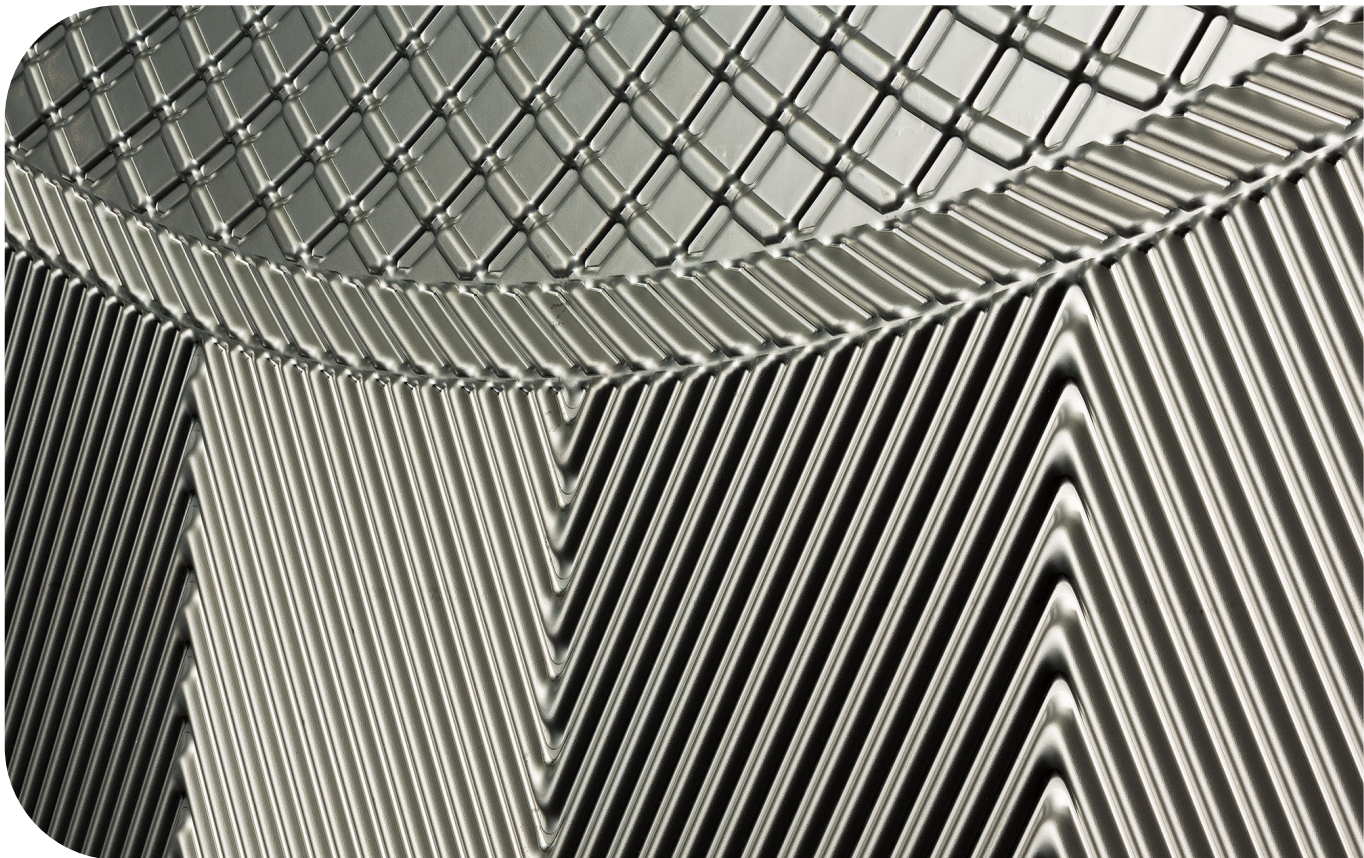


ガスケットプレート式熱交換器

すべての製品



Lit.コード

200006684-2-JA

メンテナンスマニュアル

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

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

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

Bruk 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	使用用途	7
1.2	合理的に予見可能な誤使用	7
1.3	予備知識	7
1.4	配信された技術情報	8
1.5	製品保証	8
1.6	アドバイス	8
1.7	環境コンプライアンス	9
2	安全	11
2.1	安全への配慮	11
2.2	表現の定義	11
2.3	個人用保護具	12
2.4	高所での作業	13
3	説明	15
3.1	構成部品	15
3.1.1	産業用平板熱交換器	16
3.1.2	衛生平板熱交換器	20
3.2	ネームプレート	23
3.3	プレートパッケージ・パターン	25
3.4	A 寸法	26
3.5	プレートの識別	27
3.6	ボルトの構成	28
3.7	機能	30
3.8	マルチセクション	33
3.9	複数パス	34
4	メンテナンス	37
4.1	プレート式熱交換器	37
4.1.1	プレート式熱交換器 — 排液	37
4.1.2	プレート式熱交換器 — 分解	38
4.1.3	締付トルク	41
4.1.4	プレート式熱交換器 — 組立	42
4.1.4.1	硬質ガスケット材料	45
4.1.5	圧力試験	48
4.1.6	洗浄	49
4.1.6.1	一般的な平板熱交換器の洗浄	50
4.1.6.2	衛生的なプロセス	52
4.1.6.3	手動洗浄	55
4.1.7	吊上げ装置	59

4.1.7.1	吊金具.....	59
4.2	フレーム.....	62
4.2.1	フートの取付け.....	62
4.3	プレート.....	64
4.3.1	プレート — 交換.....	64
4.3.2	プレートのガスケット交換.....	65
4.3.2.1	プレート — クリップ・オン式およびクリップ・アド式ガスケットの交換.....	66
4.3.2.2	プレート — クリップ・アド式ガスケットの交換.....	68
4.3.2.3	プレート — ベース・アド式ガスケットの交換.....	70
4.3.2.4	プレート — 接着されたガスケットの交換.....	72
5	保管.....	73
5.1	休止.....	73

1 はじめに

このマニュアルは、ガスケットプレート式熱交換器のメンテナンスに必要な情報を記載しています。

1.1 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します。

1.2 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。
- 平板熱交換器を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。

1.3 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。

1.4 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。

1.5 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。

1.6 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

1.7 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 説明

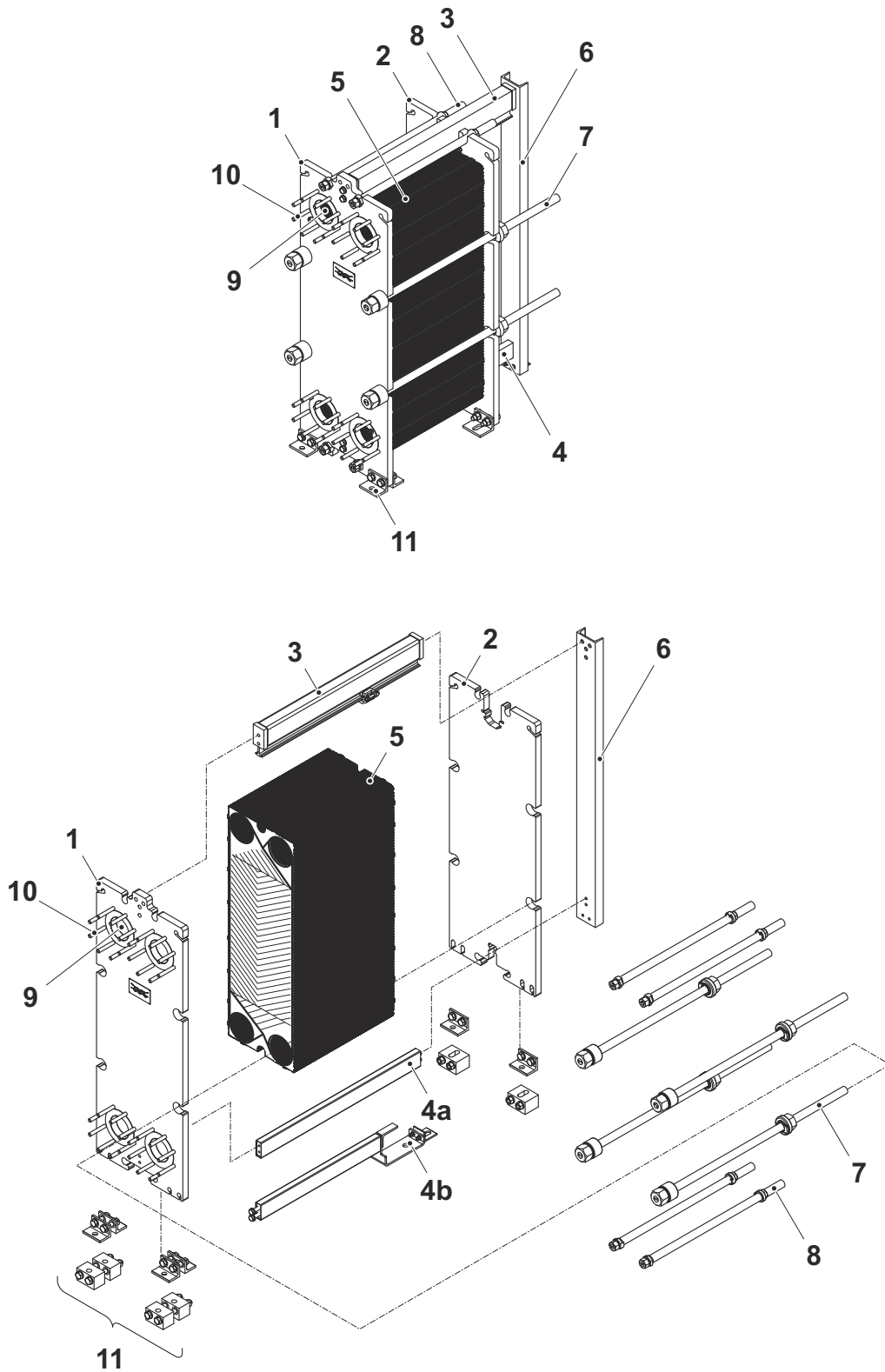
3.1 構成部品

この章では、アルファ・ラバル平板熱交換器の主な構成部品と付属品について説明します。

3.1.1 産業用平板熱交換器

主要構成部品

図は、アルファ・ラバル T15 と代替部品の分解図です。



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。

2. 遊動フレーム

プレートパッケージを固定フレームに押し付ける可動プレート。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圧力プレートです。

3. キャリングバー

プレートパッケージと遊動フレームが取り付けられています。

4. ガイドバー

すべてのプレートの下端を揃えます。

a. 標準

b. コンパクト設計

5. プレートパッケージ

固定フレームと遊動フレームの間に装着されるすべてのプレートの呼称。プレートパッケージの構成:

- チャンネルプレート

終板Ⅰと終板Ⅱまたはトランジションプレートの間にかかるプレート。

- 終板Ⅰ

遊動フレームの隣に置かれたプレート。

- 終板Ⅱ

固定フレームの隣に置かれたプレート。

- トランジションプレート

遊動フレームの隣に置かれたプレート。

- ツインプレートカセット

溶接された2枚のプレート。半溶接製品用。

- ガスケット

漏れを防ぐため、プレートとプレートの間にあります。

6. 支柱

キャリングバーとガイドバーを支えます。小型の平板熱交換器は、支柱が無い型式もあります。

7. 締め付けボルト

固定フレームと遊動フレームの間のプレートパッケージを圧縮します。

8. ロッキングボルト

締め付けボルトより短く、プレートパッケージをさらにロックするために使用されます。

9. 舷窓

固定フレームのポート穴により、平板熱交換器からの流体の出入りが可能となっています。

10. スタッドボルト

平板熱交換器へのフランジ接続を組み立てるため、舷窓の周囲にねじ切りされたスタッドボルト。

11. フート

平板熱交換器に安定性を与え、設計によっては、平板熱交換器をボルトで基礎に固定するために使用できます。

マルチセクションとマルチパス

• パーティションプレート

複数パス構成で使用されるステンレス鋼プレートです。ターニングプレートの穴無しポートを補強します。

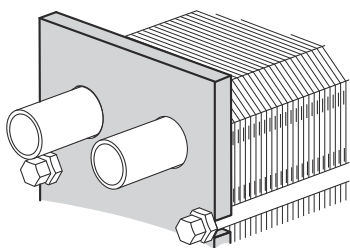
• セクション

コネクションプレートを使用する場合、平板熱交換器にはいくつかのセクション（プレートパッケージ）が含まれます。

接続

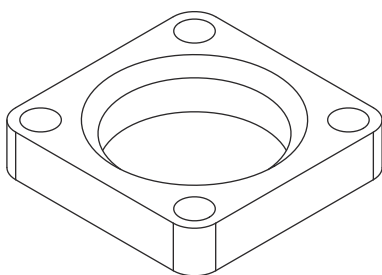
• パイプコネクション

平板熱交換器は、溶接パイプ、ねじ込み式パイプ、溝切り式パイプなど、様々な固定方式でパイプに接続されています。



• 長方形ルーズフランジ

長方形ルーズフランジは、アルファ・ラバルがお客様の配管用に提供する特殊なフランジで、スタッドボルト4本で取付けられています。



オプション機器

• 検査カバー

ポート穴を通して検査するのに使用されます。ドレンパイプを装備することができます。

• プロテクションシート

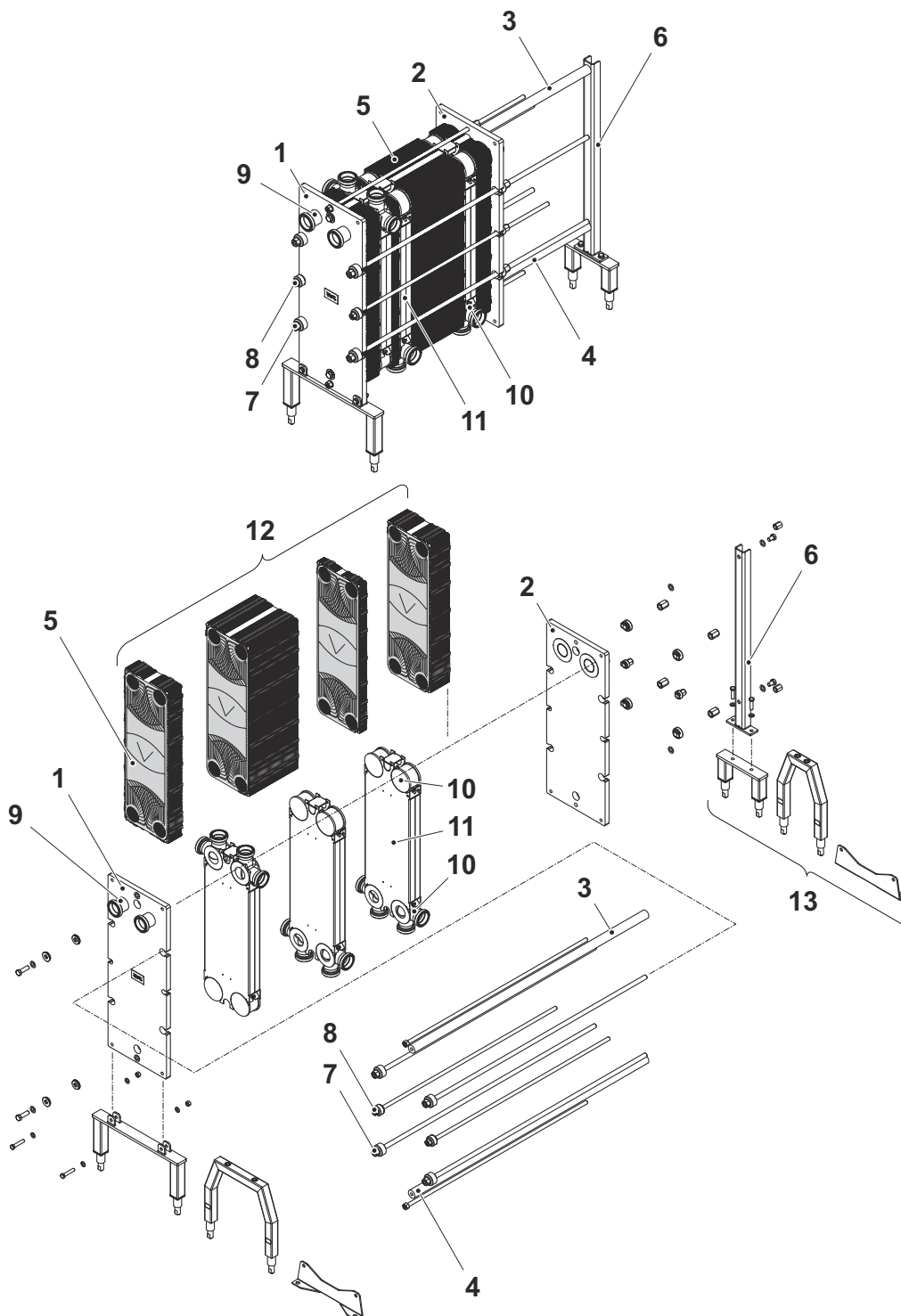
プレートパッケージをカバーし、高温流体や危険な流体の洩れ、および高温のプレートパッケージから保護します。

- **ボルト保護材**
締付ボルトのねじ山を保護するプラスチック製チューブです。
- **ボルト保護材**
締付ボルトのねじ山を保護するプラスチックまたはステンレス鋼チューブ。
- **断熱材**
平板熱交換器表面が高温や低温となる用途の場合、断熱材を使用できます。
- **吊金具**
平板熱交換器を吊上げるために取付けられる別の金具です。
- **アースラグ**
アース接続は、機器に静電気が蓄積するリスクを防止するために使用されま
す。
- **ノズルカバー**
移動時に平板熱交換器内部への異物混入を防止します。
- **ポートフィルター**
運転時に平板熱交換器内部への粒子混入を防止するため保護します。バッ
クフラッシュは不可です。
- **ドレンパン**
平板熱交換器の流体や設備の種類により、人への傷害や機器の損害を防止す
るため、ドレンパンが必要な場合があります。

3.1.2 衛生平板熱交換器

主要構成部品

図は、アルファ・ラバル H8 と代替部品の分解図です。



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。

2. 遊動フレーム

プレートパッケージを固定フレームに押し付ける可動プレート。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圧力プレートです。

3. キャリングバー

プレートパッケージと遊動フレームが取り付けられています。

4. ガイドバー

すべてのプレートの下端を揃えます。

5. プレートパッケージ

固定フレームと遊動フレームの間に装着されるすべてのプレートの呼称。プレートパッケージの構成:

- **チャンネルプレート**
終板Ⅰと終板Ⅱまたはトランジションプレートの上に置かれるプレート。
- **終板Ⅰ**
遊動フレームの隣に置かれたプレート。
- **終板Ⅱ**
固定フレームの隣に置かれたプレート。
- **トランジションプレート**
遊動フレームの隣に置かれたプレート。
- **ガスケット**
漏れを防ぐため、プレートとプレートの間にあります。

6. 支柱

キャリングバーとガイドバーを支えます。

7. 締め付けボルト

固定フレームと遊動フレームの間のプレートパッケージを圧縮します。

8. ロッキングボルト

締め付けボルトより短く、プレートパッケージをさらにロックするために使用されます。

9. 接続

様々な接続方法で配管と平板熱交換器を接続できます。

10. コーナーガイド

コネクションプレート上の部品で、デザインによって異なる機能を持つことができます。メディアを平板熱交換器セクションに出入りさせます。

11. コネクションプレート

コネクションプレートは、プレートパックを複数のセクションに分割し、1台の平板熱交換器で2つ以上の熱伝達プロセスを可能にします。

12. セクション

セクションはプレートパッケージの一部です。

13. フート

平板熱交換器に安定性を与え、設計によっては、平板熱交換器をボルトで基礎に固定するために使用できます。

マルチセクションとマルチパス

- **コネクションプレート**
1台の平板熱交換器で、2つ以上のサービスを分離するために使用されるプレート。このようなサービスを行うプレートパックは、セクションと呼ばれています。
- **パーティションプレート**
複数パス構成で使用されるステンレス鋼プレートです。ターニングプレートの穴無しポートを補強します。
- **セクション**
コネクションプレートを使用する場合、平板熱交換器にはいくつかのセクション（プレートパッケージ）が含まれます。

接続


サニタリー継手またはフランジを備えたパイプにより、平板熱交換器からの流体の出入りが可能となっています。

オプション部品


- **プロテクションシート**
プレートパッケージをカバーし、高温流体や危険な流体の洩れ、および高温のプレートパッケージから保護します。
- **ボルト保護材**
締付ボルトのねじ山を保護するプラスチックまたはステンレス鋼チューブ。

3.2 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

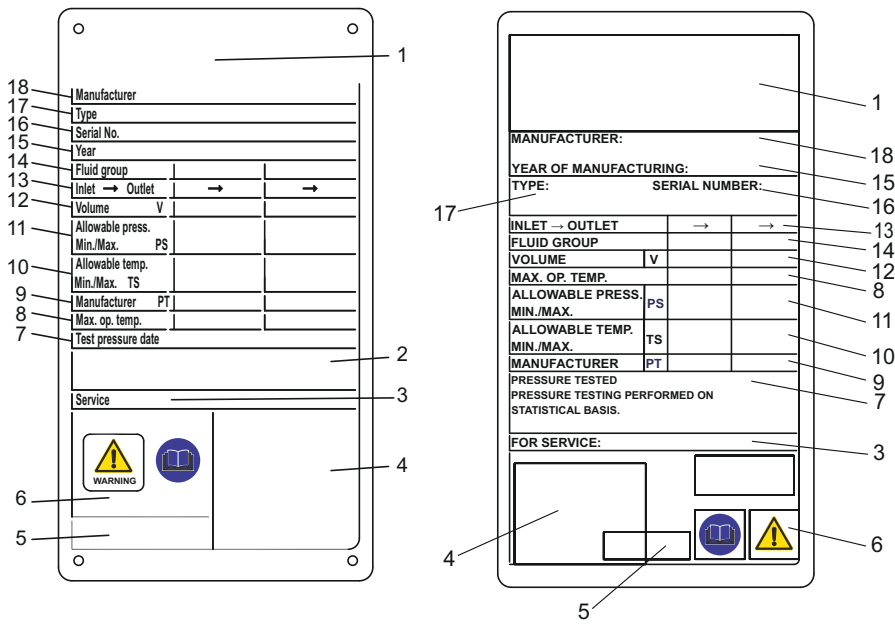


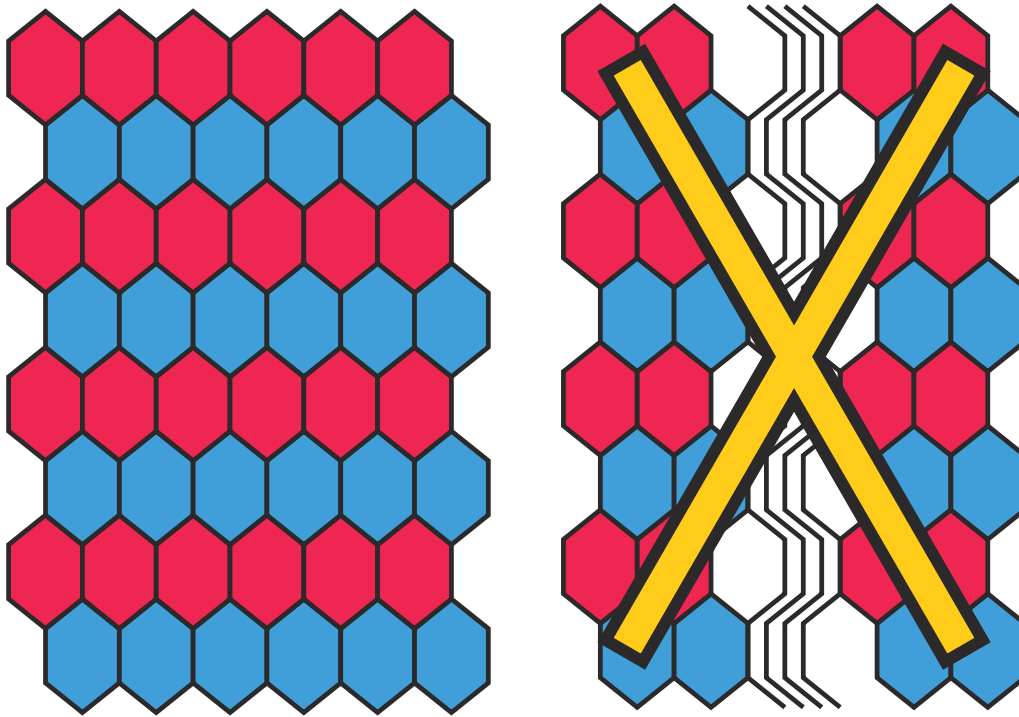
図 1 ネームプレートの例。

3.3 プレートパッケージ・パターン

ハニカムパターン

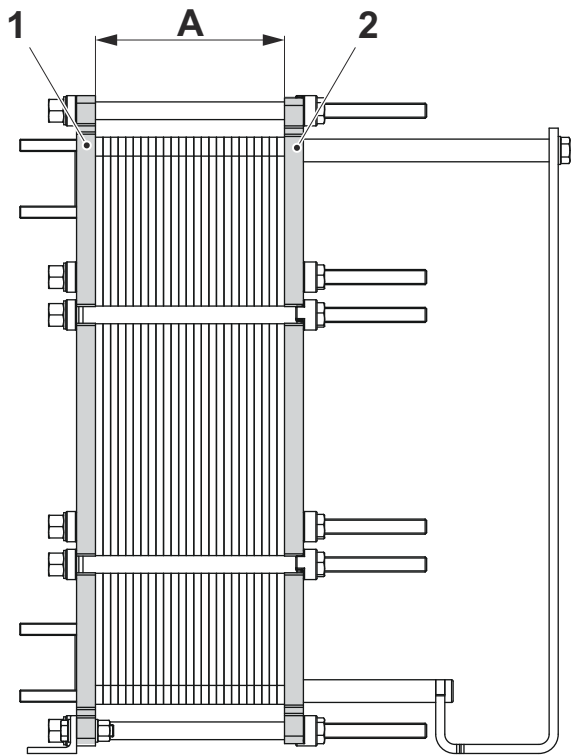
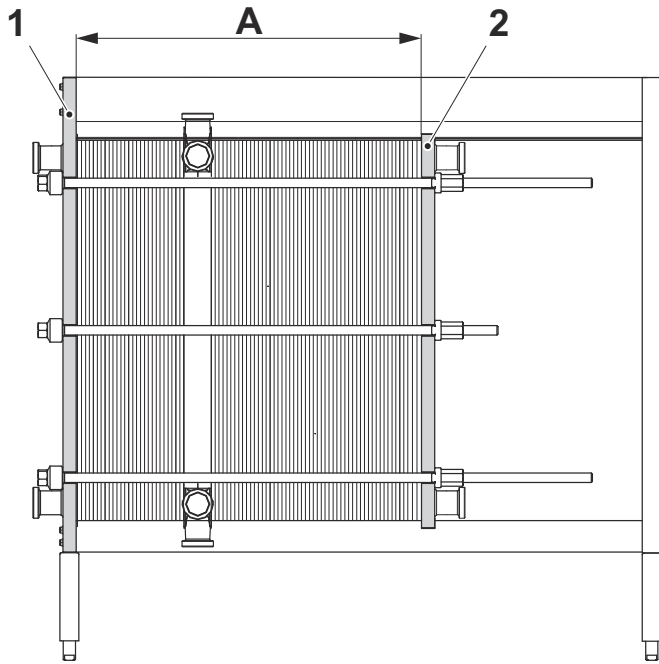
皿掛けリストに従って皿を掛けると、どの面から見ても縁がハニカムパターンになります。プレートパッケージのプレートを平板熱交換器に戻して吊るしておけば、プレートパッケージをどの面からも観察することができ、プレートが正しく組み立てられていないかどうかを簡単に確認することができます。

プレートの端は、図の左のようにハニカムパターンを形成します。プレートが正しく組み立てられていないと、図の右のように凹凸模様ができます。



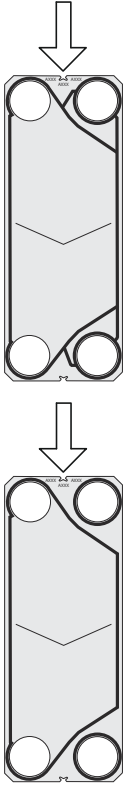
3.4 A 寸法

A 寸法は、フレームプレート (1) の内側からプレッシャープレート (2) の内側までの距離です。



3.5 プレートの識別

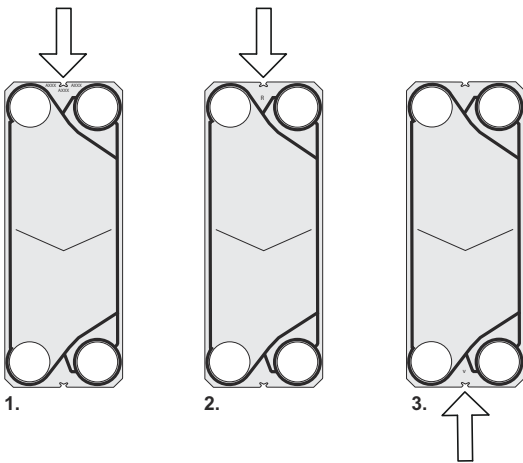
プレートのA側は、プレート上端の「A」の文字、型式名、またはその両方の刻印で識別します。(下図を参照)



プレートのA側（対称パターン）は、プレート上端の「A」の文字、型式名、またはその両方の刻印で識別します。(下図1を参照)

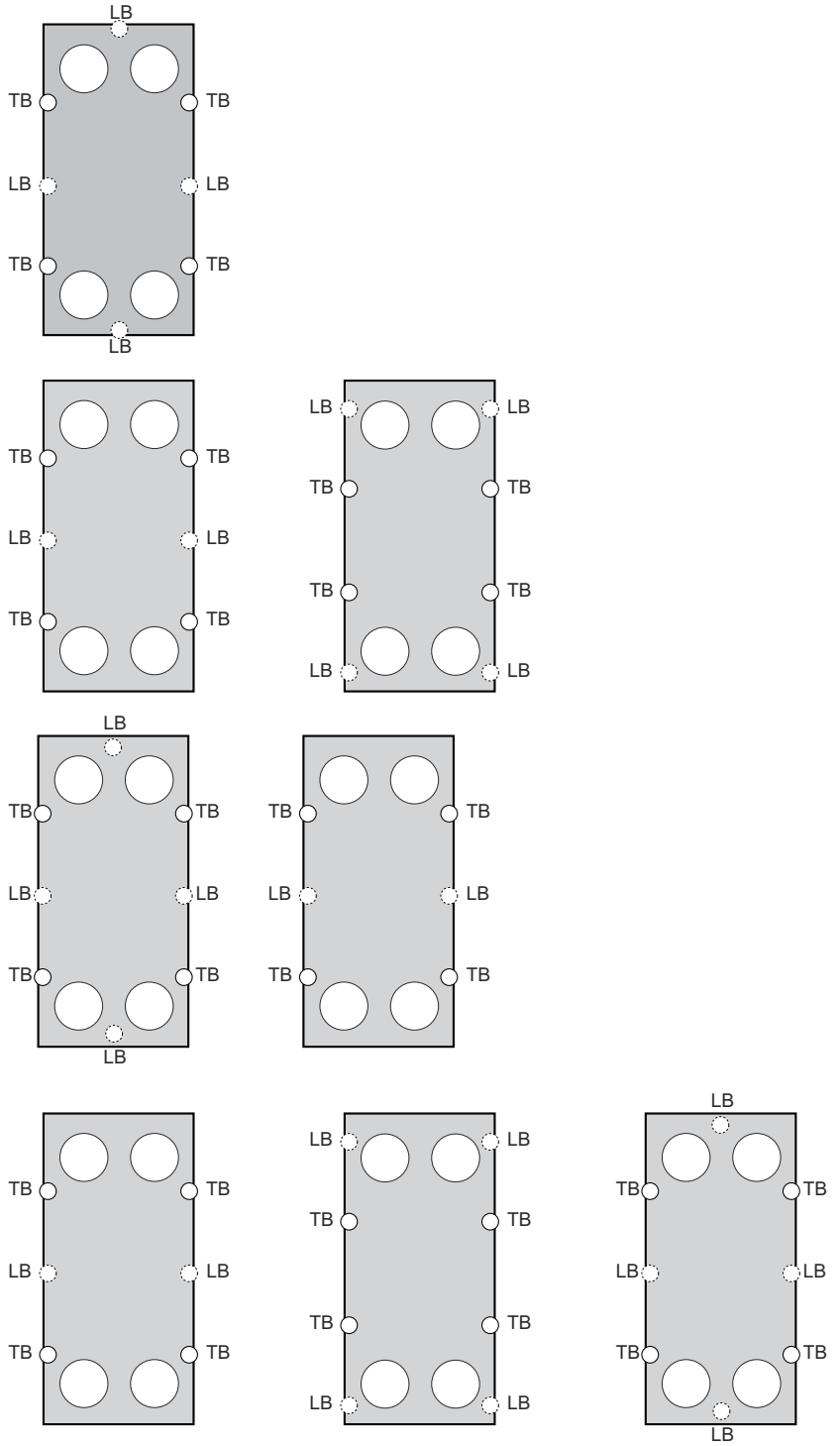
非対称パターンを有するプレートには、ガスケットを配置するための2つの可能な側面があります。ワイド側の図2のパターンにはAWの印が付けられており、狭い側の図3のパターンにはBNの印が付けられています。

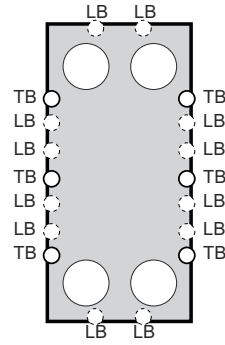
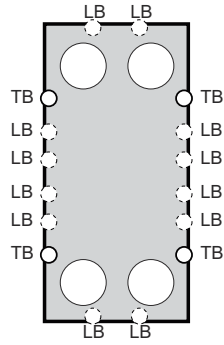
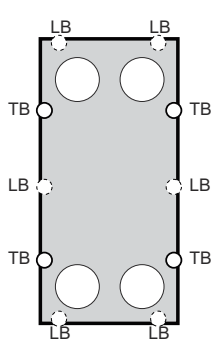
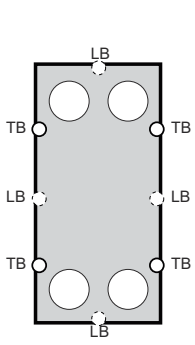
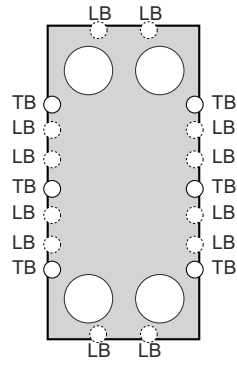
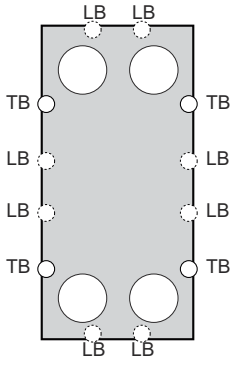
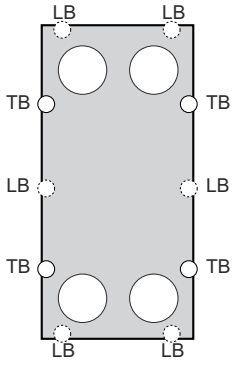
ワイドギャップパターンを有するプレートには、ガスケットを配置するための2つの可能な側面があります。ワイド側（リッジ）の図2のパターンにはARの印が付けられており、狭い側（バレー）の図3のパターンにはBVの印が付けられています。



3.6 ボルトの構成

プレート式熱交換器のボルト構成は型式により異なります。プレートパックの主要な力は、締付ボルト (TB) により保持されています。固定フレームと遊動フレームに対して均等に力を配分するため、ロックボルト (LB) も使用されます。ロックボルトは比較的短く、寸法も小さくなっている場合があります。分解・組立作業では、締付ボルト (TB) とロックボルト (LB) を識別することが重要です。下の図を参照します。





3.7 機能

平板熱交換器は2つの流体の出入口が設けられた波型形状の金属プレートを重ねたプレートパックで構成されています。これらのプレートを通して2種類の流体間における熱伝導が発生します。

プレートは、すべての第2のチャンネルが溶接され、他のチャンネルがガスケットされるようにカセット（ツインプレート）として配置されます。これらのプレートを通して2種類の流体間における熱伝導が発生します。カセットの概念は、2種類のチャンネル、すなわち、侵食性の一次媒体に使用される溶接チャンネルと、非侵食性の二次媒体に使用されるガスケットチャンネルとを生じさせます。

プレート・パックは、固定フレームと遊動フレームの間に組み付けられ、締付ボルトで所定寸法に締付けられます。プレートにはガスケットが取り付けられ、プレート間に形成された通路をシールし、もう一方の通路に流体を導きます。プレートの波型形状により流体の乱流を促進し、差圧に対してプレートをサポートします。

！ 注記 冷凍

冷却の役割のために、エンドカセットチャンネルをブラインドにしてプレートパックをフレームおよび圧力プレートから隔離することができます。

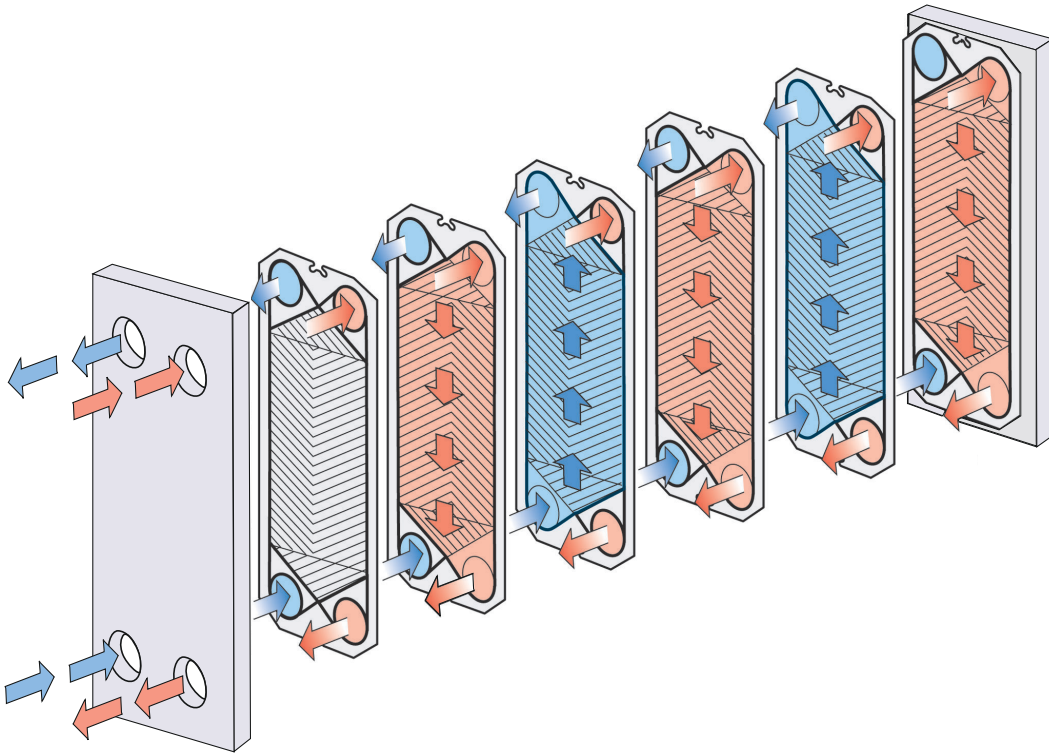


図2 複数パス設定の一例

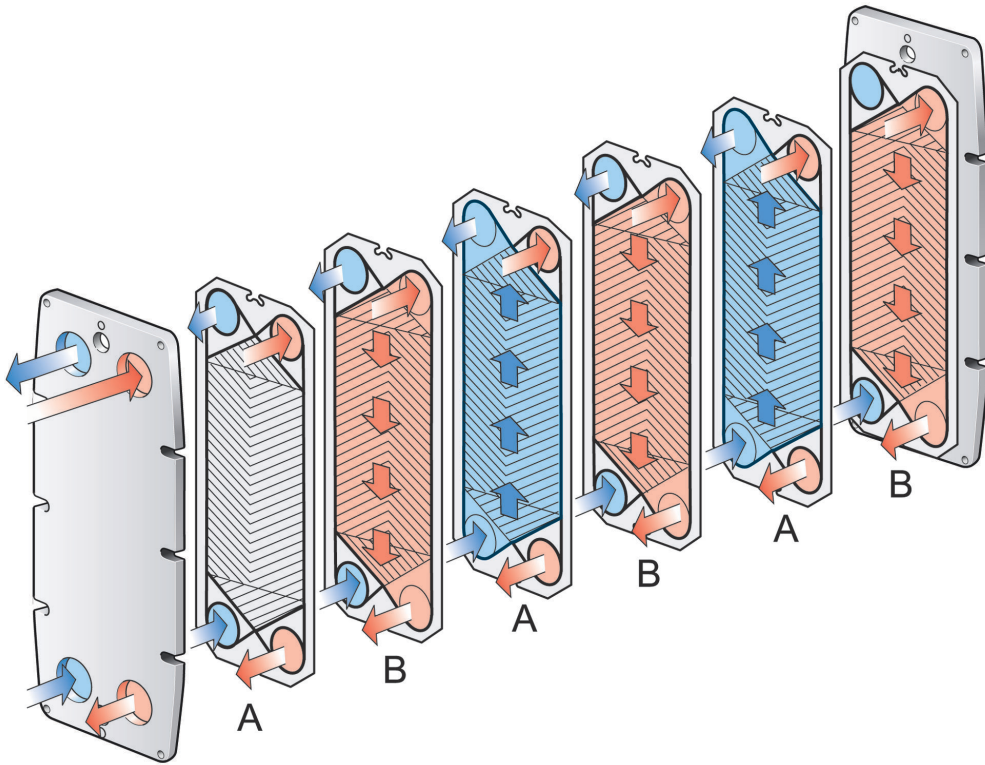


図3 プレートパック配置の原則は、ガスケットが固定プレートに面することであり
ます。

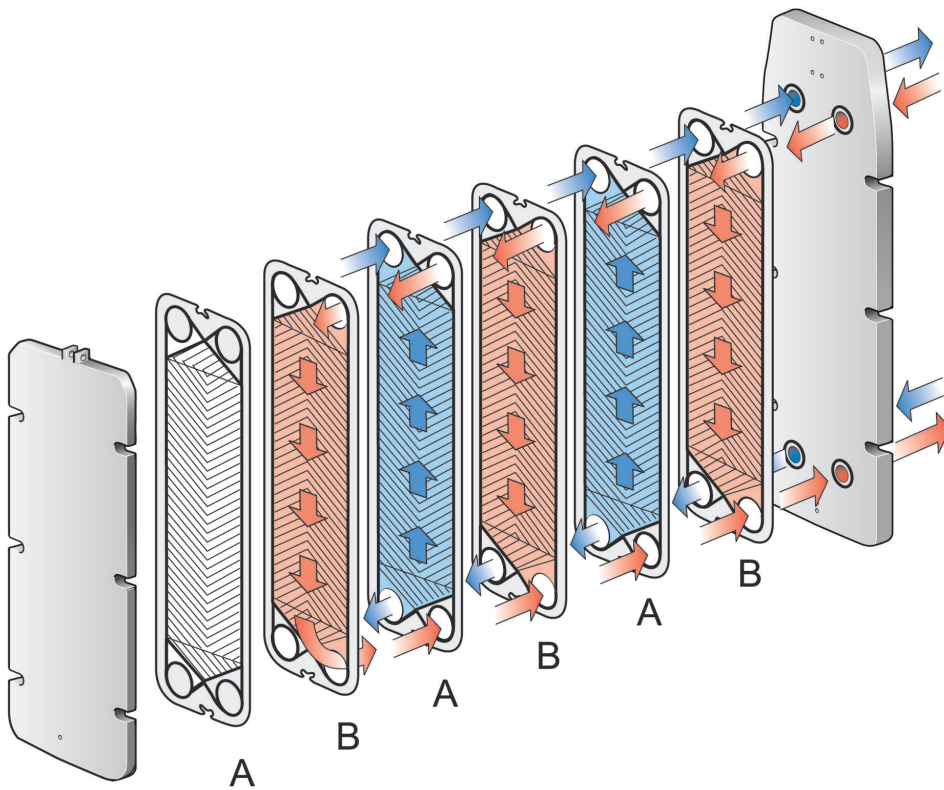


図4 プレートパック配置の原則は、ガスケットが圧カプレートに面することであり
ます。

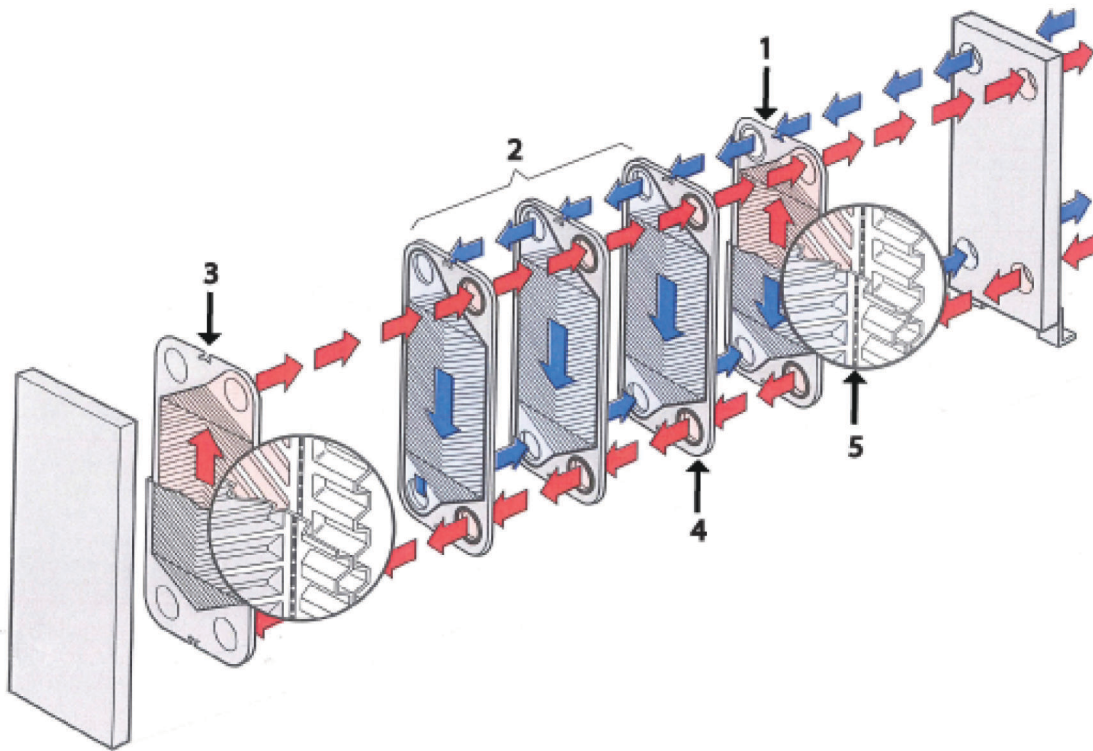


図 5 複数パス設定の一例

1. エンドカセット I. M10-BWREF の場合はエンドシングルプレート。
2. チャンネルカセット
3. エンドカセット II. M10-BWREF の場合はエンドシングルプレート
4. 2つのカセットの間にガスケット式チャンネルが作成されます (青色)
5. カセットの内部に溶接チャンネルを形成する 2つのプレート (赤色)

3.8 マルチセクション

コネクシオンプレートを使用することにより、マルチセクションプレート式熱交換器を設定することができます。ある段階で媒体を加熱し、次の段階で冷却する必要がある場合のマルチセクション構成の一例であります。

各コネクシオンプレートは、シングル、ダブル、パススルー、ブラインドなどの異なるコーナー接続を選択することによって構成することができます。

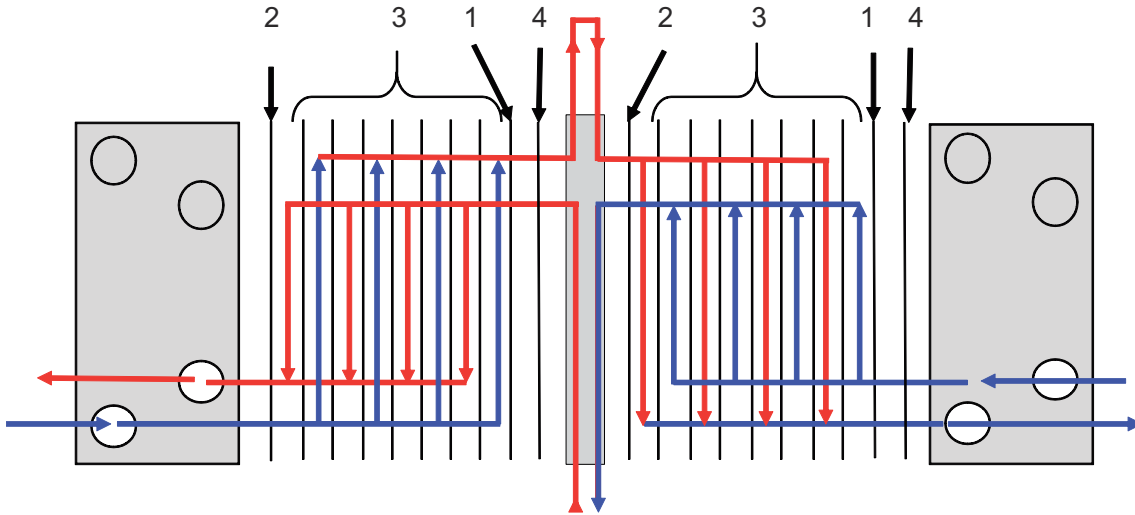


図6 複数セクション設定の一例

1. 終板 I
2. 終板 II
3. チャンネルプレート
4. トランジションプレート

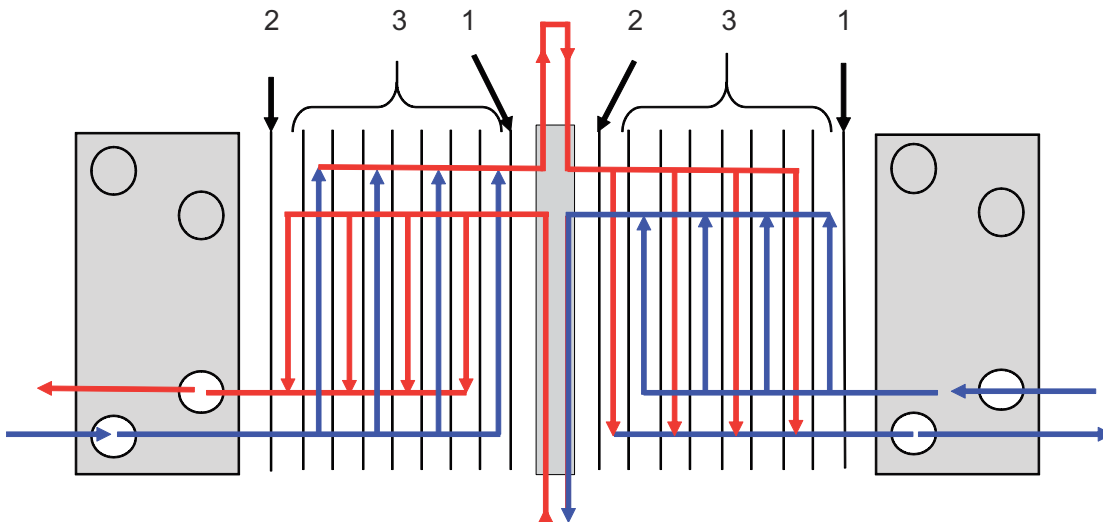


図7 複数セクション設定の一例

1. 終板 I
2. 終板 II
3. チャンネルプレート

3.9 複数パス

穴無しポートが1個、2個、または3個のターニングプレートを使用することにより、複数パスの構成が可能です。一方または両方の流体の流れる方向を変えることを目的としています。

ユニットによっては、パーティションプレートでターニングプレートの穴無しポートを補強する必要があります。パッケージにトランジションプレートを追加し、流体とパーティションプレートや遊動フレームの接触を回避する必要があります。

ユニットによっては、パーティションプレートでターニングプレートの穴無しポートを補強する必要があります。

複数パスの使用例として、流体を徐々に加熱する必要があり、長時間にわたる加熱時間が必要なプロセスの場合などがあります。

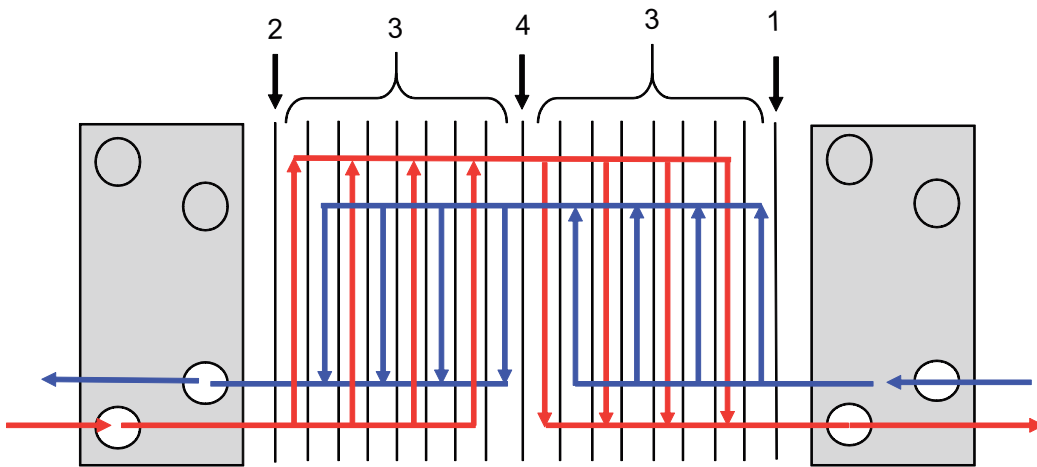


図8 複数パス設定の一例

1. 終板Ⅰ
2. 終板Ⅱ
3. チャンネルプレート
4. ターニングプレート

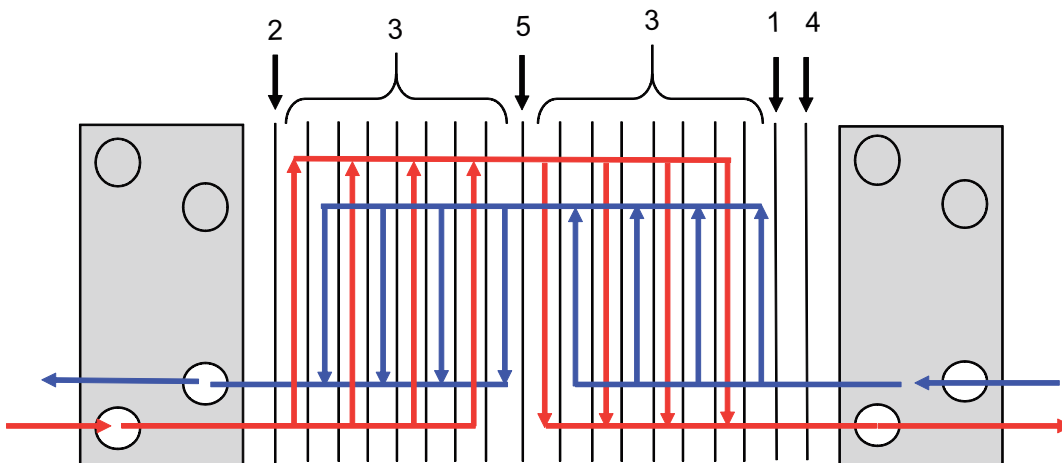


図9 複数パス設定の一例

1. 終板Ⅰ
2. 終板Ⅱ
3. チャンネルプレート
4. トランジションプレート
5. ターニングプレート

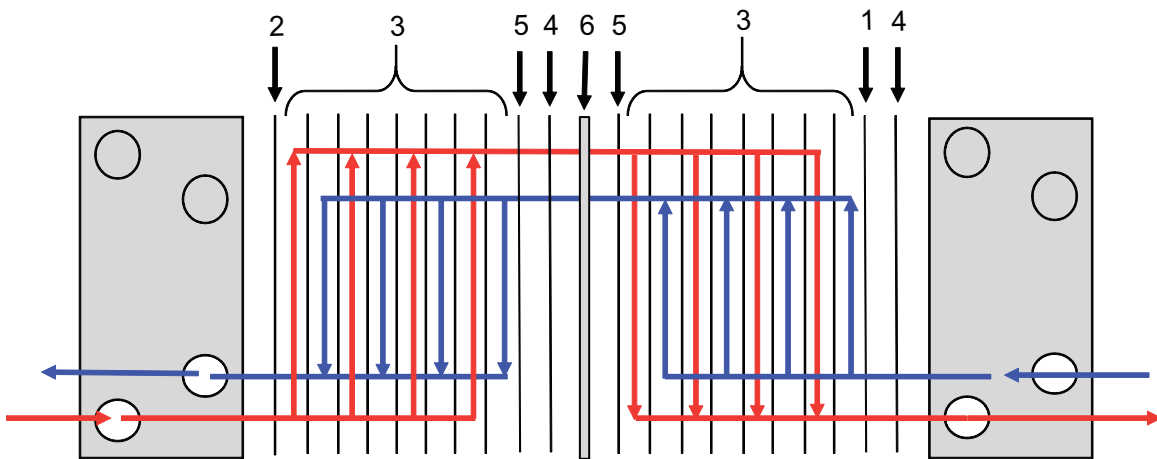


図 10 複数パス設定の一例

1. 終板 I
2. 終板 II
3. チャンネルプレート
4. トランジションプレート
5. ターニングプレート
6. パーティションプレート

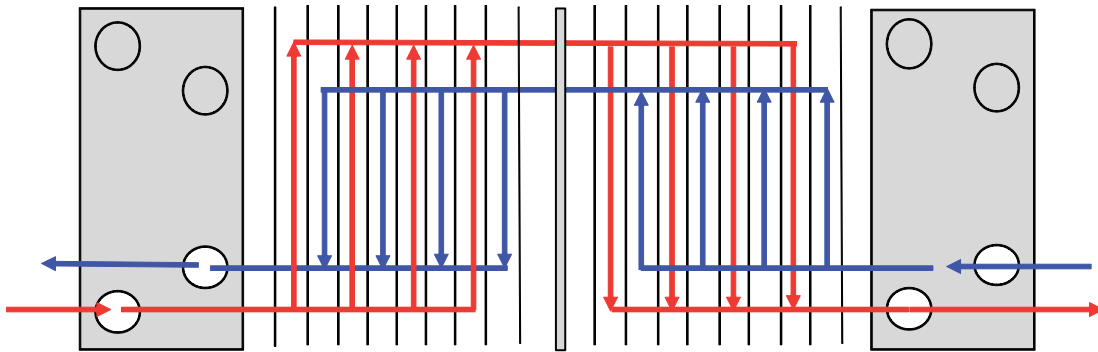


図 11 複数パス設定の一例

このページは白紙です。

4 メンテナンス

この章は必要なすべてのメンテナンス手順を説明しています。

4.1 プレート式熱交換器

このセクションは、完成したユニットで実行される全てのメンテナンスで構成されています。

4.1.1 プレート式熱交換器 – 排液

注記 人身傷害のリスク。

プレート式熱交換器は加圧していない状態になければなりません。つまり、プレート式熱交換器が運転していない状態にあることが必要です。

警告 人身傷害のリスク。

適切な保護具を使用します。安全編の [個人用保護具](#) セクションを参照します。

注記 平板熱交換器には媒体（液体）が入っています。

平板熱交換器の水抜きをしないと、開けたときに媒体が出て来ます。

平板熱交換器を排水システムに接続することを推奨します。

- 1 すべてのバルブとポンプが閉じていることを確認します。
- 2 平板熱交換器は、地域の規制に従って媒体を処理できるように、排水システムを通して排水します。

3

注記

排水システムが設置されていない場合のみ有効。

平板熱交換器には、xx リットルから yy リットルまでの媒体（液体）を入れることができます。平板熱交換器の大きさによる。

平板熱交換器内にあるすべての媒体（液体）を処理できることを確認します。

低ポート穴の接続配管を取外し、媒体を平板熱交換器から排出させます。

4.1.2 プレート式熱交換器 – 分解

プレートの手動洗浄やプレートの交換、ガスケットの交換には、プレート式熱交換器を分解する必要があります。

! 注記

プレート式熱交換器を分解する前に、保証条件を確認してください。ご不明な点がございましたら、アルファ・ラバルの営業担当までお問い合わせください。はじめに編の保証条件セクションを参照します。

! 警告 人身傷害のリスク。

プレート式熱交換器は高温になる場合があります。

プレート式熱交換器が約 40°C (104°F) に冷めるまで待ちます。

! 警告 人身傷害のリスク。

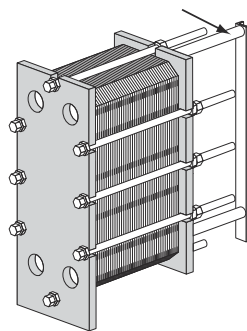
適切な保護具を使用します。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

! 警告 人身傷害のリスク。

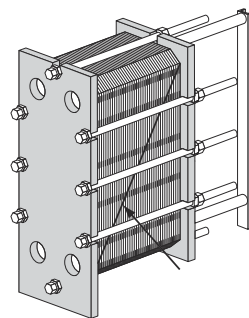
プレートパックには、排液後も微量の液が残っている場合があります。

製品タイプと取付け方法の違いにより、人への傷害や機器への損害を防止するため、ドレンパン等の特別な措置が必要になります。

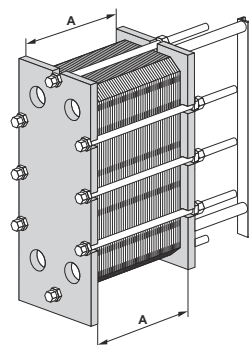
- ① プレート式熱交換器 - 排液セクションに従ってプレート式熱交換器の排液を行います。
- ② すべてのプロテクションシートを取外します。
- ③ 遊動フレーム側の配管を取外し、遊動フレームがキャリングバー上を自由に動かせるようにします。
- ④ キャリングバーのすべり面を点検します。すべり面をきれいに拭き、グリスを塗ります。



- 5 プレートパックの外側に対角線を引きます。



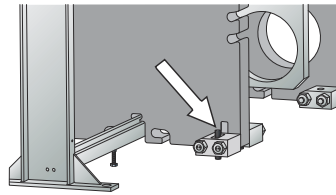
- 6 A 寸法を確認して記録します。



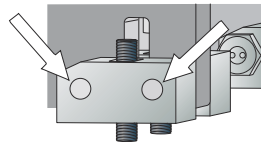
- 7 プレート式熱交換器にロック金具がある場合は、これを緩めて取外します。ロック金具は再度の組立てのために保管しておきます。

8 プレート式熱交換器には違う種類のフートがある場合があります。自分の設置に対応する説明に従ってください。

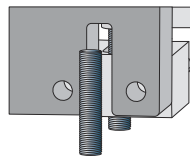
a) 遊動フレームのフートから基礎ネジを取外します。フートを取外します。



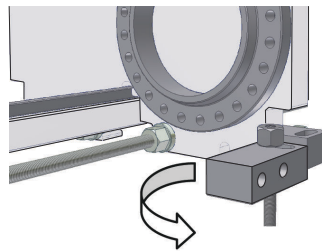
b) フートを遊動フレームに接続しているナットとネジを取外します。フートを取外します。



c) 外側のフートを取外します。遊動フレームにはスロットがあり、突き出した基礎ネジを通すことができます。



d) 遊動フレームのフートを緩めて取外します。外側にある基礎ボルトのナットを締めます。フートを遊動フレームに接続しているナットとボルトを取外します。外側のフートを回します。



9 ロックボルトを緩めて取外します。

10 締付ボルトの溝を金属ブラシで清掃します。

11 締付ボルトの溝にグリスを塗布します。

12 締付ボルトを緩めてプレートパックを分解します。分解作業時は、固定フレームと遊動フレームを常に平行に維持してください。分解時の遊動フレームの傾きは、横方向 10 mm (ボルト 2 回転分) 縦方向 25 mm (ボルト 5 回転分) を超えないようにしてください。

13 可能な場合は締付ボルトを取外します。

14 遊動フレームをゆっくり押して、固定フレームから取外します。

15 これでプレートパックを分解できるようになりました。

4.1.3 締付トルク

空圧式の締付装置を使用する場合の最大トルクは、お使いのプレート式熱交換器に対応する表を参照してください。締付け時に **A** 寸法を確認します。

! 注記 **A** 寸法が重要な値です。

この表に記載されているトルクは、あくまでもボルトの最大トルク値です。ボルトを締める際は必ず **A** 寸法を確認し、**A** 寸法に達してもそれ以上締め込まないこと。

ボルト寸法	ベアリングボックス付きボルト		ワッシャー付ボルト	
	Nm	kpm	Nm	kpm
M10	—	—	32	3.2
M16	—	—	135	13.5
M20	—	—	265	26.5
M24	—	—	450	45
M30	585	58	900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330
M52	2100	210	3300	330

4.1.4 プレート式熱交換器 – 組立

注記 本項は、硬質ガスケット材料には適用されません。

硬質ガスケット材料、例えば EPDMAL の場合は、セクション [硬質ガスケット材料](#)の指示に従ってください。

注記 機器を損傷するリスク。

[空圧式締付け装置](#)を使用している場合は、セクションに従ったトルクの締付けを行ってください

注記 A 寸法が重要な値です。

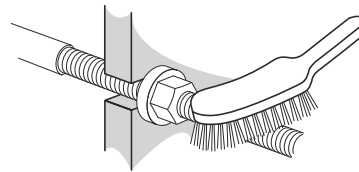
この表に記載されているトルクは、あくまでもボルトの最大トルク値です。ボルトを締める際は必ず A 寸法を確認し、A 寸法に達してもそれ以上締め込まないこと。

適切にプレート式熱交換器を組立てるため、説明に従ってください。

ボルトの識別については、[ボルトの構成](#)セクションを参照してください。

① すべてのシーリング面が汚れていないことを確認します。

② 金属ブラシまたはアルファ・ラバルのスレドクリーナーでボルトのねじ山を清掃します。ネジ山にグリースを薄く塗ります。



③ **注記**

ガスケットの位置が間違っている場合は、ガスケットの溝からはみ出したり、溝から外れたりします。

すべてのガスケットが適切に取付けられていることを確認してください。すべてのガスケットが溝に正しく取付けられていることを確認してください。

④ プレートパックを圧縮させます。

5



機器を損傷するリスク。

平板熱交換器は、締め付け時に発生するズレを防ぐため、60 °C～70 °C (140 °F～160 °F) の水で加熱する必要があります。多少柔らかくなったガスケットの締め付けを、概略通りに完了させます。

固定フレームと遊動フレームが平行になるようにしながら、プレートパック寸法が 1.2×A になるまで締め付けボルトを十字に締めます。締め付トルクを推定する必要があります。

6

すべてのプレートとガスケットが落ち着くように、プレートパッケージを 8 時間休ませます。

7

すべてのボルトを対角の順で、寸法 A になるまで締めていきます。

8

A 寸法に達しない場合：

- a) プレートの数を確認します。
- b) ナットとベアリングボックス（ある場合）が自由に動く状態であることを確認してください。この状態でない場合は、掃除して潤滑剤を塗布するか、交換してください。

9



TL6 のみ有効

ASME 規格のフレームを使用する場合。

他の製品ラインについては、対応する項目の指示に従ってください。

圧力容器コード ASME の平板熱交換器は、上端と下端にボルトが取り付けられています。上記手順が完了してから、または A 寸法に達する直前に、これらのボルトを締め付けてください。

10

必要に応じて、プロテクションシートを取付けます。

11

パイプを接続します。

12

A 寸法に達したときに平板熱交換器がシールしない場合は、所定の A 寸法値から 1.0% を差し引いてさらに締め付けることができます。

⑬ フートを遊動フレームに取付けます。

⑭ 該当する場合は、ロック装置を組立てます。

⑮ 静水圧試験を実施します。

4.1.4.1 硬質ガスケット材料

！注記 本項は、硬質ガスケット材料にのみ有効です。

その他のガスケット材料については、「[平板熱交換器 - 閉じる](#)」の指示に従ってください。

EPDMAL ガスケットは、ほとんどの標準的なガスケットよりも硬いです。このガスケット素材は硬いため、ガスケットの圧縮は慎重に扱わなければいけません。ガスケットの圧縮が不適切な場合、ガスケットの潰れやプレートの変形を引き起こす可能性があります。

締め付けの手順は、プレートとガスケットの寿命にとって非常に重要です。その結果、変形したプレートで密閉できなくなったり、ガスケットの破損でガスケットの早期破損につながったりします。

この手順は、18 °C 以上の温度で行ってください。

ボルト位置で交換器の両側の A 寸法を測定します。測定は、固定フレーム（または固定カバー）の内側から遊動フレーム（または可動カバー）の内側までとします。

締め付け中、A 寸法を頻繁に確認してください。遊動フレームの傾きは、横方向 10 mm (ボルト 2 回転分) 縦方向 25 mm (ボルト 5 回転分) を超えないようにしてください。

隣接するボルトで測定したプレートパックの長さの差は、以下を超えてはいけません。

！注記 本項は、硬質ガスケット材料には適用されません。

硬質ガスケット材料、例えば EPDMAL の場合は、セクション [硬質ガスケット材料](#)の指示に従ってください。

！注記 機器を損傷するリスク。

[空圧式締め付け装置](#)を使用している場合は、セクションに従ったトルクの締め付けを行ってください

！注記 A 寸法が重要な値です。

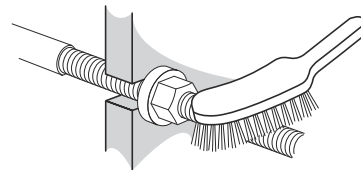
この表に記載されているトルクは、あくまでもボルトの最大トルク値です。ボルトを締める際は必ず A 寸法を確認し、A 寸法に達してもそれ以上締め込まないこと。

適切に平板熱交換器を組立てるため、説明に従ってください。

ボルトの識別については、[ボルトの構成](#)セクションを参照してください。

- 2mm (A 寸法が 1000mm 未満の場合)
- 4mm (A 寸法が 1000mm を上回る場合)

- 1 すべてのシーリング面が汚れていないことを確認します。
- 2 金属ブラシまたはアルファ・ラバルのスレッドクリーナーでボルトのねじ山を清掃します。ネジ山にグリースを薄く塗ります。



3

 注記

ガスケットの位置が間違っている場合は、ガスケットの溝からはみ出したり、溝から外れたりします。

すべてのガスケットが適切に取付けられていることを確認してください。すべてのガスケットが溝に正しく取付けられていることを確認してください。

4

プレートパックを圧縮させます。

5

 注意

機器を損傷するリスク。

平板熱交換器は、締め付け時に発生するズレを防ぐため、 $60^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ($140^{\circ}\text{F}\sim 160^{\circ}\text{F}$) の水で加熱する必要があります。多少柔らかくなったガスケットの締め付けを、概略通りに完了させます。

固定フレームと遊動フレームが平行になるように、プレートパッケージの寸法が $1.2\times A$ になるまで締め付けボルトを十字に締める。締付トルクを推定する必要があります。

6

8 時間後、固定フレームと遊動フレームが閉じるときに平行になることを確認しながら、プレートパッケージの測定値が $1.05\times A$ になるまで、すべてのボルトを十字に締めます。締付トルクを推定する必要があります。

7

さらに 10 時間後、すべてのボルトを A 寸法で十字に締めます。

8

A 寸法に達しない場合：

- a) プレートの数を確認します。
- b) ナットとベアリングボックス（ある場合）が自由に動く状態であることを確認してください。この状態でない場合は、掃除して潤滑剤を塗布するか、交換してください。

9

必要に応じて、プロテクションシートを取付けます。

10

パイプを接続します。

-
- ①① A 寸法に達したときに平板熱交換器がシールしない場合は、所定の A 寸法値から 1.0%を差し引いてさらに締付けることができます。

 - ①② フートを遊動フレームに取り付けます。

 - ①③ 該当する場合は、ロック装置を組立てます。

 - ①④ 静水圧試験を実施します。
-

4.1.5 圧力試験

このプロセスは、現地の法令および適用される基準により許可された人が行わない限り認められません。そのような人が社内にはない場合は、第三者の許可を受けた事業者は、適切な機器を使用して現地の法規に従って作業することができます。

プレートまたはガスケットが交換されずに取外された後は、製造開始前に静水圧漏れ試験を実施してプレート式熱交換器内部・外部の密閉機能を確認するよう、強く推奨されています。この試験では、片側を加圧して他方を大気開放の状態とする必要があります。複数パス設定の場合は、同時に同じ側のすべてのセクションの試験を行う必要があります。推奨の試験時間は、各側につき 10 分です。

**注意** 機器を損傷するリスク。

漏れ試験の推奨圧力は、実際の運転圧力+10%ですが、絶対にネームプレートに記載された設計圧力を超えないようにしてください。

**注意** 冷凍

冷凍用途の半溶接プレート式熱交換器および水と混ざらない媒体を使用する機器は、静水圧漏れ試験後に乾燥させる必要があることに注意してください。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。乾燥した不活性ガスは、水/湿気が冷却側に入るのを避けるためにテスト媒体として使用する必要があります。

**警告** 人身傷害のリスク。

気体 (圧縮ガス) により加圧する試験は大変危険です。圧縮媒体を使用する試験の危険に関する現地の法律、規則を遵守してください。危険の例は、制御不能な媒体の拡張による爆発リスクと酸素不足による窒息の危険性です。

**警告** 機器を損傷するリスク。

プレート式熱交換器の再構築や改造の責任はエンドユーザーにあります。プレート式熱交換器の再認証や圧力試験 (PT) に関しては、サービス検査に係る現地の法律、規則を遵守してください。再構築の例としては、プレートパックのプレート枚数を増やすことです。

プレート式熱交換器の試験要領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。

4.1.6 洗浄

このセクションでは、さまざまな用途や状況で使用されるさまざまな洗浄方法について説明します。

経済的かつ効率的な方法で洗浄するには、定置洗浄（CIP）を使用し、熱交換器を常に密閉しておくことをお勧めします。平板熱交換器のプレートパッケージが閉じられるたびに、ガスケットの寿命が短くなります。平板熱交換器のプレートパッケージが完全に閉じられていないと、プレートが破損したり、ガスケットが押しつぶされたりする危険性があるためです。

平板熱交換器の大半は、陸上と海上のさまざまなシステムの加熱と冷却に使用され、循環する媒体は長時間にせよ短時間にせよ、プレート表面に何かを沈殿させます。このゴミや汚れの層が、プレートを通して熱が伝わるのを妨げています。このプロセスでは、必要な暖房も冷房も得られません。[一般的な平板熱交換器の洗浄](#)の項では、この洗浄方法を説明しています。

衛生的なプロセスでは、平板熱交換器を通過する製品が、製品の消費者にとって有害な細菌やその他の粒子で汚染されないようにすることが重要です。これは、特別に組み込まれた洗浄サイクルを使って行われます。これらについては、「[衛生的なプロセス](#)」のセクションで説明しています。ユーティリティ業務をサポートする衛生プロセスにおける一部の平板熱交換器は、「[平板熱交換器の一般的な洗浄](#)」の項に記載されているように洗浄し、維持しなければいけません。

平板熱交換器の汚れがひどく、洗浄液がすべての流路を適切に循環できない場合は、アルファ・ラバル認定サービスセンターによる再調整、または手動洗浄を行う必要があります。そのためには熱交換器を開けなければいけません。手動クリーニングについては、「[手動クリーニング](#)」の項を参照してください。

4.1.6.1 一般的な平板熱交換器の洗浄

定置洗浄 (CIP) 装置は、プレート式熱交換器を分解せずに洗浄することが可能です。CIP による洗浄の目的は、次の通りです。

- 汚れの除去や石灰スケールの除去
- 洗浄表面の安定化処理による腐食防止
- 排液前の洗浄液の中和

CIP 装置の取扱説明に従ってください。

警告 人身傷害のリスク。

洗浄剤を使用するときは、適切な個人用保護具を使用します。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。

腐食性洗浄液皮膚や眼に重傷を負うことがあります。

適切な個人用保護具を使用します。安全編の [個人用保護具](#) セクションを参照します。

CIP 装置

CIP 装置のサイズについては、アルファ・ラバルの営業担当までお問い合わせください。



警告 人身傷害のリスク。

洗浄後の廃液は、現地の環境規制に従って処理するものとします。大部分の洗浄液は、中和後に下水に排出できますが、廃液に重金属等の有毒物質や環境に悪影響のある物質が含まれていないことを条件とします。廃棄の前に、システムから除去された有害物質が含まれていないかどうか、処理液を分析することを推奨します。

洗浄液

流体	説明
AlfaCaus	塗料、脂質、油、生物的堆積物除去用の強アルカリ液。
AlfaPhos	金属酸化物、錆、石灰等の無機質スケール除去用の酸性液。再付着抑制剤を含む。

流体	説明
AlfaCaus	塗料、脂質、油、生物的堆積物除去用の強アルカリ液。
AlfaPhos	金属酸化物、錆、石灰等の無機質スケール除去用の酸性液。再付着抑制剤を含む。
AlfaNeutra	排液前の AlfaPhos 中和用の強アルカリ液
Alfa P-Neutra	AlfaP-Scale 中和用

流体	説明
Alfa P-Scale	炭酸塩スケールや無機質スケール除去用の酸性粉末洗浄剤
AlfaDescalent	無機質スケール除去用の無害な酸性洗浄液
AlfaDegreaser	油、グリス、ワックス除去用の無害な洗浄液 Alpacon Descaler を使用すれば、付着防止の効果もあります。
AlfaAdd	AlfaPhos 、 AlfaCaus 、 Alfa P-Scale との併用を目的とする中性洗浄強化剤。0.5~1 vol % を洗浄液に加えると、油脂の付着した表面や有機体の繁殖に対する洗浄効果が向上します。 AlfaAdd は付着物を減少させる効果もあります。

CIP を実施できない場合、分解洗浄する必要があります。 [手動洗浄](#) セクションを参照します。

成長抑制剤としての塩素

水冷却システムの成長抑制剤として一般的に使用されている塩素は、ステンレス鋼 (254 SMO 等の高合金を含む) の耐食性を低下させます。

塩素はこれらの鋼材の保護被膜の機能を弱め、塩素を使用しない時よりも腐食しやすくなります。この程度は、処理時間と濃度によります。

チタン製以外の機器に塩素処理が必要な場合は、お近くの担当者までお問い合わせください。

330 ppm 以上の塩素イオンを含む水は、洗浄液の調製に使用しないでください。



注意 人身傷害のリスク。

塩素使用後の廃液の取扱いは、必ず地域の環境規制に従ってください。



注記

チタンは塩素の影響を受けません。

4.1.6.2 衛生的なプロセス

製造サイクル直後、製品側は通常製造サイクルに含まれる手順として、酸・苛性アルカリ溶液の循環により洗浄されます。

注記

製品の初回試運転後、プレート式熱交換器は問題となる製品に該当する洗浄プログラムに従って洗浄する必要があります。それからプレート式熱交換器を分解し（[プレート式熱交換器—分解](#)セクションを参照）、プレート表面を注意深く点検する必要があります。洗浄の結果を定期的に確認する必要があります。

警告

人身傷害のリスク。

洗浄剤を使用するときは、適切な保護具を使用します。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

警告

腐食性洗浄液皮膚や眼に重傷を負うことがあります。

適切な保護具を使用します。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

次の製造サイクル開始の直前に滅菌が実施されます。[製品側](#)セクションを参照します。

流量

製品側洗浄時の流量は、製造時の流量以上とする必要があります。牛乳の殺菌や粘性のある液体、粒子を含有する液体の処理等の場合は、流量の増加が必要な場合もあります。

洗浄液の推奨限度：

- 容量パーセント **5%AlfaCaus** 最高温度 **70°C**
- 重量パーセント **0.5%AlfaCaus** 最高温度 **70°C**

クリーニングおよび滅菌に関する詳細については、**AlfaLaval** の担当者にご相談ください。

殺菌

推奨滅菌方法を以下に示します。滅菌の説明書もプレート式熱交換器に同梱の文書類に含まれている場合があります。

方法	手順
加熱殺菌	システムの全パーツが 10 分間以上 必要な温度に維持されるまで、 90°C の水を循環させます。
次亜塩素酸による化学殺菌	<p>次亜塩素酸溶液を使用する前に、機器が清潔で温度が下がっていること、蓄積物や酸の残留物が無いことを確認します。</p> <p>活性塩素含有量最高 150g/L、最高温度 20°C を限度として、100cm³ の次亜塩素酸溶液を徐々に加えます。</p> <p>5 分間～最高 15 分間 処理します。殺菌後は、十分リンスします。</p>

一般的な洗浄プログラム

適切な洗浄プログラムに関する助言は、お近くのアルファ・ラバルの担当者までお問い合わせください。

表 1: 冷却器

蛋白質含有量の多い製品	
毎日	毎週
リンス 5 分間	リンス 5 分間
苛性アルカリ溶液 20 分間	酸 15 分間
リンス 10 分間	リンス 5 分間
停止	苛性アルカリ溶液 20 分間
殺菌 10 分間	リンス 10 分間
	停止
	殺菌

表 2: パスツール殺菌機及びその他の加熱器

蛋白質含有量の多い製品	
毎日	
リンス 5 分間	
酸 15 分間	
リンス 5 分間	
苛性アルカリ溶液 20 分間	
リンス 5 分間 ¹	
酸 15 分間 ¹	
リンス 10 分間	
停止	

¹ スケール付着した酸化カルシウム除去のための追加の酸サイクルの必要性は、製品により異なります。多くの場合、洗浄の間隔をかなり長く取ることが可能です。場合によっては、酸による洗浄を全く行わないことも出来ます。

表 3: 蛋白質含有量の少ない製品、不溶性成分が多い(果汁、トマトジュース等)。

蛋白質含有量の少ない製品	
毎日	毎週
リンス 10 分間	リンス 10 分間
苛性アルカリ溶液 30 分間	苛性アルカリ溶液 30 分間
リンス 10 分間	リンス 5 分間
停止	酸 15 分間
殺菌 10 分間	リンス 10 分間
	停止
	殺菌 10 分間

表 4: 不溶性成分が少ない(ビール、ワイン等)


蛋白質含有量の少ない製品	
毎日 ¹	毎週
リンス 5 分間	リンス 5 分間
苛性アルカリ溶液 15 分間	苛性アルカリ溶液 15 分間
リンス 10 分間	リンス 5 分間
停止	酸 15 分間
殺菌 10 分間	リンス 10 分間
	停止
	殺菌 10 分間

¹ 微生物の発生リスクが低い場合は、毎日洗浄せず、洗浄を以下の手順で置き換えることもできます：リンス 20 分間 - 停止 - 滅菌 20 分間。

3A 規格に適用


加熱殺菌を処理システムに使用する場合であって、製品の圧力が大気圧未満となる場合、システムに自動停止機能を搭載しなければならず、加熱殺菌を再度実施せずに再起動してはなりません。(第 D10.3 条参照)。この場合、情報プレートには、当該プレート式熱交換器が蒸気滅菌用に設計されている旨が明記されています。

4.1.6.3 手動洗浄


 **注意** 機器を損傷するリスク。

ステンレス製のプレートには、洗浄に塩酸を使用しないでください。330 ppm 以上の塩素イオンを含む水は、洗浄液の調製に使用しないでください。


アルミニウム製のキャリングバーと支柱を化学物質から保護することが極めて重要です。

 **注意** 機器を損傷するリスク。

分解洗浄時はガスケットを傷つけないよう注意してください。


 **警告** 人身傷害のリスク。

洗浄剤を使用するときは、適切な個人用保護具を使用します。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。

腐食性洗浄液皮膚や眼に重傷を負うことがあります。

洗浄剤を使用するときは、適切な個人用保護具を使用します。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

 **注意** 機器を損傷するリスク。

カセットの溶接チャンネルを洗浄する場合は、アルファ・ラバルの担当者にご相談ください。

 **警告** 人身傷害のリスク。

冷媒サービスにおける熱交換器の手動洗浄については、アルファ・ラバルの担当者にご相談ください。

4.1.6.3.1 水とブラシで落とせる堆積物の洗浄

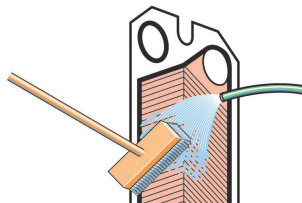
洗浄時にプレートをプレート式熱交換器から取外す必要はありません。

警告 人身傷害のリスク。

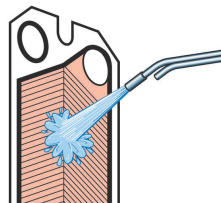
沈着していない粒子やプレート式熱交換器で使用されている流体の種類によるリスクを検討してください。適切な個人用保護具を使用します。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

① 伝熱面が乾く前に、プレートがフレームに吊られた状態で洗浄を開始してください。

② 柔らかいブラシと流水で堆積物を除去します。



③ 高圧ホースを用いて水で洗浄してください。



4.1.6.3.2 洗浄 - 現場におけるプレートの取外し、持上げ、挿入

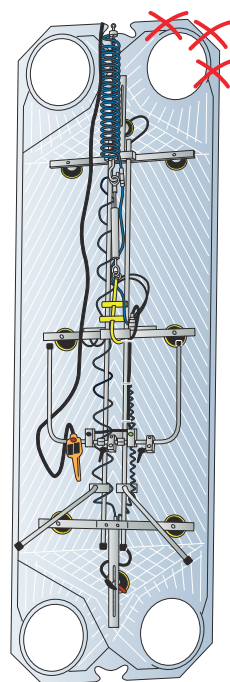
警告 人身傷害のリスク。

強風やプレートの汚染リスクがある場合は、制限された安全な環境で取外しを行うこと。

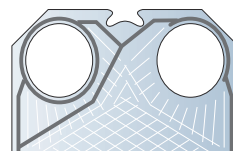
鋭い縁部を避けるために、必ず保護手袋を着用してください。

ポート穴の周辺の縁を持上げることは避けなければなりません。

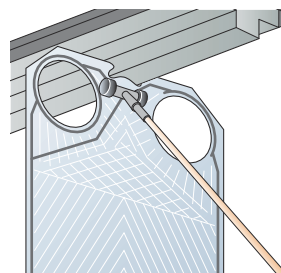
- 1 遊動フレームをキャリングバー上でスライドさせて、プレートパッケージを分解します。できればプレートの両側に一人ずつで、プレートを一つずつ取り外します。大型プレートは吊金具を使用します。



- 2 プレート吊りリストに従ってプレートを挿入します。



- 3 プレートは、できればプレートの上部に工具を当てて軽く押しながら、フレームプレートに向かって押し付けます。



4.1.6.3.3 水とブラシで落とせない堆積物の洗浄

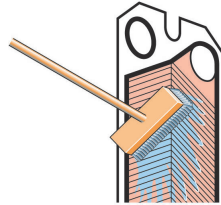
注意 機器を損傷するリスク。

洗浄剤に長時間曝露するとガスケットの接着剤が損傷する場合があります。

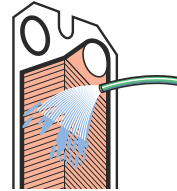
ブラシと洗浄剤を使ってプレートを洗浄したら、すぐに水で洗い流してください。

洗浄時にプレートをプレート式熱交換器から取外す必要があります。洗浄液の選択については、[非製品側](#)セクションを参照します。

- ① ブラシと洗浄剤を使って洗浄します。



- ② 直ちに水で洗浄します。



4.1.7 吊上げ装置

持上げに関する情報と説明は設置マニュアルに記載されています。このセクションには、特定の吊上げ装置の取扱いに関する説明が含まれています。

4.1.7.1 吊金具

吊金具は納入時に組み立てられます。プレート式熱交換器にそのまま残すことを推奨します。

このセクションでは、何らかの理由で昇降装置を分解してしまった場合の組み立て方について説明します。

4.1.7.1.1 吊金具 – 組立

警告 人身傷害のリスク。

機器は重いです。

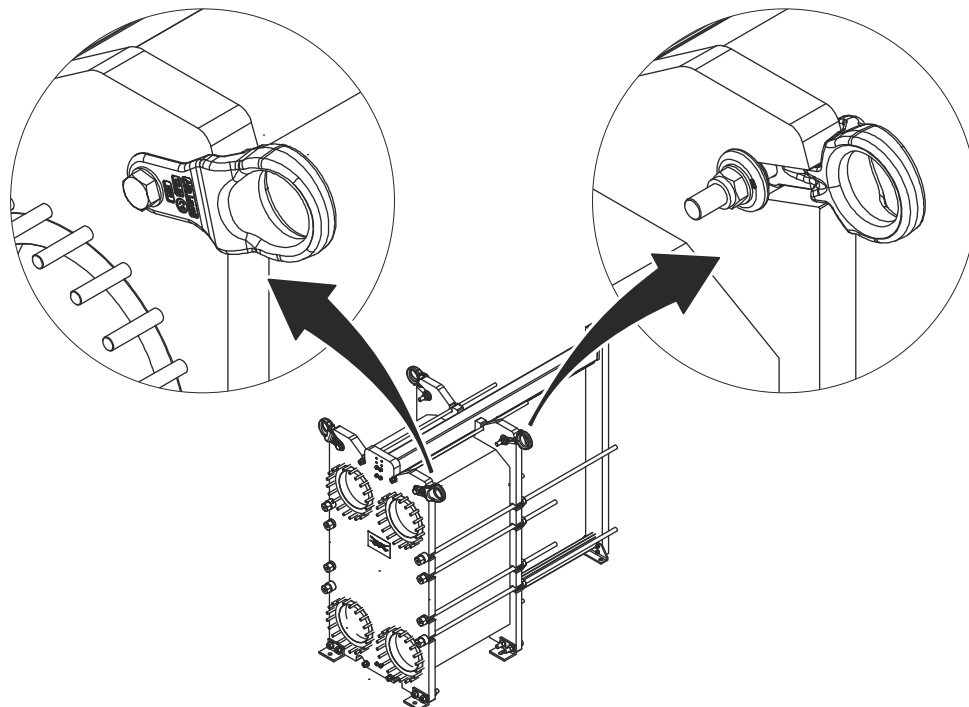
機器を取扱うときは、個人用保護具を着用してください。機器は注意して取扱います。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

警告 人身傷害のリスク。

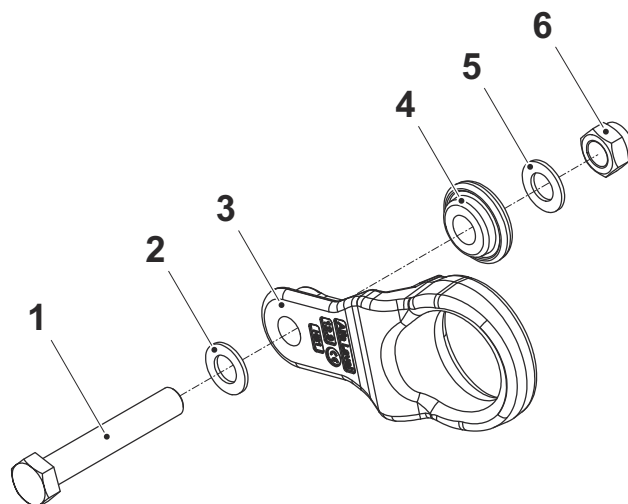
機器は重いです。

組立ては二人で実行し、フォークリフトやガントリークレーンのような持上げ装置とホイストスリングを使用することを推奨します。この説明ではホイストスリングを使用します。

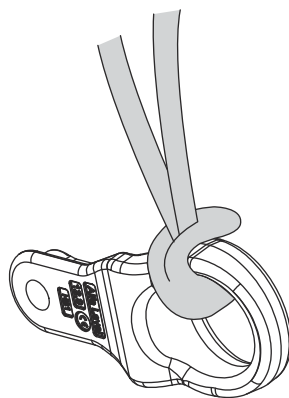
吊金具は、プレートパックの反対側を向くように組立てる必要があります。これは、図によれば、固定フレームと遊動フレームの外側にあります。



- ① 該当する場合は、トルク反作用バーが付いたナットランナーを使用してロックナット (6) を取外し、ネジ (1)、ワッシャー (2)、吊金具 (4)、そしてワッシャー (5) を吊金具 (3) から取外します。レンチまたは調整可能なスパナを使用して、ネジ (1) が回転するのを防ぎます。

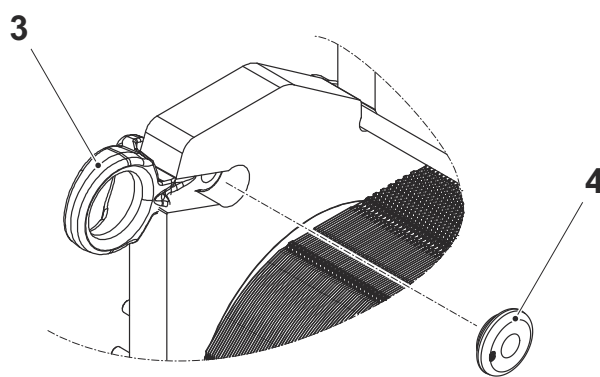


- ② ホイストスリングを吊金具の穴に取付けます。

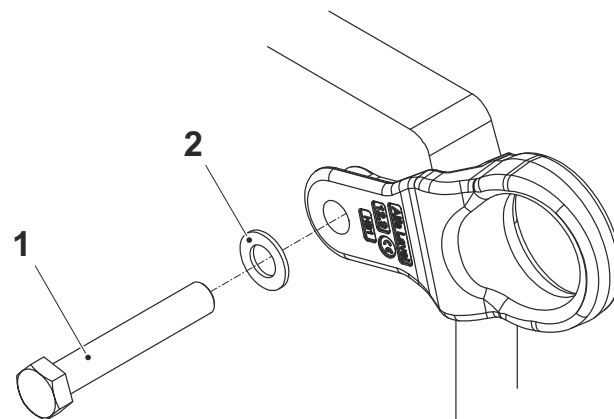


- ③ プレート式熱交換器の所定の位置に吊金具をゆっくりと持上げていきます。

- ④ 吊金具 (4) をはめ込みます。吊金具 (3) に正しくはまっていることを確認します。

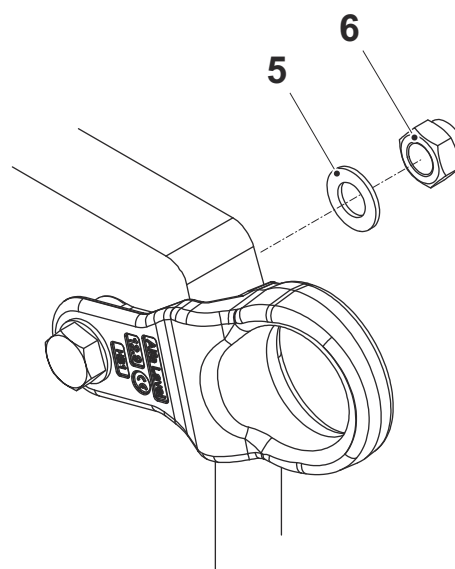


- ⑤ ワッシャー (2) とネジ (1) をはめ込みます。



- ⑥ ワッシャー (5) とロックナット (6) をはめ込みます。

- ⑦ トルク反作用バーが付いたナットランナーを使用して、ロックナット (6) を強く締付けます。レンチまたは調整可能なスパナを使用して、ネジが回転するのを防ぎます。



- ⑧ ホイストスリングを取外します。

- ⑨ すべての吊金具でこの手順を繰り返します。

- ⑩ これで、この設置マニュアルの「吊金具を使った持上げ」の説明に従って、プレート式熱交換器を持上げることができるようになりました。

4.2 フレーム

このセクションはプレート式熱交換器フレームのメンテナンスについて説明しています。


4.2.1 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。

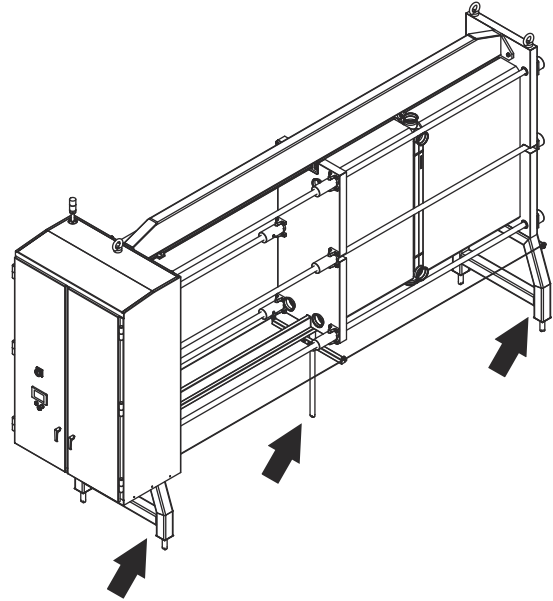
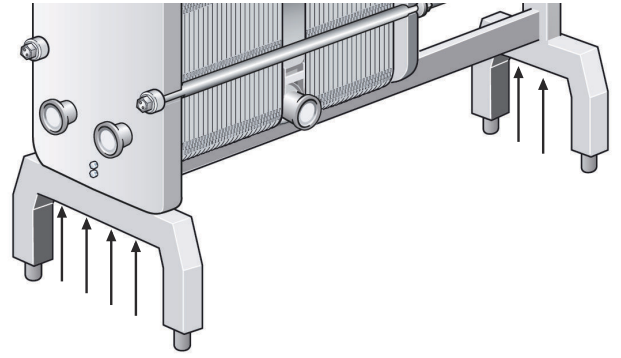
 **警告** 押し潰しの危険。

吊り荷の下で作業してはいけません。

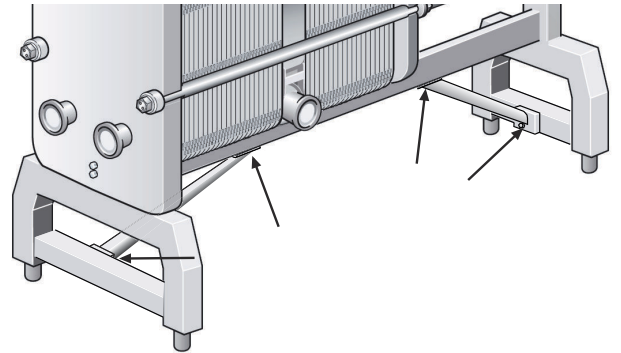
押し潰されないように常に安全対策を講じます。

- 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せん。
- 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 ユニットに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。



4.3 プレート

このセクションはプレート式熱交換器プレートのメンテナンスについて説明しています。

4.3.1 プレート - 交換

洗浄液を使用せず、水だけを使用して洗浄を行う場合はプレートを取外します。

⚠ 注意 人身傷害のリスク。

プレートとプロテクションシートのエッジは鋭利です。

プレートとプロテクションシートを取扱う際は、個人用保護具を着用します。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

- ① プレート式熱交換器 - 分解セクションに従ってプレートパックを分解します。
- ② プレートに番号を付ける必要がある場合は、プレートを取外す前に番号を付けます。
- ③ 交換するプレートの位置を特定します。
- ④ プレートを傾け、キャリングバーからゆっくりと持上げて外します。
- ⑤ ガasketに摩耗や損傷がないか点検します。ガasketがよい状態である場合は、古いプレートから新しいプレートに移動することができます。
- ⑥ 新しいガasket付きプレートをキャリングバーの所定の位置に取付けます。
- ⑦ プレート式熱交換器 - 組立セクションに従ってプレートパックを組立てます。

4.3.2 プレートのガスケット交換

! 注記


プレート式熱交換器を分解する前に、保証条件を確認してください。ご不明な点がございましたら、アルファ・ラバルの営業担当までお問い合わせください。[はじめに編の保証条件](#)セクションを参照します。

! 注記

古いガスケットを除去する前に、ガスケットの取付け状態を確認します。
お使いのガスケットのタイプに対応する手順に従います。

このセクションの手順は、フィールドガスケット、リングガスケット、エンドガスケットに関するものです。

4.3.2.1 プレート・クリップ・オン式およびクリップ・アド式ガスケットの交換

 **注意** 人身傷害のリスク。

プレートとプロテクションシートのエッジは鋭利です。

プレートとプロテクションシートを取扱う際は、個人用保護具を着用します。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

 **注記**

プレート式熱交換器を分解する前に、保証条件を確認してください。ご不明な点がございましたら、アルファ・ラバルの営業担当までお問い合わせください。はじめに編の保証条件セクションを参照します。

- ① プレート式熱交換器-分解セクションに従ってプレートパックを分解します。
- ② ガスケットを交換する必要があるプレートを取外します。プレート-交換セクションに従ってください。
- ③ 古くなったガスケットを取除きます。
- ④ すべてのシーリング面が乾燥していて汚れがないことを確認します。
- ⑤ ガスケットを点検して、ゴムの残留物をすべて取除きます。

 **注記**

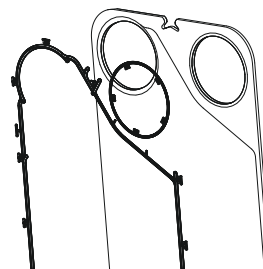
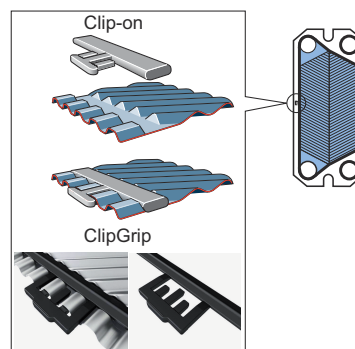
エンドプレートのガスケットは特に注意してください。

- ⑥ ガスケットをプレートに取付けます。

- 7 ガasketのクリップ部をプレートのエッジ下にはめ込みます。下の画像は半溶接に有効です。

! 注記

2つのガasketの突起が正しい位置にあることを確認します。



- 8 再ガasketが必要なすべてのプレートで手順を繰り返します。
- 9 **プレート - 交換**セクションに従って、プレートをキャリングバーに取付け直してください。
- 10 **プレート式熱交換器 - 組立**セクションに従ってプレート式熱交換器を組立てます。

4.3.2.2 プレート・クリップ・アド式ガスケットの交換

⚠ 注意 人身傷害のリスク。

プレートとプロテクションシートのエッジは鋭利です。

プレートとプロテクションシートを取扱う際は、個人用保護具を着用します。安全編の個人用保護具セクションを参照します。

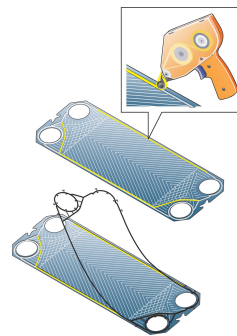
! 注記

プレート式熱交換器を分解する前に、保証条件を確認してください。ご不明な点がございましたら、アルファ・ラバルの営業担当までお問い合わせください。はじめに編の保証条件セクションを参照します。

クリップ・アド式ガスケットは、ポート周りを従来のクリップ・オン式で止め、プレートの端を接着テープで留めるシステムを表します。

接着テープ (GC1) の使用は、ガスケットを安定して取付ける簡単な方法です。特別なテープガンを使用してガスケット溝に接着されるため、必要な場所に正確にテープを取付けることができます。

- ① プレート式熱交換器 - 分解セクションに従ってプレートパックを分解します。
- ② ガスケットを交換する必要があるプレートを取外します。プレート - 交換セクションに従ってください。
- ③ 古くなったガスケットを取除きます。
- ④ フィルムが非常に薄いため、古いテープは取除く必要がありません。ただし、ガスケットの溝に汚れがなく乾燥していることを確認してください。
- ⑤ テープガンを使用してテープを貼り付けます。



- ⑥ ガスケットをプレートに取付けます。ガスケットの突起をプレートのエッジ下に挿入します。
- ⑦ ガスケット交換が必要なすべてのプレートで手順を繰り返します。

-
- ⑧ **プレート - 交換**セクションに従って、プレートをキャリングバーに取付け直してください。
 - ⑨ **プレート式熱交換器 - 組立**セクションに従ってプレート式熱交換器を組立てます。
-

4.3.2.3 プレート・ベース・アド式ガスケットの交換

⚠ 注意 人身傷害のリスク。

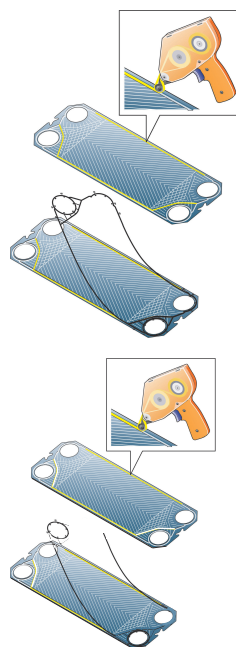
プレートとプロテクションシートのエッジは鋭利です。

プレートとプロテクションシートを取扱う際は、個人用保護具を着用します。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

! 注記

プレート式熱交換器を分解する前に、保証条件を確認してください。ご不明な点がございましたら、アルファ・ラバルの営業担当までお問い合わせください。[はじめに編の保証条件](#)セクションを参照します。

- ① [プレート式熱交換器-分解](#)セクションに従ってプレートパックを分解します。
- ② ガスケットを交換する必要があるプレートを取外します。[プレート-交換](#)セクションに従ってください。
- ③ 古くなったガスケットを取除きます。
- ④ フィルムが非常に薄いため、古いテープは取除く必要がありません。ただし、ガスケットの溝に汚れがなく乾燥していることを確認してください。
- ⑤ テープガンを使用してテープを貼り付けます。下の画像は半溶接プレートを示しています。



- ⑥ ガスケットをプレートに取付けます。
- ⑦ ガスケット交換が必要なすべてのプレートで手順を繰り返します。

-
- ⑧ **プレート - 交換** セクションに従って、プレートをキャリングバーに取付け直してください。
 - ⑨ **プレート式熱交換器 - 組立** セクションに従ってプレート式熱交換器を組立てます。
-

4.3.2.4 プレート-接着されたガスケットの交換

アルファ・ラバルの推奨する接着剤を使用してください。接着剤の使用方法に関する説明書が、接着剤と共に提供されています。

注意 人身傷害のリスク。

プレートとプロテクションシートのエッジは鋭利です。

プレートとプロテクションシートを取扱う際は、個人用保護具を着用します。[安全編の個人用保護具](#)セクションを参照します。

注意

推奨接着剤以外の製品には、プレートを傷める塩素が含まれている場合があります。

注意

プレートの損傷を防止するため、接着されたガスケットを取外す際には、鋭利な工具を使用しないでください。

注記 冷凍

半溶接プレート式熱交換器では、接着されたガスケットは冷媒側には使用できません。

- ① [プレート式熱交換器-分解](#)セクションに従ってプレートパックを分解します。
- ② ガスケットを交換する必要があるプレートを取外します。[プレート-交換](#)セクションに従ってください。
- ③ 古くなったガスケットを取除きます。
- ④ ガスケットの溝に汚れがなく乾燥していることを確認してください。
- ⑤ 接着剤を塗布します。
- ⑥ ガスケットをプレートに取付けます。
- ⑦ 再ガスケットが必要なすべてのプレートで手順を繰り返します。
- ⑧ [プレート-交換](#)セクションに従って、プレートをキャリングバーに取付け直してください。
- ⑨ [プレート式熱交換器-組立](#)セクションに従ってプレート式熱交換器を組立てます。

5 保管

1 ヶ月以上の長期保管をする場合、プレート式熱交換器に対する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。 [休止](#)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。

5.1 休止

何らかの理由でプレート式熱交換器の運転を長期間休止する場合、このセクションの説明に従ってください。ただし、保管する前に次の作業を行う必要があります。

平板熱交換器は屋内で保管することを推奨します。

- プレートパックの 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。
- プレート式熱交換器の両側流体を排出します。
- 流体によっては、プレート式熱交換器の洗浄と乾燥が必要となります。
- 配管が接続されていない場合は、コネクション部をカバーする必要があります。コネクション部にはプラスチックまたは合板製のカバーを使用してください。
- プレートパックを不透明のプラスチックフィルムで覆います。

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スケットの保護
- ユニツトは、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。
- ユニツトに換気が行われていることを確認します。
- 極度の温度はユニツトの性能に影響を及ぼす場合があることに注意してください。

長期運転休止後の始動

1年以上の長期間にわたるプレート式熱交換器の運転休止後は、始動時に漏れのリスクが増加します。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. プレート式熱交換器が設置されていない場合、設置マニュアルの設置編の説明に従ってください。
2. A 寸法（固定フレーム内側と遊動フレーム内側の間隔）を記録します。
3. 該当する場合は、遊動フレームに取付けられたフートを取外します。
4. 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 $1.25 \times A$ になるまで平板熱交換器を開きます。
5. 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。
6. 本マニュアルの指示に従って、再度締めます。
7. 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。平板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（ N_2 など）でテストする必要があります。