

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5987889号
(P5987889)

(45) 発行日 平成28年9月7日 (2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日 (2016.8.19)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 D
F 2 8 D 1/053 (2006.01)	F 2 8 D 1/053 A
F 2 8 F 1/02 (2006.01)	F 2 8 F 1/02 A
F 2 4 F 1/14 (2011.01)	F 2 4 F 1/14
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 D
請求項の数 6 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-231705 (P2014-231705)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成26年11月14日 (2014.11.14)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2016-95087 (P2016-95087A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成28年5月26日 (2016.5.26)		梅田センタービル
審査請求日	平成27年10月30日 (2015.10.30)	(74) 代理人	110000202
			新樹グローバル・アイビー特許業務法人
		(72) 発明者	神藤 正憲
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
		(72) 発明者	筒井 正浩
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
		(72) 発明者	織谷 好男
			大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管（61）が、前記管段方向及び前記扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッダ（74）を介して前記管列方向に隣り合う前記扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器において、

前記連結ヘッダは、前記複数の扁平管の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔（82）が形成された第1部材（80）に、前記第1部材と接合することによって前記管列方向に隣り合う前記扁平管の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路（75）を形成する第2部材（90、90a～90g）を、前記管段方向に複数接合することによって構成されており、

前記第2部材には、前記複数の連結路（75）の前記管段方向間を仕切るための複数の連結路仕切部（92～94）が前記管段方向に並んで複数形成されており、

前記第2部材同士が前記管段方向に接触する部分に配置された前記連結路仕切部（94）は、前記第2部材同士が前記管段方向に接触しない部分に配置された前記連結路仕切部（93）に比べて、前記管段方向の肉厚が小さい、

熱交換器（23）。

【請求項 2】

前記第2部材（90、90a～90g）同士が前記管段方向に接触する部分に配置された前記連結路仕切部（94）の前記管段方向の肉厚は、前記第2部材同士が前記管段方向

10

20

に接触しない部分に配置された前記連結路仕切部（９３）の前記管段方向の肉厚の半分である、

請求項１に記載の熱交換器（２３）。

【請求項３】

前記連結路仕切部（９２）の表面に設けられたロウ材によって、前記第２部材（９０、９０ａ～９０ｇ）間及び前記第１部材（８０）と前記第２部材とが接合されている、
請求項１又は２に記載の熱交換器（２３）。

【請求項４】

前記連結ヘッド（７４）の前記管段方向の端部を構成する前記第２部材（９０ａ、９０ｇ）には、配置方向の間違いを防ぐための誤組防止部（９５）が形成されている、
請求項１～３のいずれか１項に記載の熱交換器（２３）。

10

【請求項５】

前記誤組防止部（９５）は、前記連結ヘッド（７４）の前記管段方向の端部を構成する前記第２部材（９０ａ、９０ｇ）の配置方向の間違った場合に、前記第１部材（８０）の前記連結ヘッドの前記管段方向の端部を構成する部分に形成された前記複数の貫通孔（８２）に対する前記複数の扁平管（６１）の挿入長さを所定の挿入長さよりも小さくするように制限する、

請求項４に記載の熱交換器（２３）。

【請求項６】

所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管（６１）が、前記管段方向及び前記扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッド（７４）を介して前記管列方向に隣り合う前記扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器において、

20

前記連結ヘッドは、第１部材（８０）に、前記複数の扁平管の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔（８２）が形成され、かつ、前記第１部材と接合することによって前記管列方向に隣り合う前記扁平管の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路（７５）を形成する第２部材（９０、９０ａ～９０ｇ）を、前記管段方向に複数接合することによって構成されており、

前記第２部材には、前記複数の連結路（７５）の前記管段方向間を仕切るための複数の連結路仕切部（９２～９４）が前記管段方向に並んで複数形成されており、

30

前記第２部材同士が前記管段方向に接触する部分に配置された前記連結路仕切部（９４）は、前記第２部材同士が前記管段方向に接触しない部分に配置された前記連結路仕切部（９３）に比べて、前記管段方向の肉厚が小さい、
熱交換器（２３）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、熱交換器、特に、所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管が、管段方向及び扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッドを介して管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器に関する。

40

【背景技術】

【０００２】

従来より、特許文献１（特開２００７－１４７１２８号公報）に示すように、所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管が、管段方向及び扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッドを介して管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器がある。ここには、連結ヘッドとして、扁平管を挿入するための貫通孔が形成された四角筒状のメインプレートの内部に、管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士を連通させる連結路を形成するための連通孔が形成された中間プレートを挿入して接合した構造が記載されている。

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献1の連結ヘッダは、メインプレート及び中間プレートという2種類の部材から構成されているため（以下、このような構造を「2種類部材構造」とする）、接合箇所が少なく、接合不良が発生しにくいというメリットがある。

【0004】

しかし、特許文献1の連結ヘッダでは、扁平管の段数が多くなる等によって熱交換器の管段方向のサイズが大きくなると、連結ヘッダの管段方向のサイズも大きくなるため（以下、このことを「長尺化」とする）、四角筒状のメインプレートの内部に長尺の中間プレートを挿入する必要がある。このとき、中間プレートやメインプレートに高い寸法精度が要求され、また、中間プレートの挿入作業自体の難易度も高くなるため、連結ヘッダの製造が難しくなってしまう。

10

【0005】

本発明の課題は、所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管が、管段方向及び扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッダを介して管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器において、2種類部材構造の連結ヘッダを採用しつつ、長尺化に対応できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

第1の観点にかかる熱交換器は、所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管が、管段方向及び扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッダを介して管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器である。そして、連結ヘッダは、複数の扁平管の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔が形成された第1部材に、第1部材と接合することによって管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路を形成する第2部材を、管段方向に複数接合することによって構成されている。

【0007】

ここでは、連結ヘッダを構成する第2部材を管段方向に複数接合した2種類部材構造を採用しているため、連結ヘッダの長尺化に対応することができる。このため、管段方向のサイズが大きい熱交換器にも対応することができる。

30

【0008】

しかも、第2部材には、複数の連結路の管段方向間を仕切るための複数の連結路仕切部が管段方向に並んで複数形成されている。そして、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部は、第2部材同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部に比べて、管段方向の肉厚が小さい。

【0009】

ここでは、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚を無駄に大きくすることなく、第2部材同士が管段方向に接触する部分における連結ヘッダの耐圧性能を確保することができる。

40

【0010】

第2の観点にかかる熱交換器は、第1の観点にかかる熱交換器において、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚が、第2部材同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚の半分である。

【0011】

ここでは、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚を、第2部材同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部の肉厚と同じにして、管段方向のいずれの部分においても同等の耐圧性能を確保することができる。

50

【0012】

第3の観点にかかる熱交換器は、第1又は第2の観点にかかる熱交換器において、連結路仕切部の表面に設けられたロウ材によって、第2部材間及び第1部材と第2部材とが接合されている。

【0013】

ここでは、第2部材の連結路仕切部を利用したロウ付けによって、第1部材と第2部材とを接合することができる。

【0014】

第4の観点にかかる熱交換器は、第1～第3の観点のいずれかにかかる熱交換器において、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材には、配置方向の間違いを防ぐための誤組防止部が形成されている。

10

【0015】

ここでは、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材に誤組防止部を形成することによって、配置方向を間違えることなく、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材を第1部材の連結ヘッダの管段方向の端部を構成する部分に組み付けることができる。

【0016】

第5の観点にかかる熱交換器は、第4の観点にかかる熱交換器において、誤組防止部が、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材の配置方向を間違えた場合に、第1部材の連結ヘッダの管段方向の端部を構成する部分に形成された複数の貫通孔に対する複数の扁平管の挿入長さを所定の挿入長さよりも小さくするように制限する。

20

【0017】

ここでは、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材の配置方向を間違えた場合に、誤組防止部によって第1部材の貫通孔に対する扁平管の挿入長さが不十分な状態になるため、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材の配置方向の間違いが発生していることを認識することができる。

【0018】

第6の観点にかかる熱交換器は、所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管が、管段方向及び扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッダを介して管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器である。そして、連結ヘッダは、第1部材に、複数の扁平管の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔が形成され、かつ、第1部材と接合することによって管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路を形成する第2部材を、管段方向に複数接合することによって構成されている。

30

【0019】

ここでは、連結ヘッダを構成する第2部材を管段方向に複数接合した2種類部材構造を採用しているため、連結ヘッダの長尺化に対応することができる。このため、管段方向のサイズが大きい熱交換器にも対応することができる。

【0020】

しかも、第2部材には、複数の連結路の管段方向間を仕切るための複数の連結路仕切部が管段方向に並んで複数形成されている。そして、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部は、第2部材同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部に比べて、管段方向の肉厚が小さい。

40

【0021】

ここでは、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚を無駄に大きくすることなく、第2部材同士が管段方向に接触する部分における連結ヘッダの耐圧性能を確保することができる。

【発明の効果】

【0022】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0023】

50

第1及び第6の観点にかかる熱交換器では、連結ヘッダを構成する第2部材を管段方向に複数接合した2種類部材構造を採用しているため、連結ヘッダの長尺化に対応することができる。このため、管段方向のサイズが大きい熱交換器にも対応することができる。

【0024】

しかも、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚を無駄に大きくすることなく、第2部材同士が管段方向に接触する部分における連結ヘッダの耐圧性能を確保することができる。

【0025】

第2の観点にかかる熱交換器では、第2部材同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部の管段方向の肉厚を、第2部材同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部の肉厚と同じにして、管段方向のいずれの部分においても同等の耐圧性能を確保することができる。

10

【0026】

第3の観点にかかる熱交換器では、第2部材の連結路仕切部を利用したロウ付けによって、第1部材と第2部材とを接合することができる。

【0027】

第4の観点にかかる熱交換器では、配置方向を間違えることなく、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材を第1部材の連結ヘッダの管段方向の端部を構成する部分に組み付けることができる。

【0028】

20

第5の観点にかかる熱交換器では、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材の配置方向を間違えた場合に、誤組防止部によって第1部材の貫通孔に対する扁平管の挿入長さが不十分な状態になるため、連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材の配置方向の間違いが発生していることを認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施形態にかかる熱交換器としての室外熱交換器を採用した空気調和装置の概略構成図である。

【図2】室外ユニットの外観を示す斜視図である。

【図3】室外ユニットの天板を取り外した状態を示す平面図である。

30

【図4】室外ユニットの天板、前板及び側板を取り外した状態を示す斜視図である。

【図5】室外熱交換器の概略斜視図である。

【図6】図5の熱交換部の部分拡大図である。

【図7】図5の連結ヘッダ付近を示す部分拡大図である。

【図8】連結ヘッダの分解斜視図である。

【図9】連結ヘッダの平面断面図である。

【図10】連結ヘッダの第2部材同士が管段方向に接触する部分を示す縦断面図である。

【図11】連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材付近を示す縦断面図（第2部材の配置方向を正しく組み付けた状態）である。

【図12】連結ヘッダの管段方向の端部を構成する第2部材付近を示す縦断面図（第2部材の配置方向を間違えて組み付けた状態）である。

40

【図13】変形例にかかる熱交換器を示す図であって、図11に対応する図である。

【図14】変形例にかかる熱交換器を示す図であって、図11に対応する図である。

【図15】変形例にかかる熱交換器を示す図であって、図12に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明にかかる熱交換器の実施形態及びその変形例について、図面に基づいて説明する。尚、本発明にかかる熱交換器の具体的な構成は、下記の実施形態及びその変形例に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

【0031】

50

(1) 空気調和装置の基本構成

図1は、本発明の一実施形態にかかる熱交換器としての室外熱交換器23を採用した空気調和装置1の概略構成図である。

【0032】

空気調和装置1は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うことによって、建物等の室内の冷房及び暖房を行うことが可能な装置である。空気調和装置1は、主として、室外ユニット2と、室内ユニット4とが接続されることによって構成されている。ここで、室外ユニット2と室内ユニット4とは、液冷媒連絡管5及びガス冷媒連絡管6を介して接続されている。すなわち、空気調和装置1の蒸気圧縮式の冷媒回路10は、室外ユニット2と、室内ユニット4とが冷媒連絡管5、6を介して接続されることによって構成されている。

10

【0033】

<室内ユニット>

室内ユニット4は、室内に設置されており、冷媒回路10の一部を構成している。室内ユニット4は、主として、室内熱交換器41を有している。

【0034】

室内熱交換器41は、冷房運転時には冷媒の蒸発器として機能して室内空気を冷却し、暖房運転時には冷媒の放熱器として機能して室内空気を加熱する熱交換器である。室内熱交換器41の液側は液冷媒連絡管5に接続されており、室内熱交換器41のガス側はガス冷媒連絡管6に接続されている。

【0035】

室内ユニット4は、室内ユニット4内に室内空気を吸入して、室内熱交換器41において冷媒と熱交換させた後に、供給空気として室内に供給するための室内ファン42を有している。すなわち、室内ユニット4は、室内熱交換器41を流れる冷媒の加熱源又は冷却源としての室内空気を室内熱交換器41に供給するファンとして、室内ファン42を有している。ここでは、室内ファン42として、室内ファン用モータ42aによって駆動される遠心ファンや多翼ファン等が使用されている。

20

【0036】

<室外ユニット>

室外ユニット2は、室外に設置されており、冷媒回路10の一部を構成している。室外ユニット2は、主として、圧縮機21と、四路切換弁22と、室外熱交換器23（熱交換器）と、膨張弁24と、液側閉鎖弁25と、ガス側閉鎖弁26とを有している。

30

【0037】

圧縮機21は、冷凍サイクルの低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機器である。圧縮機21は、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮要素（図示せず）を圧縮機用モータ21aによって回転駆動する密閉式構造となっている。圧縮機21は、吸入側に吸入管31が接続されており、吐出側に吐出管32が接続されている。吸入管31は、圧縮機21の吸入側と四路切換弁22とを接続する冷媒管である。吐出管32は、圧縮機21の吐出側と四路切換弁22とを接続する冷媒管である。

【0038】

四路切換弁22は、冷媒回路10における冷媒の流れの方向を切り換えるための切換弁である。四路切換弁22は、冷房運転時には、室外熱交換器23を圧縮機21において圧縮された冷媒の放熱器として機能させ、かつ、室内熱交換器41を室外熱交換器23において放熱した冷媒の蒸発器として機能させる冷房サイクル状態への切り換えを行う。すなわち、四路切換弁22は、冷房運転時には、圧縮機21の吐出側（ここでは、吐出管32）と室外熱交換器23のガス側（ここでは、第1ガス冷媒管33）とが接続される（図1の四路切換弁22の実線を参照）。しかも、圧縮機21の吸入側（ここでは、吸入管31）とガス冷媒連絡管6側（ここでは、第2ガス冷媒管34）とが接続される（図1の四路切換弁22の実線を参照）。また、四路切換弁22は、暖房運転時には、室外熱交換器23を室内熱交換器41において放熱した冷媒の蒸発器として機能させ、かつ、室内熱交換器41を圧縮機21において圧縮された冷媒の放熱器として機能させる暖房サイクル状態

40

50

への切り換えを行う。すなわち、四路切換弁 2 2 は、暖房運転時には、圧縮機 2 1 の吐出側（ここでは、吐出管 3 2）とガス冷媒連絡管 6 側（ここでは、第 2 ガス冷媒管 3 4）とが接続される（図 1 の四路切換弁 2 2 の破線を参照）。しかも、圧縮機 2 1 の吸入側（ここでは、吸入管 3 1）と室外熱交換器 2 3 のガス側（ここでは、第 1 ガス冷媒管 3 3）とが接続される（図 1 の四路切換弁 2 2 の破線を参照）。ここで、第 1 ガス冷媒管 3 3 は、四路切換弁 2 2 と室外熱交換器 2 3 のガス側とを接続する冷媒管である。第 2 ガス冷媒管 3 4 は、四路切換弁 2 2 とガス側閉鎖弁 2 6 とを接続する冷媒管である。

【0039】

室外熱交換器 2 3 は、冷房運転時には室外空気を冷却源とする冷媒の放熱器として機能し、暖房運転時には室外空気を加熱源とする冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。室外熱交換器 2 3 は、液側が液冷媒管 3 5 に接続されており、ガス側が第 1 ガス冷媒管 3 3 に接続されている。液冷媒管 3 5 は、室外熱交換器 2 3 の液側と液冷媒連絡管 5 側とを接続する冷媒管である。

10

【0040】

膨張弁 2 4 は、冷房運転時には、室外熱交換器 2 3 において放熱した冷凍サイクルの高圧の冷媒を冷凍サイクルの低圧まで減圧する弁である。また、膨張弁 2 4 は、暖房運転時には、室内熱交換器 4 1 において放熱した冷凍サイクルの高圧の冷媒を冷凍サイクルの低圧まで減圧する弁である。膨張弁 2 4 は、液冷媒管 3 5 の液側閉鎖弁 2 5 寄りの部分に設けられている。ここでは、膨張弁 2 4 として、電動膨張弁が使用されている。

20

【0041】

液側閉鎖弁 2 5 及びガス側閉鎖弁 2 6 は、外部の機器・配管（具体的には、液冷媒連絡管 5 及びガス冷媒連絡管 6）との接続口に設けられた弁である。液側閉鎖弁 2 5 は、液冷媒管 3 5 の端部に設けられている。ガス側閉鎖弁 2 6 は、第 2 ガス冷媒管 3 4 の端部に設けられている。

【0042】

室外ユニット 2 は、室外ユニット 2 内に室外空気を吸入して、室外熱交換器 2 3 において冷媒と熱交換させた後に、外部に排出するための室外ファン 3 6 を有している。すなわち、室外ユニット 2 は、室外熱交換器 2 3 を流れる冷媒の冷却源又は加熱源としての室外空気を室外熱交換器 2 3 に供給するファンとして、室外ファン 3 6 を有している。ここでは、室外ファン 3 6 として、室外ファン用モータ 3 6 a によって駆動されるプロペラファン等が使用されている。

30

【0043】

<冷媒連絡管>

冷媒連絡管 5、6 は、空気調和装置 1 を建物等の設置場所に設置する際に、現地にて施工される冷媒管であり、設置場所や室外ユニット 2 と室内ユニット 4 との組み合わせ等の設置条件に応じて種々の長さや管径を有するものが使用される。

【0044】

（2）空気調和装置の基本動作

次に、図 1 を用いて、空気調和装置 1 の基本動作について説明する。空気調和装置 1 は、基本動作として、冷房運転及び暖房運転を行うことが可能である。

40

【0045】

<冷房運転>

冷房運転時には、四路切換弁 2 2 が冷房サイクル状態（図 1 の実線で示される状態）に切り換えられる。

【0046】

冷媒回路 1 0 において、冷凍サイクルの低圧のガス冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入され、冷凍サイクルの高圧になるまで圧縮された後に吐出される。

【0047】

圧縮機 2 1 から吐出された高圧のガス冷媒は、四路切換弁 2 2 を通じて、室外熱交換器 2 3 に送られる。

50

【0048】

室外熱交換器 23 に送られた高圧のガス冷媒は、冷媒の放熱器として機能する室外熱交換器 23 において、室外ファン 36 によって冷却源として供給される室外空気と熱交換を行って放熱して、高圧の液冷媒になる。

【0049】

室外熱交換器 23 において放熱した高圧の液冷媒は、膨張弁 24 に送られる。

【0050】

膨張弁 24 に送られた高圧の液冷媒は、膨張弁 24 によって冷凍サイクルの低圧まで減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒になる。膨張弁 24 で減圧された低圧の気液二相状態の冷媒は、液側閉鎖弁 25 及び液冷媒連絡管 5 を通じて、室内熱交換器 41 に送られる。

10

【0051】

室内熱交換器 41 に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 41 において、室内ファン 42 によって加熱源として供給される室内空気と熱交換を行って蒸発する。これにより、室内空気は冷却され、その後に、室内に供給されることで室内の冷房が行われる。

【0052】

室内熱交換器 41 において蒸発した低圧のガス冷媒は、ガス冷媒連絡管 6、ガス側閉鎖弁 26 及び四路切換弁 22 を通じて、再び、圧縮機 21 に吸入される。

【0053】

<暖房運転>

暖房運転時には、四路切換弁 22 が暖房サイクル状態（図 1 の破線で示される状態）に切り換えられる。

20

【0054】

冷媒回路 10 において、冷凍サイクルの低圧のガス冷媒は、圧縮機 21 に吸入され、冷凍サイクルの高圧になるまで圧縮された後に吐出される。

【0055】

圧縮機 21 から吐出された高圧のガス冷媒は、四路切換弁 22、ガス側閉鎖弁 26 及びガス冷媒連絡管 6 を通じて、室内熱交換器 41 に送られる。

【0056】

室内熱交換器 41 に送られた高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 41 において、室内ファン 42 によって冷却源として供給される室内空気と熱交換を行って放熱して、高圧の液冷媒になる。これにより、室内空気は加熱され、その後に、室内に供給されることで室内の暖房が行われる。

30

【0057】

室内熱交換器 41 で放熱した高圧の液冷媒は、液冷媒連絡管 5 及び液側閉鎖弁 25 を通じて、膨張弁 24 に送られる。

【0058】

膨張弁 24 に送られた高圧の液冷媒は、膨張弁 24 によって冷凍サイクルの低圧まで減圧されて、低圧の気液二相状態の冷媒になる。膨張弁 24 で減圧された低圧の気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 23 に送られる。

40

【0059】

室外熱交換器 23 に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器 23 において、室外ファン 36 によって加熱源として供給される室外空気と熱交換を行って蒸発して、低圧のガス冷媒になる。

【0060】

室外熱交換器 23 で蒸発した低圧の冷媒は、四路切換弁 22 を通じて、再び、圧縮機 21 に吸入される。

【0061】

(3) 室外ユニットの基本構成

50

次に、図 1～図 4 を用いて、室外ユニット 2 の基本構成について説明する。ここで、図 2 は、室外ユニット 2 の外観を示す斜視図である。図 3 は、室外ユニット 2 の天板 5 7 を取り外した状態を示す平面図である。図 4 は、室外ユニット 2 の天板 5 7、前板 5 5、5 6 及び側板 5 3、5 4 を取り外した状態を示す斜視図である。尚、以下の説明においては、「上」、「下」、「左」、「右」、「鉛直」や「前面」、「側面」、「背面」、「天面」、「底面」等の文言は、特にことわりのない限り、ファン吹出グリル 5 5 b 側の面を前面とした場合における方向や面を意味する。

【0062】

室外ユニット 2 は、ユニットケーシング 5 1 の内部が上下方向に延びる仕切板 5 8 によって送風機室 S 1 と機械室 S 2 とに仕切られた構造（いわゆる、トランク型構造）を有するものである。室外ユニット 2 は、ユニットケーシング 5 1 の背面及び側面の一部から室外空気を内部へと吸い込んだ後に、ユニットケーシング 5 1 の前面から空気を排出するように構成されている。室外ユニット 2 は、主として、ユニットケーシング 5 1 と、圧縮機 2 1、四路切換弁 2 2、室外熱交換器 2 3（熱交換器）、膨張弁 2 4、閉鎖弁 2 5、2 6 及びこれらの機器を接続する冷媒管 3 1～3 5 を含む冷媒回路 1 0 を構成する機器・配管類と、室外ファン 3 6 及び室外ファン用モータ 3 6 a とを有している。尚、ここでは、送風機室 S 1 がユニットケーシング 5 1 の左側面寄りに形成され、機械室 S 2 がユニットケーシング 5 1 の右側面寄りに形成された例を説明するが、左右が逆であってもよい。

【0063】

ユニットケーシング 5 1 は、略直方体状に形成されており、主として、圧縮機 2 1、四路切換弁 2 2、室外熱交換器 2 3、膨張弁 2 4、閉鎖弁 2 5、2 6 及びこれらの機器を接続する冷媒管 3 1～3 5 を含む冷媒回路 1 0 を構成する機器・配管類と、室外ファン 3 6 及び室外ファン用モータ 3 6 a とを収容している。ユニットケーシング 5 1 は、冷媒回路 1 0 を構成する機器・配管類 2 1～2 6、3 1～3 5 や室外ファン 3 6 等が載置される底板 5 2 と、送風機室側側板 5 3 と、機械室側側板 5 4 と、送風機室側前板 5 5 と、機械室側前板 5 6 と、天板 5 7 と、2 つの据付脚 5 9 とを有している。

【0064】

底板 5 2 は、ユニットケーシング 5 1 の底面部分を構成する板状部材である。

【0065】

送風機室側側板 5 3 は、ユニットケーシング 5 1 の送風機室 S 1 寄りの側面部分（ここでは、左側面部分）を構成する板状部材である。送風機室側側板 5 3 は、その下部が底板 5 2 に固定されており、ここでは、その前面側の端部が送風機室側前板 5 5 の左側面側の端部と一体の部材となっている。送風機室側側板 5 3 には、室外ファン 3 6 によってユニットケーシング 5 1 の側面側からユニットケーシング 5 1 内に室外空気を吸入するための側面ファン吸入口 5 3 a が形成されている。尚、送風機室側側板 5 3 は、送風機室側前板 5 5 と別部材であってもよい。

【0066】

機械室側側板 5 4 は、ユニットケーシング 5 1 の機械室 S 2 寄りの側面部分（ここでは、右側面部分）の一部と、ユニットケーシング 5 1 の機械室 S 2 寄りの背面部分とを構成する板状部材である。機械室側側板 5 4 は、その下部が底板 5 2 に固定されている。送風機室側側板 5 3 の背面側の端部と機械室側側板 5 4 の送風機室 S 1 側の端部との間には、室外ファン 3 6 によってユニットケーシング 5 1 の背面側からユニットケーシング 5 1 内に室外空気を吸入するためのされる背面ファン吸入口 5 3 b が形成されている。

【0067】

送風機室側前板 5 5 は、ユニットケーシング 5 1 の送風機室 S 1 の前面部分を構成する板状部材である。送風機室側前板 5 5 は、その下部が底板 5 2 に固定され、ここでは、その左側面側の端部が送風機室側側板 5 3 の前面側の端部と一体の部材となっている。送風機室側前板 5 5 には、室外ファン 3 6 によってユニットケーシング 5 1 内に吸入された室外空気を外部に吹き出すためのファン吹出口 5 5 a が設けられている。送風機室側前板 5 5 の前面側には、ファン吹出口 5 5 a を覆うファン吹出グリル 5 5 b が設けられている。

尚、送風機室側前板 5 5 は、送風機室側側板 5 3 と別部材であってもよい。

【0068】

機械室側前板 5 6 は、ユニットケーシング 5 1 の機械室 S 2 の前面部分の一部と、ユニットケーシング 5 1 の機械室 S 2 の側面部分の一部とを構成する板状部材である。機械室側前板 5 6 は、その送風機室 S 1 側の端部が送風機室側前板 5 5 の機械室 S 2 側の端部に固定され、その背面側の端部が機械室側側板 5 4 の前面側の端部に固定されている。

【0069】

天板 5 7 は、ユニットケーシング 5 1 の天面部分を構成する板状部材である。天板 5 7 は、送風機室側板 5 3 や機械室側側板 5 4、送風機室側前板 5 5 に固定されている。

【0070】

仕切板 5 8 は、底板 5 2 上に配置される鉛直方向に延びる板状部材である。仕切板 5 8 は、ここでは、ユニットケーシング 5 1 の内部を左右に分割することによって、左側面寄りの送風機室 S 1 と、右側面寄りの機械室 S 2 とを形成している。仕切板 5 8 は、その下部が底板 5 2 に固定され、その前面側の端部が送風機室側前板 5 5 に固定され、その背面側の端部が室外熱交換器 2 3 の機械室 S 2 寄りの側端部まで延びている。

【0071】

据付脚 5 9 は、ユニットケーシング 5 1 の前後方向に延びる板状部材である。据付脚 5 9 は、室外ユニット 2 の据付面に固定される部材である。ここでは、室外ユニット 2 は、2 つの据付脚 5 9 を有しており、1 つは、送風機室 S 1 寄りに配置されており、もう 1 つは、機械室 S 2 寄りに配置されている。

【0072】

室外ファン 3 6 は、複数の翼を有するプロペラファンであり、送風機室 S 1 内において、室外熱交換器 2 3 の前面側の位置に、ユニットケーシング 5 1 の前面（ここでは、ファン吹出口 5 5 a）に対向するように配置されている。室外ファン用モータ 3 6 a は、送風機室 S 1 内において、室外ファン 3 6 と室外熱交換器 2 3 との前後方向間に配置されている。室外ファン用モータ 3 6 a は、底板 5 2 上に載置されたモータ支持台 3 6 b によって支持されている。そして、室外ファン 3 6 は、室外ファン用モータ 3 6 a に軸支されている。

【0073】

室外熱交換器 2 3 は、平面視略 L 形状の熱交換器パネルであり、送風機室 S 1 内において、ユニットケーシング 5 1 の側面（ここでは、左側面）及び背面に沿うように底板 5 2 上に載置されている。

【0074】

圧縮機 2 1 は、ここでは、縦型円筒形状の密閉式圧縮機であり、機械室 S 2 内において、底板 5 2 上に載置されている。

【0075】

（４）室外熱交換器の基本構成

次に、図 3～図 6 を用いて、室外熱交換器 2 3（熱交換器）の基本構成について説明する。ここで、図 5 は、室外熱交換器 2 3 の概略斜視図である。図 6 は、図 5 の熱交換部 6 0 の部分拡大図である。尚、以下の説明においては、方向や面を表す文言は、特にことわりのない限り、室外熱交換器 2 3 が室外ユニット 2 に載置された状態を基準とした方向や面を意味する。

【0076】

室外熱交換器 2 3 は、主として、室外空気と冷媒との熱交換を行う熱交換部 6 0 と、熱交換部 6 0 の一端側（ここでは、左前端側）に設けられた連結ヘッダ 7 4 と、熱交換部 6 0 の他端側（ここでは、右端側）に設けられた冷媒分流器 7 0、出入口ヘッダ 7 1 及び中間ヘッダ 7 2 と、を有している。室外熱交換器 2 3 は、冷媒分流器 7 0、出入口ヘッダ 7 1、中間ヘッダ 7 2、連結ヘッダ 7 4 及び熱交換部 6 0 のすべてが、アルミニウム製又はアルミニウム合金製のオールアルミ熱交換器であり、各部の接合は、炉中ロウ付け等のロウ付けによって行われる。

10

20

30

40

50

【0077】

＜熱交換部＞

熱交換部60は、室外熱交換器23の風上側の部分を構成する風上側熱交換部61と、室外熱交換器23の風下側の部分を構成する風下側熱交換部62とを有しており、室外ファン36の駆動によって発生するユニットケーシング51内における室外空気の通過方向（管列方向）に隣り合うように多列（ここでは、2列）の熱交換部61、62が配置された構成を有している。風上側熱交換部61は、風下側熱交換部62よりもユニットケーシング51の側面（ここでは、左側面）及び背面に近い側に配置されている。すなわち、熱交換部60のうち室外空気の通過方向に対してファン吸入口53a、53b寄りの風上側に位置する部分が風上側熱交換部61であり、風上側熱交換部61よりもファン吸入口53a、53bから遠い側の風下側に位置する部分が風下側熱交換部62である。そして、風上側熱交換部61は、室外熱交換器23の上部を構成する風上側メイン熱交換部61aと、室外熱交換器23の下部を構成する風上側サブ熱交換部61bとを有している。また、風下側熱交換部62は、室外熱交換器23の上部を構成する風下側メイン熱交換部62aと、室外熱交換器23の下部を構成する風下側サブ熱交換部62bとを有している。

10

【0078】

熱交換部60は、扁平管からなる多数の伝熱管63と、差込フィンからなる多数の伝熱フィン66とにより構成された差込フィン式の熱交換部である。伝熱管63は、アルミニウム製又はアルミニウム合金製であり、伝熱面となる扁平面64と、冷媒が流れる多数の小さな内部流路65を有する扁平多穴管である。多数の伝熱管63は、扁平面64が対向した状態で所定の管段方向に沿って間隔を空けて多段に配置されており、かつ、管段方向及び伝熱管63の長手方向に交差する管列方向（ここでは、室外空気の通過方向）に沿って隣り合うように多列（ここでは、2列）に配置されており、長手方向の一端部（ここでは、左前端部）が連結ヘッダ74に接続され、長手方向の他端部（ここでは、右端部）が出入口ヘッダ71又は中間ヘッダ72に接続されている。すなわち、多数の伝熱管63は、多段かつ多列に配置されるとともに、出入口ヘッダ71及び中間ヘッダ72と連結ヘッダ74との間に配置されている。ここでは、伝熱管63の扁平面64が鉛直方向を向いているため、管段方向は鉛直方向を意味し、伝熱管63がユニットケーシング51の側面（ここでは、左側面）及び背面に沿って配置されているため、伝熱管63の長手方向はユニットケーシング51の側面（ここでは、左側面）及び背面に沿う水平方向を意味する。伝熱フィン66は、アルミニウム製又はアルミニウム合金製であり、伝熱管63の長手方向に沿って間隔を空けて複数配置されている。伝熱フィン66は、管段方向及び伝熱管63の長手方向に交差する管列方向に沿って延びる伝熱管63を差し込むための多数の切り欠き部67が形成されている。ここでは、管段方向が鉛直方向であり、かつ、伝熱管63の長手方向がユニットケーシング51の側面（ここでは、左側面）及び背面に沿う水平方向であるため、管列方向は伝熱管63の長手方向に交差する水平方向を意味しており、ユニットケーシング51内における室外空気の通過方向とも一致している。切り欠き部67は、伝熱フィン66の管列方向の一縁部（ここでは、室外空気の通過方向に対して風上側の縁部）から水平方向に細長く延びている。そして、ここでは、多数の伝熱管63は、風上側メイン熱交換部61aを構成する伝熱管群と、風上側サブ熱交換部61bを構成する伝熱管群と、風下側メイン熱交換部62aを構成する伝熱管群と、風下側サブ熱交換部62bを構成する伝熱管群とに区分されている。また、多数の伝熱フィン66は、風上側メイン熱交換部61a及び風上側サブ熱交換部61bに共通の風上側の列を構成するフィン群と、風下側メイン熱交換部62a及び風下側サブ熱交換部62bに共通の風下側の列を構成するフィン群とに区分されている。尚、熱交換部60は、上記のような伝熱フィン66として差込フィンを採用した差込フィン式の熱交換部に限定されるものではなく、伝熱フィン66として多数の波形フィンを採用した波形フィン式の熱交換部であってもよい。

20

30

40

【0079】

＜冷媒分流器＞

冷媒分流器70は、液冷媒管35と出入口ヘッダ71の下部との間に接続されている。

50

冷媒分流器 70 は、アルミニウム製又はアルミニウム合金製の鉛直方向（管段方向）に延びる部材である。冷媒分流器 70 は、液冷媒管 35 を通じて流入する冷媒を分流して出入口ヘッダ 71 の下部に導いたり、出入口ヘッダ 71 の下部を通じて流入する冷媒を合流して液冷媒管 35 に導くようになっている。

【0080】

＜出入口ヘッダ＞

出入口ヘッダ 71 は、熱交換部 60 のうち風上側熱交換部 61 の他端側（ここでは、右端側）に設けられている。そして、出入口ヘッダ 71 には、風上側熱交換部 61 を構成する伝熱管 63（扁平管）の長手方向の他端部（ここでは、右端部）が接続されている。出入口ヘッダ 71 は、アルミニウム製又はアルミニウム合金製の鉛直方向（管段方向）に延びる部材である。出入口ヘッダ 71 の内部空間は、バッフル（図示せず）によって上下に仕切られており、その上部空間が風上側メイン熱交換部 61 a を構成する伝熱管 63（扁平管）の他端部（ここでは、右端部）に連通し、その下部空間が風上側サブ熱交換部 61 b を構成する伝熱管 63（扁平管）の他端部（ここでは、右端部）に連通している。そして、出入口ヘッダ 71 の上部は、第 1 ガス冷媒管 33 に接続されており、風上側メイン熱交換部 61 a と第 1 ガス冷媒管 33 との間で冷媒をやりとりするようになっている。また、出入口ヘッダ 71 の下部は、冷媒分流器 70 に接続されており、冷媒分流器 70 との間で冷媒をやりとりするようになっている。

【0081】

＜中間ヘッダ＞

中間ヘッダ 72 は、熱交換部 60 のうち風下側熱交換部 62 の他端側（ここでは、右端側）に設けられている。そして、中間ヘッダ 72 には、風下側熱交換部 62 を構成する伝熱管 63（扁平管）の他端部（ここでは、右端部）が接続されている。中間ヘッダ 72 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金で形成された鉛直方向（管段方向）に延びる部材である。中間ヘッダ 72 の内部空間は、バッフル（図示せず）によって上下に仕切られており、その上部空間が風下側メイン熱交換部 62 a を構成する伝熱管 63（扁平管）の他端部（ここでは、右端部）に連通し、その下部空間が風下側サブ熱交換部 62 b を構成する伝熱管 63（扁平管）の他端部（ここでは、右端部）に連通している。また、中間ヘッダ 72 の上部空間や下部空間は、熱交換部 60 のパス数に応じて、バッフル（図示せず）によって複数の空間に仕切られており、中間連絡管 73 等を通じて上部空間と下部空間とが連通している。そして、中間ヘッダ 72 は、風下側メイン熱交換部 62 a と風下側サブ熱交換部 62 b との間で冷媒をやりとりするようになっている。

【0082】

＜連結ヘッダ（基本構成のみ）＞

連結ヘッダ 74 は、熱交換部 60 の一端側（ここでは、左前端側）に設けられている。そして、連結ヘッダ 74 には、熱交換部 60 を構成する伝熱管 63（扁平管）の一端部（ここでは、左前端部）が接続されている。連結ヘッダ 74 は、アルミニウム製又はアルミニウム合金製の鉛直方向（管段方向）に延びる部材である。連結ヘッダ 74 には、風上側熱交換部 61 を構成する伝熱管 63（扁平管）の一端部（ここでは、左前端部）と風下側熱交換部 62 を構成する伝熱管 63（扁平管）の一端部（ここでは、左前端部）とを連通させるための連結路（後述）が形成されており、これにより、管列方向に隣り合う伝熱管 63（扁平管）の長手方向の一端部（ここでは、左前端部）同士が連通している。そして、連結ヘッダ 74 は、風上側熱交換部 61 と風下側熱交換部 62 との間で冷媒をやりとりするようになっている。

【0083】

このような構成を有する室外熱交換器 23 が冷媒の蒸発器として機能する場合には、図 5 の冷媒の流れを示す矢印のように、液冷媒管 35 から流入する冷媒が、冷媒分流器 70 及び出入口ヘッダ 71 の下部を通じて、風上側サブ熱交換部 61 b に導かれる。そして、風上側サブ熱交換部 61 b を通過した冷媒は、連結ヘッダ 74 の下部を通じて、風下側サブ熱交換部 62 b に導かれる。そして、風下側サブ熱交換部 62 b を通過した冷媒は、中

間ヘッダ72を通じて、風下側メイン熱交換部62aに導かれる。そして、風下側メイン熱交換部62aを通過した冷媒は、連結ヘッダ74の上部を通じて、風上側メイン熱交換部61aに導かれる。そして、風上側メイン熱交換部61aを通過した冷媒は、出入口ヘッダ71の上部を通じて、第1ガス冷媒管33に流出される。このような冷媒の流れの過程で室外空気との熱交換によって冷媒が蒸発するのである。また、室外熱交換器23が冷媒の放熱器として機能する場合には、図5の冷媒の流れを示す矢印のように、第1ガス冷媒管33から流入する冷媒が、出入口ヘッダ71の上部を通じて、風上側メイン熱交換部61aに導かれる。そして、風上側メイン熱交換部61aを通過した冷媒は、連結ヘッダ74の上部を通じて、風下側メイン熱交換部62aに導かれる。そして、風下側メイン熱交換部62aを通過した冷媒は、中間ヘッダ72を通じて、風下側サブ熱交換部62bに導かれる。そして、風下側サブ熱交換部62bを通過した冷媒は、連結ヘッダ74の下部を通じて、風上側サブ熱交換部61bに導かれる。そして、風上側サブ熱交換部61bを通過した冷媒は、出入口ヘッダ71の下部及び冷媒分流器70を通じて、液冷媒管35に流出される。このような冷媒の流れの過程で室外空気との熱交換によって冷媒が放熱するのである。

10

【0084】

尚、ここでは、多列（ここでは、2列）の熱交換部60を構成する風上側熱交換部61及び風下側熱交換部62が、メイン熱交換部61a、62a及びサブ熱交換部61b、62bの上下2段に分かれており、これらが中間ヘッダ72や中間連絡管73等を介して連通しているが、これに限定されるものではなく、風上側熱交換部61及び風下側熱交換部62が上下に分かれていなくてもよい。この場合には、中間ヘッダ72や中間連絡管73等が不要になる。また、ここでは、所定の管段方向（ここでは、鉛直方向）に沿って多段に配置される複数の伝熱管61（扁平管）が、管段方向及び伝熱管61（扁平管）の長手方向に交差する管列方向（ここでは、室外空気の通過方向）に隣り合うように2列に配置されているが、これに限定されるものではなく、3列以上配置されていてもよい。この場合には、伝熱管61（扁平管）の配列やパス取りに応じて、中間ヘッダ72や連結ヘッダ74等を適宜追加して、伝熱管61（扁平管）の長手方向の端部に接続すればよい。

20

【0085】

（5）連結ヘッダの詳細構成

次に、図5～図12を用いて、連結ヘッダ74の詳細構成について説明する。ここで、図7は、図5の連結ヘッダ74付近を示す部分拡大図である。図8は、連結ヘッダ74の分解斜視図である。図9は、連結ヘッダ74の平面断面図である。図10は、連結ヘッダ74の第2部材90同士が管段方向に接触する部分を示す縦断面図である。図11は、連結ヘッダ74の管段方向の端部を構成する第2部材90付近を示す縦断面図（第2部材90の配置方向を正しく組み付けた状態）である。図12は、連結ヘッダ74の管段方向の端部を構成する第2部材90付近を示す縦断面図（第2部材90の配置方向を間違えて組み付けた状態）である。

30

【0086】

連結部材74は、第1部材80と第2部材90とが接合されることによって構成されている。第1部材80は、複数の伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔82が形成された部材である。第2部材90は、第1部材80と接合することによって管列方向（ここでは、水平方向）に隣り合う伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路75を形成する部材である。

40

【0087】

第1部材80は、主として、第1主壁部81を有している。第1主壁部81は、管段方向に長い板状部であり、複数の貫通孔82が形成されている。複数の貫通孔82は、多段多列に配置される複数の伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部に対応するように第1主壁部81に配置されている。ここでは、第1主壁部81は、管段方向及び管列方向に沿う面をなしており、複数の貫通孔82は、第1主壁部81を管段方向及び管列方向に交差する方向に貫通している。また、第1部材80は、第1主壁部81の管列方向の端部から

50

伝熱管 61（扁平管）の長手方向に沿って第 2 部材 90 を管列方向間に挟むように延びる
一対の第 1 副壁部 83 を有している。第 1 副壁部 83 は、管段方向に長い板状部であり、
伝熱管 61（扁平管）の長手方向及び管段方向に沿う面をなしている。また、第 1 副壁部
83 の端部（ここでは、第 1 主壁部 81 から遠い側の端部）には、折曲部 84 が形成され
ている。折曲部 84 は、第 1 主壁部 81 との伝熱管 61（扁平管）の長手方向間に第 2 部
材 90 を挟むように折り曲げられている。すなわち、一対の第 1 副壁部 83 の一方側に形
成された折曲部 84 は、一対の第 1 副壁部 83 の他方側に向かって折り曲げられおり、一
対の第 1 副壁部 83 の他方側に形成された折曲部 84 は、一対の第 1 副壁部 83 の一方側
に向かって折り曲げられている。ここでは、折曲部 84 は、管段方向に沿って複数配置さ
れている板状部である。

10

【0088】

第 2 部材 90 は、第 2 壁部 91 と複数の連結路仕切部 92 とを有している。第 2 壁部 91 は、貫通孔 82 を貫通した状態の複数の伝熱管 61（扁平管）の長手方向の一端部に対向する部分である。第 2 壁部 91 は、管段方向に長い板状部である。連結路仕切部 92 は、第 2 壁部 91 から第 1 主壁部 81 側に向かって突出するように形成されており管段方向に隣り合う伝熱管 61（扁平管）の長手方向の一端部間を仕切る凸部である。連結路仕切部 92 は、管列方向に長い板状部である。これらの第 2 壁部 91 及び連結路仕切部 92、すなわち、第 2 部材 90 は、押し出し成形によって一体に形成されている。第 1 主壁部 81、第 2 壁部 91 及び複数の連結路仕切部 92（凸部）は、管列方向に隣り合う伝熱管 61（扁平管）の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路 75 を形成している。こ
こで、一対の第 1 副壁部 83 は、連結路仕切部 92（凸部）及び第 2 壁部 91 の管列方向の両端部に接触している。また、折曲部 84 が第 2 壁部 91 に接触するように折り曲げられており、これにより、第 1 部材 80 と第 2 部材 90 とが仮止めされるようになっている。そして、第 1 部材 80 と第 2 部材 90 とは、連結路仕切部 92（凸部）の表面に設けられたロウ材によって接合されている。

20

【0089】

また、第 2 部材 90 は、管段方向に並ぶ複数（ここでは、7 つ）の第 2 部材 90 a ～ 90 g に分けて形成されている。このため、連結ヘッダ 74 は、貫通孔 82 が形成された第 1 部材 80 に、第 1 部材 80 と接合することによって管列方向に隣り合う伝熱管 61（扁平管）の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路 75 を形成する第 2 部材 90（こ
こでは、第 2 部材 90 a ～ 90 g）を、管段方向に複数（ここでは、7 つ）接合することによって構成されている。すなわち、連結路仕切部 92（凸部）の表面に設けられたロウ材によって、第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a ～ 90 g）間及び第 1 部材 80 と第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a ～ 90 g）とが接合されている。ここでは、連結ヘッダ 74 の管段方向の一端部（ここでは、上端部）を構成する第 2 部材 90 が一端側第 2 部材 90 a であり、連結ヘッダ 74 の管段方向の他端部（ここでは、下端部）を構成する第 2 部材 90 が他端側第 2 部材 90 g であり、連結ヘッダ 74 の端側第 2 部材 90 a、90 g 間の部分を構成する第 2 部材 90 が中間側第 2 部材 90 b ～ 90 f である。そして、第 2 部材 90 a ～ 90 g は、第 2 壁部 91 の一部をなす第 2 壁部 91 a ～ 91 g と複数の連結路仕切部 92 とを有している。尚、ここでは、第 2 部材 90 を 7 つの第 2 部材 90 a ～ 90 g に分けて形成しているが、これに限定されるものではなく、連結ヘッダ 74 の管段方向のサイズに応じた数で形成すればよい。

30

40

【0090】

また、各第 2 部材 90 a ～ 90 g の管段方向の端部には、連結路仕切部 92 が配置されており、各第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a ～ 90 g）の連結路仕切部 92 同士が管段方向に接触している。ここで、連結路仕切部 92 については、第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a ～ 90 g）同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部 94 が、第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a ～ 90 g）同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部 93 に比べて、管段方向の肉厚が小さくなっている。ここでは、連結路仕切部 94 の管段方向の肉厚 t_2 が、連結路仕切部 93 の管段方向の肉

50

厚 t_1 の半分になっている。

【0091】

また、連結ヘッダ74の管段方向の端部を構成する第2部材90（ここでは、端側第2部材90a、90g）には、端側第2部材90a、90gの配置方向の間違いを防ぐための誤組防止部95が形成されている。一端側第2部材90aにおいて、誤組防止部95は、管段方向の最端部に配置された連結路仕切部93の第1主壁部81側の端部から管段方向外側（ここでは、上側）に向かって突出する凸部である。また、他端側第2部材90gにおいて、誤組防止部95は、管段方向の最端部に配置された連結路仕切部93の第1主壁部81側の端部から管段方向外側（ここでは、下側）に向かって突出する凸部である。誤組防止部95は、連結ヘッダ74の管段方向の端部を構成する第2部材90（端側第2部材90a、90g）の配置方向を間違えた場合に、第1部材80の連結ヘッダ74の管段方向の端部を構成する部分に形成された複数の貫通孔82に対する複数の伝熱管61（扁平管）の挿入長さLを所定の挿入長さL1よりも小さくするように制限する機能を有している。ここでは、連結ヘッダ74の管段方向の端部を構成する第2部材90（端側第2部材90a、90g）の配置方向を間違えた場合に、端側第2部材90a、90gに形成された複数の連結路仕切部93が第1部材80の貫通孔82に対向して複数の伝熱管61（扁平管）の挿入を妨げる位置に配置されるように、誤組防止部95の管段方向外側への突出長さHが設定されている（図11及び図12は、一端側第2部材90a付近を图示）。

10

【0092】

上記の連結ヘッダ74には、以下のような特徴がある。

20

【0093】

<A>

連結ヘッダ74は、複数の伝熱管61（扁平管）が多段多列に配置された室外熱交換器23（熱交換器）において、管列方向に隣り合う伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部同士を連通させる部材であり、第1部材80及び第2部材90という2種類の部材から構成されている（以下、このような構造を「2種類部材構造」とする）。このため、接合箇所が少なく、接合不良が発生しにくいというメリットがある。

【0094】

しかも、ここでは、第1部材80が、複数の伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔82が形成された第1主壁部81を含む部材であり、第2部材90が、貫通孔82を貫通した状態の複数の伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部に対向する第2壁部91と、第2壁部91から第1主壁部81側に向かって突出するように形成されており管段方向に隣り合う伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部間を仕切る複数の連結路仕切部92（凸部）と、を含む部材である。このように、連結ヘッダ74では、2種類部材構造を構成する第2部材90として、第2壁部91から複数の連結路仕切部92（凸部）を突出形成させた形状の部材を採用しているため、管列方向間に隣り合う伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部の差し込み代（ここでは、挿入長さL1）が確保しやすくなっている。そして、ここでは、第1主壁部81、第2壁部91及び複数の連結路仕切部92（凸部）によって、管列方向に隣り合う伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路75が形成されている。すなわち、管段方向に並んで複数形成された連結路仕切部92（凸部）が、複数の連結路75の管段方向間を仕切っているのである。このため、これらの連結路75の奥行き方向の流路サイズ（第1壁部81と第2壁部91との間の空間）を確保しやすくなっている。このため、連結ヘッダ74と伝熱管61（扁平管）との接合が良好なものとなり、また、連結ヘッダ74における冷媒の圧力損失を低減することができる。

30

40

【0095】

また、連結ヘッダ74では、第2部材90が押し出し成形によって形成されている。このため、突出サイズが大きい連結路仕切部92（凸部）を含む形状であっても容易に形成

50

することができる。

【0096】

< C >

また、連結ヘッダ74は、複数の伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔82が形成された第1部材80に、第1部材80と接合することによって管列方向に隣り合う伝熱管61（扁平管）の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路75を形成する第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）を、管段方向に複数（ここでは、7つ）接合することによって構成されている。このように、連結ヘッダ74を構成する第2部材90を管段方向に複数（ここでは、7つ）接合した2種類部材構造を採用しているため、連結ヘッダ74の長尺化に対応することができる。このため、管段方向のサイズが大きい室外熱交換器23（熱交換器）にも対応することができる。

10

【0097】

また、第2部材90を押し出し成形によって形成する場合には、押し出し成形が可能な金型サイズに制限があるため、単一の部材で長尺の第2部材90を得ることは難しいが、押し出し成形した第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）を管段方向に複数（ここでは、7つ）接合することによって、長尺の第2部材90を得ることができる。

【0098】

< D >

また、連結ヘッダ74は、連結路仕切部92（凸部）の表面に設けられたロウ材によって、第1部材80と第2部材90とが接合されている。このため、ここでは、第2部材90の連結路仕切部92（凸部）を利用したロウ付けによって、第1部材80と第2部材90とを接合することができる。具体的には、第1部材80が、第1主壁部81の管列方向の端部から伝熱管61（扁平管）の長手方向に沿って第2部材90を管列方向間に挟むように延びる一对の第1副壁部83をさらに含んでいる。このため、第1部材80と第2部材90とを、第1主壁部81及び一对の第1副壁部83と連結路仕切部92（凸部）とのロウ付けによって接合することができる。

20

【0099】

また、ここでは、第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）間も、連結路仕切部92（凸部）の表面に設けられたロウ材によって接合されている。このため、ここでは、第2部材90の連結路仕切部92（凸部）を利用したロウ付けによって、第1部材80と第2部材90とを接合することができる。

30

【0100】

また、ここでは、第1部材80に、第1副壁部81の第2壁部91側の端部に折曲部84が形成されており、折曲部84が、第2壁部91に接触するように折り曲げられている。このため、ここでは、第1部材80と第2部材90とをロウ付けによって接合するにあたり、折曲部84によって第1部材80と第2部材90とを仮止めすることができる。

【0101】

< E >

また、連結ヘッダ74では、第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部94（凸部）の管段方向の肉厚 t_2 が、第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部93（凸部）の管段方向の肉厚 t_1 よりも小さくなっている。このため、ここでは、第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部94（凸部）の管段方向の肉厚（ $= t_2 + t_2$ ）を無駄に大きくすることなく、第2部材90同士（ここでは、第2部材90a～90g）が管段方向に接触する部分における連結ヘッダ74の耐圧性能を確保することができる。

40

【0102】

特に、ここでは、第2部材90（ここでは、第2部材90a～90g）同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部94（凸部）の管段方向の肉厚 t_2 を、第2部

50

材 90（ここでは、第 2 部材 90 a～90 g）同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部 94（凸部）の管段方向の肉厚 t_2 の半分になっている。このため、ここでは、第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a～90 g）同士が管段方向に接触する部分に配置された連結路仕切部 94 の管段方向の肉厚（＝ $t_2 + t_2$ ）を、第 2 部材 90（ここでは、第 2 部材 90 a～90 g）同士が管段方向に接触しない部分に配置された連結路仕切部 94（凸部）の肉厚 t_1 と同じにして、管段方向のいずれの部分においても同等の耐圧性能を確保することができる。

【0103】

< F >

また、連結ヘッダ 74 では、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）に、配置方向の間違いを防ぐための誤組防止部 95 が形成されている。このため、ここでは、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）に誤組防止部 95 を形成することによって、配置方向の間違うことなく、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）を第 1 部材 80 の連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する部分に組み付けることができる。

【0104】

特に、ここでは、誤組防止部 95 が、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違った場合に、第 1 部材 80 の連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する部分に形成された複数の貫通孔 82 に対する複数の伝熱管 61（扁平管）の挿入長さ L を所定の挿入長さ L_1 よりも小さくするように制限するようになっている。このため、ここでは、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違った場合に、誤組防止部 95 によって第 1 部材 80 の貫通孔 82 に対する伝熱管 61（扁平管）の挿入長さ L が不十分な状態になり、これにより、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違いが発生していることを認識することができる。

【0105】

（6）変形例

上記の実施形態にかかる室外熱交換器 23（熱交換器）では、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）に、端側第 2 部材 90 a、90 g の配置方向の間違いを防ぐための誤組防止部 95 が形成されている。そして、この誤組防止部 95 は、管段方向の最端部に配置された連結路仕切部 93 の第 1 主壁部 81 側の端部から管段方向外側（ここでは、上側）に向かって突出する凸部からなる。

【0106】

しかし、誤組防止部 95 はこれに限定されるものではなく、種々の形状を採用することが可能である。

【0107】

例えば、図 13 に示すように、管段方向外側（ここでは、上側）に向かって突出する凸部からなる誤組防止部 95 を、管段方向の最端部に配置された連結路仕切部 93 の奥行き方向の中間付近の部分に形成してもよい。この場合であっても、上記の実施形態における誤組防止部 95 と同様に、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違った場合に、第 1 部材 80 の貫通孔 82 に対する伝熱管 61（扁平管）の挿入長さ L が不十分な状態を発生させて、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違いが発生していることを認識することができる。

【0108】

また、図 14 及び図 15 に示すように、凸部からなる誤組防止部 95 を管段方向の最端部に配置された連結路仕切部 93 の第 1 主壁部 81 側の端部からさらに第 1 主壁部 81 側

10

20

30

40

50

に向けて突出させるようにしてもよい。この場合には、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向を間違えた場合に、管段方向の最端部以外に配置された連結路仕切部 93、94 の第 1 主壁部 81 側の端部が第 1 部材 80 の第 1 壁部 81 に接触しない状態が発生することになる。これにより、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違いが発生していることを認識することができる。具体的には、ここでは、上記のような状態が発生することによって、折曲部 84 のうち連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）に対応するものを、所定通りに折り曲げることができなくなり、これにより、連結ヘッダ 74 の管段方向の端部を構成する第 2 部材 90（ここでは、端側第 2 部材 90 a、90 g）の配置方向の間違いが発生していることを認識することができる。

10

【0109】

また、ここでは図示しないが、第 1 部材 80 に複数の貫通孔 82 を形成する代わりに、第 2 部材 90 に複数の貫通孔 82 を形成するようにしてもよい。すなわち、第 2 部材 90 に複数の伝熱管 61（扁平管）の長手方向の一端部が貫通する複数の貫通孔 82 を形成し、かつ、第 1 部材 80 と接合することによって管列方向に隣り合う伝熱管 61（扁平管）の長手方向の一端部同士が連通する複数の連結路 75 を形成する部材とするのである。

【0110】

この場合においても、連結ヘッダ 74 を構成する第 2 部材 90 を管段方向に複数接合した 2 種類部材構造を採用しているため、上記の実施形態と同様に、連結ヘッダ 74 の長尺化に対応することができ、管段方向のサイズが大きい熱交換器にも対応することができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0111】

本発明は、所定の管段方向に沿って多段に配置される複数の扁平管が、管段方向及び扁平管の長手方向に交差する管列方向に隣り合うように多列に配置されており、連結ヘッダを介して管列方向に隣り合う扁平管の長手方向の一端部同士が連通している熱交換器に対して、広く適用可能である。

【符号の説明】

【0112】

30

23	室外熱交換器（熱交換器）
61	伝熱管（扁平管）
74	連結ヘッダ
75	連結路
80	第 1 部材
90、90 a～90 g	第 2 部材
92、93、94	連結路仕切部
95	誤組防止部

【先行技術文献】

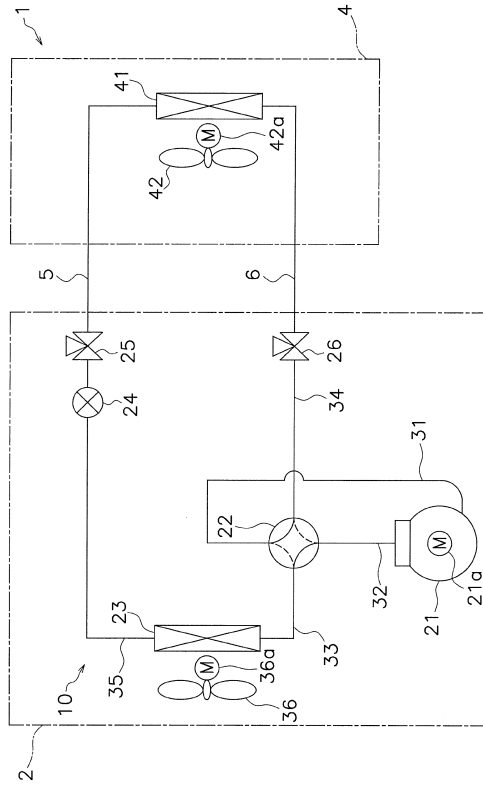
【特許文献】

40

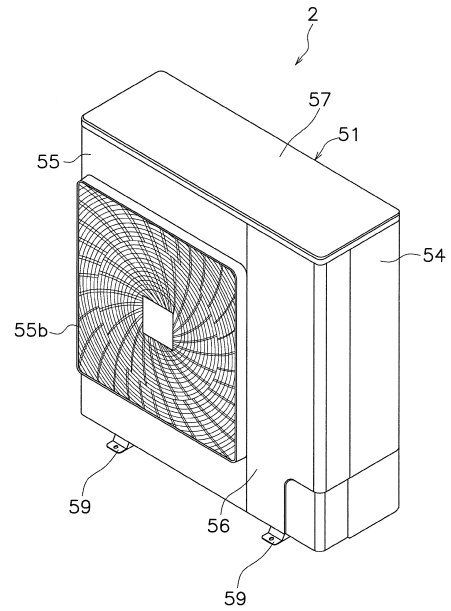
【0113】

【特許文献 1】特開 2007-147128 号公報

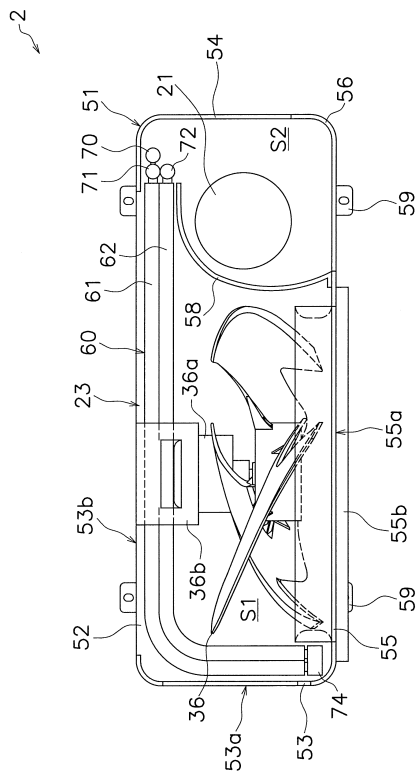
【図 1】



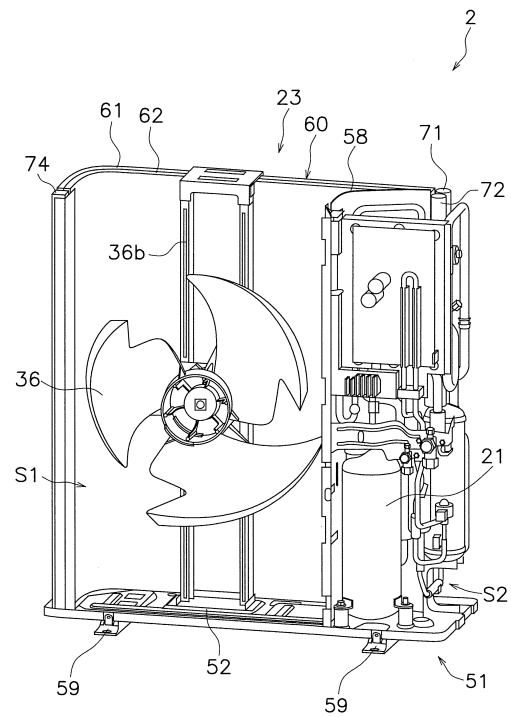
【図 2】



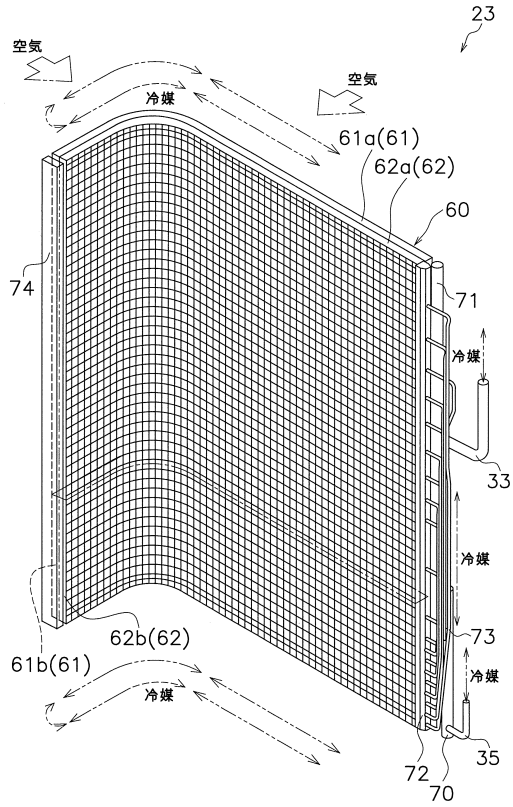
【図 3】



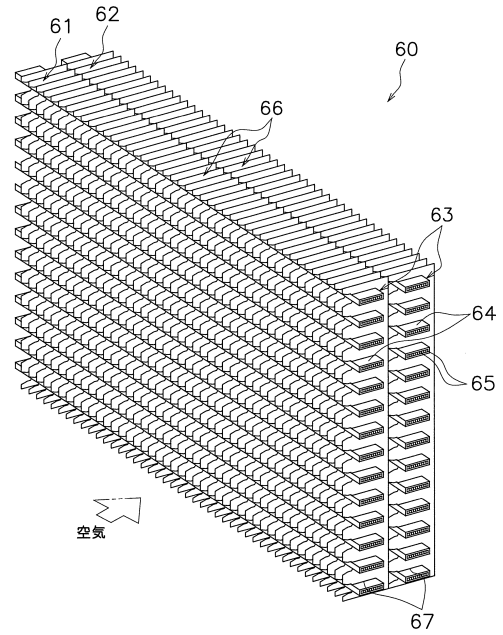
【図 4】



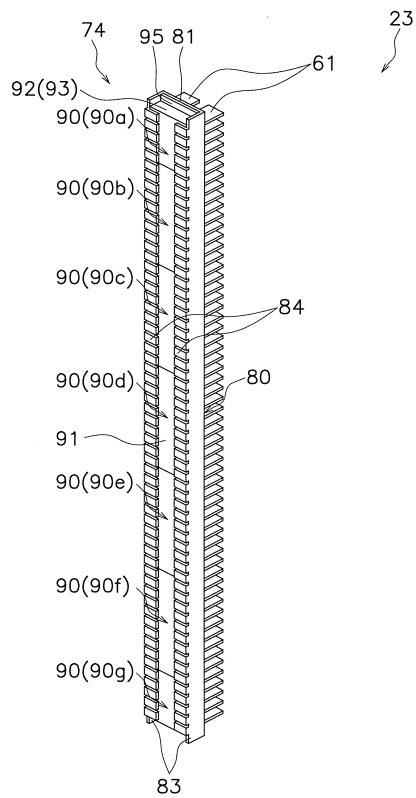
【図 5】



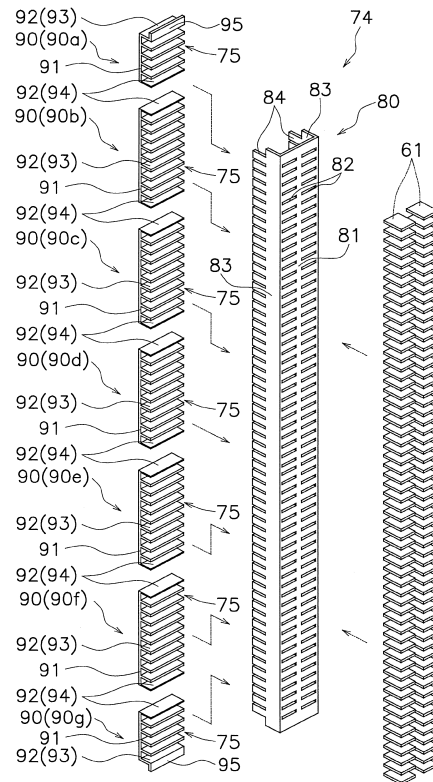
【図 6】



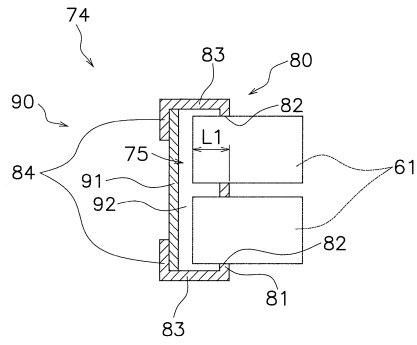
【図 7】



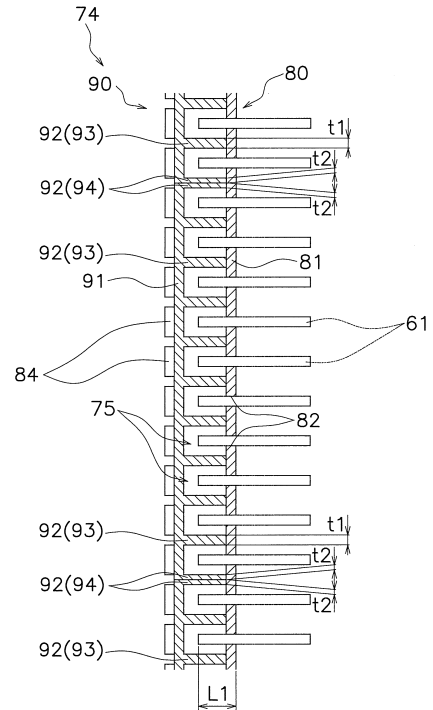
【図 8】



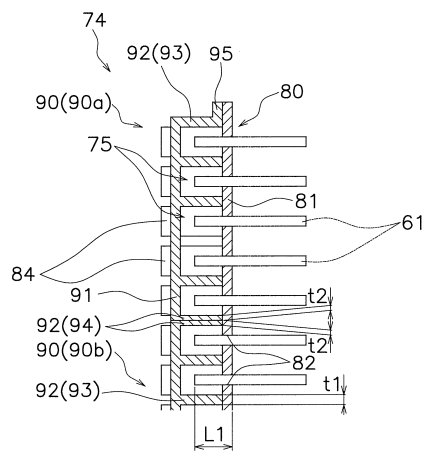
【図 9】



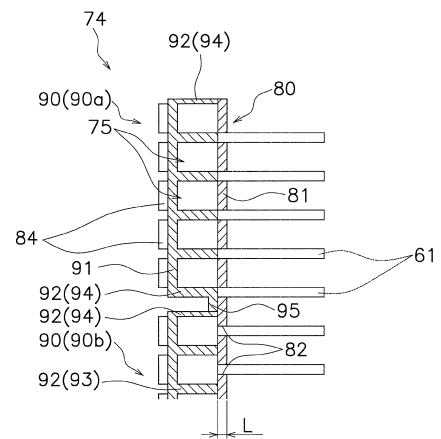
【図 10】



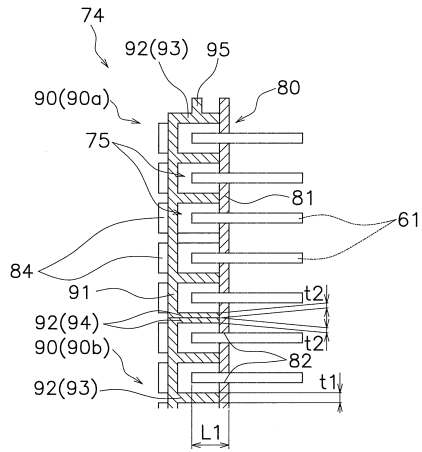
【図 11】



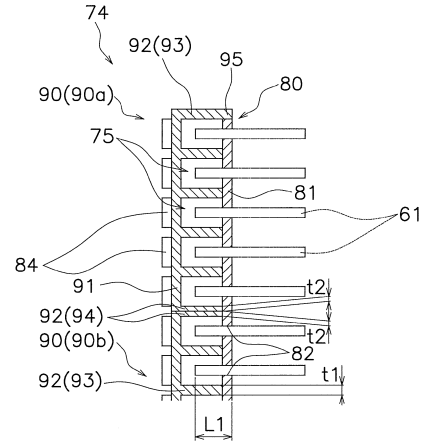
【図 12】



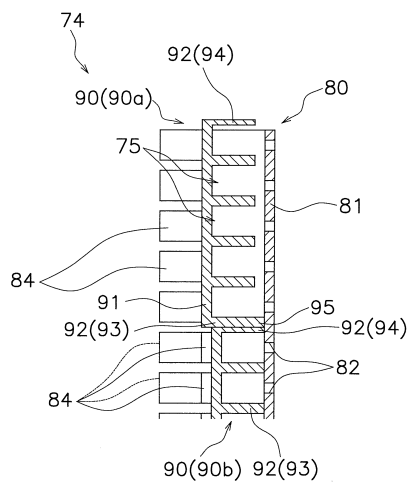
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 3 K 1/00 (2006.01) B 2 3 K 1/00 3 3 0 K
B 2 3 K 101/14 (2006.01) B 2 3 K 101:14
B 2 3 K 103/10 (2006.01) B 2 3 K 103:10

(72)発明者 濱舘 潤一
大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

審査官 西山 真二

(56)参考文献 特開2011-214827 (JP, A)
実開平05-025185 (JP, U)
特開平11-230688 (JP, A)
特開2000-301936 (JP, A)
特開2006-105201 (JP, A)
特開2007-093025 (JP, A)
特開2007-278556 (JP, A)
特開2007-147128 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 8 F 1/02
F 2 8 F 9/00 - 9/02
F 2 8 D 1/053
F 2 5 B 39/00 - 39/04
F 2 4 F 1/14