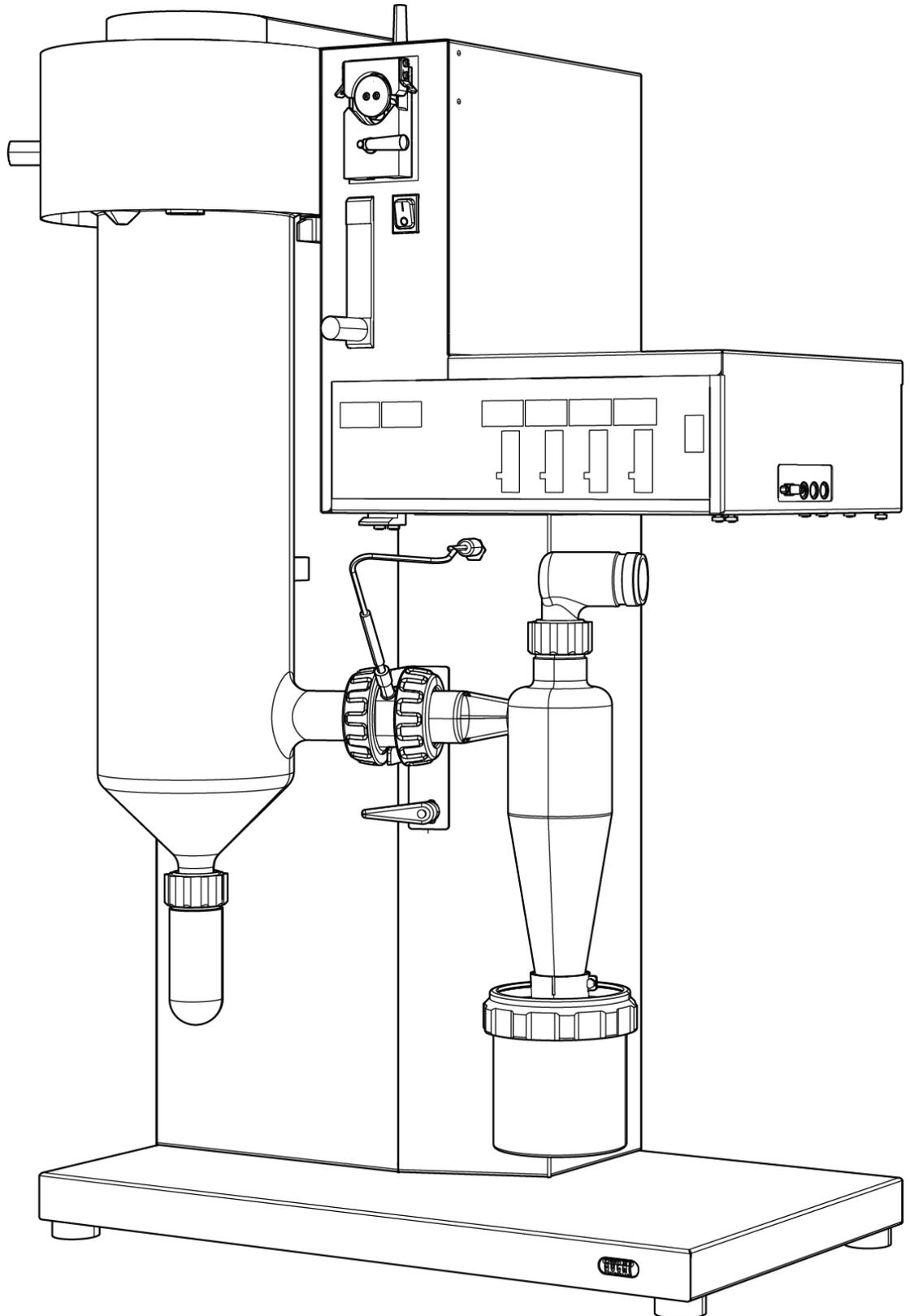




取扱説明書
Mini Spray Dryer B-290



11593570IQ ja

発行者

製品情報：

取扱説明書 (オリジナル) **Mini Spray Dryer B-290**

11593570|Q ja

発行日：01.2020

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

Eメール：quality@buchi.com

BUCHI は将来の経験に基づき、必要に応じて本取扱説明書の内容を変更する権利を留保します。これは特に、構成、図、および技術的詳細に関して適用されます。

本取扱説明書は著作権法によって保護されています。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。

目次

1	この取扱説明書について	6
2	安全に関する注意事項	7
2.1	ユーザーの資格	7
2.2	適切な使用法	7
2.3	不適切な使用法	8
2.4	本説明書で使用する安全上の警告および記号	8
2.5	製品安全性	10
2.5.1	一般的な危険性	10
2.5.2	ハウジングおよびアセンブリ上の警告ラベル	14
2.5.3	個人用保護具	14
2.5.4	安全装置および安全措置	15
2.6	一般的な安全規則	16
3	仕様	17
3.1	用途および納入品	17
3.1.1	標準装置	17
3.1.2	標準アクセサリ	18
3.1.3	B-290 Advanced 用標準アクセサリ	18
3.1.4	B-290 Acid resistant 用標準アクセサリ	18
3.1.5	オプションのアクセサリ	19
3.2	仕様の概観	20
3.3	使用材質	21
4	機能の説明	22
4.1	乾燥ガスの機能の原理	22
4.2	試料導入・分散の機能の原理	22
4.3	アウトレットフィルター	23
4.4	イナートループ B-295	23
4.5	除湿装置 B-296	24
4.6	スプレーチリング用アクセサリ	25
4.7	ミニスプレードライヤー B-290 に接続するアクセサリ	25
4.7.1	フィード切替バルブとリモートコントロールパネル	26
4.7.2	RS-232 シリアルポートに接続するプリンタまたは PC	26
5	供用開始	27
5.1	設置場所	27
5.2	電氣的接続	27
5.3	圧縮空気メンテナンスユニットおよびコンプレッサー（オプション）の設置	29
5.4	ガラスアセンブリの取り付け	30
5.5	スプレーノズルの取り付け	31
5.6	フィルターの取り付け	32
5.6.1	インレットフィルターの取り付け	32
5.6.2	アウトレットフィルターの取り付け	32
5.6.3	PTFE フィルターメンブレンの交換方法	34
5.6.4	クリーニングフィルターの取り付け	35
5.7	ペリスタポンプベッドの調整とフィードチューブの選択	36
5.8	配管の取り付け	38
5.9	コンプレッサーの設置	39
5.10	クイックホースカップリング	40

5.11	イナートループ B-295 の設置	40
5.12	除湿装置 B-296 とイナートループ B-295 の組み合わせ	43
5.13	除湿装置 B-296 の設置	43
5.14	スプレーチリング用アクセサリーの取り付け	45
5.15	設置の確認	46
6	運転	47
6.1	操作および表示要素のレイアウト	48
6.2	パラメータ換算表	49
6.2.1	スプレー空気流量計 (ロータメーター)	49
6.2.2	ペリスタポンプ	49
6.2.3	アスピレーター	50
6.3	スプレー工程	50
6.4	パラメータの最適化	51
6.5	スプレーの終了	51
6.6	アウトレットフィルターからの粒子の回収	51
6.7	イナートループ B-295 を用いる運転	53
6.7.1	ステータスメッセージ	54
6.8	スプレーチリング用アクセサリーを用いる運転	55
6.9	ミニスプレードライヤー B-290 Acid resistant	56
7	メンテナンスと修理	57
7.1	ハウジング	58
7.2	ガラスアセンブリおよび配管	58
7.3	ノズル	58
7.4	アスピレーターのクリーニング	59
7.5	イナートループ B-295 および除湿装置 B-296	59
7.6	アウトレットフィルター	60
7.7	イナートループ B-295 の酸素センサーの較正	60
7.8	イナートループ B-295 の酸素センサーの交換	61
7.9	スプレーチリング用アクセサリー	61
7.10	カスタマーサービス	61
8	トラブルシューティング	62
8.1	エラーメッセージとその対応策	62
8.2	故障と対策	63
9	シャットダウン、保管、輸送、廃棄	65
9.1	保管と輸送	65
9.2	廃棄	65
10	スペアパーツ	66
10.1	スプレーノズル	66
10.2	ガラス部品	70
10.3	フィルター	72
10.4	配管およびコネクター	72
10.5	台車	73
10.6	ガス流量測定用チューブ	73
10.7	フィード切替えバルブ	74
10.8	リモートコントロールパネル	74
10.9	イナートループ B-295	74
10.10	シリンダー断熱材	75
10.11	スプレーチリング用アクセサリー	76
10.12	ガラスセット前洗浄および無菌フィルター	77
10.13	耐酸性アクセサリー	78

11	適合宣言および要求条件	79
11.1	FCCの要求事項（米国・カナダ）.....	79
11.2	適合性宣言.....	80

1 この取扱説明書について

本説明書では、ミニスプレードライヤー B-290 およびオプションのアクセサリーについて説明し、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すべての情報を提供します。

特に実験室スタッフの方や本機を操作される方を対象としています。

本機の設置および運転に先立って本説明書を熟読し、特に第 2 章の安全上の注意事項に留意してください。本説明書はいつでも見られるように、装置の近くに保管してください。

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。無段での改造は、装置の安全性に影響し事故の原因となることがあります。仕様は予告なく変更されることがあります。

注

安全に関する記号は第 2 章で説明されています。

本説明書には著作権があります。本取扱説明書の内容を複製、配布あるいは競争上の目的で使用することはできません。また第三者の閲覧に供することもできません。書面による事前の許諾なく、本説明書に基づいて構成部品を製作することも禁じられています。

本報告書の原文は英語です。他言語版はすべて英語版からの翻訳です。他言語版が入用な方は www.buchi.com からダウンロード、または BUCHI 代理店にご注文ください。

略語

EPDM: エチレンプロピレンゴム

FFKM: ペル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

POM: ポリオキシメチレン

PFA: ペルフルオロアルコキシ

2 安全に関する注意事項

この章では本機の安全コンセプトを概観し、一般的な行動ルールを述べます。本機を使用する上での直接・関節の危険性についての警告も含まれています。

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、記載された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くことを徹底してください。

2.1 ユーザーの資格

本機は最新技術に基づいて設計・製作されています。しかし不注意や不適切な取り扱いによって、ユーザー・物品・環境に対する危険が生ずることがあります。

製造元では下記の場合に装置に生じ得る残留危険性を把握しています。

- 十分な訓練を受けていないユーザーが監督を受けずに本機を使用した場合
- 本機の使用方法が不適切である場合

これらの危険性をユーザーに知らせるには、本説明書に記載されている警告を参考にしてください。

そのような訓練を受けていない、または現在訓練中のユーザーに対しては丁寧な教育が必要です。本説明書はそのための基礎として利用できます。

2.2 適切な使用法

ミニスプレードライヤー B-290 は実験室用およびバッチ方式の生産用の機器として設計・製作されています。本機は溶液または懸濁液を1段階の操作で噴霧乾燥することを目的とします。

イナーートループ B-295 と組み合わせれば「閉鎖モード」で有機溶媒を扱うことができます。「閉鎖モード」での処理には、イナートガスとして N_2 が必要です。

ミニスプレードライヤー B-290 で生成する粒子の寸法は $2 \sim 25 \mu m$ です。したがって本機は、吸入可能な微細な粒子を溶液または懸濁液から作成するのに適しています。

- 本機で毒性ないし危険性のある物質を扱うときには、本機を密閉式のドラフトまたはグローブボックス内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を避けるために、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。
- 腐食性試料のスプレードライの場合も密閉式ドラフト内で作業することが必要です。ミニスプレードライヤー B-290 には、耐酸性の開放系タイプもあります。
- 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しなければなりません。換気システムには、環境汚染を防止するため、アウトレットフィルターなどの安全対策が必要です。
- 操作・取り扱いに更に個人用保護具が必要となる場合もあります。本機の操作に際しては、標準的な実験室安全のルール（WHOの「実験室バイオセーフティ指針」最新版に示されているような）に必ず従ってください。
- ミニスプレードライヤー B-290 を他の装置（チラーなど）と共用する場合には、関係するすべての取扱説明書を遵守してください。
- サイクロンに接地ソケットがあるときは、標準の接地ケーブルを用いて捕集容器およびサイクロンの帯電を防止します。
- 本機を食品・医薬・化粧品に使用するときには、クリーニング作業の追加が必要です。

2.3 不適切な使用法

2.2 章に記載されていない使用法は不適切と見なされます。また仕様（第 3 章）に適合しない使用法も不適切と見なされます。不適切な使用法に起因する損害や事故はオペレータの責任となります。

特に下記の使用法は厳禁です。

- 未知の化学成分を持つガスの使用
- ウイルスやバクテリアなどの生体有害物質のスプレードライ
- 安全ラメラカーテンとイナートループ B-295 を使用せずに、有機溶媒 (> 20%) を本機で使用すること。
- オープンモードで、有機溶媒 (> 20%) を本機で使用すること。防爆設備を要する室内での本機の使用
- 処理により、あるいはミニスプレードライヤー B-290 または併用のサブシステムの何らかのパラメータにより、爆発または着火のおそれのある物質のスプレードライ
- 有毒物質のスプレードライ
- 処理中に酸素が発生する可能性のあるサンプルの使用
- 無人運転

2.4 本説明書で使用する安全上の警告および記号

注意喚起用語「危険」「警告」「注意」「注記」によって傷害・損害の危険性の程度を表示しています。これらの注意喚起用語には安全記号が併記されています。

下表を熟読し、上記用語とその定義を確実に理解してください。

記号	注意喚起用語	定義	危険性のレベル
	危険	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	★★★★
	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	★★★☆☆
	注意	対策を講じないと軽度ないし中程度の傷害の可能性のある危険性	★★☆☆☆
なし	注記	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）	★☆☆☆☆ (物損のみ)

注意喚起用語および補足説明文の左側にある四角に、補足安全記号が表示されている場合もあります（下記の例を参照）。

補足安全記号の表示場所	 注意喚起用語
	補足説明文（危険性の種類と程度の説明） <ul style="list-style-type: none"> • 当該危険性または危険状況への対策のリスト • ... • ...

補足安全記号の表

本説明書に用いられているすべての補足安全記号とその意味を下表に示します。

記号	意味
	一般的警告
	電氣的危険性
	大重量、過大負荷に注意
	爆発性ガス、爆発の可能性ある環境
	生物に対して危険
	高温の物体または表面に注意
	装置の損傷に注意
	物質の吸入に注意
	腐食性物質による薬傷に注意
	壊れやすい
	作業衣着用のこと

	保護眼鏡着用のこと
	保護マスク着用のこと
	保護手袋着用のこと

その他のユーザー情報

「注」で始まるパラグラフは装置、ソフトウェアあるいはそれらのアクセサリーの仕様に役立つ情報を示します。「注」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

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。

2.5 製品安全性

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。

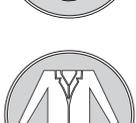
2.5.1 一般的な危険性

下記の安全メッセージは、装置の取り扱い中に生ずる可能性のある一般的な危険性を示すものです。危険性を最低限にとどめるため、示された対策はすべて実施しなければなりません。

本説明書に記載の動作や状況が危険性に関連している場合には、追加的な警告メッセージが示されます。

  	<p>危険</p> <p>不活性ガスの吸入による窒息死または重篤な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> 不活性ガスを吸入しないこと 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること 装置は必ず換気された環境で使用すること 操作の前に、ガス流に関わるすべての部品・接続部・シール部を点検し、気密性を確認すること 摩耗または欠陥のある部品は直ちに交換すること
---	--

  	<p>⚠ 危険</p> <p>酸素センサーまたはフィルターの誤動作に起因する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"> • 欠陥のある酸素センサーはただちに交換すること • 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 • 詰まったフィルターは直ちに交換すること • フィルターは指定の保守間隔期間内に定期的に交換すること • フィルターは直ちに廃棄すること
---	---

      	<p>⚠ 危険</p> <p>スプレー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"> • 安全眼鏡を着用すること • 安全手袋を着用すること • 適当な保護マスクを着用すること • 作業衣を着用すること • 使用前に気密性を確認すること • 乾燥粒子を吸入しないこと • 乾燥回路を開く前に乾燥ガス流を停止すること
--	--

	 危険
      	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安全眼鏡を着用すること • 安全手袋を着用すること • 適当な保護マスクを着用すること • 作業衣を着用すること • 乾燥粒子を吸入しないこと • 乾燥回路を開く前に乾燥ガス流を停止すること • 粒子の回収は必ず十分に換気された排煙設備またはグローブボックス内で行うこと • 乾燥粒子を飛散させないこと • ダスト付着部のクリーニングに圧縮空気を使用しないこと

	 警告
 	<p>爆発性環境での使用による死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本機を爆発性環境で使用しないこと • 本機の操作に爆発性混合ガスを使用しないこと • 操作前にすべてのガス接続部を点検し、正しく接続されていることを確認すること • 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること

  	<p>警告</p> <p>使用中の有害物質と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"> ・ 操作前に装置の組立状態が正しいことを確認すること ・ 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 ・ 摩耗または欠陥のある部品を直ちに交換すること ・ 詰まったフィルターは直ちに交換すること ・ 装置は必ず換気された環境で使用すること ・ 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること ・ 試料を用いない試運転でガス漏れがないことを確認すること
 	<p>注意</p> <p>オゾンの吸入による軽度の中毒リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること
 	<p>注意</p> <p>高温部品の取り扱いによる軽度または中度の火傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高温部品に触れないこと ・ 使用後は装置を数分間放冷すること
	<p>注記</p> <p>液体による装置のショート・故障のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 装置またはその部品に液体をこぼさないこと ・ 液体は直ちに拭き取ること ・ 試料容器は本機上部の専用容器プレートに置くこと ・ 試料容器が安全な位置にあることを確認すること ・ 液体の入った状態で装置を移動しないこと ・ 装置に外部の振動が伝わらないようにすること
	<p>注記</p> <p>内部の圧力過大による装置の損傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部からの供給圧力をシステム仕様に適合させること ・ 詰まったフィルターは直ちに交換すること ・ フィルターは直ちに廃棄すること

	<p>! 注記</p> <p>誤った電源接続による装置損傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> 銘板に示された電圧の外部電源を使用すること 接地が完全であることを確認すること
---	--

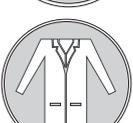
2.5.2 ハウジングおよびアセンブリ上の警告ラベル

ミニスプレードライヤー B-290 およびイナートループ B-295 のハウジングまたはアセンブリ上に次の警告ラベルがあります。

記号	意味	場所
	高温注意	B-290 スプレーシリンダー上のラベル
	本文参照	B-290 背面のステッカー
 <p>Do not use aqueous solutions at cooling temperatures below +10°C. Freezing may cause damage in the heat exchanger.</p> <p>Keine wässrigen Lösungen bei Kühltemperaturen unter +10°C verwenden. Eisbildung kann den Wärmetauscher schädigen.</p> <p>No use soluciones acuosasa en temperaturas refrescantes debajo de +10°C. La congelacion puede causar daños al sistema.</p>	本文参照	B-295 上のステッカーまたはラベル

2.5.3 個人用保護具

保護眼鏡、保護手袋、作業衣などの個人用保護具を必ず着用してください。微粒子の吸入を防ぐため、保護マスクを着用してください。個人用保護具は使用する化学物質のデータシートに記載の要求条件すべてに適合しなければなりません。これらの指示は装置の重要な一部であり、使用中いつでも参照できるように、装置の付近に保管してください。用途によっては更に安全措置を追加する必要があります。適切な安全対策を選択するのはユーザーの責任です。

   	<p>警告</p> <p>腐食性物質による重篤な薬傷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用する化学物質すべてのデータシートに従うこと • 腐食性物質は必ず十分換気された環境で扱うこと • 保護眼鏡を必ず着用すること • 保護手袋を必ず着用すること • 保護衣を必ず着用すること • 損傷したガラス部品を使用しないこと • 吸入の可能性のある粒状物を扱うときは保護マスクを着用すること
---	--

2.5.4 安全装置および安全措置

装置は帯電を防ぐため、内部で接地されています。捕集容器も帯電を防ぐため、接地ソケット付きサイクロンはすべて外部（黄色）接地ケーブルを使用します。

加熱

- 制御不可能な過熱を防止する高温保護機能
- ヒーター温度・入口温度の自動制御
- 閉鎖系ループが不活性になるまでヒーターが始動できない

スプレー（ポンプ）

- 閉鎖系ループが不活性になるまでポンプが始動できない

空気／ガス

本機は吸引モード（標準）でも加圧モードでも使用できます。ミニスプレードライヤー B-290 の吸引モードでは、装置内が僅かに負圧となるため、インレットフィルターおよびアウトレットフィルターとも相まって、装置からの漏れによる環境汚染のおそれはありません。

閉鎖モードでシステム内圧力が低下したとき自動的に処理を中断します。

- アウトレットフィルターにより排気チューブからの微粒子による環境汚染を防止

N2 イナートガス

ミニスプレードライヤー B-290 Advanced はイナートループ B-295 との併用により有機溶媒を処理することができます。

- 爆発性ガス混合物の不活化
- 酸素濃度の測定（イナートループ B-295 内で）
- 圧力の測定（イナートループ B-295 内で）

酸素濃度が 6 % 未満または差圧がおおよそ 10 mbar 以下となったとき、ヒーターおよびポンプが停止します。

ガラス

- 不活性な 3.3 ホウケイ酸塩ガラスを使用
- サイクロン内面のコーティングを接地し粉末の帯電を防止
- ネジ式カップリングによる接続方法によりガラスの破損を防止

イナートループ B-295 を併用した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（酸素濃度が 6 % 未満）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

2.6 一般的な安全規則

オペレーター責任

実験室のリーダーはスタッフの訓練に関する責任を持ちます。

オペレーターは、本機またはアクセサリー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。装置およびアクセサリーに適用される国または自治体の法規を厳格に遵守してください。

メンテナンスおよび手入れ責任

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。本機のメンテナンスは十分注意して定期的に行ってください。また、これらの作業は有資格者のみが実施するようにしてください。

使用できるスペアパーツ

システムの良好な動作と安全性を確保するため、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。事前に弊社の書面による許可を得ない限り、スペアパーツまたはアセンブリを改造しないでください。

改造

本機は、事前に製造元と協議し書面による許諾を得ない限り、改造してはなりません。改造・アップグレードは BUCHI の有資格技術者のみが実施できます。無断改造に起因するクレームは受理されません。

3 仕様

この章では本機の仕様を列挙します。納入品一覧、仕様、要求条件、性能データが含まれています。

3.1 用途および納入品

ミニスプレードライヤー B-290 には 3 種のバージョンがあります。

ミニスプレードライヤー B-290 Basic

- 開放モードで水溶液を空気で処理

ミニスプレードライヤー B-290 Acid resistant

- 開放モードで酸性溶液を空気で処理

ミニスプレードライヤー B-290 Advanced

- イナートループ B-295 を併用して溶媒を処理
- オプションで除湿装置 B-296 を併用
- アクセサリーは耐溶剤性

同梱品のチェックには、個々の納品書と、記載されている品番が必要です。

注

記載されている製品の詳細については www.nihon-buchi.jp をご覧ください。あるいは最寄販売店へお問い合わせください。

3.1.1 標準装置



表 3-1：標準装置

品名	品番
ミニスプレードライヤー B-290 200 V	44781
ミニスプレードライヤー B-290 Advanced 200 V	44700
ミニスプレードライヤー B-290 Acid resistant 200 V	11056420

3.1.2 標準アクセサリ

表 3-2：標準アクセサリ

品名	品番
取扱説明書：	
ドイツ語版	093000
英語版	093001
フランス語版	093002
イタリア語版	093003
スペイン語版	093004
ガラスアセンブリー式	044680
圧縮ガスチューブ、5 m、 クイックカップリング付き一式	046356
ノズル冷却用シリコンチューブ、4 m	004139
シリコンチューブ (m 単位)	004138
ノズル用クリーニングブラシ	044782
ガス流用ポリプレステューブ、3 m	046341
ホースクランプ	004236

3.1.3 B-290 Advanced 用標準アクセサリ

表 3-3：B-290 Advanced 用標準アクセサリ

品名	品番
ラメラ安全カーテン	044783
フィード切替えバルブ	044725
スプレーシリンダー、垂直出口	044697
ノズルキャップ、1.4 mm	044649
タイゴンチューブ MH 2375、 透明 (m 単位)	046314
タイゴンチューブ F 4040 A、黄 (m 単位)	046315

3.1.4 B-290 Acid resistant 用標準アクセサリ

表 3-4：B-290 Acid resistant 用標準アクセサリ

品名	品番
耐酸性 2 流体ノズル	11056320
耐酸性ガラスアセンブリー式	11056386
PFA 被覆スプレーシリンダーホルダー	11056324
サイクロン用 PFA 被覆金属カバー	11056327
PFA 被覆ローレットネジ	11056325
PFA 被覆フランジ継手	11056326
耐酸性温度センサー	11056329

表 3-4：B-290 Acid resistant 用標準アクセサ
リー
(続き)

温度センサー支持アダプター	11056318
クランプリング、内径 8 mm	11056387
O リング、FPM、8 × 1 mm	004221
PFA 被覆接続ニップル	11056328
PFA 被覆接続ピース	11056334
ニードル、0.7 mm、チタン	11056315
ノズルチップ、0.7 mm、チタン	11056317

3.1.5 オプションのアクセサリー

表 3-5：オプションのアクセサリー

品名	品番
イナートループ B-295、50 Hz、200 V	044779
イナートループ B-295、60 Hz、200 V	046345
除湿装置 B-296 50/60、50/60 Hz、 200 V	040181
スプレーチリング用アクセサリー、 50/60 Hz、200 V	040352
褐色ガラスアセンブリー	044758
2 流体ノズルー式	044698
3 流体ノズルー式	046555
3 流体ノズル転換キット	046556
耐酸性 3 流体ノズル	11056971
シリンダー断熱材	040058
B-290 用リモートコントロールパネル	044702
耐酸性アウトレットフィルター一式	11056333
アウトレットフィルター一式	044754
インレットフィルター	011235
圧縮空気メンテナンスユニット	004366
B-290 用 IQ/OQ 資料	11057023
B-290 用 OQ 資料	11057024

3.2 仕様の概観

表 3-6：ミニスプレードライヤー B-290 技術仕様

消費電力	最大 2900 W
電源電圧	200 V ± 10 %
周波数	50/60 Hz
環境条件	屋内専用
温度	5 ~ 40 °C
高度	最大 2000 m
湿度	温度 31 °C まで最大 80 %、40 °C における 50 % まで直線的に減少
蒸発能力	1.0 l/h H ₂ O、有機溶媒に対してはそれ以上
空気流量	最大 35 m ³ /h
モーター制御	周波数変換器
最高温度入力	220 °C
加熱能力	2300 W
加熱制御	PT-100、ファジー制御、精度 ± 3 °C
インターフェース	すべてのパラメータに対し RS-232 シリアルポート
スプレーガス	圧縮空気または窒素、200 ~ 800 l/h、5 ~ 8 bar
ノズルチップ径	標準 0.7 mm、他に 1.4 mm、2.0 mm も可能
粒径範囲	1 ~ 25 μm
汚染の等級	2
設置カテゴリ	II
寸法 (幅×奥行×高さ)	65 × 110 × 70 cm
重量	46 kg

表 3-7：スプレーチリング用アクセサリーの技術仕様

消費電力	最大 400 W
電源電圧	200 V ± 10 %
周波数	50/60 Hz
加熱制御 (B-290 より)	PT-100、ファジー制御、精度 ± 2 °C
インターフェース	すべてのパラメータに対し RS-232 シリアルポート
スプレーガス	圧縮空気または窒素、200 ~ 800 l/h、5 ~ 8 bar
ノズルチップ径	標準 0.7 mm、他に 1.4 mm、2.0 mm も可能
粒径範囲	20 ~ 200 μm
汚染の等級	2
設置カテゴリ	II
寸法 (幅×奥行×高さ)	20 × 20 × 30 cm
重量	2.4 kg
捕集容器	高さ 87 mm、内径 71 mm
バッチ容積	0.3 L

表 3-7：スプレーリング用アクセサリーの技術仕様（続き）

加熱用液体	水または加熱油 (低粘度ポリエチレングリコール PEG 400)
加熱用液体容積	1.4 L
試料の最高融点	70 °C

表 3-8：イナートループ B-295 技術仕様

消費電力	最大 1400 W
電源電圧	200 V ± 10 %
周波数	50 Hz 仕様または 60 Hz 仕様
最低出口温度	- 20 °C
冷却能力	- 10 °C で 800 W
寸法 (幅×奥行×高さ)	65 × 65 × 68 cm
重量	88 kg

表 3-9：除湿装置 B-296 技術仕様

消費電力	700 W
電源電圧	200 V ± 10 %
周波数	50/60 Hz
最低出口温度	+ 0 °C
冷却能力	0 °C で 600 W
寸法 (幅×奥行×高さ)	35 × 40 × 60 cm
重量	36 kg

3.3 使用材質

表 3-10：使用材質

構成部品	材料名	材料コード
ガラスアセンブリー	3.3 ホウケイ酸ガラス	
ノズル/ヒーター接続ピース	ステンレス鋼	1.4301/1.4305
捕集容器シール	FKM	
サイクロン・シリンダー間シール	シリコーン	
イナートループ B-295 予熱交換器	ステンレス鋼	1.4301
ポリプレスチューブ	EPDM	
フィードチューブ	シリコーンおよびタイゴン	
耐酸性被覆金属	PFA (ペルフルオロアルコキシポリマー)	
耐酸性金属	チタン、アロイ 600	
ミニスプレードライヤー B-290 Acid resistant 用金属部品	PFA 被覆	

4 機能の説明

この章では、ミニスプレードライヤー B-290 Basic（開放モードのみ）およびミニスプレードライヤー B-290 Advanced（閉鎖モード用）の基本的原理を説明します。また装置の構造、アセンブリーの一般的機能についても述べます。

4.1 乾燥ガスの機能の原理

ミニスプレードライヤー B-290 は乾燥ガス（たとえば開放モードでの空気）と噴霧乾燥物は並流で作動します。すなわちスプレーされた製品と高温ガスが共に下向きに流れます。

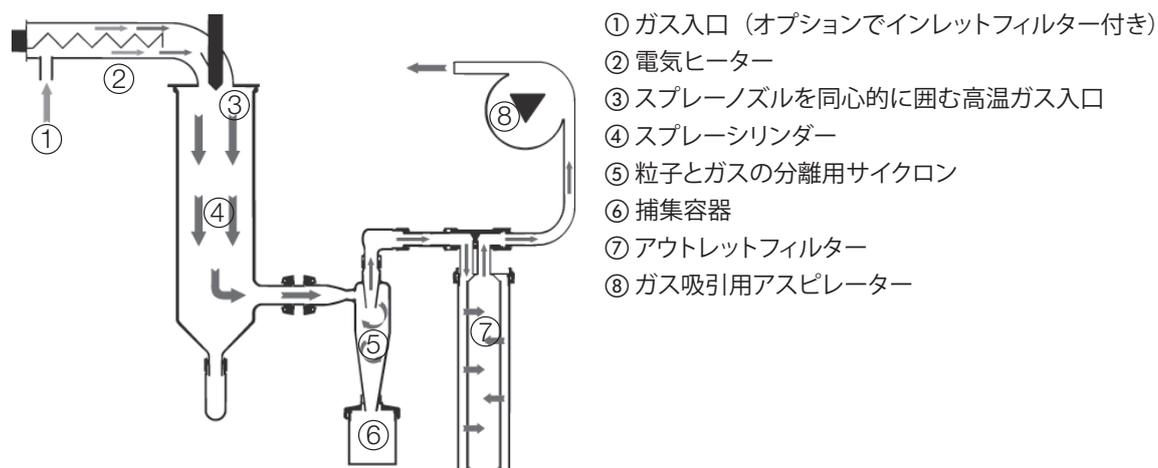


図 4.1：乾燥空気の機能の原理

4.2 試料導入・分散の機能の原理

ミニスプレードライヤーは 2 流体ノズルを備えています。圧縮ガス（通常は空気または N_2 ）を用いて液体を分散させて得られる微細な液滴をシリンダー内で乾燥します。

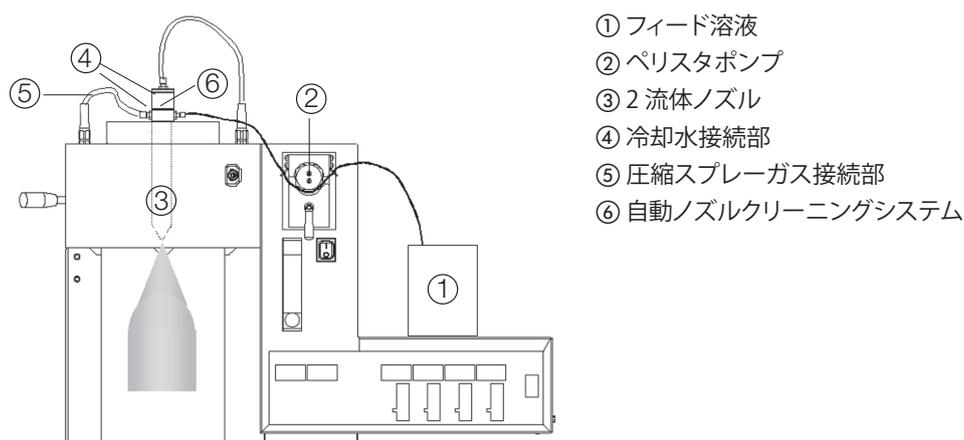


図 4.2：試料導入・分散の機能の原理

スプレーノズル

スプレーノズルは、直径 0.7 mm の孔を持つノズルチップと、直径 1.4 mm または 1.5 mm のノズルキャップとから成っています。この形状により液体とガスが混合されます。

ノズルキャップにはルビーが装着されており、その精密な開口部と鋭いエッジによって、精密で再現性のあるスプレーコーン形状が得られます。

1.4 mm 径の小さいノズルキャップを用いると、ノズルの周りの同心環が狭いためスプレーガスの消費量が減少します。窒素を用いるときは、この小型ノズルキャップを用いることで運転コストが低減できます。1.5 mm 径の大きいノズルキャップは、同心配置が崩れにくく垂直で均一なスプレーコーンが得やすいため、スプレーガスとして空気を用いる場合には普通に使用されます。

ノズルチップ径 1.4 mm または 2.0 mm のノズルセットがオプションで用意されており、粘性の高い試料ないし分散液を処理するのに有効です。

4.3 アウトレットフィルター

ポリエステル布を用いたアウトレットフィルターにより、サイクロンで捕集できなかった粒子による環境汚染やアスピレーターへの腐食を防ぐことができます。フィルターは手でも洗浄機でも洗浄できます。必要な接続部品はすべて同梱されています。

付属する第 2 のフィルターは PTFE メンブレン製です。圧縮空気による逆流パルスをフィルターに加えることにより、捕集された粒子の一部を回収することができ、収率が向上します（6.6 章を参照）。

システム圧力は前面のマノメータに表示されます。清浄なフィルターに対する圧力損失の値を読み取ることができます。

4.4 イナートループ B-295

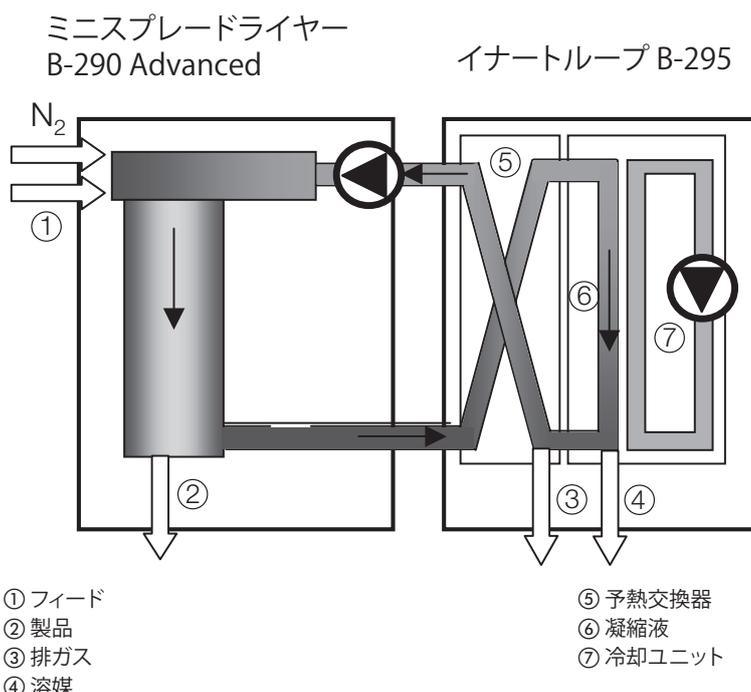


図 4.3：ミニスプレードライヤー B-290 とイナートループ B-295 の結合システム

イナートループ B-295 は閉鎖系ループで有機溶媒を安全に使用するためのアクセサリです。

有機溶媒の蒸気を含むスプレードライヤーからの排気ガスを導入します。予熱交換器での予備的冷却の後、冷凍機で溶媒を凝縮させ、密閉容器に捕集します。このようにして浄化されたガスは予熱交換器で予熱された後、ミニスプレードライヤー B-290 Advanced に戻ります。

4.6 スプレーチリング用アクセサリ

スプレーチリングでは、高温で融解させた材料を低温ガス流中へ分散させます。液滴は固化して粒子となり分離されます。マトリックス物質と活性成分を融点以上の温度に加熱します。最高融点は 70 °C です。ノズルも詰まりを防ぐため加熱します。既存の加熱制御装置およびペリスタポンプを使用するので、サーモスタットを追加する必要はありません。試料の融点が低いときは、温度勾配を増すために吸入空気も冷却させます。

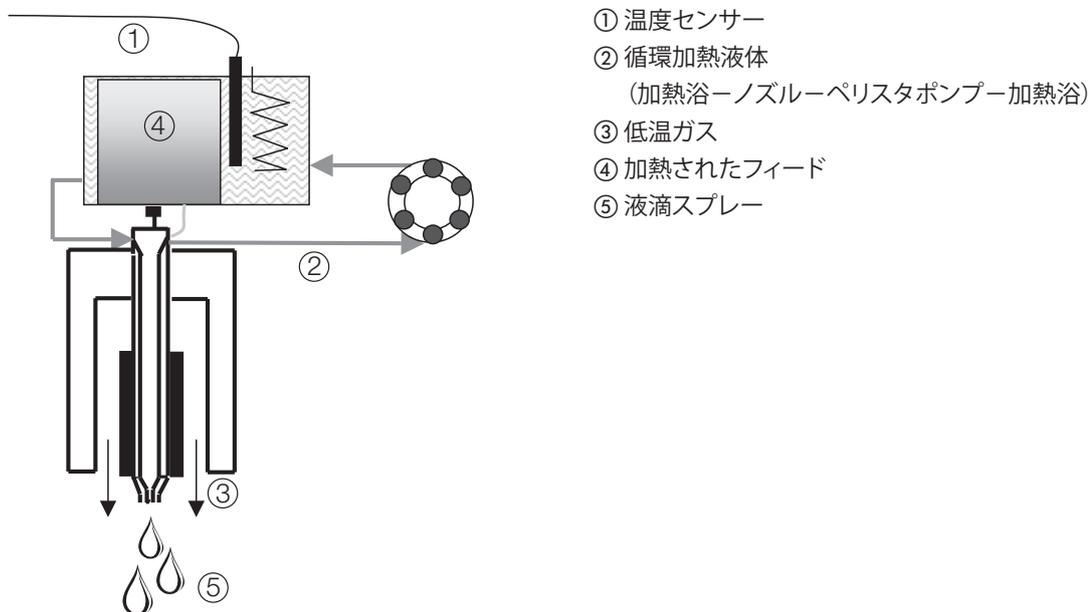
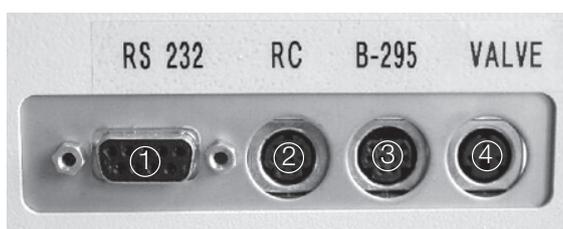


図 4.5：試料導入・分散の機能の原理

4.7 ミニスプレードライヤー B-290 に接続するアクセサリ



- ① PC へのデータ出力用 RS-232 シリアルポート
 ② リモートコントロールパネル接続口
 ③ イナートループ B-295 接続口
 ④ フィード切替えバルブ接続口

図 4.6: ミニスプレードライヤー B-290 背面の接続口

4.7.1 フィード切替えバルブとリモートコントロールパネル



図 4.7：フィード切替えバルブとリモートコントロールパネル

リモートコントロールパネルを利用すれば、密閉ドラフト内の操作も容易にできます。リモートコントロールパネルで操作できないパラメータはスプレーガス流量だけです。

フィード切り替えバルブはリモートコントロールパネルと併用する便利なツールです。スプレー工程の開始時と終了時には、フィードチューブをそれぞれ純溶媒から製品溶液へ、およびその逆向きに切替えなければなりません。フィード切替えバルブを用いれば、この操作をボタン操作で行うことができます。ペリスタポンプとフィード切替えバルブとの間には Y 字管を挿入します。

4.7.2 RS-232 シリアルポートに接続するプリンタまたは PC

ミニスプレードライヤー B-290 はデータ読み出しのための標準的プロトコルを備えています。

データの転送はヒーターの通電後直ちに開始されます。

伝送速度は 2400 bps、パリティなしです。

パラメータは 30 秒ごとに ASCII コードとして送出され、区切り文字は TAB (ASCII 09)、行末文字は RETURN (ASCII 0D) です。コードは Microsoft パッケージの Hyper Terminal などで読むことができます。

ソースの定義は下記のとおりです。

No.	情報	型	単位
1	電源投入後の経過時間	整数	s
2	現在の入口温度	整数	°C
3	現在の出口温度	整数	°C
4	ヒーター on/off	0/1	
5	入口温度設定値	整数	°C
6	アスピレーター on/off	0/1	
7	アスピレーター回転速度	整数	%
8	ポンプ on/off	0/1	
9	ポンプ回転速度	整数	%
10	フィード切替えバルブ	1/2	
11	イナートループ B-295 の接続の有無	0/1	
12	酸素濃度高	0/1	
13	圧力低	0/1	
14	エラーメッセージ	整数	

5 供用開始

この章では、装置の設置方法および最初のスタートアップについて説明します。

注：

開梱の際に装置に損傷がないかどうかを確認してください。必要があれば直ちに郵便、鉄道あるいは運送会社宛の状況報告書を作成してください。

梱包材量は将来の移動に備えて保存してください。

5.1 設置場所

装置は安定した水平な面上に置きます。装置の最大寸法と重量、およびスプレーチリングの際の作業高さ 1.30 m を考慮してください。装置には容易に近づけるようにしてください。

ワゴンへの設置も可能です。3.2 章の仕様に示されている環境条件を確保してください。

装置は安定した水平な面上に置きます。

	<p>警告</p> <p>爆発性環境での使用による死亡または重傷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本機を爆発性環境で使用しないこと • 本機の操作に不活化されていない爆発性混合ガスを使用しないこと • 操作前にすべてのガス接続部を点検し、正しく接続されていることを確認すること • 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること
 	<p>注意</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"> • 装置の移動は 2 人で行うこと • 装置を傾けたり落としたりしないこと • 装置は安定で水平な、振動のない面上に置くこと • 怪我のおそれのある場所に手足を入れないこと • 装置を持ち上げるときは左右の底面に手を入れること

5.2 電氣的接続

ミニスプレードライヤー B-290 は可搬式設置を想定しており、フレキシブルな電源コードが同梱されています。設置の後、電気安全テストを行って、接地などのシステム安全条件を確認することを推奨します。

 	<p>注記</p> <p>誤った電源接続による装置損傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> • 銘板に示された電圧の外部電源を使用すること • 接地が完全であることを確認すること
--	--

注：

緊急の場合には電源プラグを抜きます。本機またはその他の物品で電源プラグへの接近を妨げないようにしてください。外部接続、延長接続には接地リード線（3P コネクタ、コードまたはプラグ式）が必要です。電源仕様に適合した電源ケーブルを使用してください。

電源及び電圧

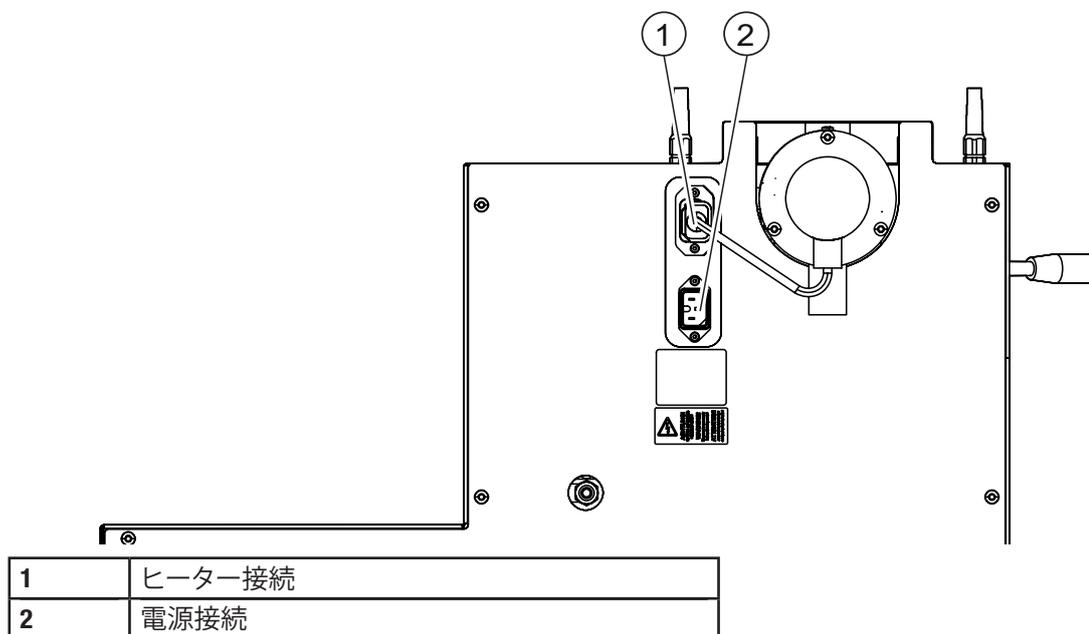
電源及び電圧の要件は以下の通りです。

- 本機の銘板に示されている電源電圧を使用すること
- 接続された装置の負荷に対応できること
- 適切なヒューズおよび電気安全装置、特に適切な接地を備えていること

注：

設置場所の規制によっては、残留電流ブレーカーなど他の伝記安全装置が必要な場合があります。

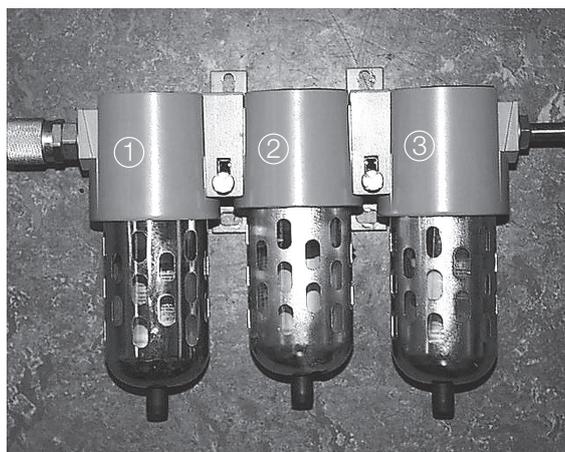
外部電源スイッチ（緊急遮断スイッチなど）は IEC 60947-1 および IEC 60947-3 規格に適合するものでなければなりません。それらの装置は分かりやすいラベルを付け、いつでも操作できるようにしておく必要があります。



5.3 圧縮空気メンテナンスユニットおよびコンプレッサー(オプション)の設置

ミニスプレードライヤー B-290 のアトマイズ性能を最適にするには、圧縮空気を 5 ～ 8 bar の圧力で供給する必要があります。圧縮空気は乾燥していること、不純物を含まないことが要求されます（不純な空気は製品を汚染するおそれがあります）。これが確実でないときは、WILKERSON メンテナンスユニットの使用を推奨します。

	注記
	<p>内部の圧力過大による装置の損傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> • 外部からの供給圧力をシステム仕様に適合させること • 詰まった、または不良のフィルターは直ちに交換すること • 詰まった、または不良フィルターは直ちに廃棄すること



- ① 活性炭フィルター
- ② フィルター
- ③ 水分離器

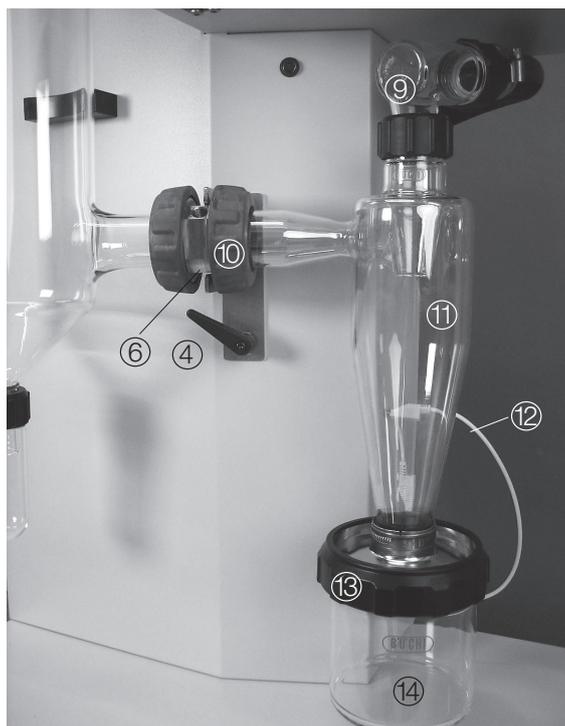
図 5.1：圧縮空気メンテナンスユニット

圧縮空気プラントが利用できないときは、必要圧力 5 ～ 8 bar の出力を持つオイルフリーエアコンプレッサーから圧縮空気を得ることができます。

5.4 ガラスアセンブリーの取り付け

	! 注意
	鋭利なエッジによる軽度または中程度の創傷の危険 <ul style="list-style-type: none"> • ひびや欠けのあるガラスに素手で触れないこと • 金属部品の薄いエッジに手を触れないこと

スプレーシリンダーを次の手順で取り付けます。



- シールホルダー ② を 3 本のローレットネジで本機にネジ止めします。
- 分離フラスコ ④ をスプレーシリンダー ③ に接続します。ネジ (SVL42) は分離フラスコが落ちない状態になるまで締めてください。
- 接続ピース ⑥ をシリンダー出口フランジに、フランジスクリュー継手 ⑦ でネジ止めします。この接続ピースには所定の O リングが装着されていることを必ず確認してください。
- 固定レバー ⑤ を左に回し、サポートエレメント ⑧ の固定を解除します。
- 接続ピース ⑥ を接続したスプレーシリンダー ③ を両手で持ち、まずガラス上部をシールホルダー ② に合わせます。
- スプレーシリンダー ③ の上部がシールホルダー ② の位置にある状態を維持しながら、スプレーシリンダーを回転させるように接続ピース ⑥ をサポートエレメント ⑧ に挿入します。
- 写真に示すように、右手でスプレーシリンダー ③ をシールホルダー ② に押し当てる状態を維持したまま、レバー ① を左後ろに押しします。
- 固定具 ⑤ を閉じます。
- 接続ピース ⑥ の右側に所定の O リングが装着されていることを確認した上で、捕集容器 ⑭ を装着したサイクロン ⑪ を接続ピース ⑥ にフランジスクリュー継手 ⑩ で取り付けます。
- ガラスエルボ ⑨ をサイクロン上端に挿入します。
- 粉末の帯電を最小限に抑えるため、接地ケーブル ⑫ を捕集容器 ⑬ とハウジングに接続します。



図 5.2：ガラスアセンブリーの取り付け

- 出口温度センサー ⑮ のケーブル末端をハウジングのプラグに接続します。
- 出口温度センサーにネジ、金属ワッシャ、Oリングを正しく装着し、接続ピース ⑥ に挿入して固定します。
- すべての接続部を密閉します。

5.5 スプレーノズルの取り付け

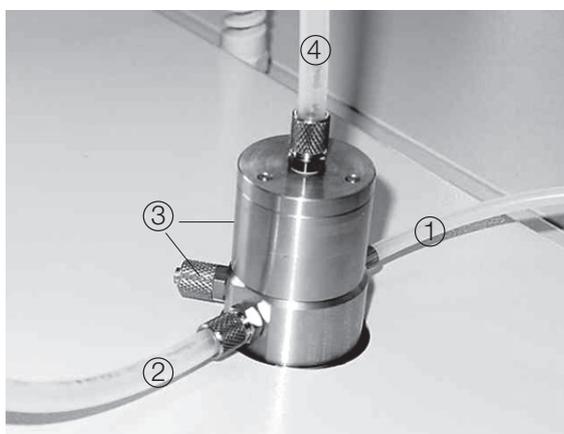


図 5.3：スプレーノズルの取り付け

- ノズルを本機上部ヒーターの所定の孔に挿入します。
- 2 流体スプレーノズルには、フィードチューブ接続口 ①、圧縮空気または窒素接続口 ②、オプションの冷却水／加温水の接続口 2 個 ③ があります。上部の接続口 ④ は空気圧によるノズルクリーニング用です。これはニードルをノズルに通して詰まりを防ぐ機能です。

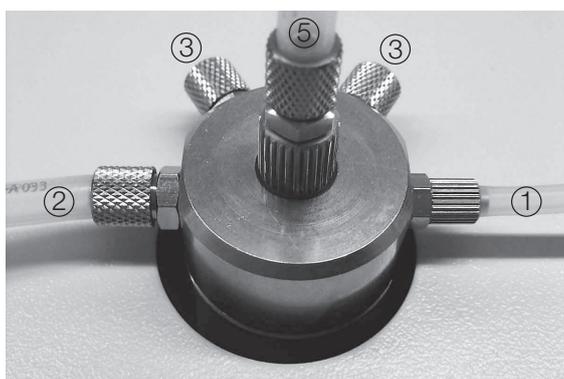


図 5.4：スプレーノズルの取り付け

- 3 流体ノズルでは、ノズルクリーニングの代わりに第 2 のフィード口 ⑤ が設けられています。すなわち 3 流体ノズルのフィードチューブ接続口は 2 個あります。第 2 のフィードのためには外付けのペリスタポンプが必要です。

5.6 フィルターの取り付け

	注記
	<p>内部の圧力過大による装置の損傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部からの供給圧力をシステム仕様に適合させること 詰まった、または不良のフィルターは直ちに交換すること 詰まった、または不良フィルターは直ちに廃棄すること

5.6.1 インレットフィルターの取り付け

用途

室内空気を濾過して、大部分の不純物や粒状物質のスプレードライ工程への混入を防止します。

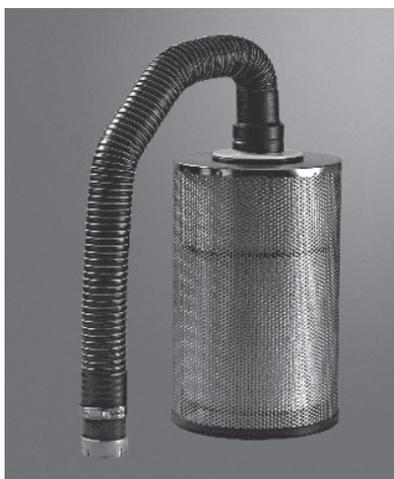


図 5.5：インレットフィルターの取り付け

インレットフィルターはヒーターの空気取り入れ口に直接接続します。

5.6.2 アウトレットフィルターの取り付け

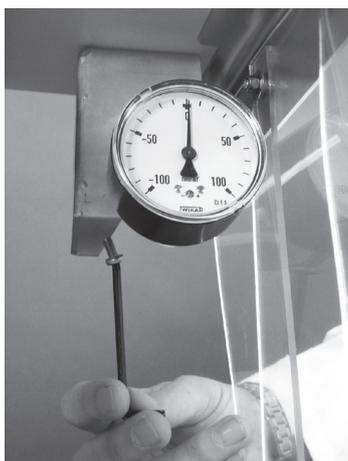


図 5.6：アウトレットフィルターの取り付け

- サポートアングルをパネル底面にネジ止めします。
- フィルターを直接取り付けます。
- サイクロンとフィルターの間の接続チューブを SVL 42 で取り付けます。

- フィルターヘッド①の配管のスクリーキャップをすべて緩め、フィルター全体をホルダーから外します。
- スクリーキャップ②を緩め、フィルターハウジングガラスを引き抜きます。シールリングを取り外します。

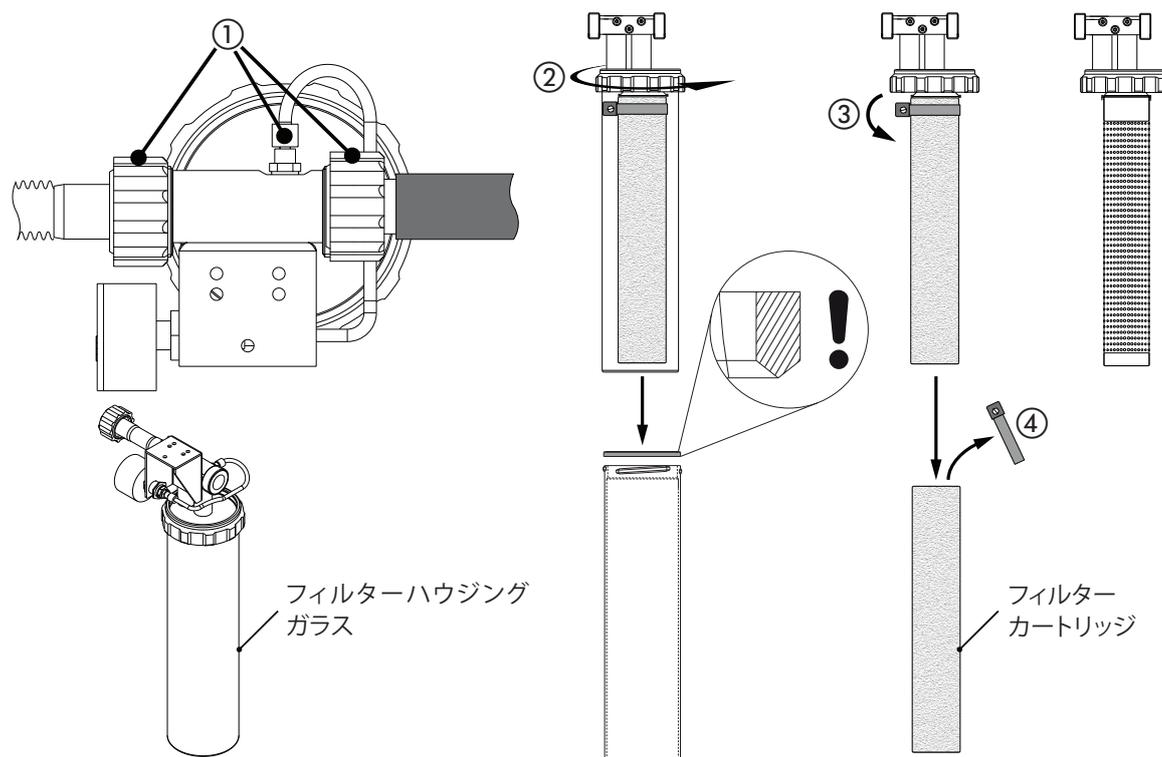


図 5.7 : アウトレットフィルターの交換方法

- ホースクランプ③を緩め、フィルターカートリッジを引き抜きます。
- フィルターカートリッジからホースクランプ④を外します。

➡ ポリエステルフィルターを手作業または実験室用洗浄機で洗います。洗浄には標準的な石鹼性洗剤を使用してください。

取り付けは逆の手順で行います。フィルターハウジングガラスへのシールリング（品番 040471）の取り付け方向を誤らないよう注意してください。

注：

出口温度が 80 °C を超えるときは、ポリマー (PCM) 製フランジ (品番 034139) よりもアルミニウム製フランジスクリー継手 (品番 048539) を用いた方が良好なシール性能が得られます。

5.6.3 PTFE フィルターメンブレンの交換方法

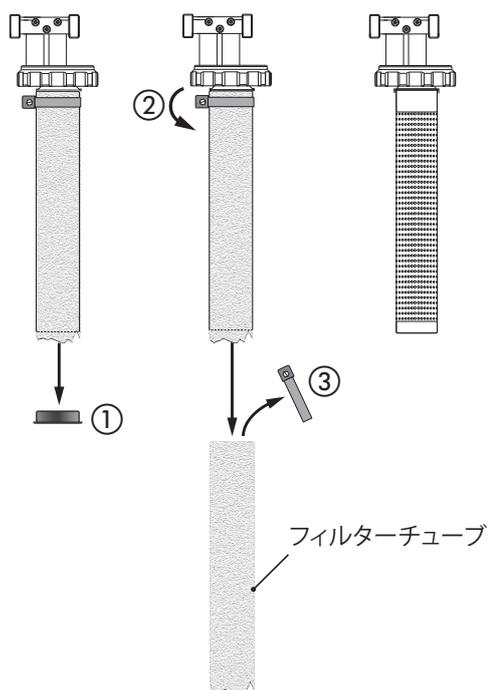


図 5.8 : アウトレットフィルターメンブレン (PTFE) の取り付け

- フィルターメンブレンのエンドキャップ ① を引き抜きます。
- ホースクランプ ② を緩め、フィルターメンブレンを引き抜きます。
- フィルターチューブからホースクランプ ③ を外します。

➡ PTFE フィルターメンブレンを慎重に手洗いします。洗浄には標準的な石鹼性洗剤を使用してください。

フィルターメンブレンはなるべく定期的に交換してください。

取り付けは逆の手順で行います。

フィルターチューブ末端をフィルターキャリアに包み込み、エンドキャップに押し込みます (図 5.7 を参照)。

注：

エンドキャップによってフィルターキャリアとフィルターメンブレンが正しくシールされるように注意してください。このことは有効なフィルター動作のために重要です。

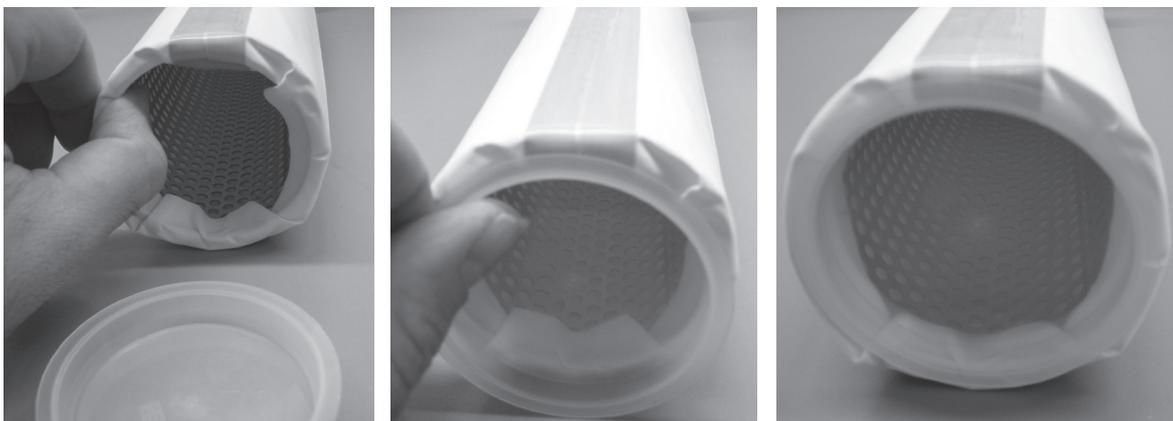


図 5.9: フィルターチューブをシールするエンドキャップの取り付け

フィルターハウジングガラスへのシールリング（品番 040471）の取り付け方向を誤らないよう注意してください。

注：

出口温度が 80 °C を超えるときは、ポリマー (PCM) 製フランジ (品番 034139) よりもアルミニウム製フランジスクリュー継手 (品番 048539) を用いた方が良好なシール性能が得られます。

5.6.4 クリーニングフィルターの取り付け

用途

- このフィルターは空気取り入れ口のヒーターに接続して、乾燥空気中の微粒子をも除去します。
- またプロセス空気の出口チューブに接続すると、製品微粒子が環境中に放出されるのを防ぐ安全装置となります。



図 5.10：ハウジングとフィルターカートリッジ

入口クリーニングフィルターとしての取り付け

ヒーター空気取り入れ口とインレットフィルターとの間に取り付けます。フィルターを 2 段とすることにより、標準的な環境において空気中の粒状物質を最大限に除去することができます。

出口安全フィルターとしての取り付け

アウトレットフィルターとアスピレーターとの間に取り付けます。超微粒子であってもアスピレーターおよび環境への放出が防止されます。



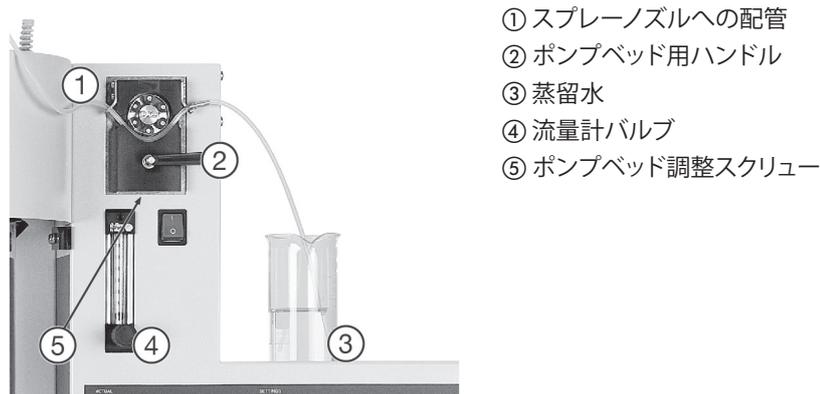
図 5.11：コックを取り付けたクリーニングフィルター

5.7 ペリスタポンプベッドの調整とフィードチューブの選択

ペリスタポンプのベッドは工場出荷時に、標準シリコンチューブに合わせて調整されています。別のチューブ、たとえば有機溶媒用のタイゴンチューブを使用するときは、六角キーを用いてベッドを調整してください。ペリスタポンプ内での滑りを防ぐため、2つのフィードチューブの間にストッパーとしてアダプターピースを接続してください。

ペリスタポンプベッドの調整

	注記
	<p>液体による装置のショート・故障のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> • 装置またはその部品に液体をこぼさないこと • 液体は直ちに拭き取ること • 試料容器は本機上部の専用のタンクプレートに置くこと • 試料容器が安全な位置にあることを確認すること • 液体の入った状態で装置を移動しないこと • 装置に外部の振動が伝わらないようにすること



- ① スプレーノズルへの配管
- ② ポンプベッド用ハンドル
- ③ 蒸留水
- ④ 流量計バルブ
- ⑤ ポンプベッド調整スクリュー

図 5.12：ポンプベッドの調整

1. ミンスプレーヤー B-290 からスプレーノズルを外し、噴霧される水が一時的に受けられるような容器を用意します。
2. チューブ ① をポンプベッドに挿入します。
3. 吸引側のチューブを蒸留水 ③ に挿入します。
4. ハンドル ② でポンプベッドを閉じます。
5. 調整スクリュー ⑤ を 1 回転緩めます。
6. 流量計バルブ ④ を 40 mm まで開きます。

注：

ここで蒸留水 ③ はフィードポンプが停止していても配管内を流れるようになります。

7. 調整スクリュー ⑤ を調節して水流を止めます。
8. 調整スクリューを更に 1/4 回転回します。
9. 流量計バルブを 0 mm まで閉じます。
10. スプレーノズルをミンスプレーヤー B-290 に再び取り付けます。

下表に従ってフィードチューブを選択します。膨潤には多少の時間がかかるので、短時間の作業であれば「×」のチューブも使用できます。

表 5-1：フィードチューブの選択

溶媒	シリコーン	タイゴン MH2375	タイゴン F4040A
メタノール	○	○	○
エタノール	○	○	○
アセトン	×	○	×
トルエン	×	×	×
イソプロパノール	○	○	○
クロロホルム	×	×	×
ジクロロメタン	×	×	×
THF	×	×	×
酢酸エチル	×	○	×
ヘキサン	×	×	○

5.8 配管の取り付け

ミニスプレードライヤー B-290 では、2 流体ノズルおよびノズルクリーナー用として 5 ～ 8 bar の圧縮空気が必要です。空気または窒素は本機背面のクイックカップリングで接続します。

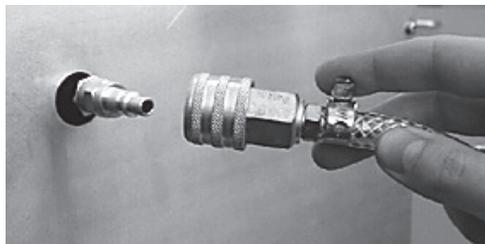


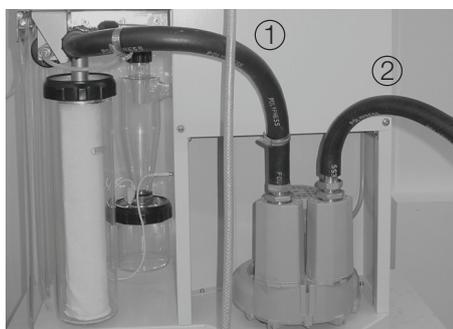
図 5.13：背面のクイックカップリング

ミニスプレードライヤー B-290 は開放モードでも閉鎖モードでも使用できます。開放モードは標準として吸引モードに設定されています。しかし排ガスが腐食性でアスピレーターが腐食されるおそれがある場合は、加圧モードでも使用できます。このモードでは騒音が大きくなります。

注：

ホースが折れ曲がった状態で本機を運転すると故障のおそれがあります。

- 運転を始める前に必ずホースの折れ曲がりがないかどうかを点検し、必要があれば修正すること
- 表面の亀裂やブラインドスポットなど、機械的な力が加わった形跡があるホースは直ちに交換すること



- ① サイクロンまたはフィルターとアスピレーターとの間の
- ② 排気チューブ

図 5.14：開放モードにおける吸引モードの設定

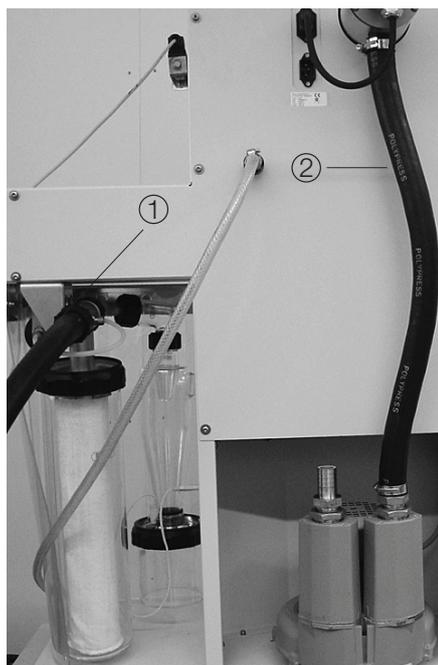


図 5.15：開放モードにおける加圧モードの設定

- ① サイクロンまたはフィルターの排気チューブ
- ② アスピレーターとヒーターの間の配管

5.9 コンプレッサーの設置

用途

スプレー工程には圧縮空気またはガスが必要です。実験室に圧縮空気が供給されていないときは、コンプレッサーを設置します。

設置

- 設置場所は湿気や塵埃がなく、適切な換気と温度調節がなされていることが必要です。
- 設置はコンプレッサーの取扱説明書に従って行います。
- コンプレッサーの出口をミニスプレードライヤー B-290 の圧縮空気入口に接続します。

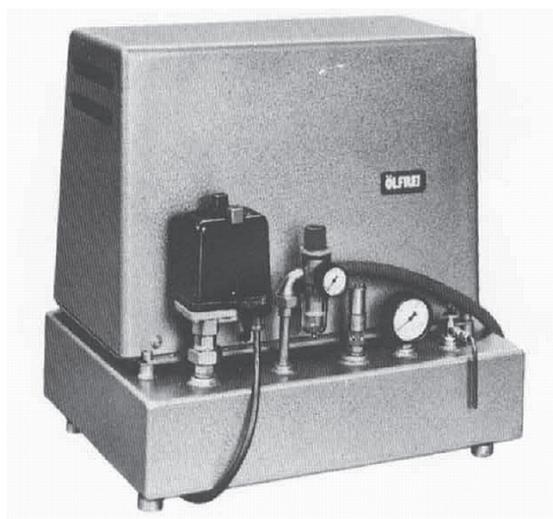


図 5.16：オイルフリー、ダストフリーのコンプレッサー

注：

標準的に推奨されるスプレー条件に適合させるためには、コンプレッサーの出力を 6 bar に設定します。

5.10 クイックホースカップリング

用途

イナートループ B-295 や除湿装置 B-296 などのポリプレスタブの接続・切り離しを迅速に行うために使用します。

設置

- 鋭利なナイフまたはチューブカッターを用いてポリプレスタブを2つに綺麗に切ります。チューブ末端は直線状でなければなりません。
- 各チューブ末端をホースクランプに挿入します。
- 雄雌の各カップリングアダプターをチューブ末端に取り付けます。
- ホースクランプでカップリングアダプターを固定します。
- 使用前に、各チューブおよびコネクターの気密性を確認してください。



図 5.17：クイックホースカップリング

5.11 イナートループ B-295 の設置

	<p>⚠ 危険</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大な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> • 欠陥のある酸素センサーはただちに交換すること • 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 • 詰まったフィルターは直ちに交換すること • フィルターは指定の保守間隔期間内に定期的に交換すること • 詰まった、または不良のフィルターは直ちに廃棄すること
--	--

	<p>警告</p> <p>使用中の有害物質と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"> ・ 操作前に装置の組立状態が正しいことを確認すること ・ 運転前に、シールとチューブが良好な状態であることを確認すること ・ 摩耗または欠陥のある部品は直ちに交換すること ・ 詰まったフィルターは直ちに交換すること ・ 装置は必ず換気された環境で使用すること ・ 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること ・ 試料を用いない試運転でガス漏れがないことを確認すること
---	---



図 5.18：イナートループ B-295

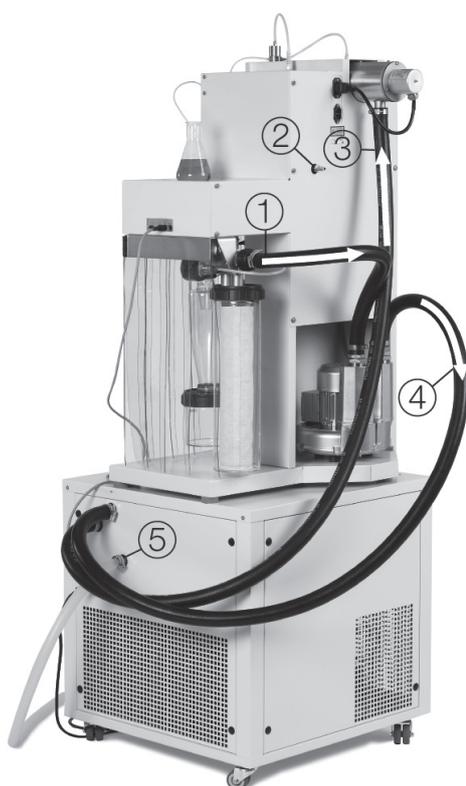
イナートループ B-295 には車輪があり、ミニスプレードライヤー B-290 に隣接して置くことができます。2011 年またはそれ以後に購入されたものは台車としても利用できます。

装置の電源コードをコンセントに接続します。

運転の安全性を確保するための信号ケーブルをミニスプレードライヤー B-290 に接続します。配管については以下に説明します。



図 5.19：台車として利用したイナートループ B-295 とミニスプレードライヤー B-290 Advanced の組み合わせ



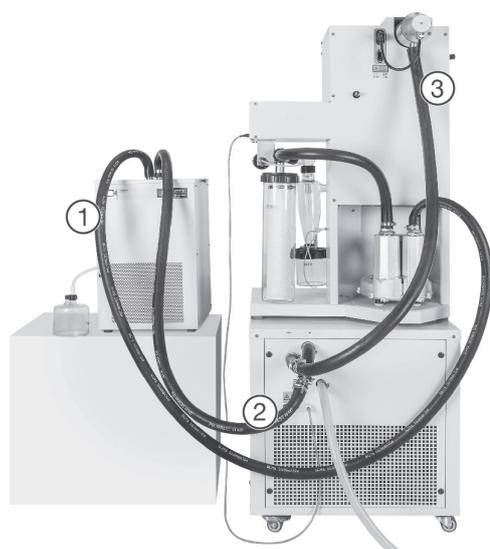
イナーナーループ B-295 の側面に排気用のホース接続口があります。窒素が連続的に供給されるので、この出口から常に窒素が排出されます。

- ① アウトレットフィルターとアスピレーター入口との間の配管
- ② 窒素入口
- ③ ヒーター入口と B-295 出口との間の配管
- ④ アスピレーター出口と B-295 入口との間の配管
- ⑤ 排ガス（窒素）出口



図 5.20：ミニスプレードライヤー B-290 Advanced とイナーナーループ B-295 の閉鎖モード運転のための配管

5.12 除湿装置 B-296 とイナートループ B-295 の組み合わせ



- ① ミニブレードライヤー B-290 の出口チューブ
- ② 除湿装置 B-296 の出口チューブ
- ③ イナートループ B-295 の出口チューブ

図 5.21 : B-290、B-296、B-295 の配管結合

- ミニブレードライヤー B-290 の出口チューブ ① を除湿装置 B-296 の入口に接続します。
- 除湿装置 B-296 の出口チューブ ② をイナートループ B-295 の入口に接続します。
- イナートループ B-295 の出口チューブ ③ をミニブレードライヤー B-290 に接続します。

5.13 除湿装置 B-296 の設置

注：

前面のディスプレイを外し、ディスプレイに LR 44 バッテリーを挿入します。

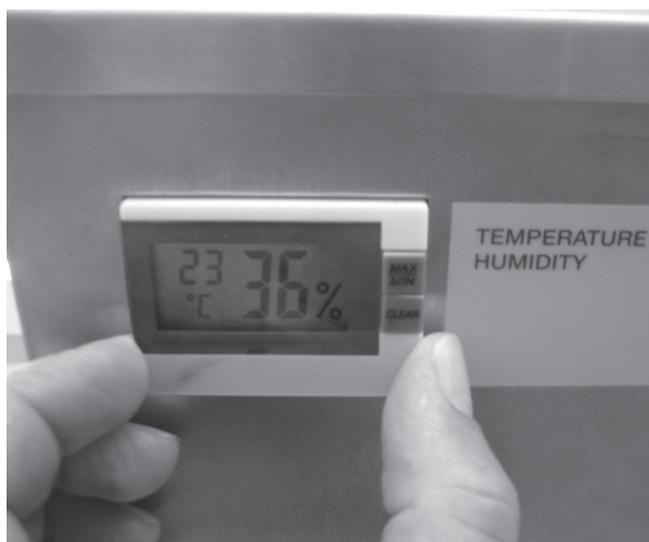


図 5.22 : ディスプレイの取り付け

吸入空気調節システムとして使用する場合

設置手順

1. 除湿装置 B-296 をミニスプレードライヤー B-290 の隣に置きます。
2. 除湿装置 B-296 の出口 (OUT) からの配管 ① をミニスプレードライヤー B-290 のヒーターのガス入口に接続します。
3. ホースクランプでチューブを固定します。
4. 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。

① 除湿装置 B-296 の出口チューブ



図 5.23：ミニスプレードライヤー B-290 と除湿装置 B-296 との間の配管

閉鎖モードで使用する場合

有機溶媒と水との混合物（溶媒 50% 以下）を閉鎖系ループで処理する場合には、除湿装置 B-296 の使用を強く推奨します。ミニスプレードライヤー B-290 と除湿装置 B-296 による閉鎖系ループの場合、溶媒 50% 以下の水との混合物の処理が可能ですが、酸素濃度のモニタリング機能はありません。酸素濃度のモニタリング機能を利用するには、イナートループ B-295 を併用した閉鎖系ループ（5.12 章）を推奨します。



① B-296 の入口チューブ

② B-296 の出口チューブ

図 5.24：除湿装置 B-296 とミニスプレードライヤー B-290 との間の配管

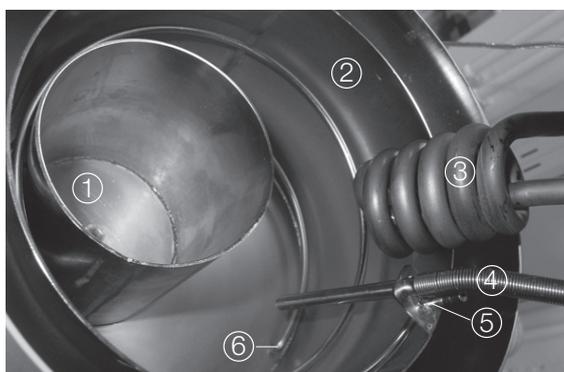
設置手順

1. 除湿装置 B-296 をミニスプレードライヤー B-290 の隣に置きます。
2. 除湿装置 B-296 の出口（ハウジングに指示）からの配管 ② をミニスプレードライヤー B-290 のガス入口に接続します。
3. ミニスプレードライヤー B-290 の出口からの配管 ① を除湿装置 B-296 の入口（ハウジングに指示）に接続します。
4. ホースクランプですべてのポリプレステューブを固定します。
5. 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：

除湿装置 B-296 のクリーニング方法については 7.5 章を参照してください。

5.14 スプレーリング用アクセサリーの取り付け



- ① フィード容器
- ② 加熱浴
- ③ ヒーター

図 5.25：スプレーリング用アクセサリー

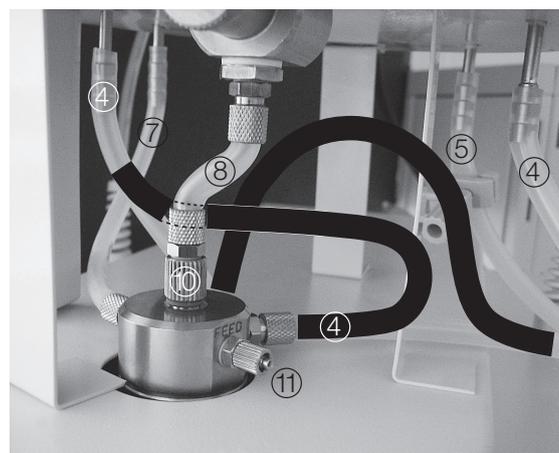
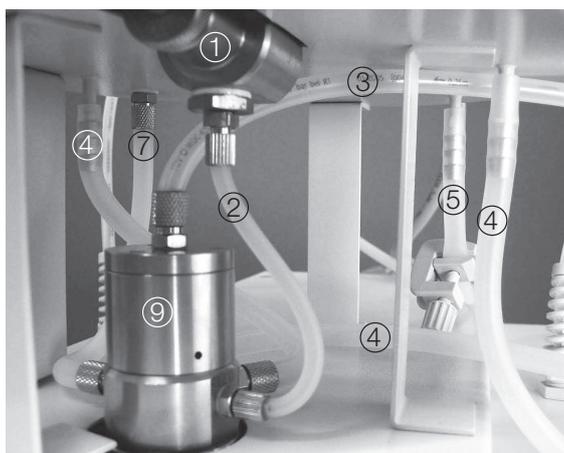
- ミニスプレードライヤー B-290 の上部に加熱浴 ② を取り付けます。
- ローレットネジを用いて、スプレーリング用アクセサリーをミニスプレードライヤー B-290 のカバーパネルに固定します。ミニスプレードライヤー B-290 の背面に接続されているヒーターの電源ケーブルを抜き、代わりにスプレーリング用アクセサリーのヒーター ③ の電源ケーブルを挿入します。
- 標準の出口温度センサーの代わりに長い温度センサー ④ をプラグに挿入し、加熱浴上部のホルダーに温度センサーを挿入します。

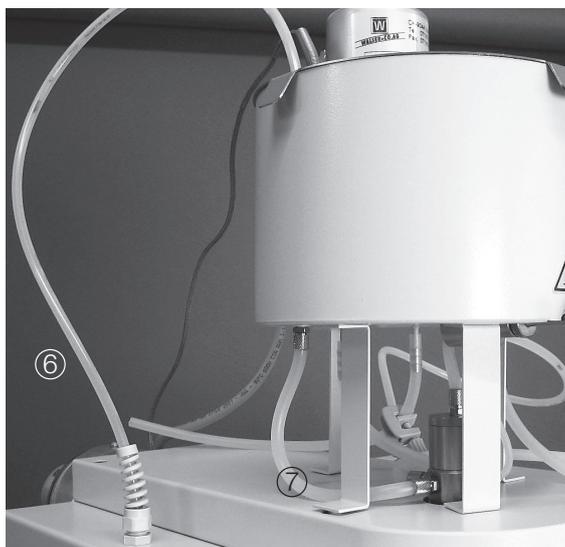
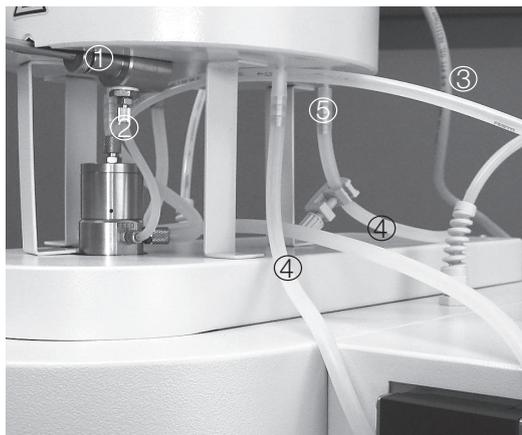
- ④ 温度センサー
- ⑤ キャピラリー入口
- ⑥ キャピラリー出口

注：

標準の 0.7 mm ノズルでは詰まりが生ずる場合は、1.4 mm ノズルチップと 2.0 mm ノズルキャップを用いることが推奨されます。スプレーリングの場合、生成する粒子の径は通常液滴径と同程度です。

除湿装置 B-296 を用いた開放吸引モードで吸入空気を予備冷却することが推奨されます。スプレーチャンバーが僅かに負圧となるため、フィードバルブを開いたとき融解させた材料液がノズル内に吸引されます。





- 上図に従ってチューブ ②～⑧ を取り付けます。チューブ ④、⑤ はケーブルバインダーを用いて接続口に固定します。
- スプレーガスチューブ ⑥ を加熱浴上部のキャピラリー入口コネクタに接続します。
- キャピラリー出口からのチューブ ⑦ をノズル入口（ガス）に接続します。
- オプションのノズルクリーニングが必要か否かによって、フィードチューブの接続方法が異なります。
- 加熱液チューブは、加熱浴からノズルポート（C in）へ、およびノズルポート（C out）からポンプを経て再び加熱浴へ接続します。
- これによってノズルも加熱され、固化や詰まりが防止できます。
- ペリスタポンプベッドは 6 mm シリコンチューブに合わせて調整します。

- ① 計量用ニードルバルブ
- ② ノズルクリーニング使用時のフィードチューブ：ニードルバルブ - ノズル（フィード）
- ③ クリーニングガスノズル：装置 - ノズル（トップ）
- ④ 加熱液体チューブ：加熱浴 - ノズル（C in） - ノズル（C out） - ペリスタポンプ - 加熱浴
- ⑤ 加熱液体ドレンチューブ

- ⑥ ガスフローチューブ：装置 - キャピラリー入口
- ⑦ ガスフローチューブ：キャピラリー出口 - ノズル（ガス）
- ⑧ ノズルクリーニング不使用時のフィードチューブ
- ⑨ ノズルクリーニングユニット
- ⑩ フィードチューブのネジ接続
- ⑪ 閉じたフィード接続口

図 5.26：ノズルクリーニング使用時（左）と不使用時（右）のスピーアリング配管の取り付け

5.15 設置の確認

設置が正しく修了したら、最初のスプレードライ運転の前に設置の確認を行います。

- ガラスに損傷がないかどうかを目視で点検します。
- 電氣的接続を点検します。
- 捕集容器カバーと本体との間に接地ケーブルが接続されていることを確認します。
- 出口温度プローブがカップリングに挿入されていることを確認します。

6 運転

この章では、本機の代表的なアプリケーションの例を挙げ、本機を適切安全に運転するための指示事項を示します。

	<p>⚠ 危険</p> <p>スプレー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"> • 安全眼鏡を着用すること • 安全手袋を着用すること • 適当な保護マスクを着用すること • 作業衣を着用すること • 使用前に気密性を確認すること • 乾燥粒子を吸入しないこと • 乾燥回路を開く前に乾燥ガス流を停止すること
--	--

	<p>⚠ 警告</p> <p>使用中の有害物質と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"> • 操作前に装置の組立状態が正しいことを確認すること • 運転前に、シールとチューブが良好な状態であることを確認すること • 摩耗または欠陥のある部品は直ちに交換すること • 詰まったフィルターは直ちに交換すること • 装置は必ず換気された環境で使用すること • 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること • 試料を用いない試運転でガス漏れがないことを確認すること
---	---

6.1 操作および表示要素のレイアウト



図 6.1：スイッチ、流量計、バルブ

- ① 電源スイッチ
- ② スプレーガス流量計
- ③ ガス流量調節用ニードルバルブ



- ① 吸入空気温度の現在値の LED 表示
- ② 排出空気温度の現在値の LED 表示
- ③ 吸入空気温度の設定値の LED 表示
- ④ アスピレーター動作速度の LED 表示 (最大値に対する %)
- ⑤ ポンプ出力の LED 表示 (最大速度に対する %)
- ⑥ ノズルクリーニングの LED 表示
- ⑦ フィード切替えバルブ用ボタン
- ⑧ ノズルクリーナーの間隔調節
- ⑨ 空気式ノズルクリーナーの手動運転
- ⑩ ポンプ制御用ボタン
- ⑪ ポンプ電源スイッチ
- ⑫ アスピレーター制御用ボタン
- ⑬ アスピレーター電源スイッチ
- ⑭ ヒーター制御用ボタン
- ⑮ ヒーター電源スイッチ

図 6.2：操作および表示要素

6.2 パラメータ換算表

6.2.1 スプレー空気流量計（ロータメーター）

下表は装置前面の流量計の指示値（＝ロータメータのボールの高さ mm）とスプレーノズルから噴射される圧縮ガスの流量および圧縮ガスの消費量の関係を示しています。この圧縮ガス流量の増減は、霧の液滴サイズに大きく影響します。（乾燥用の熱風流量ではありません）

高さ (mm)	流量 (L/h)	圧力損失 (bar)	消費量 (NL/h)
5	84		
10	138		
15	192		
20	246	0.15	283
25	301	0.18	355
30	357	0.23	439
35	414	0.3	538
40	473	0.41	667
45	536	0.55	831
50	601	0.75	1052
55	670	1.05	1374
60	742	1.35	1744
65	819	1.8	2293

6.2.2 ペリスタポンプ

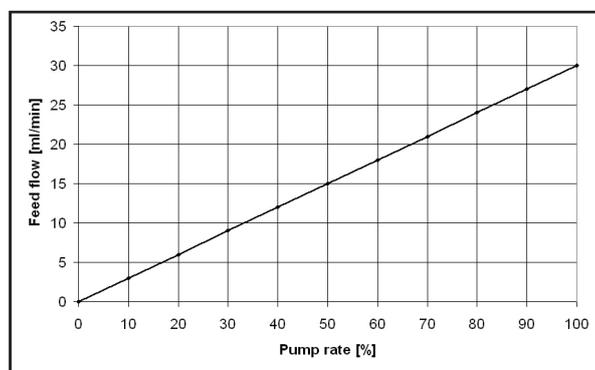


図 6.3：ポンプの設定と流量の関係

ペリスタポンプはチューブの内径・外径に応じて調節できます。チューブ径によって流量の絶対値が異なります。図は標準のシリコンチューブ（内径 2 mm、外径 4 mm）内の水の流量に対するものです。

6.2.3 アスピレーター

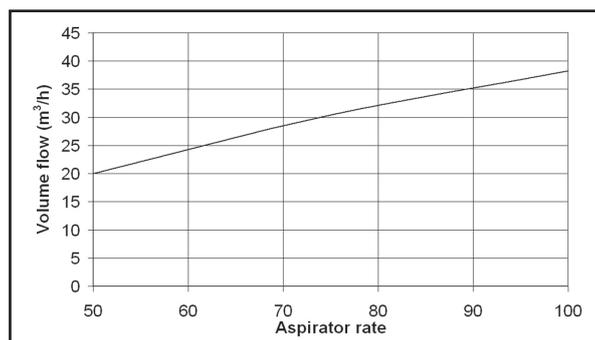


図 6.4：アスピレーターの設定と流量との関係

左図は、アスピレーターの設定値 (%) と乾燥用ガス（熱風）の相関を示しています。

乾燥用ガスの実際の風量は、フィルターやサイクロンなどの装置内部の空気抵抗によって異なってくるので、再現性のある定常的な運転条件での乾燥用ガスの体積流量を正確に求めるためには、アクセサリーの測定チューブを用いて所定の風速計で実測する必要があります。

6.3 スプレー工程

装置の温度設定によっては、スプレー工程中にすべてのガラス部分およびその他の部分が高温になることがあります。

 	<p>注意</p> <p>高温部品の取り扱いによる軽度または中度の火傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> • 高温部品に触れないこと • 使用後は装置を数分間放冷すること
---	---

スプレー工程を実行する手順は次のとおりです。

1. 本機の電源を入れます。装置は自動的にセルフチェックを実行し、続いて自動的に運転モードに入ります。
2. アスピレーターを ON にします。標準的にはサイクロンの分離効率を最大にするため 100 % に設定します。粉末の湿度を低くする必要があるときは、アスピレーターの設定を下げる手法も有効です。
3. 希望する入口温度を設定します。
4. ヒーターを ON にし、システムが定常状態にさせます。
5. 必要に応じてノズル用の冷却水を流します。
6. ロータリーバルブで空気流量を約 40 mm に設定します。
7. ペリスタポンプの電源を入れます。純溶媒（たとえば水溶液ならば蒸留水）がスプレーされます。正しく円錐状にスプレーされた霧は、対照形状でスプレーシリンダーと同軸上にあります。そのようにならないときは、ノズルが汚れているか不良である可能性があります。
8. 詰まりやすい物質に対しては、自動ノズルクリーニングを設定（2～9）します（1 は使用しないでください）。
9. 純溶媒のスプレー量はペリスタポンプの設定値 (%) で調節できます。蒸発により熱が奪われるため、スプレー流量は出口温度に大きく影響します。したがってペリスタポンプの速度でスプレー量を調節することにより、出口温度を希望する値に設定することができます。出口温度は製品に対する最高温度負荷と見なすことができます。出口温度が高すぎることによって製品が損傷されないよう注意してください。
10. 希望する運転条件が達成され安定したら、フィードチューブを純溶媒からフィード溶液に切り替えます。

6.4 パラメータの最適化

スプレードライに關与するパラメータ（アスピレーターおよびポンプの動作レベル、入口温度）は相互に影響し合う関係にあります。最適なパラメータ設定の概要を示した資料をインターネットからダウンロードすることができます。

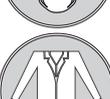
ホームページ www.nihon-buchi.jp をご覧ください。「アプリケーション」 / 「アプリケーション スプレードライ」からアクセスできます（このサービスを利用するには、アカウントを取得してホームページにログインしてください）。

6.5 スプレアの終了

- スプレードライが完了したら、ホースやノズルに残留している製品を除去するため、純溶媒のスプレーを短時間行います。クリーニングを効率的にするため、空気と溶媒を交互に通します。
- ホースが空になったらペリスタポンプの電源を切り、ポンプベッドを下げます。
- ノズルクリーナーを停止し、スプレーガスも止めます。
- ヒーターの電源を切ります。これ以後システムが冷却します。
- 装置内の温度が 90 °C 以下になってからアスピレーターの電源を切ります。
- ここで製品の入った捕集容器を取り出すことができます。
- 注意事項

アスピレーターが停止しないうちに捕集容器を取り外さないでください。空気流により製品が飛散することがあります。

6.6 アウトレットフィルターからの粒子の回収

	危険
     	<p>回収時の乾燥粒子の吸入または取り込みによる死亡または重大な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安全眼鏡を着用すること • 安全手袋を着用すること • 適当な保護マスクを着用すること • 作業衣を着用すること • 乾燥粒子を吸入しないこと • 乾燥回路を開く前に、乾燥ガス流を停止してください • 粒子の回収は、十分に換気された排煙設備またはグローブボックス以外では行わないでください • 乾燥粒子を飛散させないこと • ダスト付着部のクリーニングに圧縮空気を使用しないこと

PTFE フィルターを使用しているときは、フィルターメンブレンに逆流パルスを加えて粒子を吹き飛ばすことで、フィルターに付着している粒子の一部を回収することが可能です。以下の手順で操作してください。

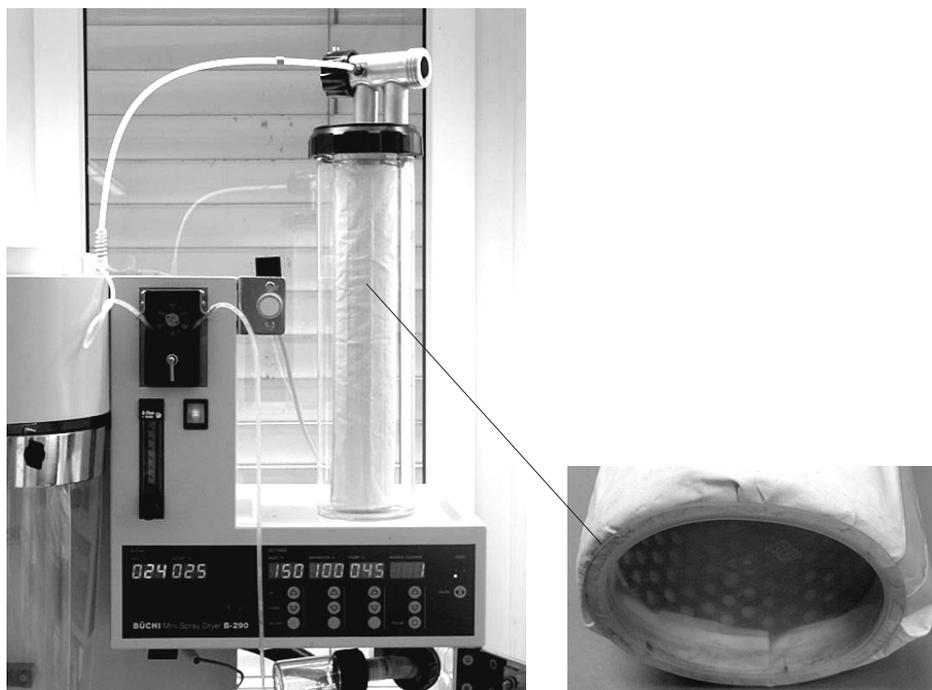


図 6.5：アウトレットフィルターからの粒子の回収

- フィルターに接続されている IN/OUT のホースとマンオメーターに接続されているチューブを外し、フィルターハウジング全体をホルダーから外します。
- フィルターを図 6.5 に示す位置に置きます。ノズルクリーニング用チューブをノズルから外してフィルターハウジングに接続します。
- 出口ガス接続口を SVL 42 のスクリーキャップ（付属品）で閉じます。
- ノズルクリーニングのレベルを 1 に設定し、フィルターの内側から 5 秒ごとに圧力を加えて、メンブレンから粒子を分離します。粒子はガラス内に落ちるので、回収することができます。

6.7 イナートループ B-295 を用いる運転

	<p>⚠ 危険</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大な中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> 欠陥のある酸素センサーはただちに交換すること 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 詰まったフィルターは直ちに交換すること フィルターは指定の保守間隔期間内に定期的に交換すること フィルターは直ちに廃棄すること
	<p>⚠ 危険</p> <p>不活性ガスの吸入による窒息死または重大な中毒。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不活性ガスを吸入しないこと 十分な換気を行い、発生したガスまたはガス状物質を直接除去すること 装置は必ず換気された環境で使用すること 運転前に、ガス流の通過するすべての部品・接続部・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 摩耗または欠陥のある部品は直ちに交換すること

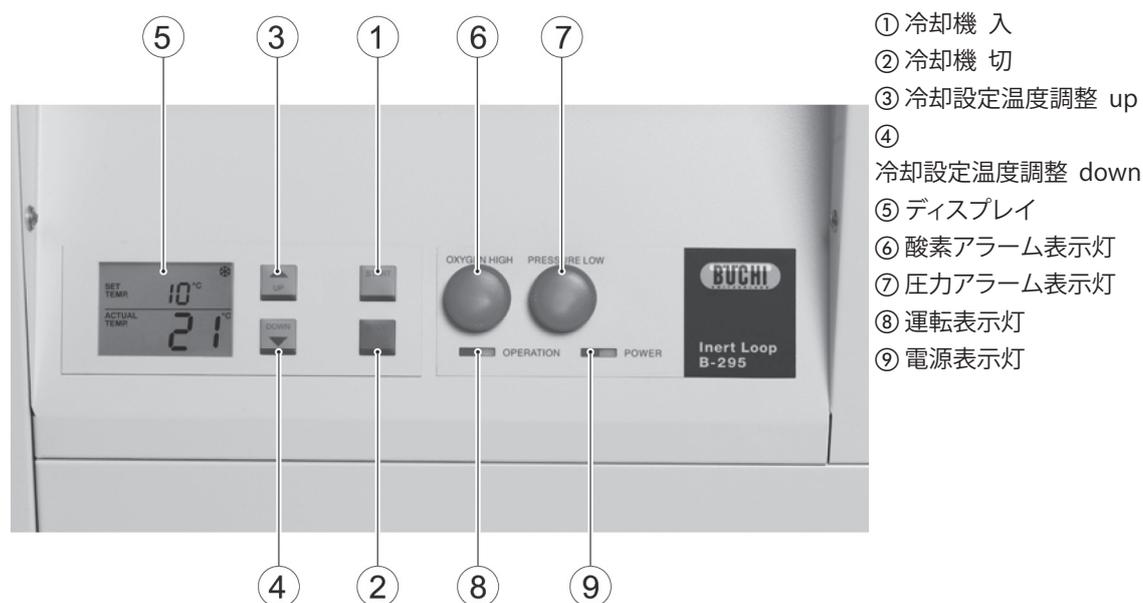


図 6.6：イナートループ B-295 のディスプレイ

運転の手順は次のとおりです。

1. イナートループ B-295 の信号ケーブルをミニスプレッドライヤー B-290 Advanced に接続し、B-290 Advanced の電源を ON にします。イナートループ B-295 の電源も連動して ON になります。イナートループ B-295 の各アラーム表示灯 ⑥、⑦ が点灯します。酸素アラーム表示灯 ⑥ は自己診断（10 秒程度）が終了してから点灯します。ループ内の酸素濃度が実際に低い場合は自己診断が終了しても酸素アラーム表示灯 ⑥ は点灯しません。この場合は酸素アラームの動作を確認するために、チューブ接続部のいずれかを外してアスピレーターを 2 分間運転します。イナートループ B-295 は自動的に設定温度までの冷却を開始します。冷却を止めたいときはボタン ① を押し、再起動にはボタン ② を押します。溶媒回収の最適化のため、イナートループは通常 -20°C に設定します。溶媒によってはイナートループ B-295 内で凍結することが

あります。このような溶媒を使用するときは、ボタン③、④で設定温度を高くします。イナーートループ B-295 ⑤に温度の設定値と現在値が表示されます。

2. ミニスプレードライヤー B-290 のアスピレーターを作動させます。
3. ミニスプレードライヤー B-290 に供給する圧縮ガスが不活性ガス（通常は窒素）であることを確認します。流量計のニードルバルブを開き、希望する流量レベルに調節します。クローズドシステムの不活性化が開始されます。
4. ガス流およびスプレーガスによる圧力損失が規定値に達すると、圧力アラーム表示灯⑦が消えます。圧力損失が規定値以下になると（ガラスの破損、ガス導入の停止、ガラス部品の取り外しなどによる）、ペリスタポンプとヒーターが自動停止します。このとき表示灯⑦が点灯すると共に、ミニスプレードライヤー B-290 のディスプレイに PR LO と表示されます。
5. イナーートループ B-295 には常時開放の排気口が設けてあるので、ミニスプレードライヤー B-290 に常時スプレーガスを供給しても、システム内の圧力は正常に保たれます。排ガス出口から放出される混合ガスは溶媒によって多少汚染されています。このガスは後処理を行った上で、現地の規格および法規に従って処分することが必要です。
6. スプレーガスとして不活性ガスが常時供給されるため、酸素濃度は低下します。酸素濃度が 6 % を下回ると酸素アラーム表示灯⑥が消えます。酸素が規定値 6 % を超えると（たとえば不活性ガスの代わりに圧縮空気を導入したとき）、ペリスタポンプとヒーターが自動停止します。このとき表示灯⑥が点灯すると共に、ミニスプレードライヤー B-290 のディスプレイに O₂ HI と表示されます。
7. 表示灯⑥、⑦が共に消えると、ペリスタポンプとヒーターに対するロックが解除され、スプレードライの操作が可能になります。ここでスプレー工程を開始することができます。スプレードライの運転中にアラームが発生した場合は、ペリスタポンプとヒーターは自動的に停止しますが、アラームが解除した後のペリスタポンプとヒーターの復帰は手動で行う必要があります。
8. イナーートループ B-295 の左下には凝縮溶媒を受けるためのフラスコが置かれています。フラスコを空にするときは、ドレンバルブを閉じ、フラスコを慎重に取り出します。

6.7.1 ステータスメッセージ

表 6-1：ミニスプレードライヤー B-290 のステータスメッセージ

記号	説明	考えられる原因	対策
O ₂ HI	O ₂ センサーが異常に高い O ₂ 濃度を検出した	窒素の代わりに酸素に接続 システム内がまだ十分不活性化されていない（酸素測定値が規定値以上、しかし減少しつつある） 漏れのため酸素がシステム内に侵入している	窒素源に接続する 規定値に到達するまで待つ 配管を点検する（シールが正しい位置にあり良好な状態であるか、カバーが密閉されているか）
PR LO	運転圧力が低すぎることを圧力 モニターが表示	ガス循環システムの漏れ、またはフィルターの詰まり	配管系を点検する（シールが正しい位置にあり良好な状態であるか、カバーが密閉されているか）、またはフィルターを交換／洗浄する

6.8 スプレーチリング用アクセサリーを用いる運転

スプレーチリング用アクセサリーの運転は下記の手順で行います。

1. 水または加熱油（低粘度ポリエチレングリコール PEG 400）を加熱浴に入れ、配管が正しく接続されていることを確認します。試料の融点が 50 °C 未満であれば、加熱液体として水を用いることができます。融点が 50 ~ 70 °C の試料には加熱油またはポリエチレングリコールの使用が推奨されます。加熱液体の最大容量が 1.4 L であることに注意してください。フィード容器に付属の PTFE 製カバーを載せ、スプレーチリング用アクセサリーを加熱コイル付きカバーで閉じます。
2. ミニスプレードライヤー B-290 の電源を入れます。スプレーチリング用のケーブルの長い温度プローブを接続したことで、装置はスプレーチリングモードとなっています。
3. フィード用ニードルバルブは閉じたままにしておきます。試料をフィード容器に入れます。
4. ペリスタポンプの電源を入れ、動作速度を 60 % に設定して、加熱液体を加熱浴からノズルを経て再び加熱浴へと循環させます。加熱液体の循環を続けます。
5. 加熱浴の温度を設定します。加熱温度としては、試料の融点の 50 % 増が推奨されます（たとえば融点が 60 °C ならば、浴温は $1.5 \times 60 \text{ °C} = 90 \text{ °C}$ とします）。ヒーターの電源を入れます。
6. 圧縮空気を流量約 40 mm で流します。空気は高温キャピラリーで予熱された後にノズルに入ります。このためノズル内の融体が空気で冷却されることはありません。
7. システムが暖まり定常温度条件に達するまで約 1 時間待ちます。加熱浴の温度は、ミニスプレードライヤー B-290 の出口温度の表示ディスプレイに表示されます。
8. フィード容器内の試料が完全に液化していることを確認します。融解を促進するには攪拌棒を使用します。
9. 吸入空気冷却のオプションを利用する場合は、除湿装置 B-296 の電源を入れます。冷却空気の温度は入口温度として表示されます。
10. アスピレーターを作動させます。アスピレーターはシステム内にガス流を作り出します。設定は 100 % が推奨されます。システム全体が定常状態となるまで待ちます。除湿装置 B-296 により、入口温度は約 $+10 \text{ °C} \sim +15 \text{ °C}$ となります。フィード容器内の試料が完全に液化していることを確認します。
11. ニードルバルブを開き、液化した材料液がノズル入口に通ずるフィードチューブに流入することを確認します。高温の融体が 2 流体ノズルに入ります。ノズルが詰まったときは、ノズルクリーニングを起動します。スプレーチリングが開始されます。
12. 全試料がスプレーされるまで運転を続けます。スプレーチリングは通常速やかに進行し、粒子はスプレーチャンバーおよびサイクロンの捕集容器に捕集されます。
13. アスピレーター、ヒーター、ペリスタポンプを停止させ、スプレーガスの流れを止めます。
14. 粉末の入った捕集容器を取り出します。
15. 加熱浴のドレンチューブのホースクランプを緩め、加熱液体を慎重に排出します。
16. 運転終了後のスプレーチリング用アクセサリーはカバーをしたままで放冷します。スプレーチリング用アクセサリーに洗浄剤を入れ、ニードルバルブを開きます。
17. 詰まりがあるときは洗浄前に除かなければなりません。これには温水、石鹼水、ブラシを使用します。詰まった金属部品はオープンに入れて固化した製品を融解します。
18. すべての部品を水洗し乾燥します。
19. スプレーチリング用アクセサリーとノズルとの間のシリコンチューブは、詰まりあるいは破損のあるときは交換しなければなりません。

6.9 ミニスプレードライヤー B-290 Acid resistant

基本的操作については 6.1 ～ 6.7 章を参照してください。

ノズルクリーニングに関する注意事項

1. スプレードライを 1 回行うごとにノズル部品を直ちに洗浄します。
2. ノズル部品は薄い洗剤溶液で洗浄します。
3. その後温水ですすいで乾燥させます。
4. ノズル部品が清浄であることを顕微鏡で確認します。
5. Oリングの状態を確認します。必要ならば交換します。

注：

ステンレス鋼の洗浄に塩酸 (HCl) を使用しないでください。

塩酸 (HCl) をスプレーするとステンレス鋼製部品が腐食されます。

7 メンテナンスと修理

この章では、本機の運転条件を良好に保つために必要なメンテナンス作業すべてを説明します。

     	<p>⚠ 危険</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"> 安全眼鏡を着用すること 安全手袋を着用すること 適当な保護マスクを着用すること 作業衣を着用すること すべての部品をよく洗浄すること メンテナンスは必ず換気された環境で行うこと 乾燥粒子を吸入しないこと 乾燥回路を開く前に乾燥ガス流を停止すること
	<p>⚠ 警告</p> <p>電流による死亡または重篤な火傷</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 濡れた手で装置内部の部品に触れないこと 電子部品に液体をこぼさないこと 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 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
 	<p>⚠ 警告</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"> 最初に空気およびガス回路の圧力を解放すること 安全眼鏡を着用すること
	<p>⚠ 注意</p> <p>高温の加熱液体による軽度ないし中程度の負傷</p> <ul style="list-style-type: none"> 高温加熱液体に水を落とさないこと 安全眼鏡を着用すること

	注記
	<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"> • 装置またはその部品に液体をこぼさないこと • 液体は直ちに拭き取ること • 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

7.1 ハウジング

ハウジングに不良（スイッチ、プラグなど）がないか確認し、湿った布で定期的に拭いて下さい。

7.2 ガラスアセンブリーおよび配管

ガラスアセンブリーはスプレードライの各回ごとに洗浄してください。ガラスアセンブリーは取り外して、市販の洗浄剤または超音波浴で洗浄することができます。ガラスアセンブリーを洗浄し、よく乾燥させた後、各部品を目視検査して、ひび、傷がないか、割れた部品や部分がないか確認して下さい。破損したガラス部品は、取り外して交換して下さい。配管はスプレードライの各回ごとに、市販の洗浄剤で洗浄してください。

7.3 ノズル

ノズル中心のチューブを洗浄するために専用のブラシが用意されています。いずれのタイプのノズルも、超音波浴で洗浄するのが最も効率的です。チューブとノズルはスプレードライの各回ごとに洗浄してください。チューブとノズルは市販の洗浄剤で洗浄することができます。

7.4 アスピレーターのクリーニング

ミニスプレードライヤーのアスピレーターは、長期間の運転においてアウトレットフィルターで捕集しきれなかった粒子で汚染されます。アスピレーターは次のようにして迅速・効率的に洗浄できます。



ガラスアSEMBリーとヒーターを結んでいるポリプレステューブを外します。

図 7.1：ポリプレステューブの取り外し

- 洗浄用の水を満たした容器と、廃液回収用の口の小さな空の容器を用意します。
- アスピレーターの排気チューブを空容器の 1/3 程度の位置まで挿入して固定します。
- アスピレーターを 50 % に設定して電源を入れます。吸引チューブを水面上で注意深く動かし、水と空気の混合物を吸引します。
- チューブを水中に浸してはなりません。廃液用の空の容器からは、アスピレーターから放出される微粒子が放出されるので注意してください。
- アスピレーターの動作速度設定を 80 % に上げて吸引を続けます。廃液の増加に伴い、受け容器の中の廃棄チューブ先端が浸漬しないように注意してください。
- この操作をアスピレーターから排出される水がきれいになるまで続けます。
- アスピレーターを約 1 時間空運転して残留している水を飛ばします。

7.5 イナートループ B-295 および除湿装置 B-296

これら両装置は、完全に液浸してクリーニングすることができます。

	注記
	液体および洗剤による装置破損のリスク <ul style="list-style-type: none"> • 装置またはその部品に液体をこぼさないこと • 液体は直ちに拭き取ること • 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

- 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。
- すべてのシールとチューブが良好な状態にあり、正しく密閉されていることを確認します。
- 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。
- 回路を乾燥するため、ミニスプレードライヤー B-290 を接続してアスピレーターを起動し、乾燥空気を通します。

7.6 アウトレットフィルター

アウトレットフィルターでの圧力損失が清浄なフィルターに対して 20 mbar 以上増加したときは、フィルターを取り出し、手または実験室用洗浄機で洗浄するか、新しいフィルターと交換します。

	注記
	<p>内部の圧力過大による装置の損傷リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> • 外部からの供給圧力をシステム仕様に適合させること • 詰まったフィルターは直ちに交換すること • 取り外したフィルターは直ちに安全に処分すること

7.7 イナートループ B-295 の酸素センサーの較正

酸素センサーは工場出荷時に較正されています。しかし輸送その他の影響で再較正が必要な場合もあります。通常の空気に対しては 21.0 ± 1.5 % が表示されなければなりません。

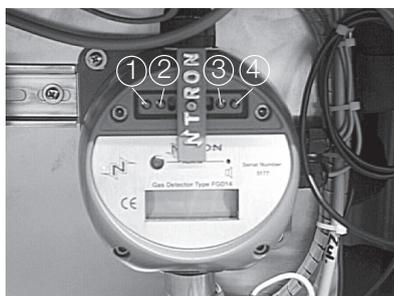


図 7.2：酸素センサーの較正

- ドライバーで前面プレートを外します。
- ドライバーで前面右上の小さいパネルを外します。
- Menu ④ を押します。C:01 と表示されます。
- UP ②/DOWN ① を押して C:02 を表示させます。
- Enter ③ を押します。酸素濃度が表示されます。
- Enter ③ を再度押してセンサーの較正を行います。
- Menu ④ を押してメニューモードを終了します。

7.8 イナートループ B-295 の酸素センサーの交換

酸素センサーを約 2 年使用すると、表示される酸素濃度が急減します。



図 7.3：酸素センサーの交換

このときは酸素センサーを交換しなければなりません。このためには、以下の操作を行います。

- 六角キーで前面プレートを外します。
- プラグを回してケーブルを外します。
- センサーを振って外し、新しいセンサーを取り付けます。
- ケーブルを接続します。
- 7.6 章「酸素センサーの較正」に従って較正を行います。

7.9 スプレーリング用アクセサリー

スプレーリング用アクセサリーは、洗浄する前にカバーをしたまま放冷します。

洗浄の手順は次のとおりです。

- スプレーリング用アクセサリーに洗浄剤を満たし、ニードルバルブを開きます。
- 詰まりがあれば取り除きます。
- 洗浄には温水、石鹼水、ブラシを使用します。
- 詰まった金属部品はオープンに入れて固化した製品を融解します。
- すべての部品を水洗し乾燥します。
- スプレーリング用アクセサリーとノズルとの間のシリコンチューブは、詰まりあるいは破損のあるときは交換しなければなりません。

7.10 カスタマーサービス

本機の修理は有資格サービス技術者のみが実施できます。有資格サービス技術者は包括的な技術トレーニングを受けており、本機の危険性についても十分な知識を持っています。

装置が故障したとき、技術的質問あるいはアプリケーション上の問題があるときはご連絡ください。

カスタマーサービスでは下記を提供しています。

- スペアパーツの提供
- 修理
- 技術的アドバイス

8 トラブルシューティング

この章は、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。現象、考えられる原因、解決のためのヒントを示しています。

発生の可能性のある故障やエラーが次のトラブルシューティング表に列挙されています。その中にはオペレーター自身が修復できるものもあります。それらに対する処置は「対策」の欄に示されています。

より複雑な故障やエラーに対する処置は、公式サービスマニュアルに基づいて BUCHI の技術者が行います。この場合は最寄りの BUCHI カスタマーサービス窓口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

表 8-1：エラーメッセージとその対応策

記号	説明	考えられる原因	対策
001	入口温度センサーの停止	センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
002	入口温度センサーの短絡	センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
003	入口温度が過大 (> 230 °C)	加熱コントロールまたは加熱リレーの不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
004	出口温度センサーの停止	センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
005	出口温度センサーの短絡	センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
006	出口温度が過大	センサー、センサーケーブル、または内部配線の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
010	周波数変換器の故障	周波数変換器または配線の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡
011	加熱の故障	「システムが昇温しない」を参照	「システムが昇温しない」を参照
リモートコントロールパネル使用時のみ			
100	リモートコントロールパネル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	接続ケーブルの損傷を点検、必要があればプラグを挿入
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	接続ケーブルの損傷を点検、必要があればプラグを挿入
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
202	始動時に O ₂ アラームが出ない	酸素センサーの消耗 酸素測定装置の不良	BUCHI カスタマーサービスに連絡

表 8-1：エラーメッセージとその対応策（続き）

記号	説明	考えられる原因	対策
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れている	BUCHI カスタマーサービスに連絡
204	湿度センサーが規定値以上	モレキュラーシーブが水で飽和	モレキュラーシーブバッグを交換、使用済みバッグを再生

8.2 故障と対策

表 8-2：故障と対策

故障	考えられる原因	対策
装置のスイッチが入らない	電圧が出ていない ヒューズが溶断	電源プラグを挿入／プラグの損傷を点検 ヒューズを交換（3.15 A）
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	レバーで走行面を上げる 走行面の上昇高さを下面から六角キーで調整
ポンプを停止してもスプレーフローに続いて製品が出る	走行面上のローラー圧力が弱すぎ	走行面の上昇高さを下面から六角キーで調整
アスピレーターから異音発生	アスピレーターの汚れ 動作モードがブローに設定されている	アスピレーターのクリーニングを行う 排出フィルターが装着されていない場合は、アスピレーターの汚染を防ぐため装着する 可能ならば吸引モードに設定する
システムが昇温しない	加熱回路の電源が接続されていない 加熱回路のスイッチが入っていない 入口温度が室温以下 ヒューズの溶断 ヒーターの不良 配管の欠陥 (流れ方向の誤り、または加熱系統の流れがない)	加熱回路の電源を接続する 加熱回路のスイッチを入れる 入口温度を再設定 ヒューズを交換（12.5 A） BUCHI カスタマーサービスに連絡 配管系を点検
ノズルの詰まり	製品濃度が高すぎ ノズル出口に付着物がある ノズルの汚れ ノズルの不良（ニードルの曲り）	ポンプでの濃度を低くする ノズルクリーニングのパルス回数を増加 冷水でノズルを冷却する ノズルを全分解し（ノズルキャップ、チップ、クリーニング用ニードル）、水洗する ノズルまたは不良部品を交換する

表 8-2：故障と対策（続き）

故障	考えられる原因	対策
製品がスプレーチャンバーに落ちる	スプレーフローがない スプレーフローが不十分	圧縮空気バルブを開く 供給チューブ内の空気圧を確認する（5～8 bar）
アスピレーターのパフォーマンスが不十分	排出フィルターの詰まり	フィルターを分解洗浄する
スプレーシリンダー内に沈積物が発生	ノズルの汚れ ノズルの不良（ニードルの曲り） 製品が乾燥しない 入口温度が製品の融点より高い 製品に関連する沈積物 スプレー角が大きいため液滴がスプレーシリンダー壁に付着する	ノズルを全分解し水洗 ノズルまたは不良部品を交換 入口と出口の温度差を小さくする スプレーガス流量を大きくする（> 600 L/h） ペリスタポンプの動作レベルを下げる 入口温度を下げる 対策不可能 キャップの位置を調節してスプレー角を小さくする
ガラス製部分が濡れる	ペリスタポンプのレバーが緩んでいる	レバーを締める
スプレーが不規則/パルス状	スプレーノズルの漏れ	スプレーノズルのシールを点検し、必要があれば交換
サイクロンに沈積物が付着	製品に関連した沈積物 静電気の帯電 製品の湿気が多すぎる 温度が高すぎる	対策不可能 接地ケーブルを挿入 出口温度を上げて製品を乾燥させる アスピレーターのレベルを下げ製品の滞留時間を短くする
出口温度が上昇しない	センサーが挿入されていない 配管の不良	プローブをカップリング要素の間に置く 配管を点検
入口温度が下降する	ヒーターの電源が入っていない ヒーターのプラグが抜けている ヒューズの溶断	ヒーターの電源を入れる ヒーターのプラグを挿入する ヒューズを交換（12.5 A）
出口温度が下降する	加熱が行われていない スプレーが強すぎる	「入口温度が下降する」の対策を参照 ペリスタポンプの吐出速度を下げる
出口温度が上昇する	ノズルの詰まり ホースが試料溶液に入っていない 試料溶液の濃度変化 試料が供給されていない	クリーニングボタンを押す、またはクリーニングスイッチを入れてノズルのクリーニングを行う ノズルクリーニングのパルス回数を増やす ホースを液に入れる 試料を攪拌し（磁気攪拌器使用）濃度を均一にする ペリスタポンプの電源を入れる

9 シャットダウン、保管、輸送、廃棄

この章では、本機のシャットダウン、および保管または輸送のための梱包の方法を説明し、保管および輸送の条件を示します。

    	<p>警告</p> <p>有害物質と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"> • 安全眼鏡を着用すること • 安全手袋を着用すること • 作業衣を着用すること • 装置およびアクセサリすべてを十分洗浄し有害物質を除去すること • ダスト付着部のクリーニングに圧縮空気を使用しないこと • 本機およびアクセサリの保管には湿気のない場所を選び、納品時の梱包を使用すること
---	--

9.1 保管と輸送

装置の電源を切り、電源コードを取り外します。装置は完全にクリーニングしてください。本機を梱包する前に、すべての液体、塵埃などの残存物を除去します。

注：

本機を修理のため返送するときは、安全衛生宣言（11章）の書式をコピーし記入の上、本機と同梱してください。

9.2 廃棄

本機を環境に配慮した方法で廃棄するため、3章に掲載されている材料表を参照し、構成部品を分別し、適切にリサイクルしてください。

廃棄に関しては現地の法規を遵守してください。

廃棄に関しては現地の法規を遵守してください。

注：

問題があれば現地当局に相談してください。

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。さもないと保証が適用されません。

10.1 スプレーノズル

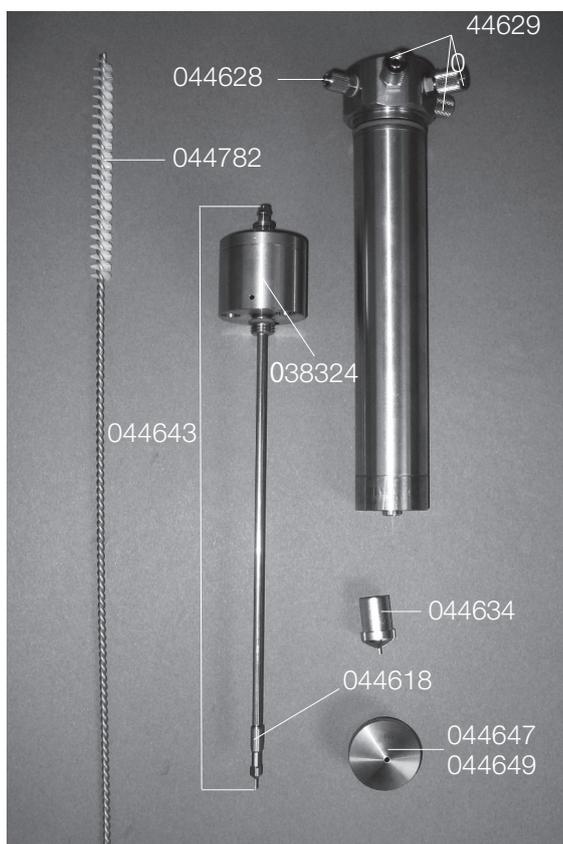


表 10-1：スプレーノズル

説明	品番
ノズルクリーニング用ニードル	044618
製品チューブ接続用ネジ	044628
空気および冷却系接続用ネジ	044629
ノズルチップ (0.7 mm)	044634
ノズルクリーニング (0.7 mm) 一式	044643
ノズルキャップ (1.5 mm)	044647
ノズルキャップ (1.4 mm)	044649
Oリングセット	044759
金属製スプリング	038324
ノズルクリーニング用ブラシ	044782

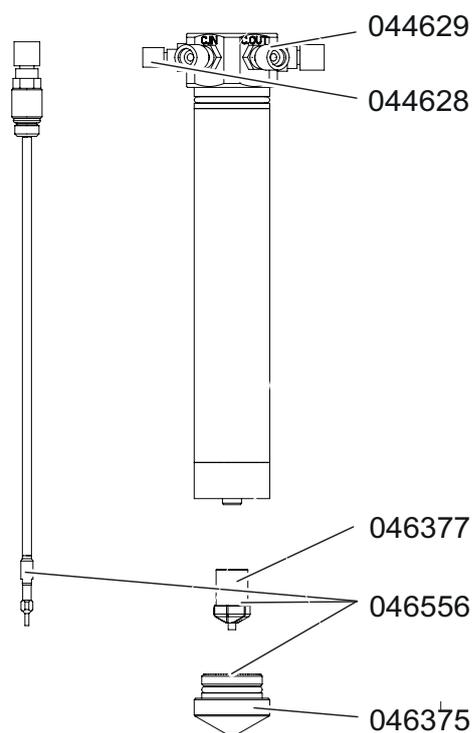


表 10-2 : 3 流体ノズル

説明	品番
3 流体ノズルー式	046555
3 流体ノズル転換キット	046556
製品チューブ接続用ネジ	044628
空気および冷却系接続用ネジ	044629
ノズルチップ (2.0 mm)	046377
ノズルキャップ (2.8 mm)	046375
Oリングセット	044759



表 10-3 : スプレーノズル 1.4 mm

説明	品番
ノズル交換セット一式	046380
ノズルチップ (1.4 mm)	046376
ニードル (1.4 mm)	046372
ノズルキャップ (2.2 mm)	046374

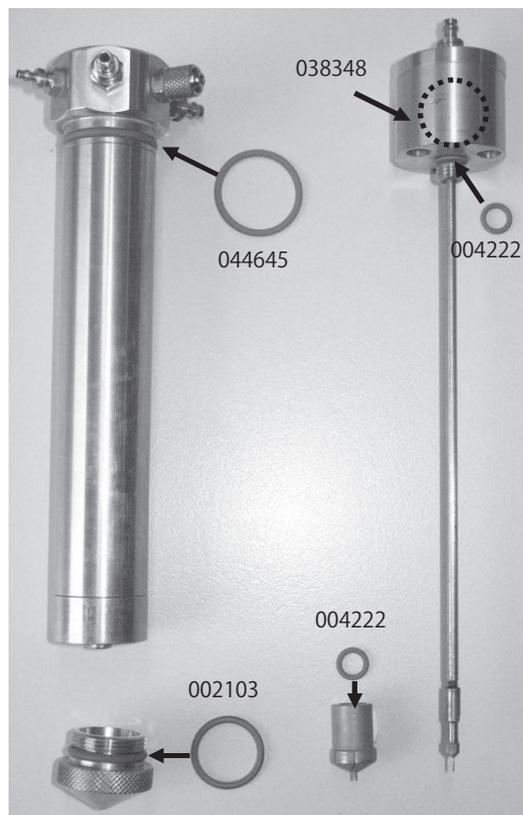
表 10-4 : スプレーノズル 2.0 mm

説明	品番
ノズル交換セット一式	046381
ノズルチップ (2.0 mm)	046377
ニードル (2.0 mm)	046373
ノズルキャップ (2.8 mm)	046375

表 10-5 : スプレーノズル 0.5 mm

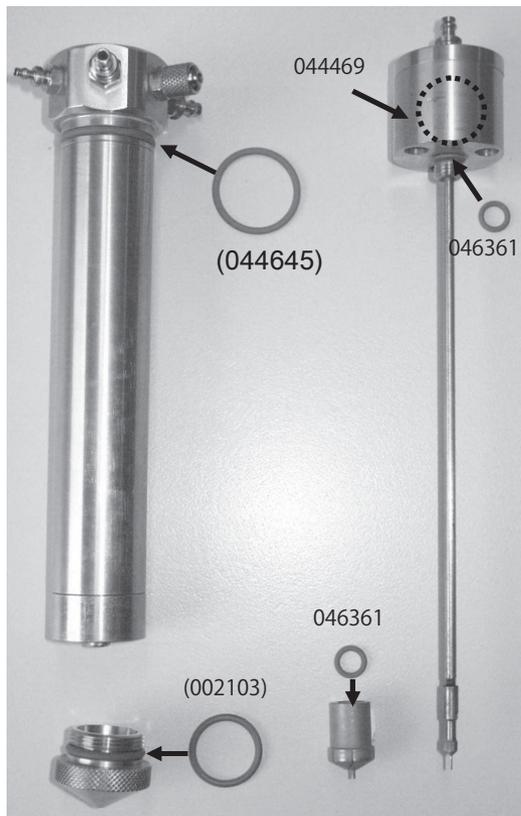
説明	品番
ノズルチップ (0.5 mm)	11056865
ニードル (0.5 mm)	11056864
ノズルキャップ (1.4 mm)	044649

表 10-6：標準 O リング、FKM、標準ないし中程度の腐食性アプリケーション汎用



説明	品番
ノズル用 O リング、FKM (緑)、2 ×  21.0 × 2.0 mm	044645
ノズルキャップ用 O リング、シリコーン (赤)、2 ×  16.0 × 2.0 mm	002103
ニードルおよびノズルチップ用 O リング、FKM (緑)、4 ×  6.0 × 1.5 mm	004222
ノズルクリーナー用 O リング、FKM (黒)、2 ×  3.0 × 1.5 mm	038348
標準 O リングセット一式 セット一式	044759

表 10-7：高耐性 O リング、FFKM、中程度ないし高度の腐食性アプリケーション汎用



説明	品番
 スクリューカップリング用 O リング、FFKM (黒)、2 × 37.69 × 3.5 mm	046363
 ノズルチップ用 O リング、FFKM (緑)、2 × 6.0 × 1.5 mm	046361
 ノズルクリーナー用 O リング、FFKM (黒)、2 × 3.0 × 1.5 mm	044469
FFKM 製 O リングセット 一式 セット一式	046364



注：
 カッコで示した O リングは標準 O リングセット (品番 044759) に含まれます。

10.2 ガラス部品

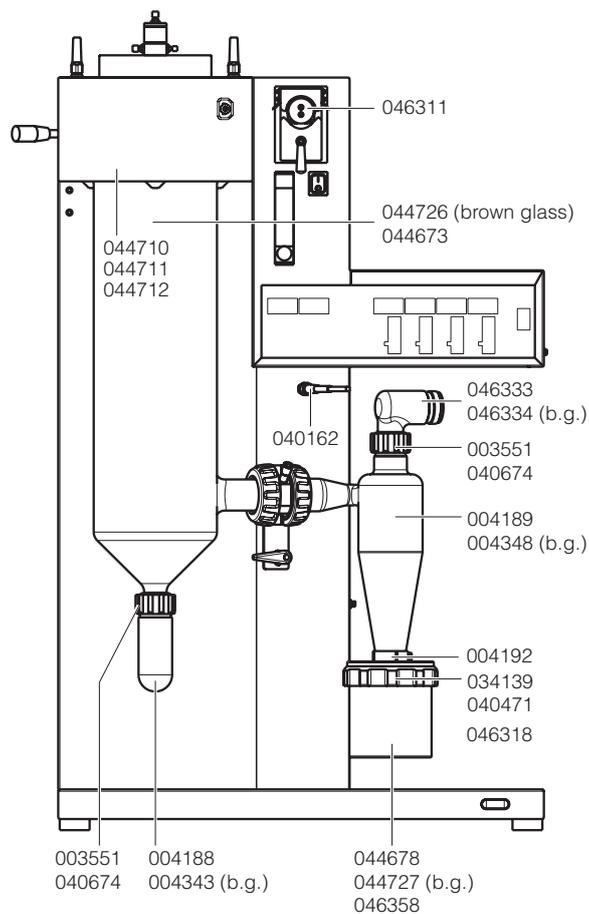


表 10-8：ガラス部品 1

説明	品番
ガラスアセンブリー一式	044680
ガラスアセンブリーと高性能サイクロン一式	11056987
SVL 42 スクリューキャップ	003551
分離フラスコ	004188
標準サイクロン	004189
大型捕集容器、1.1 L 標準サイクロン用	11056990
標準サイクロンおよび捕集容器	042884
サイクロン用シール	004192
フランジスクリュー継手	034139
出口温度センサー	040162
捕集容器用シール	040471
シリコンシール SVL 42	040674
アングルピース	046333
シリンダー、側方出口付き	044673
捕集容器	044678
スプレーシリンダーホルダー	044710
スプレーシリンダー用 O リング	044711
ホルダー用ネジ	044712
捕集容器カバー	046318
耐性 O リングセット、FFKM	046364
捕集容器用プラスチック蓋	046358
ペリスタポンプ用ロールセット	046311

表 10-9：褐色ガラス部品（感光性物質保護用）

説明	品番
ガラスアセンブリー一式	044758
スプレーシリンダー、側方出口付き	044726
スプレーシリンダー、垂直出口	044728
分離フラスコ	004343
アングルピース	046334
標準サイクロン	004348
捕集容器	044727

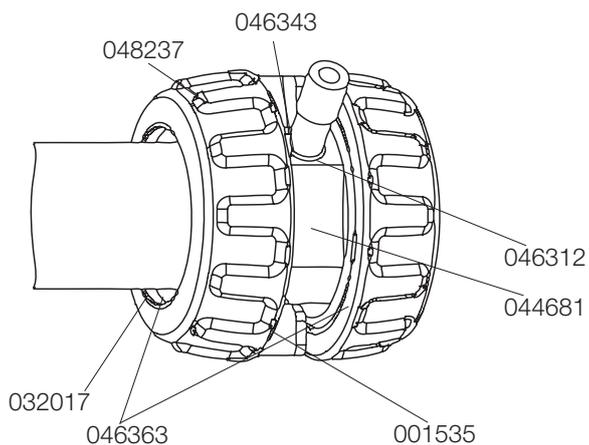


表 10-10：ガラス部品 2

説明	品番
スクリュー継手用 Oリング、FKM	001535
テンションスプリング	032017
フランジスクリュー継手セット (2 個)	048237
Oリングおよび固定リングセット (5 組)	046343
スクリュー継手用 Oリング、FFKM	046363
継手フランジ	044681
温度センサー用 Oリング、5.0 × 1.5、FKM	046312

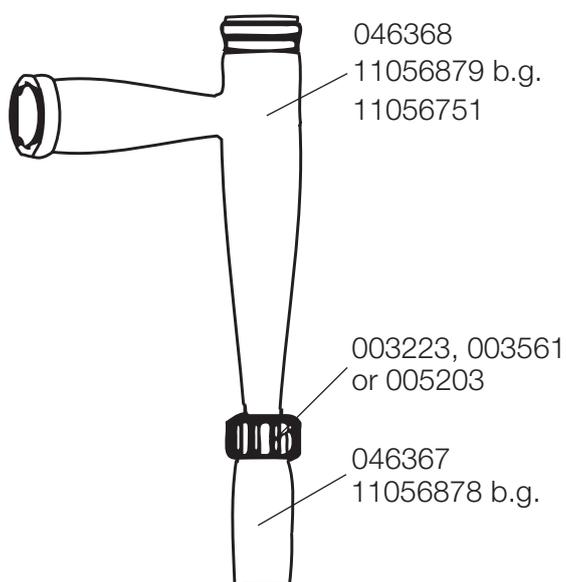


表 10-11：高性能サイクロン

説明	品番
高性能サイクロン	046368
小型捕集容器	046367
SVL 30 スクリューリング	003223
PTFE シール、SVL、30 × 20	005203
シリコンシール、30 × 20	003561
高性能サイクロン一式 (上記番号全てを含む)	046369
高性能サイクロン、コーティングなし	11056751

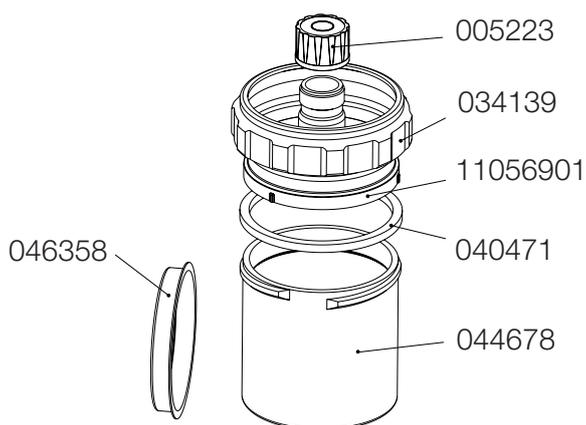


表 10-12：高性能サイクロン用大型捕集容器

説明	品番
SVL 30 スクリューキャップ	005223
フランジスクリュー継手	034139
継手ガラスフランジ、SVL 30	11056901
シール	040471
捕集容器	044678
プラスチック蓋	046358
大型捕集容器一式 (上記番号全てを含む)	11056899

表 10-13：褐色ガラス製高性能サイクロン
(感光性物質保護用)

説明	品番
高性能サイクロン、褐色ガラス	11056879
小型捕集容器、褐色ガラス	11056878

10.3 フィルター

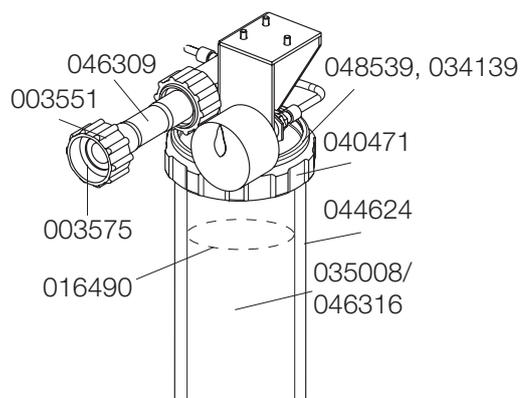


表 10-14 : アウトレットフィルター

説明	品番
アウトレットフィルター一式	044754
SVL 42 スクリューキャップ	003551
PTFE シール SVL 42	003575
フランジスクリュー継手、POM コポリマー	034139
アルミニウム製フランジスクリュー継手、出口温度 80 °C 以上用	048539
捕集容器用シール	040471
ポリエステル製フィルターバッグ (6 個)	035004
ポリエステル製フィルターバッグ (1 個)	035008
フィルターグラス	044624
フィルターチューブ一式	046309
PTFE メンブレンフィルター	046316
ホースクランプ、60 ~ 80 mm	016490



表 10-15 : 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

10.4 配管およびコネクター

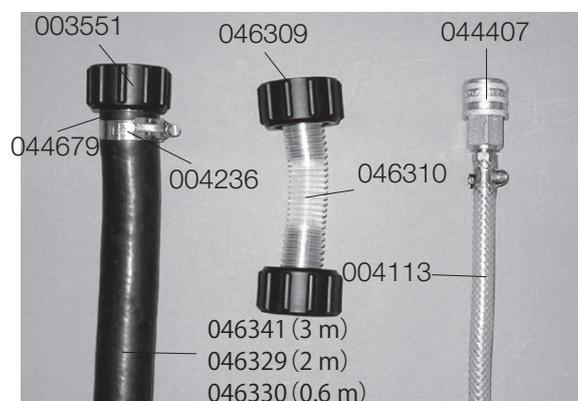


表 10-16 : 配管

説明	品番
Solaflex チューブ、8.0/13.5 mm (5 m)	004113
シリコンチューブ (m 単位)	004138
ノズル冷却用シリコンチューブ (4 m)	004139
ICO クイックカップリング	044407
ポリプレステューブ (3m)	046341
ポリプレステューブ (2m)	046329
ポリプレステューブ (0.6m)	046330
フィルターチューブ一式	046309
0.1 m PFA チューブ	046310



表 10-16：配管（続き）

説明	品番
タイゴンチューブ MH 2375、透明 (m 単位)	046314
タイゴンチューブ F 4040 A、黄 (m 単位)	046315
SVL 42 スクリューキャップ	003551
ポリプレスチューブ用接続ピース	044679
ホースクランプ 25 ~ 40 mm	004236
クイックホースカップリング	045656
ホースカップリング用 FKM シール	11056479

10.5 台車

台車は粉末塗装ステンレス鋼製です。

寸法 (L × W × H) : 850 × 420 × 560 mm



表 10-17：台車

説明	品番
台車	041257

10.6 ガス流量測定用チューブ

ガス流量の絶対値の精密測定用チューブ内に層流を形成し、ホットワイヤ式の装置で測定します。装置としては Testo (www.testo.com) の Test 435 型とセンサー No. 0635 1044 があります。



表 10-18：測定用チューブ

説明	品番
ガス流量測定用チューブ	044790

10.7 フィード切替えバルブ

スプレードライの開始時と終了時に、純溶媒と製品を安全かつ自動的に切り替えます。



表 10-19：フィード切替えバルブ

説明	品番
フィード切替えバルブ	044725
Y字形コネクター	046304
金属チューブコネクター	004251

10.8 リモートコントロールパネル



表 10-20：リモートコントロールパネル

説明	品番
リモートコントロールパネル	044702

10.9 イナートループ B-295



表 10-21：イナートループおよび除湿装置

説明	品番
溶媒回収容器セット	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
B-290/B-295 用延長通信ケーブル (3 m)	11056989



表 10-22：除湿装置 B-296

説明	品番
Woulff ボトル	041875
SVL 22 スクリューキャップ	003577
クロー징スクリューキャップ SVL 22	005222
ガスケット、22 × 17、PTFE	005155
PTFE ホースコネクター、SVL 22	027338
ポリプレスチューブ (2 m)	046329
ホースクランプ 25 ~ 40 mm	004236

10.10 シリンダー断熱材

シリンダー断熱材を用いることにより、製品の損失が減少し、スケールアップした状態に近い条件で、かつ高いエネルギー効率で運転することができます。

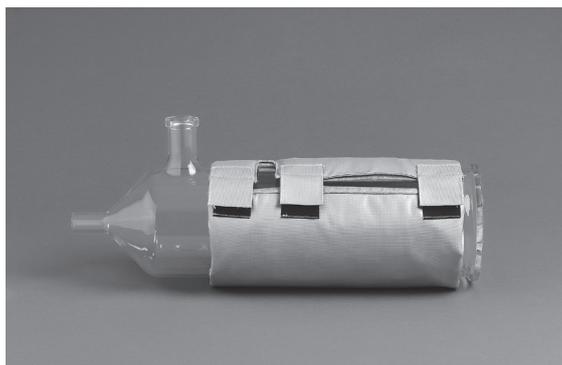


表 10-23：シリンダー断熱材

説明	品番
シリンダー断熱材	040058

10.11 スプレーチリング用アクセサリ

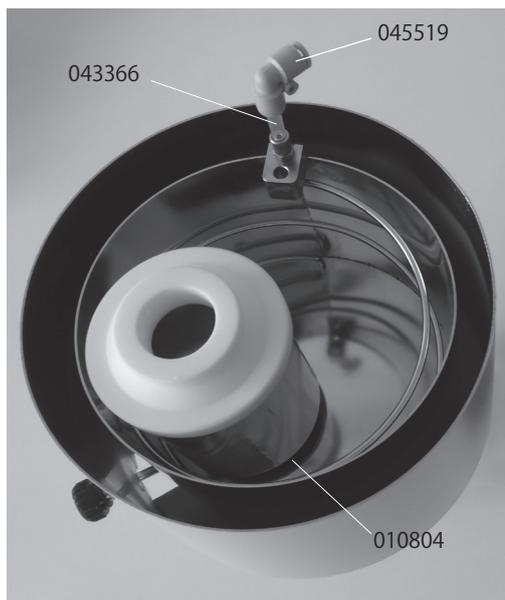
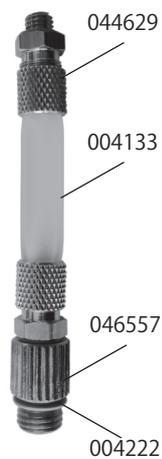
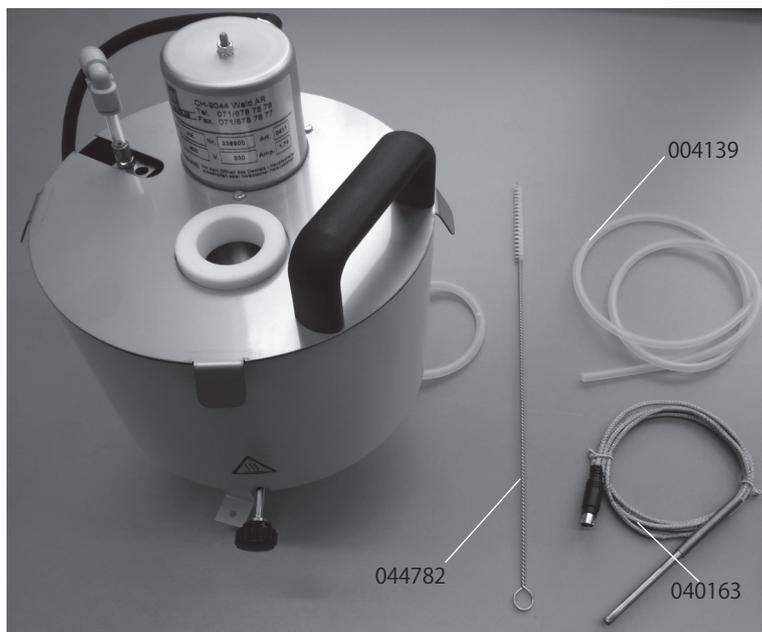


表 10-24 : スプレーチリング用アクセサリ

説明	品番	説明	品番
スクリュー継手 6/4	044629	シール D20、10.5 × 2	010804
シリコンチューブ D6/9	004133	PE チューブ D4/6	004386
シリコンチューブ D4/7 (ポンプ配管用)	004139	L 字形コネクター D6	045519
スクリュー継手 M5/M8	046557	スプレーチリング用アクセサリ用転換キット (2005 年以前のミニスプレードライヤー B-290 に必要)	040060
O リング、FKM 70、6.0 × 1.5	004222	クリーニングブラシ	044782
ホースクリップ	042655	FEP チューブ、D4/6	043366
温度センサー	040163		

10.12 ガラスセット前洗浄および無菌フィルター

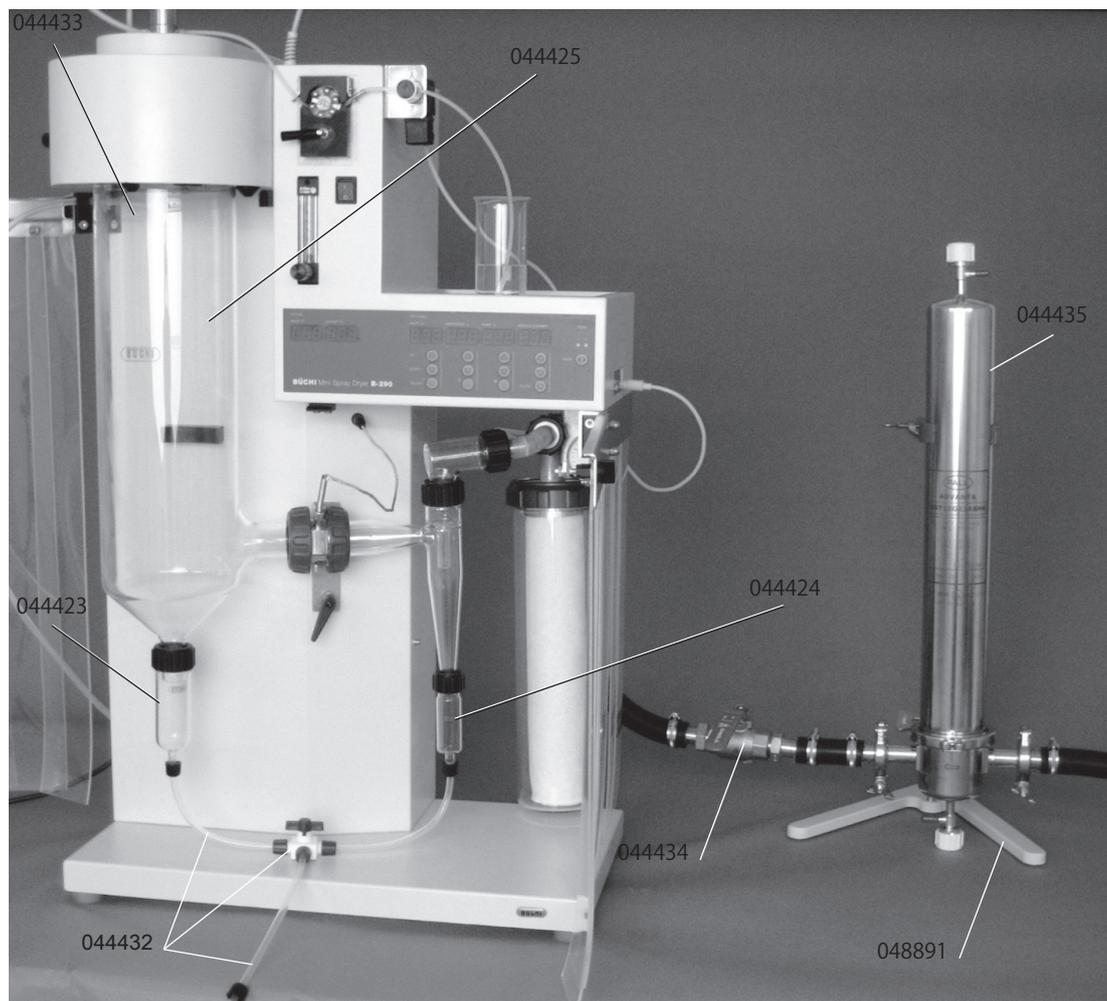


表 10-25：ガラスセット前洗浄および無菌フィルター

説明	品番	説明	品番
セパレーター前洗浄ガラス	044423	スプレーシリンダプレクリーニングガラス	044425
小さなセパレータプレクリーニング ガラス	044424	排水ホースプレクリーニングガラス	044432
無菌フィルター前洗浄ガラス	044435	供給パイププレクリーニングガラス	044433
プレクリーニングガラスセット	044441	1" ボールバルブ式	044434
滅菌フィルター用サポートロッド	048891		

10.13 耐酸性アクセサリ



表 10-26：耐酸性アクセサリ

説明	品番	説明	品番
① ノズルセット一式、1.4 mm、チタン	11056415	⑥ 耐酸性ガラスアセンブリー一式	11056386
ノズルセット一式、2.0 mm、チタン	11056416	⑦ スプレーシリンダーホルダー、PFA 被覆	11056324
② 耐酸性アウトレットフィルター一式	11056333	ローレットネジ、PFA 被覆	11056325
③ サイクロン金属カバー、PFA 被覆	11056327	⑧ 耐酸性 2 流体ノズル	11056320
④ センサーサポートアダプター	11056318	耐酸性 3 流体ノズル	11056971
クランプリング、ID 8 mm	11056387	⑨ フィルターボディ、PFA 被覆	11056335
Oリング、FPM、7 × 1.5 mm	004223	⑩ フランジ継手、PFA 被覆	11056326
耐酸性温度センサー	11056329	⑪ 接続ニップル、PFA 被覆	11056328
⑤ ニードル、0.7 mm、チタン	11056315	PFA 被覆接続ピース	11056334
ノズルチップ、0.7 mm、チタン	11056317	PTFE シール SVL 42	003575
ノズルキャップ、1.5 mm、チタン	11057509	⑫ FEP ホース、ID 6 × 1 mm	027900
ニードル、1.4 mm、チタン	11056417	なし Oリングセット、FFKM	046364
ノズルチップ、1.4 mm、チタン	11056419		
ノズルキャップ、2.2 mm、チタン	11057510		
ニードル、2.0 mm、チタン	11056422		
ノズルチップ、2.0 mm、チタン	11056424		
ノズルキャップ、2.8 mm、チタン	11057511		

11 適合宣言および要求条件

11.1 FCC の要求事項 (米国・カナダ)

英語版

本装置は試験の結果、FCC 規則 Part 15 およびカナダ通信省の無線干渉規制におけるクラス A デジタル機器の規制値に適合することが証明されている。これらの規制値は、商業的環境における本装置の運転に際して、有害な干渉からの合理的な保護のために設けられたものである。

本装置は無線周波数のエネルギーを発生・利用しており、これを放射する可能性がある。設置および使用方法が取扱説明書に従わないときは無線通信に有害な干渉を生ずる可能性がある。本装置を住宅地域で使用することにより、有害な干渉を生ずる可能性があり、その場合の対策はユーザーが自らの負担で実施しなければならない。

フランス語版：

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 Canadian Department of 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 les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

11.2 安全証明書



Certificate

We

Swiss Institute for the Promotion of Safety and Security
(Swiss Institute of Safety and Security)
Schwarzwaldallee 215
WRO 1055.524
CH- 4002 Basel

hereby declare that the

Büchi Mini- Spray Dryer B-290 in combination with the **Büchi Inert Loop B- 295**
of the company

Büchi Labortechnik AG
Meierseggstrasse 40
CH- 9230 Flawil

is safe to operate flammable solvents of explosion group AII and BII under inert
conditions and within the defined parameters.

The system has a controlled inert loop and provides a high level protection
according the actual state of the art. The safety concept applied is the primary
explosion protection measure, avoidance of explosive atmosphere, which follows
the preferred recommendation of the applicable guidelines.

A detailed risk analysis has been performed and proofed to be correct by the
Swiss Safety Institute. This certificate is based on conclusions of a detailed
expertise Nr. 03.GZ.004.301679 of 20. January 2003.

SWISS SAFETY INSTITUTE
Affiliate Basel

Andreas Gitzi
Safety Engineer [EIV]
Explosion Protection

Dr. Martin Glor
Member of the Executive committee
Head Risk Management Process Safety

Basel, 2008-10-13 (reprint)

Swiss Institute for the Promotion of Safety & Security
WRO-1055.524, CH-4002 Basel, Tel +41 -61 696 25 01, Fax +41 -61 696 70 72
Explosion Protection – Electrostatic – Fire Protection – Occupational Health
Process Safety – Thermal Stability

販売代理店

「

Quality in your hands

日本ビュッチ株式会社

本社
〒110-0008
東京都台東区池之端
2-7-17
IMONビル3F
Tel: 03-3821-4777
Fax: 03-3821-4555

アプリケーションラボ
〒113-0031
東京都文京区根津
1-1-19
根津宮本ビル6F

大阪営業所
〒532-0011
大阪府大阪市淀川区西中島
5-6-16
新大阪大日ビル4F
Tel: 06-6195-9241
Fax: 06-6195-9251

nihon@buchi.com | www.buchi.com

We are represented by more than 100 distribution partners worldwide.
Find your local representative at: www.buchi.com