

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-161501
(P2022-161501A)

(43)公開日 令和4年10月21日(2022.10.21)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 D	3 L 1 0 3
F 2 8 D 1/053(2006.01)	F 2 8 D 1/053 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-66373(P2021-66373)	(71)出願人	505461072 東芝キヤリア株式会社
(22)出願日	令和3年4月9日(2021.4.9)	(74)代理人	110001634弁理士法人志賀国際特許事務所
		(72)発明者	是澤 亮輔 静岡県富士市蓼原3 3 6 番地 東芝キヤリア株式会社内
		(72)発明者	畠田 崇史 静岡県富士市蓼原3 3 6 番地 東芝キヤリア株式会社内
		Fターム(参考)	3L103 AA01 AA31 BB42 CC17 CC18 CC23 DD08 DD32 DD33

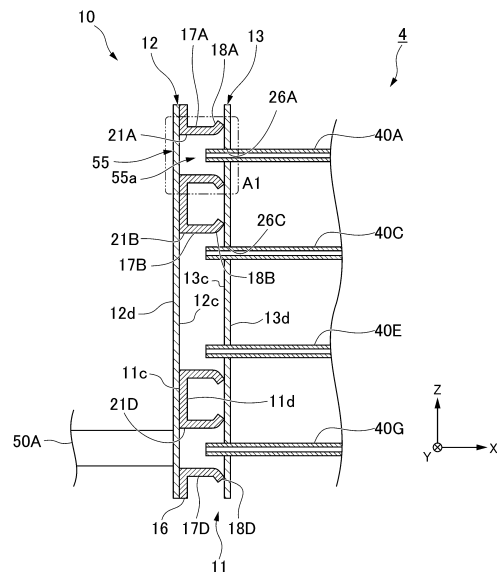
(54)【発明の名称】 熱交換器及び冷凍サイクル装置

(57)【要約】

【課題】製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認できる熱交換器を提供することである。

【解決手段】熱交換器は、熱交換チューブと、ヘッドと、を持つ。熱交換チューブは、第1方向に延び、冷媒が流通する。前記ヘッドは、前記熱交換チューブの前記第1方向の端部に接続される。前記ヘッドは、中間板材と、2つの端部板材とを持つ。2つの端部板材は、前記中間板材を前記中間板材の厚さ方向に挟む。前記ヘッドは、前記中間板材にて冷媒空間流路を形成する。前記中間板材は、板材本体と、筒部とを持つ。板材本体は、第1貫通孔部が形成される。筒部は、前記板材本体における前記第1貫通孔部の周縁部から前記厚さ方向に立ち上がり、前記2つの端部板材のうちの一方、又は他の前記中間板材の前記板材本体に接触する。

【選択図】図4



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 方向に延び、冷媒が流通する熱交換チューブと、

前記熱交換チューブの前記第 1 方向の端部に接続され、中間板材と、前記中間板材を前記中間板材の厚さ方向に挟む 2 つの端部板材とを有し、前記中間板材にて冷媒空間流路を形成するヘッダと、

を備える熱交換器において、

前記中間板材は、

第 1 貫通孔部が形成された板材本体と、

前記板材本体における前記第 1 貫通孔部の周縁部から前記厚さ方向に立ち上がり、前記 2 つの端部板材のうち的一方、又は他の前記中間板材の前記板材本体に接触する筒部と、

10

を有する、熱交換器。

【請求項 2】

前記中間板材は、前記筒部が立ち上がる先端部から径方向外側に突出する鍔部を有し、

前記鍔部は、前記 2 つの端部板材のうち的一方、又は他の前記中間板材の前記板材本体に接触する、請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記ヘッダは、前記 2 つの端部板材のうち一方の外周縁と他方の外周縁とを、前記 2 つの端部板材の全周にわたって連結する立ち上がり壁を有する、請求項 1 又は 2 に記載の熱交換器。

20

【請求項 4】

前記 2 つの端部板材は、前記厚さ方向に見たときにそれぞれ矩形状を呈し、

前記立ち上がり壁は、

前記 2 つの端部板材のうち一方における前記厚さ方向に見たときの 2 つの第 1 辺部に設けられ、前記厚さ方向に延びて、前記 2 つの端部板材のうち他方の外周縁に達する 2 つの第 1 壁片と、

前記 2 つの端部板材のうちの前記他方における前記厚さ方向に見たときの、前記 2 つの第 1 辺部に隣り合う 2 つの第 2 辺部に設けられ、前記厚さ方向に延びて、前記 2 つの端部板材のうちの前記一方の外周縁に達する 2 つの第 2 壁片と、

30

を有する、請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記 2 つの端部板材及び前記立ち上がり壁における外側の面には、耐食処理が施されている、請求項 3 又は 4 に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記ヘッダは、前記中間板材として、互いに同一形状の複数の前記中間板材を有し、

前記複数の前記中間板材における前記筒部は、前記厚さ方向に並べて配置される、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記ヘッダは、前記中間板材として、前記第 1 貫通孔部の形状が互いに異なる第 1 中間板材及び第 2 中間板材を有し、

40

前記第 1 中間板材と前記第 2 中間板材との間に挟まれ、第 2 貫通孔部が形成された仕切り板材を備え、

前記厚さ方向に見たときに、前記第 1 中間板材の前記第 1 貫通孔部は、前記第 2 中間板材の前記第 1 貫通孔部の内周縁内に配置され、

前記第 1 中間板材の前記筒部は、前記第 2 中間板材の前記板材本体に向かって延びて、前記仕切り板材に接触し、

前記第 2 貫通孔部は、前記第 1 中間板材の前記第 1 貫通孔部と同一形状である、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 8】

50

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の熱交換器を備える冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、熱交換器及び冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷凍サイクル装置では、熱交換器が用いられる。この種の熱交換器では、中間板材と、中間板材を挟んで両端側に位置する端部板材と、を貼り合わせることで、冷媒が流れる冷媒流路を構成する場合がある。貫通孔を開けた中間板材と端部板材とを貼り合わせて、冷媒流路内の空間である冷媒空間流路を形成している。 10

冷媒空間流路の体積は、貫通孔の面積と、中間板材の厚みとで決まる。そのため、ある程度の厚みを持った中間板材で冷媒空間流路を形成しなければならず、材料管理や材料コストの面でも手間がかかっている。

【0003】

また、熱交換器の冷媒空間流路内で、高温領域と低温領域のサーキット（冷媒流路）が隣り合う位置にある場合、サーキット間にスリット加工を施している。これにより、サーキット間の熱干渉を抑制している。熱干渉が生じると、冷媒流路内で冷媒の状態が変化し、熱交換器の効率が下がる。このため、熱干渉を避けることが望まれる。中間板材のサーキット間にスリットを施すには、スリットを加工するための作業領域が狭く、加工難易度 20

また、中間板材を 2 つの端部板材で挟み込んで接合するため、中間板材内で接合性が悪い場合に、冷媒の漏れを確認することが困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開第 2015/063875 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認できる熱交換器及び冷凍サイクル装置を提供することである。 30

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の熱交換器は、熱交換チューブと、ヘッドと、を持つ。熱交換チューブは、第 1 方向に延び、冷媒が流通する。前記ヘッドは、前記熱交換チューブの前記第 1 方向の端部に接続される。前記ヘッドは、中間板材と、2 つの端部板材とを持つ。2 つの端部板材は、前記中間板材を前記中間板材の厚さ方向に挟む。前記ヘッドは、前記中間板材にて冷媒空間流路を形成する。前記中間板材は、板材本体と、筒部とを持つ。板材本体は、第 1 貫通孔部が形成される。筒部は、前記板材本体における前記第 1 貫通孔部の周縁部から前記厚さ方向に立ち上がり、前記 2 つの端部板材のうち的一方、又は他の前記中間板材の前記板材本体に接触する。 40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】第 1 の実施形態の冷凍サイクル装置の概略構成図。

【図 2】第 1 の実施形態における熱交換器の斜視図。

【図 3】第 1 の実施形態における第 1 ヘッドを分解した斜視図。

【図 4】第 1 の実施形態における第 1 ヘッドの断面図。

【図 5】図 4 中の A 1 部拡大図である。 50

【図 6】第 2 の実施形態における熱交換器を分解した斜視図。

【図 7】第 2 の実施形態における熱交換器の断面図。

【図 8】第 3 の実施形態における熱交換器を分解した斜視図。

【図 9】第 3 の実施形態における第 1, 2 中間板材及び仕切り板材の斜視図。

【図 10】変形例の熱交換器における第 1, 2 中間板材の斜視図。

【図 11】第 4 の実施形態における熱交換器を分解した斜視図。

【図 12】第 4 の実施形態における第 2 中間板材、仕切り板材、第 1 中間板材、及び第 3 中間板材の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態の熱交換器及び冷凍サイクル装置を、図面を参照して説明する。

【0009】

(第 1 の実施形態)

図 1 に示されるように、冷凍サイクル装置 1 は、圧縮機 2 と、四方弁 3 と、室外熱交換器 (熱交換器) 4 と、膨張装置 5 と、室内熱交換器 (熱交換器) 6 と、を有する。冷凍サイクル装置 1 における圧縮機 2 等の構成要素は、配管 7 によって順次接続されている。図 1 では、冷房運転時の冷媒 (熱媒体) の流通方向が実線矢印で示され、暖房運転時の冷媒の流通方向が破線矢印で示される。

【0010】

圧縮機 2 は、圧縮機本体 2 A と、アキュムレータ 2 B と、を有する。圧縮機本体 2 A は、内部に取り込まれる低圧の気体冷媒を圧縮して高温・高圧の気体冷媒にする。アキュムレータ 2 B は、気液二相冷媒を分離して、気体冷媒を圧縮機本体 2 A に供給する。

【0011】

四方弁 3 は、冷媒の流通方向を逆転させ、冷房運転と暖房運転とを切り替える。

冷房運転時に冷媒は、圧縮機 2、四方弁 3、室外熱交換器 4、膨張装置 5、及び室内熱交換器 6 の順に流れる。このとき冷凍サイクル装置 1 は、室外熱交換器 4 を凝縮器として機能させ、室内熱交換器 6 を蒸発器として機能させ、室内を冷房する。

暖房運転時に冷媒は、圧縮機 2、四方弁 3、室内熱交換器 6、膨張装置 5、室外熱交換器 4 の順に流れる。このとき冷凍サイクル装置 1 は、室内熱交換器 6 を凝縮器として機能させ、室外熱交換器 4 を蒸発器として機能させ、室内を暖房する。

【0012】

凝縮器は、圧縮機 2 から吐出される高温・高圧の気体冷媒を、外気へ放熱させて凝縮させることにより、高圧の液体冷媒にする。

膨張装置 5 は、凝縮器から送り込まれる高圧の液体冷媒の圧力を下げ、低温・低圧の気液二相冷媒にする。

蒸発器は、膨張装置 5 から送り込まれる低温・低圧の気液二相冷媒を、外気から吸熱させて気化させることにより、低圧の気体冷媒にする。

【0013】

このように、冷凍サイクル装置 1 では、作動流体である冷媒が気体冷媒と液体冷媒との間で相変化しながら循環する。冷媒は、気体冷媒から液体冷媒に相変化する過程で放熱し、液体冷媒から気体冷媒に相変化する過程で吸熱する。冷凍サイクル装置 1 は、冷媒の放熱又は吸熱を利用して、暖房や冷房、除霜等を行う。

【0014】

図 2 は、第 1 の実施形態の熱交換器 4 の斜視図である。図 2 に示すように、第 1 の実施形態の熱交換器 4 は、冷凍サイクル装置 1 の室外熱交換器 4 及び室内熱交換器 6 のうち一方又は両方に使用される。以下、熱交換器 4 が冷凍サイクル装置 1 の室外熱交換器 4 として使用される場合を例にして説明する。

【0015】

熱交換器 4 は、第 1 ヘッド (ヘッド) 10 と、第 2 ヘッド (ヘッド) 30 と、熱交換チューブ 40 A ~ 40 H と、フィン 45 と、を有する。なお、図 2 では、熱交換器 4 が有す

10

20

30

40

50

る複数のフィン45の1つを二点鎖線で示す。

本明細書において、以下のようにX方向、Y方向、及びZ方向を規定する。Z方向は、第1ヘッダ10及び第2ヘッダ30が延在する一方向である。例えば、Z方向は鉛直方向であり、+Z側は上側である。X方向は、熱交換チューブ40A~40Hが延びる方向(第1方向。後述する中間板材11の厚さ方向)である。例えば、X方向は水平方向であり、+X側は第1ヘッダ10から第2ヘッダ30に向かう側である。Y方向は、X方向及びZ方向に垂直な方向である。

【0016】

図3及び図4に示すように、第1ヘッダ10は、中間板材11と、2つの端部板材12、13と、を持つ。中間板材11は、板材本体16と、複数の筒部17A~17Eと、鰐部18A~18Eと、を持つ。なお、筒部17A~17Eは、筒部17A、17B、17C、17D、17Eを意味する。鰐部18A~18E等についても同様である。

板材本体16は、X方向に見たときに矩形状を呈する板状である。板材本体16は、X方向に見たとき、2つの第1辺部16aと、2つの第2辺部16bと、を有する。2つの第1辺部16aは、板材本体16におけるZ方向に沿う外縁である。2つの第2辺部16bは、板材本体16におけるY方向に沿う外縁である。2つの第2辺部16bは、2つの第1辺部16aに隣り合う。

板材本体16には、複数の第1貫通孔部21A~21Eが形成される。

【0017】

第1貫通孔部21Aは、X方向に見たときに、Y方向に延びる長円形状である。ここで言う長円形状とは、互いに平行かつ向かい合う2つの直線と、これら2つの直線の端部同士をそれぞれ結ぶ湾曲凸状(例えば半円弧状、楕円弧状等)の曲線と、で構成される形状を意味する。第1貫通孔部21Aは、第1貫通孔部21A~21Eの中で、最も+Z側の位置にある。第1貫通孔部21Aは、2つの第1辺部16aのうち、一方の近傍から他方の近傍まで延びる。

第1貫通孔部21B、21Cは、X方向に見たときに、丸みを帯びた角部を有する矩形状である。第1貫通孔部21B、21Cは、第1貫通孔部21Aよりも-Z側の位置にある。第1貫通孔部21B、21Cは、Y方向に並べるとともに、Y方向に互いに間隔を空けて配置される。第1貫通孔部21Cは、第1貫通孔部21Bよりも+Y側に配置される。第1貫通孔部21B、21C全体としてのY方向の長さ、及び第1貫通孔部21AのY方向の長さは、互いに同等である。

【0018】

第1貫通孔部21D、21Eは、X方向に見たときに、Y方向に延びる長円形状である。第1貫通孔部21D、21Eは、第1貫通孔部21B、21Cよりも-Z側の位置にある。第1貫通孔部21D、21Eは、Y方向に並べるとともに、Y方向に互いに間隔を空けて配置される。第1貫通孔部21Eは、第1貫通孔部21Dよりも+Y側に配置される。

第1貫通孔部21DのY方向の長さ、及び第1貫通孔部21BのY方向の長さは、互いに同等である。第1貫通孔部21EのY方向の長さ、及び第1貫通孔部21CのY方向の長さは、互いに同等である。

【0019】

筒部17Aは、筒状であり、第1貫通孔部21Aと同軸に配置される。筒部17Aは、板材本体16における第1貫通孔部21Aの周縁部からX方向の+X側に立ち上がる。筒部17B~17Eは、筒部17Aと同様に構成される。筒部17B~17Eは、板材本体16における第1貫通孔部21B~21Eの周縁部から+X側にそれぞれ立ち上がる。

鰐部18Aは、筒部17Aが立ち上がる先端部から、筒部17Aの径方向外側に、筒部17Aの全周にわたって突出する。鰐部18B~18Eは、鰐部18Aと同様に構成される。鰐部18B~18Eは、筒部17B~17Eが立ち上がる先端部から、筒部17B~17Eの径方向外側に、筒部17B~17Eの全周にわたってそれぞれ突出する。

板材本体16から筒部17A及び鰐部18Aが全体として+X側に立ち上がる長さ、及

10

20

30

40

50

び板材本体 1 6 から筒部 1 7 B 及び鍔部 1 8 B が全体として + X 側に立ち上がる長さは、互いに同等である。板材本体 1 6 から筒部 1 7 C ~ 1 7 E 及び鍔部 1 8 C ~ 1 8 E が全体として + X 側に立ち上がる長さについても、同様である。

【 0 0 2 0 】

例えば、第 1 貫通孔部 2 1 A ~ 2 1 E、筒部 1 7 A ~ 1 7 E、及び鍔部 1 8 A ~ 1 8 E は、板状の部材をリフレア加工することで形成される。板状の部材の母材は、アルミニウム、アルミニウム合金等の、熱伝導率が高く比重が小さい材料で形成される。

母材の第 1 主面には、口ウ材を含む層が形成されることが好ましい。母材における、第 1 主面とは反対の第 2 主面には、耐食処理層が形成される（耐食処理が施されている）ことが好ましい。例えば、耐食処理層には、J I S 規格により規定される Al-Zn-Mg 系の熱処理型のアルミニウム合金である、A 7 0 7 2 に形成された耐食被膜が用いられる。

10

板状の部材の第 1 主面が - X 側を向くように配置した状態で、板状の部材にリフレア加工すること等により、第 1 貫通孔部 2 1 A ~ 2 1 E、筒部 1 7 A ~ 1 7 E、及び鍔部 1 8 A ~ 1 8 E が形成される。

図 4 に示すように、中間板材 1 1 において、板状の部材の第 1 主面に対応する面を、符号 1 1 c で示す。中間板材 1 1 において、板状の部材の第 2 主面に対応する面を、符号 1 1 d で示す。

【 0 0 2 1 】

図 3 及び図 4 に示すように、端部板材 1 2 , 1 3 は、X 方向に見たときにそれぞれ矩形状を呈する板状である。X 方向に見たときに、端部板材 1 2 , 1 3、及び中間板材 1 1 の板材本体 1 6 は、互いにほぼ重なる。

20

端部板材 1 2 は、X 方向に見たとき、2 つの第 1 辺部 1 2 a と、2 つの第 2 辺部 1 2 b と、を有する。2 つの第 1 辺部 1 2 a は、端部板材 1 2 における Z 方向に沿う外縁である。2 つの第 2 辺部 1 2 b は、端部板材 1 2 における Y 方向に沿う外縁である。2 つの第 2 辺部 1 2 b は、2 つの第 1 辺部 1 2 a に隣り合う。

図 3 に示すように、端部板材 1 2 における - Z 側の端部には、2 つの差込み孔部 2 4 A , 2 4 B が形成される。差込み孔部 2 4 A , 2 4 B は、X 方向に見たときに円形状である。差込み孔部 2 4 A , 2 4 B は、端部板材 1 2 を X 方向に貫通する。

差込み孔部 2 4 A , 2 4 B は、Y 方向に並べるとともに、Y 方向に互いに間隔を空けて配置される。差込み孔部 2 4 B は、差込み孔部 2 4 A よりも + Y 側に配置される。

30

X 方向に見たときに、差込み孔部 2 4 A は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 D 内に配置される。同様に、X 方向に見たときに、差込み孔部 2 4 B は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 E 内に配置される。

【 0 0 2 2 】

端部板材 1 2 と同様に、端部板材 1 3 は、X 方向に見たとき、2 つの第 1 辺部 1 3 a と、2 つの第 2 辺部 1 3 b と、を有する。

端部板材 1 3 には、複数の差込み孔部 2 6 A ~ 2 6 H が形成される。差込み孔部 2 6 A ~ 2 6 H は、X 方向に見たときに、Y 方向に延びる長円形状である。

差込み孔部 2 6 A , 2 6 B は、差込み孔部 2 6 A ~ 2 6 E の中で、最も + Z 側の位置にある。差込み孔部 2 6 A , 2 6 B は、Y 方向に並べるとともに、Y 方向に互いに間隔を空けて配置される。差込み孔部 2 6 B は、差込み孔部 2 6 A よりも + Y 側に配置される。

40

差込み孔部 2 6 A , 2 6 C , 2 6 E , 2 6 G は、Z 方向に並べるとともに、Z 方向にこの順で互いに間隔を空けて配置される。差込み孔部 2 6 B , 2 6 D , 2 6 F , 2 6 H は、Z 方向に並べるとともに、Z 方向にこの順で互いに間隔を空けて配置される。

【 0 0 2 3 】

X 方向に見たときに、差込み孔部 2 6 A , 2 6 B は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 A 内に配置される。同様に、X 方向に見たときに、差込み孔部 2 6 C , 2 6 E は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 B 内に配置される。X 方向に見たときに、差込み孔部 2 6 D , 2 6 F は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 C 内に配置される。X 方向に見たときに、差込み孔部 2 6 G は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 D 内に配置される。X 方向に見たときに、差

50

込み孔部 2 6 H は中間板材 1 1 の第 1 貫通孔部 2 1 E 内に配置される。

【 0 0 2 4 】

端部板材 1 2 , 1 3 は、前記板状の部材により形成される。このとき、端部板材 1 2 において第 1 主面が + X 側を向き、端部板材 1 3 において第 1 主面が - X 側を向くように配置される。

図 4 に示すように、端部板材 1 2 , 1 3 において、板状の部材の第 1 主面に対応する面を、符号 1 2 c , 1 3 c で示す。端部板材 1 2 , 1 3 において、板状の部材の第 2 主面に対応する面を、符号 1 2 d , 1 3 d で示す。

2 つの端部板材 1 2 , 1 3 における第 1 ヘッド 1 0 の外側の面には、耐食処理が施されている。

【 0 0 2 5 】

図 4 及び図 5 に示すように、端部板材 1 2 , 1 3 は、中間板材 1 1 を X 方向に挟む。

端部板材 1 2 は、中間板材 1 1 の板材本体 1 6 に、板材本体 1 6 の - X 側から接触する。なお、本明細書において、接触するとは、直接的に接触することを意味するだけでなく、他の部材を介して間接的に接触することも意味する。

端部板材 1 2 と板材本体 1 6 とは、口ウ付けにより固定される。この口ウ付けには、中間板材 1 1 の第 1 主面 1 1 c、及び端部板材 1 2 の第 1 主面 1 2 c に設けられた口ウ材を含む層が用いられる。

中間板材 1 1 の鍔部 1 8 A ~ 1 8 E は、端部板材 1 3 に、端部板材 1 3 の - X 側からそれぞれ接触する。中間板材 1 1 の筒部 1 7 A ~ 1 7 E は、端部板材 1 3 に、端部板材 1 3 の - X 側から鍔部 1 8 A ~ 1 8 E を介してそれぞれ接触する。

端部板材 1 3 と鍔部 1 8 A ~ 1 8 E とは、口ウ付けにより固定される。この口ウ付けには、中間板材 1 1 の第 1 主面 1 1 c、及び端部板材 1 3 の第 1 主面 1 3 c に設けられた口ウ材を含む層が用いられる。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、第 2 ヘッド 3 0 は、第 1 ヘッド 1 0 と同様に構成される。第 2 ヘッド 3 0 は、中間板材 1 1、端部板材 1 2 , 1 3 と同様に構成された中間板材（不図示）、端部板材 3 2 , 3 3 を有する。

端部板材 3 3 には、図示しない差込み孔が形成される。

【 0 0 2 7 】

熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H は、偏平管状に形成されて、X 方向に延びる。すなわち、熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H の Z 方向の長さよりも、熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H の Y 方向の長さが長い。熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H は、アルミニウム、アルミニウム合金等の、熱伝導率が高く比重が小さい材料で形成される。

熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H の - X 側の端部は、端部板材 1 3 の差込み孔部 2 6 A ~ 2 6 H 内にそれぞれ配置される。熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H の - X 側の端部は、中間板材 1 1 の複数の筒部 1 7 A ~ 1 7 E に差し込まれる。

熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H の + X 側の端部は、第 2 ヘッド 3 0 の端部板材 3 3 の差込み孔内にそれぞれ配置される。

熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H 内には、冷媒がそれぞれ流通する。

【 0 0 2 8 】

フィン 4 5 は、アルミニウム、アルミニウム合金等により、薄板状に形成される。フィン 4 5 には、Y 方向に延びるスリット 4 6 が複数形成される。各スリット 4 6 は、- Y 側に開口する。各スリット 4 6 は、熱交換チューブ 4 0 A ~ 4 0 H に嵌め合う。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、第 1 ヘッド 1 0 の端部板材 1 2 の差込み孔部 2 4 A には、管状の第 1 冷媒ポート 5 0 A の端部が配置される。第 1 ヘッド 1 0 の端部板材 1 2 の差込み孔部 2 4 B には、管状の第 2 冷媒ポート 5 0 B の端部が配置される。

【 0 0 3 0 】

以上のように構成された熱交換器 4 では、例えば第 1 冷媒ポート 5 0 A から流れ込んだ

10

20

30

40

50

冷媒は、以下のように流れる。

すなわち、冷媒は、筒部 17 D を通して、熱交換チューブ 40 G、熱交換チューブ 40 E、筒部 17 B、熱交換チューブ 40 C、熱交換チューブ 40 A、筒部 17 A 内にこの順に流れ込む。さらにこの冷媒は、熱交換チューブ 40 B、熱交換チューブ 40 D、筒部 17 C、熱交換チューブ 40 F、熱交換チューブ 40 H、筒部 17 E を通して、第 2 冷媒ポート 50 B から流れ出る。

【0031】

図 4 に示すように、室外熱交換器 4 では、第 1 ヘッド 10 の中間板材 11 及び端部板材 12, 13、第 2 ヘッド 30 の中間板材及び端部板材 32, 33 により、内部に冷媒を流すための冷媒流路 55 が形成される。

冷媒流路 55 内において、冷媒が実際に流れる空間が、冷媒空間流路 55 a である。すなわち、冷媒空間流路 55 a は、第 1 ヘッド 10 の中間板材 11 及び端部板材 12, 13、第 2 ヘッド 30 の中間板材及び端部板材 32, 33 により形成される。

【0032】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器 4 では、図 5 に示すように、筒部 17 A の径方向外側に、筒部 17 A を覆う空間層 S1 が形成される。一般的に、この空間層にある空気の熱伝導率は、中間板材及び端部板材が形成される材料の熱伝導率よりも小さい。このため、例えば中間板材 11 に複数の筒部 17 A, 17 B が形成され、熱交換器 4 内に冷媒が充填された場合に、筒部 17 A, 17 B のうち、筒部 17 A 内の冷媒と、筒部 17 B 内の冷媒との熱干渉を、抑制することができる。

筒部 17 A の径方向外側に空間層 S1 が形成されるため、筒部が、その径方向外側まで延びる場合に比べて、中間板材 11 の製造に要する材料コストを低減させることができる。

筒部 17 A の径方向外側に空間層 S1 が形成されるため、例えば熱交換器 4 内に冷媒が充填されたときに、鏝部 18 A を介して筒部 17 A と端部板材 13 とが接触する部分であって充填された冷媒近傍の部分 P1 を、熱交換器 4 の外側から目視により確認しやすくなる。部分 P1 の径方向外側に冷媒の漏れ確認用の石鹼水等を塗布して、その石鹼水の泡立ちを目視により確認する。このように、冷媒の漏れを容易に確認することができる。

以上のように、熱交換器 4 の製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認することができる。

【0033】

中間板材 11 に筒部 17 A が形成されるため、中間板材を X 方向に厚くする必要が無い。中間板材 11 の製造に用いる板状の部材の厚さ、及び端部板材 12, 13 の製造に用いる板状の部材の厚さを、互いに等しくすることができ、製造に用いる材料の管理が容易になる。

【0034】

熱交換器 4 は、鏝部 18 A を持つ。筒部 17 A と端部板材 13 との接触面積に比べて、鏝部 18 A と端部板材 13 との接触面積が広がる。このため、接触面積が広く確保されて、中間板材 11 と端部板材 13 との接合を確実に行うことができる。接合における信頼性を向上させることができる。

また、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認することができる熱交換器 4 を用いて、冷凍サイクル装置 1 を構成することができる。

【0035】

なお、第 1 ヘッド 10 は、2 つの端部板材 12, 13 により X 方向に挟まれる中間板材 11 を複数持ってもよい。これら複数の中間板材 11 は、互いに同一形状である。複数の中間板材 11 における筒部 17 A は、X 方向に並べて配置される。この場合、複数の中間板材 11 における最も + X 側の中間板材 11 以外の中間板材 11 に設けられた鏝部 18 A は、この中間板材 11 に対して + X 側に隣り合う他の中間板材 11 の板材本体 16 に、この板材本体 16 の - X 側から接触する。

10

20

30

40

50

また、複数の中間板材 1 1 における最も + X 側の中間板材 1 1 以外の筒部 1 7 A は、この中間板材 1 1 に対して + X 側に隣り合う他の中間板材 1 1 の板材本体 1 6 に、この板材本体 1 6 の - X 側から鏝部 1 8 A を介して接触する。

筒部 1 7 B ~ 1 7 E についても、筒部 1 7 A と同様である。

【 0 0 3 6 】

この変形例の熱交換器では、複数の中間板材 1 1 により、筒部 1 7 A 内の空間層を X 方向に長く連ねることができる。

例えば、前記板状の部材における加工上の制約により、筒部 1 7 A における X 方向の長さが短くなる場合であっても、複数の中間板材 1 1 を用いることにより、冷媒空間流路 5 5 a の体積を増やすことができる。

【 0 0 3 7 】

なお、中間板材 1 1 に形成される第 1 貫通孔部の数に制限は無く、1 つでもよい。筒部 1 7 A ~ 1 7 E に鏝部 1 8 A ~ 1 8 E が設けられなくてもよい。

【 0 0 3 8 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について図 6 及び図 7 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図 6 及び図 7 に示すように、本実施形態の熱交換器 6 1 の第 1 ヘッド 1 0 A は、第 1 の実施形態の熱交換器 4 の第 1 ヘッド 1 0 の各構成に加えて、立ち上がり壁 6 2 を持つ。立ち上がり壁 6 2 は、端部板材 1 2 の外周縁と端部板材 1 3 の外周縁とを、端部板材 1 2 , 1 3 の全周にわたって連結する。

より詳しく説明すると、立ち上がり壁 6 2 は、2 つの第 1 壁片 6 3 と、2 つの第 2 壁片 6 4 と、を持つ。

【 0 0 3 9 】

2 つの第 1 壁片 6 3 は、端部板材 1 3 における 2 つの第 1 辺部 1 3 a に設けられる。2 つの第 1 壁片 6 3 は、X 方向の - X 側に延びて、端部板材 1 2 の外周縁に達する。

2 つの第 2 壁片 6 4 は、端部板材 1 2 における 2 つの第 2 辺部 1 2 b に設けられる。2 つの第 2 壁片 6 4 は、X 方向の + X 側に延びて、端部板材 1 3 の外周縁に達する。

端部板材 1 3 及び 2 つの第 1 壁片 6 3 は、前記板状の部材を折り曲げて形成される。端部板材 1 3 及び 2 つの第 1 壁片 6 3 は、全体として U 字状に折れ曲がった形状である。端部板材 1 2 及び 2 つの第 2 壁片 6 4 は、前記板状の部材を折り曲げて形成される。端部板材 1 2 及び 2 つの第 2 壁片 6 4 は、全体として U 字状に折れ曲がった形状である。

端部板材 1 2 , 1 3 及び立ち上がり壁 6 2 における第 1 ヘッド 1 0 A の外側の面には、耐食処理が施されている。

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器 6 1 では、熱交換器 6 1 の製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認することができる。

さらに、熱交換器 6 1 が立ち上がり壁 6 2 を持つ。従って、端部板材 1 2 , 1 3 の間の筒部 1 7 A に、凝縮水、雨水、ゴミ等が付着し、付着した部分が腐食するのを抑制することができる。このため、熱交換器 6 1 内に冷媒が充填された場合には、腐食が冷媒のリークにつながるのを抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

立ち上がり壁 6 2 は、2 つの第 1 壁片 6 3 と、2 つの第 2 壁片 6 4 と、を持つ。端部板材 1 3 及び 2 つの第 1 壁片 6 3 、端部板材 1 2 及び 2 つの第 2 壁片 6 4 が、それぞれ全体として U 字状に折れ曲がった形状である。従って、互いに同様の構成の端部板材 1 3 及び 2 つの第 1 壁片 6 3 、端部板材 1 2 及び 2 つの第 2 壁片 6 4 を用いて、立ち上がり壁 6 2 を構成することができる。

端部板材 1 2 , 1 3 及び立ち上がり壁 6 2 における第 1 ヘッド 1 0 A (熱交換器 6 1)

の外側の面には、耐食処理が施されている。このため、第1ヘッダ10Aの外側から端部板材12, 13及び立ち上がり壁62に雨水等が付着したときに、この雨水等により端部板材12, 13及び立ち上がり壁62が腐食するのを抑制することができる。

【0042】

なお、端部板材12, 13において、2つの第1壁片63及び2つの第2壁片64が設けられる位置は限定されない。例えば、2つの第1壁片63及び2つの第2壁片64が端部板材12に設けられてもよい。

前記板状の部材において、第2主面に耐食処理層が形成されなくてもよい。

【0043】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図8から図10を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、後述する図の一部では、前記実施形態から形状を変更した部分のみに符号を付している。

図8に示すように、本実施形態の熱交換器71の第1ヘッダ10Bは、第2の実施形態の熱交換器61の第1ヘッダ10Aにおける中間板材11に代えて、第1中間板材(中間板材)72、第2中間板材(中間板材)11A、及び仕切り板材73を持つ。

第1中間板材72、仕切り板材73、及び第2中間板材11Aは、端部板材12と端部板材13との間に-X側から+X側に向かってこの順で配置される。すなわち、仕切り板材73は、第1中間板材72と第2中間板材11Aとの間に挟まれる。

例えば、第2中間板材11Aは、中間板材11と同一の構成である。

【0044】

例えば、第1中間板材72は、中間板材11の第1貫通孔部21C、筒部17C、及び鍔部18Cに代えて、第1貫通孔部21F、筒部17F、及び鍔部18Fを持つ。

第1貫通孔部21Fは、中間板材11の板材本体16において第1貫通孔部21Cが形成される位置に形成される。第1貫通孔部21Fは、X方向に見たときにT字状である。第1中間板材72の第1貫通孔部21Fの形状、及び第2中間板材11Aの第1貫通孔部21Cの形状は、互いに異なる。第1中間板材72の第1貫通孔部21Fの外形は、第2中間板材11Aの第1貫通孔部21Cの外形よりも小さい。

筒部17Fは、板材本体16における第1貫通孔部21Fの周縁部からX方向の+X側に立ち上がる。鍔部18Fは、筒部17Fが立ち上がる先端部から、筒部17Fの径方向外側に、筒部17Fの全周にわたって突出する。

板材本体16から筒部17F及び鍔部18Fが全体として+X側に立ち上がる長さ、及び板材本体16から筒部17A及び鍔部18Aが全体として+X側に立ち上がる長さは、互いに同等である。

【0045】

仕切り板材73は、X方向に見たときに矩形状を呈する板状である。仕切り板材73には、複数の第2貫通孔部75A~75Eが形成される。

第2貫通孔部75A, 75B, 75D, 75Eは、前記第1貫通孔部21A, 21B, 21D, 21Eと同様にそれぞれ形成される。

仕切り板材73の第2貫通孔部75Cは、第1中間板材72の第1貫通孔部21Fと同一形状である。X方向に見たときに、第2貫通孔部75Cは、第1中間板材72の第1貫通孔部21Fに重なる。X方向に見たときに、第2貫通孔部75C及び第1貫通孔部21Fは、第2中間板材11Aの第1貫通孔部21Cの内周縁内にそれぞれ配置される。ここで言う内周縁内とは、内周縁の内側だけでなく、内周縁上も含む意味である。

第1中間板材72の筒部17Fは、第2中間板材11Aの板材本体16に向かって延びて、仕切り板材73に鍔部18Fを介して接触する。

【0046】

以上のように構成された熱交換器71では、図9に示すように、第1中間板材72の鍔部18Fと、仕切り板材73における第2貫通孔部75Cの周縁部との間から、冷媒が第

10

20

30

40

50

1 ヘッド 10 B (熱交換器 7 1) の外部に漏れ難い。仕切り板材 7 3 における第 2 貫通孔部 7 5 C の周縁部と、第 2 中間板材 1 1 A の板材本体 1 6 における第 1 貫通孔部 2 1 C の周縁部との間から、冷媒が第 1 ヘッド 10 B の外部に漏れ難い。

【 0 0 4 7 】

一方で、本実施形態の熱交換器 7 1 に対して、仕切り板材 7 3 を備えない変形例の熱交換器 8 1 を、図 10 を用いて説明する。

比較例の熱交換器 8 1 では、第 1 中間板材 7 2 の鍔部 1 8 F と、第 2 中間板材 1 1 A の板材本体 1 6 における第 1 貫通孔部 2 1 C の周縁部との間に隙間 S 3 が形成される。この隙間 S 3 を通して、冷媒が第 1 ヘッドの外部に漏れる。

【 0 0 4 8 】

以上説明したように、本実施形態の熱交換器 7 1 では、熱交換器 7 1 の製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認することができる。

さらに、第 1 , 2 中間板材 7 2 , 1 1 A の第 1 貫通孔部 2 1 F , 2 1 C 同士が互いに異なる形状であっても、例えば、熱交換器 7 1 内に充填された冷媒が、熱交換器 7 1 の外部に漏れるのを抑制することができる。そして、第 1 貫通孔部 2 1 F , 2 1 C の形状を調節することにより、熱交換器 7 1 の圧力損失を調節することができる。

【 0 0 4 9 】

(第 4 の実施形態)

次に、本発明の第 4 実施形態について図 1 1 及び図 1 2 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、本実施形態の熱交換器 8 1 の第 1 ヘッド 10 C は、第 3 の実施形態の熱交換器 7 1 の第 1 ヘッド 10 B の各構成に加えて、第 3 中間板材 (中間板材) 1 1 B を持つ。なお、図 1 1 では、説明の便宜のため、第 1 ヘッド 10 C の各構成のうち + Y 側の部分のみを示す。

第 3 中間板材 1 1 B は、第 2 中間板材 1 1 A と同一の構成である。第 3 中間板材 1 1 B は、端部板材 1 2 と第 1 中間板材 7 2 との間に配置される。

【 0 0 5 0 】

図 10 に示すように、第 1 ヘッド 10 C が仕切り板材 7 3 を備えない場合には、第 1 中間板材 7 2 の鍔部 1 8 F と、第 2 中間板材 1 1 A の板材本体 1 6 における第 1 貫通孔部 2 1 C の周縁部との間に前記隙間 S 3 が形成される。このため、第 1 ヘッド 10 C の外部に冷媒を漏らさないために、仕切り板材 7 3 が必要である。

一方で、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、X 方向に見たときに、第 1 中間板材 7 2 の第 1 貫通孔部 2 1 F は、第 3 中間板材 1 1 B の第 1 貫通孔部 2 1 C の内周縁内に配置される。このため、第 3 中間板材 1 1 B の鍔部 1 8 C は第 1 中間板材 7 2 の板材本体 1 6 に全周にわたって接触する。このため、第 3 中間板材 1 1 B と第 1 中間板材 7 2 との間に、仕切り板材 7 3 は不要である。

【 0 0 5 1 】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、筒部 1 7 A ~ 1 7 F を持つことにより、製造コストを低減させ、内部に充填される冷媒の熱干渉を抑制しつつ、冷媒の漏れを容易に確認することができる。

【 0 0 5 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

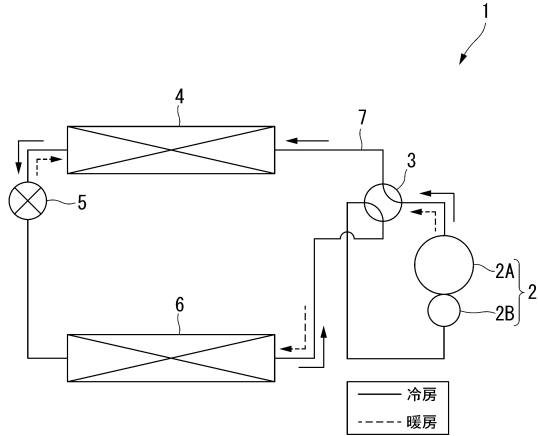
50

【 0 0 5 3 】

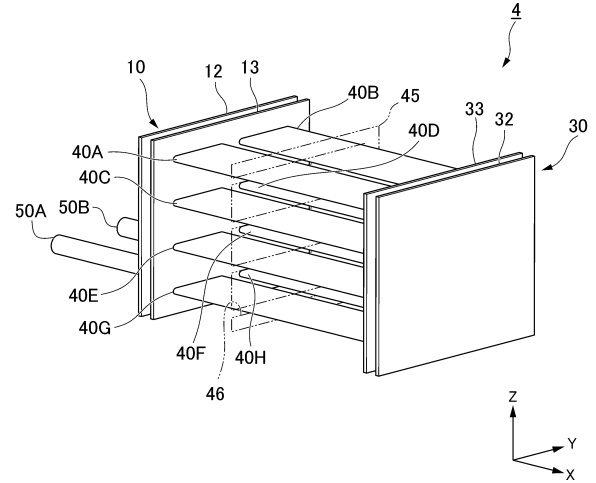
4, 61, 71, 81 ... 室外熱交換器 (熱交換器)、6 ... 室内熱交換器 (熱交換器)、
 10, 10A, 10B, 10C ... 第1ヘッド (ヘッド)、11 ... 中間板材、11A ... 第2
 中間板材 (中間板材)、11B ... 第3中間板材 (中間板材)、12, 13, 32, 33 ...
 端部板材、12a, 13a ... 第1辺部、12b, 13b ... 第2辺部、16 ... 板材本体、1
 7A ~ 17F ... 筒部、18A ~ 18F ... 鍔部、21A ~ 21F ... 第1貫通孔部、30 ... 第
 2ヘッド (ヘッド)、62 ... 立ち上がり壁、63 ... 第1壁片、64 ... 第2壁片、72 ... 第
 1中間板材 (中間板材)、73 ... 仕切り板材、75A ~ 75E ... 第2貫通孔部、X ... 方向
 (第1方向。中間板材の厚さ方向)

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

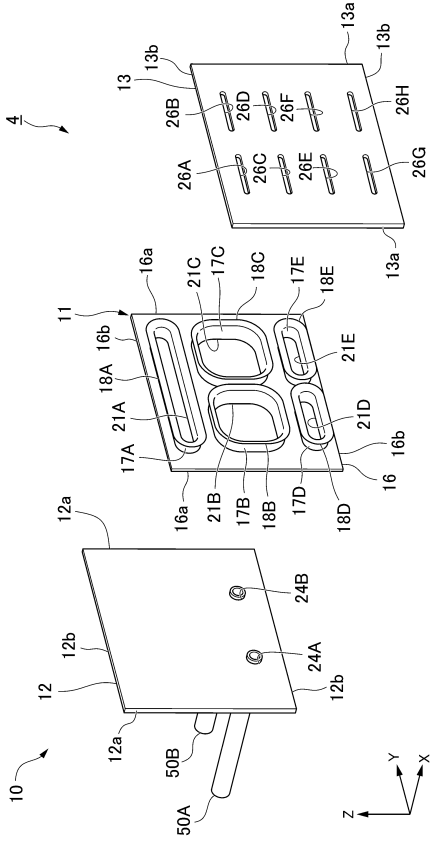
20

30

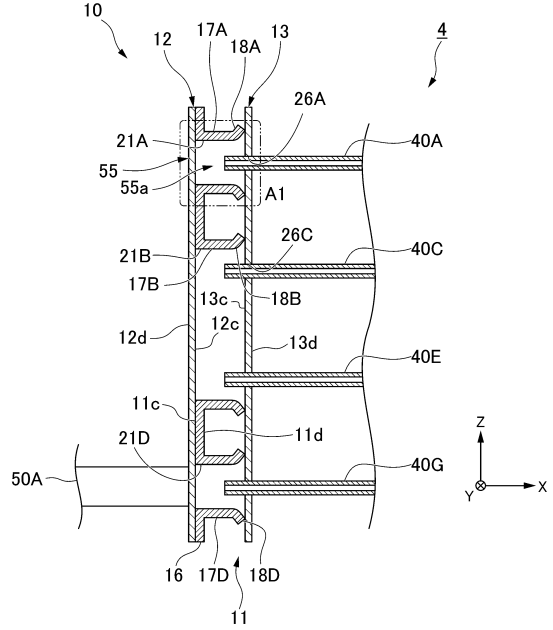
40

50

【 図 3 】



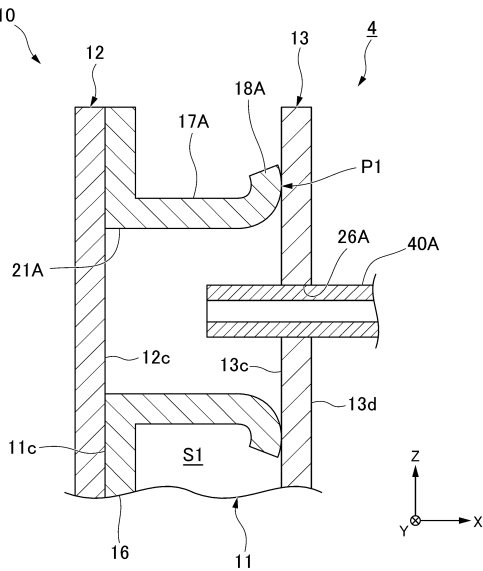
【 図 4 】



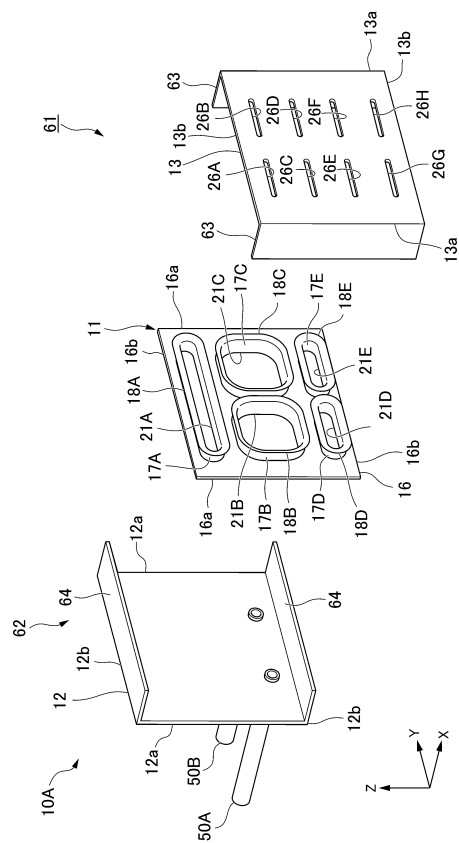
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

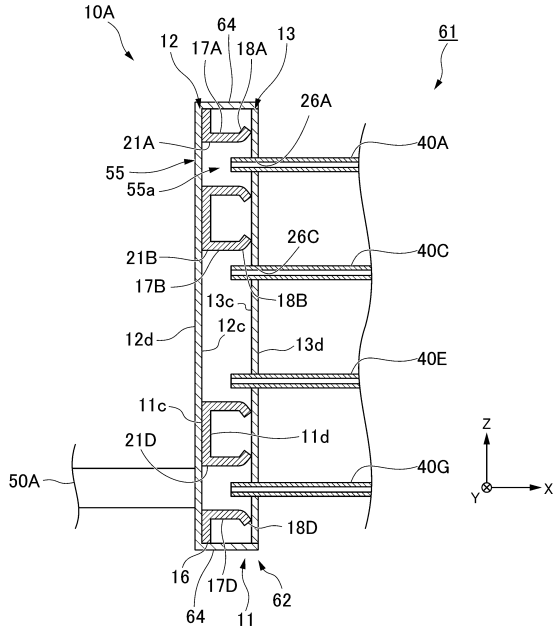


30

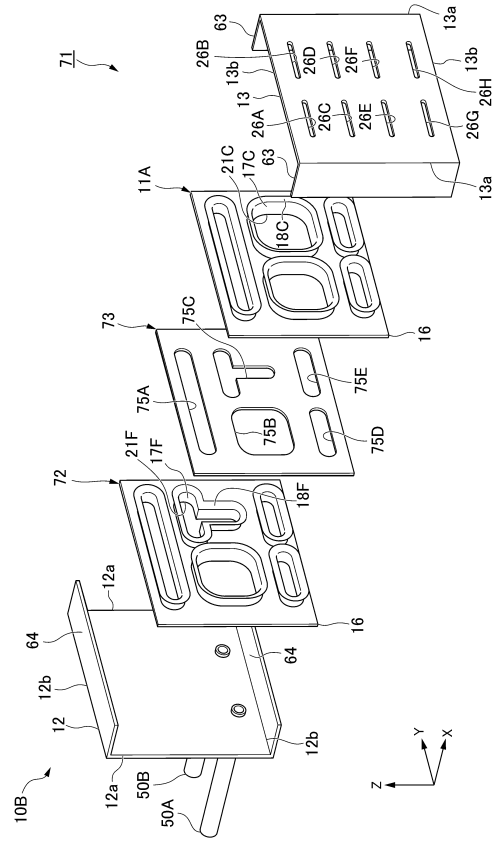
40

50

【 図 7 】



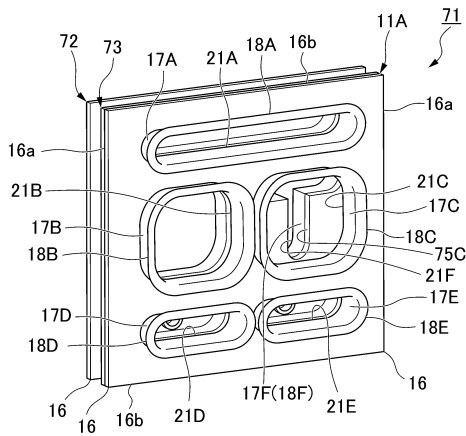
【 図 8 】



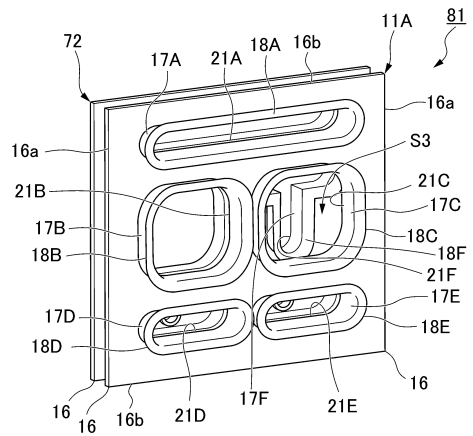
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

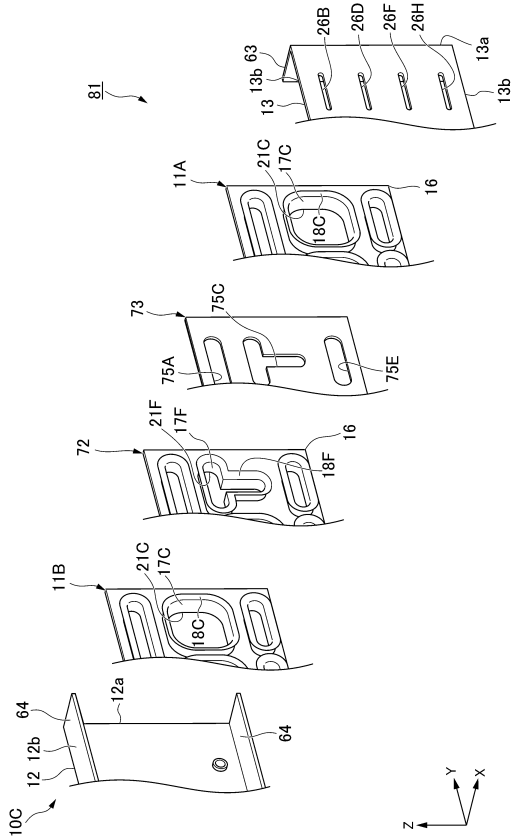


30

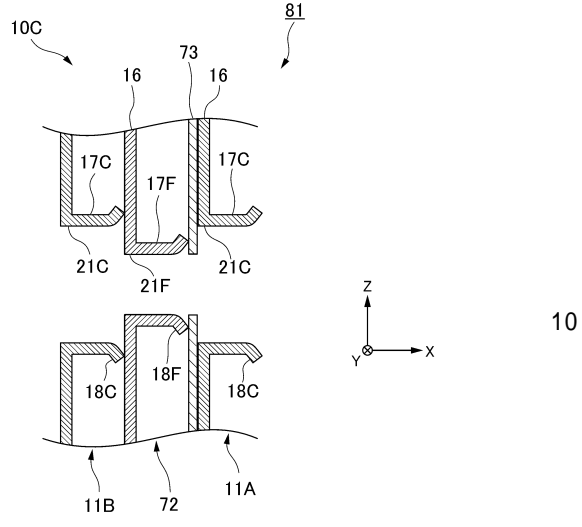
40

50

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



10

20

30

40

50