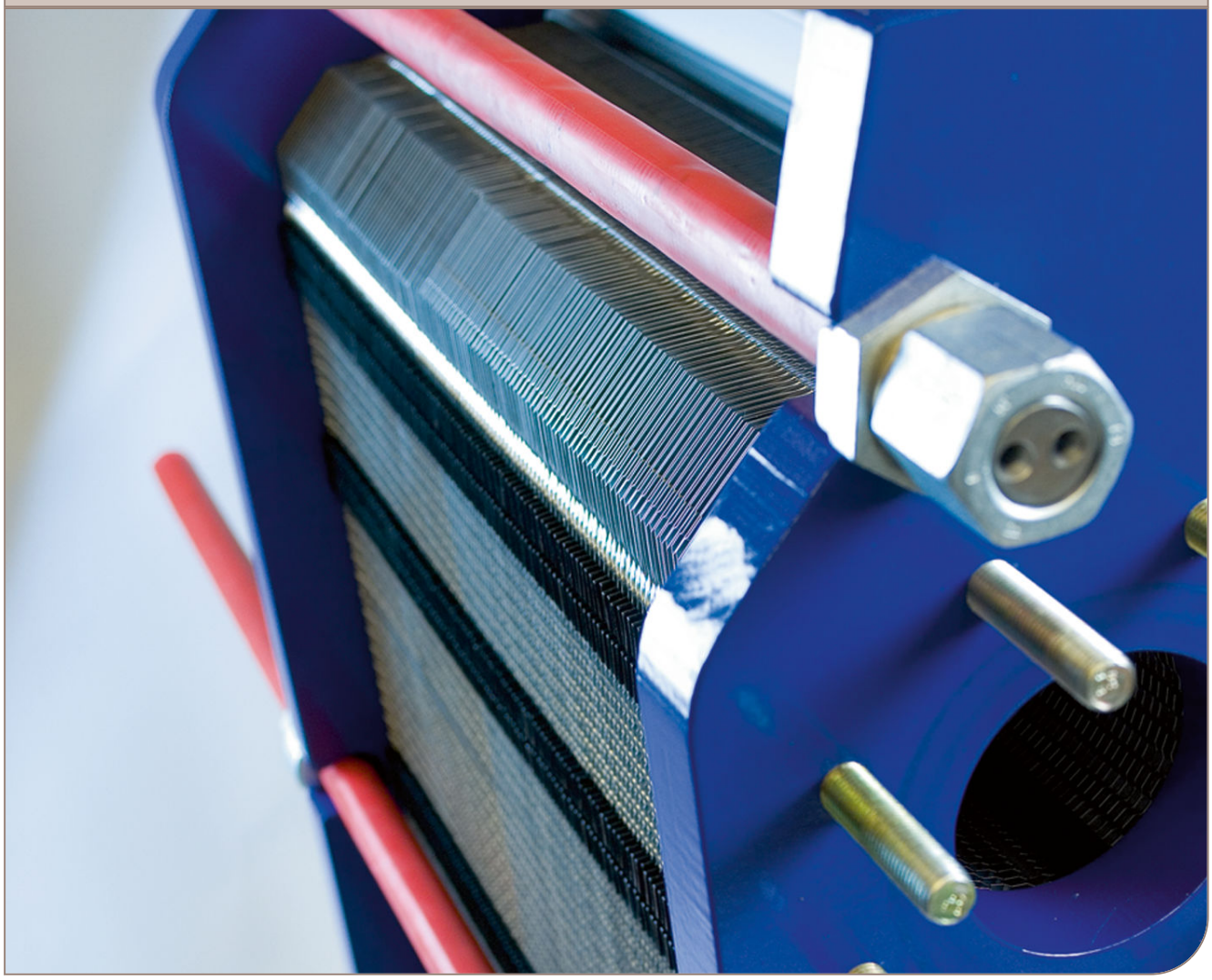
가스켓 판형 열교환기

AQ 제품군 - AQ2T-BZM, AQ2T-PZM, AQ4T-BZM, AQ4T-MZM



사용 설명서

Lit. Code 200000993-1-KO

에 의해 출판 됨
Alfa Laval AB / CBH200
Box 74
방문: Rudeboksvägen 1
226 55 Lund, Sweden
+46 46 36 65 00
+46 46 30 50 90
info@alfalaval.com

The original instructions are in English

© Alfa Laval Corporate AB 2019-05

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval Corporate AB. 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 Corporate AB'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

Download local language versions of this instruction manual from www.alfalaval.com/gphe-manuals or use the QR code

български

Изтеглете версиите на това ръководство за употреба на местния език от www.alfalaval.com/gphe-manuals или използвайте QR кода.

Český

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z www.alfalaval.com/gphe-manuals nebo použijte QR kód.

Dansk

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på www.alfalaval.com/gphe-manuals eller brug QR-koden.

Deutsch

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website www.alfalaval.com/gphe-manuals oder über den QR-Code herunterladen.

ελληνικά

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το www.alfalaval.com/gphe-manuals ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

Español

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde www.alfalaval.com/gphe-manualso utilice el código QR.

Eesti

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt www.alfalaval.com/gphe-manuals või kasutades QR-koodi.

Suomalainen

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta www.alfalaval.com/gphe-manuals tai QR-koodilla.

Français

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur www.alfalaval.com/gphe-manuals ou utilisez le code QR.

Hrvatski

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici www.alfalaval.com/gphe-manuals ili upotrijebite QR kod.

Magyar

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a www.alfalaval.com/gphe-manuals weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

Italiano

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da www.alfalaval.com/gphe-manuals oppure utilizza il codice QR.

日本の

www.alfalaval.com/gphe-manuals からご自分の言語の取扱説明書 をダウンロードするか、QR コードをお使いください。

한국의

www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

Lietuvos

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes www.alfalaval.com/gphe-manuals vai izmantojiet QR kodu.

Latvijas

Atsisiųskite šios instrukcijos versijas vietos kalba iš www.alfalaval.com/gphe-manuals arba pasinaudokite QR kodu.

Nederlands

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf www.alfalaval.com/gphe-manuals of gebruik de QR-code.

Norsk

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra www.alfalaval.com/gphe-manuals eller bruk QR-koden.

Polski

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z www.alfalaval.com/gphe-manuals lub użyj kodu QR.

Português

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

Português do Brasil

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

Românesc

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucţiuni pot fi descărcate de pe www.alfalaval.com/gphe-manuals sau puteţi utiliza codul QR.

Русский

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals или отсканировав QR-код.

Slovenski

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani www.alfalaval.com/gphe-manuals ali uporabite kodo QR.

Slovenský

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z www.alfalaval.com/gphe-manuals alebo použite QR kód.

Svenska

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från www.alfalaval.com/gphe-manuals eller använd QR-koden.

中国

从 www.alfalaval.com/gphe-manuals 或使用 QR □下□此使用□ 明□的本地□言版本。

목차

1 서문 7
1.1 조건 및 요구 사항 7
1.2 환경 규정 준수 7

2 안전 9
2.1 안전 고려 사항 9
2.2 표현의 정의 9

3 설명 11
3.1 구성품 11
3.2 명판 13
3.3 기능 15
3.4 전열판 측의 식별 16

4 설치 17
4.1 설치 전에 17
4.2 규정 18
4.3 옮기기 19
4.4 들어올림 20

5 작동 23
5.1 가동 23
5.2 작동 중인 장치 25
5.3 가동 중단 25

6 유지보수 27
6.1 세정 - 비제품 측 27
6.2 개방 29
6.2.1 볼트 구성 29
6.2.2 개방 절차 30
6.3 개방된 열교환기의 세정 지침 32
6.3.1 물과 브러시로 제거할 수 있는 침전물 33
6.4 닫기 33
6.5 유지보수 후 압력 테스트 36
6.6 가스켓 재작업 36
6.6.1 클립온(Clip-on) /클립 그립 ClipGrip 37

7 열교환기의 보관 39
7.1 포장 박스에 보관 39
7.2 사용 중단 40

1 서문

이 설명서는 가스켓 판형 열교환기의 설치, 운영, 유지보수를 수행하는 데 필요한 정보를 제공합니다.

이 설명서에서 다루는 모델은 다음과 같습니다.

- AQ2T
- AQ4T

1.1 조건 및 요구 사항

사전 지식

열교환기는 이 설명서의 지침을 학습하고 공정에 대한 지식이 있는 사람이 작동해야 합니다. 여기에 포함되는 것으로는 열교환기 내의 매체 유형, 압력, 온도 관련 주의사항, 그리고 공정에 필요한 특정 주의사항에 대한 지식을 들 수 있습니다.

열교환기의 유지보수 및 설치는 현지 규정에 따른 지식과 인증을 갖춘 사람이 실시해야 합니다. 여기에는 배관, 용접 및 기타 유지보수와 같은 조치가 포함될 수 있습니다.

이 설명서에 기술되지 않은 유지보수 조치에 대해서는 알파라발 담당자에게 문의하십시오.

판형 열교환기 도면

설명서에 언급된 판형 열교환기 도면은 열교환기 인도 시 포함된 도면입니다.

보증 조건

보증 조건은 일반적으로 인도된 열교환기의 주문 전에 서명된 판매 계약에 포함됩니다. 보증 조건은 판매시 제공된 문서에 포함되거나 유효한 조건을 명시하는 문서에 대한 참조로 포함될 수도 있습니다. 명시된 보증 기간 동안 결함이 발생하는 경우 항상 현지 알파라발 담당자와 상담하여 조언을 받으십시오.

열교환기를 작동하기 시작한 날짜를 현재 알파라발 담당자에게 알려 주십시오.

조언

항상 현지 알파라발 담당자에게 문의하여 다음 사항에 대한 조언을 받으십시오.

- 전열판 개수를 변경하려는 경우 새로운 전열판 조합 치수
- 운전 온도 및 압력이 영구적으로 변경되는 경우 또는 열교환기에서 다른 매체가 처리되어야 하는 경우 가스켓 재질 선택

1.2 환경 규정 준수

알파라발은 최대한 깨끗하고 효율적으로 기업을 운영하며 환경적인 측면을 고려하여 제품을 개발, 설계, 제조, 서비스, 마케팅하기 위해 노력합니다.

제품 개봉

포장재는 목재, 플라스틱, 골판지 상자로 구성되어 있으며 금속 끈이 포함되는 경우도 있습니다.

- 목재와 골판지 상자는 재사용 또는 재활용하거나 에너지 회수에 활용할 수 있습니다.
- 플라스틱은 재활용하거나 인가 폐기물 소각장에서 소각해야 합니다.
- 금속 끈은 재활용 처리되어야 합니다.

유지보수

- 모든 금속 부품은 재활용 처리되어야 합니다.
- 오일과 비금속성 마모 부품은 현지 규정에 따라 처리해야 합니다.

폐기물 처리

장비 수명이 다하면 관련 현지 규정에 따라 장비를 재활용해야 합니다. 장비 자체뿐만 아니라 공정액의 유해 잔존물도 고려해야 하며 올바른 방법으로 처리해야 합니다. 궁금한 점이 있거나 현지 규정이 없는 경우에는 현지 알파라발 지사에 문의하시기 바랍니다.

2 안전

2.1 안전 고려 사항

열교환기는 이 설명서에 명시된 알파라발의 지침에 따라 사용하고 유지보수해야 합니다. 열교환기를 올바르지 않게 취급하면 부상 및/또는 재산 손상 등 심각한 결과가 초래될 수 있습니다. 알파라발은 이 설명서의 지침을 따르지 않아 발생한 어떠한 손상이나 부상에 대해서도 책임지지 않습니다.

열교환기는 해당 열교환기에 맞는 자재, 매체 유형, 온도 및 압력의 명시된 구성에 맞게 사용해야 합니다.

2.2 표현의 정의

경고 위험 유형

경고는 방지하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

경고 위험 유형

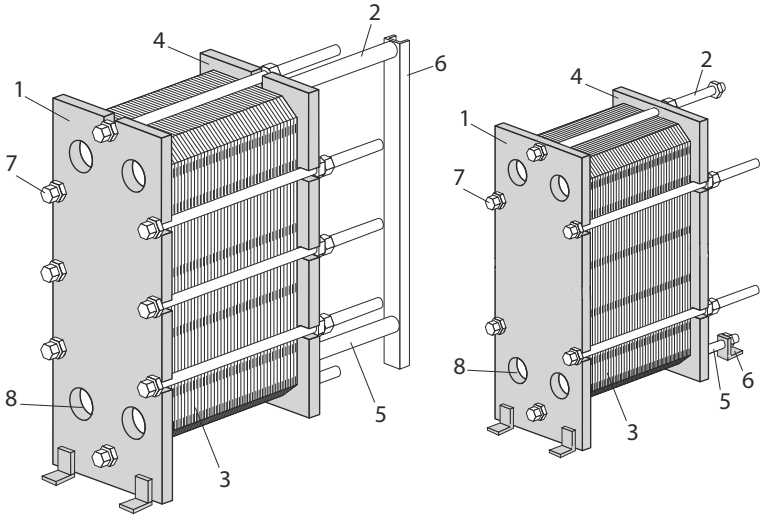
주의는 방지하지 않을 경우 경미하거나 심하지 않은 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.

참고

유의는 방지하지 않을 경우 재산상의 손해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.

3 설명

3.1 구성품



주요 구성품

1. **프레임 플레이트**
   배관을 연결하기 위한 여러 개의 다양한 입출구가 있는 고정 플레이트입니다. 케링바와 가이딩바가 프레임 플레이트에 부착됩니다.

2. **케링바**
   플레이트 팩 및 압력 플레이트를 지탱합니다.

3. **전열판 조합**

   열이 전열판을 통해 한 매체에서 다른 매체로 전달됩니다. 전열판 조합은 채널 플레이트, 엔드 플레이트, 가스켓 그리고 일부의 경우에는 트랜지션 플레이트로 구성되어 있습니다. 전열판 조합의 치수는 **A** 입니다. 즉 프레임 플레이트와 프레셔 플레이트 간의 치수입니다. 열교환기 도면을 참조합니다.

4. **프레셔 플레이트**

   프레임 플레이트로 플레이트 팩을 압축하는 이동식 플레이트입니다.

5. **가이딩바**

   채널 플레이트 및 압력 플레이트가 하단부에서 정렬을 유지하도록 합니다.

6. **서포트 컬럼**
   케링바와 가이딩바를 지지합니다.
   AQ2T 및 AQ4T 열교환기 모델의 경우, 서포트 칼럼 대신 지지 받침대가 사용됩니다.

7. **조임 볼트**
   프레임 플레이트와 프레셔 플레이트 사이의 전열판 조합을 압착합니다.
   일반적으로 4개, 일부의 경우 6개의 조임 볼트가 있으며, 열교환기를 열고 닫는 데 사용합니다.
   나머지 볼트는 잠금 볼트로 사용됩니다.

8. **입출구**

   프레임 플레이트에 있는 입출구는 매체가 열교환기로 들어가고 나가게 해줍니다.

연결부

- **스터드 볼트**

  입출구 주변의 나사식 스터드 볼트는 플랜지 연결부를 장치에 고정합니다.

옵션 구성품

- **발**

  안정성을 제공하고 볼트를 사용하여 열교환기를 설치대에 고정하는 데 사용됩니다.

- **보호용 커버**

  전열판 조합을 덮고, 고온이거나 부식성이 강한 유체의 누설 및 뜨거운 전열판 조합에 대한 보호를 제공합니다.

3.2 명판

명판에서는 제품의 종류, 제조 번호 및 제조 연도를 확인할 수 있습니다. 해당 압력 용기 코드에 따른 압력 용기 상세 정보도 제공됩니다. 명판은 대부분의 경우 프레임 플레이트에, 또는 프레셔 플레이트에 부착되어 있습니다. 명판은 강판 또는 스티커 라벨일 수 있습니다.

⚠ 경고

각 제품의 설계 압력 및 온도가 명판에 표시되어 있습니다. 절대로 이를 초과하지 않아야 합니다.

⚠ 경고

스티커 라벨이 사용된 경우 열교환기 세척에 부식성이 강한 화학품을 사용하지 않아야 합니다.

명판에 명시된 설계 압력(11) 및 설계 온도(10)는 해당 압력 용기 코드에 따라 열교환기에 승인된 값입니다. 설계 온도(10)는 가스켓 선택의 기준이 되는 최고 작동 온도(8)를 초과할 수 있습니다. 열교환기 도면에 명시된 작동 온도를 변경해야 하는 경우 공급사와 상의해야 합니다.

1. 로고가 들어가는 자리
2. 공란
3. 서비스 웹사이트
4. 3A 유닛용 3A 태그의 연결부/위치 그림
5. 인증 마크가 들어가는 자리
6. 경고 (설명서 참조)
7. 압력 테스트 날짜
8. 최고 작동 온도
9. 제조사 테스트 압력 (PT)
10. 허용 온도 Min/Max (TS)
11. 허용 압력 Min/Max (PS)
12. 각 유체의 치수 부피 또는 부피 (V)
13. 각 유체의 연결부 위치
14. 주요 유체 그룹
15. 제조 연도
16. 일련번호
17. 유형
18. 제조업체 이름

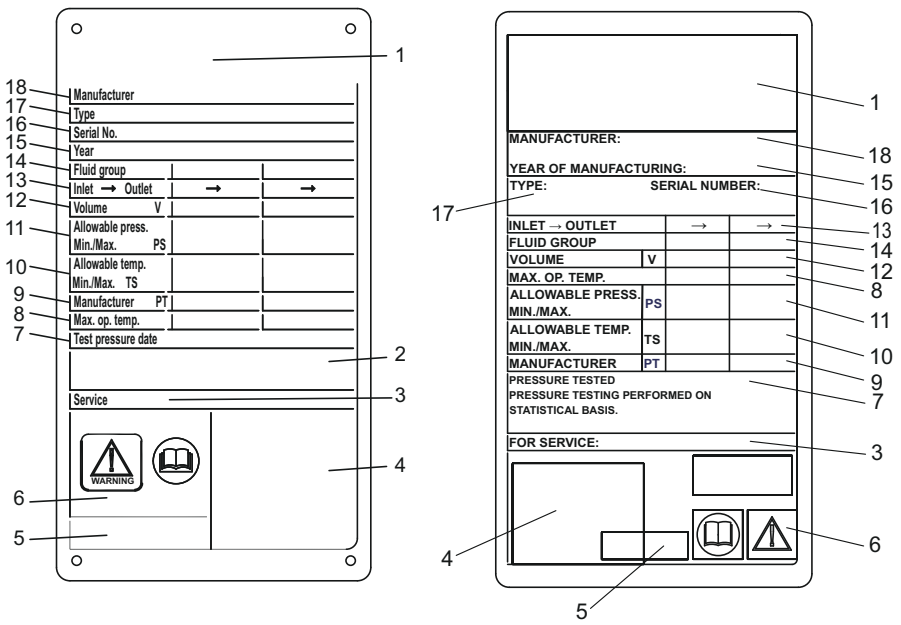


그림 1: CE 금속 명판(좌측) 및 CE 스티커 라벨 명판(우측)의 예

3.3 기능

열교환기는 두 개별 유체의 유입과 배출을 위한 입출구가 있는 주름진 금속 전열판의 조합으로 구성되어 있습니다. 두 유체 사이의 열 전달은 전열판을 통해 발생합니다.

전열판 조합은 프레임 플레이트와 프레셔 플레이트 사이에 조임 볼트로 고정되어 있습니다. 또한, 전열판은 채널을 밀봉하고 유체가 교대로 양 채널을 흐르도록 제어하는 가스켓과 함께 설치됩니다. 전열판의 주름은 유체의 난류를 촉진시키고 다양한 압력에 대해 전열판을 지지합니다.

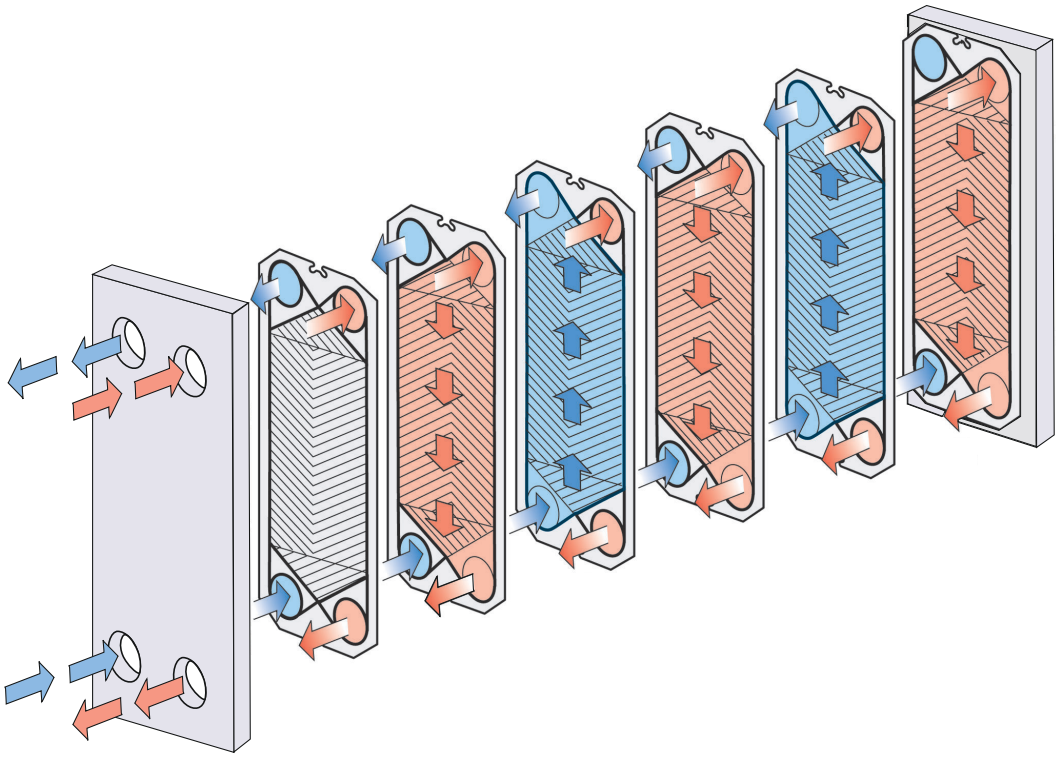
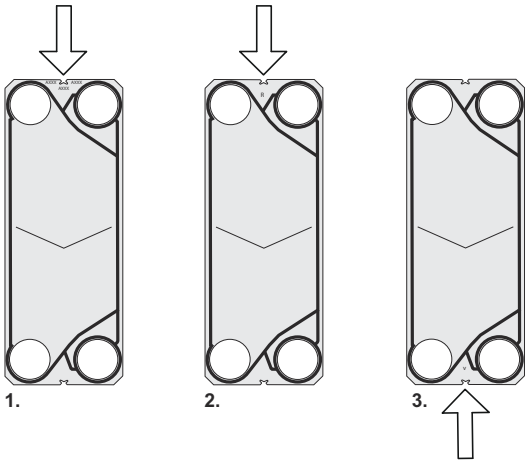


그림 2: 싱글 패스 설정의 예.

3.4 전열판 측의 식별

플레이트의 A 측면(대칭 패턴)에는 A라는 글자와 플레이트 상단의 모델 이름으로 식별할 수 있습니다(아래 그림 1 참조).

비대칭 패턴이 있는 플레이트에는 양면에 가스켓 배치가 가능합니다. 패턴에는 넓은 측면 이미지 2의 경우 A W 및 정상 측면 이미지 3의 경우 B N이 표시되어 있습니다.



4 설치

4.1 설치 전에

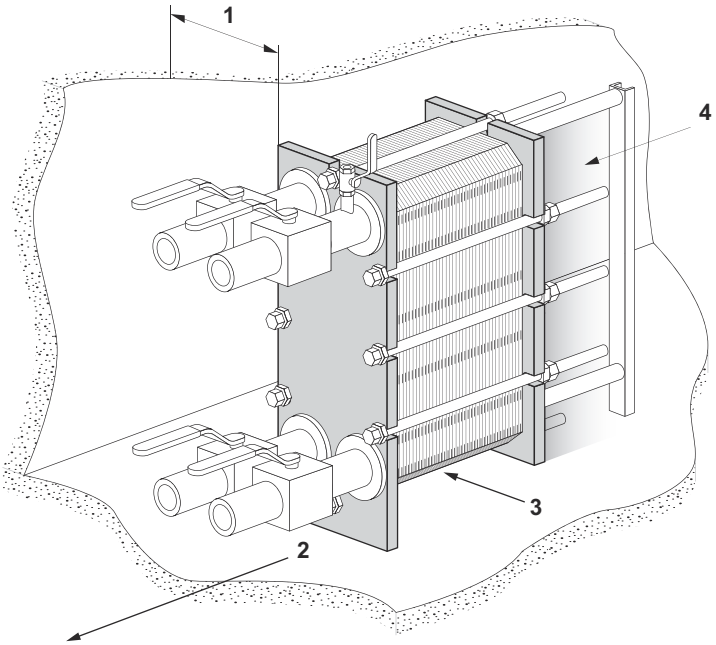
⚠ 경고

설치 또는 유지보수 도중, 열교환기 및 부품이 손상되지 않도록 유의해야 합니다. 부품 손상은 열교환기 성능 또는 수리 가능성에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

설치 전에 고려해야 할 사항

- 모든 배관을 연결하기 전에 열교환기에 연결해야 하는 배관에서 모든 이물질이 제거되었는지 확인합니다.
- 배관을 연결하기 전에 받침대의 볼트 체결이 잘 되었는지 열교환기 고정이 확실히 되었는지 확인합니다.
- 시동 전에 모든 조임 볼트가 단단히 조여졌으며 전열판 조합의 치수가 올바른지 확인합니다. 열교환기 도면을 참조합니다.
- 배관을 연결할 때에는 배관으로 인해 열교환기가 응력 또는 압력을 받지 않도록 합니다.
- 수격을 방지하려면 신속 폐쇄 밸브를 사용하지 마십시오.
- 열교환기에 공기가 남아 있지 않도록 해야 합니다.
- 안전 밸브는 현재 압력 용기 규정에 따라 설치해야 합니다.
- 보호용 커버를 사용하여 전열판 조합을 덮을 것을 권장합니다. 뜨겁거나 부식성이 강한 유체의 누설 및 뜨거운 전열판 조합으로부터 보호해야 합니다.
- 열교환기 표면 온도가 뜨겁거나 차가울 것으로 예상되는 경우 열교환기 단열 등의 보호 조치를 취해 부상 위험을 피해야 합니다. 항상 필요한 조치가 현지 규정에 따른 것이 되도록 해야 합니다.
- 각 모델의 설계 압력 및 온도는 명판에 표시되어 있습니다. 이를 초과하지 않아야 합니다.

4.2 규정



공간

실제 치수는 제공된 열교환기 도면을 참조하십시오.

1. 전열판을 안쪽과 바깥쪽으로 들어올리려면 자유 공간이 필요합니다.
2. 유지보수를 위해 하단 조임/잠금 볼트 아래에 자유 공간이 필요합니다.
3. 가이딩바의 지지대가 필요할 수 있습니다.
4. 짙게 표시한 구역 안에 발, 고정장치 등과 같은 기타 고정 부품이나 고정 파이프를 사용하지 마십시오.

기초

프레임을 지탱할 수 있는 평평한 설치대에 설치합니다.

엘보우

열교환기를 쉽게 분리할 수 있게 만들려면 압력 플레이트의 연결부에 엘보우를 위쪽 또는 옆쪽으로 향하도록 장착하고, 다른 플랜지가 열교환기의 윤곽 바로 바깥쪽에 위치하도록 해야 합니다.

차단 밸브

열교환기를 열 수 있으려면 모든 연결부에 차단 밸브가 설치되어야 합니다.

연결부

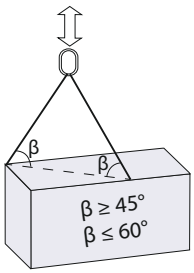
파이프 시스템을 장치에 연결하는 데에는 서로 다른 종류의 연결부를 사용할 수 있습니다. 플랜지 연결부는 핀 볼트로 부착해야 합니다.

파이프 시스템에는 과도한 부하를 피하십시오.

4.3 옮기기

안전, 인양 장비의 올바른 선택, 옮기기 및/또는 들어올리기 절차의 실행에 대한 책임은 항상 허가된 담당 직원에게 있습니다. 열교환기의 중량용으로 승인된 손상되지 않은 벨트 슬링을 사용하십시오.

스트랩을 그림과 같이 β 45°~60° 각도로 배치합니다.



⚠ 경고

벨트 슬링 또는 인양 장치의 경우, 아래 그림에서 빨간색 링으로 표시된 부착점을 항상 사용하십시오. 설명된 것과 다른 부착점 또는 다른 벨트 슬링 부하 방향을 사용하는 것은 금지되어 있습니다. 열교환기가 알파라발의 인양 장치와 함께 공급되지 않는 경우, 상응하는 장치를 선택해야 하고 동일한 부착점을 사용해야 합니다. 안전하고 올바른 방식으로 구성품 및 절차를 선택할 책임은 모두 인증 직원에게 있습니다. 옮기는 도중에는 항상 주의를 기울여 열교환기 구성품 손상을 방지해야 합니다.

⚠ 경고

절대로 연결부 또는 그 주변의 스터드 볼트를 이용해 들어올리지 말아야 합니다.

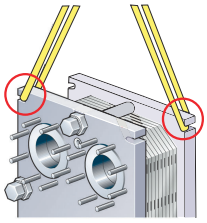


그림 3: AQ4T, AQ2T 인양

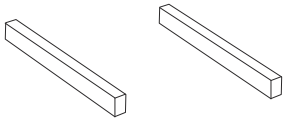
4.4 들어올림

이 지침은 알파라발이 인도한 후 열교환기를 들어올릴 때 유효합니다. 열교환기의 중량에 맞게 승인된 벨트 슬링만 사용하십시오. 아래 지침의 원칙을 따르십시오.

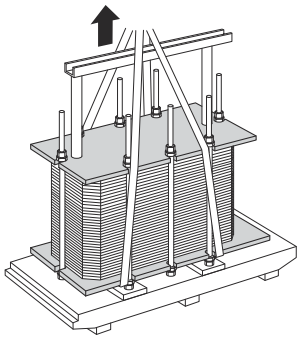
⚠ 경고

벨트 슬링은 방해를 받지 않고 열교환기를 회전시킬 수 있도록 충분히 길어야 합니다. 특히 서포트 칼럼 공간을 고려하십시오. 들어올리는 도중에는 항상 주의를 기울여 열교환기 구성품 손상을 방지해야 합니다.

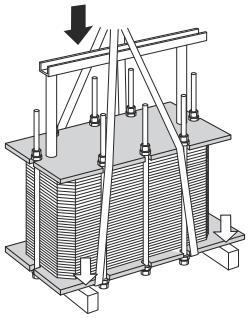
1. 두 개의 목재 빔을 바닥에 놓습니다.



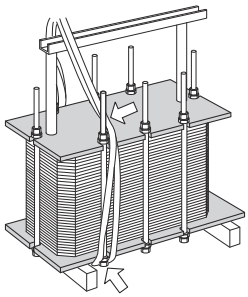
2. 벨트 슬링 등을 사용해 팔레트에서 열교환기를 들어올립니다.

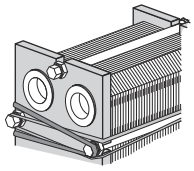


3. 열교환기를 목재 빔에 놓습니다.

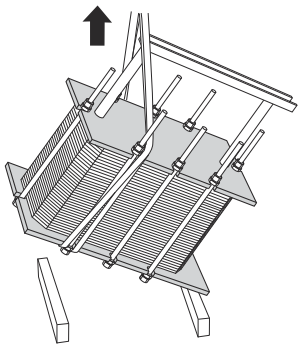


4. 그림과 같이 각 측에 있는 볼트에 벨트 슬링을 교차하여 걸어줍니다.

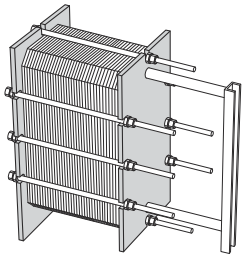




5 열교환기를 목재 빔에서 들어올립니다.



6 수평을 잘 맞추어 열교환기를 바닥에 내려 놓습니다.



5 작동

5.1 가동

시동 중 전열판, 밸브 또는 배관에 눈에 띄는 누설이 없는지 점검합니다.

⚠ 경고

열교환기를 가압하기 전에 열교환기의 온도가 열교환기 도면에 명시된 온도 범위 이내이어야 합니다.

⚠ 경고

사용 전 열교환기의 온도가 가스켓용 최저 온도 미만인 경우 냉간 누출을 피하기 위해 이 한계를 초과하는 온도로 열교환기를 가열할 것을 권장합니다.

ⓘ 참고

시스템에 여러 개의 펌프가 포함되어 있는 경우에는 어느 펌프가 먼저 작동하는지 알아야 합니다.

원심 펌프는 밸브가 닫힌 상태에서 시동해야 하며, 밸브는 가능한 한 부드럽게 작동해야 합니다.

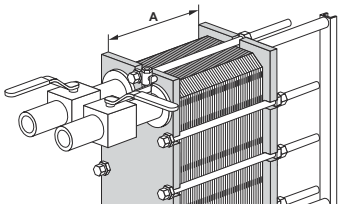
흡입 측이 임시로 빈 상태에서 펌프를 작동하지 마십시오.

ⓘ 참고

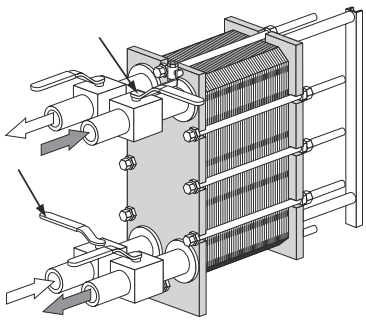
유속 조정은 압력 서지(수격)의 위험을 방지할 수 있도록 천천히 이루어져야 합니다.

수격은 단시간 지속되는 시스템을 시동하거나 가동 중단할 때 나타나는 압력 피크이기 때문에 유체가 음속의 속도로 배관을 따라 이동하게 됩니다. 이로 인해 장비에 상당한 손상이 발생할 수 있습니다.

1. 시동 전에 모든 조임 볼트가 단단히 조여졌으며 치수 **A**가 올바른지 확인합니다. 열교환기 도면을 참조합니다.



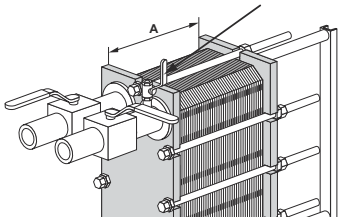
2. 펌프와 유닛 사이에 있는 밸브가 닫혀 유닛이 시스템 유속을 제어하여 압력 서지를 방지하는지 확인하십시오.



3 출구에 공기 제거 밸브가 설치된 경우 밸브가 완전히 열려 있도록 해야 합니다.

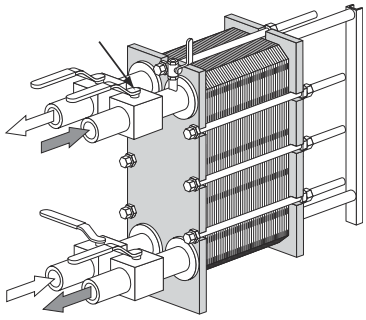
4 유속을 천천히 높입니다.

5 공기 배출구를 열고 펌프를 작동하십시오.

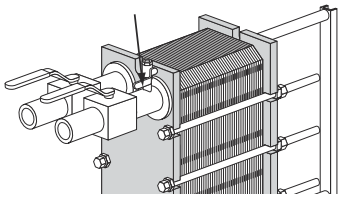


6 밸브를 천천히 여십시오.

> **참고**
>
> 열교환기의 급격한 온도 변화를 피하십시오. 매체 온도가 100°C를 초과하는 상태에서 가능하면 1시간 이상 천천히 온도를 높이십시오.



7 모든 공기가 배출되면 공기 배출구를 닫으십시오.



8 두 번째 매체에서도 *1* 페이지 23단계 ~*7* 페이지 24단계를 반복합니다.

5.2 작동 중인 장치

천천히 유속을 조정하여 시스템의 온도와 압력이 급격하게 극단적으로 바뀌지 않도록 보호하십시오.

작동 중 매체 온도 및 압력이 명판과 판형 열교환기 도면에 명시된 한계값 이내인지 확인하십시오.

경고

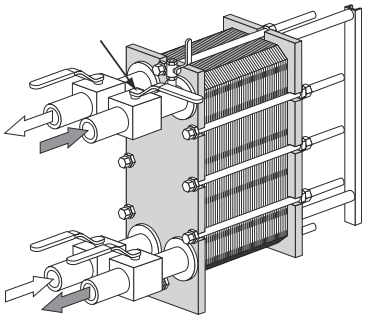
안전 작동을 위협하는 고장이 발생하는 경우 열교환기로 향하는 유량을 차단하여 압력을 낮춥니다.

5.3 가동 중단

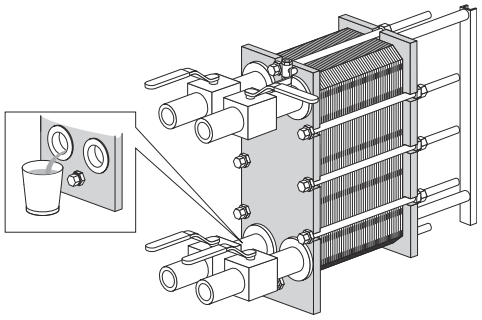
참고

시스템에 여러 개의 펌프가 포함되어 있는 경우에는 어느 펌프가 먼저 정지되어야 하는지 알아야 합니다.

1. 정지하고자 하는 펌프의 유속을 제어하는 밸브를 천천히 닫으십시오.



2. 밸브가 닫히면 펌프를 정지하십시오.
3. 다른 측의 두 번째 매체에 대해서도 *1* 페이지 25 및 *2* 페이지 25을(를) 반복합니다.
4. 열교환기가 며칠 이상 중단된 경우 배출을 실시해야 합니다. 공정이 중단되었을 때 대기 온도가 매체의 동결 온도 미만인 경우에도 배출을 실시해야 합니다. 처리되는 미디어에 따라 열교환기 전열판 및 연결부를 헹구는 것도 권장합니다.



참고

공기 제거 밸브를 열어 열교환기의 진공을 방지하십시오.

6 유지보수

열교환기의 양호한 성능을 유지하려면 정기 유지보수가 필요합니다. 열교환기의 모든 유지보수를 기록할 것을 권장합니다.

전열판은 정기적으로 세척해야 합니다. 세척 빈도는 유체와 온도 같은 여러 요소에 의해 결정됩니다.

다양한 세척 방법을 사용할 수 있습니다(*세정 - 비제품 측* 페이지 27 참조). 또는 알파라발 서비스센터에서 열교환기 재생 서비스를 받으실 수 있습니다.

오랜 기간 열교환기를 사용하면 가스켓 교체가 필요합니다. *가스켓 재작업* 페이지 36을(를) 참조하십시오.

정기적으로 실시해야 하는 기타 유지보수:

- 케링바 및 가이딩바를 깨끗하고 그리스가 도포된 상태로 유지합니다.
- 조임 볼트를 깨끗하고 그리스가 도포된 상태로 유지합니다.
- 모든 조임 볼트가 단단히 조여졌으며 조임 치수 **A**가 올바른지 확인합니다. 열교환기 도면을 참조합니다.

6.1 세정 - 비제품 측

화학세척기(cleaning-in-place: CIP)를 이용하여 열교환기를 개방하지 않은 상태에서 현장에서 세정할 수 있습니다. CIP를 통한 세정의 목적은 다음과 같습니다.

- 오염물의 세정 및 석회 침전물의 제거
- 세정된 표면의 보호피막을 형성하여 부식의 발생율 줄임
- 배출 전 세정액의 중화

CIP 장비의 지침을 준수하십시오.

⚠ 경고

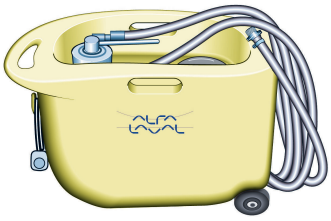
세정제를 사용할 때는 안전화, 안전 장갑 및 보호 안경 등과 같은 적절한 보호 장비를 사용하십시오.

⚠ 경고

부식성 세정 용액. 피부와 눈에 심각한 상해를 초래할 수 있습니다!

CIP 장비

CIP 장비의 사이즈는 알파라발 판매 담당자에게 문의하십시오.



경고

세정 절차 후 잔여물은 해당 지역의 환경 규제에 따라 처리되어야 합니다. 중화 후 대부분의 세정제는 폐수처리 시스템으로 배출될 수 있지만, 내부에 포함된 오염물에 중금속 또는 독성물질 또는 환경적으로 위해한 화합물이 포함되어 있지 않은지 확인하시고 배출하시기 바랍니다. 배출 전, 세정 시스템에서 나온 중화된 세정제를 분석하여 위험한 화합물이 없는지 검사하는 것을 권장합니다.

세정액

용액	설명
AlfaCaus	페인트, 지방질, 기름 및 미생물의 침전물 제거에 사용되는 강알칼리성 용액.
AlfaPhos	금속 산화물, 녹, 석회 및 기타 무기물의 오염물을 제거하기 위한 산성 세정액. 재부통태화 억제제 포함
AlfaNeutra	AlfaPhos를 배출하기 전에 중화하는 데 사용되는 강알칼리성 용액.
Alfa P-Neutra	Alfa P-Scale의 중화용.
Alfa P-Scale	초기 탄화된 오염물 제거에 사용되지만 기타 무기성 물때 제거에도 사용하는 산성 분말 세정제.
AlfaDescalent	무기물의 오염을 제거하는데 사용되는 무해한 산성 세정제.
AlfaDegreaser	기름, 그리스 또는 왁스 오염물의 제거에 사용되는 무해한 세정제. Alpacon Descaler 사용 시 거품 제거에도 사용.
AlfaAdd	AlfaAdd는 중화 첨가제로, AlfaPhos, AlfaCaus 및 Alfa P-Scale과 함께 사용하도록 설계되었습니다. 부피 기준 0.5–1%를 희석된 전체 세정액에 더하면 오일과 지방이 있는 표면과 미생물 증식이 발생하는 곳에 뛰어난 세정 효과를 제공합니다. AlfaAdd는 거품을 줄이는 효과도 있습니다.

CIP를 실시할 수 없는 경우, 수동으로 세정을 실시해야 합니다. *개방된 열교환기의 세정 지침* 페이지 32을(를) 참조하십시오.

증식 억제제로 사용되는 염소

냉각수 시스템에서 증식 억제제로 일반적으로 사용되는 염소는 스테인리스강(알로이 254 같은 고합금 포함)의 내식성을 떨어뜨립니다.

염소는 이들 강재의 보호층을 약화시켜 그렇지 않은 경우보다 부식 공격에 취약하게 만듭니다. 노출 시간과 농도에 따라 정도의 차이가 있을 뿐입니다.

비티타늄 장비의 염소 처리를 피할 수 없는 모든 경우에 반드시 알파라발과 상의해야 합니다.

염소 이온이 330 ppm을 초과하는 물은 열교환기 세정에 사용할 수 없습니다.

경고

염소를 사용한 후에 폐수 처리는 해당 지역의 환경 규제를 준수하여 처리해야 합니다.

6.2 개방

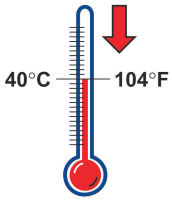
분해 세정시, 전열판 세정을 위하여 열교환기를 개방해야 합니다.

참고

열교환기를 열기 전에 보증 사항을 확인하십시오. 궁금한 사항이 있는 경우 알파라발 판매 담당자에게 연락하십시오. *보증 조건* 페이지 7을(를) 참조하십시오.

경고

열교환기가 뜨거운 경우 약 40°C (104°F)로 식을 때까지 기다리십시오.

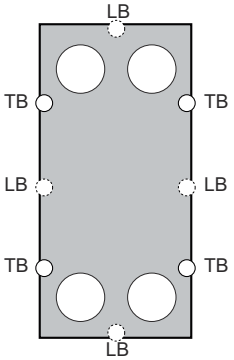


경고

필요한 경우 열교환기의 매체에 따라 안전화, 안전 장갑, 보호 안경 등과 같은 적절한 보호 장비를 사용하십시오.

6.2.1 볼트 구성

열교환기의 볼트 구성은 모델별로 다릅니다. 전열판 조합의 주요 힘은 조임 볼트(tightening bolts: TB)에 의해 고정됩니다. 이 힘을 프레임 플레이트와 프레셔 플레이트에 걸쳐 고르게 배분하기 위해 잠금 볼트(locking bolts: LB)도 사용됩니다. 잠금 볼트는 짧을 수 있으며, 치수가 작을 수 있습니다. 개방 및 닫기 절차에서 조임 볼트(TB)와 잠금 볼트(LB)를 식별하는 일은 중요합니다. 아래 그림을 참조하십시오.



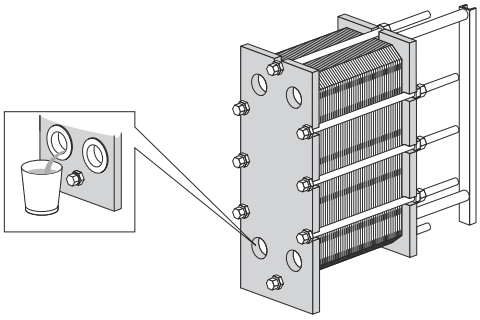
6.2.2 개방 절차

1. 열교환기 운전을 중단합니다.

2. 밸브를 닫은 후 시스템의 나머지에서 열교환기를 분리합니다.

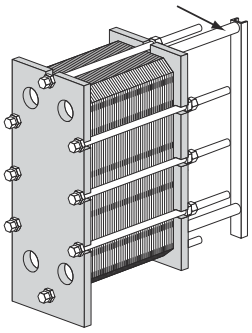
3. 열교환기 내 유체 배수를 실시합니다.

> **참고**
>
> 공기 제거 밸브를 열어 열교환기의 진공을 방지하십시오.

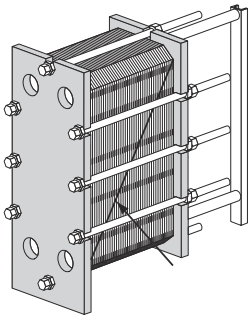


4. 보호형 커버가 있는 경우 제거합니다.

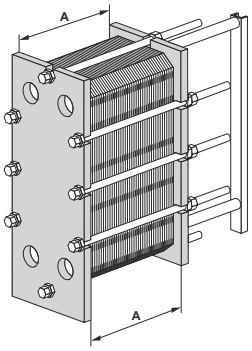
5. carrying bar의 슬라이딩 표면을 검사한 후 깨끗이 닦고 그리스를 도포합니다.



6. 플레이트 팩의 외부에 대각선 라인으로 표시합니다.



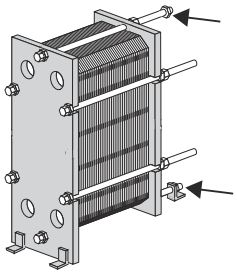
7. 치수를 측정하여 적어둡니다.



8 분리 막대를 사용하는 T6 및 T10 열교환기 모델은 너트로 잠겨 있습니다.

너트, guiding bar 지지 받침, 외부 바 엔드, 너트 및 와셔를 제거합니다.

외부 바 엔드, 지지 받침, 와셔 및 너트의 순서로 다시 조립합니다.



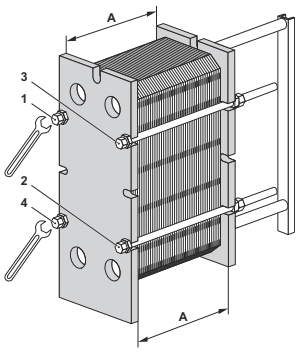
> **참고**
>
> T6 및 T10 열교환기 모델을 열면 손상 시 교체되어야 하는 carrying bar 및 guiding bar가 마모됩니다.

9 잠금 볼트를 풀어 제거합니다. *볼트 구성* 페이지 29에 따라 식별할 수 있습니다.

> **참고**
>
> 철 브러시로 조임 볼트의 나사산을 솔질한 후 조임 볼트를 풀기 전에 나사산에 그리스를 도포합니다.

10 조임 볼트를 사용하여 열교환기를 엽니다. 개방 도중에는 프레임 플레이트와 프레셔 플레이트가 평행을 유지해야 합니다. 개방 도중 프레셔 플레이트의 기울기는 가로 폭 방향으로 10mm(볼트 2회전), 세로 높이 방향으로는 25mm(볼트 5회전) 이상 차이가 나지 않아야 합니다.

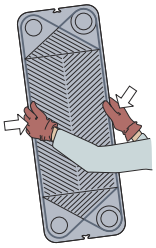
전열판 조합 치수가 1.05ㅌ**A**가 될 때까지 4개의 조임 볼트 (1), (2), (3), (4)를 대각선 방향으로 풉니다. 여는 동안 프레임 플레이트와 프레셔 플레이트가 평행이 되도록 합니다. 전열판 조합의 모든 반력이 없어질 때까지 각 볼트를 계속 교차하여 풀어줍니다. 그런 다음 볼트를 제거합니다.



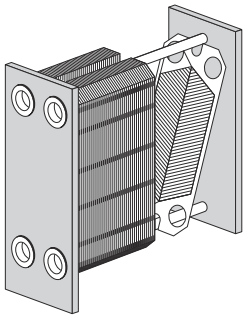
11

경고

날카로운 모서리에 손을 다치지 않도록 전열판 및 보호용 커버를 취급할 때는 항상 보호용 장갑을 착용하십시오.



압력 플레이트가 carrying bar를 따라 미끄러지도록 하여 플레이트 팩을 개방합니다.



전열판에 번호를 적어야 하는 경우 전열판을 제거하기 전에 이를 실시하십시오.

세정을 세정제 없이 물만 사용해 실시하는 경우 전열판을 제거할 필요가 없습니다.

경고

전열판 조합에는 배출 후 소량의 잔존 유체가 포함되어 있을 수 있습니다. 제품의 종류와 설치 유형에 따라 사람의 부상 및 장비의 손상을 방지하기 위해 배수 박스 같은 특수 장치가 필요할 수 있습니다.

6.3 개방된 열교환기의 세정 지침

경고

스테인리스 스틸 전열판에 절대로 염산을 사용하지 마십시오. 염소가 330 ppm을 초과하는 물은 세정 용액으로 사용할 수 없습니다.

알루미늄 재질의 캐링바와 서포트 칼럼은 화학품으로부터 보호해야 합니다.

참고

세정 시 가스켓을 손상시키지 않도록 주의해야 합니다.

⚠ 경고

세정제를 사용할 때는 안전화, 안전 장갑 및 보호 안경 등과 같은 적절한 보호 장비를 사용하십시오.

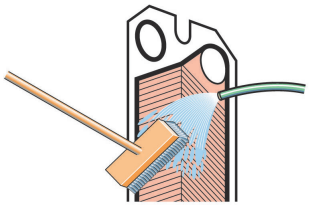
⚠ 경고

부식성 세정 용액. 피부와 눈에 심각한 부상을 초래할 수 있습니다!

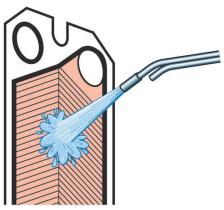
6.3.1 물과 브러시로 제거할 수 있는 침전물

세정 시 전열판을 열교환기에서 제거할 필요가 없습니다.

1. 표면이 아직 젖어 있고 전열판이 프레임에 걸려 있을 때 세정을 시작하십시오.
2. 부드러운 브러시와 흐르는 물을 사용하여 침전물을 제거합니다.



3. 고압 호스를 사용하여 물로 헹굽니다.



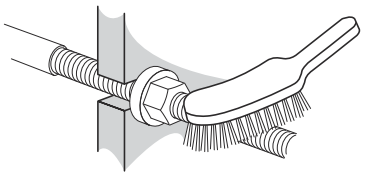
6.4 닫기

하기 지침에 따라 열교환기가 적절히 닫히도록 하십시오.

볼트 식별은 *볼트 구성* 페이지 29을(를) 참조하십시오.

1. 가스켓과의 접촉 부위가 깨끗한지 점검합니다.

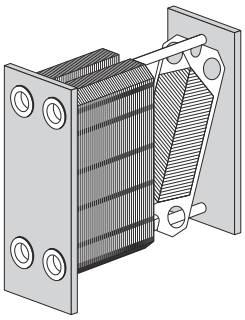
2 볼트의 나사산을 브러시로 청소합니다. 철 브러시 또는 알파라발 나사산 클리너를 사용합니다. Gleitmo 800 또는 동등 제품의 윤활제를 얇게 발라줍니다.



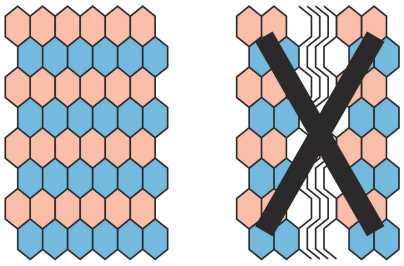
3 가스켓을 전열판에 부착하고 모든 가스켓이 제대로 부착되었는지 확인합니다. 모든 가스켓이 홈에 올바르게 위치해 있는지 확인합니다.

> **참고**
>
> 가스켓이 올바르지 않게 위치한 경우 가스켓 홈으로부터 올라오거나 홈 바깥으로 둘출될 것입니다.

4 전열판이 제거된 경우 전열판의 주름골 무늬가 교대로 위치하도록 하고 배열도에 표기된 바와 같이 가스켓이 프레임 플레이트 또는 프레셔 플레이트 방향으로 돌려진 상태로 전열판을 삽입합니다. 열교환기 개방 전 표시한 식별 마크를 이용합니다(*개방* 페이지 29의 *6* 페이지 30단계 참조).



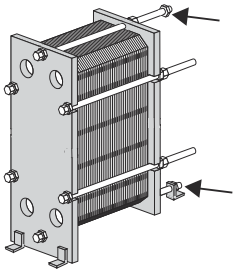
5 전열판 조합이 외부에 표시된 경우 이를 점검합니다(*개방* 페이지 29의 *6* 페이지 30단계 참조). 전열판이 올바르게 조립된 경우(A/B/A/B 등) 변부가 "벌집" 패턴을 형성합니다. 그림 참조.



6 분리 막대를 사용하는 T6 및 T10 열교환기 모델은 너트로 잠겨 있습니다.

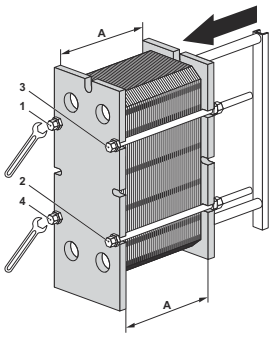
너트, 와셔, guiding bar 지지 받침 및 외부 바 엔드를 제거합니다.

와셔, 너트, 외부 바 엔드, guiding bar 지지 받침 및 너트의 순서로 다시 조립합니다.



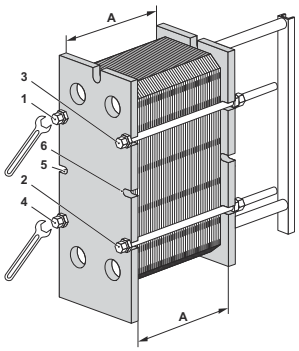
> **참고**
>
> T6 및 T10 열교환기 모델을 열면 손상 시 교체되어야 하는 carrying bar 및 guiding bar가 마모됩니다.

7 전열판 조합을 함께 앞으로 밉니다. 그림과 같이 조임 볼트 4개를 배치합니다.플레이트 팩 조임 치수가 1.10×**A**가 될 때까지 4개의 볼트 (1), (2), (3), (4)를 조입니다. 이때 프레임 플레이트와 압력 플레이트가 항상 평행을 이룰 수 있도록 유의하십시오.



8 치수 **A**에 도달할 때까지 4개의 볼트 (1), (2), (3), (4)를 고르게 조입니다.

공압 조임 장치를 사용할 때에는 아래 표에서 최대 토크를 참조하십시오. 조이는 동안 치수 **A**를 측정합니다.



볼트 크기	볼트 (와셔 포함)	
	Nm	kpm
M16	135	13.5
M20	265	26.5
M24	450	45

수동으로 조일 경우 조임 토크를 예측해야 합니다.

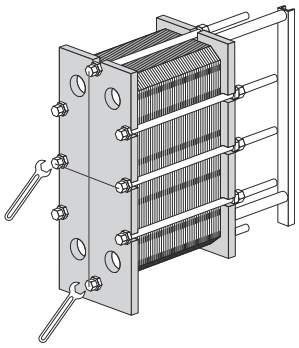
치수 **A**에 이를 수 없는 경우:

- 전열판의 수와 치수 **A**를 확인합니다.
- 모든 너트가 원활하게 작동하는지 확인합니다. 그렇지 않은 경우 세정, 윤활 또는 교체합니다.

참고

T6 및 T10 열교환기 carrying bar 및 guiding bar의 공기압 조임은 외부 바 엔드의 손상을 유발합니다.

9 나머지 잠금 볼트를 장착한 후 양쪽, 상단 및 하단에서 치수 **A**를 확인합니다.



(10) 보호용 커버를 장착합니다(제공된 경우).

(11) 파이프를 연결합니다.

(12) 치수 A에 도달했을 때 열교환기가 밀봉되지 않는 경우 **A**-1.0%만큼 추가로 조일 수 있습니다.

6.5 유지보수 후 압력 테스트

현지 법률 및 규정에 따라 인증 받은 사람이 적용되는 표준을 따라 실시하지 않는 한 이러한 절차의 어느 것도 허용되지 않습니다. 내부에 관련된 인력이 없는 경우, 적합한 장비를 사용하여 현지 법률에 따라 작업을 수행하는 외부에 승인된 인력을 활용해야 합니다.

열교환기를 가동하기 전, 전열판 또는 가스켓의 교체나 전열판 구성의 변화가 있는 경우, 항상 압력 테스트를 실시하여 열교환기의 내부 및 외부 밀봉 상태를 확인할 것을 적극 권장합니다. 이 테스트시에는 한 번에 한 쪽만 테스트 합니다. 다른 쪽은 대기압 상태로 유지됩니다. 멀티 패스의 경우, 모든 영역의 같은 쪽을 동시에 테스트해야 합니다. 각 매체 측의 권장 테스트 시간은 10분입니다.

⚠ 경고

누설 테스트용 권장 압력은 실제 열교환기 운전 압력에 10%를 더한 것이지만 절대로 명판에 명시된 허용 압력(PS)을 초과하지 않아야 합니다.

⚠ 경고

가스(압축성 매체)를 가압하여 실시하는 테스트는 매우 위험할 수 있습니다. 압축성 매체를 이용한 테스트와 관련하여 이의 위험 사항은 현지 법률 및 규정을 준수해야 합니다. 위험의 예로는 제어되지 않은 매체 팽창으로 인한 폭발 위험 및/또는 산소 결핍으로 인한 질식 위험을 들 수 있습니다.

⚠ 경고

열교환기를 재설계하거나 변형하는 경우 최종 사용자가 책임을 져야 합니다. 열교환기의 재인증 및 압력 테스트(PT)를 실시하는 경우, 사용 검사를 위한 현지 법률 및 규정을 준수해야 합니다. 재설계의 예로는 열교환기 플레이트 팩에 전열판 수량을 추가하는 것이 있습니다.

열교환기의 테스트 절차와 관련하여 확실하지 않는 점이 있는 경우에는 알파라발 담당자에게 문의하십시오.

6.6 가스켓 재작업

아래의 절차는 필드 가스켓, 링 가스켓 및 엔드 가스켓과 관련된 것입니다.

ⓘ 참고

오래된 가스켓을 제거하기 전에 가스켓 부착 방식을 확인하십시오.

6.6.1 클립온(Clip-on) /클립 그립 ClipGrip

1. 열교환기를 개방합니다. *개방* 페이지 29을(를) 참조하고 새 개스킷을 장착할 플레이트를 제거합니다.

> **참고**
>
> 열교환기를 열기 전에 보증 사항을 확인하십시오. 궁금한 사항이 있는 경우 알파라발 판매 담당자에게 연락하십시오. *보증 조건* 페이지 7을(를) 참조하십시오.

2. 기존 개스킷을 분리합니다.

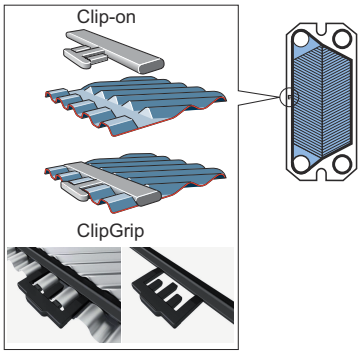
3. 모든 밀봉면이 건조하고 깨끗하며, 유지, 그리스 또는 유사한 이물질이 없도록 합니다.

4. 가스켓을 점검한 후 부착 전에 고무 잔유물을 제거합니다.

> **참고**
>
> 특히 엔드 플레이트 가스켓에 적용!

5. 가스켓을 전열판에 부착합니다. 가스켓 탭을 전열판의 가장자리 아래로 끼워 넣습니다.

> **참고**
>
> 두 개의 가스켓 갈래가 올바른 위치에 있도록 합니다.



6. 가스켓 재작업이 필요한 모든 전열판이 완료될 때까지 이 절차를 반복합니다. *닫기* 페이지 33에 따라 열교환기를 닫습니다.

7 열교환기의 보관

알파라발은 달리 합의된 바가 없는 경우 도착 후 사용에 투입할 수 있는 준비가 된 상태로 열교환기를 인도합니다. 그럼에도 불구하고 설치하기까지는 열교환기를 포장 박스 내에 보관하십시오.

한달 이상 장기간 보관하는 경우에는 열교환기에 불필요한 손상이 발생하지 않도록 특정한 주의를 기울여야 합니다. *실외 보관* 페이지 39 및 *실내 보관* 페이지 39을(를) 참조하십시오.

> **참고**
>
> 알파라발과 그 담당자는 계약에 명시된 보증 기간이 만료될 때까지 필요한 경우 언제든 보관 공간 및/또는 장비를 검사할 수 있는 권한이 있습니다. 통지는 검사일 10일 전에 제공해야 합니다.

열교환기의 보관과 관련하여 확실하지 않는 점이 있는 경우에는 알파라발 담당자에게 문의하십시오.

7.1 포장 박스에 보관

인도 후 열교환기가 보관될 것이라는 점을 사전에 알고 있는 경우, 열교환기 주문 시 알파라발에 알려서 포장 전에 보관을 위해 적절히 준비할 수 있도록 해야 합니다.

실내 보관

- 온도 15-20°C (60–70°F), 습도 70% 이하인 실내에 보관하십시오. 옥외 보관과 관련해서는 *실외 보관* 페이지 39을(를) 참조하십시오.
- 가스켓 손상을 방지하려면 실내에 전기 모터나 용접 장비 등 오존이 발생하는 장비가 없어야 합니다.
- 가스켓 손상을 방지하려면 실내에 유기 용제 또는 산을 보관하지 않아야 하고, 직사광선, 강한 열 복사 또는 자외선 복사를 피해야 합니다.
- 조임 볼트에는 얇은 그리스 막을 잘 도포해야 합니다. *닫기* 페이지 33을(를) 참조하십시오.

실외 보관

열교환기를 실외에 보관해야 하는 경우 *실내 보관* 페이지 39 섹션의 모든 주의사항과 아래 나열된 주의사항을 모두 따르십시오.

보관된 열교환기는 3개월마다 육안 검사를 실시해야 합니다. 포장을 할 때에는 포장을 원래 상태로 복원할 수 있도록 해야 합니다. 검사 항목:

- 조임 볼트의 그리스 상태
- 금속 입출구 커버
- 전열판 및 가스켓의 보호
- 포장

7.2 사용 중단

어떤 이유로든 열교환기를 중단하고 한동안 사용하지 않는 경우 *실내 보관* 페이지 39의 주의사항을 따르십시오. 그러나 보관 전에 다음과 같은 조치를 취해야 합니다.

- 전열판 조합의 조임 치수를 점검합니다(프레임 플레이트와 프레셔 플레이트 간의 **A** 치수를 측정합니다).
- 열교환기의 두 매체 측을 모두 배출합니다.
- 매체에 따라 열교환기를 헹군 후 건조시켜야 합니다.
- 파이프 시스템이 연결되지 않은 경우 연결부를 덮어야 합니다. 연결부에 플라스틱 또는 합판 커버를 사용하십시오.
- 투명하지 않은 플라스틱 필름으로 전열판을 덮으십시오.

장기간 사용하지 않은 후의 시동

열교환기를 1년 넘게 장기간 사용하지 않은 경우 운전을 하면 누수 위험이 증가합니다. 이러한 문제를 피하려면 가스켓 고무에서 압력을 제거하여 대부분의 탄성을 회복시킬 것을 권장합니다.

1. 열교환기가 제 위치에 있지 않은 경우 *설치* 페이지 17의 지침을 따르십시오.
2. 프레임 플레이트와 프레셔 플레이트 간의 간격(**A** 치수)을 적어둡니다.
3. 조임 볼트를 풉니다. *개방* 페이지 29의 지침을 따르십시오. 전열판 조합 치수가 1.25×**A**가 될 때까지 열교환기를 개방합니다.
4. 열교환기를 24–48시간 동안 그 상태로 둡니다. 시간이 길수록 가스켓의 압력이 제거되어 좋습니다.
5. *닫기* 페이지 33의 지침에 따라 다시 조입니다.
6. 알파라발은 수압 테스트를 실시할 것을 권장합니다. 매체(일반적으로 물)는 열교환기에 대한 충격을 피할 수 있도록 간격을 두고 주입해야 합니다. 설계 압력까지 테스트를 실시할 것을 권장합니다. 열교환기 도면을 참조합니다.