

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7313557号
(P7313557)

(45)発行日 令和5年7月24日(2023.7.24)

(24)登録日 令和5年7月13日(2023.7.13)

(51)国際特許分類 F I
 F 2 5 B 41/48 (2021.01) F 2 5 B 41/48
 F 2 5 B 39/02 (2006.01) F 2 5 B 39/02 G
 F 2 8 F 9/22 (2006.01) F 2 8 F 9/22

請求項の数 8 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-528365(P2022-528365)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和2年6月5日(2020.6.5)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/022246	(72)発明者	高橋 篤史 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/245901	(72)発明者	前田 剛志 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和3年12月9日(2021.12.9)	(72)発明者	梁池 悟 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	令和4年7月12日(2022.7.12)	審査官	西山 真二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷媒分配器、熱交換器および空気調和装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の板状体で構成され、1または複数の流入口から流入する冷媒を複数に分岐し、第1の方向に互いに間隔をあけて配列された複数の流出口から前記冷媒を流出させる冷媒分配器であって、

前記複数の板状体は、

前記流入口が形成された流入板と、

前記流入板に形成された前記流入口に連通する矩形形状の連通室を有する連通板と、

前記流出口に連通する伝熱管が挿通され、前記連通室に対して複数の前記伝熱管が連通するように形成された伝熱管差し込み空間を有する伝熱管差し込み板と

を備え、

前記流入口から気液二相状態の前記冷媒が流入する場合において、

前記連通室は、

前記流入口の高さよりも下側に、側面から前記第1の方向と異なる第2の方向に突出し、液冷媒の下降を抑制する下降抑制部が形成されている

冷媒分配器。

【請求項2】

前記伝熱管の外側に流体が一方向に流れる場合において、

前記流入口は、

前記流体の流れの上流側に位置するように前記流入板に形成されている

請求項 1 に記載の冷媒分配器。

【請求項 3】

前記複数の板状体は、

前記流入板と前記連通板との間に配置され、前記流入口から流入した前記冷媒を前記第 2 の方向に分岐して流通させる分岐流路が形成された分岐流路板をさらに備える

請求項 1 または 2 に記載の冷媒分配器。

【請求項 4】

前記分岐流路は、

前記第 2 の方向に直線状に延びる直線部の両端部が互いに異なる前記第 1 の方向に延びるように形成されている

請求項 3 に記載の冷媒分配器。

10

【請求項 5】

前記伝熱管の外側に流体が一方向に流れる場合において、

前記分岐流路は、

前記第 2 の方向に直線状に延びる直線部の両端部のうち、前記流体の流れの上流側に位置する上流側端部が前記第 1 の方向に平行で互いに異なる 2 つの方向に延びるように形成されている

請求項 3 に記載の冷媒分配器。

【請求項 6】

前記伝熱管の外側に流体が一方向に流れる場合において、

前記下降抑制部は、

前記流体の流れの下流側に偏在する

請求項 1 に記載の冷媒分配器。

20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の冷媒分配器と、

前記複数の流出口のそれぞれに接続される複数の伝熱管とを備えた熱交換器。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の熱交換器を備えた空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、流入する冷媒を分岐して流出させる冷媒分配器、熱交換器および空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、冷媒量の削減および熱交換器の高性能化のため、空気調和装置に用いられる熱交換器における伝熱管の細径化が進んでいる。伝熱管を細径化する場合、冷媒が伝熱管を通過する際の圧損の増加を抑制する必要がある。そのために、熱交換器では、内部を冷媒が流れる際の分岐数であるパス数を増加させることが行われている。

40

【0003】

通常、熱交換器には、パス数を増加させるために、1つの入口流路から流入する冷媒を複数のパスへ分配して供給する多分岐の冷媒分配器が設けられる。例えば、特許文献 1 には、水平方向に延びる複数の伝熱管が垂直方向に並んで配置され、複数の伝熱管に接続されたヘッダ形状の冷媒分配器が、垂直方向に延びるように配置された冷媒分配器が開示されている。この冷媒分配器は、熱交換器が蒸発器として機能する場合に、気液二相状態の冷媒が流入する流入管と、流入する気液二相冷媒を混合して均質化する混合室と、複数の伝熱管が接続された連通室と、複数の連通室に気液二相冷媒を分配する分配通路とを有している。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第5376010号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の冷媒分配器は、大型化するため、熱交換器の実装面積が低下してしまう。したがって、この冷媒分配器では、熱交換器性能が低下してしまうという課題がある。

【0006】

本開示は、上記従来の技術における課題に鑑みてなされたものであって、大型化を抑制し、熱交換器の実装面積の低下を抑制して熱交換器性能を向上させることができる冷媒分配器、熱交換器および空気調和装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の冷媒分配器は、複数の板状体で構成され、1または複数の流入口から流入する冷媒を複数に分岐し、第1の方向に互いに間隔をあけて配列された複数の流出口から前記冷媒を流出させる冷媒分配器であって、前記複数の板状体は、前記流入口が形成された流入板と、前記流入板に形成された前記流入口に連通する矩形状の連通室を有する連通板と、前記流出口に連通する伝熱管が挿通され、前記連通室に対して複数の前記伝熱管が連通するように形成された伝熱管差し込み空間を有する伝熱管差し込み板とを備え、前記流入口から気液二相状態の前記冷媒が流入する場合において、前記連通室は、前記流入口の高さよりも下側に、側面から前記第1の方向と異なる第2の方向に突出し、液冷媒の下降を抑制する下降抑制部が形成されているものである。

本開示の熱交換器は、本開示に係る冷媒分配器と、前記複数の流出口のそれぞれに接続される複数の伝熱管とを備えたものである。

本開示の空気調和装置は、本開示に係る熱交換器を備えたものである。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、複数の伝熱管が連通する連通室が形成されることにより、冷媒分配器の肉厚を薄くすることができるため、冷媒分配器の大型化を抑制し、熱交換器の実装面積の低下を抑制して熱交換器性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1に係る熱交換器の構成の一例を示す斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【図3】図2の冷媒分配器を上面から見た場合の各流路の関係について説明するための概略図である。

【図4】図2の冷媒分配器を正面から見た場合における、各流路の位置関係の一例を示す概略図である。

【図5】実施の形態1に係る熱交換器が適用される空気調和装置の構成の一例を示す概略図である。

【図6】実施の形態2に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【図7】図6の冷媒分配器を上面から見た場合の各流路の関係について説明するための概略図である。

【図8】図6の冷媒分配器を正面から見た場合における、各流路の位置関係の一例を示す概略図である。

【図9】実施の形態3に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【図10】図9の冷媒分配器を上面から見た場合の各流路の関係について説明するための概略図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】図 9 の冷媒分配器を正面から見た場合における、各流路の位置関係の一例を示す概略図である。

【図 1 2】実施の形態 4 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【図 1 3】実施の形態 5 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【図 1 4】実施の形態 6 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施の形態 1 .

以下、本実施の形態 1 に係る冷媒分配器について、図面などを参照しながら説明する。なお、以下では、本実施の形態 1 に係る冷媒分配器が、熱交換器に流入する冷媒を分配するものである場合を説明しているが、これに限られず、冷媒分配器が他の機器に流入する冷媒を分配するものであってもよい。また、以下の説明において、同一の符号を付したものは、同一またはこれに相当するものであり、以下に記載する実施の形態の全文において共通することとする。さらに、図面では、各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、細かい構造については、適宜図示を簡略化または省略する。そして、明細書全文に表されている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、明細書に記載された形態に限定するものではない。

10

【0011】

[熱交換器 1 の構成]

本実施の形態 1 に係る熱交換器 1 の構成について説明する。図 1 は、本実施の形態 1 に係る熱交換器の構成の一例を示す斜視図である。図 1 に示すように、熱交換器 1 は、冷媒分配器 2、ガスヘッダ 3、複数の伝熱管 4 および複数のフィン 5 を備えている。冷媒分配器 2 には、冷媒の流入部である 1 または複数の冷媒流入部 2 A と、冷媒の流出部である複数の冷媒流出部 2 B とが設けられている。複数の冷媒流出部 2 B は、高さ方向に配列されている。ガスヘッダ 3 には、複数の冷媒流入部 3 A と、1 つの冷媒流出部 3 B とが設けられている。冷媒分配器 2 の冷媒流入部 2 A およびガスヘッダ 3 の冷媒流出部 3 B には、空気調和装置等の冷凍サイクル装置の冷媒配管が接続される。冷媒分配器 2 の冷媒流出部 2 B とガスヘッダ 3 の冷媒流入部 3 A との間には、伝熱管 4 が接続される。

20

【0012】

伝熱管 4 は、複数の流路が形成された扁平管もしくは円管である。伝熱管 4 は、例えば、銅またはアルミニウムで形成されている。伝熱管 4 の冷媒分配器 2 側の端部は、冷媒分配器 2 の冷媒流出部 2 B に接続される。伝熱管 4 には、複数のフィン 5 が接合されている。フィン 5 は、例えば、アルミニウムで形成されている。なお、図 1 の例では、伝熱管 4 が 8 本である場合を示しているが、これに限られず、複数本であればいずれの本数でもよい。

30

【0013】

[熱交換器 1 における冷媒の流れ]

本実施の形態 1 に係る熱交換器 1 における冷媒の流れについて説明する。冷媒配管を流れる冷媒は、例えば熱交換器 1 が蒸発器として機能する際に、冷媒流入部 2 A を介して冷媒分配器 2 に流入して分配され、複数の冷媒流出部 2 B を介して複数の伝熱管 4 に流出する。冷媒は、複数の伝熱管 4 において、例えば、図示しない送風機によって供給される空気等との間で熱交換される。複数の伝熱管 4 を流れる冷媒は、複数の冷媒流入部 3 A を介してガスヘッダ 3 に流入して合流し、冷媒流出部 3 B を介して冷媒配管に流出する。なお、熱交換器 1 が凝縮器として機能する場合には冷媒は、この流れと逆方向に流れる。

40

【0014】

[冷媒分配器 2 の構成]

本実施の形態 1 に係る冷媒分配器 2 の構成について説明する。図 2 は、本実施の形態 1 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。図 3 は、図 2 の冷媒分配器を上面から見た場合の各流路の関係について説明するための概略図である。図 3 では、それぞれの板状体に形成された流路の関係が容易となるように、各流路が破線で示されている。

50

図 4 は、図 2 の冷媒分配器を正面から見た場合における、各流路の位置関係の一例を示す概略図である。

【 0 0 1 5 】

図 2 から図 4 に示すように、冷媒分配器 2 は、例えば矩形形状の複数の板状体 1 0 が積層されて形成されている。板状体 1 0 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 とが交互に積層されて形成されている。第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 とは、平面視で同一形状の外形となっている。第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 を仕切るための仕切り板であり、例えば、両面にろう材が塗布されている。第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 のそれぞれは、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 のそれぞれを介して積層され、ろう付けにより一体に接合される。なお、各板状体は、プレス加工または切削加工等によって加工される。

10

【 0 0 1 6 】

第 1 板状体 1 0 1 には、当該第 1 板状体 1 0 1 における短手方向の略中央の位置に、貫通孔である 1 または複数の第 1 流路 1 0 A が形成されている。第 1 流路 1 0 A には、冷凍サイクル装置の冷媒配管またはキャピラリーチューブが接続される。第 1 流路 1 0 A は、図 1 における冷媒流入部 2 A に相当する。第 1 板状体 1 0 1 は、流入口としての冷媒流入部 2 A である 1 または複数の第 1 流路 1 0 A が形成された流入板である。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示す例では、第 1 板状体 1 0 1 にキャピラリーチューブが接続される場合が示されており、この場合、第 1 板状体 1 0 1 には、複数の第 1 流路 1 0 A が設けられる。なお、第 1 板状体 1 0 1 に冷媒配管が接続される場合、第 1 板状体 1 0 1 には、1 つの第 1 流路 1 0 A が設けられればよい。

20

【 0 0 1 8 】

第 2 板状体 1 1 1 には、当該第 2 板状体 1 1 1 における短手方向の略中央の位置に、貫通孔である 1 または複数の第 2 流路 1 0 B が形成されている。第 2 流路 1 0 B は、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A に対応する位置に形成され、第 1 流路 1 0 A と後述する第 1 板状体 1 0 2 の連通室 1 1 とを連通する。

【 0 0 1 9 】

第 1 板状体 1 0 2 には、複数の連通室 1 1 が形成されている。連通室 1 1 は、第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B に対応して形成され、第 2 流路 1 0 B と後述する第 2 板状体 1 1 2 の第 3 流路 1 0 C とを連通する。連通室 1 1 は、複数の第 3 流路 1 0 C が連通するように形成される。この例では、それぞれの連通室 1 1 が 2 つの第 3 流路 1 0 C に連通するように形成されている。第 1 板状体 1 0 2 は、流入口としての冷媒流入部 2 A に連通する連通流路としての連通室 1 1 が形成された連通板である。

30

【 0 0 2 0 】

第 2 板状体 1 1 2 には、伝熱管 4 の外形と同形状に形成された複数の第 3 流路 1 0 C が形成されている。第 3 流路 1 0 C は、後述する第 1 板状体 1 0 3 の第 4 流路 1 0 D を介して挿入された伝熱管 4 の端部が保持される。

【 0 0 2 1 】

第 1 板状体 1 0 3 には、伝熱管 4 の外形と同形状の伝熱管差し込み空間である複数の第 4 流路 1 0 D が形成されている。第 4 流路 1 0 D は、第 2 板状体 1 1 2 の第 3 流路 1 0 C に対応して形成されている。第 4 流路 1 0 D には、伝熱管 4 が挿通される。第 1 板状体 1 0 3 には、伝熱管 4 がろう付けされ、第 1 板状体 1 0 3 と第 2 板状体 1 1 2 とが積層されることにより、第 2 板状体 1 1 2 の第 3 流路 1 0 C に伝熱管 4 が接続される。第 1 板状体 1 0 3 は、伝熱管 4 が挿通される伝熱管差し込み空間である第 4 流路 1 0 D が形成された伝熱管差し込み板である。

40

【 0 0 2 2 】

このように、冷媒分配器 2 には、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3、ならびに、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 のそれぞれに形成された各流路により、分配流路 2 a が形

50

成されている。すなわち、分配流路 2 a は、第 1 流路 1 0 A、第 2 流路 1 0 B、第 3 流路 1 0 C および第 4 流路 1 0 D と、連通室 1 1 とによって構成される。

【 0 0 2 3 】

[冷媒分配器 2 における冷媒の流れ]

次に、冷媒分配器 2 内の分配流路 2 a および冷媒の流れについて、図 2 ~ 図 4 を参照して説明する。熱交換器 1 が蒸発器として機能する場合、気液二相状態の冷媒が、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A から冷媒分配器 2 内に流入する。冷媒分配器 2 内に流入した冷媒は、第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B を介して第 1 板状体 1 0 2 の連通室 1 1 に流入する。連通室 1 1 に流入した冷媒は、当該連通室 1 1 に連通する第 2 板状体 1 1 2 の複数の第 3 流路 1 0 C に流入して分流する。分流した冷媒は、それぞれが第 2 板状体 1 1 2 の伝熱管差し込み空間である第 4 流路 1 0 D に流入し、それぞれの第 4 流路 1 0 D に接続された伝熱管 4 に均一に分配される。

10

【 0 0 2 4 】

なお、この例では、1 つの連通室 1 1 に対して 2 つの第 3 流路 1 0 C が連通する場合について説明したが、これに限られず、1 つの連通室 1 1 に対して 3 つ以上の第 3 流路 1 0 C が連通してもよい。このように、連通室 1 1 に連通する第 3 流路 1 0 C の数を変更することにより、分配数を変更することができる。

【 0 0 2 5 】

[熱交換器 1 の使用態様]

次に、本実施の形態 1 に係る熱交換器 1 の使用態様の一例について説明する。なお、以下では、熱交換器 1 が空気調和装置 8 0 に使用される場合を説明しているが、これに限られず、例えば、冷媒循環回路を有する他の冷凍サイクル装置に使用されてもよい。また、空気調和装置 8 0 が、冷房運転と暖房運転とを切り替えるものである場合を説明しているが、これに限られず、冷房運転または暖房運転のみを行うものであってもよい。

20

【 0 0 2 6 】

図 5 は、本実施の形態 1 に係る熱交換器 1 が適用される空気調和装置 8 0 の構成の一例を示す概略図である。なお、図 5 では、冷房運転時の冷媒の流れが破線の矢印で示され、暖房運転時の冷媒の流れが実線の矢印で示されている。図 5 に示すように、空気調和装置 8 0 は、圧縮機 8 1、四方弁 8 2、室外熱交換器 8 3、膨張弁 8 4、室内熱交換器 8 5、室外ファン 8 6 および室内ファン 8 7 を有している。圧縮機 8 1、四方弁 8 2、室外熱交換器 8 3、膨張弁 8 4 および室内熱交換器 8 5 が冷媒配管で接続されることにより、冷媒循環回路が形成される。

30

【 0 0 2 7 】

冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。圧縮機 8 1 から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁 8 2 を介して室外熱交換器 8 3 に流入し、室外ファン 8 6 によって供給される空気と熱交換を行い、凝縮する。凝縮した冷媒は、高圧の液状態となり、室外熱交換器 8 3 から流出し、膨張弁 8 4 によって、低圧の気液二相状態となる。低圧の気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 8 5 に流入し、室内ファン 8 7 によって供給される空気との熱交換によって蒸発することで、室内を冷却する。蒸発した冷媒は、低圧のガス状態となり、室内熱交換器 8 5 から流出し、四方弁 8 2 を介して圧縮機 8 1 に吸入される。

40

【 0 0 2 8 】

暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。圧縮機 8 1 から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁 8 2 を介して室内熱交換器 8 5 に流入し、室内ファン 8 7 によって供給される空気との熱交換によって凝縮することで、室内を暖房する。凝縮した冷媒は、高圧の液状態となり、室内熱交換器 8 5 から流出し、膨張弁 8 4 によって、低圧の気液二相状態の冷媒となる。低圧の気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 8 3 に流入し、室外ファン 8 6 によって供給される空気と熱交換を行い、蒸発する。蒸発した冷媒は、低圧のガス状態となり、室外熱交換器 8 3 から流出し、四方弁 8 2 を介して圧縮機 8 1 に吸入される。

【 0 0 2 9 】

50

本実施の形態 1 において、室外熱交換器 8 3 および室内熱交換器 8 5 の少なくとも一方に、熱交換器 1 が用いられる。熱交換器 1 は、蒸発器として作用する際に、冷媒分配器 2 から冷媒が流入するように接続される。つまり、熱交換器 1 が蒸発器として作用する場合には、冷媒配管から冷媒分配器 2 に気液二相状態の冷媒が流入し、分岐して熱交換器 1 の各伝熱管 4 に流入する。また、熱交換器 1 が凝縮器として作用する場合には、各伝熱管 4 から冷媒分配器 2 に液冷媒が流入して合流し、冷媒配管に流出する。

【 0 0 3 0 】

以上のように、本実施の形態 1 に係る冷媒分配器 2 は、第 1 流路 1 0 A を有する第 1 板状体 1 0 1 と、第 1 流路 1 0 A に連通する連通室 1 1 を有する第 1 板状体 1 0 2 と、連通室 1 1 に複数の伝熱管 4 が連通するように形成された第 3 流路 1 0 C を有する第 1 板状体 1 0 3 とを備えている。このように、複数の伝熱管 4 と連通する連通室 1 1 を形成することにより、冷媒分配器が円筒形状に形成された場合と比較して、冷媒分配器 2 の肉厚を薄くすることができる。そのため、冷媒分配器 2 を小型化することができる。また、筐体サイズが同一の空調機器において、冷媒分配器 2 が小型化することにより、熱交換器 1 の実装面積が増大するため、熱交換器性能を向上させることができる。

10

【 0 0 3 1 】

実施の形態 2 .

次に、本実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 に係る冷媒分配器 2 は、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A および第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B の配置位置が、実施の形態 1 と相違する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 3 2 】

[冷媒分配器 2 の構成]

本実施の形態 2 に係る冷媒分配器 2 の構成について説明する。図 6 は、本実施の形態 2 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。図 7 は、図 6 の冷媒分配器を上面から見た場合の各流路の関係について説明するための概略図である。図 7 では、それぞれの板状体に形成された流路の関係が容易となるように、各流路が破線で示されている。図 8 は、図 6 の冷媒分配器を正面から見た場合における、各流路の位置関係の一例を示す概略図である。

【 0 0 3 3 】

図 6 から図 8 に示すように、冷媒分配器 2 は、例えば矩形形状の複数の板状体 2 0 が積層されて形成されている。板状体 2 0 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 とが交互に積層されて形成されている。第 1 板状体 1 0 2 および 1 0 3、ならびに、第 2 板状体 1 1 2 は、実施の形態 1 と同様である。

30

【 0 0 3 4 】

冷媒分配器 2 には、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3、ならびに、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 のそれぞれに形成された各流路により、分配流路 2 a が形成されている。すなわち、分配流路 2 a は、実施の形態 1 と同様に、第 1 流路 1 0 A、第 2 流路 1 0 B、第 3 流路 1 0 C および第 4 流路 1 0 D と、連通室 1 1 とによって構成される。

【 0 0 3 5 】

第 1 板状体 1 0 1 には、冷凍サイクル装置の冷媒配管またはキャピラリーチューブが接続される 1 または複数の第 1 流路 1 0 A が形成されている。図 6 に示す例では、第 1 板状体 1 0 1 にキャピラリーチューブが接続される場合が示されている。第 2 板状体 1 1 1 には、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A に対応する位置に、1 または複数の第 2 流路 1 0 B が形成されている。

40

【 0 0 3 6 】

ここで、熱交換器 1 に対して空気などの流体が概ね一方向に流れている場合、熱交換器 1 では、流体の流れの上流側は、下流側よりも伝熱性能が高い。そこで、本実施の形態 2 では、伝熱性能の高い流体の流れの上流側に冷媒がより多く流れるように、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A および第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B が配置される。

50

【 0 0 3 7 】

第 1 流路 1 0 A および第 2 流路 1 0 B は、板状体 1 0 の短手方向の中央の位置よりも流体流れの上流側に偏って設けられている。これにより、この冷媒分配器 2 を備える熱交換器 1 が、気液二相状態の冷媒が流入する蒸発器として機能する場合に、気液二相冷媒が流体流れの下流側よりも熱交換量の高い上流側に多く流れる。そのため、熱交換器 1 における流体流れの上流側における伝熱性能が向上し、熱交換器性能を向上させることができる。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本実施の形態 2 に係る冷媒分配器 2 において、第 1 流路 1 0 A は、伝熱管 4 の外側を流れる流体の流れの上流側に位置するように第 1 板状体 1 0 1 に形成されている。これにより、流体の上流側に冷媒がより多く流れるため、熱交換量の大きい上流側での伝熱性能が向上し、熱交換器性能を向上させることができる。

10

【 0 0 3 9 】

実施の形態 3 .

次に、本実施の形態 3 について説明する。本実施の形態 3 に係る冷媒分配器 2 は、第 1 板状体 1 0 2 の連通室 1 1 の形状が実施の形態 1 および 2 と相違する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 および 2 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

[冷媒分配器 2 の構成]

本実施の形態 3 に係る冷媒分配器 2 の構成について説明する。図 9 は、本実施の形態 3 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。図 1 0 は、図 9 の冷媒分配器を上面から見た場合の各流路の関係について説明するための概略図である。図 1 0 では、それぞれの板状体に形成された流路の関係が容易となるように、各流路が破線で示されている。図 1 1 は、図 9 の冷媒分配器を正面から見た場合における、各流路の位置関係の一例を示す概略図である。

20

【 0 0 4 1 】

図 9 から図 1 1 に示すように、冷媒分配器 2 は、例えば矩形形状の複数の板状体 3 0 が積層されて形成されている。板状体 3 0 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 とが交互に積層されて形成されている。第 1 板状体 1 0 1 および 1 0 3、ならびに、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 は、実施の形態 1 と同様である。

30

【 0 0 4 2 】

冷媒分配器 2 には、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3、ならびに、第 2 板状体 1 1 1 および 1 1 2 のそれぞれに形成された各流路により、分配流路 2 a が形成されている。すなわち、分配流路 2 a は、実施の形態 1 および 2 と同様に、第 1 流路 1 0 A、第 2 流路 1 0 B、第 3 流路 1 0 C および第 4 流路 1 0 D と、連通室 1 1 とによって構成される。

【 0 0 4 3 】

第 1 板状体 1 0 2 には、第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B に対応する複数の連通室 1 1 が形成されている。本実施の形態 3 において、連通室 1 1 には、下降抑制部 1 1 a が設けられている。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示すように、下降抑制部 1 1 a は、流体流れの下流側に偏在するように設けられている。また、図 1 1 に示すように、下降抑制部 1 1 a は、第 2 流路 1 0 B の位置よりも下側になるように設けられている。

40

【 0 0 4 5 】

通常、連通室 1 1 においては、流入する冷媒に対する重力方向下向きの流路抵抗が大きい。冷媒の流入位置よりも下側に下降抑制部 1 1 a が設けられることにより、連通室 1 1 の下側の流動抵抗が上側よりも大きくなる。そのため、気液二相冷媒のうちの液冷媒が重力によって下側に偏って流れることが抑制される。これにより、液冷媒が連通室 1 1 内を均等に流れるため、液冷媒が連通室 1 1 から流出する際に、連通する複数の伝熱管 4 に対して液冷媒を均等に分配することができ、熱交換器 1 の性能を向上させることができる。

50

【 0 0 4 6 】

また、流体流れの下流側に偏在するように下降抑制部 1 1 a が設けられることにより、第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B から流入した気液二相冷媒は、流体流れの下流側よりも上流側に多く流れる。これにより、熱交換器 1 における流体流れの上流側における伝熱性能が向上するため、熱交換器性能を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

以上のように、本実施の形態 3 に係る冷媒分配器 2 において、連通室 1 1 には、第 1 流路 1 0 A の高さよりも下側に、下降抑制部 1 1 a が形成されている。これにより、連通室 1 1 に流入した気液二相冷媒のうち、液冷媒が重力によって下側に偏ることが抑制され、複数の伝熱管 4 に対して液冷媒が均等に分配されるため、熱交換器性能を向上させることができる。

10

【 0 0 4 8 】

冷媒分配器 2 において、下降抑制部 1 1 a は、流体の流れの下流側に位置するように形成されている。これにより、流体の上流側に冷媒がより多く流れるため、熱交換量の大きい上流側での伝熱性能が向上し、熱交換器性能を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 4 .

次に、本実施の形態 4 について説明する。本実施の形態 4 では、第 1 板状体 1 0 1 と第 1 板状体 1 0 2 との間に、冷媒を複数に分岐する分岐流路が設けられた板状体が設けられる点で、実施の形態 1 ~ 3 と相違する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 ~ 3 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 5 0 】

[冷媒分配器 2 の構成]

本実施の形態 4 に係る冷媒分配器 2 の構成について説明する。図 1 2 は、本実施の形態 4 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 に示すように、冷媒分配器 2 は、例えば矩形形状の複数の板状体 4 0 が積層されて形成されている。板状体 4 0 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4 と、第 3 板状体 1 2 1 および 1 2 2 とが積層されて形成されている。第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4 と、第 3 板状体 1 2 1 および 1 2 2 とは、平面視で同一形状の外形となっている。

30

【 0 0 5 2 】

冷媒分配器 2 には、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3、第 2 板状体 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4、ならびに、第 3 板状体 1 2 1 および 1 2 2 に形成された流路により分配流路 2 a が形成されている。分配流路 2 a は、第 1 流路 1 0 A、第 5 流路 1 0 E、第 6 流路 1 0 F、第 7 流路 1 0 G、第 8 流路 1 0 H、第 9 流路 1 0 I、第 1 0 流路 1 0 J および第 1 1 流路 1 0 K と、連通室 1 1 と、第 1 分岐流路 1 2 A、第 2 分岐流路 1 2 B および第 3 分岐流路 1 2 C と、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A および第 2 段跨ぎ流路 1 3 B とによって構成される。

【 0 0 5 3 】

第 1 板状体 1 0 1 には、当該第 1 板状体 1 0 1 における短手方向の略中央の位置に、貫通孔である 1 または複数の第 1 流路 1 0 A が形成されている。図 1 2 に示す例では、第 1 板状体 1 0 1 に冷媒配管が接続される場合が示されており、この場合、第 1 板状体 1 0 1 の略中央に、1 つの第 1 流路 1 0 A が設けられる。

40

【 0 0 5 4 】

第 3 板状体 1 2 1 には、当該第 3 板状体 1 2 1 の略中央の位置に、貫通孔である第 5 流路 1 0 E が形成されている。第 5 流路 1 0 E は、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A に対応する位置に形成され、第 1 流路 1 0 A と後述する第 6 流路 1 0 F とを連通する。

【 0 0 5 5 】

第 2 板状体 1 1 3 には、第 6 流路 1 0 F に対して水平方向の位置に、円形の貫通孔であ

50

る一対の第7流路10Gが開口し、第6流路10Fに対して高さ方向に対称となる位置に、円形の貫通孔である一対の第8流路10Hが開口している。また、第2板状体113には、それぞれの第8流路10Hに対して水平方向の位置に、円形の貫通孔である一対の第9流路10Iが開口し、第8流路10Hに対して点対称となる位置に、円形の貫通孔である一対の第10流路10Jが開口している。第2板状体113は、貫通流路としての第6流路10F～第10流路10Jが形成された貫通流路板である。

【0056】

第3板状体122には、積層状態において第2板状体113の第6流路10Fと第7流路10Gとが連通するように、水平方向に延びた直線状の貫通溝である第1分岐流路12Aが形成されている。また、第3板状体122には、第1分岐流路12Aに対して高さ方向に対称となる位置であり、かつ、第8流路10Hと第9流路10Iとが連通するように、水平方向に延びた直線状の貫通溝である第2分岐流路12Bが形成されている。

10

【0057】

さらに、第3板状体122には、貫通溝である第3分岐流路12Cが形成されている。第3分岐流路12Cは、水平方向に直線状に延びるとともに、直線部分の両端部が互いに異なる高さ方向に延びるように形成されている。第3分岐流路12Cのそれぞれの両端部は、後述する第2板状体114の第11流路10Kに接続されるように形成されている。第3板状体122は、分岐流路としての第1分岐流路12A～第3分岐流路12Cが形成された分岐流路板である。

【0058】

第3板状体121には、積層状態において第2板状体113の第7流路10Gと第8流路10Hとが連通するように、高さ方向に延びる一対の貫通溝である第1段跨ぎ流路13Aが形成されている。また、第3板状体121には、積層状態において第2板状体113の第9流路10Iと第10流路10Jとが連通するように、高さ方向に延びる一対の貫通溝である第2段跨ぎ流路13Bが形成されている。第1段跨ぎ流路13Aおよび第2段跨ぎ流路13Bのそれぞれは、流出口である冷媒流出口2Bに接続された伝熱管4を跨ぐようにして、2つの流路が連通するように形成されている。第3板状体121は、段跨ぎ流路としての第1段跨ぎ流路13Aおよび第2段跨ぎ流路13Bが形成された段跨ぎ流路板である。

20

【0059】

第2板状体114には、貫通孔である第11流路10Kが形成されている。第11流路10Kは、第3板状体122の第3分岐流路12Cの端部に対応する位置に形成され、第3分岐流路12Cと第1板状体102の連通室11とを連通する。

30

【0060】

各板状体が積層された場合、第1分岐流路12Aには、第6流路10Fおよび第7流路10Gが接続される。また、第1段跨ぎ流路13Aの両端部には、第7流路10Gおよび第8流路10Hが接続される。第2分岐流路12Bには、第8流路10Hおよび第9流路10Iが接続される。第2段跨ぎ流路13Bの両端部には、第9流路10Iおよび第10流路10Jが接続される。そして、第3分岐流路12Cの両端部には、第11流路10Kが接続される。

40

【0061】

[冷媒分配器2における冷媒の流れ]

次に、冷媒分配器2内の分配流路2aおよび冷媒の流れについて、図12を参照して説明する。熱交換器1が蒸発器として機能する場合、気液二相状態の冷媒が、第1板状体101の第1流路10Aから冷媒分配器2内に流入する。

【0062】

冷媒分配器2内に流入した冷媒は、第3板状体121の第5流路10Eおよび第2板状体113の第6流路10F内を直進し、第3板状体122の第1分岐流路12A内で第2板状体114の表面に衝突し、水平方向に分流する。分流した冷媒は、第1分岐流路12Aの両端部まで進み、一対の第7流路10G内に流入する。

50

【 0 0 6 3 】

第 7 流路 1 0 G 内に流入した冷媒は、第 5 流路 1 0 E および第 6 流路 1 0 F 内を進む冷媒と反対向きに第 7 流路 1 0 G 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 1 の第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の一端側に流入し、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A 内で第 1 板状体 1 0 1 の表面に衝突し、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の他端側に進む。第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の他端側に到達した冷媒は、第 2 板状体 1 1 3 の第 8 流路 1 0 H 内に流入する。

【 0 0 6 4 】

第 8 流路 1 0 H 内に流入した冷媒は、第 7 流路 1 0 G 内を進む冷媒と反対向きに第 8 流路 1 0 H 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 2 の第 2 分岐流路 1 2 B 内で第 2 板状体 1 1 4 の表面に衝突し、水平方向に分流する。分流した冷媒は、第 2 分岐流路 1 2 B の両端部まで進み、一対の第 9 流路 1 0 I 内に流入する。

10

【 0 0 6 5 】

第 9 流路 1 0 I 内に流入した冷媒は、第 8 流路 1 0 H 内を進む冷媒と反対向きに第 9 流路 1 0 I 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 1 の第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の一端側に流入し、第 2 段跨ぎ流路 1 3 B 内で第 1 板状体 1 0 1 の表面に衝突し、第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の他端側に進む。第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の他端側に到達した冷媒は、第 1 0 流路 1 0 J 内に流入する。

【 0 0 6 6 】

第 1 0 流路 1 0 J 内に流入した冷媒は、第 9 流路 1 0 I 内を進む冷媒と反対向きに第 1 0 流路 1 0 J 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 2 の第 3 分岐流路 1 2 C 内で第 2 板状体 1 1 4 の表面に衝突し、水平方向に分流する。分流した冷媒は、第 3 分岐流路 1 2 C の両端部まで進み、第 2 板状体 1 1 4 の第 1 1 流路 1 0 K 内に流入する。そして、冷媒は、第 1 1 流路 1 0 K から流出し、第 1 板状体 1 0 2 の連通室 1 1 に流入する。

20

【 0 0 6 7 】

連通室 1 1 に流入した冷媒は、当該連通室 1 1 に連通する第 2 板状体 1 1 2 の複数の第 3 流路 1 0 C に流入して分流する。分流した冷媒は、それぞれが第 2 板状体 1 1 2 の第 4 流路 1 0 D に流入し、それぞれの第 4 流路 1 0 D に接続された伝熱管 4 に均一に分配される。

【 0 0 6 8 】

なお、この例では、冷媒が 3 つの分岐流路を通ることにより、8 分岐とした冷媒分配器 2 について説明したが、これに限られず、分岐流路の数を変更することにより、分岐数をこれ以外の数にすることができる。

30

【 0 0 6 9 】

以上のように、本実施の形態 4 に係る冷媒分配器 2 では、第 1 板状体 1 0 1 と第 1 板状体 1 0 2 との間に、第 1 流路 1 0 A から流入した冷媒を分岐して流通させる分岐流路が形成された第 3 板状体 1 2 2 が配置される。これにより、冷媒分配器 2 を大型化することなく多分岐が実現され、熱交換器 1 における伝熱管 4 の長さを長くすることができるため、熱交換器性能を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

実施の形態 5 .

40

次に、本実施の形態 5 について説明する。本実施の形態 5 に係る冷媒分配器 2 は、第 1 板状体 1 0 2 の連通室 1 1 の形状が実施の形態 4 と相違する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 ~ 4 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

[冷媒分配器 2 の構成]

本実施の形態 5 に係る冷媒分配器 2 の構成について説明する。図 1 3 は、本実施の形態 5 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 に示すように、冷媒分配器 2 は、例えば矩形形状の複数の板状体 5 0 が積層されて形成されている。板状体 4 0 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状

50

体 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4 と、第 3 板状体 1 2 1 および 1 2 2 とが積層されて形成されている。第 1 板状体 1 0 1 および 1 0 3、第 2 板状体 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4、ならびに、第 3 板状体 1 2 1 は、実施の形態 4 と同様である。

【 0 0 7 3 】

冷媒分配器 2 には、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3、第 2 板状体 1 1 2、1 1 3 および 1 1 4、ならびに、第 3 板状体 1 2 1 および 1 2 2 に形成された流路により分配流路 2 a が形成されている。分配流路 2 a は、第 1 流路 1 0 A、第 5 流路 1 0 E、第 6 流路 1 0 F、第 7 流路 1 0 G、第 8 流路 1 0 H、第 9 流路 1 0 I、第 1 0 流路 1 0 J および第 1 1 流路 1 0 K と、連通室 1 1 と、第 1 分岐流路 1 2 A、第 2 分岐流路 1 2 B および第 3 分岐流路 1 2 C と、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A および第 2 段跨ぎ流路 1 3 B とによって構成される。

10

【 0 0 7 4 】

第 1 板状体 1 0 2 には、第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B に対応する複数の連通室 1 1 が形成されている。本実施の形態 5 において、連通室 1 1 には、実施の形態 3 と同様に、下降抑制部 1 1 a が設けられている。

【 0 0 7 5 】

このように、連通室 1 1 に下降抑制部 1 1 a が設けられることにより、実施の形態 3 と同様に、連通室 1 1 の下側の流動抵抗が上側よりも大きくなる。そのため、気液二相冷媒のうちの液冷媒が重力によって下側に偏って流れることが抑制される。これにより、液冷媒が連通室 1 1 内を均等に流れるため、液冷媒が連通室 1 1 から流出する際に、連通する複数の伝熱管 4 に対して液冷媒を均等に分配することができ、熱交換器 1 の性能を向上させることができる。

20

【 0 0 7 6 】

また、流体流れの下流側に偏在するように下降抑制部 1 1 a が設けられることにより、第 2 板状体 1 1 1 の第 2 流路 1 0 B から流入した気液二相冷媒は、流体流れの下流側よりも上流側に多く流れる。これにより、熱交換器 1 における流体流れの上流側における伝熱性能が向上するため、熱交換器性能を向上させることができる。

【 0 0 7 7 】

以上のように、本実施の形態 5 に係る冷媒分配器 2 において、連通室 1 1 には、第 1 流路 1 0 A の高さよりも下側に、下降抑制部 1 1 a が形成されている。これにより、連通室 1 1 に流入した気液二相冷媒のうち、液冷媒が重力によって下側に偏ることが抑制され、複数の伝熱管 4 に対して液冷媒が均等に分配されるため、熱交換器性能を向上させることができる。

30

【 0 0 7 8 】

冷媒分配器 2 において、下降抑制部 1 1 a は、流体の流れの下流側に位置するように形成されている。これにより、流体の上流側に冷媒がより多く流れるため、熱交換量の大きい上流側での伝熱性能が向上し、熱交換器性能を向上させることができる。

【 0 0 7 9 】

実施の形態 6 .

次に、本実施の形態 6 について説明する。本実施の形態 6 に係る冷媒分配器 2 は、第 3 板状体の分岐流路の形状が実施の形態 5 と相違する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 ~ 5 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 8 0 】

[冷媒分配器 2 の構成]

本実施の形態 6 に係る冷媒分配器 2 の構成について説明する。図 1 4 は、本実施の形態 6 に係る冷媒分配器の構成の一例を示す分解斜視図である。

【 0 0 8 1 】

図 1 4 に示すように、冷媒分配器 2 は、例えば矩形形状の複数の板状体 6 0 が積層されて形成されている。板状体 6 0 は、第 1 板状体 1 0 1、1 0 2 および 1 0 3 と、第 2 板状体 1 1 2 および 1 1 3 と、第 3 板状体 1 2 1 および 1 2 3 とが積層されて形成されている

50

。第1板状体101、102および103と、第2板状体112、113および114と、第3板状体121および122とは、平面視で同一形状の外形となっている。

【0082】

冷媒分配器2には、第1板状体101、102および103、第2板状体112および113、ならびに、第3板状体121および123に形成された流路により分配流路2aが形成されている。分配流路2aは、第1流路10A、第5流路10E、第6流路10F、第7流路10G、第8流路10H、第9流路10Iおよび第10流路10Jと、連通室11と、第1分岐流路12A、第2分岐流路12Bおよび第4分岐流路12Dと、第1段跨ぎ流路13Aおよび第2段跨ぎ流路13Bとによって構成される。

【0083】

第1板状体101には、当該第1板状体101における短手方向の略中央の位置に、貫通孔である1または複数の第1流路10Aが形成されている。図14に示す例では、第1板状体101に冷媒配管が接続される場合が示されており、この場合、第1板状体101の略中央に、1つの第1流路10Aが設けられる。

【0084】

第3板状体121には、当該第3板状体121の略中央の位置に、貫通孔である第5流路10Eが形成されている。第5流路10Eは、第1板状体101の第1流路10Aに対応する位置に形成され、第1流路10Aと後述する第6流路10Fとを連通する。

【0085】

第2板状体113には、第6流路10Fに対して水平方向の位置に、円形の貫通孔である一対の第7流路10Gが開口し、第6流路10Fに対して高さ方向に対称となる位置に、円形の貫通孔である一対の第8流路10Hが開口している。また、第2板状体113には、それぞれの第8流路10Hに対して水平方向の位置に、円形の貫通孔である一対の第9流路10Iが開口し、第8流路10Hに対して点対称となる位置に、円形の貫通孔である一対の第10流路10Jが開口している。第2板状体113は、貫通流路としての第6流路10F～第10流路10Jが形成された貫通流路板である。

【0086】

第3板状体123には、積層状態において第2板状体113の第6流路10Fと第7流路10Gとが連通するように、水平方向に延びた直線状の貫通溝である第1分岐流路12Aが形成されている。また、第3板状体122には、第1分岐流路12Aに対して高さ方向に対称となる位置であり、かつ、第8流路10Hと第9流路10Iとが連通するように、水平方向に延びた直線状の貫通溝である第2分岐流路12Bが形成されている。

【0087】

さらに、第3板状体123には、貫通溝である第4分岐流路12Dが形成されている。第4分岐流路12Dは、水平方向に直線状に延びるとともに、直線部分の両端部のうち、流体流れの上流側に位置する端部である上流側端部が上側および下側に直線上に延びるように形成されている。すなわち、第4分岐流路12Dは、上流側端部が高さ方向に平行な異なる2つの方向に延びるように形成、つまり、横倒しされたT字状に形成されている。第4分岐流路12Dの上流側端部は、第1板状体102の連通室11に接続されるように形成されている。第3板状体123は、分岐流路としての第1分岐流路12A、第2分岐流路12Bおよび第4分岐流路12Dが形成された分岐流路板である。

【0088】

第3板状体121には、積層状態において第2板状体113の第7流路10Gと第8流路10Hとが連通するように、高さ方向に延びる一対の貫通溝である第1段跨ぎ流路13Aが形成されている。また、第3板状体121には、積層状態において第2板状体113の第9流路10Iと第10流路10Jとが連通するように、高さ方向に延びる一対の貫通溝である第2段跨ぎ流路13Bが形成されている。第1段跨ぎ流路13Aおよび第2段跨ぎ流路13Bのそれぞれは、流出口である冷媒流出部2Bに接続された伝熱管4を跨ぐようにして、2つの流路が連通するように形成されている。第3板状体121は、段跨ぎ流路としての第1段跨ぎ流路13Aおよび第2段跨ぎ流路13Bが形成された段跨ぎ流路板

10

20

30

40

50

である。

【 0 0 8 9 】

各板状体が積層された場合、第 1 分岐流路 1 2 A には、第 6 流路 1 0 F および第 7 流路 1 0 G が接続される。また、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の両端部には、第 7 流路 1 0 G および第 8 流路 1 0 H が接続される。第 2 分岐流路 1 2 B には、第 8 流路 1 0 H および第 9 流路 1 0 I が接続される。第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の両端部には、第 9 流路 1 0 I および第 1 0 流路 1 0 J が接続される。そして、第 4 分岐流路 1 2 D の上側および下側に直線上に延びたそれぞれ端部には、それぞれ異なる連通室 1 1 が接続される。

【 0 0 9 0 】

[冷媒分配器 2 における冷媒の流れ]

次に、冷媒分配器 2 内の分配流路 2 a および冷媒の流れについて、図 1 4 を参照して説明する。熱交換器 1 が蒸発器として機能する場合、気液二相状態の冷媒が、第 1 板状体 1 0 1 の第 1 流路 1 0 A から冷媒分配器 2 内に流入する。

【 0 0 9 1 】

冷媒分配器 2 内に流入した冷媒は、第 3 板状体 1 2 1 の第 5 流路 1 0 E および第 2 板状体 1 1 3 の第 6 流路 1 0 F 内を直進し、第 3 板状体 1 2 3 の第 1 分岐流路 1 2 A 内で第 1 板状体 1 0 2 の表面に衝突し、水平方向に分流する。分流した冷媒は、第 1 分岐流路 1 2 A の両端部まで進み、一対の第 7 流路 1 0 G 内に流入する。

【 0 0 9 2 】

第 7 流路 1 0 G 内に流入した冷媒は、第 5 流路 1 0 E および第 6 流路 1 0 F 内を進む冷媒と反対向きに第 7 流路 1 0 G 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 1 の第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の一端側に流入し、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A 内で第 1 板状体 1 0 1 の表面に衝突し、第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の他端側に進む。第 1 段跨ぎ流路 1 3 A の他端側に到達した冷媒は、第 2 板状体 1 1 3 の第 8 流路 1 0 H 内に流入する。

【 0 0 9 3 】

第 8 流路 1 0 H 内に流入した冷媒は、第 7 流路 1 0 G 内を進む冷媒と反対向きに第 8 流路 1 0 H 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 3 の第 2 分岐流路 1 2 B 内で第 1 板状体 1 0 2 の表面に衝突し、水平方向に分流する。分流した冷媒は、第 2 分岐流路 1 2 B の両端部まで進み、一対の第 9 流路 1 0 I 内に流入する。

【 0 0 9 4 】

第 9 流路 1 0 I 内に流入した冷媒は、第 8 流路 1 0 H 内を進む冷媒と反対向きに第 9 流路 1 0 I 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 1 の第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の一端側に流入し、第 2 段跨ぎ流路 1 3 B 内で第 1 板状体 1 0 1 の表面に衝突し、第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の他端側に進む。第 2 段跨ぎ流路 1 3 B の他端側に到達した冷媒は、第 1 0 流路 1 0 J 内に流入する。

【 0 0 9 5 】

第 1 0 流路 1 0 J 内に流入した冷媒は、第 9 流路 1 0 I 内を進む冷媒と反対向きに第 1 0 流路 1 0 J 内を直進する。この冷媒は、第 3 板状体 1 2 3 の第 4 分岐流路 1 2 D 内で第 1 板状体 1 0 2 の表面に衝突し、流体流れの上流方向の端部である流れる。上流側端部に流れた冷媒は、上流側端部の上下方向の両端部まで進み、第 1 板状体 1 0 2 の連通室 1 1 に流入する。

【 0 0 9 6 】

連通室 1 1 に流入した冷媒は、当該連通室 1 1 に連通する第 2 板状体 1 1 2 の複数の第 3 流路 1 0 C に流入して分流する。分流した冷媒は、それぞれが第 2 板状体 1 1 2 の第 4 流路 1 0 D に流入し、それぞれの第 4 流路 1 0 D に接続された伝熱管 4 に均一に分配される。

【 0 0 9 7 】

以上のように、本実施の形態 6 に係る冷媒分配器 2 において、第 4 分岐流路 1 2 D は、水平方向に延びる直線部の両端部のうち、流体の流れの上流側に位置する上流側端部が高さ方向に平行な異なる 2 つの方向に延びるように形成されている。これにより、流体の上

10

20

30

40

50

流側に冷媒がより多く流れるため、熱交換量の大きい上流側での伝熱性能が向上し、熱交換器性能を向上させることができる。

【0098】

以上、本実施の形態1～6について説明したが、本開示は、上述した本実施の形態1～6に限定されるものではなく、本開示要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えば、実施の形態1～6において、分岐流路および段跨ぎ流路は、流路全体が板状体の表裏面を貫通する貫通溝で形成されているように説明したが、これはこの例に限られない。分岐流路および段跨ぎ流路は、流路の一部が各流路10A～10Kと連通していればよく、例えば板状体の板厚未満の深さで形成された溝などのように流路の一部が板厚方向に貫通していない形状とされてもよい。

10

【符号の説明】

【0099】

1 熱交換器、2 冷媒分配器、2A 冷媒流入部、2B 冷媒流出部、3 ガスヘッダ、3A 冷媒流入部、3B 冷媒流出部、4 伝熱管、5 フィン、10、20、30、40、50、60 板状体、10A 第1流路、10B 第2流路、10C 第3流路、10D 第4流路、10E 第5流路、10F 第6流路、10G 第7流路、10H 第8流路、10I 第9流路、10J 第10流路、10K 第11流路、11 連通室、11a 下降抑制部、12A 第1分岐流路、12B 第2分岐流路、12C 第3分岐流路、12D 第4分岐流路、13A 第1段跨ぎ流路、13B 第2段跨ぎ流路、80 空気調和装置、81 圧縮機、82 四方弁、83 室外熱交換器、84 膨張弁、85 室内熱交換器、86 室外ファン、87 室内ファン、101、102、103 第1板状体、111、112、113、114 第2板状体、121、122、123 第3板状体。

20

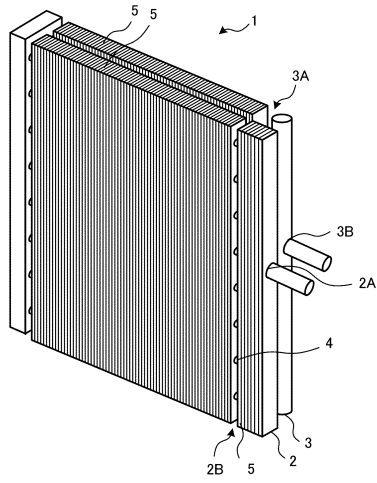
30

40

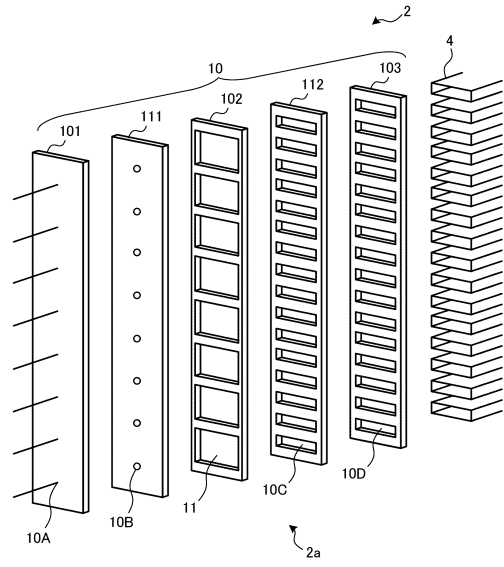
50

【図面】

【図 1】



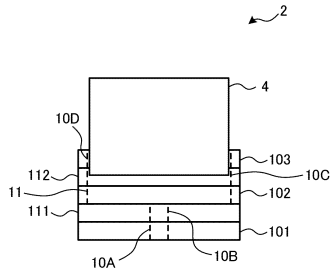
【図 2】



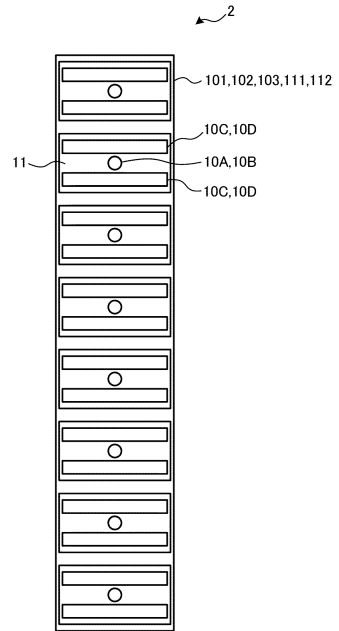
10

20

【図 3】



【図 4】

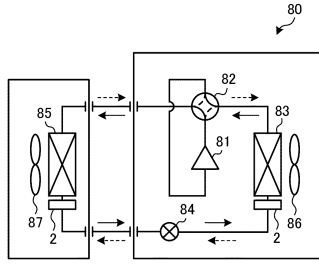


30

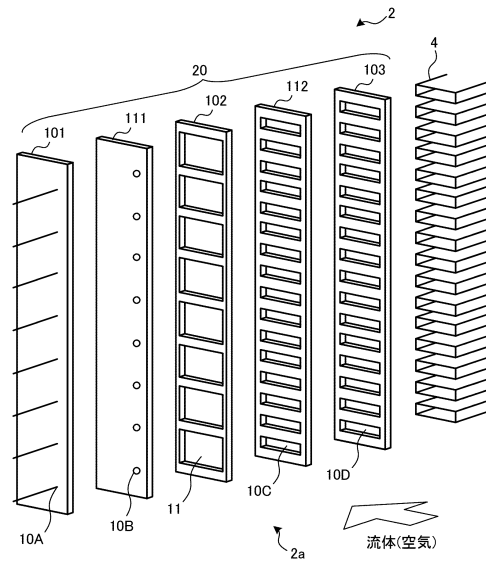
40

50

【図5】

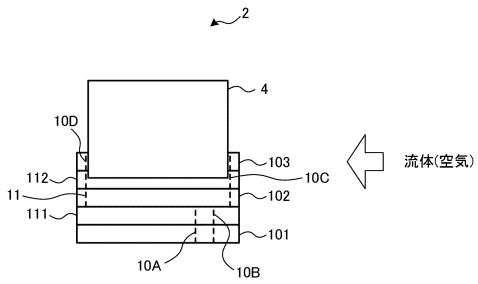


【図6】

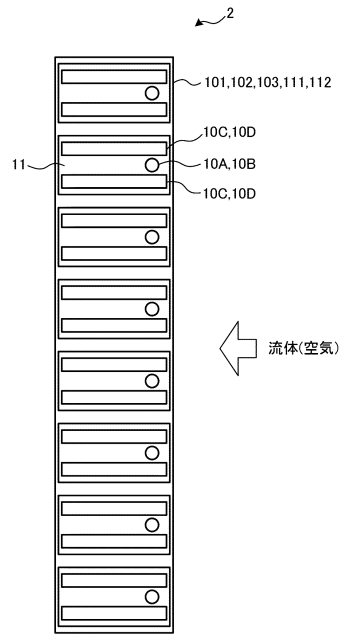


10

【図7】



【図8】



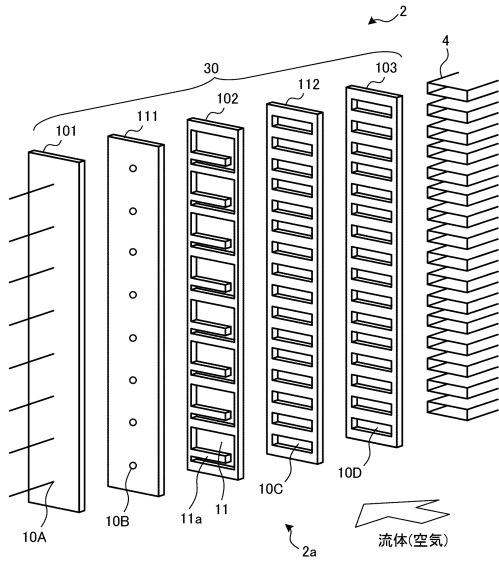
20

30

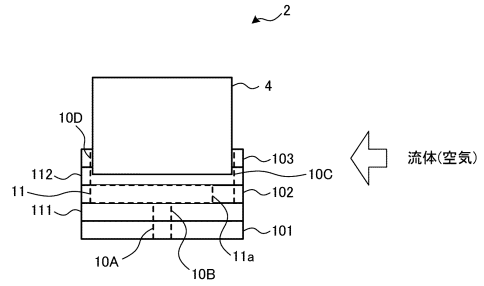
40

50

【図 9】

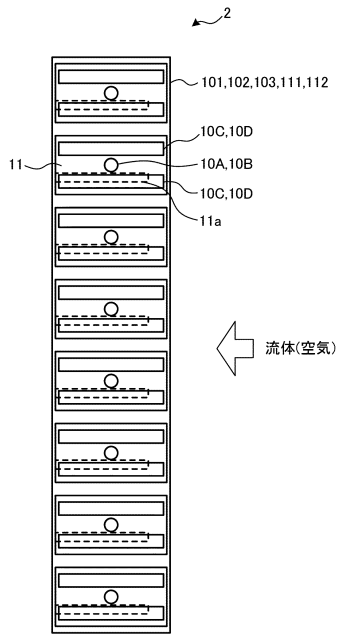


【図 10】

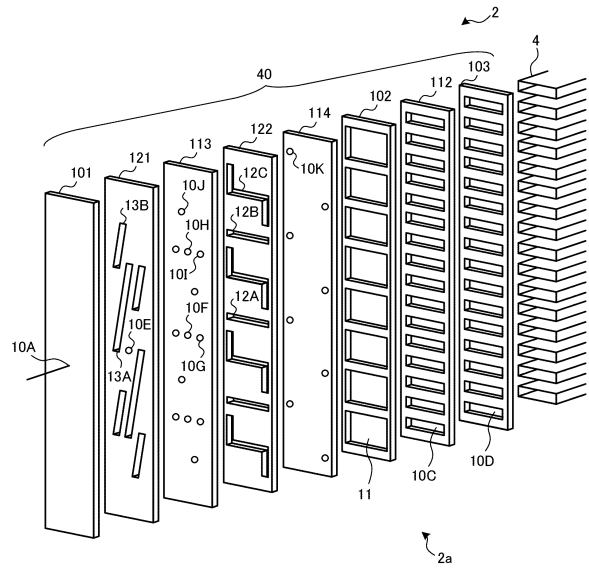


10

【図 11】



【図 12】



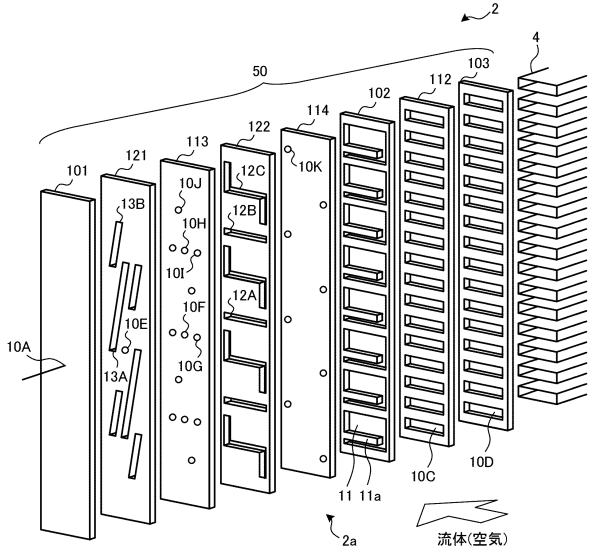
20

30

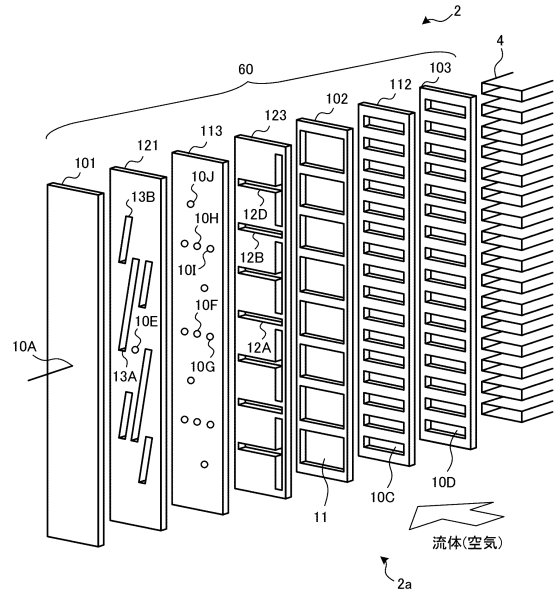
40

50

【図 13】



【図 14】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-66502(JP,A)
国際公開第2014/184918(WO,A1)
国際公開第2014/184914(WO,A1)
特開平9-189463(JP,A)
国際公開第2019/186674(WO,A1)
特許第5376010(JP,B2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F25B 39/00 - 39/04
F25B 41/42 - 41/48
F28F 9/00 - 9/26