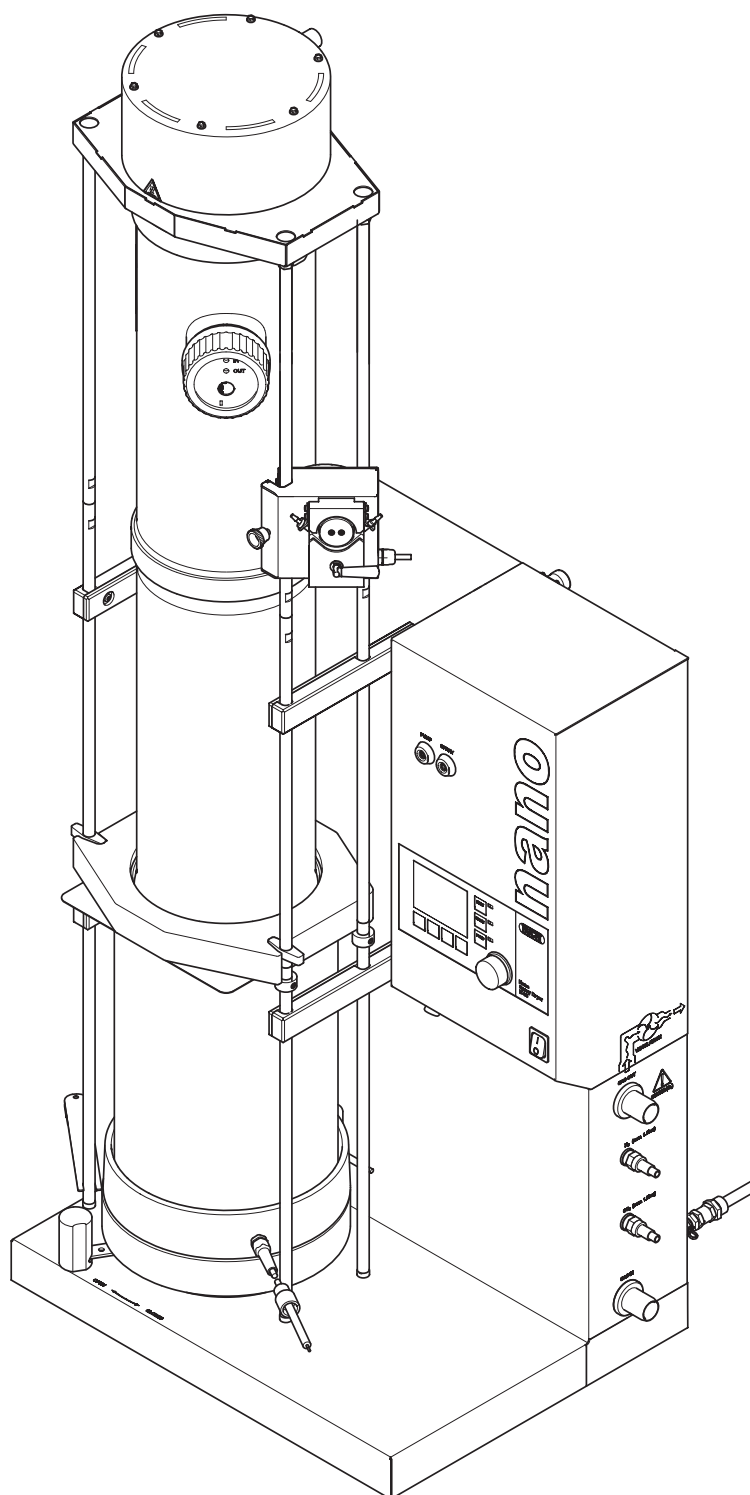




# Nano Spray Dryer B-90 HP

取扱説明書



11593943D

## **発行者**

製品名：

取扱説明書（英語版からの翻訳）、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）

11593943D

発行日：09.2017

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggstrasse 40  
Postfach  
CH-9230 Flawil 1

電子メール：[quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHIは将来の経験に基づいて、必要に応じて本取扱説明書の内容、特に構成、図版、および技術的詳細を変更する権利を留保します。

本取扱説明書は著作物であり、本書に含まれる情報の複製、販売、もしくは第三者への提供を固く禁じます。同様に、事前の書面による許可なしに本取扱説明書を利用して構成部品を製造することも固く禁じます。

# 目次

|          |                               |           |
|----------|-------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>本取扱説明書について</b>             | <b>.7</b> |
| 1.1      | 略語                            | 7         |
| 1.2      | 本取扱説明書で使用する安全警告および警告表示        | 7         |
| 1.3      | 補足安全記号の表                      | 8         |
| 1.4      | その他                           | 8         |
| 1.5      | 著作権および商標                      | 8         |
| 1.6      | 提供される言語                       | 9         |
| <b>2</b> | <b>安全に関する注意事項</b>             | <b>10</b> |
| 2.1      | 適切な取り扱い                       | 10        |
| 2.2      | 不適切な取り扱い                      | 10        |
| 2.3      | 要員の資格                         | 11        |
| 2.3.1    | オペレーター                        | 11        |
| 2.3.2    | 総責任者                          | 11        |
| 2.3.3    | ビュッヒサービス技術者                   | 11        |
| 2.4      | 製品の安全性                        | 12        |
| 2.4.1    | 一般的な危険性                       | 12        |
| 2.4.2    | ハウジングに貼付されている注意喚起ラベル          | 12        |
| 2.4.3    | 安全対策                          | 12        |
| 2.4.4    | 内蔵安全装置および安全対策                 | 12        |
| 2.5      | 安全上の原則                        | 13        |
| 2.5.1    | オペレーターの責任                     | 13        |
| 2.5.2    | メンテナンスおよび手入れの責任               | 13        |
| 2.5.3    | 交換部品                          | 13        |
| 2.5.4    | 変更                            | 13        |
| <b>3</b> | <b>製品説明</b>                   | <b>14</b> |
| 3.1      | 作動原理                          | 14        |
| 3.1.1    | 噴霧乾燥処理                        | 14        |
| 3.1.2    | 乾燥ガスの回路                       | 15        |
| 3.1.3    | 微細粒子の生成プロセスおよび捕集プロセス          | 16        |
| 3.1.4    | 「開放ループ」モードと「閉鎖ループ」モード         | 16        |
| 3.2      | Nano Spray Dryer B-90 HPの構成   | 17        |
| 3.2.1    | 前面                            | 17        |
| 3.2.2    | 前面の接続部                        | 18        |
| 3.2.3    | 背面および側面の接続部                   | 19        |
| 3.3      | コンポーネント                       | 20        |
| 3.3.1    | スプレーヘッド                       | 20        |
| 3.3.2    | 噴霧エレメント                       | 20        |
| 3.3.3    | HV 電極                         | 20        |
| 3.3.4    | 捕集電極                          | 20        |
| 3.3.5    | ペリスタリティックポンプ                  | 20        |
| 3.3.6    | スプレーシリンダーおよびガラス製エクステンションシリンダー | 21        |
| 3.3.7    | ヒーター                          | 21        |
| 3.3.8    | 昇降装置                          | 21        |
| 3.3.9    | ディスプレイ                        | 21        |

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.10 「Nano spray dryer records (ナノスプレードライヤーレコード)」<br>ソフトウェア . . . . .                            | 22        |
| 3.3.11 出口フィルター . . . . .                                                                           | 22        |
| 3.3.12 酸素分析装置および酸素センサー . . . . .                                                                   | 22        |
| 3.3.13 ラベル . . . . .                                                                               | 23        |
| 3.4 技術的データ . . . . .                                                                               | 24        |
| 3.4.1 Nano Spray Dryer B-90 HP (ナノスプレードライヤー) の技術データ . . . . .                                      | 24        |
| 3.5 Inert Loop B-295 (イナーートループ) . . . . .                                                          | 26        |
| 3.5.1 機能 . . . . .                                                                                 | 26        |
| 3.5.2 ラベル . . . . .                                                                                | 26        |
| 3.5.3 イナーートループB-295 技術仕様 . . . . .                                                                 | 26        |
| 3.6 Dehumidifier B-296 Nano (除湿装置) . . . . .                                                       | 27        |
| 3.6.1 機能 . . . . .                                                                                 | 27        |
| 3.6.2 ラベル . . . . .                                                                                | 27        |
| 3.6.3 Dehumidifier B-296 Nano (除湿装置) の技術データ . . . . .                                              | 27        |
| 3.7 Aspirator (吸引装置) . . . . .                                                                     | 28        |
| 3.7.1 機能 . . . . .                                                                                 | 28        |
| 3.7.2 ラベル . . . . .                                                                                | 28        |
| 3.7.3 アスピレーターの技術仕様 . . . . .                                                                       | 28        |
| <b>4 輸送および保管 . . . . .</b>                                                                         | <b>31</b> |
| 4.1 運搬 . . . . .                                                                                   | 31        |
| 4.2 保管 . . . . .                                                                                   | 31        |
| <b>5 設置 . . . . .</b>                                                                              | <b>32</b> |
| 5.1 設置場所 . . . . .                                                                                 | 32        |
| 5.2 Nano Spray Dryer B-90 HP (ナノスプレードライヤー) の設置 . . . . .                                           | 33        |
| 5.2.1 長/短金属支柱によるツール/ショートセットアップ . . . . .                                                           | 33        |
| 5.2.2 昇降装置の取り付け . . . . .                                                                          | 35        |
| 5.2.3 電極アセンブリの組み込み . . . . .                                                                       | 37        |
| 5.2.4 ツール/ショートセットアップへのガラス製シリンダーアセンブリの組み込み . . . . .                                                | 40        |
| 5.2.5 ヒーターモジュールの組み込み . . . . .                                                                     | 42        |
| 5.2.6 スプレーヘッドの組み立て . . . . .                                                                       | 45        |
| 5.2.7 スプレーヘッドへの噴霧エレメントの組み込み . . . . .                                                              | 46        |
| 5.2.8 ペリスタリティックポンプの高さの調節および固定 . . . . .                                                            | 47        |
| 5.3 乾燥ガス供給部の構成 . . . . .                                                                           | 50        |
| 5.3.1 開放ループ空気供給構成 . . . . .                                                                        | 51        |
| 5.3.2 閉鎖ループガス供給構成 . . . . .                                                                        | 52        |
| 5.4 出口フィルターの組み込み/交換 . . . . .                                                                      | 53        |
| 5.5 アスピレーターの取り付けモード . . . . .                                                                      | 54        |
| 5.5.1 「開放ループ」構成へのAspirator (吸引装置) の組み込み . . . . .                                                  | 54        |
| 5.5.2 「閉鎖ループ」構成へのAspirator (吸引装置) の組み込み . . . . .                                                  | 55        |
| 5.6 イナーートループ B-295 の設置 . . . . .                                                                   | 56        |
| 5.6.1 Inert Loop B-295 (イナーートループ) の組み込み . . . . .                                                  | 57        |
| 5.7 Dehumidifier B-296 Nano (除湿装置) の組み込み . . . . .                                                 | 59        |
| 5.7.1 「開放ループ」構成へのDehumidifier B-296 Nano (除湿装置) の組み込み . . . . .                                    | 60        |
| 5.7.2 Inert Loop B-295 (イナーートループ) による「閉鎖ループ」構成への<br>Dehumidifier B-296 Nano (除湿装置) の組み込み . . . . . | 61        |
| 5.8 設置最終確認 . . . . .                                                                               | 62        |
| 5.9 電気接続 . . . . .                                                                                 | 63        |



|          |                                                               |           |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>操作</b>                                                     | <b>64</b> |
| 6.1      | 装置の起動                                                         | 64        |
| 6.2      | メイン画面                                                         | 64        |
| 6.3      | メニュー構造の概要                                                     | 65        |
| 6.4      | 表示要素とメニューの機能                                                  | 66        |
| 6.4.1    | 操作用コントロール                                                     | 66        |
| 6.4.2    | 回転ノブ                                                          | 66        |
| 6.5      | メニュー                                                          | 67        |
| 6.5.1    | 設定メニュー                                                        | 67        |
| 6.5.2    | [View parameters] (パラメーター表示) メニュー                             | 68        |
| 6.5.3    | [Configuration] メニュー                                          | 69        |
| 6.5.4    | [Calibration] メニュー                                            | 70        |
| 6.5.5    | [Info] メニュー                                                   | 70        |
| 6.6      | 噴霧乾燥処理の開始                                                     | 71        |
| 6.6.1    | システムの基本条件                                                     | 71        |
| 6.6.2    | 噴霧乾燥処理の開始                                                     | 71        |
| 6.7      | パラメータの最適化                                                     | 72        |
| 6.7.1    | スプレードライパラメーターのリスト                                             | 72        |
| 6.7.2    | アプリケーション情報                                                    | 72        |
| 6.8      | 噴霧乾燥処理の終了                                                     | 73        |
| 6.9      | 捕集電極からの粒子の回収                                                  | 74        |
| 6.9.1    | 粒子の回収に関する一般的な情報                                               | 74        |
| 6.9.2    | 粒子回収の手順                                                       | 75        |
| 6.10     | Inert Loop B-295 (イナーートループ) の操作                               | 76        |
| 6.11     | Dehumidifier B-296 Nano (除湿装置) の操作                            | 78        |
| 6.12     | PCでの Nano Spray Dryer Recordsソフトウェアの使用                        | 79        |
| 6.12.1   | 装置とPCの接続                                                      | 79        |
| 6.12.2   | プログラムの起動                                                      | 79        |
| 6.12.3   | 起動画面とプログラムの機能                                                 | 79        |
| 6.12.4   | ツールバーの機能                                                      | 80        |
| 6.12.5   | LabBookエントリー                                                  | 80        |
| 6.12.6   | プログラムのオプション                                                   | 81        |
| 6.12.7   | 実験メタデータ                                                       | 81        |
| 6.12.8   | 記録したデータへのアクセス                                                 | 82        |
| 6.12.9   | データのエクスポート                                                    | 82        |
| 6.13     | Nano Spray Dryer B-90 HP (ナノスプレードライヤー) の自己診断の実行               | 83        |
| 6.13.1   | ソフトウェアのライセンス                                                  | 83        |
| <b>7</b> | <b>メンテナンスと修理</b>                                              | <b>84</b> |
| 7.1      | カスタマーサービス                                                     | 85        |
| 7.2      | ハウジングの状態                                                      | 85        |
| 7.3      | ガラス部品の状態                                                      | 85        |
| 7.4      | 酸素センサー                                                        | 85        |
| 7.5      | シールの状態                                                        | 86        |
| 7.6      | 清掃                                                            | 86        |
| 7.6.1    | スプレーヘッドとチューブの接続部                                              | 86        |
| 7.6.2    | 出口フィルター                                                       | 87        |
| 7.6.3    | Inert Loop B-295 (イナーートループ) およびDehumidifier B-296 Nano (除湿装置) | 87        |

|           |                                  |            |
|-----------|----------------------------------|------------|
| <b>8</b>  | <b>トラブルシューティング</b>               | <b>88</b>  |
| 8.1       | エラーメッセージとその対応策                   | 88         |
| 8.2       | 装置の不具合とその対応策                     | 91         |
| <b>9</b>  | <b>シャットダウン、保管、輸送、廃棄</b>          | <b>93</b>  |
| 9.1       | 保管および輸送                          | 93         |
| 9.2       | 廃棄                               | 94         |
| <b>10</b> | <b>スペアパーツ</b>                    | <b>95</b>  |
| 10.1      | スプレーヘッド                          | 95         |
| 10.2      | ガラス部品と取り付け具                      | 96         |
| 10.3      | 粒子捕集装置、ヒーター、および昇降装置              | 97         |
| 10.4      | フィルター                            | 98         |
| 10.5      | チューブおよび小物部品                      | 98         |
| 10.6      | イナートループ B-295 および除湿装置 B-296 Nano | 99         |
| <b>11</b> | <b>適合宣言および要求条件</b>               | <b>100</b> |
| 11.1      | FCC要求条件（米国およびカナダ用）               | 100        |

# 1 本取扱説明書について

本説明書では、ナノスブレードライヤーB-90 HPについてご説明し、その安全な操作と正しい動作状態の維持のために必要なあらゆる情報を提供します。本書は、本製品の不可欠の一部であり、経験を積んだ実験室職員を対象に編まれています。

本システムの設置および初めての使用の前に本書をよく読んで、特に、セクション2の安全に関する注意事項を遵守する必要があります。本取扱説明書を、いつでも参照することができるように、手元に常備しておいてください。

本装置は、BUCHIの書面による事前の許諾なく改造してはなりません。無断改造は、システムの安全性に影響を及ぼすまたは事故に至る恐れがあります。

本取扱説明書の内容を遵守しなかったために発生した故障および損害について、BÜCHI Labortechnik AGは一切の法的責任を負いません。

## 1.1 略語

|       |                      |
|-------|----------------------|
| EPDM  | エチレンプロピレンジエンモノマー     |
| FFKM: | パーフルオロエラストマー         |
| FPM:  | フルオロエラストマー           |
| PEEK: | ポリエーテルエーテルケトン        |
| PTFE: | ポリテトラフルオロエチレン (テフロン) |
| PE    | ポリエチレン               |
| PPS   | ポリフェニレンサルファイド        |
| PVC:  | ポリ塩化ビニル              |
| MMD   | 質量中央径                |

## 1.2 本取扱説明書で使用する安全警告および警告表示

警告表示は、人的および物質的な損害に関する危険度に基づいて、「危険」、「警告」、「厳重注意」、「注意」の4種類に分類されています。人的な損害に関係のある警告表示には一般的な安全シンボルが添えられています。

安全を確保する上で、各種警告表示とその定義が記載された以下の表を読み、十分に理解することが重要です。

| 記号                                                                                  | シグナルワード | 意味                                           | 危険性のレベル         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------------|
|  | 危険      | 指定の回避方法を遵守しなかった場合、死傷事故が発生する重大な危険性があることを示します。 | ★★★★            |
|  | 警告      | 対策を講じないと死亡あるいは重傷事故の可能性のある危険性                 | ★★★☆☆           |
|  | 厳重注意    | 指定の回避方法を遵守しなかった場合、人身傷害事故が発生する危険性があることを示します。  | ★★☆☆☆           |
| なし                                                                                  | 注意事項    | 物品の損傷の可能性（人の傷害の可能性のある状況には用いません）              | ★☆☆☆☆<br>(物損のみ) |

警告表示とその説明の左側の方形の枠内に、安全情報補足シンボルが表示されている場合があります（下記の例を参照）。

|                |  <b>注意喚起用語</b> |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 安全情報シンボル用のスペース | 補足説明文（危険性の種類と程度の説明）．<br>・ ここで説明している危険性や危険な状態を回避するための方法が示されています。<br>・ ...<br>・ ...               |

### 1.3 補足安全記号の表

以下の参照表には、本取扱説明書において使用されるすべての安全情報シンボルとその意味が記載されています。

| シンボル<br>マーク                                                                         | 意味               | シンボル<br>マーク                                                                         | 意味               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|   | 一般的警告            |   | 加圧ガス／空気          |
|  | 感電               |  | オゾンの形成           |
|  | 爆発性ガス、爆発の可能性ある環境 |  | 保護マスク着用のこと       |
|  | 生物に対して危険         |  | 作業衣着用のこと         |
|  | 高温の物体または表面に注意    |  | 保護眼鏡着用           |
|  | 装置の損傷            |  | 保護手袋を着用          |
|  | 物質の吸入に注意         |  | 重量物、2人以上で持ち上げること |

### 1.4 その他

「注記」で始まる説明文は、装置、ソフトウェア、またはアクセサリーの操作に役立つ情報です。「注記」は、危険や損傷に関連する警告ではありません（以下の例を参照）。

#### 注記

装置／ソフトウェアの操作を容易にするためのヒントです。

### 1.5 著作権および商標

本取扱説明書は著作権により保護されています。本書に含まれる情報の複製、販売、もしくは第三者への提供を固く禁じます。同様に、事前の書面による許可なしに本取扱説明書を利用して構

成部品を製造することも固く禁じます。

本書に挙げられている製品、登録済みおよび未登録の商標は識別の目的でのみ使用するものとし、所有権はそれぞれの所有者に帰属します。

たとえば、Rotavapor®（ロータリーエバポレーター）はBÜCHI Labortechnik AGの登録商標です。

## 1.6 提供される言語

他の言語版の取扱説明書が必要な場合は、[www.buchi.com](http://www.buchi.com)からダウンロードすることができます。

## 2 安全に関する注意事項

ここでは、本機の安全コンセプトと総合的な危険回避方法、および本製品を使用する際の直接的および間接的な危険性について説明します。

使用者の安全を図るため、各章に記載されたすべての安全指示や安全警告に従ってください。そのため、本製品を使用して作業を行うすべてのオペレーターが、いつでも本書を参照できるようにしておいてください。

### 2.1 適切な取り扱い

Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）およびNano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤー）は、実験室用装置として設計および製造されています。

- Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）を使用して、水溶液、ナノ乳濁液、およびナノ懸濁液の「開放ループ」での噴霧乾燥を行うことができます。
- Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤー）の場合は、Inert Loop B-295（イナーートループ）と組み合わせることにより、さらに、有機溶媒ベースの、溶液、ナノ乳濁液、およびナノ懸濁液の「閉鎖ループ」での処理を行うことができます。「閉鎖ループ」での処理には $N_2$ と $CO_2$ を組み合わせる必要があります。

毒性や危険を生じる恐れのある物質を扱う場合には、本機を閉状態のドラフトまたはグローブボックスの中に設置する必要があります。そのような場合には、中毒など、ユーザーと環境にとって危険な状況避けるために、処理とシステム操作全体を換気されたボックス内で行う必要があります。

どのような場合も、排気チューブからの排気は必ず換気システムによってただちに排出して、作業領域から危険物質および蒸気を除去する必要があります。環境汚染を避けるために、アウトレットフィルターなどの安全対策に加えて、換気システムを装備する必要があります。ナノスプレードライヤーB-90 HPを他の装置（アスピレーターなど）と併用するときには、関連の説明書をよくお読みください。

### 2.2 不適切な取り扱い

2.2項に明記されていない使用法は不正使用と見なされます。仕様（本書の「3.4項 技術的データ」26頁を参照）に適合しないアプリケーションでの使用も不正使用と見なされます。

不適切な取り扱いにより発生した損害の責任は、不適切な取り扱いを行った使用者のみが負わなければなりません。

特に、次のような使い方は厳禁です。

- 本取扱説明書に適切な乾燥用ガスとして記載されていないガスの使用。
- 生物学的有害物質の噴霧乾燥。
- イナーートループB-295を併用せずに、開放ループで有機溶媒を噴霧乾燥すること。
- 防爆設備を要する室内への本機の設置または使用
- Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）または組み込みサブシステムでの、選択したパラメーターでの処理によって、爆発または発火する可能性のある物質の噴霧乾燥。
- 処理中に酸素が発生する可能性のあるサンプルの使用。

**注記**

噴霧乾燥液の熱伝導度が小さい場合は、霧化が困難なことがあります。

## 2.3 要員の資格

本装置を使用することができるのは、専門的な訓練および経験に基づいて、本装置の操作に際して発生する可能性がある危険な事象を理解している実験室職員だけです。

資格認定を受けていない要員は危険を見逃す可能性があるため、より大きな危険にさらされることになります。

本取扱説明書は以下の人たちを対象としています。

### 2.3.1 オペレーター

オペレーターは、以下の基準に該当する要員です。

- オペレーターは本装置の操作に指名されています。
- オペレーターは本取扱説明書の内容および有効な安全規定を理解し、それに従って装置を使用します。
- オペレーターはトレーニングまたは職業経験に基づいて、装置の使用から生じる危険を予測することができます。

### 2.3.2 総責任者

総責任者（通常はラボ管理者）は以下に対して責任を負います。

- 装置の正しい設置、正常な動作、正しい操作、適切なメンテナンスが行われるようにしなければなりません。
- 本取扱説明書に記載された操作は、必ず該当する資格認定を受けた要員が行わなければなりません。
- 総責任者は、労働安全と危険防止に関するそれぞれの国/地域の法令・規則を要員に守らせる義務があります。
- 装置の作動中に発生した安全関連の事故はメーカーに通知する必要があります (quality@buchi.com)。

### 2.3.3 ビュッヒサービス技術者

ビュッヒから認定を受けたサービス技術者は専用のトレーニングを受講しており、特別なメンテナンスおよび修理処置を実行する権限をBÜCHI Labortechnik AGから付与されています。

訓練を受けていない、あるいは現在訓練中の人々が操作する場合は、有資格者の監督が必要です。本取扱説明書を訓練のための基礎資料として使用することができます。

## 2.4 製品の安全性

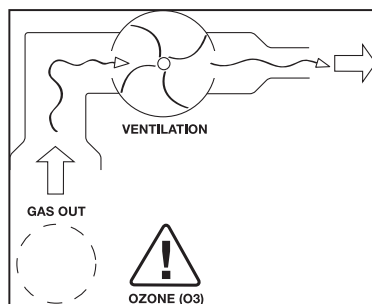
残留危険性による危険状況とその対策が、本説明書の安全上の警告（2.4章参照）に示されています。しかし装置の損傷、不注意あるいは不適切な取り扱いにより、ユーザー・物品・環境への危険が発生することがあります。

### 2.4.1 一般的な危険性

本装置の取り扱いにより発生する可能性のある一般的な危険性を示す安全メッセージを下記に示します。危険性を最小限に抑えるため、記載されている危険回避策をすべて実行してください。本取扱説明書に記載されている操作および状態に危険性が伴う場合は、対応する安全メッセージが必ず添えられています。

### 2.4.2 ハウジングに貼付されている注意喚起ラベル

下に示す注意喚起ラベルが、Nano Spray Dryer B-90（ナノスプレードライヤー）の右側のガス出口コネクタの部分に貼付されています。



#### 内容：

酸素を含んだ気体（空気など）を乾燥ガスとして使用すると、静電式・粒子捕集装置で生成したオゾンが装置の排気口（GAS OUT）から排出されます。このオゾンを含む排気ガスが設置場所に滞らないよう、ドラフトなどの換気システムによって必ず排出されるようにしてください。

### 2.4.3 安全対策

本機で作業するときには、防護眼鏡、防護服、防護マスク、防護手袋などの保護具を必ず着用してください。

### 2.4.4 内蔵安全装置および安全対策

#### 加熱：

- 過熱保護回路
- ヒーターおよび入口温度の自動温度制御

#### スプレー：

- 自動スプレー制御
- 過圧漏洩検出



高電圧および静電気

- 安全のための電流制限装置
- 光バリアによる粒子捕集ユニットの正しい位置の検出
- 内部接地による静電気の帯電防止

空気/ガス：

- システム圧力が低すぎるときには、処理の自動中断
- 出口フィルターによる、排出ガス配管から放出される微粒子による環境汚染の防止

ガラス：

- 透明度の高い耐熱性ホウ珪酸ガラス

圧力：

- アウトレットフィルターの自動圧力制御
- 過圧防止安全バルブ（300 mbar で開）

Inert Loop B-295（イナーターループ）によるオプションのシステム構成

- 過圧漏洩検出
- ガスの安全条件 ( $O_2 < 6\%$ ) を検知し通信ケーブルを介して乾燥混合ガス制御を起動

## 2.5 安全上の原則

### 2.5.1 オペレーターの責任

実験室の責任者は、スタッフの訓練を行う必要があります。

オペレーターは、本機の使用中に安全に関する問題が生じたならば、すぐに弊社に連絡してください。装置の使用に関しては、地方自治体の定める法律を厳格に遵守してください。

### 2.5.2 メンテナンスおよび手入れの責任

使用時に装置を適切な状態に保つことはオペレーターの責任です。またメンテナンスは有資格者のみが十分注意して定期的の実施するようにしてください。

### 2.5.3 交換部品

システムの良い動作と信頼性を確保するため、メンテナンスには必ず純正消耗品と純正スペアパーツを使用してください。製造元の書面による事前の許諾なくスペアパーツを改造してはなりません。

### 2.5.4 変更

本装置の改造には、弊社の書面による同意が必要です。改造とアップグレードを行うことができるのは、BUCHI の公式認定テクニカルエンジニアのみです。無断改造に起因するクレームは受理されません。

## 3 製品説明

Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）には下記の2種類の構成が用意されています。

### **Nano Spray Dryer B-90 HP Basic（ナノスプレードライヤー基本構成）**

- 「開放ループ」での水溶液アプリケーション用

### **Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）**

- Inert Loop B-295（イナーターループ）との組み合わせによる有機溶媒ベースのアプリケーション用
- Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）との組み合わせも可能
- 追加の酸素安全回路とガス調整バルブを装備
- ほぼすべての溶媒に対応可能なアクセサリ。

ここでは、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）と、その付属品の基本的な使用方法を説明します。

## 3.1 作動原理

Nano Spray-Dryer B-90（ナノスプレードライヤー）は、溶液、ナノ懸濁液、またはナノ乳濁液を使用して、サブミクロンからマイクロメートルまでの範囲の微細粒子を製造するように設計されています。革新的な電気式微粒子捕集ユニットの使用により、高い回収率を達成することができます。

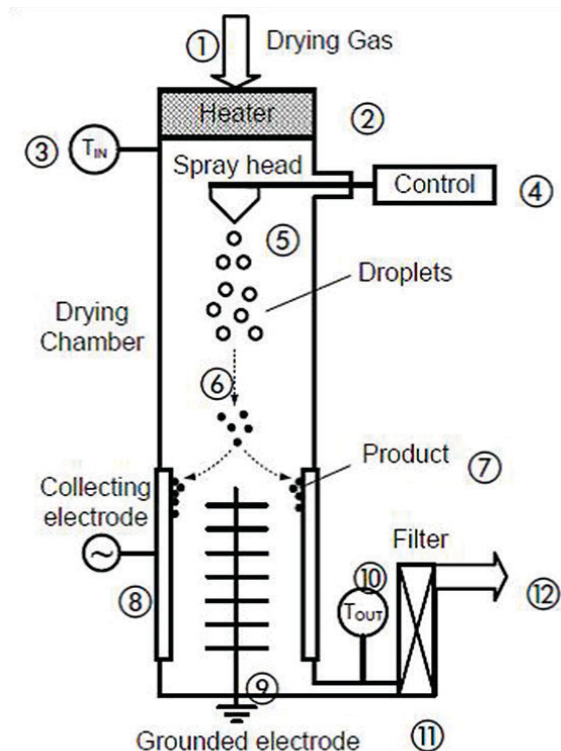
### 3.1.1 噴霧乾燥処理

噴霧乾燥処理は、乾燥シリンダー（噴霧シリンダーおよびオプションのエクステンションシリンダー）内で実行されます。このシリンダー内で、噴霧エレメントから、サンプルの微細な液滴を高温の乾燥ガスの定常流内に放出して乾燥します。生成された粒子は非常に小さいため、所定のエネルギーを与えた電極および電界によって、乾燥ガス流から捕集することができます。

噴霧乾燥処理は、連続して開始する必要がある3段階のプロセスで構成されています。まず、乾燥ガスと噴霧された液滴が並流する乾燥ガスの回路を構築し、次に、微細粒子生成プロセスが続ぎ、最後に粒子捕集プロセスが続きます。この3段階のプロセスの概要図を下記に示します。



### 3.1.2 乾燥ガスの回路



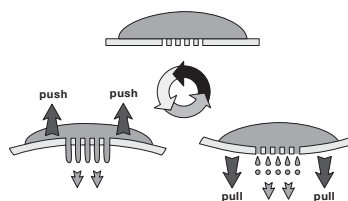
- 乾燥兼搬送用のガスが「乾燥ガス入口」（1）から装置内に入り、その流れは流量計によって監視され、ガス流量調整ユニットで制御されます。
- ガスは、最短の時間での加熱と、乾燥セクションに向かって流れる層流の生成が可能な、多孔質の発泡金属で構成された電気式の加熱システムによって、所定の温度（最大120°C）（2）に加熱されます。
- 加熱制御は、接続可能なPT-1000温度センサーに基づきます。出口でのガスの温度が、粒子捕集ユニットの下流に配置された、出口温度センサー（10）によって監視されています。
- スプレッドライヤーの内部で発生した内部圧力は、周囲圧力との比較を行う相対圧力センサーによって監視されています。内部圧力が低下した場合は、乾燥処理が停止します。
- 開放ループでの、有害物質の環境への放出を防止するために、乾燥ガス出口に、排気口（12）として働く出口フィルター（11）が配置されています。
- 閉鎖ループモードでは、出口フィルターは、循環ガスから残留物および不純物を除去するための重要な役割を果たします。
- 閉鎖ループでは、乾燥ガス中の酸素濃度を監視するための安全機能として、酸素センサーが使用され、緊急時にプロセスを停止させます。

### 3.1.3 微細粒子の生成プロセスおよび捕集プロセス

ガスの流れが確立されると、噴霧を開始することができ、トールセットアップの場合は、噴霧シリンダーおよびガラス製エクステンションシリンダー内で微細粒子生成プロセスが行われます。その後、捕集電極での捕集プロセスが続きます。

- 供給ポンプによって、噴霧のために、一定の流量で、製品容器からスプレーヘッドにサンプルが送られます。
- スプレーヘッド（5）内の、圧電技術を使用した噴霧エレメントによって、正確に制御され

た微細な液滴が生成され、スプレーシリンダー内に噴霧されます。



- 乾燥ガスの層流によって乾燥シリンダー（スプレーシリンダーおよびオプションのエクステンションシリンダー）（6）内を運ばれている間に、液滴は徐々に乾燥して固体の粒子（7）に変化します。
- 乾燥した粒子は、捕集電極（8）と高圧電極（9）間に生成される電界の働きによって、捕集電極に捕集されます。乾燥した微粒子は高圧電極とは反発し、捕集電極に吸着されることにより、捕集電極の内壁に蓄積されます。
- スプレードライヤーからの排出ガスは「出口フィルター」を通じて排出され、ガス中の浮遊粒子はフィルターに捕捉されます。

### 3.1.4 「開放ループ」モードと「閉鎖ループ」モード

「開放ループ」モードでは、既存の圧縮空気システム、オイルレスコンプレッサー、またはBUCHI製Aspirator（吸引装置）（「3.7項 Aspirator（吸引装置）」30頁参照）のいずれかにより、乾燥ガスを供給することができます。圧縮空気を使用するときは、清浄で乾燥した油分の含まれていない空気を使用するために、圧縮空気メンテナンス装置の使用を推奨します。本機の入力圧力値に合致させるために、圧力調整バルブが必要です。

圧縮空気を使用することができない場合は、BUCHI製Aspirator（吸引装置）と入口フィルターを使用して、必要な乾燥空気流量を確立することができます。この吸引装置は、圧力調節バルブを使用せずに直接、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）に接続することができます。

Nano Spray Dryer Advanced（ナノスプレードライヤー）の「閉鎖ループ」モードでは、吸引装置を使用してガスの層流を確立します。この場合は、ガス出口を、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）（オプション）、Inert Loop B-295（イナーターループ）、およびAspirator（吸引装置）を通じて「乾燥ガス入口」に接続します。これらのアクセサリーの詳細については「5.3.2項 閉鎖ループガス供給構成」52頁を参照してください。

#### 注記

空気の湿度が高すぎると、粒子捕集ユニット内の電流が少なくなりすぎる場合があります。その場合は、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）を使用して、大気中の湿度を下げるすることができます。

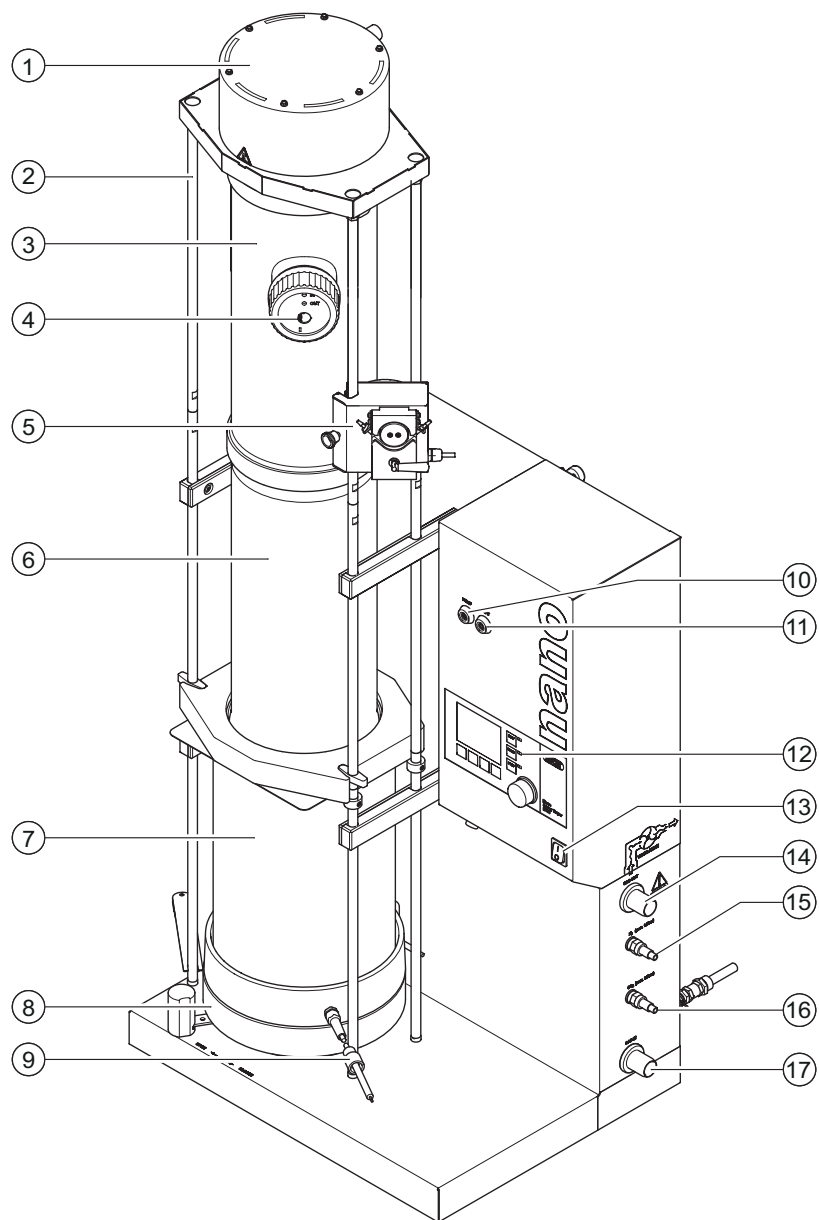
#### 注記

通常は下記の事項が観察されます。

- メッシュのサイズを細かくすれば、放出される液滴のサイズも小さくなり、乾燥した粒子のサイズも小さくなる。
- 振動周波数が固定されている場合、メッシュのサイズを細かくすれば処理量が低下する。

## 3.2 Nano Spray Dryer B-90 HPの構成

### 3.2.1 前面



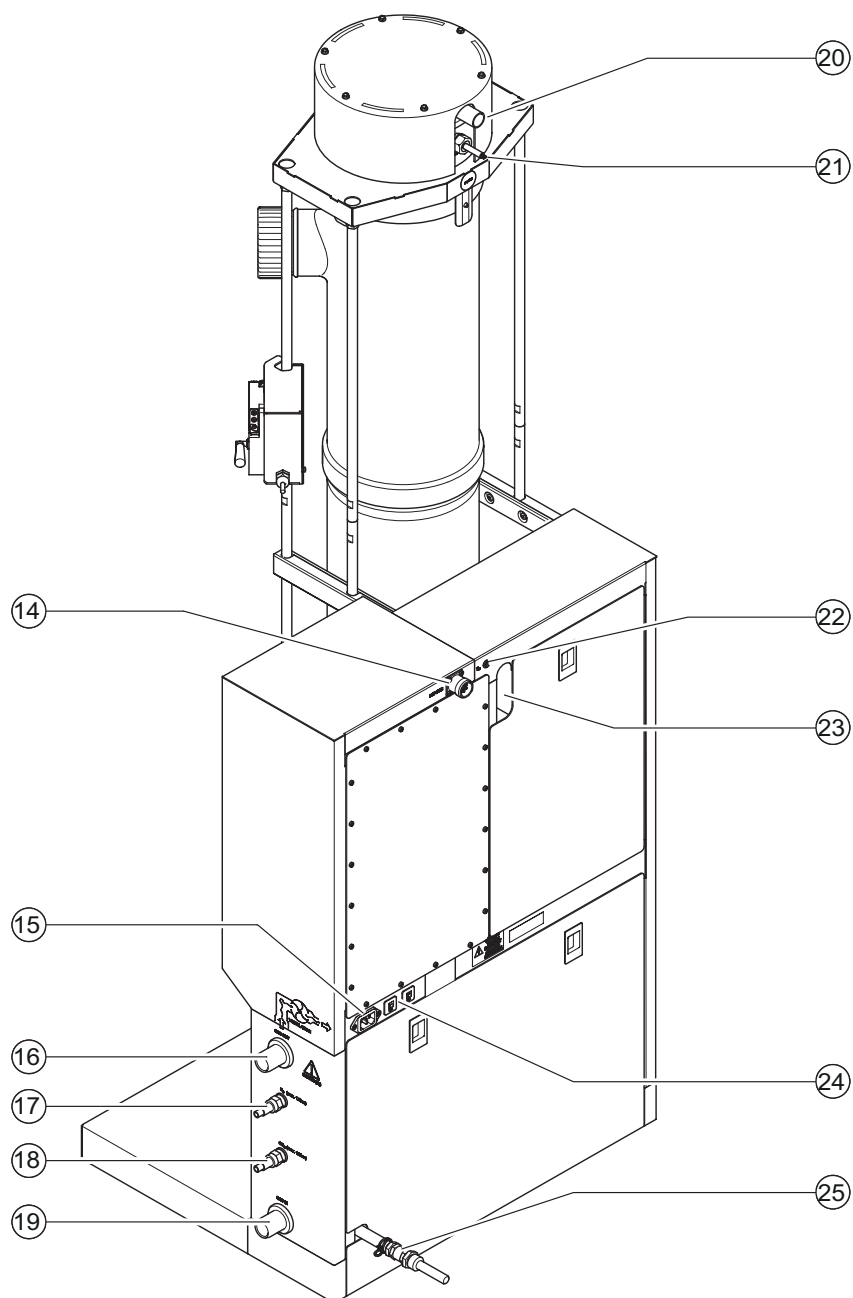
- |   |                   |    |                       |
|---|-------------------|----|-----------------------|
| 1 | ヒーター              | 10 | ポンプソケット               |
| 2 | 金属支柱              | 11 | スプレーソケット              |
| 3 | スプレーシリンダー         | 12 | ディスプレイ                |
| 4 | スプレーヘッド           | 13 | 電源スイッチ                |
| 5 | ペリスタリティックポンプ      | 14 | ガス出口                  |
| 6 | ガラス製エクステンションシリンダー | 15 | N <sub>2</sub>        |
| 7 | ガラス製シリンダー用断熱材     | 16 | 空気 (CO <sub>2</sub> ) |
| 8 | 昇降装置              | 17 | GAS IN (ガス入口)         |
| 9 | 高電圧プラグ            |    |                       |

### 3.2.2 前面の接続部



| 位置 | ソケットラベル：              | 名称                              |
|----|-----------------------|---------------------------------|
| 1  | HIGH VOLTAGE<br>(高電圧) | 粒子捕集装置用ソケット（プラグを確実に固定するためにネジ付き） |
| 2  | T <sub>out</sub>      | 出口温度センサー用ソケット                   |
| 3  | B-295                 | イナートループB-295との通信用ソケット           |
| 4  | USB                   | PCにデータを送信するためのポート               |

## 3.2.3 背面および側面の接続部

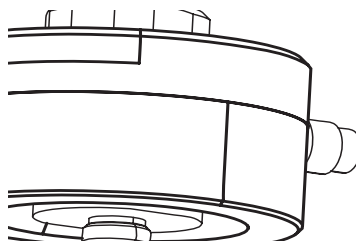


- |    |                              |    |                                 |
|----|------------------------------|----|---------------------------------|
| 14 | HEATER (ヒーター) - ヒータープラグ用ソケット | 20 | ガス入口                            |
| 15 | 電源プラグ用ソケット                   | 21 | 入口温度センサー                        |
| 16 | GAS OUT (ガス出口)               | 22 | T <sub>IN</sub> - 入口温度センサー用ソケット |
| 17 | N <sub>2</sub>               | 23 | ヒーターへのガスチューブ                    |
| 18 | AIR (CO <sub>2</sub> )       | 24 | サーキットブレーカー                      |
| 19 | Gas IN                       | 25 | 圧力逃がし弁                          |



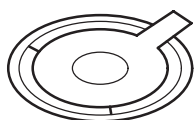
### 3.3 コンポーネント

#### 3.3.1 スプレーヘッド



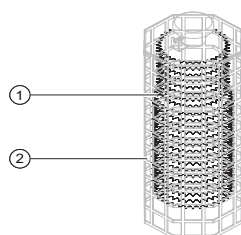
スプレーヘッドには噴霧エレメントが内蔵され、電気配線と噴霧液のバイパス回路が備えられています。

#### 3.3.2 噴霧エレメント



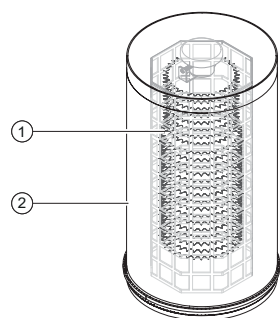
噴霧エレメントは、圧電技術を使用して、正確に制御された微細液滴を生成します。ステンレス鋼製薄膜を使用した圧電式アクチュエーターが使用されています。薄膜の中心にはミクロンオーダーの微細な穴の配列があり、超音波周波数で振動することにより、正確に制御されたサイズの液滴が高速度で放出されます。

#### 3.3.3 HV 電極



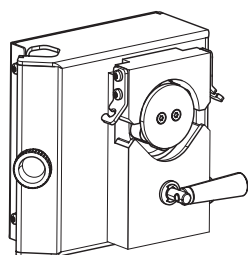
高圧電極（1）は、噴霧された粒子を捕集電極で捕集するための電界を生成します。高圧電極は特殊な保護格子（2）で保護されていて、ユーザーは安全に取り外して清掃することができます。

#### 3.3.4 捕集電極



乾燥後の固体粒子は、高圧電極（1）によって生成される強力な電界の作用によって、円筒形の粒子捕集電極（2）の表面に集まります。

#### 3.3.5 ペリスタリティックポンプ

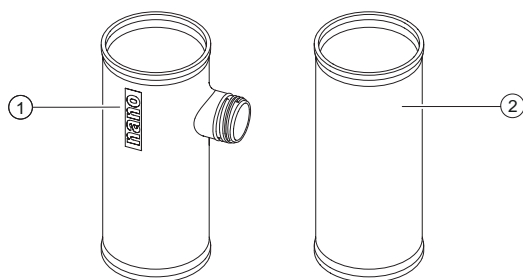


噴霧溶液は、ペリスタリティックポンプによって送られ、溶液容器とスプレーヘッド間を循環します。

#### 注記

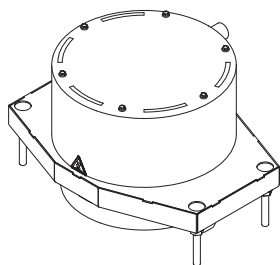
ポンプを空運転しても、本装置およびその部品の中期的な損傷の原因にはなりません。

### 3.3.6 スプレーシリンダーおよびガラス製エクステンションシリンダー



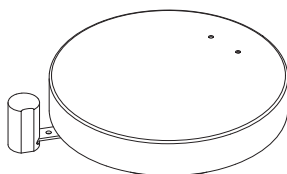
乾燥処理は、乾燥シリンダー（1）内で行われます。滞留時間を伸ばすために、ガラス製エクステンションシリンダー（2）を追加することができます。

### 3.3.7 ヒーター



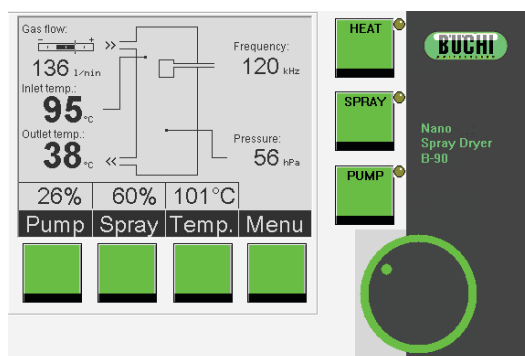
ヒーターによって、乾燥ガスの加熱に必要な最適のエネルギーが供給されます。

### 3.3.8 昇降装置



昇降装置を使用して、ナノスプレードライヤーの槽構成部品を開いたり密閉したりすることができます。

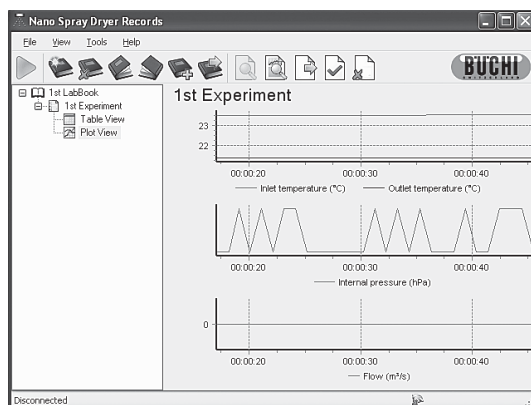
### 3.3.9 ディスプレイ



ディスプレイを使用して、プロセスパラメーターの表示および設定を行うことができます。

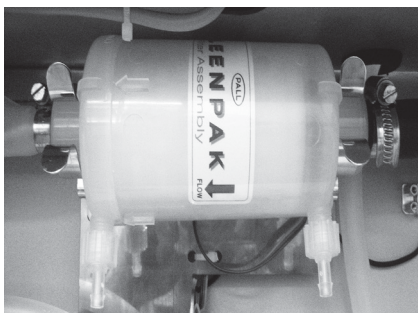


### 3.3.10 「Nano spray dryer records (ナノスプレードライヤーレコード)」ソフトウェア



PCソフトウェアを使用すると、実験データをオンラインで監視し、仮想ライブラリーにデータを保存することができます。

### 3.3.11 出口フィルター



出口フィルターは、微細粒子を捕捉して、環境に放出されないようにします。

### 3.3.12 酸素分析装置および酸素センサー



Advanced（アドバンス）モデルには酸素センサーが組み込まれています。閉鎖ループモードでの乾燥ガス中の酸素濃度の監視に使用されています。

### 3.3.13 ラベル



各アクセサリーの背面にはラベルが貼付されています。このラベルには、下記の情報が記載されています。

- 会社名と所在地
- 装置名
- シリアル番号
- 入力電圧
- 頻度
- 最大消費電力
- 製造年

通常は、ラベルには下記の情報も記載されています。

- 製造国
- 承認
- 製品コード
- ヒューズの定格
- 廃棄方法

## 3.4 技術的データ

ここでは、本装置とそのアクセサリーについて説明します。技術データおよび性能データが記載されています。

納入範囲は納品書および注文番号リストと照合して確認してください。

### 注記

記載されている製品の詳細については、[www.nihon-buchi.jp](http://www.nihon-buchi.jp)をご覧ください。担当の代理店にお問い合わせください。

### 3.4.1 Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の技術データ

| ナノスプレードライヤーB-90 HP 技術仕様                     |                                                             |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 寸法（幅x高さx奥行き）                                | 58 x 110 x 55 cm（ショートセットアップ）<br>58 x 150 x 55 cm（トールセットアップ） |
| 重量                                          | 65 kg（ショートセットアップ）<br>70 kg（トールセットアップ）                       |
| 電気関係                                        |                                                             |
| 消費電力                                        | 最大1500W                                                     |
| 電源                                          | 100～240 VAC ± 10 %                                          |
| 入力ヒューズ                                      | 12 A                                                        |
| 頻度                                          | 50または60 Hz                                                  |
| 加熱能力                                        | 最大1400 W                                                    |
| 過電圧カテゴリ                                     | II                                                          |
| 乾燥処理                                        |                                                             |
| 最高入口温度                                      | 120 °C                                                      |
| 蒸発能力                                        | 水では最大0.2 L/h<br>（有機溶媒ではこれ以上）                                |
| 乾燥ガス流                                       | 80～160 L/min                                                |
| N <sub>2</sub> およびCO <sub>2</sub> 不活性ガス入力圧力 | 最大2 bar                                                     |
| Nebulizer（噴霧器）                              | 小、中、大                                                       |
| 液滴平均サイズ                                     | 3～15 μm MMD                                                 |
| 粒子平均サイズ                                     | 200 nm～5μm                                                  |
| 噴霧周波数                                       | 80～140 kHz                                                  |
| 平均滞留時間                                      | 1～4秒                                                        |
| Interface（インターフェース）                         | USB II                                                      |
| 環境条件                                        |                                                             |
| 汚染度規定                                       | 2（屋内専用）                                                     |
| 温度                                          | 5～40°C                                                      |
| 高度（海拔）                                      | 最大2000 m                                                    |
| 湿度（曲線のパラメータ）                                | 最大相対湿度は31°Cまで80%、以後直線的に減少して40°Cで50%                         |
| 材質                                          |                                                             |

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| ガラスパーツアセンブリ         | 3.3ホウケイ酸ガラス   |
| ヒーター                | アルミニウムとステンレス  |
| フィードチューブ            | シリコンおよびタイゴン   |
| フィードチューブのチューブコネクター  | PEEK          |
| 粒子回収チューブ            | ステンレス鋼（光沢仕上げ） |
| HV 電極               | ステンレス鋼        |
| スプレーおよびガラスシリンダーのシール | シリコン          |
| スプレーヘッド用ガスケット       | FFKM          |
| Nebulizer（噴霧器）      | ステンレス鋼        |

3.5 Inert Loop B-295（イナーターループ）

3.5.1 機能

Inert Loop B-295（イナーターループ）は、「閉鎖ループ」構成での有機溶媒の安全な噴霧乾燥を可能にするアクセサリです。圧力監視ユニット、酸素監視ユニット、および安全制御機能を備えた冷却ユニットが内蔵されています。通信ケーブルを接続することにより、Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）との通信が確立されます。



注記

「閉鎖ループ」構成で有機溶媒と水の混合物を使用するときは、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の併用を強く推奨します。Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）で水分を凝縮させて除去することにより、Inert Loop B-295（イナーターループ）への水分の浸入を防止することができます。冷却ユニットの熱交換器内での水分の凍結による損傷を防止するために必要です。

3.5.2 ラベル

「3.3.13項 ラベル」25頁を参照してください。

3.5.3 イナーターループB-295 技術仕様

| イナーターループB-295 技術仕様 |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| 消費電力               | 最大1.4 kW                            |
| 電源                 | 200 V ± 10 %                        |
|                    | 230 V ± 10 %                        |
| 頻度                 | 50または60 Hz                          |
| 最低出口温度             | 最低-20 °C                            |
| 冷却能力               | -10°Cで800 W                         |
| 過電圧カテゴリ            | II                                  |
| 寸法（幅×奥行×高さ）        | 60×70×84.5 cm                       |
| 重量                 | 110 kg                              |
| 環境条件               |                                     |
| 汚染度規定              | 2（屋内専用）                             |
| 温度                 | 5～40°C                              |
| 高度（海拔）             | 最大2000 m                            |
| 湿度（曲線のパラメータ）       | 最大相対湿度は31°Cまで80%、以後直線的に減少して40°Cで50% |



3.6 Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）

3.6.1 機能



Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）を使用してガスを乾燥させることにより、露点3～5 °C の、再現可能な一定の湿度条件を維持することができます。ガス中の水分は、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の冷却ユニットを通過するときに凝縮し、密閉された凝縮液ボトルに収集されます。

3.6.2 ラベル

「3.3.13項 ラベル」 25頁を参照してください。

3.6.3 Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の技術データ

| 除湿装置B-296 Nanoの技術仕様 |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| 消費電力                | 700 W                               |
| 電源                  | 200 V ± 10 %                        |
|                     | 230 V ± 10 %                        |
| 頻度                  | 50 または 60 Hz                        |
| 最低出口温度              | + 2°C                               |
| 冷却能力                | 0°C で 400 W                         |
| 過電圧カテゴリ             | II                                  |
| 寸法（幅×奥行×高さ）         | 35×40×60cm                          |
| 重量                  | 36 kg                               |
| 環境条件                |                                     |
| 汚染度規定               | 2（屋内専用）                             |
| 温度                  | 5～40°C                              |
| 高度（海拔）              | 最大2000 m                            |
| 湿度（曲線のパラメータ）        | 最大相対湿度は31°Cまで80%、以後直線的に減少して40°Cで50% |

3.7 Aspirator（吸引装置）

3.7.1 機能



Aspirator（吸引装置）は、ガスの定常流を生成するポンプとして機能します。サイズは机上の設置が可能な47.5×30×32 cmで、Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）の脇に置くこともワゴンに載せることもできます。

3.7.2 ラベル

29ページの「3.0.20ラベル」を参照してください。

3.7.3 アスピレーターの技術仕様

| アスピレーターの技術仕様 |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| 消費電力         | 最大1000W                           |
| 電源           | 200～240 V ± 10 %                  |
| 入力ヒューズ       | FST 5×20 T8A L 250 V              |
| 頻度           | 50 または 60 Hz                      |
| 寸法（幅×奥行×高さ）  | 47.5×30×32 cm                     |
| 重量           | 20 kg                             |
| 過電圧カテゴリ      | II                                |
| 環境条件         |                                   |
| 汚染度規定        | 2（屋内専用）                           |
| 温度           | 5～40℃                             |
| 高度（海拔）       | 最大2000 m                          |
| 湿度（曲線のパラメータ） | 最大相対湿度は31℃まで80%、以後直線的に減少して40℃で50% |

## 4 輸送および保管

### 4.1 運搬

#### 注意

不適切な運搬による損傷の恐れ

- 損傷を避けるために全てのパーツを安全に梱包してください。納品時の輸送箱を使用することをお奨めします。
- 運搬時は、激しい衝突を回避してください。

- ▶ 運搬後は、装置に損傷がないかを点検してください。
- ▶ 運搬によって生じた損傷は、輸送業者に連絡してください。
- ▶ 梱包資材は、本装置の輸送に必要なため、保管しておいてください。

### 4.2 保管

- ▶ 環境条件が満たされていることを確認します。
- ▶ 装置は、なるべく純正梱包材の中に保管してください。
- ▶ 保管後に再使用する場合は、各部に損傷がないか点検し、必要に応じて損傷している部品を交換してください。

## 5 設置

本章では装置の設置方法を説明します。初回の運転開始方法についても述べます。

### 注記

開梱時に、装置に損傷がないか点検してください。必要があれば直ちに状況報告を作成し、郵便、鉄道または輸送業者に連絡してください。後日の移動や輸送のために、梱包材は保管しておいてください。

### 5.1 設置場所

装置は安定した水平面上に置いてください。装置の最大寸法と重量を考慮してください。ワゴンへの設置も可能です。「3.4.1項 Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の技術データ」26頁に記載されている環境条件を遵守してください。

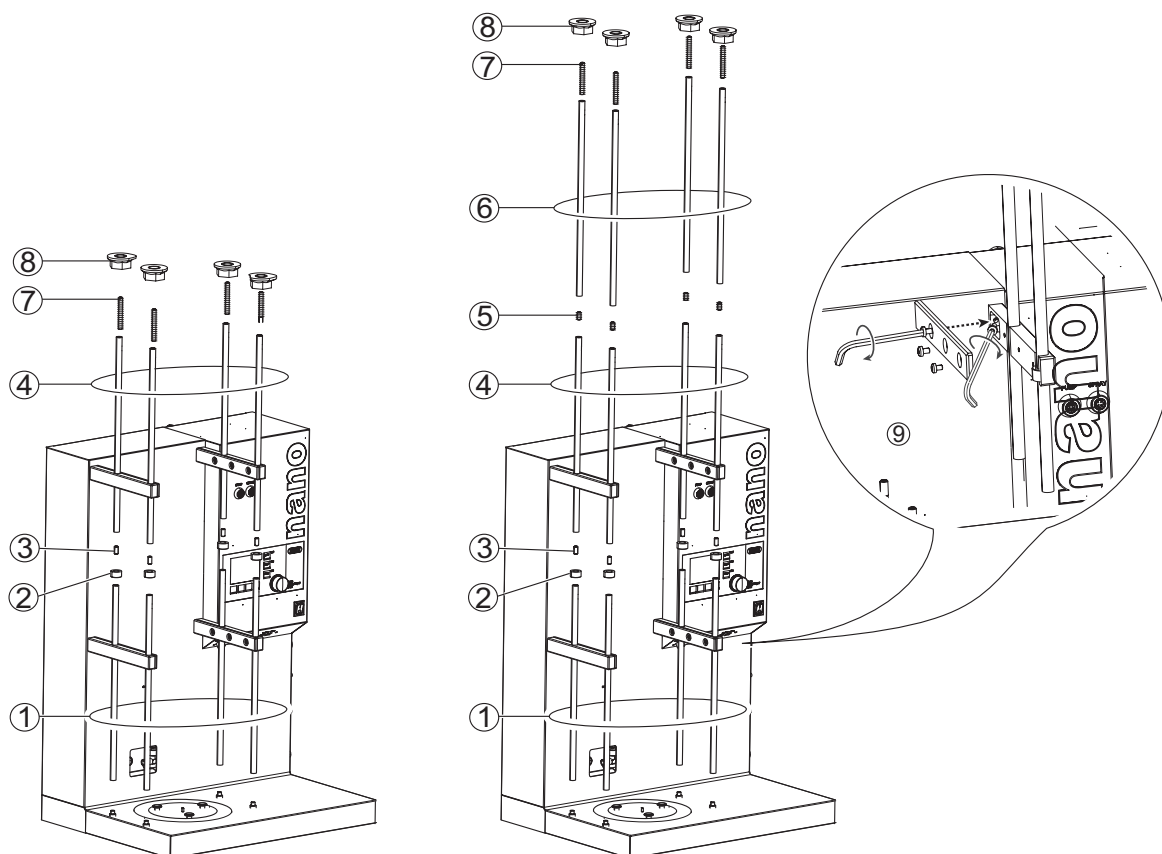
### 注記

緊急時に電源プラグを抜くことによって電源を遮断するために、電源コンセントから電源プラグをただちに引き抜くことができるようにしておく必要があります。

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>警告</b></p> <p>爆発環境での使用による死亡または重傷事故の発生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本機を爆発性環境下で使用しないでください。</li> <li>• 本機では爆発性混合ガスを使用しないでください。</li> <li>• 使用する前に、気体通路のすべての接続部が正しく接続されていることを確認する。</li> <li>• 十分な換気を行い、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> </ul> |
|  | <p><b>嚴重注意</b></p> <p>装置の重量による軽微ないし中程度の負傷のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重量があるため、一人で移動しないこと。</li> <li>• 装置を落とさないこと</li> <li>• 本装置を安定した水平の振動のない面に設置する</li> <li>• 怪我のおそれのある場所に手足を入れないこと。</li> </ul>                                      |

## 5.2 Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の設置

### 5.2.1 長／短金属支柱によるツール／ショートセットアップ



- 1 下金属支柱
- 2 調節リング
- 3 止めねじ、短
- 4 中間金属支柱

- 5 上金属支柱
- 6 止めねじ、長
- 7 位置決めナット
- 8 支柱ホルダー



### 嚴重注意

#### 感電の危険性

- 作業の前に、装置の電源をオフにし、電源コードを取り外してください。

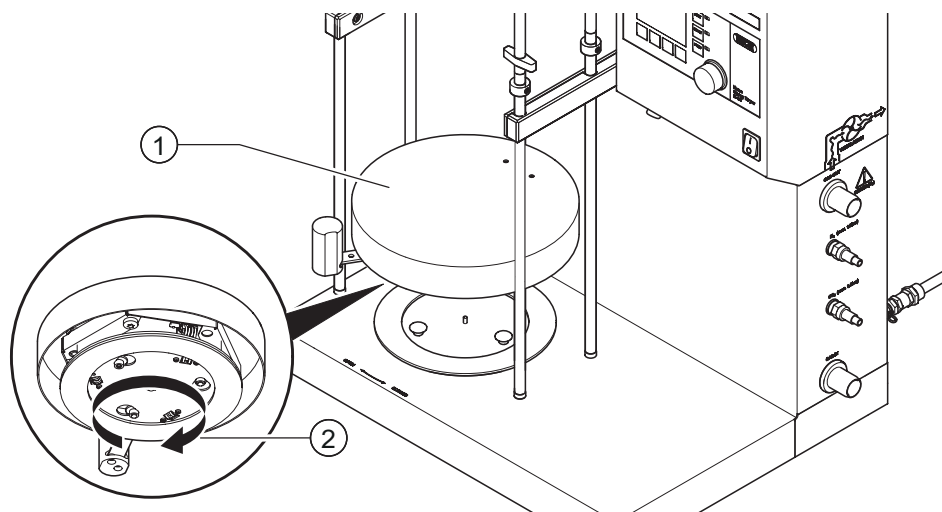
### 注記

部品 (1) ～ (4) および黒色のホルダー (8) は工場出荷時に仮組みされています。

- ▶ スパナを使用して、4本の下金属支柱 (1) をハウジング基部にねじ込みます。
- ▶ 下金属支柱のそれぞれに調節リング (2) を取り付けます。

- ▶ 下金属支柱（1）のそれぞれに止めねじ短（3）を挿入します。六角レンチでしっかり締めつけます。
- ▶ 下金属支柱のそれぞれに中間金属支柱（4）をしっかりとねじ込みます。
- ▶ トールセットアップのみ：中間金属支柱のそれぞれに止めねじ短（3）を挿入します。六角レンチでしっかり締めつけます。
- ▶ トールセットアップのみ：中間金属支柱のそれぞれに上金属支柱（5）しっかりとねじ込みます。
- ▶ 上金属支柱および中間金属支柱のそれぞれに止めねじ長（6）を挿入します。六角レンチでしっかり締めつけます。
- ▶ 位置決めナット（7）の上下を逆にして、金属支柱の上部に挿入した止めねじ長に取り付け、一番下の位置までねじ込みます。
- ▶ 支柱ホルダー（8）を取り付けるために、まずホルダー基部をハウジングに固定します。金属支柱を基準にして直角を出してください。次に支柱押さえ板を3本のキャップボルトで取り付けます。

### 5.2.2 昇降装置の取り付け

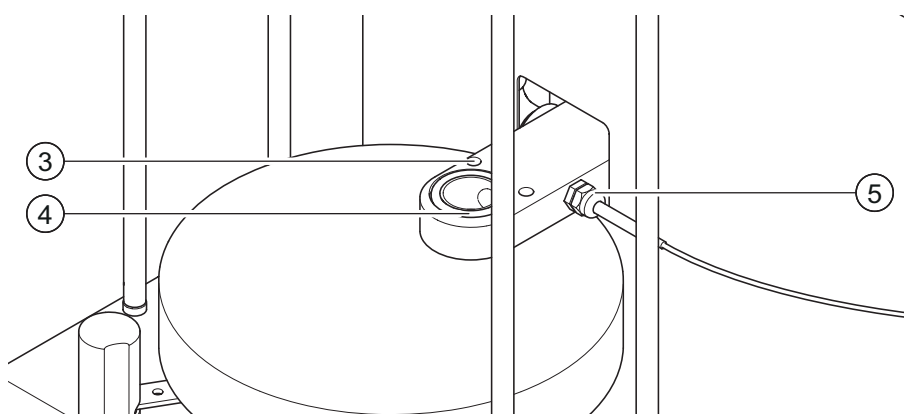


1 昇降装置

2 昇降装置の時計回りの回転

|  |                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ 厳重注意</b>                                                                                   |
|  | <p>感電の危険性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作業の前に、装置の電源を切り、電源コードを取り外してください。</li> </ul> |

- ▶ 昇降装置の底面の3個の穴と本装置基部の突起とを合わせます。
- ▶ 昇降装置を時計回りに手で回して固定します。このとき、レバーが正面を 向いている必要があります。



3 ガス出口部品

4 Oリング

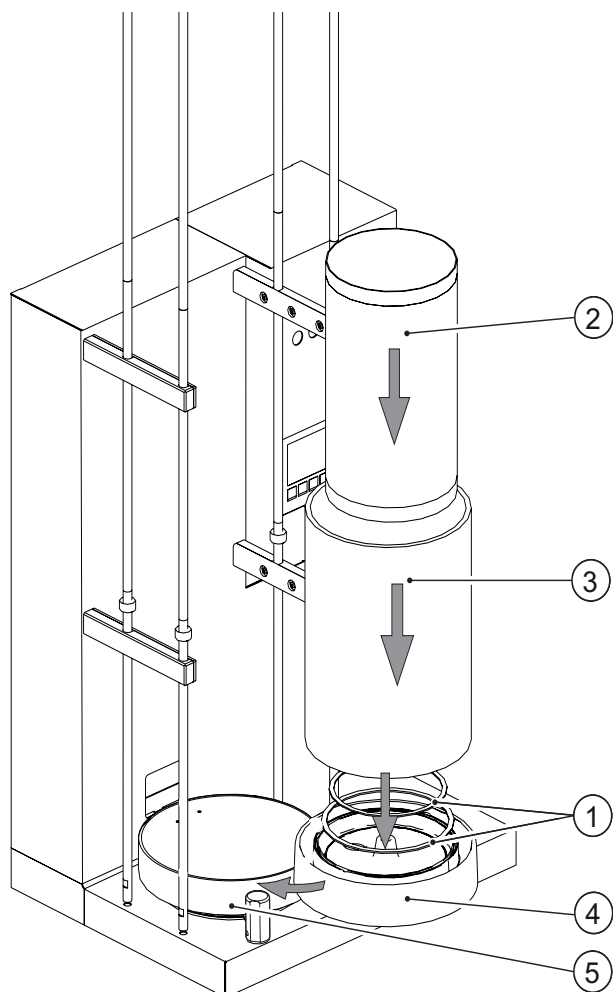
5 出口温度センサー

- ▶ ガス出口部品を2本のキャップボルトで昇降装置に取り付けます。
- ▶ シーリングセットから小さなOリングを選び、ガス出口部品のシールシートに入れます。
- ▶ ガス出口部品に出口温度センサーを取り付けます。正しい取り付け深さにするには、センサーのハウジングがガス出口部品から約70mm出るようにします。センサーのハウジングのねじ込み継手をスパナでしっかり締めます。

- ▶ 出口温度センサーのプラグをソケットに接続します。
- ▶ 取り付けが済んだら「open」の位置にします。



### 5.2.3 電極アセンブリの組み込み



- |   |               |   |            |
|---|---------------|---|------------|
| 1 | フラットシール       | 4 | 粒子捕集装置のベース |
| 2 | 金属チューブ捕集電極    | 5 | 昇降装置       |
| 3 | ガラス製シリンダー用断熱材 |   |            |



#### 厳重注意

電氣的故障の危険性

- 作業の前に、装置の電源を切り、電源コードを取り外してください。



#### 厳重注意

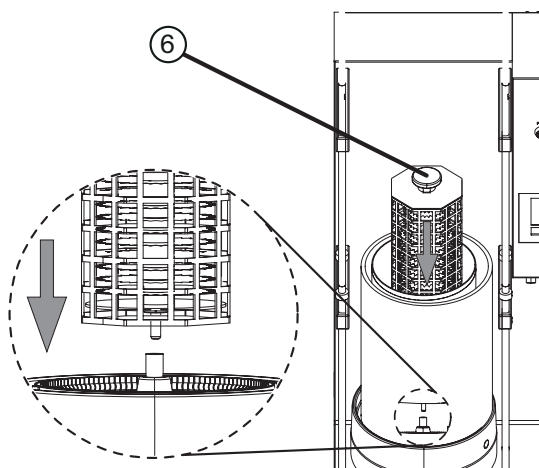
感電による軽度または中度の負傷リスク。

- 高圧ケーブルを抜き差しする前に、装置の電源を切ってください。
- 濡れた手で高圧ケーブルに触れないでください。
- 破損したケーブルは使用しないでください。

**注記**

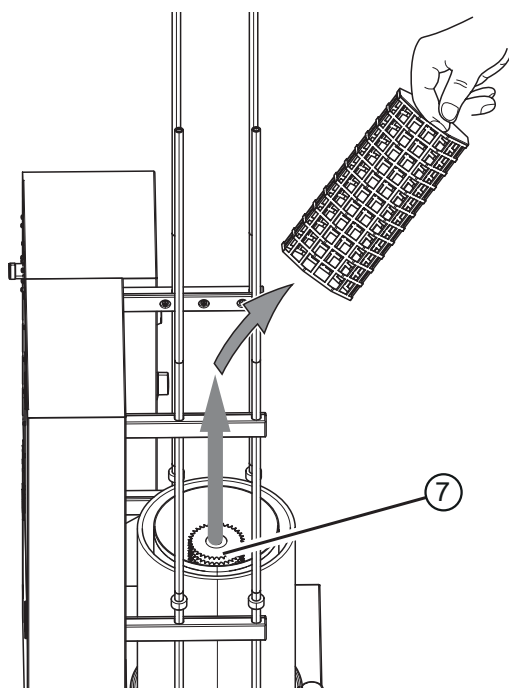
電極を組み込む前に、(1)～(5)の部品を完全に清掃してください。

- ▶ フラットシール (1) を粒子捕集ユニット基部 (4) に取り付けます。
- ▶ 金属チューブ捕集電極 (2) を捕集ユニット基部 (4) に取り付け、電気的接触を確認します。
- ▶ 断熱ガラスシリンダー (3) を捕集ユニット基部 (4) に取り付けます。
- ▶ アセンブリを昇降装置 (5) に取り付けます。



6 保護格子ホルダー

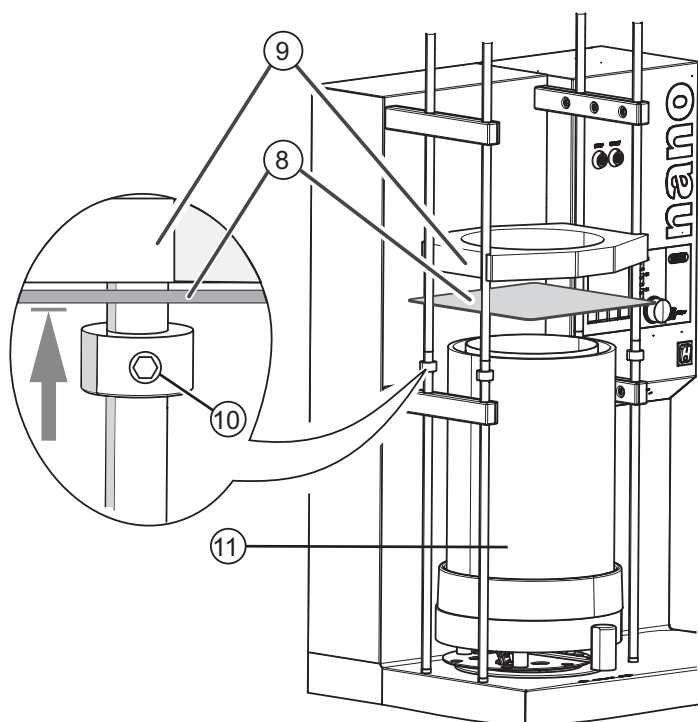
- ▶ 保護格子ホルダー (6) を使用し、細心の注意を払って、高圧電極 (7) を粒子捕集ユニットの底板のシートに挿入します。この部品は、取り付け前に洗浄して乾燥させてください。



7 操作つまみのスプリングロック

- ▶ 保護格子 (6) のロックを解除するには、まず、操作つまみのスプリングロックを開きます。細心の注意を払って、高圧電極 (7) から、真上の方に保護格子を持ち上げて取り外します。

- ▶ 最後に、粒子捕集ユニットの配線ケーブルを本装置前面の高電圧ソケットに接続し、手で締め付けます（「3.2.2項 前面の接続部」19頁参照）。



- |   |                  |    |         |
|---|------------------|----|---------|
| 8 | プラスチック製ディスタンスシート | 10 | 調節リング   |
| 9 | センターピースホルダー      | 11 | 電極シリンダー |

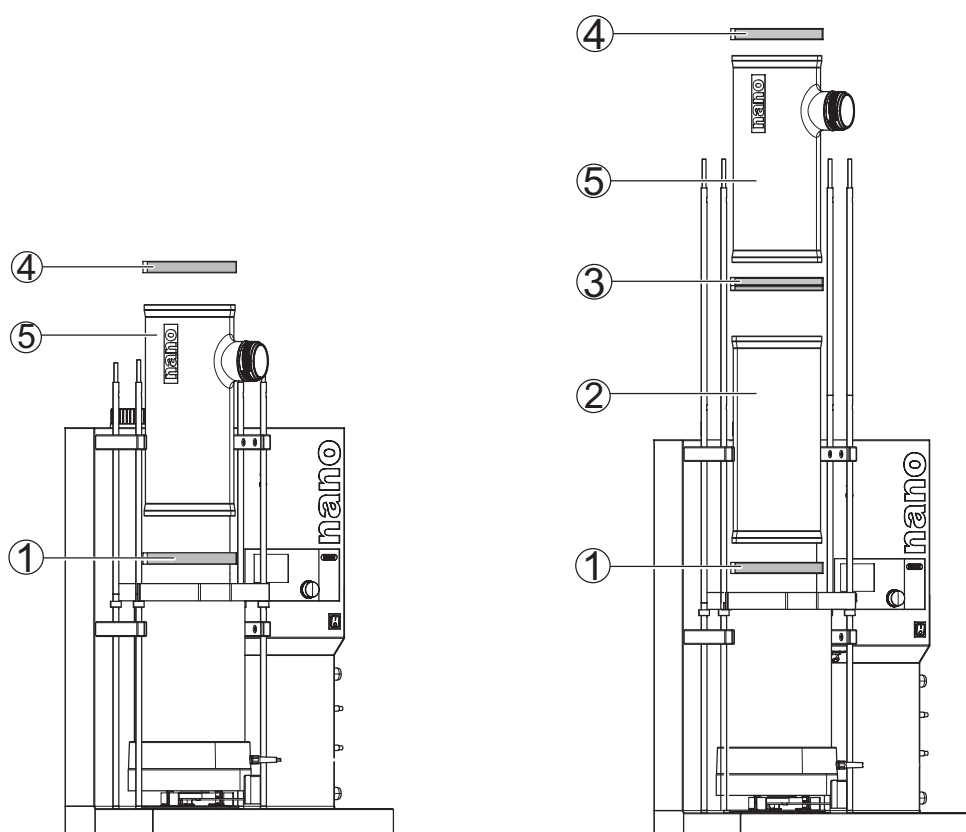
- ▶ 電極シリンダー（11）の上面にプラスチック製ディスタンスシート（8）を載せます。
- ▶ プラスチック製ディスタンスシートの上にセンターピースホルダー（9）を載せます。
- ▶ ディスタンスシートの下面に触れるように、金属支柱の調節リング（10）を調節します。六角レンチでしっかり締めます。
- ▶ 最後に、プラスチック製ディスタンスシートを手前側に引き抜きます。
- 正しく組み立てられていれば、電極シリンダーアセンブリ全体を手前側に引き抜くことができます。

## 5.2.4 トール／ショートセットアップへのガラス製シリンダーアセンブリの組み込み

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <p><b>⚠ 嚴重注意</b></p> <p>高温の部品を取り扱う際に軽度ないし中程度の火傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ガラス部品は慎重に扱うこと</li> <li>• ガラス部品はすべて取り付けの前に目視点検すること</li> <li>• 損傷のあるガラス部品は直ちに交換すること</li> <li>• ガラスの亀裂や破片に素手で触れないこと</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**注記**

相互汚染を防ぐために、すべてのガラス部品を、取り付ける前に洗浄してください。



- 1 フラットシーリングリング
- 2 ガラス製シリンダー
- 3 ガラス間のシーリング

- 4 2番目のフラットシーリングリング
- 5 スプレーシリンダー

|                                                                                     |                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ 嚴重注意</b></p> <p>感電の危険性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業の前に、装置の電源を切り、電源コードを取り外してください。</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## トールセットアップ

- ▶ 下ガラスシリンダー (2) の底面にフラットシーリングリング (1) を取り付けます。
- ▶ ガラスシリンダー (2) をセンターピースホルダーに載せます。
- ▶ 下ガラスシリンダーの上面にガラス間シーリング (3) を取り付けます。直径の小さい方を上 (スプレーシリンダー側) にします。
- ▶ 2番目のフラットシーリングリング (4) をスプレーシリンダー (5) の上面に載せます。
- ▶ ガラス間シーリング (3) の上にスプレーシリンダーを載せます。

## ショートセットアップ

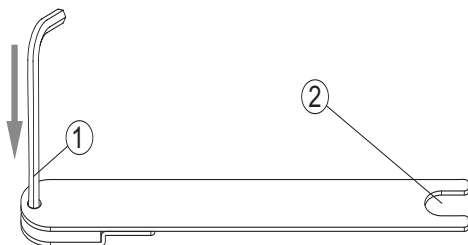
- ▶ スプレーシリンダー (5) の底面にフラットシーリングリング (1) を取り付けます。
- ▶ 2番目のフラットシーリングリング (4) をスプレーシリンダー (5) に取り付けます。
- ▶ スプレーシリンダー (5) をセンターピースホルダーに載せます。

必要なすべてのシーリングがシーリングセットに含まれています。

## 5.2.5 ヒーターモジュールの組み込み

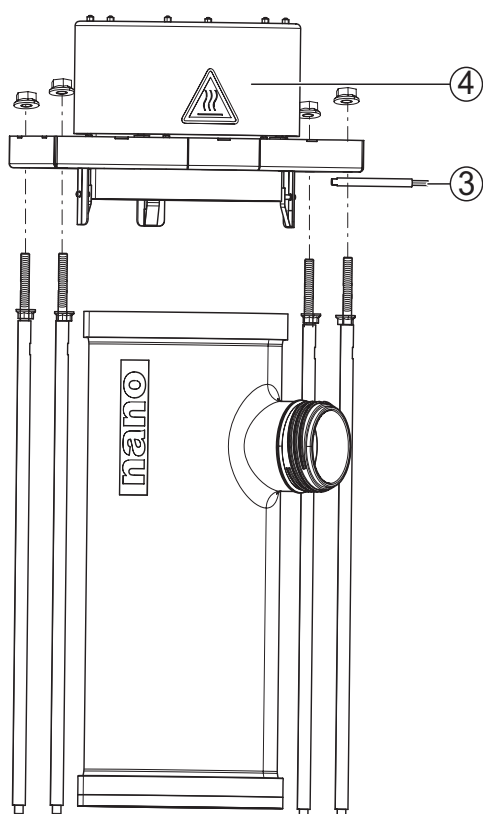
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <b>⚠ 厳重注意</b><br>高温部品の取り扱いに際しての軽度ないし中程度の火傷リスク <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高温の部分に触れない。</li> <li>• 使用後の装置は数分間放冷すること</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>⚠ 厳重注意</b><br>電氣的故障の危険性 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業の前に、装置の電源を切り、電源コードを取り外してください。</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



専用取り付けツールは、昇降装置とヒーターの間のすべての取り付け部品が正しい距離で取り付けられるようにするための取り付けゲージの役目を果たします。

- ▶ まず、ツールの端部に昇降装置のレバーアームを挿入します（1）。ツールとハンドルには穴が開いています。穴を揃えて六角レンチを挿入し、正しいツール位置に固定します。
- ▶ 左側の金属支柱を使用して、ツールの端部を支持します（2）。

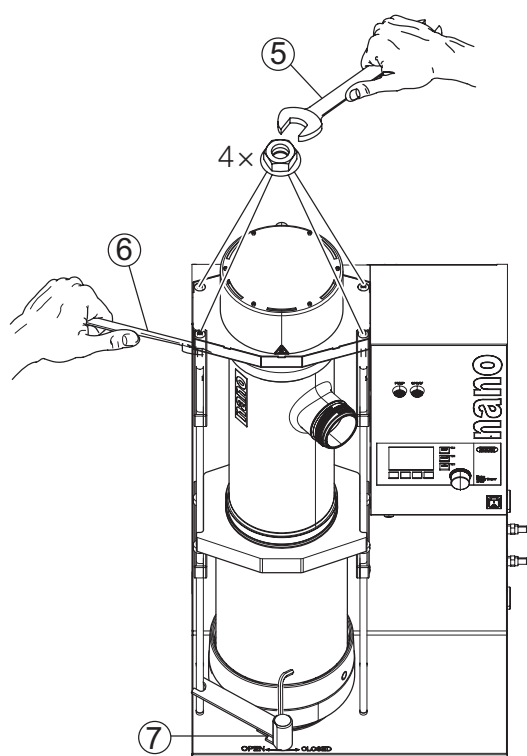


3 入口温度センサー

4 ヒーターモジュール

これで、昇降装置の高さが、ヒーターモジュール取り付け用の高さになります。

- ▶ 入口温度センサー (3) をヒーターモジュール (4) に取り付けます。温度センサーの端がネジ接続部から約70mm突き出るようにします。スパナでネジを締めます。
- ▶ ヒーターモジュールの取り付け穴 (4 個) を金属支柱の上端に装着した止めネジに通す形でヒーターモジュールをスプレシリンダー上端に載せます。
- ▶ 止めネジ 4 本のそれぞれに一番下の位置までねじ込んである位置決めナット (平らな面が上) の位置を、ヒーターモジュールの下端に接する位置まで上げます。
- ▶ 4 個の固定ナットを、平らな面が下向きになるようにして止めねじに取り付け、ヒーターモジュールを固定します。



5 上側の固定ナット

7 専用取り付けツール

6 下側の位置決めナット

- ▶ スプレーシリンダーとヒーターモジュールの中心が合っていて、シーリングが正しく配置されていることを確認します。
- ▶ ヒーターモジュールの下側の位置決めナット（6）をスパナで保持して、上側のナット（5）を均等に締め付けます。ナットを締めすぎないでください。
- ▶ システムを閉じてヒーターモジュールの取り付けが完了したら、取り付け用ツール（7）を取り外します。。
- ▶ ヒーターの接続ケーブルを本装置背面の所定のソケットに接続します。
- ▶ 入口温度センサー（3）の接続ケーブルを本装置背面の所定のソケットに接続します。
- ▶ 乾燥ガスの配管をヒーターモジュール（4）のガス入口に接続します。固定には、ホースクランプを使用してください。
- ▶ 背面パネルを右に開きます。
- ▶ ヒーターモジュールに接続したシリコンチューブの末端を、装置側のコネクターニップルに接続します。装置側のコネクターニップルは装置背面の上部パネルの中にあります。このコネクターニップルからのガスがヒーターモジュールに供給され過熱乾燥ガスとして装置内に層流状態で流れます。



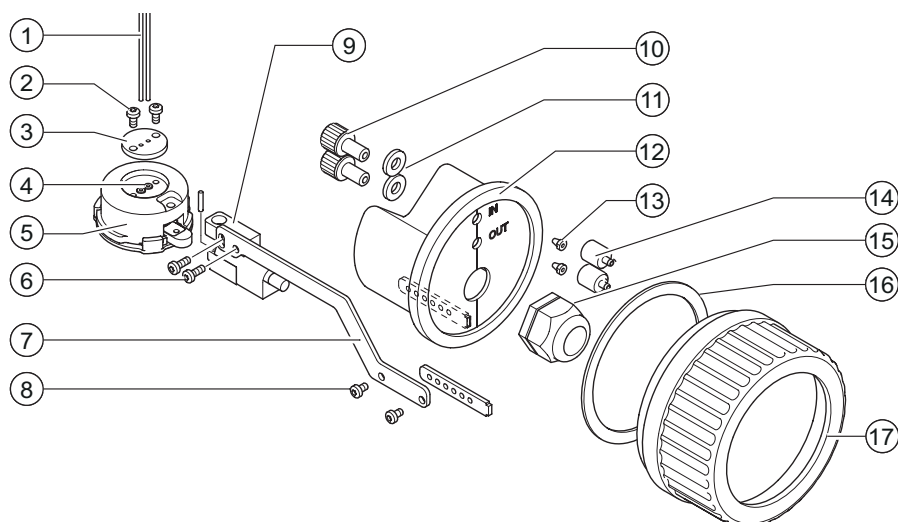
### 5.2.6 スプレーヘッドの組み立て

スプレーヘッドは、噴霧乾燥処理全体の主要部品です。適切な機能と高い回収率を確保するには、組み立てと取り付けの際にすべての部品が乾燥し、きれいな状態でなければなりません。洗浄の詳細については「7.6項 清掃」86頁を参照してください。

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <p><b>⚠ 厳重注意</b></p> <p>高温部品の取り扱いに際しての軽度ないし中程度の火傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高温の部分に触れない。</li> <li>• 使用後の装置は数分間放冷すること</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 注記

取り付けには必ず *BUCHI* の純正部品を使用してください。

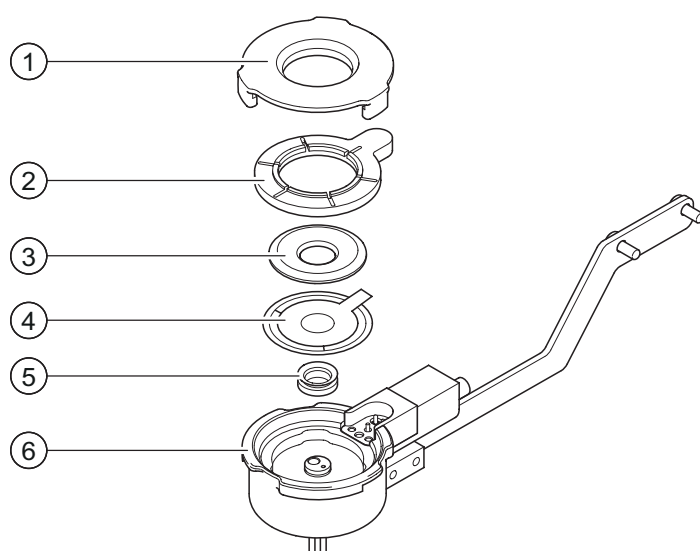


- |   |                  |    |            |
|---|------------------|----|------------|
| 1 | キャピラリチューブ        | 10 | フィッティング    |
| 2 | ねじ               | 11 | シール        |
| 3 | キャピラリフランジ        | 12 | 黒色のフィッティング |
| 4 | FFKMキャピラリシーリング   | 13 | フェルール      |
| 5 | スプレーヘッドハウジングフレーム | 14 | チューブコネクター  |
| 6 | ねじ               | 15 | ケーブルシーリング  |
| 7 | アーム              | 16 | シール        |
| 8 | ねじ               | 17 | キャップ       |
| 9 | サスペンション          |    |            |

- ▶ 2個のフィッティングにシーリングを嵌めて、ヘッドホルダーにねじ込んで手で締め付けます。
- ▶ 黒色のフィッティングをヘッドホルダーに取り付けます。
- ▶ スプレーヘッドをヘッドホルダーに取り付けます。
- ▶ 接続ケーブルをヘッドホルダーのケーブル穴から引き込みます。

- ▶ 接続ケーブルにゴム製シーリングを嵌め、ケーブルシーリングをスパナで締め付けて固定します。
- ▶ キャピラリチューブにFFKMシーリングを嵌めて、スプレーヘッドハウジングフレームに挿入します。
- ▶ キャピラリフランジをヘッドハウジングフレームにねじ込んで固定します。
- ▶ 供給キャピラリをフィッティングに通して、フェノールをキャピラリに取り付けます。
- ▶ チューブコネクタをフィッティングにねじ込みます。

### 5.2.7 スプレーヘッドへの噴霧エレメントの組み込み



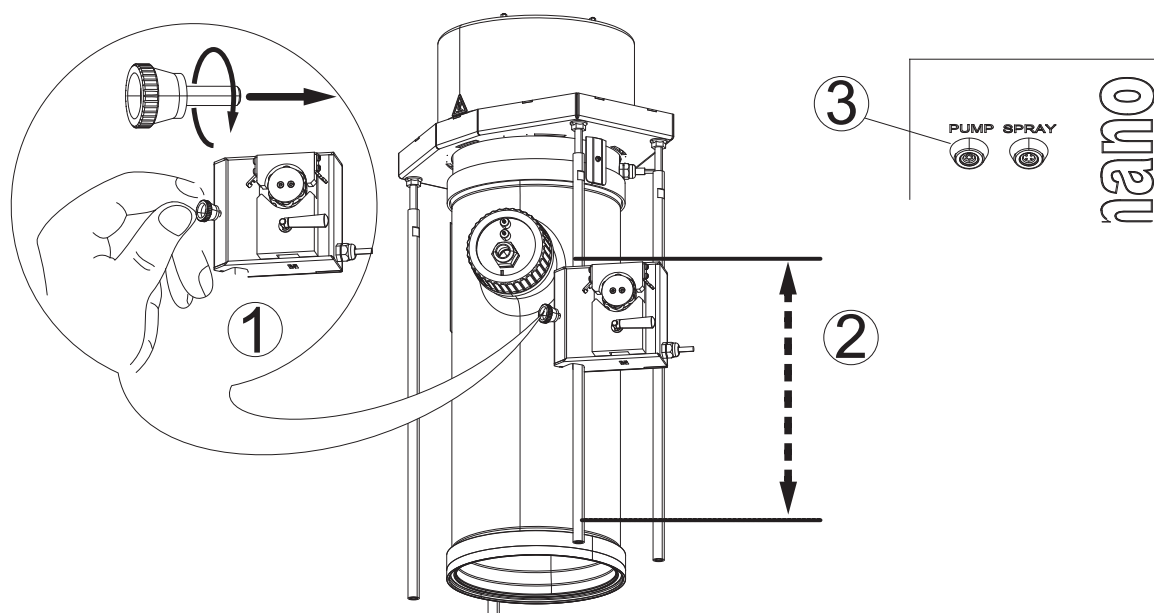
|   |           |   |                  |
|---|-----------|---|------------------|
| 1 | 差し込みロック   | 4 | Nebulizer (噴霧器)  |
| 2 | ロックワッシャ   | 5 | リザーバースケット        |
| 3 | バイザーガスケット | 6 | スプレーヘッドハウジングフレーム |

- ▶ リザーバースケット (5) をスプレーヘッドに取り付けます。ガスケットのリップを噴霧エレメントに向けて取り付ける必要があります。
- ▶ 金属部が下を向き、電気回路が上を向くようにして、細心の注意を払って、噴霧エレメント (4) をスプレーヘッド (6) に挿入します。噴霧エレメントの穴がスプレーヘッドのピンに正しく噛み合っていることを確認します。
- ▶ バイザーガスケット (3) をPEEKロックワッシャ (2) に組み込みます。バイザーガスケットの光沢のある面がロックワッシャを向くように取り付ける必要があります。バイザーガスケットを組み込んだロックワッシャを噴霧エレメントの上に載せます。溝のある面がヘッドの外側を向いている必要があります。
- ▶ 金属製の差し込みロック (1) を取り付け、時計回りに回してスプレーヘッドを閉じます。
- ▶ スプレーヘッドをスプレーシリンダーに組み込みます。
- ▶ ヘッドから下向きに噴霧されるように、「各チューブコネクタ」と接続ケーブルの位置を垂直の直線上にそろえます。
- ▶ スプレーヘッドのケーブルをハウジング前面の「SPRAY」というラベルがあるソケットに接続します。

### 5.2.8 ペリスタリティックポンプの高さの調節および固定

ペリスタリティックポンプは、プーリーでチューブを圧迫することにより液体を送り出します。このポンプは空運転しても損傷しません。噴霧乾燥処理の間、一定の速度でスプレーヘッドに試料液を供給します。

|  | 注意事項                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p>液体による回路の短絡および損傷の危険性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>装置またはその部品に液体をこぼさないこと</li> <li>液体をこぼした場合は、直ちに拭き取る。</li> <li>本装置の上部の所定のリザーバープレートにサンプル容器をセットする。</li> <li>サンプル容器が安全確実にセットされていることを確認する。</li> <li>液体が入っている状態で、本装置を移動しない。</li> <li>本装置に振動を与えない</li> </ul> |



- 1 ペリスタリティックポンプ  
2 ペリスタリティックポンプの高さ

- 3 ポンプ用コネクター

- ▶ ペリスタリティックポンプを金属支柱に取り付け、ローレットねじで固定します。
- ▶ 高さ (2) を調節するには、ローレットねじを弛めて、ポンプを目的の位置に移動し、ローレットねじを締めて、その位置に固定します。
- ▶ ポンプの電源ケーブルを、ハウジング前面の「PUMP」と表示されているソケット (3) に接続します。

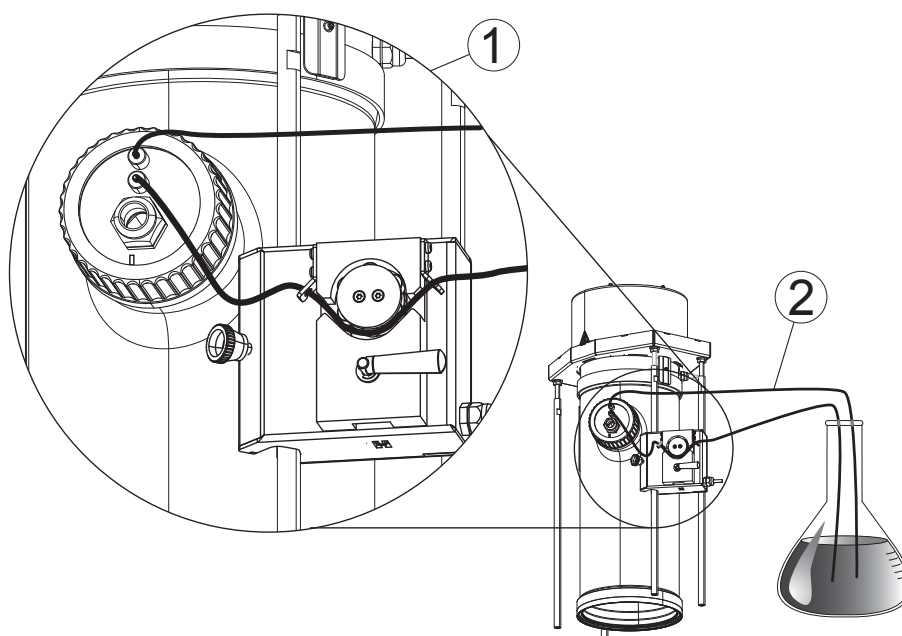
### 5.2.8.1 ポンプベッドの調整

- ▶ レバーを右側に回します。ポンプベッドを液体移送の作動位置へ六角レンチで予備調整します。正しい位置は、移送チューブの材質の厚みによって異なります。
- ▶ ポンプ機構にチューブをセットします。レバーを左側に回して元の位置に戻します。ポンプが正しくセットアップされると、チューブを傷つけることなく、チューブがプーリーで締めつけられます。

### 5.2.8.2 供給チューブの取り付け

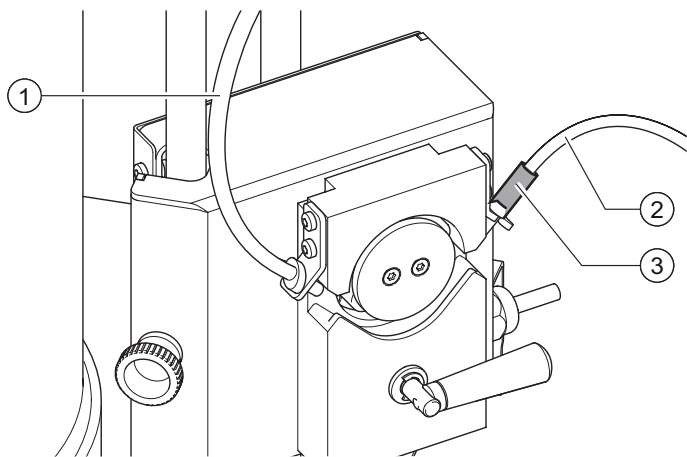
取り付け前の手順：

- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の電源をオフにします。
- ▶ 試料容器を、装置上部のカバーまたはスタンドプレートに置きます。
- ▶ 使用する溶媒に合わせて適切なチューブを選択します（「項 フィードチューブの材質の選択」49頁参照）。



- 1      スプレーヘッドに接続したサンプル供給チューブ      2      サンプル容器内に挿入したサンプル供給チューブ

- ▶ まず、ペリスタリティックポンプにサンプル供給チューブをセットします。プラスチック製のマニホールドがポンプ装置の右のホルダーに位置していることを確認します（下図の例を参照）。
- ▶ スプレーヘッドの入口にチューブを接続します（1）。入口と出口の位置は、スプレーヘッドの内部配管によって異なります。
- ▶ このチューブの他端をサンプル容器に挿入します（2）。
- ▶ もう1本のチューブをスプレーヘッドの出口に接続し、その他端をサンプル容器に挿入します。



1 供給チューブのスプレーヘッドの入口  
接続側

2 供給チューブのサンプル容器挿入側

3 アダプター

サンプル供給チューブおよびアダプター（ポンプ入口右側の透明のアダプター）の取り付け図

#### フィードチューブの材質の選択

| 溶媒       | シリコンチューブ | タイゴンMH2375 | タイゴンF4040A |
|----------|----------|------------|------------|
| メタノール    | 適切       | 適切         | 適切         |
| エタノール    | 適切       | 適切         | 適切         |
| アセトン     | 不適切      | 適切         | 不適切        |
| トルエン     | 不適切      | 不適切        | 不適切        |
| イソプロパノール | 適切       | 適切         | 適切         |
| クロロホルム   | 不適切      | 不適切        | 不適切        |
| ジクロロメタン  | 不適切      | 不適切        | 不適切        |
| THF      | 不適切      | 不適切        | 不適切        |
| 酢酸エチル    | 不適切      | 適切         | 不適切        |
| ヘキサン     | 不適切      | 不適切        | 適切         |
| 水        | 適切       | 適切         | 適切         |

### 5.3 乾燥ガス供給部の構成

乾燥ガス（空気または不活性ガス）は、処理するサンプルに合わせて選択します。ガスの供給と排出の構成には、開放ループと閉鎖ループがあり、大きな違いがあります。安全な運転のためには、このセクションの構成の説明と、セクション2で定義されている適切な使用と不適切な使用をよく読んでください。

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>不活性ガスを吸い込み、その重篤な毒性や窒息による死亡事故の発生。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不活性ガスを吸い込まない。</li> <li>十分な換気によって、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> <li>換気の行き届いた環境でのみ本装置を使用する。</li> <li>運転前に、ガス流に関係するすべての部品、接続部、およびシールを点検し正しく密閉されていることを確認すること</li> <li>摩耗や異常のある部品は直ちに交換する。</li> </ul>                                                                                             |
|    | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>使用時に有害な溶剤に接触したり、あるいはこれを吸引すると、死亡または重篤な中毒症状を起こします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用する前に、本装置が正しく組み立てられていることを確認する。</li> <li>操作前にシールと配排気チューブの状態が良好であることを確認すること</li> <li>摩耗や異常のある部品は直ちに交換する。</li> <li>詰まりの発生したフィルターは、直ちに交換する。</li> <li>換気の行き届いた環境でのみ本装置を使用する。</li> <li>十分な換気によって、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> <li>サンプルを使用せずに乾燥処理を実行し、各部に漏れがないことを確認する。</li> </ul> |
|   | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>圧縮ガスによる死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>何らかの変更を行う前にガス回路の圧力を解放すること</li> <li>視覚保護装具を着用</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                      | <p><b>注意事項</b></p> <p>不適切なガス供給による装置破損のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ガス接続部のすべてのラベルを読みやすくしておくこと。</li> <li>使用する前に、気体通路のすべての接続部が正しく接続されていることを確認する。</li> <li>外部からの供給圧力がシステムの仕様に合致していることを確認する。</li> </ul>                                                                                                                                                                        |

### 5.3.1 開放ループ空気供給構成

開放ループでは、必要な乾燥ガス圧力を得るには、圧縮空気またはインレットフィルター付き吹送モードのアスピレーターが必要です。この運転モードで最適な乾燥空気性能を得るには、供給される空気は乾燥し、不純物がない状態でなければなりません。この運転モードで最適な乾燥ガス性能を得るには、供給されるガスは乾燥し、不純物がない状態でなければなりません。これが保証されない場合、Wilkerson製空気メンテナンスユニットの使用を推奨します。

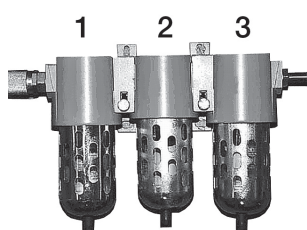
|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>危険</b></p> <p>排出ガスを吸い込み、その重篤な有毒性や窒息による死亡事故の発生。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排出ガスを吸い込まない。</li> <li>十分な換気によって、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> <li>換気の行き届いた環境でのみ本装置を使用する。</li> <li>運転前に、ガス流に関係するすべての部品、接続部、およびシールを点検し正しく密閉されていることを確認すること</li> <li>摩耗や異常のある部品は直ちに交換する。</li> </ul> |
|                                                                                    | <p><b>危険</b></p> <p>オゾンの吸入による軽度の中毒の危険性。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>十分な換気によって、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> </ul>                                                                                                                                                                |

加圧ガスを扱うときには：

- ▶ 取り付け作業の前に、圧力の電源を切り、電源コードを取り外してください。
- ▶ システムのすべての部分および供給チューブから圧力を逃がしてください。

#### 注記

圧縮空気の設備がない場合は、オイルフリーのコンプレッサーによって圧縮空気を供給することもできます。



- 1 前フィルター
- 2 サブミクロンフィルター
- 3 活性炭フィルター

オプションのWilkerson製エアーユニットは、圧縮空気源とNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の空気入口の間に配置する必要があります。取り付け方法については、Wilkersonエアーメンテナンスユニットの説明書を参照してください。



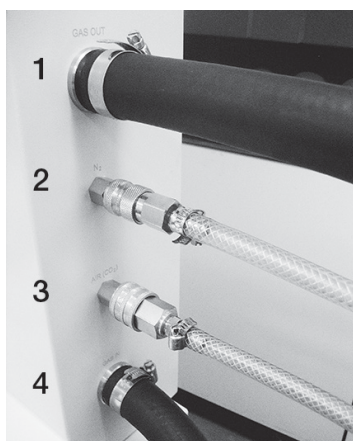


- |   |                                               |   |                                 |
|---|-----------------------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | ガス出口（Polypressチューブ、<br>クランプフィッティング使用）         | 3 | 流量調整バルブ（圧縮空気を直接供給する場合<br>にのみ必要） |
| 2 | ガス入口（Polypress/Nylflexチューブ、<br>クランプフィッティング使用） |   |                                 |

乾燥空気接続部は本装置の右側面に配置されています（「3.2.3項 背面および側面の接続部」20頁参照）。接続は、クランプを組み合わせたPolypressおよびSolaflex チューブを介して行われます。排ガスは安全に排出する必要があります（ドラフトなどで）。

### 5.3.2 閉鎖ループガス供給構成

Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）は、「閉鎖ループ」構成で使用できるように設計されています。このモードは万能であり、水溶液サンプルまたは溶媒ベースサンプルを、空気または不活性ガスを使用して、安全な状態で噴霧乾燥を行うことができます。この運転モードで最適な乾燥ガス性能を得るには、供給されるガスは乾燥し、不純物がない状態でなければなりません。



- |   |                            |   |                                   |
|---|----------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | GAS OUT（クランプ付きPolypress）   | 3 | 空気（CO <sub>2</sub> ）（クイックカプリング）   |
| 2 | N <sub>2</sub> （クイックカプリング） | 4 | ガス入口（Polypressチューブ、クランプフィッティング使用） |

乾燥ガス接続部は本装置の右側面に配置されています（「3.2.3項 背面および側面の接続部」20頁参照）。接続は、PolypressおよびNylflexチューブとクランプフィッティングの組合せおよびクイックカプリングによって行います。ソケットのタイプと使用するガスに合わせて接続方法を選択します。排出されたガスは、Inert Loop B-295（イナーターループ）/Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）によって再生されます。閉鎖ループモードでは、アスピレーターは一定したガス流を確保するための再循環ポンプとして機能します。



## 5.4 出口フィルターの組み込み／交換

Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）には、安全のために、出口フィルターが備えられています。フィルターが詰まったときには、交換してください。フィルターの詰まりは対応するエラーメッセージによって表示されます。作業を開始する前に、本装置の電源をオフにして電源ケーブルを取り外し、システムおよび供給チューブ内の圧力を逃がしてください。

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>酸素センサーまたはフィルターの誤動作でガスまたは粒子による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不良の酸素センサーは直ちに交換すること</li> <li>酸素センサーは指定の保守間隔期間内に定期的に交換すること</li> <li>詰まりの発生したフィルターは、直ちに交換する。</li> <li>フィルターを指定の交換時期ごとに定期的に交換する。</li> <li>取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること</li> </ul> |
|  | <p><b>注意事項</b></p> <p>過大な内部圧力による本装置損傷の危険性。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部からの供給圧力がシステムの仕様に合致していることを確認する。</li> <li>詰まりの発生したフィルターは、直ちに交換する。</li> <li>取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること</li> </ul>                                                                                |



- ▶ 電源コードをコンセントから抜きます。
- ▶ハウジングの背面パネルをそっと外します。これで、アウトレットフィルターに直接アクセスできます。
- ▶ホースクランプを緩めて、フィルターを外します。
- ▶新しいフィルターを取り付け、ホースクランプを締め付けます。背面パネルを元どおりに取り付けます。
- ▶電源コードをコンセントに接続します。これで、装置の電源を入れることができます。

### 注記

フィルターは、ガス流の方向を考慮して設計されています。処理量を最大化し、フィルターの寿命を伸ばすために、正しい向きに取り付ける必要があります。指定の方向は、フィルターのハウジングに矢印で示されています。矢印がNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のガス出口コネクターを向くようにしてフィルターを取り付けると、正しい向きに取り付けることができます。交換したフィルターは、適用される法規制を遵守して廃棄する必要があります。

## 5.5 アスピレーターの取り付けモード

乾燥ガス流に必要な圧力に加圧するために、Aspirator（吸引装置）を吹き付けモードで使うことができます。アスピレーターは、開放ループ構成の一部として使えます。閉鎖ループでは、アスピレーターの使用が必須です。

アスピレーターのベンチ上の占有面積は 47.5×30×32 cm で、ナノスプレードライヤー B-90 HP の横に置くことも、台車のトレイに置くこともできます。

### 注記

アスピレーターを流量調整バルブと組み合わせて使うことはできません。流量調整バルブが取り付けられている場合は、外します。

### 5.5.1 「開放ループ」構成へのAspirator（吸引装置）の組み込み



- |   |                                                                            |   |                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | 空気入口およびフィルター                                                               | 4 | 主電源ソケット、スイッチ、およびヒューズボックス |
| 2 | Nano Spray Dryer B-90 HP<br>（ナノスプレードライヤー）<br>のガス入口へのPolypressチューブ用空気<br>出口 | 5 | エアインレットフィルター             |
| 3 | 出力流量セクター（周波数制御）                                                            |   |                          |

- ▶ 電源コードをコンセントから抜き、すべてのシステム部品の圧力を解放します。
- ▶ エアフィルターを吸引装置の空気入口に接続します。
- ▶ 空気出口とNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）ガス入口を接続します。
- ▶ 電源コードをコンセントに接続します。これで、装置の電源を入れることができます。

### 5.5.2 「閉鎖ループ」構成へのAspirator（吸引装置）の組み込み

この方式は、Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）との組み合わせでのみ可能です。



- |   |                                                                       |   |                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | ガス入口（Inert Loop B-295（イナートループ）またはDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の出口に接続） | 3 | 出力フロースルーセクター（周波数に基づく調整）  |
| 2 | Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のガス入口へのPolypressチューブ用ガス出口        | 4 | 主電源ソケット、スイッチ、およびヒューズボックス |

- ▶ 電源コードをコンセントから引き抜き、システムのすべての部分から圧力を逃がします。
- ▶ ガス入口とInert Loop B-295（イナートループ）またはDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の出口を接続します。
- ▶ ガス出口とNano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）のGAS IN（ガス入口）接続部とを接続します。
- ▶ 電源コードをコンセントに接続します。これで、装置の電源を入れることができます。

## 5.6 イナートループ B-295 の設置

「閉鎖ループ」構成では、Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）をInert Loop B-295（イナートループ）アップグレードセットおよびAspirator（吸引装置）と組み合わせることができます。これにより、ドラフトなどを使用して、不活性条件下での有機溶媒ベース溶液の噴霧乾燥を行うことができます。また、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）を組み込むことにより、循環ガスから水分を除去することができます。

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>不活性ガスを吸い込み、その重篤な毒性や窒息による死亡事故の発生。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不活性ガスを吸い込まない。</li> <li>• 十分な換気を行い、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> <li>• 装置は必ず換気された環境で使用する。</li> <li>• 運転前に、ガス流に関係するすべての部品、接続部、およびシールをチェックして、正しく密閉されていることを確認すること。</li> <li>• 摩耗や異常のある部品は直ちに交換する。</li> </ul> |
|    | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>酸素センサーまたはフィルターの誤動作でガスまたは粒子による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不良の酸素センサーは直ちに交換すること。</li> <li>• O<sub>2</sub> センサーを指定の交換時期ごとに定期的に交換する。</li> <li>• 詰まりの発生したフィルターを直ちに交換する。</li> <li>• フィルターを指定の交換時期ごとに定期的に交換する。</li> <li>• 取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること</li> </ul>    |
|   | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>圧縮ガスによる死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 何らかの改変を行う前にガス回路の圧力を解放すること。</li> <li>• 保護眼鏡および保護手袋を着用してください。</li> </ul>                                                                                                                                                  |
|   | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>凝縮液の接触または摂取による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用後に凝縮液を安全に処分すること。</li> <li>• 保護眼鏡および保護手袋を着用してください。</li> </ul>                                                                                                                                                |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>注意事項</b></p> <p>不適切なガス供給による装置破損のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ガス接続部のすべてのラベルを読みやすくしておくこと。</li> <li>使用する前に、気体通路のすべての接続部が正しく接続されていることを確認する。</li> <li>外部からの供給圧力がシステムの仕様に適合していることを確認する。</li> </ul> |
|  | <p><b>注意事項</b></p> <p>過大な内部圧力による本装置損傷の危険性。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部からの供給圧力がシステムの仕様に適合していることを確認する。</li> <li>詰まりの発生したフィルターを直ちに交換する。</li> <li>取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること</li> </ul>                   |

### 5.6.1 Inert Loop B-295（イナーートループ）の組み込み

処理中に不活性ガス（ $N_2$ ）の定常流がガスループに供給され、使用済みの乾燥ガスを循環させて再利用するために溶媒蒸気は除去されます。ガスの適切な伝導性を維持し、粒子捕集効率に寄与するように少量の $CO_2$ が注入されます。この一定のガス供給には、排出ガス出力とガス回路内の圧力とを均衡させる必要があり、Inert Loop B-295（イナーートループ）には、排出ガスのためのホース接続部（4）が用意されています。不活性ガスを使用するには、さらに安全対策が必要です。



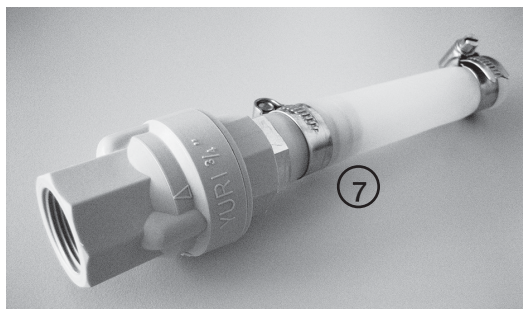
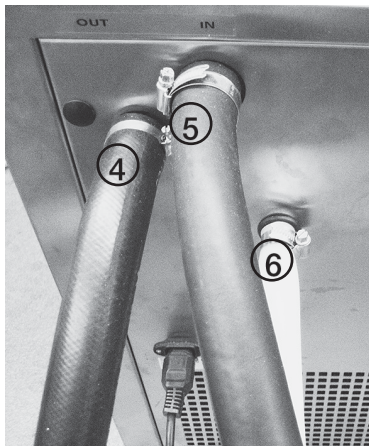
- |   |                                                                                               |   |          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| 1 | Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced<br>（ナノスプレードライヤーアドバンス）<br>との通信ケーブル（「3.2.2項 前面の接続<br>部」19頁参照） | 3 | 凝縮溶媒回収容器 |
| 2 | 酸素濃度表示ウィンドウ                                                                                   | 4 | 接続ホース径   |

Inert Loop B-295（イナーートループ）には移動用キャスターが備えられていて、ラボ内のNano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）の隣に配置することができます。

通信ケーブルは酸素安全ループの一部です。酸素濃度が高すぎる場合は、噴霧乾燥処理が停止し、



エラーメッセージがNano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤー）のディスプレイに表示されます。



- |   |                                                                     |   |                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------|
| 4 | Aspirator（吸引装置）のガス入口と接続するためのガス出口                                    | 6 | チェックバルブ（7）と接続するための排出ガス出口        |
| 5 | Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤー上級構成）のガス出口と接続するためのガス入口 | 7 | 接続部（6）と接続するための排出ガスチューブ付きチェックバルブ |

- ▶ 電源コードをコンセントから引き抜き、システムのすべての部分から圧力を逃がします。
- ▶ 排ガスチューブ出口にチェックバルブを取り付け、ドラフトまたは換気システムに接続します。
- ▶ すべてのチューブを接続します（写真を参照）。
- ▶ 通信ケーブルをNano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）に接続します。
- ▶ 電源コードをコンセントに接続します。これで、装置の電源を入れることができます。

#### 注記

運転中にチューブに空気が吸い込まれる場合は、閉鎖ループが気密でないことを示します。アセンブリの電源をオフにして、接続部およびシーリングを点検してください。必要な是正措置を講じて、気密を確保してください。

#### 注記

閉鎖ループのシステムの不活性化のために他の組成のガスを使用することはできません。

## 5.7 Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の組み込み

Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）を使用して、水分および溶媒の残りを凝縮させることにより、再現性の高い入口空気の調整を行うことができます。0°Cの固定冷却温度で動作します。

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>警告</b></p> <p>凝縮液の接触または摂取による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用後に凝縮液を安全に処分すること</li> <li>• 保護手袋を着用する。</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.7.1 「開放ループ」構成へのDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の組み込み

入口フィルター付きAspirator（吸引装置）を使用して、開放ループモードで水溶液サンプルを処理するときは、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）を使用して空気中の水分を除去することを推奨します。



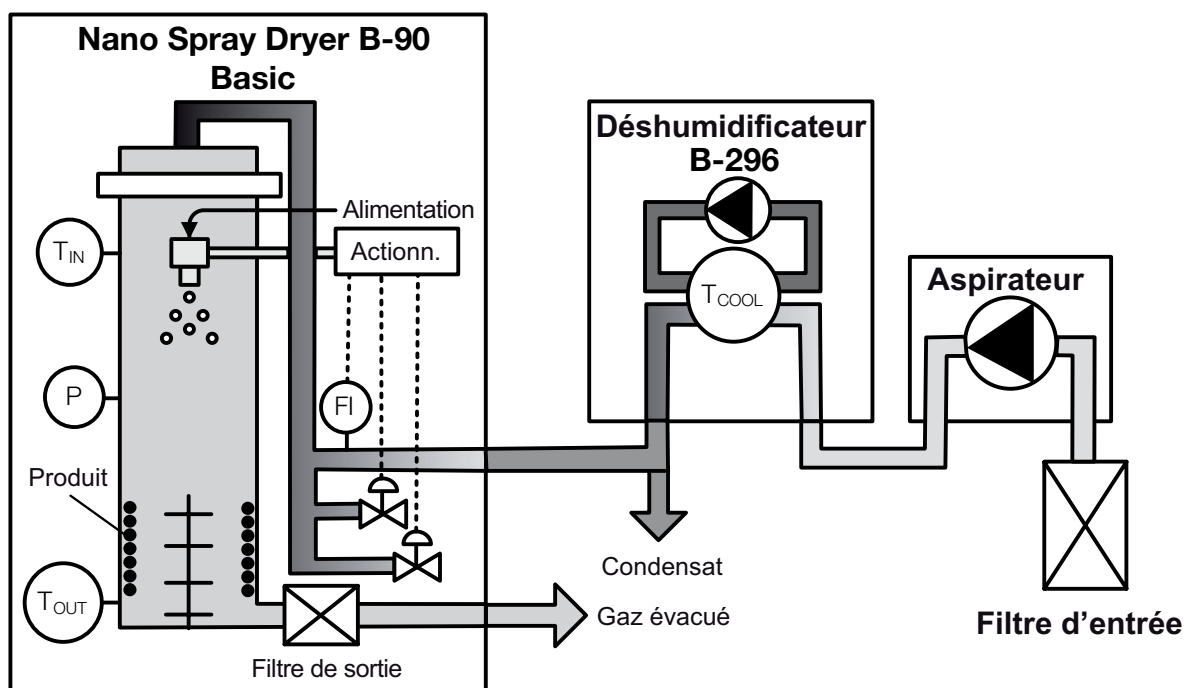
- |   |                               |   |         |
|---|-------------------------------|---|---------|
| 1 | 入口／出口ガス接続部<br>(Polypressチューブ) | 3 | 電源スイッチ  |
| 2 | システムのステータス表示用ディスプレイ           | 4 | 凝縮液回収容器 |

- ▶ 電源コードをコンセントから抜き、各システム部品の圧力を解放します。
- ▶ Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）をNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）およびAspirator（吸引装置）の隣に配置します。
- ▶ Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の出口（筐体にラベル表示）とNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のガス入口（「3.2.3項 背面および側面の接続部」20頁参照）をチューブで接続します。ホースクランプでチューブを固定します。
- ▶ Aspirator（吸引装置）の出口（「3.7項 Aspirator（吸引装置）」30頁参照）とDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の入口（筐体にラベル表示）をチューブで接続します。ホースクランプでチューブを固定します。
- ▶ インレットフィルターをアスピレーターのガス入口に接続します。ホースクランプでチューブを固定します。

- ▶ 前面側から、ディスプレイをスロットから引き抜き、ディスプレイにLR44電池をセットします。
- ▶ 電源コードをコンセントに接続します。これで、装置の電源を入れることができます。

#### 5.7.1.1 開放ループでの入口空気調整

Aspirator（吸引装置）およびフィルターを使用する「開放ループ」構成では、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）をNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のガス入口に接続して空気の調整を行い、空気中の水分を除去する必要があります。それにより、乾燥し、冷却された空気がスプレードライヤーに入ります。



- |   |                             |   |                          |
|---|-----------------------------|---|--------------------------|
| 1 | 塵埃および粒子の除去用の入口フィルター         | 3 | Dehumidifier B-296（除湿装置） |
| 2 | 空気供給源として使用するAspirator（吸引装置） |   |                          |

#### 5.7.1.2 閉鎖ループでの使用

閉鎖ループセットアップでは、除湿装置B-296 Nanoにより、水溶液と有機溶媒の混合液、酸素に敏感な物質、または可燃性粉末のスプレードライを安全な条件下で行うことができます。

適切なスプレードライ条件：

- 有機溶媒濃度最大20 %の水溶液と有機溶媒の混合液
- 混合溶媒の沸点が高い (>70 °C) 場合は有機溶媒の最大濃度 50 %

この構成では、使用される不活性ガス ( $N_2$  または  $CO_2$ ) に、噴霧乾燥の工程から水溶液と溶媒の混合液の残留物が取り込まれます。冷却プロセスと乾燥プロセスの後、ガス流はスプレードライヤーに戻されます。

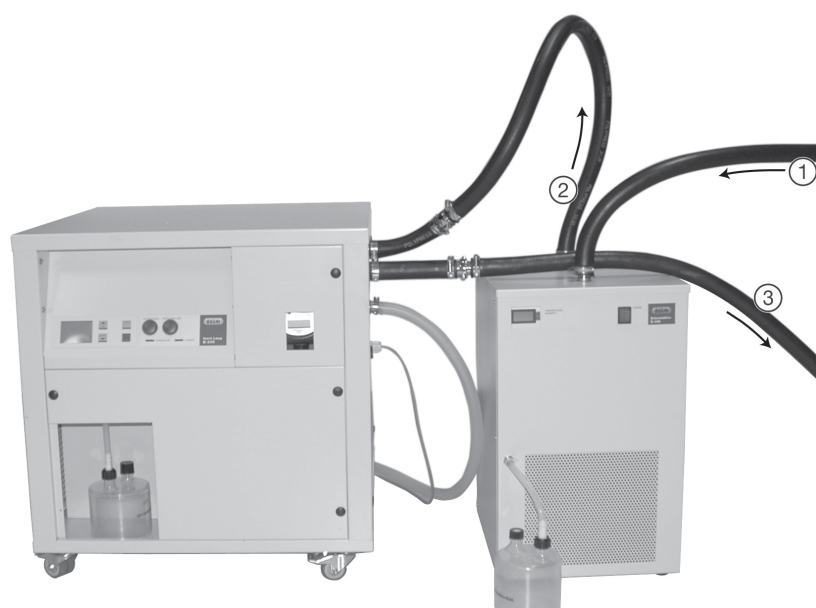


### 5.7.2 Inert Loop B-295（イナーートループ）による「閉鎖ループ」構成へのDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の組み込み

閉鎖ループ構成で有機溶媒と水の混合液を使用する場合は、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の使用を強く推奨します。Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）により、乾燥ガスがInert Loop B-295（イナーートループ）に入る前に乾燥ガス中の水分を除去します。水分を除去することにより、Inert Loop B-295（イナーートループ）内での凝縮水の凍結による熱交換器の損傷を防止することができます。

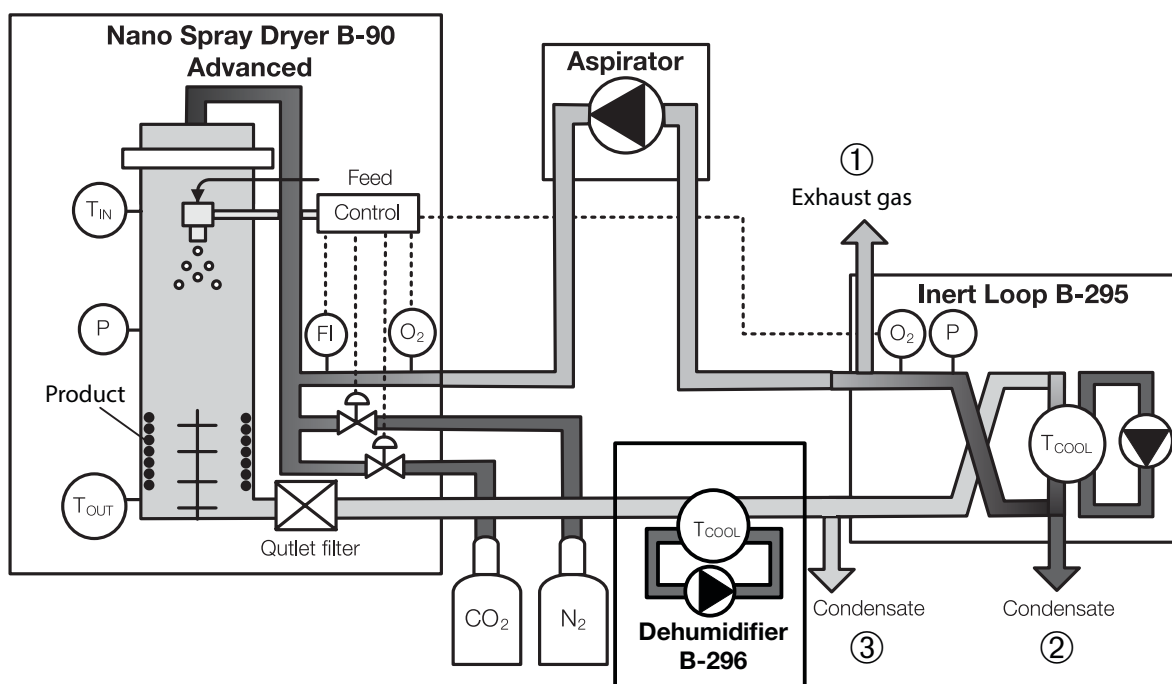
#### 注記

Inert Loop B-295（イナーートループ）アップグレードキットを、「5.6.1項 Inert Loop B-295（イナーートループ）の組み込み」57頁の説明に従って組み込む必要があります。



- |   |                                                |   |                                     |
|---|------------------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Nano Spray Dryer B-90 HP<br>（ナノスプレードライヤー）の出口から | 3 | Inert Loop B-295（イナーートループ）<br>の出口から |
| 2 | Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）<br>の出口から         |   |                                     |

- ▶ 電源コードをコンセントから抜き、すべてのシステム部品の圧力を解放します。
- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のガス出口（1）とDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の入口とを接続します。
- ▶ Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の出口からのチューブ（2）をInert Loop B-295（イナーートループ）の入口に接続します。ホースクランプでチューブを固定します。
- ▶ Inert Loop B-295（イナーートループ）の出口（3）とAspirator（吸引装置）の入口とを接続します。ホースクランプでチューブを固定します。
- ▶ Aspirator（吸引装置）のガス出口とNano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）のGAS IN（ガス入口）とを接続します。ホースクランプでチューブを固定します。
- ▶ Inert Loop B-295（イナーートループ）の通信ケーブルをNano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）に接続します。
- ▶ 電源コードをコンセントに差し込みます。これで、本装置の電源をオンにすることができます。



- 1 排出ガス（ドラフトまたはグローブボックス換気出口へ）  
 2 溶媒の凝縮液  
 3 凝縮および冷却ユニット

## 5.8 設置最終確認

毎回の構成後に初めて噴霧乾燥処理を行う前に、このチェックを実施する必要があります。接続されているすべての装置の電源電圧やガス圧力が、設置したシステムの技術データまたはシステム構成に適合している必要があります。

- ▶ ナノスプレードライヤーB-90 HPの電源を切ります。
- ▶ それぞれのガラス部品に損傷がないか点検します。
- ▶ ガス配管の接続部とガス供給に漏れがなく、良好な状態であることを確認します。
- ▶ 構成の全体が正しくシーリングされていることを確認します。
- ▶ 電気粒子捕集装置の高圧ケーブルが正しく配線されていることを確認します。
- ▶ オプションのコンポーネントまたは外付けコンポーネント（温度センサー、ヒーター、ペリスタリティックポンプ）の電氣的接続が適切であることを確認します。チェックすべきセンサーの数は、実際の構成によって異なります。

### 注記

「開放ループ」構成の、適切に気密が保たれているシステムでは、ガス流量100 L/minのときの内部圧力が30~60 mbarの範囲になります。

## 5.9 電気接続

取り付け手順と最終チェックが正常に完了した後、ナノスプレードライヤーB-90 HPとオプション装置の電源プラグをコンセントに接続して、噴霧乾燥処理を開始します。

| <br>              | <table><tr><th>注意事項</th></tr><tr><td>適切でない電源の接続による本装置損傷の危険性。<ul style="list-style-type: none"><li>• 商用電源の電圧が銘板に記載の電圧に適合していることを確認する</li><li>• 正しく接地されていることを確認する。</li><li>• 電源ケーブルはラベルに示された電流に対応したものでなければなりません。</li></ul></td></tr></table> | 注意事項 | 適切でない電源の接続による本装置損傷の危険性。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 商用電源の電圧が銘板に記載の電圧に適合していることを確認する</li><li>• 正しく接地されていることを確認する。</li><li>• 電源ケーブルはラベルに示された電流に対応したものでなければなりません。</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 注意事項                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                     |
| 適切でない電源の接続による本装置損傷の危険性。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 商用電源の電圧が銘板に記載の電圧に適合していることを確認する</li><li>• 正しく接地されていることを確認する。</li><li>• 電源ケーブルはラベルに示された電流に対応したものでなければなりません。</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                     |

使用する電源は下記の条件を満たしている必要があります。

- 電圧が本装置の銘板に表示されている電源電圧と一致している
- 接続されている装置の負荷も含めて処理できる。
- 適切な電源遮断装置および電気保安装置を備えていて完全に接地されている。

各種のシステム要件に関しては各部品の仕様をも参照してください。

### 注記

各国の法律や規則に準拠するために、電流ブレーカーなどの追加の電気安全対策が必要になる場合があります。外部接続部と延長ケーブルには、接地線を有するもの（3ピンコネクター、コード、プラグ）を使用してください。不完全な結線による危険を避けるため、電源コードには必ずモールドプラグ付きのものを使用してください。

## 6 操作

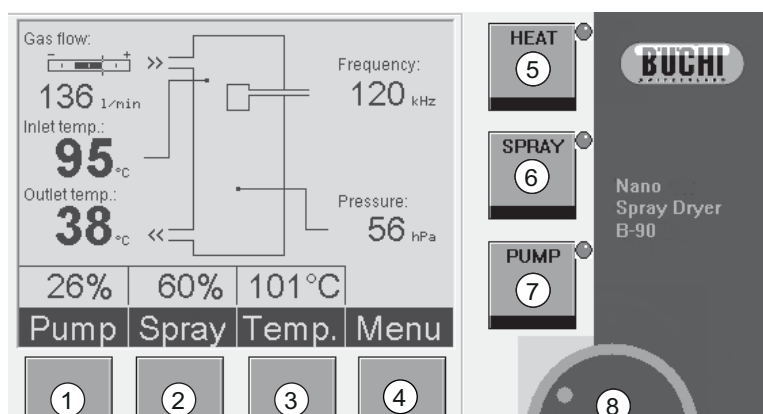
本章では装置の標準的な使用例を示し、正しく安全な操作手順を説明します。

### 6.1 装置の起動

- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）がコンセントに正しく接続されていることを確認します。
- ▶ 噴霧乾燥処理を開始する前に設置最終確認を実施します。
- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のメインスイッチをオンにします。
- ▶ 実際の構成のその他すべての電気装置スイッチを入れます。

### 6.2 メイン画面

起動時に、自己診断が自動的に実行されます。Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のディスプレイに下記のメイン画面が開き、現在の装置のステータスが表示されます。



- |   |                         |   |                               |
|---|-------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | ポンプ流量を調整するための「Pump」ボタン  | 5 | ヒーターをオン/オフするための「HEAT」ボタン      |
| 2 | 相対噴霧率を変更するための「Spray」ボタン | 6 | 噴霧機能のオン/オフを切り換えるための「SPRAY」ボタン |
| 3 | 入口温度を変更するための「Temp」ボタン   | 7 | ポンプのオン/オフを切り換えるための「PUMP」ボタン   |
| 4 | メニューを選択するための「Menu」ボタン   | 8 | プロセスパラメーターを変更するための回転選択ノブ      |

### 6.2.2.1 (ペリスタ) ポンプ選択

ポンプ流量を3～100 %の範囲で選択することができます。

### 6.2.2.2 スプレー選択

スプレーヘッド出力を噴霧率10～100 %の範囲で選択することができます。

噴霧出力が80 %を超えると、通常の使用よりもスプレーメッシュの寿命が短くなる可能性があることを示すために、ディスプレイに「！」が表示されます。

### 6.2.2.3 温度選択

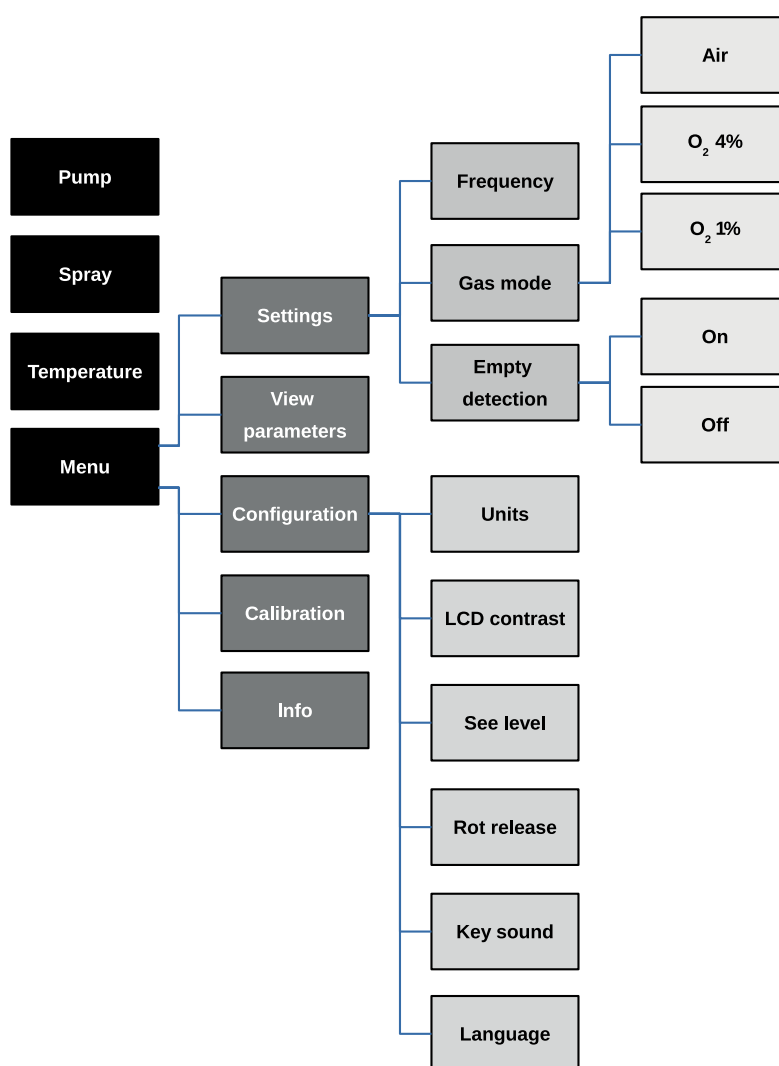
乾燥ガスの入口温度を18～120℃の範囲で設定することができます。

#### 注記

開放ループモードでの乾燥ガス入口温度の最低温度は、室温によって異なります。

## 6.3 メニュー構造の概要

Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のメニュー構成を下記に示します。

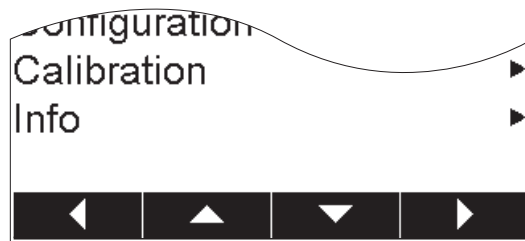


## 6.4 表示要素とメニューの機能

### 6.4.1 操作用コントロール

#### 6.4.1.1 多機能ボタン

画面の下の多機能ボタンは、プログラム可能です。実際の用途は、ボタンのすぐ上に表示されます。



- ◀ 1ステップ戻る／エスケープ
- ▲ カーソルを上へ移動
- ▼ カーソルを下へ移動
- ▶ 次のメニューレベルへ／OK（選択を確定）

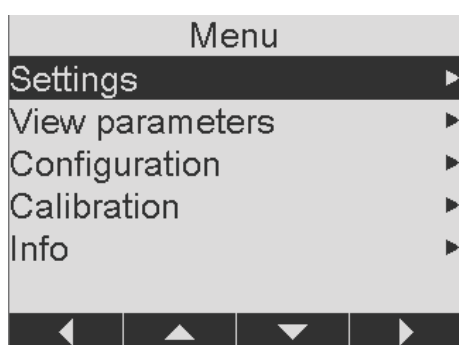
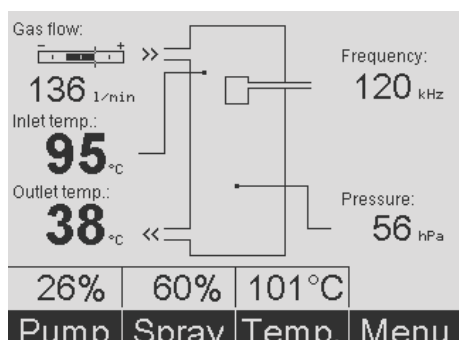
### 6.4.2 回転ノブ

回転ノブは、サブメニューのリストから値を選択するために使用します。



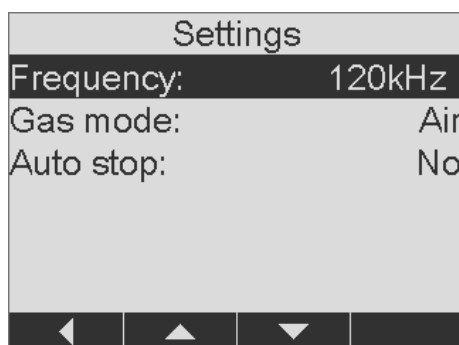
- ノブを時計回りに回すと、カーソルが下へ移動します。
- ノブを反時計回りに回すと、カーソルが上へ移動します。

## 6.5 メニュー



メイン画面で「Menu」ボタンを押すことによりメニューを選択することができます。  
このメニュー画面で、下の図に示すように、いくつかのオプションを選択することができます。

### 6.5.1 設定メニュー



この設定メニューで、周波数、ガスモード、および自動停止機能の設定を行うことができます。

#### 噴霧周波数の選択

- ▶ 噴霧周波数を変更するには、画面下部の多機能ボタンを使用して周波数メニューを選択し、回転ノブを回して目的の周波数を選択します。選択可能な周波数の範囲は80～140 kHzです。

#### 注記

噴霧周波数を変更した場合、噴霧コーンに変更が反映されるまでに数秒間の時間が必要です。

ガスモード：

- ▶ ガスモードを変更するには、画面下部の多機能ボタンを使用してガスモードメニューを選択し、回転ノブを回して目的のガスモードを選択します。
- ▶ 開放ループモードでは [Air] に設定します。
- ▶ 不活性ガス $N_2$ および $CO_2$ を使用する「閉鎖ループ」モードの場合は、「 $\sim 4\% O_2$ 」を選択します（Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）のみ）。
- ▶ 「閉鎖ループ」モードで $N_2$ および $CO_2$ のガス消費量を増やす場合は、「 $\sim 1\% O_2$ 」を選択します（酸素およびオゾン感受性の高い物質用 – Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）のみ）。

自動停止

- ▶ 「自動停止」機能をオンまたはオフにするには、画面下部の多機能ボタンを使用して「Auto stop」を選択し、回転ノブを回して目的のパラメーターを選択します。
- 「自動停止」機能をオンに設定した場合は、スプレーヘッドが空になったことが検出されると、プロセスは自動的に停止します。

### 6.5.2 [View parameters]（パラメーター表示）メニュー

| Parameters          |          |
|---------------------|----------|
| Inlet temperature:  | 95 °C    |
| Outlet temperature: | 38 °C    |
| Glass detector:     | Off      |
| Auto stop value:    | 1207     |
| $O_2$ concentr.:    | 4.0 Vol% |

| Parameters       |         |
|------------------|---------|
| Gas flow:        | 0 l/min |
| $N_2$ -Valve:    | closed  |
| $CO_2$ -Valve:   | closed  |
| Pressure:        | 0 hPa   |
| Rel. pressure 2: | 0 hPa   |

| Parameters         |           |
|--------------------|-----------|
| Net voltage:       | >159 VAC  |
| HV-Voltage:        | 0 V       |
| HV-Current:        | 0 $\mu$ A |
| Voltage sprayhead: | 9.257 V   |
| Current sprayhead: | 0.455 A   |
| Power sprayhead:   | 1.166 W   |

[Menu] に入るには、画面の下の該当する多機能ボタンを押します。メニュー内で [Calibration] に移動するにも、多機能ボタンを使用します。メニュー内での移動にも多機能ボタンを使用します。

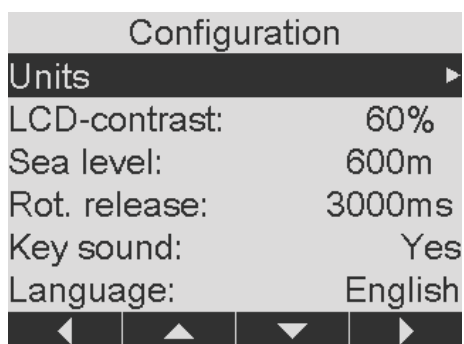
[View parameters] メニューとそのサブメニューでは、実際のシステムステータスに関する情報が表示されます。いつでも表示して、進行中のプロセスに関する有用な情報を得ることができます。ここで変更はできません。

#### 注記

「閉鎖ループ」モードでは、 $N_2$ および $O_2$ バルブが、ガスループの $O_2$ 濃度に応じて開閉され、指定した $O_2$ 濃度 (< 4 %または<1 %) が維持されます。



### 6.5.3 [Configuration] メニュー



- ▶ [Menu] に入るには、画面の下の該当する多機能ボタンを押します。メニュー内で [Calibration] に移動するにも、多機能ボタンを使用します。
- ▶ メニュー内で [Configuration] に移動したり、選択を確定するにも、多機能ボタンを使用します。

[Configuration]  
メニューの項目：  
単位

説明／使用可能なパラメーター：

- 温度単位（℃、K、または°F）
- 流量L/min、m<sup>3</sup>/h、ft<sup>3</sup>/h
- 圧力（mbar、Torr、hPa）

LCD-Contrast

画面のコントラストを0～100 %の範囲で選択します。

Sea level

海拔（m）を選択します。

Rot. release

[Pump]、[Spray]、および [Temp.] 選択ボタンを押した後、回転ノブがアクティブになるまでの時間間隔を定義します。デフォルトの時間は3秒です。これは、意図しない入力を避けるための機能です。

Key sound

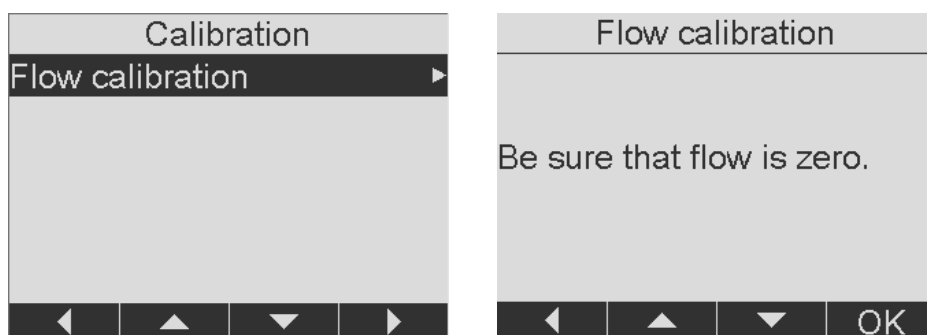
[Yes] を選択すると、機能キーを押したときに音がします。確認音を抑制するには、[No] を選択します。

言語

ユーザーインターフェースの言語を選択します（中国語、英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、またはスペイン語）。

#### 6.5.4 [Calibration] メニュー

[Menu] に入るには、画面の下の該当する多機能ボタンを押します。メニュー内で [Calibration] に移動するにも、多機能ボタンを使用します。ナノスプレードライヤーB-90 HPの内部フローセンサーを再校正するには、ガス流を停止し、[OK] ボタンを押して確定します。



#### 注記

スプレードライの結果を最善にするには、定期的に校正を行ってください。

#### 6.5.5 [Info] メニュー

このメニューは現在のソフトウェアバージョン（8桁）を表示します。この情報は毎回の起動直後に短時間表示されますが、[Info] メニューで表示することができます。ファームウェアのバージョンはサービス作業時に役立ちます。



## 6.6 噴霧乾燥処理の開始

### 6.6.1 システムの基本条件

システムを構成する各コンポーネントが、本取扱説明書の対応する構成のセクションの説明に従って正しく組み込まれている必要があります（詳細についてはセクション5を参照）。噴霧乾燥処理を開始する前に、設置の最終点検を実施します（「5.8項 設置最終確認」62頁参照）。一般的な注意事項についても「2.3項 要員の資格」11頁を参照してください。

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>スプレープロセス時の乾燥粒子の吸入または摂取による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 視覚保護装具を着用</li> <li>• 保護手袋を着用する。</li> <li>• 適切な保護マスクを着用する。</li> <li>• 実験用作業着を着用する。</li> <li>• 使用する前に、接続部やシールからの漏れがないことを確認する。</li> <li>• 乾燥した粒子状物質を吸い込まない。</li> <li>• 乾燥回路を開く前には乾燥ガス流を停止すること</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 6.6.2 噴霧乾燥処理の開始

- ▶ 本機の電源を入れます。自動セルフチェックの後、運転モードになります。
- ▶ 現在の構成に組み込まれている各装置の電源をオンにします。
- ▶ 圧縮空気使用時には外付けガス圧力調節器を使用し、Aspirator（吸引装置）使用時には回転つまみを調整して（制御周波数30～40 Hzに設定）、乾燥ガスの流量を80～150 L/minの適切な値に設定します。
- ▶ 内部相対圧力を確認します（一般的な圧力範囲は、30～60 mbar）。
- ▶ 乾燥ガスの入口温度を選択します（一般的な設定は18 °C～120 °Cの範囲です）。
- ▶ [Heat] ボタンを押してヒーターをオンにし、システムが安定した温度条件に達するまで待ちます（通常のは5～10分）。
- ▶ [Pump] ボタンを押して、ペリスタポンプのスイッチを入れます。
- ▶ 相対噴霧率を選択します（噴霧出力を変えると処理能力が向上することがあります）。
- ▶ [Spray] ボタンを押して、スプレープロセスを開始します。

#### 注記

噴霧出力が80 %を超えるとディスプレイに「！」が表示されます。これは、80～100 %の出力も使用できますが、処理によっては噴霧エレメントが損傷したり、通常よりも早く摩滅する可能性があることに注意を喚起するためです。

噴霧プロセスが開始され、粒子捕集装置の電界がオンになります。

噴霧品質および処理能力を最適化するために、周波数メニューで、噴霧する溶媒に最も適している周波数を選択します。

## 6.7 パラメータの最適化

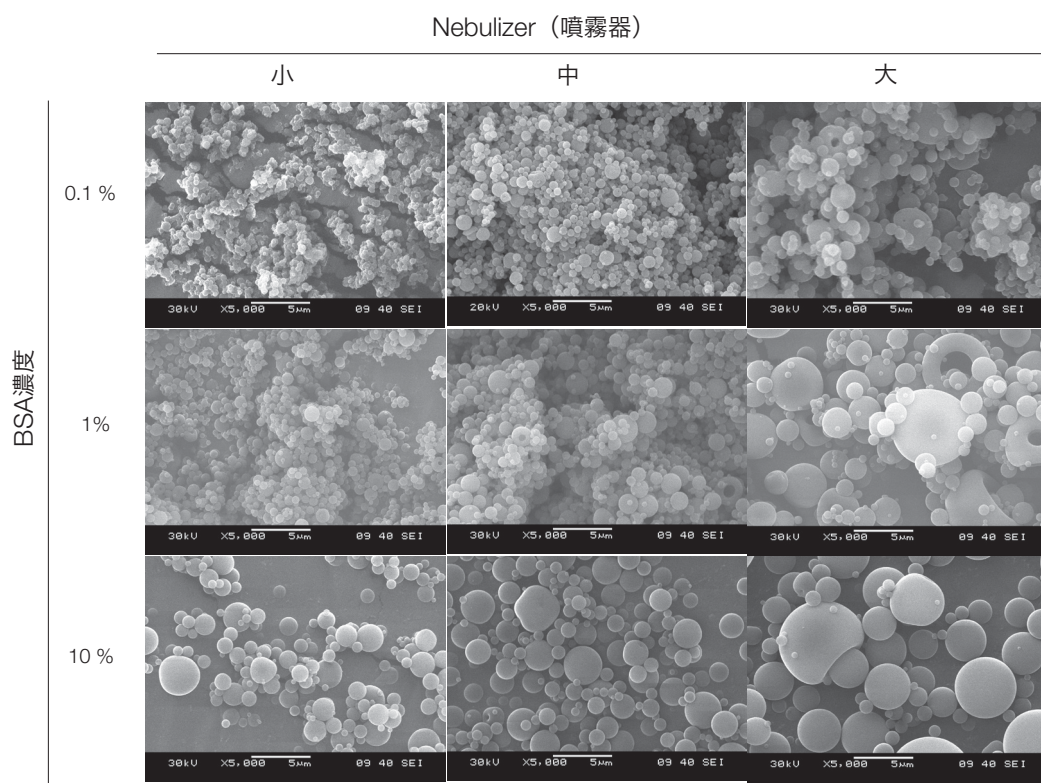
噴霧乾燥処理の関連パラメーターは、互いに依存します。

### 6.7.1 スプレードライパラメーターのリスト

- 乾燥ガスの流速
- 内部相対圧力
- 入口温度
- 試料供給速度

噴霧乾燥する溶液の特性によって、プロセスの最高温度が決まります。固体粒子の最大温度負荷は、スプレーヘッドの温度または乾燥ガスの最高入口温度によって決まります。フィードの温度負荷を軽減するために、試料容器を冷やすことができます。

達成可能な液滴のサイズは、組み込まれている噴霧エレメントのサイズとサンプルの濃度に依存します。BSAの場合の粒子サイズに対する、サンプル濃度と噴霧エレメントのサイズの影響を下図に示します。



### 6.7.2 アプリケーション情報

使用可能な用途および処理の概要が弊社のウェブサイト ([www.buchi.com](http://www.buchi.com)) に用意されています。ここから、トレーニング資料およびアプリケーションノートを直接ダウンロードすることができます。特殊なアプリケーションについては、お問い合わせください。

## 6.8 噴霧乾燥処理の終了

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div data-bbox="480 309 708 353">  <b>嚴重注意</b> </div> <div data-bbox="480 360 1233 394">           高温部品の取り扱いに際しての軽度ないし中程度の火傷リスク         </div> <ul data-bbox="480 400 959 472" style="list-style-type: none"> <li>• 高温の部分に触れない。</li> <li>• 使用後の装置は数分間放冷すること</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- ▶ 環境温度によっては、数分かかることがあります。 [Spray] ボタンを押して、スプレーヘッドのスイッチを切ります。
- ▶ [Heat] ボタンを押して、ヒーターのスイッチを切り、システムが冷めるのを待ちます。
- ▶ 入口温度が70℃以下になったら、ガス流を停止します。
- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の内部圧力をチェックします。陽圧状態になっていないことを確認します。
- ▶ ポンプ流量を100 %に上げ、ポンプ入口に接続されているチューブをサンプル溶液から取り出します。ポンプから空気が送られ、配管およびスプレーヘッドからサンプル溶液が追い出されます。ペリスタリティックポンプをオフにし、ポンプヘッドを下げて、チューブに掛かっているプーリーによる機械的負荷を解放します。

粒子を回収するためにガラスパーツアセンブリを開く前に、「6.7項 パラメータの最適化」72頁の安全な作業手順を参照してください。

6.9 捕集電極からの粒子の回収



**危険**

回収時の乾燥粒子の吸入または摂取による死亡または重篤な中毒

- 視覚保護装具を着用
- 保護手袋を着用する。
- 適切な保護マスクを着用する。
- 実験用作業着を着用する。
- 乾燥した粒子状物質を吸い込まない。
- 乾燥回路を開く前には乾燥ガス流を停止すること
- 十分に換気された管内またはグローブボックス内でのみ粒子状物質の回収を行う。
- 乾燥した粒子状物質を飛散させない。
- 圧縮空気を使用して粒子状物質が付着した部品を清掃しない。

6.9.1 粒子の回収に関する一般的な情報

捕集電極の壁面からの粒子の回収に、粒子スクレイパーと秤量用紙を使用することができます。秤量紙上に掻き落とすことにより手作業で粒子を回収することができます。

この静電式粒子捕集ユニットは、非常に高い分離効率を示します。しかし、一部の粒子がガラスシリンダーの壁面や内部のスター電極に沈着することがあります。

粒子回収のための推奨ツールセット

- BUCHI粒子スクレイパー
- BUCHI秤量紙（A4サイズ）

### 6.9.2 粒子回収の手順

- ▶ 未使用の秤量紙をドラフト内に置きます。
- ▶ 粒子捕集ユニットから捕集電極を取り外します。
- ▶ 捕集電極を秤量紙の上に載せます。
- ▶ 粒子スクレイパーでシリンダーから粒子を掻き落とします。
- ▶ 秤量紙からシリンダーを持ち上げて、横に置きます。
- ▶ 秤量紙から保管容器に粉末を移します。物質によっては最大 90% の粒子回収率が達成できます。

#### 注記

粒子の損失を避けるために慎重に作業してください（振動を与えないなど）。危険状況やクロスコンタミネーションを避けるために、汚染された部品はよく洗浄してください。洗浄の詳細については「7.6項 清掃」86頁を参照してください。



## 6.10 Inert Loop B-295（イナートループ）の操作

### システムの基本条件

すべてのコンポーネントが、システム構成に合わせて正しく組み込まれている必要があります。詳細については、セクション5を参照してください。噴霧乾燥処理を開始する前に、設置状態の最終チェックを実行してください（セクション5.9を参照）。

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>不活性ガスを吸い込み、その重篤な毒性や窒息による死亡事故の発生。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不活性ガスを吸い込まない。</li> <li>十分な換気によって、放出されるガスおよび気体状物質を排出する。</li> <li>換気の行き届いた環境でのみ本装置を使用する。</li> <li>運転前に、ガス流に関係するすべての部品、接続部、およびシールを点検し正しく密閉されていることを確認すること</li> <li>摩耗や異常のある部品は直ちに交換する。</li> </ul> |
|    | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>酸素センサーまたはフィルターの誤動作でガスまたは粒子による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>不良の酸素センサーは直ちに交換すること</li> <li>酸素センサーは指定の保守間隔期間内に定期的に交換すること</li> <li>詰まりの発生したフィルターは、直ちに交換する。</li> <li>フィルターを指定の交換時期ごとに定期的に交換する。</li> <li>取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること</li> </ul>              |
|                                                                                    | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>圧縮ガスによる死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>何らかの改変を行う前にガス回路の圧力を解放すること</li> <li>視覚保護装具を着用</li> </ul>                                                                                                                                                         |
|                                                                                    | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>凝縮液の接触または摂取による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用後に凝縮液を安全に処分すること</li> <li>保護手袋を着用する。</li> </ul>                                                                                                                                                      |

- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）にドングルが正しく接続されていることを確認します。イナートループ B-295の電源も連動してONになります。
- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の電源をオンにします。
- ▶ ガスモード（~4 % O<sub>2</sub>または~1 % O<sub>2</sub>）を選択します。
- ▶ 酸素センサーをチェックします。Inert Loop B-295（イナートループ）の電源はNano Spray Dryer（ナノスプレードライヤー）によって制御され、自動的にオンになります。空気中の酸素濃度は 21 % 前後でなければなりません。



- ▶ アスピレーターのスイッチを入れます。
- ▶ 不活性ガス $N_2$ および $CO_2$ の供給圧力を調整します。 $CO_2$ 圧力を最大2 barに、 $N_2$ 圧力を1.3 bar未満に設定します。
- ▶ [Heat] ボタンを押してヒーターのスイッチを入れ、システムが安定した温度条件に達するまで待ちます（一般には、5～10分後）。
- ▶ 設定した酸素濃度（選択したガスモードに合わせて4 %または1 %）に達したら、ペリスタリティックポンプをオンにして、スプレーヘッドへのサンプル溶液の供給を開始します。
- ▶ サンプル溶液がスプレーヘッドに達したら、[Spray] ボタンを押します。噴霧が開始され、捕集電極に高電圧が供給されます。 $CO_2$ ガスが自動的に供給されます。
- ▶ 噴霧品質と処理能力を最適化するために、噴霧する溶媒に最も適している噴霧出力および周波数を選択します。

Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）が組み込まれている構成の場合は、Inert Loop B-295（イナーターループ）と同時にDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）をオンにします。

### 注記

不活性ガスの圧力が上記の値を超えると、安全圧力逃がし弁が開き、不活性ガスが失われます。

水溶液または有機溶媒と水の混合液は、イナーターループB-295の熱交換器内で凍結することがあります。したがって、水または有機溶媒を使用する場合は、冷却温度を+10 °C以上に設定する必要があります。水／有機溶媒の混合液を使用するときには、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の併用を強く推奨します。

Aspirator（吸引装置）に漏れがあると「閉鎖ループ」での $O_2$ 濃度が高くなる場合があります。酸素濃度が大幅に高くなった場合は、ただちに噴霧乾燥処理を中止して、Aspirator（吸引装置）の漏れを点検してください。

使用可能なサンプルの量に限りがある場合は、有機溶媒のみを使用してプロセスのセットアップを行い、有機溶媒のみの噴霧を行いながらサンプル溶液に切り換えます。サンプルの噴霧が始まったら、処理能力を最適化するために、周波数の微調整が必要になることがあります。

## 6.11 Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の操作

Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）との組み合わせで、Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）を「開放ループ」モードまたは「閉鎖ループ」モードで使用することができます。

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>警告</b></p> <p>凝縮液の接触または摂取による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用後に凝縮液を安全に処分すること</li> <li>• 保護手袋を着用する。</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

選択した構成に合わせて各コンポーネントがシステムに正しく組み込まれている必要があります（セクション5参照）。噴霧乾燥処理を開始する前に、設置状態の最終チェックを実行してください（セクション5.9を参照）。

- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）の電源をオンにします。
- ▶ 「閉鎖ループ」構成の場合のみ、ドングルをNano Spray Dryer B-90 HPに接続します。
- ▶ 「閉鎖ループ」構成の場合は、不活性ガスモード（ $\sim 4\% \text{O}_2$ または $\sim 1\% \text{O}_2$ ）を [submenu 1] で選択し、不活性ガス $\text{N}_2$ および $\text{CO}_2$ の供給をオンにします。  
 $\text{CO}_2$ 圧力を最大2 barに、絶対 $\text{N}_2$ 圧力を1.3 bar未満に設定します。
- ▶ 周囲空気で酸素センサーをチェックします。空気中の酸素濃度は21 % 前後でなければなりません。
- ▶ Dehumidifier B-296 Nano（除湿装置）の電源をオンにします。
- ▶ アスピレーターのスイッチを入れます。
- ▶ [Heat] ボタンを押してヒーターのスイッチを入れ、システムが安定した温度条件に達するまで待ちます（一般には、5～10分後）。
- ▶ 設定した酸素濃度（選択したガスモードに合わせて4 %または1 %）に達したら、ペリスタリティックポンプをオンにして、スプレーヘッドへのサンプル溶液の供給を開始します。
- ▶ サンプル溶液がスプレーヘッドに達したら、[Spray] ボタンを押します。噴霧が開始され、捕集電極に高電圧が供給されます。 $\text{CO}_2$ ガスが自動的に供給されます。
- ▶ 噴霧品質と処理能力を最適化するために、噴霧する溶媒に最も適している噴霧出力および周波数を選択します。

### 注記

有機溶媒溶液から別の溶液に切り替える前に、アスピレーターを乾燥した空気です30分間運転して、閉鎖ループを乾燥することを強く推奨します。これにより、クロスコンタミネーションの可能性を大幅に減らすことができます。

## 6.12 PCでの Nano Spray Dryer Recordsソフトウェアの使用

このPCソフトウェアを使用することにより、データのオンライン監視および実験実行データの仮想ライブラリへの保存が可能になります。

機能：

- 実験運転のプロセスデータの文書化
- データ分析のためのプロセスパラメーターのエクスポート

### 6.12.1 装置とPCの接続

Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）とPCをUSBケーブルで接続します。PCにCDを挿入し、PCの画面に表示される説明に従って、システム要件を確認し、ソフトウェアをインストールします。

### 6.12.2 プログラムの起動



- ▶ プログラムのアイコンをダブルクリックして、ナノスプレードライヤー Recordsを起動します。

### 6.12.3 起動画面とプログラムの機能

メニューバーの項目とアクセス可能なサブメニュー項目を下記に示します。

|       |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------|
| ファイル： | New LabBook<br>Open LabBook<br>LabBook を閉じる<br>終了          |
| 表示：   | Show tree                                                  |
| ツール：  | Selftest<br>オプション                                          |
| ヘルプ：  | 目次<br>Import License<br>Software registration<br>& バージョン情報 |

### 6.12.4 ツールバーの機能

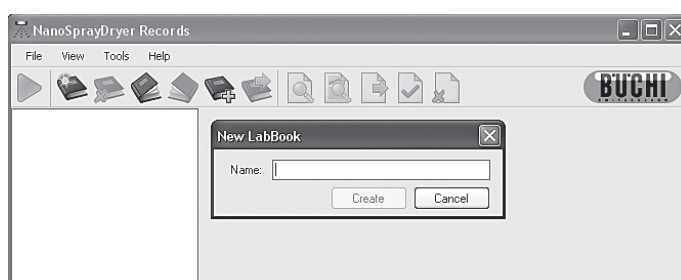


ツールバーの項目： ツールの機能：

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| ① | 記録の開始／停止                       |
| ② | New LabBook                    |
| ③ | LabBookの削除                     |
| ④ | 既存のLabBookを開く                  |
| ⑤ | LabBook を閉じる                   |
| ⑥ | LabBookのインポート                  |
| ⑦ | LabBookのエクスポート                 |
| ⑧ | 実験データを開く                       |
| ⑨ | レポートの表示（選択したデータセットでPDFファイルを作成） |
| ⑩ | CSVにエクスポート                     |
| ⑪ | 実験データを閉じる                      |
| ⑫ | 実験データの削除                       |

### 6.12.5 LabBookエントリー

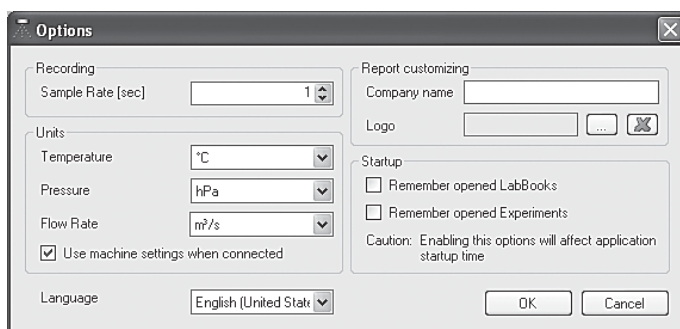
各実験データは、LabBookのエントリーとして保存されます。実験データを記録するためには、LabBookが既に使用可能であるか、作成しておく必要があります。



- ▶ [New LabBook] ボタンをクリックします。小さなポップアップウィンドウが表示されます（上のスクリーンショットを参照）。LabBookの名前を入力して、[Create] をクリックします。新しいLabBookが、プログラム画面の左側のツリー領域に表示されます。
- ▶ Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）がオンのときに、プロセスデータを取得するには「記録の開始／停止」ボタンを押します。

### 6.12.6 プログラムのオプション

プログラムの設定は、[Options] メニューで行います。



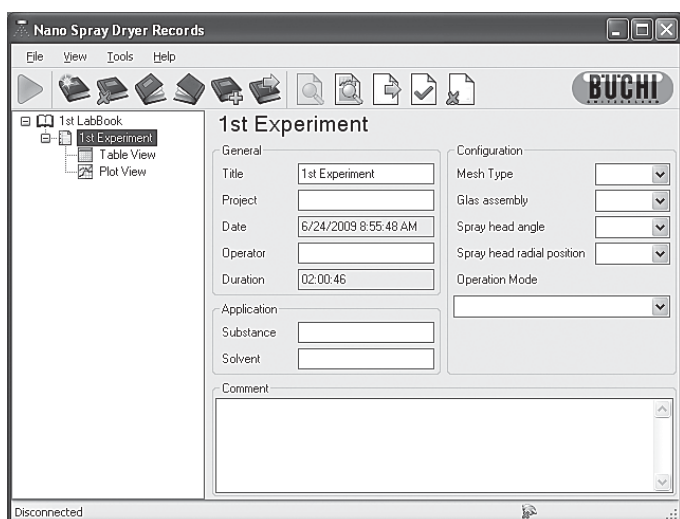
- ▶ 適切なデータ記録速度と保存間隔を選択します。
- ▶ 温度、圧力、およびガス流の単位を選択します。
- ▶ 会社のロゴをアップロードし、PDFレポートに表示される会社名を変更します。
- ▶ チェックボックスによって、起動画面を設定します。

#### 注記

[Options] 画面で行った変更は、プログラムの再起動後に適用されます。

### 6.12.7 実験メタデータ

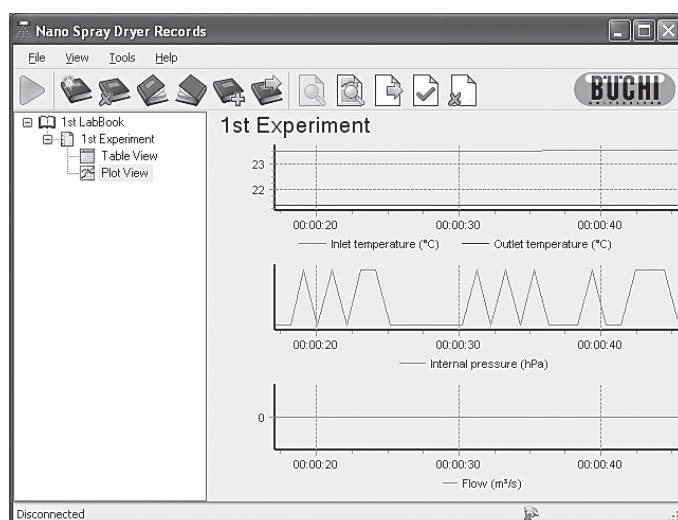
実験ごとに追加のメタデータをLabBookに登録することができます。これらのメタデータには、コメント、識別のための一意な属性、乾燥条件とシステム設定に関する情報を指定できます。これらの情報は、PDFレポートに表示されます。



- ▶ LabBookと1つ以上の実験エントリーを選択します。有効な実験データが左側のツリー領域に表示されます。
- ▶ ツリー領域の実験エントリーを1つクリックします。これで、メタデータを操作できます。

### 6.12.8 記録したデータへのアクセス

記録したスプレッドライデータは、プロットビューまたはテーブルビューで表示できます。



入口温度と出口温度、圧力、ガス流など、噴霧乾燥処理の主要なパラメーターはすべて、[Plot View] で記録され、視覚化されます。プロットは、マウスによって拡大できます。拡大したいプロット部分をマウスでマークします。マウスのボタンを離すと、その部分が拡大されます。

| Time         | Heat                     | Pump                     | Spray                    | Temp (°C) |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| 00:00:33.297 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 60        |
| 00:00:34.297 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 60        |
| 00:00:35.297 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 60        |

その他の実際のプロセスデータは、時間順の [Table View] で表示することができます。

- ▶ 列見出しをクリックして、表を並べ替えることができます。

### 6.12.9 データのエクスポート

実験データをCSVファイルにエクスポートすることができます。

- ▶ 実験データをエクスポートするには、[Export to CSV] ボタンをクリックします。このファイルの名前を入力して、ファイルシステムに保存します。  
[Show Report] ボタンをクリックすると、実験データからPDFレポートを作成できます。このファイルは名前を付けてファイルシステムに保存することができます。

## 6.13 Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の自己診断の実行

このソフトウェアには、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の実際の状態をレポートする自己診断機能が備えられています。自己診断の説明および手順は、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のディスプレイに表示されます。セルフテストが終了すると、PDFレポートが生成されます。このレポートは BUCHI の技術者がサービスおよびトラブルシューティングのために支援ツールとして利用することがあります。

**注：**

自己診断の実行時に Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）のシリアル番号の入力が必要です。シリアル番号は、装置筐体背面の銘板に記載されています。

### 6.13.1 ソフトウェアのライセンス

このソフトウェアは60日間使用することができます。この期間を超えて、このソフトウェアを使用し続けるには、ライセンスファイルが必要です。

[Help] を選択すると表示される「Software Registration Form」に必要な事項を入力します。このフォームからXMLファイルが生成されます。このファイルを最寄りの BUCHI 代理店に送信し、返信として有効なライセンスファイル (\*.lic) を受け取ってください。

[Help] - [Import License] で、ライセンスファイルをインポートします。



## 7 メンテナンスと修理

ここでは、本装置の良好で安全な状態を維持するために必要なメンテナンス作業について説明します。装置のハウジングを開ける、または取り外す必要のあるメンテナンスや修理は、訓練を受けた担当者が専用工具を用いて行わなければなりません。

### 注記

本機の保証と継続的な装置性能を維持するため、メンテナンスや修理には、指定消耗品や純正スペアパーツを使用してください。Nano Spray Dryer B-90 HP (ナノスプレードライヤー) またはその部品に改造を加える場合は、事前に弊社の書面による許可を得る必要があります。

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>⚠ 危険</b></p> <p>メンテナンス時の乾燥粒子の吸入または摂取による死亡または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 視覚保護装具を着用</li> <li>• 保護手袋を着用する。</li> <li>• 適切な保護マスクを着用する。</li> <li>• 実験用作業着を着用する。</li> <li>• すべての部品をよく洗浄すること</li> <li>• メンテナンスは必ず換気された環境で行うこと</li> <li>• 乾燥した粒子状物質を吸い込まない。</li> <li>• 乾燥回路を開く前には乾燥ガス流を停止すること</li> </ul> |
|  | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>電流による死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不注意による再起動を防ぐため、ハウジングまたは部品を外す前に、装置のスイッチを切り、電源コードを抜くこと</li> <li>• 濡れた手で装置内部の部品に触れないこと</li> <li>• 電子部品に液体をこぼさないこと</li> <li>• 再組み立ての際、ケーブル、チューブその他の部品を潰さないこと</li> <li>• 再組み立ての前に欠陥のあるケーブルまたはチューブを交換すること</li> </ul>                               |
|  | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>圧縮空気およびガスによる死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最初に空気およびガス回路の圧力を解放すること</li> <li>• 視覚保護装具を着用</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
|  | <p><b>注意事項</b></p> <p>液体および洗剤による装置破損のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置またはその部品に液体をこぼさないこと</li> <li>• 液体をこぼした場合は、直ちに拭き取る。</li> <li>• エタノールまたは石鹼水以外の洗浄剤を使用しないこと</li> </ul>                                                                                                                                    |



## 7.1 カスタマーサービス

本装置の修理作業を行うことができるのは、専任のサービス担当者だけです。総合的な技術トレーニングを受け、本装置での作業に付随して発生する可能性がある潜在的な危険性に関する知識が必要です。このようなトレーニングや知識はBUCHI によってのみ提供されます。

カスタマーサービスセンターの連絡先は、BUCHI 社ウェブサイト[www.buchi.com](http://www.buchi.com)に掲載されています。

故障が発生した場合、技術的な質問またはアプリケーションの問題がある場合は、上記のカスタマーサービスセンターにお問い合わせください。

カスタマーサービスでは下記を提供しています。

- 交換部品の提供
- 修理
- 技術的アドバイス

## 7.2 ハウジングの状態

ハウジングに目に見える損傷（スイッチ、プラグ、ヒビ含め）がないか確認し、定期的に湿った布で拭きます。

## 7.3 ガラス部品の状態

スプレー工程の後に、毎回ガラス部品を洗浄することで、寿命を延ばすことができます。ガラスアセンブリは取り外して、水と市販の洗浄剤（たとえば薄い石鹼水）を用いて手作業または超音波浴で洗浄することができます。洗浄後に損傷がないかどうかを目視点検してください。

### 注記

すべてのガラス部品を洗浄することを推奨します。

ガラス製品は定期的に点検し、亀裂や傷のない完全な状態のガラス製品のみを使用するようにしてください。

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>⚠ 嚴重注意</b></p> <p>高温の部品を取り扱う際に軽度ないし中程度の火傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ガラス部品は慎重に扱うこと</li> <li>• ガラス部品はすべて取り付ける前に目視点検すること</li> <li>• 損傷のあるガラス部品は直ちに交換すること</li> <li>• ガラスの亀裂や破片に素手で触れないこと</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7.4 酸素センサー

Nano Spray Dryer B-90 HP Advanced（ナノスプレードライヤーアドバンス）およびInert Loop B-295（イナートループ）の酸素センサーの寿命は約1年半です。センサーを取り外すには、センサーのケーブルを外して、ネジを反時計回りに回します。取り付けの際は、逆の手順で行います。

## 7.5 シールの状態

年に一度はすべてのシールを点検することを推奨します。シールを交換するときには、シールを傷つけないように注意してください。

- ▶ シールの破損を避けるには、グリースを塗布したりせず、尖ったものでシールに触れないようにしてください。
- ▶ シールの寿命を伸ばすため、およびサンプルの汚染を防止するために、そのつど、水またはエタノールを使用して洗浄してください。
- ▶ 洗浄後のシールは柔らかく毛羽のない布で拭ってください。

## 7.6 清掃

以下のサブセクションでは、洗浄作業について説明します。すべての作業を定期的に、徹底的に行ってください。

### 7.6.1 スプレーヘッドとチューブの接続部

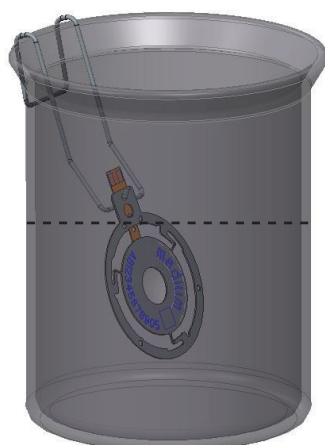
- ▶ 噴霧乾燥処理のつど、供給チューブおよびスプレーヘッドを洗浄します。

推奨：超音波バスでの1～2分間のスプレーヘッドのクリーニング

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>⚠ 嚴重注意</b></p> <p>高温部品の取り扱いに際しての軽度ないし中程度の火傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高温の部分に触れない。</li> <li>• 使用後の装置は数分間放冷すること</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 注記

処理量を最大化し、噴霧乾燥製品の相互汚染を防止するために、汚れのないスプレーヘッド、噴霧エレメント、およびチューブアセンブリを使用することが最も重要です。洗浄処理は3分以内に済ませる必要があります。噴霧エレメントを完全に水中に沈めたり、長時間洗浄処理を行うと、金メッキされている接続部が損傷する可能性があります。上記の洗浄時間を超えないこと、および付属の洗浄用ツールを使用して、金メッキされている接続部が水に触れないようにすることを推奨します（下図参照）。



水面の位置

### 7.6.2 出口フィルター

出口フィルターが詰まると、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）の内部と外部の圧力に差が発生します。

|  | 注意事項                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p>過大な内部圧力による本装置損傷の危険性。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部からの供給圧力がシステムの仕様に合致していることを確認する。</li> <li>詰まりの発生したフィルターは、直ちに交換する。</li> <li>取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること</li> </ul> |

- アウトレットフィルターは、年に一度、または破損した場合は交換してください。

### 7.6.3 Inert Loop B-295（イナートループ）およびDehumidifier B-296 Nano（除湿装置）

イナートループB-295と併用したデバイスおよびオプションの熱交換器の密閉動作回路は、洗浄液を一杯に流し込んで洗浄することができます。

|  | 注意事項                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p>液体および洗剤による装置破損のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>装置またはその部品に液体をこぼさないこと</li> <li>液体をこぼした場合は、直ちに拭き取る。</li> <li>エタノールまたは石鹼水以外の洗浄剤を使用しないこと</li> </ul> |

- ▶ すべての関連装置のスイッチを切り、それぞれの電源コードを抜きます。
- ▶ モレキュラーシーブバッグが取り付けられている場合は、洗浄の間、外しておきます。
- ▶ すべてのシーリングおよびチューブの状態および漏れを点検します。
- ▶ 出口チューブを上げて、入口から洗浄液（エタノールなど）をシステムに満たします。
- ▶ システムから流れ出る洗浄液を受けるための回収容器を用意します。ドレンバルブを開き出口チューブを下げて洗浄液を流出させます。
- ▶ 凝縮液容器をすすいで、乾燥させます。
- ▶ 凝縮液容器を再び取り付けます。
- ▶ 回路を乾燥させるために、Nano Spray Dryer B-90 HP（ナノスプレードライヤー）を接続して、乾燥した空気をAspirator（吸引装置）で吸引して乾燥させます。

## 8 トラブルシューティング

この章は、特別の技術的熟練を必要としない比較的軽微な問題が生じたときに、運転を再開するための参考となるものです。発生する可能性のある問題と、その原因および対処方法をまとめてあります。

下記のトラブルシューティングの表に、発生する可能性のある不具合またはエラーを示します。オペレーター自身で対処できるものもあります。適切な修正手順を「対処法」の欄に示します。

この表に記載されていない誤動作またはエラーの修正は、弊社のテクニカルエンジニアが正規の修理マニュアルに従って行います。日本ビュッヒまでご連絡ください。

### 8.1 エラーメッセージとその対応策

| エラーメッセージとその対応策 |                     |                                        |                                                                                                                                                                      |
|----------------|---------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| エラー番号          | エラー表示               | 考えられる原因                                | 処置                                                                                                                                                                   |
| 007            | 出口温度センサーが接続されていません。 | センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装置のスイッチを入れ直す。</li> <li>▶ 出口温度センサーのプラグが正しく接続されているか確認する。</li> <li>▶ 同じエラーが起こる場合は温度センサーを交換するか、BUCHI カスタマーサービスに連絡する。</li> </ul> |
| 008            | 入口温度センサーが接続されていません。 | センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装置のスイッチを入れ直す。</li> <li>▶ 入口温度センサーのプラグが正しく接続されているか確認する。</li> <li>▶ それでもエラーが続く場合は、入口温度センサーを交換するか、弊社技術サービスに連絡。</li> </ul>      |
| 011            | 入口温度超過              | 加熱コントロールまたは加熱リレーの不良                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装置のスイッチを入れ直す。</li> <li>▶ 同じエラーが起こる場合はヒーターモジュールを交換するか、BUCHI カスタマーサービスに連絡する。</li> </ul>                                       |
| 014            | 電圧HVモジュール           | 高電圧モジュールの不良、または内部配線の断線、または短絡による電圧品質の低下 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装置のスイッチを入れ直す。</li> <li>▶ 同じエラーが起こる場合は BUCHI カスタマーサービスに連絡する。</li> </ul>                                                      |
| 015            | HVモジュールの電流が高すぎます。   | HVモジュールの不良、または内部配線の断線                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装置のスイッチを入れ直す。</li> <li>▶ 同じエラーが起こる場合は BUCHI カスタマーサービスに連絡する。</li> </ul>                                                      |
| 016            | HVモジュールの電流が低すぎます。   | HVコネクタが接続されていないか、乾燥用ガスの湿度が高すぎる         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装置のスイッチを入れ直す。</li> <li>▶ HVモジュールの接続を確認する。</li> <li>▶ 同じエラーが起こる場合は BUCHI カスタマーサービスに連絡する。</li> </ul>                          |

## エラーメッセージとその対応策

| エラー番号 | エラー表示                | 考えられる原因                   | 処置                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 018   | スプレーヘッドが空            | スプレーヘッドが空になっています。         | <p>▶ 噴霧するサンプルがなくなっていないかチェックする。</p> <p>▶ 気泡が発生していないかチェックする。気泡が発生している場合は、噴霧エレメントの、特にガスケットの取り付けをチェックする。流量が処理能力に適合しているかチェックする。</p> <p>▶ 吸入チューブ先端が溶液中に正しく挿入されているかチェックし、サンプル溶液中に挿入する。</p> <p>▶ 吸入チューブの損傷および漏れをチェックする。必要に応じて交換する。</p> |
| 019   | IICボード接続不良。IICバス点検   | ハードウェア故障                  | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                      |
| 020   | 相対圧力センサー1が接続されていません。 | センサーが接続されていないか、内部配線の不良    | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                      |
| 021   | 相対圧力センサー2が接続されていません。 | センサーが接続されていないか、内部配線の不良    | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                      |
| 023   | 差圧センサーが接続されていません。    | センサーが接続されていないか、内部配線の不良    | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                      |
| 024   | 内圧低下                 | システムに漏れがある                | ▶ 漏洩がないかテストする。                                                                                                                                                                                                                 |
| 025   | フィルター圧力低下            | フィルターが取り付けられていないか、内部配線の不良 | ▶ アウトレットフィルターが詰まっているか確認する。フィルターを交換する。                                                                                                                                                                                          |
| 026   | 流速低下                 | 流れがないか、システムに漏れがある         | ▶ ガス流を発生させ、漏洩をテストする。                                                                                                                                                                                                           |
| 027   | 内圧上昇                 | ガス圧が高すぎる                  | ▶ ガス圧を調整する。                                                                                                                                                                                                                    |
| 028   | 流速上昇                 | センサーが停止位置にある              | ▶ ガスの流速を下げる。                                                                                                                                                                                                                   |
| 029   | 相対圧力センサー1不良          | センサーまたは内部配線の不良            | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                      |
| 030   | 相対圧力センサー2不良          | センサーまたは内部配線の不良            | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                      |
| 032   | 差圧センサー不良             | センサーまたは内部配線の不良            | ▶ ガス流量を閉じてシステムを再起動する。BUCHIカスタマーサービスに連絡する。                                                                                                                                                                                      |

**エラーメッセージとその対応策**

| エラー番号 | エラー表示                          | 考えられる原因                              | 処置                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 033   | スプレーヘッド接続不良。スプレーヘッドの接続ケーブル点検   | スプレーヘッドの接続の不具合                       | <p>▶ ケーブルとソケットの接続をチェックする。ケーブルを挿入する。</p> <p>▶ ケーブルの損傷を点検する。ケーブルを交換する。</p> <p>▶ 噴霧エレメントの金メッキ接続部の損傷または汚れをチェックする。接続部を清掃するか噴霧エレメントを交換する。</p> <p>▶ スプレーヘッドのスプリング接点が汚れていないかチェックする。接点を清掃し、適切に乾燥していることを確認する。</p> <p>▶ 同じエラーが起こる場合は BUCHI カスタマーサービスに連絡する。</p> |
| 035   | ガラス製シリンダー用断熱材なし                | 位置スイッチ                               | ▶ ガラス製シリンダー用断熱材の取り付け                                                                                                                                                                                                                                |
| 040   | バルブ1 CO <sub>2</sub> 接続不良      | 内部配線の不良または欠落                         | ▶ BUCHI カスタマーサービスに連絡する。                                                                                                                                                                                                                             |
| 041   | バルブ2 N <sub>2</sub> 接続不良       | 内部配線の不良または欠落                         | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                                           |
| 042   | 酸素センサーが接続されていません。              | センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良             | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                                           |
| 043   | 酸素センサー短絡                       | センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良             | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                                           |
| 046   | O <sub>2</sub> 濃度上昇            | システムに漏れがある、またはN <sub>2</sub> 容器が空    | ▶ 漏洩がないかテストする。システムのシールとN <sub>2</sub> 供給を確認する。                                                                                                                                                                                                      |
| 047   | O <sub>2</sub> 濃度低下            | バルブの不良                               | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                                           |
| 050   | B-295 O <sub>2</sub> 濃度が高すぎます。 | システムに漏れがある、またはN <sub>2</sub> 容器が空    | ▶ 漏洩がないかテストする。システムのシールとN <sub>2</sub> 供給を確認する。                                                                                                                                                                                                      |
| 051   | ガスモード変更                        | B-290/B-295の電気通信ケーブルまたはドングルが接続されていない | ▶ ケーブル接続またはドングルを確認する。                                                                                                                                                                                                                               |
| 058   | [EEPROM]                       |                                      | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。                                                                                                                                                                                                                           |

**イナートループ B-295 使用時のみ**

|     |                                               |                           |                                    |
|-----|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 200 | B-295への接続の断線または外れ                             | 接続ケーブルの不良、またはプラグが挿入されていない | ▶ 接続ケーブルが破損していないか確認し、プラグをきちんと挿入する。 |
| 201 | 運転中にB-295の電源プラグが接続された                         | 装置のスイッチを入れてから接続ケーブルを接続した  | ▶ システムを再起動する。                      |
| 203 | 始動時に圧力アラームが出ない                                | 圧力スイッチの不良または汚染            | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。          |
| 204 | [Failure cooling unit B-295 (B-295冷却ユニット故障) ] |                           | ▶ ビュッヒカカスタマーサービスにご連絡ください。          |

## 8.2 装置の不具合とその対応策

| 装置の不具合とその対応策        |                                                                                      |                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 誤動作                 | 考えられる原因                                                                              | 処置                                                                                                   |
| 装置のスイッチが入らない        | 電源                                                                                   | ▶ 電源プラグを挿入し、プラグが破損していないか確認する                                                                         |
|                     | ヒューズ溶断                                                                               | ▶ ヒューズを手動でリセットする                                                                                     |
| ペリスタポンプが送液しない       | ローラーが走行面に接していない                                                                      | ▶ 走行面をレバーで上げる。<br><br>▶ 下から走行面までの昇降高さを六角レンチで調整する。                                                    |
|                     | システムが昇温しない                                                                           | ▶ 加熱回路の電源プラグを接続。<br><br>▶ ヒーターのスイッチを入れる。<br><br>▶ 入口温度を選択し直す。                                        |
| スプレーヘッドの詰まり         | ヒーターのケーブルが接続されていない<br>ヒーターのスイッチが入っていない<br>入口温度の設定が室温より下                              | ▶ 加熱回路の電源プラグを接続。<br><br>▶ ヒーターのスイッチを入れる。<br><br>▶ 入口温度を選択し直す。                                        |
|                     | ヒューズ溶断<br>ヒーター不良<br><br>ガス流の方向が正しくないか、加熱系内にガス流がない                                    | ▶ ヒューズを手動でリセットする<br>▶ BUCHI カスタマーサービスに連絡。<br>▶ パイプシステムをチェック。                                         |
| 試料溶液がスプレーシリンダー内に垂れる | 試料溶液の濃度が高すぎる                                                                         | ▶ より低濃度の試料を使用する。<br>▶ 噴霧エレメントのサイズを大きくする<br>▶ スプレーヘッドおよび噴霧エレメントを清掃する                                  |
|                     | スプレーガス流が来ていない<br>スプレーガスが不足                                                           | ▶ スプレーのスイッチを入れる。<br>▶ ガス内圧 (20~50 mbar) とガス供給を検査。                                                    |
| スプレーシリンダー内に沈積物が発生   | スプレーヘッドの汚れ                                                                           | ▶ スプレーヘッドを完全に分解して水洗い。                                                                                |
|                     | スプレーヘッドの不良 (PEEKチューブ、ワッシャー、またはメッシュが曲がっている)<br>試料の乾燥が不十分<br>入口温度が試料の融点より上<br>試料固有の沈積物 | ▶ スプレーキャップまたは欠陥のある部品を交換。<br><br>▶ 入口温度を上げる。<br>▶ 入口温度を下げる。<br><br>▶ 対策なし。                            |
| スプレーが不規則／パルス状       | スプレーヘッドのリーク                                                                          | <b>注意：スプレーヘッド内の液の有無を自動的にチェックするため、20秒毎に噴霧は瞬間的に止まります。</b><br><br>▶ スプレーヘッドのすべてのシーリングをチェックし、必要に応じて交換する。 |
|                     | 粒子捕集装置中に沈積物が発生                                                                       | ▶ 入口温度を上げて、試料を乾燥させる。<br><br>▶ 乾燥シリンダー内での試料の残留時間を長くする。                                                |



| 装置の不具合とその対応策 |                      |                                   |
|--------------|----------------------|-----------------------------------|
| 誤動作          | 考えられる原因              | 処置                                |
|              |                      | ▶ ガス流速をあげて、乾燥のためのエネルギー入力を高める。     |
| 入口温度低下       | ヒーターのスイッチが切れた        | ▶ ヒーターのスイッチを入れる。                  |
|              | ヒーターのプラグ抜け           | ▶ ヒーターのプラグを挿入する。                  |
| 出口温度低下       | 加熱されていない             | ▶ 「入口温度低下」の項を参照。                  |
|              | スプレーが強すぎる            | ▶ スプレーの送液レートを下げる。                 |
| 出口温度上昇       | システムが安定温度条件に達していない   | ▶ システムを高温の乾燥ガスで約30分暖機する           |
|              | スプレーヘッドの詰まり          | ▶ スプレーヘッドを洗浄する。                   |
|              | フィードチューブが試料溶液に浸かっている | ▶ フィードチューブを試料に入れる。                |
|              | 試料溶液の濃度の変化           | ▶ 均一な濃度になるように、マグネチックスターラで試料を攪拌する。 |
|              | 試料供給がない              | ▶ ペリスタポンプのスイッチを入れる。               |



## 9 シャットダウン、保管、輸送、廃棄

本章では本機のシャットダウンおよび保管の方法について解説します。また保管、輸送に関する仕様も列挙しています。

### 9.1 保管および輸送

装置の電源を切り、電源コードを取り外します。Nano Spray Dryer B-90 HP (ナノスプレードライヤー) を分解するには、セクション5の組み込み手順を参照して、その手順を逆に実行します。本装置の梱包を行う前に、洗浄を行い、すべての液体および汚れを除去します。

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br> | <p><b>⚠ 警告</b></p> <p>有害物質に接触したり、あるいはこれを吸引すると、死亡または深刻な中毒症状を起こします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 視覚保護装具を着用</li> <li>• 保護手袋を着用する。</li> <li>• 適切な保護マスクを着用する。</li> <li>• 実験用作業着を着用する。</li> <li>• 装置およびすべてのアクセサリーを十分に洗浄し有害物質を除去する。</li> <li>• 圧縮空気を使用して粒子状物質が付着した部品を清掃しない。</li> <li>• 装置およびその付属品は元の箱に入れて、乾燥した場所で保管してください。</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                           | <p><b>⚠ 厳重注意</b></p> <p>装置の重量による軽微ないし中程度の負傷のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 装置の移動は2人で行うこと</li> <li>• 装置を落とさないこと</li> <li>• 本装置を安定した水平の振動のない面に設置する</li> <li>• 負傷する危険性がある場所に手足を入れない</li> </ul>                                                                                                                                  |

## 9.2 廃棄

環境を汚染せずに廃棄できるように、第 3 章に使用材料の一覧表を掲げてあります。

これによって各部品を適切に分離しリサイクルすることができます。

適用される廃棄に関する法規制を遵守してください。問題があれば現地当局に相談してください。

### **注記**

本機を修理のため返送するときは、次ページの安全衛生宣言の書式をコピーし記入の上、本機と同梱してください。

## 10 スペアパーツ

この章では、スペアパーツ・アクセサリ・オプション部品を列挙し、注文に必要な情報を示します。

保証を有効にし、システムおよび部品の性能と信頼性を最大限に保つため、スペアパーツや消耗品は必ずBUCHI から購入してください。製造元の書面による事前の許諾なくスペアパーツを改造してはなりません。

スペアパーツの発注に際しては、品名、本体の製造番号、部品番号を明示してください。保証が適用されないことがあります。

### 10.1 スプレーヘッド

| スプレーヘッド                  |          |
|--------------------------|----------|
| 説明                       | 品番       |
| スプレーヘッドホルダー              | 11065359 |
| 噴霧エレメント小セット<br>(3個セット)   | 11064560 |
| 噴霧エレメント中セット<br>(3個セット)   | 11064561 |
| 噴霧エレメント大セット<br>(3個セット)   | 11064562 |
| リザーバーガセットセット<br>(2個セット)  | 11064742 |
| バイザーガセットセット<br>(2個セット)   | 11064741 |
| 供給キャピラリセット               | 11064740 |
| フィッティングD1/16"灰色<br>(25個) | 044816   |
| フェールールD1/16"灰色 (25個)     | 044269   |
| シリコンシールセット (20個)         | 040023   |
| 接続スクリュウキャップGLS80         | 051518   |
| クロージングスクリュウキャップ<br>GLS80 | 051529   |

## 10.2 ガラス部品と取り付け具



### ガラス部品と取り付け具

| 説明        | 品番     |
|-----------|--------|
| スプレーシリンダー | 051511 |



|           |        |
|-----------|--------|
| ガラス製シリンダー | 051549 |
|-----------|--------|



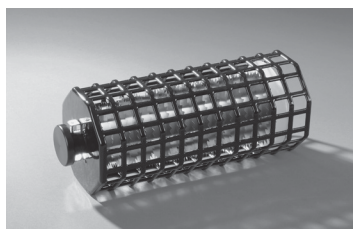
|          |        |
|----------|--------|
| シールセット一式 | 051778 |
|----------|--------|



|             |        |
|-------------|--------|
| ツールボックスB-90 | 051767 |
|-------------|--------|

|             |        |
|-------------|--------|
| センターピースホルダー | 051630 |
| サポート金属バー    | 051575 |

### 10.3 粒子捕集装置、ヒーター、および昇降装置



#### 粒子捕集装置、ヒーター、および昇降装置

| 説明         | 品番     |
|------------|--------|
| 粒子回収チューブ   | 051662 |
| ガラス絶縁体チューブ | 051663 |
| 捕集装置ベース式   | 051669 |

|           |          |
|-----------|----------|
| 粒子スクレイパー  | 11055338 |
| 秤量紙(100枚) | 11055339 |

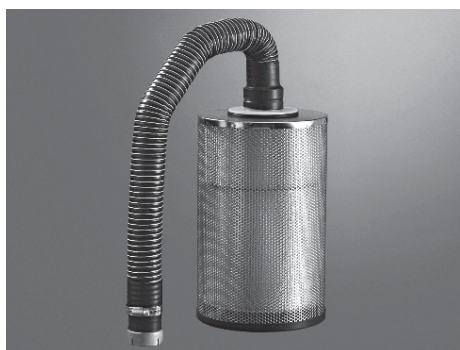
|      |        |
|------|--------|
| ヒーター | 051504 |
|------|--------|

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| シールリング付きポリエチレンフリット3個セット | 051777 |
| 温度センサーPT-1000           | 051766 |

|           |          |
|-----------|----------|
| 高圧スター電極保護 | 11055174 |
| 保護グリッド    | 051680   |

|                  |        |
|------------------|--------|
| プラスチック製ディスタンスシート | 051530 |
| 昇降装置             | 051607 |

## 10.4 フィルター



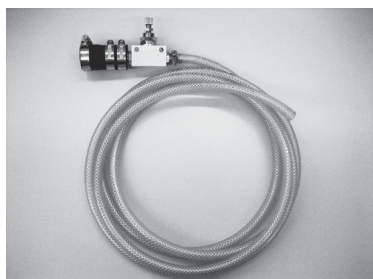
### 出口フィルター

| 説明      | 品番     |
|---------|--------|
| 出口フィルター | 051656 |

### インレットフィルター

| 説明                          | 品番     |
|-----------------------------|--------|
| インレットフィルター一式                | 011235 |
| シールつき交換用フィルター               | 011238 |
| チューブ Flexflyte D51mm (0.8m) | 011240 |

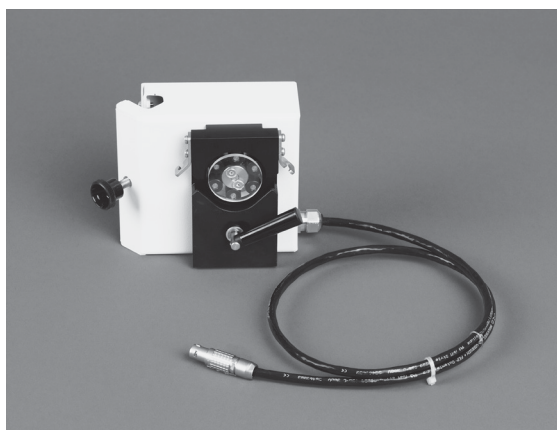
## 10.5 チューブおよび小物部品



### チューブ

| 説明     | 品番     |
|--------|--------|
| ガス入口接続 | 051781 |

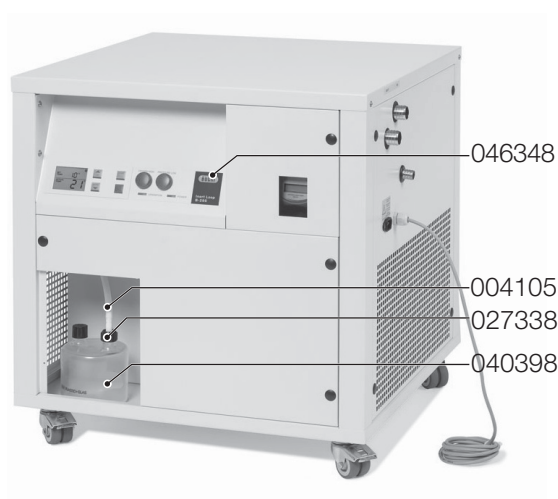
|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Polypressチューブガス出口 (2m)     | 046329   |
| ホースクランプ 25~40mm            | 004236   |
| 圧力解放バルブ                    | 11055829 |
| Polypressチューブクイックカップリング    | 045656   |
| 圧縮ガスチューブ一式                 | 046356   |
| 圧縮ガスホースカップリング 5.5mm        | 044407   |
| ホースNylflex 13.5/8 mm       | 004113   |
| ホースクランプ 10~16 mm           | 022352   |
| シリコンフィードチューブ (1m単位)        | 004138   |
| タイゴンチューブMH 2375 透明 (1m単位)  | 046314   |
| タイゴンチューブF 4040 A 黄色 (1m単位) | 046315   |
| 内部B-90チューブセット              | 051790   |



## 小物部品

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| 接続セットB-90 Advanced<br>(閉鎖サイクル用) (設置にはサービ<br>スエンジニアが必要) | 11055748 |
| 酸素センサー                                                 | 046348   |
| ペリスタポンプ式                                               | 051735   |
| シリコンフィードチューブ (1m単位)                                    | 004138   |
| タイゴンチューブMH 2375 透明<br>(1m単位)                           | 046314   |
| タイゴンチューブF 4040 A 黄色<br>(1m単位)                          | 046315   |
| チューブカッター                                               | 019830   |
| ノズルクリーニングツール                                           | 11065352 |
| PCソフトウェアナノスプレードラ<br>イヤー Records                        | 051776   |
| USBケーブル2.0 A-B (2.0m)                                  | 11055310 |

## 10.6 イナートループ B-295 および除湿装置 B-296 Nano

Inert Loop B-295 (イナートループ)、  
Dehumidifier B-296 Nano (除湿装置)

| 説明               | 品番     |
|------------------|--------|
| 溶媒回収容器一式         | 040398 |
| 回収容器へのPTFEチューブ   | 004105 |
| PTFEホース接続具SVL 22 | 027338 |
| 酸素センサー           | 046348 |

## 11 適合宣言および要求条件

### 11.1 FCC要求条件（米国およびカナダ用）

#### 11.1.3.1 訳文

本機は試験の結果、FCC 規則第 15 部およびカナダ通信省の電磁波障害規制によるクラス A デジタル機器の限界値に適合することが確認されています。これらの限界値は、装置が商用環境で使用される際に有害な干渉が生じないよう適切な保護を提供するために定められたものです。

本機は電磁波エネルギーを発生・利用しており、電磁波を放射する可能性があり、設置および使用に際して本取扱説明書に従わないと無線通信に有害な干渉を及ぼすおそれがあります。本機を住宅地域で使用するると有害な干渉を及ぼす可能性があり、対策を講じることは使用者の責任となります。

#### 11.1.3.2 ***Français:***

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Département canadien des communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique. Il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans des zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions nécessaires pour palier aux interférences à ses propres frais.



# Health and Safety Clearance

## Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste, e.g. chemical waste, chemical residue or solvent, require that this form must be duly completed and signed when equipment or defective parts were delivered to our premises.

**Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.**

## Equipment

Model:

Part/Instrument no.:

### 1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment

- ☐ has not been used in the laboratory and is new
- ☐ was not in contact with toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters.
- ☐ is free of contamination. The solvents or residues of pumped media have been drained.

### 1.B Declaration for dangerous goods

List of dangerous substances in contact with the equipment:

| Chemical, substance | Danger classification |
|---------------------|-----------------------|
|                     |                       |
|                     |                       |
|                     |                       |
|                     |                       |

We assure for the returned equipment that

- ☐ all substances, toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or dangerous in any way which have pumped or been in contact with the equipment are listed above.
- ☐ the equipment has been cleaned, decontaminated, sterilized inside and outside and all inlet and outlet ports of the equipment have been sealed.

### 2. Final Declaration

We hereby declare that

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly
- we have taken all measures to prevent any potential risks with the delivered equipment.

Company name or stamp: \_\_\_\_\_

Place, date: \_\_\_\_\_

Name (print), job title (print): \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

## BUCHI Affiliates:

### Europe

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Switzerland/Austria</b><br><b>BÜCHI Labortechnik AG</b><br>CH – 9230 Flawil<br>T +41 71 394 63 63<br>F +41 71 394 64 64<br>buchi@buchi.com<br>www.buchi.com  | <b>Benelux</b><br><b>BÜCHI Labortechnik GmbH</b><br>Branch Office Benelux<br>NL – 3342 GT Hendrik-Ido-Ambacht<br>T +31 78 684 94 29<br>F +31 78 684 94 30<br>benelux@buchi.com<br>www.buchi.com/bx-en | <b>France</b><br><b>BUCHI Sarl</b><br>FR – 94656 Rungis Cedex<br>T +33 1 56 70 62 50<br>F +33 1 46 86 00 31<br>france@buchi.com<br>www.buchi.com/fr-fr  | <b>Germany</b><br><b>BÜCHI Labortechnik GmbH</b><br>DE – 45127 Essen<br>T +800 414 0 414 0 (Toll Free)<br>T +49 201 747 49 0<br>F +49 201 747 49 20<br>deutschland@buchi.com<br>www.buchi.com/de-de |
| <b>Italy</b><br><b>BUCHI Italia s.r.l.</b><br>IT – 20010 Cornaredo (MI)<br>T +39 02 824 50 11<br>F +39 02 575 12 855<br>italia@buchi.com<br>www.buchi.com/it-it | <b>Russia</b><br><b>BUCHI Russia/CIS</b><br>Russia 127287 Moscow<br>T +7 495 36 36 495<br>russia@buchi.com<br>www.buchi.com/ru-ru                                                                     | <b>United Kingdom</b><br><b>BUCHI UK Ltd.</b><br>GB – Oldham OL9 9QL<br>T +44 161 633 1000<br>F +44 161 633 1007<br>uk@buchi.com<br>www.buchi.com/gb-en | <b>Germany</b><br><b>BÜCHI NIR-Online</b><br>DE – 69190 Walldorf<br>T +49 6227 73 26 60<br>F +49 6227 73 26 70<br>nir-online@buchi.com<br>www.nir-online.de                                         |

### America

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Brazil</b><br><b>BUCHI Brasil Ltda.</b><br>BR – Valinhos SP 13271-200<br>T +55 19 3849 1201<br>F +55 19 3849 2907<br>brasil@buchi.com<br>www.buchi.com/br-pt | <b>USA/Canada</b><br><b>BUCHI Corporation</b><br>US – New Castle, DE 19720<br>T +1 877 692 8244 (Toll Free)<br>T +1 302 652 3000<br>F +1 302 652 8777<br>us-sales@buchi.com<br>www.buchi.com/us-en |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Asia

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>China</b><br><b>BUCHI China</b><br>CN – 200233 Shanghai<br>T +86 21 6280 3366<br>F +86 21 5230 8821<br>china@buchi.com<br>www.buchi.com/cn-zh  | <b>India</b><br><b>BUCHI India Private Ltd.</b><br>IN – Mumbai 400 055<br>T +91 22 667 75400<br>F +91 22 667 18986<br>india@buchi.com<br>www.buchi.com/in-en                    | <b>Indonesia</b><br><b>PT. BUCHI Indonesia</b><br>ID – Tangerang 15321<br>T +62 21 537 62 16<br>F +62 21 537 62 17<br>indonesia@buchi.com<br>www.buchi.com/id-in  | <b>Japan</b><br><b>Nihon BUCHI K.K.</b><br>JP – Tokyo 110-0008<br>T +81 3 3821 4777<br>F +81 3 3821 4555<br>nihon@buchi.com<br>www.buchi.com/jp-ja           |
| <b>Korea</b><br><b>BUCHI Korea Inc.</b><br>KR – Seoul 153-782<br>T +82 2 6718 7500<br>F +82 2 6718 7599<br>korea@buchi.com<br>www.buchi.com/kr-ko | <b>Malaysia</b><br><b>BUCHI Malaysia Sdn. Bhd.</b><br>MY – 47301 Petaling Jaya, Selangor<br>T +60 3 7832 0310<br>F +60 3 7832 0309<br>malaysia@buchi.com<br>www.buchi.com/my-en | <b>Singapore</b><br><b>BUCHI Singapore Pte. Ltd.</b><br>SG – Singapore 609919<br>T +65 6565 1175<br>F +65 6566 7047<br>singapore@buchi.com<br>www.buchi.com/sg-en | <b>Thailand</b><br><b>BUCHI (Thailand) Ltd.</b><br>TH – Bangkok 10600<br>T +66 2 862 08 51<br>F +66 2 862 08 54<br>thailand@buchi.com<br>www.buchi.com/th-th |

## BUCHI Support Centers:

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>South East Asia</b><br><b>BUCHI (Thailand) Ltd.</b><br>TH-Bangkok 10600<br>T +66 2 862 08 51<br>F +66 2 862 08 54<br>bacc@buchi.com<br>www.buchi.com/th-th | <b>Middle East</b><br><b>BÜCHI Labortechnik AG</b><br>UAE – Dubai<br>T +971 4 313 2860<br>F +971 4 313 2861<br>middleeast@buchi.com<br>www.buchi.com | <b>Latin America</b><br><b>BUCHI Latinoamérica S. de R.L. de C.V.</b><br>MX – Mexico City<br>T +52 55 9001 5386<br>latinoamerica@buchi.com<br>www.buchi.com/es-es |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

We are represented by more than 100 distribution partners worldwide.  
 Find your local representative at: [www.buchi.com](http://www.buchi.com)