



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월10일
(11) 등록번호 10-2553541
(24) 등록일자 2023년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 9/00 (2006.01) B01D 1/00 (2006.01)
B01D 1/22 (2006.01) C02F 1/04 (2023.01)
C02F 1/08 (2006.01) F28F 3/08 (2006.01)
C02F 103/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F28D 9/005 (2013.01)
B01D 1/0088 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7019814

(22) 출원일자(국제) 2019년11월13일
심사청구일자 2021년06월25일

(85) 번역문제출일자 2021년06월25일

(65) 공개번호 10-2021-0096186

(43) 공개일자 2021년08월04일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/081090

(87) 국제공개번호 WO 2020/108985

국제공개일자 2020년06월04일

(30) 우선권주장
18209141.3 2018년11월29일
유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌
CN106587227 A
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 15 항

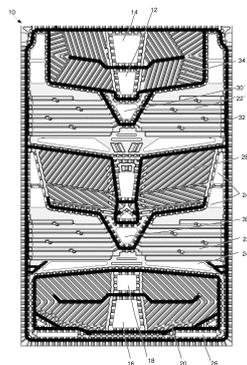
심사관 : 박행란

(54) 발명의 명칭 **해수와 같은 공급물을 처리하기 위한 플레이트형 열교환기**

(57) 요약

본 발명은 공급물의 처리를 위한 플레이트형 열교환기에 관한 것이다. 플레이트형 열교환기는 교번식으로 제1 및 제2 플레이트 사이 공간을 형성하는 플레이트 패키지를 포함한다. 각각의 제1 플레이트 사이 공간은 상부 경계부, 하부 경계부, 유입구 및 유출구를 형성하는 응축 섹션을 형성한다. 각각의 열교환 플레이트는 반대 방향으로 연장하는 마루부와 골부를 구비한다. 응축 섹션은 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 적어도 일부를 연장하는 통로를 형성한다. 통로 외측의 각각의 열교환 플레이트의 마루부는 접촉 평면으로 연장하여 대향하는 열교환 플레이트들이 접촉 평면 내의 접촉 지점에서 맞닿는 것을 허용하는 반면에, 통로 내의 각각의 열교환 플레이트의 마루부는 접촉 평면으로부터 이격되어 통로 내의 대향하는 열교환 플레이트들 사이의 접촉을 방지한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 1/22 (2013.01)
C02F 1/048 (2013.01)
C02F 1/08 (2013.01)
F28B 9/10 (2013.01)
F28F 3/08 (2013.01)
C02F 2103/08 (2013.01)
F28F 2265/06 (2013.01)
F28F 2265/18 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP01503254 A
JP6407454 B2
US20120055776 A1
W02006104443 A1

명세서

청구범위

청구항 1

공급물의 처리를 위한 플레이트형 열교환기이며, 플레이트형 열교환기는 플레이트 패키지를 포함하고, 플레이트 패키지는 연속적인 순서로 배열되는 복수의 열교환 플레이트를 포함하고, 복수의 열교환 플레이트는 제1 플레이트 사이 공간 및 제2 플레이트 사이 공간을 교번식으로 형성하고, 각각의 제1 플레이트 사이 공간은 기화된 공급물을 응축시키기 위한 응축 섹션을 형성하며, 각각의 응축 섹션은 상부 경계부, 하부 경계부, 기화된 공급물을 상부 경계부와 하부 경계부 사이의 응축 섹션 내로 도입하기 위한 유입구, 및 하부 경계부에서 응축 섹션으로부터 응축된 공급물을 제거하기 위한 유출구를 형성하며, 각각의 열교환 플레이트에는 반대 방향으로 연장하는 마루부와 골부를 형성하는 응축 섹션 내의 주름부가 제공되고, 대향하는 열교환 플레이트들의 마루부는 제1 플레이트 사이 공간 내에 십자형 패턴을 형성하며, 이에 의해 응축 섹션은 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 적어도 일부를 연장하는 통로를 형성하고, 통로 외측의 각각의 열교환 플레이트의 마루부는 접촉 평면으로 연장되어 대향하는 열교환 플레이트들이 접촉 평면 내의 접촉 지점에서 맞닿는 것을 허용하는 반면에, 통로 내의 각각의 열교환 플레이트의 마루부는 접촉 평면으로부터 이격되어 통로 내의 대향하는 열교환 플레이트들 사이의 접촉을 방지하는, 플레이트형 열교환기.

청구항 2

제1항에 있어서, 플레이트 패키지는 응축 섹션들 사이의 제2 플레이트 사이 공간들 내에 위치되는 냉각 섹션을 형성하며, 냉각 섹션은 냉각 유체를 처리하도록 구성되는, 플레이트형 열교환기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 통로는 상부 경계부에 인접한 위치로부터, 또는 유입구에 대향하는 위치로부터 연장하는, 플레이트형 열교환기.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 통로는 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 적어도 50%에 대해 연장하거나, 또는 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 75% 내지 100%에 대해 연장하는, 플레이트형 열교환기.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 통로는 직선형인, 플레이트형 열교환기.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 통로 내에서, 대향하는 열교환 플레이트들의 대향하는 골부들 사이의 거리는 대향하는 열교환 플레이트들의 대향하는 마루부들 사이의 거리의 2배인, 플레이트형 열교환기.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 플레이트 사이 공간은 공급물의 적어도 일부의 증발을 허용하도록 배열되는 가열 체적부에 의해 가열되는 증발 섹션과, 기화된 공급물로부터 기화되지 않은 공급물을 분리하도록 배열되는 분리 섹션을 더 포함하고, 분리 섹션은 기화된 공급물을 유입구로 공급하기 위해 응축 섹션과 연통하는, 플레이트형 열교환기.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 다른 프로세스 스테이지의 증발 섹션이 응축 섹션에 대향하여 위치되는, 플레이트형 열교환기.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 열교환 플레이트는 압축 성형되는, 플레이트형 열교환기.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상부 경계부 및 하부 경계부는 개스킷에 의해 형성되고, 응축 섹션은 유입구 및 유출구의 위치를 제외하고 개스킷에 의해 원주 방향으로 둘러싸이는, 플레이트형 열교환기.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 유입구 및 유출구는 응축 섹션의 대향 단부들에 배치되는, 플레이트형 열교환기.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 유출구는 플레이트 패키지 내의 중심에 위치되는, 플레이트형 열교환기.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 통로의 폭은 인접한 마루부들 사이의 거리보다 큰, 플레이트형 열교환기.

청구항 14

제13항에 있어서, 통로 마루부 내의 대향하는 열교환 플레이트들 사이에는 주로 대향하는 골부들이 위치되게 되는, 플레이트형 열교환기.

청구항 15

공급물의 처리를 위한 플레이트형 열교환기를 위한 플레이트이며, 플레이트는 기화된 공급물을 응축시키기 위한 응축 섹션을 형성하고, 응축 섹션은 상부 경계부, 하부 경계부, 기화된 공급물을 상부 경계부와 하부 경계부 사이에서 응축 섹션 내로 도입하기 위한 유입구, 및 응축 섹션으로부터 응축된 공급물을 제거하기 위한 유출구를 형성하고, 열교환 플레이트는 반대 방향으로 연장하는 마루부 및 골부를 형성하는 응축 섹션 내의 주름부를 구비하여, 응축 섹션은 상부 경계부와 하부 경계부 사이의 거리의 적어도 일부를 연장하는 통로를 형성하고, 통로 외측의 마루부는 접촉 평면으로 연장하는 반면에, 통로 내의 마루부는 접촉 평면으로부터 이격되는, 플레이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해수와 같은 공급물을 처리하는 플레이트형 열교환기, 열교환 플레이트 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 열교환 플레이트의 하나 또는 여러 플레이트 패키지가 프로세스에서 주요 구성요소를 형성하는, 해수의 담수화를 위한 장비가 수년 동안 제조되어 왔다. 담수화를 위한 이러한 플레이트형 열교환기의 일례는 Alfa Laval Corporate AB에게 양도된 국제 출원 번호 WO 2006/104443 A1에서 확인할 수 있다. 열교환기는 열교환 플레이트의 플레이트 사이 공간 내에 위치되는 증발 섹션, 분리 섹션 및 응축 섹션을 갖는다. 상술된 열교환기의 장점은, 해수의 전체 처리가 플레이트 패키지의 플레이트 사이 공간들에서 수행되기 때문에, 즉, 동일한 플레이트 패키지 내에서 증발, 분리 및 응축이 발생하기 때문에, 어떠한 컨테이너도 필요로 하지 않는다는 것이다. 이는 콤팩트한 설계를 허용한다.

[0003] 이 종류의 열교환기는 증발 섹션에서 공급물, 통상적으로 해수를 증발시키고, 분리 섹션에서, 공급물을 기화된 공급물과 염수 액적으로 분리하며, 응축 섹션에서 기화된 공급물을 응축된 공급물로 응축시킴으로써 작동한다. 증발, 분리 및 응축은 연속적인 프로세스에서 동시에 발생되고, 응축된 공급물이 응축 섹션의 하부 영역 내에 위치되는 유출구를 통해서 응축 섹션으로부터 연속적으로 제거된다.

[0004] WO 2006/104443 A1에 개시된 기술은 단일 스테이지만을 사용한다. 그러나, 열교환기의 효율은 다중 스테이지를 사용함으로써 향상될 수 있다. 담수화를 위한 다중 스테이지 열교환기의 예는 아직 공개되지 않은 유럽 특허 출원 번호 EP 18176540.5에서 찾을 수 있다. 다중 스테이지 열교환기는 동일한 플레이트 패키지 내의 후속 스테이지의 증발 섹션의 공급물을 증발시키기 위해 제1 스테이지의 응축 섹션으로부터 얻어진 에너지를 활용한다. 이하에서 설명되는 기술은 단일 및 다중 스테이지 담수화 플랜트 모두에서 이용될 수 있다.

- [0005] 열교환 플레이트 패키지는, 전형적으로 수평 방향을 따라서, 연속적으로 마주보고 배치되는 실질적으로 동일한 크기의 복수의 열교환 플레이트를 포함한다. 플레이트는 주름부, 즉 마루부 및 골부를 형성한다. 마루부 및 골부는 대향하는 플레이트들 상에 반대로 배향되고, 플레이트들의 표면적의 증가에 의해 그리고 플레이트 사이 공간 내의 유동을 난류 유동이 되도록 함으로써 플레이트를 통한 열전달을 증가시키도록 십자형 패턴을 함께 형성한다. 각각의 열교환 플레이트는 실질적으로 열교환기 패키지의 전체 높이와 폭을 형성하고, 수평 방향은 열교환기 패키지의 깊이를 구성한다. 열교환 플레이트의 에지들이 플레이트들 사이에 평행한 플레이트 사이 공간을 확립하기 위해 서로 밀봉된다.
- [0006] 열교환 플레이트는 다양한 유형의 표면을 형성하고, 서로 대면하여 조립될 때, 2 종류의 플레이트 사이 공간, 즉 제1 및 제2 플레이트 사이 공간들이 교번식 순서로 제공되는데, 즉, 제1 플레이트 사이 공간은 2개의 제2 플레이트 사이 공간들에 인접하여 위치되며, 당연히 수평 방향을 따른 첫 번째 플레이트와 마지막 플레이트 사이 공간은 제외한다. 열교환 플레이트는 전형적으로 스테인리스강, 알루미늄 또는 티타늄과 같은 열전도성의 내식성 재료로 이루어진다. 이는 유체 혼합이 방지됨으로써 플레이트를 통한 열접촉을 허용한다.
- [0007] 전형적으로 해수를 구성하는 공급물은 증발 섹션 내로 도입되고, 여기서 공급물의 적어도 일부가 기화된다. 공급물의 기화된 부분은, 기화된 공급물을 기화되지 않은 공급물을 구성하는 나머지 부분으로부터 분리하는 분리 섹션으로 유도된다. 분리 섹션은 전형적으로, 기화되지 않은 공급물이 포획되고 분리 섹션의 외부로 유도되는, 로드(rod), 바아(bar) 또는 주름 등을 포함한다. 이어서, 기화된 공급물은 응축 섹션으로 유도되고, 여기서 기화된 공급물이 열교환 플레이트의 대향 측면 상에서 냉각 유체를 이용하여 응축된다. 응축된 공급물, 전형적으로 담수는 열교환기 패키지 외부로 유도된다. 냉각 유체는 전형적으로 천연 냉각수, 바람직하게는 해수와 같은 액체이다. 대안적으로, 다른 냉각 매체가 사용될 수 있다.
- [0008] 공급물의 기화된 부분이 또한 전형적으로 소량의 비-응축성 가스를 포함한다는 것이 알려져 있다. 비-응축성 가스는 공급물 내에 존재하는 응축되지 않은 증기 및/또는 불활성 가스를 포함할 수 있다. 비-응축성 가스는 기화된 공급물의 일부로서 응축 섹션에 진입한다. 기화된 공급물은, 연속적인 프로세스에서, 응축 섹션에 진입하여, 액체로 응축되고 액적을 형성하고 응축 섹션의 하부 영역 내에 위치한 유출구를 통해서 응축 섹션의 외부로 이동할 것이다. 그러나, 정의에 따라서 응축 섹션 내에 존재하는 압력 및 온도에서 액체로 응축될 수 없는 비-응축성 가스는 그 대신에 응축 섹션의 상부 영역 내에 축적될 것이다. 상부 영역 내에는 유출구가 존재하지 않고, 비-응축성 가스는 응축된 공급물과 동일한 하부 영역 내의 유출구를 통해서 배출될 것이다. 응축 섹션의 상부 영역 및 하부 영역은 이러한 맥락에서 작동 중에 플레이트 패키지의 정상 배향과 관련하여 이해되어야 한다. 중력은 낮은 밀도를 갖는 증기 및 가스가 상부 영역을 향해 이동하게 할 것이고, 반면에 더 높은 밀도를 갖는 액체 및 액적은 하부 영역을 향해 하향으로 이동할 것이다.
- [0009] 응축 섹션의 유출구가 응축된 액체를 효율적으로 추출하기 위해 하부 영역 내에 그리고 전형적으로 응축 섹션의 최저 지점에 위치되므로, 응축되지 않은 가스가 상부 영역 내에 긴 시간 동안 잔류할 위험성이 있다. 열전달을 증가시키도록 의도된, 열교환 플레이트의 마루부 및 골부의 십자형 패턴은 응축되지 않은 가스에 대한 유동 저항을 형성할 것이다. 따라서, 응축되지 않은 가스는 상부 영역에 잔류할 수 있고, 공급물의 기화된 부분의 응축을 위해 사용될 수 있었던 공간을 점유할 수 있다. 따라서, 상부 영역 내의 응축되지 않은 가스의 축적은 기화된 공급물의 응축을 덜 효율적으로 만든다.
- [0010] 따라서, 본 발명의 일 목적은 응축 섹션의 상부 영역에서 비-응축성 가스의 축적을 방지하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0011] 제1 양태에 따르면, 본 발명은 공급물의 처리를 위한 플레이트형 열교환기에 관한 것으로, 플레이트형 열교환기는 플레이트 패키지를 포함하고, 플레이트 패키지는 연속적인 순서로 배열되는 복수의 열교환 플레이트를 포함하고, 복수의 열교환 플레이트는 제1 플레이트 사이 공간 및 제2 플레이트 사이 공간을 교번식으로 형성하고, 각각의 제1 플레이트 사이 공간은 기화된 공급물을 응축시키기 위한 응축 섹션을 형성하며, 각각의 응축 섹션은 상부 경계부, 하부 경계부, 기화된 공급물을 상부 경계부와 하부 경계부 사이의 응축 섹션 내로 도입하기 위한

유입구, 및 하부 경계부에서 응축 섹션으로부터 응축된 공급물을 제거하기 위한 유출구를 형성하며, 각각의 열교환 플레이트에는 반대 방향으로 연장하는 마루부와 골부를 형성하는 응축 섹션 내의 주름부가 제공되고, 대향하는 열교환 플레이트들의 마루부는 제1 플레이트 사이 공간 내에 십자형 패턴을 형성하며, 이에 의해 응축 섹션은 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 적어도 일부를 연장하는 통로를 형성하고, 통로 외측의 각각의 열교환 플레이트의 마루부는 접촉 평면으로 연장되어 대향하는 열교환 플레이트들이 접촉 평면 내의 접촉 지점에서 맞닿는 것을 허용하는 반면에, 통로 내의 각각의 열교환 플레이트의 마루부는 접촉 평면으로부터 이격되어 통로 내의 대향하는 열교환 플레이트들 사이의 접촉을 방지한다.

[0012] 응축 섹션으로 진입하는 기화된 공급물은 플레이트의 대향 측면에서, 응축 섹션에 대향하여 위치되는 다른 유체의 낮은 온도로 인해 응축될 것이다. 플레이트의 다른 측면 상의 유체는 그에 의해 응축열을 흡수하고, 기화된 공급물은 유출구를 향해 하향으로 유동할 액적을 형성할 것이다. 반면에, 비-응축성 가스는 응축 섹션의 상부 영역 내에 잔류하는 경향을 가질 것이다. 주름부의 십자형 패턴은, 반대 방향을 가지며 따라서 수직 축을 중심으로 하나 걸러 하나씩 플레이트를 뒤집음으로써 교차 주름형 패턴을 함께 형성하는 대향하는 마루부들과 골부들에 의해 형성된다. 마루부는 제1 거리에 대해 연장되고, 대향하는 마루부들은 접촉 평면 내의 접촉 지점에서 맞닿는다. 그러나, 열교환 플레이트의 십자형 패턴은 응축 섹션의 하부 영역에서의 유출구를 통한 비-응축성 가스의 배출(evacuation)에 장애물을 형성하는 것으로 밝혀졌다.

[0013] 응축 섹션의 상부 경계부와 하부 경계부의 유출구 사이의 거리의 적어도 일부를 연장하는 통로를 형성함으로써, 어떠한 장애물도 가스가 유출구를 통해 유출되는 것을 방해하지 않기 때문에 비-응축성 가스가 배출하는 것이 더 용이할 것이다. 통로는 응축 섹션의 상부 영역 내의 비-응축성 가스가 방해받지 않은 통로 내에서 유출구를 향해 유동하는 것을 허용한다.

[0014] 통로는 통로 내의 마루부가 더 짧은 거리를 연장하게 함으로써 형성되고, 이 마루부는 통로 내의 주름형 플레이트의 마루부 내에 형성된 오목부에 의해서 접촉 평면에 도달하지 않는다. 이에 의해, 대향하는 플레이트들 사이의 임의의 접촉이 통로에서 방지되고, 더 크고 방해가 덜한 유동 채널이 통로 내에 획득된다. 접촉 평면은 플레이트 사이 공간의 중심에 형성된다. 따라서, 대향하는 플레이트들은, 그렇지 않았다면 대향하는 마루부들에 의해서 방해 받았을 위치에서 대향하는 플레이트들 사이에 간격을 형성할 것이다. 통로는 열전달 및 난류를 유지하고 열교환기의 구조적 안정성의 감소를 방지하기 위해 응축 섹션에 비해 협소해야 한다. 통로는 비-응축성 가스가 응축 섹션의 상부 영역과 유출구 사이에 포획되는 것을 방지할 것이다.

[0015] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 플레이트 패키지는 응축 섹션들 사이의 제2 플레이트 사이 공간에 위치되는 냉각 섹션을 형성하며, 냉각 섹션은 냉각 유체를 처리하도록 구성된다. 응축 섹션에 진입하는 기화된 공급물은 응축 섹션에 대향하여 위치된 냉각 섹션 내의 냉각 유체의 낮은 온도로 인해 응축될 것이고, 유출구를 향해 하향 유동할 액적을 형성할 것이다. 이에 의해 냉각 유체가 가열된다. 단일 스테이지 열교환기에서, 냉각 유체는 해수일 수 있는 반면, 다중 스테이지 열교환기에서, 냉각 섹션은 다른 스테이지의 증발 섹션일 수 있다.

[0016] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 통로는 상부 경계부에 인접한, 바람직하게는 유입구에 대향하는 위치로부터 연장한다. 유리하게는, 비-응축성 가스가 중력으로 인해서 상부 경계부를 향해서 축적될 것이기 때문에, 통로는 상부 경계부로부터 연장한다. 유입구와 통로 사이의 거리는 바람직하게 최대화되어, 응축성의 기화된 공급물이 액화 없이 통로를 통해서 유출하게 할 위험을 감소시킨다.

[0017] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 통로는 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 적어도 50%에 대해 연장하고, 통로는 바람직하게는 상부 경계부와 유출구 사이의 거리의 75% 내지 100%에 대해 연장한다. 유리하게는, 상부 영역과 유출구 사이에 비-응축성 가스에 대한 장애물이 거의 없거나 없다는 것이 비-응축성 가스의 배출을 단순화할 것이기 때문에, 통로는 적어도 실질적으로 유출구로 연장한다. 통로는 비-응축성 가스를 제거하는 데 효과적하도록 응축 섹션의 상부 영역과 유출구 사이의 거리의, 적어도, 더 큰 부분을 연장해야 한다.

[0018] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 통로는 실질적으로 직선형이다. 직선형 통로가 자체적으로 적은 유동 저항을 형성할 것이기 때문에 바람직한데, 이는 비-응축성 가스가 유출구에 더 용이하게 도달하는 것을 허용하기 때문이다.

[0019] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 통로 내에서, 대향하는 열교환 플레이트들의 대향하는 골부들 사이의 거리는 대향하는 열교환 플레이트들의 대향하는 마루부들 사이의 거리의 대략 2배이다. 통로를 형성하는 오목부는 바람직하게는 플레이트 내에 반평면을 형성하는데, 즉 통로에서 플레이트의 프레스 깊이는 마루부와 골부 사이에 있다. 이러한 방식으로, 통로의 위치에서의, 즉 응축 섹션에 대향하여 위치되는 냉각 섹션에서의 양 플레이트 사

이 공간들 내의 대향하는 플레이트들 사이의 대략 동일한 공간이 형성된다.

- [0020] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 플레이트 사이 공간들은 공급물의 적어도 일부의 증발을 허용하도록 배열되는 가열 체적부에 의해 가열되는 증발 섹션과, 기화된 공급물로부터 기화되지 않은 공급물을 분리하도록 배열되는 분리 섹션을 추가로 포함하고, 분리 섹션은 기화된 공급물을 유입구로 공급하기 위해 응축 섹션과 연통한다. 이러한 방식으로, 증발, 분리 및 응축이 동일한 플레이트 패키지 내에서 발생하는, 담수화를 위한 3-in-1 플레이트 패키지가 실현될 수 있다.
- [0021] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 다른 프로세스 스테이지의 증발 섹션이 응축 섹션에 대향하여 위치된다. 이러한 방식으로, 담수화를 위한 다중 스테이지 플레이트 패키지가 실현될 수 있다. 응축에 의해 회수된 에너지는 다른 프로세스 스테이지의 증발 섹션의 공급물로 전달되고, 이 공급물을 증발시키기 위해 사용된다.
- [0022] 제1 양태의 추가 실시예에 따르면, 열교환 플레이트는 압축 성형된다. 이러한 방식으로, 플레이트의 표면 구조는 표면적을 증가시키고 그에 의해 열전달을 증가시키도록 주름형으로 제조될 수 있다.
- [0023] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 상부 경계부와 하부 경계부는 개스킷에 의해 형성되고, 바람직하게는 응축 섹션은 유입구 및 유출구의 위치를 제외하고 개스킷에 의해 원주 방향으로 둘러싸인다. 개스킷, 예를 들어 고무 개스킷을 사용함으로써, 플레이트 패키지는 플레이트 패키지의 개별 열교환 플레이트들이 쉽게 분리되는 것을 여전히 허용하면서, 즉, 세척 및/또는 유지보수를 위해 하나 이상의 열교환 플레이트를 제거하도록 허용하면서, 적절하게 밀봉될 수 있다. 또한, 개스킷의 사용은 플레이트를 수용하기 위한 탱크에 대한 필요성을 제거한다.
- [0024] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 유입구 및 유출구는 응축 섹션의 대향 단부들에 배치된다. 이러한 방식으로, 기화된 공급물의 응축에 허용되는 응축 섹션 내의 플레이트 영역이 최대화된다.
- [0025] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 유출구는 플레이트 패키지 내에서 중심에 위치된다.
- [0026] 이러한 방식으로, 유입구는 포트 구멍이 중심 유출구에 대해 대칭이 되도록 허용하기 위해 플레이트의 양쪽 단부들에 위치될 수 있다.
- [0027] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 통로의 폭은 인접한 마루부들 사이의 거리보다 크다.
- [0028] 통로는 세장형이어야 하고, 즉, 폭은 플레이트 상의 2개의 인접한 마루부들 사이의 거리로 제한되어야 한다.
- [0029] 제1 양태의 다른 실시예에 따르면, 통로 마루부 내의 대향하는 열교환 플레이트들 사이에는 주로 대향하는 골부들이 위치될 것이다.
- [0030] 이는 통로를 제곱함으로써 어떠한 접촉 지점도 손실되지 않을 것이라는 것을 의미한다.
- [0031] 제2 양태에 따르면, 본 발명은 공급물의 처리를 위한 플레이트형 열교환기를 위한 플레이트에 관한 것이며, 플레이트는 기화된 공급물을 응축시키기 위한 응축 섹션을 형성하고, 응축 섹션은 상부 경계부, 하부 경계부, 기화된 공급물을 상부 경계부와 하부 경계부 사이에서 응축 섹션 내로 도입하기 위한 유입구, 및 응축 섹션으로부터 응축된 공급물을 제거하기 위한 유출구를 형성하고, 열교환 플레이트는 반대 방향으로 연장하는 마루부 및 골부를 형성하는 응축 섹션 내의 주름부를 구비하여, 응축 섹션은 상부 경계부와 하부 경계부 사이의 거리의 적어도 일부를 연장하는 통로를 형성하고, 통로 외측의 마루부는 접촉 평면으로 연장하는 반면에, 통로 내의 마루부는 접촉 평면으로부터 이격된다.
- [0032] 제2 양태에 따른 플레이트는 바람직하게는 제1 양태의 플레이트형 열교환기와 함께 사용된다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 담수화를 위한 다중 스테이지 열교환기 플레이트의 정면도를 도시한다.
- 도 2는 플레이트의 확대 정면도를 도시한다.
- 도 3은 통로에서의 플레이트의 확대 사시도를 도시한다.
- 도 4는 통로에서의 플레이트의 확대 단면도를 도시한다.
- 도 5는 통로에서의 2개의 대향 플레이트의 확대 단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 도 1은 담수화를 위한 다중 스테이지 열교환기의 플레이트(10)의 일 측면을 도시한다. 포트(12)는 냉각 매체를 위한 유입구이고, 포트(14)는 냉각 매체를 위한 유출구이다. 또한, 포트(16)는 가열 매체를 위한 유입구이고, 포트(18)는 가열 매체를 위한 유출구이다. 증발은 가열 섹션(20)에 대항하는 대향 플레이트 사이 공간 내의 증발 섹션에서 발생한다 (따라서, 증발 섹션은 여기서 도시되지 않는다). 증발된 증기는 제2 플레이트 사이 공간 내의 증발 섹션 위에(그리고 제1 사이 공간 내의 가열 섹션 위에)에 위치한 분리 섹션(22)으로 그리고 플레이트(10)를 통해서 개구(24a, 24b)를 경유하여 제1 플레이트 사이 공간으로 유동한다. 이에 의해, 개구(24a)는 증발된 공급물이 플레이트(10)의 양 측부에 도달하는 것을 보장하는 반면, 개구(24b)는 응축 섹션(28)에서 응축이 발생하는 사이 공간 내로 증기를 유도한다. 증발되지 않은 공급물은 농축물(concentrate) 유출구 포트(26)를 거쳐 외부로 유동한다. 증발되지 않은 공급물은 담수화 플랜트 내에서 염수를 구성하지만, 대안적으로 주스 농축물과 같은 제품 농축물을 구성할 수 있다.
- [0035] 응축 섹션(28)은 플레이트(10)의 대항하는 제2 측면 상에 위치되는 제2 스테이지의 증발 섹션에 열적으로 연결된다. 응축된 담수는 유출구 포트(30)를 통해 응축 섹션(28)을 떠난다. 개스킷(32)은 두꺼운 검은색 선에 의해 표현되고, 섹션들 사이에서 유밀 차단부로서 작용하고, 또한 플레이트들을 서로에 대해 및 플레이트 패키지의 주변에 대해 밀봉한다.
- [0036] 증발은 또한 응축 섹션(28)에 대항하는 증발 섹션에서 발생한다. 증발된 증기는 제2 스테이지의 분리 섹션(22')을 통해, 증기가 물로 응축되는 냉각 섹션(34)에 대항하는 제2 스테이지의 응축 섹션으로 유동한다. 담수는 포트(30')를 거쳐 이 응축 섹션을 떠난다. 또한, 제2 스테이지의 응축 섹션에는 제1 스테이지와 같은 통로가 제공될 수 있다.
- [0037] 본 실시예가 다중 스테이지 열교환기를 서술하고 있지만, 숙련된 기술자에게는 본 기술이 단일 스테이지 열교환기에도 유용하다는 것이 명확하다. 단일 스테이지 열교환기에서, 응축 섹션은, 본 실시예의 제2 스테이지와 유사하게, 다른 스테이지의 증발 섹션에 대항하지 않고 냉각 유체가 취급되는 냉각 섹션에 대항한다.
- [0038] 도 2는 응축 섹션(28)을 포함하는 플레이트(10)의 확대도를 도시한다. 응축 섹션(28)은 플레이트(10)의 대항하는 플레이트 사이 공간들 사이에서의 열전달을 최적화하도록 마루부 및 골부의 주름형 패턴을 형성한다. 2개의 플레이트가 대향 관계로 장착될 때, 마루부 및 골부는 대항하는 마루부들이 맞닿는 십자형 패턴을 형성한다. 담수 유출구 포트(30)는 응축 섹션(28)의 저부에 위치된다. 증발된 공급물, 예를 들어 스트림은 응축 섹션(28)에 진입하고 액체로 응축되는데, 이는 플레이트(10)의 대향 측면 상의 유체에 의해 냉각되기 때문이다. 이렇게 형성된 액적은 축적되어 유출구 포트(30)를 향해 유동할 것이다.
- [0039] 증발된 공급물은 수증기와 더불어 O₂, CO₂, N₂ 등의 비-응축성 가스를 또한 포함할 수 있다. 이들 가스는 또한 출구 포트(30)를 거쳐 응축된 공급물과 함께 제거될 것이다. 그러나, 열교환 플레이트의 십자형 패턴은 유동 저항을 형성할 수 있어서, 비-응축성 가스가 응축 섹션(28)의 상부 영역으로부터 제거되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 비-응축성 가스가 상부 영역 내에 축적될 수 있다. 이러한 축적된 비-응축성 가스는 응축 섹션(28) 내의 공간을 점유하는데, 이는 공급물 응축 및 대향 측면 상에서의 증발에 사용될 수 없으며, 따라서 플레이트(10)를 덜 효과적으로 만든다.
- [0040] 응축 섹션(28)의 상부 부분과 출구 포트(30) 사이의 마루부 내에 오목부(36)로서 형성된 통로를 함체함으로써, 비-응축성 가스에 대한 유동 저항이 감소될 것이고, 상부 영역 내에 비-응축성 가스의 축적 위험이 감소될 것이다. 따라서, 플레이트(10)의 응축 성능이 증가될 것이다.
- [0041] 본 도면에서, 열전달은 응축 섹션(28)과 대항하는 증발 섹션 사이에서 발생하지만, 단일 스테이지 플레이트 패키지에서와 같이, 응축 섹션이 냉각 섹션에 대항하는 구성으로 통로를 구현하는 것이 마찬가지로 실현 가능하다.
- [0042] 도 3은 주름형 응축 섹션의 일부를 도시하는 통로에서의 플레이트(10)의 근접 사시도를 도시한다. 주름부는 마루부(38) 및 골부(40)를 형성한다. 통로는 인접한 마루부(38)의 오목부(36a, 36b, 36c)에 의해 형성되어 직선형 통로를 형성한다.
- [0043] 도 4는 플레이트(10)의 확대 단면도를 도시한다. 마루부(38) 내의 오목부(36)의 깊이는 여기서 마루부(38)와 골부(40) 사이의 총 프레스 깊이의 절반인 것으로서 도시되어 있지만, 상부 영역과 유출구 사이의 유동 저항에 따라, 마루부(38)와 골부(40) 사이의 임의의 다른 프레스 깊이가 선택될 수 있다. 또한, 오목부(36)의 폭은 변경될 수 있다. 넓은 통로는 유동 저항을 감소시킬 것이지만, 통로는 바람직하게는 플레이트들 사이의 더 양호한

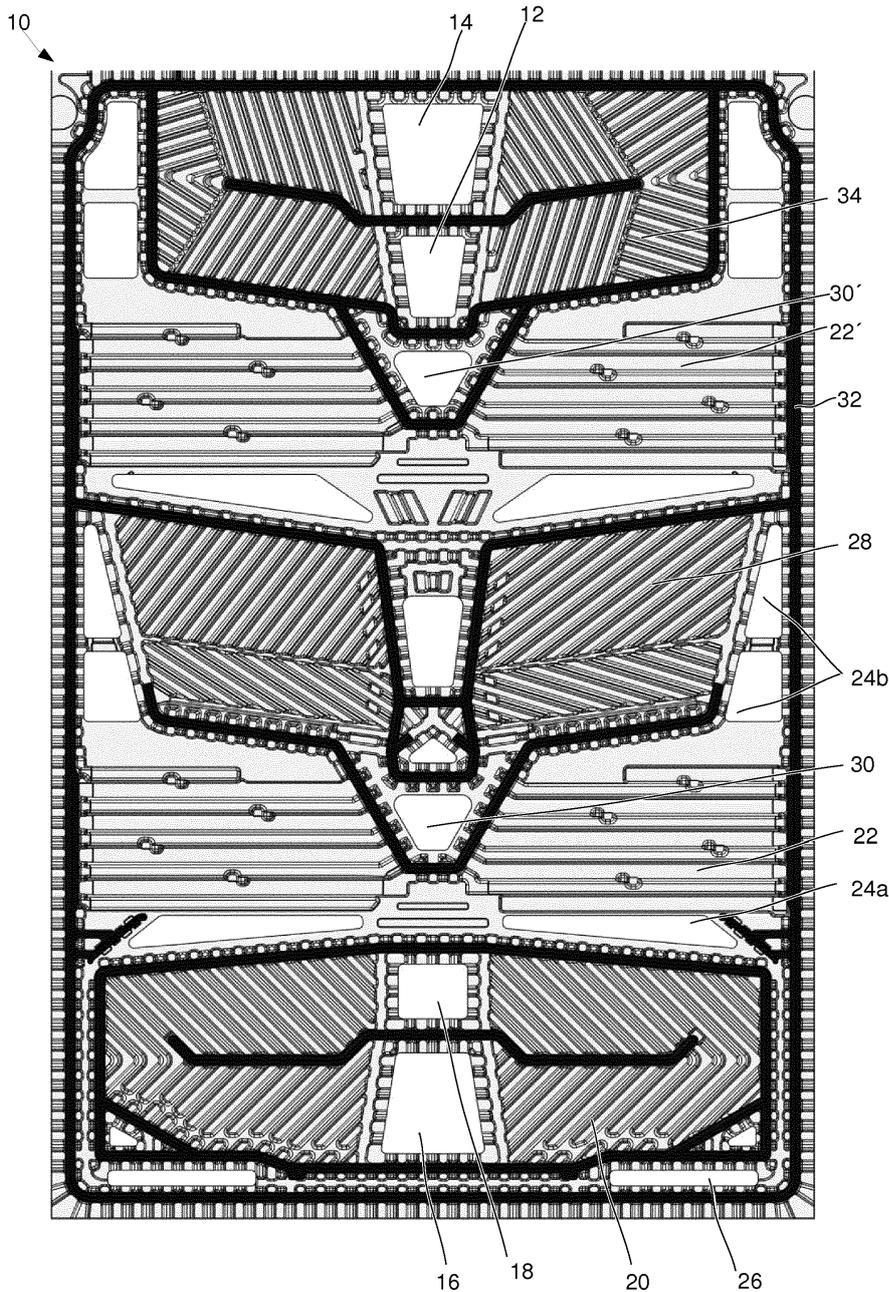
열전달을 허용하기 위해 가능한 한 작게 유지된다.

[0044] 도 5는 2개의 대향하는 플레이트(10, 10')의 확대 단면도이다. 마루부(38, 38')는 교차-주름형 패턴으로 맞닿고, 반면에 골부(40, 40')는 그 사이에서 간격을 형성한다. 오목부(36, 36')는, 일반적으로는 마루부(38, 38')가 맞닿음 평면까지 연장하는 플레이트들(10, 10') 사이에 통로(36")가 형성되도록 허용한다. 바람직하게는, 양 플레이트의 마루부는 오목부를 구비하지만, 플레이트들 중 하나만 오목부를 구비하는 것이 실현 가능하다. 오목부에 의해 형성된 통로는 바람직하게는 직선을 형성한다.

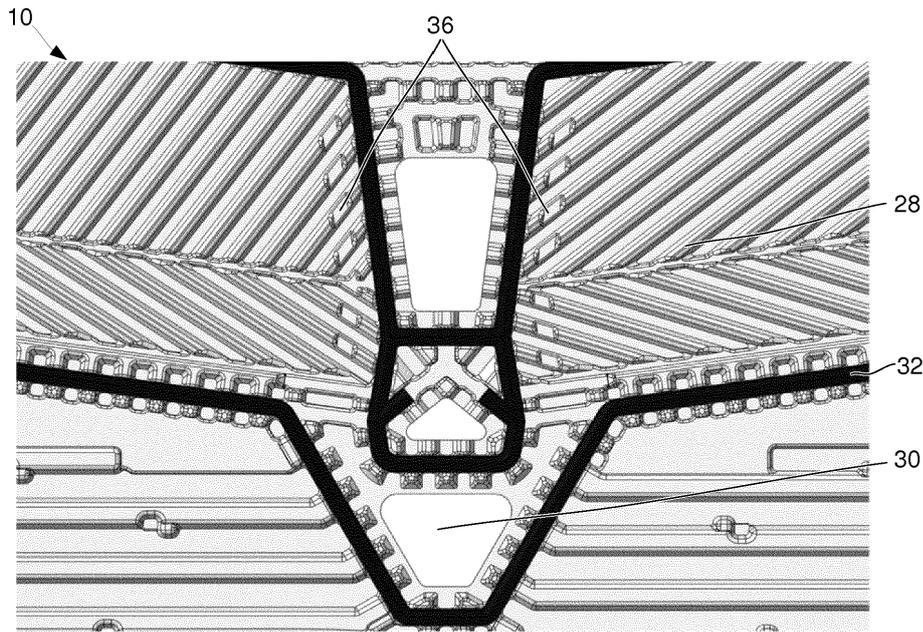
[0045] 상기 실시예에 대한 수많은 변형이 가능하다는 것이 통상의 기술자에게 명백하다.

도면

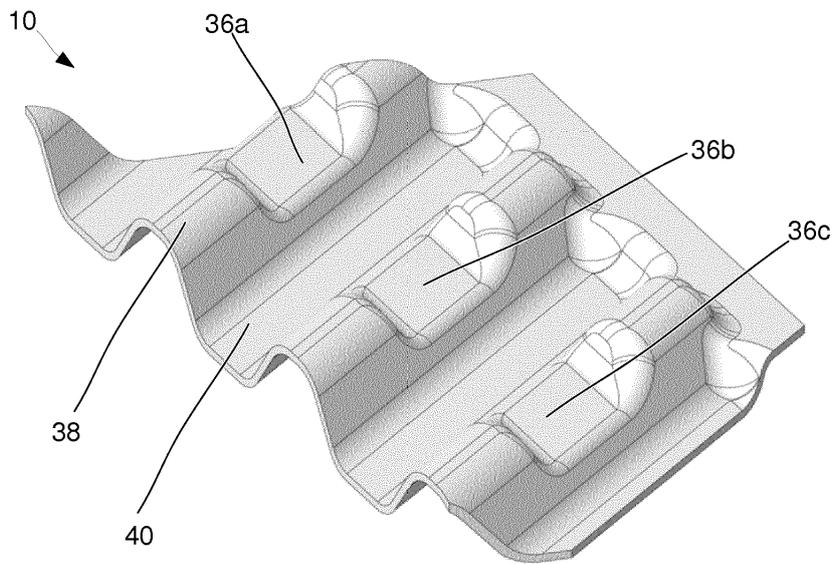
도면1



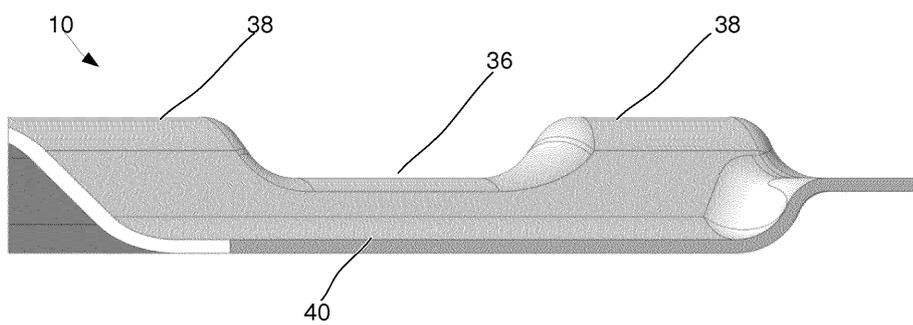
도면2



도면3



도면4



도면5

