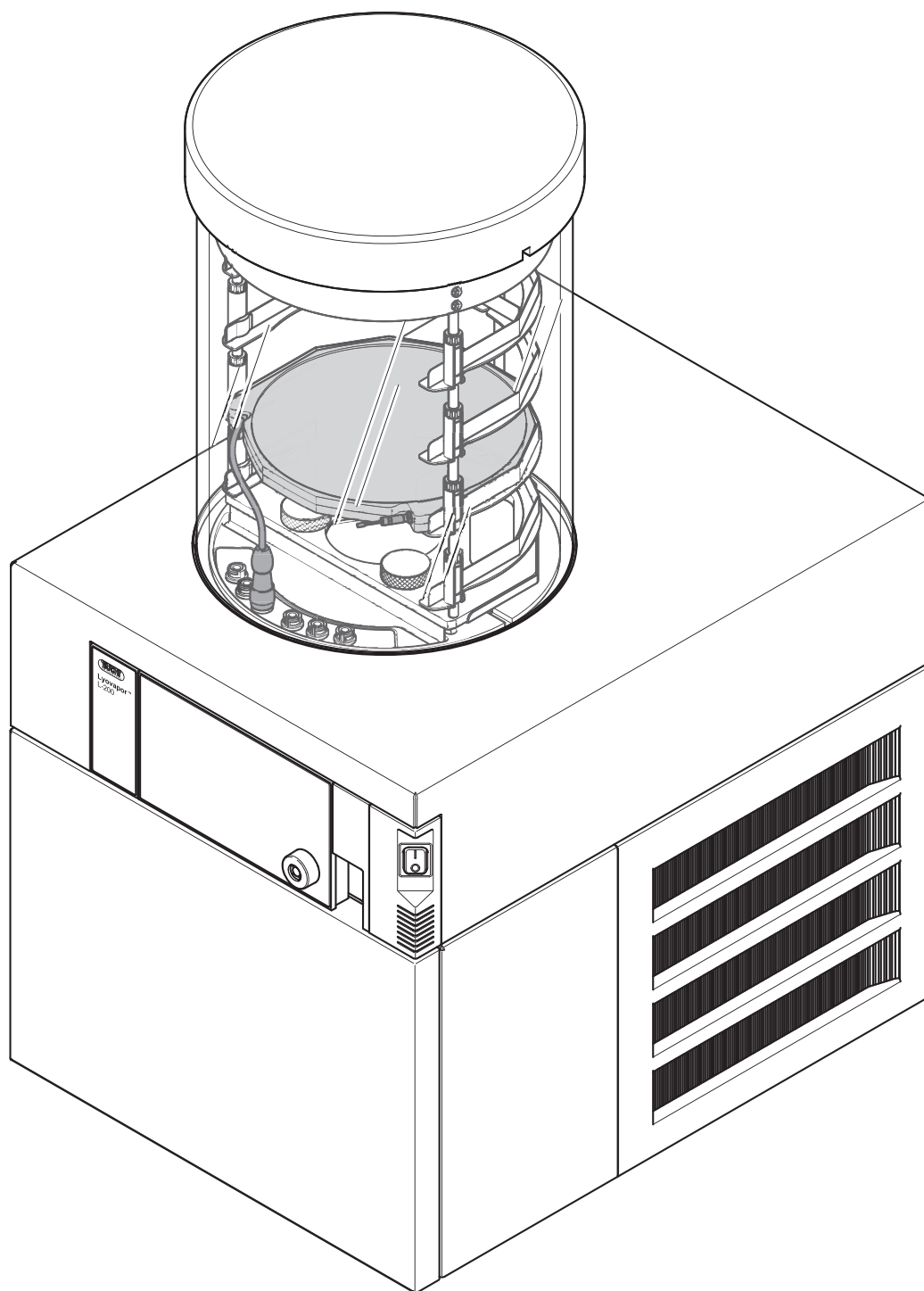




Lyovapor™ L-200 / L-200 Pro
取扱説明書



発行者

製品情報：

取扱説明書 (オジノ 丸) LyovaporTM L-200 / L-200 Pro
11593867

発行日：12.2022

パノゾ ヨソ G

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggsstrasse 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	本取扱説明書について	7
1.1	接続されている装置	7
1.2	本書の警告指示	7
1.3	シンボルマーク	7
1.3.1	警告シンボルマーク	7
1.3.2	要求シンボルマーク	8
1.3.3	マークおよびシンボル	8
1.4	商標	8
2	安全に関する注意事項	9
2.1	規定の用途	9
2.2	規定外の用途	9
2.3	要員の資格	9
2.4	警告シンボルマークの記載箇所（正面図）	10
2.5	残留危険	10
2.5.1	運転時の異常	10
2.5.2	アイスコンデンサーの損傷	10
2.5.3	ガラス/アクリルの破損	10
2.5.4	低い内圧	11
2.5.5	低温および高温の表面	11
2.6	要員の保護装具	11
2.7	変更	11
3	製品説明	12
3.1	機能の説明	12
3.1.1	凍結段階	12
3.1.2	一次乾燥段階	12
3.1.3	二次乾燥段階	13
3.2	構成	14
3.2.1	前面	14
3.2.2	背面	15
3.2.3	背面の接続部	16
3.2.4	操作ユニット	17
3.2.5	操作ユニットPro	17
3.3	ラベル	17
3.4	パッケージ内容	18
3.5	冷媒情報	18
3.6	仕様	18
3.6.1	Lyovapor™ L-200	18
3.6.2	環境条件	19
3.6.3	使用材質	20
4	運搬と保管	21
4.1	運搬	21
4.2	保管	21
4.3	装置を持ち上げる	21

5	セットアップ	23
5.1	設置場所	23
5.2	地震に対する安全対策	23
5.3	装置の運転を開始する	24
5.3.1	装置を準備する	24
5.3.2	電気接続を確立する	24
5.3.3	真空制御部品の取り付け	24
5.3.4	メインバルブの手動スイッチ	26
5.3.5	不活性ガスの接続（オプション）	27
5.3.6	圧力センサーPPG010を取り付ける（オプション）	27
5.3.7	代替圧力センサーを取り付ける（オプション）	28
5.3.8	排水バルブ用のストレーナーを取り付ける	28
5.3.9	排出ホースを準備する	29
5.4	真空ポンプの運転を開始する	29
5.5	LANへ接続する	30
5.5.1	ローカル・ネットワーク設定のための前提条件	30
5.5.2	使用するアプリに対する装置の準備	31
5.5.3	BUCHIクラウドアクセスを許可する	31
5.6	SDカードを挿入する（ユーザーインターフェースProの場合のみ）	31
6	操作ユニットの操作	33
6.1	操作ユニットの構成	33
6.2	機能バー	34
6.3	メニューバー	34
6.3.1	メニュー[スタート]	35
6.3.2	メニュー[お気に入り]	35
6.3.3	メニュー[コンフィグレーション]	35
6.3.4	メニュー[メッセージ]	38
6.4	ステータスバー	39
6.5	凍結乾燥を実行する	40
6.5.1	装置を準備する	40
6.5.2	凍結乾燥を開始する	41
6.5.3	進行中のプロセスのパラメーターを編集する	41
6.5.4	凍結乾燥を終了する	42
6.5.5	装置を終了する	42
6.5.6	装置の電源をOffにする	42

7	操作ユニットProの操作	43
7.1	操作ユニットProの構成	43
7.2	機能バー	43
7.3	ユーザーインターフェースのその他のシンボル	45
7.4	メニューバー	45
7.4.1	メニュー[スタート]	45
7.4.2	メニュー[お気に入り]	46
7.4.3	メニュー[メソッド]	46
7.4.4	メニュー[コンフィグレーション]	46
7.4.5	メニュー[メッセージ]	49
7.5	ステータスバー	50
7.6	メソッドを編集する	52
7.6.1	新規メソッドを作成する	52
7.6.2	メソッドの名前を変更する	52
7.6.3	サンプル破壊温度を設定する	53
7.6.4	ガスタイプを設定する	53
7.6.5	棚段ロード温度を設定する	53
7.6.6	メソッドのステップを設定する	54
7.6.7	メソッドのフェーズを設定する	55
7.7	メソッドを削除する	57
7.8	終点定義を設定する	57
7.8.1	圧力差テスト用センサーの接続（オプション）	58
7.8.2	圧力差テスト（オプション）	58
7.8.3	温度差テスト	59
7.8.4	オフセット値の決定	61
7.9	メソッドを用いて凍結乾燥を実行する[操作ユニットPro]	61
7.9.1	装置を準備する	61
7.9.2	メソッドを選択する	61
7.9.3	凍結乾燥を開始する	62
7.9.4	プロセス実行中にパラメーターを変更する	63
7.9.5	凍結乾燥を終了する	63
7.9.6	装置を終了する	63
7.9.7	装置の電源をOffにする	64
7.10	凍結乾燥を手動で実行する[操作ユニットPro]	64
7.10.1	装置を準備する	64
7.10.2	進行中のプロセスのパラメーターを編集する	64
7.10.3	凍結乾燥を終了する	64
7.10.4	装置を終了する	65
7.10.5	装置の電源をOffにする	65
8	乾燥室モジュールの操作手順	66
8.1	閉栓デバイス付きの棚段乾燥室（ヒーター付き）	66
8.2	フラスコポート付きの棚段乾燥室（ヒーター付き）	69
8.3	フラスコポート付きの棚段乾燥室（ヒーターなし）	71
8.4	アクリル乾燥室モジュール（ヒーター付き棚板）の操作	73
8.5	アクリル乾燥室モジュール（ヒーターなし棚段）の操作	76
8.6	フラスコマニホールドの操作	77
8.7	マニホールドバルブの操作	78

9	清掃およびメンテナンス	79
9.1	定期的なメンテナンス作業	79
9.2	減圧テストの実行	80
9.3	リークテストの実行	81
9.3.1	乾燥室モジュールが装着されている場合のリークテスト	81
9.3.2	フラスコマニホールドが装着されている場合のリークテスト	82
10	故障かな？と思ったら	85
10.1	トラブルシューティング	85
10.2	不具合、考えられる原因と処置	85
10.3	マニホールドバルブからの漏れの探索	86
10.4	レギュレーションバルブまたはエアレーションバルブの気密性の確認	86
10.5	エラーメッセージ	87
11	運転休止と廃棄	90
11.1	廃棄	90
11.2	装置の返送	90
12	付録	91
12.1	スペアパーツとアクセサリ	91
12.1.1	アクセサリ	91
12.1.2	その他のアクセサリ	92
12.1.3	スペアパーツ	92
12.1.4	乾燥室用のアクセサリ	94
12.1.5	ソフトウェア	96

1 本取扱説明書について

この取扱説明書は、本機のすべてのモデルに適用されます。

本機を操作する前に、この取扱説明書を読み、説明に従って安全でトラブルのない操作を心がけてください。

この取扱説明書は後で確認できるように保管し、後続の使用者または所有者に渡してください。

BÜCHI Labortechnik AGは、この取扱説明書に従わなかったことによって生じた損害、不具合、および誤動作について、いかなる責任も負いません。

この取扱説明書を読んだ後、何か不明な点がある場合：

▶ BÜCHI Labortechnik AGカスタマーサービスにご連絡ください。

<https://www.buchi.com/contact>

1.1 接続されている装置

これらの操作説明に加えて、接続された装置のマニュアルに記載されている説明と指定に従ってください。

1.2 本書の警告指示

警告指示は、本装置を取り扱う際に発生する可能性のある危険について注意を促すものです。シグナルワードにより4段階の危険が区別されています。

シグナルワード	意味
危険	危険が回避されなければ、死亡事故または大けがにつながる高レベルの危険があることを示します。
警告	危険が回避されなければ、死亡事故または大けがにつながる可能性のある中レベルの危険があることを示します。
注意	危険が回避されなければ、軽度または中度の負傷につながる可能性のある低レベルの危険があることを示します。
注記	物的損害につながる危険があることを示します。

1.3 シンボルマーク

本書または装置には以下のシンボルマークが記載されている場合があります。

1.3.1 警告シンボルマーク

シンボル	意味
	一般的な警告
	壊れやすいもの
	装置の損害

1.3.2 要求シンボルマーク

シンボル マーク	意味	シンボル マーク	意味
	視覚保護装具を着用		保護服を着用
	保護手袋を着用		重い物体、必ず2人以上で持ち上げる

1.3.3 マークおよびシンボル



注

このシンボルマークは、役に立つ重要な情報を示します。

☒ このマークは、その後の取扱い指示を実行する前に満たしておく必要のある前提条件を示します。

► このマークは、使用者が実行する必要のある取扱い指示を示します。

⇒ このマークは、正しく実行された取扱い指示の結果を示します。

マーク	説明
ウィンドウ	ソフトウェア・ウィンドウはこのように標示されています。
タブ	タブはこのようにマークされています。
ダイアログ	ダイアログはこのようにマークされています。
[ボタン]	ボタンはこのようにマークされています。
[フィールド名]	フィールド名はこのようにマークされています。
[メニュー/メニュー項目]	メニューまたはメニュー項目はこのように標示されています。
ステータス表示	ステータス表示はこのように標示されています。
メッセージ	メッセージはこのように標示されています。

1.4 商標

この取扱説明書で使用されている製品名および登録商標または商標は識別のみを目的として使用されており、それぞれ所有者の財産です。

2 安全に関する注意事項

2.1 規定の用途

Lyovapor™ L-200は、アンプル、バイアル、シャーレ、丸/広口フラスコ内の試料の凍結乾燥を行う装置で、この用途以外に使用することはできません。Lyovapor™ L-200は実験室において、以下の作業のために使用することができます。

- 水の昇華および再昇華

2.2 規定外の用途

2.1章「規定の用途」、9ページに挙げた作業以外の、または仕様に一致しない用途での使用（3.6章「仕様」、18ページを参照）は、すべて規定に反したものと見なされます。特に下記の使用は、絶対に行わないで下さい。

- 爆発の危険がある環境および防爆仕様の装置が要求される空間での本装置の運転。
- 研究開発以外の物質の処理に本装置を使用すること。
- 自発的な反応を引き起こす可能性のある物質（爆発物、金属水素化物など）または過酸化物を形成する可能性のある溶媒の生成および処理。
- 爆発性混合気体を扱う作業。
- 事前に材料の適合性を検証せずに酸および塩基を使用すること。

規定に反した使用が原因で生じた損傷または危険に対しての責任は使用者が負うものとなります。

2.3 要員の資格

資格を持っていない使用者は危険性を識別できないため、より大きな危険にさらされることになります。

本機は、適切な資格を持っているラボのスタッフのみが使用できます。

本取扱説明書は、以下のグループを対象読者としています。

ユーザー

ユーザーは、以下の条件を満たしている使用者です。

- 本機の使用法の説明を受けている。
- 本取扱説明書の内容および適用される安全規制に精通し、順守している。
- トレーニングまたは職業経験に基づいて、本機の使用に関する危険性を評価できる。

オペレーター

オペレーター（一般にラボの管理者）は、以下の点について責任があります。

- 本機の設置、試運転、操作、点検が適切に行われること。
- 本取扱説明書に記載された操作を実行するタスクは、適切な資格を持つスタッフにのみ割り当てること。
- 危険に配慮して安全に仕事を進めるために、現地で適用される要件および規制をスタッフが順守すること。
- 本機の使用中に発生した安全に関連する事故について、メーカー（quality@buchicom）に報告すること。

BUCHIサービス技術者

BUCHIによって認定されたサービス技術者は、特別なトレーニングコースを受講しており、特別な整備および修理作業を実施する権限をBÜCHI Labortechnik AGから付与されています。

2.4 警告シンボルマークの記載箇所（正面図）

装置には以下の警告シンボルマークが記されています。

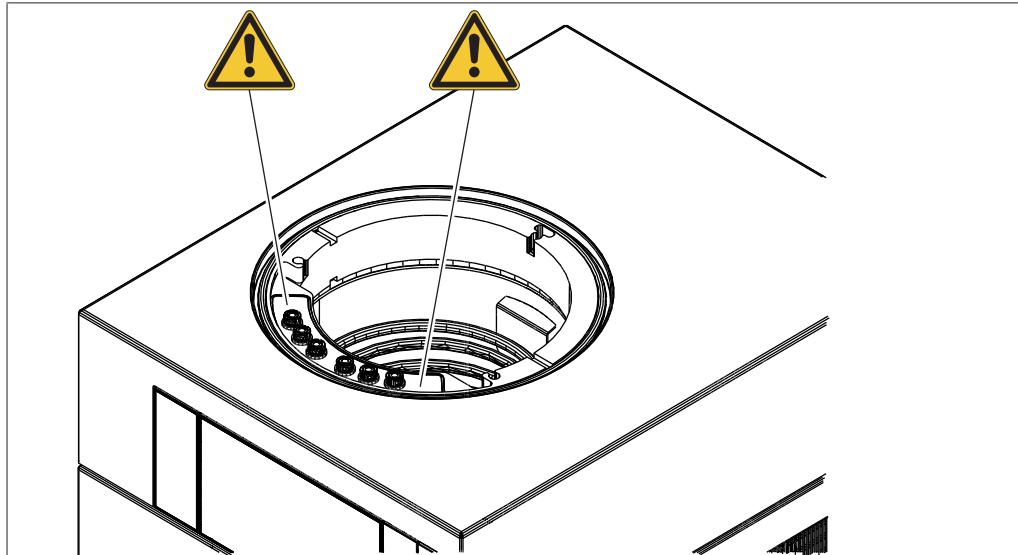


図 1: 警告シンボルマークの記載箇所



一般的警告

2.5 残留危険

本機は最新の技術で開発・製造されています。しかし、誤った使い方をすると、人体や財産、環境に対するリスクが生じる可能性があります。

本書の該当する警告は、使用者にこのような残留危険への注意を促しています。

2.5.1 運転時の異常

装置が損傷している場合は、尖った縁部や開いた電気配線により負傷する恐れがあります。

- ▶ 装置に損傷がないかを定期的に目視点検してください。
- ▶ 異常がある場合は、直ちに装置をオフにして、電源コンセントからプラグを抜き、総責任者に連絡してください。
- ▶ 損傷した装置の使用はお止めください。

2.5.2 アイスコンデンサーの損傷

アイスコンデンサーの損傷は、冷却剤の流出や装置の故障の原因となります。

- ▶ 付着した氷が完全に解けるまでお待ちください。
- ▶ 機械的な方法でアイスコンデンサーから氷を取り除かないでください。

2.5.3 ガラス/アクリルの破損

破損したガラス/アクリルにより切断負傷の恐れがあります。

損傷したガラス/アクリルパーツは、真空下での使用時に破裂する危険があります。

ガラス接続部に生じた損傷は、比較的小さなものでも気密性を損ない、試料中の水分を昇華させる能力を低下させる可能性があります。

- ▶ フラスコとその他のガラス/アクリルパーツは慎重に取り扱い、落とさないでください。
- ▶ フラスコは、Lyovapor™に取り付けていないときには、必ず適切なホルダーを用いて保管してください。
- ▶ ガラス/アクリルパーツは、毎回使用前に損傷がないかを目視点検してください。
- ▶ 損傷したガラス/アクリルパーツは使用しないでください。
- ▶ 割れたガラス/アクリルは、必ず耐切断性の保護手袋を着用して廃棄してください。

2.5.4 低い内圧

システムの排気により、乾燥室内で負圧が発生します。この負圧により、ガラス/アクリルパーツが内側から破裂する恐れがあります。

- ▶ すべてのガラス/アクリルパーツに損傷がないことを確認してください。

2.5.5 低温および高温の表面

コンデンサーコイルとプローブは、非常に冷たくなっていることがあります。ヒーター付き棚段は、非常に熱くなっていることがあります。低温/高温の表面に触れると、皮膚火傷の危険があります。

- ▶ 低温および高温の表面と液体に触れないでください、または適切な保護手袋を着用してください。

2.6 要員の保護装具

用途に応じて、熱や腐食性化学物質により危険が生じる場合があります。

- ▶ ゴーグル、保護服、手袋などの適切な保護装具を必ず着用してください。
- ▶ 使用するすべての化学物質の安全データシートの要求事項を保護装具が満たしていることを確認してください。

2.7 変更

許可されていない変更を行うと、安全性が損なわれ、事故につながる恐れがあります。

- ▶ 必ず純正のアクセサリ、スペアパーツ、および消耗品を使用してください。
- ▶ 技術的な変更を実施する場合は、事前にビュッヒから書面による許可を得てください。
- ▶ 変更は、ビュッヒサービス技術者のみが行うことができます。

ビュッヒは、許可されない変更が原因で生じた損傷、故障、および誤作動に対して、一切の責任を負いません。

3 製品説明

3.1 機能の説明

Lyovapor™は、凍結したサンプルを穏やかに乾燥する凍結乾燥機です。

凍結乾燥の基礎は昇華です。昇華とは、物質が固体が気体に直接移行する過程のことを言います。

昇華の物理的過程は、溶媒の水の例で説明することができます。

- 水が凍ります。
- 凍った水は、真空中で三重点未満の圧力で気体状態に移行します。

そのため凍結乾燥は3つの段階で行われます。

1. **凍結段階**：サンプルを大気圧の下で凍結します。
2. **一次乾燥段階**：凍ったサンプルに真空中で熱を加えます。凍結した水分を昇華によって除去します。
3. **二次乾燥段階（ヒーター付き棚段の場合のみ可能）**：まだ残っている微量レベルの水分を加熱によって除去します。

Lyovapor™は、アイスコンデンサーと様々な乾燥室モジュールで構成されています。乾燥室モジュールは、乾燥させるサンプルの可用性と最終製品の要件に応じて選択できます。

以下の乾燥室モジュールが使用可能です。

- ラック内のヒーターなし／ヒーター付き棚段
- ラック内のトレイ
- マニホールドバルブ付きモジュール

3.1.1 凍結段階

凍結段階では、水分を含んだサンプルが固体の状態に移行します。凍結は、大気圧の下で、独立した凍結庫、液体窒素浴、またはドライアイスとアルコール混合物を用いて行われます。凍結段階の終了時点で、サンプルに含まれる水分は完全に結晶化した状態になります。

3.1.2 一次乾燥段階

一次乾燥段階では、昇華によってサンプルから氷結晶が除去されます。Lyovapor™では、昇華は、真空状態で熱エネルギーを供給することにより行われます。

真空状態では、圧力が昇華に必要な値まで下がります。

水の場合：6.11 mbar未満。

アイスコンデンサーは乾燥させるサンプルより冷たいので、アイスコンデンサー領域の蒸気圧はサンプル領域より低くなります。したがってサンプルから出る水蒸気はアイスコンデンサーへと流れます。水蒸気はアイスコンデンサーのコイルで凝縮されます。

マニホールドバルブブラックが使用されている場合、熱伝達は大気からの対流と放射によって行われます。伝達される熱エネルギーの制御は困難です。

ヒーター付き棚段を備えた乾燥室を使用している場合、熱伝達は直接接触によって行われます。ヒーター付き棚段の温度は制御可能です。その場合、伝達される熱エネルギーの制御が可能となります。

熱伝熱の制御は、非晶質および結晶物体が以下の臨界温度を超えることがないように行います。

- 凍結したサンプルのガラス転移温度 T_g'
- 破壊温度 T_c
- 共融温度 T_{eu}

ガラス転移温度と破壊温度を超えると、凍結したサンプルの粘性が上昇します。粘性が上昇すると、サンプルのマトリックス構造が崩壊します。

共融温度を超えると、サンプルが融解します。

一次乾燥中には、製品温度がサンプル内の非晶質物質の破壊温度を下回る必要があります。

氷結晶の昇華は、製品の表面から下に向かって進行していきます。昇華境界より上では、製品は乾燥していますが（「凍結乾燥パイ」）、内部の製品はまだ凍結しています。

すべての氷結晶がサンプルから除去された時点が一次乾燥の終点です。

一次乾燥段階後、サンプル内には液体成分がまだ5～10%残っています。

3.1.3 二次乾燥段階

二次乾燥段階では、凍結していない水分が脱離によってサンプルから除去されます。二次乾燥は、Lyovapor™の乾燥室内のヒーター付き棚段により行われます。

二次乾燥段階では、ヒーター付き棚段の温度を上げて数時間維持します。

サンプル内の残留水分が1%～5%になった時点が二次乾燥段階の終点です。

3.2 構成

3.2.1 前面

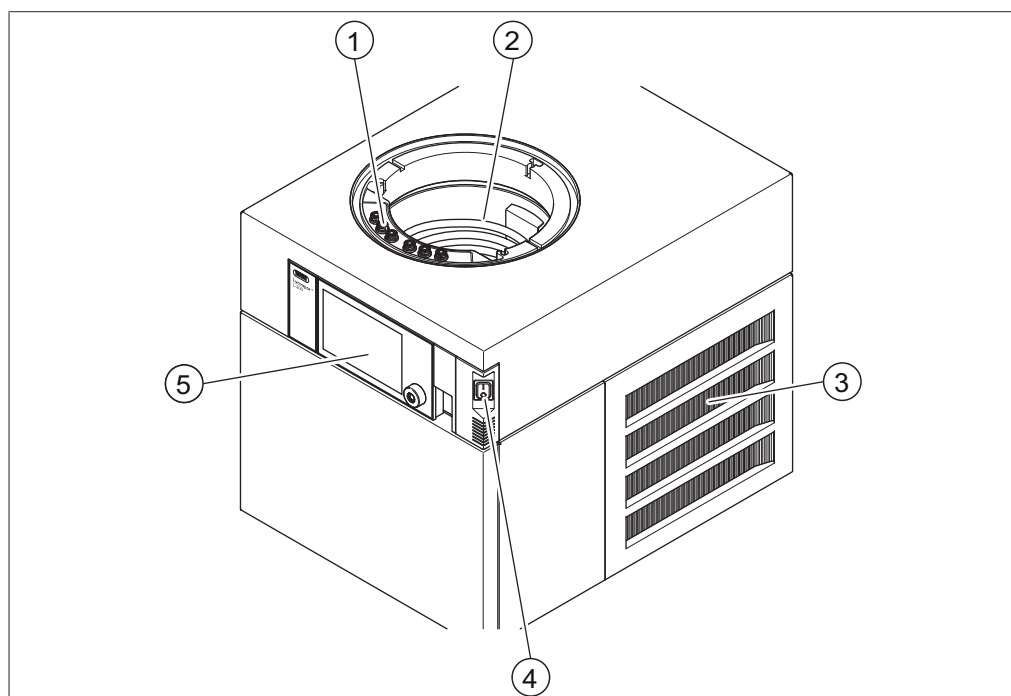


図 2: Lyovapor™ L-200の前面

- | | | | |
|---|---|---|----------|
| 1 | ヒーター付き棚板の接続部
(Lyovapor™ L-200 Proのみ)
(48 V、最大2 A) | 2 | 冷却コンデンサー |
| 3 | 通気孔 | 4 | メインスイッチ |
| 5 | ユーザーインターフェース | | |

3.2.2 背面

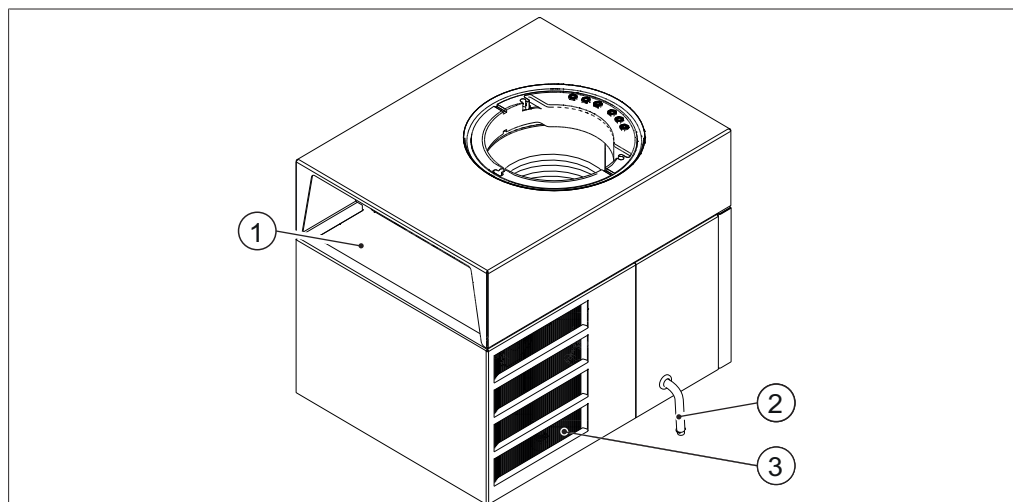


図 3: 背面Lyovapor™ L-200

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|----------|
| 1 | 背面の接続部
(3.2.3章「背面の接続部」、16ページを参照) | 2 | 凝縮液排出ホース |
| 3 | 通風孔 | | |

3.2.3 背面の接続部

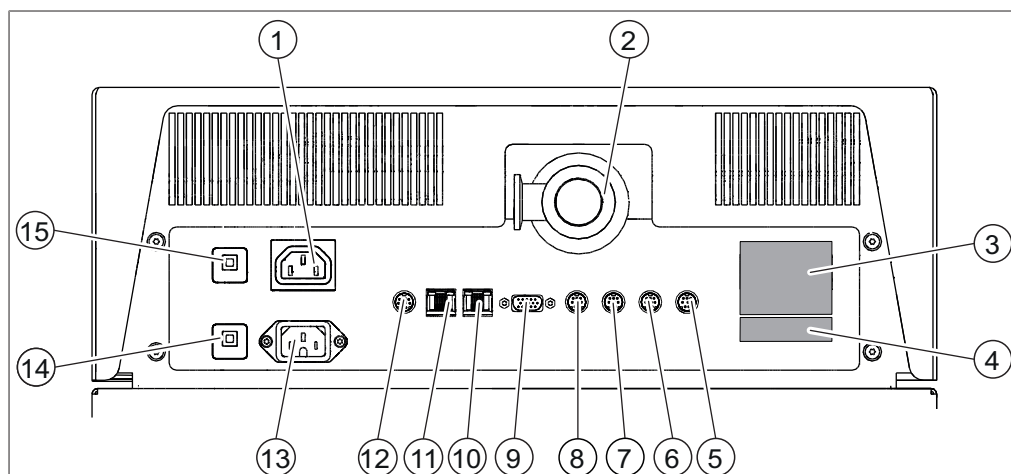


図 4: 背面の接続部

- | | |
|---|--|
| 1 真空ポンプ用電源コネクタ | 2 真空ホース接続部 |
| 3 ラベル | 4 冷媒情報 |
| 5 メインバルブ接続部
(24 V、 ≤ 0.4 A) | 6 レギュレーションバルブ接続部
(24 V、 ≤ 0.4 A) |
| 7 エアレーションバルブ接続部
(24 V、 ≤ 0.4 A) | 8 予備
(24 V、 ≤ 0.4 A) |
| 9 外部圧力センサー接続部
(24 V、最大0.125 A) | 10 内部圧力センサー接続部
(5 V、最大0.125 A) |
| 11 LANコネクタ | 12 COMコネクタ
(24 V、 ≤ 0.4 A) |
| 13 電源用コネクタ | 14 ヒューズ |
| 15 ヒューズ | |

3.2.4 操作ユニット

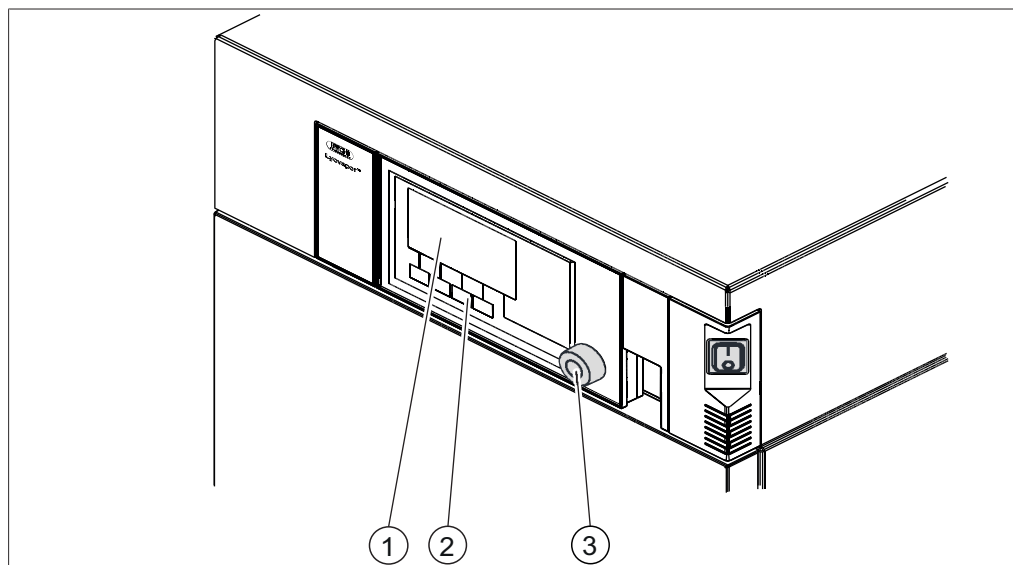


図 5: 操作ユニット

- | | | | |
|---|---------------|---|-------|
| 1 | ディスプレイ | 2 | 機能ボタン |
| 3 | ナビゲーションコントロール | | |

3.2.5 操作ユニットPro

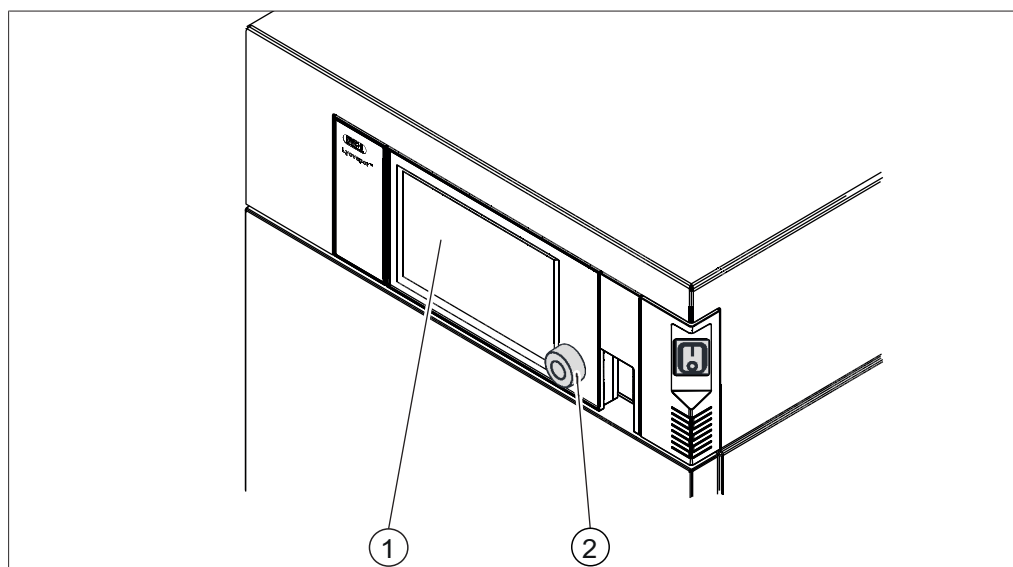


図 6: 操作ユニットPro

- | | | | |
|---|--------------|---|-------------|
| 1 | タッチパネルディスプレイ | 2 | ナビゲーションダイアル |
|---|--------------|---|-------------|

3.3 ラベル

銘板は装置を識別するためのものです。銘板は装置の背面にあります。

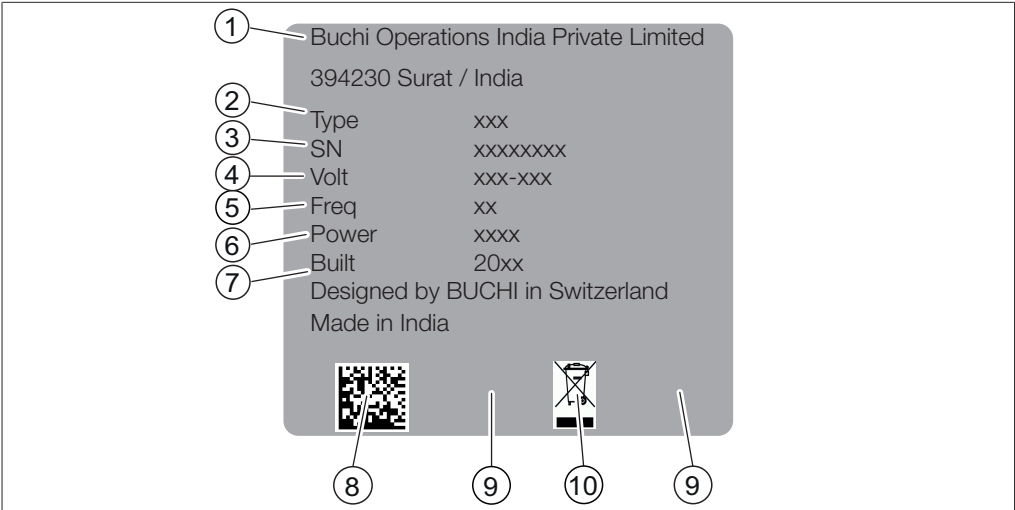


図 7: ラベル

- | | | | |
|---|---------|----|-------------------------|
| 1 | 会社名と所在地 | 2 | 装置の名称 |
| 3 | シリアル番号 | 4 | 入力電圧範囲 |
| 5 | 電源周波数 | 6 | 最大消費電力 |
| 7 | 製造年 | 8 | 製品コード |
| 9 | 承認 | 10 | 「一般家庭ごみとして廃棄不可」のシンボルマーク |

装置の名称は次のいずれかです。

- L-200
- L-200 Pro

3.4 パッケージ内容



注

納品内容は注文の構成によって異なります。

アクセサリパーツの供給は、注文、注文確認書、発送通知書に基づいて行われます。

3.5 冷媒情報

本装置はアイスコンデンサーの温度を維持するために2種類のコンプレッサーを使用しています。詳細については、「Lyovapor™ L-300」を参照してください。

3.6 仕様

3.6.1 Lyovapor™ L-200

Specification	L-200 for 50 Hz	L-200 for 60 Hz
寸法（乾燥室モジュールを含まず）（B x 460 × 585 × 510mm T x H）	460 × 585 × 510mm	460 × 585 × 510mm
重量	75kg	75kg
全側面の最小クリアランス	300mm	300mm
接続電圧	220-240VAC	208-230VAC

Specification	L-200 for 50 Hz	L-200 for 60 Hz
消費電力 (定格値)	1'200 W	1'200 W
消費電力 (限界値)	1'800 W	1'800 W
ヒューズ	10A / 250V	10A / 250V
電源周波数	50Hz	60Hz
過電圧カテゴリ	II	II
保護等級	IP20	IP20
汚染度規定	2	2
冷却コンデンサーパフォーマンス 周囲温度20 ° Cの場合	6kg / 24h以上	6kg / 24h以上
冷却コンデンサーの最低温度	-55°C	-55°C
温度偏差	± 3.0°C	± 3.0°C
冷却コンデンサーキャパシティー	6kg以下	6kg以下
冷却コンデンサー総表面積	1'410 cm ²	1'410 cm ²
コンプレッサー数	1	1
冷媒	R507 CFCフリー	R507 CFCフリー
冷媒量	485 kg	442 kg
乾燥棚温度	~60°C	~60°C
不活性ガスの圧力	1.1~1.2bar (最大2bar)	1.1~1.2bar (最大2bar)
棚板温度許容範囲	± 1.0° C	± 1.0° C
冷却機能力	1.97kW	2.33kW
真空時間 (~0.1mbar) *	通常10分以内	通常10分以内
容量を基準とした漏洩率*	通常0.001mbar × L/秒 以下	通常0.001mbar × L/秒 以下
最低システム真空 (Pfeiffer Duo 6真空ポンプ、サンプル なし)	通常30 mTorr以下	通常30 mTorr以下
最適制御範囲真空 (Pfeiffer Duo 6真空ポンプ、サンプル なし)	50~500 mTorr	50~500 mTorr
認証	CE / CSA	CE / CSA

3.6.2 環境条件

室内使用専用。

最高使用高度 (海拔)	2000 m
周囲温度	15~30°C
最大相対湿度	30°C以下の温度時に80%
保管温度	45° C以下

3.6.3 使用材質



注

耐薬品性の詳細については、「*Lyovapor™*の耐薬品性リスト」を参照。

コンポーネント	材質
Lyovapor™ 筐体カバー	粉体塗装を施したスチール1.4301/304
真空室および真空コンポーネント	スチール1.4301/304
メインコネクタ	PE-UHMW 1000
乾燥室パイプおよびカバー	PMMA GS
シール材	FKM
マニホールド乾燥ラック	スチール1.4301/304
マニホールドバルブ	天然ゴム、PP
冷却回路	冷凍アプリケーション用銅EN 12735-1
真空クリップ	アルミニウム
凝縮液排出ホース	シリコン
凝縮液排水、換気、および制御バルブ	EPDMシール付き真鍮
メインバルブ	FKMシール付きアルミニウム

4 運搬と保管

4.1 運搬



注意事項

不適切な運搬による損傷の恐れ

装置が完全に取り外されていることを確認します。

装置の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。

- ▶ 運搬後は装置とすべてのガラスパーツに損傷がないか点検してください。
- ▶ 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。
- ▶ 将来の運搬に備えて梱包材を保管してください。

4.2 保管

- ▶ 環境条件が守られていることを確認してください（3.6章「仕様」、18ページを参照）。
- ▶ 装置は、なるべく純正梱包材の中に保管してください。
- ▶ 装置の保管後は、すべてのガラスパーツ、シール、ホースに損傷がないか点検し、必要に応じて交換してください。

4.3 装置を持ち上げる



警告

不適切な運搬による危険

不適切な運搬を行うと、つぶれ、切断、破損の危険があります。

- ▶ 装置は4人で均等に持って運んでください。
- ▶ 装置は、指定箇所をつかんで持ち上げてください。

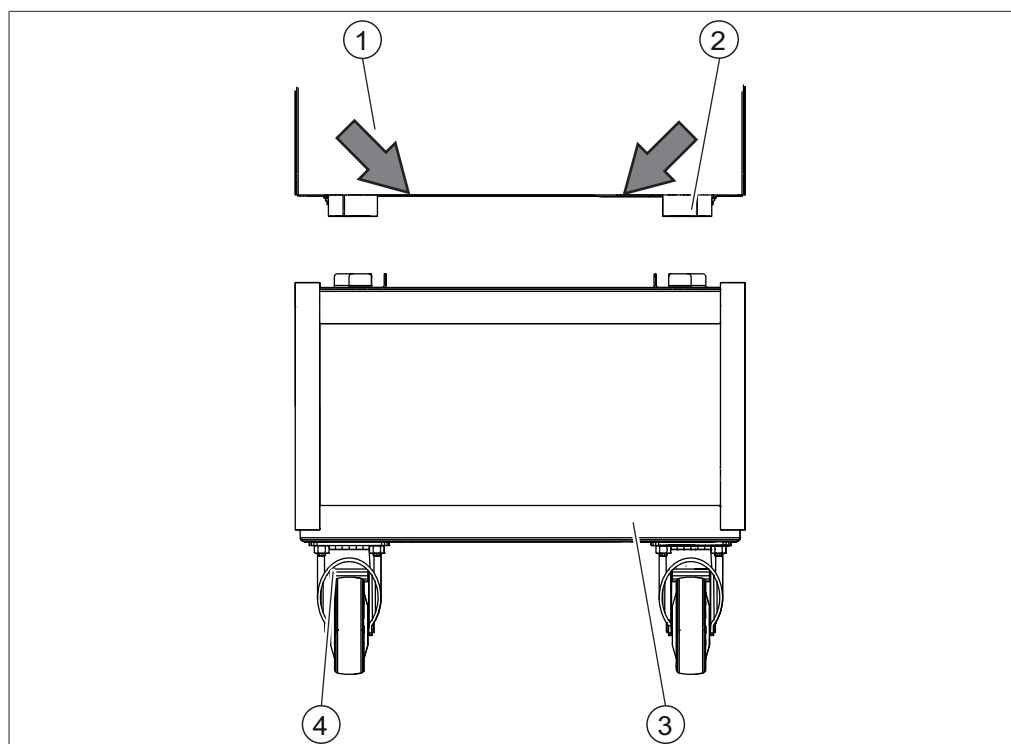


図 8: 装置を持ち上げる

- | | | | |
|---|-------|---|-----------|
| 1 | 装置 | 2 | 脚部 |
| 3 | 装置ワゴン | 4 | 装置ワゴンブレーキ |

条件:

☒ 装置ワゴンのブレーキがかかっていることを確認してください。

- ▶ 装置の前面と背面の指定箇所を4人で持ち上げてください。
- ▶ 装置を装置ワゴンの上に降ろします。

5 セットアップ

5.1 設置場所



注意事項

スイッチを入れるのが早すぎることによる本機の損傷。

輸送後、12時間待ってから本機のスイッチを入れてください。冷却システム内の液体を冷媒コンプレッサーに収集するためには12時間必要です。

設置場所は以下の要件を満たしていなければなりません。

- 安定した、水平な面。
- 最小必要スペース：520 mm x 645 mm x 510 mm (W x D x H)
- 最大製品寸法と重量を考慮してください。
- 乾燥室モジュールの1,100mmの作動高さを考慮してください。
- 全ての面で30cm以上の間隔をあけてください。この間隔は空気の循環を保証し、装置の過熱を防止するものです。
- 装置の下および横に紙切れや布類がないようにしてください。これらが吸引されて空気循環に悪影響が及ぶ恐れがあります。
- 装置は周囲温度+15°C~+30°Cで使用してください。
- 装置を直射日光などの過度な温度負荷にさらさないでください。
- 装置の据付の際には脚部が曲がっていないことを確認してください。
- 装置ワゴンに取り付ける際には、装置の脚部を装置ワゴンのホルダー内に配置してください。



注

緊急時にはいつでも電源供給を遮断できるようにしてください。

5.2 地震に対する安全対策

Lyovapor™ L-200には地震対策固定リングが備わっており、装置の転倒を防ぎます。

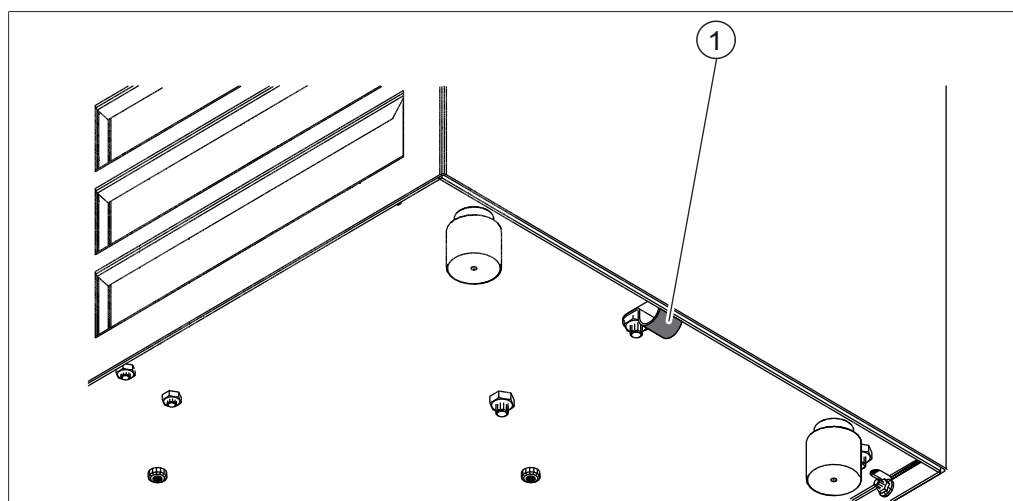


図 9: Lyovapor™ L-200

1 地震対策固定リング

- ▶ 丈夫なひもまたはワイヤーを固定リングに通して固定点につなぎます。

5.3 装置の運転を開始する



注意事項

規定の時間が経過する前にスイッチを再び入れると、装置が損傷する恐れがあります

装置のスイッチを再び入れる前に10分間の間隔をあけてください。冷媒コンプレッサーのオイルがコレクタータンクに戻るまで10分を要します。

5.3.1 装置を準備する

- ▶ 運転を開始する前に、装置を湿らした布で拭いて汚れを取り除いてください。
- ▶ 全てのシール面にこすり傷やホコリがないか、清潔であるかを点検してください。

5.3.2 電気接続を確立する



注意事項

不適切な電源ケーブルによる本機の損傷リスク。

不適切な電源ケーブルは、本機のパフォーマンス低下や破損の原因となることがあります。

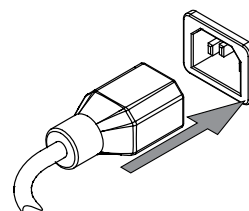
- ▶ BUCHIの電源ケーブル以外は使用しないでください。

条件:

- ☒ 電気設備は、銘板の記載に従っていること。
- ☒ 電気設備は、適切な接地システムを備えていること。
- ☒ 電気設備は、適切なヒューズと電気安全機能を備えていること。
- ☒ 設置場所は、技術仕様の仕様に従っていること。
3.6章「仕様」、18ページを参照してください。

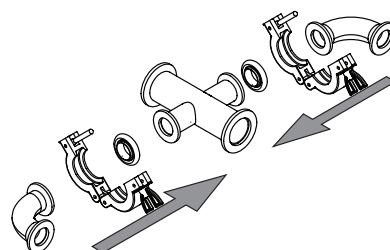
- ▶ 電源ケーブルを本機の接続部に接続します。3.2章「構成」、14ページを参照してください。

- ▶ 電源プラグをコンセントに差し込みます。

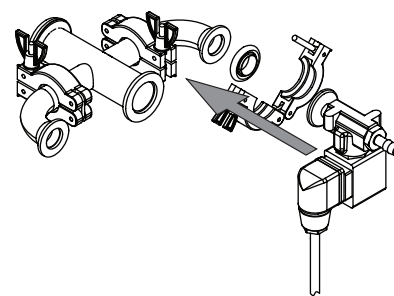


5.3.3 真空制御部品の取り付け

- ▶ クロスピースに90°エルボーを取り付けてください。

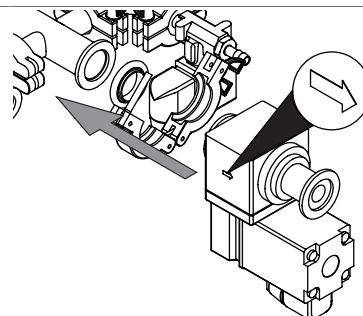


- ▶ エアレーションバルブを90° エルボーに取り付けてください。

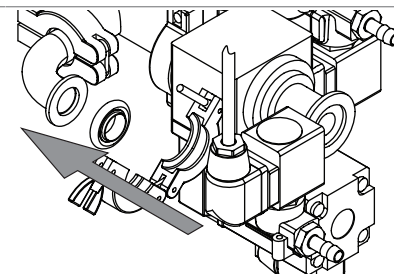


条件:

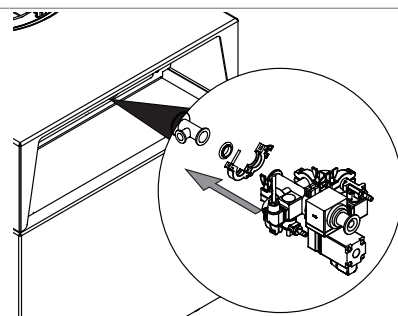
- ☒ 矢印を真空ポンプの方向に向けること。
- ▶ クロスピースにメインバルブを取り付けてください。



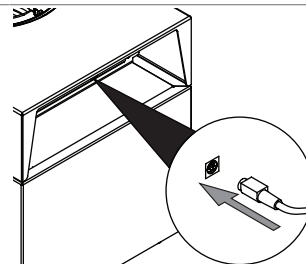
- ▶ レギュレーションバルブを90° エルボーに取り付けてください。



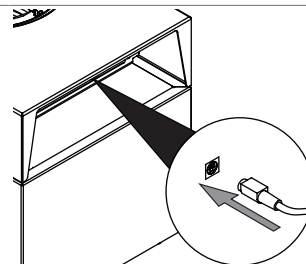
- ▶ 組み立てた真空制御部品の一式を装置に取り付けてください。



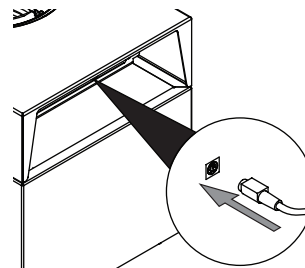
- ▶ エアレーションバルブのプラグを **Aeration Valve** と書かれた接続部に差し込んでください。



- ▶ レギュレーションバルブのプラグを **Regulation valve** と書かれた接続部に差し込んでください。



- ▶ メインバルブのプラグを **Main Valve**と書かれた接続部に差し込んでください。



5.3.4 メインバルブの手動スイッチ

メインバルブの手動スイッチで、真空制御のモードを設定してください。

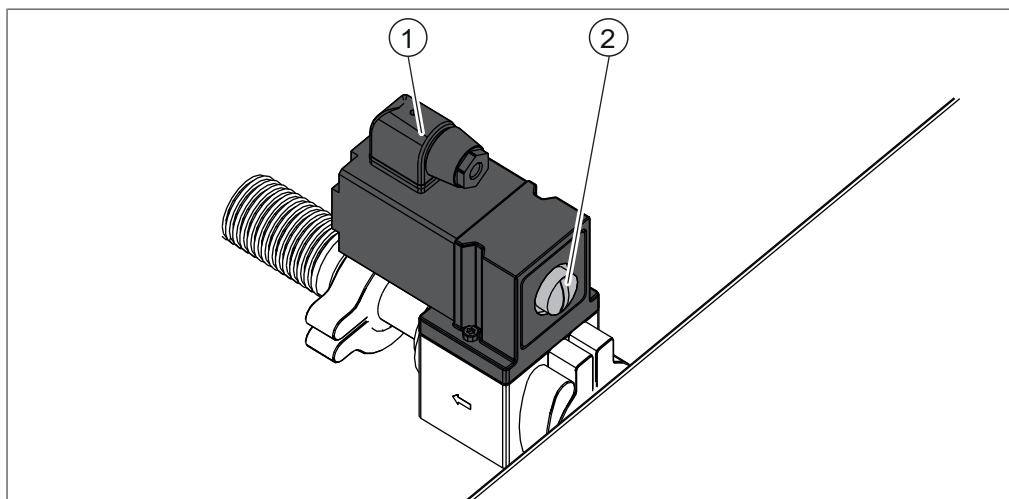


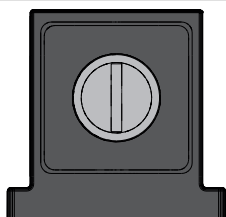
図 10: メインバルブの手動スイッチ

1 メインバルブ

2 メインバルブの手動スイッチ

手動スイッチの位置

手動スイッチの位置 意味



条件:

- ☒ レギュレーションバルブとエアレーションバルブが接続されているとき

- ▶ 真空の制御は圧力レギュレーションバルブと圧力レギュレーションバルブにより行われます。

条件:

- ☒ レギュレーションバルブとエアレーションバルブが接続されていないとき

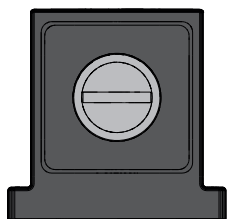
- ▶ 真空の制御はメインバルブにより行われます。

条件:

- ☒ メインバルブの手動スイッチが押されているとき

- ▶ メインバルブの手動スイッチが押されている間、真空の制御は中断されます。

手動スイッチの位置 意味



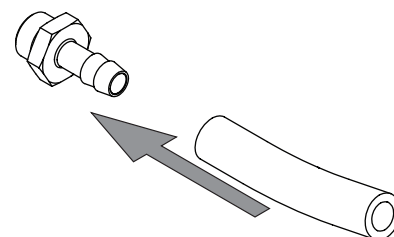
真空は制御されません。

5.3.5 不活性ガスの接続（オプション）

条件:

- ☒ 不活性ガスの圧力が仕様に沿っていること。3.6章「仕様」、18ページを参照

- ▶ 不活性ガスのホースをレギュレーションバルブのガス接続部に差し込んでください。
- ▶ 不活性ガスのホースをホースクリップで固定してください。



5.3.6 圧力センサーPPG010を取り付ける（オプション）

圧力センサーはアイスコンデンサー内の圧力を測定します。

搬送時の損傷を防止するために、校正済みの圧力センサーはオリジナルの梱包材で納品されます。

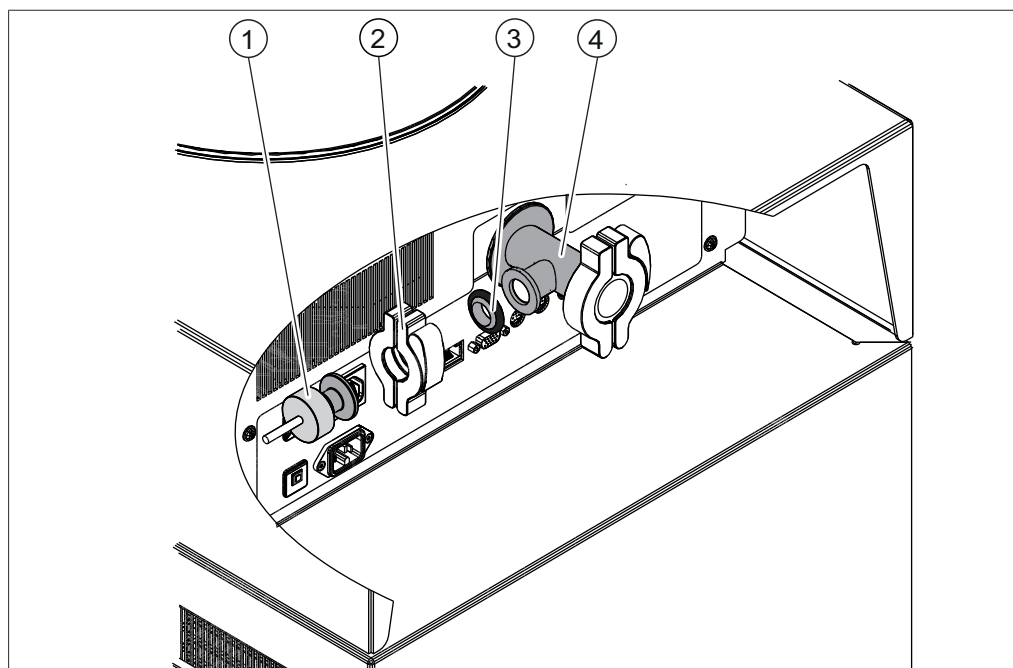


図 11: 圧力センサーを取り付ける

- | | |
|----------------|------------------|
| 1 圧力センサーPPG010 | 2 クリップISO-KF 16 |
| 3 シールISO-KF 16 | 4 コネクターISO-KF 16 |

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ コネクター（4）から輸送用キャップを取り外します。

- ▶ 圧力センサー（1）をシール（3）とともにコネクター（4）に差し込み、クリップ（2）で固定します。
- ▶ 圧力センサーのプラグを**Internal Vacuum Sensor**と書かれた接続部に差し込んでください。
- ▶ 操作パネルのサブメニュー[**設定**]でこのセンサーを選択してください。

5.3.7 代替圧力センサーを取り付ける（オプション）

標準圧力センサーに代わって、代替圧力センサーを使用することができます。

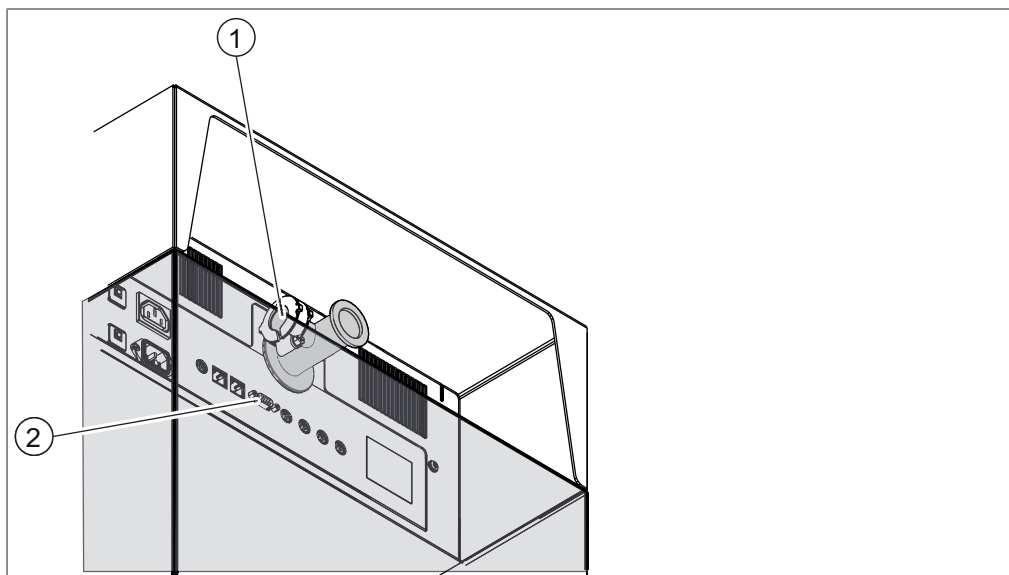


図 12: 代替圧力センサーを取り付ける

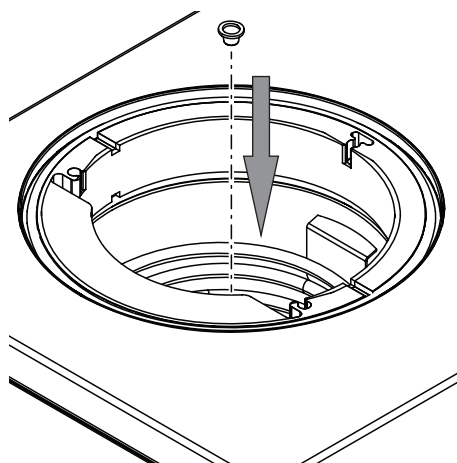
1 コネクターISO-KF 16

2 外部圧力センサー接続部

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ コネクター（1）から輸送用キャップを取り外してください。
- ▶ 圧力センサーをコネクター（1）に接続してください。
- ▶ 圧力センサーの接続ケーブルを**External Vacuum Sensor**と書かれた接続部（2）に挿入してください。
- ▶ 操作ユニットのサブメニュー[**設定**]でこのセンサーを選択してください。

5.3.8 排水バルブ用のストレーナーを取り付ける

- ▶ 排水バルブ用のストレーナーを冷却コンデンサーの底にある排出口に置きます。



5.3.9 排出ホースを準備する



⚠ 注意

高温の液体による火傷

- ▶ 排出ホースにゆるみがないことを確認してください。



注意事項

装置の汚れ

冷却コンデンサーから融解した水が排出されて装置が汚れる恐れがあります。

- ▶ 排水ホースは、傾斜をつけて取り付けてください。排水ホースの先端が排出した液面に浸からないように注意してください。
- ▶ 装置の清掃が終了したら、排水ホースをエンドプラグで塞いでください。

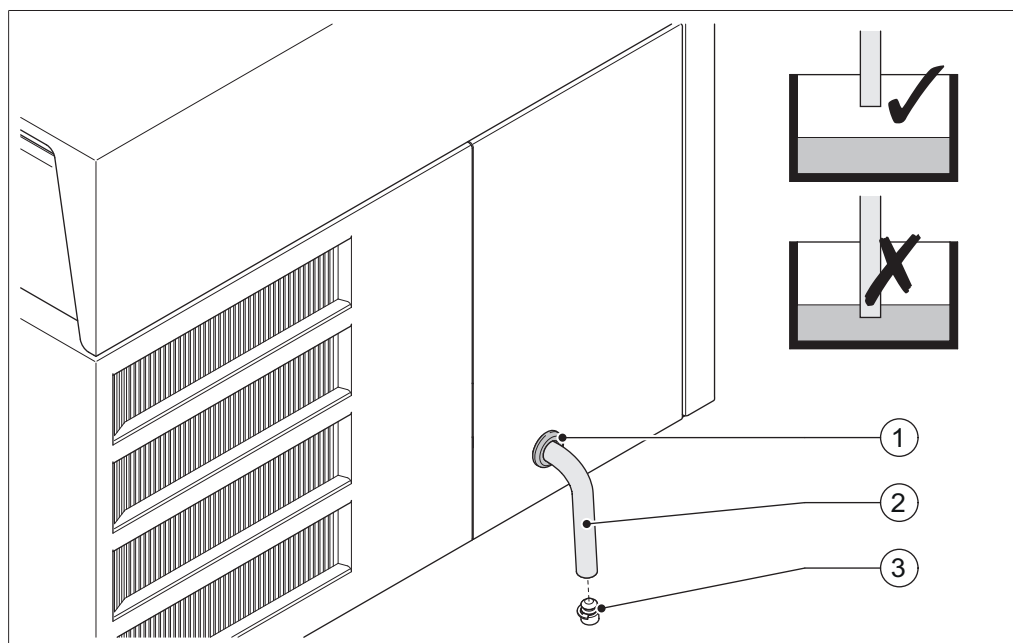


図 13: 排水ホース

- | | | | |
|---|--------|---|-------|
| 1 | ラバーリング | 2 | 排水ホース |
| 3 | 通気孔 | | |

排水ホースは装置の側面にあります。排水ホースはエンドプラグで塞がれています。凍結乾燥プロセスの終了後の廃水は、この排水ホースから排出されます。

- ▶ 排水ホース (2) をエンドプラグ (3) が付いたまま、装置のサイドパネルから所定に位置になるように引いてください。
- ▶ エンドプラグを取り外してください。
- ▶ 排水ホースの端部を排出口に導くか、容器に入れてください。

5.4 真空ポンプの運転を開始する

真空ポンプは、凍結乾燥プロセス中に乾燥室モジュールを減圧します。



注意事項

ガスバラストバルブを開いてください。

ガスバラストバルブを閉じたまま溶媒を使用すると、装置が損傷することがあります。

▶ ガスバラストバルブを開いてください。



注

真空ポンプの寿命を延ばすために、真空ポンプはガスバラストバルブが開いた状態で運転してください。



注

メーカーの規定に適合した真空ポンプを準備してください。該当する文書を参照。

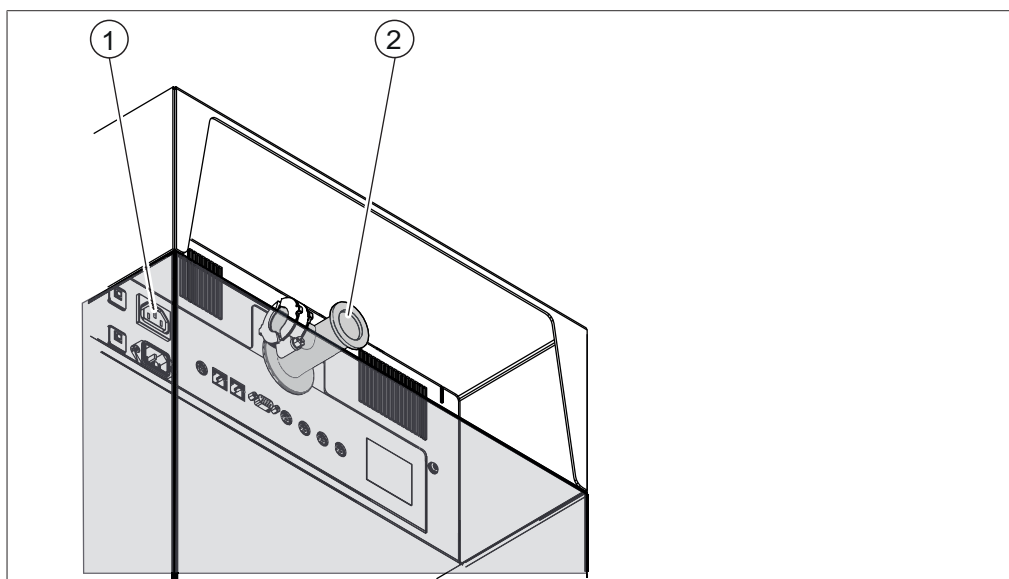


図 14: 真空ポンプ用接続部

1 真空ポンプ用電源コネクター

2 真空ホース接続部
ISO-KF 25

- ▶ 電源スイッチをOffにしてください。
- ▶ 真空ポンプの真空ホースを真空ホース接続部（2）に接続してください。
- ▶ 真空ポンプの電源プラグを**Vacuum Pump**と書かれた接続部に差し込んでください。

5.5 LANへ接続する

5.5.1 ローカル・ネットワーク設定のための前提条件

- ▶ インターネットゲートウェイのファイアウォール設定で以下のポートを有効にする必要があります。
 - リモートポート443経由のTCP (HTTPS) トラフィック

- ▶ BUCHI Cloudを使用するために、装置側でDNSサーバーを設定する必要があります。

**注**

利用可能なDNSサーバーがない場合は、BUCHI Cloud接続のIPアドレスを手動で入力します。

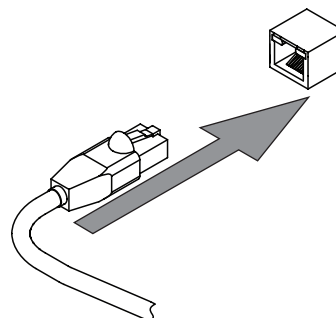
**注**

利用可能なDHCPサーバーがない場合は、IPアドレス、ゲートウェイサブネットマスク、DNSサーバーを手動で入力します。

5.5.2 使用するアプリに対する装置の準備

注意！ 装置がBUCHIクラウドサービスに接続されている間は、構内ネットワーク（LAN）を外さないでください。

- ▶ 装置を構内ネットワーク（LAN）に接続します。
- ▶ 装置を再起動します。



Navigation path

→  → [Settings] → [Network]

- ▶ ナビゲーションに従って作業手順「[ネットワーク]」へ行きます。
- ▶ 機能[「DHCP」]を有効にします。
 - ⇒ 装置がスタンバイ状態であること。

5.5.3 BUCHIクラウドアクセスを許可する

BUCHI Monitor AppおよびBUCHI Lyovaporソフトウェアを使用するには、BUCHIクラウドへのアクセスを有効にします。

ナビゲーションパス

→  → 設定 → ネットワーク → BUCHIクラウド

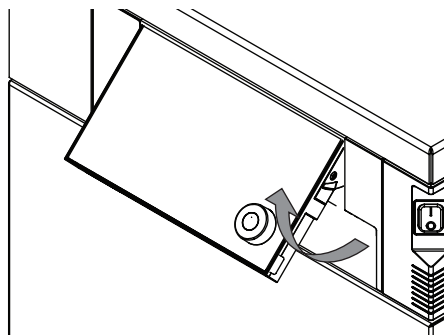
- ▶ ナビゲーションパスで[BUCHI Cloud]アクションに移動します。
- ▶ オプション[Yes]を選択します。
 - ⇒ 装置がBUCHIクラウドに接続されている。

5.6 SDカードを挿入する（ユーザーインターフェースProの場合のみ）

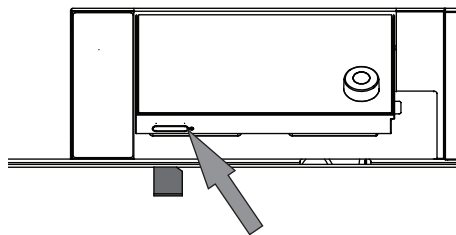
**注**

SDカードの挿入と取り外しは、スタンバイモードの状態でのみ行ってください。

- ▶ ユーザーインターフェースを手前に起こしてください。



- ▶ SDカードを下面のスロットに挿入してください。



- ▶ 電源スイッチをOnにしてください。
⇒ ステータスバーには、シンボル「SDカード」が表示されます。

SDカードに保存されるデータ：

- ナンバリング
- 日付
- 時刻
- 調整された圧力
- 冷却コンデンサーの現在の圧力
- 冷却コンデンサーの入口温度
- 設定された棚温度
- 現在の棚板の温度
- 現在のサンプル温度

6 操作ユニットの操作

本章では、操作ユニットによる装置の操作について説明します。



⚠ 注意

ガラスの破片による負傷の危険

尖った物体によるディスプレイの損傷。

▶ 尖った物体をディスプレイに近づけないでください。



注意事項

不必要な動作時間は、装置の寿命に影響する恐れがあります。

数日間、サンプルを処理しない場合は、装置の電源を切ってください。

6.1 操作ユニットの構成

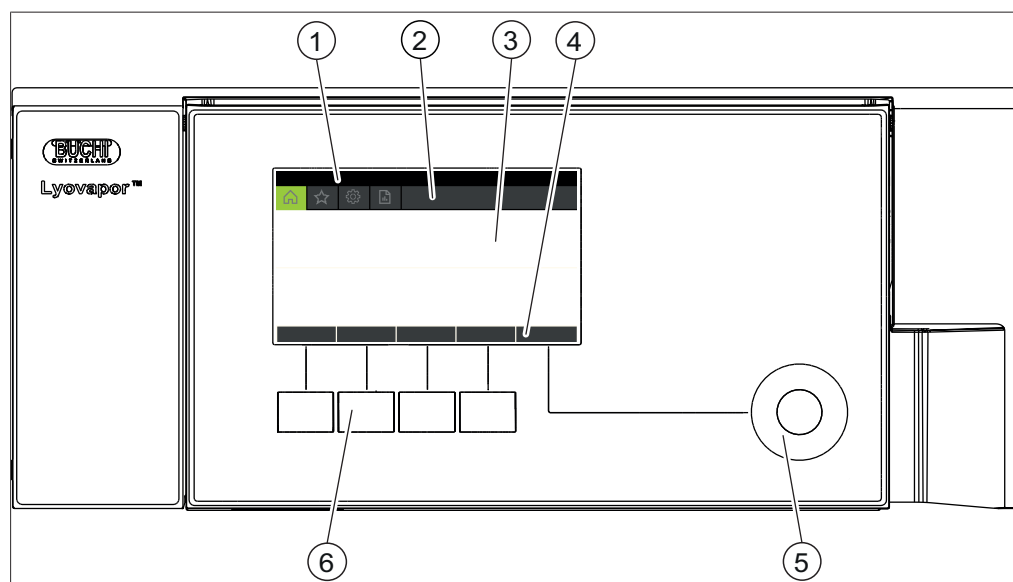


図 15: 操作ユニットの構成

No.	説明	特徴
1	ステータスバー	装置の現在のステータスを表示します。
2	メニューバー	メニューをシンボルマークで表示します。
3	内容エリア	使用に応じて、現在の値、サブメニュー、アクションなどを表示します。
4	機能バー	使用に応じて、選択可能な機能を表示します。
5	ナビゲーションダイヤル	操作パネルのナビゲーションを行います。 押すと、機能バーに割り当てられている機能が実行されます。
6	機能ボタン	機能ボタンを押すと、機能バーに割り当てられている機能が実行されます。

6.2 機能バー

使用に応じて、機能バーは実行される機能を表示します。

機能バーに表示されている機能は、機能ボタンまたはナビゲーションダイヤルを押すと実行されます。

一般機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[戻る]	操作ユニットが前の画面に切り替わります。
	[中止]	動作を中止します。
	[お気に入りに追加する]	選択中の項目をメニュー[お気に入り]に追加します。
	[お気に入りから削除する]	選択中のメニュー[を[お気に入り]]から削除します。
	[確認]	入力を確定します。
	[編集]	選択された設定を変更します。
	[メニュー]	メニューバーのナビゲーションダイヤルでメニューを選択します。
	[記録ファイルを保存]	設定を保存します。

プロセス制御用の機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[霜取り]	冷却コンデンサーの霜取りを行います。
	[大気開放]	システム内を真空状態から大気開放させます。
	[シャットダウン]	冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。
	[START]	凍結乾燥プロセスを開始します。
	[コンディショニング開始]	冷却コンデンサーが作動し、コンディショニングモードに移行します。
	[スキップする]	進行中のプロセスをスキップします。

6.3 メニューバー

メニューはメニューバーにシンボルマークで表示されます。メニュー内のナビゲーションは、入力コントロールにより行われます。

以下のメニューがあります。

メニューのシ 意味 ンボルマーク

サブメニュー/アクション



メニュー[**スタート**]

- 運転パラメーターの表示



メニュー[**お気に入り**]

- 個々のエントリーポイントのブックマーク



メニュー[**コンフィグ
レーション**]

- プロセス設定
- 設定
- メンテナンス
- サービス
- システム情報



[**メッセージ**]メニュー

- 通知
- ジャーナル

6.3.1 メニュー[スタート]

メニュー[**スタート**]でパラメーターを手動で設定することができます。

パラメーターを変更する

- ▶ ナビゲーションダイヤルを回して設定するパラメーターを選択してください。
⇒ ユーザーインターフェースには、選択されたパラメーターが緑の背景で表示されます。
- ▶ 機能バーの機能[**編集**]をタップしてください。
⇒ ユーザーインターフェースには、選択されたパラメーターが黒の背景で表示されます。
- ▶ 値を上げる/下げるには、ナビゲーションダイヤルを時計回り/反時計回りに回してください。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
⇒ 値が保存されます。

6.3.2 メニュー[お気に入り]

メニュー[**お気に入り**]で、任意のサブメニューとアクションをブックマークとして登録することができます。

お気に入りを追加する

- ▶ 任意のサブメニューまたはアクションを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[**お気に入りに追加する**]をタップしてください。
⇒ 操作パネルの表示がメニュー[**削除**]に切り替わり、登録したお気に入りが表示されます。

お気に入りを削除する

- ▶ メニュー[**お気に入り**]で、削除したいお気に入りを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[**削除**]をタップしてください。
⇒ お気に入りが削除されます。

6.3.3 メニュー[コンフィグレーション]

[**仕様**]メニューでは、様々な設定を入力して情報を取得できます。

サブメニュー[プロセス設定]

サブメニュー[プロセス設定]には、自動プロセス制御機能用の機能が含まれています。

対応	オプション	説明
[コンディショニング後の減圧テスト]	Off/On	コンディショニング終了後の減圧テストの自動実行のOff/On

サブメニュー[設定]

サブメニュー[設定]には、装置のシステム設定が含まれています。

対応	オプション	説明
[モバイル接続パスワード]	表示	BUCHI Monitor APPの入力用パスワードが表示されます。
[モバイル接続QRコード]	表示	BUCHI Monitor APPの読み取り用QRコード表示されます。
[言語]	操作ユニットでの表示言語の選択	以下の言語が使用可能です。 ドイツ語/英語/フランス語/スペイン語/中国語/日本語/イタリア語/ポルトガル語/ロシア語/インドネシア語/韓国語
[温度の単位]	温度単位の選択	以下の単位が使用可能です。 °C (摂氏) / °F (華氏) / K (ケルビン)
[圧力の単位]	真空単位の選択	以下の単位が使用可能です。 hPa (ヘクトパスカル)、mbar (ミリバール)、Torr (= トール)、mTorr (= ミリトール)、mmHg (水銀柱ミリメートル)
[日付]	日付の入力	入力形式：年、月、日。設定した値[保存]で確定させます。
[時間]	時刻の入力	入力形式：分、時間。設定した値[[保存]]で確定させます。
[圧力センサー]	圧力センサーの選択	以下の圧力センサーが使用可能です。
[真空ポンプのオイル交換]	値の入力	メーカー推奨のオイル交換間隔を保存します。
[キー音]	Off/On	入力エレメントの使用時に音響信号を出力します。
[ディスプレイの明るさ]	値の入力	ディスプレイの輝度 (%) : 0 - 100
[ネットワーク]	値の入力	以下の値を変更できます。 装置名/ MACアドレス/ DHCP / IPアドレスシステム/サブネットマスク/ゲートウェイ/ DNSサーバー/ BUCHIクラウド/ IPアドレスサーバー

対応	オプション	説明
[APP接続を削除する]	確認メッセージ	装置への外部接続がリセットされます。

サブメニュー[メンテナンス]

サブメニュー[メンテナンス]には装置のメンテナンス用のテストが含まれています。

対応	オプション	説明
[真空テスト]	真空テストを実行する	「9.2章 「減圧テストの実行」、 80 ページ」を参照。
[リークテスト]	リークテストの実行	9.3.1章 「乾燥室モジュールが装着されている場合のリークテスト」、 81 ページを参照。

サブメニュー[サービス]



注

凍結乾燥の間は、サブメニュー[サービス]の設定は変更できません。

対応	オプション	説明
[冷却回路]	表示	以下の冷却回路に関する情報が提供されます。 ● 運転時間 ● コンプレッサー ● アイスコンデンサー入口温度 ● アイスコンデンサー出口温度 ● 高圧安全スイッチ ● 負圧安全スイッチ
[真空システム]	表示	以下の真空ポンプに関する情報が提供されます。 ● ポンプの運転時間 ● ポンプオイルの運転時間 ● アイスコンデンサーの圧力 ● メインバルブ ● 真空ポンプ ● ベントバルブ ● 制御バルブ ● 真空制御1 ● 真空制御2
[霜取りシステム]	表示/値の入力	表示/値の入力以下の霜取りシステムに関する情報が提供されます。 ● 運転時間 ● 排水バルブの開閉

サブメニュー[システム情報]

サブメニュー[システム情報]には、接続されている装置に関するデータとネットワーク接続の診断に関する情報が含まれています。

対応	オプション	説明
[操作ユニット]	表示	以下の操作ユニットに関する情報が提供されます。 ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● 電子ボードの温度 ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V
[L-200]	表示	以下のL-200に関する情報が提供されます。 ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● PCB温度 ● 入力電圧48V ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V ● 入力電圧3.3V
[ネットワーク診断]	表示/値の入力	以下のネットワーク診断に関する情報が提供されます。 ● MACアドレス ● ネットワーク中断 ● イベントリスト

6.3.4 メニュー[メッセージ]

メニュー[メッセージ]は装置の最新のメッセージと装置のメッセージ履歴を表示します。以下のメッセージタイプが可能です。

- I = 情報：お客様の即時対応は不要です。
- W = 警告：動作中の小規模な不具合。お客様の対応が必要です。
- E = エラー：システム部品の欠陥による動作中の大規模な不具合。通常、サービスサポートが必要です。

サブメニュー[通知]

サブメニュー[通知]には、未確認および未応答のメッセージと日付および時刻のリストが表示されます。

サブメニュー[ログブック]

サブメニュー[ログブック]では装置のメッセージ履歴が表示されます。

ログブック：

- 直近100件のメッセージのリスト。
- 各メッセージは日付と時刻とともに表示されます。

以下のステータスタイプがあります。

シンボルマーク	説明	意味
X	確認済	メッセージは処理され、確認されました。
<	消去	メッセージのトリガーはもう存在しません。
>	表示	ディスプレイには、メッセージが表示されます。

6.4 ステータスバー

ステータスバーには装置のステータスが表示されます。

以下のステータスがあります。

ステータスバーでの表示

表示	状態
Unload / Load	調整が完了しました。 凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
Aerating	システムが大気開放します。
Shutting down	冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。 ● エアレーションバルブと排水バルブは閉じています。 ● ステータスバーには残り時間が表示されます。
Defrosting	装置の霜取りのための時間です。 ● ベントバルブと排出バルブは開いています。 ● ステータスバーには残り時間が表示されます。 ● コンデンサーに付着した氷を、水で融かして取り除いてください。
Standby	シャットダウンが完了しました。
Conditioning	装置は、冷却コンプレッサーと真空ポンプとともに始動中です。
Warming up pump	真空ポンプの暖機運転を行います。
Vacuum Test	装置が真空テストを実行します。

表示	状態
Leak Test	装置がリークテストを実行します。
Manual Drying	装置が手動凍結乾燥プロセスになります。
Recovering	停電後に（15分超）システムが再び確立されます。 現在の凍結乾燥プロセスのパラメーターが、再び生成されます。
Reconditioning	装置は、短い電流遮断（15分未満）後に再スタートします。

ステータスバーのシンボルマーク

シンボルマーク	状態
	装置がBUCHIクラウドに接続されます。
	装置の霜取りを行える状態です。
	装置が起動します。
	装置は省エネモードです。
	凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
	システム内が設定された圧力に減圧されます。
	装置が真空テストまたはリークテストを実行します。

6.5 凍結乾燥を実行する

6.5.1 装置を準備する

必要な 約30分間
時間：



注

湿気による冷却コンデンサー内の結露を最小限に抑えるために、乾燥室モジュールを取り付けてください。

ナビゲーションパス

→ スタート

► ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。

- ▶ 機能バーの機能[コンディショニング開始]をタップしてください。
 - ⇒ 冷却コンデンサーの温度が運転温度まで低下します。
 - ⇒ 真空ポンプの暖気運転中です。
 - ⇒ コンディショニング段階の終了後、ステータスバーにはステータスUnload / Loadが表示されます。

6.5.2 凍結乾燥を開始する



⚠ 注意

- コンディショニング終了後にアイスコンデンサーのパーツに触れると、皮膚火傷を負います。
- ▶ コンディショニング後に装置で作業する場合は保護手袋を着用してください。

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- ☒ 装置がスタンバイ状態であること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、66ページを参照。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルをロードできます。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ プロセスパラメーターの設定値を設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[スタート]をタップしてください。
 - ⇒ 凍結乾燥プロセスがスタートします。
 - ⇒ ユーザーインターフェースには、メニュースタートが黒の背景で表示されます。
 - ⇒ ステータスバーには経過時間とステータスManual Dryingが表示されます。
 - ⇒ システム内が設定された圧力に減圧されます。

6.5.3 進行中のプロセスのパラメーターを編集する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

- ☒ 凍結乾燥プロセスが開始されていること。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ ナビゲーションダイアルで希望するパラメーターを選びます。
- ▶ 機能バーの機能[編集]をタップしてください。
 - ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが白の背景で表示されます。
- ▶ ナビゲーションダイアルを回して、値を増加/減少させてください。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
 - ⇒ 値が保存されます。

6.5.4 凍結乾燥を終了する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ サンプルが乾燥サンプルが乾燥。

▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。

▶ 機能バーの機能[**大気開放**]をタップしてください。

▶ 確認メッセージを**YES**で確定してください。

⇒ システムが大気開放されます。

⇒ ステータスバーにはステータス**Aerating**が表示されます。

▶ ステータスバーがステータス**Unload / Load**を表示したら、完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り出してください。

6.5.5 装置を終了する

必要な 40分

時間:



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ 凍結乾燥プロセスが終了していること。

▶ 凝縮液を排出できるように、凝縮液排水ホースを配置します。「5.3.9章 「排出ホースを準備する」、29ページ」を参照。

▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**スタート**]に移動します。

▶ 機能バーの機能[**終了**]をタップしてください。

⇒ 装置がシャットダウンされます。

⇒ ステータスバーにはステータスとして[**Defrosting**]と、その残り時間が表示されます。

⇒ 終了後にステータスバーにはステータスとして[**Shutting down**]と、その残り時間が表示されます。

▶ コンデンサーコイルにお湯をかけて、霜取りをします。

▶ 氷が完全に除去されるまで待ちます。

6.5.6 装置の電源をOffにする

条件:

☒ 装置の動作が終了していること。装置を終了するを参照。

▶ 電源スイッチをOffにしてください。

7 操作ユニットProの操作

本章では、操作ユニットProによる装置の操作について説明します。



注意

ガラスの破片による負傷の危険

尖った物体によるディスプレイの損傷。

▶ 尖った物体をディスプレイに近づけないでください。



注意事項

不必要な動作時間は、装置の寿命に影響する恐れがあります。

数日間、サンプルを処理しない場合は、装置の電源を切ってください。

7.1 操作ユニットProの構成

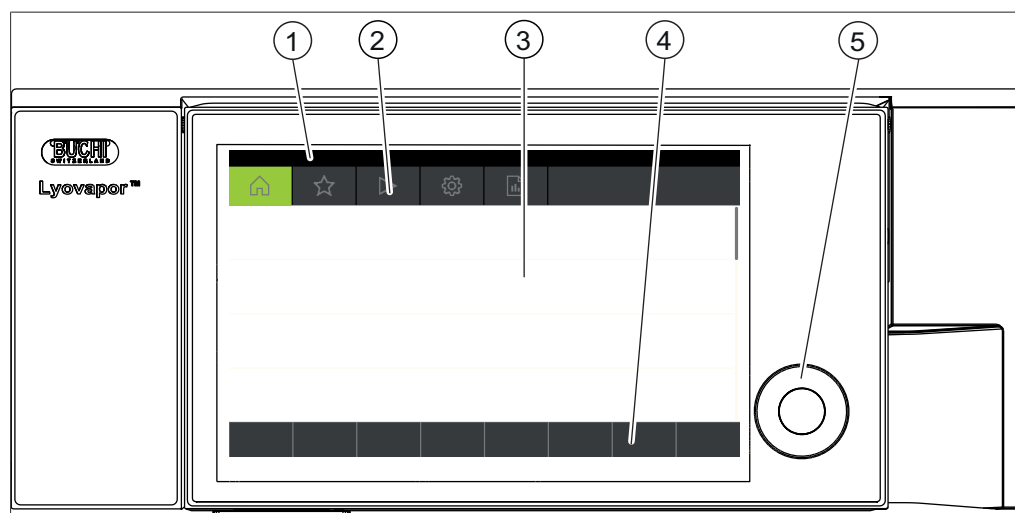


図 16: 操作ユニットProの構成

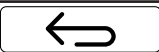
No.	説明	特徴
1	ステータスバー	装置の現在のステータスを表示します。
2	メニューバー	メニューをシンボルマークで表示します。
3	内容エリア	使用に応じて、現在の値、サブメニュー、アクションなどを表示します。
4	機能バー	使用に応じて、選択可能な機能を表示します。
5	ナビゲーションダイヤル	操作パネルのナビゲーションを行います。押すと、機能バーに割り当てられている機能が実行されます。

7.2 機能バー

機能バーは、使用に応じて実行可能な機能を表示します。

機能バーに表示されている機能は、機能ボタンまたはナビゲーションダイヤルを押すと実行されます。

一般機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[戻る]	操作ユニットが前の画面に切り替わります。
	[中止]	動作を中止します。
	[お気に入りに追加する]	選択中の項目をメニュー[お気に入り]に追加します。
	[お気に入りから削除する]	選択中のメニュー[を[お気に入り]]から削除します。
	[確認]	入力を確定します。
	[編集]	選択された設定を変更します。
	[メニュー]	メニューバーのナビゲーションダイアルでメニューを選択します。
	[記録ファイルを保存]	設定を保存します。

プロセス制御用の機能ボタン

シンボルマーク	説明	意味
	[霜取り]	冷却コンデンサーの霜取りを行います。
	[大気開放]	システム内を真空状態から大気開放させます。
	[シャットダウン]	冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。
	[START]	凍結乾燥プロセスを開始します。
	[コンディショニング開始]	冷却コンデンサーが作動し、コンディショニングモードに移行します。
	[手動]	手動凍結乾燥への切り替え。
	[メソッド]	プログラミング可能なパラメーターによる凍結乾燥への切り替え。
	[新規]	新規メソッドを作成する
	[右]	右を選択。
	[左]	左を選択。
	[進行]	圧力および温度データ付きメソッドプロセスのグラフ表示。
	[有効にする]	選択したメソッドをアクティブ（有効）にします。
	[スキップする]	進行中のプロセスをスキップします。
	[削除]	選択された項目を削除します。

シンボルマーク	説明	意味
	[Copy]	選択したメソッドをコピーします。

7.3 ユーザーインターフェースのその他のシンボル

シンボルマーク	説明	意味
	[使用中]	割り当てられたメソッドはアクティブになっており、変更できません。

7.4 メニューバー

メニューはメニューバーにシンボルマークで表示されます。メニュー内のナビゲーションは、入力コントロールにより行われます。

以下のメニューがあります。

メニューのシンボルマーク	意味	サブメニュー/アクション
	メニュー[スタート]	● 運転パラメーターの表示
	メニュー[お気に入り]	● 個々のエントリーポイントのブックマーク
	メニュー[メソッド]	● 凍結乾燥メソッドの保存 ● 凍結乾燥メソッドの編集と有効化
	メニュー[コンフィグレーション]	● プロセス設定 ● 設定 ● 乾燥終点の決定 ● メンテナンス ● サービス ● システム情報
	メニュー[メッセージ]	● 通知 ● ジャーナル

7.4.1 メニュー[スタート]

メニュー[スタート]で、パラメーターを手動で設定することができます。

パラメーターをナビゲーションダイアルで設定する

- ▶ ナビゲーションダイアルを回して設定するパラメーターを選択してください。
 - ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが緑の背景で表示されます。
- ▶ 機能バーの機能[編集]をしてください。
 - ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが黒の背景で表示されます。
- ▶ 値を上げる/下げるには、数字入力フィールド付きのダイアログを使用します。
- ▶ ナビゲーションダイアルを押します。
 - ⇒ 設定された値が保存されます。
 - ⇒ 操作パネルには、新しい値が緑の背景で表示されます。

パラメーターをタッチ機能で設定する

- ▶ 操作パネル画面にタップしてパラメーターを選択してください。
- ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが黒の背景で表示されます。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。
- ⇒ 操作パネルには、新しい値が緑の背景で表示されます。

7.4.2 メニュー[お気に入り]

メニュー[お気に入り]で、任意のサブメニューとアクションをお気に入りとして登録することができます。

お気に入りを追加する

- ▶ 任意のサブメニューまたはアクションを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[お気に入りに追加する]をタップしてください。
- ⇒ 操作パネルがメニュー[お気に入り]に切り替わり、登録したお気に入りが表示されます。

お気に入りを削除する

- ▶ メニュー[お気に入り]で、削除したいお気に入りを選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[削除]をタップしてください。
- ⇒ お気に入りが削除されます。

7.4.3 メニュー[メソッド]

メニュー[メソッド]で、凍結乾燥プロセスを複数の段階およびステップとともに保存することができます。7.6章「メソッドを編集する」、52ページを参照

7.4.4 メニュー[コンフィグレーション]

[仕様]メニューでは、様々な設定を入力して情報を取得できます。

サブメニュー[プロセス設定]

サブメニュー[プロセス設定]には、自動プロセス制御機能用のアクションが含まれています。

対応	オプション	説明
[コンディショニング後の減圧テスト]	Off/On	コンディショニング終了後の減圧テストの自動実行のOff/On
[コンディショニング後のリークテスト]	Off/On	コンディショニング終了後のリークテストの自動実行のOff/On。

サブメニュー[設定]

サブメニュー[設定]には、装置のシステム設定が含まれています。

対応	オプション	説明
[モバイル接続パスワード]	表示	BUCHI Monitor APPの入力用パスワードが表示されます。
[モバイル接続QRコード]	表示	BUCHI Monitor APPの読み取り用QRコード表示されます。
[言語]	操作ユニットでの表示言語の選択	以下の言語が使用可能です。 ドイツ語/英語/フランス語/スペイン語/中国語/日本語/イタリア語/ポルトガル語/ロシア語/インドネシア語/韓国語
[温度の単位]	温度単位の選択	以下の単位が使用可能です。 °C (摂氏) / °F (華氏) / K (ケルビン)
[圧力の単位]	真空単位の選択	以下の単位が使用可能です。 hPa (ヘクトパスカル)、mbar (ミリバール)、Torr (= トール)、mTorr (= ミリトール)、mmHg (水銀柱ミリメートル)
[日付]	日付の入力	入力形式：年、月、日。設定した値[保存]で確定させます。
[時間]	時刻の入力	入力形式：分、時間。設定した値[[保存]]で確定させます。
[圧力センサー]	圧力センサーの選択	以下の圧力センサーが使用可能です。
[真空ポンプのオイル交換]	値の入力	メーカー推奨のオイル交換間隔を保存します。
[キー音]	Off/On	入力エレメントの使用時に音響信号を出力します。
[ディスプレイの明るさ]	値の入力	ディスプレイの輝度 (%) : 0 - 100
[ネットワーク]	値の入力	以下の値を変更できます。 装置名/ MACアドレス/ DHCP / IPアドレスシステム/サブネットマスク/ゲートウェイ/ DNSサーバー/ BUCHIクラウド/ IPアドレスサーバー
[APP接続を削除する]	確認メッセージ	装置への外部接続がリセットされます。

サブメニュー[終点の決定]

対応	オプション	説明
[圧力差テスト]	表示	● 実測地と目標値 ● 結果
[温度差テスト]	表示	● 実測地と目標値 ● 結果

サブメニュー[メンテナンス]

サブメニュー[メンテナンス]には装置のメンテナンス用のテストが含まれています。

対応	オプション	説明
[真空テスト]	真空テストを実行する	「9.2章 「減圧テストの実行」、 80 ページ」を参照。
[リークテスト]	リークテストの実行	9.3.1章 「乾燥室モジュールが装着されている場合のリークテスト」、 81 ページを参照。

サブメニュー[サービス]



注

凍結乾燥の間は、サブメニュー[サービス]の設定は変更できません。

対応	オプション	説明
[冷却回路]	表示	以下の冷却回路に関する情報が提供されます。 ● 運転時間 ● コンプレッサー ● アイスコンデンサー入口温度 ● アイスコンデンサー出口温度 ● 高圧安全スイッチ ● 負圧安全スイッチ
[真空システム]	表示	以下の真空ポンプに関する情報が提供されます。 ● ポンプの運転時間 ● ポンプオイルの運転時間 ● アイスコンデンサーの圧力 ● メインバルブ ● 真空ポンプ ● ベントバルブ ● 制御バルブ ● 真空制御1 ● 真空制御2
[霜取りシステム]	表示/値の入力	表示/値の入力以下の霜取りシステムに関する情報が提供されます。 ● 運転時間 ● 排水バルブの開閉
[棚段]	表示	それぞれの棚板のヒーターをオン/オフにします（ヒーター付きの場合）

サブメニュー[システム情報]

サブメニュー[システム情報]には、接続されている装置に関するデータとネットワーク接続の診断に関する情報が含まれています。

対応	オプション	説明
[操作ユニット]	表示	以下の操作ユニットに関する情報が提供されます。 ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● 電子ボードの温度 ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V
[L-200]	表示	以下のL-200に関する情報が提供されます。 ● シリアル番号 ● ファームウェアバージョン ● 運転時間 ● 状態 ● PCB温度 ● 入力電圧48V ● 入力電圧24V ● 入力電圧5V ● 入力電圧3.3V
[ネットワーク診断]	表示/値の入力	以下のネットワーク診断に関する情報が提供されます。 ● MACアドレス ● ネットワーク中断 ● イベントリスト

7.4.5 メニュー[メッセージ]

メニュー[メッセージ]は装置の最新のメッセージと装置のメッセージ履歴を表示します。以下のメッセージタイプが可能です。

- I = 情報：お客様の即時対応は不要です。
- W = 警告：動作中の小規模な不具合。お客様の対応が必要です。
- E = エラー：システム部品の欠陥による動作中の大規模な不具合。通常、サービスサポートが必要です。

サブメニュー[通知]

サブメニュー[通知]には、未確認および未応答のメッセージと日付および時刻のリストが表示されます。

サブメニュー[ログブック]

サブメニュー[**ログブック**]では装置のメッセージ履歴が表示されます。

ログブック：

- 直近100件のメッセージのリスト。
- 各メッセージは日付と時刻とともに表示されます。

以下のステータスタイプがあります。

シンボルマーク	説明	意味
X	確認済	メッセージは処理され、確認されました。
<	消去	メッセージのトリガーはもう存在しません。
>	表示	ディスプレイには、メッセージが表示されます。

7.5 ステータスバー

ステータスバーには装置のステータスが表示されます。

以下のステータスがあります。

ステータスバーでの表示

Unload / Load	調整が完了しました。 凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。
	凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。
Aerating	システムが大気開放します。
Shutting down	冷却コンデンサーの動作を停止し、シャットダウンモードに移行します。 • エアレーションバルブと排水バルブは閉じています。 • ステータスバーには残り時間が表示されます。
Defrosting	装置の霜取りのための時間です。 • ベントバルブと排出バルブは開いています。 • ステータスバーには残り時間が表示されます。 • コンデンサーに付着した氷を、水で融かして取り除いてください。
Standby	シャットダウンが完了しました。
Conditioning	装置は、冷却コンプレッサーと真空ポンプとともに始動中です。

Reconditioning	装置は、短い電流遮断（15分未満）後に再スタートします。
Warming up pump	真空ポンプの暖機運転を行います。
Vacuum Test	装置が真空テストを実行します。
Leak Test	装置がリークテストを実行します。
Manual Drying	装置が手動凍結乾燥プロセスになります。
Recovering	停電後に（15分超）システムが再び確立されます。 現在の凍結乾燥プロセスのパラメーターが、再び生成されます。
Hold	装置が一時停止状態です。
Primary drying	装置が一次乾燥ステップです。
Secondary drying	装置が二次乾燥ステップです。
Tempering shelves	装置がヒーター付き棚段を設定された温度に調整します。
Stoppering	乾燥プロセスの、閉栓デバイス进行操作するステップです。

ステータスバーのシンボルマーク

シンボルマーク	状態
	装置の霜取りを行える状態です。
	装置は省エネモードです。
	装置がメソッドによる凍結乾燥プロセスになっています。
	装置が起動します。
	装置が手動凍結乾燥プロセスになります。
	装置がBUCHIクラウドに接続されます。
	サンプル保護機能が作動しています。 原因：圧力が圧力限界内に収まっていません。
	サンプル保護機能が作動しています。 原因：温度が安全温度外です。
	サンプル保護機能が作動しています。 原因：圧力が圧力限界内に収まっていません。 温度が安全温度外です。
	凍結乾燥プロセスの前： 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装着します。 凍結乾燥プロセスの後： 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り除きます。

シンボルマーク	状態
	装置が真空テストまたはリークテストを実行します。
	システム内が設定された圧力に減圧されます。
	メモリカードが挿入されています。

7.6 メソッドを編集する

操作ユニットProには、最大で35個のメソッドを保存することができます。これらのメソッドにより、凍結乾燥プロセスを自動で行うことが可能です。

7.6.1 新規メソッドを作成する

新しいメソッドを作成するには2つの方法があります。

新しいメソッドを作成する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[**新規**]をタップしてください。
- ⇒ 新しいメソッドが作成されます。

既存のメソッドをコピーして新しいメソッドを作成する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をコピーしてください。
- ▶ 機能バーの機能[**コピー**]をタップしてください。
- ⇒ 新しいメソッドが作成されます。

7.6.2 メソッドの名前を変更する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[**情報**]をタップします。
- ⇒ 操作パネルにはアクション情報が表示されます。
- ▶ 設定[**名前**]をタップしてください。
- ⇒ 操作パネルには数字入力フィールド付きのダイアログが表示されます。
- ▶ メソッドの名前を入力してください。

- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 新しい名前が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.3 サンプル破壊温度を設定する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[全般]をタップしてください。
- ⇒ 操作ユニットがアクション[全般]を表示してください。
- ▶ 設定[サンプル破壊温度]をタップしてください。
- ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.4 ガスタイプを設定する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[全般]をタップしてください。
- ⇒ 操作ユニットがアクション[全般]を表示してください。
- ▶ 設定[ガスタイプ]をタップします。
- ⇒ コントロールパネルには数字入力フィールド付きのダイアログが表示されます。
- ▶ ガスタイプを入力します。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.5 棚段ロード温度を設定する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

- ▶ アクション[**全般**]をタップしてください。
- ⇒ 操作ユニットがアクション[**全般**]を表示してください。
- ▶ アクション[**棚段ロード温度**]をタップしてください。
- ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[**保存**]をタップします。
- ⇒ 値が保存されます。
- ⇒ ダイアログが閉じます。

7.6.6 メソッドのステップを設定する

ユーザーインターフェースProでは、各メソッドにつき最大で30個のステップを保存することができます。



注

最大加熱速度は3° C /分です。



注

アクション[ステップ]の設定は、個別のステップに対して有効となります。

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
 - ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
 - ▶ アクション[**ステップ**]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースにはアクション[ステップ]が表示されます。
- 各ステップに対して以下の設定があります。

設定	オプション	意味
[ステップフェーズ]	一次乾燥/二次乾燥	ステップフェーズの種類を設定します。
[時間]	入力	ステップの時間を設定します。
[棚温度]	入力	ヒーター付き棚板の温度を1ステップ毎に設定します。
[圧力範囲]	連動/最小	連動：設定された圧力および圧カリミットの設定値が反映されます。 最小：設定値に関わらず、真空ポンプの最大能力で減圧状態を維持します。
[圧力]	入力	圧力の設定値を入力します。
[圧カリミット]	入力	圧力設定値との差として入力します。

設定	オプション	意味
[圧力維持時間]	入力	圧力が圧カリミット値を超えてから、サンプル保護機能が作動開始するまでの時間を設定します。

ステップを編集する

- ▶ 機能バーの機能[右]と[左]により、編集したいステップを選んでください。
 - ▶ ナビゲーションダイヤルで、編集したい設定を選んでください。
 - ▶ 機能バーの機能[[編集]]をタップしてください。
 - ▶ 設定を行ってください。
 - ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 設定が変更されます。

ステップを追加する

- ▶ 機能バーの機能[右]と[左]により、新しいステップを追加したい項目を選んでください。
 - ▶ 機能バーの機能[新規]をタップしてください。
- ⇒ 新しいステップが作成されます。

ステップを削除する

- ▶ 機能バーの機能[右]と[左]により、削除したいステップを選びます。
 - ▶ 機能バーの機能[削除する]をタップしてください。
 - ▶ 確認メッセージを[OK]で確定してください。
- ⇒ そのステップは削除されます。

7.6.7 メソッドのフェーズを設定する



注

フェーズの設定は、そのフェーズの全ステップに対して有効となります。

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
 - ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[フェーズ]をタップしてください。
- ⇒ ユーザーインターフェースがフェーズの画面を表示します。
- メソッドには以下のフェーズがあります。

フェーズ	設定	オプション	意味
[一次乾燥]	[圧力操作]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。
			サンプル保護機能：圧力が高すぎる場合、棚板の加熱が停止します。
			メッセージ：圧力が高すぎる場合、ユーザーインターフェースがメッセージを表示します。
	[温度操作]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。
			サンプル保護機能：温度が高すぎる場合、棚板の加熱が停止します。
			メッセージ：温度が高すぎる場合、ユーザーインターフェースがメッセージを表示します。
[二次乾燥]	[安全温度]	入力	サンプル保護機能が作動開始するときの設定済み破壊温度との最大温度差。
	[安全温度時間]	入力	入力されたサンプル保護機能が無効になる時点。この値は一次乾燥終了前の時間になります。
	[乾燥終点の定義]	その他の設定	7.8章「終点定義を設定する」、57ページを参照
	[圧力操作]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。
			サンプル保護機能：圧力が高すぎる場合、棚板の加熱が停止します。
			メッセージ：圧力が高すぎる場合、ユーザーインターフェースがメッセージを表示します。
	[温度操作]	なし/サンプル保護機能/メッセージ	なし：アクションは実行されません。
			サンプル保護機能：温度が高すぎる場合、棚板の加熱が停止します。
			メッセージ：温度が高すぎる場合、ユーザーインターフェースがメッセージを表示します。
	[安全温度]	入力	サンプル保護機能が作動開始するときの設定済み棚板温度との最大温度差。
			7.8章「終点定義を設定する」、57ページを参照

フェーズ	設定	オプション	意味
[閉栓デバ イス]	[圧力範囲]	連動/最小	連動：設定された圧力および圧力リミットの設定値が反映されます。
			最小：設定値に関わらず、真空ポンプの最大能力で減圧状態を維持します。
	[圧力]	入力	圧力の設定値を入力します。
	[モード]	なし/手動	なし：アクションは実行されません。 手動：閉栓を手動で行います。
[保持]	[圧力範囲]	連動/最小	連動：設定された圧力の設定値が反映されます。
			最小：設定値に関わらず、真空ポンプの最大能力で減圧状態を維持します。
	[圧力]	入力	圧力の設定値を入力します。
	[棚温度]	入力	棚板温度の値を入力します。

フェーズの設定を編集する

- ▶ 編集したいフェーズをタップしてください。
- ⇒ ユーザーインターフェースには、選択されたフェーズが緑の背景で表示されます。
- ▶ 編集したい設定をタップしてください。
- ▶ 設定を行う
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
- ⇒ 設定が変更されます。

7.7 メソッドを削除する

ナビゲーションパス

→ メソッド

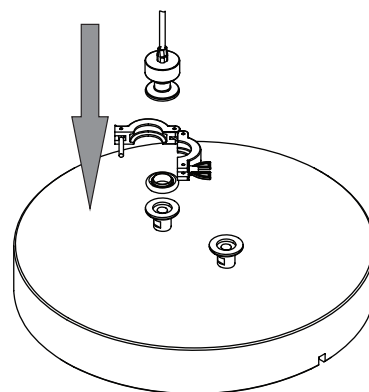
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ 機能バーの機能[削除]をタップしてください。
- ▶ 確認メッセージに対して[確定]を選択して、アクションを確定します。
- ⇒ メソッドが削除されます。

7.8 終点定義を設定する

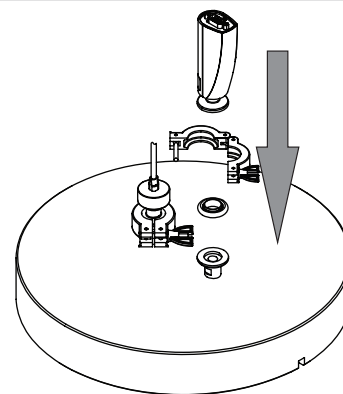
段階の終了は、終点定義により各サンプルに対して自動的に設定することができます。
終点定義は温度差テストまたは圧力差テストを介して行うことができます。

7.8.1 圧力差テスト用センサーの接続（オプション）

- ▶ キャパシタンス式の圧力センサーをシールリングを介して一方のポートに装着してクリップで固定してください。
- ▶ 圧力センサーのプラグを**Internal Vacuum Sensor**と書かれた接続部に差し込んでください。



- ▶ キャパシタンス式の圧力センサーをシールリングを介して一方のポートに装着してクリップで固定してください。
- ▶ 圧力センサーのプラグを**External Vacuum Sensor**と書かれた接続部に差し込んでください。
- ▶ ユーザーインターフェースのサブメニュー**[設定]**でセンサーInficon Porter CDG020 Dを選択してください。



7.8.2 圧力差テスト（オプション）



注

乾燥終点検知を圧力差テストによって実行するためには、専用の圧力差テスト用のキットが必要です。12.1.1章「アクセサリ」、91ページを参照。

圧力差テストは、検出原理が異なる2種類の圧力センサーで乾燥室内の圧力を検出して行います。両センサーの指示値の「差」にしきい値を設定し、その差がしきい値より低い場合は乾燥が終了したと認識して凍結乾燥段階を終了させることができます。

ナビゲーションパス

→ メソッド

条件:

- ☒ 減圧テストが実行されていること。（減圧テストの設定値は、この後に行う乾燥プロセスにおける減圧設定値になっていたこと）。9.2章「減圧テストの実行」、80ページを参照。
- ☒ 圧力差テストのためのセンサーを取り付けてください。7.8.1章「圧力差テスト用センサーの接続（オプション）」、58ページを参照。
- ☒ オフセット値が決定されていること。7.8.4章「オフセット値の決定」、61ページを参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー**[メソッド]**を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
- ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。

- ▶ アクション[フェーズ]をタップしてください。
⇒ ユーザーインターフェースがアクション[フェーズ]が表示されます。
- ▶ 設定[乾燥終点の定義]をタップしてください。
⇒ ユーザーインターフェースが設定[乾燥終点の定義]を表示します。
- ▶ [圧力差テスト]をタップしてください。
⇒ ユーザーインターフェースが圧力差テストが表示されます。

以下の設定があります。

設定	オプション	説明
[圧力差テスト]	はい/いいえ	圧力差テストをオン/オフにします。
[開始時刻]	値の入力	圧力差テストを開始するタイミングとして、そのフェーズのステップ終了時間から逆算した時間を設定します。この時間内においてサンプル温度が安全温度を超過した場合は、サンプル保護モードを無効化します。
[圧力制限]	値の入力	2つのセンサーによる圧力測定差がこの設定値を下回った時を乾燥終点と認識します。 しきい値は、減圧テストで得られたオフセット値よりも大きく設定する必要があります。7.8.4章「オフセット値の決定」、61ページを参照
[時間]	値の入力	圧力差テストを実施する時間（通常は5～30分間）。
[継続]	はい/いいえ	はい：メソッドは次のフェーズへと進みます。 いいえ：メソッドは次のフェーズへ進まずに終わります。
[メッセージ]	はい/いいえ	圧力テストが合格した際に、ユーザーインターフェースに結果を表示させるか表示させないかの設定。

7.8.3 温度差テスト



注

温度テストは、すべての棚板における検出結果がしきい値を下回った場合に初めて合格と認められ終了します。

同じ棚板に置かれたサンプルでも乾燥時間は異なります。[継続時間]を設定する場合は、さまざまな乾燥時間を考慮する必要があります。

温度差テストは、ヒーター付き棚板の温度と、サンプルの温度の差をモニタリングして行います。両センサーの指示値の「差」にしきい値を設定し、その差がしきい値より低い場合は乾燥が終了したと認識して凍結乾燥段階を終了させることができます。

ナビゲーションパス

→ メソッド

条件:

- ☒ ヒーター付き棚板がラックに取り付けられていること。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、66ページを参照。
- ☒ オプションの温度センサーが取り付けられていること。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、66ページを参照。
- ▶ オ予めサンプルの中心底部にオプションの温度センサーを配置させて予備凍結させたサンプルを用意してください。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[**メソッド**]を選択してください。
- ▶ 編集したいメソッドの名前をタップします。
 - ⇒ 操作ユニットは、選択されたメソッドを緑の背景で表示します。
- ▶ アクション[**フェーズ**]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースがアクション[フェーズ]が表示されます。
- ▶ 設定[**乾燥終点の定義**]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースが設定[乾燥終点の定義]を表示します。
- ▶ [**温度差テスト**]をタップしてください。
 - ⇒ ユーザーインターフェースが温度差を表示します。

以下の設定があります。

設定	オプション	説明
[温度差テスト]	はい/いいえ	温度差テストをオン/オフにします。
[開始時刻]	値の入力	温度差テストを開始するタイミングとして、そのステップ終了時間から逆算した時間を設定します。この時間内においてサンプル温度が安全温度を超過した場合は、サンプル保護モードを無効化します。
[温度制限]	値の入力	棚板とサンプルにおける温度測定差がこの設定値を下回った時を乾燥終点と認識します。
[時間]	値の入力	温度差テストを実施する時間。所定時間の間、温度差がしきい値を超えなければ温度差テストは合格です。
[継続]	はい/いいえ	はい：メソッドは次のフェーズへと進みます。 いいえ：メソッドは次のフェーズへ進まずに終わります。
[メッセージ]	はい/いいえ	圧力テストが合格した際に、ユーザーインターフェースに結果を表示させるか表示させないかの設定。

7.8.4 オフセット値の決定

ナビゲーションパス

→ コンフィグレーション → エンドポイントの決定 → 圧力差テスト

- ▶ ナビゲーションパスに従って、圧力差テストの画面を選択してください。
- ⇒ ユーザーインターフェースには、オフセット値が表示されます。

7.9 メソッドを用いて凍結乾燥を実行する[操作ユニットPro]

7.9.1 装置を準備する

必要な 約30分間
時間：



注

湿気による冷却コンデンサー内の結露を最小限に抑えるために、乾燥室モジュールを取り付けてください。

ナビゲーションパス

→ スタート

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[コンディショニング開始]をタップしてください。
- ⇒ 冷却コンデンサーの温度が運転温度まで低下します。
- ⇒ 真空ポンプの暖気運転中です。
- ⇒ コンディショニング段階の終了後、ステータスバーにはステータスUnload / Loadが表示されます。

7.9.2 メソッドを選択する

ナビゲーションパス

→ メソッド

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[メソッド]を選択してください。
- ▶ 機能バーの機能[メソッド]をタップします。
- ▶ 使用したいメソッドをタップしてください。
- ▶ 機能バーの機能[有効にする]をタップしてください。
- ⇒ ステータスバーが、有効にされたメソッドを表示します。

7.9.3 凍結乾燥を開始する



⚠ 注意

コンディショニング終了後にアイスコンデンサーのパーツに触れると、皮膚火傷を負います。

- ▶ コンディショニング後に装置で作業する場合は保護手袋を着用してください。



注

機能[手動]で[大気開放] (メニュー[スタート]) をタップすると、凍結乾燥プロセスを中止することができます。

ナビゲーションパス

→ スタート

所定のガスを使用する場合

条件:

- ☒ 装置がスタンバイ状態であること。
- ☒ メソッドが選択されていること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。「8章 「乾燥室モジュールの操作手順」、66 ページ」を参照。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装填します。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの[スタート]機能をタップしてください。
- ▶ 指定のガスが使用されていることを確認してください。
- ▶ 確認メッセージを[YES]で確定してください。
- ⇒ 凍結乾燥プロセスが開始されます。
- ⇒ 操作パネルにはメニュー[スタート]が黒の背景で表示されます。
- ⇒ システムが、選択されたメソッドを実行します。

特にガスを使用しない場合

条件:

- ☒ 装置がスタンバイ状態であること。
- ☒ メソッドが選択されていること。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。「8章 「乾燥室モジュールの操作手順」、66 ページ」を参照してください。
- ▶ 乾燥室モジュールに凍結したサンプルを装填します。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの[スタート]機能をタップしてください。
- ⇒ 凍結乾燥プロセスが開始されます。
- ⇒ 操作パネルにはメニュー[スタート]が黒の背景で表示されます。
- ⇒ システムが、選択されたメソッドを実行します。

7.9.4 プロセス実行中にパラメーターを変更する



注

後続のステップを削除できます。

- ▶ 削除するステップを選択します。
- ▶ 機能バーの[削除]ボタンをタップしてください。

7.9.5 凍結乾燥を終了する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ ステータスバーには、ステータス**Hold**が表示されます。

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[大気開放]をタップしてください。
- ▶ 確認メッセージを**YES**で確定してください。

⇒ システムが大気開放されます。

⇒ ステータスバーにはステータス**Aerating**が表示されます。

- ▶ ステータスバーがステータス**Unload / Load**を表示するまでお待ちください。
- ▶ 完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り出してください。

7.9.6 装置を終了する

必要な 40分

時間:



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ 凍結乾燥プロセスが終了していること。

- ▶ 凝縮液を排出できるように、凝縮液排水ホースを配置します。「5.3.9章 「排出ホースを準備する」、29ページ」を参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[終了]をタップしてください。

⇒ 装置がシャットダウンされます。

⇒ ステータスバーにはステータスとして[Defrosting]と、その残り時間が表示されます。

⇒ 終了後にステータスバーにはステータスとして[Shutting down]と、その残り時間が表示されます。

- ▶ コンデンサーコイルにお湯をかけて、霜取りをします。
- ▶ 氷が完全に除去されるまで待ちます。

7.9.7 装置の電源をOffにする

条件:

☒ 装置の動作が終了していること。装置を終了するを参照。

▶ 電源スイッチをOffにしてください。

7.10 凍結乾燥を手動で実行する[操作ユニットPro]

7.10.1 装置を準備する

必要な 約30分間

時間:



注

湿気による冷却コンデンサー内の結露を最小限に抑えるために、乾燥室モジュールを取り付けてください。

ナビゲーションパス

→ スタート

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[コンディショニング開始]をタップしてください。
 - ⇒ 冷却コンデンサーの温度が運転温度まで低下します。
 - ⇒ 真空ポンプの暖気運転中です。
 - ⇒ コンディショニング段階の終了後、ステータスバーにはステータスUnload / Loadが表示されます。

7.10.2 進行中のプロセスのパラメーターを編集する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ プロセスが開始されていること。

- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ ナビゲーションダイアルで、編集したいパラメーターを選んでください。
- ▶ 機能バーの機能[編集]をタップしてください。
 - ⇒ 操作ユニットは数字入力フィールド付きのダイアログを表示します。
 - ⇒ 操作パネルには、選択されたパラメーターが白の背景で表示されます。
- ▶ 値を数字入力フィールドに入力します。
- ▶ 機能バーの機能[保存]をタップします。
 - ⇒ 値が保存されます。
 - ⇒ ダイアログが閉じます。

7.10.3 凍結乾燥を終了する

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ サンプルが乾燥サンプルが乾燥。

▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。

▶ 機能バーの機能[大気開放]をタップしてください。

▶ 確認メッセージをYESで確定してください。

⇒ システムが大気開放されます。

⇒ ステータスバーにはステータスAeratingが表示されます。

▶ ステータスバーがステータスUnload / Load を表示したら、完成したサンプルを乾燥室モジュールから取り出してください。

7.10.4 装置を終了する

必要な 40分

時間:



注意事項

力を加えて氷をアイスコンデンサーから取り除かないでください。

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ 凍結乾燥プロセスが終了していること。

▶ 凝縮液を排出できるように、凝縮液排水ホースを配置します。「5.3.9章 「排出ホースを準備する」、29ページ」を参照。

▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。

▶ 機能バーの機能[終了]をタップしてください。

⇒ 装置がシャットダウンされます。

⇒ ステータスバーにはステータスとして[Defrosting]と、その残り時間が表示されます。

⇒ 終了後にステータスバーにはステータスとして[Shutting down]と、その残り時間が表示されます。

▶ コンデンサーコイルにお湯をかけて、霜取りをします。

▶ 氷が完全に除去されるまで待ちます。

7.10.5 装置の電源をOffにする

条件:

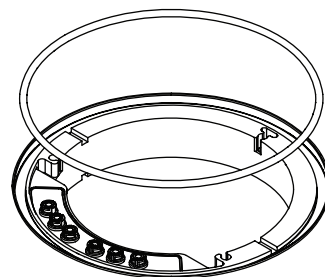
☒ 装置の動作が終了していること。装置を終了するを参照。

▶ 電源スイッチをOffにしてください。

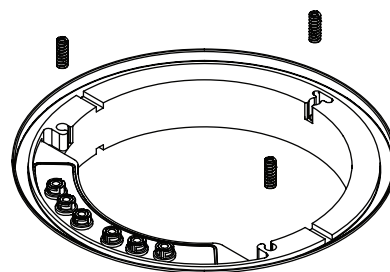
8 乾燥室モジュールの操作手順

8.1 閉栓デバイス付きの棚段乾燥室（ヒーター付き）

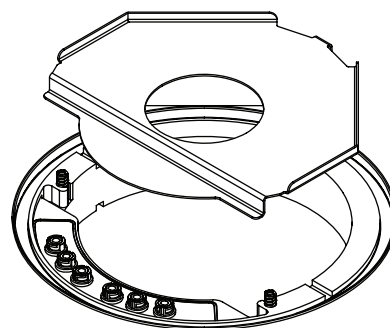
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に、汚れや傷がないことを確認してください。
- ▶ 直径300mmのOリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ アイスコンデンサー上端部のの溝に直径300mmのOリングをはめ込んでください。



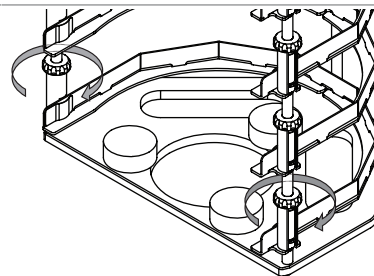
- ▶ 付属のスプリングを冷却コンデンサーの穴に取り付けてください。



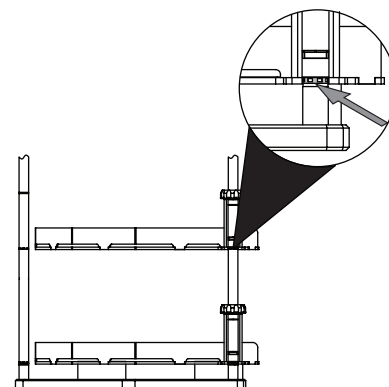
- ▶ 中間プレートを冷却コンデンサーの上に載せてください。



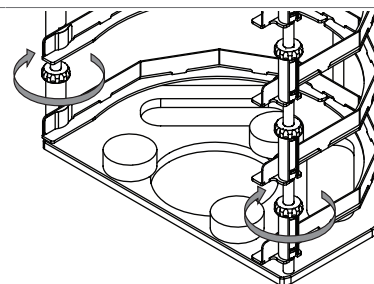
- ▶ 各棚の位置（高さ）を調整するために、すべての固定ねじを緩めてください。



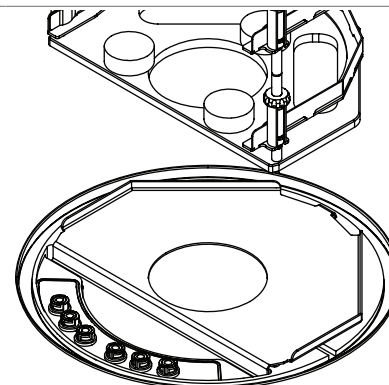
- ▶ 棚板スロットの位置（高さ）を、棚板が目的の位置になるように合せてください。



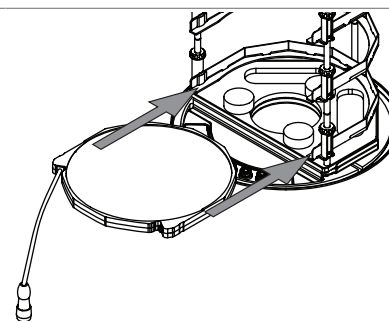
- ▶ 固定ねじを締め付けてください。この際、固く締めすぎずに、後に閉栓デバイス进行操作した時に、棚板が押し下げられる程度にしてください。



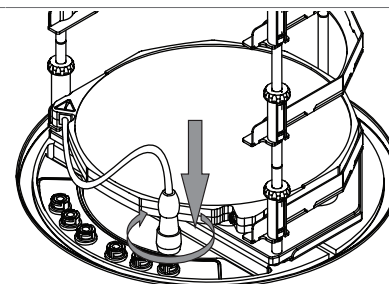
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



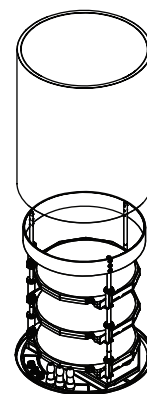
- ▶ 棚板を棚板スロットにスライドさせて装着してください。



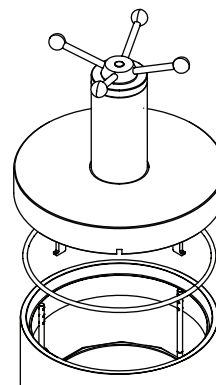
- ▶ 棚板ケーブルのプラグを冷却コンデンサー上部のソケットに接続し、プラグのリングを固定位置に回してください。



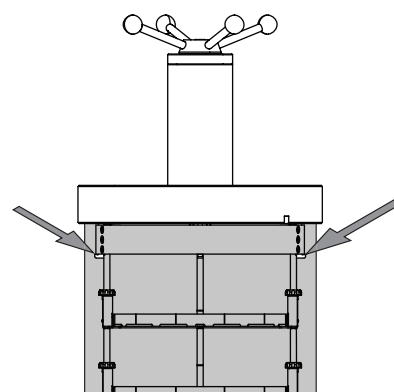
- ▶ シリンダーを置いてください。（冷却コンデンサー
上端部のOリングに合うように置いてください）



- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ 蓋の中のプレートがフックを完全に押し込むまで、
ハンドホイールを上に戻します。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ カバーをシリンダーに置いてください。



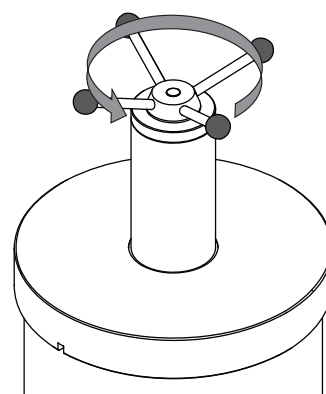
- ▶ 閉栓デバイスのフックがラック上部の固定リングに
かかっていることを確認してください。



- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

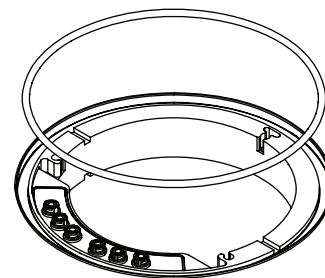
条件:

- ☒ ステータスバーにはステータス**Stoppering**が表示されていること
- ▶ ハンドホイールの操作で可動プレートを下げ、棚に
並べてあるバイアル瓶の栓を押し下げてください。
下段のバイアルは、上段の棚板が押し下げられる事
で閉栓させてください。すべての棚板のバイアルが
閉栓するまでハンドホイールを回してください。
- ▶ ユーザーインターフェースのメッセージを確認して
ください。

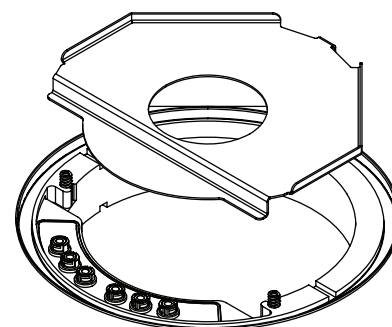


8.2 フラスコポート付きの棚段乾燥室（ヒーター付き）

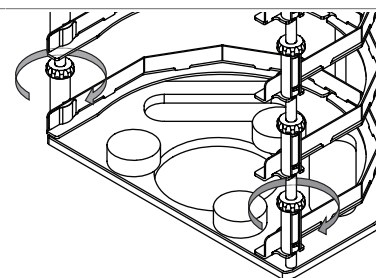
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に、汚れや傷がないことを確認してください。
- ▶ 直径300mmのOリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に直径300mmのOリングをはめ込んでください。



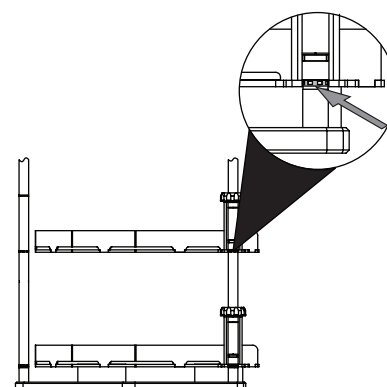
- ▶ 中間プレートを冷却コンデンサーの上に載せてください。



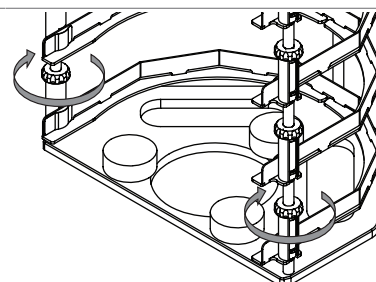
- ▶ 各棚の位置（高さ）を調整するために、すべての固定ねじを緩めてください。



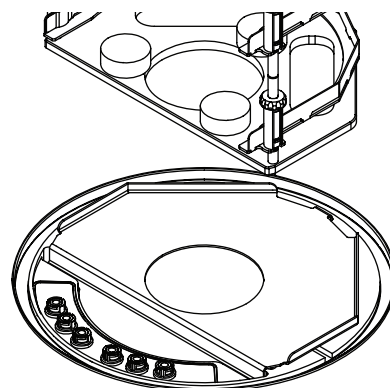
- ▶ 棚板スロットの位置（高さ）を、棚板が目的の位置になるように合せてください。



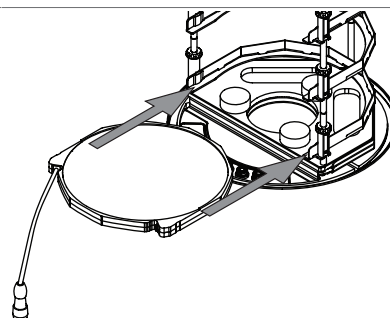
- ▶ 固定ねじを締め付けてください。この際、固く締めすぎずに、後に閉栓デバイス进行操作した時に、棚板が押し下げられる程度にしてください。



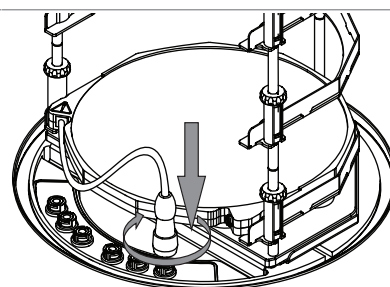
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ 棚板を棚板スロットにスライドさせて装着してください。

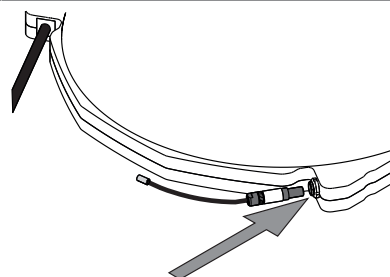


- ▶ 棚板ケーブルのプラグを冷却コンデンサー上部のソケットに接続し、プラグのリングを固定位置に回してください。

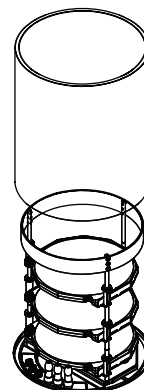


(試料用温度センサーを使用する場合)

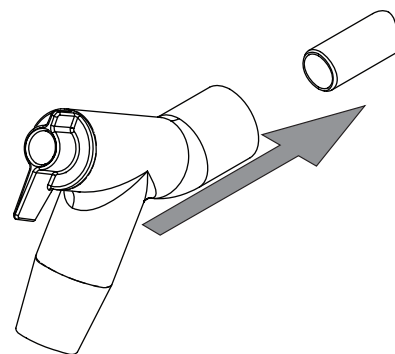
- ▶ 温度センサーのケーブルプラグを棚板のソケットに接続してください。
- ▶ プラグとソケットのマーキングの位置を合せてから押し込んでください。



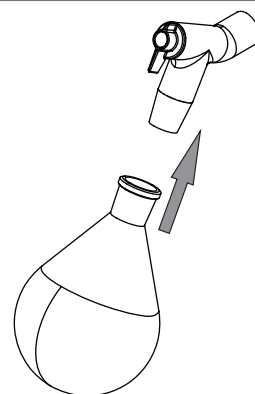
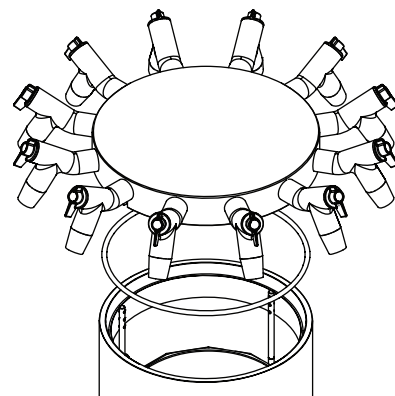
- ▶ シリンダーを置いてください。(冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください)



- ▶ マニホールドバルブを多岐管の接続部に差し込んでください。



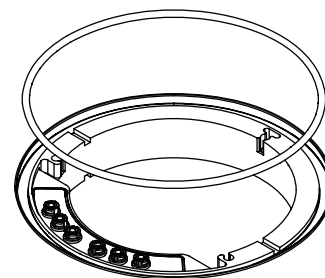
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ マニホールドカバーをシリンダーに置いてください。



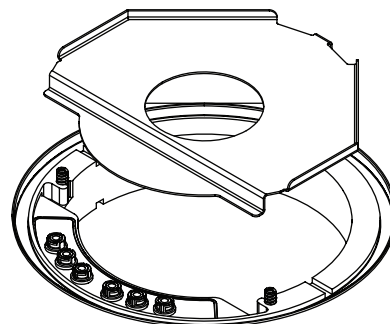
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.3 フラスコポート付きの棚段乾燥室（ヒーターなし）

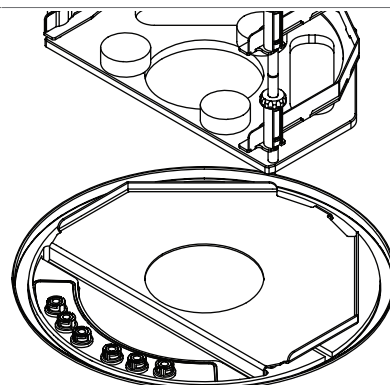
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に、汚れや傷がないことを確認してください。
- ▶ 直径300mmのOリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ アイスコンデンサー上端部のの溝に直径300mmのOリングをはめ込んでください。



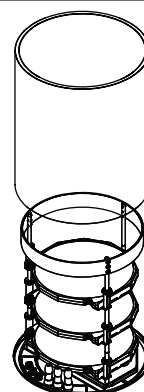
- ▶ 中間プレートを冷却コンデンサーの上に載せてください。



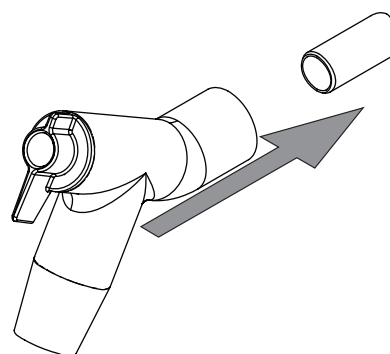
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



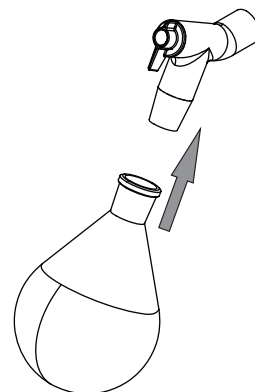
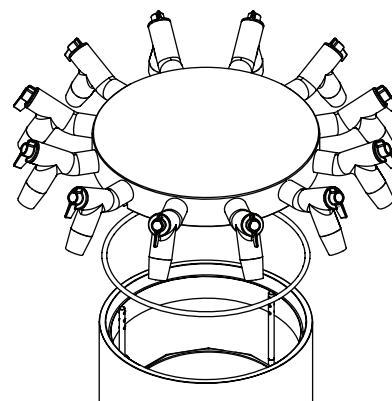
- ▶ シリンダーを置いてください。（冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください）



- ▶ マニホールドバルブを多岐管の接続部に差し込んでください。



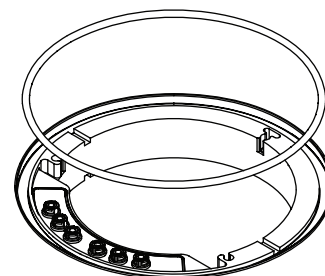
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ マニホールドカバーをシリンダーに置いてください。



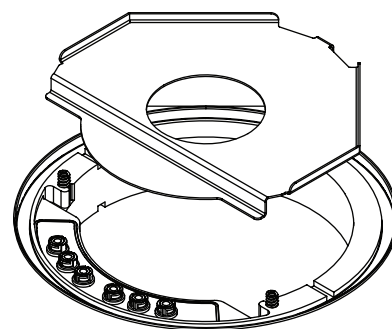
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.4 アクリル乾燥室モジュール（ヒーター付き棚板）の操作

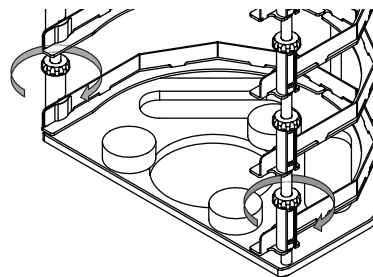
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に、汚れや傷がないことを確認してください。
- ▶ 直径300mmのOリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に直径300mmのOリングをはめ込んでください。



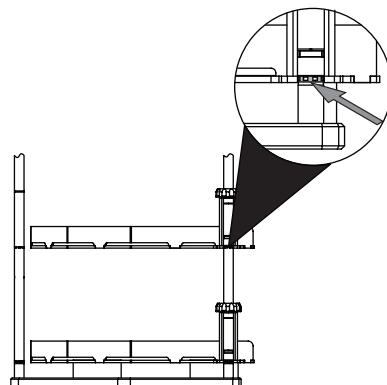
- ▶ 中間プレートを冷却コンデンサーの上に載せてください。



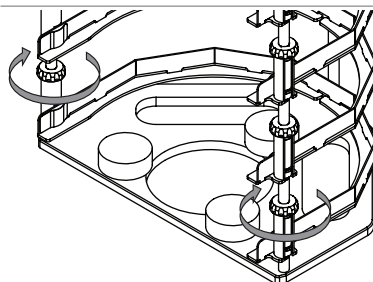
- ▶ 各棚の位置（高さ）を調整するために、すべての固定ねじを緩めてください。



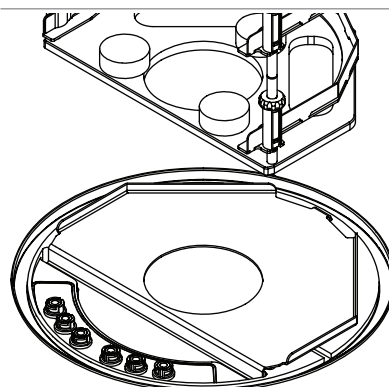
- ▶ 棚板スロットの位置（高さ）を、棚板が目的の位置になるように合せてください。



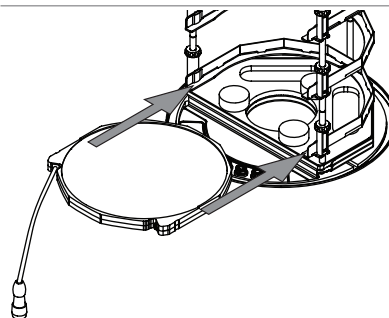
- ▶ 固定ねじを締め付けてください。この際、固く締めすぎずに、後に閉栓デバイス进行操作した時に、棚板が押し下げられる程度にしてください。



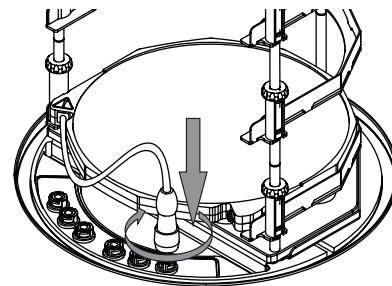
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ 棚板を棚板スロットにスライドさせて装着してください。

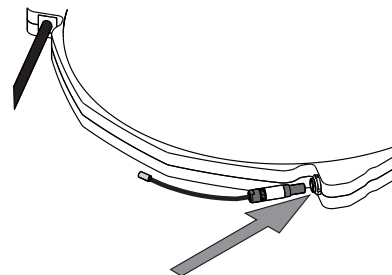


- ▶ 棚板ケーブルのプラグを冷却コンデンサー上部のソケットに接続し、プラグのリングを固定位置に回してください。

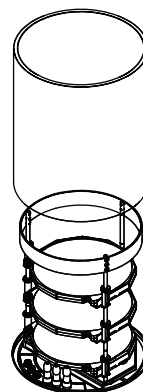


(試料用温度センサーを使用する場合)

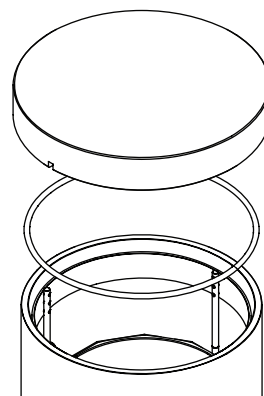
- ▶ 温度センサーのケーブルプラグを棚板のソケットに接続してください。
- ▶ プラグとソケットのマーキングの位置を合せてから押し込んでください。



- ▶ シリンダーを置いてください。(冷却コンデンサー 上端部のOリングに合うように置いてください)



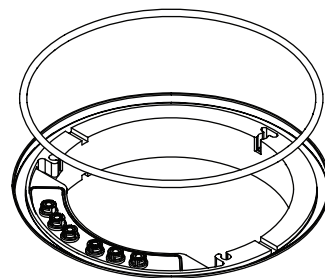
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ カバーをシリンダーに置いてください。



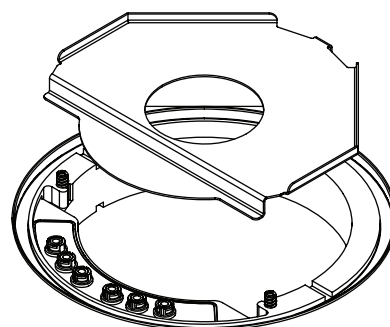
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.5 アクリル乾燥室モジュール（ヒーターなし棚段）の操作

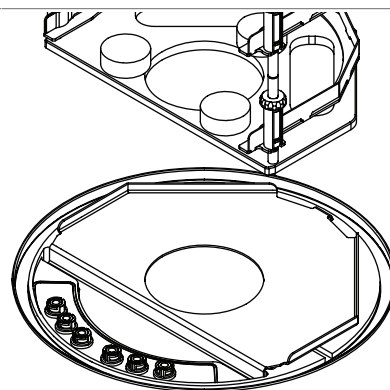
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に、汚れや傷がないことを確認してください。
- ▶ 直径300mmのOリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に直径300mmのOリングをはめ込んでください。



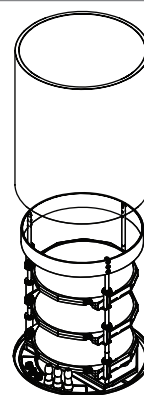
- ▶ 中間プレートを冷却コンデンサーの上に載せてください。



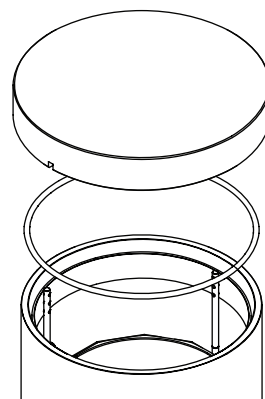
- ▶ ラックを中間プレートに置いてください。



- ▶ シリンダーを置いてください。（冷却コンデンサー上端部のOリングに合うように置いてください）



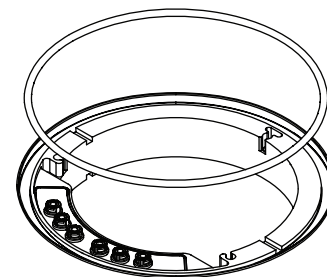
- ▶ Oリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ カバーの溝にOリングをはめ込んでください。
- ▶ カバーをシリンダーに置いてください。



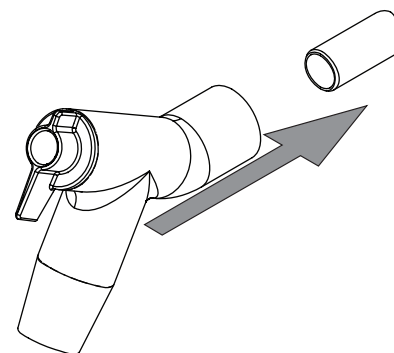
- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.6 フラスコマニホールドの操作

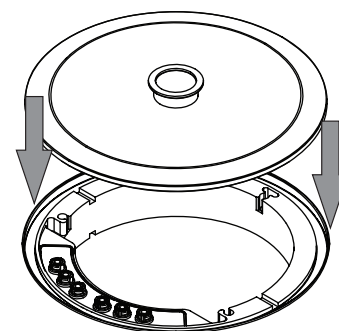
- ▶ アイスコンデンサー上端部の溝に、汚れや傷がないことを確認してください。
- ▶ 直径300mmのOリングに損傷がないか点検してください。
- ▶ アイスコンデンサー上端部のの溝に直径300mmのOリングをはめ込んでください。



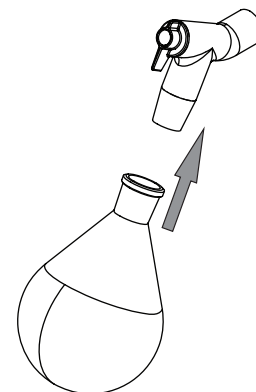
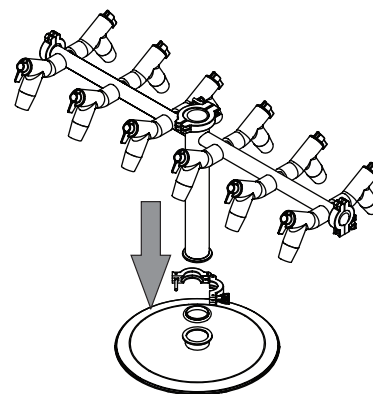
- ▶ マニホールドバルブを多岐管の接続部に差し込んでください。



- ▶ ベースプレートを冷却コンデンサーの上に載せてください。



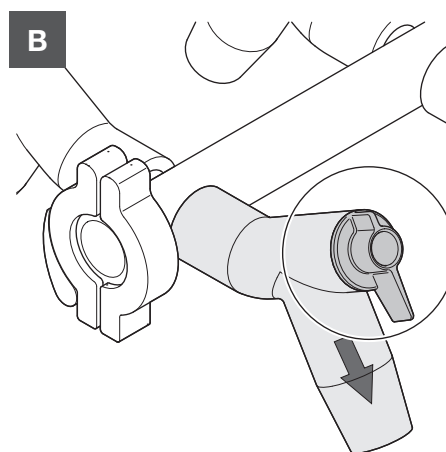
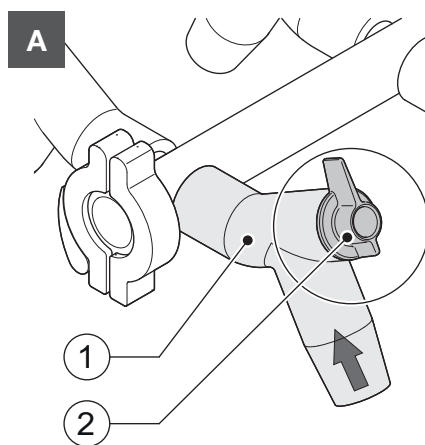
- ▶ シールリングを接続部に取り付けてください。
- ▶ フラスコマニホールドをセンターシールの上に置き、クランプリングで固定してください。



- ▶ 凍結乾燥を実行してください。

8.7 マニホールドバルブの操作

マニホールドバルブのレバーのポジションとステータスは次の通りです。



ポジション	機能
A: レバー上	装着したフラスコの内部が真空になる
B: レバー下	装着したフラスコの内部の真空が大気圧に戻る

9 清掃およびメンテナンス



注

- ▶ このセクションに記載されている整備および清掃作業のみを実施してください。
- ▶ ハウジングを開けての整備および清掃作業は行わないでください。
- ▶ 装置の正常な動作および品質保証を維持するために、BUCHI純正スペアパーツのみを使用してください。
- ▶ このセクションに記載されている整備および清掃作業を実施して、本機の寿命を延ばしてください。

9.1 定期的なメンテナンス作業

コンポーネント	アクション	間隔
真空ポンプ	▶ メンテナンスはメーカーの規定に基づいて実施してください。該当する文書を参照。	メーカーの規定を参照してください。
乾燥室モジュール	▶ 乾燥室モジュールを湿らせた布で拭いてください。 ▶ 汚れがひどい場合は、中性洗剤を利用してください。	毎日
Oリング (Ø 300mm)	▶ Oリング (Ø 300mm) を湿らせた布で拭いてください。 ▶ 傷や損傷がないか点検してください。 ▶ 損傷がある場合はOリング (Ø 300mm) を交換してください。	毎日
	▶ Oリング (Ø 300mm) を交換してください。	毎年1回
シールISO-KF 16	▶ シールを湿らせた布で拭いてください。	毎年1回
シールISO-KF 25	▶ 傷や損傷がないか点検してください。 ▶ 損傷がある場合はシールを交換してください。	
真空ホース	▶ 真空ホースを湿らせた布で拭いてください。 ▶ 傷や損傷がないか点検してください。 ▶ 損傷がある場合は真空ホースを交換してください。	毎年1回
アイスコンデンサー	▶ 水ですすいでください。 ▶ 汚れがひどい場合は、エタノールまたは中性洗剤を利用してください。	毎日
排水バルブ用のストレーナー	▶ ストレーナーを清掃してください。	毎日
カバー	▶ 筐体カバーを湿らせた布で拭いてください。 ▶ 汚れがひどい場合は、エタノールまたは中性洗剤を利用してください。	毎週1回

コンポーネント	アクション	間隔
警告シンボルマーク	▶ 装置の警告マークがきちんと読み取れるか点検してください。 ▶ 汚れている場合は清掃してください。	毎週1回
排水バルブ	▶ ストレーナーを取り外してください。 ▶ アイスコンデンサーに水を入れてください。 ▶ 排水バルブを手動で開けてください。 ▶ 圧縮空気を使用して、排水バルブの堆積物を取り除いてください。	毎週1回
熱交換器	▶ 圧縮エアまたは掃除機を使用して、通気孔から埃と異物を取り除いてください	毎月1回
ディスプレイ	▶ ディスプレイを湿らせた布で拭いてください。	毎月1回

9.2 減圧テストの実行

減圧テストを実行することで、真空システムに漏れがないかを点検します。

必要な 約10分
時間：

ナビゲーションパス

→ コンフィグレーション → メンテナンス → 減圧テスト

条件:

- ☒ 装置のコンディショニングが終了していること。
- ☒ 乾燥室モジュールが取り付けられていること。
- ☒ 乾燥室モジュール内には凍結サンプルなどがいないこと。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[**減圧テスト**]を選択してください。
- ▶ 達成すべき真空の目標値を設定してください。
- ▶ 目標の真空に達するまでの時間の目標値を設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[**スタート**]をタップしてください。
- ⇒ 減圧テストがスタートします。
- ⇒ ステータスバーには、ステータス**Vacuum Test**が表示されます。
- ⇒ 30秒後に真空が500mbar以下にならない場合は、減圧テストは自動的に中止されます。
- ⇒ 減圧テストが終了すると、バー[**減圧テスト**]に、減圧テストが合格であったかどうかが表示されます。

減圧テストに合格しなかった場合のトラブルシューティング

考えられる原因	処置
乾燥室モジュールが正しく取り付けられていない	乾燥室モジュールを正しく取り付けてください。
乾燥室モジュールが損傷している	PMMA樹脂部品を点検し、マニホールドバルブを交換して、排水バルブを清掃してください。

考えられる原因	処置
Oリングが汚れている	Oリングを湿らせた布で拭いてください。
Oリングが損傷している	Oリングを点検し、必要に応じて交換してください。
Oリングの溝が汚れている	Oリングの溝を湿らせた布で清掃してください。
KFクランプが閉じていない	KFクランプを十分に締めてください。
KFシールの汚れ	KFシールを湿らせた布で拭いてください。
KFシールの損傷	KFシールを点検し、必要に応じて交換してください。
真空ポンプが十分な出力を発生しない	他の真空ポンプで減圧テストを行ってみてください。

9.3 リークテストの実行

9.3.1 乾燥室モジュールが装着されている場合のリークテスト

リークテストを実行することで、真空システムに漏れがないかを点検します。

必要な 45分

時間：



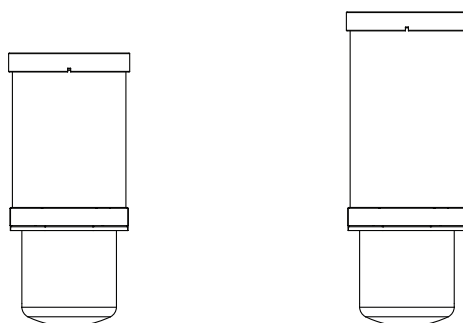
注

リークテストを中止する場合は、機能バーの[ストップ]をタップしてください。

条件:

- ☒ 装置のコンディショニングが終了していること。
- ☒ 乾燥室モジュールが取り付けられていること。
- ☒ 乾燥室モジュール内には凍結サンプルなどが無いこと。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[リークテスト]を選択してください。
- ▶ [冷却コンデンサー]のバーで、真空の目標値を設定してください。
- ▶ バー[棚板温度]では、棚板の温度を設定してください。
- ▶ バー[テスト範囲]では、テストするコンポーネントを選択してください。
- ▶ バー[棚段加熱]では、棚板加熱のオンまたはオフの選択をしてください。
- ▶ バー[容量]では、テストするコンポーネントの実容積を設定してください。

実容量の値は冷却コンデンサーと乾燥室モジュールの容量総計です。



36.46L	43.41L
アクリル乾燥室 (棚4段仕様)	アクリル乾燥室 (棚6段仕様)

- ▶ 機能バーの機能[スタート]をタップしてください。
- ⇒ リークテストがスタートします。
- ⇒ ステータスバーには、ステータス**Leak Test**が表示されます。
- ⇒ リークテストが終了すると、バー[リークテスト]に、リークテストの判定結果が表示されます。
- ⇒ 測定されたリーク量がプリセットされたリーク量10.10mbar*L/hより少ない場合は、リークテスト合格となります。

リークテストに合格しなかった場合のトラブルシューティング

考えられる原因	処置
乾燥室モジュールが正しく取り付けられていない	乾燥室モジュールを正しく取り付けてください。
Oリングが汚れている	Oリングを湿らせた布で拭いてください。
Oリングが損傷している	Oリングを点検し、必要に応じて交換してください。
Oリングの溝が汚れている	Oリングの溝を湿らせた布で清掃してください。
KFクランプが閉じていない	KFクランプを十分に締めてください。
KFシールの汚れ	KFシールを湿らせた布で拭いてください。
KFシールの損傷	KFシールを点検し、必要に応じて交換してください。
ポンプオイルの汚れ	メーカー規定に従ってメンテナンスを行ってください。
マニホールドバルブからの漏れ (マニホールド付き乾燥室モジュールの場合のみ)	漏れのあるマニホールドバルブを交換してください。 マニホールドバルブからの漏れの有無を確認してください。10.3章「マニホールドバルブからの漏れの探索」、86ページを参照。

9.3.2 フラスコマニホールドが装着されている場合のリークテスト

リークテストを実行することで、真空システムに漏れがないかを点検します。

必要な 45分
時間：



注

リークテストを中止する場合は、機能バーの[ストップ]をタップしてください。

条件:

- ☒ 装置のコンディショニングが終了していること。

- ▶ ブラインドフランジKF 40をベースプレートの孔に装着し、ISO-KFシールとクランプで正しく固定します。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、アクション[リークテスト]を選択してください。
- ▶ [冷却コンデンサー]のバーで、真空の目標値を設定してください。
- ▶ バー[棚板温度]では、棚板の温度を設定してください。
- ▶ バー[テスト範囲]では、テストするコンポーネントを選択してください。
- ▶ バー[棚板加熱]では、棚板加熱のオンまたはオフの選択をしてください。
- ▶ バー[容量]では、テストするコンポーネントの実容積を設定してください。

実容量の値は冷却コンデンサーと乾燥室モジュールの容量総計です。



13.64L

- ▶ 機能バーの機能[スタート]をタップしてください。
 - ⇒ リークテストがスタートします。
 - ⇒ ステータスバーには、ステータス**Leak Test**が表示されます。
 - ⇒ リークテストが終了すると、バー[リークテスト]に、リークテストの判定結果が表示されます。
 - ⇒ 測定されたリーク量がプリセットされたリーク量10.10mbar*L/hより少ない場合は、リークテスト合格となります。



注

フラスコマニホールドを取り付けた状態でリークテストを行う場合は、フラスコマニホールドの気密性も併せて確認してください。

リークテストに合格しなかった場合のトラブルシューティング

考えられる原因	処置
乾燥室モジュールが正しく取り付けられていない	乾燥室モジュールを正しく取り付けてください。
Oリングが汚れている	Oリングを湿らせた布で拭いてください。
Oリングが損傷している	Oリングを点検し、必要に応じて交換してください。
Oリングの溝が汚れている	Oリングの溝を湿らせた布で清掃してください。
KFクランプが閉じていない	KFクランプを十分に締めてください。
KFシールの汚れ	KFシールを湿らせた布で拭いてください。

考えられる原因	処置
KFシールの損傷	KFシールを点検し、必要に応じて交換してください。
ポンプオイルの汚れ	メーカー規定に従ってメンテナンスを行ってください。
マニホールドバルブからの漏れ (フラスコマニホールドを取り付けた状態でのみ)	漏れのあるマニホールドバルブを交換してください。 マニホールドバルブからの漏れの有無を確認してください。10.3章「マニホールドバルブからの漏れの探索」、86ページを参照。

10 故障かな？と思ったら

10.1 トラブルシューティング

問題	考えられる原因	処置
コンプレッサーが起動しない、またはオフに切り替わる	コンプレッサーに電源が供給されていない	▶ 電源を点検し、装置をオンにします。
	コンプレッサーのオーバーヒート	▶ コンプレッサーを冷まします。 ▶ 周囲条件を点検します。
	ブレーカーが作動した	▶ L-200の回路をリセットします。
冷却温度に達しない	周囲条件が正常でない	周囲条件を適切に整えます。設置場所を参照。
	アイスコンデンサー内の氷が多すぎる	アイスコンデンサーを霜取りします。

10.2 不具合、考えられる原因と処置

不具合	考えられる原因	処置
装置が動作しない	装置が電源に接続されていない	▶ 電源供給が確立されていることを確認してください。
メインバルブが頻繁に作動する	真空システムに漏れがある	▶ 必要に応じてホースおよび/またはパッキングを交換してください。
メインバルブが作動しない	メインバルブが間違った方向に取り付けられている	▶ メインバルブを正しい方向に取り付けてください（矢印を真空ポンプの方に向ける）。
	メインバルブのケーブルが差し込まれていない	▶ メインバルブのケーブルが背面の正しい接続部に接続されていることを確認してください。

不具合	考えられる原因	処置
目標の真空度に達しない	真空システムに漏れがある	▶ 排水バルブを清掃してください。 ▶ マニホールドバルブを点検してください。10.3章「マニホールドバルブからの漏れの探索」、86ページを参照。 ▶ レギュレーションバルブおよびエアレーションバルブを点検してください。10.4章「レギュレーションバルブまたはエアレーションバルブの気密性の確認」、86ページを参照。 ▶ 必要に応じてホースおよび/またはパッキングを交換してください。
	真空ポンプが弱い	▶ 出力5m³/h以上の真空ポンプを使用してください。 ▶ 真空ポンプのメーカーの文書に従ってメンテナンスを実施してください。
装置内の真空が大気開放されない	メインバルブが間違っていて接続されている	▶ メインバルブを正しく接続してください（5.3.3章「真空制御部品の取り付け」、24ページを参照）。

10.3 マニホールドバルブからの漏れの探索

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☒ 0.1mbarより低い設定でシステムの減圧を行わないこと。

- ▶ ナビゲーションパスに従って、**スタート**の画面を表示させてください。
- ▶ マニホールドバルブを多岐管から外して管側の孔にゴム栓を装着し、真空度を0.5mbarに設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[**スタート**]をタップしてください。
- ▶ 多岐管に装着したゴム栓をマニホールドバルブに手早く付け替えて、圧力の推移をディスプレイで確認してください。
- ▶ 圧力が安定しない場合、装着したマニホールドバルブの気密性に問題があります。
- ▶ 確認作業が終わったら、機能バーの機能[**通気**]をタップしてください。
- ▶ 気密性の悪いマニホールドバルブをメンテナンスまたは交換してください。

10.4 レギュレーションバルブまたはエアレーションバルブの気密性の確認

ナビゲーションパス

→ スタート

条件:

☑ 装置がスタンバイ状態であること。

- ▶ レギュレーションバルブまたはエアレーションバルブを取り外してください。
- ▶ KF16カバーで開口部を塞いでください。
- ▶ 乾燥室モジュールを取り付けてください。8章「乾燥室モジュールの操作手順」、66ページを参照。
- ▶ ナビゲーションパスに従って、メニュー[スタート]に移動します。
- ▶ 機能バーの機能[手動]をタップしてください。
- ▶ 真空の設定値を設定してください。
- ▶ 機能バーの機能[スタート]をタップしてください。

⇒ メニュースタートの背景の色が白から黒に変わります。

⇒ ステータスバーには経過時間とステータス**Manual Drying**が表示されます。

⇒ システム内が設定された圧力に減圧されます。

⇒ バルブに漏れがあると、実際の圧力が設定値にまで下がりません。

- ▶ 別のバルブも同様の操作で気密性を確認してください。

10.5 エラーメッセージ

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5014	60分間の停電。	▶ サンプルが融解している可能性があります。装置の復旧を確認して、プロセスを続行してください。 ▶ スタンバイ状態のプロセスを停止し、サービスメニューで曝気バルブを有効にして圧力を手動で解放してください。
5042	現在の乾燥プロセスの復旧。	最新のプロセスパラメーター（p、T）の復旧が自動的に開始されます。 ▶ 復旧後にサンプルを点検してください。 ▶ UPSを使用して、停電時間を短くすることを検討してください。
5040	Pro装置の一次乾燥のみ：実際のサンプル温度が破壊温度と安全温度を超えました。 二次乾燥：実際のサンプル温度が、設定された棚温度に近づきました。	▶ 棚温度の設定を低くしてください。
5041	Pro装置のみ。 アイスコンデンサー内の実際の圧力が、メソッド実行中に定義された安全圧力を超えました。	▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ 棚温度の設定を低くしてください。

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5072	真空センサー接続部1-2の短絡。	▶ 真空センサー1-2を切断してください。 ▶ コネクターを点検し、アセンブリの配線が正しいことを確認してください。
5241	乾燥室の曝気の最終確認。	▶ 曝気が必要な場合は確定してください。
5242	真空ポンプのオイル運転時間を超えました。	▶ 真空ポンプのオイルを交換します。
5243	フェーズ中の最後のメソッドステップ時にユーザーがスキップボタンを押しました。	▶ ステップのキャンセルを確定してください。
5270	曝気または真空制御時に、アイスコンデンサーの設定圧力に達しません。	▶ サンプル負荷を減らして、昇華率を下げてください。 ▶ シーリング、マニホールドバルブなどに漏れがあれば解決します。 ▶ 真空ポンプの容量を確認してください（ガスバラストを開き、オイルに汚染や劣化がないか点検します）。
5271	アイスコンデンサーの実際の圧力が設定値より低いです。	▶ プロセスを停止してください。 ▶ アイスコンデンサーを乾燥させてください。 ▶ サンプルのロード／昇華の速度を上げてください。
5272	圧力調整バルブが開きません。	▶ 高い圧力に設定した場合、真空制御バルブが開くかどうか、音で確認してください。 ▶ 取扱説明書に従って、調整バルブと曝気バルブが取り違えられていないか確認してください。
5273	アイスコンデンサーの実際の圧力が設定値より低いです。	▶ 圧力が目標の圧力になるまで、フラスコの取り付けを停止してください。 ▶ 真空調整バルブが正しく閉じているかどうか点検してください。
5274	指定されたタイムアウト時間内に真空レベルに達しません。	▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ オイル条件を確認してください。 ▶ ポンプの電気接続を点検してください。
5275	30秒以内に500mBarの圧力に達しません。	▶ 漏れがあれば解決してください。

エラーメッセージ	考えられる原因	解決策
5278	リークテスト時に1.5mBarを超える圧力が発生しました。	▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ 乾燥室を清掃して乾燥させてください。 ▶ Oリングを清掃してください。
5279	リークテスト結果が許容限界以上。	▶ 漏れがあれば解決してください。 ▶ 乾燥室を清掃して乾燥させてください。 ▶ 排水バルブを水ですすいでください。 ▶ Oリングを清掃してください。
5481	閉栓真空が確立された後、閉栓ステップ中に表示される情報。	▶ 手動で閉栓を完了してください。
5570	ヒーター付き棚段が切断されました。 欠陥部品（ヒーターコイル、ケーブル、プラグなど）。	▶ 同じコネクター位置に、正常な棚段を接続してください。 ▶ BUCHIカスタマーサービスに連絡します。
5571	サンプル温度センサーが切断されました。 欠陥部品（ヒーターコイル、ケーブル、プラグなど）。	▶ 同じコネクター位置に、正常なPT-1000を接続します。 ▶ BUCHIカスタマーサービスに連絡します。
5704	ネットワーク設定の変更後はシステムを再起動する必要があります。	▶ 装置を再起動してください。

11 運転休止と廃棄

11.1 廃棄

総責任者はLyovapor™の適切な廃棄に責任があります。



⚠ 注意

環境に関する危険

装置には冷媒R507が使われています。この冷媒は有害物質であり、土壌や地下水に触れることは許されません。

- ▶ 装置の廃棄は、必要な場合には専門の廃棄業者のサービスを利用して、適切に行ってください。

- ▶ 廃棄の際には、廃棄に関する地域の法規を遵守してください。

11.2 装置の返送

装置の返送前に、BÜCHI Labortechnik AGのサービスにご連絡ください。

[http : //www.nihon-buchi.jp](http://www.nihon-buchi.jp)

12 付録

12.1 スペアパーツとアクセサリー

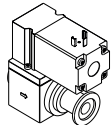
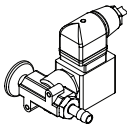
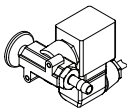
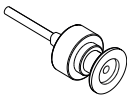
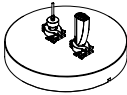
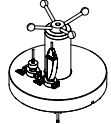
装置の正常で安全な機能を保証するために、必ずビュッヒ純正の消耗品とスペアパーツを使用してください。



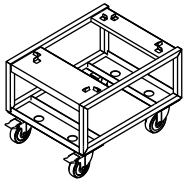
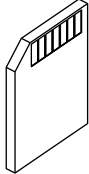
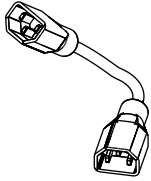
注

スペアパーツまたはアセンブリーの変更は、事前にビュッヒから書面による承認を得た場合にのみ許可されます。

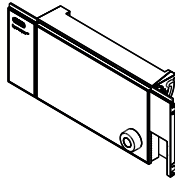
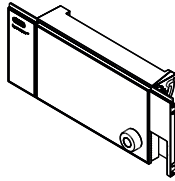
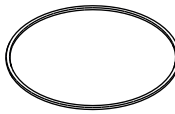
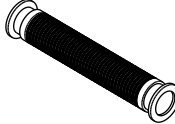
12.1.1 アクセサリー

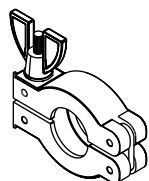
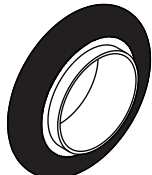
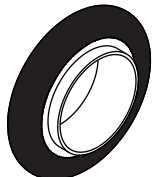
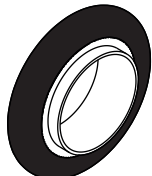
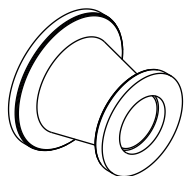
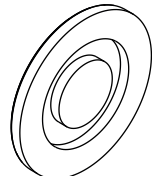
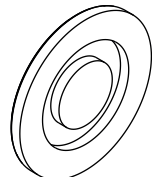
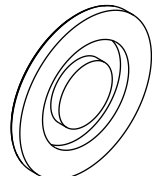
	注文番号	イラスト
Main valve	11062223	
Pressure regulation valve	11064725	
Aeration valve	11064724	
Pirani / Piezo pressure sensor PPG110	11062228	
Capacitive pressure sensor Inficon CDG 020 D	11062230	
試料用温度センサー PT1000	11064031	
L-200の圧力差テスト用セット PPG010用延長ケーブルおよびCDG020Dセンサー、 PMMAトップカバー、シール、クリップ付属	11067590	
L-200の圧力差テスト用セット PPG010用延長ケーブルおよびCDG020Dセンサー、 停止用トップカバー、シール、クリップ付属	11070102	

12.1.2 その他のアクセサリ

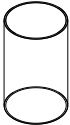
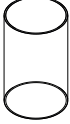
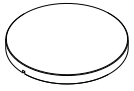
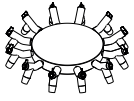
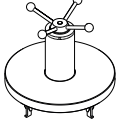
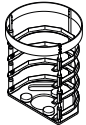
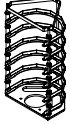
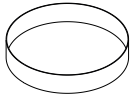
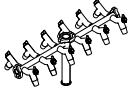
説明	品番	イラスト
Trolley L-200, stainless steel coated	11063692	
SD-Card 1 GB	11064730	
Connection cable, for vacuum pump	11064934	

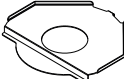
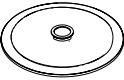
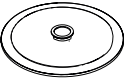
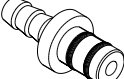
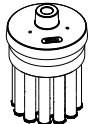
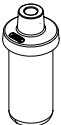
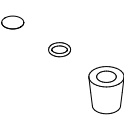
12.1.3 スペアパーツ

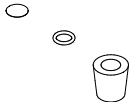
説明	品番	イラスト
ユーザーインターフェースL-200	11063578	
ユーザーインターフェースL-200 Pro	11063579	
O-Ring Ø 300 mm	11065367	
Vacuum hose, KF 25, L 1000 mm	11066031	

説明	品番	イラスト
真空クリップKF 16	11064939	
Vacuum seal KF 16	11063455	
Vacuum seal KF 25	11063457	
Vacuum seal KF 40	11063659	
Vacuum flange adapter, stainless steel, KF 16 to KF 25	11064870	
Blind flange KF 16	11064902	
Blind flange KF 25	11063660	
Blind flange KF 40	11063661	

12.1.4 乾燥室用のアクセサリー

	注文番号	イラスト
Drying chamber tube, PMMA, for 4 shelves L 368 mm, Ø 300 mm	11063278	
Drying chamber tube, PMMA, for 6 shelves L 480 mm, Ø 300 mm	11065093	
Top cover, PMMA, without sealing Ø 300 mm, H 50 mm	11062912	
Top cover manifold, PMMA, with 12 valves, without sealing Ø 300 mm, W 546 mm, H 127 mm	11065595	
Top cover stoppering, without sealing only for rack for 4 heatable shelves Ø 300 mm, H 330 mm, W 320 mm	11064314	
Rack for 4 heatable shelves H 356 mm, Ø 265 mm, shelf distance 30-75 mm	11065102	
Rack for 6 heatable shelves H 468 mm, Ø 265 mm, shelf distance 30-75 mm	11065103	
Heatable shelf, aluminum coated, with connection cable Ø 219.5 mm, surface area 376 cm²	11064095	
Sample tray, stainless steel Ø 220 mm, H 18.5 mm	11061439	
Ferrule, Ø 218 mm, H 40 mm	11065816	
Drying rack manifold, stainless steel, with 12 valves H 340 mm, W 777 mm	11063664	

	注文番号	イラスト
Drip pan, for manifold	11066358	
Support for rack, stainless steel H 4 mm	11063789	
Baseplate, stainless steel, for manifold rack	11064953	
Baseplate, PMMA, for manifold rack	11065733	
Suction nipple For manifold application to create vacuum in sample flasks	11065819	
Ampoule adapter for manifold with 19 ampoule connections and cap adapter	11065725	
マニホールドバルブ、EPDM/シリコン、SJ 29/32付 き	11062300	
Flask beaker for manifold 100 mL with cap adapter and integrated filter	11066140	
Flask beaker for manifold 200 mL with cap adapter and integrated filter	11066141	
Flask beaker for manifold 800 mL with cap adapter and integrated filter	11069474	
Flask beaker for manifold 1200 mL with cap adapter and integrated filter	11066143	
Manifold flask adapter set with 12 adapters, incl. filter paper	11066144	

	注文番号	イラスト
Manifold flask adapter set with 6 adapters, incl. filter paper	11067334	
Manifold flask adapter set, US joint size with 12 adapters, incl. filter paper	11066171	
Manifold flask adapter set, US joint size with 6 adapters, incl. filter paper	11067333	
円形フィルター20mm、100個セット マニホールドバルブ用フィルター	11065801	
円形フィルター47mm、100個セット ビーカーフラスコ（容量600mL超）	11065731	
円形フィルター30mm、100個セット ビーカーフラスコ（容量600mL未満）	11065728	

12.1.5 ソフトウェア

	注文番号
Lyovapor™ software licence	11065668
Lyovapor™ software DVD	11065667

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

www.buchi.com

Quality in your hands
