

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-500532

(P2017-500532A)

(43) 公表日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
F 2 8 F	9/00	(2006.01)	F 2 8 F	9/00	3 2 1	3 L 0 6 5
F 2 8 F	3/08	(2006.01)	F 2 8 F	3/08	3 0 1 Z	3 L 1 0 3
F 2 8 D	9/02	(2006.01)	F 2 8 D	9/02		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-541260 (P2016-541260)	(71) 出願人	509005513
(86) (22) 出願日	平成26年12月11日 (2014.12.11)		アルファラヴァル・コーポレート・アー
(85) 翻訳文提出日	平成28年8月16日 (2016.8.16)		ベー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/077420		スウェーデン・2 2 1・〇〇・ルンド・ボ
(87) 国際公開番号	W02015/091213		ックス・7 3
(87) 国際公開日	平成27年6月25日 (2015.6.25)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	13198879.2		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成25年12月20日 (2013.12.20)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 実広 信哉
		(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦
		(72) 発明者	ホカン・ラーション
			スウェーデン・SE-2 4 4・3 1・ケヴ
			リング・フリートヘムスガタン・4 デー
		Fターム (参考)	3L065 AA40

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 取り付けフランジを有する平板熱交換器

(57) 【要約】

平板熱交換器(1)は、周囲の壁(4)を規定する、永久に接続された伝熱板(3)の平板パッケージ(2)を備える。2つの取り付け板(7)は、互いに間隔の空いた関係で、平板パッケージ(2)の端面に永久に接続される。各取り付け板(7)は、対向する平坦な係合面および取り付け板(7)の周界を形成する周囲エッジを備える。各取り付け板(7)は、周囲エッジが、取り付けフランジ(9)を規定するために端面の外周を越えて部分的に延び、端面と接触して端面を横切って部分的に延びるように、その係合面の1つが端面に永久に接続される状態で配置される。取り付け板(7)は、所定の交差領域において周囲エッジに向かって減少する厚さを有し、その交差領域は、端面に対して法線方向に見られるように、周囲エッジが周囲の壁(4)の周界と交差するところに位置する。

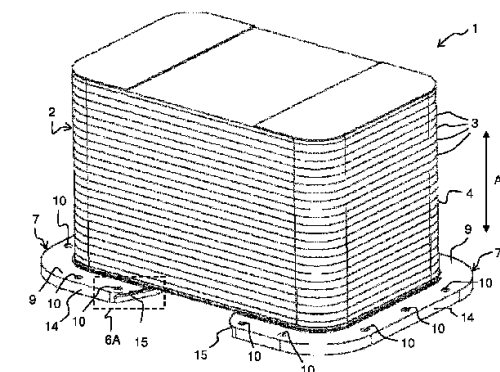


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板パッケージ(2)を形成するために積層され、永久に接続される複数の伝熱板(3)であって、その平板パッケージ(2)は、前記伝熱板(3)によって分離される、第1の媒体および第2の媒体のための第1および第2の流体経路をそれぞれ規定し、前記平板パッケージ(2)は、第1の軸端と第2の軸端との間で軸方向(A)に延びる周囲の外壁(4)を規定する、複数の伝熱板(3)と、

前記軸方向(A)に直角である側方平面内で第1の縦方向端部と第2の縦方向端部との間に延びる端面(5)を提供するように、前記第1および第2の軸端の1つに永久に接続される端部板(21、24)と、

取り付け板(7)が、前記端面(5)上で縦方向(L)に互いに間隔を空けられるように、前記第1の縦方向端部および前記第2の縦方向端部それぞれにおいて前記端面(5)のそれぞれの表面部分に永久に接続される2つの取り付け板(7)であって、それぞれの前記取り付け板(7)は、対向する平坦な係合面(12、13)および前記取り付け板(7)の周界を形成する周囲エッジを備える、2つの取り付け板(7)とを備え、

それぞれの前記取り付け板(7)は、その係合面(12、13)の1つが前記端面(5)に永久に接続される状態で配置され、前記周囲エッジは、取り付けフランジ(9)を規定するように、前記端面(5)の外周を越えて部分的に延び、前記端面(5)と接触して前記端面(5)を横切って部分的に延び、前記取り付け板(7)は、所定の交差領域(11)において前記周囲エッジに向かって減少する厚さを有し、その交差領域(11)は、前記端面(5)に対して法線方向に見られるように、前記周囲エッジが周囲の外壁(4)の周界と交差するところに位置する、平板熱交換器。

【請求項 2】

それぞれの前記交差領域(11)は、前記取り付け板(7)の厚さを係合面(12、13)の間の距離によって与えられる第1の厚さ(t_1)から前記周囲エッジにおける第2の厚さ(t_2)に低減することによって前記係合面(12、13)を接続する所定の横断面形状を有する、請求項1に記載の平板熱交換器。

【請求項 3】

前記横断面形状は、前記周囲エッジに向かって連続的に減少する厚さを有する部分を備える、請求項2に記載の平板熱交換器。

【請求項 4】

前記横断面形状は、凹状部分を備える、請求項2または3に記載の平板熱交換器。

【請求項 5】

前記横断面形状は、ある半径(R)を有する角部分を備える、請求項2、3または4に記載の平板熱交換器。

【請求項 6】

前記半径(R)と前記第1の厚さ(t_1)との間の比は、約0.2~1の範囲にある、請求項5に記載の平板熱交換器。

【請求項 7】

前記横断面形状は、斜面(30)および複数の段(32)の少なくとも1つを備える、請求項2から6のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

【請求項 8】

前記減少する厚さは、それぞれの前記取り付け板(7)での凹部(15)によって形成され、それぞれの前記凹部(15)は、前記端面(5)に対して法線方向に見られるように、前記端面(5)から外方に向く前記係合面(13)と前記周囲エッジとの間の前記所定の交差領域(11)の各々内に延びるように形成される、請求項1から7のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

【請求項 9】

それぞれの前記凹部(15)は、前記端面(5)に対して法線方向に見られるように、前記周囲エッジに沿って延びる、請求項8に記載の平板熱交換器。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記周囲エッジに沿って前記凹部(15)の中間にある前記取り付け板(7)は、前記対向する係合面(12、13)に接合しかつ本質的に垂直である周囲エッジ面(14)を備え、前記凹部(15)は、前記端面(5)から外方に向く前記係合面(13)と前記周囲エッジ面(14)との間の肩部に沿って位置する、請求項9に記載の平板熱交換器。

【請求項 1 1】

それぞれの前記凹部(15)は、前記端面(5)から外方に向く前記係合面(13)に対して境界線(16)を規定し、前記境界線(16)は、前記端面(5)に対して法線方向に見られるように、前記周囲の外壁(4)の周界との交点を規定し、前記交点における前記境界線(16)の正接は、前記取り付け板(7)の平面内で、前記縦方向(L)に直角である横方向(T)に対して、 0° を超え、好ましくは少なくとも 1° 、 5° または 10° である角度 α を規定する、請求項8、9または10に記載の平板熱交換器。

10

【請求項 1 2】

前記凹部(15)は、前記境界線(16)に沿って、前記境界線(16)に対して直角に見られるように、本質的に同じ横断面形状を有する、請求項11に記載の平板熱交換器。

【請求項 1 3】

前記境界線(16)は、前記正接を規定する本質的に真っすぐな線を備える、請求項11または12に記載の平板熱交換器。

【請求項 1 4】

前記境界線(16)は、本質的に真っすぐな線である、請求項11、12または13に記載の平板熱交換器。

20

【請求項 1 5】

それぞれの前記凹部(15)は、前記交差領域(11)から前記取り付けフランジ(9)の中に延びる、請求項8から14のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

【請求項 1 6】

前記端部板(21)は、前記第1および第2の軸端の1つにおいて前記伝熱板(3)の1つに永久にかつ密封して接続される密封板である、請求項1から15のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

【請求項 1 7】

前記端部板(24)は、前記平板パッケージ(2)上の密封板(21)に永久に接続される強化板(24)であり、前記端部板(24)は、それぞれの前記取り付け板(7)によって規定される前記取り付けフランジ(9)に接するように、前記周囲の外壁(4)の周界を越えて延びる少なくとも2つの支持フランジ(28)を有する、請求項1から15のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

30

【請求項 1 8】

前記端部板(24)は、その周界に沿って、前記端面(5)の法線方向に見られるように、前記支持フランジ(28)に隣接する凹状のまたは斜めの表面(27)を備え、前記凹状のまたは斜めの表面(27)は、前記交差領域(11)のすぐ近くでそれぞれの前記取り付け板(7)の前記周囲エッジに重なるように位置し、それぞれの前記凹状のまたは斜めの表面(27)は、前記端面(5)に対して法線方向に見られるように、前記重なりにおいて前記周囲エッジに垂直でない、請求項17に記載の平板熱交換器。

【請求項 1 9】

前記取り付け板(7)の少なくとも1つは、前記第1または第2の媒体のための入口または出口を形成するように、前記係合面(12、13)の間に延び、前記端部板(21、24)で規定される対応する貫通穴(22、25)および前記平板パッケージ(2)で規定される内部チャンネルと位置合わせされる、少なくとも1つの貫通穴(8)を規定する、請求項1から18のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

40

【請求項 2 0】

前記取り付けフランジ(9)は、前記平板熱交換器を締結するためのボルトまたはピンを受け入れるように構成される複数の取り付け穴(10)を備える、請求項1から19のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

【請求項 2 1】

50

前記伝熱板(3)は、金属材料の溶融を通じて互いに永久に接合される、請求項1から20のいずれか一項に記載の平板熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、平板パッケージを形成するために積み重ねられ、永久に接続される複数の伝熱板を備える平板熱交換器およびその平板熱交換器を外部支持構造物に解放可能に付着するために平板パッケージに永久に接続される取り付け構造物に関する。

【背景技術】

【0002】

10

熱交換器は、熱を1つの流体から別の流体に伝達するために様々な技術的応用において利用される。平板構成での熱交換器は、当技術分野でよく知られている。これらの熱交換器では、重なる周囲側壁を有する複数の積層板が、平板間に中空流体通路を有する平板パッケージを規定するために組み立てられ、永久に接続され、通常は異なる流体が、平板間の交互になったスペースにおいて熱交換関係にある。通常、コヒーレント(coherent)基板または取り付け板が、積層板の最も外側のものに直接的にまたは間接的に付着される。取り付け板は、周縁取り付けフランジを規定するように、平板の堆積を超える拡張部を有する。取り付けフランジは、熱交換器を機器の一部に付着するための穴または締結具を有する。この種の平板熱交換器は、例えば米国特許出願公開第2010/0258095号および米国特許第8181695号から知られている。

20

【0003】

機器の一部に締結されるとき、取り付け板は、取り付け板を変形させる傾向がある著しい圧力および重量の負荷を受けることもある。十分な強度および剛性を達成するために、取り付け板は、比較的厚くする必要がある。そのような厚い取り付け板は、熱交換器の重量を大幅に増加させることもある。さらに、厚い取り付け板の使用は、材料のより大量の消費および熱交換器にとってより高いコストにつながる。

【0004】

厚い取り付け板の必要性は、熱交換器が、振動を受ける環境に取り付けられるときに、特に顕著なこともある。そのような振動は、例えば平板熱交換器が、自動車、トラック、バス、船または飛行機などの乗り物に取り付けられるときに、起こることもある。これらの環境では、一般に平板熱交換器の設計、特に取り付け板の設計および付着は、振動による取り付け板の繰り返しの載荷および除荷によって引き起こされる疲労破壊のリスクを考慮に入れる必要がある。熱交換器での繰り返し応力は、たとえ公称応力値が、引っ張り応力限界を十分に下回っても、特に平板間の接合部において、疲労に起因してそれを機能しなくすることもある。疲労破壊のリスクは典型的には、取り付け板の厚さをさらに増加させることによって対処され、それは、平板熱交換器の重量およびコストを低く抑えることをさらにより困難にすることになる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献1】米国特許出願公開第2010/0258095号

【特許文献2】米国特許第8181695号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来技術の1つまたは複数の限界を少なくとも部分的に克服することが、本発明の目的である。

【0007】

別の目的は、外部支持構造物に取り付けられるとき、比較的低い重量および比較的高い強度を有する平板熱交換器を提供することである。

50

【 0 0 0 8 】

さらなる目的は、低コストで製造することができる平板熱交換器を提供することである。

【 0 0 0 9 】

なお別の目的は、振動を受ける環境での使用に適した平板熱交換器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 0 】

これらの目的の1つまたは複数、ならびに以下の説明から現れることもあるさらなる目的は、独立請求項による平板熱交換器によって少なくとも部分的に達成され、その実施形態は、従属請求項によって規定される。

【 0 0 1 1 】

本発明の第1の態様は、平板パッケージを形成するために積み重ねられ、永久に接続される複数の伝熱板であって、その平板パッケージは、前記伝熱板によって分離される、第1の媒体および第2の媒体のための第1および第2の流体経路をそれぞれ規定し、前記平板パッケージは、第1の軸端と第2の軸端との間で軸方向に延びる周囲の外壁を規定する、複数の伝熱板と、軸方向に直角である側方平面内で第1の縦方向端部と第2の縦方向端部との間に延びる端面を提供するように、第1および第2の軸端の1つに永久に接続される端部板と、取り付け板が、端面上で縦方向に互いに間隔を空けられるように、第1の縦方向端部および第2の縦方向端部それぞれにおいて端面のそれぞれの表面部分に永久に接続される2つの取り付け板であって、それぞれの取り付け板は、対向する平坦な係合面および取り付け板の周界を形成する周囲エッジを備える、2つの取り付け板とを備える、平板熱交換器である。それぞれの取り付け板は、その係合面の1つが端面に永久に接続される状態で配置され、周囲エッジは、取り付けフランジを規定するように、端面の外周を越えて部分的に延び、端面と接触して端面を横切って部分的に延びる。取り付け板は、所定の交差領域で周囲エッジに向かって減少する厚さを有し、その交差領域は、端面に対して法線方向に見られるように、周囲エッジが周囲の外壁の周界と交差するところに位置する。

【 0 0 1 2 】

本発明の平板熱交換器は、従来技術のコヒーレント取り付け板が、熱交換器のためのそれぞれの取り付けフランジを提供するために平板パッケージの端面上でそれぞれの縦方向端部に位置する2つのより小さい取り付け板に置き換えられてもよいという洞察に基づいている。2つのより小さい、分離した取り付け板の使用は、平板パッケージの端面の真下で、取り付け板間のスペースでの材料が、削減されるので、熱交換器の重量、およびまたその製造コストも低減することができる。本発明の熱交換器はさらに、2つの分離した取り付け板の使用が、熱交換器での局所的応力集中につながることもあり、それが、負荷、特に繰り返し負荷に耐える熱交換器の能力を低減する役割を果たすこともあるという洞察に基づいている。応力の集中は、取り付け板上の交差領域に生じることが見いだされている。それぞれの取り付け板は従って、周囲エッジに向かって減少する厚さがこれらの交差領域にある状態で構成される。それ故に、取り付け板は、端面に向かう平面図に見られるように、その周界および近くでの閉じ込められた領域で局所的に薄くされる。これは、取り付け板の強度および剛性を全体として大幅に低減することなく、取り付け板の材料に局所的に増加した柔軟性をもたらす。局所的に増加した柔軟性は、取り付けフランジを介して取り付け板、端部板および平板パッケージに伝達される負荷を分布させるのに役立つ。本発明の熱交換器は従って、熱交換器の平板およびこれらの平板間の接合部での応力のより一様な分布を達成するように設計されてもよい。

【 0 0 1 3 】

応力の分布は、例えば下記の実施形態に従って、一般に熱交換器、特に取り付け板の設計パラメータを最適化することによってさらに制御されてもよい。

【 0 0 1 4 】

一実施形態では、それぞれの交差領域は、取り付け板の厚さを係合面間の距離によって

与えられる第1の厚さから周囲エッジにおける第2の厚さまで低減することによって係合面を接続する所定の横断面形状を有する。横断面形状は、周囲エッジに向かって連続的に減少する厚さを有する部分を備えてもよく、凹状部分を備えてもよい。一実施では、横断面形状は、ある半径を有する角部分を備え、その半径と第1の厚さとの間の比は、約0.2~1の範囲にあってもよい。加えてまたは別法として、横断面形状は、斜面および複数の段の少なくとも1つを備えてもよい。

【0015】

一実施形態では、減少する厚さは、それぞれの取り付け板での凹部によって形成され、それぞれの凹部は、端面に対して法線方向に見られるように、端面から外方に向く係合面と周囲エッジとの間の所定の交差領域の各々内に延びるように形成される。それぞれの凹部は、端面に対して法線方向に見られるように、周囲エッジに沿って延びてもよい。さらに、取り付け板は、周囲エッジに沿って凹部の中間に、対向する係合面に接続し、本質的にその係合面に垂直である周囲エッジ面を備えてもよく、凹部は、端面から外方に向く係合面と周囲エッジ面との間の肩部に沿って位置してもよい。

10

【0016】

一実施形態では、それぞれの凹部は、端面から外方に向く係合面に対する境界線を規定し、前記境界線は、端面に対して法線方向に見られるように、周囲の外壁の周界との交点を規定し、交点における境界線の正接は、取り付け板の平面内で、縦方向に直角である横方向に対して 0° を超え、好ましくは少なくとも 1° 、 5° または 10° である角度 α を規定する。さらに、凹部は、境界線に直角に見られるように、境界線に沿って本質的に同じ横断面形状を有してもよい。別法としてまたは追加として、境界線は、前記正接を規定する本質的に真っすぐな線を備えてもよくまたは真っすぐな線であってもよい。

20

【0017】

一実施形態では、それぞれの凹部は、交差領域から取り付けフランジの中へ延びる。

【0018】

一実施形態では、端部板は、前記第1および第2の軸端の1つにおいて伝熱板の1つに永久にかつ密封して接続される密封板である。

【0019】

代替実施形態では、端部板は、平板パッケージ上の密封板に永久に接続される強化板であり、端部板は、それぞれの取り付け板によって規定される取り付けフランジに接するように、周囲の外壁の周界を越えて延びる少なくとも2つの支持フランジを有する。さらに、端部板は、その周界に沿って、端面の法線方向に見られるように、支持フランジに隣接する凹状のまたは斜めの表面を備えてもよく、凹状のまたは斜めの表面は、交差領域のすぐ近くでそれぞれの取り付け板の周囲エッジに重なるように位置してもよく、それぞれの凹状のまたは斜めの表面は、端面に対して法線方向に見られるように、その重なりにおいて周囲エッジに垂直でなくてもよい。

30

【0020】

一実施形態では、取り付け板の少なくとも1つは、第1または第2の媒体のための入口または出口を形成するように、係合面の間に延び、端部板に規定される対応する貫通穴および平板パッケージに規定される内部チャンネルと位置合わせされる少なくとも1つの貫通穴を規定する。

40

【0021】

一実施形態では、取り付けフランジは、平板熱交換器を締結するためのボルトまたはピンを受け入れるように構成される複数の取り付け穴を備える。

【0022】

一実施形態では、伝熱板は、金属材料の溶融を通じて互いに永久に接合される。

【0023】

本発明のなお他の目的、特徴、態様および利点は、下記の詳細な説明、添付の請求項ならびに図面から現れることになる。

【0024】

50

本発明の実施形態は今から、付随する概略図を参照してより詳細に述べられることになる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態による平板熱交換器の斜視図である。

【図2】図1での平板熱交換器の下面図である。

【図3A】図1での平板熱交換器に含まれる取り付け板の一方向からの斜視図である。

【図3B】図1での平板熱交換器に含まれる取り付け板の他方向からの斜視図である。

【図4】図3A～図3Bでの取り付け板の下面図である。

【図5】図4での線A1-A1に沿った断面図である。

10

【図6A】平板熱交換器での取り付け板、強化板および密封板の間の接合部を例示するための図1での一部分の拡大図である。

【図6B】それらの周界の周りで均一な厚さを有する取り付け板を有する平板熱交換器の下面図である。

【図6C】図6Bの平板熱交換器での取り付け板と端部板との間の接合部の拡大図である。

【図7】図1の平板熱交換器に含まれる密封板の斜視図である。

【図8】図1の平板熱交換器に含まれる強化板の斜視図である。

【図9A】凹部を設けられた取り付け板の第1の代替構成の斜視図である。

【図9B】凹部を設けられた取り付け板の第1の代替構成の下面図である。

【図9C】凹部を設けられた取り付け板の第2の代替構成の斜視図である。

20

【図9D】凹部を設けられた取り付け板の第2の代替構成の下面図である。

【図9E】凹部を設けられた取り付け板の第3の代替構成の斜視図である。

【図9F】凹部を設けられた取り付け板の第3の代替構成の下面図である。

【図9G】凹部を設けられた取り付け板の第4の代替構成の斜視図である。

【図10A】図1の平板熱交換器での取り付け板の低減された周囲厚さを提供するための代替構成を横断面で例示する図である。

【図10B】図1の平板熱交換器での取り付け板の低減された周囲厚さを提供するための代替構成を横断面で例示する図である。

【図10C】図1の平板熱交換器での取り付け板の低減された周囲厚さを提供するための代替構成を横断面で例示する図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明の実施形態は、平板熱交換器上の取り付け構造物の構成に関する。対応する要素は、同じ参照数字によって表される。

【0027】

図1～図2は、本発明による平板熱交換器1の実施形態を開示する。平板熱交換器1は、平板パッケージ2を形成するために順に積み重ねられる複数の平板を備える。平板パッケージ2は、任意の従来設計であってもよい。一般に、平板パッケージ2は、熱が、熱伝達部分を通して1つの流体から他方に伝達されるように、伝熱板3の間に第1および第2の流体のための流路(内部チャンネル)を規定する波形の熱伝達部分を有する複数の伝熱板3を備える。伝熱板3は、単一壁または二重壁であってもよい。伝熱板3は、当業者によく知られており、それらの構成は、本発明にとって不可欠でないので、伝熱板3は、図1に概略的に示されるだけである。平板パッケージ2は、丸い角を有するが、直方体(rectangular cuboid)の一般的形状を有する。他の形状も、考えられる。一般に、平板パッケージ2は、上部軸端と下部軸端との間で高さまたは軸方向Aに延びる周囲の外壁4を規定する。壁4は、その下部軸端に所与の周界または輪郭を有する。示される例では、壁4は、軸方向Aでのその広がりによって本質的に同じ輪郭を有する。平板パッケージ2の下部軸端は、本質的に平面の端面5を備えるまたは提供され(図2)、それはしかし、下部軸端において壁4の輪郭に合わせる必要がないこともある。端面5は、側方平面内に延びる。一般に、平板パッケージ2、および端面5は、縦方向Lでは2つの縦方向端部の間および横方向Tでは2つの横方向端部

40

50

の間に延びる(図2)。

【0028】

図面上には示されないけれども、伝熱板3は、それらの角部分に貫通開口を有し、それらは、第1の流体および第2の流体のための流路と連通する入口チャンネルおよび出口チャンネルを形成する。これらの入口および出口チャンネルは、第1および第2の流体の入口および出口のための別々のポートホール(porthole)をそれぞれ規定するために平板パッケージ2の端面5に開く。示される例では、端面5は、4つのポートホール6を有する(図2)。

【0029】

平板パッケージ2は、2つの同一の(この例では)取り付け板7に永久に接続され、それらは、端面5のそれぞれの端部分に配置される。取り付け板7はそれによって、縦方向Lに分離され、平板パッケージ2の中央部分の真下に材料のないスペースを残す。平板パッケージ2全体の真下に延びる単一の取り付け板を使用することと比較して、例示される構成は、熱交換器1の重量および材料を節約し、それによってまたコストも節約する。各取り付け板7は、2つの貫通穴8を有し、それらは、熱交換器1の入口および出口ポートを規定するために平板パッケージ2のポートホール6のそれぞれの対と組み合わされる(mated with)。取り付け板7は、入口および出口ポートが、外部構造物上の第1および第2の媒体のための対応する供給ポートと対になるように、熱交換器1を外部サスペンション構造物に付着するために構成される。オプションとして、1つまたは複数のシール(図示されず)が、取り付け板7と外部構造物との間の界面に提供されてもよい。

【0030】

各取り付け板7は、壁4から突き出て、平板パッケージ2の縦方向端部の周りに延びる取り付けフランジ9を規定する。ボア(bore)10は、熱交換器1を外部構造物に締結するための手段として取り付けフランジ9に提供される。例えばネジ付き締結具またはボルトが、外部構造物での対応するボアとの係合のためにボア10に導入されてもよい。

【0031】

平板パッケージ2および取り付け板7は、ステンレス鋼またはアルミニウムなどの金属で作られている。熱交換器1でのすべての平板は、好ましくは口ウ付け、溶接または口ウ付けおよび溶接の組み合わせなどの、金属材料の溶融を通じて、互いに永久に接続される。平板パッケージ2での平板は、別法として接着によって永久に接続されてもよい。

【0032】

取り付け板7は、外部構造物上に締結されるときに取り付け板7に印可される静的負荷に対して十分な強度および剛性を有するように、材料、厚さならびに縦方向および横方向の広がりに関して、寸法を決められる。取り付け板7を変形させる傾向がある静的負荷は、熱交換器1の重量、熱交換器1での媒体によって印可され、取り付け板7に伝達される内部圧力、ならびに締結具およびボア10を介して、例えば上述のシールにおいて取り付け板7に印可される圧縮力の組み合わせから生じることもある。この静的負荷は、取り付け板7を変形させる傾向がある。図1～図2に見られるように、取り付け板7は一般に、かなりの厚さを有するように設計される。限定されない例として、厚さは、15～40mmであってもよい。他方では、平板パッケージ2の下部は通常、はるかに薄い材料で作られる。

【0033】

もし熱交換器1が、振動が外部構造物を介して取り付け板7に伝達される環境に設置されるならば、熱交換器1はまた、振動の繰り返し負荷によって引き起こされる機械的応力、すなわち繰り返し応力についても責任を負うように設計される必要がある。例えば、そのような振動は、自動車、トラックおよび船などの乗り物に取り付けられる熱交換器について起こる。1つの限定されない例では、熱交換器1は、エンジンのための油冷却器である。繰り返し応力が、材料に印可されるとき、たとえ応力が、塑性変形を引き起こさないとしても、材料は、特に高応力集中を有する局所的領域での疲労に起因して機能しなくなることもある。比較的薄い下部を有する平板パッケージ2に接続される堅く、厚い取り付け板7の使用は、取り付け板7と平板パッケージ2との間の界面において、おそらくはまた平板パッケージ2内でも繰り返し応力の高集中につながる可能性が高い。

【0034】

本発明の実施形態は、疲労破壊につながることもある応力集中に対抗するように設計される。この目的を達成するために、取り付け板7は一般に、選択される交差領域11での取り付け板7の厚さが低減される状態に設計され、その交差領域11は、平面図(図2)に見られるように、取り付け板7の周界が、平板パッケージ2の壁4の周界と交差する点およびその周りに位置する。本明細書で使用される場合、「周界」は、外側輪郭を指定する。取り付け板7の周界は、端面5に対して法線方向に見られるように、本明細書ではまた「周囲エッジ」とも表される。具体的には、各交差領域11は、交点を含み、取り付け板7が平板パッケージ2に重なり、平板パッケージ2に付着されるエリアに及ぶ。図1～図2での熱交換器1は、4つの交差領域11を有し、それらは、図2において点線によって近似的に示される。交差領域11は典型的には、取り付け板7の平面内で交点から約5～20mm延びる。取り付け板7を交差領域11で薄くすることによって、局所的に増加する柔軟性が、全体として取り付け板7の剛性を大幅に損なうことなくそのような各領域11において達成される。柔軟性は、取り付け板7と平板パッケージ2との間の界面での好ましい負荷伝達をもたらす。

10

【0035】

図3A、図3Bおよび図4は、取り付け板7をより詳細に例示する。取り付け板7は、平面図に見られるように、丸い角部分を有する全体的に細長い形状を有する。取り付け板7は、本質的に平面の上部表面12および下部表面13を有し、上部表面12は、平板パッケージ2の端面5に永久に接続されるべき係合面を形成し、下部表面13は、外部支持構造物に適用されかつ固定されるべき係合面を形成する。貫通穴8およびボア10は、上部表面12と下部表面13との間に延びるように形成される。取り付け板7の周界において、上部および下部表面は、周囲エッジ面14によって接続される。エッジ面14は、取り付け板7の2つの角部分に形成される2つの細長い凹部15すなわちカット部を除けば、本質的に平面で、上部表面12および下部表面13に対して直角である。凹部15は、角部分においてその周界に向かって取り付け板7の厚さの局所的かつ段階的低減をもたらす。図2に見られるように、凹部15は、平板パッケージ2の周界を規定する壁4と重なるように取り付け板7に提供される。言い換えれば、凹部15は、それぞれの交差領域11において取り付け板7の柔軟性を局所的に増加させるように配置される。

20

【0036】

例示される実施形態では、それぞれの凹部15は、細長く、取り付け板7の丸い角部分全体を横切って延びる。凹部15は、図4に示されるように、上部表面12に本質的に平行に延び、下部表面13に直線的なカットライン16すなわち境界線を規定する。カットライン16は、平板パッケージ2の横方向Tに対して角度 α を規定する。本出願者は、凹部15の広がりおよび角度 α が両方とも、取り付け板7と平板パッケージ2との間の界面に所望の応力分布を達成するように最適化されてもよいことを見いだした。具体的には、凹部15が平板パッケージ2の周界の外側に、すなわち取り付けフランジ9の中に延びることが、有利なこともある(図1)。さらに、角度 α が 0° を超えることが有利なこともある。応力分布は、角度 α を 90° の角度に至るまで増加させることで改善されると、現在は信じられている。しかしながら、角度は、他の設計検討事項によって制限されることもあり、実際には、角度 α は、少なくとも 1° 、少なくとも 5° 、または少なくとも 10° であってもよい。ボア10の配置は、もしそれらが、外部構造物上の対応するボア、ボルト、ピンまたは他の締結具と適合されるべきであるならば、固定されてもよいことに留意すべきである。そのような状況では、凹部15と最も近いボア10との間に十分な材料を残しながら所与の広がりおよび角度を有する凹部15を受け入れることができるように、縦方向Lに増加した幅bを有する取り付け板7を設計することが、必要なこともある。図4に示されるように、凹部15は、カットライン16と最も近いボア10の中心との間に取り付け板7の平面内で距離dを残すように角度をつけられる。

30

40

【0037】

凹部15は、下部表面13について直線的なカットライン16を規定する必要がないことに留意すべきである。図9A～図9Bは、より小さい凹部15を取り付け板7に有する熱交換器の一

50

部を例示する。凹部15は、下部表面13上に湾曲したカットライン16を規定し、取り付け板7の角部分を半分ほどだけ横切って延びる。角度 α は、熱交換器の下部から見られるように、周囲の壁4とカットライン16との間の交点(黒色点によって印をつけられる)に関して規定される。図9Bでは、周囲の壁4は、取り付け板7の後ろに部分的に隠され、壁4の場所は、点線によって示される。角度 α は、横方向Tと交点でのカットライン16の正接との間の、取り付け板7の平面内での角度として規定される。上で述べられるように、この角度 α は、 0° を超え、好ましくは少なくとも 1° 、 5° または 10° であるように設定されてもよい設計パラメータである。角度 α のこの規定および選択は、本明細書で示されるすべての実施形態に適用可能である。

【0038】

10

図9C～図9Dは、凹部15が、湾曲した末端部によって境界をつけられる直線的な中央部分を有するカットライン16を規定する、変形を例示する。直線的な中央部分によって、凹部は平板パッケージよりのさらに真下に伸びる。

【0039】

図9E～図9Fは、取り付け板7が、より小さい幅を有する(図4でのbと比較して)、別の実施を例示する。図9A～図9Dでの取り付け板7と比較して、最も近いボア10の周りの材料は、より少なく、凹部15は、角部分の中に延びることができない。凹部15は、平板パッケージ2の真下に延びる直線的な部分および取り付けフランジ9での湾曲した端部分を有するカットライン16を規定する。

【0040】

20

すべての示される例は、取り付けフランジ9の中に延びる凹部15を伴うけれども、凹部15を完全に壁4の周界内に閉じ込めることによって十分な応力分布を達成することが、可能なこともある。凹部15が、取り付けフランジ9の中だけでなく、またさらに平板パッケージ2の真下にも延びるように、はるかにより長いこともまた、考えられる。2つの凹部15は、平板パッケージ2の真下で出会うことさえあってもよい。この種の一実施形態は、図9Gに示される。しかしながら、平板パッケージ2の真下に大きく延びる凹部15は、より一様な応力分布に大きく貢献することなく取り付け板7の強度を低減することもある。

【0041】

取り付け板7は最初に、例えば図3A～図3Bに示されるように平面のかつ直角の、コヒーレントエッジ面14を有して製造されてもよく、凹部15は、下部表面13とエッジ面14との間の肩部の周りのそれぞれの部分を局所的に除去することによって提供されてもよい。凹部15は、機械加工、例えばフライス加工(milling)、研削加工(grinding)、中ぐり加工(boring)または穴あけ加工(drilling)によって形成されてもよい。

30

【0042】

図4に戻ると、それぞれの凹部15は、取り付け板7の周界に向かって全体的にテーパ状である横断面を有して形成される。図4での線A1-A1に沿った図5は、凹部15の場所における取り付け板7の横断面を示す。図に見られるように、凹部15は、取り付け板7の大きい厚さ t_1 から周囲エッジでの小さい厚さ t_2 への移行部20を規定する。移行部20は、全体的に凹状であり、湾曲した内部の角部分を有する。この例では、内部の角部分は、本質的に真すぐな部分によって取り囲まれる。内部の角部分は、所定の半径Rを有する円形曲線として形成される。計算は、大きい厚さ t_1 に対する半径Rの比が、望ましい結果を達成するために約0.2～1.0の範囲にあってもよいことを示す。図5での横断面は、カットライン16に対して直角に取られる。製造および/または応力分布の推定を容易にするために(以下で)、カットライン16に対して直角の横断面は、凹部15に沿って、すなわちカットライン16に沿って同じであってもよい(しかし同じである必要はない)。これは、本明細書に示される凹部のすべての例に適用可能であり、それ故に図5はまた、図9B、図9Dおよび図9Fでの線Cに沿った横断面を例示してもよい。

40

【0043】

図1での熱交換器1は、安定性および耐久性を改善するのに役立つこともあるいくつかの追加の特徴を備える。図6Aは、取り付け板7と平板パッケージ2との間の接合をより詳細に

50

示し、図1での点線の長方形6A内で取られる。この例では、密封板21が、平板パッケージ2の下部表面を規定するために伝熱板の堆積に接続される。密封板21は、図7に示されるように、全体的に平面であり、伝熱板3での対応する貫通穴と組み合わせられるべき貫通穴22をその角に有する。密封板21の周界は、当技術分野で知られているように、上にある伝熱板の対応するフランジに接してかつ固定されるように構成される周囲のフランジ23を形成するために上方に曲げられる。それ故に、密封板21の周界は、全体的に周囲の壁4の周界に合わせるが、周囲のフランジ23は、伝熱板によって規定されるように、周囲の壁4の周界をわずかに越えて突き出てもよい。ある実施形態では、取り付け板7は、密封板21に直接付着されてもよい。そのような実施形態では、密封板21は、端面5を規定する端部板である。

10

【0044】

しかしながら、例示される実施形態では、追加の平板24が、平板パッケージ2の下部表面を強化する目的で密封板21および取り付け板7の中間に付着される。それ故に、端面5は、この追加の強化板24すなわち支持板によって規定される。そのような強化板24の使用は、熱交換器1を通して運ばれる媒体の1つまたは両方の作動圧力が高いとき、または媒体の1つまたは両方についての作動圧力が時間とともに変わるときに有利なこともある。図8でより詳細に示される強化板24は、均一な厚さを有し、平板パッケージ2でのポートホールに適合される貫通穴25を規定する。強化板24の周界は、密封板21の周界または平板パッケージ2の壁4の周界と本質的に同じレベルである。しかしながら、示される例では、強化板24は、壁4の周界から、それ故に密封板21の周界から局所的に突き出るように構成される。具体的には、強化板24は、軸壁4と本質的に同じレベルであるように、平板パッケージ2のそれぞれの横方向側の交差領域11間で縦方向に延びるように位置するカットアウト26を提供される。それによって、カットアウト26の縦方向端点は、突き出るタブ部分28へのそれぞれの移行部27を規定し、その移行部27は、熱交換器1の下部に向かう方向に見られるように、交差領域11のすぐ近くで取り付け板7の周界に重なるように位置し、その重なりにおいて取り付け板7の周界に垂直でないように成形される。強化板24のこの構成は、交差領域11に隣接する強化板24での応力を局所的に減少させることになる。移行部27は、例えばカットアウト26からタブ28まで斜面または曲面を形成してもよい。示される例では、図6Aを見ると、タブ部分28は、本質的にそれぞれの取り付け板7とともに延び(co-extend)、それぞれの取り付け板7に当接するように平板パッケージ2から突き出る。これは、特に平板パッケージ2の角において取り付け板7、強化板24および密封板21の間に好ましい応力分布をもたらすことが見いだされた。それはまた、強化板24と取り付け板7との間の接合強度をそれらの間の増加した接触面積に起因して増加させることにもなる。図示されない代替実施では、強化板24は、取り付け板7の周界に垂直でないように適切に成形される移行部27を提供するために交差領域11のすぐ近くに位置する小さいノッチを除けば、その全周界の周りで平板パッケージ2から突き出る。

20

30

【0045】

取り付け板7、およびもし存在するならば強化板24の設計は、熱交換器構造での応力分布をシミュレーションすることによって、上で概説される一般的原理に基づいて最適化されてもよい。そのようなシミュレーションは、取り付け板7の厚さ t_1 、取り付け板7の幅 b 、凹部15の横断面、凹部15の広がり、および凹部15の角度 α の1つまたは複数を適合させるのに役立つこともある。シミュレーションは、有限要素法、有限差分法、および境界要素法などの、応力の数値近似のための任意の既知の技法に基づいてもよい。

40

【0046】

1つの特定の振動負荷条件についての、図6Aでの構造内の応力分布のシミュレーションは、応力が、取り付け板7と強化板24との間の界面にどんな著しいピークもなく、矢印L1に沿って、約 65N/mm^2 (MPa)の最大応力値を有して、よく分布していることを示す。シミュレーションはまた、矢印L2に沿って、強化板24と密封板21との間の界面での応力の対応する大きさおよび分布も示す。比較のために、応力分布はまた、同じ振動負荷条件について、交差領域にどんな凹部もない取り付け板7を提供される熱交換器内でもシミュレーショ

50

ンされた。この熱交換器1は、図6Bでの下面図で示される。図に見られるように、それぞれの取り付け板7は、その広がり全体にわたって均一な厚さを有し、また取り付け板7の周界は、平板パッケージ2の壁4の周界と交差もする。この例では、強化板24は、密封板21と同じ拡張部を有する。図6Cは、交差領域の拡大斜視図である。シミュレーションは、領域L3に約310N/mm²の最大応力値を有して、取り付け板7および強化板24の接合部において著しい応力集中を示した。

【0047】

本発明は、最も実際的でかつ好ましい実施形態であると現在考えられるものに関連して述べられたが、本発明は、開示される実施形態に限定されるべきでなく、反対に添付の請求項の趣旨および範囲内に含まれる様々な変更および等価な配置を含めることを意図されていることを理解すべきである。

10

【0048】

例えば、凹部15の横断面は、図5に示されるものから逸脱してもよい。1つの代替横断面は、図10Aに示され、そこでは凹部15は、先のとがった周囲エッジを作成するために、下部表面13から上部表面12へ直線的に延びる斜面30として形成される。図10Bでは、横断面は、均一な厚さの遠位リップ31を作成するために、下部表面13から周囲エッジの内側の場所へ直線的に延びる斜面30として形成される。図10Cでは、凹部は、周囲エッジに向かう一連の複数段32として形成される。図10Cに示されないけれども、各段32は、図5での横断面に似た、丸い内部の角部分を提供されてもよい。

20

【0049】

本明細書で使用される場合、「上部」、「下部」、「垂直の」、「水平の」、その他は、単に図面での方向を指すだけであり、熱交換器1のどんな特定の位置決めも暗示しない。またこの専門用語は、取り付け板7が、平板パッケージ2のどんな特定の端部に配置される必要があることも暗示しない。図1に戻ると、取り付け板は別法として、平板パッケージ2の上部軸端に配置されてもよく、密封板かまたは密封板の上にある強化板に永久に接続されてもよい。さらに、取り付け板7は、ポートホールを欠く、またはその上のそれぞれのもしくは少なくとも1つのポートホール6が、取り付け板7の中間に位置する、平板パッケージ2の端部に配置されてもよい。

【符号の説明】

【0050】

30

- 1 熱交換器
- 2 平板パッケージ
- 3 伝熱板
- 4 外壁、壁
- 5 端面
- 6 ポートホール
- 7 取り付け板
- 8 貫通穴
- 9 取り付けフランジ
- 10 ボア、取り付け穴
- 11 交差領域
- 12 上部表面（係合面）
- 13 下部表面（係合面）
- 14 エッジ面
- 15 凹部
- 16 カットライン（境界線）
- 20 移行部
- 21 密封板
- 22 貫通穴
- 23 周囲のフランジ

40

50

- 24 追加の平板、強化板
- 25 貫通穴
- 26 カットアウト
- 27 移行部
- 28 タブ部分、タブ、支持フランジ
- 30 斜面
- 31 遠位リップ
- 32 段
- A 軸方向
- L 縦方向
- R 半径
- T 横方向
- t1 大きい厚さ、第1の厚さ
- t2 小さい厚さ、第2の厚さ

【図 1】

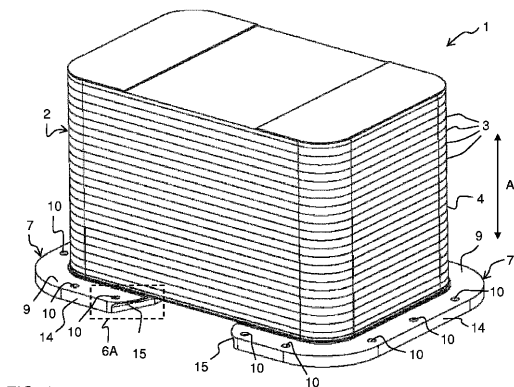


FIG. 1

【図 2】

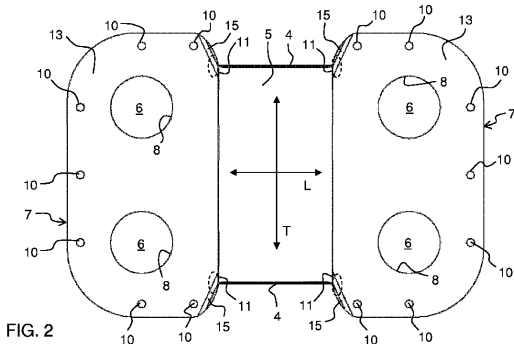


FIG. 2

【図 3 A】

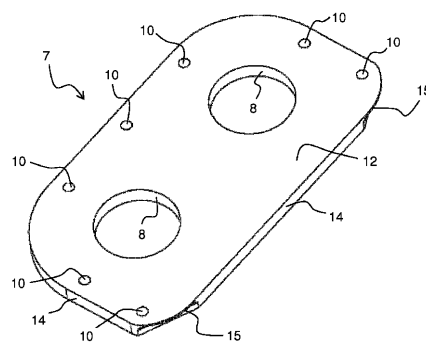


FIG. 3A

【図 3 B】

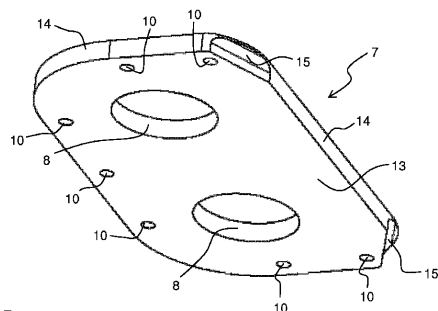


FIG. 3B

【 図 4 】

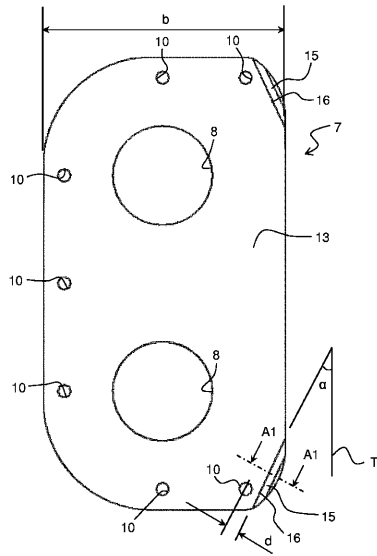


FIG. 4

【 図 5 】

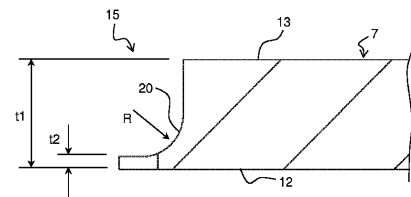


FIG. 5

【 図 6 C 】

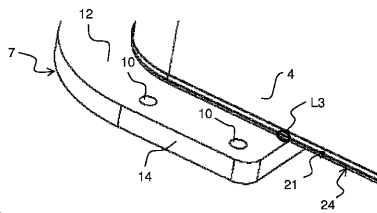


FIG. 6C

【 図 7 】

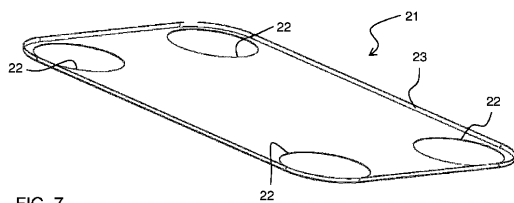


FIG. 7

【 図 6 A 】

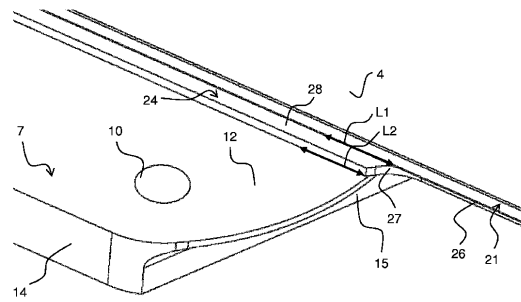


FIG. 6A

【 図 6 B 】

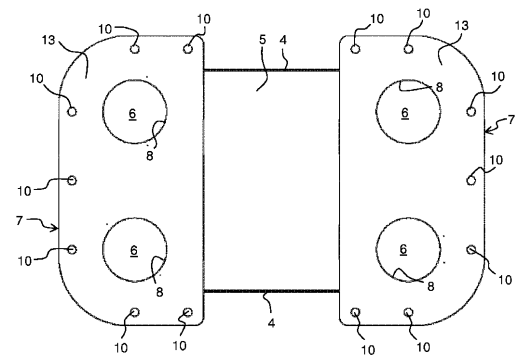


FIG. 6B

【 図 8 】

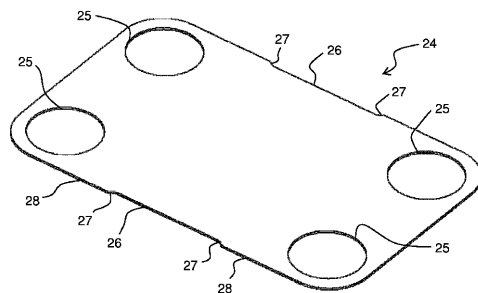


FIG. 8

【図 9 A】

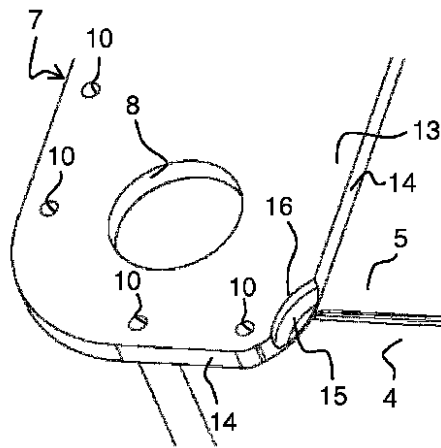


FIG. 9A

【図 9 B】

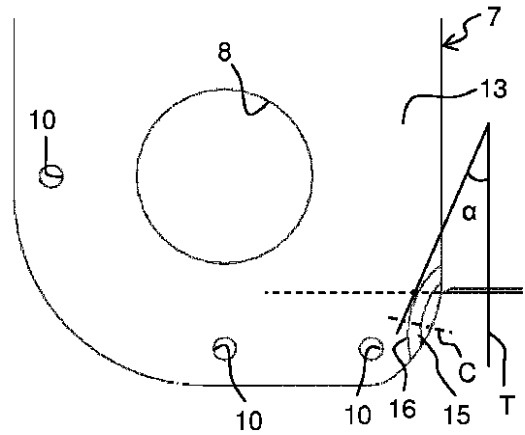


FIG. 9B

【図 9 C】

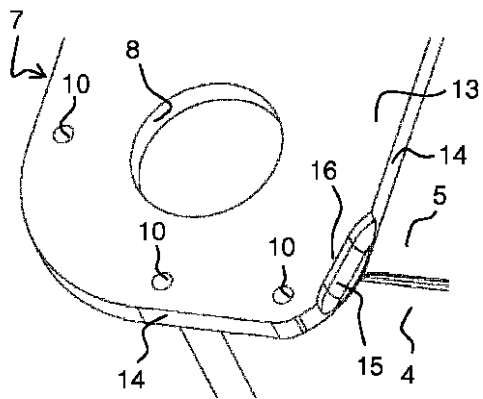


FIG. 9C

【図 9 D】

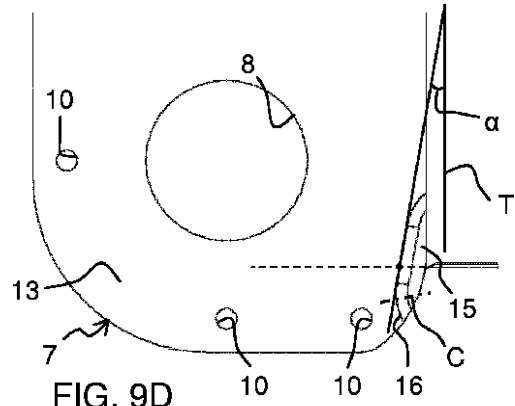


FIG. 9D

【図 9 E】

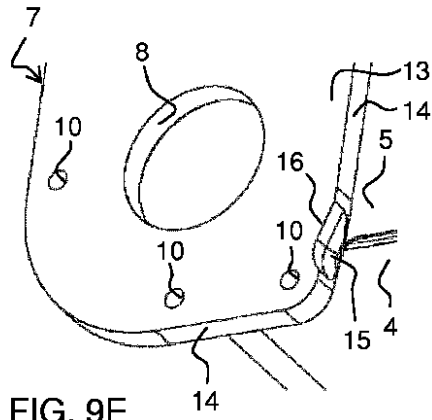


FIG. 9E

【図 9 F】

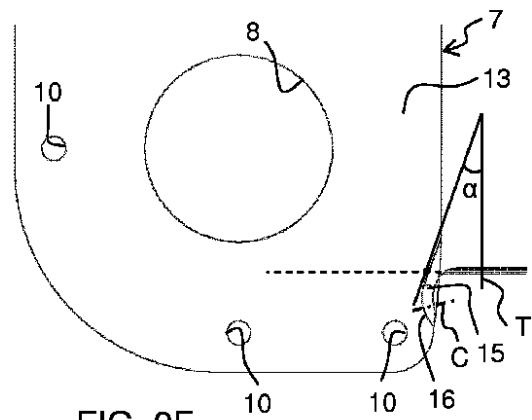


FIG. 9F

【図 9 G】

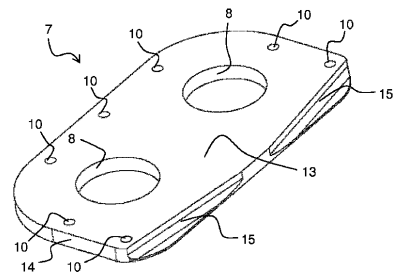


FIG. 9G

【図 10 A】

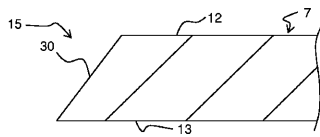


FIG. 10A

【図 10 B】

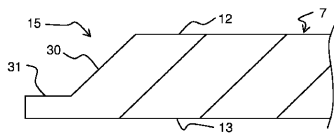


FIG. 10B

【図 10 C】

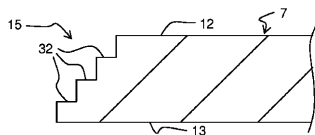


FIG. 10C

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/077420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F28D9/00 F28F9/007 F28F9/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F28F F28D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/115393 A1 (REINKE MICHAEL J [US] ET AL) 1 June 2006 (2006-06-01) paragraphs [0038], [0047]; figures 1-5 -----	1-3,5,7, 16,17, 19-21
Y	WO 2012/059152 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; POURMARIN ALAIN [FR]; DENOVAL CHRISTOP) 10 May 2012 (2012-05-10) page 7, line 17 - page 8, line 2; figures 2-4 -----	1-3,5,7, 16,17, 19-21
Y	US 2010/258095 A1 (SAUMWEBER CHRISTIAN [DE] ET AL) 14 October 2010 (2010-10-14) cited in the application paragraphs [0014], [0035]; figure 4 ----- -/-	1,2, 7-10,15, 16,19-21
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
5 February 2015		13/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Mootz, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/077420

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/009412 A1 (CATERPILLAR INC [US]; LIU GENGXIN [CN]; LI GUOCHAO [CN]; XU KESHENG [C] 27 January 2011 (2011-01-27) paragraph [0020] - paragraph [0023]; figures 1-3 -----	1,2, 7-10,15, 16,19-21
A	US 2005/284620 A1 (THUNWALL PETER [SE] ET AL) 29 December 2005 (2005-12-29) paragraph [0021]; figures 1b,3b -----	1
A	CN 201 285 244 Y (NINGBO LURUN CONDENSER MANUFAC [CN]) 5 August 2009 (2009-08-05) abstract; figure 3 -----	1
A	DE 10 2004 035448 A1 (DEUTZ AG [DE]) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraph [0019]; figures 1,4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/077420

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006115393 A1	01-06-2006	AU 2005237112 A1 BR PI0504838 A CA 2527932 A1 DE 102005054713 A1 FR 2878517 A1 JP 4750542 B2 JP 2006150355 A KR 20060059840 A US 2006115393 A1	15-06-2006 11-07-2006 29-05-2006 08-06-2006 02-06-2006 17-08-2011 15-06-2006 02-06-2006 01-06-2006
WO 2012059152 A1	10-05-2012	FR 2967250 A1 WO 2012059152 A1	11-05-2012 10-05-2012
US 2010258095 A1	14-10-2010	DE 102009012784 A1 EP 2236969 A2 US 2010258095 A1	16-09-2010 06-10-2010 14-10-2010
WO 2011009412 A1	27-01-2011	CN 201440047 U WO 2011009412 A1	21-04-2010 27-01-2011
US 2005284620 A1	29-12-2005	AU 2003271620 A1 CN 1682087 A DE 10393221 T5 SE 522500 C2 US 2005284620 A1 WO 2004027334 A1	08-04-2004 12-10-2005 27-10-2005 10-02-2004 29-12-2005 01-04-2004
CN 201285244 Y	05-08-2009	NONE	
DE 102004035448 A1	16-02-2006	AT 430296 T DE 102004035448 A1 EP 1769207 A1 WO 2006010463 A1	15-05-2009 16-02-2006 04-04-2007 02-02-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 3L103 AA02 AA05 AA29 AA44 BB38 BB39 DD15 DD52