(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일
(11) 등록번호 10-1483837
(24) 등록일자 2015년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28F 3/04 (2006.01) *F28F 3/08* (2006.01)
F28D 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7027357
(22) 출원일자(국제) 2011년04월11일
심사청구일자 2012년10월19일
(85) 번역문제출일자 2012년10월19일
(65) 공개번호 10-2012-0132558
(43) 공개일자 2012년12월05일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2011/050434
(87) 국제공개번호 WO 2011/133087
국제공개일자 2011년10월27일
(30) 우선권주장
1050392-8 2010년04월21일 스웨덴(SE)
(56) 선행기술조사문헌
DE4239049 C1*
EP0204880 A2*
JP08094276 A*
JP3354934 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
알파 라발 코포레이트 에이비
스웨덴 에스-221 00 룬드 박스 73
(72) 발명자
블롬그렌 랄프
스웨덴 에스에-239 34 스카뇌어 앨그배겐 13
블롬그렌 프레드릭
스웨덴 에스에-217 43 말뫼 쾨펜함스배겐 9체
(74) 대리인
양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 이충석

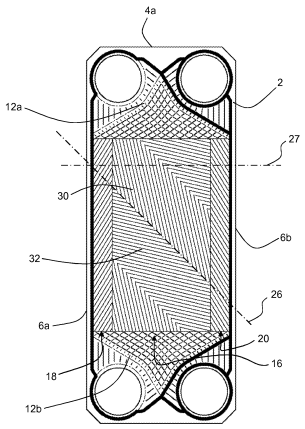
(54) 발명의 명칭 **플레이트형 열교환기 플레이트 및 플레이트형 열교환기**

(57) 요 약

제2 측면 에지들(6a, 6b)과 교차하는 제1 라인(26)의 하나의 측면과 실질적으로 배열되는 제1 주름들을 갖는 제1 필드(30) 및 상기 제1 라인(26)의 반대쪽 측면 상에 실질적으로 배열되는 제2 주름들을 갖는 제2 필드(32)를 포함하는 제1 영역(16)을 포함하는, 주 열전달 부분(14)을 갖는 플레이트형 열교환기 플레이트(2)가 제공된다. 주

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



열전달 부분(14)은 상기 제1 영역(16)과 상기 제2 측면 에지들 중 첫 번째의 제2 측면 에지(6a)와의 사이에 배열된 제1 외측 영역(18)을 포함하고 그리고 상기 제1 및 제2 분배 부분들(12a, 12b) 사이에서 상기 첫 번째의 제2 측면 에지(6a)를 따라서 연장한다. 상기 제1 외측 영역(18)에서, 상기 제1 측면 에지들(4a, 4b)들 중 하나의 제1 측면 에지와 평행한 직선형의 제2 라인(27)과 관련하여 제1 전반적 방향으로 지향된 제1 돌출부들 및 리세스들이 배열된다. 그에 따라, 제1 영역(16) 내의 주름들이 다른 방향들로 지향될 때, 직선형의 첫 번째의 제2 에지(6a)를 갖는 플레이트(2)가 제공될 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

2개의 평행한 제1 측면 에지들(4a, 4b) 및 2개의 평행한 제2 측면 에지들(6a, 6b)에 의해서 범위가 결정되고, 플레이트(2)의 제1 단부에서 제1 분배 부분(12a)에 근접한 포트 홀들(8a, 10a), 상기 플레이트(2)의 제2 단부에서 제2 분배 부분(12b)에 근접한 포트 홀들(8b, 10b), 및 상기 제1 분배 부분(12a)과 상기 제2 분배 부분(12b) 사이에서 주름 패턴을 포함하는 주 열전달 부분(14)을 구비하는 플레이트형 열교환기 플레이트(2)로서,

상기 주 열전달 부분(14)은 제1 영역(16)을 포함하며,

상기 제1 영역(16)은,

상기 제2 측면 에지들(6a, 6b)과 교차하는 직선형의 제1 라인(26)의 하나의 측면 상에 배열되는 제1 주름들을 갖는 제1 필드(30); 상기 제1 라인(26)의 반대쪽 측면 상에 배열되는 제2 주름들을 갖는 제2 필드(32); 상기 주 열전달 부분(14)의 상기 제1 영역(16)의 상기 제1 필드와 상기 제2 필드를 통과하여 연장된 상기 플레이트형 열교환기 플레이트의 상기 제2 측면 에지들에 평행하게 연장되어 있는 가상의 직선;을 포함하고,

상기 제1 주름들은, 시계방향의 또는 반시계방향의 각도 방향으로 측정할 때, 상기 제1 라인(26)과 0도 초과 90도 미만의 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함하고, 상기 제2 주름들은, 상기 각도 방향으로 측정할 때, 상기 제1 라인(26)과 270 초과 각도와 360 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함하는, 플레이트형 열교환기 플레이트(2)에 있어서,

상기 주 열전달 부분(14)은 상기 제1 영역(16)과 상기 제2 측면 에지들 중 첫 번째의 제2 측면 에지(6a)와의 사이에 배열된 제1 외측 영역(18)을 포함하고, 상기 제1 분배 부분(12a)과 제2 분배 부분(12b) 사이에서 상기 첫 번째의 제2 측면 에지(6a)를 따라서 연장하며, 상기 제1 외측 영역(18)에서, 상기 제1 측면 에지들(4a, 4b)들 중 하나의 제1 측면 에지와 평행한 직선형의 제2 라인(27)과 관련하여 제1 전반적 방향으로 지향된 제1 돌출부들 및 리세스들이 배열되는 것을 특징으로 하는, 플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주 열전달 부분(14)은 상기 제1 외측 영역(18)에 대향하여 상기 제1 영역(16)과 상기 제2 측면 에지들 중 두 번째 제2 측면 에지(6b) 사이에 배열된 제2 외측 영역(20)을 포함하고, 상기 제1 분배 부분(12a)과 제2 분배 부분(12b) 사이에서 상기 제2 측면 에지들 중의 두 번째 제2 측면 에지(6b)를 따라서 연장하며, 상기 제2 외측 영역(20)에는 상기 제2 라인(27)과 관련하여 제2 전반적 방향으로 지향된 제2 돌출부들 및 리세스들이 배열되는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 영역(16)은, 상기 제1 라인(26)의 일 측면 상에 배열되고 상기 각도 방향으로 상기 제1 라인(26)으로부터 90 초과 각도와 180 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함하는 제3 주름들을 갖는 제3 필드(34)와, 상기 제1 라인(26)의 반대쪽 측면 상에 배열되고 상기 각도 방향으로 상기 제1 라인(26)으로부터 180 초과 각도와 270 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함하는 제4 주름들을 갖는 제4 필드(36)를 포함하는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 주름들의 상기 마루들 및 홈들은 상기 각도 방향으로 측정할 때 상기 제1 라인(26)과 45 초과 각도와 90 미만 각도 사이의 각도로 지향되고, 상기 제2 주름들의 상기 마루들 및 홈들은 상기 각도 방향으로 측정할

때 제1 라인(26)과 270 초과 각도와 315 미만 각도 사이의 각도로 지향되는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제3 주름들의 상기 마루들 및 홈들은 상기 각도 방향으로 측정할 때 상기 제1 라인(26)과 90 초과 각도와 135 미만 각도 사이의 각도로 지향되고, 그리고 상기 제4 주름들의 상기 마루들 및 홈들은 상기 각도 방향으로 측정할 때 상기 제1 라인(26)과 225 초과 각도와 270 미만 각도 사이의 각도로 지향되는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1 전반적 방향, 상기 제2 전반적 방향, 또는 상기 제1 전반적 방향 및 상기 제2 전반적 방향 모두는 상기 제2 라인(27)과 관련하여 0도 초과 90도 미만 각도 사이의 하나 이상의 각도들을 포함하는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 7

제2항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1 외측 영역(18), 상기 제2 외측 영역(20), 또는 상기 제1 외측 영역(18) 및 상기 제2 외측 영역(20) 모두는 상기 제2 라인(27)과 평행하게 측정된 폭을 가지며, 이는 상기 제2 라인(27)과 평행하게 측정된 상기 제1 필드(30)보다 좁은

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 8

제2항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1 외측 영역(18), 상기 제2 외측 영역(20), 또는 상기 제1 외측 영역(18) 및 상기 제2 외측 영역(20) 모두 내의 상기 제1 돌출부, 제2 돌출부, 또는 제1 및 제2 돌출부 모두와 리세스가 마루 및 홈 형태의 주름을 포함하는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)에서, 상기 마루들 및 홈들을 가로질러 측정할 때, 상기 마루들은 상기 홈들과 다른 폭을 갖는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 10

제2항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1 돌출부들 및 리세스들은 상기 제2 라인(27)과 관련하여 제1 방향으로 지향되거나, 상기 제2 돌출부들 및 리세스들은 상기 제2 라인(27)과 관련하여 제2 방향으로 지향되거나, 또는 상기 제1 돌출부들 및 리세스들은 상기 제2 라인(27)과 관련하여 제1 방향으로 지향되고 상기 제2 돌출부들 및 리세스들은 상기 제2 라인(27)과 관련하여 제2 방향으로 지향되는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 11

제1항, 제2항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 측면 에지들(4a, 4b)은 상기 플레이트(2)의 짧은 측면들이고, 상기 제2 측면 에지들(6a, 6b)은 상기 플레이트(2)의 긴 측면들인

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 12

제2항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1 외측 영역(18), 상기 제2 외측 영역(20), 또는 상기 제1 외측 영역(18) 및 상기 제2 외측 영역(20) 모두는 둘 이상의 필드들(22a, 22b, 22c, 24a, 24b, 24c)로 분할되는

플레이트형 열교환기 플레이트(2).

청구항 13

제1항, 제2항 및 제6항 중 어느 한 항에 따른 플레이트형 열교환기 플레이트들(2)의 플레이트 패키지(40)를 포함하는

플레이트형 열교환기(50).

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 하나의 플레이트(2)의 제1 외측 영역(18)이 접촉 플레이트(2)의 제2 외측 영역(20)과 접촉하도록, 상기 플레이트형 열교환기 플레이트들(2)은 상기 플레이트 패키지(40) 내에서 교호적으로 배열되는

플레이트형 열교환기(50).

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 플레이트 패키지(40) 내의 플레이트들(2)의 상기 주 열전달 부분(14)에 걸친 적어도 2개의 열교환 유체의 평행한 유동에 맞춰 구성되는

플레이트형 열교환기(50).

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본원 발명은 제1항의 전제부에 따른 플레이트형 열교환기 플레이트 및 그러한 플레이트를 포함하는 플레이트형 열교환기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 플레이트형 열교환기 플레이트들의 플레이트 패키지를 구비하는 플레이트형 열교환기들이 둘 이상의 열 교환 유체들 사이에서 열을 교환하기 위해서 이용된다. 플레이트들은 열교환 유체들이 통과하여 유동하도록 구성된 플레이트 사이 공간들(interspaces)을 형성한다. 플레이트들은 포트 홀들을 구비하고, 그러한 포트 홀들은 플레이트 패키지를 통해서 연장하는 채널들을 형성한다. 2개의 열교환 유체들 사이의 열 교환의 경우에, 각 채널은 매 제2 플레이트 사이 공간(interspace) 마다 소통한다. 제1 열교환 유체는 제1 채널로부터 각각의 교호적인 플레이트 사이 공간을 통해서 플레이트들의 열교환 표면들을 거쳐 플레이트 패키지의 반대쪽 단부의 제2 채널로 유동한다. 제2 열교환 유체는 제3 채널로부터 모든(every) 다른 교호적인 플레이트 사이 공간을 통해서 플레이트들의 반대쪽 측면들 상의 열교환 표면들을 거쳐 플레이트 패키지의 반대쪽 단부의 제4 채널로 유동한다. 열교환 유체들은, 예를 들어, 기체들, 액체들, 고체 물질을 포함하는 액체들, 등일 수 있다.

[0003] 열교환 플레이트들의 열교환 표면들은 주름들을 구비한다. 이들 주름은 많은 다른 형태들을 가질 수 있을 것이나, 일반적으로 상승된 부분과 하강된 부분을 포함한다. 주름들은 플레이트 사이 공간들의 폭을 규정할 수 있고, 플레이트 사이 공간들 내에 난류 유동을 생성할 수 있으며, 그리고 플레이트 패키지 내의 인접 플레이트들에 대한 지지부로서의 역할을 할 수 있다. 일반적으로, 플레이트들은 시트 금속으로부터 제조되고, 그러한 시트 금속은 하나 이상의 프레싱 작업들에서 주름들을 가지게 된다.

[0004] 열교환 플레이트들에 대해서 이용되는 다양한 여러 가지 주름 패턴들이 있다. 하나의 주름 패턴 유형은 제1 방향으로 배열된 제1 마루(ridge)들 및 홈들 그리고 제2 방향으로 배열된 제2 마루들 및 홈들을 포함하며, 그에 따라 해링본(herringbone) 패턴과 유사한 V-형상의 패턴이 플레이트의 적어도 일부 부분들 내에 형성된다.

[0005] 마루들 및 홈들을 포함하는 주름들의 V-형상의 패턴이 플레이트의 에지로부터 플레이트의 중심을 향하는 방향으로 좁아지는(points) 경우, 시트 금속 재료가 프레싱 작업 중에 변위되기 때문에, 플레이트의 에지 부분들이 변형될 수 있다. 또한, V-형상의 패턴이 플레이트 에지에 근접하여 배열되고 그리고 다른 방향으로 좁아지는 경우에, 관련 에지 부분이 영향을 받을 수 있다. 외관상 좋지 못하다는 것 이외에도, 변형된 에지 부분들은 플레이트의 약한 에지들을 유발할 수 있다. 특히, 플레이트들 사이에 배열된 가스켓들을 갖는 플레이트형 열교환기들은 플레이트형 열교환기의 누설 방지를 위해서 반드시 강하고 안정된 에지 부분들을 가져야 한다. 약한 에지들을 방지하기 위해서, 열교환기 플레이트들을 제조하기 위한 시트 금속 블랭크들(blanks)은 다른 주름 패턴들을 갖는 열교환기 플레이트들의 경우 보다 반드시 더 크게 컷팅되어야 한다. 따라서, 시트 금속 재료들의 이용이 최적화되지 못한다.

[0006] 국제특허 공보 WO94/19657에는 그러한 열교환기 플레이트가 개시되어 있으며, 그러한 국제특허 공보에서는 몇 개의 전술한 V-형상의 패턴들이 플레이트의 중심을 향해서 그리고 플레이트의 에지들을 향해서 좁아진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본원 발명의 목적은 균일하게 변위되는 에지들을 갖는 플레이트형 열교환기 플레이트들을 제공하는 것이고, 그에 따라 열전달 목적을 위해서 시트 재료가 효율적으로 이용될 수 있는 디자인을 허용하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본원 발명의 양태에 따르면, 상기 목적은 2개의 실질적으로 평행한 제1 측면 에지들 및 2개의 실질적으로 평행한 제2 측면 에지들에 의해서 범위가 결정되고(delimited), 플레이트의 제1 단부에서 제1 분배 부분에 근접한 포트 홀들과, 플레이트의 제2 단부에서 제2 분배 부분에 근접한 포트 홀들과, 제1 분배 부분과 제2 분배 부분 사이에서 주름 패턴을 포함하는 주 열전달 부분을 구비하는 플레이트형 열교환기 플레이트에 의해서 달성된다. 주 열전달 부분은 제2 측면 에지들과 교차하는 직선형의 제1 라인의 하나의 측면 상에 실질적으로 배열되는 제1 주름들을 갖는 제1 필드(field) 및 상기 제1 라인의 반대쪽 측면 상에 실질적으로 배열되는 제2 주름들을 갖는 제2 필드를 포함하는 제1 영역을 포함한다. 제1 주름들은, 시계방향의 또는 반시계방향의 각도 방향으로 측정할 때, 상기 제1 라인과 0도와 90 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함한다. 제2 주름들은, 상기 각도 방향으로 측정할 때, 상기 제1 라인과 270 초과 각도와 360 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함한다. 주 열전달 부분은 제1 영역과 제2 측면 에지들 중 첫 번째의 제2 측면 에지와의 사이에 배열되는 제1 외측 영역을 포함하고 그리고 제1 분배 부분과 제2 분배 부분 사이에서 첫 번째의 제2 측면 에지를 따라서 연장한다. 제1 외측 영역에서, 상기 제1 측면 에지들 중 하나의 제1 측면 에지와 평행한 직선형의 제2 라인과 관련하여 제1 전반적 방향(general direction)으로 지향된 제1 돌출부들 및 리세스들이 배열된다.

[0009] 제1 외측 영역이 제1 전반적 방향으로만 지향되는 제1 돌출부들 및 리세스들을 포함하기 때문에, 프레싱 작업 중에 플레이트를 형성하는 시트 재료의 부분들을 변위시킬 수 있는 주름들을 포함하는 주 열전달 부분의 제1 영역에도 불구하고, 첫 번째의 제2 측면 에지가 프레싱 작업 동안에 균일하게 영향을 받는다. 그 결과, 전술한 목적이 달성된다. 주 열전달 부분에 비교적 근접한 직선형의 에지가 달성된다. 그에 따라, 플레이트가 전술한 종류의 제1 외측 영역을 구비하지 않는 경우 보다, 플레이트의 보다 더 많은 부분이 열전달을 위해서 이용될 수 있다.

[0010] 돌출부들 및 리세스들은 열교환 플레이트의 주름들을 형성하고, 그리고 단일 팁들(tips) 및 딤플들(dimples) 또는 마루들 및 홈들과 같은 다른 형태들을 가질 수 있다. 어떠한 경우에도, 돌출부들 및 리세스들은 방향을 갖

는 것으로 보일 수 있는 패턴을 형성한다. 제1 외측 영역 내의 돌출부들 및 리세스들은 제2 라인과 관련하여 제1 전반적 방향으로만 지향된다. 제2 라인과 관련된 전반적 방향은, 돌출부들 및 리세스들의 방향이 외측 영역의 다른 부분들에서 달라질 수 있을 것이나, 다른 부분들 내의 전반적 방향이 동일하다는 것을, 예를 들어, 제2 라인의 90 도 이내라는 것을 의미한다.

[0011] 예시적인 실시예들에 따르면, 주 열전달 부분은 제1 외측 영역에 대향하여 제1 영역과 제2 측면 에지들 중 두 번째 제2 측면 에지 사이에 배열된 제2 외측 영역을 포함할 수 있을 것이고, 그리고 제1 및 제2 분배 부분들 사이에서 제2 측면 에지들 중의 두 번째 제2 측면 에지를 따라서 연장할 수 있을 것이며, 상기 제2 외측 영역 내에는 상기 제2 라인과 관련하여 제2 전반적 방향으로 지향된 제2 돌출부들 및 리세스들이 배열된다. 이러한 방식에서, 제2 측면 에지들 중 두 번째 제2 측면 에지가 또한 열교환기 플레이트의 제조 중에 직선형으로 유지될 수 있다.

[0012] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 영역은 제1 라인의 일 측면 상에 실질적으로 배열되고 그리고 각도 방향으로 제1 라인으로부터 90 초과 각도와 180 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함하는 제3 주름을 갖는 제3 필드 그리고 제1 라인의 반대쪽 측면 상에 실질적으로 배열되고 그리고 각도 방향으로 제1 라인으로부터 180 초과 각도와 270 미만 각도 사이의 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 포함하는 제4 주름을 갖는 제4 필드를 포함할 수 있다. 그러한 제3 및 제4 필드들을 포함하는 플레이트가 양 측면으로부터 플레이트의 중심을 향해서 좁아지는 V-형상의 주름 포메이션들을 가질 수 있을 것이고, 그에 따라 양 제2 측면들 모두를 따라서 배열된 외측 영역들로부터 이점을 취할 수 있다.

[0013] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 주름들의 마루들 및 홈들은 각도 방향으로 측정할 때 제1 라인과 45 초과 각도와 90 미만 각도 사이의 각도로 지향될 수 있을 것이고, 그리고 제2 주름들의 마루들 및 홈들은 각도 방향으로 측정할 때 제1 라인과 270 초과 각도와 315 미만 각도 사이의 각도로 지향될 수 있다. 이러한 특정된 각도들을 갖는 제1 및 제2 주름들의 마루들 및 홈들은 열교환 유체가 비교적 적은 유동 저항을 받게 되는 주름 패턴을 형성한다. 프레싱 작업 중에, 이러한 특정된 각도들을 갖는 제1 및 제2 주름들의 마루들 및 홈들은 플레이트를 형성하는 시트 재료를 특히 변위시키기 쉬우며, 그리고 주 열전달 부분 상의 하나 이상의 외측 영역으로부터의 이점을 취할 수 있다.

[0014] 예시적인 실시예들에 따르면, 제3 주름들의 마루들 및 홈들은 각도 방향으로 측정할 때 제1 라인과 90 초과 각도와 135 미만 각도 사이의 각도로 지향될 수 있을 것이고, 그리고 제4 주름들의 마루들 및 홈들은 각도 방향으로 측정할 때 제1 라인과 225 초과 각도와 270 미만 각도 사이의 각도로 지향될 수 있다. 프레싱 작업 중에, 이러한 특정된 각도들을 갖는 제3 및 제4 주름들의 마루들 및 홈들은 다시 플레이트를 형성하는 시트 재료를 특히 변위시키기 쉬우며, 그리고 주 열전달 부분 상의 제2 외측 영역으로부터의 이점을 취할 수 있다.

[0015] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 전반적 방향 및/또는 제2 전반적 방향은 제2 라인과 관련하여 0도와 90 미만 각도 사이의 하나 이상의 각도들을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 전반적 방향은 동일한 방향일 수 있거나, 또는 그 방향들이 서로 다르게 지향될 수 있다.

[0016] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 외측 영역 및/또는 제2 외측 영역은 제2 라인과 평행하게 측정된 폭을 가질 수 있고, 그러한 폭은 제2 라인과 평행하게 측정된 제1 필드보다 좁다. 그에 따라, 제1 및 제2 외측 영역들이 주 열전달 부분의 둘레 영역들을 형성할 수 있다.

[0017] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 외측 영역 및/또는 제2 외측 영역 내의 제1 및/또는 제2 돌출부들 및 리세스들이 마루들 및 홈들 형태의 주름들을 포함할 수 있다.

[0018] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 및 제2 외측 영역들에서, 마루들 및 홈들을 가로질러 측정할 때, 마루들은 홈들과 다른 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 모든 마루들이 모든 홈들 보다 더 넓을 수 있고, 또는 모든 마루들이 모든 홈들보다 좁을 수 있다. 이러한 방식에서, 2개의 플레이트형 열교환기 플레이트들 사이의 플레이트 사이 공간 내에서 유동하는 열교환 유체에 대해서 다른 유동 저항들이 생성될 수 있다. 그에 따라, 전체 주 열전달 부분에 걸친 열교환 유체의 균일한 분배가 촉진될 수 있다.

[0019] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 돌출부들 및 리세스들이 제2 라인과 관련하여 제1 방향으로 지향될 수 있을 것이고, 및/또는 제2 돌출부들 및 리세스들이 제2 라인과 관련하여 제2 방향으로 지향될 수 있다. 그에 따라, 제1 외측 영역 내의 돌출부들 및 리세스들이 제2 라인과 관련하여 하나의 방향으로만 지향될 수 있다. 유사하게, 그에 따라, 제2 외측 영역 내의 돌출부들 및 리세스들이 제2 라인과 관련하여 하나의 방향으로만 지향될 수 있다. 이러한 방식에서, 플레이트는 하나 이상의 프레싱 작업에서 플레이트를 형성하는 동안 제2 측면 에지들

에 근접하여 균일하게 영향을 받을 것이다.

[0020] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 측면 에지들은 짧은 측면들일 수 있고 그리고 제2 측면 에지들은 플레이트의 긴 측면들일 수 있다.

[0021] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 외측 영역 및/또는 제2 외측 영역은 둘 이상의 필드들로 분할될 수 있다. 이는 큰 플레이트형 열교환기 플레이트를 안정화시킬 수 있다.

[0022] 본원 발명의 양태에 따라서, 전술한 임의의 양태 또는 예시적인 실시예에 따른 플레이트형 열교환기 플레이트들의 플레이트 패키지를 포함하는 플레이트형 열교환기가 제공된다.

[0023] 예시적인 실시예들에 따르면, 하나의 플레이트의 제1 외측 영역이 그와 접촉 하는 플레이트의 제2 외측 영역과 접촉하도록, 플레이트형 열교환기 플레이트들이 플레이트 패키지 내에서 교호적으로 배열될 수 있다. 이러한 방식에서, 외측 영역들의 영역들 내의 플레이트들 사이의 플레이트 사이 공간들이 2개의 접촉 플레이트들의 다른 외측 영역들에 의해서 규정될 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 플레이트 패키지를 형성하는데 있어서, 단지 하나의 타입의 플레이트형 열교환기 플레이트가 요구될 수 있다.

[0024] 예시적인 실시예들에 따르면, 플레이트형 열교환기는 플레이트 패키지 내의 플레이트들의 주 열전달 부분에 걸친 적어도 2개의 열교환 유체의 실질적으로 평행한 유동에 맞춰 구성될 수 있다.

[0025] 본원 발명의 추가적인 특징들 및 본원 발명이 갖는 추가적인 장점들은 첨부된 청구항들 및 이하의 설명으로부터 명확해질 수 있다. 당업자는, 첨부된 청구항들에 규정된 바와 같은 본원 발명의 범위로부터 벗어나지 않고도, 본원 발명의 여러 특징들을 조합하여 이하에서 설명된 것과 다른 실시예들을 만들어 낼 수 있다는 것을 이해할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본원 발명의 특별한 특징들 및 장점들을 포함하여, 본원 발명의 여러 가지 양태들이 첨부 도면들 및 이하의 구체적인 설명으로부터 용이하게 이해될 수 있다.

도 1 및 2는 예시적인 실시예들에 따른 플레이트형 열교환기 플레이트들을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 플레이트형 열교환기 플레이트 패키지의 부분들을 통한 개략적인 단면도이다.

도 4는 예시적인 실시예들에 따른 플레이트형 열교환기를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이제, 첨부 도면들을 참조하여 본원 발명을 더 완전하게 설명할 것이다. 그러나, 본원 발명이 본원에서 기술된 실시예들로 제한되는 것으로 간주되지 않아야 한다. 본원 발명이 속하는 분야의 소위 당업자들에 의해서 용이하게 이해될 수 있는 바와 같이, 예시적인 실시예들의 개시된 특징들이 용이하게 조합될 수 있다. 도면들 전체를 통해서, 유사한 번호들은 유사한 구성요소들을 나타낸다.

[0028] 간결함 및/또는 명료함을 위해서, 주지의 기능들 또는 구성들에 대해서는 구체적으로 설명하지 않을 것이다.

[0029] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 플레이트형 열교환기 플레이트(2)를 개략적으로 도시한다. 몇 개의 그러한 플레이트(2)가 플레이트형 열교환기 플레이트 패키지 내에 배열된다. 플레이트형 열교환기는, 2개의 유체들이 플레이트들(2) 사이에 형성된 교호적인(alternate) 플레이트 사이 공간을 통해서 유동할 때, 2개의 열 교환 유체들 사이의 열교환을 위해서 배열된다. 플레이트(2)는 실질적으로 직사각형이고 그리고 플레이트(2)의 짧은 측면을 형성하는 2개의 제1 측면 에지들(4a, 4b), 그리고 플레이트(2)의 긴 측면을 형성하는 2개의 제2 측면 에지들(6a, 6b)을 갖는다. 플레이트(2)는 4개의 포트 홀들(8a, 8b 및 10a, 10b)을 구비한다. 포트 홀들(8a, 8b, 10a, 10b)은 플레이트 패키지를 통해서 연장하는 4개의 채널들을 형성한다. 채널들 중 2개가 모든(every) 제2 플레이트 사이 공간들과 소통하고, 그리고 다른 2개의 채널들이 나머지 플레이트 사이 공간들과 소통한다. 사용 중에, 제1 열교환 유체는 플레이트(2)의 일 측면 위에서 제1 포트 홀(8a)을 통해서 제2 포트 홀(8b)로 유동할 것이고, 그리고 제2 열교환 유체가 플레이트(2)의 다른 측면 위에서 제3 포트 홀(10a)과 제4 포트 홀(10b) 사이에서 유동할 것이다. 그에 따라, 열교환 유체들 중 하나로부터의 열이 플레이트(2)를 통해서 다른 열 교환 유체로 전달된다.

[0030] 도 1의 플레이트(2)의 가시적인 측면을 참조하면, 제1 포트 홀(8a)과 관련하여 제1 분배 부분(12a)이 제공된다.

제2 포트 홀(8b)과 관련하여, 제2 분배 부분(12b)이 제공된다. 제1 분배 부분(12a)과 제2 분배 부분(12b) 사이에는, 주 열전달 부분(14)이 배열된다. 사용 중에, 제1 분배 부분(12a)은 관련 유체를 주 열전달 부분(14)의 폭에 걸쳐 분배하는 역할을 한다. 결과적으로, 제2 분배 부분(12b)은 주 열전달 부분(14)으로부터의 유체를 제2 포트 홀(8b)로 흘려보내는(funnel) 역할을 한다. 분배 부분들(12a, 12b)은 주름(corrugation) 패턴을 가지며, 그러한 주름 패턴은 열전달 유체의 효과적인 분배 및 흘려 보냄을 제공할 수 있다.

[0031] 플레이트(2)의 대향 측면 상에는, 제3 및 제4 포트 홀들(10a, 10b)과 관련된 분배 부분들이 제공된다. 사용시에, 이들 분배 부분들은, 비록 다른 열 교환 유체와 관련된 것이지만, 제1 및 제2 분배 부분들(12a, 12b)과 동일한 기능을 갖는다.

[0032] 플레이트(2)는 가스켓 홈들을 구비하고, 그러한 가스켓 홈들은 하나 이상의 가스켓들을 수용하도록 구성된다. 하나 이상의 가스켓들이 2개의 접촉 플레이트들(2) 사이의 가스켓 홈들 내에 배열될 때, 가스켓(들)은 포트 홀들, 분배 부분들 및 주 열전달 부분을 주변 분위기로부터 경계지으며, 그리고 사용 시에, 포트 홀들에 의해서 형성된 채널들 및 플레이트 사이 공간을 밀봉하여 열 교환 유체들이 누설되는 것을 방지한다. 따라서, 도 1에 도시된 내용에 비추어 볼 때, 제1 및 제2 포트 홀들(8a, 8b), 제1 및 제2 분배 부분들(12a, 12b), 그리고 주 열전달 부분(14)을 포함하는 영역을 둘러싸는 가스켓 홈 내에 하나의 가스켓(15)이 위치된다. 또한, 가스켓(15)은 제3 및 제4 포트 홀들(10a, 10b)의 각각의 주위로 배열된다. 그 대신에, 독립된 가스켓들이 제3 및 제4 포트 홀들(10a, 10b)의 각각의 주위에서 사용될 수 있다.

[0033] 주 열전달 부분(14)은 3개의 주 영역들 즉, 제1 외측 영역(18)과 제2 외측 영역(20) 사이에 배열된 제1 영역(16)을 포함한다. 제1 영역(16)은 다른 방향들로 지향된 마루들(ridges) 및 홈들을 포함하는 주름들을 갖는 몇개의 필드들을 포함한다. 이러한 예에서, 연속적인 라인들로서 강조된 제1 영역(16) 내에 12개의 그러한 필드들이 존재한다. 제1 외측 영역(18)은 제1 분배 부분(12a)과 제2 분배 부분(12b) 사이에서 제2 측면 에지들 중의 첫 번째 에지(6a)를 따라서 연장하고 3개의 필드들(22a, 22b, 22c)을 포함한다. 제2 외측 영역(20)은 제1 분배 부분(12a)과 제2 분배 부분(12b) 사이에서 제2 측면 에지들 중의 두 번째 에지(6b)를 따라서 연장하고 3개의 필드들(24a, 24b, 24c)을 포함한다.

[0034] 제1 영역(16)의 필드들의 마루들 및 홈들의 방향에서 더욱 근접한 도면을 취하여 설명할 것이다. 설명을 위해서, 직선형의 제1 라인(26)이 2개의 제2 측면 에지들(6a, 6b)과 교차한다. 제1 필드(30)가 제1 라인(26)의 하나의 측면에 배열된다. 시계 방향으로 측정될 때, 제1 필드(30) 내의 마루들 및 홈들은 제1 라인(26)과 약 60도의 각도로 지향된다. 제2 필드(32)는 라인(26)의 반대쪽 측면 상에 배열된다. 제1 필드(30) 내의 마루들 및 홈들과 동일한 방향으로 측정할 때, 제2 필드(32) 내의 마루들 및 홈들은 제1 라인(26)과 약 300 도의 각도로 지향된다. 제1 필드(30)와 동일한 제1 라인(26)의 측면 상에는, 이전과 동일한 방향으로 측정할 때, 제1 라인(26)과 약 120 도 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 구비하는 제3 필드(34)가 배열된다. 제2 필드(32)와 동일한 제1 라인(26)의 측면 상에는, 다시 이전과 동일한 방향으로 측정할 때, 제1 라인(26)과 약 240 도 각도로 지향된 마루들 및 홈들을 구비하는 제4 필드(36)가 배열된다.

[0035] 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)이 돌출부들 및 리세스들을 구비한다. 이러한 실시예에서, 돌출부들 및 리세스들은 제1 영역(16) 내의 주름들과 유사한 마루들 및 홈들로서 형성된다. 외측 영역들(18, 20) 내에서, 마루들 및 홈들은 모두 3개의 필드들(22a-c, 24a-c)에서 동일한 전반적 방향(general direction)을 갖는다. 제1 외측 영역(18) 내에서, 중간 필드(22b) 내의 마루들 및 홈들은 2개의 주변 필드들(22a, 22c)과 약간 다른 각도를 갖는다. 유사하게, 제2 외측 영역(20) 내에서, 마루들 및 홈들은 모두 3개의 필드들(24a, 24b, 24c) 내에서 동일한 방향을 가지지 않는다. 그러나, 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)의 모두 3개의 필드들(22a-c, 24a-c)에서, 마루들 및 홈들 모두가 동일한 전반적 방향을 가지며, 즉 다른 필드들 내의 마루들 및 홈들의 각도가 제1 측면 에지들 중 하나의 제1 측면 에지(4a)에 평행한 직선형의 제2 라인(27)의 0도 내지 90도 이내가 된다.

[0036] 플레이트(2)가 시트 금속으로부터 제조되는 하나 이상의 프레싱(pressing) 작업들에서, 주름들에 의해서 플레이트 재료가 이동되는데, 즉 프레싱 동안에 플레이트 재료가 적어도 일부 범위로 변위될 수 있다. 제1 및 제2 필드들(30, 32) 내의 주름들은 첫 번째 제2 측면 에지(6a)로부터 플레이트(2)의 중간을 향해서 좁아지는(pointing) V-형상의 패턴을 형성한다. 이러한 V-형상의 패턴의 영역에서, 플레이트 재료가 플레이트(2)의 중간을 향해서 이동될 수 있다. 제1 영역과 첫 번째의 제2 측면 에지(6a) 사이에 배열된 제1 외측 필드(18)로 인해서, 첫 번째의 제2 측면 에지(6a)가 프레싱 작업에서 균일하게 영향을 받을 것이다.

[0037] 플레이트(2)의 다른 부분들에서, 재료는 프레싱 작업 중에 다른 방향들로 변위될 수 있다. 그러나, 제1 및 제2 외측 필드들(18, 20)은, 제2 측면 에지들(6a, 6b)이 프레싱 작업 동안에 플레이트(2)의 주 열전달 부분(14)을

따라서 균일하게 변위되도록 보장할 것이다. 따라서, 플레이트(2)의 제2 측면 에지들(6a, 6b)은 프레싱 작업 후에도 실질적으로 균일하게 유지될 것이다.

[0038] 도 2는 예시적인 실시예들에 따른 플레이트형 열교환기 플레이트(2)를 개략적으로 도시한다. 개략적인 레이아웃 및 기능 면에서, 플레이트(2)는 도 1에 도시된 플레이트(2)에 상응한다. 2개의 플레이트들 사이의 중요한 차이는, 플레이트의 주 열전달 부분(14)의 제1 영역(16)이다. 도 2의 제1 영역(16) 내의 마루들 및 홈들의 주름 패턴은 도 1과 다르게 구성된다.

[0039] 제1 영역(16)은 몇 개의 필드들을 포함하며, 여기에서 주름들의 마루들 및 홈들은 다른 방향들로 지향된다. 직선형의 제1 라인(26)은 플레이트(2)의 제2 측면 에지들(6a, 6b)과 교차한다. 제1 필드(30)가 제1 라인(26)의 하나의 측면 상에 배열된다. 시계 방향으로 측정할 때, 제1 필드(30) 내의 마루들 및 홈들이 제1 라인(26)과 약 40 도의 각도로 지향된다. 제2 필드(32)가 라인(26)의 반대쪽 측면 상에 배열된다. 제1 필드(30) 내의 마루들 및 홈들과 동일한 방향으로 측정하였을 때, 제2 필드(32) 내의 마루들 및 홈들은 제1 라인(26)과 약 320 도의 각도로 지향된다. 제1 및 제2 필드들(30, 32) 내의 주름들은 제2 측면 에지들 중의 첫 번째 제2 측면 에지(6a)로부터 제2 측면 에지들 중의 두 번째 제2 측면 에지(6b)를 향해서 좁아지는(pointing) V-형상의 패턴을 형성한다. 다시, 제1 외측 영역(18)이 제1 및 제2 분배 부분들(12a, 12b) 사이에서 첫 번째 제2 측면 에지(6a)를 따라서 연장하고, 그리고 제2 외측 영역(20)이 제1 및 제2 분배 부분들(12a, 12b) 사이에서 두 번째 제2 측면 에지(6b)를 따라서 연장한다. 이러한 실시예에서, 외측 영역들(18, 20) 각각은 마루들 및 홈들 형태의 돌출부들 및 리세스들로 이루어진 하나의 필드를 포함한다. 제1 외측 영역(18) 내의 마루들 및 홈들은 단지 하나의 제1 방향으로 지향되고 그리고 제2 외측 영역(20) 내의 마루들 및 홈들은 단지 하나의 제2 방향으로 지향된다.

[0040] 다시, 제1 측면 에지(4a)와 평행한 직선형 제2 라인(27)과 관련하여 하나의 방향으로 지향된 돌출부들 및 리세스들을 갖는 제1 외측 영역(18) 및 제2 외측 영역(20)의 각각은, 제조 동안에 플레이트(2)가 주름 패턴을 가질 때, 제2 측면 에지들(6a, 6b)이 본질적으로 직선형을 유지하도록 보장한다.

[0041] 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)은 각각 제2 라인(27)에 평행한 방향으로 제1 필드(30) 또는 제2 필드(32)보다 좁다. 그에 따라, 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)은 제1 영역(16)보다 좁은 주 열전달 부분(14)의 일부분을 형성한다.

[0042] 도 3은 플레이트형 열교환기 플레이트 패키지(40)의 부분들을 통한 개략적인 단면도를 도시한다. 도시된 부분들은 열전달 플레이트(2)의 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)의 부분들에 상응한다. 플레이트(2)는 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)에서 다른 폭들을 갖는 마루들 및 홈들을 구비한다. 외측 영역들(18, 20)에서, 예를 들어, 모든 마루들이 동일한 폭을 가질 수 있고 그리고 모든 홈들이 동일한 폭을 가질 수 있으며, 상기 홈의 폭은 마루들의 폭보다 좁다. 마루들 및 홈들이 다른 폭들을 가지기 때문에, 2개의 접촉 플레이트들(2) 사이의 플레이트 사이 공간(42)은 동일한 플레이트 사이 공간(42)의 다른 측면들에서 다르게 성형될 것이다. 그에 따라, 플레이트 사이 공간(42)을 통해서 유동하는 열교환 유체는 동일한 플레이트 사이 공간(42)의 다른 측면들에서 다른 유동 저항들을 받을 것이다.

[0043] 이하에서, 플레이트 패키지(40) 내의 플레이트들(2)의 상부, 좌측 및 우측 측면들을 참조할 것이다. 이는 순수하게 도 3을 참조한 설명을 용이하게 하기 위한 것이고, 그리고 본원 발명의 양태들을 어떠한 방식으로도 제한하는 것이 아니다. 각 플레이트(2)의 마루들 및 홈들은 좌측 측면과 우측 측면에서 다르게 형성된다. 즉, 예를 들어, 플레이트 패키지(40)의 상단부로부터의 제2 플레이트(2)는 그 좌측 측면 상에서 제1 영역(18)을 형성하고 그리고 우측 측면 상에서 제2 외측 영역(20)을 형성한다. 도 3에 도시된 도면에서, 제1 영역(18)은 넓은 마루들 및 좁은 홈들을 구비하고, 그리고 제2 영역(20)은 좁은 마루들 및 넓은 홈들을 구비한다. 2개의 접촉 플레이트들(2) 사이의 플레이트 사이 공간(42)은 플레이트 패키지(40)의 좌측 측면과 우측 측면에서 상이하다. 도 3에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 좌측 측면에서 상단부 플레이트(2)의 제2 외측 영역(20)이 상단부로부터의 제2 플레이트(2)의 제1 영역(18)과 접촉하도록, 2개의 상부 플레이트들(2)이 배열된다. 넓은 마루들이 넓은 홈들과 접촉하기 때문에, 유동 저항이 높을 것이다. 결과적으로, 우측 측면에서, 2개의 최상부 플레이트들(2) 사이의 유동 저항이 낮은데, 이는 여기에서 좁은 마루들이 좁은 홈들과 접촉하기 때문이다.

[0044] 플레이트 패키지(40) 내의 플레이트들(2)이 동일한 종류일 수 있다. 다른 플레이트들(2)의 제1 및 제2 외측 영역들(18, 20)의 전술한 배열은 동일한 종류의 플레이트(2) 각각을(every) 교호적으로 수직 축(44)을 중심으로 180도 회전시킴으로써 달성될 수 있다. 가스켓들을 적절한 방식으로 배열시킴으로써, 플레이트 사이 공간들(42)과 플레이트 패키지(40)를 통한 포트 홀들에 의해서 형성된 채널들이 밀봉된다.

[0045] 도 1과 관련하여 설명한 바와 같이, 열교환 유체들이 플레이트들(2) 위에서 소위 평행하게 유동하도록 의도되고, 즉 하나의 열교환 유체가 제1 및 제2 포트 홀들(8a, 8b) 사이에서 유동하고, 그리고 다른 열교환된 유체가 제3 및 제4 포트 홀들(10a, 10b) 사이에서 유동한다. 평행한 유동에서, 열교환 유체가 플레이트(2)의 열교환 표면을 통과하여 유동하여야 하는 거리는 플레이트(2)의 폭에 따라서 변화되는데, 가장 짧은 거리는 제1 및 제2 포트 홀들(8a, 8b)에 가장 근접한 제2 측면 에지(6a)를 따를 것이며, 가장 긴 거리는 제1 포트 홀(8a)로부터 플레이트(2)를 가로질러 반대쪽의 제2 측면 에지(6b)까지, 이러한 제2 측면 에지(6b)를 따라서, 그리고 플레이트(2)를 다시 가로질러 제2 포트 홀(8b)까지가 될 것이다. 유사하게, 플레이트의 반대 측면 상에서, 열교환 유체가 제3 및 제4 포트 홀들(10a, 10b) 사이에서 직접적으로 가장 짧은 거리를 유동할 것이고, 그리고 가장 긴 거리의 경우에 열교환 유체는 제3 및 제4 포트 홀들(10a, 10b) 사이의 경로에서 플레이트를 2차례 가로질러야 할 것이다. 각각 하나의 그리고 동일한 플레이트 사이 공간들(42)에서의 다른 유동 저항들로 인해서, 사용 중에, 각 플레이트 사이 공간(42) 내에서의 열 교환된 유체들의 분배가 이루어질 것이다. 만약 가장 짧은 경로에 대해서 큰 유동 저항이 제공된다면 그리고 가장 긴 경로에 대해서 작은 유동 저항이 제공된다면, 가장 짧은 경로와 가장 긴 경로에서 유동 저항이 동일한 경우 보다, 열교환 유체가 플레이트(2)의 전체 관련 표면에 걸쳐 더욱 균일하게 분배될 것이다.

[0046] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 플레이트형 열교환기(50)를 도시한다. 플레이트형 열교환기(50)는 전술한 예시적인 실시예들 중 임의의 실시예에 따른 플레이트들(2)의 플레이트 패키지(40)를 포함한다. 플레이트들(2) 사이에는 가스켓들(도시하지 않음)이 배열된다. 플레이트 패키지(40)는 프레임 플레이트(54), 상부 바아(bar; 56) 및 하부 바아(58)를 포함하는 프레임(52) 내에 배열된다. 플레이트 패키지(40)는 볼트들(62) 및 너트들(64)에 의해서 프레임 플레이트(54)와 압력 플레이트(60) 사이에서 클램핑된다. 프레임 플레이트(54)는 4개의 개구부들(66)을 구비하고, 각 개구부는 플레이트 패키지(40)의 플레이트들(2)의 4개의 포트 홀들(8a, 8b, 10a, 10b)에 의해서 형성된 채널까지 이어진다.

[0047] 당업자에 의해서 이해될 수 있는 바와 같이, 예시적인 실시예들이 조합될 수 있다. 예를 들어, 몇 개의 필드들을 포함하는 외측 영역이 모든 필드들에서 돌출부들 및 리세스들에 대해서 하나의 방향을 가질 수 있다. 또한, 가스켓들을 구비하는 플레이트형 열교환기 대신에, 용접된 또는 브레이징된(brazed) 플레이트형 열교환기들과 같은, 다른 타입의 플레이트형 열교환기들의 플레이트들에 대해서도 본원 발명이 이용될 수 있다는 것을 당업자는 이해할 수 있다.

[0048] 예시적인 실시예들을 참조하여 본원 발명을 설명하였지만, 많은 다른 적용예들, 변형예들 등이 당업자들에게 자명할 것이다. 플레이트의 주 열전달 부분 내의 다른 필드들, 예를 들어, 제1 영역 및/또는 외측 영역들 내의 필드들이 다른 주름 패턴들 또는 주름 패턴들의 방향들에 의해서 서로 구별될 수 있다. 또한, 그러한 필드들은 플레이트 내의 전용 포메이션들(dedicated formations)에 의해서 분리될 수 있다. 각 필드가 분리될 수 있고 또는 필드들이 둘 이상으로 함께 분리될 수 있다. 또한, 플레이트들이 열교환 유체의 평행한 유동 대신에 대각선 방향 유동을 위해서 구성될 수 있다. 즉, 열교환 유체들이, 플레이트들의 대향 단부들에서, 대각선 방향으로 배열된 포트 홀들 사이에서 플레이트 표면에 걸쳐 유동하도록 의도될 수 있다. 이러한 경우에, 제1 및 제2 외측 영역들에 근접한 플레이트 사이 공간들이 플레이트의 두 개의 제2 측면 에지들 모두를 따라서 실질적으로 유사하도록, 플레이트들의 주 열전달 부분들의 제1 및 제2 외측 영역들이 형성될 수 있다.

[0049] 그에 따라, 이상의 내용이 여러 가지 예시적인 실시예들을 예시한 것이고, 그리고 본원 발명은 기술된 특정 실시예들로 제한되지 않을 것이며, 기술된 실시예들에 대한 변경예들, 기술된 실시예들의 특징들의 조합뿐만 아니라 다른 실시예들도 첨부된 청구항들의 범위 내에 포함되는 것으로 의도되었다는 것을 이해할 수 있다.

[0050] 본원에서 사용된 바와 같이, "포함" 또는 "포함하는"이라는 용어는 개방형(open-ended)이고, 하나 이상의 기술된 특징들, 구성요소들, 단계들, 부품들 또는 기능들을 포함하는 것이고, 그리고 하나 이상의 다른 특징들, 구성요소들, 단계들, 부품들, 기능들 또는 이들의 그룹의 존재나 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0051] 본원에서 사용된 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 하나 이상의 연관된 나열 항목들의 임의 조합 또는 모든 조합을 포함한다.

[0052] 본원에서 사용된 바와 같이, 라틴어 문구 "exempli gratia"로부터 유래된 일반적인 약어 "예를 들어(e.g.)"는 이전에 언급된 항목의 일반적인 예 또는 예들을 도입하기 위해서 또는 특정하기 위해서 사용될 수 있으며, 그리고 그러한 항목으로 제한하기 위한 의도는 가지지 않는다. 본원에서 사용된 경우, 라틴어 문구 "id est"로부터 유래된 일반적인 약어 "즉(i.e.)"는 보다 일반적인 인용으로부터 특별한 항목을 특정하기 위해서 사용될 수 있

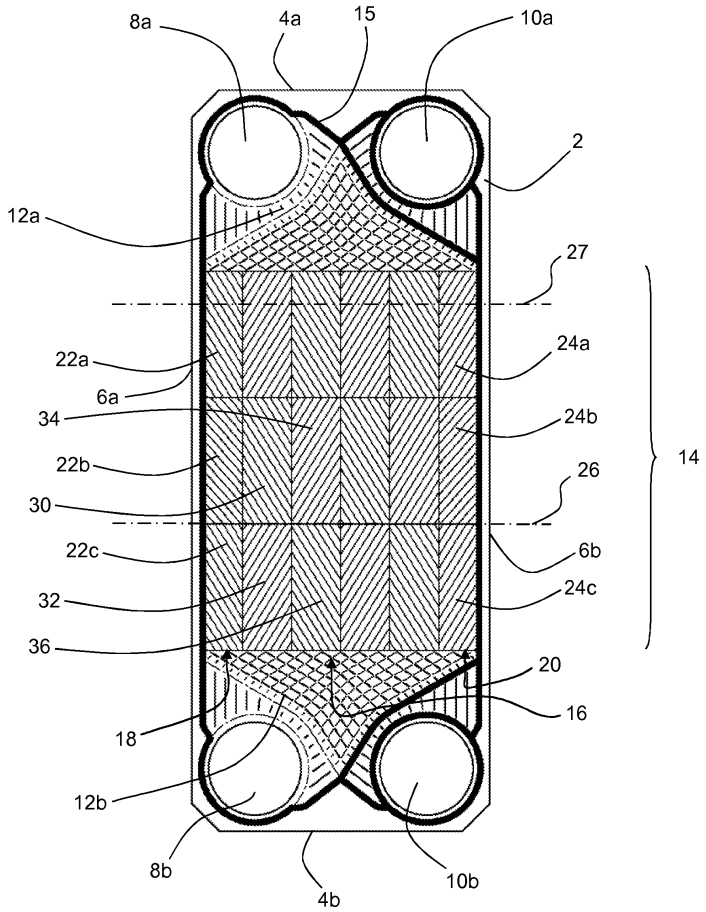
다.

[0053] 본원에서 사용된 기술적 용어는 단지 특별한 실시예들을 설명하기 위한 것이고 그리고 본원 발명을 제한하고자 하는 의도는 없다. 본원에서 사용된 바와 같이, 기재 내용에서 명백하게 달리 기재한 바가 없다면, "단수 형태"는 복수의 형태도 포함하는 것으로 의도된 것이다.

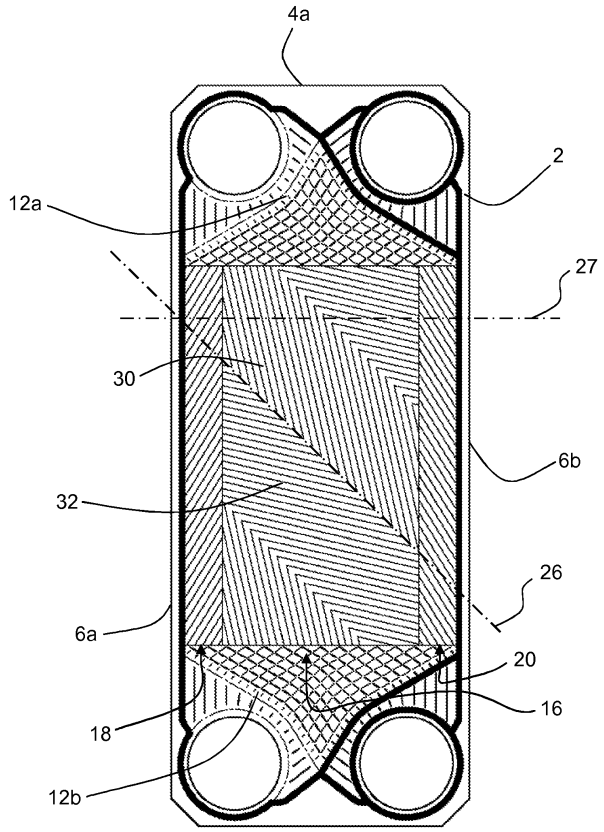
[0054] 달리 규정한 바가 없다면, 본원에서 사용된 모든 용어들(기술적 용어 및 과학적 용어를 포함)은 본원 발명이 속하는 기술 분야의 소위 당업자에 의해서 일반적으로 이해되는 것과 같은 의미를 갖는다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전들에 규정된 바와 같은 용어들이 관련 기술 내용에서의 의미와 일치되는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하고, 그리고 본원에서 명백하게 규정한 바가 없다면, 이상적인 또는 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 할 것이다.

도면

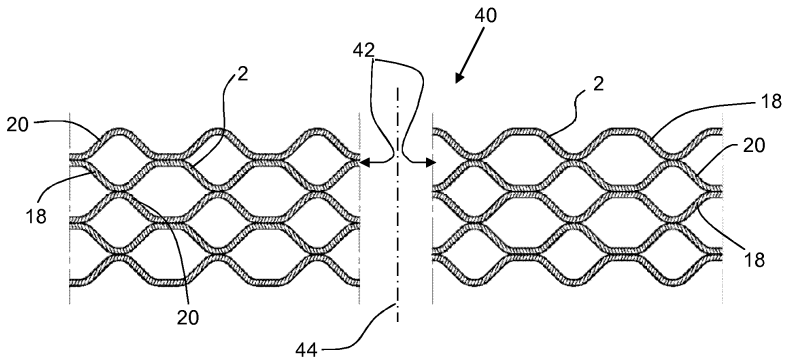
도면1



도면2



도면3



도면4

