

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5128522号  
(P5128522)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>F 2 8 F</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/02	A
<b>F 2 8 D</b>	<b>1/047</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	1/02	B
			F 2 8 D	1/047	C

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-51904 (P2009-51904)	(73) 特許権者	505461072
(22) 出願日	平成21年3月5日(2009.3.5)		東芝キャリア株式会社
(65) 公開番号	特開2010-203726 (P2010-203726A)		東京都港区高輪三丁目2 3 番 1 7 号
(43) 公開日	平成22年9月16日(2010.9.16)	(74) 代理人	100078765
審査請求日	平成23年9月21日(2011.9.21)		弁理士 波多野 久
		(74) 代理人	100078802
			弁理士 関口 俊三
		(74) 代理人	100077757
			弁理士 猿渡 章雄
		(74) 代理人	100130731
			弁理士 河村 修
		(74) 代理人	100136504
			弁理士 山田 毅彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器、空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに所定間隔を存して並設され、互いの隙間に熱交換空気を流通させる複数枚のフィンと、

このフィンを貫通しかつ、フィンの長手方向に沿って配列され、内部に熱交換媒体を導通させる流路を形成する伝熱管と、

この伝熱管の端部同士を接続するU字状のリターンバンドとを具備した熱交換器において、

前記伝熱管は、外周面が楕円形状または扁平円形状を有し、

前記リターンバンドは、内周面が前記伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成されかつ、外周面が円形に形成されたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

前記伝熱管には、管内に仕切壁を設けて、多流路化されたことを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

圧縮機、四方切換弁、室外熱交換器、膨張装置、室内熱交換器を冷媒配管で連結した冷凍サイクルを備えた空気調和機において、

前記室外熱交換器および前記室内熱交換器の少なくともいずれか一方は、

互いに所定間隔を存して並設され、互いの隙間に熱交換空気を流通させる複数枚のフィンと、

このフィンを貫通しかつ、フィンの長手方向に沿って配列され、内部に熱交換媒体を導通させる流路を形成する伝熱管と、

この伝熱管の端部同士を接続するU字状のリターンバンドとを具備し、

前記伝熱管の外周面が楕円形状または扁平円形状を有し、

前記リターンバンドは内周面が前記伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成されかつ、外周面が円形に形成されたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は熱交換器及びこれを用いた空気調和機に係り、特に形状を改良した熱交換器及びこれを用いた空気調和機に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、熱交換効率を向上させる目的で、空気抵抗を低減させる楕円管あるいは扁平管を用いる非円形管熱交換器が多く提案されている。

【0003】

そして、従来の非円形管熱交換器には、複数の伝熱管をヘッダーに溶着する構造のものが用いられている（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特開2002-235994号公報

【特許文献2】特開2003-148889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、特許文献1及び特許文献2に記載の熱交換器では、ヘッダー構造が複雑になり、ヘッダーと伝熱管の溶着に、大掛かりなロー付け設備を必要とする。また、このようなヘッダー方式は、分流が難しく、空気調和機用の木目細かい分流には対応できない問題がある。 30

【0006】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたものであり、楕円形状または扁平円形状の伝熱管を用いるとともに、リターンバンドは内周面を伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成し、外周面を円形に形成することで、空気側圧力損失が小さくかつ、管内熱伝達率が高く、加工性、製造性がよい熱交換器を提供することを目的とする。

【0007】

また、空気側圧力損失が小さくかつ、管内熱伝達率が高く、加工性、製造性がよい熱交換器を用いた空気調和機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】

【0008】

40

上述した目的を達成するため、本発明に係る熱交換器は、互いに所定間隔を存して並設され、互いの隙間に熱交換空気を流通させる複数枚のフィンと、このフィンを通しかつ、フィンの長手方向に沿って配列され、内部に熱交換媒体を導通させる流路を形成する伝熱管と、この伝熱管の端部同士を接続するU字状のリターンバンドとを具備した熱交換器において、前記伝熱管は、外周面が楕円形状または扁平円形状を有し、前記リターンバンドは、内周面が前記伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成されかつ、外周面が円形に形成されていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の他の態様によれば、本発明に係る空気調和機は、圧縮機、四方切換弁、室外熱交換器、膨張装置、室内熱交換器を冷媒配管で連結した冷凍サイクルを備えた空気 50

調和機において、前記室外熱交換器および前記室内熱交換器の少なくともいずれか一方は、互いに所定間隔を存して並設され、互いの隙間に熱交換空気を流通させる複数枚のフィンと、このフィンを貫通しかつ、フィンの長手方向に沿って配列され、内部に熱交換媒体を導通させる流路を形成する伝熱管と、この伝熱管の端部同士を接続するU字状のリターンバンドとを具備し、前記伝熱管の外周面が楕円形状または扁平円形状を有し、前記リターンバンドは内周面が前記伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成されかつ、外周面が円形に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る熱交換器によれば、楕円形状または扁平円形状の伝熱管を用いるとともに、リターンバンドは内周面を伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成し、外周面を円形に形成することで、空気側圧力損失が小さくかつ、管内熱伝達率が高く、加工性製造性がよい熱交換器を提供することができる。

10

【0011】

また、本発明に係る空気調和機によれば、空気側圧力損失が小さくかつ、管内熱伝達率が高く、加工性製造性がよい熱交換器を用いた空気調和機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る熱交換器及びこれを用いた冷凍サイクル装置の概念図。

【図2】本発明に係る熱交換器のリターンバンド取付け前の斜視図。

20

【図3】本発明に係る熱交換器に用いる伝熱管の断面図。

【図4】本発明に係る熱交換器に用いる他の伝熱管の断面図。

【図5】本発明に係る熱交換器のリターンバンド取付け後の正面図。

【図6】本発明に係る熱交換器に用いるリターンバンドの平面図。

【図7】本発明に係る熱交換器の伝熱管とリターンバンドの接合部の横断面図。

【図8】本発明に係る熱交換器の伝熱管とリターンバンドの接合部の縦断面図。

【図9】本発明に係る熱交換器に用いる伝熱管の変形例の断面図。

【図10】本発明に係る熱交換器に用いる伝熱管の変形例とフィンの嵌着時の嵌着部の横断面図。

【図11】本発明に係る熱交換器に用いる伝熱管の変形例とフィンの嵌着時の嵌着部の縦断面図。

30

【図12】本発明に係る熱交換器に用いる伝熱管の変形例とフィンの嵌着後の嵌着部の横断面図。

【図13】本発明に係る熱交換器に用いる伝熱管の変形例の管内圧と短軸方向の変位の相関図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の一実施形態に係る熱交換器及びこれを用いた空気調和機に用いる冷凍サイクル装置について、図面を参照して説明する。

【0014】

40

図1に示すように、本発明に係る空気調和機は室外機22Aと室内機22Bを備え、室外機22Aには冷凍サイクル装置21の一部を構成し、冷媒を圧縮する圧縮機23と、冷房運転あるいは暖房運転に応じて冷媒の流れを切り換える四方弁24、冷房運転時凝縮器として機能し、暖房運転時蒸発器として機能する本発明に係る熱交換器としての室外熱交換器1と、冷媒を減圧する膨張装置25とが収容され、室内機22Bには冷凍サイクル装置21の一部を構成し、冷房運転時蒸発器として機能し、暖房運転時凝縮器として機能する室内熱交換器26が収容される。

【0015】

図2に示すように、本発明に係る熱交換器である室外熱交換器1は、フィンチューブ型であり、互いに所定間隔を存して並設され、互いの隙間に熱交換空気を流通させる複数枚

50

のアルミニウム製板状のフィン 2 を、非円形の伝熱管 3 がフィン 2 に穿設され、周囲にカラー部 2 b が突設された多数の貫通孔 2 a を伝熱的に貫通している。

【 0 0 1 6 】

伝熱管 3 はフィン 2 の長手方向に沿って複数配列され、内部に熱交換媒体が流れる流路が設けられる。

【 0 0 1 7 】

図 3 に示すように、伝熱管 3 の断面は非円形例えば楕円形状をなし、管外周面 3 a 及び管内周面 3 b は楕円状をなしている。さらに、伝熱管 3 内に多数の流路 3 c、3 c、3 c を設けるために、伝熱管 3 内には、内部を略 3 分割するように平行な 2 個の仕切壁 3 d、3 d が設けられている。

10

【 0 0 1 8 】

なお、図 4 に示すように、伝熱管は断面を非円形例えば扁平円形状に形成し、内部を平行な 2 個の仕切壁 3 d、3 d によって仕切るようにした伝熱管 3 A であってもよい。

【 0 0 1 9 】

図 5 に示すように、フィン 2 を伝熱的に貫通する伝熱管 3、3 A の両端部には、この伝熱管 3、3 A の端部 3 e 同士を接続するリターンバンド 4 が溶着される。

【 0 0 2 0 】

リターンバンド 4 は、図 6 に示すように、U 字状をなし、図 7 及び図 8 に示すように、バンド外周面 4 a は円形をなし、バンド内周面 4 b は伝熱管 3、3 A の管外周面 3 a の形状と同一の楕円形状又は扁平円形状に形成される。

20

【 0 0 2 1 】

リターンバンド 4 は、アルミ合金の押し出し製法により製造されるが、バンド外周面 4 a が円形をなすことと内周面の短軸方向の肉厚が大きいことにより、曲げ加工時の管潰れを防止でき、U 字状に加工し易い。

【 0 0 2 2 】

また、伝熱管 3、3 A はアルミ合金の押し出し管製法により製造されるが、この伝熱管 3、3 A は強度確保のため、内側に直線あるいは曲線形状の仕切壁 3 d (図 3、図 4) を設ける。

【 0 0 2 3 】

フィン 2 は長手方向が垂直方向に設置され、伝熱管 3、3 A は長軸方向を水平方向にして設置されている。機械拡管あるいは液圧拡管により、フィン 2 と管外周面 3 a が伝熱的に密着結合される。

30

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すように、熱交換器 1 の組立時、リターンバンド 4 により、伝熱管 3、3 A の端部 3 e をリターンバンド 4 に挿入して接合 (ロー付) することができ、伝熱管 3、3 A の内部構造がどんな形状でもリターンバンド 4 と接合できる。また、伝熱管 3、3 A の接続に、ヘッダーを用いることなく、リターンバンド 4 を用いるので、ヘッダー方式の分流の不具合を生じることもない。

【 0 0 2 5 】

さらに、図 3 あるいは図 4 に示すように、伝熱管 3、3 A の内部を多流路化することも容易にでき、また、伝熱管 3、3 A の耐圧強度が向上し、高圧冷媒下での室外熱交換器 1 の使用も可能になる。

40

【 0 0 2 6 】

また、本発明に係る熱交換器としての室外熱交換器 1 に用いる伝熱管の変形例について説明する。

【 0 0 2 7 】

上記実施形態における伝熱管が連続する仕切壁によって仕切られるのに対して、本変形例は仕切壁が上下に 2 分割される。

【 0 0 2 8 】

例えば、図 9 に示すように、伝熱管 3 B の断面は非円形例えば楕円形状をなし、内部に

50

4個の流路31c、31c、31c、31cが形成されるように、管内周面31bから突出する平行な3対の仕切壁31d、31d、31dが設けられている。

【0029】

仕切壁31dは管内周面31bの上部から下方に向かって突出するL字形状の上仕切壁31d<sub>1</sub>と、管内周面31bの下部から上方に向かって突出するL字形状の下仕切壁31d<sub>2</sub>からなり、上L字先端部31d<sub>3</sub>が下L字先端部31d<sub>4</sub>の下方に位置するとともに、上L字先端部31d<sub>3</sub>と下L字先端部31d<sub>4</sub>が間隔を有して互いに対向するように設けられている。

【0030】

伝熱管3Bは、アルミ合金材にて押出しにより製造され、仕切壁31dは伝熱管(管体)3Bと一体構造である。隙間は短軸径の5~15%程度に設定する。

10

【0031】

図10及び図11は、本熱交換器1の製造時における伝熱管3Bのフィン2への貫通状態を示し、フィン2の貫通孔2aと伝熱管3Bの管外周面3a間には隙間gが設けられ、上L字先端部31d<sub>3</sub>、下L字先端部31d<sub>4</sub>間には、間隔が設けられる。

【0032】

図12は、本熱交換器1における伝熱管3Bのフィン2への伝熱的貫通(嵌着)状態を示し、伝熱管3Bの拡管後の状態である。

【0033】

拡管時、図10に示す状態から、伝熱管3B内を加圧すると、長軸に対して直角方向に外壁が伸びる。このように、圧力により、伝熱管3Bの外形を拡げ、フィン2との密着を容易にできる。

20

【0034】

伝熱管3Bの拡管(管体の伸び)につれ仕切壁31dが上下に移動し、上L字先端部31d<sub>3</sub>と下L字先端部31d<sub>4</sub>間の隙間が減少する。さらに圧力を上げると、上L字先端部31d<sub>3</sub>と下L字先端部31d<sub>4</sub>が噛合う状態が発生する。

【0035】

内圧が上記圧力より大きくなると、仕切壁31dが補強壁となり、変形しにくくなる。

【0036】

この状態を具体的に説明すると、図13に示すように、拡管域すなわち上L字先端部31d<sub>3</sub>と下L字先端部31d<sub>4</sub>が噛合う迄は、伝熱管3Bの短軸方向は変位する(伸びる)。

30

【0037】

上L字先端部31d<sub>3</sub>と下L字先端部31d<sub>4</sub>の噛合い後は、設計圧力の3~4倍の圧力がかかっても、伝熱管3Bの短軸方向は変位を抑えることができる。さらに、伝熱管3Bの耐圧向上により、高圧冷媒下での熱交換器1の使用も可能になる。

【0038】

このように、熱交換器1の製造時における楕円形状の伝熱管3Bの管強度を大幅に向上させることができ、拡管が可能な熱交換器用楕円管を提供できる。

【0039】

また、伝熱管3Bの強度が向上するとともに、楕円形状をなすことにより、空気調和機に用いた場合、熱交換器3Bを通過する空気抵抗が減少し、熱交換率が向上する。さらに、フィンカラー部に溜まるドレン水を排水し易く、また、室外機の熱交換器として用いた場合、フィンに付いた霜を除霜するのが容易である。

40

【0040】

なお、本冷凍サイクル装置の室外熱交換器に、本発明に係る熱交換器を用いる例で説明したが、室内熱交換器のみに、あるいは室外熱交換器と室内熱交換器の両熱交換器に本発明に係る熱交換器を用いることもできる。

【0041】

上記のように、本実施形態の熱交換器によれば、楕円形状または扁平円形状の伝熱管を

50

用いるとともに、リターンバンドは内周面を伝熱管の外周面の形状と同一形状に形成し、外周面を円形に形成することで、空気側圧力損失が小さくかつ、管内熱伝達率が高く、加工性製造性がよい熱交換器が実現する。

【 0 0 4 2 】

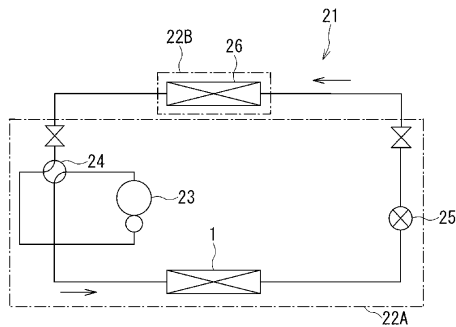
また、本実施形態の熱交換器を用いた空気調和機によれば、空気側圧力損失が小さくかつ、管内熱伝達率が高く、加工性製造性がよい熱交換器を用いた空気調和機が実現する。

【符号の説明】

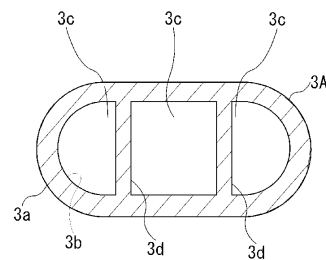
【 0 0 4 3 】

1 ... 室外熱交換器、2 ... フィン、2 a ... 貫通孔、2 b ... カラー部、3 ... 伝熱管、3 a ... 管外周面、3 b ... 管内周面、3 c ... 流路、3 d ... 仕切壁、3 e ... 端部、4 ... リターンバンド、4 a ... ベンド外周面、4 b ... ベント内周面、2 1 ... 冷凍サイクル装置、2 2 A ... 室外機、2 2 B ... 室内機、2 3 ... 圧縮機、2 4 ... 四方弁、2 5 ... 膨張装置、2 6 ... 室内熱交換器。

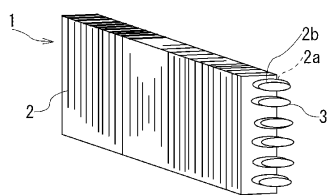
【 図 1 】



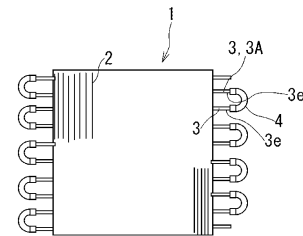
【 図 4 】



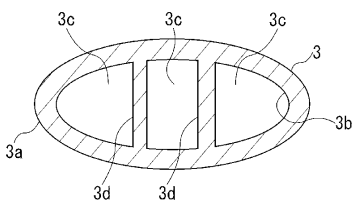
【 図 2 】



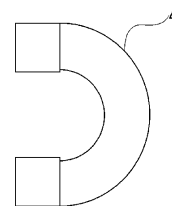
【 図 5 】



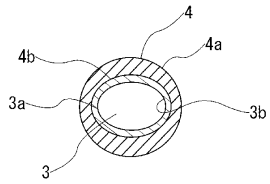
【 図 3 】



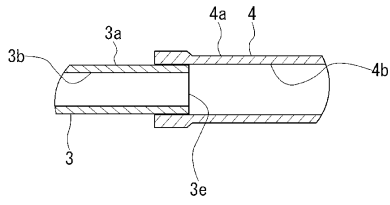
【 図 6 】



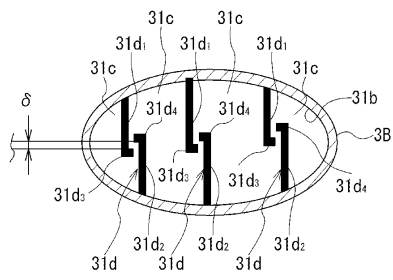
【図7】



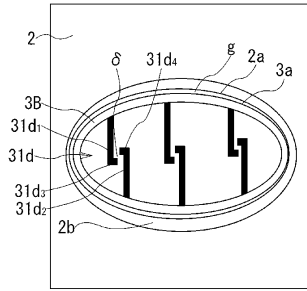
【図8】



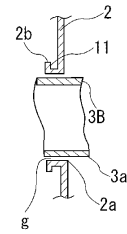
【図9】



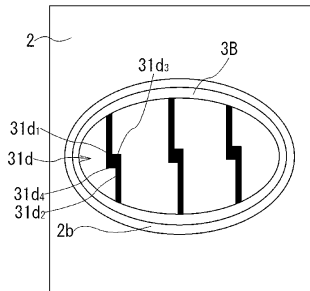
【図10】



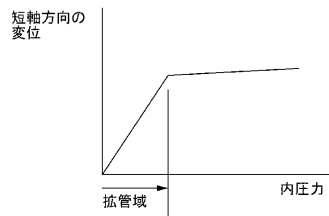
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 清水 知史  
静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 特開昭61-027131(JP,A)  
実開昭61-186986(JP,U)  
特開2004-360184(JP,A)  
米国特許第5425414(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F28F 1/02  
F28D 1/047