

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5254244号
(P5254244)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 8 D 9/02 (2006.01) F 2 8 D 9/02

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-538370 (P2009-538370)	(73) 特許権者	500515565
(86) (22) 出願日	平成19年11月13日(2007.11.13)		アルファ ラヴァル コーポレイト アク
(65) 公表番号	特表2010-510473 (P2010-510473A)		チボラゲット
(43) 公表日	平成22年4月2日(2010.4.2)		スウェーデン国 エスイー-221 00
(86) 国際出願番号	PCT/SE2007/050839		ルンド ピーオーボックス 73
(87) 国際公開番号	W02008/063121	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成20年5月29日(2008.5.29)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成22年6月1日(2010.6.1)	(74) 代理人	100106138
(31) 優先権主張番号	0602464-0		弁理士 石橋 政幸
(32) 優先日	平成18年11月20日(2006.11.20)	(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	ベルムハルト、 ロルフ
			スウェーデン国 エス-226 42 ル
			ンド スカープフューテヴェーゲン 2
			エフ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレート熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主延伸面(p)に平行に延び、かつ周囲の縁側面(4)と第1の媒体用の第1のプレート隙間(5)および第2の媒体用の第2のプレート隙間(6)とを有するプレートパッケージ(3)を形成するように互いに近くに設けられた複数の伝熱板(1、2)を有し、

伝熱板が、1枚おきに第1の伝熱板(1)によって形成され、残りの伝熱板が第2の伝熱板(2)によって形成され、前記第1の伝熱板(1)が、前記第2の伝熱板(2)と一緒に、前記第1のプレート隙間(5)を囲む一対の伝熱板(1、2)を形成し、前記プレートパッケージ(3)が、前記伝熱板(1、2)の複数の対を有し、

前記各伝熱板は、前記プレートパッケージ(3)を貫通して延び、かつ前記第1のプレート隙間(5)と連通するポートを形成する少なくとも2つのポートホール(8、9)を有し、

前記伝熱板(1、2)が、前記第2のプレート隙間(6)が前記周囲の縁側面(4)を貫通して開放されるように構成されるプレート熱交換器であって、

それぞれの前記第1の伝熱板(1)が、2つの別個の第1の湾曲部(21)を有し、それぞれの前記第2の伝熱板(2)が、2つの別個の第2の湾曲部(22)を有し、

2つの前記第1の湾曲部(21)は、前記第1の伝熱板(1)のそれぞれの縁部に沿って互いに向かい合うように設けられ、2つの前記第2の湾曲部(22)は、前記第2の伝熱板(2)のそれぞれの縁部に沿って互いに向かい合うように設けられ、

伝熱板(1、2)の各対において、各対の前記2つの伝熱板(1、2)が互いに対して

10

20

所定の位置につくように、前記第1の湾曲部(21)が第2の湾曲部(22)と協働するように構成され、

前記第1の伝熱板(1)の各ポートホール(8、9)は、伝熱板(1、2)の各対が伝熱板(1、2)の隣接する対に対して所定の位置につくように誘導するために前記第2の伝熱板(2)の向かい合うポートホール(8、9)と協働するように構成され、

それぞれの前記第1および第2の伝熱板(1、2)は、前記延伸面(p)に対して押圧方向に延びる圧縮成形されたパターンを有し、

各前記第1の湾曲部(21)は、前記第1の伝熱板(1)の前記延伸面(p)に対して第1の方向に延び、かつ、曲面を有しており、

各前記第2の湾曲部(22)は、前記第2の伝熱板(2)の前記延伸面(p)に対して第2の方向に延び、かつ、曲面を有しており、前記第2の方向は、前記押圧方向と同じ方向で前記第1の方向とは逆の方向に延びることを特徴とする、プレート熱交換器。

【請求項2】

前記第1の方向および前記第2の方向は、前記延伸面(p)に対して横方向に延びることを特徴とする、請求項1に記載のプレート熱交換器。

【請求項3】

それぞれの第2の伝熱板(2)は、完成した前記プレートパッケージ(3)内でそれぞれの第1の伝熱板(1)に対して180度回転させられることを特徴とする、請求項1または2に記載のプレート熱交換器。

【請求項4】

前記第1の湾曲部(21)および前記第2の湾曲部(22)は、完成した前記プレートパッケージ(3)内で同じ方向に延びることを特徴とする、請求項1または3に記載のプレート熱交換器。

【請求項5】

各伝熱板(1、2)は、湾曲部(21、22)を貫通して延びる長手方向中心線(x)に沿って延びることを特徴とする、請求項1から4のいずれか1項に記載のプレート熱交換器。

【請求項6】

前記プレートパッケージ(3)内のそれぞれの第2の伝熱板(2)は、前記伝熱板の前記中心線(x)の周りを180度回転させられることを特徴とする、請求項5に記載のプレート熱交換器。

【請求項7】

前記第1および第2の伝熱板は前記プレートパッケージ内で互いに取り外せないように接合されることを特徴とする、請求項1から6のいずれか1項に記載のプレート熱交換器。

【請求項8】

各ポートホール(8、9)は周囲のポート領域(10、11)を有し、各伝熱板(1、2)の第1のポートホール(8)の周りの前記ポート領域(10)は、前記延伸面(p)に対して第1の高さ(p')に配置され、各伝熱板(1、2)の前記第2のポートホール(9)の周りの前記ポート領域(11)は、前記延伸面(p)に対して第2の高さ(p")に配置されることを特徴とする、請求項1から7のいずれか1項に記載のプレート熱交換器。

【請求項9】

第1の対の伝熱板(1、2)の前記第1のポートホール(8)の周りの前記ポート領域(10)は、隣接する第2の対の伝熱板(1、2)の前記第2のポートホール(9)の周りの前記ポート領域(11)に嵌合するように構成されることを特徴とする、請求項8に記載のプレート熱交換器。

【請求項10】

前記第1の対の伝熱板(1、2)の前記第2のポートホール(9)の周りの前記ポート領域(11)は、前記隣接する第2の対の伝熱板(1、2)の前記第1のポートホール(

10

20

30

40

50

8)の周りの前記ポート領域(10)に嵌合するように構成されることを特徴とする、請求項9に記載のプレート熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前提項による複数の伝熱板を有するプレート熱交換器に関する。このようなプレート熱交換器は、様々な分野、たとえば、燃焼ガスから熱エネルギーを得る燃焼プラントの燃焼ガス流路で使用することができる。

【背景技術】

【0002】

周囲の縁側面に向かって外側に開放され、各伝熱板の縁部に沿った下向きに湾曲したフランジを有さない、上述の種類プレート熱交換器では、プレートパッケージの取り付けに関連して伝熱板を誘導することは困難である。したがって、プレートパッケージを取り付ける際および伝熱板同士を互いに接合する際、たとえば、取り付け後に行われるプレートパッケージのろう付け時に、個々の各伝熱板を他の伝熱板に対して正しく位置させることは困難である。伝熱板を誘導し位置決めするには、現在の技術では、様々な種類の外付け誘導部材を使用する必要がある。

【0003】

米国特許第5918664号は、複数の伝熱板を有する、冒頭に定義された種類のプレート熱交換器を開示している。各伝熱板は、主延伸面に平行に延びている。伝熱板は、互いに近くに設けられ、したがって、周囲の縁側面と、第1の媒体用の第1のプレート隙間および第2の媒体用の第2のプレート隙間とを有するプレートパッケージを形成している。

【0004】

伝熱板は、1枚おきに第1の伝熱板によって形成され、残りの伝熱板は第2の伝熱板によって形成され、このような第1の伝熱板は、このような第2の伝熱板と一緒に、第1のプレート隙間を囲む一対の伝熱板を形成し、プレートパッケージは複数のこのような伝熱板対を有する。各伝熱板は、プレートパッケージを貫通して延び、かつ第1のプレート隙間と連通するポートを形成する少なくとも2つのポートホールを有する。伝熱板は、第2のプレート隙間が周囲の縁側面を貫通して開放されるように構成される。

【0005】

米国特許第5967227号は、それぞれが主延伸面に平行に延びる複数の伝熱板を有する他の種類のプレート熱交換器を開示している。各伝熱板は、交互に互いに近くに設けられ、プレートパッケージを形成する。伝熱板は、第1の媒体用の第1のプレート隙間および第2のプレート隙間を形成する。第1および第2のプレート隙間は周囲のガスケットによって密封される。各伝熱板は、プレートパッケージを貫通して延び、かつ第1のプレート隙間と連通するポートを形成する2つのポートホールと、プレートパッケージを貫通して延び、かつ第1のプレート隙間と連通するポートを形成する2つのポートホールとを有する。各伝熱板は、プレートパッケージ内の隣接する伝熱板の対応する湾曲部と協働する湾曲部を各角部に有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、上述の問題を解消し、プレートパッケージの取り付けおよび接合に関連する伝熱板の誘導および位置決めを容易にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、冒頭に定義された種類のプレート熱交換器であって、伝熱板の各対が伝熱板の隣接する対に対して所定の位置につくように、このような第1の伝熱板の各ポートホールが、このような第2の伝熱板の向かい合うポートホールと協働するように構成される

10

20

30

40

50

ことを特徴とするプレート熱交換器によって実現される。

【0008】

第1の伝熱板が第2の伝熱板と接触するように配置されるときに互いに協働する2つのこのような湾曲部によって、2枚の伝熱板が正しい位置に誘導され、かつこの位置が、プレートパッケージおよびプレート熱交換器の全体的な取り付けおよび接合時に維持されるようにすることができる。2枚の伝熱板が互いに取り付けられると、2つの湾曲部は、伝熱板が、延伸面に平行な平面内で互いに対して変位または回転するのを防止することができる。さらに、ポートホールがプレートパッケージ内の隣接する対の対応するポートホールと協働するように構成されることによって、互いに対して異なる対を正しく位置決めをすることが容易になる。したがって、ポートホールは、伝熱板の対を互いに対する所定の位置に誘導することと、伝熱板の対のこの位置を製造プロセス全体にわたって維持することに寄与する。

10

【0009】

本発明の一実施態様では、それぞれの第1および第2の伝熱板は、延伸面に対して押圧方向に延びる圧縮成形されたパターンを有し、第1の湾曲部は、第1の伝熱板の延伸面に対して第1の方向に延び、第2の湾曲部は、第2の伝熱板の延伸面に対して第2の方向に延び、第2の方向は、押圧方向と同じ方向で第1の方向とは逆の方向に延びる。湾曲部が、延伸面に対して延びる方向と、圧縮成形されたプレートの熱交換パターンおよびポート領域に対して延びる方向がそれぞれ異なるため、湾曲部は、有利なことに、プレートのパターンおよびポート領域の主要な圧縮成形の後の成形工程で作製される。したがって、第1の方向および第2の方向は、延伸面に対して横方向またはほぼ横方向に延びることができる。さらに、それぞれの第2の伝熱板を、完成したプレートパッケージ内でそれぞれの第1の伝熱板に対して180度回転させることができる。このような方法で、第1の湾曲部および第2の湾曲部は、完成したプレートパッケージ内で同じ方向に延びており、それによって、第1の湾曲部と第2の湾曲部の間、したがって各対の第1の伝熱板と第2の伝熱板との間で適切な形状合わせおよび適切な形状固定を行うことが可能になる。

20

【0010】

本発明の他の実施態様によれば、各伝熱板は、湾曲部を貫通して延びる長手方向中心線に沿って延びている。さらに、プレートパッケージ内のそれぞれの第2の伝熱板を、伝熱板の中心線の周りを180度回転させることができる。

30

【0011】

本発明の他の実施態様によれば、第1および第2の伝熱板はプレートパッケージ内で互いに取り外せないように接合される。このように取り外せないように接合されたプレートパッケージは、ろう付け、接着、または溶接によって実現することができる。

【0012】

本発明の他の実施態様では、それぞれの第1の伝熱板は、2つの第1の湾曲部を有し、それぞれの第2の伝熱板は、2つの第2の湾曲部を有する。各伝熱板の2つのこのような湾曲部は、伝熱板同士を互いに対して上述のように位置決めするのに十分な湾曲部である。

【0013】

本発明の他の実施態様によれば、2つの第1の湾曲部は、第1の伝熱板のそれぞれの縁部に沿って互いに向かい合うように設けられ、2つの第2の湾曲部は、第2の伝熱板のそれぞれの縁部に沿って互いに向かい合うように設けられる。

40

【0014】

本発明の他の実施態様によれば、各ポートホールは周囲のポート領域を有し、各伝熱板の第1のポートホールの周りのポート領域は、延伸面に対して第1の高さに配置され、各伝熱板の第2のポートホールの周りのポート領域は、延伸面に対して他の高さに配置される。有利なことに、第1の対の伝熱板の第1のポートホールの周りのポート領域は、隣接する第2の対の伝熱板の第2のポートホールの周りのポート領域に嵌合するように構成することができる。そして、第1の対の伝熱板の第2のポートホールの周りのポート領域

50

は、隣接する第2の対の伝熱板の第1のポートホール周りのポート領域に嵌合するように構成することができる。このような方法で、ポートホールは、伝熱板の対を互いに對する所定の位置に誘導することと、伝熱板の対のこの位置を製造プロセス全体にわたって維持することに寄与する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施態様によるプレート熱交換器の分解斜視図である。

【図2】図1のプレート熱交換器の、上から見た図である。

【図3】図2の線III-IIIに沿ったプレート熱交換器の断面図である。

【図4】図2の線IV-IVに沿ったプレート熱交換器の断面図である。

【図5】プレート熱交換器の縁部領域Vの一部をより詳しく示す図である。

【図6】本発明によるプレート熱交換器のプレートパッケージの簡略化された分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に、本発明を限定するものではない実施態様の説明によって、かつ添付の図面を参照して、本発明についてより詳しく説明する。

【0017】

図1～図5を参照すると、プレート熱交換器の一実施形態が開示されている。プレート熱交換器は複数の伝熱板1、2を有している。伝熱板1、2は、第1の伝熱板1と第2の伝熱板2とから成っている。すべての伝熱板1、2はプレート熱交換器における熱交換機能を有している。各伝熱板1、2は、主延伸面pに平行に延びている。図3を参照されたい。延伸面pは、各伝熱板1、2が、波形を有する熱交換パターンとポート領域パターンを含む圧縮成形されたパターンを実現する、それ自身が公知の方法で圧縮成形された各伝熱板1、2の基本面を貫通し、かつ基本面に平行に延びるとみなすことができる。

【0018】

伝熱板1、2は、プレートパッケージ3の周りを延びる縁側面4を有するプレートパッケージ3を形成するように互いに近くに設けられている。伝熱板1、2は、プレートパッケージ3内で、第1の媒体用の第1のプレート隙間5と第2の媒体用の第2のプレート隙間6とを形成している。図3を参照されたい。伝熱板1、2はまた、1枚おきに第1の伝熱板1が配置され、残りの伝熱板が第2の伝熱板2になるようにプレートパッケージ3内に設けられている。特に図1および図3から分かるように、第1の伝熱板1および隣接する第2の伝熱板2は、プレートパッケージ3内で一對の伝熱板を形成しており、この伝熱板の対が第1のプレート隙間5を囲んでいる。図から分かるように、プレートパッケージ3は、開示される実施形態では、伝熱板1、2の3つのこのような対を有している。ここで、もちろん、プレート熱交換器の有する伝熱板1、2のこのような対が、プレート熱交換器の特定の用途に応じて3つより少なくても多くてもよいことに留意されたい。

【0019】

開示される実施形態では、各伝熱板1、2は、プレートパッケージ3を貫通して延び、第1のプレート隙間5と連通するポートを形成する2つのポートホール8、9を有している。したがって、ポートホール8、9の一方は、プレート隙間5への第1の媒体用入口を形成し、一方、他方のポートホール9は、第1のプレート隙間5からの第1の媒体用出口を形成している。

【0020】

伝熱板1、2は、第2のプレート隙間6が周囲の縁側面4を貫通して開放されるように構成されている。したがって、第2の媒体は、自由にプレート熱交換器の縁側面4を通して第2のプレート隙間6に流入し、縁側面4を通して流出する。プレート熱交換器が第2の媒体の流れに対してどのように配置されるかに応じて、プレート熱交換器を通る第2の媒体の流れ方向を決定することができる。

【0021】

10

20

30

40

50

各ポートホール 8、9 は周囲のポート領域 10、11 を有している。各伝熱板 1、2 の第 1 のポートホール 8 の周りのポート領域 10 は、延伸面 p に対して第 1 の高さ p' に配置され、各伝熱板 1、2 の第 2 のポートホール 9 の周りの第 2 のポート領域 11 は、延伸面 p に対して第 2 の高さ p'' に配置されている。図 3 を参照されたい。開示される実施形態では、どちらのポート領域 10、11 も延伸面 p の同じ側に配置されており、高さ p' は、高さ p'' よりも延伸面 p から離れた位置に配置されている。

【0022】

プレート熱交換器は、熱交換機能を有さないフレーム板 13 および圧板 14 も有している。圧板 14 は、開示される実施形態では、ポートホールを有さず、一方、フレーム板 13 は、それぞれポートホール 8 および 9 と同心状のポートホールを有している。連結管 15 および 16 は、フレーム板 13 に連結され、上述のポートのそれぞれと連通している。

10

【0023】

それぞれの第 1 の伝熱板 1 は 2 つの第 1 の湾曲部 21 を有し、それぞれの第 2 の伝熱板 2 は 2 つの第 2 の湾曲部 22 を有している。各対の伝熱板 1 および 2 が互いに対して所定の位置につき、かつこの位置がプレート熱交換器の製造プロセス全体にわたって維持されるように、第 1 の湾曲部 21 は、伝熱板 1、2 のこのような各対の第 2 の湾曲部 22 と協働するように構成されている。

【0024】

開示される実施形態では、第 1 の湾曲部 21 は、第 1 の伝熱板 1 の延伸面 p に対して第 1 の方向に伸び、より正確に言えば延伸面 p から離れる方向に伸びている。第 2 の湾曲部 22 は、第 2 の伝熱板 2 の延伸面 p に対して第 2 の方向に伸び、すなわち、延伸面 p から離れる方向に伸びている。第 2 の方向は、延伸面 p に対して第 1 の方向とは逆の方向である。図 1 ~ 図 5 に示されている実施形態では、第 1 の方向は上述の押圧方向と逆の方向である。したがって、第 2 の湾曲部 22 は、伝熱板 1、2 の圧縮成形されたパターンおよびポート領域 10、11 と同じ方向またはほぼ同じ方向に伸びている。第 1 の方向および第 2 の方向は延伸面 p に対して横方向またはほぼ横方向に伸びている。したがって、プレートパッケージ 3 内のすべての伝熱板 1、2 は、互いに逆方向に伸びる湾曲部 21、22 に対してを除いて同一である。

20

【0025】

プレート熱交換器を取り付ける際、あらゆる第 2 の伝熱板 2 は、あらゆる第 1 の伝熱板 1 に対して 180 度回転させられる。したがって、第 2 の伝熱板 2 をこのように回転させた後、第 1 の湾曲部 21 および第 2 の湾曲部 22 は完成したプレートパッケージ 3 内で同じ方向に伸びる。特に図 5 を参照されたい。各伝熱板 1、2 は、延伸面 p に平行な長手方向中心線 x に沿って伸びている。第 2 の伝熱板 2 は、プレートパッケージ内でそれぞれの中心線 x の周りで 180 度回転させられる。図 6 は、2 対の伝熱板 1、2 を有するプレートパッケージ 3 を簡略化して概略的に示しており、この場合、第 2 の伝熱板 2 は中心線 x の周りを 180 度回転させられている。したがって、湾曲部 21、22 はプレートパッケージ 3 内を同じ方向に伸びている。

30

【0026】

図 1、図 2、および図 6 を見ると分かるように、それぞれの第 1 の伝熱板 1 の第 1 の部分 21 は、第 1 の伝熱板 1 のそれぞれの縁部 23 に沿って互いに向かい合うように設けられている。より正確に言えば、それぞれの第 1 の湾曲部 21 は、長手方向中心線 x が第 1 の湾曲部 21 の中心を通過して伸びるように長手方向中心線 x に対して同心に設けられている。同様に、それぞれの第 2 の伝熱板 2 の第 2 の部分 22 は、第 2 の伝熱板 2 のそれぞれの縁部に沿って互いに向かい合うように設けられている。より正確に言えば、それぞれの第 2 の湾曲部 22 は、長手方向中心線 x が第 2 の湾曲部 22 の中心を通過して伸びるように長手方向中心線 x に対して同心に設けられている。

40

【0027】

各伝熱板は、図 1 ~ 図 5 に示されている実施形態では、2 つの互いに向かい合う短い縁部 23 と 2 つの互いに向かい合う長い縁部 24 とを有している。図を見ると分かるように

50

、第1および第2の部分21、22は2つの短い縁部23に設けられている。もちろん、各伝熱板の2つの湾曲部による他の方法または各伝熱板の4つの湾曲部による補足的な方法として、長い縁部24に沿って湾曲部を設けることが可能である。

【0028】

開示される実施形態では、各伝熱板1、2は、短い縁部23および長い縁部24に隣接し、伝熱板1、2の圧縮成形されたパターンおよびポート領域10、11の周りを延びる縁部領域25を有している。縁部領域25は、ほぼ平面状であり、延伸面pに平行である。開示される実施形態では、延伸面pも縁部領域25に位置している。図3を見ると分かるように、第1の伝熱板1の縁部領域25は、伝熱板1、2の各対内で第2の伝熱板2の縁部領域25に当接している。

10

【0029】

したがって、プレート熱交換器は、上述の伝熱板21、22の対を有している。これらの対はプレートパッケージ内で互いに近くに配置されている。したがって、伝熱板1、2の各対が、伝熱板1、2の隣接する対に対して所定の位置につくように、このような対の第1の伝熱板1のポートホール8、9はそれぞれ、隣接するこのような対の第2の伝熱板2の向かい合うポートホール8、9と協働するように構成されている。より具体的には、第1の対の伝熱板1、2の第1のポートホール8の周りのポート領域10は、隣接する第2の対の伝熱板1、2の第2のポートホール9の周りのポート領域11に嵌合するように構成されている。第1の対の第2のポートホール9の周りのポート領域11は、第2の対の第1のポートホール8の周りのポート領域10に嵌合するように構成されている。

20

【0030】

湾曲部21、22およびポート領域10、11によって実現される伝熱板1、2の誘導によって、プレートパッケージ3のすべての部分、すなわち、少なくともすべての伝熱板1、2、場合によってはフレーム板13、圧板14、および連結管15、16もまた、部品同士の間で適切なる材料によってその最終位置に取り付けて配置することができ、その後プレートパッケージ3は、炉内に配置され、それ自体が公知の方法でろう付けされる。第1のステップで、2枚の伝熱板1、2を上述の対にろう付けし、第2のステップで、このように形成された対同士をろう付けすることも考えられる。ろう付け以外の接合方法、たとえば溶接または接着を使用することもできる。

【0031】

他の実施形態によれば、湾曲部21および22は、延伸面pから離れる同じ方向に延びてよい。プレートパッケージ3が取り付けられ、伝熱板が1枚おきに180度回転させられる際、各対の伝熱板1、2の湾曲部21、22は互いに向かって逆方向に延びる。そして位置を固定するには、次に、湾曲部21、22を、中心線xに隣接するように中心線xから変位させることができる。この実施形態は、すべての伝熱板1、2をまったく同一にすることができるという利点を有する。場合によっては、各縁部23、24に沿って湾曲部がある場合に位置の固定を改善することができる。

30

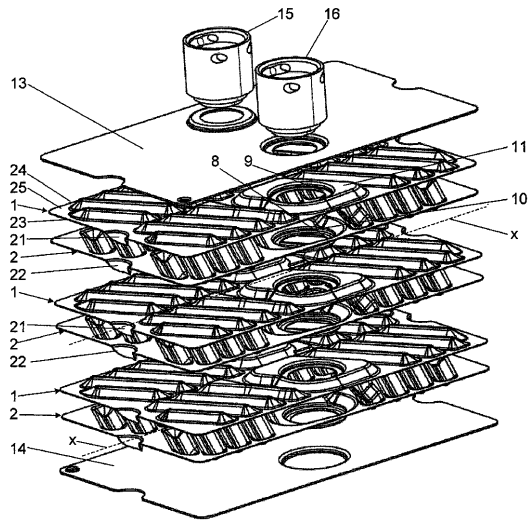
【0032】

本発明は、開示される実施形態に限定されないが、特許請求の範囲内で変更し修正してよい。

40

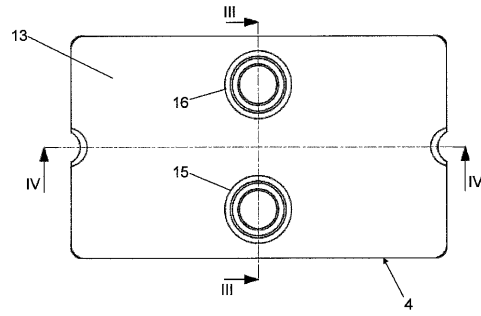
【 図 1 】

Fig 1



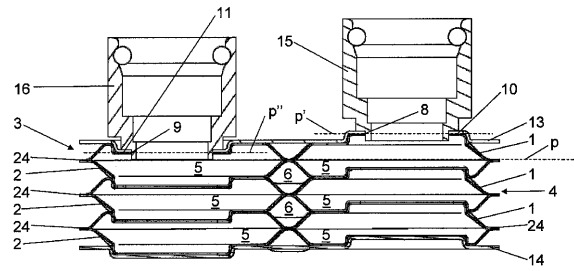
【 図 2 】

Fig 2



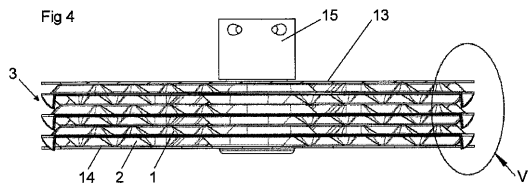
【 図 3 】

Fig 3



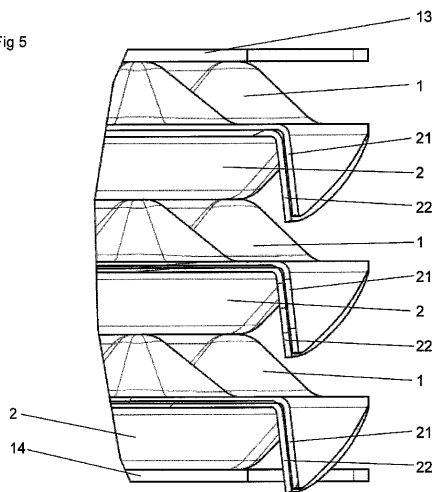
【 図 4 】

Fig 4



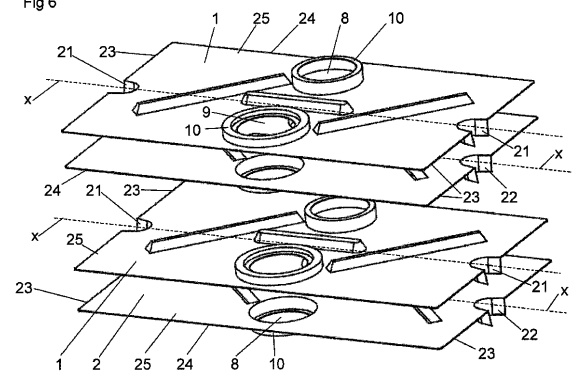
【 図 5 】

Fig 5



【 図 6 】

Fig 6



フロントページの続き

審査官 武内 俊之

- (56)参考文献 特開平09 - 138082 (JP, A)
特開昭62 - 000798 (JP, A)
実開昭60 - 060592 (JP, U)
特開昭53 - 090056 (JP, A)
特開2003 - 343993 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28D 9/02