

(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2017-190933

(P2017-190933A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.

F 2 5 B 39/00 (2006.01)

F 1

F 2 5 B 39/00

N

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-82086 (P2016-82086)
 (22) 出願日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100140486
 弁理士 鎌田 徹
 (74) 代理人 100170058
 弁理士 津田 拓真
 (74) 代理人 100139066
 弁理士 伊藤 健太郎
 (72) 発明者 杉村 遼平
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

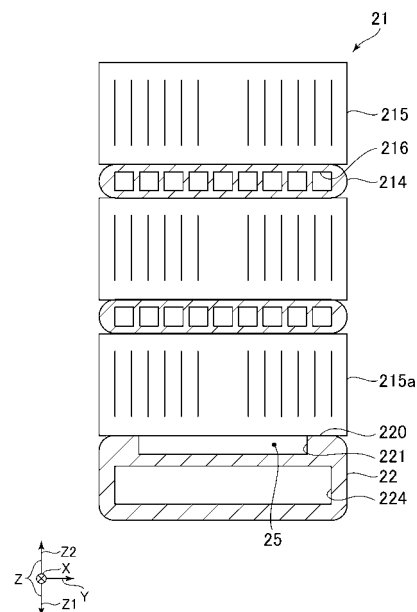
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】熱害を抑制することのできる熱交換器を提供する。

【解決手段】熱交換器は、コア部 2 1 と、横断配管 2 2 とを備える。コア部 2 1 は、チューブ 2 1 4 及びフィン 2 1 5 が交互に積層された構造を有する。横断配管 2 2 は、コア部 2 1 においてフィン 2 1 5 b と隣り合うように配置され、チューブ 2 1 4 よりも大きい流路断面積を有する。横断配管 2 2 と隣り合う隣接フィン 2 1 5 a と、横断配管 2 2 の内部流路 2 2 4 との間には、空気層 2 5 が形成されている。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

チューブ（２１４）及びフィン（２１５）が交互に積層された構造を有するコア部（２１）と、

前記コア部において前記フィンと隣り合うように配置され、前記チューブよりも大きい流路断面積を有する横断配管（２２）と、を備え、

前記横断配管と隣り合う隣接フィン（２１５ａ，２１５ｂ，２１５ｃ）と、前記横断配管の内部流路との間には、空気層（２５，２６，２９）が形成されている

熱交換器。

【請求項 2】

10

前記横断配管における前記隣接フィンが接合される側壁部（２２０，２２５）には、前記空気層を形成する切り欠き（２２１，２２２，２２３）が設けられている

請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記横断配管における前記隣接フィンが接合される側壁部には、前記切り欠きが複数形成されている

請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記隣接フィンには、前記空気層を形成する切り欠き（２１７）が設けられている

請求項 1 に記載の熱交換器。

20

【請求項 5】

前記横断配管と前記フィンとの間には、前記空気層を形成する部材（２７，２８）が設けられている

請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記横断配管は、前記チューブ及び前記フィンの積層方向における前記コア部の端部に配置されている

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 7】

レシーバ及びアキュムレータの少なくとも一方として機能する貯液器（３０）を更に備え、

30

前記横断配管には、前記貯液器に貯められた液相冷媒が流れる

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 8】

前記コア部には、複数のチューブにより構成される複数の冷媒パス（２１１，２１２，２１３）が設けられ、

前記横断配管は、複数の前記冷媒パスのうち、流れる冷媒の温度の異なる２つの冷媒パス（２１２，２１３）の間に配置されている

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 9】

40

前記２つの冷媒パスのうちの一方の冷媒パスと前記横断配管との間に配置されるフィンを第１隣接フィン（２１５ｂ）とし、前記２つの冷媒パスのうちの他方の冷媒パスと前記横断配管との間に配置されるフィンを第２隣接フィン（２１５ｃ）とするとき、

前記横断配管と前記第１隣接フィンとの間には、第１空気層（２６）が形成され、

前記横断配管と前記第２隣接フィンとの間には、第２空気層（２９）が形成されている

請求項 8 に記載の熱交換器。

【請求項 10】

前記空気層（２６）は、前記２つの冷媒パスのうち、前記横断配管を流れる冷媒の温度よりも高い冷媒の流れる冷媒パスに近い前記横断配管の側壁部に対応して設けられている

請求項 8 に記載の熱交換器。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献1に記載の熱交換器がある。特許文献1に記載の熱交換器は、冷凍サイクルの凝縮器として用いられる熱交換器である。特許文献1に記載の熱交換器は、コア部と、レシーバチューブと、2つのヘッダ部とを備えている。コア部は、冷媒チューブと放熱用フィンとが上下方向に交互に積層された構造を有している。レシーバチューブは、コア部の上下方向の途中に設けられている。コア部では、レシーバチューブよりも上方側に配置される領域が主コンデンサ部となっており、レシーバチューブよりも下方側に配置される領域が補コンデンサ部となっている。レシーバチューブの通路面積は、コア部の冷媒チューブの通路面積よりも大きい。2つのヘッダ部は、コア部の左右両側にそれぞれ連結されている。コア部の冷媒チューブ及びレシーバチューブは、ヘッダ部を介して連通されている。この熱交換器では、冷媒が、主コンデンサ部、レシーバチューブ、補コンデンサ部の順で流れる。この際、レシーバチューブは、主コンデンサ部を通過することにより生成される気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒に分離するレシーバとして機能する。また、補コンデンサ部が、レシーバで分離された液相冷媒を過冷却するサブクーラとして機能する。

10

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平5-10633号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載の熱交換器では、主コンデンサ部とレシーバチューブとがフィンを介して隣り合っているため、それらの間で熱交換が行われる可能性がある。ここで、主コンデンサ部には、圧縮機により圧縮された高温の気相冷媒が流れている。この主コンデンサ部を流れる高温の気相冷媒と、レシーバチューブを流れる液相冷媒との間で熱交換が行われると、レシーバチューブ内の液相冷媒が気化する。この場合、気液二相冷媒が補コンデンサ部に流入するため、過冷却を取ることが困難となり、結果的に冷凍サイクルの冷却性能が低下する。このように、主コンデンサ部とレシーバチューブとの間で行われる熱交換が、熱交換器の熱交換性能を低下させる熱害となるおそれがある。

30

【0005】

なお、このような課題は、蒸発器として機能する熱交換器において、アキュムレータとして機能する配管がコア部に設けられている場合にも、同様に生じる可能性がある。

【0006】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、熱害を抑制することのできる熱交換器を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、熱交換器(10)は、コア部(21)と、横断配管(22)とを備える。コア部は、チューブ(214)及びフィン(215)が交互に積層された構造を有する。横断配管は、コア部においてフィンと隣り合うように配置され、チューブよりも大きい流路断面積を有する。横断配管と隣り合う隣接フィン(215a, 215b, 215c)と、横断配管の内部流路との間には、空気層(25, 26, 29)が形成されている。

【0008】

50

この構成によれば、横断配管の内部流路と隣接フィンとの間に形成された空気層により、隣接フィンから、横断配管の内部流路を流れる冷媒への熱伝達を抑制することができる。そのため、横断配管を有する熱交換器において、熱交換器の熱交換性能を低下させるような熱害を抑制することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

なお、上記手段、及び特許請求の範囲に記載の括弧内の符号は、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一例である。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、熱害を抑制することのできる熱交換器を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 実施形態の熱交換器の正面構造を示す正面図である。

【図 2】第 1 実施形態の熱交換器のコア部の拡大構造を示す拡大図である。

【図 3】図 1 の I I I - I I I に沿った断面構造における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 4】第 2 実施形態の熱交換器の正面構造を示す正面図である。

【図 5】図 1 の V - V に沿った断面構造における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 6】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

20

【図 7】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 8】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 9】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 1 0】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 1 1】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

30

【図 1 2】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 1 3】他の実施形態の熱交換器における横断配管周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

< 第 1 実施形態 >

以下、熱交換器の一実施形態について説明する。

図 1 に示される本実施形態の熱交換器 1 0 は、車両用空調装置のヒートポンプ回路に用いられる室外熱交換器である。熱交換器 1 0 は、車両用空調装置の暖房運転時に、内部を流れる冷媒と外気との間で熱交換を行うことにより、冷媒を吸熱させて蒸発させる蒸発器として機能する。また、熱交換器 1 0 は、車両用空調装置の冷房運転時に、内部を流れる冷媒と外気との間で熱交換を行うことにより、冷媒を放熱させて凝縮させる凝縮器として機能する。

40

【 0 0 1 3 】

熱交換器 1 0 は、熱交換部 2 0 と、貯液器 3 0 とを備えている。

熱交換部 2 0 は、内部を流れる冷媒と外気との間で実際に熱交換を行う部分である。熱交換部 2 0 は、コア部 2 1 と、横断配管 2 2 と、ヘッダタンク 2 3 , 2 4 とを有している。

50

【 0 0 1 4 】

図 2 に示されるように、コア部 2 1 は、複数のチューブ 2 1 4 と、複数のフィン 2 1 5 とが Z 方向に交互に積層された構造を有している。本実施形態では、Z 方向が鉛直方向に相当する。以下では、Z 方向のうち、鉛直方向下方に相当する方向を Z 1 方向で表し、鉛直方向上方に相当する方向を Z 2 方向で表す。

【 0 0 1 5 】

各チューブ 2 1 4 は、鉛直方向 Z に直交する X 方向に長手方向を有している。図 3 に示されるように、各チューブ 2 1 4 は、X 方向に直交する断面形状が扁平状に形成された細長い管状の部材である。各チューブ 2 1 4 の内部には、冷媒の流れる流路 2 1 6 が形成されている。隣り合うチューブ 2 1 4 , 2 1 4 間には、X 方向及び Z 方向の双方に直交する方向、すなわち図 1 及び図 2 に示される Y 方向に外気が流れる。コア部 2 1 では、チューブ 2 1 4 , 2 1 4 間を流れる外気と、チューブ 2 1 4 の内部流路 2 1 6 を流れる冷媒との間で熱交換が行われる。

10

【 0 0 1 6 】

図 2 に示されるように、フィン 2 1 5 は、薄い金属板を屈曲させることで形成される、いわゆるコルゲートフィンからなる。フィン 2 1 5 の Y 方向に直交する断面形状は波形状に形成されている。フィン 2 1 5 は、鉛直方向 Z に隣接するチューブ 2 1 4 , 2 1 4 のそれぞれの側面にろう付けにより固定されている。フィン 2 1 5 は、チューブ 2 1 4 , 2 1 4 間を流れる外気との接触面積を増加させることにより、チューブ 2 1 4 の内部流路 2 1 6 を流れる冷媒と外気との間の熱交換を促進させる機能を有している。

20

【 0 0 1 7 】

図 1 に示されるように、コア部 2 1 には、複数のチューブ 2 1 4 により構成される第 1 冷媒パス 2 1 1、第 2 冷媒パス 2 1 2、及び第 3 冷媒パス 2 1 3 がこの順で設けられている。

【 0 0 1 8 】

横断配管 2 2 は、第 3 冷媒パス 2 1 3 に隣接するようにコア部 2 1 の鉛直方向下方 Z 1 の一端部に配置されている。図 3 に示されるように、横断配管 2 2 は、チューブ 2 1 4 よりも大きい流路断面積を有している。横断配管 2 2 における鉛直方向上方 Z 2 側の側壁部 2 2 0 には、フィン 2 1 5 a がろう付けにより接合されている。すなわち、横断配管 2 2 は、コア部 2 1 においてフィン 2 1 5 a と隣り合うように配置されている。以下、この横断配管 2 2 に隣り合うフィン 2 1 5 a を特に「隣接フィン」と称する。横断配管 2 2 の側壁部 2 2 0 には、凹状の切り欠き 2 2 1 が形成されている。この切り欠き 2 2 1 により、横断配管 2 2 の内部流路 2 2 4 と隣接フィン 2 1 5 a との間に空気層 2 5 が形成されている。

30

【 0 0 1 9 】

図 1 に示されるように、ヘッダタンク 2 3 は、X 方向におけるコア部 2 1 及び横断配管 2 2 のそれぞれの一端部に接続されている。ヘッダタンク 2 4 は、X 方向におけるコア部 2 1 及び横断配管 2 2 のそれぞれ他端部に接続されている。各ヘッダタンク 2 3 , 2 4 は、鉛直方向 Z に長手方向を有する筒状の部材からなる。各ヘッダタンク 2 3 , 2 4 の内部空間は、冷媒の流れる内部流路を構成している。

40

【 0 0 2 0 】

ヘッダタンク 2 3 の内部には、仕切部材 2 3 5 ~ 2 3 7 が設けられている。仕切部材 2 3 5 ~ 2 3 7 は、ヘッダタンク 2 3 の内部流路を第 1 ~ 第 4 内部流路 2 3 1 ~ 2 3 4 に区画している。第 1 内部流路 2 3 1 は、コア部 2 1 の第 1 冷媒パス 2 1 1 に属する各チューブ 2 1 4 の一端部に接続されている。第 2 内部流路 2 3 2 は、コア部 2 1 の第 2 冷媒パス 2 1 2 に属する各チューブ 2 1 4 の一端部に接続されている。第 3 内部流路 2 3 3 は、コア部 2 1 の第 3 冷媒パス 2 1 3 に属する各チューブ 2 1 4 の一端部に接続されている。第 4 内部流路 2 3 4 は、横断配管 2 2 の一端部に接続されている。

【 0 0 2 1 】

ヘッダタンク 2 3 には、流入口 2 3 8 及び流出口 2 3 9 が形成されている。流入口 2 3

50

8は、第1内部流路231に連通されている。流入口238は、冷媒が流入する部分である。流出口239は、ヘッダタンク23の第3内部流路233に連通されている。流出口239は、冷媒が流出する部分である。すなわち、熱交換器10では、流入口238を介して第1内部流路231に冷媒が流入するとともに、第3内部流路233から流出口239を介して冷媒が流出する。

【0022】

ヘッダタンク24の内部には、仕切部材243が設けられている。仕切部材243は、ヘッダタンク24の内部流路を第1及び第2内部流路241、242に区画している。第1内部流路241は、コア部21の第1冷媒パス211及び第2冷媒パス212にそれぞれ属する各チューブ214の他端部に接続されている。第2内部流路242は、コア部21の第3冷媒パス213及び横断配管22のそれぞれの他端部に接続されている。

10

【0023】

貯液器30は、本体部31と、接続配管32、33とを有している。

接続配管32は、ヘッダタンク23の第2内部流路232と本体部31とを接続している。接続配管33は、ヘッダタンク23の第4内部流路234と本体部31とを接続している。

【0024】

本体部31は、ヘッダタンク23の第2内部流路232から接続配管32を介して流入する気液二相冷媒を液相冷媒と気相冷媒とに分離する機能、及び分離された液相冷媒を貯める機能を有している。本体部31の鉛直方向上方22の端部には、流出口34が形成されている。本体部31では、分離された気相冷媒が流出口34から流出する。また、本体部31に貯められた液相冷媒は、接続配管33を介してヘッダタンク23の第4内部流路234に流入する。

20

【0025】

次に、熱交換器10の動作例について説明する。

車両用空調装置が冷房運転する場合、熱交換器10は凝縮器として機能する。この場合、ヒートポンプ回路において熱交換器10の前段に配置された圧縮機により圧縮された高圧の気相冷媒が流入口238を介してヘッダタンク23の第1内部流路231に流入する。第1内部流路231に流入した気相冷媒は、コア部21の第1冷媒パス211、及びヘッダタンク24の第1内部流路241を介して、コア部21の第2冷媒パス212に流入する。この際、第1冷媒パス211及び第2冷媒パス212のそれぞれの内部を流れる冷媒と、それらの外部を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、冷媒が外気に放熱して冷却される。これにより、第2冷媒パス212からヘッダタンク23の第2内部流路232には、気液二相冷媒が流入することになる。ヘッダタンク23の第2内部流路232に流入した気液二相冷媒は、接続配管32を介して貯液器30に流入し、貯液器30において液相冷媒と気相冷媒とに分離される。この際、貯液器30は、液相冷媒を貯めるレシーバとして機能する。

30

【0026】

貯液器30に貯められた液相冷媒は、接続配管33、ヘッダタンク23の第4内部流路234、横断配管22、ヘッダタンク24の第2内部流路242を介して、コア部21の第3冷媒パス213に流入する。この際、第3冷媒パス213の内部を流れる液相冷媒と、その外部を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、第3冷媒パス213を流れる液相冷媒が外気に放熱して更に冷却される。すなわち、第3冷媒パス213は、過冷却部として機能する。第3冷媒パス213において過冷却された液相冷媒は、ヘッダタンク23の第3内部流路233及び流出口239を介して、ヒートポンプ回路において熱交換器10の後段に配置された減圧弁へと流れる。

40

【0027】

なお、車両用空調装置が冷房運転する場合には、熱交換器10では、図示しないバルブにより流出口34が閉塞されている。これにより、貯液器30内の気相冷媒が流出口34を介して熱交換器10の後段に配置された減圧弁へと流れることが防止されている。

50

【 0 0 2 8 】

一方、車両用空調装置が暖房運転する場合、熱交換器 10 は蒸発器として機能する。この場合、ヒートポンプ回路において熱交換器 10 の前段に配置された減圧弁により減圧された低圧の液相冷媒が流入口 238 を介してヘッドタンク 23 の第 1 内部流路 231 に流入する。第 1 内部流路 231 に流入した液相冷媒は、コア部 21 の第 1 冷媒パス 211、及びヘッドタンク 24 の第 1 内部流路 241 を介して、コア部 21 の第 2 冷媒パス 212 に流入する。この際、第 1 冷媒パス 211 及び第 2 冷媒パス 212 のそれぞれの内部を流れる冷媒と、それらの外部を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、冷媒が外気から吸熱して加熱される。これにより、第 2 冷媒パス 212 からヘッドタンク 23 の第 2 内部流路 232 には、気液二相冷媒が流入することになる。ヘッドタンク 23 の第 2 内部流路 232 に流入した気液二相冷媒は、接続配管 32 を介して貯液器 30 に流入し、貯液器 30 において液相冷媒と気相冷媒とに分離される。

10

【 0 0 2 9 】

貯液器 30 に貯められた液相冷媒は、接続配管 33、ヘッドタンク 23 の第 4 内部流路 234、横断配管 22、ヘッドタンク 24 の第 2 内部流路 242 を介して、コア部 21 の第 3 冷媒パス 213 に流入する。この際、第 3 冷媒パス 213 の内部を流れる液相冷媒と、その外部を流れる外気との間で熱交換が行われることにより、第 3 冷媒パス 213 を流れる液相冷媒が外気から吸熱して加熱される。これにより、第 3 冷媒パス 213 を流れる液相冷媒が気液二相冷媒となり、ヘッドタンク 23 の第 3 内部流路 233 に流入する。ヘッドタンク 23 の第 3 内部流路 233 に流入した気液二相冷媒は、流出口 239 から流出する。この流出口 239 から流出する気液二相冷媒と、貯液器 30 の流出口 34 から流出する気相冷媒とが混合され、ヒートポンプ回路において熱交換器 10 の後段に配置された圧縮機へと流れる。この際、気液二相冷媒の液相冷媒に含まれる潤滑オイルが圧縮機へと供給されることにより、圧縮機の動作を確保することの可能な適量の潤滑オイルが圧縮機に継続的に供給される。このように、車両用空調装置が暖房運転する場合、貯液器 30 は、圧縮機に主として気相冷媒が戻されるように気相冷媒と液相冷媒とを分離するアキュムレータとして機能する。

20

【 0 0 3 0 】

以上説明した本実施形態の熱交換器 10 によれば、以下の (1) ~ (4) に示される作用及び効果を得ることができる。

30

【 0 0 3 1 】

(1) 暖房運転時、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる液相冷媒が隣接フィン 215a を介して外気と熱交換すると、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる液相冷媒が吸熱し、その一部が気相冷媒となる可能性がある。横断配管 22 内で気相冷媒が生成されると、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒の圧力損失が増加する。これは、横断配管 22 及び第 3 冷媒パス 213 における冷媒の流れを阻害する要因となるため、熱交換器 10 の熱交換性能が低下し、結果としてヒートポンプ回路の暖房性能が低下する可能性がある。この点、本実施形態の熱交換器 10 では、横断配管 22 の内部流路 224 と隣接フィン 215a との間に形成された空気層 25 により、横断配管 22 と隣接フィン 215a との接合部分の面積が、チューブ 214 とフィン 215 との接合部分の面積よりも小さくなっているため、隣接フィン 215a から、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒への熱伝達が抑制されている。結果的に、横断配管 22 を有する熱交換器 10 において、熱交換器 10 の熱交換性能を低下させるような熱害を抑制することが可能となる。

40

【 0 0 3 2 】

(2) 横断配管 22 における隣接フィン 215a が接合される側壁部 220 には、空気層 25 を形成する切り欠き 221 が設けられている。これにより、横断配管 22 の内部流路 224 と隣接フィン 215a との間に空気層 25 を容易に形成することができる。

【 0 0 3 3 】

(3) 横断配管 22 は、鉛直方向 Z、すなわちチューブ 214 及びフィン 215 の積層方向におけるコア部 21 の端部に配置されている。このような構成によれば、横断配管 2

50

2 を利用することにより、熱交換器 10 が凝縮器として機能している場合には、コア部 21 の第 3 冷媒パス 213 を過冷却部として用いることができる。また、熱交換器 10 が蒸発器として機能している場合には、コア部 21 の第 3 冷媒パス 213 を圧縮機に潤滑オイルを戻すための機構として用いることができる。

【0034】

(4) 横断配管 22 には、暖房運転時及び冷房運転時のいずれの場合でも、貯液器 30 に貯められた液相冷媒が流れる。これにより、貯液器 30 を、冷房運転時にはレシーバとして機能させることができるとともに、暖房運転時にはアキュムレータとして機能させることができる。

【0035】

< 第 2 実施形態 >

次に、熱交換装置の第 2 実施形態について説明する。

図 4 に示されるように、本実施形態の熱交換器 10 では、コア部 21 の第 2 冷媒パス 212 と第 3 冷媒パス 213 との間に横断配管 22 が配置されている。ヘッダタンク 23 の第 3 内部流路 233 は、横断配管 22 の一端部に接続されている。ヘッダタンク 23 の第 4 内部流路 234 は、コア部 21 の第 3 冷媒パス 213 に属する各チューブ 214 の一端部に接続されている。ヘッダタンク 23 の流出口 239 は、第 4 内部流路 234 に連通されている。

【0036】

図 5 に示されるように、横断配管 22 における鉛直方向上方 Z2 側の側壁部 220 には、フィン 215b がろう付けにより接合されている。横断配管 22 における鉛直方向下方 Z1 側の側壁部 225 には、フィン 215c がろう付けにより接合されている。すなわち、横断配管 22 は、コア部 21 においてフィン 215b、215c と隣り合うように配置されている。以下、これらのフィン 215b、215c を「隣接フィン」と称する。横断配管 22 の側壁部 220 には、凹状の切り欠き 222 が形成されている。この切り欠き 222 により、横断配管 22 の内部流路 224 と隣接フィン 215b との間に空気層 26 が形成されている。

【0037】

以上説明した本実施形態の熱交換器 10 によれば、第 1 実施形態の (3) 及び (4) の作用及び効果に加え、以下の (5) ~ (7) に示される作用及び効果を得ることができる。

【0038】

(5) 暖房運転時、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる液相冷媒が隣接フィン 215b を介して外気と熱交換すると、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる液相冷媒が吸熱し、その一部が気相冷媒となる可能性がある。横断配管 22 内で気相冷媒が生成されると、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒の圧力損失が増加する。これは、横断配管 22 及び第 3 冷媒パス 213 における冷媒の流れを阻害する要因となるため、熱交換器 10 の熱交換性能が低下し、結果としてヒートポンプ回路の暖房性能が低下する可能性がある。この点、本実施形態の熱交換器 10 では、横断配管 22 の内部流路 224 と隣接フィン 215b との間に形成された空気層 26 により、横断配管 22 と隣接フィン 215b との接合部分の面積が、チューブ 214 とフィン 215 との接合部分の面積よりも小さくなっているため、隣接フィン 215b から、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒への熱伝達が抑制されている。結果的に、横断配管 22 を有する熱交換器 10 において、熱交換器 10 の熱交換性能を低下させるような熱害を抑制することが可能となる。

【0039】

(6) 冷房運転時、第 2 冷媒パス 212 には、コア部 21 において温度の高い略気相冷媒が流れている。この第 2 冷媒パス 212 を流れる略気相冷媒と、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる液相冷媒とが隣接フィン 215b を介して熱交換すると、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる液相冷媒の一部が気相冷媒となる可能性がある。この場合、気液二相冷媒が第 3 冷媒パス 213 に流入するため、第 3 冷媒パス 213 において冷媒の過

10

20

30

40

50

冷却を行うことが困難となる。すなわち、熱交換器 10 の熱交換性能が低下するため、結果としてヒートポンプ回路の冷房性能が低下する可能性がある。この点、本実施形態の熱交換器 10 では、横断配管 22 と隣接フィン 215b との間に形成された空気層 26 により、隣接フィン 215b から、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒への熱伝達が抑制されている。結果的に、横断配管 22 を有する熱交換器 10 において、熱交換器 10 の熱交換性能を低下させるような熱害を抑制することが可能となる。

【0040】

(7) 横断配管 22 は、第 2 冷媒パス 212 と第 3 冷媒パス 213 との間に配置されている。第 2 冷媒パス 212 には、温度の高い気相冷媒が流れている。第 3 冷媒パス 213 には、第 2 冷媒パス 212 を流れる気相冷媒よりも温度の低い液相冷媒が流れている。すなわち、横断配管 22 は、温度の異なる 2 つの冷媒パス 212, 213 の間に配置されている。このような構成の場合、温度の高い気相冷媒の流れる第 2 冷媒パス 212 から横断配管 22 に伝達される熱により、熱交換器 10 の熱交換性能を低下させる熱害が発生し易い。したがって、第 2 冷媒パス 212 に近い横断配管 22 の側壁部 220 に対応して空気層 26 が設けられていることで、より効果的に熱害を抑制することができる。

10

【0041】

< 他の実施形態 >

なお、各実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・横断配管 22 の内部流路 224 と隣接フィン 215a, 215b との間に空気層を形成するための方法は適宜変更可能である。例えば、第 2 実施形態の熱交換器 10 では、図 6 に示されるように、横断配管 22 の側壁部 220 に切り欠き 222 が複数形成されていてもよい。これにより、横断配管 22 の側壁部 220 と隣接フィン 215b とを複数点で接合させることができるため、コア部 21 の組み立て時の剛性を向上させることができるとともに、振動による隣接フィン 215b の破損を抑制することができる。同様の構造は、第 1 実施形態の熱交換器 10 に適用することも可能である。

20

【0042】

・第 2 実施形態の熱交換器 10 では、切り欠き 222 の形状を適宜変更してもよい。例えば図 7 に示されるように、切り欠き 222 は、鉛直方向 Z に直交する断面形状が三角形形状をなすものであってもよい。また、図 8 に示されるように、切り欠き 222 は、鉛直方向 Z に直交する断面形状が筒状をなすものであってもよい。同様の構造は、第 1 実施形態の熱交換器 10 に適用することも可能である。

30

【0043】

・図 9 に示されるように、第 2 実施形態の熱交換器 10 では、隣接フィン 215b における横断配管 22 との接合部分に、凹状の切り欠き 217 を形成してもよい。切り欠き 217 の形状は、図 9 に示される形状に限らず、例えば図 10 に示されるように、隣接フィン 215b における横断配管 22 との接合部分からチューブ 214 との接合部分まで、隣接フィン 215b を横断するような形状であってもよい。図 9 及び図 10 に示されるいずれの形状であっても、隣接フィン 215a と横断配管 22 の内部流路 224 との間に空気層 26 を形成することができるため、第 2 実施形態の熱交換器 10 と同様又は類似の作用及び効果を得ることができる。同様の構造は、第 1 実施形態の熱交換器 10 に適用することも可能である。

40

【0044】

・第 2 実施形態の熱交換器 10 では、横断配管 22 と隣接フィン 215b との間に、空気層 26 を形成する適宜の部材が配置されてもよい。例えば図 11 に示されるように、横断配管 22 と隣接フィン 215b との間に、筒状部材 27 を配置してもよい。このような構成によれば、筒状部材 27 の内部空間により空気層 26 を形成することができる。また、図 12 に示されるように、横断配管 22 と隣接フィン 215b との間に、鉛直方向 Z に直交する断面形状が波形状に形成されたフィン部材 28 を配置してもよい。これにより、フィン部材 28 と隣接フィン 215b との間に形成される隙間、並びに横断配管 22 とフィン部材 28 との間に形成される隙間により空気層 26 を形成することができる。同様の

50

構造は、第 1 実施形態の熱交換器 10 に適用することも可能である。

【0045】

・図 13 に示されるように、第 2 実施形態の熱交換器 10 では、横断配管 22 の側壁部 225 に切り欠き 223 が更に形成されていてもよい。この場合、一方の隣接フィン 215b が第 1 隣接フィンに相当し、他方の隣接フィン 215c が第 2 隣接フィンに相当する。このような構成によれば、横断配管 22 と第 1 隣接フィン 215b との間に第 1 空気層 26 が形成されるとともに、横断配管 22 と第 2 隣接フィン 215c との間に第 2 空気層 29 が形成される。よって、第 1 隣接フィン 215b から、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒への熱伝達だけでなく、第 2 隣接フィン 215c から、横断配管 22 の内部流路 224 を流れる冷媒への熱伝達も抑制することができるため、よりの確に熱害を抑制することが可能となる。なお、切り欠き 223 の形状を、図 6 ~ 図 8 に示される切り欠き 222 のように変更してもよい。また、第 2 隣接フィン 215c の形状を、図 9 及び図 10 に示される第 1 隣接フィン 215b のように変更してもよい。さらに、横断配管 22 と第 2 隣接フィン 215c との間に、図 11 および図 12 に示されるような筒状部材 27 やフィン部材 28 を配置してもよい。

10

【0046】

・各実施形態の熱交換器 10 は、凝縮器及び蒸発器のいずれか一方として機能するものであってもよい。したがって、貯液器 30 も、レシーバ及びアキュムレータのいずれか一方として機能するものであってもよい。

【0047】

20

・本発明は上記の具体例に限定されるものではない。すなわち、上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要素及びその配置、形状、サイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述した実施形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

【符号の説明】

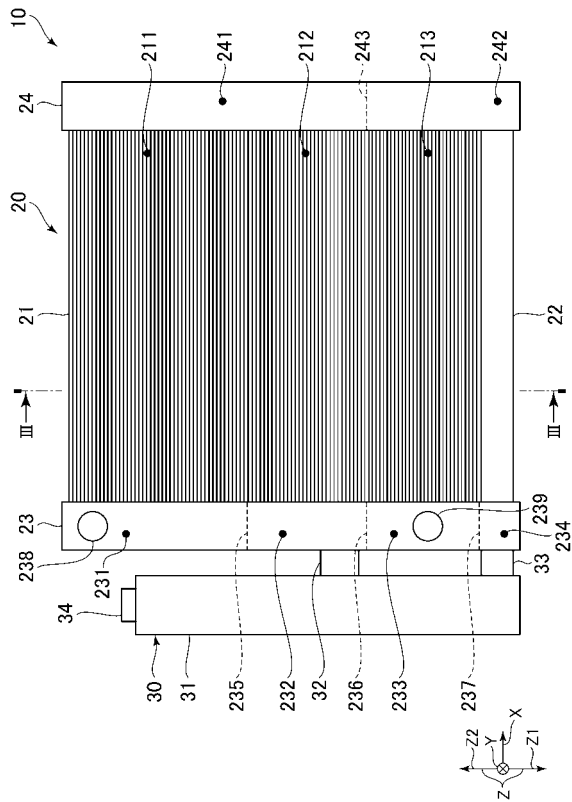
【0048】

10 : 熱交換器
 21 : コア部
 22 : 横断配管
 25 , 26 , 29 : 空気層
 27 : 筒状部材
 28 : フィン部材
 30 : 貯液器
 211 , 212 , 213 : 冷媒パス
 214 : チューブ
 215 : フィン
 215a , 215b , 215c : 隣接フィン
 217 , 221 , 222 , 223 : 切り欠き
 220 , 225 : 側壁部

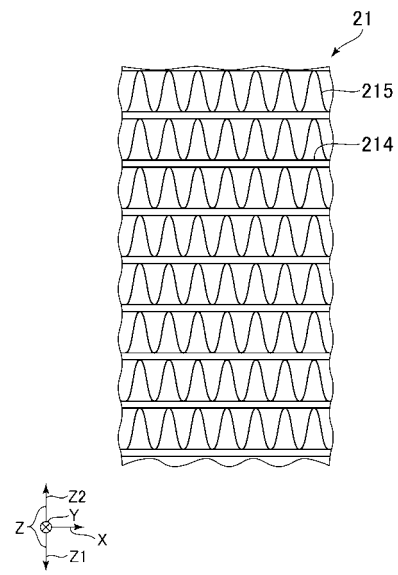
30

40

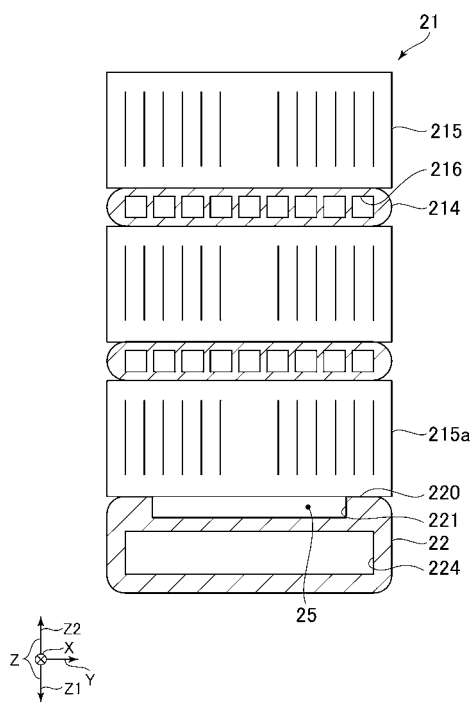
【図 1】



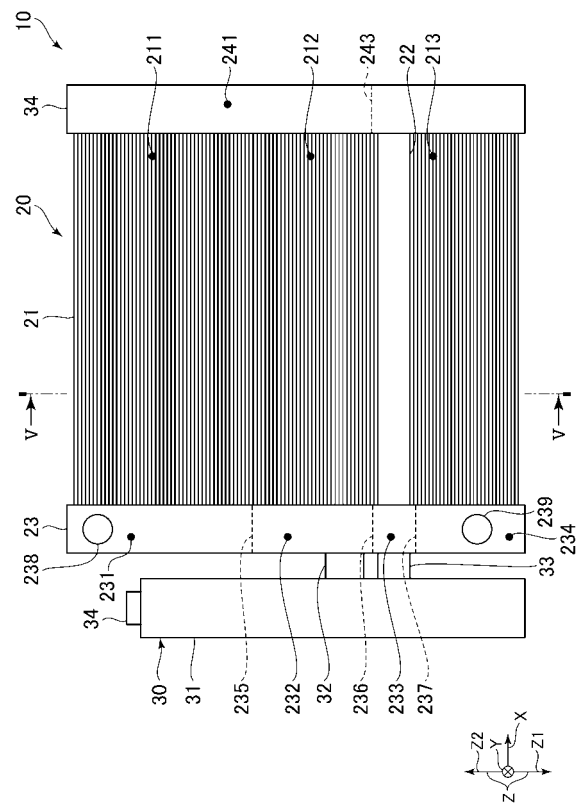
【図 2】



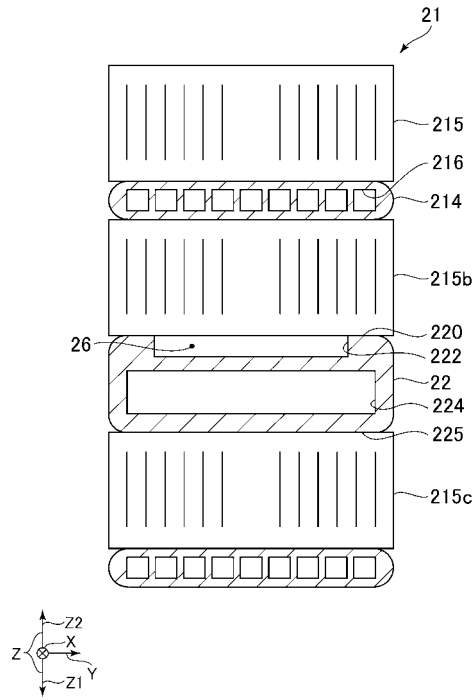
【図 3】



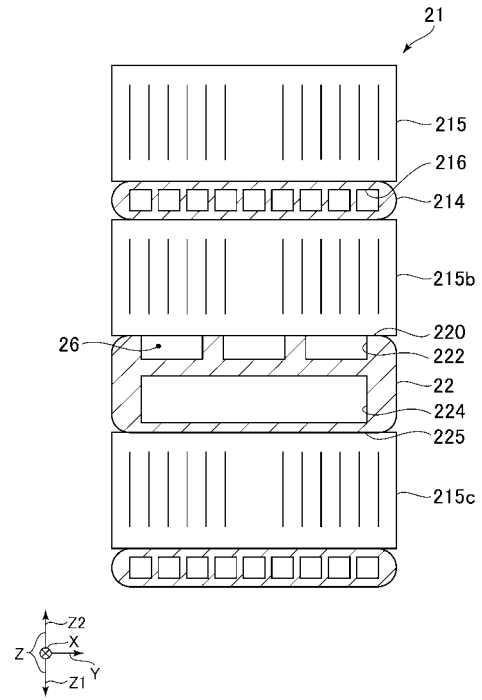
【図 4】



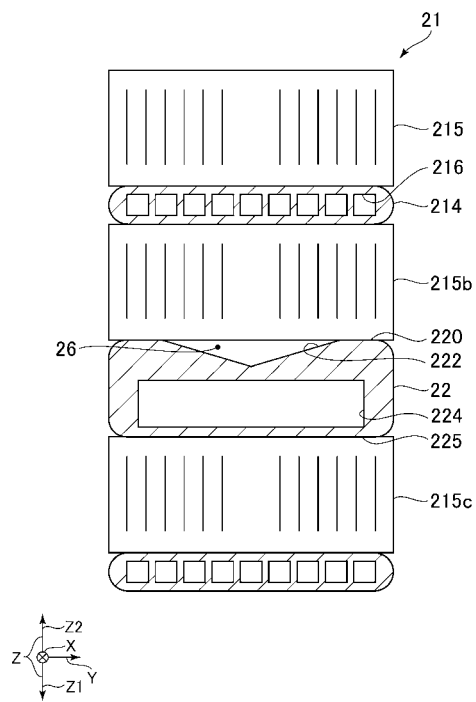
【図 5】



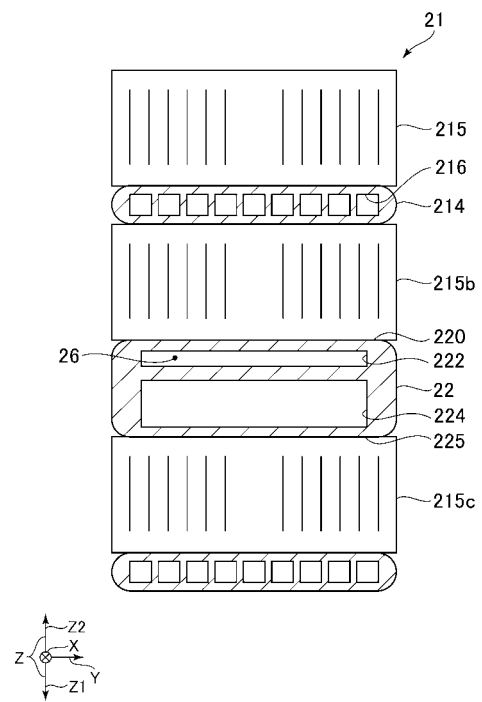
【図 6】



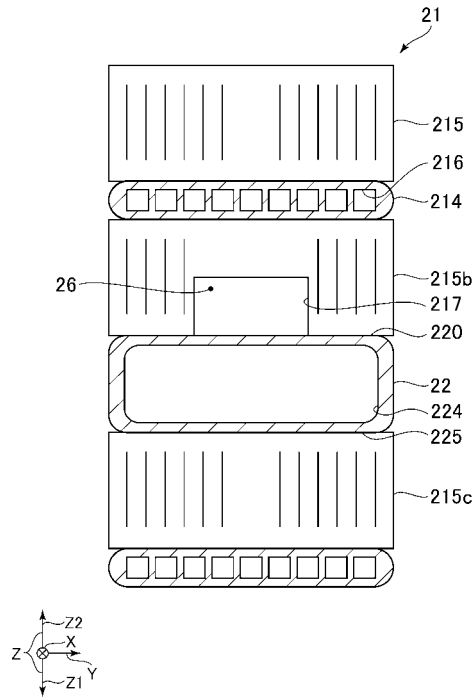
【図 7】



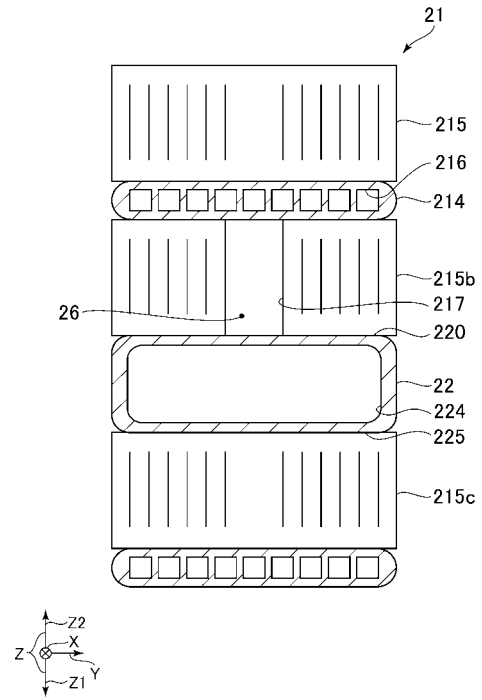
【図 8】



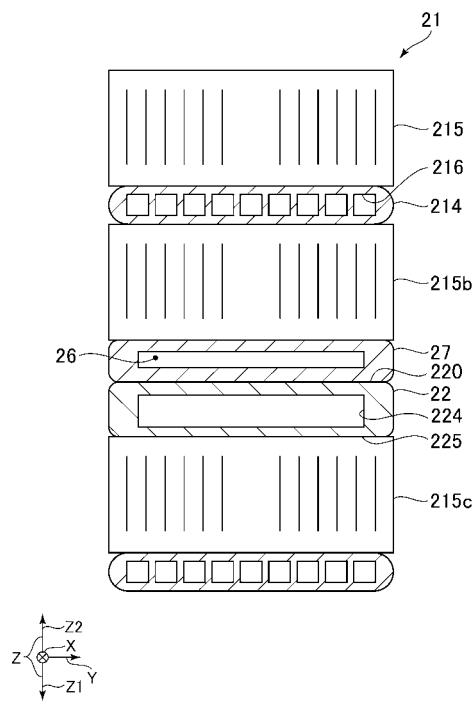
【図 9】



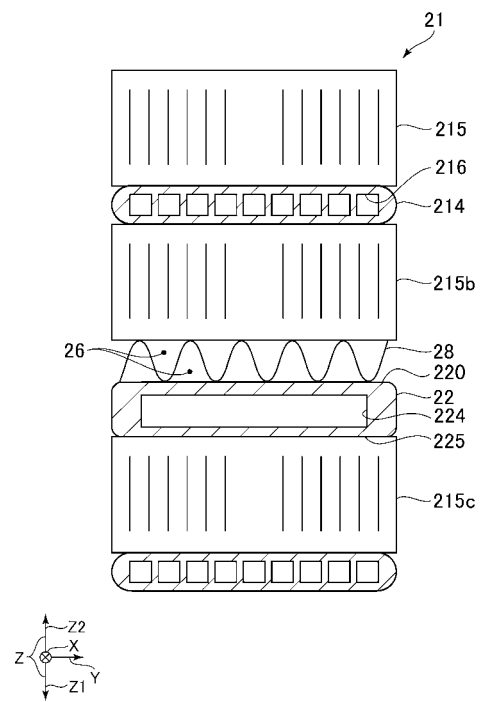
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

