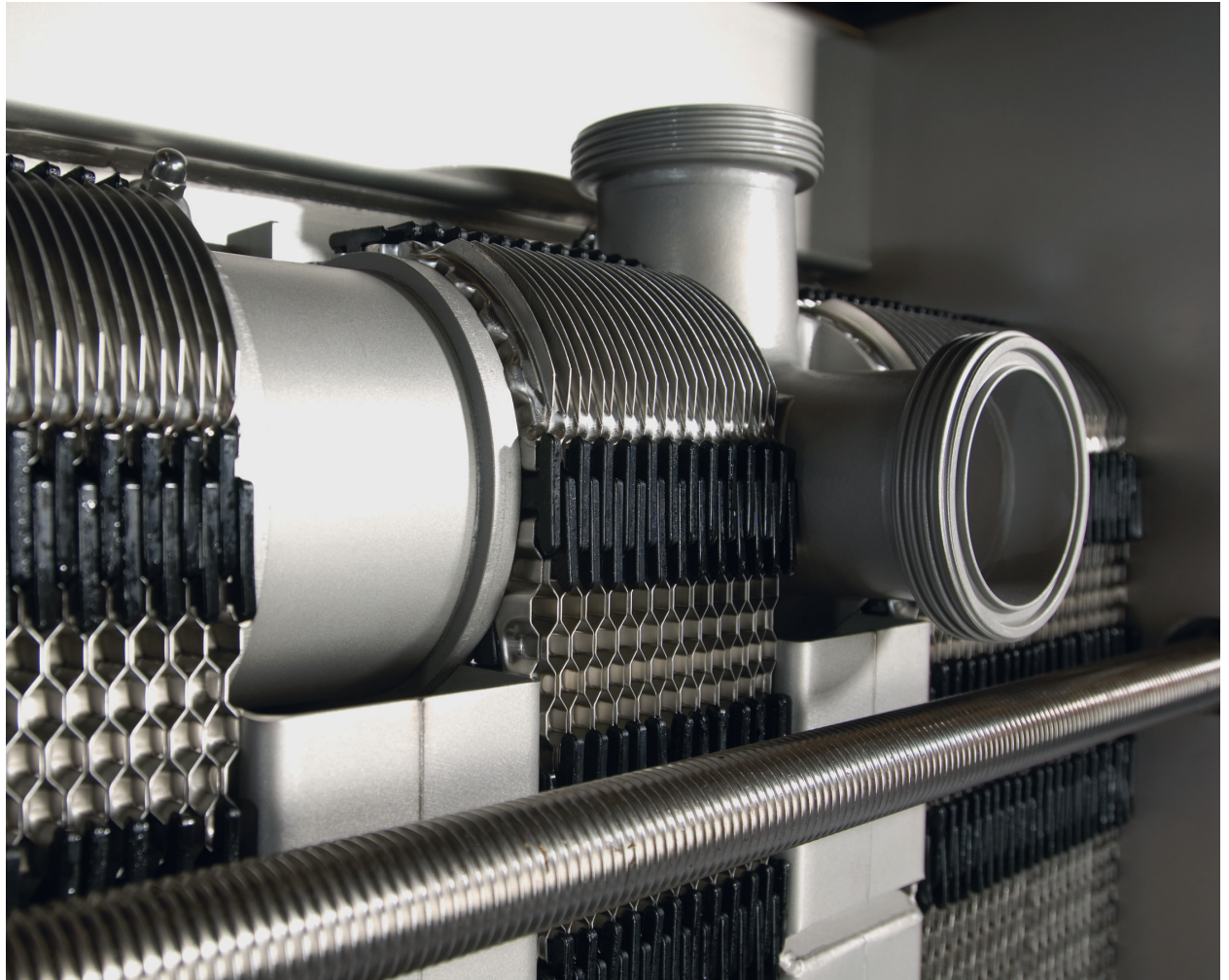


設置マニュアル 平板熱交換器



Tetra Pak® 平板熱交換器

アルファ・ラバルにより **Tetra Pak** 向けに製造されました。
Tetra Pak が供給およびサービスを行います。

取扱説明書にてアルファ・ラバルが参照先となっている場合でも、お問合せは現地の **Tetra Pak** にお願いたします。

Tetra Pak へのお問合せ方法:

全ての国の詳細な連絡先は私たちのウェブサイトで常に更新されています。

www.tetrapak.com をご覧になり、お近くの **Tetra Pak** 代理店にお問い合わせください。

発行者:

アルファ・ラバル・テクノロジーズ AB

Box 74

SE-226 55

226 55 Lund, スウェーデン

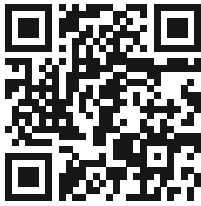
電話番号 (交換機) : +46 46 36 65 00

info@alfalaval.com

取扱説明書の原版は英語です

© Alfa Laval 2023-09

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



English

Use the QR code, or visit www.alfalaval.com/gphe-manuals, to download a local language version of the manual.

العربية

، لتتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ، استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة www.alfalaval.com/gphe-manuals

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес www.alfalaval.com/gphe-manuals, за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

Český

Použijte kód QR nebo navštivte www.alfalaval.com/gphe-manuals a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg www.alfalaval.com/gphe-manuals for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie www.alfalaval.com/gphe-manuals, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα www.alfalaval.com/gphe-manuals, για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

Español

Utilice el código QR o visite www.alfalaval.com/gphe-manuals para descargar una versión del manual en el idioma local.

Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite www.alfalaval.com/gphe-manuals, niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site www.alfalaval.com/gphe-manuals, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite www.alfalaval.com/gphe-manuals ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a www.alfalaval.com/gphe-manuals webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito www.alfalaval.com/gphe-manuals per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

日本語

コード、または www.alfalaval.com/gphe-manuals、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

한국어

코드를 사용하거나 www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite www.alfalaval.com/gphe-manuals, kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek www.alfalaval.com/gphe-manuals om een handleiding in een andere taal te downloaden.

Norsk

Brug QR-koden, eller gå til www.alfalaval.com/gphe-manuals for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Português

Utilize o código QR ou visite www.alfalaval.com/gphe-manuals para descarregar uma versão do manual na língua local.

Português do Brasil

Use o QR ou visite www.alfalaval.com/gphe-manuals para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați www.alfalaval.com/gphe-manuals pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

Русский

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/gphe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

Använd QR-koden eller besök www.alfalaval.com/gphe-manuals för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

Türkçe

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya www.alfalaval.com/gphe-manuals adresini ziyaret edin.

中国

请使用二维码或访问 www.alfalaval.com/gphe-manuals，以下载本地语言版本的手册。

目次

1	はじめに.....	7
1.1	説明.....	7
1.1.1	構成部品.....	7
1.1.2	ネームプレート.....	9
1.2	使用用途.....	11
1.3	合理的に予見可能な誤使用.....	11
1.4	予備知識.....	11
1.5	配信された技術情報.....	11
1.6	製品保証.....	12
1.7	アドバイス.....	12
1.8	環境コンプライアンス.....	13
2	安全.....	15
2.1	安全への配慮.....	15
2.2	表現の定義.....	15
2.3	個人用保護具.....	16
2.4	高所での作業.....	17
3	保管.....	19
3.1	装置の保管.....	19
4	設置.....	21
4.1	設置ワークフロー.....	21
4.2	コンポーネント.....	22
4.3	設置、持上げ、輸送の前に.....	25
4.4	梱包箱の取扱い.....	27
4.4.1	梱包箱—検査.....	27
4.4.2	梱包機器の持上げと輸送.....	28
4.5	梱包箱の開梱.....	31
4.5.1	側面分離型 — 開梱.....	32
4.5.2	側面ボックス型 —開梱.....	33
4.5.3	両面細工型 — 開梱.....	34
4.5.4	開梱後の点検.....	35
4.6	機器の持上げ.....	36
4.6.1	固定具.....	39
4.6.2	吊金具を使用した持上げ.....	40
4.6.3	リフティングワイヤを使用した持上げ.....	41
4.6.4	リフティングアイボルトを使用した持上げ.....	43
4.6.5	スイベルアイボルトを使用した持上げ.....	44
4.6.6	ホイストスリングを使用した持上げ.....	46
4.7	引起し.....	49

4.7.1	リフティングアイボルトを使用した引起し.....	49
4.7.2	遊動フレームにホイストスリングを使用した引起し.....	53
4.7.3	プレート式熱交換器周りにホイストスリングを使用した引起し.....	57
4.8	フートの取付け.....	61
4.9	取付け前の点検.....	63
4.10	起動.....	64
4.10.1	接続.....	67

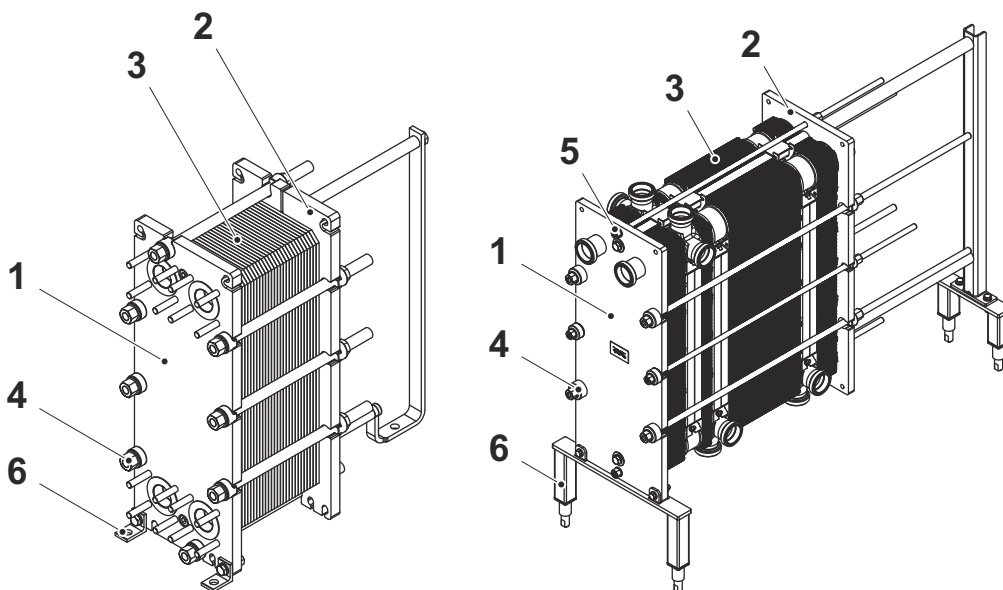
1 はじめに

このマニュアルは、プレート式熱交換器の取扱いと設置に必要な情報を記載しています。

1.1 説明

1.1.1 構成部品

このセクションは、このマニュアルで言及されているプレート式熱交換器の構成部品について説明します。プレート式熱交換器の構成部品の詳細については、メンテナンスマニュアルを参照してください。



主要構成部品

1. 固定フレーム

配管接続用に様々な個数のポート穴が設けられた固定プレートです。キャリアリングバーとガイドバーは固定フレームに取付けられています。

2. 遊動フレーム

配管接続用に様々な個数のポート穴が開けられる場合がある可動プレートです。遊動フレームの機能は、プレートパックを固定フレームに圧縮することです。

3. プレートパック

熱はプレートを通じて、1つの流体から、別の流体へと伝えられます。プレートパックは、以下の構成になっています。

- チャンネルプレートおよびエンド・プレート
半溶接ユニットの場合：
- ツインプレートカセット
- ガasket
- トランジションプレート(場合により)

プレートパックは、図の右のプレート式熱交換器では、複数のセクションに分割することもできます。セクション間の大きなプレートは、設計に応じてパーティションプレートまたはコネクションプレートと呼ばれます。

4. 締付ボルト

ベアリングボックス付きボルトは、締付ボルトとして識別されます。

5. ロッキングボルト


残りのボルトは、固定フレームと遊動フレームを所定に位置に固定するために取り付けられています。締付ボルトよりも短い場合が多いです。

6. フート


固定または調整可能な部分。ボルトを使用してプレート式熱交換器を基礎に固定することが可能です。

1.1.2 ネームプレート

熱交換器の型式、製造番号、製造年はネームプレートに記載されています。適用される圧力容器の法規制に従い、圧力容器の詳細も記載されています。ネームプレートは通常固定フレームに取り付けられていますが、遊動フレームに取り付けられている場合もあります。ネームプレートは金属製の場合とステッカーラベルの場合があります。

 **警告** 機器を損傷するリスク。

設計圧力および設計温度は各器のネームプレートに記載されています。記載値を超えた圧力及び温度で使用しないでください。

 **注意** 機器を損傷するリスク。

ステッカーのラベルが使用されている場合は、プレート式熱交換器の洗浄に強い化学物質を使わないでください。

ネームプレートに記載された設計圧力 (11) と設計温度 (10) は、適用される圧力容器の法規に従ってプレート式熱交換器が認定を受けた値です。設計温度 (10) は、ガスケットが選択された最高使用温度 (8) を超える場合があります。プレート式熱交換器図面に記載された使用温度を変更する場合は、供給者にご相談ください。

1. ロゴスペース
2. 空欄
3. サービス用ウェブサイト
4. コネクション配置図/3A ユニット用 3A タグ位置図
5. 認証マーク用スペース
6. マニュアル参照マーク、警告マーク
7. 圧力試験日
8. 最高使用温度
9. 製造者試験圧力 (PT)
10. 設計温度 最低/最高 (TS)
11. 設計圧力 最低/最高 (PS)
12. 各側の内容積(V)
13. 各流体のコネクション位置
14. 流体グループ
15. 製造年
16. シリアル番号
17. 型式
18. 製造者名

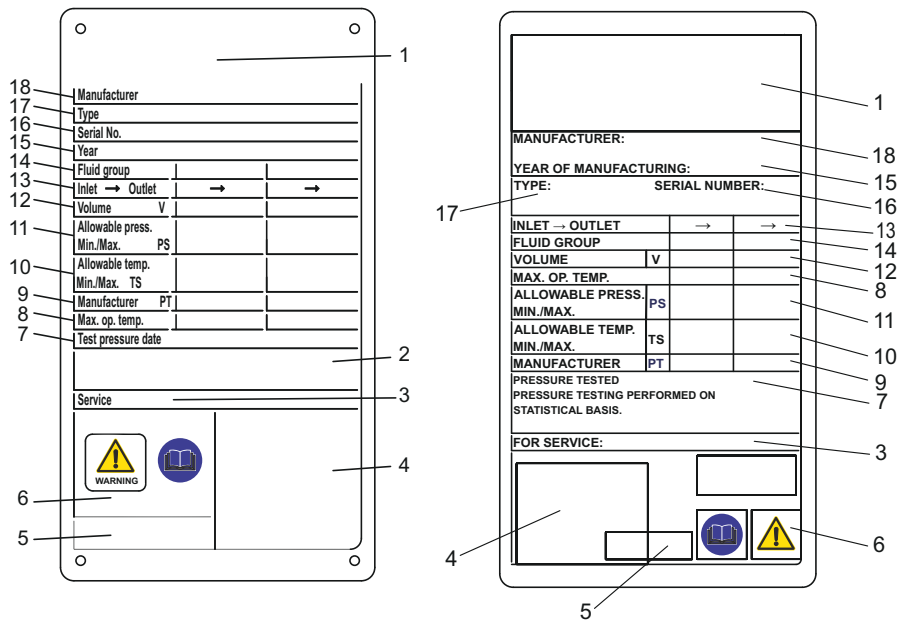


図 1 ネームプレートの例。

1.2 使用用途

この装置の使用目的は、決められた構成に従って熱を伝達することです。

他のすべての使用は禁止されています。上記の使用目的以外の目的で機器を使用した場合、アルファラバルは一切の傷害または損傷の責任を負わないものとします。

1.3 合理的に予見可能な誤使用

- この取扱説明書に記載されている以外の方法で機器や梱包箱を持上げたり輸送したりしないでください。
- プレート式熱交換器に接続するようにパイプを接続します。パイプの接続方法を間違えると、ガスケットやライニングが損傷することがあります。
- 半溶接ユニットでは、間違ったパイプが間違ったポートに接続されている場合、安全上の問題となるため、プレート式熱交換器図面に従って、正しいメディアが正しいポートに接続されていることを再確認します。
- 一度に多くのプレートをぶら下げたり移動したりすると、ハンガーが損傷するおそれがあります。一度に 1 枚または最大 2 枚のプレートを取扱うことを勧めます。
- A 寸法（固定フレーム内側と遊動フレーム内側の間隔）を設定するときは、斜めのずれや蛇行を避けるため、必ずボルトを対角の順で、均等に少しずつ締めてください。A 寸法は、プレート枚数と共にプレート式熱交換器図面に記載されています。
- 例えばウォーターハンマーによるプレートの変形やガスケットの破損を回避するため、流量の増減はゆっくり行います。
- 最初は、ガスケットの亀裂や破損を防ぐために、穏やかに温度を上げます。設置マニュアルの起動セクションを参照します。
- プレート式熱交換器を 6 か月間運転しない場合は、[保管](#)セクションの説明に従います。

1.4 予備知識

プレート式熱交換器は本説明書の取扱指示を習得し、当該プロセスの知識を持つ人物が操作するものとします。これにはプレート式熱交換器の流体の種類、圧力、温度に関する安全上の注意点、プロセスに必要とされる具体的な安全上の注意点の知識も含まれます。

プレート式熱交換器のメンテナンスおよび設置は、現地の法規制に基づく知識と許可を保持する人が実施するものとします。熱交換器のメンテナンスおよび設置は、配管、溶接その他のメンテナンス等の作業も含まれる場合があります。

本説明書で解説されていないメンテナンス作業については、アルファ・ラバル担当者までお問い合わせください。

1.5 配信された技術情報

このマニュアルが完全と見なされるには、納入された次の文書がアクセス可能である必要があります。

- **適合宣言書**
該当する場合。
- **部品リスト**
機器製造に使用する材料表。
- **プレートリスト**
プレートパッケージの取り付けについての説明。
- **技術仕様**
接続情報、測定値及びセクション情報。
- **プレート式熱交換器図面**
納入されたプレート式熱交換器の図面。

納入されたプレート式熱交換器の重量とすべての寸法は、付属のプレート式熱交換器図面に記載されています。

リストされているドキュメントは、納入された製品に唯一のものである（機器のシリアル番号）。取扱説明書には、必要に応じて、これらの指示を完全に理解するために必要な技術文書、図面、および図表を添付するものとします。

このマニュアルに記載されているプレート式熱交換器図面は、納品に含まれている図面です。

1.6 製品保証

製品保証条件は、納品された平板熱交換器発注前の売買契約に含まれています。あるいは、製品の保証条件は販売提示書や有効な条件を指定した文書に含まれている場合があります。指定された製品保証期間内に問題が発生した場合は、いつでもアルファ・ラバルの担当者までお問い合わせください。

1.7 アドバイス

以下の事項に関するアドバイスは、お近くのアルファ・ラバル 担当者までお問い合わせください。

- プレート枚数の変更を行う場合における、新規プレートパックの寸法
- 使用温度や使用圧力を恒久的に変更する場合、または別の流体に変更する場合におけるプレート式熱交換器のガスケット材質の選択

1.8 環境コンプライアンス

アルファ・ラバルの小型熱交換器を当社の推奨するメンテナンスに従って最適な方法で運転すれば、エネルギー効率が向上し、運転費用（OPEX）が削減されます。

廃棄物管理

安全で環境に配慮した方法で、または国の法律または地域の規制に従って、すべての材料とコンポーネントを分別に、リサイクルにし、または廃棄します。コンポーネントの材料について如何なる不明な点がある場合は、最寄りのアルファラバル販売会社に問い合わせてください。認定された（ISO 14001 または類似のもの）廃棄物処理または廃棄物処理業者を利用します。

梱包

梱包材は、木材、プラスチック、段ボール、場合によっては金属ストラップを使用しています。

- 木材と段ボールは、再利用、リサイクル、またはエネルギー回収に使用できます。
- プラスチックはリサイクルするか、認可を受けた廃棄物焼却場で焼却する必要があります。
- 金属ストラップは金属のリサイクルに送付する必要があります。

メンテナンス

- すべての金属部品は金属のリサイクルに送付する必要があります。
- 油、すべての非金属消耗部品、洗浄化合物、衣類、その他の洗浄剤は現地の法規制に準拠して処理する必要があります。

廃棄

使用を終えた機器は、地域の関連する法規制に従ってリサイクルするものとします。機器のほかに、プロセス液体からの有害残留物についても考慮し、適切に処理する必要があります。ご不明な点や地域の法規制がない場合は、お近くのアルファ・ラバル販売会社までお問い合わせください。

このページは白紙です。

2 安全

2.1 安全への配慮

プレート式熱交換器は、本説明書に記載のアルファ・ラバルの取扱説明に従って使用・メンテナンスする必要があります。プレート式熱交換器の誤操作により、人への傷害や器物への損害を伴う深刻な問題が発生する可能性があります。アルファ・ラバルは、お客様が本取扱説明書を遵守しなかったことに起因するいかなる傷害や損害についても、責任を負いかねます。

本プレート式熱交換器は、本器に特定の材料、媒体の種類、温度、圧力に従って使用する必要があります。

2.2 表現の定義



警告 危険の種類

WARNING は、回避されない場合は死亡または重傷につながる可能性がある危険な状態を示します。



注意 危険の種類

CAUTION は、回避されない場合は軽度または中程度の傷害につながる可能性がある危険な状態を示します。



注記

注意は、回避されない場合は機器の損傷につながる可能性がある危険な状態を示します。



安全

2.3 個人用保護具

保護靴

落下した物による足の怪我を最小限に抑えるために補強されたつま先キャップを備えた靴。



保護用ヘルメット

事故による怪我から頭部を保護するために設計されたヘルメット。



保護ゴーグル

目を危険から保護するために着用される、ぴったりとフィットする眼鏡。




保護手袋

危険から手を守る手袋。



安全

2.4 高所での作業

 **警告** 落下の危険があります。

高所でのあらゆる種類の作業では、常に安全なアクセス手段が利用可能であり、使用されていることを確認します。現地での作業の高さの規制とガイドラインに従います。足場またはモバイル作業プラットフォームと安全ハーネスを使用します。作業領域の周囲に安全境界を作成し、ツールやその他の物体が落下しないように保護します。

設置が2メートル以上の高さで作業する必要がある場合は、安全対策を考慮する必要があります。



安全
安全



安全

このページは白紙です。

3 保管

警告 機器を損傷するリスク。

梱包箱は積み重ねられるようには設計されていません。

梱包箱の上に荷物を置いてはいけません。

アルファ・ラバルは、別途合意のない限り、直ちに運転可能な状態でプレート式熱交換器を納品します。

プレート式熱交換器は屋内で保管することを推奨します。

1 ヶ月以上の長期保管をする場合、プレート式熱交換器への不必要な損傷を避けるために、特定の予防措置を行う必要があります。[機器の保管](#)セクションを参照します。

注記

アルファ・ラバルおよびその代表者は、契約書に記載されている保証期間の満了まで、必要に応じて保管場所・機器を調査する権利を留保します。当該調査の日の 10 日前に通知する必要があります。

プレート式熱交換器の保管に関して、ご不明な点がございましたら、アルファ・ラバルの担当者までお問い合わせください。

3.1 装置の保管

屋内の保管

- 温度 15～20°C(60 ～ 70 °F)、湿度 70% 以下の部屋に保管します。屋外の保管の場合は、屋外の保管セクションをお読みください。
- ガasketの損傷を防ぐため、保管する部屋に、電気モーターや溶接機器等のオゾンが発生する機器は設置しないでください。
- ガasketの損傷を防ぐため、保管する部屋に、有機溶剤や酸を収納せず、直射日光、熱放射や紫外線を避けてください。
- 締付ボルト(ロックボルトが組込まれている場合は、ロックボルトも)は、薄くグリスを塗布する必要があります。メンテナンスマニュアルの組立セクションを参照します。

屋外の保管

屋外でプレート式熱交換器を保管する必要がある場合、屋内の保管セクションの全ての注意事項と以下の注意事項に従ってください。

保管中のプレート式熱交換器は 3 ヶ月毎に目視検査するものとします。この検査には、次の項目が含まれます。

- 締付ボルトのグリス。
- 金属ポートカバー。
- プレートパックとガasketの保護。
- ユニットは、例えば屋根や防水シートで天候から保護する必要があります。

- ユニットに換気が行われていることを確認します。
- 極端な温度はユニットの性能に影響を与える可能性があることに注意してください。

運転前の長期間保管

プレート式熱交換器を1年以上の長期間保管する必要がある場合、始動時に漏れが発生するリスクが高くなります。この問題を解決するために、ガスケットのゴムを弛緩させて、弾力性を回復することを推奨します。

1. 締付ボルト(ロックボルトが組込まれている場合は、ロックボルトも)を緩めます。メンテナンスマニュアルの指示に従ってください。プレートパックの寸法が $1.25 \times A$ になるまでプレート式熱交換器を開きます。
2. プレート式熱交換器を24～48時間放置します。時間が長いほどガスケットの弛緩に効果的です。
3. メンテナンスマニュアルの指示に従って、再度締めます。
4. アルファ・ラバルは、水圧試験の実施を推奨します。プレート式熱交換器への急激なショックを回避するため、流体(通常は水)を徐々に注入します。設計圧力で試験することを推奨します。プレート式熱交換器図面を参照してください。



注記 半溶接製品に有効です。

冷媒が溶接チャンネルの場合は、不活性ガス(N₂など)でテストする必要があります。

4 設置

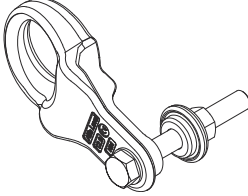
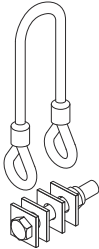
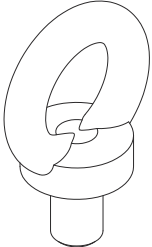
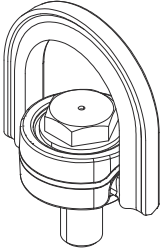

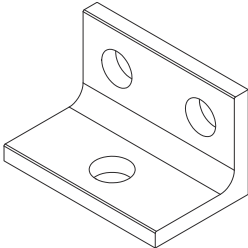
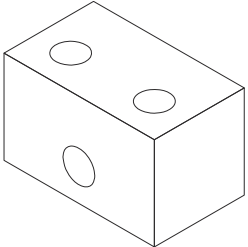
4.1 設置ワークフロー

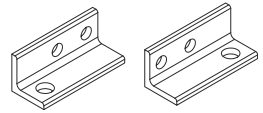
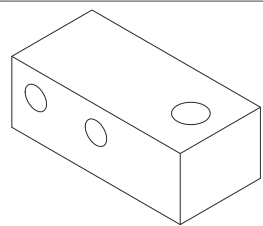
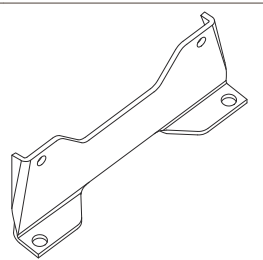
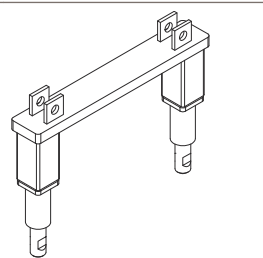
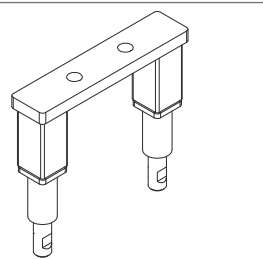
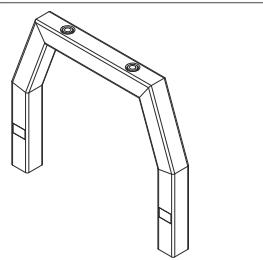
すべてのアルファ・ラバル製品の設置は、以下に記す設置プロセスに従います。設置契約および運用する業界に応じて、関連する手順に従ってください。

ステップ	プロセス活動	最終状態	注意
1	準備	現場の準備。 準備した現場の機器。	
2	配管の洗浄	プレート式熱交換器に詰まる可能性がある塵や埃、その他の異物の粒子が配管にないようにします。	プレート式熱交換器の入口前に、インラインストレーナーを設置することをお勧めします。
3	機械的な完成	機械的に設置された機器。	プロセス機器配管への接続も含まれます。
4	洗浄	機器は洗浄され、生産の準備が完了。	一部の産業にのみ該当します。設置担当とチェックします。 メンテナンスマニュアルの洗浄の指示に従ってください。
5	試運転	機器の試運転と機能の検証	
6	性能の検証	機器の性能が検証されます。	合意した場合のみ有効です。
7	引き渡し	契約遂行。	

4.2 コンポーネント

本書の設置マニュアルは、プレート式熱交換器で使用されるコンポーネントに対応するセクションに分かれています。納入された文書で、[納入された技術情報](#)セクションを参照してください。お使いのプレート式熱交換器に含まれるすべてのコンポーネントのリストがあります。下の表は、このマニュアルの持ち上げと引き起こしに含まれる各コンポーネントの名称と設計を示しています。

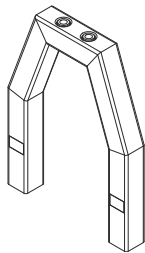
名称	設計
吊金具	
リフティングワイヤ	
リフティングアイボルト	
スイベルアイボルト	
ホイストスリング	
L フート	
ブロックフート	

名称	設計
スイングフット L フット	
スイングフット ブロックフット	
固定フット	
固定フレーム側ローアジャスタブルフット	
支柱側ローアジャスタブルフット	
固定フレーム側ハイアジャスタブルフット	

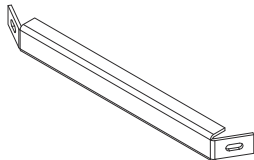
名称

設計


支柱側ハイアジャスタブルフット




安定化バー



4.3 設置、持上げ、輸送の前に

 **注意** 機器を損傷するリスク。

設置または保守の際には、プレート式熱交換器とその構成部品を損傷しないように注意する必要があります。構成部品の損傷は、プレート式熱交換器の性能や保守性に悪影響を及ぼす可能性があります。

 **警告** 人身傷害のリスク。

機器は重いです。

機器を手動で持上げたり移動したりしてはいけません。

 **警告**

溶接チャンネルとガスケットチャンネルへの接続部の識別は重要です。誤った流体をガスケットチャンネルに入れると、重傷を負ったりガスケットの重大な破損を引き起こす可能性があります。

ご不明な点は、Alfa Laval の担当者にお問い合わせください。

設置前の注意事項

- 設置するまで、プレート式熱交換器を梱包しておきます。
- 配管を接続する前に、プレート式熱交換器に接続される配管システムからすべての異物が洗い流されていることを確認します。
- 配管を接続する前に、フートのボルトがすべて締付けられており、プレート式熱交換器が基礎にしっかりと固定されていることを確認します。
- 始動前に、すべての締付ボルトが堅く締付けられ、プレートパックの寸法が正しいことを確認します (A 寸法)。プレート式熱交換器図面を参照してください。
- 配管は、プレート式熱交換器が圧力ピークや熱膨張、振動にさらされないように、不測の負荷に対応できる必要があります。
- 圧力変動をできるだけ小さくします。
- 圧力容器の法規制に従って安全弁を設置する必要があります。
- プロテクションシートを使用してプレートパックを覆うことを推奨します。これはプレートパックから高温流体や危険な流体が漏れることによる人身事故を防ぐためです。また、高温のプレートに触れて怪我をすることも防ぎます。
- 圧力の急激な上昇を回避するため、バルブを開く時間を十分に確保してください。
- プレート式熱交換器内部に空気が残留していないことを確認します。
- プレート式熱交換器の表面温度が高温や低温となることが予想される場合は、作業員のリスクを回避するため、プレート式熱交換器を断熱材で覆うなどの保護対策を講じてください。必要な処置が現地の法規制に準拠していることを確認してください。
- 各器の設計圧力と設計温度がネームプレートに記されています。これらの圧力と温度を超えないようにしてください。

- フローリングの状態を確認します。
- 機器を開梱または移動する前に、必ず重心を確認します。重心をできるだけ低く保ちます。
- 機器は常にゆっくりと安定して移動します。

冷凍

警告 機器を損傷するリスク


フルバキューム条件は、プレート式熱交換器内の水分と空気を避けるため、冷凍用途の場合の始動時に適用する必要があります。

- 冷凍機にはコンプレッサーオイルが使われているため、このオイルを手動または自動でシステムから排出できることが必要です。排出しない場合、コンプレッサーオイルはプレート式熱交換器に流れ込み、汚れの原因になります。そのため、油の膜厚が厚すぎる場合や、ポートや流路に油が溜まっている場合は、プレート式熱交換器の性能低下を招きます。

リスクアセスメント

取扱いのたびに、梱包機器または開梱された機器を持上げて輸送する前に、常に徹底的なリスク評価を行います。

4.4 梱包箱の取扱い

 **警告** 人身傷害のリスク。





梱包機器および開梱された機器の持上げと輸送は、熟練した従業者が行う必要があります。はじめに編の**予備知識**を参照します。

プレート式熱交換器はパレットで配送され、梱包箱で梱包するか、またはストレッチフィルムで包むことができます。梱包箱は**3**つの主要バージョンがあります。

- 側面分離型—側面と上面は別々に製造されています
- 側面ボックス型—両側にヒンジがあり、上面を緩めるボックス
- 両面細工型—配送用に梱包するときに側面と上面を細工したボード

重心は梱包箱またはラッピングに表示されています。

梱包箱には、表に従って他の記号も付いています。

記号	意味
	重心
	上に積み重ねない
	壊れやすい
	この面を上

4.4.1 梱包箱-検査

荷降ろしを開始する前に梱包箱の外側を調べ、輸送による損傷があれば報告してください。損害が発生した場合は保険会社に連絡してください。

4.4.2 梱包機器の持上げと輸送

警告 人身傷害のリスク。

機器は重くて敏感であり、注意して取扱わなければなりません。

許可されていない人員は、梱包された機器や梱包されていない機器を取扱う際に、定義された危険領域に立ち入ることはできません。

警告 機器を損傷するリスク。

梱包箱は、ホイストスリングが梱包箱の上部を押す力に耐えるようには設計されていません。

常にフォークリフトを使用して、梱包機器を持上げて輸送します。

警告 人身傷害のリスク。

吊り荷の下で作業してはいけません。

警告 人身傷害のリスク。

積載物に対して認可され、地域の規制に従っているフォークリフトを常に使用します。

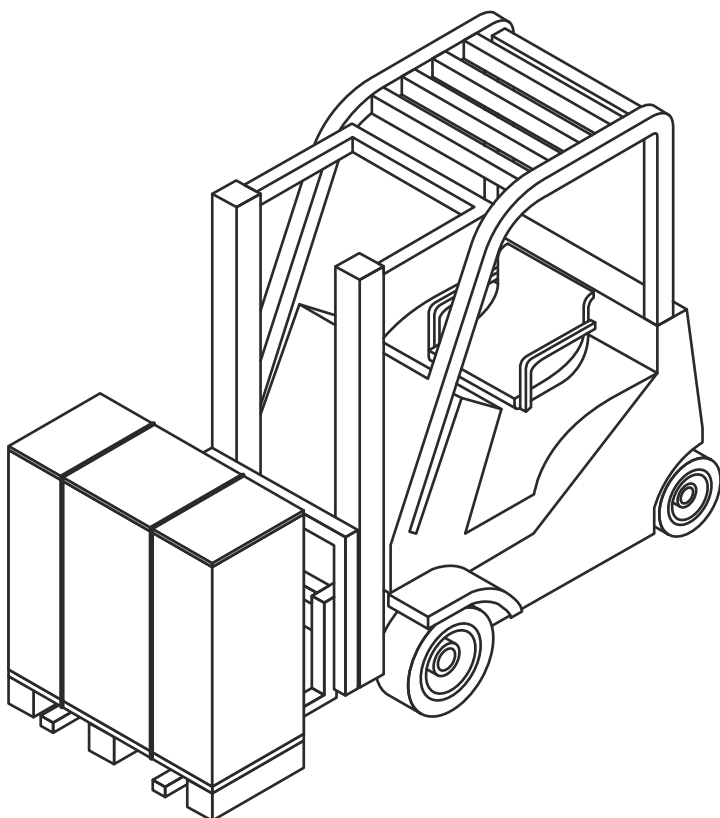
ラベル、シンボル、および警告プラカードは、梱包箱の外面に配置されており、遵守する必要がある取扱い原則の概要を示しています。

- 吊り荷を放置してはいけません。
- 機器が梱包されているかどうかにかかわらず、納入されたパレットに組付けられているときは、フォークリフトを使用して持上げる必要があります。
- 持上げと輸送は十分に計画します。
- 梱包された機器や梱包されていない機器を持ち上げて運搬する際のリスクエリアを定義し、封鎖します。
- 梱包機器および開梱後の機器を持上げて輸送する前に、常に危険領域と輸送方法のリスク評価を行います。
- 梱包箱は急激な衝撃を与えたり、動かしたりしないでください。梱包箱は耐荷重性がないため、積み重ねたり、他のアイテムを載せたりしてはなりません。
- 梱包箱は指示された直立位置に保つ必要があります。
- 指示どおりに梱包箱を持上げます。床の場所を空けるのに十分なだけ持上げます。
- 荷物を持上げてゆっくりと静かに運搬します。
- 梱包機器は、フォークリフトを使用してパレットで持上げる必要があります。
- フォークリフトのフォークの長さは、パレットの奥行きと同じか、それより長くする必要があります。
- 梱包箱が持上げ装置上で安定していることを確認します。
- 梱包箱を目的地に移動します。

- 梱包箱を床までゆっくりと下げ、周囲に十分なスペースを残して、すべての側面に簡単にアクセスできるようにします。
- 梱包箱がしっかりと支えられていることを確認します。必要に応じて、ブロックまたはプレートをその下に置きます。
- 重心は常にフォークリフトのフォークの間にある必要があります。

梱包箱が転倒したり、極端な湿度にさらされたりしたかどうかを示すラベルを、梱包箱または機器に貼ることができます。

機器が梱包される場合、フォークリフトを使用し、納入されたパレットで持ち上げる必要があります。



梱包箱の開梱セクションに従って、機器を開梱します。

機器をパレットに組立てたままにして、設置するときまでフォークリフトを使用して取扱うことを勧めます。

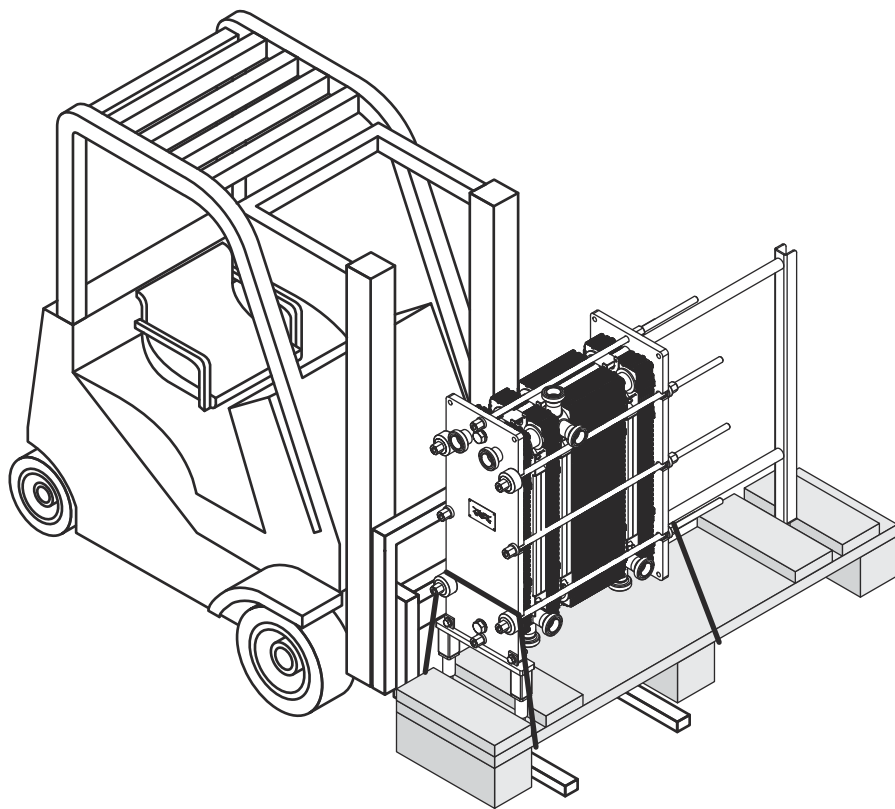
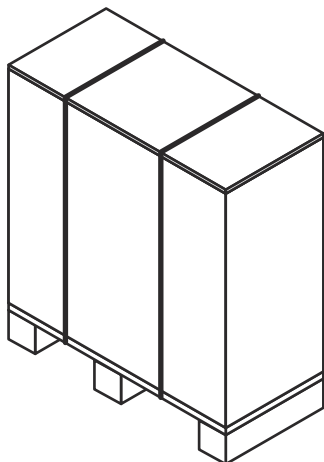


図 2 図は機器の一例を示しています。

4.5 梱包箱の開梱

対応するタイプの梱包箱の手順に従ってください：

- 側面分離型-[側面分離型の開梱手順](#)を参照
- 側面ボックス型 — [側面ボックス型の開梱手順](#)を参照
- 両面細工型 — [の開梱手順](#)を参照



開梱エリア

最小の開梱エリアは、最大梱包寸法の2倍以上でなければなりません。

梱包箱を取外しても、機器がパレットに組込まれている場合は、緩んでいる部品またはパレットに組込まれている小さな部品を取外してください。

機器は、プラスチックバンド付きのパレットまたはネジで組立てられていることがあります。プラスチックバンドを切断します。ネジを取外します。

4.5.1 側面分離型 – 開梱

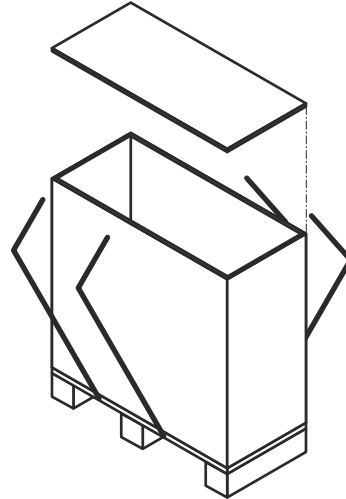


警告 人身傷害のリスク。

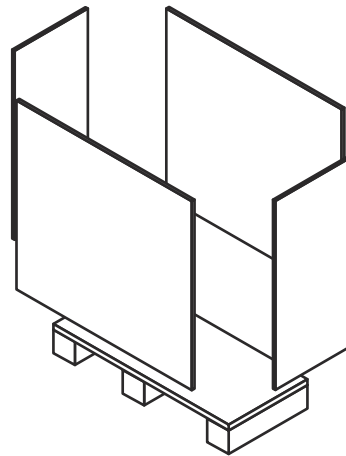
機器または緩んだ物体が落下する可能性があります。プラスチック製のストラップは切り落とすとカチッと音がする場合があります。梱包箱と機器に鋭利なエッジ、破片、釘がある場合があります。

開梱および設置時に機器を取扱う際には、個人用保護具を着用します。機器は注意して取扱います。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

- 1 プラスチックバンドを切り取って、梱包箱の上部を取外します。



- 2 ネジまたは釘を取外して側面を分解します。



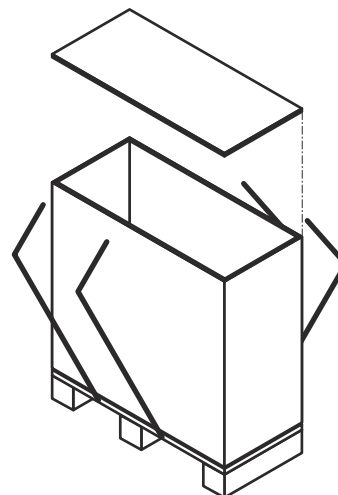
4.5.2 側面ボックス型 -開梱

警告 人身傷害のリスク。

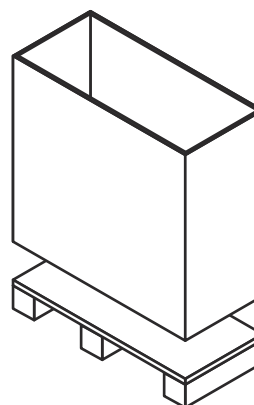
機器または緩んだ物体が落下する可能性があります。プラスチック製のストラップは切り落とすとカチッと音がする場合があります。梱包箱と機器に鋭利なエッジ、破片、釘がある場合があります。

開梱および設置時に機器を取扱う際には、個人用保護具を着用します。機器は注意して取扱います。[安全編](#)の[個人用保護具](#)セクションを参照します。

- 1 プラスチックバンドを切り取って、梱包箱の上部を取外します。



- 2 側面のボックスを持上げて、パレットから取外します。



4.5.3 両面細工型 – 開梱

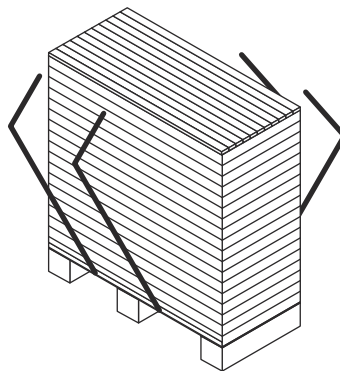
警告 人身傷害のリスク。

機器または緩んだ物体が落下する可能性があります。プラスチック製のストラップは切り落とすとカチッと音がする場合があります。梱包箱と機器に鋭利なエッジ、破片、釘がある場合があります。

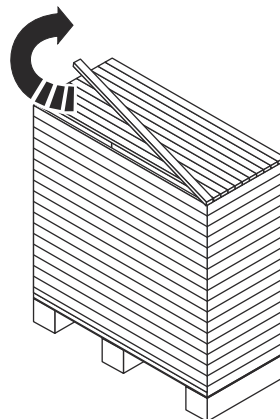
開梱および設置時に機器を取扱う際には、個人用保護具を着用します。機器は注意して取扱います。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

側面と上面に細工を施した木箱は、ボードで組立てられます。

- 1 プラスチックバンドを切り取って、取外します。



- 2 梱包箱の上部から始めて、一度に1枚のボードを取外します。



- 3 上部のボードが完全に取外されたら、引き続き側面を取外します。

4.5.4 開梱後の点検

機器を所定の場所に設置した場合は、必ず以下の点検を行います。

- A 寸法（固定フレーム内側と遊動フレーム内側の間隔）を点検します。A 寸法は、プレート枚数と共にプレート式熱交換器図面に記載されています。
- すべてのボルトが適切に締められていることを確認します。
- フートが適切に締められていることを確認します。

！ 注記

一部の機器は、脚部を分解して出荷されます。

- サービスを実行するために接続配管を取外すことができることを確認します。
- プレート式熱交換器の片側にプレートを取外すのに十分なスペースがあることを確認します。

4.6 機器の持上げ

機器が設置される位置になるまで、すべての取扱い関連事項を処理するために、リギング会社のサービスを利用することを勧めます。

このセクションの安全情報は、別の吊上げ装置用に記したすべての持上げの説明に関して有効です。お使いのプレート式熱交換器に対応する持上げの説明に進む前に、このセクションを必ず読み、安全メッセージを考慮に入れてください。

警告 人身傷害のリスク。

機器が重く、重心が高い位置にあります。

梱包機器および開梱された機器の持上げと輸送は、熟練した従業者が行う必要があります。はじめに編の予備知識のセクションを参照します。

警告 人身傷害のリスク。

機器または緩んだ物体が落下する可能性があります。プラスチック製のストラップは切り落とすとカチッと音がする場合があります。梱包箱と機器に鋭利なエッジ、破片、釘がある場合があります。

開梱および設置時に機器を取扱う際には、個人用保護具を着用します。機器は注意して取扱います。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

警告 人身傷害のリスク。

吊り荷の下で作業してはいけません。

警告 人身傷害のリスク。

梱包機器および開梱された機器を持上げて取扱う際は、一人で作業してはいけません。

警告 機器を損傷するリスク。

ホイストスリングや吊金具は、図の赤丸で示されている取付け箇所を常に使用してください。記載されている以外の取付け箇所、またはホイストスリングの荷重方向は使用できません、アルファ・ラバルからプレート式熱交換器と共に吊金具が付属されていない場合は、対応する器具を選択し、同じ取付け箇所を使用する必要があります。許可された作業員のみが、責任をもって安全かつ正しい方法で部品の選択と作業を実行します。持上げ工程では、機器の損傷を避けるよう常に注意してください。

警告 機器を損傷するリスク。

コネクションやその周囲のスタッドボルトで絶対に吊上げないでください。

許可された作業員のみが、責任をもって安全かつ正しい吊上げ装置の選択を行い、また持上げ、および引起し作業を実行します。プレート式熱交換器の重量に対して認可された、損傷のないホイストスリングを使用します。各セクションに図示されている持上げ箇所を使用してください。機器に吊上げ器具が取付けられている場合は、これらを使用する必要があります。

特に明記されていない場合は、2つのホイストスリング (1) および (2) を使用し、吊上げ角度 (α) が $45^\circ \sim 90^\circ$ の間であることを確認します。

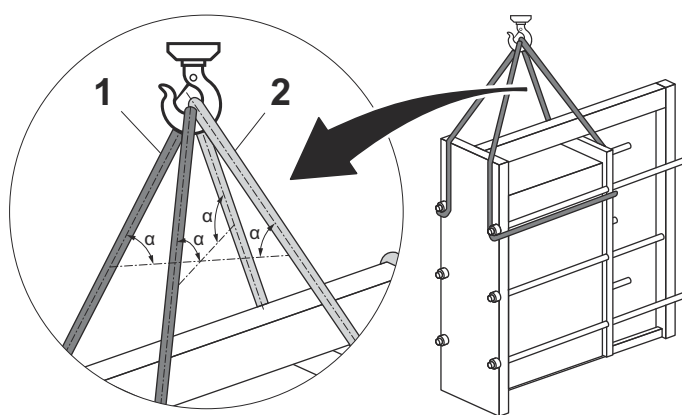


図3図は、機器の一例でホイストスリングの通し方を示しています。

機器をパレットから緩める前に、ホイストスリングを使用して機器が落下しないようにします。

❗ 注記

機器やパレットを持上げないでください。機器が落下しないように、ホイストスリングのみを伸ばします。

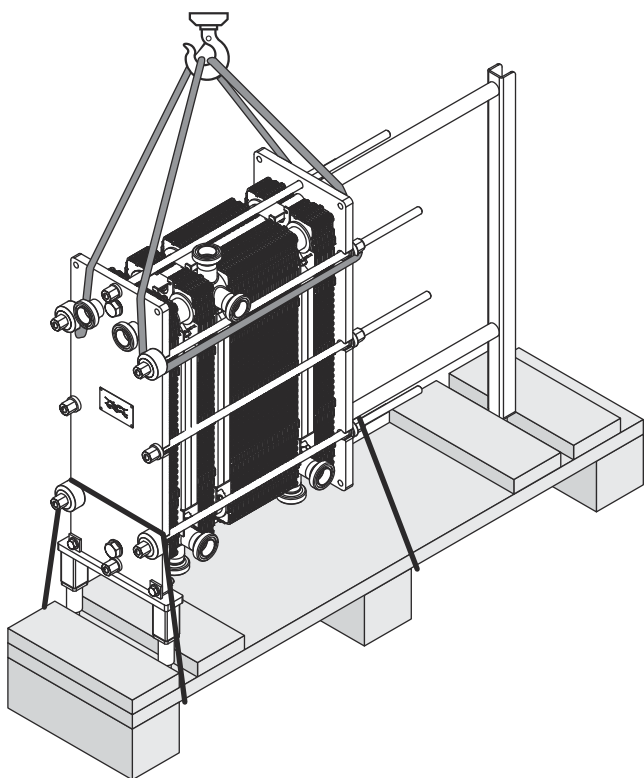


図4図は機器の一例を示しています。

機器をパレットに組込んでいるアタッチメントをすべて取外します。

機器をゆっくりと持上げ、パレットから外れることを確認します。

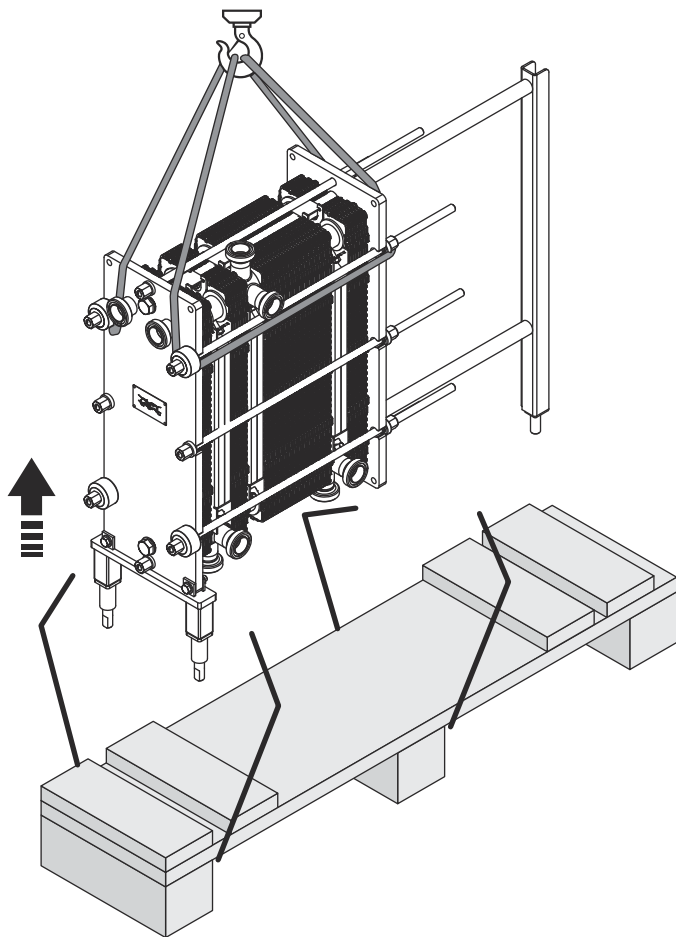
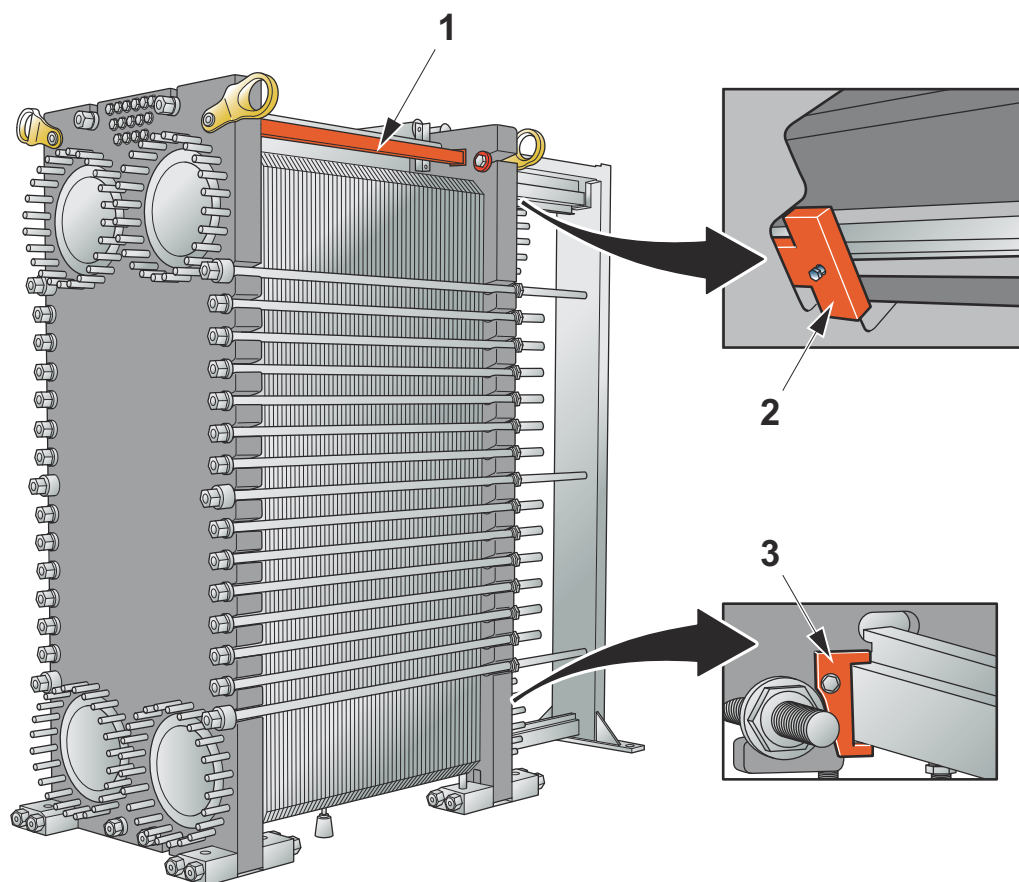


図 5 図は機器の一例を示しています。

4.6.1 固定具

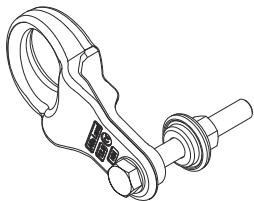
プレート式熱交換器に吊金具と固定具 (1)、(2)、(3) がある場合は、設置の前に取外さないでください。持ち上げには、どの固定具も使用しないでください。



1. ロック装置を固定フレームと遊動フレームの間にしっかりと固定します。
2. ロックブラケットを締めて、遊動フレームをキャリングバーに固定します。
3. ロックブラケットを締めて、遊動フレームをガイドバーに固定します。

4.6.2 吊金具を使用した持上げ

このセクションは吊金具を使用する時のみ有効です。



警告 機器を損傷するリスク。

輸送用の固定治具が取付けられている場合は、これを持上げ箇所として使用しないでください。必ず吊金具を持上げ箇所として使用してください。

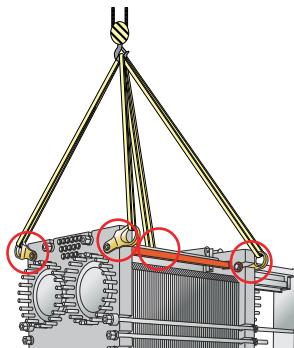
注記

機器は吊金具が組付けられた状態で納入されます。設置後、機器に吊金具を残しておくことができます。

納入されたパレットを使用して機器を組立てる場合は、フォークリフトを使用して持上げる必要があります。[持上げと輸送](#)セクションの説明に従ってください。

機器が納入されたパレットから分解された場合、ホイストスリングを使用して持上げる必要があります。[機器の持上げ](#)セクションの説明に従ってください。

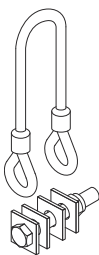
- ① 吊金具が適切に組立てられているか確認します。必要に応じてネジを締めます。
- ② ホイストスリングを吊金具に取り付けます。プレート式熱交換器の重量に応じて、2つまたは4つのホイストスリングを使用します。



- ③ ゆっくり機器を持上げ、地面を空けます。
- ④ 機器が水平に吊られていることを確認します。

4.6.3 リフティングワイヤを使用した持上げ

このセクションはリフティングワイヤを使用する時のみ有効です。



！ 注記

機器はリフティングワイヤを組立てた状態で納入されます。設置後、機器にリフティングワイヤをそのまま残しておくことができます。

ワイヤループの曲げ直径 D は、ワイヤの直径の 6 倍以上の大きさである必要があります。 $D > 6d$ 。

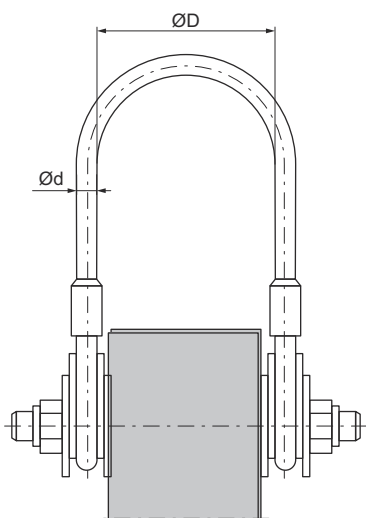


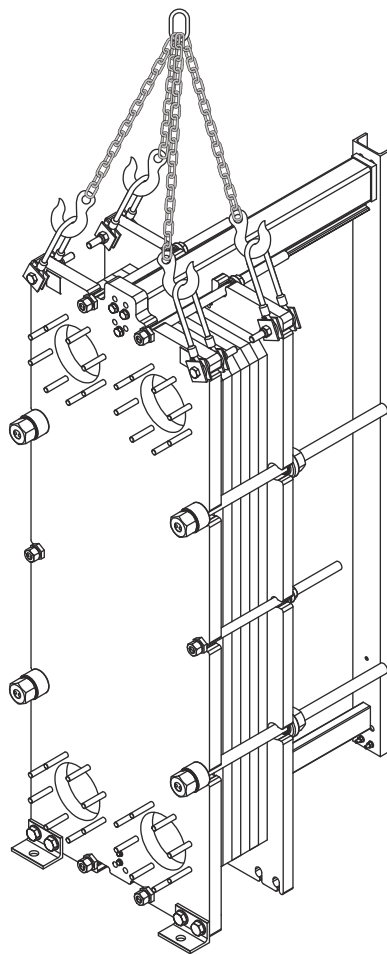
図 6 固定フレームに組付けられたリフティングワイヤ。

納入されたパレットを使用して機器を組立てる場合は、フォークリフトを使用して持上げる必要があります。[持上げと輸送](#)セクションの説明に従ってください。

機器が納入されたパレットから分解された場合、チェーンリングを使用して持上げる必要があります。[機器の持上げ](#)セクションの説明に従ってください。

- ① リフティングワイヤが適切に組立てられているか確認します。必要に応じてネジを締めます。

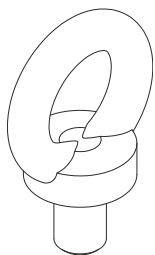
- 2 チェーンリングをリフティングワイヤに接続します。



- 3 ゆっくり機器を持ち上げ、地面を空けます。
- 4 機器が水平に吊られていることを確認します。

4.6.4 リフティングアイボルトを使用した持上げ

このセクションはリフティングアイボルトを使用する時のみ有効です。

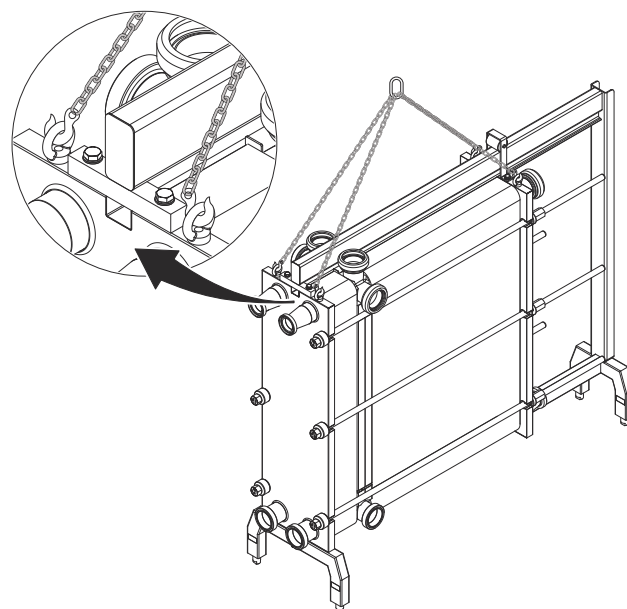


納入されたパレットを使用して機器を組立てる場合は、フォークリフトを使用して持上げる必要があります。[持上げと輸送](#)セクションの説明に従ってください。

機器が納入されたパレットから分解された場合、ホイストスリングを使用して持上げる必要があります。[機器の持上げ](#)セクションの説明に従ってください。

① 吊上げ装置の吊上げ箇所がプレート式熱交換器の重心に位置していることを確認します。

② チェーンスリングを使用して、リフティングフックまたはリフティングシャクルを、プレート式熱交換器と組合せた4つあるリフティングアイボルトのそれぞれにはめ込みます。

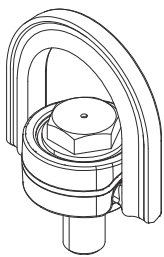


③ ゆっくり機器を持ち上げ、地面を空けます。

④ 機器が水平に吊られていることを確認します。

4.6.5 スイベルアイボルトを使用した持上げ

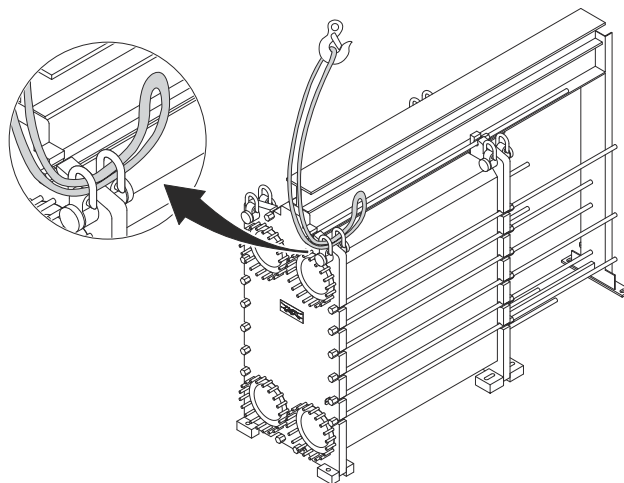
このセクションはスイベルアイボルトを使用する時のみ有効です。



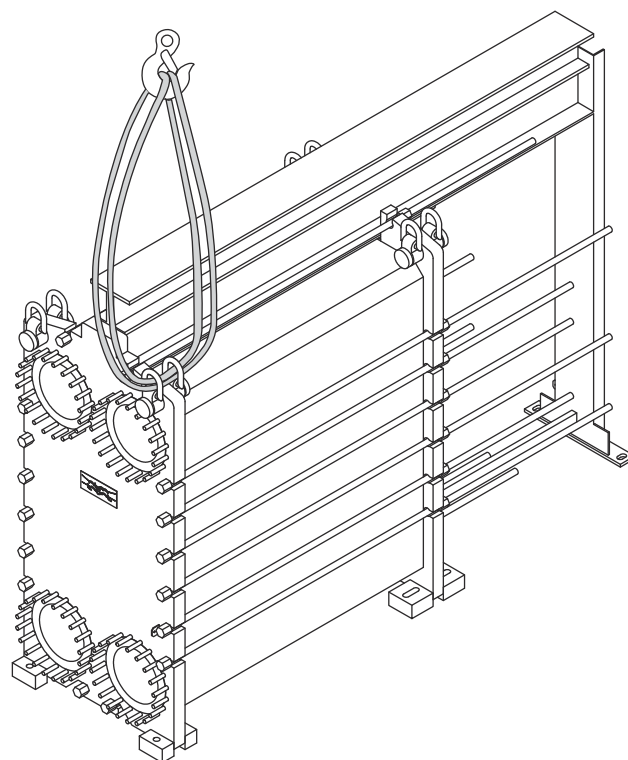
納入されたパレットを使用して機器を組立てる場合は、フォークリフトを使用して持上げる必要があります。**持上げと輸送**セクションの説明に従ってください。

機器が納入されたパレットから分解された場合、ホイストスリングを使用して持上げる必要があります。**機器の持上げ**セクションの説明に従ってください。

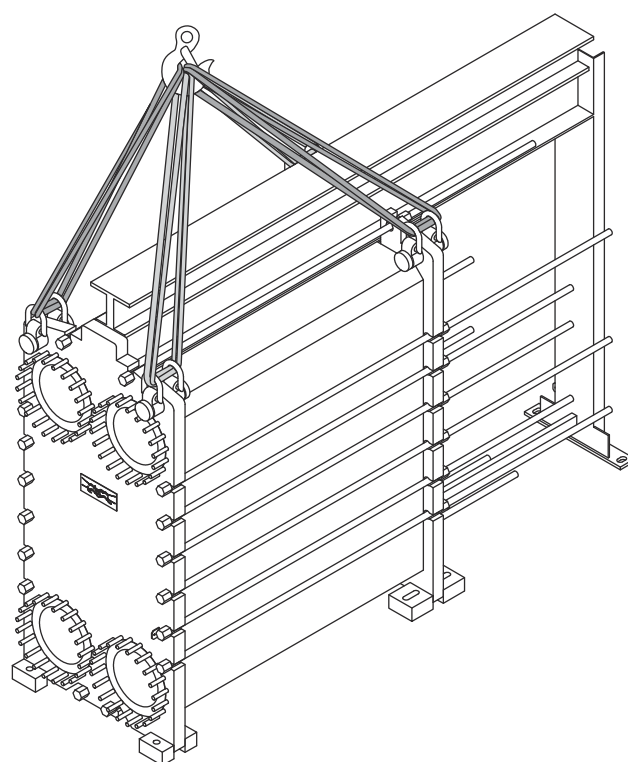
- ① 吊上げ装置の吊上げ箇所がプレート式熱交換器の重心に位置していることを確認します。
- ② ホイストスリングの一端を吊上げ装置の上に通します。
- ③ ホイストスリングのもう一方の端を、スイベルアイボルトのペアのうちの一つに通します。



- 4 ホイストスリングの二つ目の端も吊上げ装置の上に通します。



- 5 残りのスィベルアイボルトでこの手順を繰り返します。



- 6 ゆっくり機器を持上げ、地面を空けます。

- 7 機器が水平に吊られていることを確認します。

4.6.6 ホイストスリングを使用した持上げ

このセクションはホイストスリングを使用する時のみ有効です。ホイストスリングを通すには2種類の方法があります。ここで説明する最初の方法をお勧めします。この方法が使用できない場合は、別の方法の説明に従います。



納入されたパレットを使用して機器を組立てる場合は、フォークリフトを使用して持上げる必要があります。[持上げと輸送](#)セクションの説明に従ってください。

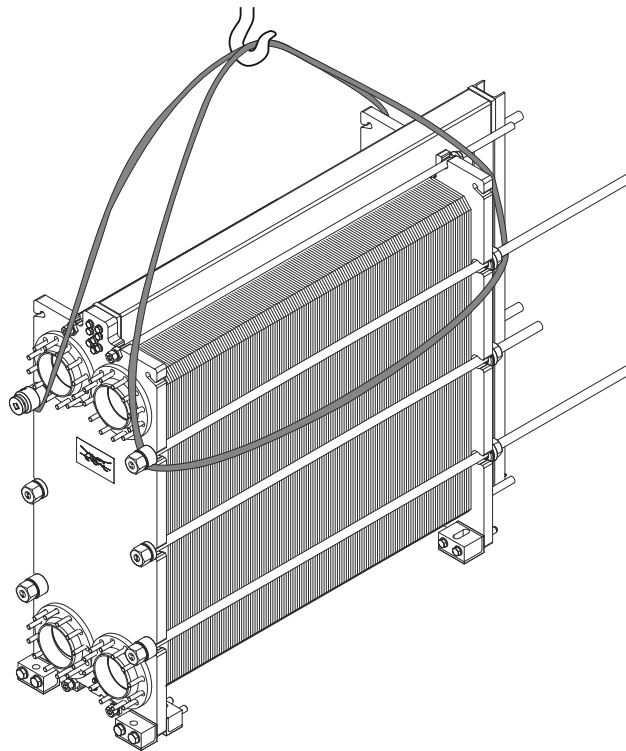
機器が納入されたパレットから分解された場合、ホイストスリングを使用して持上げる必要があります。[機器の持上げ](#)セクションの説明に従ってください。

警告 人身傷害のリスク

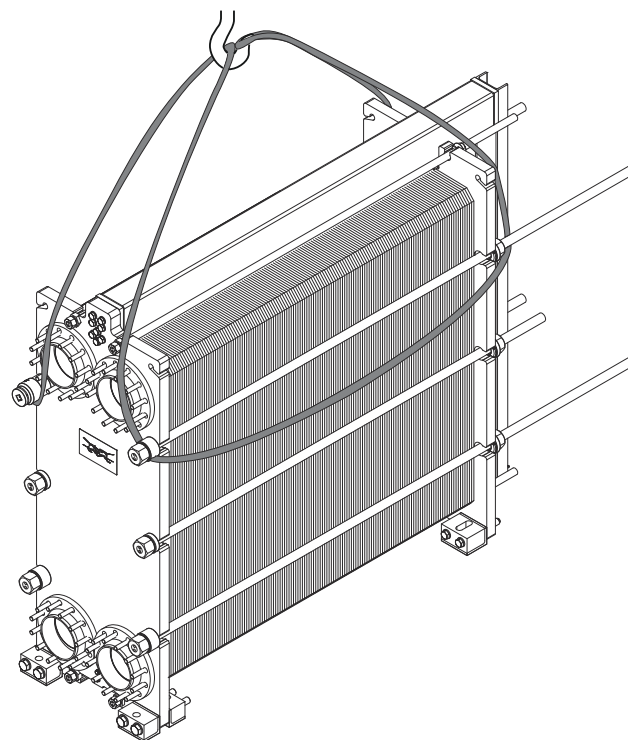
機器は重いです。

機器の重さに応じて、1つまたは2つのホイストスリングを使用します。

- 1 2つのホイストスリングを使用するときは、図のように通します。



- ② 1つのホイストスリングを使用するときは、図のように通します。



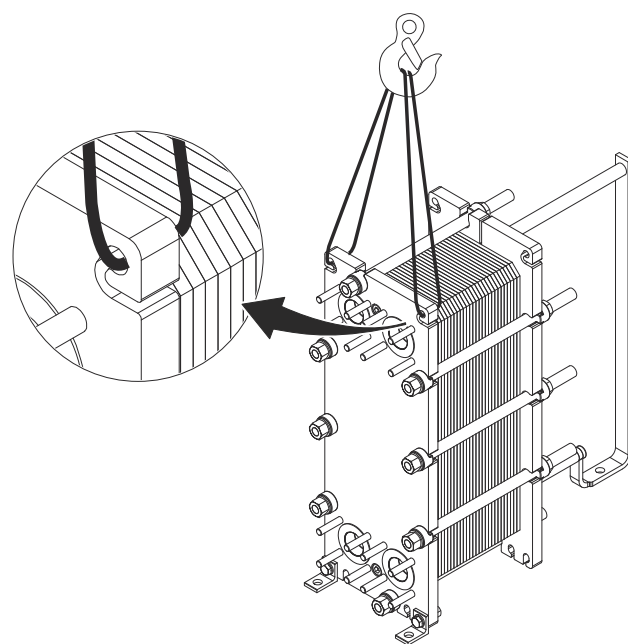
- ③ ゆっくり機器を持ち上げ、地面を空けます。

- ④ 機器が水平に吊られていることを確認します。

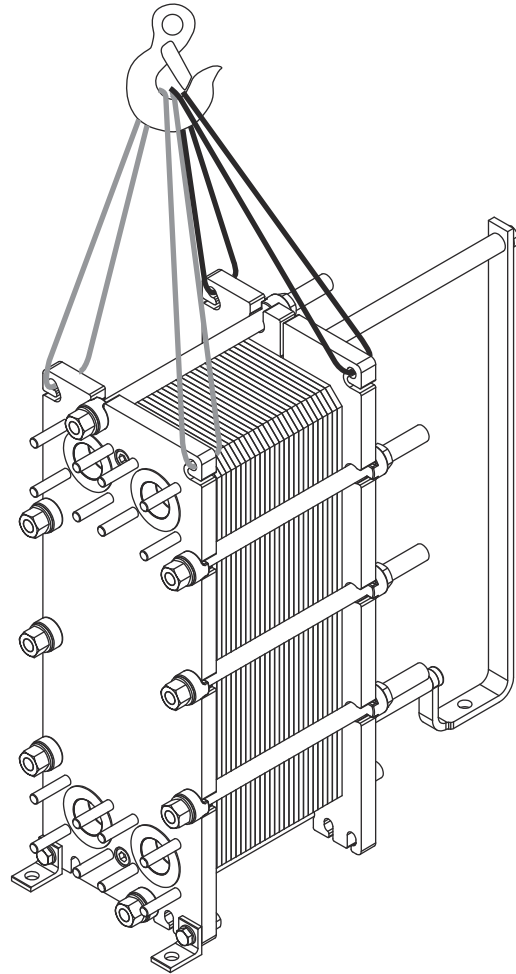
- ⑤ **!** 注記

ここと次のステップで説明する方法は代わりとなる方法です。

固定フレームのスロットの間にホイストスリングを1つ入れます。ホイストスリングを吊上げ装置に接続します。



- ⑥ 遊動フレームのスロットの間にホイストスリングを1つ入れます。ホイストスリングを吊上げ装置に接続します。




- ⑦ ゆっくり機器を持上げ、地面を空けます。
- ⑧ 機器が水平に吊られていることを確認します。

4.7 引起し

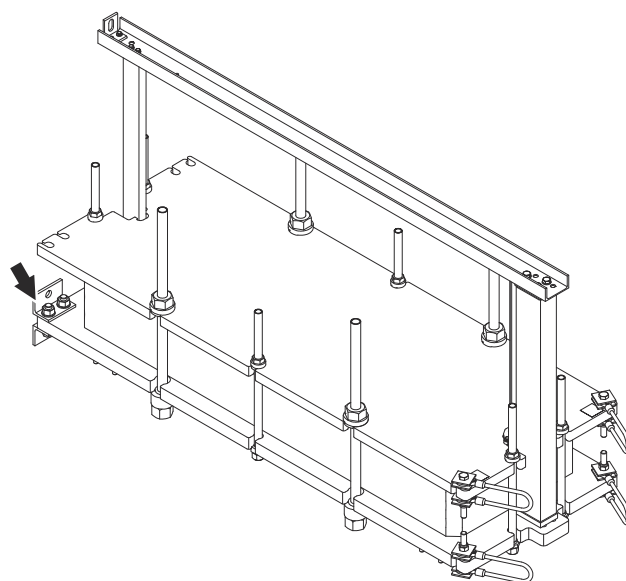
4.7.1 リフティングアイボルトを使用した引起し

この説明内容は、アルファ・ラバルからプレート式熱交換器が納品され引起す際に有効です。プレート式熱交換器の重量が許容されている吊上げ装置のみを使用してください。

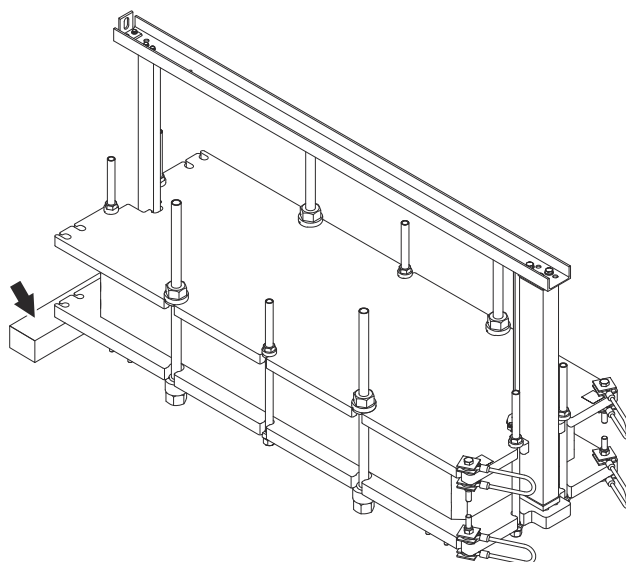
 **注意** 機器を損傷するリスク。

ホイストスリングは、プレート式熱交換器の回転に支障のない長さとしします。特に支柱のためのスペースを考慮してください。引起し工程では、プレート式熱交換器部品への損傷を避けるよう常に注意してください。

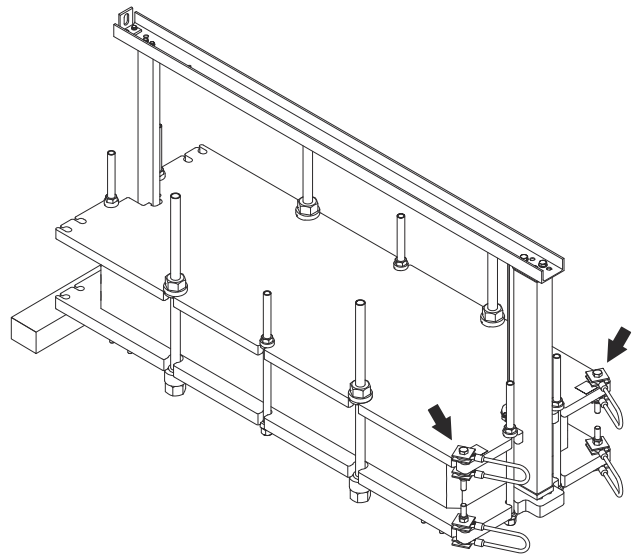
- 1 固定フレームからすべてのフットを取外します。



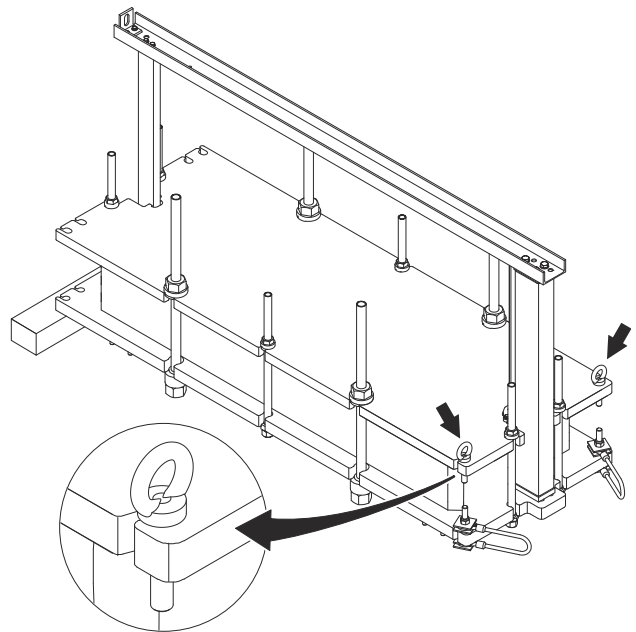
- 2 固定フレームの下端の下に木製の梁を配置します。



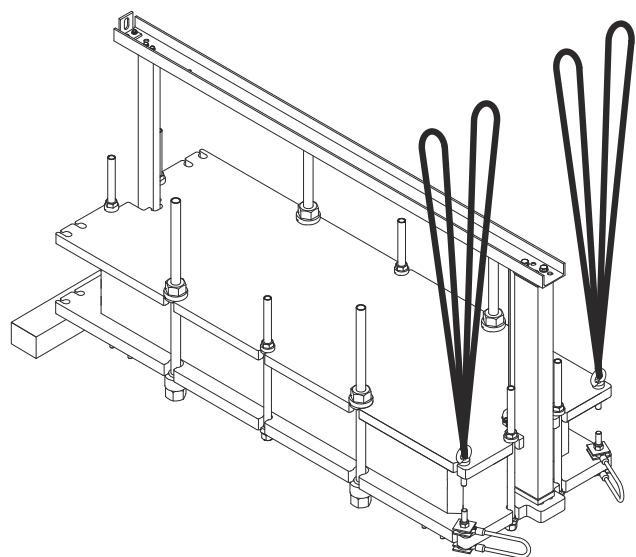
- 3 遊動フレームからリフティングワイヤを取外します。



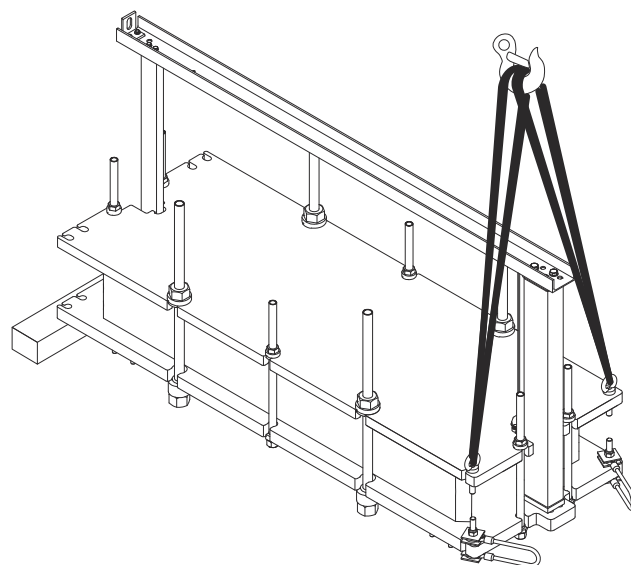
- 4 2本のリフティングアイボルトを遊動フレームに取付けます。



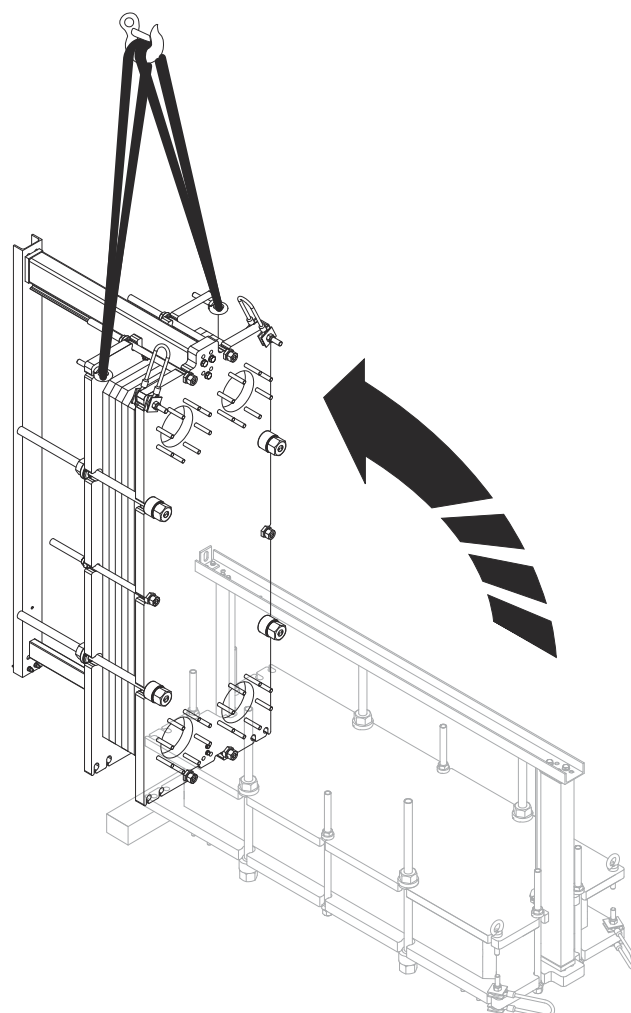
- 5 各リフティングアイボルト1つのホイストスリングをはめ込みます。



- 6 ホイストスリングを吊上げ箇所に取り付けます。



- 7 プレート式熱交換器を注意深く引き上げます。重心を通るときに特に注意してください。



- 8 ホイストスリングを取外します。

- 9 リフティング・アイ・ボルトを取外します。

-
- ⑩ リフティングワイヤを遊動フレームに取付け直します。

 - ⑪ プレート式熱交換器をゆっくり少しだけ地面から持ち上げます。 [リフティングワイヤを使用した持ち上げ](#)セクションに従って持ち上げます。

 - ⑫ フートを固定フレームに取付け直します。

 - ⑬ 木製の梁を取外します。

 - ⑭ プレート式熱交換器を地面に下ろします。

 - ⑮ 吊上げ装置を取外します。

これで、このマニュアルの持ち上げの説明に従って、プレート式熱交換器を取扱うことができるようになりました。

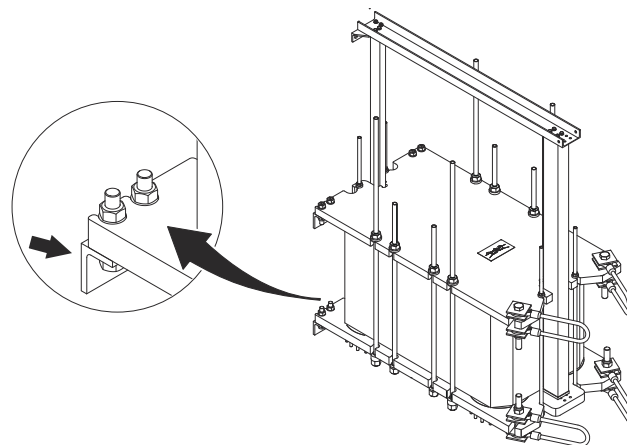
4.7.2 遊動フレームにホイストスリングを使用した引起し

この説明内容は、アルファ・ラバルからプレート式熱交換器が納品され、引起す際に有効です。プレート式熱交換器の重量が許容されているストラップのみを使用してください。次の説明の原則に従ってください。

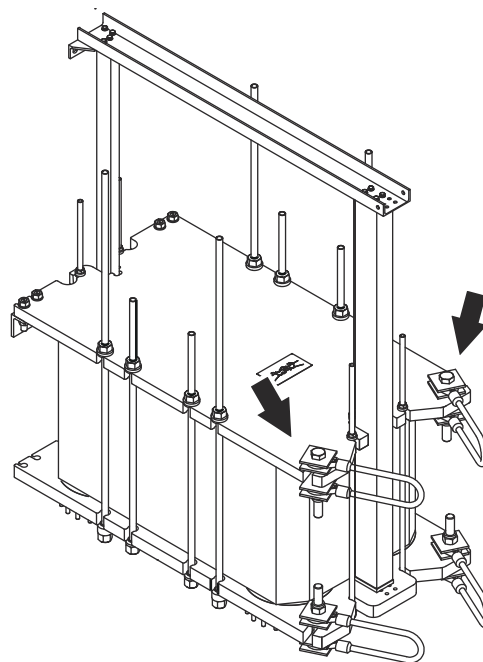
⚠ 注意 機器を損傷するリスク。

ホイストスリングは、プレート式熱交換器の回転に支障のない長さとしします。特に支柱のためのスペースを考慮してください。引起し工程では、プレート式熱交換器部品への損傷を避けるよう常に注意してください。

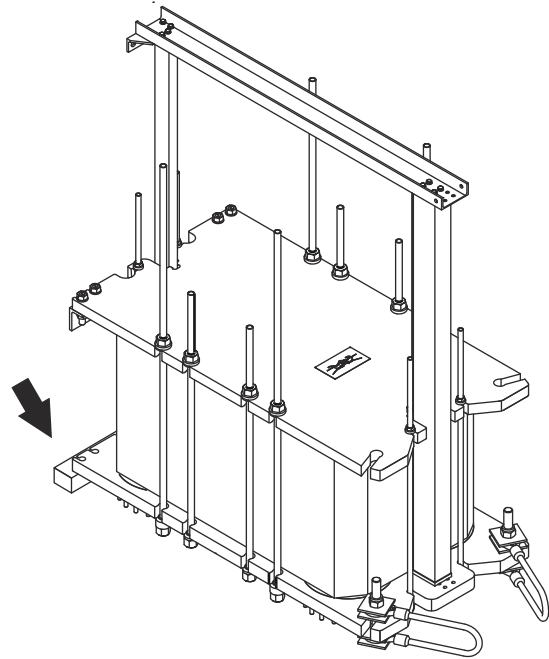
- 1 固定フレームからすべてのフットを取外します。



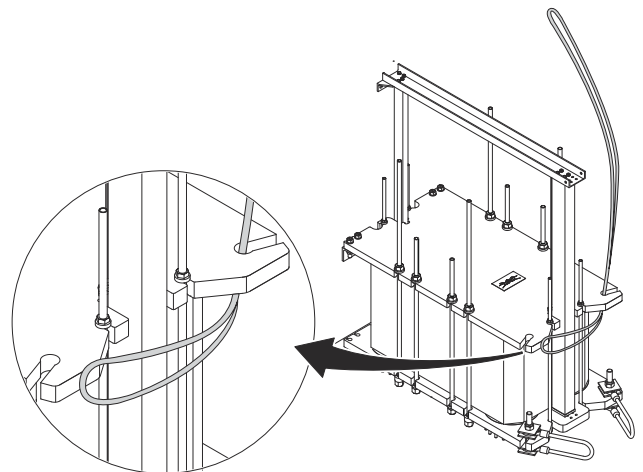
- 2 遊動フレームからリフティングワイヤを取外します。



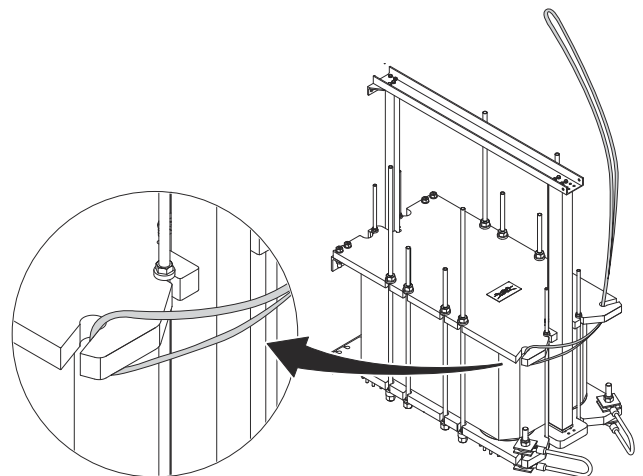
- 3 固定フレームの下端の下に木製の梁を配置します。



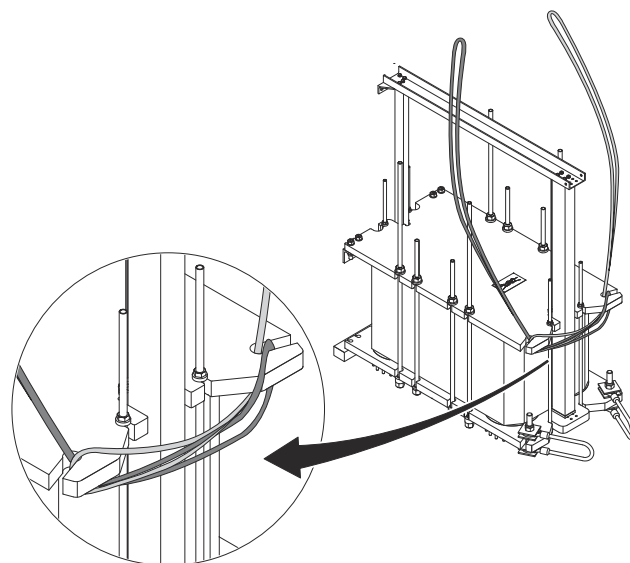
- 4 遊動フレームの鍵穴からホイストスリングを通します。



- 5 遊動フレームの反対側の鍵穴に入れられるようになるまでホイストスリングををさらに引っ張ります。

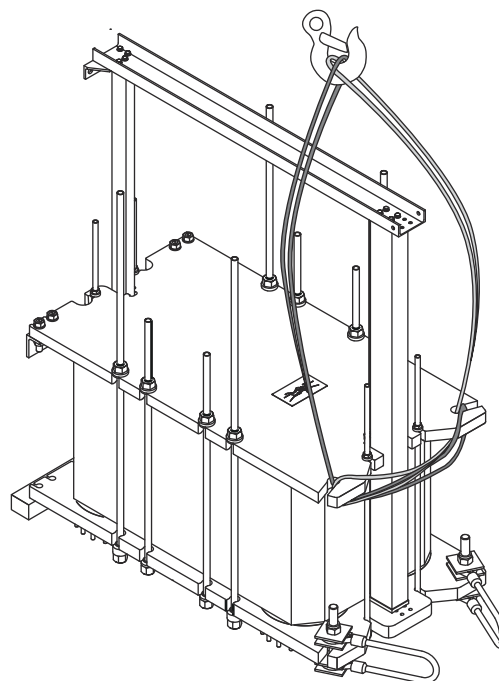


- 6 2つ目のホイストスリングを同じようにして通しますが、反対側から始めます。

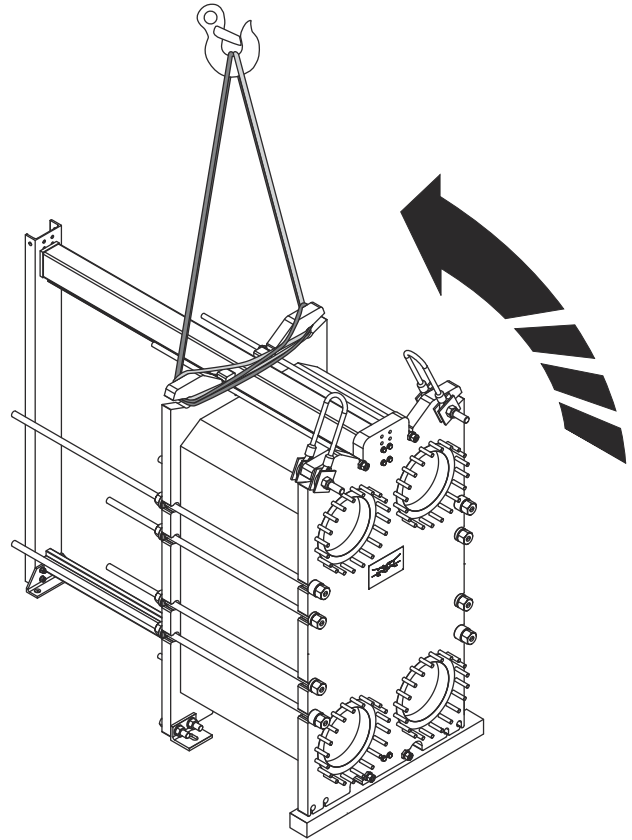


- 7 ホイストスリングを伸ばし、両方とも鍵穴の内側に収まっていることを確認します。

- 8 ホイストスリングを吊上げ箇所に取り付けます。



- 9 プレート式熱交換器を注意深く引起します。重心を通るときに特に注意してください。



- 10 ホイストスリングを取外します。
- 11 リフティングワイヤを遊動フレームに取付け直します。
- 12 プレート式熱交換器をゆっくり少しだけ地面から持上げます。機器の持上げ編の適切なセクションに従って持上げます。
- 13 フートを固定フレームに取付け直します。
- 14 木製の梁を取外します。
- 15 プレート式熱交換器を地面に下ろします。
- 16 吊上げ装置を取外します。

これで、このマニュアルの持上げの説明に従って、プレート式熱交換器を取扱うことができます。

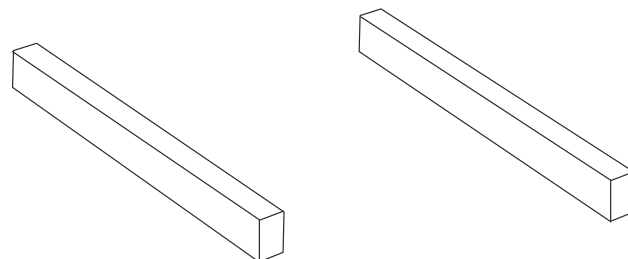
4.7.3 プレート式熱交換器周りにホイストスリングを使用した引起し

この説明内容は、アルファ・ラバルからプレート式熱交換器が納品され、引起す際に有効です。プレート式熱交換器の重量が許容されているストラップのみを使用してください。次の説明の原則に従ってください。

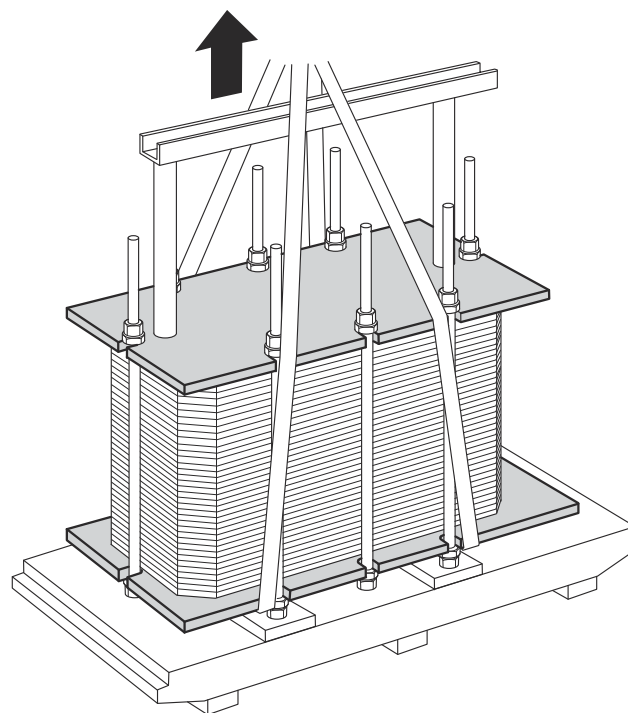
⚠ 注意 機器を損傷するリスク。

ホイストスリングは、プレート式熱交換器の回転に支障のない長さとしします。特に支柱のためのスペースを考慮してください。引起し工程では、プレート式熱交換器部品への損傷を避けるよう常に注意してください。

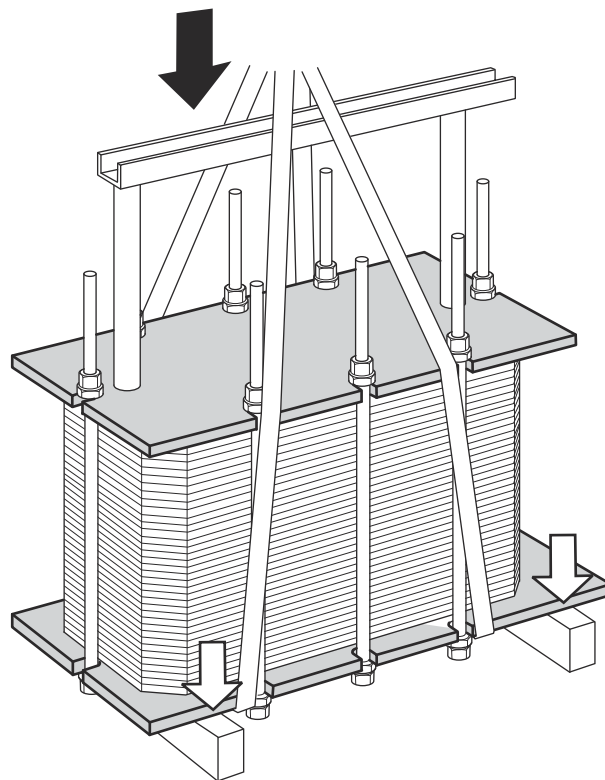
- ① 床に木製の梁を2本置きます。



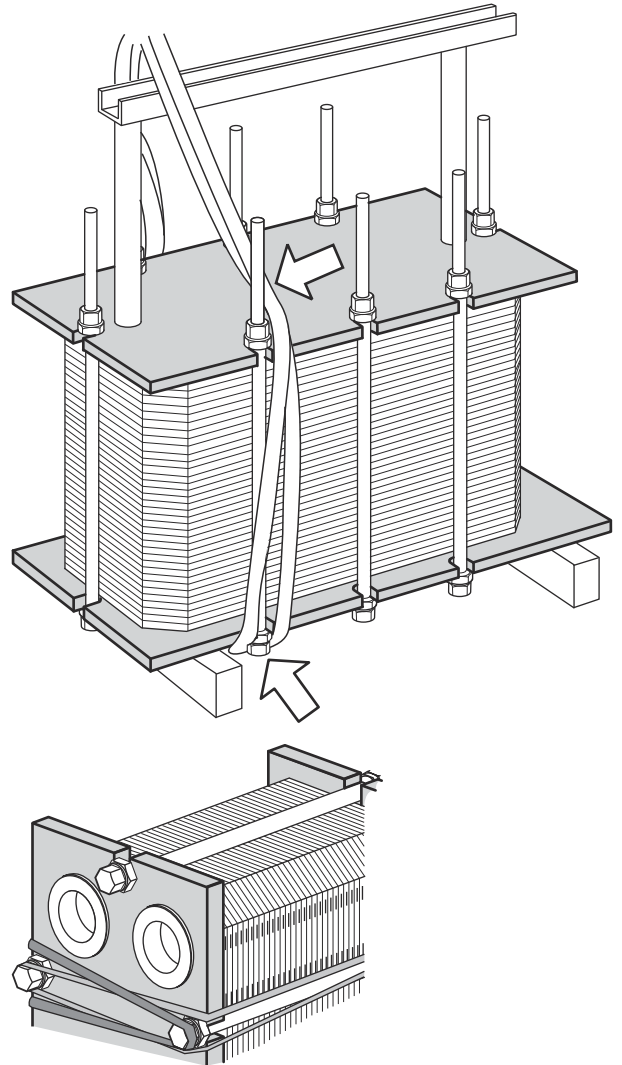
- ② ホイストスリングを使用し、プレート式熱交換器をパレットから持ち上げます。



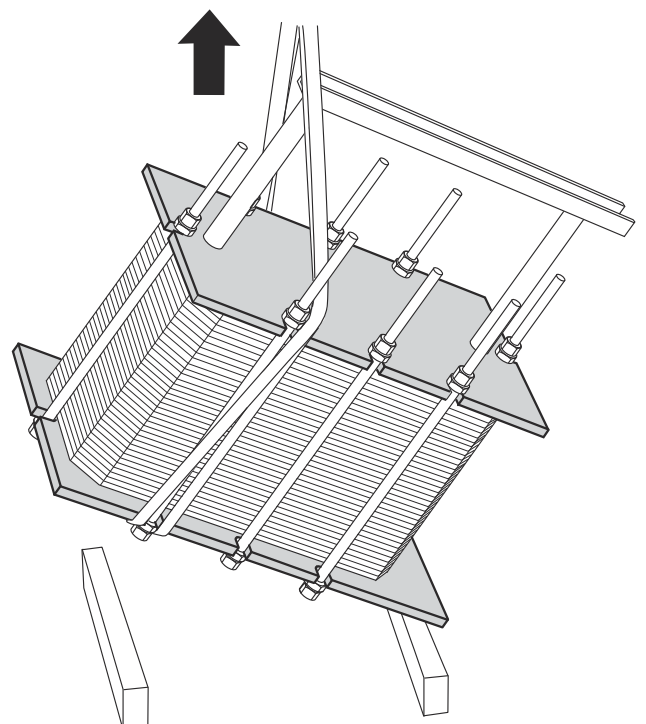
- ③ プレート式熱交換器を梁の上に置きます。



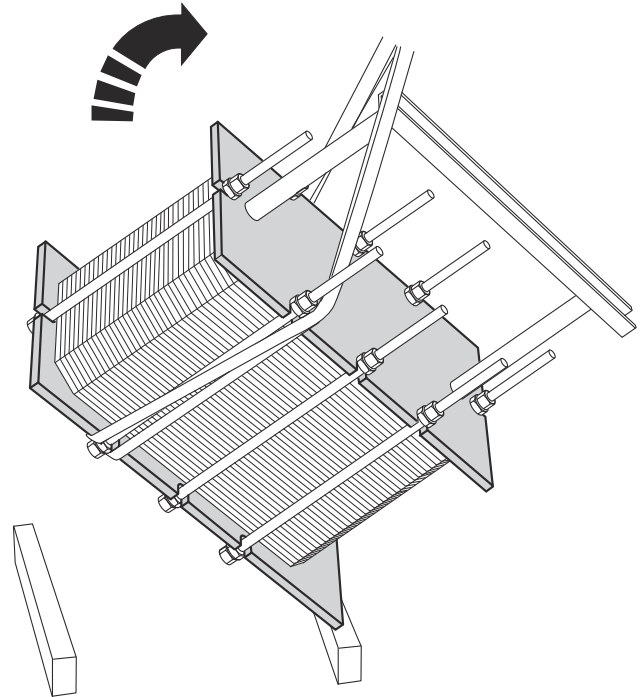
- 4 両側に1つのボルトの周りにホイストスリングを置きます。



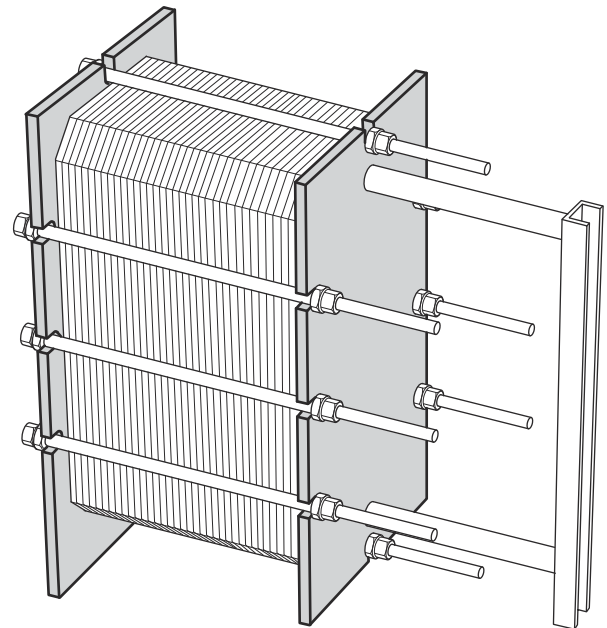
- 5 片側でプレート式熱交換器を梁から持ち上げます。



- 6 プレート式熱交換器が引起す位置に反転するまで、吊上げ装置を注意深く前方に動かします。重心を通るときに特に注意してください。




- 7 プレート式熱交換器を水平に降ろして床に置きます。




4.8 フートの取付け

一部のプレート式熱交換器のモデルは、フートが取付けられていない状態で納品されます。以下の説明に従ってください。

 **警告** 押し潰しの危険。

機器は重いです。

機器の取扱いに注意します。安全が確保されていない機器の下には手を入れません。

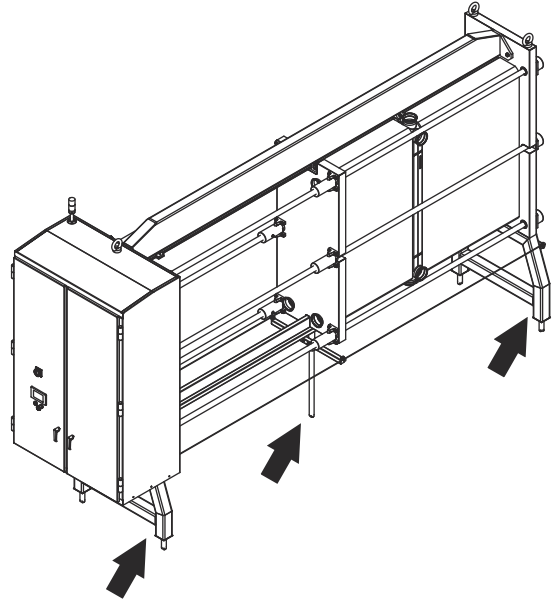
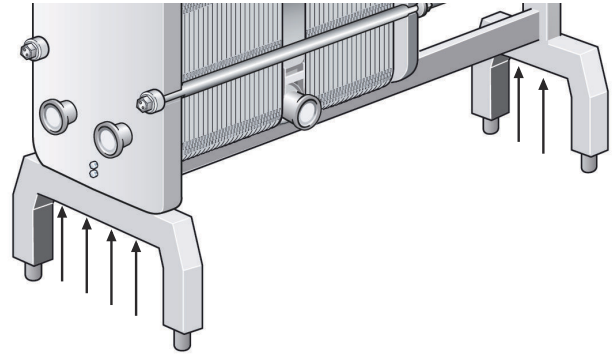
 **警告** 押し潰しの危険。

吊り荷の下で作業してはいけません。

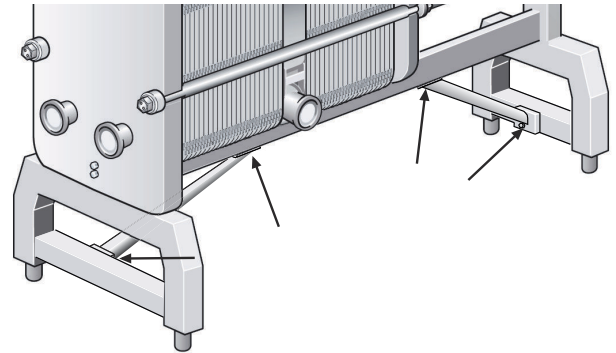
押し潰されないように常に安全対策を講じます。

- ① 納品時は、固定フレームと支柱の脚部取付け位置に、カバープレートが取付けられています。
- ② 設置マニュアルの機器の持上げセクションに従って機器を持上げます。
- ③ 機器が誤って落ちてしまった場合に人身事故が起きるリスクを最小限に抑えるために、機器の下に木製の梁を配置します。
- ④ ネジ、ワッシャー、ナットを取外し、カバープレートを取外します。

- 5 同じネジ、ワッシャー、ナットを使用して、図に従ってプレート式熱交換器の脚部を組立てます。



- 6 ユニットの2本の安定化バーが付属している場合は、図に従ってこれを組立てます。



4.9 取付け前の点検

機器を所定の場所に設置した場合は、必ず以下の点検を行います。

- A 寸法（固定フレーム内側と遊動フレーム内側の間隔）を点検します。A 寸法は、プレート枚数と共にプレート式熱交換器図面に記載されています。A 寸法に関する説明は、メンテナンスマニュアルを参照してください。
- すべてのボルトが適切に締められていることを確認します。ボルトの締付け方法の手順については、メンテナンスマニュアルを参照してください。
- 脚部とフットが適切に締められていることを確認します。
- サービスを実行するために接続配管を取外すことができることを確認します。
- プレート式熱交換器の片側にプレートを取外すのに十分なスペースがあることを確認します。
- プレート式熱交換器の内部および外部のシール機能を確認するために、静水圧による漏れ試験を実施することを強く推奨します。詳細については、メンテナンスマニュアルを参照してください。

4.10 起動

起動時は、プレートパック、バルブ、配管からの漏れが無いことを確認します。

注意 機器を損傷するリスク。

プレート式熱交換器を加圧する前に、プレート式熱交換器の温度がプレート式熱交換器図面または銘板に記載の温度範囲内であることを確認することが重要です。

注意 漏れの危険があります。

運転前のプレート式熱交換器の温度がガスケットの最低使用温度未満の場合は、低温に起因する漏れを防止するため、プレート式熱交換器の温度を最低使用温度以上に暖めることを推奨します。

注意 機器を損傷するリスク。

複数のポンプがシステムにある場合は、どのポンプを最初に起動するのかを確認してください。

遠心ポンプはバルブを閉止した状態で起動し、バルブは出来るだけスムーズに操作する必要があります。

吸引側が空の状態で作動させないでください。

注意 機器を損傷するリスク。

圧力の急激な上昇 (ウォーターハンマー) を防止するため、流量調整はゆっくりと行う必要があります。

ウォーターハンマーとは、システムの起動時や停止時に起こる場合がある短時間の圧力ピークであり、液体が配管内を音速で波打って移動します。これは機器に著しい損傷を与える原因となる場合があります。

注意 機器を損傷するリスク。

プレート式熱交換器内部の急激な温度変化を避けてください。

流体の温度をゆっくり上げます。できれば 6 分毎に 10 °C 刻みで上げてください。100 °C の流体温度に達するには 1 時間以上かかります。

注意 機器を損傷するリスク。

真空下で液体アンモニアを冷却回路に充填すると、低温になります。このような温度レベルは、エラストマー材料がシールできる温度よりも低い場合があります。

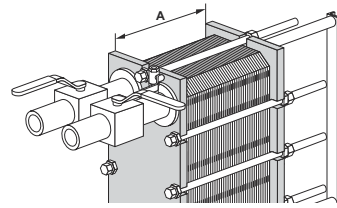
カスケード CO₂ / NH₃ のように、ガスケット側が 2 相冷媒に使用される用途では、気相で 2 相冷媒を充填することが非常に重要です。これは、ガスケットの温度衝撃を避けるためと、金属が非常に急速に収縮する自然現象による一時的な漏れを避けるためです。

注記 機器を損傷するリスク。

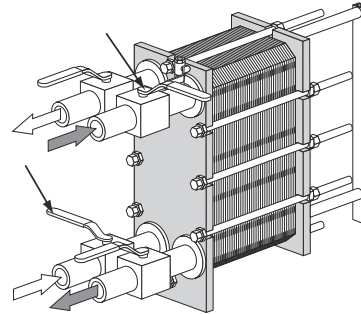
真空下で液体アンモニアを冷却回路に充填すると、低温になります。

このような温度レベルは、エラストマー材料がシールできる温度よりも低い場合があります。ガスケットの側が 2 相冷媒に使用される用途では、例えば、ガスケット CO₂ / NH₃ の適用には、気相で 2 相冷媒を充填することが非常に重要です。これは、ガスケットの温度衝撃を避けるためと、金属が非常に急速に収縮する自然現象による一時的な漏れを避けるためです。

- ① すべての締付ボルトが堅く締付けられており、A 寸法が正しいことを確認してください。プレート式熱交換器図面を参照してください。



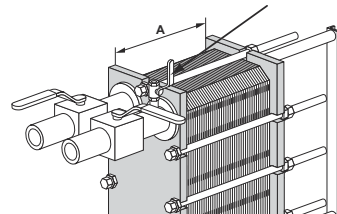
- ② 圧力の急激な上昇を回避するため、ポンプと流量制御機器との間のバルブが閉止していることを確認してください。



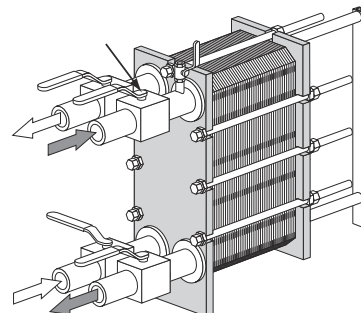
- ③ 出口に空気抜きバルブが取り付けられている場合は、バルブが完全に開いていることを確認してください。

- ④ 流量を徐々に増加させます。

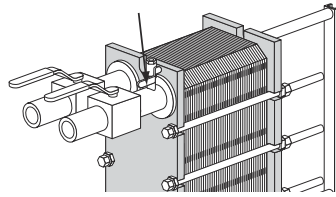
- ⑤ 空気抜きバルブを開けてポンプを始動します。



- ⑥ バルブをゆっくり開きます。



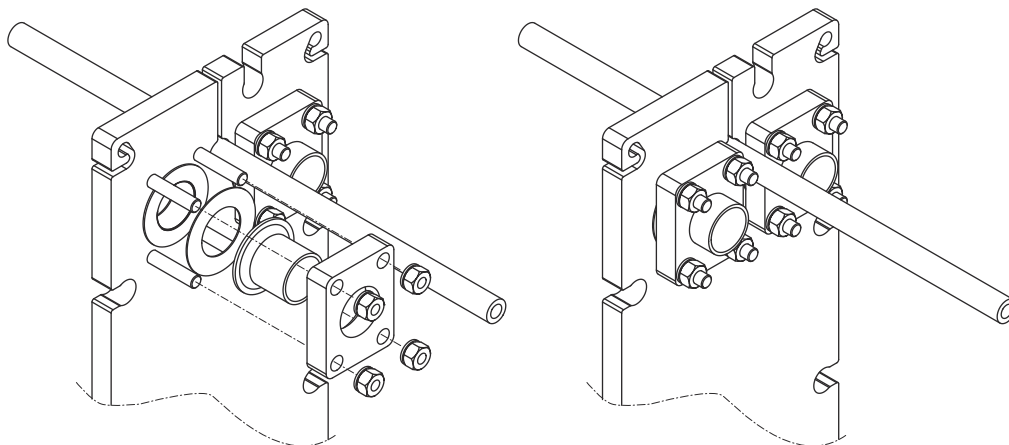
- 7 空気が完全に排出されてから、空気抜きバルブを閉止してください。



- 8 2番目の流体に対してこの手順を繰り返します。

4.10.1 接続

特定のユニットには、長方形の外観を持つ特殊なルーズフランジが装備されています。パイプカラーやスタブエンドを使用して、お客様のパイプを溶接し、専用のルーズフランジを使用してプレート式熱交換器に組立てることを意図しています。



ねじ込み式パイプ接続

警告 機器を損傷するリスク。

機器を損傷するリスク。

接続のねじれによりエンドプレートのガスケットが破損して漏れが発生する場合があります。プレート式熱交換器の配管接続部が回転しないように、モンキーレンチなどで固定してください。

ガスケットの破損を防ぐため、パイプの接続部分が回転しないようにしっかりと固定されていることを確認してください。

