

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2016-1099
(P2016-1099A)

(43) 公開日 平成28年1月7日(2016.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 N	3 L 1 0 3
F 2 8 F 3/00 (2006.01)	F 2 8 F 3/00 3 1 1	
F 2 8 F 3/08 (2006.01)	F 2 8 F 3/08 3 0 1 Z	
F 2 8 D 9/02 (2006.01)	F 2 8 D 9/02	
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 G	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-221497 (P2014-221497)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成26年10月30日 (2014.10.30)		株式会社デンソー
(31) 優先権主張番号	特願2014-107117 (P2014-107117)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(32) 優先日	平成26年5月23日 (2014.5.23)	(74) 代理人	110001472
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人かいせい特許事務所
		(72) 発明者	高橋 栄三
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	3L103 AA03 AA05 AA06 CC02 CC30
			DD15 DD54 DD69 DD70

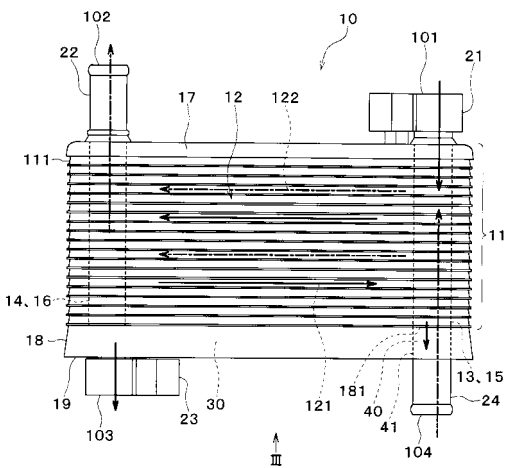
(54) 【発明の名称】 積層型熱交換器

(57) 【要約】

【課題】冷媒の気液を分離する気液分離部を備える積層型熱交換器において、体格の小型化を図るとともに、搭載上のデッドスペースを小さくする。

【解決手段】冷媒と冷却水とを熱交換させる第1熱交換部12を備え、第1熱交換部12は、複数の第1板状部材11が互いに積層されて接合されることによって形成されており、複数の第1板状部材11同士の間には、複数の第1冷媒流路121および複数の冷却水流路122が形成され、複数の第1冷媒流路121および複数の冷却水流路122は、複数の第1板状部材11の積層方向に並んで配置されており、複数の第1板状部材11のうち積層方向の最外側に配置される第1天井板18には、当該第1天井板18との間に空間30を形成するように第2天井板19が接合されており、当該空間は、内部に流入した冷媒の気液を分離するとともに冷凍サイクル内の余剰冷媒を蓄える気液分離部30を構成している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷凍サイクルの冷媒と第 1 熱媒体とを熱交換させる第 1 熱交換部 (12) を備え、

前記第 1 熱交換部 (12) は、複数の第 1 板状部材 (11) が互いに積層されて接合されることによって形成されており、

前記複数の第 1 板状部材 (11) 同士の間には、前記冷媒が流れる複数の第 1 冷媒流路 (121)、および前記第 1 熱媒体が流れる複数の第 1 熱媒体流路 (122) が形成され

、
前記複数の第 1 冷媒流路 (121) および前記複数の第 1 熱媒体流路 (122) は、前記複数の第 1 板状部材 (11) の積層方向に並んで配置されており、

前記複数の第 1 板状部材 (11) のうち、前記積層方向の最外側に配置される前記第 1 板状部材 (11) を第 1 天井板 (18) としたとき、

前記第 1 天井板 (18) には、当該第 1 天井板 (18) との間に空間 (30) を形成するように第 2 天井板 (19) が接合されており、

前記空間は、内部に流入した前記冷媒の気液を分離するとともに前記冷凍サイクル内の余剰冷媒を蓄える気液分離部 (30) を構成していることを特徴とする積層型熱交換器。

【請求項 2】

前記第 1 天井板 (18) の重力方向下方側には、前記気液分離部 (30) に前記冷媒を流入させる冷媒流入部 (181) が設けられており、

前記第 2 天井板 (19) の重力方向下方側には、前記気液分離部 (30) から液相の前記冷媒を流出させる冷媒流出部 (191) が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の積層型熱交換器。

【請求項 3】

さらに、複数の第 2 板状部材 (61) が互いに積層されて接合されることにより、前記複数の第 2 板状部材 (61) 同士の間には、前記冷媒が流れる複数の第 2 冷媒流路 (621)、および第 2 熱媒体が流れる複数の第 2 熱媒体流路 (622、623) が形成された第 2 熱交換部 (62) を備え、

前記第 2 板状部材 (61) における前記冷媒の流れ方向の長さは、前記第 1 板状部材 (11) における前記冷媒の流れ方向の長さよりも短くなっており、

前記第 2 熱交換部 (62) は、前記第 2 天井板 (19) に接合されており、

前記第 2 冷媒流路 (621) は、前記気液分離部 (30) と連通していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の積層型熱交換器。

【請求項 4】

前記第 1 熱媒体および前記第 2 熱媒体は、冷却水であり、

前記気液分離部 (30) の内部には、前記冷却水が流通するとともに、前記第 1 熱媒体流路 (122) と前記第 2 熱媒体流路 (623) とを連通させる内部冷却水通路 (80) が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の積層型熱交換器。

【請求項 5】

前記第 2 熱媒体は、前記第 1 熱交換部 (12) に流入する前記冷媒よりも圧力が低い低圧冷媒であることを特徴とする請求項 3 に記載の積層型熱交換器。

【請求項 6】

前記気液分離部 (30) の内部には、前記第 1 熱交換部 (12) から流入した前記冷媒を外部へ流出させる冷媒流れと、前記第 1 熱交換部 (12) から流入した冷媒を前記第 2 熱交換部 (62) へ流出させる冷媒流れとが形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の積層型熱交換器。

【請求項 7】

前記第 1 天井板 (18) と前記第 2 天井板 (19) との間には、複数の第 3 板状部材 (91) が互いに積層されて接合されており、

前記複数の第 3 板状部材 (91) 同士の間には、前記冷媒の気液を分離するとともに前記冷凍サイクル内の余剰冷媒を蓄える複数の気液分離通路 (92) が形成されており、

隣り合う前記気液分離通路（９２）同士は、互いに連通しており、

前記複数の気液分離通路（９２）が、前記気液分離部（３０）を構成していることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１つに記載の積層型熱交換器。

【請求項８】

さらに、複数の第２板状部材（６１）が互いに積層されて接合されることにより、前記複数の第２板状部材（６１）同士の間、前記冷媒が流れる複数の第２冷媒流路（６２１）、および第２熱媒体が流れる複数の第２熱媒体流路（６２２、６２３）が形成された第２熱交換部（６２）を備え、

前記第２板状部材（６１）における前記冷媒の流れ方向の長さは、前記第１板状部材（１１）における前記冷媒の流れ方向の長さよりも短くなっており、

前記第２熱交換部（６２）は、前記第２天井板（１９）に接合されており、

前記第２冷媒流路（６２１）は、前記気液分離部（３０）と連通しており、

前記第２天井板（１９）における前記第２熱交換部（６２）が接合されている部位以外の部位には、乾燥剤（９５）を前記気液分離部（３０）内に挿入するための挿入口（９６）が設けられていることを特徴とする請求項１ないし７のいずれか１つに記載の積層型熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、冷凍サイクルの冷媒と熱媒体とを熱交換する積層型熱交換器に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、複数の略平板状の伝熱プレートの間隔をおいて重ね合わせることで、伝熱プレート間に冷媒流路と熱媒体流路とを交互に形成して、冷媒と熱媒体とを熱交換させる積層型熱交換器が知られている。このような積層型熱交換器において、当該熱交換器から流出する冷媒の気液を分離するとともに冷媒を蓄える円筒状のモジュレータを一体化させたものが、特許文献１に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】独国特許出願公開第１０２０１１０７８１３６号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、特許文献１に記載の積層型熱交換器では、略筐体形状の熱交換器の外側に円筒状のモジュレータを一体化させている。このため、体格が大型化するとともに、搭載時に何も配置されないスペース、いわゆるデッドスペースが発生するという問題がある。さらに、このようなモジュレータ一体型の熱交換器に対し、モジュレータから流出した液相冷媒を過冷却する過冷却部を追加する場合、体格がますます大型化してしまう。

【０００５】

本発明は上記点に鑑みて、冷媒の気液を分離する気液分離部を備える積層型熱交換器において、体格の小型化を図るとともに、搭載上のデッドスペースを小さくすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、請求項１に記載の発明では、冷凍サイクルの冷媒と第１熱媒体とを熱交換させる第１熱交換部（１２）を備え、第１熱交換部（１２）は、複数の第１板状部材（１１）が互いに積層されて接合されることによって形成されており、複数の第１板状部材（１１）同士の間には、冷媒が流れる複数の第１冷媒流路（１２１）、および第１熱媒体が流れる複数の第１熱媒体流路（１２２）が形成され、複数の第１冷媒流路（

10

20

30

40

50

1 2 1) および複数の第 1 熱媒体流路 (1 2 2) は、複数の第 1 板状部材 (1 1) の積層方向に並んで配置されており、複数の第 1 板状部材 (1 1) のうち、積層方向の最外側に配置される第 1 板状部材 (1 1) を第 1 天井板 (1 8) としたとき、第 1 天井板 (1 8) には、当該第 1 天井板 (1 8) との間に空間 (3 0) を形成するように第 2 天井板 (1 9) が接合されており、当該空間は、内部に流入した冷媒の気液を分離するとともに冷凍サイクル内の余剰冷媒を蓄える気液分離部 (3 0) を構成していることを特徴とする。

【0 0 0 7】

これによれば、第 1 天井板 (1 8) に、当該第 1 天井板 (1 8) との間に空間 (3 0) を形成するように第 2 天井板 (1 9) を接合するとともに、その空間により気液分離部 (3 0) を構成したことにより、第 1 熱交換部 (1 2) に対して板状の第 2 天井板 (1 9) を追加するだけで、気液分離部 (3 0) を構成することができる。このため、積層型熱交換器の小型化を図るとともに、搭載上のデッドスペースを小さくすることが可能となる。

【0 0 0 8】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 9】

【図 1】第 1 実施形態に係る熱交換器を示す平面図である。

【図 2】第 1 実施形態における第 1 天井板を第 2 天井板側から見た正面図である。

【図 3】図 1 の I I I 矢視図である。

【図 4】図 3 の I V - I V 断面図である。

【図 5】第 1 実施形態に係る熱交換器を示す部分断面図である。

【図 6】第 1 実施形態におけるオフセットフィンを示す斜視図である

【図 7】第 2 実施形態に係る熱交換器を第 2 天井板側から見た正面図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る熱交換器を示す平面図である。

【図 9】図 8 の I X 矢視図である。

【図 1 0】図 9 の X - X 断面図である。

【図 1 1】第 4 実施形態に係る熱交換器を示す平面図である。

【図 1 2】第 5 実施形態に係る熱交換器を示す平面図である。

【図 1 3】第 6 実施形態に係る熱交換器の凝縮モードにおける冷媒の流れを示す説明図である。

【図 1 4】図 1 3 の X I V 矢視図である。

【図 1 5】図 1 4 の X V - X V 断面図である。

【図 1 6】図 1 4 の X V I - X V I 断面図である。

【図 1 7】図 1 4 の X V I I - X V I I 断面図である。

【図 1 8】第 6 実施形態に係る熱交換器の蒸発モードにおける冷媒の流れを示す説明図である。

【図 1 9】第 7 実施形態に係る熱交換器を示す平面図である。

【図 2 0】図 2 0 の X X 矢視図である。

【図 2 1】図 2 0 の X X I - X X I 断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 0】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0 0 1 1】

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態について図 1 ～図 6 に基づいて説明する。図 1 に示す熱交換器 1 0 は、車両用空調装置の冷凍サイクルを構成している。熱交換器 1 0 は、冷凍サイクルの高圧側冷媒と冷却水とを熱交換して高圧側冷媒を凝縮させる凝縮器である。なお、本実施形態の冷却水が、本発明の第 1 熱媒体に相当している。

【0012】

冷却水としては、例えば、少なくともエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体等を用いることができる。本実施形態では、冷却水として、エチレングリコール系の不凍液（LLC）が用いられている。

【0013】

熱交換器10は、多数の第1板状部材11（以下、単に板状部材11と略称する）が積層されて接合されることによって一体的に形成されている。以下では、板状部材11の積層方向（図1の例では上下方向）を板積層方向と言い、板積層方向の一端側（図1の例では上端側）を板積層方向一端側と言い、板積層方向の他端側（図1の例では下端側）を板積層方向他端側と言う。

10

【0014】

板状部材11は細長の略矩形状の板材であり、具体的材質としては、例えば、アルミニウム芯材にろう材をクラッドしたクラッド材が用いられる。

【0015】

略矩形状の板状部材11の外周縁部には、略板積層方向（換言すれば、板状部材11の板面と略直交する方向）に突出する張出部111が形成されている。多数の板状部材11は、互いに積層された状態で張出部111同士がろう付けにより接合されている。多数の板状部材11は、張出部111の突出先端が互いに同じ側（図1の例では略下方側）を向くように配置されている。

【0016】

20

多数の板状部材11は、第1熱交換部12（以下、単に熱交換部12と略称する）、冷媒用第1タンク空間13、冷媒用第2タンク空間14、冷却水用第1タンク空間15および冷却水用第2タンク空間16を形成している。

【0017】

熱交換部12は、複数の第1冷媒流路121（以下、単に冷媒流路121と略称する）および複数の第1冷却水流路122（以下、単に冷却水流路122と略称する）で構成されている。なお、本実施形態の冷却水流路122が、本発明の第1熱媒体流路に相当している。

【0018】

複数の冷媒流路121および複数の冷却水流路122は、多数枚の板状部材11同士の間に形成されている。冷媒流路121および冷却水流路122の長手方向は、板状部材11の長手方向と一致している。

30

【0019】

冷媒流路121および冷却水流路122は板積層方向に1本ずつ交互に積層配置（並列配置）されている。板状部材11は、冷媒流路121と冷却水流路122とを仕切る隔壁の役割を果たしている。冷媒流路121を流れる冷媒と、冷却水流路122を流れる冷却水との熱交換は、板状部材11を介して行われる。

【0020】

冷媒用第1タンク空間13および冷却水用第1タンク空間15は、熱交換部12に対して、冷媒流路121および冷却水流路122の一方側（図1の例では右方側）に配置されている。冷媒用第2タンク空間14および冷却水用第2タンク空間16は、熱交換部12に対して、冷媒流路121および冷却水流路122の他方側（図1の例では左方側）に配置されている。

40

【0021】

冷媒用第1タンク空間13および冷媒用第2タンク空間14は、複数の冷媒流路121に対して冷媒の分配および集合を行う。冷却水用第1タンク空間15および冷却水用第2タンク空間16は、複数の冷却水流路122に対して冷却水の分配および集合を行う。

【0022】

冷媒用第1タンク空間13、冷媒用第2タンク空間14、冷却水用第1タンク空間15および冷却水用第2タンク空間16は、板状部材11の四隅に形成された連通孔によって

50

構成されている。本実施形態では、略矩形状の板状部材 1 1 の四隅のうち対角線上にある 2 つの隅部に、冷媒用第 1 タンク空間 1 3 および冷媒用第 2 タンク空間 1 4 が設けられており、残りの 2 つの隅部に冷却水用第 1 タンク空間 1 5 および冷却水用第 2 タンク空間 1 6 が設けられている。

【0023】

熱交換部 1 2 を構成する多数枚の板状部材 1 1 のうち最も板積層方向一端側に位置する最端板状部材 1 7 には、第 1 ジョイント 2 1 および第 1 冷却水パイプ 2 2 が取り付けられている。第 1 ジョイント 2 1 は、冷媒配管を接合するための部材であり、熱交換器 1 0 の冷媒入口 1 0 1 を形成している。第 1 冷却水パイプ 2 2 は、熱交換器 1 0 の冷却水出口 1 0 2 を形成している。

10

【0024】

本実施形態では、第 1 ジョイント 2 1 は、最端板状部材 1 7 の長手方向における一端側（図 1 の例では右方側）に設けられている。また、第 1 冷却水パイプ 2 2 は、最端板状部材 1 7 の長手方向における他端側（図 1 の例では左方側）に設けられている。

【0025】

熱交換部 1 2 を構成する多数枚の板状部材 1 1 のうち、最も板積層方向他端側、すなわち板積層方向の最外側に位置する第 1 天井板 1 8 は、他の板状部材 1 1 と比較して、張出部 1 1 1 の板積層方向の長さが長くなっている。第 1 天井板 1 8 には、当該第 1 天井板 1 8 との間に空間を形成するように、板状の第 2 天井板 1 8 がろう付けにより接合されている。この空間は、内部に流入した冷媒の気液を分離するとともに冷凍サイクル内の余剰冷媒を蓄える気液分離部 3 0 を構成している。

20

【0026】

図 2 および図 4 に示すように、第 1 天井板 1 8 における重力方向下方側には、熱交換部 1 2 の冷媒流路 1 2 1 を流れる冷媒を気液分離部 3 0 に流入させる冷媒流入部 1 8 1 が形成されている。冷媒流入部 1 8 1 は、第 1 天井板 1 8 に貫通孔を形成することにより構成されている。より詳細には、冷媒流入部 1 8 1 は、気液分離部 3 0 に蓄えられている液相冷媒の液面（図 2 の破線部参照）よりも、重力方向下方側に配置されている。

【0027】

第 1 天井板 1 8 における重力方向上方側には、後述する第 1 内部冷却水パイプ 4 1 が挿入される第 1 貫通孔 1 8 2 が形成されている。より詳細には、第 1 貫通孔 1 8 2 は、気液分離部 3 0 に蓄えられている液相冷媒の液面よりも、重力方向上方側に配置されている。本実施形態では、冷媒流入部 1 8 1 および第 1 貫通孔 1 8 2 は、ともに、第 1 天井板 1 8 の長手方向における一端側（図 2 の例では右方側）に配置されている。

30

【0028】

図 3 および図 4 に示すように、第 2 天井板 1 9 における重力方向下方側には、気液分離部 3 0 から液相冷媒を外部へ流出させる冷媒流出部 1 9 1 が設けられている。冷媒流出部 1 9 1 は、第 2 天井板 1 9 に貫通孔を形成することにより構成されている。より詳細には、冷媒流出部 1 9 1 は、気液分離部 3 0 に蓄えられている液相冷媒の液面よりも、重力方向下方側に配置されている。

【0029】

第 2 天井板 1 9 における重力方向上方側には、後述する第 1 内部冷却水パイプ 4 1 が挿入される第 2 貫通孔 1 9 2 が形成されている。第 2 貫通孔 1 9 2 の内周面と第 1 内部冷却水パイプ 4 1 の外表面とは、ろう付けにより接合されている。

40

【0030】

より詳細には、第 2 貫通孔 1 9 2 は、気液分離部 3 0 に蓄えられている液相冷媒の液面よりも、重力方向上方側に配置されている。本実施形態では、第 2 貫通孔 1 9 2 は、第 2 天井板 1 8 の長手方向における一端側（図 3 の例では右方側）に配置されている。一方、冷媒流出部 1 9 1 は、第 2 天井板 1 8 の長手方向における他端側（図 2 の例では左方側）に配置されている。

【0031】

50

本実施形態では、図 3 に示すように、第 2 天井板 19 における重力方向下方側には、気液分離部 30 の内圧の上昇により第 2 天井板 19 にかかる応力を吸収するための突起 193 が設けられている。この突起 193 を設けることにより、気液分離部 30 の剛性を向上させることができる。また、気液分離部 30 の重力方向下方側には、液相冷媒中の水分を除去する乾燥剤 31 が設けられている。

【0032】

図 1 および図 4 に示すように、第 2 天井板 19 には、第 2 ジョイント 23 および第 2 冷却水パイプ 24 が取り付けられている。第 2 ジョイント 23 は、冷媒配管を接合するための部材であり、熱交換器 10 の冷媒出口 103 を形成している。第 2 冷却水パイプ 24 は、熱交換器 10 の冷却水入口 104 を形成している。

10

【0033】

冷媒入口 101 は、冷媒用第 1 タンク空間 13 に連通している。冷媒用第 1 タンク空間 13 は、冷媒流入部 181 を介して、気液分離部 30 に連通している。気液分離部 30 は、冷媒流出部 191 を介して、冷媒出口 103 に連通している。

【0034】

図 4 に示すように、気液分離部 30 の内部には、冷却水が流通するとともに、冷却水入口 104 と冷却水用第 1 タンク空間 15 とを連通させる第 1 内部冷却水通路 40 が設けられている。具体的には、気液分離部 30 の内部には、第 2 冷却水パイプ 24 と冷却水用第 1 タンク空間 15 とを接続する第 1 内部冷却水パイプ 41 が設けられている。この第 1 内部冷却水パイプ 41 により、第 1 内部冷却水通路 40 が構成されている。

20

【0035】

したがって、図 1 および図 4 に示すように、冷却水入口 104 は、第 1 内部冷却水通路 40 を介して、冷却水用第 1 タンク空間 15 に連通している。また、冷却水出口 102 は、冷却水用第 2 タンク空間 16 に連通している。

【0036】

図 5 に示すように、本実施形態では、熱交換部 12 を構成する多数枚の板状部材 11 は、当該板状部材 11 の四隅に板積層方向の一端側または他端側に向かって突出する略円筒状の突出部 11f を有している。この突出部 11f により、冷媒用第 1 タンク空間 13、冷媒用第 2 タンク空間 14、冷却水用第 1 タンク空間 15 および冷却水用第 2 タンク空間 16 が、それぞれ形成されている。

30

【0037】

熱交換部 12 を構成する多数枚の板状部材 11 のうち、板積層方向の略中央部に位置する中央板状部材 11A は、冷媒用第 1 タンク空間 13 を構成する突出部 11f を閉塞する閉塞部 11g を有している。これにより、冷媒用第 1 タンク空間 13 は板積層方向に 2 つの空間に仕切られている。なお、閉塞部 11g は、突出部 11f、すなわち中央板状部材 11A と一体に形成されている。

【0038】

したがって、図 1 の実線矢印に示すように、冷媒入口 101 から流入した冷媒は、板積層方向一端側の冷媒流路 121 を冷媒用第 1 タンク空間 13 側から冷媒用第 2 タンク空間 14 側へ向かって流れた後、板積層方向他端側の冷媒流路 121 を冷媒用第 2 タンク空間 14 側から冷媒用第 1 タンク空間 13 側へ向かって流れて、冷媒流入部 181 から気液分離部 30 へ流入する。すなわち、熱交換器 10 は、冷媒の流れが 1 回 U ターンするように構成されている。気液分離部 30 へ流入した冷媒は気液分離され、液相冷媒が冷媒出口 103 から外部へ流出する。

40

【0039】

また、冷却水入口 104 から流入した冷却水は、図 1 の一点鎖線矢印に示すように、冷却水流路 122 を冷却水用第 1 タンク空間 15 側から冷却水用第 2 タンク空間 16 側へ向かって流れて、冷却水出口 102 から外部へ流出する。

【0040】

ところで、板状部材 11 同士の間には、図 6 に示すオフセットフィン 50 が配置されて

50

いる。オフセットフィン５０は、板状部材１１同士の間介在し、冷媒と冷却水との間での熱交換を促進させるインナーフィンである。

【００４１】

オフセットフィン５０は、部分的に切り起こされた切り起こし部５０ａが形成された板状の部材である。切り起こし部５０ａは、冷媒および冷却水の流れ方向と平行な方向Ｆ１（すなわち、板状部材１１の長手方向）に多数個形成されている。

【００４２】

冷媒および冷却水の流れ方向と平行な方向Ｆ１に隣り合う切り起こし部５０ａ同士は、互いにオフセットされている。図６の例では、多数個の切り起こし部５０ａは、冷媒および冷却水の流れ方向と平行な方向Ｆ１に千鳥配置されている。オフセットフィン５０は、隣り合う両方の板状部材１１にろう付けにより接合されている。

10

【００４３】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器１０では、第１天井板１８に、当該第１天井板１８との間に空間を形成するように第２天井板１９を接合するとともに、その空間により気液分離部３０を構成している。これにより、第１熱交換部１２に対して板状の第２天井板１９を追加するだけで、気液分離部３０を構成することができる。このため、気液分離部３０が一体化された熱交換器１０の小型化を図るとともに、搭載上のデッドスペースを小さくすることが可能となる。

【００４４】

また、本実施形態では、気液分離部３０の冷媒流出部１９１は、気液分離部３０に蓄えられている液相冷媒の液面よりも重力方向下方側に配置されている。このため、冷媒流出部１９１から液相の冷媒を確実に流出させることができる。

20

【００４５】

（第２実施形態）

次に、本発明の第２実施形態について図７に基づいて説明する。本第２実施形態は、上記第１実施形態と比較して、熱交換器１０の搭載方向が異なるものである。

【００４６】

図７に示すように、本実施形態の熱交換器１０は、板状部材１１の長手方向、すなわち第１天井板１８および第２天井板１９の長手方向が、重力方向と一致するように搭載されている。このとき、冷媒流入部１８１および冷媒流出部１９１は、気液分離部３０に蓄えられている液相冷媒の液面（図７の破線部参照）よりも重力方向下方側に配置されている。

30

【００４７】

気液分離部３０における冷媒流入部１８１および冷媒流出部１９１との間には、気液分離部３０内の重力方向下方側の空間を冷媒流入部１８１側と冷媒流出部１９１側とに区画するバッフル板３２が設けられている。バッフル板３２には、複数の貫通孔（図示せず）が形成されており、冷媒流入部１８１側の空間と冷媒流出部１９１側の空間とが連通している。

【００４８】

バッフル板３２は、気液分離部３０の重力方向下方側端部から上方側に向かって、重力方向と略平行に延びている。本実施形態では、バッフル板３２の重力方向上方側端部は、気液分離部３０に蓄えられている液相冷媒の液面よりも下方側に配置されている。

40

【００４９】

以上説明したように、本実施形態では、板状部材１１の長手方向が重力方向と一致するように熱交換器１０を搭載した場合において、気液分離部３０の冷媒流出部１９１を、気液分離部３０に蓄えられている液相冷媒の液面よりも重力方向下方側に配置している。これにより、冷媒流出部１９１から液相の冷媒を確実に流出させることができる。

【００５０】

また、気液分離部３０における冷媒流入部１８１および冷媒流出部１９１との間にバッフル板３２を設けることで、気液分離性を向上させることができる。さらに、バッフル板

50

32により、気液分離部30の剛性を向上させることができる。

【0051】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図8～図10に基づいて説明する。本第3実施形態は、上記第1実施形態と比較して、熱交換器10に第2熱交換部62を設けた点が異なるものである。

【0052】

図8に示すように、本実施形態の第2天井板19には、気液分離部30から流出した液相冷媒と冷凍サイクルの低圧冷媒とを熱交換させて液相冷媒を過冷却する過冷却部として機能する第2熱交換部62が接続されている。なお、本実施形態の低圧冷媒が、本発明の第2熱媒体に相当している。

10

【0053】

第2熱交換部62は、複数の第2板状部材61を互いに積層されて接合されることによって一体的に形成されている。具体的には、多数の第2板状部材61は、第2熱交換部62、液相冷媒用第1タンク空間63、液相冷媒用第2タンク空間64、低圧冷媒用第1タンク空間65および低圧冷媒用第2タンク空間66を形成している。

【0054】

第2熱交換部62は、液相冷媒が流通する複数の第2冷媒流路621、および、低圧冷媒が流通する複数の低圧冷媒流路622で構成されている。なお、本実施形態の低圧冷媒流路622が、本発明の第2熱媒体流路に相当している。

20

【0055】

複数の第2冷媒流路621および複数の低圧冷媒流路622は、多数枚の第2板状部材61同士の間形成されている。第2冷媒流路621および低圧冷媒流路622の長手方向は、第2板状部材61の長手方向と一致している。

【0056】

第2板状部材61における液相冷媒の流れ方向の長さは、第1板状部材11における冷媒の流れ方向の長さよりも短くなっている。すなわち、第2板状部材61の長手方向の長さは、第1板状部材11の長手方向の長さよりも短くなっている。また、第2板状部材61の積層方向は、第1板状部材11の積層方向と平行になっている。

【0057】

第2冷媒流路621および低圧冷媒流路622は板積層方向に1本ずつ交互に積層配置(並列配置)されている。第2板状部材61は、第2冷媒流路621と低圧冷媒流路622とを仕切る隔壁の役割を果たしている。第2冷媒流路621を流れる冷媒と、低圧冷媒流路622を流れる低圧冷媒との熱交換は、第2板状部材61を介して行われる。

30

【0058】

液相冷媒用第1タンク空間63および低圧冷媒用第1タンク空間65は、第2熱交換部62に対して、第2冷媒流路621および低圧冷媒流路622の一方側(図8の例では右方側)に配置されている。液相冷媒用第2タンク空間64および低圧冷媒用第2タンク空間66は、第2熱交換部62に対して、第2冷媒流路621および低圧冷媒流路622の他方側(図8の例では左方側)に配置されている。

40

【0059】

液相冷媒用第1タンク空間63および液相冷媒用第2タンク空間64は、複数の第2冷媒流路621に対して液相冷媒の分配および集合を行う。低圧冷媒用第1タンク空間65および低圧冷媒用第2タンク空間66は、複数の低圧冷媒流路622に対して低圧冷媒の分配および集合を行う。

【0060】

液相冷媒用第1タンク空間63、液相冷媒用第2タンク空間64、低圧冷媒用第1タンク空間65および低圧冷媒用第2タンク空間66は、第2板状部材61の四隅に形成された連通孔によって構成されている。

【0061】

50

本実施形態では、図 9 に示すように、略矩形状の第 2 板状部材 6 1 の四隅のうち対角線上にある 2 つの隅部に、液相冷媒用第 1 タンク空間 6 3 および液相冷媒用第 2 タンク空間 6 4 が設けられている。そして、第 2 板状部材 6 1 の残りの 2 つの隅部に、低压冷媒用第 1 タンク空間 6 5 および低压冷媒用第 2 タンク空間 6 6 が設けられている。

【0062】

図 8 および図 10 に示すように、第 2 熱交換部 6 2 を構成する多数枚の第 2 板状部材 6 1 のうち最も板積層方向一端側（図 8 の例では上側）に位置する第 2 最端板状部材 6 7 は、第 2 天井板 1 9 にろう付けにより接合されている。第 2 最端板状部材 6 7 には、気液分離部 3 0 からの液相冷媒を流入させる液相冷媒流入孔 6 7 1 が形成されている。液相冷媒流入孔 6 7 1 は、冷媒流出部 1 9 1 に対応する部位に形成されている。これにより、気液分離部 3 0 内の液相冷媒は、冷媒流出部 1 9 1 および液相冷媒流入孔 6 7 1 を介して第 2 熱交換部 6 2（具体的には、液相冷媒用第 1 タンク空間 6 3）に流入する。

10

【0063】

図 8 および図 9 に示すように、第 2 熱交換部 6 2 を構成する多数枚の第 2 板状部材 6 1 のうち最も板積層方向他端側（図 8 の例では下側）に位置する第 3 最端板状部材 6 8 には、第 2 ジョイント 2 3、第 3 ジョイント 7 1 および第 4 ジョイント 7 2 が取り付けられている。第 3 ジョイント 7 1 は、低压冷媒配管を接合するための部材であり、第 2 熱交換部 6 2 の低压冷媒入口 7 0 1 を形成している。第 4 ジョイント 7 2 は、低压冷媒配管を接合するための部材であり、第 2 熱交換部 6 2 の低压冷媒出口 7 0 2 を形成している。

20

【0064】

本実施形態では、第 4 ジョイント 7 2 は、第 3 最端板状部材 6 8 の長手方向における一端側（図 9 の例では右方側）に設けられている。第 2 ジョイント 2 3 および第 3 ジョイント 7 1 は、第 2 最端板状部材 6 8 の長手方向における他端側（図 9 の例では左方側）に設けられている。また、第 2 ジョイント 2 3 は、第 3 ジョイント 7 1 よりも重力方向上方側に設けられている。

【0065】

続いて、本実施形態における第 2 熱交換部 6 2 の液相冷媒および低压冷媒の流れについて説明する。

【0066】

気液分離部 3 0 から流入した冷媒は、図 8 の実線矢印に示すように、第 2 冷媒流路 6 2 1 を液相冷媒用第 1 タンク空間 6 3 側から液相冷媒用第 2 タンク空間 6 4 側へ向かって流れて、冷媒出口 1 0 3 から外部へ流出する。また、低压冷媒入口 7 0 1 から流入した低压冷媒は、図 8 の破線矢印に示すように、低压冷媒流路 6 2 2 を低压冷媒用第 2 タンク空間 6 6 側から低压冷媒用第 1 タンク空間 6 5 側へ向かって流れて、低压冷媒出口 7 0 2 から外部へ流出する。

30

【0067】

以上説明したように、本実施形態では、熱交換器 1 0 の第 2 天井板 1 9 に、過冷却部として機能する第 2 熱交換部 6 2 を接続している。これにより、気液分離部 3 0 の剛性を向上させることができる。

【0068】

また、本実施形態では、第 2 板状部材 6 1 における液相冷媒の流れ方向の長さを、第 1 板状部材 1 1 における冷媒の流れ方向の長さよりも短くしている。これにより、第 2 熱交換部 6 2 の冷媒流れ方向の一端側（図 8 の例では右方側）にスペースが形成される。このスペースを、第 2 冷却水パイプ 2 4 を配置スペースとして有効活用することができるので、搭載上のデッドスペースを小さくすることが可能となる。

40

【0069】

ところで、比較例として、チューブ内を流通する冷媒とチューブ外を流通する冷却風とを熱交換させて冷媒を冷却するフィンアンドチューブ型の熱交換器において、放熱コア部の凝縮部（本実施形態の第 1 熱交換部 1 2 に相当）と過冷却部（本実施形態の第 2 熱交換部 6 2 に相当）との間に気液分離部を設けたものがある。この比較例に係る熱交換器では

50

、冷却風（走行風）が常に当たる位置に気液分離部が設定されているため、冷却風の温度により気液分離部内の冷媒の状態が変化してしまうおそれがある。

【0070】

これに対し、本実施形態の熱交換器10は水冷式の積層型熱交換器であるため、気液分離部30に走行風が当たることはない。したがって、気液分離部30の冷媒の状態が変化することを抑制できる。

【0071】

また、比較例に係る熱交換器では、剛性が低いフィンアンドチューブ型の熱交換器において気液分離部を凝縮部と過冷却部との間に配置するために、気液分離部の剛性を向上させる必要がある。このため、押出成形により形成された押出チューブ等で気液分離部構成する必要があり、製造コストが上昇してしまう。

10

【0072】

これに対し、本実施形態の熱交換器10では、気液分離部30を2つの板状部材、すなわち第1天井板18および第2天井板19により構成することができるため、製造コストを低減することが可能となる。

【0073】

（第4実施形態）

次に、本発明の第4実施形態について図11に基づいて説明する。本第4実施形態は、上記第3実施形態と比較して、第2熱交換部62を、液相冷媒と冷却水とを熱交換させて液相冷媒を過冷却する過冷却部とした点が異なるものである。なお、本実施形態の冷却水が、本発明の第2熱媒体に相当している。

20

【0074】

図11に示すように、本実施形態では、多数の第2板状部材61は、第2熱交換部62、液相冷媒用第1タンク空間63、液相冷媒用第2タンク空間64、冷却水用第3タンク空間650および冷却水用第4タンク空間660を形成している。

【0075】

第2熱交換部62は、液相冷媒が流通する複数の第2冷媒流路621、および、冷却水が流通する複数の第2冷却水流路623で構成されている。なお、本実施形態の第2冷却水流路623が、本発明の第2熱媒体流路に相当している。

【0076】

複数の第2冷媒流路621および複数の第2冷却水流路623は、多数枚の第2板状部材61同士の間形成されている。第2冷媒流路621および第2冷却水流路623の長手方向は、第2板状部材61の長手方向と一致している。

30

【0077】

第2冷媒流路621および第2冷却水流路623は板積層方向に1本ずつ交互に積層配置（並列配置）されている。第2板状部材61は、第2冷媒流路621と第2冷却水流路623とを仕切る隔壁の役割を果たしている。第2冷媒流路621を流れる冷媒と、第2冷却水流路623を流れる冷却水との熱交換は、第2板状部材61を介して行われる。

【0078】

液相冷媒用第1タンク空間63および冷却水用第3タンク空間650は、第2熱交換部62に対して、第2冷媒流路621および第2冷却水流路623の一方側（図11の例では右方側）に配置されている。液相冷媒用第2タンク空間64および冷却水用第4タンク空間660は、第2熱交換部62に対して、第2冷媒流路621および第2冷却水流路623の他方側（図11の例では左方側）に配置されている。冷却水用第3タンク空間650および冷却水用第4タンク空間660は、複数の第2冷却水流路623に対して冷却水の分配および集合を行う。

40

【0079】

液相冷媒用第1タンク空間63、液相冷媒用第2タンク空間64、冷却水用第3タンク空間650および冷却水用第4タンク空間660は、第2板状部材61の四隅に形成された連通孔によって構成されている。本実施形態では、略矩形状の第2板状部材61の四隅

50

のうち対角線上にある２つの隅部に、冷却水用第３タンク空間６５０および冷却水用第４タンク空間６６０が設けられている。

【００８０】

第２最端板状部材６７には、後述する第２内部冷却水パイプ８１が挿入される貫通孔（図示せず）が形成されている。この貫通孔は、第２内部冷却水パイプ８１の外表面にろう付け接合されている。また、この貫通孔は、第２最端板状部材６７の長手方向における液相冷媒流入孔６７１と反対側の端部に設けられている。

【００８１】

第３最端板状部材６８には、第２ジョイント２３および第３冷却水パイプ７３が取り付けられている。第３冷却水パイプ７３は、第２熱交換部６２の冷却水入口７０３を形成している。

10

【００８２】

本実施形態では、第３冷却水パイプ７３は、第３最端板状部材６８の長手方向における一端側（図１１の例では右方側）に設けられている。第２ジョイント２３は、第２最端板状部材６８の長手方向における他端側（図８の例では左方側）に設けられている。

【００８３】

気液分離部３０の内部には、冷却水が流通するとともに、冷却水用第４タンク空間６６０と冷却水用第２タンク空間１６とを連通させる第２内部冷却水通路８０が設けられている。具体的には、気液分離部３０の内部には、冷却水用第４タンク空間６６０と冷却水用第２タンク空間１６とを接続する第２内部冷却水パイプ８１が設けられている。この第２内部冷却水パイプ８１により、第２内部冷却水通路８０が構成されている。

20

【００８４】

ところで、本実施形態では、第１熱交換部１２を構成する多数枚の第１板状部材１１のうち、板積層方向の略中央部よりも第１天井板１８側に位置する板状部材１１は、冷却水用第１タンク空間１５を構成する突出部（図示せず）を閉塞する第１閉塞部（図示せず）を有している。これにより、冷却水用第１タンク空間１５は板積層方向に２つの空間に仕切られている。

【００８５】

また、第１熱交換部１２を構成する多数枚の第１板状部材１１のうち、板積層方向の略中央部よりも最端板状部材１７側に位置する板状部材１１は、冷却水用第２タンク空間１６を構成する突出部（図示せず）を閉塞する第２閉塞部（図示せず）を有している。これにより、冷却水用第２タンク空間１６は板積層方向に２つの空間に仕切られている。

30

【００８６】

続いて、本実施形態における熱交換器１０の冷却水の流れについて説明する。

【００８７】

図１１の一点鎖線矢印に示すように、第２熱交換部６２の冷却水入口７０３から冷却水用第３タンク空間６５０へ流入した冷却水は、冷却水流路６２３を流れて、冷却水用第４タンク空間６６０へ流入する。冷却水用第４タンク空間６６０へ流入した冷却水は、第２内部冷却水通路８０を流れて、第１熱交換部１２の冷却水用第２タンク空間１６へ流入する。

40

【００８８】

一方、熱交換器１０の冷却水入口１０４から第１内部冷却水通路４０を介して冷却水用第１タンク空間１５に流入した冷却水は、板積層方向他端側（図１１の例では下方側）の第１冷却水流路１２２を流れて、冷却水用第２タンク空間１６へ流入する。このように、本実施形態の熱交換器１０は、冷却水用第２タンク空間１６において、熱交換器１０の冷却水入口１０４から流入した冷却水と、第２熱交換部６２を通過した後の冷却水とが合流するように構成されている。

【００８９】

冷却水用第２タンク空間１６へ流入した冷却水は、板積層方向中央側の第１冷却水流路１２２を冷却水用第２タンク空間１６側から冷却水用第１タンク空間１５側へ向かって流

50

れた後、板積層方向一端側（図 1 1 の例では上方側）の第 1 冷却水流路 1 2 2 を冷却水用第 1 タンク空間 1 5 側から冷却水用第 2 タンク空間 1 6 側へ向かって流れて、冷却水出口 1 0 2 から外部へ流出する。すなわち、第 1 熱交換部 1 2 は、冷却水の流れが 2 回 U ターンするように構成されている。

【0090】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器 1 0 では、第 1 熱交換部 1 2 に、熱交換器 1 0 の冷却水入口 1 0 4 から流入した冷却水と、第 2 熱交換部 6 2 を通過した後の冷却水との双方を流入させている。すなわち、第 1 熱交換部 1 2 に対して、冷却水を並列に流入させることができる。このため、第 1 熱交換部 1 2 において冷却水の圧力損失を低減でき、第 1 熱交換部 1 2 の熱交換効率を向上させることができる。

10

【0091】

（第 5 実施形態）

次に、本発明の第 5 実施形態について図 1 2 に基づいて説明する。本第 5 実施形態は、上記第 4 実施形態と比較して、冷却水入口 1 0 4 および第 1 内部冷却水パイプ 4 1 を廃止して、第 1 熱交換部 1 2 において第 2 熱交換部 6 2 を通過した後の冷却水と冷媒とを熱交換させる点が異なるものである。

【0092】

図 1 2 に示すように、第 1 熱交換部 1 2 の冷却水用第 2 タンク空間 1 6 は、第 2 熱交換部 6 2 を通過した後の冷却水のみが流入するようになっている。また、本実施形態では、第 1 熱交換部 1 2 を構成する多数枚の第 1 板状部材 1 1 のうち中央板状部材 1 1 A は、冷却水用第 2 タンク空間 1 6 を構成する突出部（図示せず）を閉塞する閉塞部（図示せず）を有している。これにより、冷却水用第 2 タンク空間 1 6 は板積層方向に 2 つの空間に仕切られている。

20

【0093】

したがって、冷却水用第 2 タンク空間 1 6 へ流入した冷却水は、板積層方向他案側（図 1 2 の例では下方側）の第 1 冷却水流路 1 2 2 を冷却水用第 2 タンク空間 1 6 側から冷却水用第 1 タンク空間 1 5 側へ向かって流れた後、板積層方向一端側（図 1 1 の例では上方側）の第 1 冷却水流路 1 2 2 を冷却水用第 1 タンク空間 1 5 側から冷却水用第 2 タンク空間 1 6 側へ向かって流れて、冷却水出口 1 0 2 から外部へ流出する。すなわち、第 1 熱交換部 1 2 は、冷却水の流れが 1 回 U ターンするように構成されている。

30

【0094】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器 1 0 では、第 1 熱交換部 1 2 に、第 2 熱交換部 6 2 を通過した後の冷却水を流入させている。すなわち、第 2 熱交換部 6 2 に、熱交換器 1 0 に流入させる冷却水の全量を流通させている。このため、気液分離部 3 0 によって気液分離された液相冷媒の過冷却を優先的に行うことができる。

【0095】

このとき、第 1 熱交換部 1 2 では、第 2 熱交換部 6 2 を通過した後の冷却水により冷媒を冷却することになる。しかしながら、液相冷媒の過冷却に必要な冷却能力は小さいので、第 1 熱交換部 1 2 の冷媒凝縮機能が損なわれることを抑制できる。

【0096】

（第 6 実施形態）

次に、本発明の第 6 実施形態について図 1 3 ～図 1 8 に基づいて説明する。本第 5 実施形態は、上記第 5 実施形態と比較して、熱交換器 1 0 を、凝縮モードと蒸発モードとを切り替え可能なヒートポンプサイクルの室外器として用いた点が異なるものである。

40

【0097】

凝縮モードは、熱交換器 1 0 を、冷凍サイクルの高圧側冷媒と冷却水とを熱交換して高圧側冷媒を凝縮させる凝縮器として機能させるモードである。蒸発モードは、熱交換器 1 0 を、冷凍サイクルの低圧側冷媒と冷却水とを熱交換して低圧側冷媒を蒸発させる蒸発器として機能させるモードである。なお、図 1 3 ～図 1 8 において、実線矢印が凝縮モード時の冷媒流れを示しており、二点鎖線矢印が蒸発モード時の冷媒流れを示しており、一点

50

鎖線矢印が冷却水流れを示している。

【0098】

図13および図17に示すように、本実施形態の第2ジョイント23は、凝縮モード時に第2熱交換部62から冷媒を外部へ流出させる第1冷媒出口103を形成している。図14および図17に示すように、第2ジョイント23は、第3最端板状部材68における重力方向上方側に配置されている。なお、図16に示すように、本実施形態では、第3冷却水パイプ73も、第3最端板状部材68における重力方向上方側に配置されている。

【0099】

図14および図15に示すように、第2天井板19の長手方向における冷媒流入部181に近い側の端部に、第5ジョイント75が取り付けられている。第5ジョイント75は、冷媒配管を接合するための部材であり、蒸発モード時に気液分離部30から冷媒を外部へ流出させる第2冷媒出口705を形成している。本実施形態では、冷媒流入部181および第5ジョイント75は、第2天井板19における重力方向上方側に配置されている。

【0100】

続いて、本実施形態における熱交換器10の冷媒の流れについて説明する。

【0101】

凝縮モードにおいては、図13の実線矢印に示すように、冷媒流入部181から気液分離部30へ流入した冷媒は、気液分離部30にて気液分離される。気液分離部30にて気液分離された液相冷媒は、液相冷媒流入孔671から液相冷媒用第1タンク空間63へ流入する。液相冷媒用第1タンク空間63へ流入した冷媒は、第2冷媒流路621を液相冷媒用第1タンク空間63側から液相冷媒用第2タンク空間64側へ向かって流れて、冷媒出口103から外部へ流出する。

【0102】

一方、蒸発モードにおいては、図18の二点鎖線矢印に示すように、冷媒流入部181から気液分離部30へ流入した冷媒は、第2冷媒出口705から外部へ流出する。

【0103】

したがって、気液分離部30の内部には、凝縮モード時に第1熱交換部12から流入した冷媒を第2熱交換部62へ流出させる冷媒流れと、蒸発モード時に第1熱交換部12から流入した冷媒を外部へ流出させる冷媒流れとが形成される。

【0104】

なお、熱交換器10内の冷媒流路の切り替えは、熱交換器10の外部（より詳細には、冷媒出口側）に設けたバルブ等により行うことができる。このように、熱交換器10内の冷媒流路を切り替えることで、蒸発モードと凝縮モードとを切り替えることができる。

【0105】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器10は、当該熱交換器10の内部に、凝縮モードの冷媒流れと蒸発モードの冷媒流れとを形成可能になっている。このため、本実施形態の熱交換器10を、ヒートポンプサイクルの室外器として好適に用いることができる。この場合、室外器の水冷化を図ることができ、これより冷却水の蓄熱効果から冷媒挙動が安定しCOP制御を容易に行うことができる。

【0106】

（第7実施形態）

次に、本発明の第7実施形態について図19～図21に基づいて説明する。本第7実施形態は、上記第4実施形態と比較して、気液分離部30の構成が異なるものである。

【0107】

図19および図20に示すように、本実施形態の気液分離部30は、複数の第3板状部材91を互いに積層されて接合されることによって一体的に形成されている。第3板状部材91の積層方向は、第1板状部材11の積層方向（板積層方向）と平行になっている。第3板状部材91は、第1板状部材11に対して、配置方向の長さおよび幅方向の長さが等しくなっている。

【0108】

多数の第3板状部材91は、張出部911の突出先端が互いに同じ側を向くように配置されている。なお、本実施形態では、第1板状部材11は、張出部111の突出先端が気液分離部30と反対側（図19の例では上方側）を向くように配置されている。一方、第2板状部材61および第3板状部材91は、それぞれ、張出部611、911の突出先端が第1熱交換部12と反対側（図19の例では下方側）を向くように配置されている。

【0109】

図21に示すように、複数の第3板状部材91同士の間には、第1熱交換部12の第1冷媒流路121から流入した冷媒が流れる複数の気液分離通路92が形成されている。第3板状部材91には第1貫通穴912が設けられており、これにより隣り合う気液分離通路92同士が互いに連通している。なお、気液分離通路92には、インナーフィンが配置されていない。

10

【0110】

ここで、気液分離部30を構成する多数枚の第3板状部材91のうち、最も板積層方向一端側に位置する第3板状部材91を第3天井板93といい、最も板積層方向他端側に位置する第3板状部材91を第4天井板94という。

【0111】

第3天井板93は、第1天井板18の板積層方向他端側の面に接合されている。第4天井板94の張出部911における板積層方向他端側の面には、第2天井板19が接合されている。また、第3天井板93は、他の第3板状部材91と比較して、板厚が厚くなっている。

20

【0112】

第3板状部材91には、第1内部冷却水パイプ41が貫通する第2貫通穴913と、第2内部冷却水パイプ81が貫通する第3貫通穴（図示せず）が設けられている。なお、本実施形態では、第1内部冷却水パイプ41は、第2冷却水パイプ24と一体に形成されている。

【0113】

図20および図21に示すように、第2天井板19における第2熱交換部62が接合されている部位以外の部位には、乾燥剤95を気液分離部30内に挿入するための挿入口96が設けられている。挿入口96は、栓部97によって閉塞されている。

【0114】

乾燥剤95は、袋体の内部に吸水用の粒状ゼオライトが収納されたものであり、冷媒中の水分を吸収するようになっている。これは、冷媒中の水分により冷凍サイクルを構成する各機能部品が腐食したり、膨張弁の細孔で凍結して冷媒流れが滞ったりするのを防止するためのものである。

30

【0115】

乾燥剤95は、気液分離部30内部、すなわち気液分離通路92における挿入口96に対応する部位に配置されている。本実施形態では、乾燥剤95は、第1貫通穴912の近傍に配置されている。

【0116】

図示は省略しているが、本実施形態の第3天井板93には、凹部が設けられている。凹部は、第3天井板93の一部を板積層方向他側に向かって凹ませることにより形成されている。第3天井板93に凹部を設けることで、第1天井板18と第3天井板93との間、すなわち第1熱交換部12と気液分離部30との間に、隙間を形成することができる。

40

【0117】

以上説明したように、本実施形態では、気液分離部30内の気液分離空間を多数枚の第3板状部材91により構成している。これにより、気液分離部30内で冷媒液面が分割されるので、冷媒液面の泡立ちを抑制することができる。

【0118】

ところで、第2板状部材61における冷媒流れ方向の長さを、第1板状部材11における前記冷媒の流れ方向の長さと同等とした場合、気液分離部30内に乾燥剤95を設置す

50

るためには、専用部品を追加する必要がある。このため、製造コストが増大するという問題がある。

【0119】

これに対し、本実施形態では、第2板状部材61における冷媒流れ方向の長さを、第1板状部材11における前記冷媒の流れ方向の長さよりも短くしている。さらに、第2天井板19における第2熱交換部62が接合されている部位以外の部位には、乾燥剤95を気液分離部30内に挿入するための挿入口96を設けている。これによれば、乾燥剤95を設置するための専用部品を追加することなく、気液分離部30内に乾燥剤95を挿入することができる。

【0120】

また、本実施形態では、第1冷媒流路121にオフセットフィン50を配置しているので、気液分離部30に冷媒が二相（気相と液相）に分離して流入することを抑制できる。なお、第3板状部材91は気液分離部30内の液相冷媒により冷却されているので、気液分離部30に流入する際に気泡（気相冷媒）がわずかに混入した場合でも、気泡は第3板状部材91と熱交換することで冷却されて凝縮する。

【0121】

したがって、本実施形態では、気液分離部30の気液分離性を向上させることが可能となる。

【0122】

また、本実施形態では、第3天井板93に凹部を設けて、第1熱交換部12と気液分離部30との間に隙間を形成している。これにより、高温冷媒の有する熱により気液分離部30内の液相冷媒が加熱されることを抑制できる。

【0123】

ところで、本実施形態では、図示しないラジエータにおいて冷却された冷却水を、冷却水入口104から第1内部冷却水通路40を介して第1熱交換部12に流入させるとともに、冷却水入口703から第2熱交換部62に流入させている。このため、2つの冷却水入口104、703から流入する冷却水量を制御することで、第1熱交換部12への通水流量および第2熱交換部62への通水流量の流量分配制御を行うことができる。

【0124】

すなわち、第1熱交換部12への通水流量を増加させることで、冷媒の凝縮性能を向上させ、凝縮能力を増大させることができる。一方、第2熱交換部62への通水流量を増加させることで、冷媒の過冷却性能を向上させ、冷媒の過冷却度を高めることができる。

【0125】

なお、第2熱交換部62にて加熱された冷却水を冷却するための専用ラジエータを設け、この専用ラジエータにより冷却された冷却水を第2熱交換部62に流入させてもよい。これによれば、冷媒の過冷却度をより高めることができる。

【0126】

従来の空冷式、すなわち冷媒と空気との間で熱交換を行うことにより冷媒を冷却する熱交換器であって、凝縮部と過冷却部が同一放熱面上に配置されているものでは、熱交換器に対する空気の流入が成り行きとなる。このため、冷媒の過冷却度を高めるためには、凝縮部と過冷却部の放熱面積割合を変更するしか方法がないので、過冷却部の面積を増大させて、凝縮部の面積を縮小させる必要がある。しかしながら、凝縮部の面積が縮小すると、冷媒圧力が上昇するため、実質的に冷媒の過冷却度を制御することが困難であった。

【0127】

これに対し、本実施形態では、上述したように、第1熱交換部12への通水流量および第2熱交換部62への通水流量の流量分配制御を行うことで、冷媒の過冷却度の制御を行うことが可能となる。

【0128】

（他の実施形態）

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、

10

20

30

40

50

以下のように種々変形可能である。

【0129】

(1) 上記第6実施形態では、熱交換器10内の冷媒流路の切り替えを、熱交換器10の外部に設けたバルブ等により行う例について説明したが、冷媒流路の切替方法はこれに限定されない。例えば、熱交換器10の気液分離部30の内部に、第1熱交換部12から流出した冷媒を外部へ流出させる冷媒流れと、第1熱交換部12から流出した冷媒を第2熱交換部62へ流入させる冷媒流れとを切り替え可能なバルブ等を設けてもよい。

【0130】

(2) 上記各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

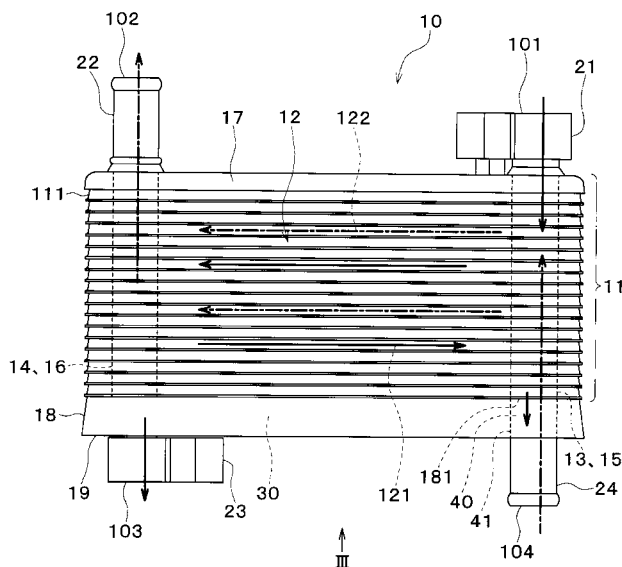
10

【符号の説明】

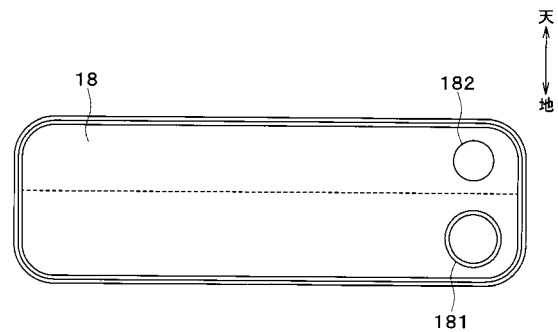
【0131】

- 11 第1板状部材
- 12 第1熱交換部
- 18 第1天井板
- 19 第2天井板
- 30 気液分離部
- 121 第1冷媒流路
- 122 第1冷却水流路（第1熱媒体流路）

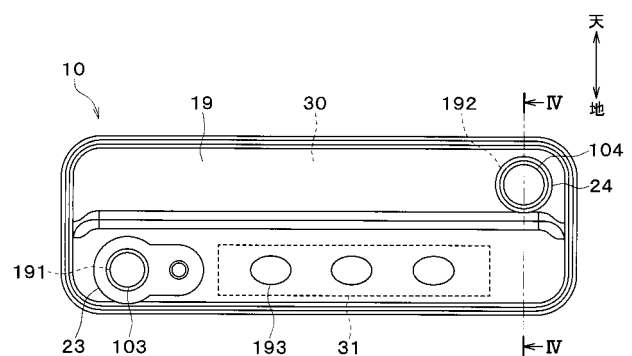
【図1】



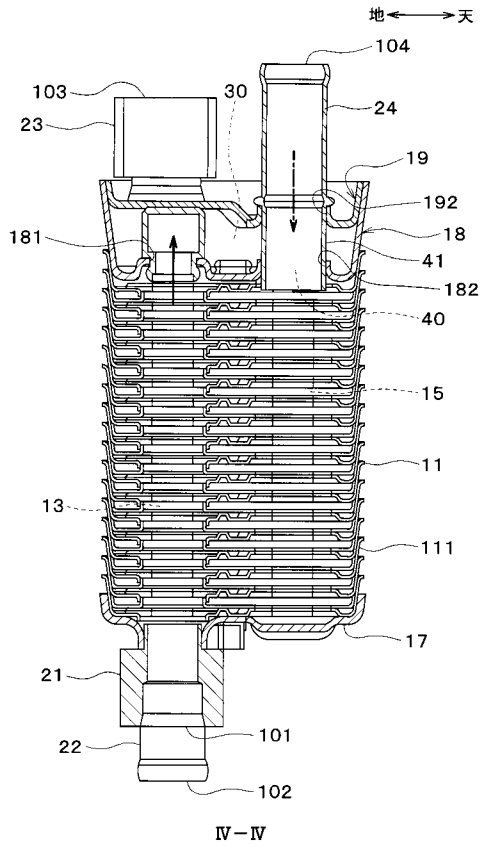
【図2】



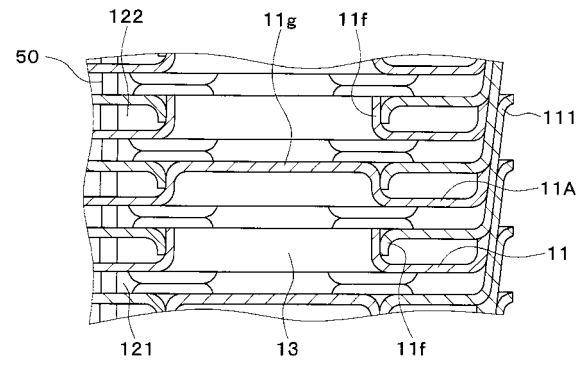
【図3】



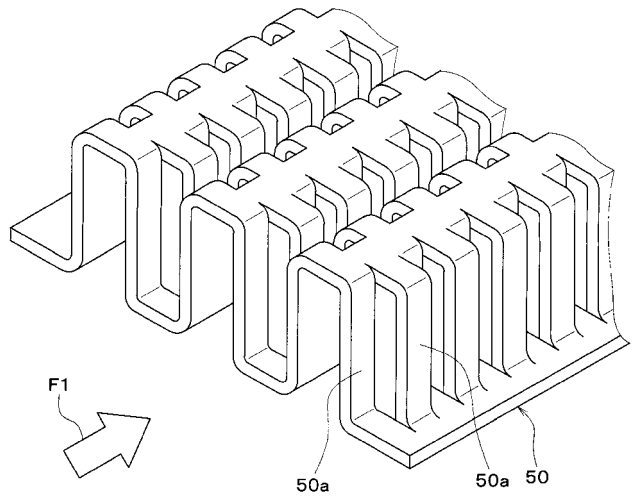
【図 4】



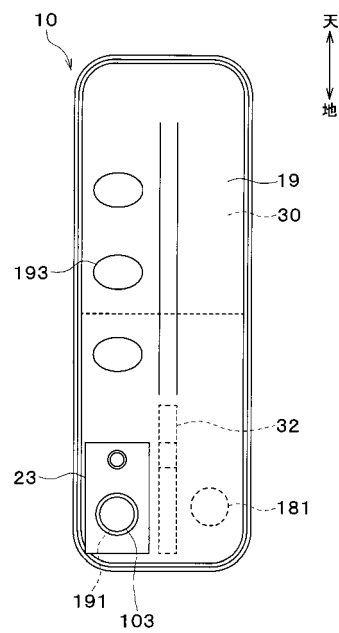
【図 5】



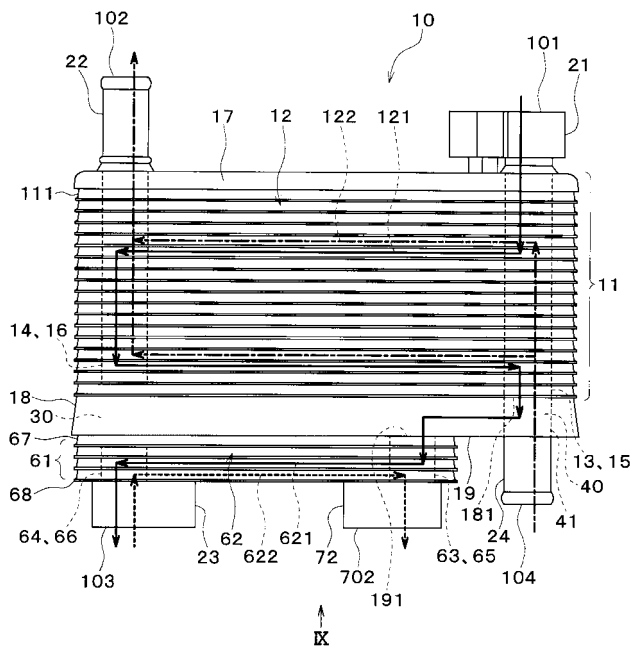
【図 6】



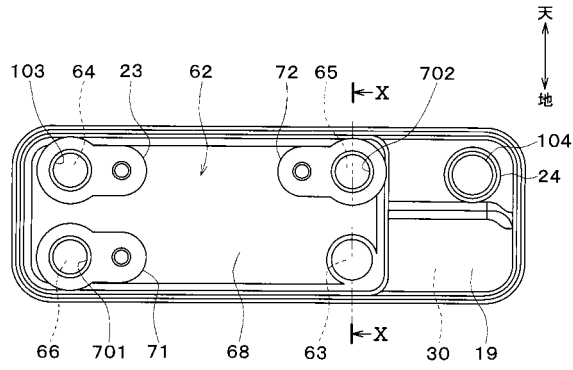
【図 7】



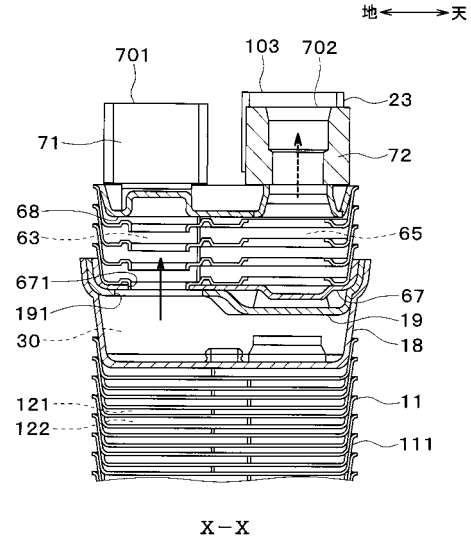
【図 8】



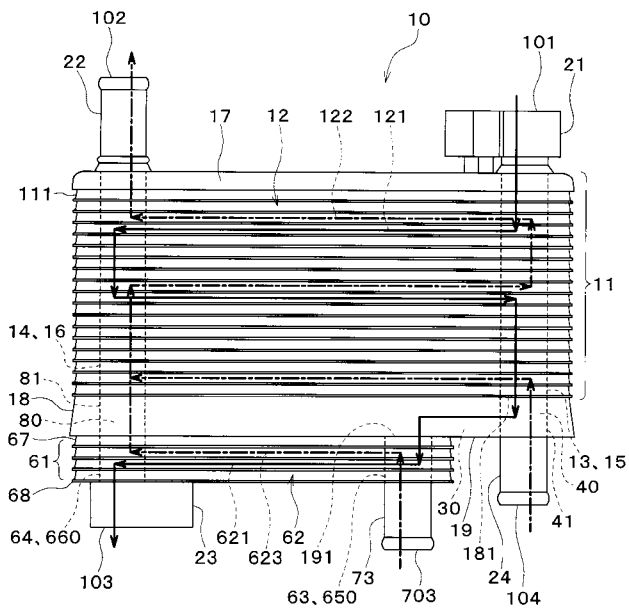
【図 9】



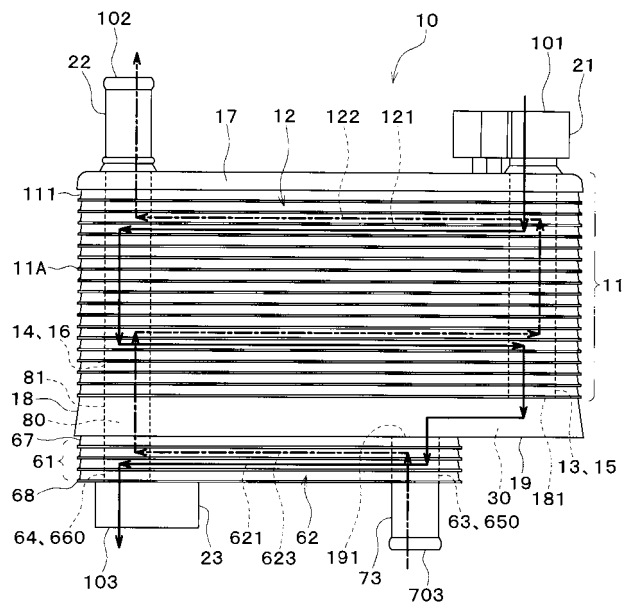
【図 10】



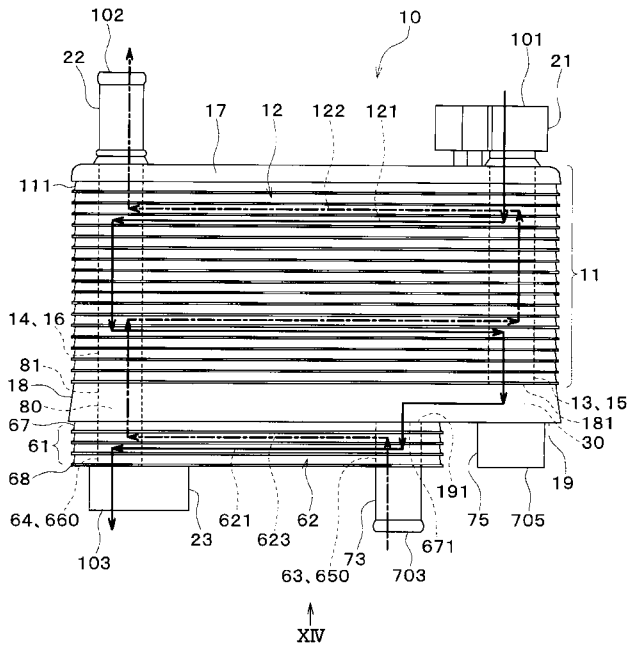
【図 11】



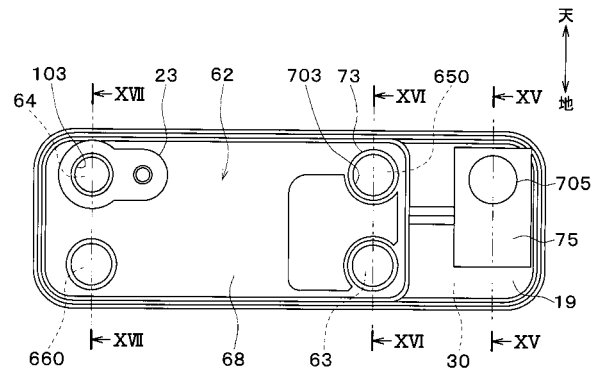
【図 12】



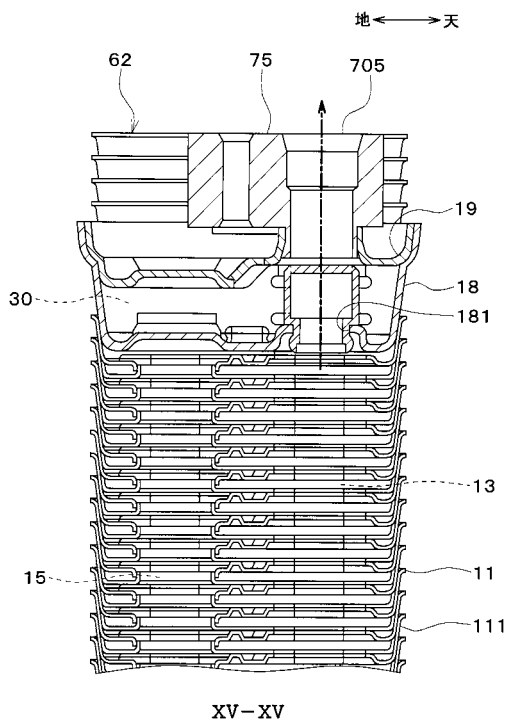
【図 13】



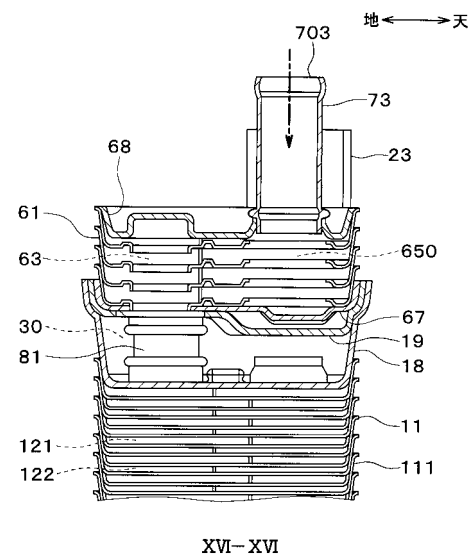
【図 14】



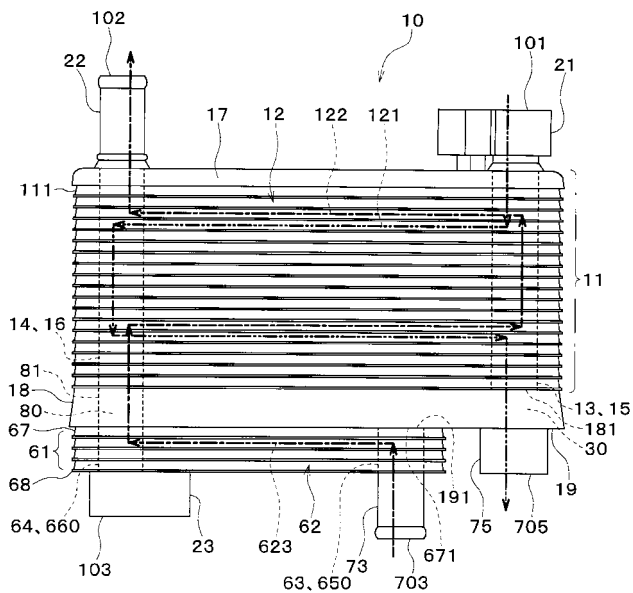
【図 15】



【図 16】

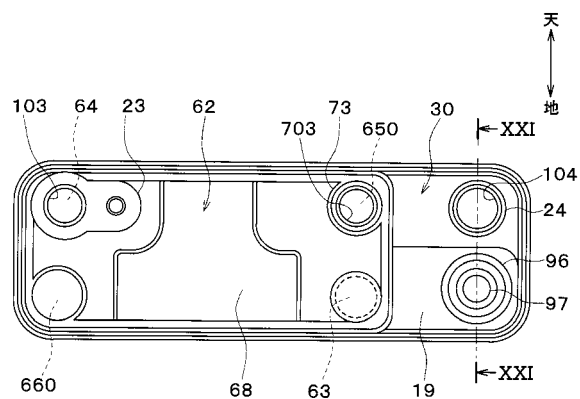


【図 18】

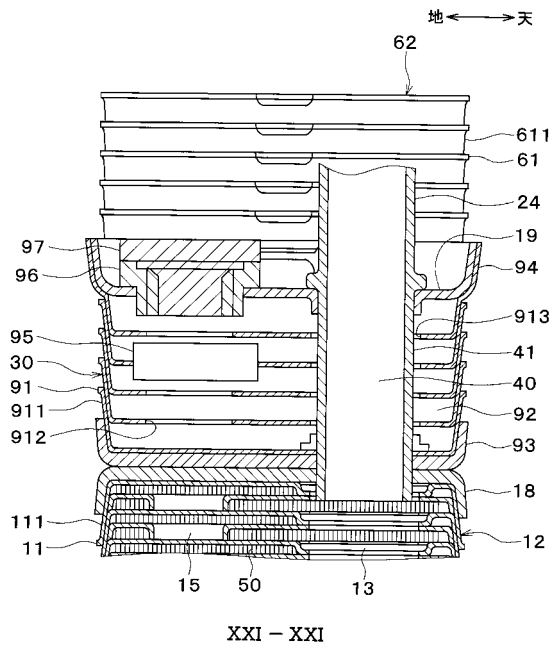


XVII - XVII

【図 20】



【図 2 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 8 F

9/02

3 0 1 Z

テーマコード (参考)