(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0005092
(43) 공개일자 2017년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 21/00 (2006.01) *F28F 9/22* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 21/0017 (2013.01)
F28F 9/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7034761
(22) 출원일자(국제) 2015년05월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년12월12일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/000931
(87) 국제공개번호 WO 2015/172870
국제공개일자 2015년11월19일
(30) 우선권주장
14001684.1 2014년05월13일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
린데 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 클로스터호프슈트라쎄 1 (우:80331)
(72) 발명자
슈테인바우어, 만프레드
독일 82399 라이스틴크 레데르가쎄 20
케르버, 크리스티아네
독일 82343 포에킹 호흐펠트 14
레마쳐, 악셀
독일 82544 에크린크-무샴 에크린거 슈트라쎄 8베
(74) 대리인
이시용, 정현주

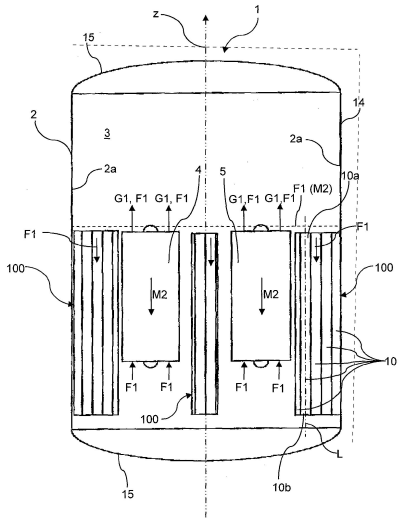
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **액체 운동들을 감쇠하기 위한 채널들을 가지는 열 교환기**

(57) 요 약

본 발명은 제 1 매체(M1)와 제 2 매체(M2) 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기에 관한 것이며, 이 열 교환기는: 제 1 매체(M1)의 액상(F1)을 수용하기 위한 쉘 공간(3)을 가지는 쉘(2), 및 하나 이상의 열 교환기 블럭(4)을 포함하며, 열 교환기 블럭은 상기 제 1 매체(M1)를 수용하기 위한 제 1 열 전달 통로들 및 상기 제 2 매체(M2)를 수용하기 위한 제 2 열 전달 통로들을 가져서, 간접적인 열이 상기 2 개의 매체(M1, M2) 사이에서 간접적으로 이동될 수 있으며, 하나 이상의 열 교환기 블럭(4, 5)은, 하나 이상의 열 교환기 블럭이 쉘 공간(3) 내에 로케이팅되는 제 1 매체(M1)의 액상(F1)에 의해 둘러싸일 수 있는 방식으로, 상기 쉘 공간(3) 내에 배열된다. 본 발명에 따라, 제 1 매체(M1)의 액상을 유도하기 위한 서로에 대해 평행하게 이어지는 복수의 원통형 채널들(10)은 하나 이상의 열 교환기 블럭(4)에 대해 측 방향으로 쉘 공간(3) 내에 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F28D 2021/0033 (2013.01)
F28D 2021/0063 (2013.01)
F28F 2009/224 (2013.01)
F28F 2265/00 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제 1 매체(M1)와 제 2 매체(M2) 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기로서,

상기 열 교환기는,

상기 제 1 매체(M1)의 액상(F1)을 수용하기 위한 쉘 공간(3)을 가지는 쉘(shell)(2), 및

하나 이상의 열 교환기 블럭(heat exchanger block)(4)을 가지며, 상기 열 교환기 블럭은 상기 제 1 매체(M1)를 수용하기 위한 제 1 열 전달 통로들(P) 및 상기 제 2 매체(M2)를 수용하기 위한 제 2 열 전달 통로들(P')을 가져서, 열이 상기 2 개의 매체들(M1, M2) 사이에서 간접적으로 이동될 수 있으며, 상기 하나 이상의 열 교환기 블럭(4)은, 상기 열 교환 블럭이 상기 쉘 공간(3) 내에 로케이팅되는 상기 제 1 매체(M1)의 액상(F1)에 의해 둘러싸일 수 있는 방식으로, 상기 쉘 공간(3) 내에 배열되는, 제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기에 있어서,

서로에 대해 평행하게 이어지는 상기 제 1 매체(M1)의 액상을 유도하기 위한 복수의 원통형 채널들(10)은 상기 하나 이상의 열 교환기 블럭(4, 5)에 대해 측 방향으로 상기 쉘 공간(3) 내에 제공되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 채널들(10)은, 상기 채널들이 인터링킹된(interlinked) 유닛(100)을 형성하는 방식으로 서로 고정되며, 이 인터링킹된 유닛은 특히 하나 이상의 상기 열 교환기 블록(4) 및/또는 상기 쉘(2)로부터 별도로 형성되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 각각의 채널들(10)의 길이 방향 축선(L)을 따른 상기 채널들(10)의 크기는 상기 각각의 길이 방향 축선에 대해 수직으로 상기 각각의 채널(10)의 가장 큰 내경보다 더 큰 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

특히 상기 쉘(2)의 내부 측(2a)의 커브형 구역에 상기 유닛(100)을 적응시키기 위해, 상기 길이 방향 축선들(L)에 대해, 상기 채널들(10)은 동일한 길이를 가지거나, 상기 길이 방향 축선들(L)에 대해, 적어도 일부 채널들(10)은 상이한 길이들을 가지는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.을

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각각의 채널(10)은 중공형 프로파일(11)에 의해 형성되며, 특히 상기 중공형 프로파일들(11)은, 지칭된 상기 인터링킹된 유닛(100)이 형성되는 방식으로 서로 연결되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널들(10)은 복수의 상호연결된 판-형상 엘리먼트들(interconnected plate-shaped elements)에 의해 형성되며, 이 엘리먼트들은 서로 연결되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널들(10)의 상기 길이 방향 축선들(L)은 수직선(z)에 대해 평행하게 이어지는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 채널들(10)의 상기 길이 방향 축선들(L)은 수평선(the horizontal)에 대해 평행하게 이어지는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 채널들(10)의 적어도 일부는 유동 리타더(flow retarder)(12)를 가지거나 또는 폐쇄되는 것(12)을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 10

제 2 항 또는 제 3 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 청구항들이 제 2 항을 다시 인용하는 한,

상기 유닛(100)은 상기 수직선(z)을 따라, 상기 수직선(z)을 따라 상기 하나 이상의 열 교환기 블록(4)의 높이의 절반보다 적어도 더 큰, 바람직하게는 상기 수직선(z)을 따른 상기 하나 이상의 열 교환기 블럭(4)의 높이보다 더 크거나 상기 높이와 동일한 길이를 가지는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 11

제 2 항 또는 제 3 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 청구항들이 제 2 항을 다시 인용하는 한,

상기 유닛(100)은 상기 하나 이상의 열 교환기 블록(4)과 상기 쉘(2)의 이웃하는 부분(2a) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열 교환기(1)는 추가적인 열 교환기 블록(5)을 가지며, 상기 추가적인 열 교환기 블록은 상기 쉘 공간(3) 내에 배열되고, 수평선을 따라 상기 하나의 열 교환기 블록(4)에 옆에 있게 배열되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 13

제 2 항 또는 제 12 항에 있어서,

상기 유닛(100)은 상기 2 개의 열 교환기 블록들(4, 5) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열 교환기(1)는 복수의 유닛들(100)을 가지며, 이 복수의 유닛들은 서로 평행하게 이어지는 상기 제 1 매체(M1)의 액상(F1)을 유도하기 위한 복수의 원통형 채널들(10)을 각각 가지며, 특히 상기 각각의 유닛(100)은 상기 열 교환기 블록들(4, 5) 중 하나의 블록과 상기 쉘(2)의 이웃하는 부분(2a) 사이에 또는 2 개의 열 교환기 블록들(4, 5) 사이에 배열되는 것을 특징으로 하는,

제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 제 1 항에 따른 제 1 매체와 제 2 매체 사이의 간접적인 열 전달을 위한 열 교환기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 이러한 열 교환기는 일반적으로 쉘을 가지며, 이 쉘은 제 1 매체의 액상을 수용하기 위한 쉘 공간을 규정하며, 그리고 하나 이상의 열 교환기 블럭(heat exchanger block)(“코어” 로서 또한 지칭됨)을 가지며, 열 교환기 블럭은 제 1 매체를 수용하기 위한 제 1 열 전달 통로들 및 제 2 매체를 수용하기 위한 제 2 열 전달 통로들을 가져서, 열이 2 개의 매체 사이에서 간접적으로 이동될 수 있으며, 열 교환기 블럭은, 열 교환 블럭이 쉘 공간 내에 로케이팅되는 제 1 매체의 액상에 의해 둘러싸일 수 있는 방식으로 쉘 공간 내에 배열된다.

[0003] 이러한 열 교환기는 예를 들어 "알루미늄 판-핀 열 교환기 제조사의 협회의 표준들(The standards of the brazed aluminum plate-fin heat exchanger manufacturer’s association, ALPEMA)" 제 3판, 2010년, 67페이지에서의 도 1 내지 도 9에서 도시된다. 열 교환기의 이러한 구성은 "코어-인-쉘(core-in-shell)" 또는 "블록-인-쉘(block-in-shell)" 열 교환기로서 또한 지칭된다.

[0004] (예를 들어 냉매를 위한) 하나 이상의 열 교환기 블록을 통한 제 1 매체의 유동을 위한 구동력은,

바람직하게는, 증발에 의해 유발되는 열사이펀 효과(thermosiphon effect)에 의해 생성된다. 그러나, 열 교환기의 쉘 공간은 단지 저장 탱크의 목적을 충족할 뿐만 아니라, 냉매 액체 또는 제 1 매체의 액상으로부터 제 1 매체의 발생되는 스트림을 분리시키기 위한 분리 장치의 역할을 한다. 시스템 관련된 이유들 때문에, 따라서, 제 1 매체의 액상의 자유 표면은 쉘 공간 내에서 형성된다. 바람직하게는 원통형으로 형성되는, 열 교환기의 쉘은 이러한 경우에, 길이 방향 축선 또는 원통 축선의 배향이 연관되는 한, 수평으로 그리고 수직 양자 모두로 정렬될 수 있다. 열 교환기 블록은, 원칙적으로 주로 냉매 액체에 의해 상향으로 이를 통해 유동된다. 특히, 냉각될 스트림(제 2 매체)의 관유(throughflow)의 방향은 제한되지 않는다.

[0005] 열 교환기가 이동가능한 기초부, 예를 들어 부유체(floating body)(예를 들어, 배) 상에 설치될 수 있다면, 때때로 액체-충전된 컨테이너들에 의해 발생하는 일반적으로 공지된, 특히 컨테이너 또는 쉘 공간 내의 액체가 전후로 이동할 수 있는 문제들은, 따라서 일어날 수 있어서, 예를 들어 오랜 시간 동안 변하는 레벨들이 쉘 공간 내의 다수의 위치들에서 획득된다. 그 결과, 예를 들어, 제 1 매체의 액상 내에서의 열 교환기 블록들의 잠김의 깊이는 변하며, 이는 예를 들어 열 전달의 효율성(effectiveness)을 손상시킬 수 수 있다. 가능한 한, 배스의 액체 운동은, 따라서, 안전하고 신뢰가능한 작동이 보장될 수 있는 크기까지 감쇠되어야 한다.

발명의 내용

[0006] 이러한 배경에 대해, 본 발명의 목적은, 따라서, 이전에 언급된 어려움을 완화시키는 시작에서 언급된 유형의 열 교환기를 제공한다.

[0007] 이러한 문제는 제 1 항의 특징들을 가지는 열 교환기에 의해 해결된다.

[0008] 서로 평행하게 이어지고 특히 배스(bath) 또는 액상과 단지 유체 연통하거나, 이 배스 또는 액상에 의해 이 제 1 매체를 통해 유동될 수 있는 제 1 매체를 유도하기 위한 복수의 원통형 채널들이 하나 이상의 열 교환기 블록에 대해 측 방향으로 쉘 공간 내에 제공되는 것이 이에 따라 제공된다.

[0009] 원통형 수단은, 본원에서 일반적인 의미에서, 본 경우에 채널의 횡단면 영역인 원통부의 기초 영역이 임의의 바람직한 평면 영역을 가질 수 있으며, 이 임의의 바람직한 평면 영역이 특히 원형(원통형), 직사각형, 정사각형, 삼각형 또는 육각형 방식으로 형성될 수 있는 것을 의미한다. 각각의 원통부는, 이러한 경우에 평면 영역의 평면 내에 놓이지 않는 평면 영역 직선 또는 길이 방향 축선을 따라 평면 영역을 변위시킴으로써 생성되고, 바람직하게는 바람직하게는 평면 영역 또는 횡단면 영역에 대해 수직으로 연장한다.

[0010] 개별적인 채널들은 바람직하게는 주변 벽들, 특히 완전히 폐쇄된 벽들의 형태로 정확하도록 바람직하게는 이들의 원주부 위에서 벽들(wallings)에 의해 서로로부터 또한 분리된다. 이러한 완전히 폐쇄된 벽들의 경우에, 각각의 채널에서의 채널의 길이 방향을 따라 유동하는 매체는 (길이 방향 축선에 대해 횡 방향으로) 이웃하는 채널에 들어갈 수 없다.

[0011] 하나의 채널, 수 개의 채널들 또는 모든 채널들이 이 채널들의 별도의, 주변 벽을 가지는 것은 가능하다. 채널의 벽은 이웃하는 채널의 벽의 부분을 또한 형성하는 것의 가능성이 또한 존재한다. 이는 또한 다수의 채널들 또는 모든 채널들에 적용할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 해결책을 기초로 하여, 열 교환기의 쉘 공간 내의 제 1 매체의 액상은, 열 교환기의 변동 이동들(fluctuating movements)이 존재할 때, 유리하게 여전히 존재할 수 있다. 변동 이동은 이러한 경우에 특히 쉘의 길이 방향 축선 또는 원통 축선이 그 공간 포지션 또는 경사를, 특히 주기적으로 (예를 들어, 열 교환기가 많은 양의 물(a body of water) 위에 있는 부유체에 배열될 때 선회로 인함) 변경시키는 이동으로 이해될 것이다.

[0013] 만약 (지금으로부터 가정되는, 의도되는 바와 같이 배열되는 열 교환기에 대해) 채널이 예를 들어 수직을 따라 정렬된다면, 열 교환기의 작동 중에, 액상은 열 교환기 블록의 상단부에서 빠져나올 수 있고, 열 교환기 블록에 대해 측 방향으로 채널을 통해 다시 아래로 환류할(flow back) 수 있다. 이러한 경우에, 채널들은 수평 방향으로의 유동 저항을 나타내며, 이는 수평선을 따라 제 1 매체의 액상의 운동을 억제한다.

[0014] 수평으로 배향되는 채널들의 경우에, 열 교환기의 변동 이동들 중에, 채널들 내의 액상은 가능하게는 앞뒤로 유동할 수 있으며, 채널들은 마찬가지로 제한된 유동 횡 단면으로 인해 수평 방향으로의 유동 저항들로서 작용하고, 따라서 제 1 매체의 액상의 상응하는 운동을 감쇠한다. 평행한 채널들의 길이 방향 축선들이 수평으로 정렬된다면, 액체 운동은 변동 이동으로부터 유발되며, 이 변동 이동에서, 길이 방향 축선들의 경사 변경들은 특히 감쇠된다.

[0015] 하나 이상의 열 교환기 블록은, 원칙적으로, 제 2 매체로부터 제 1 매체로, 특히 간접적으로 열을 전달할 수 있는 모든 가능한 열 교환기들 중 임의의 하나의 열 교환기일 수 있다.

[0016] 그러나, 열 교환기 블록은 바람직하게는 판형 열 교환기이다. 이러한 판형 열 교환기들은 일반적으로 서로 평행하게 배열되는 복수의 판들 또는 시이트들을 가지고, 열 전달에서 포함되는 매체들을 위한 다중의 열 전달 통로들을 형성한다. 판형 열 교환기의 바람직한 실시예는 예를 들어 단면으로(sectionally) 구불구불한, 특히 주름진(corrugated) 또는 접힌(folded) 시이트들(핀들(fins)로서 공지됨)의 형태로 복수의 열 지향 구조물들을 가지며, 이 구조물들은 판형 열 교환기의 2 개의 평행한 분리 판들 또는 시이트들 사이에 각각 배열되며, 판형 열 교환기의 2 개의 최외각 층들은 커버 판들에 의해 형성된다. 이러한 방식으로, 모든 각각의 2 개의 분리 판들 사이에서 또는 분리 판과 커버 판 사이에서, 그 사이에 각각 배열되는 핀들의 결과로써, 매체가 유동할 수 있는 다중의 평행한 채널들 또는 열 전달 통로가 형성된다. 따라서, 열 전달은 이웃하는 열 전달 통로들 내에서 유동하는 매체들 사이에서 일어날 수 있으며, 제 1 매체에 할당되는 열 전달 통로들은 제 1 열 전달 통로들로서 지칭되며, 그리고 제 2 매체에 할당되는 열 전달 통로들은 제 2 열 전달 통로들로서 상응하게 지칭된다.

[0017] 모든 각각의 2 개의 이웃하는 분리 판들 사이에서 또는 커버 판과 이웃하는 분리 판 사이에서, 측면들에 제공되는, 바람직하게는 각각의 열 전달 통로를 폐쇄하기 위한 터미널 바들(사이드 바들로서 공지됨)이 존재한다. 제 1 열 전달 통로들은 상향으로 그리고 하향으로 개방되고, 특히 터미널 바들에 의해 폐쇄되지 않아서, 제 1 매체의 액상은 아래로부터 제 1 열 전달 통로들에 들어갈 수 있고, 판형 열 교환기의 최상부에서의 액상 및/또는 기상으로서 제 1 열 전달 통로들을 떠날 수 있다.

[0018] 커버 판들, 분리 판들, 핀들 및 사이드 바들은 바람직하게는 알루미늄으로 제조되고, 예를 들어 노(furnace) 내에서 서로에 대해 브레이징된다(brazed). 노즐들을 갖는 적합한 헤더들을 사용하면, 매체들, 예컨대 예를 들어 제 2 매체는 할당된 열 전달 통로들 내로 도입될 수 있고, 이 통로들로부터 빼내어질 수 있다.

[0019] 열 교환기의 쉘은 특히 주변의, (원형) 원통형 벽을 가질 수 있으며, 이 벽은, 의도되는 바와 같이 배열되는 열 교환기에 의해 바람직하게는 벽의 또는 쉘의 길이 방향 축선 또는 원통 축선이 수평선을 따라 또는 수직선을 따라 연장하는 방식으로 정렬된다. 단부 면들에서, 쉘은 바람직하게는 서로 마주보는 벽들을 가지고, 지칭되는 벽들에 연결되고, 그리고 길이 방향 축선 또는 원통 축선에 대해 횡 방향으로 연장한다.

[0020] 열 교환기의 작동 모드에 관하여, 도입부에서 이미 설명된 바와 같이, 하나 이상의 판형 열 교환기가 냉각하도록 그리고/또는 적어도 부분적으로 제 2 매체를 액화하도록 설계되고, 제 2 열 전달 통로들 내에서 유도되고, 제 1 매체에 대해, 이웃하는 제 1 열 전달 통로들 내에 유도되어서, 제 1 매체의 기상이 형성되며, 쉘 공간은 기상을 수집하도록 설계되는 것이 바람직하게는 제공된다.

[0021] 하나 이상의 판형 열 교환기가, 열 교환기의 작동 중에 제 1 매체가 하나 이상의 판형 열 교환기의 이러한 목적을 위해 제공되는 하나 이상의 판형 열 교환기 내에서, 구체적으로는 제 1 열 전달 통로들 내에서 상응하는 방식으로 설계되며, 하나 이상의 판형 열 교환기가 특히 제 1 매체에 대해 역류로(in counter-flow) 또는 직교류로(in cross-flow) 제 2 열 전달 통로들에서 제 2 매체를 유도하도록 설계되는 것이 바람직하게는 또한 제공된다. 기상을 함께 갖는 판형 열 교환기의 상단부에서 떠나는 제 1 매체의 액상은 가능하게는 판형 열 교환기의 측들에 수직으로 배향되는 채널들에서 다시 하향으로 유동한다.

[0022] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 이의 채널들 또는 벽들이, 이들이 인터링킹되는 유닛(레지스터(register)로서 또한 지칭됨)을 형성하는 방식으로, 서로 고정되는 것이 제공된다. 이러한 유닛은 바람직하게는 열 교환기 블록 및/또는 쉘로부터 별도로 형성된다.

[0023] 게다가, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 채널들, 또는 채널들 중 적어도 일부가 이들의 각각의 길이 방향 축선(또는 원통 축선)을 따라 길이 방향으로 연장하는 바와 같이 형성되며, 즉 각각의 길이 방향 축선을 따른 크기는 각각의 길이 방향 축선에 대해 수직으로 각각의 채널의 가장 큰 내경보다 더 큰 것이 제공된다.

[0024] 채널들에는, 결과적으로, 이들의 각각의 길이 방향 축선 또는 원통 축선을 따라 제 1 매체의 액상이 이를 통해 또한 유동될 수 있으며, 2 개의 단부 면들의 각각에서 개구를 각각 가지며, 이 개구를 통해 액상이 각각의 채널에 들어가고 떠날 수 있다. 채널들의 2 개의 개구들은, 이러한 경우에 각각의 채널의 길이 방향 축선 또는 원통 축선을 따라 서로 마주보게 놓이며, 다시 말해 서로 일치한다(in line).

[0025] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 길이 방향 축선들에 관하여, 모든 채널들이 동일한 길이를 가지는 것이 제공된다. 이에 대해 대안예로서, 본 발명의 바람직한 구성에 따라, 길이 방향 축선들에 관하여, 채널들의 일부

또는 모든 채널들이 열 교환기의 쉘의 내부 측의 곡선형 구역에 유닛을 적응시키도록 상이한 길이들을 가지는 것이 제공된다. 이는 (예를 들어, 중공 원통형 쉘의 경우에) 내부 측 구역의 프로파일을 따르는 복합 유닛의 외부 측의 단차형 눈금(stepped graduation)이 달성되는 것을 허용한다.

[0026] 원칙적으로, 쉘에 대해 쉘 공간 내에 배열되는 유닛을 고정시키는 가능성이 존재하여서, 특히 하나 이상의 열 교환기 블록에 접촉하지 않는다. 이에 대한 대안예로서, 유닛은 또한 하나 이상의 열 교환기 블록에 또는 별도의 캐리어(carrier)에 고정될 수 있다.

[0027] 본 발명의 일 구성에 따라, 각각의 채널이 중공형 프로파일에 의해 형성되는 것이 특히 선호하여(with particular preference) 제공된다. 바람직하게는 금속(예를 들어, 알루미늄(aluminum) 또는 강(steel)과 같음)으로 제조되는 중공형 프로파일은 이러한 경우에 각각의 채널을 둘러싸는 벽을 형성하고, 이에 따라 각각의 채널의 범위를 정하거나 채널을 형성한다. 중공형 프로파일들은 바람직하게는 지칭된 인터링킹된 유닛이 형성되는 방식으로 서로 연결된다. 중공형 프로파일은 이러한 경우에 서로 용접될 수 있거나 다른 체결 수단에 의해 서로 적합하게 고정될 수 있어서, 지칭된 유닛 또는 중공형 프로파일 레지스터가 생성된다.

[0028] 본 발명의 추가적인 실시예에 따라, 채널들은 복수의 상호연결된 판-형상 엘리먼트들(예를 들어, 시이트들)에 의해 형성된다. 이러한 엘리먼트들은 평면(예를 들어, 평면 시이트들)으로서 형성될 수 있거나, 그렇지 않으면 구조물을 가진다(예를 들어, 지칭된 엘리먼트들이 횡단면으로 주름진(corrugated) 또는 폴딩된(folded) 또는 단차형 또는 톱니형(serrated)의 엘리먼트들/시이트들로서 형성될 수 있음). 개별적인 엘리먼트들은, 예를 들어, 하나가 다른 하나 안으로 피팅됨으로써 서로 고정될 수 있고, 가능하게는 또한 서로 고착될 수 있다. 블레이징된 그리고/또는 용접된 연결들, 리베팅된 연결들 또는 다른 인터로킹 마찰식으로 맞물림하는 그리고/또는 재료-접합 연결들은 예를 들어 고정 또는 고착을 위해 고려가능하다.

[0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 다시 한번 일단 의도되는 바와 같이 배열되는 열 교환기에 관하여, 채널들의 길이 방향 축선들이 수직선에 대해 평행하게 이어지는 것이 제공된다. 이러한 경우에, 눕혀진 쉘(lying shell)에 의해, 채널들의 길이 방향 축선들은 쉘의 길이 방향 축선 또는 원통 축선에 대해 수직으로 이어질 수 있다. 서 있는 쉘(standing shell)에 의해, 수직 채널들의 길이 방향 축선들은 바람직하게는 쉘의 길이 방향 축선 또는 원통 축선에 대해 평행하게 이어질 수 있다.

[0030] 본 발명의 바람직한 대안적인 실시예에 따라, 다시 한번 일단 의도되는 바와 같이 배열되는 열 교환기에 관하여, 채널들의 길이 방향 축선들이 수평선에 대해 평행하게 이어지는 것이 제공된다. 이러한 경우에, 눕혀진 쉘(lying shell)에 의해, 채널들의 길이 방향 축선들은 쉘의 길이 방향 축선 또는 원통 축선에 대해 평행하게 이어진다. 서 있는 쉘(standing shell)에 의해, 수평 채널들의 길이 방향 축선들은 바람직하게는 쉘의 길이 방향 축선 또는 원통 축선에 대해 수직으로 이어진다.

[0031] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 수평으로 이어지는 채널들에 의해, 채널들 중 적어도 일부가 액상에 대한 특정한 효과를 발생시키기 위해 유동 리타더(flow retarder)를 가지거나 폐쇄되는 것이 또한 제공된다.

[0032] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 유닛 또는 가능하게는 채널들이 수직선을 따른 하나 이상의 판형 열 교환기 또는 열 교환기 블록의 높이의 절반보다 적어도 더 큰, 바람직하게는 수직선을 따른 하나 이상의 판형 열 교환기 또는 열 교환기 블록의 높이보다 더 크거나 이와 동일한 수직선을 따른 길이를 가지는 것이 또한 제공된다.

[0033] 수평 채널들의 경우에, 이 채널들이 동일한 방향을 따른 가능하게는 측 방향으로 배열되는 열 교환기 블록의 길이보다 그 길이 방향 축선을 따라 더 짧은 것이 또한 제공될 수 있다.

[0034] 다수의 채널들로 구성되는 유닛 또는 중공형 프로파일들은 바람직하게는 하나 이상의 열 교환기 블록과 블록 반대 편에 수평으로 눕혀진 쉘 또는 쉘의 일부 또는 내부 측 구역 사이에 배열된다.

[0035] 다수의 별도의 열 교환기 블록들이 쉘 공간 내에 배열된다면, 유닛은 또한 이러한 2 개의 블록들 사이에 배열될 수 있다.

[0036] 최종적으로, 열 교환기 블록의 경우 그리고 다수의 열 교환기 블록들의 경우의 양자 모두에서, 복수의 채널들을 각각 갖는 다수의 유닛들이 제공될 수 있으며, 각각의 유닛은, 그 후, 바람직하게는 열 교환기 블록들 중 하나의 블록과 쉘 사이에(이전 참조) 또는 2 개의 이웃하는 열 교환기 블록들 사이에 배열된다.

[0037] 각각의 유닛은 이러한 경우에 전술된 방식으로 설계될 수 있다. 추가적인 열 교환기 블록들은, 결국, 바람직하게는 판형 열 교환기들로서 전술된 형태로 설계된다.

도면의 간단한 설명

[0038] 본 발명의 부가적인 상세들 및 장점들은 도면들에 기초하여 예시적인 실시예의 도면들에 대한 다음의 설명들에 의해 설명될 수 있다. 본 발명의 유리한 실시예들은 또한 종속항들에서 명시된다.

도 1은 서 있는 쉘 및 수직 채널들을 갖는 본 발명에 따른 열 교환기에 대한 개략적인, 부분 단면도를 도시한다.

도 2는 도 1에서 도시되는 수직 채널들의 상세한 형태로 평면도를 도시한다;

도 3은 눕혀진 쉘 및 수직 채널들을 갖는 본 발명에 따른 추가적인 열 교환기의 개략적인, 부분 단면도를 도시한다;

도 4는 서 있는 쉘 및 수직 채널들을 갖는 본 발명에 따른 열 교환기에 대한 개략적인, 부분 단면도를 도시한다;

도 5는 도 4에서 도시되는 수평 채널들의 상세한 형태로 평면도를 도시한다;

도 6은 눕혀진 쉘 및 수평 채널들을 갖는 본 발명에 따른 추가적인 열 교환기의 개략적인, 부분 단면도를 도시하며; 그리고

도 7은 도 1, 도 3, 도 4 및 도 6의 경우에 사용될 수 있는 바와 같은 판형 열 교환기의 2 개의 열 전달 통로들에 대한 개략적인 단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 도 1은 열 교환기(1)의 쉘 공간(3)의 범위를 정하는 서 있는, 바람직하게는 (원형) 원통형 쉘(2)을 가지는 열 교환기(1)를 도 2와 연계하여 도시한다. 쉘(2)은, 이러한 경우에, 주변 원통형 벽(peripheral, cylindrical walling)(14)을 가지며, 이는 서로 반대편에 놓이는 2 개의 벽들(15)에 의해 단부 면들에서 범위가 정해진다. 쉘(2)의 원통 축선의 길이 방향 축선 또는 원통 축선은 수직선(z)와 일치한다.

[0040] 쉘(2)에 의해 봉입되는 쉘 공간(3)에서 서로 옆에 수평으로 배열되는 2 개의 열 교환기 블록들(4, 5)이 본 경우에 존재하며, 이 열 교환기 블록들은 다수의 평행한 열 전달 통로들(P, P')을 가지는 판형 열 교환기들(4, 5)이다(도 7 참조).

[0041] 각각의 판형 열 교환기(4, 5)는 이러한 경우에 복수의 열 지향 구조물들(heat directing structure)(41)을 가지며, 이는 구불구불한(meandering) 바와 같은 횡단면으로 형성되는, 다시 말해 예를 들어 주름지고(corrugated), 톱니형(serrated) 또는 사각형 프로파일을 갖는 시이트들일 수 있다. 이러한 구조물들(41)은 또한 핀들(fins)(41)로 또한 지칭되고, 판형 열 교환기(4, 5)의 2 개의 평면 분리 판들 또는 시이트들(40) 사이에 각각 배열된다. 이러한 방식으로, 모든 각각의 2 개의 분리 판들(40)(또는 분리 판과 커버 판, 아래 참조) 사이에서, 다중의 평행 채널들이 형성되거나, 열 전달 통로(P, P')가 형성되며, 이 채널들 또는 통로를 통해, 각각의 매체(M1, M2)은 유동할 수 있다. 2 개의 최외각 층들(40)은 판형 열 교환기(4, 5)의 커버 판들에 의해 형성되며; 측면들에 제공되고, 모든 각각의 2 개의 이웃하는 분리 판들 또는 분리 및 커버 판들(40) 사이에 있는 터미널 바들(terminal bars)(42)이 존재한다. 도 7은 핀(41) 및 2 개의 인접한 분리 판들(40)에 의해 형성되는, 제 1 매체(M1)를 위한 제 1 열 전달 통로(P), 및 핀(41) 및 2 개의 인접한 분리 판들(40)에 의해 형성되는 마찬가지로 형성되는 제 2 매체(M2)를 위한 이웃하는 제 2 열 전달 통로(P')를 상세한 형태로 예로써 도시한다. 통로의 이러한 배열은 각각의 판형 열 교환기(4, 5) 내에서 바람직하게는 반복되어서, 다수의 제 1 및 제 2 열 전달 통로들(P, P')은 교번(alternating) 방식으로 서로 옆에 배열된다.

[0042] 열 교환기(1)의 작동 동안, 쉘 공간(3)은 제 1 매체(M1)로 충전된다. 열 교환기(1) 내로의 이러한 입구 스트림은 보통 2 개의 상(two-phase)이지만, 또한 단지 액체일 수도 있다. 제 1 매체(M1)의 액상(liquid phase)(F1)은, 그 후, 판형 열 교환기들(4, 5)을 둘러싸는 배스(bath)를 형성하며, 제 1 매체(M1)의 기상(gaseous phase)(G1)은, 이 기상이 빠내어질 수 있는 곳으로부터 쉘 공간(3)의 상부 구역 내에 액상(F1) 위에서 모인다.

[0043] 제 1 매체(M1)의 액상(F1)은 판형 열 교환기들(4, 5)의 제 1 열 전달 통로들(P) 내에서 상승하고, 간접적인 열 전달의 결과로써, 이에 의해 냉각될 제 2 매체(M2)에 의해 부분적으로 기화되며, 이 제 2 매체는, 예를 들어 판형 열 교환기들(4, 5)의 제 2 열 전달 통로들(P') 내의 제 1 매체(M1)에 대해 직교류로(in cross-flow) 유도된다. 이에 따라 생성된 제 1 매체(M1)의 기상(G1)은 판형 열 교환기들(4, 5)의 상단부에서 떠날 수 있고, 블록

들(4, 5) 위의 쉘 공간(3)으로부터 빼내어진다. 액상(F1)의 일부는 쉘 공간(3) 내에서 연속해서 순환하며, 지칭된 일부는 제 1 열 전달 통로들(P)에서 판형 열 교환기들(4, 5)에서의 저부로부터 상향으로 이송되며 그리고 그 후 쉘 공간(3)에서 판형 열 교환기들(4, 5) 외측으로 다시 하향으로 유동한다.

[0044] 제 2 매체(M2)는 판형 열 교환기들(4, 5) 내로 지향되고, 할당된 제 2 열 전달 통로(P')를 통과한 후에, 냉각되거나 액화된 상태로 판형 열 교환기들(4, 5)로부터 빼내어진다.

[0045] 쉘(2)의 변동 이동(fluctuating movement)(길이 방향 축선 또는 원통 축선은 수직선(z)에 대해 변동함)이 존재할 때, 쉘 공간(3) 내에서 여전히 액상(F1)이기 위해, 도 1에 따라, 3 개의 유닛들(100)이 제공되며, 각각은 다수의 평행 채널들(10)을 가지며, 이는 길이 방향 축선(L)을 따라 각각 연장하며, 이는 쉘(2)의 길이 방향 축선(z)에 대해 평행하게 이어진다. 도 2에 따라, 이러한 채널들(10)은 바람직하게는 복수의 중공형 프로파일(11)에 의해 형성되며, 이는 적합하게 서로 연결되고, 예를 들어 원통형 채널들(10)의 범위를 정하고, 동시에 양 측들 상의 단부 면들 중 각각에서 개구(10a, 10b)를 가지며, 일 개구(10a)는 상향으로 향하고, 대략적으로 각각의 판형 열 교환기(4, 5)의 상단부의 높이로 (수직선(z)을 따라) 로케이팅되며, 그리고 다른, 반대편의 개구(10b)는 각각 하향으로 향하고, 블럭들(4, 5) 아래로 (수직선(z)을 따라) 종결된다. 채널들(10)은 바람직하게는 2 개의 수직 공간 방향들을 따라 서로 옆으로 배열된다.

[0046] 수직 채널들(10)은, 그 후, 상단부에서 제 1 통로들(P)로부터 각각의 판형 열 교환기(4, 5)를 떠나는 액상(F1)이 저부로 다시 순환하는 것을 허용하며, 여기서 액상(F1)은, 그 후, 판형 열 교환기들(4, 5)의 저단부(lower end)에서 제 1 열 전달 통로들(P)에 들어가고, 열사이펀(thermosiphon) 효과 때문에, 다시 상향으로 빼내어지고, 이에 의해 부분적으로 증발되고, 그리고 제 2 매체(M2)를 냉각시킨다.

[0047] 수직 채널들(10)은, 이러한 경우에, 수평 방향으로의 유동 저항을 나타내고, 따라서 제 1 매체(M1)의 액상(F1)의 상응하는 수평 모션들을 억제하는 반면에, 채널들(10)로 통과하는 것으로 지칭되는 수직 순환은 보호된다.

[0048] 도 1에 따라, 2 개의 판형 열 교환기들(4, 5) 사이에서 유닛들(100) 중 하나의 유닛은 2 개의 블록들(4, 5)에 대해 측 방향으로 배열된다. 2 개의 다른 유닛들(100)은 판형 열 교환기(4, 5)와 쉘(2)의 주변 벽(14)의 수평으로 이웃하는 부분 또는 내부 측 구역(2a) 사이에 각각 배열된다.

[0049] 도 3은 도 1에 따른 열 교환기(1)의 수정예를 도시하며, 이 열 교환기는 도 1과 차이점으로써, 길이 방향으로 연장되는 쉘(2)을 가지며, 이 눕혀진 쉘은 수평선과 일치하는 길이 방향 축선 또는 원통 축선을 따라 연장하며, 다시 말해 수직선(z)에 대해 수직으로 이어진다. 도 1과 차이점으로써, 여기서 2 개의 판형 열 교환기들(4, 5)은 쉘(2)의 길이 방향 축선을 따라 연달아(one behind the other) 배열되며, 2 개의 블록들(4, 5) 각각은 전술된 방식으로 설계된 유닛(100)에 의해 양 측면들 상에 측 방향으로 측면에 위치된다(flanked), 유닛들(100) 각각은 쉘(2)의 길이 방향 축선을 따라 2 개의 블록들(4, 5)의 전체적인 조합된 길이에 걸쳐 2 개의 블록들(4, 5)의 측면에 위치한다.

[0050] 도 4는 도 1에 따른 열 교환기(1)의 추가적인 수정예를 도시하며, 여기서, 도 1과 차이점으로써, 채널들(10)은 수평하게, 다시 말해 서 있는 쉘(2)의 길이 방향 축선(수직선(z)과 일치함)에 대해 수직으로 이어진다. 채널들(10)의 개구들(10a, 10b)은, 그 후, 수평 방향으로 각각 향한다. 도 1에 따라, 유닛들(100)은 판형 열 교환기들(4, 5)에 대해 배열되며, 2 개의 블록들(4, 5) 사이의 유닛(100)은 블록들(4, 5)의 외부 측면들 상의 유닛들(100)보다 더 큰 유동 횡단면적을 갖는 채널들(10)을 가진다. 수직선(z)을 따라, 모든 유닛들(100)은, 열 교환기(1)의 변동 이동이 존재할 때 가능한 한 여전히 제 1 매체(M1)의 액상(F1)의 전체 충전 레벨까지, 판형 열 교환기들(4, 5)의 상단부 및 하단부를 넘어 돌출하며, 이 변동 이동에서 도 4에 따른 쉘(2)의 길이 방향 축선(z)은 이의 경사를 변경시킨다(특히 이 페이지(page)의 평면에서 벗어남). 이러한 경우에, 조용해짐(stilling)은, 예를 들어, 채널들(10)의 개구들(10a, 10b) 사이에서 앞뒤로 유동할 때, 액상(F1)이 수평 채널들 내에서 겪는 유동 저항에 의해 발생된다. 도 4에 따라, 채널들(10 또는 유닛들(100)에는 복수의 횡단의 직사각형 또는 정사각형의 중공형 프로파일들이 형성될 수 있거나, 판-형상 엘리먼트들, 특히 시이트들(위 참조)에 의해, 이들은 하나를 다른 하나 내로 피팅시키거나 서로 체결된다. 도 5에 따라, 수직 채널들(10)은 횡단면이 직사각형으로 형성될 뿐만 아니라 도 4에서 예로써 도시되는 바와 같이 원형으로 형성될 수 있다. 다른 형태들은 마찬가지로 고려가능하다. 수평 방향으로의 유동 저항을 증가시키기 위해, 개별적인 수평 채널들(10)에는 추가적인 유동 리타더(retarder)(12)(예를 들어, 횡단면 압축(cross-sectional constriction))가 제공될 수 있거나 또는 완전히 폐쇄될 수 있다(12).

[0051] 도 6은 수평 채널들(10)을 갖는 도 4의 방식으로의 열 교환기(1)를 도시하며, 열 교환기의 쉘(2)은 이제 도 3을

따라 형성되고 놓이는 바와 같이 배열된다. 이러한 경우에, 각각의 경우에 각각의 블록(4, 5)과 쉘(2)의 주변 벽(14)의 수평으로 이웃하는 내부 측 구역 또는 부분 사이에 제공되는, 연달아 배열되는 판형 열 교환기들(4, 5)의 양 측면들(도 3을 따라 배치됨) 상에서, 상하로(one above the other) 그리고 서로 옆에 배열되는 다수의 수평 채널들(10)을 갖는 유닛(100)이 존재하며, 이 유닛은, 그러나, 이러한 방향을 따른 블록들(3, 4)보다 쉘(2)의 길이 방향 축선을 따라 더 작은 크기를 가진다. 이는 액상(F1)의 수직 순환의 적어도 가능한 외란(disturbance)을 허용한다(이전을 참고). 도 6을 따라, 추가적인 유닛(100)은 쉘(2)의 길이 방향 축선을 따라 2 개의 블록들(4, 5) 사이에 또한 배열된다. 여기서, 또한, 제 1 매체의 액상(F1)의 조용해짐은 도 4를 기초로 설명되는 방식으로 작용한다.

[0052] 원칙적으로, 상호연결되는 (그렇지 않으면 개별적인) 중공형 프로파일들(11) 또는 채널들(10)은 상이한 단면 형태들(예를 들어, 원형, 직사각형, 벌집 형상(honeycomb-shaped))로 제공될 수 있으며, 그리고 쉘 공간(3)의 어떠한 포지션에서의 길이들도 각각의 판형 열 교환기(4, 5)에 의해 점유되지 않지만, 주로 액체-충전된 구역 내에서 점유된다(다시 말해, 블록(4 또는 5), 블록들(4, 5) 옆에 있으며 그리고/또는 블록들(4, 5) 사이에 있음). 유닛들 또는 레지스터들(registers)(100)의 수는 적응가능하다. 이러한 유닛들(100)은 오직 수직 방향으로의 또는 수평 방향으로의 액상(F1)에 의해 이를 통해 유동된다(flowed through). 조립체 그 자체는 수평 방향으로의 유동 저항을 나타낸다. 그 결과, 수평 유동들이 감쇠된다. 유닛들(100) 또는 채널들(10)은 수직 치수들에서의 그리고 수평 치수들 양자 모두에서의 각각의 요건들에 적응될 수 있고, 또한 가능하게는 세분될(subdivided) 수 있다. 횡단면에서의 개별적인 채널들(10)의 크기는 유연하고, 마찬가지로 각각의 요건들에 적응될 수 있다. 유닛들(100)의 개별적인 채널들(10)은 상이한 길이들을 가질 수 있다. 특히, 수평 채널들(10) 또는 중공형 프로파일들(11)의 경우에, 개별적인 프로파일들(11)은 유동 저항에 적응하기 위해 폐쇄될 수 있다. 그 결과, 수평 유동들이 감쇠된다.

[0053] 요컨대, 본 발명에 따른 유닛들 또는 중공형 프로파일 레지스터들(100)은 큰 영향이 컨테이너(2) 내에서 순환 액체(F1)의 유동 방향에 대해 가해지는 것을 허용한다(이를 위해 요구되는 매우 많은 개별적인 부품들은 없음). 판형 열 교환기들(4, 5) 외측에 있는 액체 체적은, 제조 내내 매우 큰 크기로 분할될 수 있으며, 그리고 조립 경비는 비교적으로 낮게 유지된다. 분할(segmentation)은, 유닛들(100) 또는 채널들(10)/중공형 프로파일들(11)의 작은 벽 두께들을 또한 허용하는데, 이는 조립체(100)가 견고한 본체(100)를 나타내고 단지 작은-스케일(scale)의 액체 운동들을 허용하기 때문이다. 개별적인 엘리먼트들(10)의 그리고 조립체(100)의 치수들을 적응시키는 것은, 전체적으로, 컨테이너(2) 또는 쉘 공간(3) 내의 진동하는 액체(F1)의 고유 주파수들이 영향을 받는 것을, 그리고 운동들이 감쇠되는 것을 허용한다. 결론적으로, 고유 주파수 여자 및 높은 진동 진폭들이 방지될 수 있다.

[0054] 특히 바람직하게는, 본 발명에 따른 열 교환기(1)는, 예를 들어 액화 천연 가스(liquefied natural gas, LNG)를 제조하기 위한 부유 설치부의 컴포넌트로서, 많은 양의 물 위에 있는 부유체 상에 사용된다.

부호의 설명

[0055] 1 열 교환기

2 쉘

2a 내부 측

3 쉘 공간

4, 5 판형 열 교환기

10 채널

10a, 10b 개구들

11 중공형 프로파일

14 벽

15 벽

40 분리 판들

41 열 지향 구조물들 또는 핀들

42 사이드 바들

100 유닛

M1 제 1 매체

M2 제 2 매체

G1 제 1 매체의 기상

F1 제 1 매체의 액상

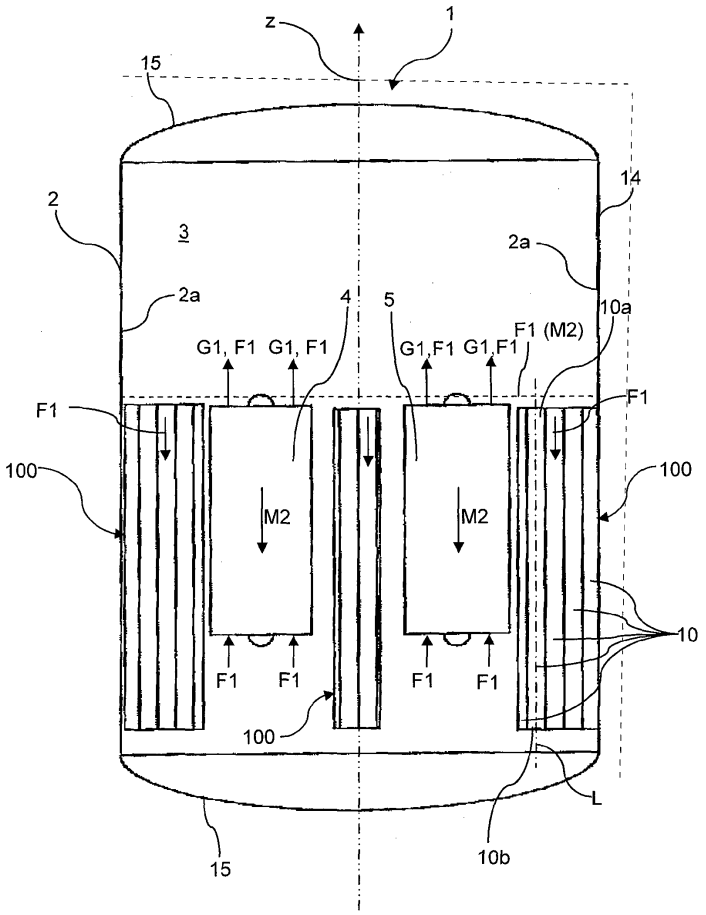
P 제 1 열 전달 통로

P' 제 2 열 전달 통로

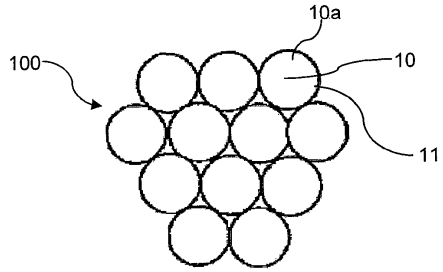
Z 수직선

도면

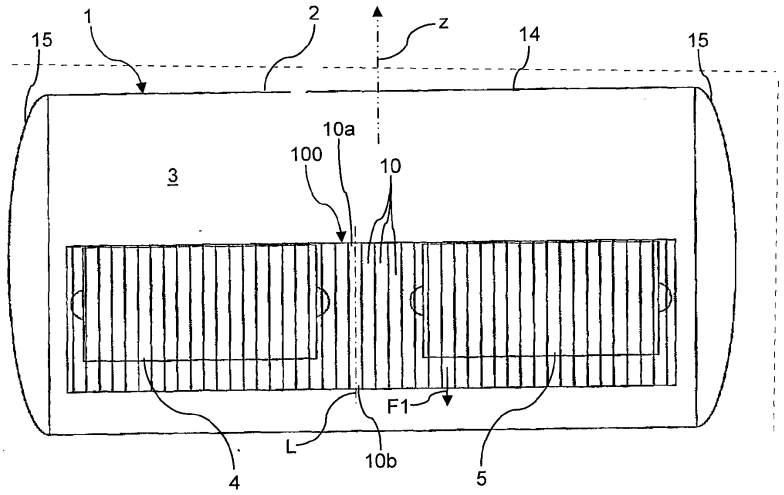
도면1



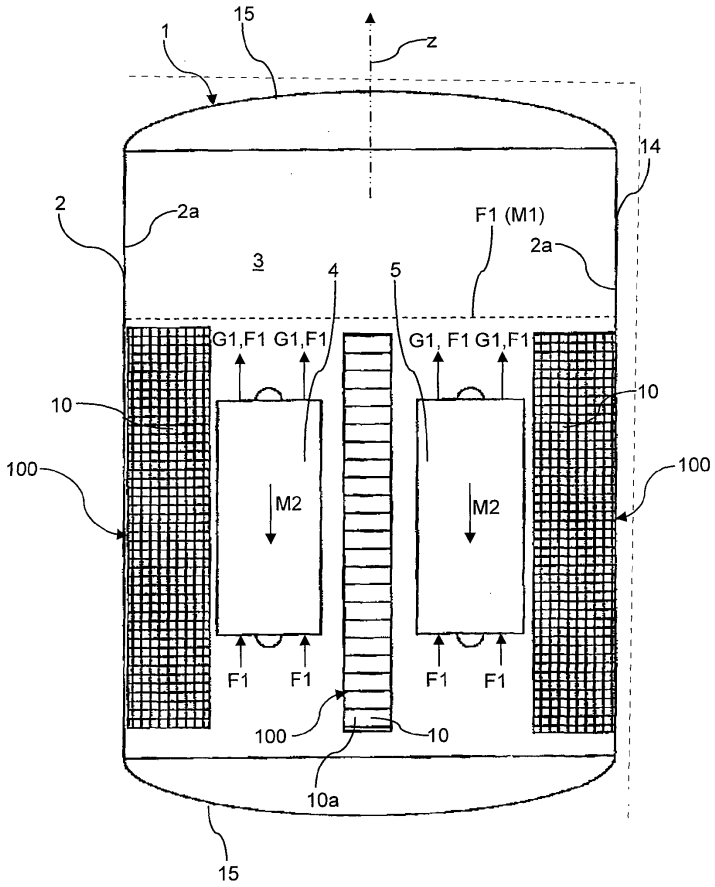
도면2



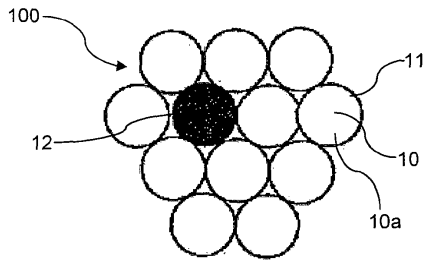
도면3



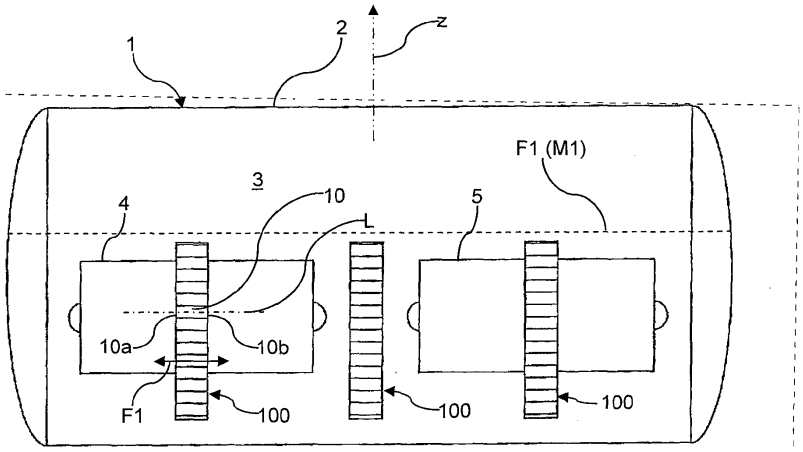
도면4


15
1
z
14
2
2a
F1 (M1)
2a
3
4
5
G1,F1 G1,F1
G1, F1 G1,F1
10
10
100
100
M2
M2
F1
F1
F1
F1
100
10
10a
15

도면5


100
11
12
10
10a

도면6



도면7

