

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4584976号
(P4584976)

(45) 発行日 平成22年11月24日(2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 8 F 3/00 (2006.01)	F 2 8 F 3/00 3 1 1
F 2 8 F 3/04 (2006.01)	F 2 8 F 3/04 A
F 2 8 D 9/02 (2006.01)	F 2 8 D 9/02

請求項の数 26 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-502759 (P2007-502759)	(73) 特許権者	500515565
(86) (22) 出願日	平成17年3月3日(2005.3.3)		アルファ ラヴァル コーポレート アク
(65) 公表番号	特表2007-528978 (P2007-528978A)		チボラゲット
(43) 公表日	平成19年10月18日(2007.10.18)		スウェーデン国 エスイー-221 ム
(86) 国際出願番号	PCT/SE2005/000317		ルンド ビーオーボックス 73
(87) 国際公開番号	W02005/088221	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成17年9月22日(2005.9.22)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成20年1月23日(2008.1.23)	(74) 代理人	100106138
(31) 優先権主張番号	0400626-8		弁理士 石橋 政幸
(32) 優先日	平成16年3月12日(2004.3.12)	(74) 代理人	100127454
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)		弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	ブイエーンソン、 ペーテル
			スウェーデン国 エス-227 31 リ
			ュンド エーンヴェーガン 80

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換プレートおよびプレートパッケージ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プレート式熱交換器用プレートパッケージ(2)の熱交換プレート(1)であって、該熱交換プレート(1)は中央延伸面(13)、上方プレート面(14)、および下方プレート面(15)と平行に第1の縁部(11a)と第2の縁部(12a)との間を延び、前記中央延伸面(13)は該熱交換プレート(1)を第1の部分(11)と第2の部分(12)とに分割する中心軸線(x)を有し、

前記熱交換プレート(1)は、

第1の端部領域(16)と、

第2の端部領域(17)と、

前記第1の縁部(11a)と前記第2の縁部(12a)との間を前記第1の端部領域(16)から前記第2の端部領域(17)まで延びている中央熱伝達領域(18)と、

前記第1の端部領域(16)において前記熱交換プレート(1)を貫通して延びる1次ポートホール(21)および2次ポートホール(23)であって、該1次ポートホール(21)および該2次ポートホール(23)は隣接するそれぞれのエッジ領域(25)で囲まれ、該1次ポートホール(21)は前記第1の部分(11)に位置し、該2次ポートホール(23)は前記第2の部分(12)に位置している、1次ポートホール(21)および2次ポートホール(23)と、

前記第1の端部領域(16)上を延び、前記1次ポートホール(21)から前記中央熱伝達領域(18)まで延びているベース面(27)を有する分配領域(26)と、

10

20

を有する熱交換プレートにおいて、

前記ベース領域(27)は、前記1次ポートホール(21)の前記エッジ領域(25)の近くでは、前記上方プレート面(14)の近傍の上部レベルに位置し、前記第2の縁部(12a)の近くの前記下方プレート面(15)近傍の下部レベルまで徐々に下降していることを特徴とする、熱交換プレート。

【請求項2】

前記分配領域(26)の形状は前記熱交換プレート(1)の圧縮成型によって作られていることを特徴とする、請求項1に記載の熱交換プレート。

【請求項3】

前記ベース面(27)は、前記中央熱伝達領域(18)との境界に沿って、前記第1の縁部(11a)の近くから前記第2の縁部(12a)の近くまで徐々に下降していることを特徴とする、請求項1または2に記載の熱交換プレート。

10

【請求項4】

前記ベース面(27)は、前記上部レベルから前記下部レベルまで連続的に下降していることを特徴とする、請求項1から3のいずれか1項に記載の熱交換プレート。

【請求項5】

前記分配領域(26)および前記ベース面(27)は、前記第1の端部領域(16)の実質的に全域にわたって延びていることを特徴とする、請求項1から4のいずれか1項に記載の熱交換プレート。

【請求項6】

20

前記分配領域(26)は複数の凸部(31)と凹部(32)とを有し、実質的にいずれの前記凸部(31)も前記1次ポートホール(21)から前記中央熱伝達領域(18)に向かう対応する方向に延びていることを特徴とする、請求項1から5のいずれか1項に記載の熱交換プレート。

【請求項7】

実質的にいずれの前記凸部(31)も前記上方プレート面(14)に達しており、実質的にいずれの前記凹部(32)も前記下方プレート面(15)に達していることを特徴とする、請求項6に記載の熱交換プレート。

【請求項8】

実質的にいずれの前記凸部(31)も、該凸部(31)の方向に沿った長さが、前記1次ポートホール(21)から前記中央熱伝達領域(18)までの距離よりも実質的に短いことを特徴とする、請求項6または7に記載の熱交換プレート。

30

【請求項9】

実質的にいずれの前記凹部(32)も、隣接する前記凸部(31)の対応する前記方向に対して実質的に垂直に延びていることを特徴とする、請求項7または8に記載の熱交換プレート。

【請求項10】

実質的にいずれの前記凹部(32)も、前記2次ポートホール(23)から前記中央熱伝達領域(18)に向かう対応する方向に延びていることを特徴とする、請求項6から9のいずれか1項に記載の熱交換プレート。

40

【請求項11】

実質的にいずれの前記凹部(32)も、該凹部(32)の方向に沿った長さが、前記2次ポートホール(23)から前記中央熱伝達領域(18)までの距離よりも実質的に短いことを特徴とする、請求項9または10に記載の熱交換プレート。

【請求項12】

各凸部(31)および各凹部(32)は2つの端部と2つの長い側部とを有し、前記第2の部分(12)に位置している実質的にいずれの凸部(31)も、前記両端部の1つが前記凹部(32)の前記長い両側部の1つまで延びており、前記第1の部分(11)に位置している実質的にいずれの凹部(32)も、前記両端部の1つが前記凸部(31)の前記長い両側部の1つまで延びていることを特徴とする、請求項6から11のいずれか1項

50

に記載の熱交換プレート。

【請求項 13】

該熱交換プレート(1)は、実質的にいずれの前記凹部(32)も前記中心軸線(x)の反対側の前記凸部(31)の形状および位置に対応した形状および位置を有するように、前記中心軸線(x)に関して対称であり、各凹部(32)は前記プレートパッケージ(2)に回転して設けられた隣接する熱交換プレート(1)の前記凸部(31)と当接するように構成されていることを特徴とする、請求項6から12のいずれか1項に記載の熱交換プレート。

【請求項 14】

間にプレート間空間(40)が設けられた少なくとも2枚の熱交換プレート(1)を有するプレート式熱交換器用のプレートパッケージであって、各熱交換プレート(1)は中央延伸面(13)、上方プレート面(14)、および下方プレート面(15)と平行に第1の縁部(11a)と第2の縁部(12a)との間を延び、前記中央延伸面(13)は該熱交換プレート(1)を第1の部分(11)と第2の部分(12)とに分割する中心軸線(x)を有し、

前記熱交換プレート(1)は、

第1の端部領域(16)と、

第2の端部領域(17)と、

前記第1の縁部(11a)と前記第2の縁部(12a)との間を前記第1の端部領域(16)から前記第2の端部領域(17)まで延びている中央熱伝達領域(18)と、

前記第1の端部領域(16)において前記熱交換プレート(1)を貫通して延びる1次ポートホール(21)および2次ポートホール(23)であって、該1次ポートホール(21)および該2次ポートホール(23)はそれぞれの隣接するエッジ領域(25)によって囲まれ、該1次ポートホール(21)は前記第1の部分(11)に位置し、該2次ポートホール(23)は前記第2の部分(12)に位置している、1次ポートホール(21)および2次ポートホール(23)と、

前記第1の端部領域(16)上を延び、前記1次ポートホール(21)から前記中央熱伝達領域(18)まで延びているベース面(27)を有する分配領域(26)と、

を有する熱交換プレートにおいて、

前記ベース領域(27)は、前記1次ポートホール(21)の前記エッジ領域(25)の近くでは、前記上方プレート面(14)の近傍の上部レベルに位置し、前記第2の縁部(12a)の近くでは、前記下方プレート面(15)の近傍の下部レベルまで徐々に下降していることを特徴とする、熱交換プレート。

【請求項 15】

前記熱交換プレート(1)は、第1の熱交換プレート(1)の前記第1の端部領域(16)の前記第1の部分(11)が、隣接する第2の熱交換プレート(1)の前記第2の部分に隣接するように交互に配置され、前記プレート間空間(40)の高さは、前記1次ポートホール(21)の、前記熱交換プレート(1)に関して前記エッジ領域(25)の近傍となる領域から、前記第1の熱交換プレート(1)に関して前記第2の縁部(12a)の近傍となる領域まで徐々に減少していることを特徴とする、請求項14に記載のプレートパッケージ。

【請求項 16】

前記プレート間空間(40)の高さは連続的に減少していることを特徴とする、請求項15に記載のプレートパッケージ。

【請求項 17】

前記分配領域(26)は複数の凸部(31)と凹部(32)とを有し、実質的にいずれの前記凸部(31)も前記1次ポートホール(21)から前記中央熱伝達領域(18)に向かう対応する方向に延びていることを特徴とする、請求項14から16のいずれか1項に記載のプレートパッケージ。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

実質的にいずれの前記凸部（３１）も前記上方プレート面（１４）に達しており、実質的にいずれの前記凹部（３２）も前記下方プレート面（１５）に達していることを特徴とする、請求項１７に記載のプレートパッケージ。

【請求項１９】

実質的にいずれの前記凸部（３１）も、該凸部（３１）の方向に沿った長さが、前記１次ポートホール（２１）から前記中央熱伝達領域（１８）までの距離よりも実質的に短いことを特徴とする、請求項１７および１８のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

【請求項２０】

実質的にいずれの前記凹部（３２）も、隣接する前記凸部（３１）の対応する前記方向に対して実質的に垂直に延びていることを特徴とする、請求項１７から１９のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

10

【請求項２１】

実質的にいずれの前記凹部（３２）も、前記２次ポートホール（２３）から前記中央熱伝達領域（１８）に向かう対応する方向に延びていることを特徴とする、請求項１７から２０のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

【請求項２２】

実質的にいずれの前記凹部（３２）も、該凹部（３２）の方向に沿った長さが、前記２次ポートホール（２３）から前記中央熱伝達領域（１８）までの距離よりも実質的に短いことを特徴とする、請求項２０および２１のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

【請求項２３】

20

各凸部（３１）および各凹部（３２）は２つの端部と２つの長い側部とを有し、前記第２の部分（１２）に位置している実質的にいずれの凸部（３１）も、前記両端部の１つが前記凹部（３２）の前記長い両側部の１つまで延びており、前記第１の部分（１１）に位置している実質的にいずれの各凹部（３２）も、前記両端部の１つが前記凸部（３１）の前記長い両側部の１つまで延びていることを特徴とする、請求項１７から２２のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

【請求項２４】

前記熱交換プレート（１）は、第１の熱交換プレート（１）の前記第１の端部領域（１６）の前記第１の部分（１１）が隣接する第２の熱交換プレート（１）の前記第２の部分（１２）に隣接するように交互に配置され、前記第１の熱交換プレート（１）の実質的にいずれの凹部（３２）も、隣接する前記第２の熱交換プレート（１）の前記凸部（３１）と当接していることを特徴とする、請求項１７から２３のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

30

【請求項２５】

実質的にすべての前記熱交換プレート（１）は同一であることを特徴とする、請求項１４から２４のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

【請求項２６】

前記熱交換プレート（１）は互いに永久的に結合されていることを特徴とする、請求項１４から２５のいずれか１項に記載のプレートパッケージ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【０００１】

本発明は、プレート式熱交換器用プレートパッケージの熱交換プレートであって、熱交換プレートは中央延伸面、上方プレート面、および下方プレート面と平行に第１の縁部と第２の縁部との間を延び、中央延伸面は熱交換プレートを第１の部分と第２の部分とに分割する中心軸線を有し、熱交換プレートは、第１の端部領域と、第２の端部領域と、第１の縁部と第２の縁部との間を第１の端部領域から第２の端部領域まで延びている中央熱伝達領域と、第１の端部領域において熱交換プレートを貫通して延びる１次ポートホールおよび２次ポートホールであって、１次ポートホールおよび２次ポートホールはそれぞれの隣接するエッジ領域によって囲まれ、１次ポートホールは第１の部分に位置し、２次ポ

50

トホールは第2の部分に位置している1次ポートホールおよび2次ポートホールと、第1の端部領域上を延び、1次ポートホールから中央熱伝達領域まで延びているベース面を有する分配領域と、を有する熱交換プレートに関する。

【0002】

本発明はまた、間にプレート間空間が設けられた少なくとも2枚の熱交換プレートを有するプレート式熱交換器用のプレートパッケージであって、各熱交換プレートは中央延伸面、上方プレート面、および下方プレート面と平行に第1の縁部と第2の縁部との間を延び、中央延伸面は熱交換プレートを第1の部分と第2の部分とに分割する中心軸線を有し、熱交換プレートは、第1の端部領域と、第2の端部領域と、第1の縁部と第2の縁部との間を第1の端部領域から第2の端部領域まで延びている中央熱伝達領域と、第1の端部領域において熱交換プレートを貫通して延びる1次ポートホールおよび2次ポートホールであって、1次ポートホールおよび2次ポートホールはそれぞれの隣接するエッジ領域によって囲まれ、1次ポートホールは第1の部分に位置し、2次ポートホールは第2の部分に位置している1次ポートホールおよび2次ポートホールと、第1の端部領域上を延び、1次ポートホールから中央熱伝達領域まで延びているベース面を有する分配領域と、を有する熱交換プレートに関する。

10

【背景技術】

【0003】

このようなプレート式熱交換器では、主な熱伝達はプレートの中央熱伝達領域でおこなわれることが好ましい。ポートホールに隣接している分配領域は、熱伝達が中央熱伝達領域の全域で一様におこなわれるように、媒体を中央熱伝達領域に一様に分配する機能を有している。このような分配は分配領域に設けられた特別な波形構造によっておこなわれることが知られている。このような波形構造は、媒体が中央熱伝達領域に一様に分配されるように媒体の流れを案内する。このような公知の分配パターンの短所は、分配パターンが分配領域における過大な圧力低下の要因ともなることである。このような圧力低下は、プレート式熱交換器の効率を悪化させ、中央熱伝達領域の外側の熱伝達が大きくなり過ぎる一因となる。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような状況での制約事項は、分配領域におけるプレート式熱交換器の強度である。複数の熱交換プレートがたとえばろう付けによって互いに永久的に結合されたプレート式熱交換器においては、高圧の媒体がプレート式熱交換器を通して搬送されるときに、大きな引張応力がプレートパッケージ内に生じる。フレームプレートとプレッシャプレートとの間で締め付けられたプレート式熱交換器には、プレートパッケージ内にプリテンションによる大きな圧縮応力が生じる。分配領域におけるこのような引張応力や圧縮応力に耐えるため、隣接する熱交換プレートの間には所定の数の接触点あるいは接触箇所が必要となる。ろう付けされた熱交換器では、熱交換プレートはそれらの点または箇所で互いに結合されている。さまざまな種類の応力に耐えるためには、これらの接触点が互いの上で実質的に直線状に配置されていること、つまりこれらの接触点がプレートパッケージの全域で可能な限りまっすぐな直線を構成していることも重要である。

30

40

【0005】

スウェーデン特許出願公告明細書第415928号は、各々が中央延伸面に平行に延びる多数の熱交換プレートを備えたプレート式熱交換器を開示している。各プレートは、1次ポートホールと2次ポートホールとを備えた第1の端部領域と、1次ポートホールと2次ポートホールとを備えた第2の端部領域と、第1の端部領域から第2の端部領域まで延びる中央熱伝達領域と、を有している。一つの同じ液体の入口用ポートホールおよび出口用ポートホールはプレートの同じ側に配置されている。中央熱伝達領域は、同一の液体の入口と出口が配置されているプレートの側部ではより狭くなるように構成された多数の通路を形成する波形構造を有している。

50

【 0 0 0 6 】

国際公開第 8 5 / 0 2 6 7 0 号は、各々が中央延伸面に平行に延びる多数の熱交換プレートを備えたプレート式熱交換器を開示している。各プレートは、1 次ポートホールと 2 次ポートホールとを備えた第 1 の端部領域と、1 次ポートホールと 2 次ポートホールとを備えた第 2 の端部領域と、第 1 の端部領域から第 2 の端部領域まで延びる中央熱伝達領域と、を有している。一つの同じ液体の入口用ポートホールおよび出口用ポートホールはプレートの同じ側に配置されている。第 1 の分配領域は第 1 の端部領域上を延び、第 2 の分配領域は第 2 の端部領域上を延びている。両分配領域と中央熱伝達領域は、分配領域間のプレート間空間の流れ抵抗が中央熱伝達領域間のプレート間空間の流れ抵抗よりも低くなるような複数の方向に延びている複数の波形構造を有している。

10

【 0 0 0 7 】

イギリス特許出願公開明細書第 2 0 5 4 8 1 7 号は、各々が、中央延伸面と、上方プレート面と、下方プレート面とに平行に左側縁部と右側縁部との間を延びる多数の熱交換プレートを備えたプレート式熱交換器を開示している。中央延伸面は、プレートを左部分と右部分とに分割する中心軸線を有している。プレートは、第 1 の端部領域と、第 2 の端部領域と、左側縁部と右側縁部との間を第 1 の端部領域から第 2 の端部領域まで延びる中央熱伝達領域と、を有している。入口ポートホールおよび出口ポートホールは第 1 の端部領域においてプレートを貫通して延びており、隣接するそれぞれのエッジ領域で囲まれている。入口ポートホールは左側の部分に位置し、出口ポートホールは右側の部分に位置している。分配領域は第 1 の端部領域から延びており、また、中央延伸面に平行のように見え、入口ポートホールから熱伝達領域まで延びるベース面を有している。このベース面上に、1 つまたは数個の互いに分離した分配部材が取り付けられている。分配部材は、入口ポートホールのエッジ領域の近くでは上方プレート面の近くの上部レベルに位置し、左側縁部の近傍の下方プレート面の近くの下部レベルまで徐々に下降するように構成されている。

20

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、プレート式熱交換器のプレートパッケージで使用されることが意図された、改善された分配領域を含んだ熱交換プレートを提供することである。

【 0 0 0 9 】

本発明のさらなる目的は、分配領域での低い流れ抵抗に貢献する熱交換プレートを提供することである。

30

【 0 0 1 0 】

本発明のさらなる目的は、プレート式熱交換器の分配領域における高い強度に貢献する熱交換プレートを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

この目的は、ベース面が、1 次ポートホールのエッジ領域の近くでは、上方プレート面の近傍の上部レベルに位置し、第 2 の縁部の近くでは、下方プレート面の近傍の下部レベルまで徐々に下降していることを特徴とする、最初に定義された熱交換プレートによって達成される。このような分配領域の構造によって、プレートパッケージ内の 2 つの熱交換プレート間のプレート間空間は、プレートパッケージの入口ポートを構成している 1 次ポートホールからの距離が長くなるにつれて、流れ面積を増加させることができる。より正確には、プレート間空間の高さは、入口ポートの近くの領域では相対的に小さく、反対の第 2 の縁部に向かう方向に沿って連続的に増加することになる。この構成は、1 次ポートホールを通して流入する媒体が、中央熱伝達領域の入口全体、つまりその幅方向に均一に分配されることに役立つ。

40

【 0 0 1 2 】

本発明のさらなる実施態様によれば、分配領域の形状は熱交換プレートの圧縮成型によって作られる。このようにして、分配領域のこの有利な構成を容易に低コストで得ることもできる。プレートパッケージにはその他の構成部品や要素は必要ない。

50

【0013】

本発明のさらなる態様によれば、ベース面は、中央熱伝達領域との境界に沿って、第1の縁部の近くから第2の縁部の近くまで徐々に下降している。このようにして、媒体が流入するように意図された1次ポートホールから見て分配領域のより遠くの部分に対する媒体の流れ抵抗が減少し、媒体が中央熱伝達領域に沿って一様に分配されることができる。

【0014】

本発明のさらなる実施態様によれば、ベース面は、上部レベルから下部レベルまで連続的に下降している。「徐々に」という表現は、このようにベース面が連続的に下降することだけが意図されているのではなく、たとえばベース面が少しずつ低くされた複数の部分を構成し、その各々は中央延伸面に実質的に平行であるようにベース面が少しずつ下降することも意図されている点に留意されたい。前述の連続的な下降は、実質的に平坦なベース面、または多少湾曲したベース面によって実現することができる。

10

【0015】

本発明のさらなる実施態様によれば、分配領域およびベース面は、第1の端部領域の実質的に全域にわたって延びている。

【0016】

本発明のさらなる実施態様によれば、分配領域は複数の凸部と凹部とを有し、実質的にいずれの凸部も1次ポートホールから中央熱伝達領域に向かう対応する方向に延びている。このような複数の凸部は、媒体を、媒体が1次ポートホールから中央熱伝達領域に向けて流れるように導く。実質的にいずれの凸部も上方プレート面に達し、実質的にいずれの凹部も下方プレート面に達しているのが有利である。このようにして、プレートパッケージ内の隣接する熱交換プレートの凸部および凹部は、点、線、または面の形で互いに相互支持部を構成することができる。

20

【0017】

本発明のさらなる実施態様によれば、実質的にいずれの凸部も、凸部の方向に沿った長さが、1次ポートホールから中央熱伝達領域までの距離よりも実質的に短い。凸部をこのように短くすることによって、媒体は凸部間の流路内に閉じこめられず、自由に、かつ分配領域全体にわたってよりよく分配されるように流れることができる。さらに、このような短い凸部を用いることによって、流れ抵抗を低いレベルに維持することができる。

【0018】

本発明のさらなる実施態様によれば、実質的にいずれの凹部も、隣接する凸部の対応する方向に対して実質的に垂直に延びている。凹部は、流れに非常にわずかな影響しか及ぼさない。しかし、凹部は隣接するプレート間空間内に突き出し、内部を流れる媒体を第2の部分からこの熱交換プレートに関する第1の部分に導く。このとき、実質的にいずれの凹部も、2次ポートホールから中央熱伝達領域に向かう対応する方向に延びていてもよい。また、実質的にいずれの凹部も、凹部の方向に沿った長さが、2次ポートホールから中央熱伝達領域までの距離よりも実質的に短いのが有利である。

30

【0019】

本発明のさらなる実施態様によれば、各凸部および各凹部は2つの端部と2つの長い側部とを有し、第2の部分に位置している実質的にいずれの凸部も、両端部の1つが凹部の長い両側部の1つまで延びており、第1の部分に位置している実質的にいずれの凹部も、両端部の1つが凸部の長い両側部の1つまで延びている。凸部および凹部のこのような配置によって、プレートパッケージを貫通して流れる媒体の比較的自由な流れが達成され、同時に、隣接する熱交換プレート間に好ましい支持点が形成される。特に、支持点または支持線が、プレートパッケージ全体を通じて、互いの上を直線的に延びるように配置されていることに留意されたい。プレートパッケージの全域で実質的にまっすぐに延びるこのような支持線は、プレート同士がたとえばろう付けによって互いに永久的に結合される場合にプレート式熱交換器内に生じる引張応力、またはプレート同士が締め付けられる場合にプレート式熱交換器内に生じる圧縮応力を吸収するのに特に有利である。

40

【0020】

50

本発明のさらなる実施態様によれば、熱交換プレートは、ほとんどの凹部が中心軸線の反対側の凸部の形状および位置に対応した形状および位置を有するように、中心軸線に関して対称であり、各凹部はプレートパッケージに回転して設けられた隣接する熱交換プレートの凸部と当接するように構成されている。

【0021】

本発明の目的は、ベース領域が、1次ポートホールのエッジ領域の近くでは、上方プレート面の近傍の上部レベルに位置し、第2の縁部の近くでは、下方プレート面の近傍の下部レベルまで徐々に下降していることを特徴とする、最初に定義された熱交換プレートによって達成される。このような分配領域の構成によって、プレート間空間は、プレートパッケージの入口ポートを構成している1次ポートホールからの距離が長くなるにつれて、流れ面積を増加させることができる。より正確には、プレート間空間の高さは、入口ポートの近くの領域では相対的に小さく、反対の第2の縁部に向かう方向に沿って連続的に増加することになる。このようにして、1次ポートホールの流路を通して流入する媒体の、中央熱伝達領域の入口全体への均一な分配が達成される。

【0022】

プレートパッケージの有利な実施態様が従属請求項15から26に定義されている。熱交換プレートは、第1の熱交換プレートの第1の端部領域の第1の部分が隣接する第2の熱交換プレートの第2の部分に隣接するように交互に配置されていてもよく、プレート間空間の高さは、1次ポートホールの、第1の熱交換プレートに関してエッジ領域の近傍となる領域から、第1の熱交換プレートに関して第2の縁部の近傍となる領域まで連続的に減少していてもよい。この高さは、連続的に、つまり徐々に減少していてもよい。さらに、熱交換プレートは、第1の熱交換プレートの第1の端部領域の第1の部分が隣接する第2の熱交換プレートの第2の部分に隣接するように交互に配置され、第1の熱交換プレートの実質的にいずれの凹部も、隣接する第2の熱交換プレートの凸部と当接していてもよいことを指摘しておかなければならない。熱交換プレートは、互いに永久的に結合されているのが有利である。

【0023】

以降では、本発明を、例示として開示されたさまざまな実施形態を説明し、それに添付された図面を参照することによってより詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図1および2は、本発明の第1の実施形態に係るプレート式熱交換器を模式的に示している。プレート式熱交換器は、プレートパッケージ2を構成するように互いに隣接して配置された、多数の図3に示す熱交換プレート1を有している。第1の実施形態では、プレートパッケージ2内の複数の熱交換プレート1は、たとえばろう付けによって、それ自体公知の方法を用いて互いに永久的に結合されている。プレート式熱交換器は、第1の媒体用の第1の入口ポート4および第1の出口ポート5と、第2の媒体用の第2の入口ポート6および第2の出口ポート7と、を有している。

【0025】

各熱交換プレート1は、開示された実施形態においては、実質的に長方形の基本形状を有し、図4に示すように、第1の縁部11aと第2の縁部12aとの間を、中央延伸面13、上方プレート面14、および下方プレート面15と平行に延びている。中央延伸面13は、熱交換プレート1を第1の部分11と第2の部分12とに分割する縦方向に延びる中心軸線xを有している。各熱交換プレート1はまた、第1の端部領域16と、第2の端部領域17と、中央熱伝達領域18と、を有している。中央熱伝達領域18は、第1の縁部11aと第2の縁部12aとの間を、第1の端部領域16から第2の端部領域17まで延びている。

【0026】

各熱交換プレートはまた、4つのポートホール21, 23を有し、各ポートホールは熱交換プレート1を貫通して延びている。プレートパッケージ2の熱交換プレート1のこれ

10

20

30

40

50

ら4つのポートホール21, 23は、前述の入口ポートおよび出口ポート4~7を形成している。ポートホール21, 23は2つの端部領域16, 17に位置しており、第1, 第2の端部領域16, 17の各第1の部分11にある1次ポートホール21と、第1, 第2の端部領域16, 17の各第2の部分12にある2次ポートホール23と、を構成している。各ポートホール21, 23は、隣接するそれぞれのエッジ領域25に囲まれている。

【0027】

第1の端部領域16と第2の端部領域17の各々は、ポートホール21, 23を除く各端部領域16, 17を実質的に全域にわたって延びる分配領域26を有している。各分配領域26はベース面27を有し、ベース面27は分配領域26の実質的に全域にわたって延びている。分配領域26のベース面27は、中央延伸面13に対して傾斜しており、1次ポートホール21のエッジ領域25の近くでは、上方プレート面14の近くの上部レベルに位置しており、第2の縁部12aの近くの下方プレート面15近傍の下部レベルまで徐々に下降している。分配領域26のベース面27はまた、中央熱伝達領域18との境界に沿って、第1の縁部11aの近くから第2の縁部12aの近くまで徐々に下降している。開示している実施形態では、分配領域26のベース面27は上部レベルから下部レベルまで連続的に下降している。ベース面27は、中央延伸面13に実質的に平行で、徐々に低くされた複数のレベルの間で少しずつ下降していてもよいことに留意されたい。

【0028】

両端部領域16, 17の分配領域26(図3参照)は、ベース面27から実質的に上方プレート面14に突き出した多数の凸部31と、ベース面27から実質的に下方プレート面15まで下がっている多数の凹部32と、を含んでいる。実質的にいずれの凸部31も1次ポートホール21から中央熱伝達領域18に向かう対応する経路に沿って延びている。実質的にいずれの凸部31も、少なくとも分配領域26の中央部分では、当該凸部31の方向に沿った長さが、1次ポートホール21から中央熱伝達領域18までの距離よりも実質的に短い。

【0029】

それに対応して、実質的にいずれの凹部32も、2次ポートホール23から中央熱伝達領域18に向かう対応する経路に沿って延びている。その結果、実質的にいずれの凹部32も、隣接する凸部31の対応する方向に対して実質的に垂直に延びている。つまり、複数の凸部31と凹部32とは、それらの方向が交差する複数の点で実質的に直交している。また、実質的にいずれの凹部32も、少なくとも分配領域26の中央部分では、当該凹部32の方向に沿った長さが、2次ポートホール23から中央熱伝達領域18までの距離よりも実質的に短い。

【0030】

実質的にいずれの凸部31も実質的にいずれの凹部32も、2つの端部と2つの長い側部とを有している。凸部31および凹部32は、第2の部分12に位置する実質的にいずれの凸部31も、両端部の1つが凹部32の長い両側部の1つまで延びており、第1の部分11に位置する実質的にいずれの凹部32も、両端部の1つが凸部31の長い両側部の1つまで延びているように配置されている。

【0031】

さらに、熱交換プレート1は、ほとんどの凹部32が縦方向に延びる中心軸線xの反対側の凸部31の形状および位置に対応した形状および位置を有するように、縦方向に延びる中心軸線xに関して対称である。このような対称性と、プレートパッケージ2内の熱交換プレート1が1つおきに180°回転させられていることによって、図4に示すように、各凹部32は、プレートパッケージ2内の隣接する熱交換プレート1の凸部31と当接することとなる。この対称性はまた、第1の端部領域16の1次ポートホール21が、中心軸線xに関し第2の端部領域17の1次ポートホール21と同じ側に位置していること、つまり、両方の1次ポートホール21が第1の部分11に位置し、両方の2次ポートホールが第2の部分12に位置していることを意味している。

【0032】

中心軸線 x に沿ったいくつかの凸部 33 と凹部 34 は、この対称性から逸脱しているが、それはこれらの凸部と凹部 34 がそれぞれ 2 つの方向からそれぞれの凹部 32 と凸部 31 まで延びる 2 つのより短い凸部 33 と 2 つのより短い凹部 34 とにそれぞれ分割されているためであることに留意されたい。

【0033】

したがって、プレートパッケージ 2 内の実質的にすべての熱交換プレート 1 は同一である。第 1 の実施形態では、複数の熱交換プレート 1 はまた、ろう付けなどの任意の適切な方法によって互いに永久的に結合されている。そして、各凸部 31 は、隣接する熱交換プレート 1 の凹部 32 に永久的に結合されている。

【0034】

熱交換プレート 1 は、実質的に平坦な板から圧縮成型によって一工程で製造されている。ポートホール 21 ~ 24 は、圧縮成型後に熱交換プレート 1 から打ち抜かれることが好ましい。端部領域 16, 17 の分配領域 26 の形状は、上記圧縮成型によってこのように形成されている。同じ圧縮成型の段階で、中央熱伝達領域 18 も、複数の尾根と谷からなる 2 つの波形構造 36, 37 を備えた図示の形状に成形されている（図 3 参照）。波形構造 36 は第 1 の端部領域 16 に隣接し、波形構造 37 は第 2 の端部領域 17 に隣接している。波形構造 36 は複数の尾根と谷とを有し、これらの尾根および谷は、縦方向に延びる中心軸線 x に対して約 45 度の傾斜角度で中央熱伝達領域 18 上を第 2 の縁部 12a から第 1 の縁部 11a まで斜めに延びる複数の流路 38 を構成している。流路 38 は、第 2 の縁部 12a の近くでは幅がより広く、第 1 の縁部 11 に近づくにつれて幅が徐々に減少するように、幅が減少している。同様に、波形構造 37 は複数の尾根と谷とを有し、これらの尾根および谷は、縦方向に延びる中心軸線 x に対して約 45 度、すなわち流路 38 の方向に対してほぼ垂直な傾斜角度で、中央熱伝達平面上を第 1 の縁部 11a から第 2 の縁部 12a まで斜めに延びる複数の流路 39 を構成している。さらに、複数の流路 39 も、第 1 の縁部 11a では幅がより狭く、第 2 の縁部 12 に近づくにつれて幅が徐々に増加するように、幅が増加している。

【0035】

図 4 はプレートパッケージ 2 を貫通する断面を示している。図示のように、プレート間空間 40 が、隣接する熱交換プレート 1 の各対の間に形成されている。熱交換プレート 1 は、第 1 の熱交換プレート 1 の第 1 の端部領域の第 1 の部分 11 が隣接する第 2 の熱交換プレート 1 の第 2 の部分 12 に隣接するように交互に配置されている。その結果、プレート間空間 40 の高さは、第 1 の熱交換プレート 1 についての 1 次ポートホール 21, 22 のエッジ領域 25 から、または第 2 の熱交換プレート 1 についての 2 次ポートホール 23, 24 のエッジ領域 25 から、第 1 の熱交換プレート 1 についての第 2 の縁部 12a まで、または第 2 の熱交換プレート 1 についての第 1 の縁部 11a まで徐々に減少することになる。開示されている実施形態では、プレート間空間 40 の高さは連続的に減少している。

【0036】

開示されている実施形態では、媒体の 1 つは第 1 の端部領域 16 の 1 次ポートホール 21 に流入し、当該プレート間空間 40 まで流れ、中央熱伝達領域 18 への移行部分でプレート間空間の幅全体に一樣に分散することになる。テーパ状の流路 38 とその先を延びる流路 39 とによって、中央熱伝達領域 18 全体にわたって一樣に分散した流れが確保される。第 2 の端部領域 17 では、分配領域 26 の凸部 31 が媒体を 1 次ポートホール 21 へ搬送し、そこで媒体はプレート間空間 40 から流出する。

【0037】

図 5 は、第 2 の実施形態のプレート式熱交換器を示している。本実施形態は、熱交換プレート 1 が、フレームプレート 50 と圧縮プレート 51 との間に、それ自体公知の方法によって、複数の締め付けボルト 52 によって互いに押し付けられている点で、第 1 の実施形態と異なっている。熱交換プレート 1 は、端部領域 16, 17 および中央熱伝達領域 18 については第 1 の実施形態と同じ構成である。

【 0 0 3 8 】

本発明は開示された実施形態に限定されず、以降の特許請求の範囲内で変更あるいは修正が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るプレート式熱交換器の模式的な側面図を示す。

【図 2】図 1 のプレート式熱交換器の模式的な側方図を示す。

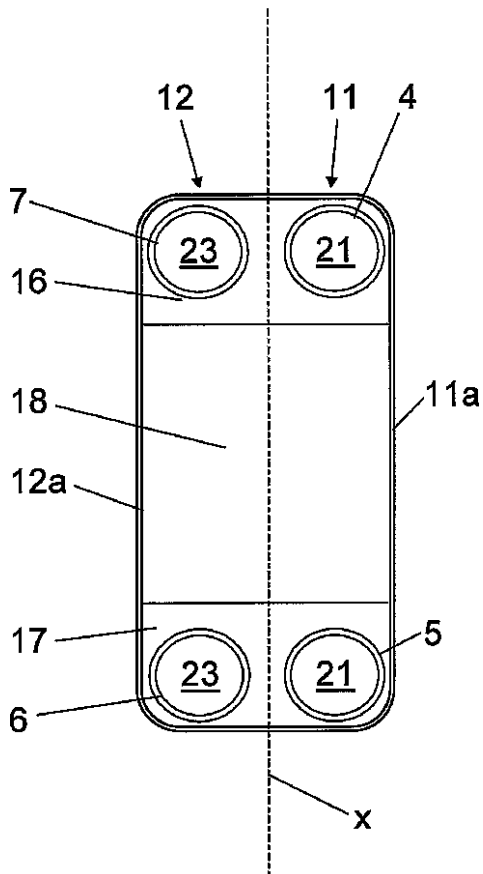
【図 3】図 1 のプレート式熱交換器の熱交換プレートの模式的な側面図を示す。

【図 4】図 3 の I V - I V 線に沿った、複数の熱交換プレートを備えたプレートパッケージを貫通する断面図を示す。

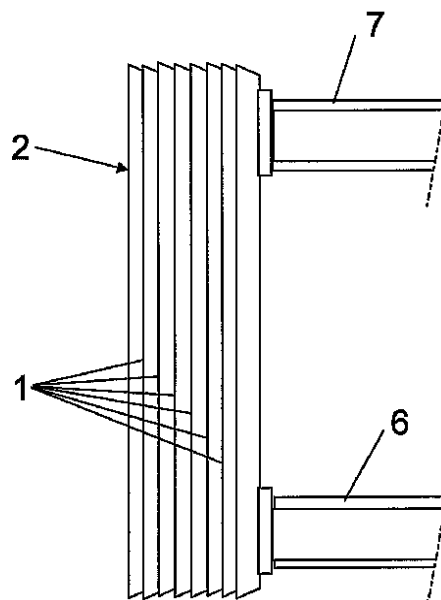
【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係るプレート式熱交換器の模式的な側方図を示す。

10

【図 1】
Fig 1

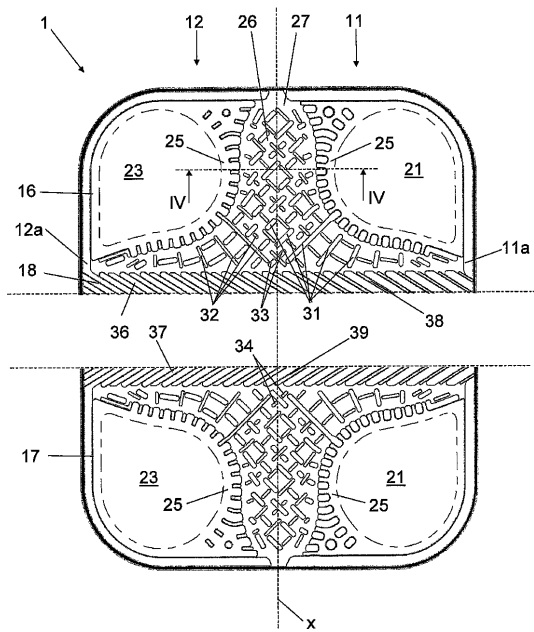


【図 2】
Fig 2



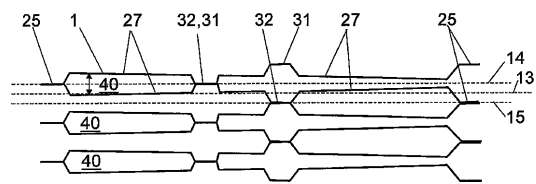
【図 3】

Fig 3



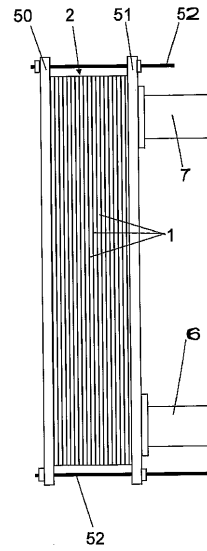
【図 4】

Fig 4



【図 5】

Fig 5



フロントページの続き

(72)発明者 エケリュンド、 ロルフ
スウェーデン国 エス - 2 6 4 3 1 クリップン カムレールスガータン 1 7

審査官 久保 克彦

(56)参考文献 特開平 8 - 2 7 1 1 7 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 4 8 3 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 0 6 7 8 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F28F 3/00

F28D 9/02

F28F 3/04