



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0055119
(43) 공개일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 3/08 (2006.01) F28D 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28F 3/083 (2013.01)
F28D 9/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7012335
(22) 출원일자(국제) 2018년09월11일
심사청구일자 2020년04월28일
(85) 번역문제출일자 2020년04월28일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/074380
(87) 국제공개번호 WO 2019/068426
국제공개일자 2019년04월11일
(30) 우선권주장
17194863.1 2017년10월05일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
알파 라발 코포레이트 에이비
스웨덴 에스-221 00 룬드 박스 73
(72) 발명자
닐손 요한
스웨덴 372 37 룬네비 그웬스비겐 14
헤드베르크 마그누스
스웨덴 245 62 헤루프 마스비겐 104
(74) 대리인
양영준, 김윤기

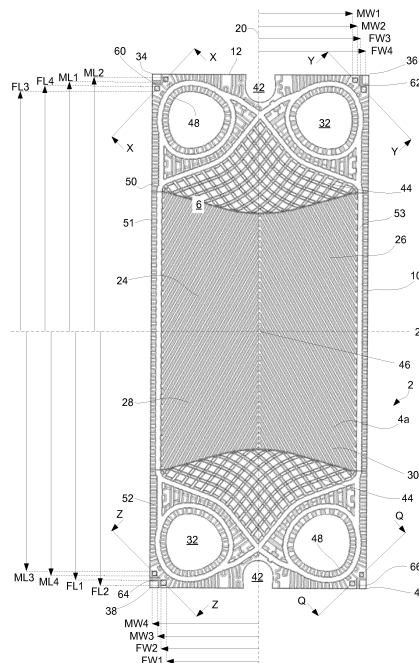
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 열전달 플레이트 및 이러한 열전달 플레이트를 복수개 포함하는 열교환기용 플레이트 팩

(57) 요약

열전달 플레이트(4a, 4b, 4c) 및 열교환기용 플레이트 팩(2)이 제공된다. 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c)는 대향하는 제1 및 제2 면(6, 8)을 가지며 제1, 제3 및 제4 안내부(60, 64, 66)를 포함한다. 열전달 플레이트에 있어서, 제1 및 제4 안내부(60, 66)는, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부(68, 70)와, 열전달 플레이트의 제2 면(8)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스(78, 80)를 각각 포함한다. 또한, 제3 안내부(64)는, 열전달 플레이트의 제2 면(8)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부(90)와, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스(100)를 포함한다.

(52) CPC특허분류

F28F 2280/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

열전달 플레이트(4a, 4b, 4c)이며,

대향하는 제1 및 제2 면(6, 8), 외부 예지(51) 및 중심 연장 평면(58)을 가지며, 주름(52)을 포함하는 예지부(48, 50)를 포함하고, 주름은 중심 연장 평면에 평행한 제1 및 제2 평면(54, 56) 사이에서 연장되고, 중심 연장 평면(58)은 제1 및 제2 평면(54, 56) 사이에 배열되고, 주름(52)은, 열전달 플레이트가 플레이트형 열교환기 내에 배열될 때, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서, 제1 인접 열전달 플레이트와 맞닿도록, 그리고 열전달 플레이트의 제2 면(8)에서, 제2 인접 열전달 플레이트와 맞닿도록 배열되고, 중심 연장 평면(58)에 평행하게 연장되고 서로 직각인 열전달 플레이트의 종방향 및 횡방향 중심 축선(20, 22)은 제1, 제2, 제3 및 제4 플레이트 영역(24, 26, 28, 30)을 구획 형성하고, 제1 및 제2 플레이트 영역(24, 26)은 횡방향 중심 축선(22)에 대하여 동일한 측에 배열되고, 제1 및 제3 플레이트 영역(24, 28)은 종방향 중심 축선(20)에 대하여 동일한 측에 배열되고, 제1, 제3 및 제4 플레이트 영역(24, 28, 30)은 제1, 제3 및 제4 안내부(60, 64, 66)를 각각 포함하는, 열전달 플레이트에 있어서, 제1 및 제4 안내부(60, 66)는, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서 볼 때, 제1 평면(54)을 지나 돌출하고 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부(68, 70)와, 열전달 플레이트의 제2 면(8)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스(78, 80)를 각각 포함하고, 제3 안내부(64)는, 열전달 플레이트의 제2 면(8)에서 볼 때, 제2 평면(56)을 지나 돌출하고 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부(90)와, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스(100)를 포함하는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 2

제1항에 있어서, 제2 플레이트 영역(26)은 제2 안내부(62)를 포함하고, 제2 안내부는, 열전달 플레이트의 제2 면(8)에서 볼 때, 제2 평면(56)을 지나 돌출하고 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부(88)와, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스(98)를 포함하는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 3

제2항에 있어서, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 수형 돌출부(68, 88)의 정상부(68', 88')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(ML1)에서 거리(ML2)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(MW1)에서 거리(MW2)까지 연장되고, 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 암형 리세스(100, 80)의 개구(100', 80')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(FL1)에서 거리(FL2)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(FW1)에서 거리(FW2)까지 연장되고, $FL1 < ML1 < ML2 < FL2$ 및 $FW1 < MW1 < MW2 < FW2$ 이고, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 수형 돌출부(68, 88)는 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 암형 리세스(100, 80)에 끼워 맞춤되는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 수형 돌출부(90, 70)의 정상부(90', 70')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(ML3)에서 거리(ML4)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(MW3)에서 거리(MW4)까지 연장되고, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 암형 리세스(78, 98)의 개구(78', 98')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(FL3)에서 거리(FL4)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(FW3)에서 거리(FW4)까지 연장되고, $FL3 < ML3 < ML4 < FL4$ 및 $FW3 < MW3 < MW4 < FW4$ 이고, 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 수형 돌출부(90, 70)는 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 암형 리세스(78, 80)에 끼워 맞춤되는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제4 안내부(60, 66)는 열전달 플레이트의 외부 에지(51)와 수형 돌출부(68, 70) 사이에서 중심 연장 평면(58)에 평행하게 연장되는 제1 평면부(72, 74)를 각각 포함하고, 제2 및 제3 안내부(62, 64)는 열전달 플레이트의 외부 에지(51)와 수형 돌출부(80, 90) 사이에서 중심 연장 평면(58)에 평행하게 연장되는 제2 평면부(92, 94)를 각각 포함하는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제4 안내부(60, 66)는 열전달 플레이트의 외부 에지(51)와 압형 리세스(78, 80) 사이에서 중심 연장 평면(58)에 평행하게 연장되는 제2 평면부(82, 84)를 각각 포함하고, 제2 및 제3 안내부(62, 64)는 열전달 플레이트의 외부 에지(51)와 압형 리세스(98, 100) 사이에서 중심 연장 평면(58)에 평행하게 연장되는 제1 평면부(102, 104)를 각각 포함하는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 제1 및 제2 평면부(72, 74, 102, 104, 82, 84, 92, 94)는 열전달 플레이트의 제1 및 제2 평면(54, 56)으로 각각 연장되는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 열전달 플레이트의 제1 면(6)에서 볼 때, 제1 평면부(72, 102, 104, 74)에 대하여 2개의 보강 리세스(110, 52a, 112, 52b, 114, 52c, 116, 52d)가 제1 평면부의 각각의 양측에 배열되고, 제2 평면부(82, 92, 94, 84)에 대하여, 2개의 보강 돌출부(72', 52A, 102', 52B, 104', 52C, 74', 52D)가 제2 평면부의 각각의 양측에 배열되는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 9

제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부(60, 62, 64, 66)는 열전달 플레이트의 4개의 모서리(34, 36, 38, 40)의 각각의 하나에 배열되는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 10

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 종방향 중심 축선(20)에 평행하게 연장되는 2개의 대향하는 장변(10)과 횡방향 중심 축선(22)에 평행하게 연장되는 2개의 대향하는 단변(12)을 포함하고, 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부(60, 62, 64, 66)의 각각의 내에서, 압형 리세스(78, 80, 98, 100) 및 수형 돌출부(68, 70, 88, 90)는 열전달 플레이트의 장변(10)의 하나 및 단변(12)의 하나에 대하여 45도의 각도로 연장되는 가상의 직선(108)의 양측에 배열되는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 11

제2항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 압형 리세스(100, 80)의 깊이(d) ≥ 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 수형 돌출부(68, 88)의 높이(h) 이고, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 압형 리세스(78, 98)의 깊이(d) ≥ 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 수형 돌출부(90, 70)의 높이(h) 인, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 12

제2항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 수형 돌출부(68, 88)의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 압형 리세스(100, 80)의 적어도 하나는 중심 연장 평면(58)에 평행한 적어도 부분적으로 균일한 단면을 가지고, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 압형 리세스(78, 98)의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 수형 돌출부(90, 70)의 적어도 하나는 중심 연장 평면(58)에 평행한 적어도 부분적으로 균일한 단면을 가지는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 13

제2항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 수형 돌출부(68, 88)의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 압형 리세스(100, 80)의 적어도 하나는 2개의 직각 부분을 각각 포함하는, 중심 연장 평면(58)에 평행한 단면을 가지는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 14

제2항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제2 안내부(60, 62)의 암형 리세스(78, 98)의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부(64, 66)의 수형 돌출부(90, 70)의 적어도 하나는 2개의 직각 부분을 각각 포함하는, 중심 연장 평면(58)에 평행한 단면을 가지는, 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c).

청구항 15

열교환기용 플레이트 팩(2)이며,

제2항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 제1, 제2 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4b, 4c)를 포함하고, 제2 열전달 플레이트(4b)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4c) 사이에 배열되고,

제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제2 면(6, 8)이 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 면(8) 및 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 면(6)과 각각 맞닿고, 제2 열전달 플레이트(4b)가, 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4c)에 대하여, 제2 열전달 플레이트(4b)의, 중심 연장 평면(58)의 법선에 평행하게 그리고 종방향 및 횡방향 중심 축선(20, 22) 사이의 교차점을 통해 연장되는 축선을 중심으로 180도 회전될 때,

제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제4 안내부(60, 66)의 수형 돌출부(68, 70)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제4 및 제1 안내부(66, 60)의 암형 리세스(80, 78) 내에 각각 수용되고,

제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 및 제3 안내부(62, 64)의 수형 돌출부(88, 90)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제3 및 제2 안내부(64, 62)의 암형 리세스(100, 98) 내에 각각 수용되고,

제3 열전달 플레이트(4c)의 제4 및 제1 안내부(66, 60)의 수형 돌출부(70, 68)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제4 안내부(60, 66)의 암형 리세스(78, 80) 내에 각각 수용되고,

제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 및 제3 안내부(62, 64)의 수형 돌출부(88, 90)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 제3 및 제2 안내부(64, 62)의 암형 리세스(100, 98) 내에 각각 수용되고,

제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제2 면(6, 8)이 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 면(6) 및 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 면(8)과 각각 맞닿고, 제2 열전달 플레이트(4b)가, 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4c)에 대하여, 제2 열전달 플레이트(4b)의 횡방향 중심 축선(22)과 일치하는 축선을 중심으로 180도 회전될 때,

제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제4 안내부(60, 66)의 수형 돌출부(68, 70)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제3 및 제2 안내부(64, 62)의 암형 리세스(100, 98) 내에 각각 수용되고,

제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 및 제4 안내부(60, 66)의 수형 돌출부(68, 70)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제3 및 제2 안내부(64, 62)의 암형 리세스(100, 98) 내에 각각 수용되고,

제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 및 제3 안내부(62, 64)의 수형 돌출부(88, 90)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제4 및 제1 안내부(66, 60)의 암형 리세스(80, 78) 내에 각각 수용되고,

제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 및 제3 안내부(62, 64)의 수형 돌출부(88, 90)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 제4 및 제1 안내부(66, 60)의 암형 리세스(80, 78) 내에 각각 수용되는, 열교환기용 플레이트 팩(2).

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 열전달 플레이트 및 그 설계에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 복수의 이러한 열전달 플레이트를 포함하는 열교환기용 플레이트 팩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플레이트형 열교환기, 즉 PHE는 전형적으로 사이에 다수의 열전달 플레이트가 스택 또는 팩으로 배열되는 2개의 단부 플레이트로 구성된다. PHE의 열전달 플레이트는 동일하거나 상이한 유형일 수도 있고 상이한 방식으로 적층될 수도 있다. 일부 PHE에서, 열전달 플레이트는, 하나의 열전달 플레이트의 전면 및 후면이 각각 다른 열전달 플레이트의 후면 및 전면을 향하고, 매 다른 열전달 플레이트가 나머지 열전달 플레이트에 대하여 위아래가 거꾸로 되도록 적층된다. 전형적으로, 이것은 서로에 대하여 "회전되는" 열전달 플레이트로 치칭된다. 다른

PHE에서, 열전달 플레이트는, 하나의 열전달 플레이트의 전면 및 후면이 각각 다른 열전달 플레이트의 전면 및 후면을 향하고, 매 다른 열전달 플레이트가 나머지 열전달 플레이트에 대하여 위아래가 거꾸로 되도록 적층된다. 전형적으로, 이것은 서로에 대하여 "뒤집어지는(flipped)" 열전달 플레이트로 지칭된다.

[0003] 개스킷 처리된 PHE라고 불리는 널리 공지된 PHE의 한 유형에서, 개스킷은 열전달 플레이트 사이에 배열된다. 단부 플레이트 및 이에 따른 열전달 플레이트는 일종의 조임 수단에 의해 서로를 향해 가압되고, 이에 의해 개스킷이 열전달 플레이트 사이를 밀봉한다. 평행한 유동 채널이 열전달 플레이트 사이에 형성되고, 한 쌍의 인접 열전달 플레이트 사이에 각각 하나의 채널이 형성된다. 입구/출구를 통해 PHE에/로부터 공급되는, 초기에 온도가 다른 두 유체가 하나의 유체에서 다른 유체로 열을 전달하기 위해 매 제2 채널을 통해 교대로 유동할 수 있고, 이 유체는 PHE의 입구/출구와 연통하는 열전달 플레이트 내의 입구/출구 포트 구멍을 통해 채널에 대하여 진입/진출한다.

[0004] 개스킷 처리된 PHE의 단부 플레이트는 종종 프레임 플레이트 및 압력 플레이트로 지칭된다. 프레임 플레이트는 종종 플로어와 같은 지지 표면에 고정되는 한편, 압력 플레이트는 프레임 플레이트에 대하여 이동 가능하다. 종종, 열전달 플레이트, 및 가능하게는 압력 플레이트도 운반하기 위한 상부 운반 바는 프레임 플레이트에 체결되어 그 상부 부분으로부터 압력 플레이트를 지나서 지지 칼럼까지 연장된다. 유사하게, 열전달 플레이트 및 가능하게는 압력 플레이트를 안내하기 위한 하부 안내 바는 프레임 플레이트에 체결되어 그 하부 부분으로부터 지면에서 떨어져 압력 플레이트를 지나서 지지 칼럼까지 연장된다.

[0005] 정렬되지 않은 열전달 플레이트로 인해 PHE에서 누출이 유발될 수도 있으므로, PHE가 적절히 작동하게 하기 위해서는 열전달 플레이트가 스택에서 서로 정렬되는 것이 중요하다. 열교환기의 운반 및 안내 바는 열전달 플레이트와의 결합에 의해 열전달 플레이트의 정렬을 제공할 수도 있지만, 이 정렬은 불충분할 수도 있다. 또한, 일부 PHE에는 운반 바 및/또는 안내 바가 없을 수도 있다. 이를 고려하여, 일부 열전달 플레이트에는 안내부가 제공되며, 여기서 하나의 열전달 플레이트의 안내부는 열전달 플레이트의 정렬을 위해 다른 열전달 플레이트의 안내부와 맞물리도록 배열된다. WO 2010/064975는 스택으로 배열된 이러한 열전달 플레이트를 개시하며, 여기서 모든 다른 열전달 플레이트는 다른 열전달 플레이트에 대하여 "회전"된다. WO 2010/064975는 매우 잘 작동하는 안내 해결책을 개시하지만, 이는 서로에 대하여 "회전되는" 열전달 플레이트의 정렬에 제한된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 하나의 목적은 상기한 문제점을 해결하는 열전달 플레이트를 제공하는 것이다. 본 발명의 기본 개념은 2개의 열전달 플레이트가 서로에 대하여 "회전되는지" 또는 "뒤집어지는지"에 관계없이 열전달 플레이트와 다른 열전달 플레이트의 정렬을 가능하게 한다는 점에서 공지된 해결책보다 더 유연한 안내부를 갖는 열전달 플레이트를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 하나의 목적은 제1, 제2 및 제3의 이러한 열전달 플레이트를 포함하는 열교환기용 플레이트 팩을 제공하는 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위한 열전달 플레이트 및 플레이트 팩은 첨부된 청구범위에서 정의되고 이하에서 기술된다.

[0007] 본 발명에 따른 열전달 플레이트는 대향하는 제1 및 제2 면, 외부 에지 및 중심 연장 평면을 가지며, 주름을 포함하는 에지부를 포함한다. 주름은 중심 연장 평면에 평행한 제1 및 제2 평면 사이에서 연장되고, 중심 연장 평면은 제1 및 제2 평면 사이에 배열된다. 주름은, 열전달 플레이트가 플레이트형 열교환기 내에 배열될 때, 열전달 플레이트의 제1 면에서, 제1 인접 열전달 플레이트와 맞닿도록, 그리고 열전달 플레이트의 제2 면에서, 제2 인접 열전달 플레이트와 맞닿도록 배열된다. 중심 연장 평면에 평행하게 연장되고 서로 직각인 열전달 플레이트의 종방향 및 횡방향 중심 축선은 제1, 제2, 제3 및 제4 플레이트 영역을 구획 형성한다. 제1 및 제2 플레이트 영역은 횡방향 중심 축선에 대하여 동일한 측에 배열되고, 제1 및 제3 플레이트 영역은 종방향 중심 축선에 대하여 동일한 측에 배열된다. 제1, 제3 및 제4 플레이트 영역은 제1, 제3 및 제4 안내부를 각각 포함한다. 열전달 플레이트에 있어서, 제1 및 제4 안내부는, 열전달 플레이트의 제1 면에서 볼 때, 제1 평면을 지나 돌출하고 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부와, 열전달 플레이트의 제2 면에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스를 각각 포함한다. 또한, 제3 안내부

는, 열전달 플레이트의 제2 면에서 볼 때, 제2 평면을 지나 돌출하고 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부와, 열전달 플레이트의 제1 면에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스를 포함한다.

- [0008] 열전달 플레이트의 제1 및 제2 면은 또한 전면 및 후면으로 지칭될 수도 있다.
- [0009] 중심 연장 평면은 제1 및 제2 평면 사이의 중간에 배열될 수도 있다.
- [0010] 종방향 중심 축선은 열전달 플레이트의 대향하는 장변을 따라 연장될 수도 있는 한편, 횡방향 중심 축선은 열전달 플레이트의 대향하는 단변을 따라 연장될 수도 있다.
- [0011] 에지부는 열전달 플레이트의 외주 에지부 또는 열전달 플레이트의 포트 구멍을 구획 형성하는 에지부 등의 내부 에지부일 수도 있다. 또한, 완전한 에지부 또는 그 하나 이상의 부분만이 주름을 포함할 수도 있다. 주름은 에지부를 따라 균일하게 또는 불균일하게 분포될 수도 있으며, 모두 동일하게 보일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 에지부는 제1 및 제2 평면 내에서 또는 그 외부로 연장되는 추가의 주름을 포함할 수도 있다.
- [0012] 주름은 에지부에 물결 모양의 설계를 부여할 수도 있는 융기부와 골부를 형성한다. 플레이트의 제1 면에서 볼 때, 열전달 플레이트가 플레이트형 열교환기 내에 배열될 때, 융기부는 제1 인접 플레이트와 맞닿도록 배열되는 한편, 골부는 제2 인접 열전달 플레이트와 맞닿도록 배열된다.
- [0013] 열전달 플레이트는 본질적으로 직사각형일 수도 있고, 종방향 및 횡방향 중심 축선은 4개의 본질적으로 직사각형인 플레이트 영역을 구획 형성하기 위해 본질적으로 서로 직각일 수도 있다.
- [0014] "열전달 플레이트의 제1 면에서 볼 때"는 열전달 플레이트의 제1 면이 거리를 두고 보이는 경우를 의미한다. 유사하게, "열전달 플레이트의 제2 면에서 볼 때"는 열전달 플레이트의 제2 면이 거리를 두고 보이는 경우를 의미한다.
- [0015] 열전달 플레이트와 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트는 모두 동일한 유형일 수도 있다. 대안적으로, 열전달 플레이트와 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트는 상이한 유형일 수도 있다. 예를 들어, 열전달 플레이트와 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트는 모두 청구항에서 정의된 바와 같은 안내부를 포함할 수도 있지만, 상이하게 설계될 수도 있다.
- [0016] 상기한 안내부의 구성은 인접 열전달 플레이트가 열전달 플레이트에 대하여 회전되거나 또는 뒤집어지는지에 관계없이 열전달 플레이트와 인접 열전달 플레이트의 정렬을 가능하게 할 수도 있다. 또한, 열전달 플레이트의 적어도 2개의 안내부에 의한 열전달 플레이트와 인접 열전달 플레이트의 정렬이 가능할 수도 있으며, 이는 정렬을 향상시킨다. 더욱이, 열전달 플레이트의 적어도 2개의 안내부의 각각에 의한 열전달 플레이트와 2개의 인접 열전달 플레이트, 예를 들어, 상기한 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬이 가능할 수도 있으며, 이는 정렬을 향상시킨다. 정렬 가능함은 당연히 인접 열전달 플레이트(들)의 설계에 의존한다.
- [0017] 제2 플레이트 영역은, 열전달 플레이트의 제2 면에서 볼 때, 제2 평면을 지나 돌출하고 열전달 플레이트와 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 수형 돌출부와, 열전달 플레이트의 제1 면에서 볼 때, 열전달 플레이트와 제1 인접 열전달 플레이트의 정렬을 위해 제1 인접 열전달 플레이트와 맞물리도록 배열된 암형 리세스를 포함하는 제2 안내부를 포함할 수도 있다. 이에 의해, 열전달 플레이트의 모든 안내부에 의한 열전달 플레이트와 인접 열전달 플레이트의 정렬이 가능할 수도 있으며, 이는 정렬을 향상시킨다. 더욱이, 열전달 플레이트의 모든 안내부의 각각에 의한 열전달 플레이트와 2개의 인접 열전달 플레이트, 예를 들어, 상기한 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬이 가능할 수도 있으며, 이는 정렬을 향상시킨다. 또한, 정렬 가능함은 당연히 인접 열전달 플레이트(들)의 설계에 의존한다.
- [0018] 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부의 각각의 정상부는 횡방향 중심 축선으로부터 거리(ML1)에서 거리(ML2)까지, 그리고 종방향 중심 축선으로부터 거리(MW1)에서 거리(MW2)까지 연장될 수도 있고, 제3 및 제4 안내부의 암형 리세스의 각각의 개구 또는 루트(root)는 횡방향 중심 축선으로부터 거리(FL1)에서 거리(FL2)까지, 그리고 종방향 중심 축선으로부터 거리(FW1)에서 거리(FW2)까지 연장될 수도 있고, $FL1 < ML1 < ML2 < FL2$ 이고, $FW1 < MW1 < MW2 < FW2$ 이다. 또한, 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부(의 각각)는 제3 및 제4 안내부의 암형 리세스(의 각각)에 끼워 맞출될 수도 있다. "끼워 맞춤"은 수형 돌출부가 암형 리세스 내에 적어도 부분적으로 수용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 수형 돌출부는 암형 리세스의 내주보다 작은 외주를 가질 수 있고, 그리고/또는 수형 돌출부의 외면은 암형 리세스의 내면에 의해 형성된 체적보다 작은 체적을 형성할 수 있다.

당연히, 동일한 열전달 플레이트의 압형 리세스 내에 열전달 플레이트의 수형 돌출부를 수용하는 것은 관련이 없으며 열전달 플레이트를 변형하거나 절단하지 않으면 불가능하다. 그러나, 이 실시예는, 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 제3 및 제4 안내부의 압형 리세스 내에 열전달 플레이트의 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부를 삽입하고, 열전달 플레이트의 제3 및 제4 안내부의 압형 리세스에 의해 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부를 수용함으로써, 열전달 플레이트 및 열전달 플레이트와 동일한 유형의 또는 상기 정의된 바와 같은 안내부를 적어도 포함하는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 가능하게 할 수도 있다.

[0019] 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부의 각각의 정상부는 횡방향 중심 축선으로부터 거리(ML3)에서 거리(ML4)까지, 그리고 종방향 중심 축선으로부터 거리(MW3)에서 거리(MW4)까지 연장될 수도 있고, 제1 및 제2 안내부의 압형 리세스의 각각의 개구 또는 루트는 횡방향 중심 축선으로부터 거리(FL3)에서 거리(FL4)까지, 그리고 종방향 중심 축선으로부터 거리(FW3)에서 거리(FW4)까지 연장될 수도 있고, $FL3 < ML3 < ML4 < FL4$ 이고, $FW3 < MW3 < MW4 < FW4$ 이다. 또한, 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부(의 각각)는 제1 및 제2 안내부의 압형 리세스(의 각각)에 끼워 맞출 수도 있다. "끼워 맞춤"의 의미는 상기 정의된 바와 같다. 이 실시예는, 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 제1 및 제2 안내부의 압형 리세스 내에 열전달 플레이트의 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부를 삽입하고, 열전달 플레이트의 제1 및 제2 안내부의 압형 리세스에 의해 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부를 수용함으로써, 열전달 플레이트 및 열전달 플레이트와 동일한 유형의 또는 상기 정의된 바와 같은 안내부를 적어도 포함하는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 정렬을 가능하게 할 수도 있다.

[0020] 제1 및 제4 안내부는 열전달 플레이트의 외부 에지와 수형 돌출부 사이에서 연장되거나, 또는 수형 돌출부를 둘러싸기까지도 하고, 중심 연장 평면에 평행하게 연장되는 제1 평면부를 각각 포함할 수도 있다. 또한, 제2 및 제3 안내부는 열전달 플레이트의 외부 에지와 수형 돌출부 사이에서 연장되거나, 또는 수형 돌출부를 둘러싸기까지도 하고, 중심 연장 평면에 평행하게 연장되는 제2 평면부를 각각 포함할 수도 있다. 이 실시예는 안내부의 안정성을 향상시킬 수도 있는 열전달 플레이트의 외부 에지부에서 수형 돌출부의 배열을 배제한다.

[0021] 유사하게, 제1 및 제4 안내부는 열전달 플레이트의 외부 에지와 압형 리세스 사이에서 연장되거나, 또는 압형 리세스를 둘러싸기까지도 하고, 중심 연장 평면에 평행하게 연장되는 제2 평면부를 각각 포함할 수도 있고, 제2 및 제3 안내부는 열전달 플레이트의 외부 에지와 압형 리세스 사이에서 연장되거나, 또는 압형 리세스를 둘러싸기까지도 하고, 중심 연장 평면에 평행하게 연장되는 제1 평면부를 각각 포함할 수도 있다. 이 실시예는 안내부의 안정성을 향상시킬 수도 있는 열전달 플레이트의 외부 에지부에서 압형 리세스의 배열을 배제한다.

[0022] 상기한 제1 및 제2 평면부는 상이한 평면으로 연장될 수도 있다. 예를 들어, 이들은 열전달 플레이트의 제1 및 제2 평면으로 각각 연장될 수도 있다. 그리고, 제1 및 제2 평면부는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트에 각각 맞닿도록 배열될 수도 있으며, 이는 안내부의 안정성을 향상시킬 수도 있다.

[0023] 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부의 각각의 제1 평면부는 제2 평면으로 연장되는 각각의 제3 평면부를 한정하여 적어도 부분적으로 둘러싸도록 열전달 플레이트의 외부 에지를 향해 "분기"될 수도 있다.

[0024] 열전달 플레이트는, 열전달 플레이트의 제1 면에서 볼 때, 제1 평면부에 대하여 2개의 보강 리세스가 제1 평면부의 각각의 양측에 배열되고, 제2 평면부에 대하여, 2개의 보강 돌출부가 제2 평면부의 각각의 양측에 배열되도록 구성될 수도 있다. 보강 리세스 및 돌출부는 열전달 플레이트의 외부 에지를 따라 연속적으로 배열될 수도 있다. 명칭에 의해 암시된 바와 같이, 보강 리세스 및 돌출부는 열전달 플레이트를 보강하고 강화하도록 배열되어, 3개의 열전달 플레이트의 정렬에 부정적인 영향을 줄 수 있는, 열전달 플레이트의 안내부가 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트와 맞물릴 때의 변형의 위험을 감소시킨다. 보강 리세스의 바닥은 제2 평면으로 연장될 수도 있는 한편, 보강 돌출부의 정상부는 제1 평면으로 연장될 수도 있다. 그리고, 보강 리세스 및 돌출부는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트에 각각 맞닿도록 배열될 수도 있으며, 이는 안내부의 안정성을 향상시킬 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 보강 리세스 및 돌출부는 열전달 플레이트의 에지부의 주름의 각각의 하나를 포함할 수 있다.

[0025] 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부는 열전달 플레이트의 4개의 모서리의 각각의 하나에 배열될 수도 있다. 그리고, 안내부는 가능하고 적절한 한 서로 멀리 떨어져 배열될 수도 있으며, 이는 열전달 플레이트와 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트 사이의 최적화된 정렬을 야기할 수도 있다.

[0026] 열전달 플레이트는 종방향 중심 축선에 평행하게 연장되는 2개의 대향하는 장변과 횡방향 중심 축선에 평행하게 연장되는 2개의 대향하는 단변을 포함할 수도 있다. 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부의 각각의 내에서, 압형 리세스

스 및 수형 돌출부는 열전달 플레이트의 장변의 하나 및 단변의 하나에 대하여 45도의 각도로 연장되는 가상의 직선의 양측에 배열될 수도 있다. 이는 열전달 플레이트와 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트 사이의 최적화된 정렬을 야기할 수도 있다.

[0027] 열전달 플레이트는 "제3 및 제4 안내부의 암형 리세스의 깊이 $\geq$ 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부의 높이" 이고, "제1 및 제2 안내부의 암형 리세스의 깊이 $\geq$ 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부의 높이"가 되도록 설계될 수도 있다. 이러한 실시예는 열전달 플레이트의 완전한 수형 돌출부가 열전달 플레이트와 동일한 유형의 또는 상기 정의된 바와 같은 안내부를 적어도 포함하는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 리세스 내에 수용될 수도 있고, 열전달 플레이트의 암형 리세스가 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 수형 돌출부를 완전히 수용할 수도 있는 것을 가능하게 할 수도 있다. 결과적으로, 이는 열전달 플레이트와 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트 사이의 최적화된 정렬을 가능하게 한다.

[0028] 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부의 암형 리세스의 적어도 하나는 중심 연장 평면에 평행한 적어도 부분적으로 균일한 단면을 가질 수도 있다. 유사하게, 제1 및 제2 안내부의 암형 리세스의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부의 적어도 하나는 중심 연장 평면에 평행한 적어도 부분적으로 균일한 단면을 가질 수도 있다. 이에 의해, 열전달 플레이트 및 열전달 플레이트와 동일한 유형의 또는 상기 정의된 바와 같은 안내부를 적어도 포함하는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 수형 돌출부와 암형 리세스 사이의 양호한 끼워 맞춤이 가능할 수도 있다.

[0029] 제1 및 제2 안내부의 수형 돌출부의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부의 암형 리세스의 적어도 하나는 2개의 직각 부분, 즉 서로 직각인 2개의 부분을 각각 포함하는, 중심 연장 평면에 평행한 단면을 가질 수도 있다. 유사하게, 제1 및 제2 안내부의 암형 리세스의 적어도 하나와 제3 및 제4 안내부의 수형 돌출부의 적어도 하나는 2개의 직각 부분을 각각 포함하는, 중심 연장 평면에 평행한 단면을 가질 수도 있다. 이에 의해, 열전달 플레이트 및 열전달 플레이트와 동일한 유형의 또는 상기 정의된 바와 같은 안내부를 적어도 포함하는 제1 및 제2 인접 열전달 플레이트의 2개의 직각 방향으로의 정렬, 즉 최적의 정렬이 가능할 수도 있다.

[0030] 본 발명에 따른 열교환기용 플레이트 팩은 상기한 바와 같이 제1, 제2 및 제3 열전달 플레이트를 포함하고, 이 열전달 플레이트는 유사하거나 유사하지 않을 수도 있다. 제2 열전달 플레이트는 제1 및 제3 열전달 플레이트 사이에 배열된다. 제2 열전달 플레이트의 제1 및 제2 면이 제1 열전달 플레이트의 제2 면 및 제3 열전달 플레이트의 제1 면과 각각 맞닿고, 제2 열전달 플레이트가, 제1 및 제3 열전달 플레이트에 대하여, 제2 열전달 플레이트의, 중심 연장 평면의 법선에 평행하게 그리고 종방향 및 횡방향 중심 축선 사이의 교차점을 통해 연장되는 축선을 중심으로 180도 회전될 때, 즉 열전달 플레이트가 상기한 정의로 서로에 대하여 회전될 때,

[0031] 제2 열전달 플레이트의 제1 및 제4 안내부의 수형 돌출부는 제1 열전달 플레이트의 제4 및 제1 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용되고,

[0032] 제1 열전달 플레이트의 제2 및 제3 안내부의 수형 돌출부는 제2 열전달 플레이트의 제3 및 제2 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용되고,

[0033] 제3 열전달 플레이트의 제4 및 제1 안내부의 수형 돌출부는 제2 열전달 플레이트의 제1 및 제4 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용되고,

[0034] 제2 열전달 플레이트의 제2 및 제3 안내부의 수형 돌출부는 제3 열전달 플레이트의 제3 및 제2 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용된다.

[0035] 또한, 제2 열전달 플레이트의 제1 및 제2 면이 제1 열전달 플레이트의 제1 면 및 제3 열전달 플레이트의 제2 면과 각각 맞닿고, 제2 열전달 플레이트가, 제1 및 제3 열전달 플레이트에 대하여, 제2 열전달 플레이트의 횡방향 중심 축선과 일치하는 축선을 중심으로 180도 회전될 때, 즉 열전달 플레이트가 상기한 정의로 서로에 대하여 뒤집어질 때,

[0036] 제2 열전달 플레이트의 제1 및 제4 안내부의 수형 돌출부는 제1 열전달 플레이트의 제3 및 제2 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용되고,

[0037] 제1 열전달 플레이트의 제1 및 제4 안내부의 수형 돌출부는 제2 열전달 플레이트의 제3 및 제2 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용되고,

[0038] 제3 열전달 플레이트의 제2 및 제3 안내부의 수형 돌출부는 제2 열전달 플레이트의 제4 및 제1 안내부의 암형

리세스 내에 각각 수용되고,

[0039] 제2 열전달 플레이트의 제2 및 제3 안내부의 수형 돌출부는 제3 열전달 플레이트의 제4 및 제1 안내부의 암형 리세스 내에 각각 수용된다.

[0040] 본 발명의 또 다른 목적, 특징, 양태 및 이점은 다음의 상세한 설명 및 도면으로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0041] 이제, 본 발명은 첨부된 개략도를 참조하여 보다 상세하게 설명될 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 열전달 플레이트 및 열교환기용 플레이트 팩의 개략적인 평면도이다.

도 2a는 제1 안내부를 포함하는 도 1의 열전달 플레이트의 상부 좌측 모서리 부분의 개략적인 평면도이다.

도 2b는 제2 안내부를 포함하는 도 1의 열전달 플레이트의 상부 우측 모서리 부분의 개략적인 평면도이다.

도 2c는 제3 안내부를 포함하는 도 1의 열전달 플레이트의 하부 좌측 모서리 부분의 개략적인 평면도이다.

도 2d는 제4 안내부를 포함하는 도 1의 열전달 플레이트의 하부 우측 모서리 부분의 개략적인 평면도이다.

도 3a는 도 2a의 부분의 단면 A-A를 개략적으로 도시한다.

도 3b는 도 2b의 부분의 단면 B-B를 개략적으로 도시한다.

도 3c는 도 2c의 부분의 단면 C-C를 개략적으로 도시한다.

도 3d는 도 2d의 부분의 단면 D-D를 개략적으로 도시한다.

도 3e는 도 2d의 부분의 단면 E-E를 개략적으로 도시한다.

도 3f는 도 2d의 부분의 단면 F-F를 개략적으로 도시한다.

도 3g는 도 2d의 부분의 단면 G-G를 개략적으로 도시한다.

도 4a는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 회전된, 도 1의 플레이트 팩의 부분의 단면 X-X를 개략적으로 도시한다.

도 4b는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 회전된, 도 1의 플레이트 팩의 부분의 단면 Y-Y를 개략적으로 도시한다.

도 4c는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 회전된, 도 1의 플레이트 팩의 부분의 단면 Z-Z를 개략적으로 도시한다.

도 4d는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 회전된, 도 1의 플레이트 팩의 부분의 단면 Q-Q를 개략적으로 도시한다.

도 5a는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 뒤집어진, 단면 X-X에 대응하는 플레이트 팩의 부분의 단면을 개략적으로 도시한다.

도 5b는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 뒤집어진, 단면 Y-Y에 대응하는 플레이트 팩의 부분의 단면을 개략적으로 도시한다.

도 5c는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 뒤집어진, 단면 Z-Z에 대응하는 플레이트 팩의 부분의 단면을 개략적으로 도시한다.

도 5d는 열전달 플레이트가 서로에 대하여 뒤집어진, 단면 Q-Q에 대응하는 플레이트 팩의 부분의 단면을 개략적으로 도시한다.

도 6은 도 4a 내지 도 4d의 플레이트 팩 부분뿐만 아니라 도 5a 내지 도 5d의 플레이트 팩 부분의, 열전달 플레이트의 각각의 종방향 중심 축선에 평행하고 각각의 외부 에지부를 통과하는 단면을 개략적으로 도시한다.

도 7은 안내부의 암형 리세스 또는 수형 돌출부의 대안적인 단면을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 도 1을 참조하면, 복수의 열전달 플레이트를 포함하는 개스킷 처리된 플레이트형 열교환기용 플레이트 팩(2)이 도시되어 있다. 모든 열전달 플레이트는 동일한 유형이다. 이하에서 추가로 기술될 도 4a 내지 도 4d에는 복수의 열전달 플레이트의 제1, 제2 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4b 및 4c)가 각각 도시되어 있다. 제1 열전달 플레이트(4a)는 도 1에서 볼 수도 있다. 개스킷 처리된 플레이트형 열교환기의 설계 및 기능은 널리 공지되어 있고 소개의 방식으로 기술되었으므로, 본 명세서에서는 더 이상 설명하지 않는다.
- [0043] 지금부터, 열전달 플레이트(4a)는 열전달 플레이트 및 열전달 플레이트의 부분 및 단면을 각각 도시하는 도 1, 도 2a 내지 도 2d 및 도 3a 내지 도 3g를 참조하여 추가로 설명될 것이다. 열전달 플레이트(4a)는 대향하는 제1 및 제2 면(6 및 8)을 갖는 본질적으로 직사각형의 스테인리스 강판이며, 이는 또한 전면 및 후면으로 각각 지칭될 수도 있다. 도 1에서는, 제1 면(6)만 볼 수 있다. 열전달 플레이트(4a)는 2개의 대향하는 장변(10) 및 2개의 대향하는 단변(12)을 포함한다.
- [0044] 열전달 플레이트는 장변(10) 사이의 중간에서 이에 평행하게 연장된 종방향 중심 축선(20)과, 단변(12) 사이의 중간에서 이에 평행하게 연장되어 종방향 중심 축선(20)에 직각인 횡방향 중심 축선(22)을 추가로 갖는다(도 1). 종방향 및 횡방향 중심 축선은 열전달 플레이트(4a)를 4개의 동일한 크기의 제1, 제2, 제3 및 제4 플레이트 영역(24, 26, 28 및 30)으로 각각 분할한다. 제1 및 제2 플레이트 영역(24 및 26)은 횡방향 중심 축선(22)에 대하여 동일한 측에 배열되는 한편, 제1 및 제3 플레이트 영역(24 및 28)은 종방향 중심 축선(20)에 대하여 동일한 측에 배열된다.
- [0045] 열전달 플레이트(4a)는 열전달 플레이트의 4개의 모서리(34, 36, 38 및 40)의 각각의 하나에 배열된 4개의 포트 구멍(32)과, 열전달 플레이트(4a)의 단변(12)의 각각의 하나로부터 연장되어 플레이트형 열교환기의 운반 및 안내 바를 수용하도록 배열된 리세스(42)를 포함한다.
- [0046] 열전달 플레이트(4a)는 종래의 방식으로 프레스링 틀에서 가압되어, 원하는 구조, 보다 구체적으로는, 열전달 플레이트의 상이한 부분 내에서 상이한 주름 패턴으로 제공된다. 주름 패턴은 각각의 플레이트 부분의 특정한 기능에 대하여 최적화되어 있다. 따라서, 열전달 플레이트(4a)는 열전달 플레이트에 걸쳐서 최적화된 유체 분배에 적합한 분배 패턴이 각각 제공되는 2개의 분배 영역(44)을 포함한다. 또한, 열전달 플레이트(4a)는 분배 영역(44) 사이에 배열되고 열전달 플레이트의 양측에서 유동하는 2개의 유체 사이의 열전달을 최적화하기에 적합한 열전달 패턴이 제공된 열전달 영역(46)을 포함한다. 또한, 열전달 플레이트(4a)는 포트 구멍(32)을 둘러싸는 내부 에지부(48)와, 열전달 플레이트(4a)의 외부 에지(51)를 따라 연장되는 외부 에지부(50)를 포함한다. 내부 및 외부 에지부(48 및 50)는 내부 및 외부 에지부를 더 강화하여 열전달 플레이트(4a)를 변형에 더 잘 견디게 하는 주름(52)을 포함한다. 또한, 주름(52)은 열전달 플레이트(4a)가 플레이트형 열교환기 내에 배열될 때 인접 열전달 플레이트와 맞닿도록 배열되는 지지 구조를 형성한다. 열전달 플레이트가 플레이트형 열교환기 내에 배열될 때, 분배 및 열전달 패턴의 설계에 따라, 열전달 플레이트(4a)는 분배 및 열전달 영역(44 및 46) 내에서 인접 열전달 플레이트와 각각 맞닿도록 배열될 수도 있다. 그러나, 이에 대해서는 본 명세서에서 더 이상 기술하지 않기로 한다. 또한, 열전달 플레이트(4a)는 개스킷을 수용하도록 배열된 홈(53)을 포함한다.
- [0047] 도 2d, 도 3e 및 도 3f를 특히 참조하면, 주름(52)은, 중심 연장 평면(58) 및 도 1의 도형 평면에 평행한 제1 평면(54)과 제2 평면(56) 사이에서 연장된다. 중심 연장 평면(58)은 제1 및 제2 평면(54 및 56) 사이의 각각 중간에서 연장되고, 홈(53)의 바닥은 중심 연장 평면으로, 즉 소위 중간 평면으로 연장된다.
- [0048] 제1, 제2, 제3 및 제4 플레이트 영역(24, 26, 28 및 30)은 열전달 플레이트(4a)의 4개의 모서리(34, 36, 38 및 40)의 각각의 하나에 각각 배열된 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부(60, 62, 64 및 66)를 포함한다. 도 2a, 도 3a, 도 2d, 도 3d 및 도 3f를 특히 참조하면, 제1 및 제4 안내부(60 및 66)는, 열전달 플레이트(4a)의 제1 면(6)에서 볼 때, 각각의 수형 돌출부(68, 70)를 포함한다. 수형 돌출부(68 및 70)는, 각각의 수형 돌출부(68 및 70)를 둘러싸고 제1 평면(54)으로 연장되는, 제1 및 제4 안내부(60 및 66)의 각각의 제1 평면부(72 및 74)로부터 돌출한다. 따라서, 수형 돌출부(68 및 70)는 제1 평면(54)으로부터, 제1 평면(54)에 대하여 중심 연장 평면(58)과 반대 측에 배열된 제3 평면(76)까지 돌출한다. 또한, 제1 및 제4 안내부(60 및 66)는, 열전달 플레이트(4a)의 제2 면(8)에서 볼 때, 각각의 암형 리세스(78, 80)를 포함한다. 암형 리세스(78 및 80)는, 각각의 암형 리세스(78 및 80)를 둘러싸고 제2 평면(56)으로 연장되는, 제1 및 제4 안내부(60 및 66)의 각각의 제2 평면부(82 및 84)로부터 연장된다. 따라서, 암형 리세스(78 및 80)는 제2 평면(56)으로부터, 중심 연장 평면(58)에 대하여 제1 평면(54)과 동일한 측에 배열된 제4 평면(86)까지 연장된다.
- [0049] 유사하게, 도 2b, 도 3b, 도 2c, 및 도 3c를 특히 참조하면, 제2 및 제3 안내부(62 및 64)는, 열전달 플레이트(4a)의 제2 면(8)에서 볼 때, 각각의 수형 돌출부(88, 90)를 포함한다. 수형 돌출부(88 및 90)는, 각각의 수형

돌출부(88 및 90)를 둘러싸고 제2 평면(56)으로 연장되는, 제2 및 제3 안내부(62 및 64)의 각각의 제2 평면부(92 및 94)로부터 돌출한다. 따라서, 수형 돌출부(88 및 90)는 제2 평면(56)으로부터, 제2 평면(56)에 대하여 중심 연장 평면(58)과 반대 측에 배열된 제5 평면(96)까지 돌출한다. 또한, 제2 및 제3 안내부(62 및 64)는, 열전달 플레이트(4a)의 제1 면(6)에서 볼 때, 각각의 압형 리세스(98, 100)를 포함한다. 압형 리세스(98 및 100)는, 각각의 압형 리세스(98 및 100)를 둘러싸고 제1 평면(54)으로 연장되는, 제2 및 제3 안내부(62 및 64)의 각각의 제1 평면부(102 및 104)로부터 연장된다. 따라서, 압형 리세스(102 및 104)는 제1 평면(54)으로부터, 중심 연장 평면(58)에 대하여 제2 평면(56)과 동일한 측에 배열된 제6 평면(106)까지 연장된다.

[0050] 당연히, 열전달 플레이트의 하나의 면에서 볼 때의 수형 돌출부는 플레이트의 다른 면에서 볼 때의 압형 리세스를 형성하고, 그 반대도 마찬가지이다.

[0051] 따라서, 도 2a, 2b, 2c 및 2d로부터 명백한 바와 같이, 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부(60, 62, 64 및 66)의 각각은 수형 돌출부 및 압형 리세스를 포함한다. 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부의 각각의 내에서, 압형 리세스 및 수형 돌출부는 모서리(34, 36, 38 및 40)의 각각의 하나로부터 모서리의 각각의 하나를 구획 형성하는 장변 및 단변에 대하여 45도의 각도로 연장되는 가상의 직선(108)의 양측에 배열된다.

[0052] 중심 연장 평면(58)에 평행한, 수형 돌출부(68, 70, 88 및 90) 및 압형 리세스(78, 80, 98 및 100)는 모두 본질적으로 균일한 직사각형의 단면을 가지며, 압형 리세스의 단면은 수형 돌출부의 단면보다 크다. 모든 압형 리세스는 본질적으로 동일한 단면을 갖고, 모든 수형 돌출부는 본질적으로 동일한 단면을 갖는다. 따라서, 수형 돌출부는 압형 리세스에 끼워 맞춘다. 또한, 모든 압형 리세스는 본질적으로 동일한 높이(d)를 갖고, 모든 수형 돌출부는 본질적으로 동일한 깊이(h)를 갖고, d는 h와 본질적으로 동일하다. 제1 안내부(60)의 압형 리세스(78) 및 수형 돌출부(68)의 깊이(d) 및 높이(h)는 도 2a에 도시되어 있다.

[0053] 도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2d와 조합하여 도 1에서 명백한 바와 같이, 제1 및 제2 안내부(60 및 62)의 압형 리세스(78 및 98)의 각각의 개구(78' 및 98')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(FL3)에서 거리(FL4)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(FW3)에서 거리(FW4)까지 각각 연장된다. 또한, 제3 및 제4 안내부(64 및 66)의 수형 돌출부(90 및 70)의 정상부(90' 및 70')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(ML3)에서 거리(ML4)까지, 그리고, 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(MW3)에서 거리(MW4)까지 각각 연장된다. $FL3 < ML3 < ML4 < FL4$ 이고, $FW3 < MW3 < MW4 < FW4$ 이다. 또한, 제1 및 제2 안내부(60 및 62)의 수형 돌출부(68 및 88)의 정상부(68' 및 88')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(ML1)에서 거리(ML2)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(MW1)에서 거리(MW2)까지 각각 연장된다. 또한, 제3 및 제4 안내부(64 및 66)의 압형 리세스(100 및 80)의 개구(100' 및 80')는 횡방향 중심 축선(22)으로부터 거리(FL1)에서 거리(FL2)까지, 그리고 종방향 중심 축선(20)으로부터 거리(FW1)에서 거리(FW2)까지 각각 연장된다. $FL1 < ML1 < ML2 < FL2$ 이고, $FW1 < MW1 < MW2 < FW2$ 이다.

[0054] 도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d, 도 3e, 도 3f 및 도 3g를 특히 참조하면, 열전달 플레이트(4a)의 모서리(34, 36, 38 및 40)를 강화하기 위해, 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부(60, 62, 64 및 66)의 제1 평면부(72, 102, 104 및 74)의 각각은 열전달 플레이트(4a)의 외부 에지(51)를 향해 각각 "분기"되어, 제2 평면(56)으로 연장되는 제3 평면부(110', 112', 114' 및 116')를 각각 구획 형성하여 부분적으로 둘러싼다. 보다 구체적으로, 제1 평면부(72, 102, 104 및 74)는 제2 평면부(82, 92, 94 및 84)의 각각의 하나의 일측에 제1 보강 돌출부(72', 102', 104' 및 74')를 형성하는 "분기부" 또는 서브 부분을 각각 포함한다. 제2 평면부(82, 92, 94 및 84)의 다른 대향 측의 주름(52)의 각각의 가장 인접한 하나는 제2 보강 돌출부(52A, 52B, 52C 및 52D)를 형성한다. 제3 평면부(110', 112', 114' 및 116')의 각각은 제1 평면부(72, 102, 104 및 74)의 각각의 하나의 일측에 배열된 각각의 제1 보강 리세스(110, 112, 114 및 116)의 바닥을 형성한다. 제1 평면부(72, 102, 104 및 74)의 다른 대향 측의 주름(52)의 각각의 가장 인접한 하나는 제2 보강 리세스(52a, 52b, 52c 및 52d)를 형성한다.

[0055] 도 4a 내지 도 4d는 도 1의 플레이트 팩(2)의 제1, 제2 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4b 및 4c)의 단면을 도시한다. 제2 열전달 플레이트(4b)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c) 사이에 배열된다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)는, 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)에 대하여, 횡방향 및 종방향 중심 축선(20 및 22)에 직각이고 이들 축선 사이의 교차점을 통해 연장되는 축선을 중심으로 180도 회전된다. 이에 의해, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제2 면(6, 8)은 각각 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 면(8) 및 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 면(6)과 맞닿는다. 보다 구체적으로, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면(54)으로 연장되는 부분은 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 평면(56)으로 연장되는 대향 부분과 접촉하고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면

(56)으로 연장되는 부분은 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 평면(54)으로 연장되는 대향 부분과 접촉한다. 예를 들어, 열전달 플레이트(4a, 4b 및 4c)의 외부 에지부에 대하여 도 6에 개략적으로 도시된 바와 같이, 제2 열전달 플레이트(4b)의 내부 및 외부 에지부(48, 50)(도 1)의 주름(52)은 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 면(6) 및 제2 면(8)에서 각각 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 내부 및 외부 에지부(48 및 50)의 주름(52)과 맞닿는다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 보강 돌출부(72', 102', 104', 74') 및 제3 평면부(110', 112', 114', 116')는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제3 평면부(116', 114', 112', 110') 및 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 보강 돌출부(74', 104', 102', 72')와 각각 부분적으로 맞닿는다.

[0056] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제4 안내부(66)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제1 안내부(60)와 맞물린다(도 4a). 보다 구체적으로, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(70)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 암형 리세스(78) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(74)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 평면부(82)와 맞닿는다. 또한, 제3 열전달 플레이트(4c)의 수형 돌출부(68)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(80) 내에 수용되고, 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 평면부(72)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(84)와 맞닿는다.

[0057] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제3 안내부(64)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제2 안내부(62)와 맞물린다(도 4b). 보다 구체적으로, 제1 열전달 플레이트(4a)의 수형 돌출부(88)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(100) 내에 수용되고, 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 평면부(92)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(104)와 맞닿는다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(90)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 암형 리세스(98) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(94)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 평면부(102)와 맞닿는다.

[0058] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 안내부(62)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제3 안내부(64)와 맞물린다(도 4c). 보다 구체적으로, 제1 열전달 플레이트(4a)의 수형 돌출부(90)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(98) 내에 수용되고, 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 평면부(94)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(102)와 맞닿는다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(88)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 암형 리세스(100) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(92)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 평면부(104)와 맞닿는다.

[0059] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 안내부(60)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제4 안내부(66)와 맞물린다(도 4d). 보다 구체적으로, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(68)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 암형 리세스(80) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(72)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제2 평면부(84)와 맞닿는다. 또한, 제3 열전달 플레이트(4c)의 수형 돌출부(70)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(78) 내에 수용되고, 제3 열전달 플레이트(4c)의 제1 평면부(74)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(82)와 맞닿는다.

[0060] 이에 의해, 플레이트 팩(2)에서, 제2 열전달 플레이트(4b)는, 4개의 모든 안내부(60, 62, 64 및 66)에서, 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4c)의 모두와 맞물리는데, 이는 제1, 제2 및 제3 열전달 플레이트의 신뢰성 있고 효과적인 정렬을 야기한다.

[0061] 상술한 플레이트 팩(2)에서, 열전달 플레이트는 서로에 대하여 "회전"된다. 본 발명에 따른 대안적인 플레이트 팩에서, 대신에 열전달 플레이트는 서로에 대하여 "뒤집어"진다. 따라서, 제2 열전달 플레이트(4b)가 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c) 사이에 배열된다. 또한, 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4b)는 모두 제2 열전달 플레이트(4b)에 대하여 각각의 횡방향 중심 축선(22)을 중심으로 180도 회전된다. 이에 의해, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 및 제2 면(6, 8)은 각각 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 면(6) 및 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 면(8)과 맞닿는다. 보다 구체적으로, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면(54)으로 연장되는 부분은 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 평면(54)으로 연장되는 대향 부분과 접촉하고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면(56)으로 연장되는 부분은 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 평면(56)으로 연장되는 대향 부분과 접촉한다. 예를 들어, 열전달 플레이트(4a, 4b 및 4c)의 외부 에지부에 대하여 도 6에 개략적으로 도시된 바와 같이, 제2 열전달 플레이트(4b)의 내부 및 외부 에지부(48, 50)(도 1)의 주름(52)은 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 면(6) 및 제2 면(8)에서 각각 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 내부 및 외부 에지부(48 및 50)의 주름(52)과 맞닿는다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 보강 돌출부(72', 102', 104', 74') 및 제3 평면부(110', 112', 114', 116')는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 보강 돌출부(104', 74', 72', 102') 및 제3 열전달 플레이트(4c)의 제3 평면부(114', 116', 110', 112')와 각각 부분적으로 맞닿는다.

- [0062] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제3 안내부(64)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제1 안내부(60)와 맞물린다(도 5a). 보다 구체적으로, 제1 열전달 플레이트(4a)의 수형 돌출부(68)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(100) 내에 수용되고, 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 평면부(72)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(104)와 맞닿는다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(90)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 암형 리세스(78) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(94)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 평면부(82)와 맞닿는다.
- [0063] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제4 안내부(66)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제2 안내부(62)와 맞물린다(도 5b). 보다 구체적으로, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(70)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 암형 리세스(98) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(74)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 평면부(102)와 맞닿는다. 또한, 제3 열전달 플레이트(4c)의 수형 돌출부(88)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(80) 내에 수용되고, 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 평면부(92)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(84)와 맞닿는다.
- [0064] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 안내부(60)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제3 안내부(64)와 맞물린다(도 5c). 보다 구체적으로, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(68)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 암형 리세스(100) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(72)는 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 평면부(104)와 맞닿는다. 또한, 제3 열전달 플레이트(4c)의 수형 돌출부(90)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(78) 내에 수용되고, 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 평면부(94)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(82)와 맞닿는다.
- [0065] 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 안내부(62)는 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a 및 4c)의 제4 안내부(66)와 맞물린다(도 5d). 보다 구체적으로, 제1 열전달 플레이트(4a)의 수형 돌출부(70)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 암형 리세스(98) 내에 수용되고, 제1 열전달 플레이트(4a)의 제1 평면부(74)는 제2 열전달 플레이트(4b)의 제1 평면부(102)와 맞닿는다. 또한, 제2 열전달 플레이트(4b)의 수형 돌출부(88)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 암형 리세스(80) 내에 수용되고, 제2 열전달 플레이트(4b)의 제2 평면부(92)는 제3 열전달 플레이트(4c)의 제2 평면부(84)와 맞닿는다.
- [0066] 이에 의해, 상기한 플레이트 팩에서, 제2 열전달 플레이트(4b)는, 4개의 모든 안내부(60, 62, 64 및 66)에서, 제1 및 제3 열전달 플레이트(4a, 4c)의 모두와 맞물리는데, 이는 제1, 제2 및 제3 열전달 플레이트의 신뢰성 있고 효과적인 정렬을 야기한다.
- [0067] 따라서, 제1, 제2, 제3 및 제4 안내부(60, 62, 64 및 66)의 독창적인 구성으로 인해, 열전달 플레이트(4a, 4b 및 4c)는 서로에 대하여 회전되거나 뒤집어지는 것에 관계없이 플레이트 팩에서 서로 적절히 정렬된다. 암형 리세스 및 수형 돌출부의 열전달 플레이트 상의 설계 및 위치로 인해, 열전달 플레이트의 실제 정렬은 암형 리세스 및 수형 돌출부의 외부 부분, 즉 열전달 플레이트의 각각의 외부 에지(51)를 향하는 암형 리세스 및 수형 돌출부의 부분에 의해 실행된다. 따라서, 열전달 플레이트가 정렬될 때, 하나의 열전달 플레이트의 암형 리세스 및 수형 돌출부의 외부 부분은 인접 플레이트의 수형 돌출부 및 암형 리세스의 외부 부분과 각각 맞물린다. 암형 리세스 및 수형 돌출부의 내부 부분, 즉 열전달 플레이트의 각각의 외부 에지(51)로부터 벗어나는 암형 리세스 및 수형 돌출부의 부분은 서로 맞물리지 않는다.
- [0068] 제1 및 제2 평면부(72, 74, 102, 104 및 82, 84, 92, 94)은 제1 및 제2 평면(54 및 56)으로 연장되고, 암형 리세스(78, 80, 98 및 100)의 깊이는 수형 돌출부(68, 70, 88 및 90)의 높이와 동일하고, 암형 리세스의 내부 바닥 표면 및 수형 돌출부의 외부 정상부 표면과 마찬가지로, 제1 및 제2 플레이트 부분은 플레이트 팩 내에서 서로 맞닿아서 플레이트 팩을 더 안정적으로 만들 것이다.
- [0069] 상술한 본 발명의 실시예는 단지 예로서 보아야 한다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 기술된 실시예가 본 발명의 개념을 벗어나지 않는 한 다양한 방식으로 변경되고 조합될 수 있다는 것을 인식한다.
- [0070] 예를 들어, 암형 리세스 및 수형 돌출부는 직사각형 단면을 가질 필요는 없다. 예로서, 이들은 직각을 형성하고 최적의 열전달 플레이트 정렬을 위해 서로 직각인 2개의 외부 부분(118 및 120)을 포함하는, 도 7에 도시된 단면과 같은 만곡형, 삼각형 또는 오각형 단면을 가질 수도 있다. 정렬 기능이 외부 부분(118 및 120) 내에 있으므로, 내부 부분은, 정렬 능력을 크게 하면서 공간 효율적인 암형 리세스 및 수형 돌출부를 가능하게 하기 위해, 절단되거나 단축될 수 있다.
- [0071] 또한, 암형 리세스는 모두 동일한 단면 및 동일한 깊이를 가질 필요는 없다. 유사하게, 수형 돌출부는 모두 동

일한 단면 및 동일한 높이를 가질 필요는 없다. 또한, 암형 리세스의 깊이는 수형 돌출부의 높이와 동일할 필요는 없으며, 더 깊거나 더 얇을 수 있다. 또한, 안내부의 하나 이상의 제1 평면부는 제1 평면과 상이한 평면으로 연장될 수도 있다. 유사하게, 안내부의 하나 이상의 제2 평면부는 제2 평면과 상이한 평면으로 연장될 수도 있다.

[0072] 또한, 정렬 기능은 암형 리세스 및 수형 돌출부의 외부 부분 내에만 있을 필요는 없으며, 대신에 암형 리세스 및 수형 돌출부의 내부 부분 내에만 있거나, 또는 암형 리세스 및 수형 돌출부의 하나 이상의 외부 부분 및/또는 하나 이상의 내부 부분에 있을 수 있다.

[0073] 열전달 플레이트는 직사각형일 필요는 없으며, 직각 모서리 대신에 만곡 처리된 모서리를 갖는 본질적으로 직사각형, 원형 또는 타원형과 같은 다른 형상을 가질 수도 있다. 열전달 플레이트는 스테인리스 스틸로 만들어질 필요는 없으며, 티타늄 또는 알루미늄과 같은 다른 재료일 수 있다.

[0074] 열전달 플레이트의 안내부는 열전달 플레이트의 각각의 모서리에 배열될 필요는 없으며, 종방향 중심 축선에 더 가깝게 그리고/또는 횡방향 중심 축선에 더 가깝게 배열될 수 있다. 또한, 각각의 안내부 내에서, 암형 리세스 및 수형 돌출부는 양측에 배열될 필요는 없으며, 대신에 도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2d에 도시된 가상의 직선 (108)의 동일한 측에 배열될 수 있다. 또한, 각각의 안내부의 암형 리세스와 수형 돌출부 사이의 거리는 변경될 수 있다. 전형적으로, 암형 리세스 및 수형 돌출부는 열전달 플레이트 상에서 이용 가능한 공간이 있는 곳에, 예를 들어, 열전달 플레이트의 외부 에지에 가까운 모서리 및/또는 단면의 중앙에 배열된다.

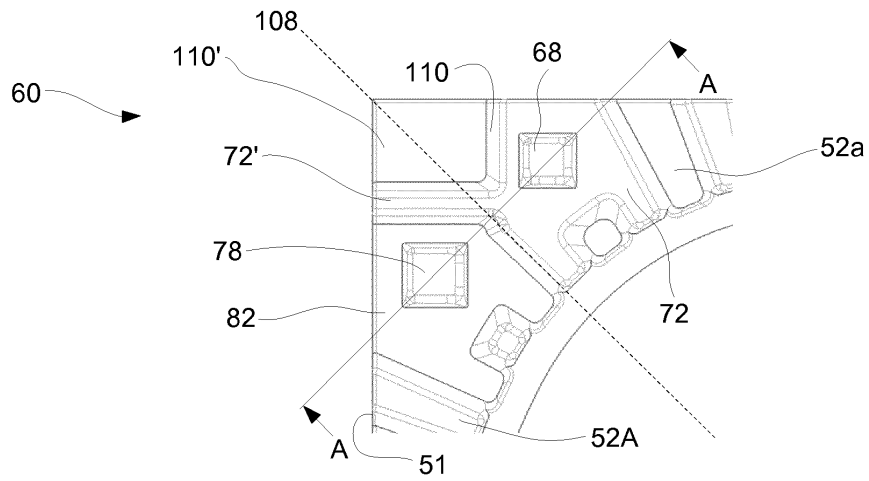
[0075] 상술한 플레이트 팩은 하나의 플레이트 유형만을 포함한다. 당연히, 플레이트 팩은 2개 이상의 상이한 유형의 교대로 배열된 열전달 플레이트, 예를 들어 열전달 패턴 및/또는 안내부가 호환되는 한 상이한 열전달 패턴 및/또는 안내부를 갖는 열전달 플레이트를 대신에 포함할 수 있다.

[0076] 본 발명은 경 용접된, 전체 용접된, 그리고 반 용접된(열전달 플레이트가 카세트 내에서 서로 쌍으로 용접되고, 이 카세트는 개스킷에 의해 분리됨) 플레이트형 열교환기 등의 개스킷 처리된 것이 아닌 다른 유형의 플레이트형 열교환기와 관련하여 사용될 수 있다. 또한, 본 발명은 운반 및 안내 바가 없는 플레이트형 열교환기와 함께, 즉 이러한 운반 및 안내 바를 수용하기 위한 리세스가 없는 열전달 플레이트에 사용될 수 있다.

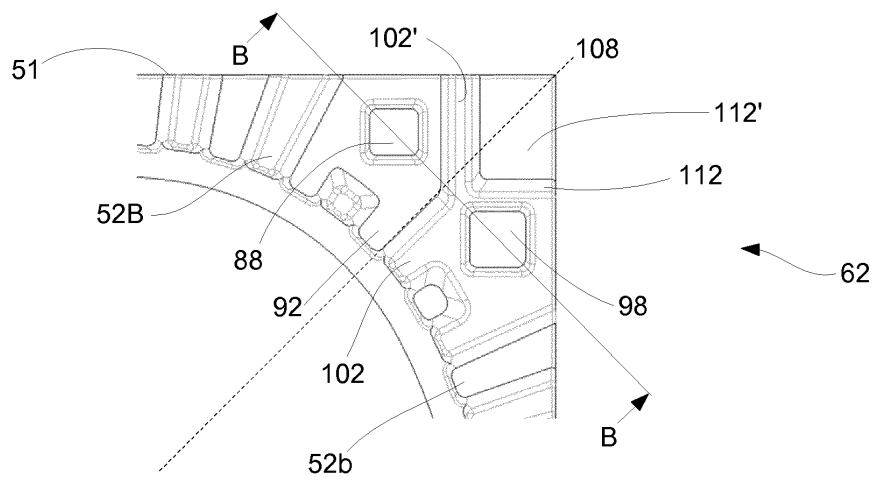
[0077] 제1, 제2, 중심 연장, 제3, 제4, 제5 및 제6 평면(54, 56, 58, 76, 86, 96 및 106)의 위치는 상기 정의된 바와 같을 필요는 없지만 변경될 수 있다. 예로서, 도 3a, 도 3d 및 도 4a를 참조하면, 제4 평면(86)은 대신에 제2 평면(56)과 중심 연장 평면(58) 사이에서 연장될 수 있고, 제3 평면(76)은 결과적으로 제1 평면(54)에 더 가깝게 연장될 수 있다. 다른 예로서, 제4 평면(86)은 대신에 제1 평면(54)과 제3 평면(76) 사이에서 연장될 수 있고, 제3 평면(76)은 결과적으로 제1 평면(54)으로부터 더 멀리 연장될 수 있다.

[0078] 본 발명과 관련이 없는 세부 사항에 대한 설명은 생략되었고 도면은 단지 개략적이고 축척에 따라 도시되지 않았다는 것이 강조되어야 한다. 또한, 도면의 일부는 다른 것보다 더 단순화 되었다는 것을 알아야 한다. 따라서, 일부 구성 요소는 하나의 도면에 도시될 수도 있지만 다른 하나의 도면에는 생략될 수도 있다.

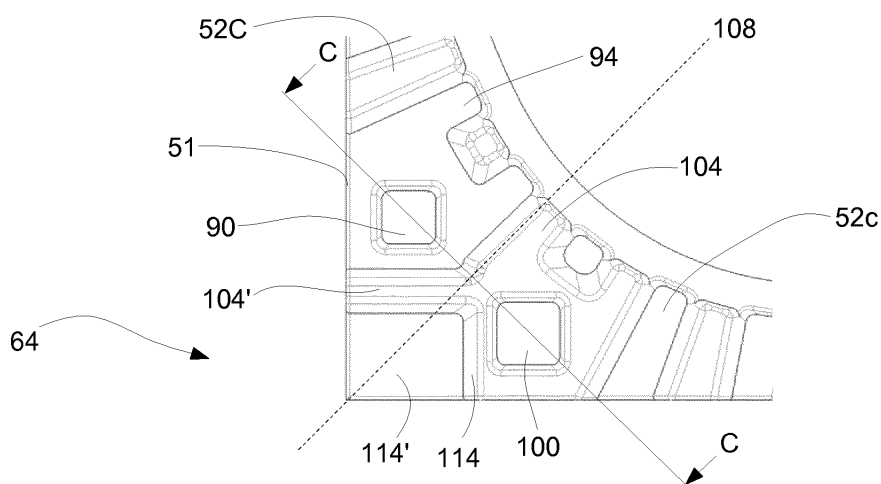
도면2a



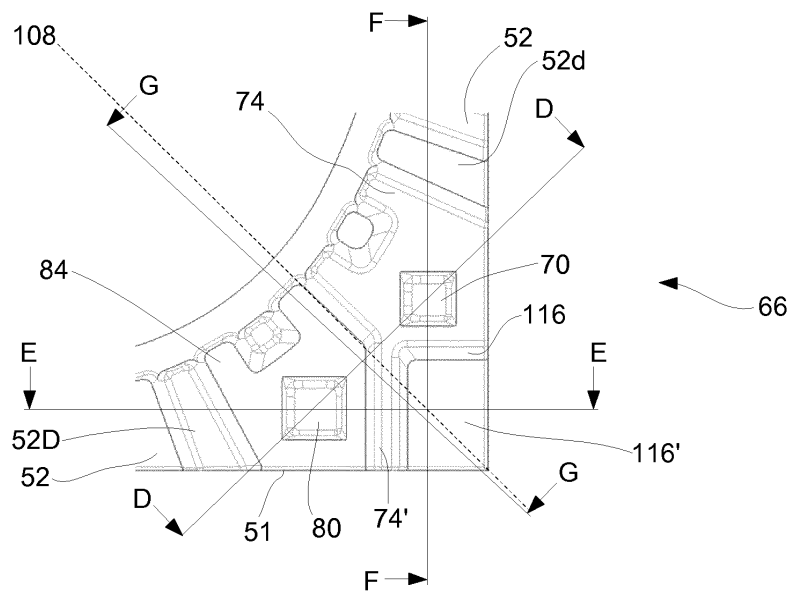
도면2b



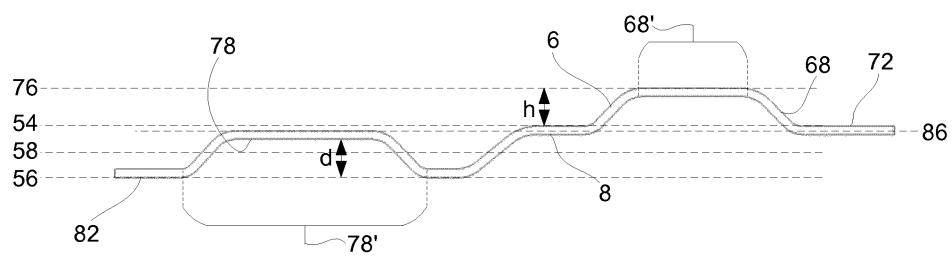
도면2c



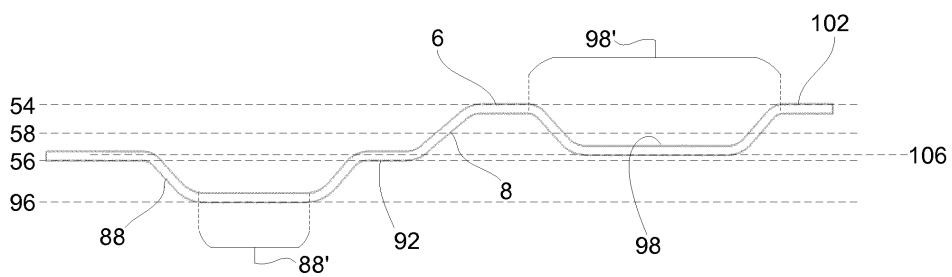
도면 2d



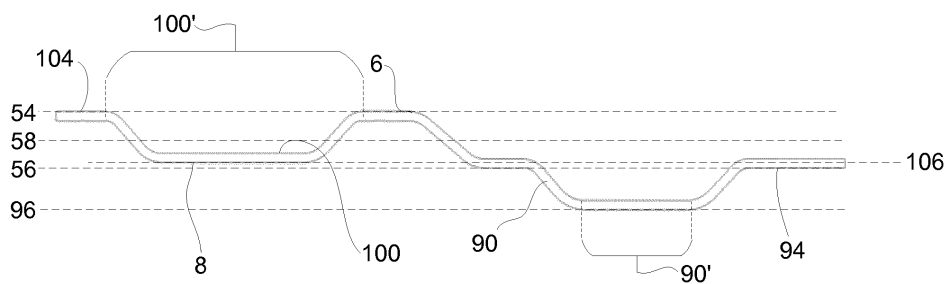
도면 3a



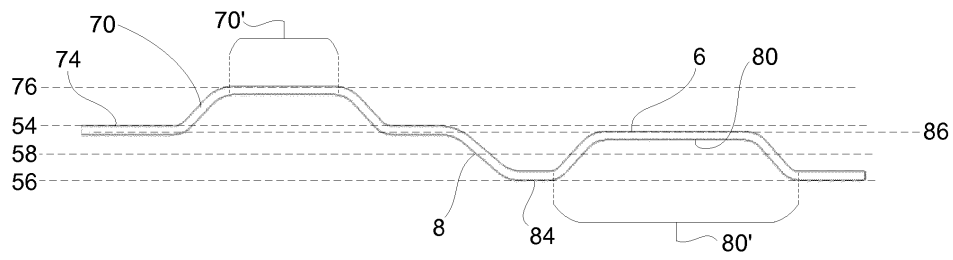
도면 3b



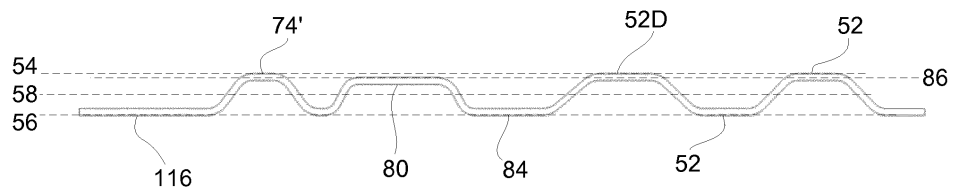
도면3c



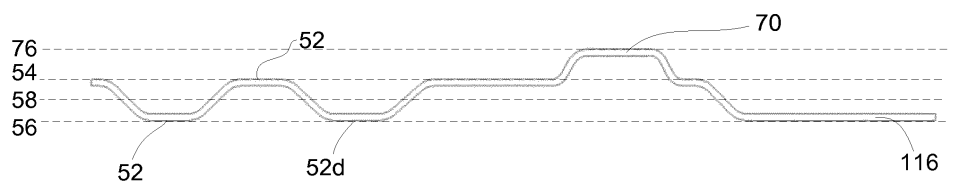
도면3d



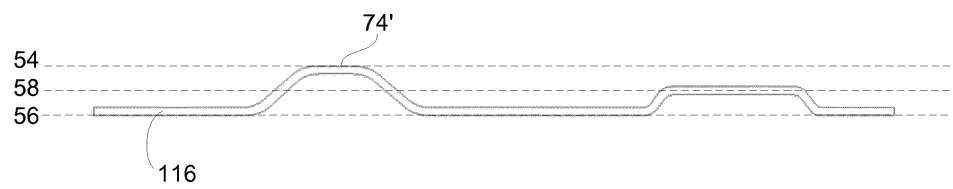
도면3e



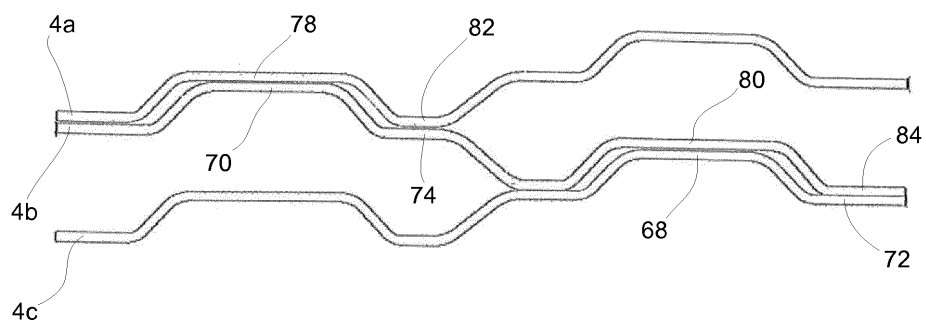
도면3f



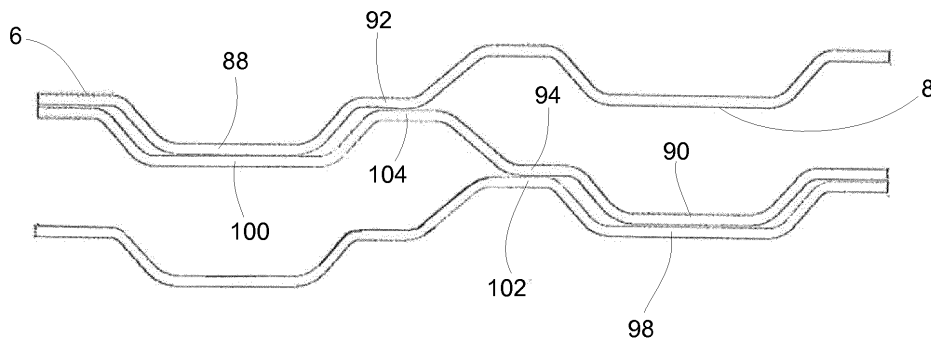
도면3g



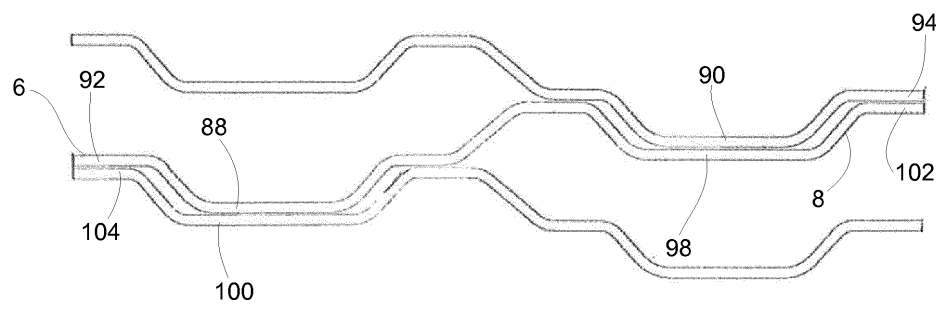
도면4a



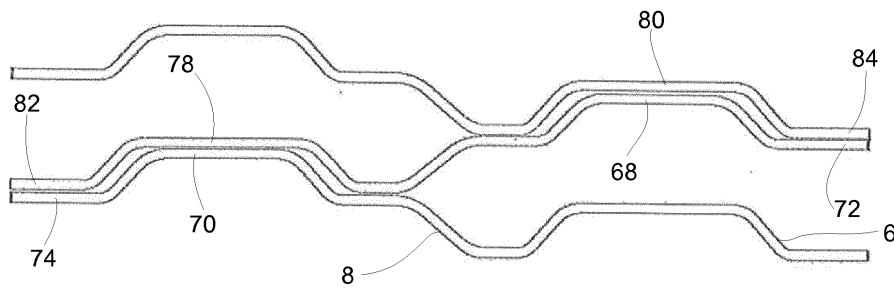
도면4b



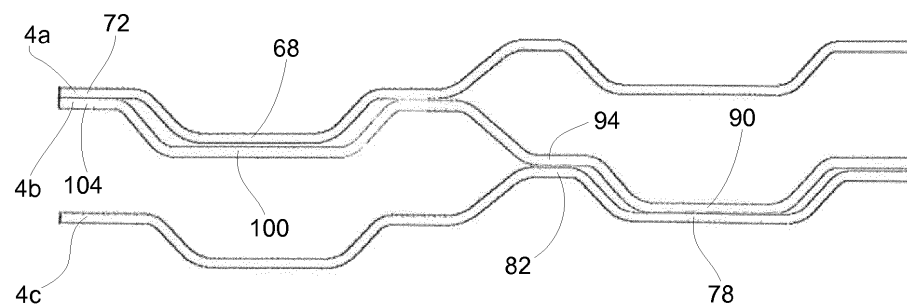
도면4c



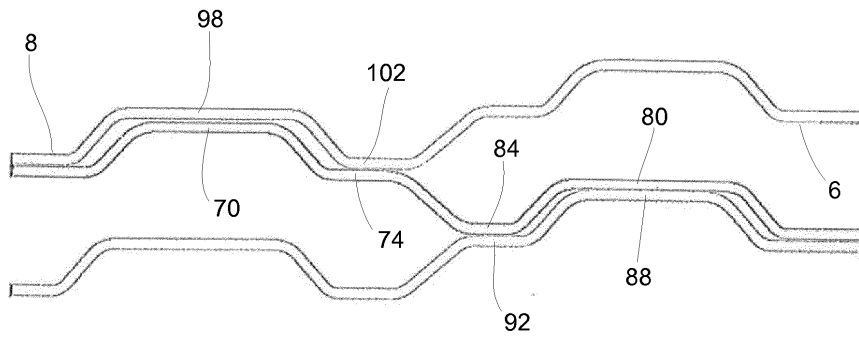
도면4d



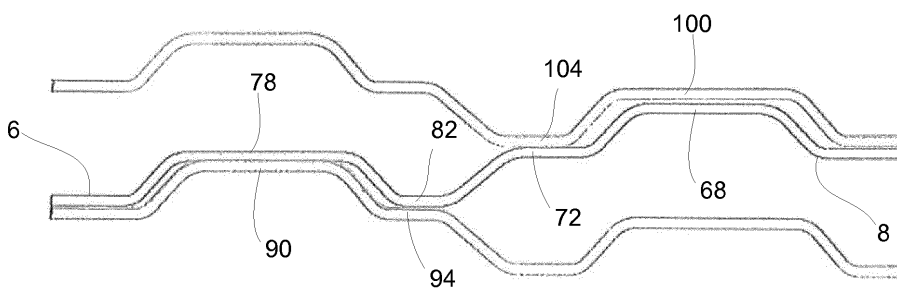
도면5a



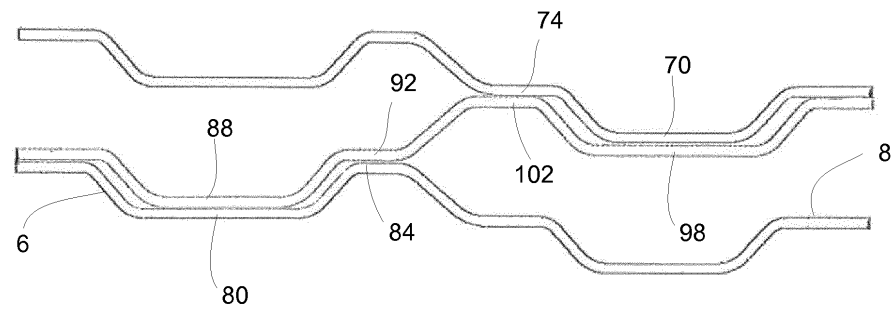
도면5b



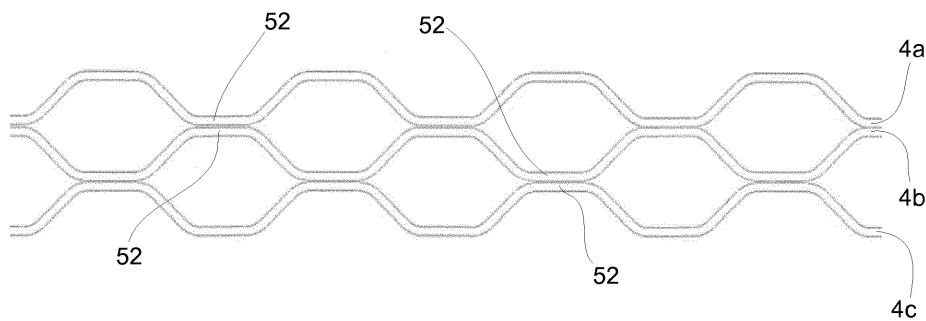
도면5c



도면5d



도면6



도면7

