

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7675185号
(P7675185)

(45)発行日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(24)登録日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(51)国際特許分類

F I

F 2 8 F 3/10 (2006.01)

F 2 8 F 3/10

F 2 8 D 9/02 (2006.01)

F 2 8 D 9/02

請求項の数 28 (全29頁)

(21)出願番号	特願2023-530893(P2023-530893)	(73)特許権者	509005513
(86)(22)出願日	令和3年10月28日(2021.10.28)		アルファラヴァル・コーポレート・ア
(65)公表番号	特表2023-550498(P2023-550498 A)		ーベー
(43)公表日	令和5年12月1日(2023.12.1)		スウェーデン・2 2 1・0 0・ルンド・
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/079950	(74)代理人	ボックス・7 3
(87)国際公開番号	WO2022/106173		100108453
(87)国際公開日	令和4年5月27日(2022.5.27)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和5年7月21日(2023.7.21)		100110364
(31)優先権主張番号	20209214.4	(74)代理人	弁理士 実広 信哉
(32)優先日	令和2年11月23日(2020.11.23)		100133400
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(74)代理人	弁理士 阿部 達彦
		(72)発明者	フレードリク・プロムグレン
			スウェーデン・S E-2 3 9・4 1・フ
			ァルステルボ・リュングスティックヴェ
			ーゲン・9
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガスケット装置、伝熱板、キット、および組立体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスケット装置（3、97）であって、前記ガスケット装置（3、97）は、プレート式熱交換器の2枚の伝熱板（2、96）の間を封止するための封止部（9、115）であって、前記伝熱板（2、96）は、1よりも大きい数のポート孔（5～8、99～110）をそれぞれ備える、封止部（9、115）と、前記ガスケット装置（3、97）を前記伝熱板（2、96）のうちの1つに付着させるように配置される付着部（22、23、50～52、73～77、122）と、を備え、平行な下方および上方のガスケット平面（G1、G2）が、前記ガスケット装置（3、97）の厚さ方向（T）において前記ガスケット装置（3）の延在を定め、前記下方および上方のガスケット平面（G1、G2）と平行である下方および上方の付着平面（A1、A2）が、前記ガスケット装置（3、97）の前記厚さ方向（T）において前記ガスケット装置（3、97）の前記付着部（22、23、50～52、73～77、122）の延在を定め、前記下方のガスケット平面（G1）と前記下方の付着平面（A1）とは前記伝熱板（2、96）のうちの1つを向くように配置され、前記上方のガスケット平面（G2）と前記上方の付着平面（A2）とは前記伝熱板（2、96）のうちの他の1つを向くように配置され、前記封止部（9、115）は、前記伝熱板（2、96）のそれぞれの外縁（17、121）の少なくとも一部に沿って延在し、前記伝熱板（2、96）の前記ポート孔（5～8、99～110）を包囲するように配置される環状外側封止部分（14、119）と、前記環状外側封止部分（14、119）によって包囲され、前記伝熱板（2、96）の各々の前記ポート孔（5～8、99

～１１０）のうちの少なくとも１つを包囲するように配置される環状内側封止部分（１５、１２０）と、を備え、

前記付着部（２２、２３、５０～５２、７３～７７、１２２）は、前記環状外側封止部分（１４、１１９）によって包囲され、前記環状内側封止部分（１５、１２０）の外側に配置されることと、前記付着部（２２、２３、５０～５２、７３～７７、１２２）は、接着手段を用いて、前記伝熱板（２、９６）のうちの１つの第１の側面（４、９８）に留め付けられるように配置される留め付け付着部分（３８、３９、６５～６７、８９～９３、１２９）を備え、前記下方および上方のガスケット平面（Ｇ１、Ｇ２）と平行である下方および上方の留め付け付着平面（Ｆ１、Ｆ２）が、前記ガスケット装置（３、９７）の前記厚さ方向（Ｔ）において前記付着部（２２、２３、５０～５２、７３～７７、１２２）の前記留め付け付着部分（３８、３９、６５～６７、８９～９３、１２９）の延在を定め、前記下方の留め付け付着平面（Ｆ１）は前記伝熱板（２、９６）のうちの１つを向くように配置され、前記上方の留め付け付着平面（Ｆ２）は前記伝熱板（２、９６）のうちの他の１つを向くように配置されることと、
前記付着部（２２、２３、５０～５２、１２２）の前記留め付け付着部分（３８、３９、６５～６７、１２９）は、前記封止部（９、１１５）から０よりも大きい距離に配置されることを特徴とするガスケット装置（３、９７）。

【請求項２】

前記環状外側封止部分（１１９）は前記環状内側封止部分（１２０）から離される、請求項１に記載のガスケット装置（９７）。

【請求項３】

前記環状外側封止部分（１４）と前記環状内側封止部分（１５）とは部分的に一体化されて形成される、請求項１に記載のガスケット装置（３）。

【請求項４】

前記付着部（２３、１２２）は前記環状内側封止部分（１５、１２０）に連結される、請求項１から３のいずれか一項に記載のガスケット装置（３、９７）。

【請求項５】

前記封止部（９）は、前記環状内側封止部分（１５）の内側において、前記環状外側封止部分（１４）の第１の部分（２０）から前記環状外側封止部分（１４）の第２の部分（２１）へと延在する斜め封止部分（１６）をさらに備え、前記付着部（２２、２３、５０～５２、７３～７７）は、前記斜め封止部分（１６）に連結されるとともに、前記斜め封止部分（１６）と前記環状内側封止部分（１５）との間に配置される、請求項１から４のいずれか一項に記載のガスケット装置（３）。

【請求項６】

前記環状内側封止部分（１５）と前記斜め封止部分（１６）とを連結する橋梁部（７１、９４）をさらに備え、前記付着部（５０～５２、７３～７７）の前記留め付け付着部分（６５～６７、８９～９３）と前記橋梁部（７１、９４）とは連結される、請求項５に記載のガスケット装置（３）。

【請求項７】

前記伝熱板（９６）のうちの１つの前記第１の側面（９８）にわたって、前記伝熱板（９６）のうちの１つの前記ポート孔（９９～１１０）のうちの第１および第２のポート孔（１０３、１０５）の間に流路を定めるように配置され、前記ガスケット装置（９７）の前記付着部（１２２）は前記流路に配置される、請求項１から５のいずれか一項に記載のガスケット装置（９７）。

【請求項８】

前記上方の付着平面（Ａ２）は前記上方のガスケット平面（Ｇ２）と前記下方の付着平面（Ａ１）との間に配置される、請求項１から７のいずれか一項に記載のガスケット装置（３、９７）。

【請求項９】

前記付着部（２２、２３、５０～５２、１２２）は、前記留め付け付着部分（３８、３

10

20

30

40

50

9、65～67、129)と前記封止部(9、115)とを連結する第1の連結付着部分(40、43、68～70、130)をさらに備え、前記下方および上方のガスケット平面(G1、G2)と平行である下方および上方の連結付着平面(C1、C2)が、前記ガスケット装置(3、97)の前記厚さ方向(T)において、前記付着部(22、23、50～52、122)の前記第1の連結付着部分(40、43、68～70、130)の延在を定め、前記下方の連結付着平面(C1)は前記伝熱板(2、96)のうちの1つを向くように配置され、前記上方の連結付着平面(C2)は前記伝熱板(2、96)のうちの他の1つを向くように配置される、請求項1から8のいずれか一項に記載のガスケット装置(3、97)。

【請求項10】

前記付着部(22、23、122)は、前記第1の連結付着部分(40、43、130)から離される第2の連結付着部分(41、44、131)であって、ループ(46、47、132)を形成するために前記留め付け付着部分(38、39、129)と前記封止部(9、115)とを連結する第2の連結付着部分(41、44、131)をさらに備える、請求項9に記載のガスケット装置(3、97)。

【請求項11】

前記下方の留め付け付着平面(F1)は前記下方の連結付着平面(C1)と前記上方のガスケット平面(G2)との間に配置される、請求項9または10に記載のガスケット装置(3、97)。

【請求項12】

前記下方の連結付着平面(C1)は前記下方のガスケット平面(G1)および前記下方の付着平面(A1)の少なくとも一方と一致する、請求項9から11のいずれか一項に記載のガスケット装置(3、97)。

【請求項13】

前記上方の連結付着平面(C2)は前記上方の留め付け付着平面(F2)および前記上方の付着平面(A2)の少なくとも一方と一致する、請求項9から12のいずれか一項に記載のガスケット装置(3、97)。

【請求項14】

前記留め付け付着部分(38)は、長手方向に延在する溝(48)を備え、前記溝(48)の底(49)が、前記下方および上方の留め付け付着平面(F1、F2)の間で延在する中間留め付け付着平面(F3)において延在する、請求項1から13のいずれか一項に記載のガスケット装置(3)。

【請求項15】

1よりも大きい数のポート孔(5～8、99～110)と、ガスケット装置(3、97)の封止部(9、115)を収容するように配置されるガスケット溝(10、116)と、を備える伝熱板(2、96)であって、前記封止部(9、115)は、前記伝熱板(2、96)と、プレート式熱交換器の他の伝熱板(2、96)との間で封止するように配置され、前記伝熱板(2、96)は、平行な下方および上方の板延在平面(p1、p2)において前記平行な下方および上方の板延在平面(p1、p2)の間で延在するように波形とされ、前記伝熱板(2、96)は、前記ガスケット装置(3、97)の付着部(22、23、50～52、73～77、122)と協働するように配置される構造(24、25、53～55、78～82、123)であって、前記付着部(22、23、50～52、73～77、122)は前記ガスケット装置(3、97)を前記伝熱板(2、96)に付着させるように配置される、構造(24、25、53～55、78～82、123)をさらに備え、前記下方および上方の板延在平面(p1、p2)と平行である構造延在平面(s)が、前記構造(24、25、53～55、78～82、123)の下方の最末端での延在を定め、前記ガスケット溝(10、116)は、前記伝熱板(2、96)の外縁(17、121)の少なくとも一部に沿って延在するとともに前記伝熱板(2、96)の前記ポート孔(5～8、99～110)を包囲する環状外側溝部分(11、117)と、前記環状外側溝部分(11)によって包囲されるとともに前記伝熱板(2)の前記ポート孔(

10

20

30

40

50

5～8、99～110)のうちの少なくとも1つを包囲する環状内側溝部分(12、118)と、を備え、

前記構造(24、25、53～55、78～82、123)は、前記環状外側溝部分(11、117)によって包囲され、前記環状内側溝部分(12、118)の外側に配置されることと、前記構造(24、25、53～55、78～82、123)は、前記伝熱板(2、96)の第1の側面(4、98)において、前記付着部(22、23、50～52、73～77、122)の留め付け付着部分(38、39、65～67、89～93、129)が接着手段によって留め付けられるように配置される留め付け構造部分(26、27、56～58、83～87、124)を備え、前記下方および上方の板延在平面(p1、p2)と平行である留め付け構造平面(f)が、前記留め付け構造部分(26、27、56～58、83～87、124)の上方の最末端での延在を定めることと、
前記構造(24、25、53～55、123)の前記留め付け構造部分(26、27、56～58、124)は、前記ガasket溝(10、116)から0よりも大きい距離に配置されることを特徴とする伝熱板(2、96)。

【請求項16】

前記環状外側溝部分(117)は前記環状内側溝部分(118)から離される、請求項15に記載の伝熱板(96)。

【請求項17】

前記環状外側溝部分(11)と前記環状内側溝部分(12)とは部分的に一体化されて形成される、請求項15に記載の伝熱板(2)。

【請求項18】

前記構造(25、123)は前記環状内側溝部分(12、118)に連結して配置される、請求項15から17のいずれか一項に記載の伝熱板(2、96)。

【請求項19】

前記ガasket溝(10)は、前記環状内側溝部分(12)の内側において、前記環状外側溝部分(11)の第1の部分(18)から前記環状外側溝部分(11)の第2の部分(19)へと延在する斜め溝部分(13)をさらに備え、前記構造(24、25、53～55、78～82)は、前記斜め溝部分(13)と連結して配置されるとともに、前記斜め溝部分(13)と前記環状内側溝部分(12)との間に配置される、請求項15から18のいずれか一項に記載の伝熱板(2)。

【請求項20】

前記伝熱板(96)のうちの1つの前記第1の側面(98)にわたって、前記ポート孔(99～110)のうちの第1および第2のポート孔(103、105)の間に流路をさらに備え、前記構造(123)は前記流路に配置される、請求項15から18のいずれか一項に記載の伝熱板(96)。

【請求項21】

前記留め付け構造平面(f)は前記下方および上方の板延在平面(p1、p2)の間に配置される、請求項15から20のいずれか一項に記載の伝熱板(2、96)。

【請求項22】

前記構造(24、25、53～55、123)は、前記留め付け構造部分(26、27、56～58、124)と前記ガasket溝(10、116)との間で延在する第1の連結構造部分(28、31、59～61、125)をさらに備え、前記下方および上方の板延在平面(p1、p2)と平行である連結構造平面(c)が、前記第1の連結構造部分(28、31、59～61、125)の下方の最末端での延在を定め、前記第1の連結構造部分(28、31、59～61、125)は、前記付着部(22、23、50～52、122)の第1の連結付着部分(40、43、68～70、130)を収容するように配置される、請求項15から21のいずれか一項に記載の伝熱板(2、96)。

【請求項23】

前記構造(24、25、123)は、前記第1の連結構造部分(28、31、125)から離される第2の連結構造部分(29、32、126)をさらに備え、前記第2の連結

10

20

30

40

50

構造部分（２９、３２、１２６）は、前記留め付け構造部分（２６、２７、１２４）と前記ガスケット溝（１０、１１６）との間で延在するとともに、前記付着部（２２、２３、１２２）の第２の連結付着部分（４１、４４、１３１）を収容するように配置される、請求項２２に記載の伝熱板（２、９６）。

【請求項２４】

前記第１および第２の連結構造部分（２８、２９、３１、３２、１２５、１２６）と前記留め付け構造部分（２６、２７、１２４）とは、前記伝熱板（２）の突出部（３４、３６）を包囲し、前記突出部（３４、３６、１２７）は、前記留め付け構造平面（ｆ）と平行であって前記留め付け構造平面（ｆ）の上方で延在する上平面（ｔ）において延在する上部（３５、３７、１２８）を備える、請求項２３に記載の伝熱板（２、９６）。

10

【請求項２５】

前記連結構造平面（ｃ）は前記下方の板延在平面（ｐ１）および前記構造延在平面（ｓ）の少なくとも一方と一致する、請求項２２から２４のいずれか一項に記載の伝熱板（２、９６）。

【請求項２６】

前記留め付け構造平面（ｆ）は前記連結構造平面（ｃ）と前記上方の板延在平面（ｐ２）との間に配置される、請求項２２から２５のいずれか一項に記載の伝熱板（２、９６）。

【請求項２７】

請求項１から１４のいずれか一項に記載のガスケット装置（３、９７）と、前記ガスケット装置（３、９７）の前記留め付け付着部分（３８、３９、６５～６７、８９～９３、１２９）に適用される接着手段と、を備えるキット。

20

【請求項２８】

請求項１から１４のいずれか一項に記載のガスケット装置（３、９７）と、請求項１５から２６のいずれか一項に記載の伝熱板（２、９６）と、前記ガスケット装置（３、９７）の前記留め付け付着部分（３８、３９、６５～６７、８９～９３、１２９）と前記伝熱板（２、９６）の前記留め付け構造部分（２６、２７、５６～５８、８３～８７、１２４）との間に適用される接着手段と、を備える組立体（１、９５）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

30

本発明は、プレート式熱交換器の２枚の伝熱板の間の封止のためのガスケット装置と、ガスケット装置と協働するように配置される伝熱板とに関する。本発明は、このようなガスケット装置を備えるキットと、このようなガスケット装置およびこのような伝熱板を備える組立体とも関する。

【背景技術】

【０００２】

プレート式熱交換器、すなわちPHE(Plate Heat Exchanger)は、典型的には、多くの伝熱板が並べられる手法で間に配置される、つまり、積み重ねて間に配置される２枚の端板から成る。いわゆるガスケット式PHEといった、ある種類の良く知られているPHEでは、ガスケットが、伝熱板同士の上に配置され、典型的には、伝熱板の外縁に沿って延在するガスケット溝に配置される。端板、延いては伝熱板は、互いに向けて押圧され、それによってガスケットは伝熱板同士の間を封止する。ガスケットは、伝熱板同士の上に並行な流れ通路を定め、それら通路を通じて、最初に異なる温度の２つの流体が、熱を一方の流体から他方の流体へと伝達するために、交互に流れることができる。通路から漏れないようにするために、ガスケットが板同士の間で適切に位置決めされることは、本質的に不可欠である。

40

【０００３】

プレート式熱交換器が閉じられるとき、ガスケットは板同士の間で押し潰され、それによって所定位置でしっかりと保持される。しかしながら、プレート式熱交換器が組み立てられるとき、または、保守のために開けられるときなど、ガスケットが板同士の間で押し

50

潰されていないとき、ガスケットを板に正しく固定するためのある種の手段が望まれる。ガスケットをガスケット溝において付着させるために、伝熱板のガスケット溝に接着剤を適用することが知られている。しかしながら、接着剤は、ガスケットおよびその封止能力に悪影響を与える可能性がある。接着剤は、必要とされる場合にガスケットを交換するのを煩雑にさせる可能性もあり、それは、このような交換が、ガスケット溝における新しいガスケットの適切な適用を可能とするために、ガスケット溝からの古い接着剤の完全な除去を典型的には必要とするためである。ガスケットを伝熱板に固定するために、ガスケットおよびガスケット溝にわたって適用される接着剤テープの帯片を使用することも知られている。しかしながら、テープ帯片は、ガスケットの封止能力に悪影響をもたらす可能性があり、緩くなって最後にはプレート式熱交換器の流れ通路になってしまう可能性があるため、信頼できない。また、機械的なガスケット固定の解決策が、例えば本出願者自身の特許文献1を通じて以前から知られている。この文献は、ガスケットの外側から突出する固定手段が設けられているガスケットを開示しており、その固定手段は、ガスケットを伝熱板に固定するために、伝熱板の外縁の周りに位置決めされるように配置される。固定手段は、伝熱板の外縁に沿って、その外縁の近くに配置されたガスケットの一部分を、伝熱板に効果的に固定することができる。しかしながら、伝熱板の外縁に沿って、その外縁の近くで延在するように配置されないガスケットの一部分を伝熱板に固定することについては、特許文献1による固定手段はあまり有用ではない。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【文献】米国特許第4,635,715号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、伝熱板の外縁に沿って、その外縁の近くで延在するように配置されないガスケット装置の一部分に沿って、伝熱板へのガスケット装置の信頼できる留め付けを提供するガスケット装置を提供することであり、その留め付けは、ガスケットもしくはその封止能力に悪影響を与えない、または、ガス交換を難しくさせない。本発明の基本的な概念は、伝熱板の外縁に沿って、その外縁の近くで延在するように配置されないガスケット装置の一部分における非封止付着部をガスケット装置に提供することであり、この付着部は、ガスケット装置を伝熱板に固定するために、接着手段によって伝熱板に留め付けられるように配置される。本発明の他の目的は、ガスケット装置と協働するように配置される伝熱板と、ガスケット装置を備えるキットと、ガスケット装置および伝熱板を備える組立体とを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するためのガスケット装置、伝熱板、キット、および組立体が、添付の特許請求の範囲において定められており、以下において検討されている。

【0007】

40

本発明によるガスケット装置は、プレート式熱交換器の2枚の伝熱板の間を封止するための封止部を備え、伝熱板は、1より多くの数のポート孔をそれぞれ備える。ガスケット装置は、ガスケット装置を伝熱板のうちの1つに付着させるように配置される付着部をさらに備える。平行な下方および上方のガスケット平面が、ガスケット装置の厚さ方向においてガスケット装置の延在を定めるかまたは制限し、下方および上方のガスケット平面と平行である下方および上方の付着平面が、ガスケット装置の厚さ方向においてガスケット装置の付着部の延在を定めるかまたは制限する。下方ガスケット平面と下方付着平面とは伝熱板のうちの1つを向くように配置される一方で、上方ガスケット平面と上方付着平面とは伝熱板のうちの他の1つを向くように配置される。封止部は環状外側封止部分を備える。外側封止部分は、伝熱板のそれぞれの外縁の少なくとも一部に沿って延在し、伝熱板

50

の前記ポート孔を包囲するように配置される。封止部は環状内側封止部分をさらに備える。内側封止部分は、外側封止部分によって包囲され、伝熱板の各々のポート孔のうちの少なくとも1つを包囲するように配置される。ガスケット装置は、付着部が、外側封止部分によって包囲され、内側封止部分の外側に配置されることを特徴とする。さらに、付着部は、接着手段を用いて、伝熱板のうちの1つの第1の側面に留め付けられるように配置される留め付け付着部分を備える。下方および上方のガスケット平面と平行である下方および上方の留め付け付着平面が、ガスケット装置の厚さ方向において付着部の留め付け付着部分の延在を定めるかまたは制限する。下方留め付け付着平面は伝熱板のうちの1つを向くように配置される一方で、上方留め付け付着平面は伝熱板のうちの他の1つを向くように配置される。

10

【0008】

以後において、単に「伝熱板」に言及するときは、伝熱板のうちの1つが言及されている。

【0009】

接着手段がガスケット装置の封止部の代わりに付着部に適用される点において、ガスケット装置の封止能力は損なわれない。さらに、ガスケット装置の封止部は接着剤によって影響されず、ガスケット装置は、古い接着剤の完全な除去がそれほど重要ではないため、必要な場合には難しさを伴わずに交換することができる。

【0010】

付着部が外側封止部分の中で封止部の内側封止部分の外側に配置される点において、付着部は伝熱板の外縁と係合するように配置されない。代わりに、付着部は、伝熱板の外縁に沿ってその外縁の近くに延在するように配置されないガスケット装置の一部分の伝熱板への適切な留め付けを提供するように、この一部分に配置させることができる。付着部は、伝熱板の第1の側面だけと係合し、第2の側面と係合しない。

20

【0011】

留め付け付着部分は任意の適切な設計を有し得る。例として、留め付け付着部分は、細長くでき、ガスケット装置の封止部の長手方向延在と本質的に平行である長手方向延在を有し得る。

【0012】

接着手段は、任意の適切な種類のものとでき、例えば、シリコンなどの糊もしくは接着剤、または両面接着テープであり得る。

30

【0013】

ガスケット装置は、外側封止部分が内側封止部分から離されるように設計されてもよい。代替で、外側封止部分と内側封止部分とは部分的に一体化されて形成または統合されてもよい。これらの異なる選択肢は、ガスケット装置を、異なる種類のプレート式熱交換器において有用にさせる。

【0014】

付着部は、外側封止部分の内側から突出するように、外側封止部分に連結され、可能性として一体的に形成され得る。代替/追加で、付着部は、内側封止部分の外側から突出するように、内側封止部分に連結され、可能性として一体的に形成され得る。それによって、付着部は、伝熱板への内側封止部分の適切な固定のために配置され得る。

40

【0015】

ガスケット装置は、封止部が、内側封止部分の内側において、外側封止部分の第1の部分から外側封止部分の第2の部分へと延在する斜め封止部分をさらに備えるように設計され得る。それによって、内側封止部分は、斜め封止部分と、外側封止部分の第1および第2の部分の間で延在する外側封止部分の区域とによって包囲される。付着部は、斜め封止部分に連結されてもされなくてもよく、斜め封止部分と内側封止部分との間に配置されてもされなくてもよい。この設計は、伝熱板への斜め封止部分の適切な固定を可能にすることができる。

【0016】

50

ガスケット装置は、内側封止部分と斜め封止部分とを連結する橋梁部をさらに備え得る。さらに、付着部の留め付け付着部分と橋梁部とは連結されてもされなくてもよい。ガスケット装置は、離されて内側封止部分と斜め封止部分とをそれぞれ連結する少なくとも2つの橋梁部を備えてもよい。さらに、留め付け付着部分は、少なくとも2つの橋梁部を連結してもよい。この設計は、伝熱板への内側封止部分および斜め封止部分の適切な固定を可能にすることができる。

【0017】

ガスケット装置は、伝熱板のうちの1つの第1の側面にわたって、伝熱板のうちの1つの前記ポート孔のうちの第1および第2のポート孔の間に流路を定めるように配置され得る。さらに、ガスケット装置の付着部は流路に配置されてもよく、それによって、2つの伝熱板の間で流れる媒体に露出され得る。

10

【0018】

付着部の異なる可能な位置は、ガスケット装置を、異なる種類のプレート式熱交換器において有用にさせる。

【0019】

付着部の留め付け付着部分は、封止部に直接的に連結され得る、つまり、封止部からの突出部または唇部として設計され得る。このような設計は、伝熱板へのガスケット装置の最適化された固定を可能にすることができる。

【0020】

代替で、付着部の留め付け付着部分は、封止部から0より大きい距離に配置されてもよく、つまり、封止部から離されてもよい。このような設計は、封止部の最適化された封止能力を可能にしてもよい。

20

【0021】

ガスケット装置の設計は、上方付着平面が上方ガスケット平面と下方付着平面との間に配置されるような、つまり、付着部が上方ガスケット平面の下方で延在するようなものであってもよい。このような設計は、付着部と、上方の伝熱板、つまり、伝熱板のうちの他の1つとの間の接触を最小限にすることができ、この接触は、ガスケット装置の封止能力に影響を与え得る。

【0022】

ガスケット装置の付着部は、付着部の留め付け付着部分と封止部とを連結する第1の連結付着部分をさらに備え得る。下方および上方のガスケット平面と平行である下方および上方の連結付着平面が、ガスケット装置の厚さ方向において付着部の第1の連結付着部分の延在を定めるかまたは制限し得る。下方連結付着平面は伝熱板のうちの1つを向くように配置させることができ、上方連結付着平面は伝熱板のうちの他の1つを向くように配置させることができる。第1の連結付着部分と留め付け付着部分とは、ガスケット装置と伝熱板との間の係合を増加させるために伝熱板の突出部を受け入れるように配置される空間を部分的に包囲することができ、例えば、フックを形成することができる。

30

【0023】

付着部は、第1の連結付着部分から離され、ループを形成するために付着部の留め付け付着部分と封止部とを同じく連結する第2の連結付着部分をさらに備えてもよい。ループは、伝熱板の1つまたは複数の突出部を受け入れて包囲するように配置され得る。それによって、ガスケット装置と伝熱板との間の係合を増加させることができ、伝熱板へのガスケット装置の固定が最適化され得る。下方および上方の連結付着平面は、第2の連結付着部分の延在も定めるかまたは制限することをしてもしなくてもよい。

40

【0024】

ガスケット装置の設計は、下方留め付け付着平面が下方連結付着平面と上方ガスケット平面との間に配置されるような、つまり、第1の連結付着部分と、可能性として第2の連結付着部分とが下方留め付け付着平面の下方で延在するようなものであってもよい。このような設計は、ガスケット装置と伝熱板との間に増加した係合を可能にすることができる。

【0025】

50

下方連結付着平面は下方ガスケット平面および下方付着平面の少なくとも一方と一致し得る。このような設計は、伝熱板へのガスケット装置の最適化された固定を可能にすることができる。

【0026】

上方連結付着平面は上方留め付け付着平面および上方付着平面の少なくとも一方と一致し得る。このような設計は、ガスケット装置の比較的機械的に正攻法の構成を可能にすることができる。

【0027】

留め付け付着部分は、長手方向に延在する溝を備え得る。溝の底が、下方および上方の留め付け付着平面の間で延在する中間留め付け付着平面において延在し得る。溝は、流体の漏れの検出を可能にし得る付着部を越える流体の輸送を可能にし得る。

【0028】

本発明による伝熱板が、1より多くの数のポート孔とガスケット溝とを備える。ガスケット溝は、ガスケット装置の封止部を収容するように配置され、封止部は、伝熱板と、プレート式熱交換器の他の伝熱板との間で封止するように配置される。伝熱板は、平行な下方および上方の板延在平面においてそれらの間で延在するように波形とされる。さらに、伝熱板は、ガスケット装置の付着部と協働するように配置される構造を備える。付着部は、ガスケット装置を伝熱板に付着させるように配置される。下方および上方の板延在平面と平行である構造延在平面が、前記構造の下方の最末端での延在を定める。ガスケット溝は、伝熱板の外縁の少なくとも一部に沿って延在し、伝熱板のポート孔を包囲する環状外側溝部分を備える。さらに、ガスケット溝は、外側溝部分によって包囲され、伝熱板のポート孔のうちの少なくとも1つを包囲する環状内側溝部分を備える。伝熱板は、前記構造が、外側溝部分によって包囲され、内側溝部分の外側に配置されることを特徴とする。さらに、前記構造は、伝熱板の第1の側面において、付着部の留め付け付着部分が接着手段によって留め付けられるように配置される留め付け構造部分を備える。下方および上方の板延在平面と平行である留め付け構造平面が、前記留め付け構造部分の上方の最末端での延在を定める。

【0029】

下方および上方の板延在平面は、必要とは限らないが、伝熱板の最末端での延在平面であり得る。したがって、伝熱板は、下方および上方の板延在平面を越えて延在してもしなくてもよい。

【0030】

本明細書において、「最末端での延在」によって、何かが越えない延在、またはより具体的には、何かの中心が越えない延在が、意味されている。

【0031】

外側溝部分は内側溝部分から離され得る。代替で、外側溝部分と内側溝部分とは部分的に一体化されて形成または統合されてもよい。

【0032】

構造は外側溝部分に連結して配置され得る。代替/追加で、構造は内側溝部分に連結して配置されてもよい。

【0033】

ガスケット溝は、内側溝部分の内側において、外側溝部分の第1の部分から外側溝部分の第2の部分へと延在する斜め溝部分をさらに備え得る。構造は、斜め溝部分に連結して配置されてもされなくてもよく、斜め溝部分と内側溝部分との間に配置されてもされなくてもよい。

【0034】

伝熱板は、伝熱板のうちの1つの第1の側面にわたって、ポート孔のうちの第1および第2のポート孔の間に流路をさらに備えてもよく、前記構造は流路に配置されてもよい。

【0035】

伝熱板は、前記構造の留め付け構造部分がガスケット溝に直接的に隣接して配置される

10

20

30

40

50

ようなものであってもよい。代替で、前記構造の留め付け構造部分は、ガスケット溝から0より大きい距離に配置されてもよい。

【0036】

伝熱板の設計は、留め付け構造平面が下方および上方の板延在平面の間に配置され、留め付け構造平面が上方板延在平面の下方で延在するようなものであってもよい。このような設計は、伝熱板の留め付け構造部分に配置されるガスケット装置留め付け付着部分と、上方の伝熱板との間の接触を妨げる可能性があり、この接触はガスケット装置の封止能力に影響を与え得る。

【0037】

構造は、留め付け構造部分とガスケット溝との間で延在する第1の連結構造部分をさらに備え得る。下方および上方の板延在平面と平行である連結構造平面が、第1の連結構造部分の下方の最も端での延在を定めてもよい。第1の連結構造部分は、付着部の第1の連結付着部分を収容するように配置されてもよい。

10

【0038】

構造は、第1の連結構造部分から離され、留め付け構造部分とガスケット溝との間で延在する第2の連結構造部分をさらに備えてもよい。第2の連結構造部分は、付着部の第2の連結付着部分を収容するように配置されてもよい。連結構造平面は、第2の連結構造部分の下方の最も端での延在も定めても定めなくてもよい。

【0039】

第1の連結構造部分、留め付け構造部分、および可能性として第2の連結構造部分は、伝熱板の突出部を包囲してもよい。突出部は、留め付け構造平面と平行であって留め付け構造平面の上方で延在する上平面において延在する上部を備え得る。上平面は上方板延在平面と一致してもしなくてもよい。

20

【0040】

伝熱板の設計は、連結構造平面が下方板延在平面および構造延在平面の少なくとも一方と一致するようなものであってもよい。伝熱板の設計は、留め付け構造平面が連結構造平面と上方板延在平面との間に配置されるようなものであってもよい。このような設計は、伝熱板とガスケット装置との間で最適化された係合を可能にすることができる。

【0041】

本発明によるキットが、上記によるガスケット装置と、ガスケット装置の留め付け付着部分に適用される接着手段とを備える。

30

【0042】

本発明による組立体が、上記によるガスケット装置と、上記による伝熱板と、ガスケット装置の留め付け付着部分と伝熱板の留め付け構造部分との間に適用される接着手段とを備える。

【0043】

本発明によるガスケット装置の異なる実施形態の先に検討されている利点は、本発明による伝熱板、キット、および組立体の対応する異なる実施形態に本質的に移転可能である。それによって、これらの利点のうちのすべてでない場合でもいくつかは、ガスケット装置、伝熱板、キット、および組立体がプレート式熱交換器の一部を形成するときに明らかになることは、強調されるべきである。

40

【0044】

本発明のなお他の目的、特徴、態様、および利点は、以下の詳細な記載からも、図面からも明らかになる。

【0045】

ここで、本発明が、添付の概略的な図面を参照してより詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1a】伝熱板、ガスケット装置、および接着手段を備える本発明の第1の実施形態による組立体の平面図である。

50

- 【図 1 b】図 1aにおける伝熱板の一部分の拡大図である。
- 【図 1 c】図 1bにおける板の一部分の一部の拡大図である。
- 【図 1 d】図 1bにおける板の一部分の他の一部の拡大図である。
- 【図 1 e】図 1aにおける組立体の一部分の拡大図である。
- 【図 1 f】図 1eの組立体の一部の拡大図である。
- 【図 1 g】線gに沿っての図 1fにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 h】線hに沿っての図 1fにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 i】線iに沿っての図 1fにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 j】線jに沿っての図 1fにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 k】図 1eの組立体の他の一部の拡大図である。
- 【図 1 l】線lに沿っての図 1kにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 m】線mに沿っての図 1kにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 n】線nに沿っての図 1kにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 1 o】線oに沿っての図 1kにおける組立体の一部の概略的な断面図である。
- 【図 2 a】本発明の第2の実施形態による組立体の伝熱板の一部分の平面図である。
- 【図 2 b】本発明の第2の実施形態による組立体のガスケット装置の一部分の裏側から見た平面図である。
- 【図 2 c】本発明の第2の実施形態による組立体の一部分の平面図である。
- 【図 2 d】線dに沿っての図 2cにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 2 e】線eに沿っての図 2cにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 2 f】線fに沿っての図 2cにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 2 g】線gに沿っての図 2cにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 3 a】本発明の第3の実施形態による組立体の伝熱板の一部分の平面図である。
- 【図 3 b】本発明の第3の実施形態による組立体のガスケット装置の一部分の裏側から見た平面図である。
- 【図 3 c】本発明の第3の実施形態による組立体の一部分の平面図である。
- 【図 3 d】線dに沿っての図 3cにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 3 e】線eに沿っての図 3cにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 4 a】伝熱板、ガスケット装置、および接着手段を備える本発明の第4の実施形態による組立体の平面図である。
- 【図 4 b】図 4aにおける組立体の一部分の拡大図である。
- 【図 4 c】線cに沿っての図 4bにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【図 4 d】線dに沿っての図 4bにおける組立体の一部分の概略的な断面図である。
- 【発明を実施するための形態】

【0047】

図1aおよび図1e～図1oを参照すると、伝熱板2と、ガスケット装置3と、両面接着テープ(見ることができない)の形態での接着手段とを備える組立体1が示されている。第1の側面4が図では見ることができない伝熱板2は、いくつかのポート孔5、6、7、および8が設けられたステンレス鋼の本質的に矩形の板材である。伝熱板2は、下方板延在平面p1と上方板延在平面p2とにおいてそれらの間で延在するように(図1g～図1jおよび図1l～図1o)、伝熱板2の異なる領域内において特定のパターンで押圧される。ガスケット装置は、ゴムから作られ、平行な下方ガスケット平面G1および上方ガスケット平面G2によって定められた厚さ方向Tにおける延在を有する(図1g～図1jおよび図1l～図1o)。組立体1は、プレート式熱交換器(図示されていない)に含まれるように配置される。プレート式熱交換器では、ガスケット装置3が配置され、ガスケット装置3の封止部9が、伝熱板2と、他の同様の伝熱板2(図示されていない)との間で封止することになる。

【0048】

伝熱板2は、ガスケット装置3の封止部9を収容するガスケット溝10を備える。より具体的には、組立体1の上半分を参照し、(同様の検討は組立体1の下半分についても有効である)、特に図1a、図1b、および図1eを参照すると、ガスケット溝10は、封止部9の環状

外側封止部分14、環状内側封止部分15、および斜め封止部分16をそれぞれ収容する環状外側溝部分11、環状内側溝部分12、および斜め溝部分13を備える。外側溝部分11は、外縁17の一部に沿って、伝熱板2のポート孔5、6、7、および8の周りで延在しており、一方、内側溝部分12は、外側溝部分11によって取り囲まれ、さらにポート孔6を取り囲んでいる。斜め溝部分13は、内側溝部分12の内側において、外側溝部分11の第1の部分18から第2の部分19へと延在する。結果として、外側封止部分14が、外縁17の一部に沿って、伝熱板2のポート孔5、6、7、および8の周りで延在しており、一方、内側封止部分15が、外側封止部分14によって取り囲まれ、さらにポート孔6を取り囲んでいる。斜め封止部分16が、内側封止部分15の内側において、外側封止部分14の第1の部分20から第2の部分21へと延在する。外側溝部分11と内側溝部分12とは、ポート孔6の外側において、統合されている、または一体化されて形成されている。ポート孔6の外側における外側溝部分11と内側溝部分12との間の境界は、図1bにおいて仮想線bで示されている。同様に、外側封止部分14と内側封止部分15とは、ポート孔6の外側において延在するように配置された封止部9の一部分に沿って、統合されている、または一体化されて形成されている。ポート孔6の外側における外側封止部分14と内側封止部分15との間の境界は、図1eにおいて仮想線Bで示されている。

10

【0049】

図1b～図1d、図1e、図1f、および図1kを特に参照すると、ガスケット装置3は、ガスケット装置3を伝熱板2の第1の側面4に留め付けるために、伝熱板2の第1の構造24および第2の構造25とそれぞれ係合する第1の付着部22および第2の付着部23をさらに備える。第1の構造24および第2の構造25は、内側溝部分12と斜め溝部分13との間に配置されており、斜め溝部分13に連結して配置されている。さらに、第2の構造25は内側溝部分12にも連結して配置されている。結果として、第1の付着部22および第2の付着部23は、内側封止部分15と斜め封止部分16との間に配置されており、斜め封止部分16と一体化されて形成されている。さらに、第2の付着部23は内側封止部分15とも一体化されて形成されている。

20

【0050】

図1c～図1dおよび図1f～図1oを特に参照すると、第1の構造24および第2の構造25は、下方板延在平面p1と一致する構造延在平面sおよびその上方において延在する。より具体的には、第1の構造24および第2の構造25は、下方板延在平面p1および上方板延在平面p2と平行であって下方板延在平面p1と上方板延在平面p2との間に配置される留め付け構造平面fにおいて延在する平面状の表面の形態で、それぞれの留め付け構造部分26および27をそれぞれ備える。留め付け構造部分26および27は、細長く、ガスケット溝10の斜め溝部分13から0より大きい距離において、斜め溝部分13と本質的に平行に延在する。さらに、第1の構造24は、斜め溝部分13と留め付け構造部分26との間で延在する離された第1の連結構造部分28、第2の連結構造部分29、および第3の連結構造部分30を備える。第2の構造25は、斜め溝部分13と留め付け構造部分27との間と、内側溝部分12と留め付け構造部分27との間とにおいて延在する離された第1の連結構造部分31、第2の連結構造部分32、および第3の連結構造部分33を備える。したがって、第1の連結構造部分31、第2の連結構造部分32、および第3の連結構造部分33は、留め付け構造部分27の両側においてそれぞれが延在する2つの一部分を備える。第1の連結構造部分28、第2の連結構造部分29、および第3の連結構造部分30と、第1の連結構造部分31、第2の連結構造部分32、および第3の連結構造部分33とは、構造延在平面sと一致する連結構造平面cおよびその上方において延在する。

30

40

【0051】

第1の構造24の第1の連結構造部分28、第2の連結構造部分29、第3の連結構造部分30、および留め付け構造部分26は、斜め溝部分13と一緒にあって、伝熱板2のここでは全部で4つの数の突出部34を包囲している。突出部34の各々は、上方板延在平面p2と一致する上平面tにおいて延在する上部35を備える。同様に、第2の構造25の第1の連結構造部分31、第2の連結構造部分32、第3の連結構造部分33、および留め付け構造部分27は、斜

50

め溝部分13および内側溝部分12と一緒に、伝熱板2のここでは全部で8つの数の突出部36を包囲している。突出部36の各々は、上方板延在平面p2と一致する上平面tにおいて延在する上部37を備える。

【0052】

第1の付着部22および第2の付着部23は、平行な下方付着平面A1と上方付着平面A2との間で延在する。下方付着平面A1は下方ガasket平面G1と一致し、上方付着平面A2は上方ガasket平面G2の下方に配置される。より具体的には、第1の付着部22および第2の付着部23は、平行な下方留め付け付着平面F1と上方留め付け付着平面F2との間でそれぞれ延在するそれぞれの留め付け付着部分38および39を備える。上方留め付け付着平面F2は上方付着平面A2と一致し、一方、下方留め付け付着平面F1は下方付着平面A1と上方付着平面A2との間に配置される。留め付け付着部分38および39は、細長く、封止部9の斜め封止部分16から0より大きい距離において、斜め封止部分16と本質的に平行に延在する。さらに、第1の付着部22は、封止部9の斜め封止部分16と留め付け付着部分38とを連結する離された第1の連結付着部分40、第2の連結付着部分41、および第3の連結付着部分42を備える。第2の付着部23は、封止部9の斜め封止部分16と留め付け付着部分39とを連結し、内側封止部分15と留め付け付着部分39とをする離された第1の連結付着部分43、第2の連結付着部分44、および第3の連結付着部分45を備える。したがって、第1の連結付着部分43、第2の連結付着部分44、および第3の連結付着部分45は、留め付け付着部分39の両側においてそれぞれが延在する2つの一部分を備える。第1の連結付着部分40、第2の連結付着部分41、および第3の連結付着部分42と、第1の連結付着部分43、第2の連結付着部分44、および第3の連結付着部分45とは、平行な下方連結付着平面C1と上方連結付着平面C2との間で延在する。下方連結付着平面C1は下方付着平面A1と一致し、上方連結付着平面C2は上方付着平面A2と一致する。

【0053】

第1の付着部22の第1の連結付着部分40、第2の連結付着部分41、第3の連結付着部分42、および留め付け付着部分38は、斜め封止部分16から突出するここでは全部で2つの数の部分的に一体化されたループ46を形成している。同様に、第2の付着部23の第1の連結付着部分43、第2の連結付着部分44、第3の連結付着部分45、および留め付け付着部分39は、斜め封止部分16および内側封止部分15から突出するここでは全部で4つの数の部分的に一体化されたループ47を形成している。

【0054】

第1の構造24の第1の連結構造部分28、第2の連結構造部分29、および第3の連結構造部分30は、第1の付着部22の第1の連結付着部分40、第2の連結付着部分41、および第3の連結付着部分42をそれぞれ収容する。さらに、第1の構造24の留め付け構造部分26は第1の付着部22の留め付け付着部分38を収容する。それによって、ガasket装置のループ46の各々は、板の突出部34うちの2つを包囲する。両面テープの帯片が留め付け構造部分26と留め付け付着部分38との間に配置される。同様に、第2の構造25の第1の連結構造部分31、第2の連結構造部分32、および第3の連結構造部分33は、第2の付着部23の第1の連結付着部分43、第2の連結付着部分44、および第3の連結付着部分45をそれぞれ収容する。さらに、第2の構造25の留め付け構造部分27は第2の付着部23の留め付け付着部分39を収容する。それによって、ガasket装置のループ47の各々は、板の突出部36うちの2つを包囲する。両面テープの帯片が留め付け構造部分27と留め付け付着部分39との間に配置される。それによって、ガasket装置3は伝熱板2に固定される。

【0055】

第1の付着部22および第2の付着部23は、斜め封止部分16と内側封止部分15との間に配置されるため、プレート式熱交換器の通常の適切な動作の間、プレート式熱交換器を通じて流れる流体のいずれにもさらされない。しかしながら、ガasket装置3の封止部9が適切に機能せず、斜め封止部分16と内側封止部分15との間で流体が漏れる場合、漏れた流体は、漏れ検出を妨げるため、閉じ込められるべきではない。ガasket装置3が、この領域および留め付け構造部分26、27の中のガasket溝10をどの程度まで満たすかに

依存して、漏れた流体は、内側封止部分15、斜め封止部分16、ならびに留め付け付着部分38および39の側に流れる可能性がある。さらに、第1の付着部22は内側封止部分15から離され、漏れた流体が第1の付着部22と内側封止部分15との間の隙間を通過することができる。しかしながら、これは第2の付着部23には当てはまらない。そのため、第2の付着部23の留め付け付着部分39には、留め付け付着部分39の長手方向中心軸に沿って延在する溝48が設けられる。溝48の底49が、下方留め付け付着平面F1と上方留め付け付着平面F2との間で延在する中間留め付け付着平面F3において延在する。漏れた流体は、溝48を通じて第2の付着部23を通過することができる。

【0056】

図2a～図2fを参照すると、本発明による他の組立体1(一部分だけが図示されている)が示されている。組立体1は、一部が図2aに示されている(切断されていないポート孔5を伴う)伝熱板2と、一部が図2bに示されているガスケット組立体3と、両面テープ(見ることができない)の形態での接着手段とを備える。図2a～図2fに示されている組立体1は、図1a～図1kに示されている組立体1と類似性を有し、先の記載は、図2a～図2fに示されている組立体1にも部分的に有効とされる。そのため、以後においては、過度な繰り返しを回避するために、2つの組立体の間の違いに注目する。さらに、図1a～図1kに示されている組立体の対応する詳細と、図2a～図2fに示されている組立体とは、適切である場合、同じ符号が与えられている。

【0057】

ガスケット組立体3の封止部9の外側溝部分11は、外縁(図示されていない)の一部に沿って、伝熱板2のポート孔(ポート孔5だけが図示されている)の周りで延在しており、一方、内側溝部分12は、外側溝部分11によって取り囲まれ、さらにポート孔5を取り囲んでいる。斜め溝部分13は、内側溝部分12の内側において、外側溝部分11の第1の部分(図示されていない)から第2の部分19へと延在する。結果として、外側封止部分14が、外縁の一部に沿って、伝熱板2のポート孔の周りで延在しており、一方、内側封止部分15が、外側封止部分14によって取り囲まれ、さらにポート孔5を取り囲んでいる。斜め封止部分16が、内側封止部分15の内側において、外側封止部分14の第1の部分(図示されていない)から第2の部分21へと延在する。外側溝部分11と内側溝部分12とは、ポート孔5の外側において、統合されている、または一体化されて形成されている。同様に、外側封止部分14と内側封止部分15とは、ポート孔5の外側において延在するように配置された封止部9の一部に沿って、統合されている、または一体化されて形成されている。

【0058】

図2a～図2cを特に参照すると、ガスケット装置3は、ガスケット装置3を伝熱板2の第1の側面4に留め付けるために、伝熱板2の第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55と係合する第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52を備える。第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55は、内側溝部分12と斜め溝部分13との間に配置されており、斜め溝部分13に連結して配置されている。結果として、第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52は、内側封止部分15と斜め封止部分16との間に配置されており、斜め封止部分16と一体化されて形成されている。

【0059】

図2aおよび図2d～図2gを特に参照すると、第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55は、下方板延在平面p1と一致する構造延在平面sおよびその上方において延在する。より具体的には、第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55は、下方板延在平面p1と、下方板延在平面p1と上方板延在平面p2との間に配置される留め付け構造平面fにおいてそれらの間で延在する波形とされた表面の形態で、それぞれの留め付け構造部分56、57、および58を備える。さらに、第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55は、斜め溝部分13とそれぞれの留め付け構造部分56、57、および58との間で延在する連結構造部分59、60、および61をそれぞれ備える。連結構造部分59、60、および61は、構造延在平面sと一致する連結構造平面cおよびその上方において延在する。

【0060】

伝熱板2は、内側溝部分12と斜め溝部分13との間でそれぞれが延在する4つの離された橋梁受入部分62を、第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55の各々が橋梁受入部分62のうちの2つの隣接するものの間に配置されるようにさらに備える。

【0061】

第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55の各々の連結構造部分59、60、および61ならびに留め付け構造部分56、57、および58は、橋梁受入部分62および斜め溝部分13と一緒に、伝熱板2のここでは全部で4つの数の突出部63を包囲する。突出部63の各々は、上方板延在平面p2と一致する上平面tにおいて延在する上部64を備える。

【0062】

第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52は、平行な下方付着平面A1と上方付着平面A2との間で延在する。下方付着平面A1は下方ガasket平面G1と一致し、上方付着平面A2は上方ガasket平面G2の下方に配置される。より具体的には、第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52は、平行な下方留め付け付着平面F1と上方留め付け付着平面F2との間でそれぞれ延在するそれぞれの留め付け付着部分65、66、および67を備える。上方留め付け付着平面F2は上方付着平面A2と一致し、一方、下方留め付け付着平面F1は下方付着平面A1と上方付着平面A2との間に配置される。さらに、第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52は、封止部9の斜め封止部分16と対応する留め付け付着部分65、66、および67とを連結するそれぞれの連結付着部分68、69、および70を備える。連結付着部分68、69、および70は、平行な下方連結付着平面C1と上方連結付着平面C2との間で延在する。下方連結付着平面C1は下方付着平面A1と一致し、上方連結付着平面C2は上方付着平面A2と一致する。

【0063】

ガasket装置3は、内側封止部分15と斜め封止部分16との間でそれぞれが延在する4つの離された橋梁部71を、第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52の各々が橋梁部71のうちの2つの隣接するものの間に配置されるようにさらに備える。より具体的には、留め付け付着部分65、66、および67の各々が、橋梁部71のうちの2つの隣接するものの間で延在し、それら2つの隣接するものと一体化されて形成されている。

【0064】

第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52の各々の連結付着部分68、69、および70ならびに留め付け付着部分65、66、および67は、橋梁部71および斜め封止部分16と一緒に、斜め封止部分16から突出するここでは全部で2つの数の部分的に一体化されたループ72を形成している。

【0065】

第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55の連結構造部分59、60、および61は、第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52の連結付着部分68、69、および70をそれぞれ収容する。さらに、第1の構造53、第2の構造54、および第3の構造55の留め付け構造部分56、57、および58は、第1の付着部50、第2の付着部51、および第3の付着部52の留め付け付着部分65、66、および67を収容する。それによって、ガasket装置のループ72の各々は、板の突出部63のうちの2つを包囲する。両面テープの帯片が留め付け構造部分56、57、および58と留め付け付着部分65、66、および67との間に配置される。それによって、ガasket装置3は伝熱板2に固定される。

【0066】

図3a～図3eを参照すると、本発明によるなおも他の組立体1(一部分だけが図示されている)が示されている。組立体1は、一部が図3aに示されている(切断されていないポート孔6を伴う)伝熱板2と、一部が図3bに示されているガasket組立体3と、両面テープ(見ることができない)の形態での接着手段とを備える。図3a～図3eに示されている組立体1は、図1a～図1kに示されている組立体1と類似性を有し、図1a～図1kに関連する記載は、図3a～図3eに示されている組立体1にも部分的に有効とされる。そのため、以後においては、過度な繰り返しを回避するために、2つの組立体の間の違いに注目する。さらに、図1a～図1kに示されている組立体の対応する詳細と、図3a～図3eに示されている組立体とは、

適切である場合、同じ符号が与えられている。

【0067】

図3a～図3cを特に参照すると、ガスケット装置3は、ガスケット装置3を伝熱板2の第1の側面4に留め付けるために、伝熱板2の第1～第5の構造78～82と係合する第1～第5の付着部73～77を備える。第1～第5の構造78～82は、内側溝部分12と斜め溝部分13との間に配置されており、斜め溝部分13に連結して配置されている。結果として、第1～第5の付着部73～77は、内側封止部分15と斜め封止部分16との間に配置されており、斜め封止部分16と一体化されて形成されている。

【0068】

図3aおよび図3d～図3eを特に参照すると、第1～第5の構造78～82は、上方板延在平面p2と一致する構造延在平面sおよびその上方において延在する。より具体的には、第1～第5の構造78～82は、下方板延在平面p1と、上方板延在平面p2と一致する留め付け構造平面fとにおいてそれらの間で延在する波形とされた表面の形態で、留め付け構造部分83～87をそれぞれ備える。留め付け構造部分83～87は、細長く、本質的に斜め溝部分13と平行に、斜め溝部分13に直に隣接して延在している。

【0069】

伝熱板2は、内側溝部分12と斜め溝部分13との間でそれぞれが延在する6つの離された橋梁受入部分88(それらのうちの4つだけが図示されてる)を、第1～第5の構造78～82の各々が橋梁受入部分88のうちの2つの隣接するものの間に配置されるようにさらに備える。

【0070】

第1～第5の付着部73～77は、下方ガスケット平面G1と上方ガスケット平面G2との間で延在する平行な下方付着平面A1と上方付着平面A2との間で延在する。より具体的には、第1～第5の付着部73～77は、平行な下方留め付け付着平面F1と上方留め付け付着平面F2との間でそれぞれ延在するそれぞれの留め付け付着部分89～93を唇部の形態で備える。下方留め付け付着平面F1および上方留め付け付着平面F2は、下方付着平面A1および上方付着平面A2とそれぞれ一致する。留め付け付着部分89～93は、細長く、封止部9の斜め封止部分16と本質的に平行に延在し、斜め封止部分16と一体化されて形成されている。

【0071】

ガスケット装置3は、内側封止部分15と斜め封止部分16との間でそれぞれが延在する6つの離された橋梁部94(それらのうちの4つだけが図示されてる)を、第1～第5の付着部73～77の各々が橋梁部94のうちの2つの隣接するものの間に配置されるようにさらに備える。より具体的には、留め付け付着部分89～93の各々が、橋梁部94のうちの2つの隣接するものの間で延在し、それら2つの隣接するものと一体化されて形成されている。

【0072】

第1～第5の構造78～82の留め付け構造部分83～87は第1～第5の付着部73～77の留め付け付着部分89～93を収容する。両面テープの帯片が留め付け構造部分83～87と留め付け付着部分89～93との間に配置される。それによって、ガスケット装置3は伝熱板2に固定される。

【0073】

図4a～図4dを参照すると、本発明によるなおも他の組立体95が示されている。組立体95は、伝熱板96と、ガスケット装置97と、両面接着テープ(見ることができない)の形態での接着手段とを備える。第1の側面98が図では見ることができない伝熱板96は、いくつかのポート孔99～110が設けられたステンレス鋼の本質的に矩形の板材である。伝熱板96は、異なる平面においてそれらの間で延在するように、伝熱板96の異なる領域内において特定のパターンで押圧される。例えば、仮想線113および114によってそれぞれ画定されている2つの端部分111および112の中で、伝熱板96は、下方板延在平面p1および上方板延在平面p2においてそれらの間で延在するように押圧される(図4cおよび図4d)。ガスケット装置97は、ゴムから作られ、平行な下方ガスケット平面G1および上方ガスケット平面G2によって定められた厚さ方向Tにおける延在を有する(図4cおよび図4d)。本発明に関連

10

20

30

40

50

しないガスケット装置97の一部の部品は、図4aに示されていない。組立体95は、プレート式熱交換器(図示されていない)に含まれるように配置される。プレート式熱交換器では、ガスケット装置97が配置され、ガスケット装置97の封止部115が、伝熱板96と、他の同様の伝熱板96(図示されていない)との間で封止することになる。

【0074】

伝熱板96は、ガスケット装置97の封止部115を収容するガスケット溝116を備える。より具体的には、ガスケット溝116は、封止部115の環状外側封止部分119および環状内側封止部分120をそれぞれ収容する環状外側溝部分117および環状内側溝部分118を備える。外側溝部分117は、とりわけ、外縁121の一部に沿って、伝熱板96のポート孔99~110の周りで延在しており、一方、内側溝部分118は、外側溝部分117によって取り囲まれ、さらにポート孔107および108を取り囲んでいる。結果として、外側封止部分119は、とりわけ、外縁121の一部に沿って、伝熱板96のポート孔99~110の周りで延在しており、一方、内側封止部分120は、外側封止部分119によって取り囲まれ、さらにポート孔107および108を取り囲んでいる。外側溝部分117と内側溝部分118とは、外側封止部分119および内側封止部分120のように、互いから離れている。

【0075】

図4bを特に参照すると、ガスケット装置97は、ガスケット装置97を伝熱板96の第1の側面98に留め付けるために、伝熱板96の構造123と係合する付着部122をさらに備える。構造123は内側溝部分118に連結して配置されており、付着部122は内側封止部分120と一体化されて形成されている。

【0076】

図4b~図4dを特に参照すると、構造123は、下方板延在平面p1と一致する構造延在平面sおよびその上方において延在する。より具体的には、構造123は、下方板延在平面p1および上方板延在平面p2と平行であって下方板延在平面p1と上方板延在平面p2との間に配置される留め付け構造平面fにおいて延在する平面状の表面の形態で、留め付け構造部分124を備える。留め付け構造部分124は、細長く、ガスケット溝116の内側溝部分118から0より大きい距離において、内側溝部分118と本質的に平行に延在する。さらに、構造123は、内側溝部分118と留め付け構造部分124との間で延在する離された第1の連結構造部分125および第2の連結構造部分126を備える。第1の連結構造部分125および第2の連結構造部分126は、構造延在平面sと一致する連結構造平面cおよびその上方において延在する。

【0077】

構造123の第1の連結構造部分125、第2の連結構造部分126、および留め付け構造部分124は、内側溝部分118と一緒にあって、伝熱板96の突出部127を包囲している。突出部127は、上方板延在平面p2と一致する上平面tにおいて延在する上部128を備える。

【0078】

付着部122は、平行な下方付着平面A1と上方付着平面A2との間で延在する。下方付着平面A1は下方ガスケット平面G1と一致し、上方付着平面A2は上方ガスケット平面G2の下方に配置される。より具体的には、付着部122は、平行な下方留め付け付着平面F1と上方留め付け付着平面F2との間で延在する留め付け付着部分129を備える。上方留め付け付着平面F2は上方付着平面A2と一致し、一方、下方留め付け付着平面F1は下方付着平面A1と上方付着平面A2との間に配置される。留め付け付着部分129は、細長く、封止部115の内側封止部分120から0より大きい距離において、内側封止部分120と本質的に平行に延在する。さらに、付着部122は、封止部115の内側封止部分120と留め付け付着部分129とを連結する離された第1の連結付着部分130および第2の連結付着部分131を備える。第1の連結付着部分130および第2の連結付着部分131は、平行な下方連結付着平面C1と上方連結付着平面C2との間で延在する。下方連結付着平面C1は下方付着平面A1と一致し、上方連結付着平面C2は上方付着平面A2と一致する。

【0079】

付着部122の第1の連結付着部分130、第2の連結付着部分131、および留め付け付着部

分129は、内側封止部分120から突出するループ132を形成する。

【0080】

構造123の第1の連結構造部分125および第2の連結構造部分126は、付着部122の第1の連結付着部分130および第2の連結付着部分131をそれぞれ収容する。さらに、構造123の留め付け構造部分124は付着部122の留め付け付着部分129を収容する。それによって、ガスケット装置のループ132は板の突出部127を包囲する。両面テープの帯片が留め付け構造部分124と留め付け付着部分129との間に配置される。それによって、ガスケット装置97は伝熱板96に固定される。

【0081】

組立体95が動作中であるプレート式熱交換器に配置されているとき、流体は、伝熱板96の第1の側面98にわたって、第1のポート孔103と、第2のポート孔105と、第3のポート孔106と、ポート孔99～110との間で流路に沿って流れる。付着部122は、この流路に配置されるため、流体にさらされる。付着部122は、流体流れにできるだけ影響を与えないように設計および位置決めされる。

【0082】

したがって、先に記載されているガスケット装置は、接着剤を用いて伝熱板の第1の側面に留め付けられるように配置される付着部を備える。ガスケット装置には、図のうちの一部において指示されているように、伝熱板の外縁と係合するように配置された機械的固定手段など、ガスケット装置を伝熱板に留め付けるための追加の固定手段がさらに設けられてもよい。この状況において、これらの機械的固定手段は、ガスケット装置の一部として見なされず、ガスケット装置となおも一体化されて形成される個別の部品として見なされる。

【0083】

本発明の前述の実施形態は、例として見られるだけであるべきである。当業者は、検討された実施形態が本発明の概念から逸脱することなく、多くの方法で変化および組み合わせさせることができることを理解している。

【0084】

例として、本発明による伝熱板、および、特にはそのガスケット留め付け構造を記載するために、上記および図で使用されている様々な平面は、詳述および図示されているように互いに対して延在する必要はなく、異なる延在を有してもよい。同様に、本発明によるガスケット組立体、および、特にはその板付着具を記載するために、上記および図で使用されている様々な平面は、詳述および図示されているように互いに対して延在する必要はなく、異なる延在を有してもよい。図3dに関する例として、異なる断面を伴う斜め封止部分について、上方付着平面A2と上方留め付け付着平面F2とは上方ガスケット平面G2を定めることができる。

【0085】

さらに、図1k～図1oに示されているような付着部だけではなく、流体の通過を許容するための溝が設けられてもよい。例えば、図2c～図2fに示されているもののような付着部は、このような溝から便益を得ることも可能である。

【0086】

先に記載され、図に示されている付着部は、ガスケット装置の封止部の内側封止部分および/または斜め封止部分に連結され、一体化されて形成されている。本発明の代替の実施形態によれば、付着部は、代替/追加で、外側封止部分の内側から突出するように、外側封止部分に連結され、可能性として一体的に形成され得る。例えば、図1eを参照すると、付着部は、斜め封止部分と内側封止部分との間で延在する外側封止部分の区域から突出し得る。明確には、付着部と協働する伝熱板の構造は、それに応じて設計され得る。

【0087】

先に記載されている実施形態における付着部、構造、橋梁部、橋梁受入部分などの数は、単なる例示であり、異なってもよい。

【0088】

本発明は、先に記載されたもの以外の種類の伝熱板と連結して使用させることができる。このような他の板の種類は、ステンレス鋼以外の材料から作られてもよく、代替の設計のガスケット溝が設けられてもよく、他のパターンまたは他のポート孔設計が設けられてもよい。対応する論理的思考がガスケット装置について有効である。

【0089】

最後に、本発明は、永久的に結合された伝熱板のカセットを備えるプレート式熱交換器など、純粹にガスケットとされたもの以外の種類のプレート式熱交換器との関連で使用されてもよい。

【0090】

第1、第2、第3などの属性が、同じ種類の種の中の何らかの種類の相互の順位を表すためでなく、種の間で区別するためだけに本明細書で使用されていることは、強調しておかなければならない。

【0091】

本発明に関連しない細部の記載が省略されていることと、図が概略的であり、一定の縮尺で描写されていないことは、強調しておかなければならない。図の一部は他の一部より単純化されていることも言うておかなければならない。そのため、一部の構成要素は、ある図では示されているが、他の図では除外されている可能性がある。

【符号の説明】

【0092】

- 1 組立体
- 2 伝熱板
- 3 ガスケット装置
- 4 伝熱板の第1の側面
- 5 ポート孔
- 6 ポート孔
- 7 ポート孔
- 8 ポート孔
- 9 ガスケット装置の封止部
- 10 ガスケット溝
- 11 外側溝部分
- 12 内側溝部分
- 13 斜め溝部分
- 14 封止部の外側封止部分
- 15 封止部の内側封止部分
- 16 封止部の斜め封止部分
- 17 伝熱板の外縁
- 18 外側溝部分の第1の部分
- 19 外側溝部分の第2の部分
- 20 外側封止部分の第1の部分
- 21 外側封止部分の第2の部分
- 22 ガスケット装置の第1の付着部
- 23 ガスケット装置の第2の付着部
- 24 伝熱板の第1の構造
- 25 伝熱板の第2の構造
- 26 第1の構造の留め付け構造部分
- 27 第2の構造の留め付け構造部分
- 28 第1の構造の第1の連結構造部分
- 29 第1の構造の第2の連結構造部分
- 30 第1の構造の第3の連結構造部分
- 31 第2の構造の第1の連結構造部分

10

20

30

40

50

32	第2の構造の第2の連結構造部分	
33	第2の構造の第3の連結構造部分	
34	伝熱板の突出部	
35	突出部の上部	
36	伝熱板の突出部	
37	突出部の上部	
38	第1の付着部の留め付け付着部分	
39	第2の付着部の留め付け付着部分	
40	第1の付着部の第1の連結付着部分	
41	第1の付着部の第2の連結付着部分	10
42	第1の付着部の第3の連結付着部分	
43	第2の付着部の第1の連結付着部分	
44	第2の付着部の第2の連結付着部分	
45	第2の付着部の第3の連結付着部分	
46	第1の付着部のループ	
47	第2の付着部のループ	
48	第2の付着部の留め付け付着部分の溝	
49	溝の底	
50	ガasket装置の第1の付着部	
51	ガasket装置の第2の付着部	20
52	ガasket装置の第3の付着部	
53	伝熱板の第1の構造	
54	伝熱板の第2の構造	
55	伝熱板の第3の構造	
56	第1の構造の留め付け構造部分	
57	第2の構造の留め付け構造部分	
58	第3の構造の留め付け構造部分	
59	第1の構造の連結構造部分	
60	第2の構造の連結構造部分	
61	第3の構造の連結構造部分	30
62	伝熱板の橋梁受入部分	
63	伝熱板の突出部	
64	突出部の上部	
65	第1の付着部の留め付け付着部分	
66	第2の付着部の留め付け付着部分	
67	第3の付着部の留め付け付着部分	
68	第1の付着部の連結付着部分	
69	第2の付着部の連結付着部分	
70	第3の付着部の連結付着部分	
71	ガasket装置の橋梁部	40
72	第1、第2、または第3の付着部のループ	
73	ガasket装置の第1の付着部	
74	ガasket装置の第2の付着部	
75	ガasket装置の第3の付着部	
76	ガasket装置の第4の付着部	
77	ガasket装置の第5の付着部	
78	伝熱板の第1の構造	
79	伝熱板の第2の構造	
80	伝熱板の第3の構造	
81	伝熱板の第4の構造	50

82	伝熱板の第5の構造	
83	第1の構造の留め付け構造部分	
84	第2の構造の留め付け構造部分	
85	第3の構造の留め付け構造部分	
86	第4の構造の留め付け構造部分	
87	第5の構造の留め付け構造部分	
88	伝熱板の橋梁受入部分	
89	第1の付着部の留め付け付着部分	
90	第2の付着部の留め付け付着部分	
91	第3の付着部の留め付け付着部分	10
92	第4の付着部の留め付け付着部分	
93	第5の付着部の留め付け付着部分	
94	ガスケット装置の橋梁部	
95	組立体	
96	伝熱板	
97	ガスケット装置	
98	伝熱板の第1の側面	
99	ポート孔	
100	ポート孔	
101	ポート孔	20
102	ポート孔	
103	ポート孔	
104	ポート孔	
105	ポート孔	
106	ポート孔	
107	ポート孔	
108	ポート孔	
109	ポート孔	
110	ポート孔	
111	伝熱板の端部分	30
112	伝熱板の端部分	
113	端部分を定める仮想線	
114	端部分を定める仮想線	
115	ガスケット装置の封止部	
116	ガスケット溝	
117	外側溝部分	
118	内側溝部分	
119	封止部の外側封止部分	
120	封止部の内側封止部分	
121	伝熱板の外縁	40
122	ガスケット装置の付着部	
123	伝熱板の構造	
124	構造の留め付け構造部分	
125	構造の第1の連結構造部分	
126	構造の第2の連結構造部分	
127	伝熱板の突出部	
128	突出部の上部	
129	付着部の留め付け付着部分	
130	付着部の第1の連結付着部分	
131	付着部の第2の連結付着部分	50

132 付着部のループ

p1 下方板延在平面

p2 上方板延在平面

b 外側溝部分と内側溝部分との間の境界

s 構造延在平面

c 連結構造平面

t 上平面

f 留め付け構造平面

G1 下方ガasket平面

G2 上方ガasket平面

B 外側封止部分と内側封止部分との間の境界

A1 下方付着平面

A2 上方付着平面

F1 下方留め付け付着平面

F2 上方留め付け付着平面

C1 下方連結付着平面

C2 上方連結付着平面

T ガasket装置の厚さ方向

【図面】

【図 1 a】

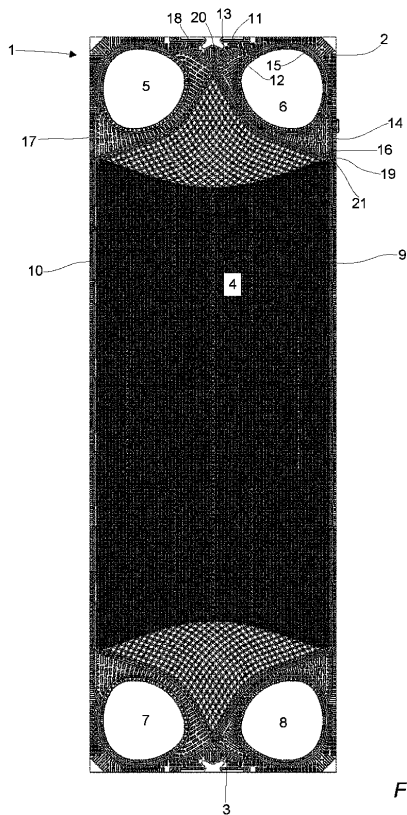


Fig. 1a

【図 1 b】

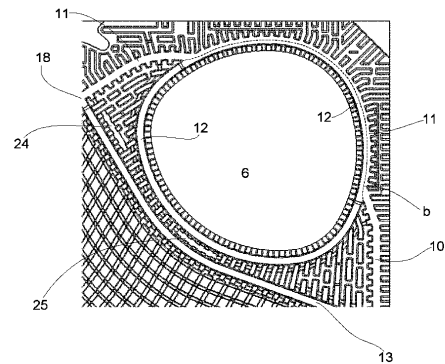


Fig. 1b

10

20

30

40

50

【図 1 c】

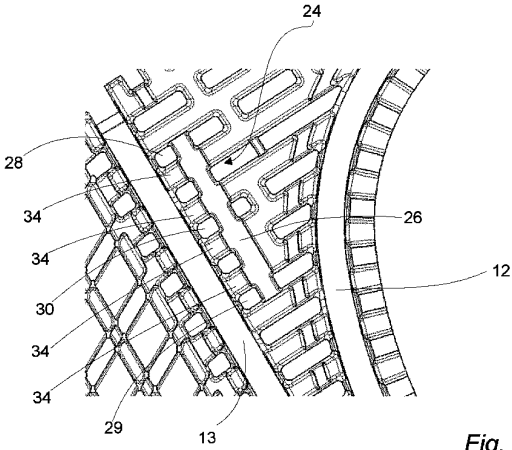


Fig. 1c

【図 1 d】

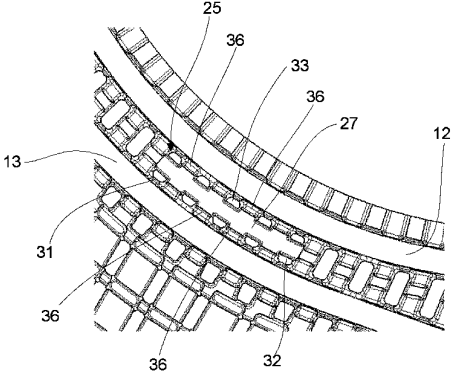


Fig. 1d

【図 1 e】

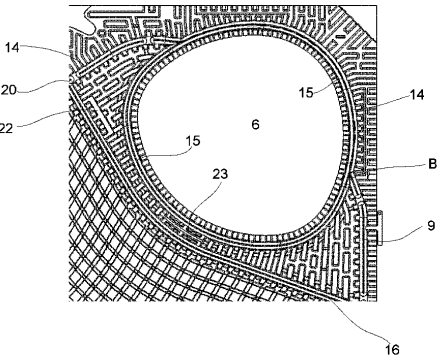


Fig. 1e

【図 1 f】

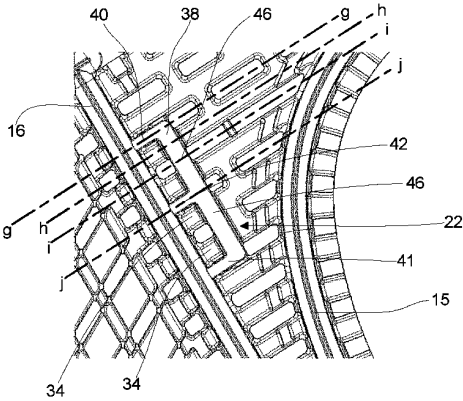


Fig. 1f

10

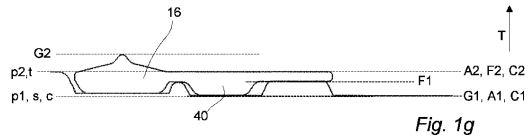
20

30

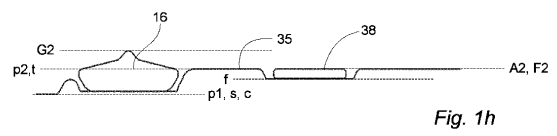
40

50

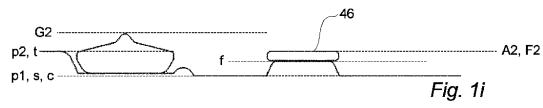
【図 1 g】



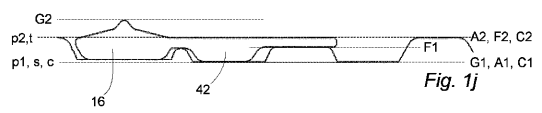
【図 1 h】



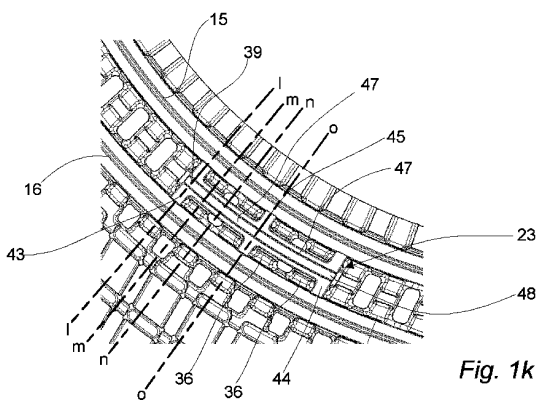
【図 1 i】



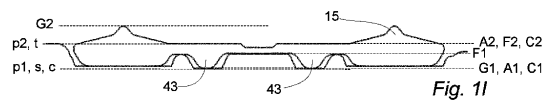
【図 1 j】



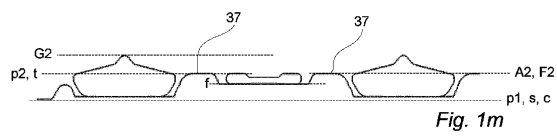
【図 1 k】



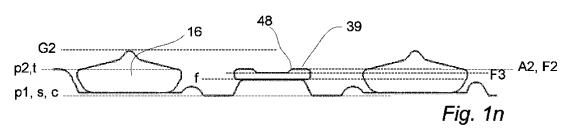
【図 1 1】



【図 1 m】



【図 1 n】



【図 1 o】

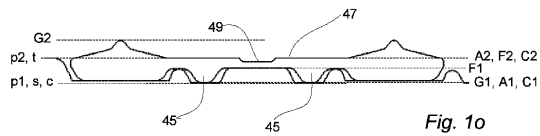


Fig. 1o

【図 2 a】

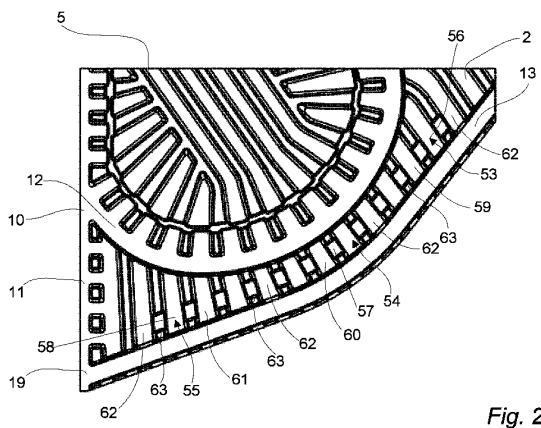


Fig. 2a

【図 2 b】

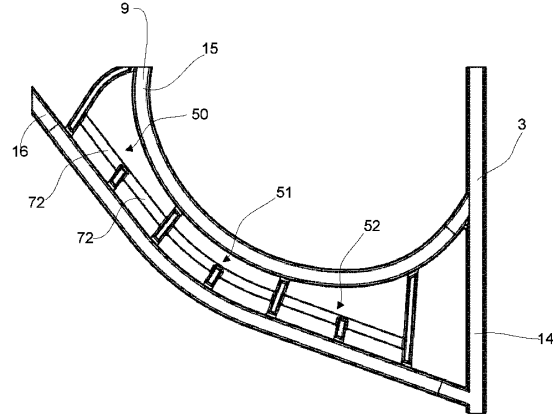


Fig. 2b

【図 2 c】

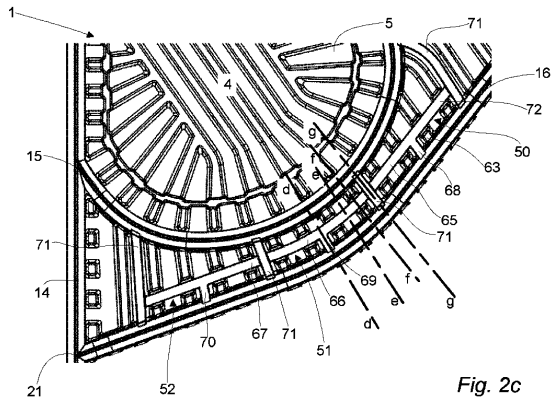


Fig. 2c

【図 2 d】

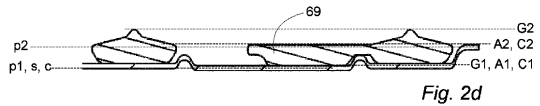


Fig. 2d

【図 2 e】

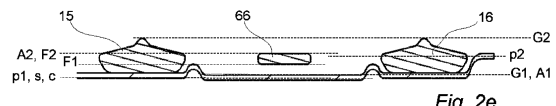
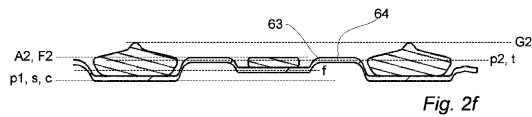
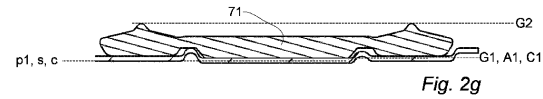


Fig. 2e

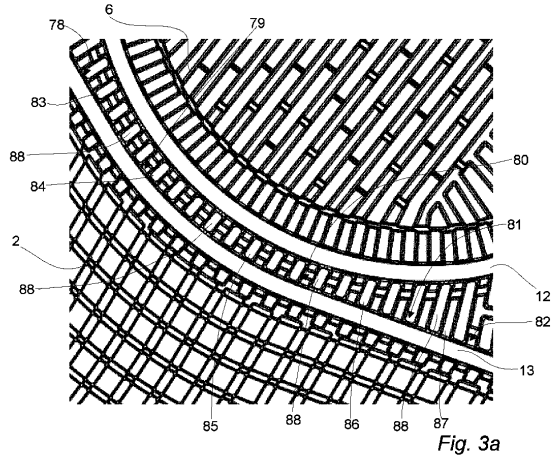
【図 2 f】



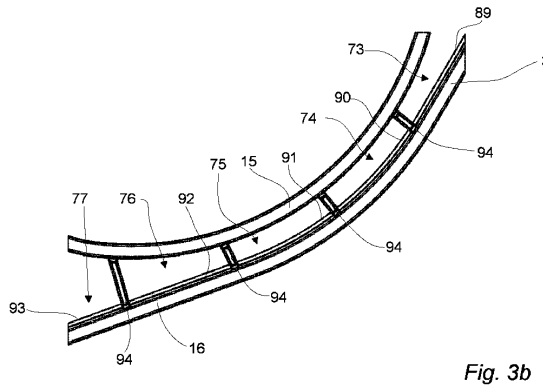
【図 2 g】



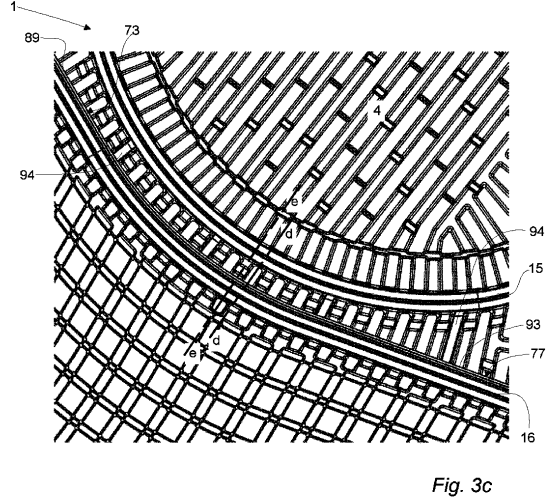
【図 3 a】



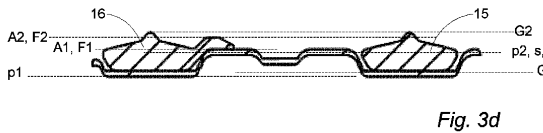
【図 3 b】



【図 3 c】



【図 3 d】



10

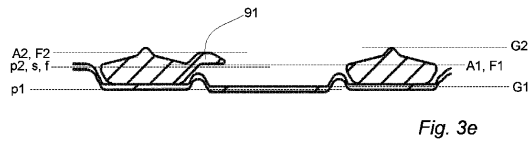
20

30

40

50

【図 3 e】



【図 4 a】

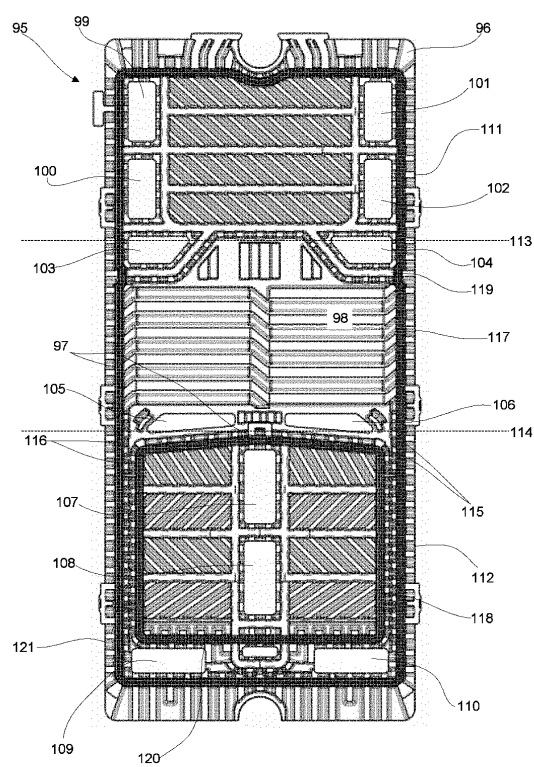
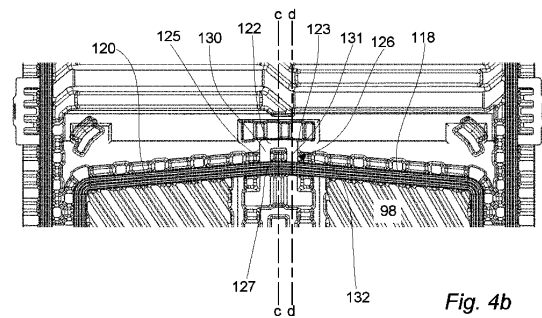


Fig. 4a

【図 4 b】



【図 4 c】

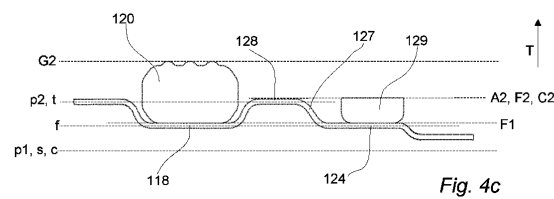


Fig. 4c

10

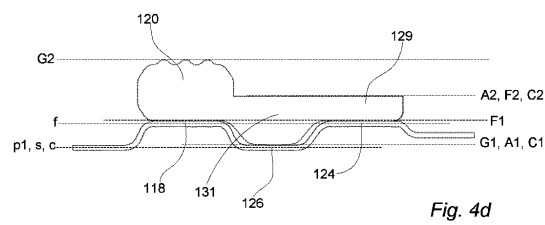
20

30

40

50

【図 4 d】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ヨハン・ニルソン
 スウェーデン・SE-372・37・ロンネビュー・グレンスヴェーゲン・14
- (72)発明者 マッツ・オルソン
 スウェーデン・SE-237・33・ビヤアレッド・ヤラヴァルスヴェーゲン・13
- (72)発明者 エミール・タイデン
 スウェーデン・SE-247・92・セドラ・サンドビー・エクベルガ・1476
- (72)発明者 ペール・ヴェネルシェ
 スウェーデン・SE-226・49・ルンド・スカイツテリンイェン・82
- 審査官 大谷 光司
- (56)参考文献 特開2004-125222 (JP, A)
 特表平11-503819 (JP, A)
 韓国登録特許第2143827 (KR, B1)
 特開2011-257047 (JP, A)
 欧州特許出願公開第03587984 (EP, A1)
 欧州特許出願公開第03001131 (EP, A1)
 欧州特許出願公開第03640576 (EP, A1)
 登録実用新案第3061102 (JP, U)
 特表2010-513839 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 F28F 3/10
 F28D 9/02