

(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2008-309443

(P2008-309443A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/26 (2006.01)	F 2 8 F 9/26	3 L 0 6 5
F 2 8 F 13/08 (2006.01)	F 2 8 F 13/08	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-159847 (P2007-159847)	(71) 出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22) 出願日	平成19年6月18日 (2007.6.18)	(74) 代理人	100077931 弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939 弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940 弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262 弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

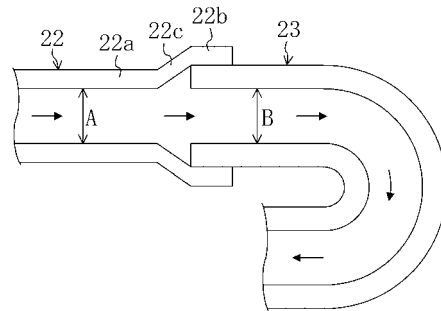
(54) 【発明の名称】 伝熱管接続構造

(57) 【要約】

【課題】 伝熱管に所定の接続管が接続される伝熱管接続構造において、伝熱管の流出端側に油が溜まってしまふことを防止することである。

【解決手段】 伝熱管(22)の流出端に拡管部(22b)を形成し、拡管部(22b)に接続管(23)の端部を内嵌させる。接続管(23)は、その内径Bが伝熱管(22)の中間部(22a)の内径A以上となるように構成される。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置(1)の冷媒回路(10)に設けられる熱交換器(12,13)の伝熱管(22)と、該伝熱管(22)に接続される所定の接続管(23)とを有する伝熱管接続構造であって、

上記伝熱管(22)の流出端には、該伝熱管(22)の中間部(22a)よりも拡径して上記接続管(23)の端部が内嵌する拡管部(22b)が形成されており、

上記接続管(23)の端部の内径が、上記伝熱管(22)の中間部(22a)の内径以上となっていることを特徴とする伝熱管接続構造。

**【請求項 2】**

蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)に設けられる熱交換器(12,13)の伝熱管(22)と、該伝熱管(22)に接続される所定の接続管(23)とを有する伝熱管接続構造であって、

上記接続管(23)は、上記伝熱管(22)の流出端の外周側に外嵌するように構成されていることを特徴とする伝熱管接続構造。

**【請求項 3】**

請求項 2 において、

上記接続管(23)の端部には、該接続管(23)の中間部(23a)よりも拡径して上記伝熱管(22)の流出端部に外嵌する拡管部(23b)が形成されていることを特徴とする伝熱管接続構造。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つにおいて、

上記熱交換器(12,13)は、直線状に延びる複数の上記伝熱管(22)と、各伝熱管(22)を互いに連結する上記接続管としての複数の U 字管(23)とを備えていることを特徴とする伝熱管接続構造。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つにおいて、

冷媒としての二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)に設けられる熱交換器(12,13)に用いられることを特徴とする伝熱管接続構造。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、冷凍サイクルを行う冷凍装置に適用される熱交換器の伝熱管の接続構造に関するものであり、特に熱交換器の伝熱促進対策に係るものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置が知られており、空気調和装置や給湯器等に広く適用されている。

**【0003】**

例えば特許文献 1 に開示されている空気調和装置は、圧縮機、室外熱交換器、膨張機、及び室内熱交換器が接続された冷媒回路を有している。この冷媒回路には、冷媒として二酸化炭素が充填されている。

**【0004】**

この空気調和装置の冷房運転では、圧縮機で臨界圧力以上まで圧縮された冷媒が、室外熱交換器を流れる。室外熱交換器では、冷媒と室外空気とが熱交換し、冷媒が室外空気へ放熱する。室外熱交換器で放熱した冷媒は、膨張機で減圧された後、室内熱交換器を流れる。室内熱交換器では、冷媒と室内空気とが熱交換し、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。その結果、室内の冷房が行われる。室内熱交換器で蒸発した冷媒は、圧縮機に吸入されて再び圧縮される。

**【特許文献 1】**特開 2001-116371 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、上述のような冷凍装置では、圧縮機の各摺動部を潤滑するために潤滑油（冷凍機油）が用いられており、この油は冷媒回路を流れる冷媒中に含まれることになる。このため、冷媒が蒸発器や放熱器等の熱交換器を流れる際には、冷媒に溶けきれなかった油が熱交換器の内部に溜まり易くなる。特に、この種の熱交換器では、伝熱管と所定の接続配管（U字管や連絡配管等）との接続部において、冷媒中の油が溜まってしまおうという問題があった。

## 【0006】

この点について、図7を参照しながら詳細に説明する。なお、図7は、従来例の伝熱管接続構造の一例を示すものである。この種の熱交換器は、直線状に延びる複数の伝熱管（80）と、各伝熱管（80）を互いに連結するU字管（81）とを有している。伝熱管（80）の端部は、フレア加工等によって拡径されており、この拡径部（80a）にU字管（81）の端部が内嵌される。このような状態のU字管（81）は、ろう付けによって伝熱管（80）に接続される。ここで、伝熱管（80）は、その伝熱面積を稼ぐために内径Aが比較的大きく設計されている。これに対し、U字管（81）は、曲げ加工が施されても十分な耐圧を確保できるように厚肉となっており、その内径Bが比較的小さく設計されている。即ち、従来例の伝熱管接続構造では、伝熱管（80）の内径Aが、U字管（81）の内径Bよりも大きくなっている。また、伝熱管（80）の端部に連絡管を接続する場合にも、一般的には図7と同様の接続構造となっている。

## 【0007】

このような構造の熱交換器において、図7の矢印で示す方向に冷媒が流れると、伝熱管（80）からU字管（81）へ冷媒が流出する際に、冷媒の流路断面積が急激に縮小されることになる。従って、伝熱管（80）の流出端では、冷媒中に含まれる油が、U字管（81）へ速やかに流出し難くなり、この油が伝熱管（80）側の内周面近傍に滞ってしまうことがある。このようにして、油が伝熱管（80）側に徐々に蓄積されていくと、伝熱管（80）の内周面に油膜が形成され、これにより伝熱管（80）の伝熱性能が低下してしまうという問題が生じる。

## 【0008】

特に、上述の特許文献1に開示されているような、二酸化炭素を冷媒として冷凍サイクルを行う冷凍装置では、二酸化炭素に対する相溶性が低い油（例えばPAG（ポリアルキレングリコール））を用いるのが一般的である。従って、この種の冷凍装置に図7に示すような熱交換器を適用すると、伝熱管の流出端に油が更に残存し易くなるので、伝熱性能の低下が顕著となってしまう。

## 【0009】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、伝熱管に所定の接続管が接続される伝熱管接続構造において、伝熱管の流出端側に油が溜まってしまおうことを防止することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

第1の発明は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置（1）の冷媒回路（10）に設けられる熱交換器（12,13）の伝熱管（22）と、該伝熱管（22）に接続される所定の接続管（23）とを有する伝熱管接続構造を前提としている。そして、この伝熱管接続構造は、上記伝熱管（22）の流出端に、該伝熱管（22）の中間部（22a）よりも拡径して上記接続管（23）の端部が内嵌する拡径部（22b）が形成されており、上記接続管（23）の端部の内径が、上記伝熱管（22）の中間部（22a）の内径以上となっていることを特徴とするものである。

## 【0011】

第1の発明では、伝熱管（22）の流出端に、拡径部（22b）が形成され、この拡径部（2

10

20

30

40

50

2b) 内に所定の接続管(23)が接続される。ここで、本発明では、伝熱管(22)の中間部(22a)の内径が、接続管(23)の端部の内径と等しいか、それよりも大きくなっている。これにより、油を含んだ冷媒が伝熱管(22)から接続管(23)へ流出する際、冷媒の流路断面が急激に縮小されることがない。その結果、冷媒中に含まれる油は、伝熱管(22)から接続管(23)へ速やかに流出することになる。

【0012】

第2の発明は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)に設けられる熱交換器(12,13)の伝熱管(22)と、該伝熱管(22)に接続される所定の接続管(23)とを有する伝熱管接続構造を前提としている。そして、この伝熱管接続構造は、上記接続管(23)が、上記伝熱管(22)の流出端の外周側に外嵌するように構成されていることを特徴とするものである。

10

【0013】

第2の発明では、伝熱管(22)の流出端に、接続管(23)が外嵌して接続される。従って、本発明では、冷媒が伝熱管(22)から接続管(23)へ流出する際、冷媒の流路断面が、接続管(23)によって急激に縮小されてしまうことがない。その結果、冷媒中に含まれる油は、伝熱管(22)から接続管(23)へ速やかに流出することになる。

【0014】

第3の発明は、第2の発明の伝熱管接続構造において、上記接続管(23)の端部には、該接続管(23)の中間部(23a)よりも拡径して上記伝熱管(22)の流出端部に外嵌する拡管部(23b)が形成されていることを特徴とするものである。

20

【0015】

第3の発明では、接続管(23)の端部に拡管部(23b)が形成され、この接続管(23)の拡管部(23b)が伝熱管(22)の流出端に外嵌される。これにより、冷媒の流路断面が、接続管(23)によって急激に縮小されてしまうことなく、且つ接続管(23)の中間部(23a)の外径を必要最小限に抑えることができる。

【0016】

第4の発明は、第1乃至第3のいずれか1つの発明の伝熱管接続構造において、上記熱交換器(12,13)は、直線状に延びる複数の上記伝熱管(22)と、各伝熱管(22)を互いに連結する上記接続管としての複数のU字管(23)とを備えていることを特徴とするものである。

30

【0017】

第4の発明では、複数の伝熱管(22)が、接続管としての複数のU字管(23)によって互いに連結される。本発明では、伝熱管(22)の流出端の流路断面が、U字管(23)の端部によって急激に縮小されてしまうことがない。その結果、冷媒が伝熱管(22)とU字管(23)とを交互に流れる際、冷媒中に含まれる油は各伝熱管(22)から各U字管(23)へ速やかに流出する。

【0018】

第5の発明は、冷媒としての二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)に設けられる熱交換器(12,13)に用いられることを特徴とするものである。

40

【0019】

第5の発明では、二酸化炭素を用いていわゆる超臨界サイクルを行う冷媒回路(10)に設けられる熱交換器(12,13)について、第1乃至第4のいずれか1つの発明の伝熱管接続構造が適用される。

【発明の効果】

【0020】

第1の発明では、伝熱管(22)の拡管部(22b)に接続管(23)の端部を接続すると共に、伝熱管(22)の中間部(22a)の内径を接続管(23)の端部の内径以上としている。また、第2の発明では、伝熱管(22)の流出端の外周面に接続管(23)を外嵌させている。従って、第1や第2の発明によれば、伝熱管(22)の流出端での冷媒の流路断面を拡大

50

でき、伝熱管(22)内を流れる冷媒中に含まれる油を接続管(23)に速やかに流出させることができる。その結果、伝熱管(22)の内周面に油が溜まり込んでしまうことを未然に回避できるので、伝熱管(22)の伝熱性能、ひいては熱交換器(12,13)の熱交換率を改善することができる。また、伝熱管(22)から接続管(23)へ冷媒が流出する際の抵抗も小さくなるため、熱交換器(12,13)における圧力損失を低減できる。また、熱交換器(12,13)内での油の溜まり込みを回避することで、圧縮機への返油量を充分確保できる。従って、圧縮機の潤滑不良を防止でき、冷凍装置(1)の信頼性の向上を図ることができる。

#### 【0021】

特に、第3の発明では、接続管(23)の端部に拡管部(23b)を形成し、この接続管(23)の拡管部(23b)を伝熱管(22)の流出端に外嵌させている。従って、本発明によれば、伝熱管(22)の流出端の流路断面を拡大しつつ、接続管(23)の中間部(23a)の外径を小さくできる。その結果、接続管(23)の中間部(23a)の加工も容易となり、製造コストも削減できる。

#### 【0022】

また、第4の発明によれば、複数の伝熱管(22)と、各伝熱管(22)を互いに連結するU字管(23)とについて、第1から第3までの伝熱管接続構造を適用するようにしている。従って、本発明によれば、複数の伝熱管(22)のそれぞれについての油の滞留を回避できるので、この熱交換器(12,13)の伝熱性能を効果的に改善することができる。

#### 【0023】

更に、第5の発明によれば、二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷媒回路(10)に用いられる熱交換器(12,13)について、第1から第4までの発明の伝熱管接続構造を適用するようにしている。ここで、このような冷媒回路(10)では、二酸化炭素に溶けにくい冷凍機油(例えばPAG)を用いることが一般的である。このため、従来のものであれば、この油が伝熱管内に溜まりやすくなり、伝熱管の伝熱性能の低下も顕著となる。これに対し、本発明によれば、冷媒中に含まれる油を伝熱管(22)から接続管(23)へ速やかに流出させることができるので、伝熱管(22)の伝熱性能の低下を効果的に回避することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

#### 【0025】

##### 《発明の実施形態1》

本発明に係る実施形態1の伝熱管接続構造は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置(1)の熱交換器に適用されるものである。実施形態1の冷凍装置は、室内の冷房と暖房とを切り換えて行う空気調和装置(1)を構成している。

#### 【0026】

##### 冷媒回路の概略構成

図1に示すように、空気調和装置(1)は、冷媒が充填される冷媒回路(10)を備えている。冷媒回路(10)には、冷媒として二酸化炭素が充填されている。また、この空気調和装置(1)では、圧縮機(11)の各摺動部を潤滑するための潤滑油(冷凍機油)として、有極性の油であるポリアルキレングリコール(PAG)が用いられている。そして、このPAGは、圧縮機(11)から吐出された冷媒と共に冷媒回路(10)へ流出することになる。従って、冷媒回路(10)では、冷媒としての二酸化炭素と、冷凍機油としてのPAGが循環する。また、冷媒回路では、二酸化炭素を臨界圧力以上まで圧縮する冷凍サイクル(いわゆる超臨界サイクル)が行われる。

#### 【0027】

冷媒回路(10)には、圧縮機(11)と室外熱交換器(12)と室内熱交換器(13)と膨張弁(14)とが設けられている。

#### 【0028】

上記圧縮機(11)は、例えばスクロール型の圧縮機で構成されている。圧縮機(11)には、圧縮機構の吐出冷媒が流出する吐出管(11a)と、圧縮機構の吸入冷媒が流入する吸入管(11b)とが接続されている。上記室外熱交換器(12)は、室外空間に配置されている。室外熱交換器(12)では、その内部を流れる冷媒と室外空気とが熱交換する。上記室内熱交換器(13)は、室内空間に配置されている。室内熱交換器(13)では、その内部を流れる冷媒と室内空気とが熱交換する。室外熱交換器(12)及び室内熱交換器(13)は、本発明に係る熱交換器であって、クロスフィン式の熱交換器を構成している。

#### 【0029】

上記膨張弁(14)は、室外熱交換器(12)と室内熱交換器(13)との間に接続されている。膨張弁(14)は、例えば電子膨張弁で構成されている。また、冷媒回路(10)には、10 四路切換弁(15)が設けられている。四路切換弁(15)は、第1から第4までの4つのポートを備えている。四路切換弁(15)では、第1ポートが室外熱交換器(12)と繋がり、第2ポートが圧縮機(11)の吸入側と繋がり、第3ポートが圧縮機(11)の吐出側と繋がり、第4ポートが室内熱交換器(13)と繋がっている。四路切換弁(15)は、第1ポートと第3ポートとを連通させると同時に第2ポートと第4ポートとを連通させる第1状態(図1の実線の状態)と、第1ポートと第2ポートとを連通させると同時に第3ポートと第4ポートとを連通させる第2状態(図1の破線の状態)とに切換可能となっている。

#### 【0030】

##### 熱交換器の構成

図2に示すように、各熱交換器(12,13)は、複数のフィン(21)と、複数の伝熱管(22)と、各伝熱管(22)を互いに連結するU字管(23)とを備えている。20 複数のフィン(21)は、アルミニウム製であって、長方形板状に形成されている。各フィン(21)は、互いに平行な姿勢で所定の間隔を介して配列されている。

#### 【0031】

上記伝熱管(22)及びU字管(23)は、銅材料(銅管)によって構成されている。伝熱管(22)は、直線状に延びている。各伝熱管(22)は、複数のフィン(21)を全て貫通するように水平な姿勢で各フィン(21)に支持されている。本実施形態において、各伝熱管(22)は、フィン(21)の長手方向に等間隔で並べられており、これらの配列群が、フィン(21)の幅方向に2列設けられている。U字管(23)は、各伝熱管(22)を互いに連結する接続管を構成している。U字管(23)は、上下に隣り合う伝熱管(22,22)同士を繋ぐように各伝熱管(22)の端部に接続されている。30

#### 【0032】

図3に示すように、伝熱管(22)は、その両端の間に亘って形成される中間部(22a)と、該中間部(22a)の一端にそれぞれ形成される拡管部(22b)と、中間部(22a)及び拡管部(22b)の間に形成される拡径部(22c)とを有している。

#### 【0033】

中間部(22a)は、伝熱管(22)の本体を構成しており、横断面が均一な筒状に形成されている。なお、中間部(22a)の内周面には、図示しない伝熱促進溝が形成されている。この伝熱促進溝は、例えば伝熱管(22)の軸心を中心として旋回する複数の螺旋溝で構成されている。拡径部(22c)は、中間部(22a)の端部と連続しており、伝熱管(22)の端部側に向かうに連れてその内径を拡大させるようなテーパ状に形成されている。拡管部(22b)は、拡径部(22c)の端部と連続しており、横断面が均一となる筒状に形成されている。拡径部(22c)及び拡管部(22b)は、伝熱管(22)の端部にフレア加工を施すことで形成されている。40

#### 【0034】

上記U字管(23)は、その内径及び外径が概ね均一に形成されている。U字管(23)の端部は、拡管部(22b)に内嵌している。つまり、U字管(23)の端部の外径は、拡管部(22b)の内径と実質的に同じか、この内径に対して若干小さい。拡管部(22b)に内嵌した状態のU字管(23)は、ろう付けによって伝熱管(22)に接続される。

#### 【0035】

実施形態 1 において、U 字管 (23) の厚みは、伝熱管 (22) の中間部 (22a) の厚みよりも大きくなっている。また、U 字管 (23) の外径は、伝熱管 (22) の中間部 (22a) の外径と概ね等しくなっている。更に、U 字管 (23) の内径 (図 3 に示す寸法 B) は、伝熱管 (22) の中間部 (22a) の内径 (図 3 に示す寸法 A) と等しくなっている。以上のような伝熱管接続構造では、冷媒が図 3 の矢印方向に流れる際、冷媒中に含まれる油が、伝熱管 (22) の流出端近傍に溜まり込んでしまうのを回避できるようにしている。この作用についての詳細は後述する。

#### 【 0 0 3 6 】

- 空気調和装置の運転動作 -

次に、実施形態 1 に係る空気調和装置 (1) の運転動作について説明する。空気調和装置 (1) の冷媒回路 (10) では、上記四路切換弁 (15) の設定に応じて、冷媒の循環方向が切り換わる。具体的には、四路切換弁 (15) は、冷房運転において図 1 の実線で示す状態となる。その結果、冷房運転では、室外熱交換器 (12) が放熱器となり、室内熱交換器 (13) が蒸発器となる冷凍サイクルが行われる。一方、四路切換弁 (15) は、暖房運転において図 1 の破線で示す状態となる。その結果、暖房運転では、室外熱交換器 (12) が蒸発器となり、室内熱交換器 (13) が放熱器となる冷凍サイクルが行われる。以下には、このような空気調和装置 (1) の冷房運転を代表に説明する。

#### 【 0 0 3 7 】

図 1 に示す冷媒回路 (10) において、圧縮機 (11) で臨界圧力以上まで圧縮された冷媒は、吐出管 (11a) より吐出される。なお、圧縮機 (11) からは、各摺動部の潤滑に利用された油が、高圧冷媒とともに吐出される。その後、冷媒は室外熱交換器 (12) を流れる。室外熱交換器 (12) では、高圧冷媒が室外空気へ放熱する。室外熱交換器 (12) で放熱した後の高圧冷媒は、膨張弁 (14) を通過する際に減圧されて、低圧冷媒となる。その後、冷媒は室内熱交換器 (13) を流れる。室内熱交換器 (13) では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。その結果、室内の冷房が行われる。室内熱交換器 (13) で蒸発した冷媒は、吸入管 (11b) を流れて圧縮機 (11) に吸入され、再び圧縮される。

#### 【 0 0 3 8 】

伝熱管の油溜まりの抑制作用

ところで、上述した冷房運転や暖房運転において、室外熱交換器 (12) や室内熱交換器 (13) 内を冷媒が流通する際には、伝熱管 (22) 内で冷媒に溶けきれない油が分離することがある。ここで、例えば従来の伝熱管接続構造において、図 7 の矢印方向へ流れる冷媒が、伝熱管 (80) から U 字管 (81) へ流出する際、冷媒中に含まれる油が伝熱管 (80) の流出端に残存してしまうことがある。具体的には、従来例の伝熱管接続構造では、U 字管 (81) の内径が、伝熱管 (80) の中間部の内径よりも小さい。そのため、冷媒が伝熱管 (80) から U 字管 (81) へ流出する際には、冷媒の流路断面が急激に縮小されてしまうことになる。従って、冷媒中に含まれる油が、U 字管 (81) へ速やかに流出し難くなり、伝熱管 (80) の流出端の内周面近傍に溜まってしまうことがある。このようにして、伝熱管 (80) 内に次々と油が溜まってしまくと、伝熱管 (80) の内周面に油膜が形成され、この油膜の肥大化に伴い伝熱管 (80) の伝熱性能が低下するという不具合が生じる。

#### 【 0 0 3 9 】

そこで、本実施形態では、このような不具合を解消すべく、伝熱管 (22) の中間部 (22a) の内径 A と U 字管 (23) の内径 B とを等しくしている。これにより、図 3 の矢印方向へ流れる冷媒が、伝熱管 (22) から U 字管 (23) へ流出する際には、冷媒の流路断面が急激に縮小されてしまうことがない。従って、冷媒中に含まれる油は、伝熱管 (22) の流出端から U 字管 (23) へ速やかに流出するので、伝熱管 (22) 内に油が溜まってしまふことが未然に回避される。

#### 【 0 0 4 0 】

また、本実施形態では、伝熱管 (22) の流入側において、冷媒が図 3 の矢印方向と逆に流れることになる。また、上述の冷房運転と暖房運転とを切り換えた場合にも、冷媒の流れが逆転することになる。実施形態 1 の伝熱管接続構造では、U 字管 (23) から伝熱管 (

10

20

30

40

50

22)へ冷媒が流れる際にも、冷媒の流路断面が急激に小さくなることはない。従って、U字管(23)を流れる冷媒中に含まれる油は、速やかに伝熱管(22)へ流出すると共に、この油は円滑に伝熱管(22)を流通する。その結果、本実施形態では、冷媒の流れを逆転させても、伝熱管(22)内における油溜まりが回避される。

【0041】

- 実施形態1の効果 -

上記実施形態1では、伝熱管(22)の流出端を構成する拡管部(22b)にU字管(23)を内嵌すると共に、伝熱管(22)の中間部(22a)の内径Aと、U字管(23)の端部の内径Bとを同じ長さとしている。これにより、伝熱管(22)からU字管(23)へ向かう冷媒の流路断面が急激に小さくことないので、冷媒中に含まれる油を速やかにU字管(23)へ流出させることができる。その結果、伝熱管(22)の内周面に油膜が形成されてしまうことを未然に回避できるので、伝熱管(22)の伝熱性能、ひいては室外熱交換器(12)や室内熱交換器(13)の熱交換率を改善することができる。

【0042】

また、伝熱管(22)からU字管(23)へ冷媒が流出する際の流路抵抗を低減できるので、室外熱交換器(12)や室内熱交換器(13)の圧力損失を低減できる。更に、これらの熱交換器(12,13)内での冷媒の溜まり込みを回避することで、圧縮機(11)への返油量を充分確保できる。従って、圧縮機(11)の各摺動部の潤滑不良を防止でき、空気調和装置(1)の信頼性を向上できる。

【0043】

実施形態1の変形例

図4に示す変形例は、上記実施形態1と伝熱管接続構造が異なるものである。この変形例の伝熱管(22)では、上記実施形態1と比較すると、拡径部(22c)のテーパ角が大きくなっている。これに伴い、伝熱管(22)の拡管部(22b)は、上記実施形態1よりも内径及び外径が大きくなっている。一方、変形例のU字管(23)は、その厚みが上記実施形態1と同じ厚みであるのに対し、その内径は実施形態1よりも大きくなっている。そして、この変形例では、U字管(23)の端部の内径Bが、伝熱管(22)の中間部(22a)の内径Aよりも大きくなっている。

【0044】

この変形例において、冷媒が伝熱管(22)からU字管(23)へ流れる場合、U字管(23)の流入端での冷媒の流路断面が更に大きくなる。従って、冷媒中に含まれる油は、速やかにU字管(23)へ流出する。その結果、伝熱管(22)内に油が溜まってしまいうことが回避され、伝熱管(22)の伝熱性能が確保される。

【0045】

《発明の実施形態2》

図5に示す実施形態2は、上記実施形態1と伝熱管接続構造が異なるものである。実施形態2の伝熱管(22)は、その両端に亘って内径及び外径が均一なストレート管で構成されている。また、実施形態2のU字管(23)も、その両端に亘って内径及び外径が均一に構成される。実施形態2では、伝熱管(22)の外径が、U字管(23)の内径Bと実質的に同じか、あるいは若干小さい。そして、U字管(23)は、その端部が伝熱管(22)の端部の外周面に外嵌している。伝熱管(22)に外嵌した状態のU字管(23)は、ろう付け等によって伝熱管(22)と接続される。

【0046】

実施形態2においても、U字管(23)の厚みは、伝熱管(22)の厚みよりも大きくなっている。また、U字管(23)の外径は、伝熱管(22)の外径よりも大きくなっている。更に、U字管(23)の内径Bは、伝熱管(22)の内径Aよりも大きくなっている。

【0047】

実施形態2の伝熱管接続構造においても、冷媒が伝熱管(22)からU字管(23)へ流れる場合、U字管(23)の流入端での冷媒の流路断面が更に大きくなる。従って、冷媒中に含まれる油は、速やかにU字管(23)へ流出する。その結果、伝熱管(22)内に油が溜ま

10

20

30

40

50



ってしまうことが回避され、伝熱管(22)の伝熱性能が確保される。

【0048】

また、実施形態2では、冷媒がU字管(23)から伝熱管(22)へ流入する際に、油がU字管(23)に残存することがあっても、伝熱管(22)内に溜まり込むことはない。従って、伝熱管(22)の内周面に油膜が形成されることも確実に回避され、伝熱性能を確保できる。

【0049】

実施形態2の変形例

図6に示す変形例は、上記実施形態1や2と伝熱管接続構造が異なるものである。この変形例では、伝熱管(22)が上記実施形態2と同様に構成される一方、U字管(23)の両端にそれぞれ拡管部(23b)が形成されている。具体的に、U字管(23)は、上記実施形態1の伝熱管(22)と同様にして、その両端の間に亘って形成される中間部(23a)と、該中間部(23a)の両端にそれぞれ形成される拡管部(23b)と、中間部(23a)及び拡管部(23b)の間に形成される拡径部(23c)とを有している。そして、U字管(23)の拡管部(23b)が、伝熱管(22)の端部の外周面に外嵌している。

10

【0050】

この変形例では、伝熱管(22)の内径と、U字管(23)の中間部(23a)の内径とが等しくなっている。これにより、冷媒が伝熱管(22)からU字管(23)へ流れる際に、流路断面が急激に減少してしまうことが回避され、伝熱管(22)内の油溜まりが未然に回避される。また、この変形例では、U字管(23)の両端部以外(中間部)の外径を、上記実施形態2よりも小さくできる。従って、このU字管(23)の加工が容易となり、製造コストも低減できる。なお、この変形例においても、U字管(23)の中間部(23a)の内径Bを、伝熱管(22)の内径Aよりも大きくして良いのは勿論のことである。

20

【0051】

《その他の実施形態》

上記各実施形態については、以下のような構成としてもよい。

【0052】

上記各実施形態では、伝熱管(22)とU字管(23)との接続構造について、本発明を適用するようにしている。しかしながら、伝熱管(22)とそれ以外の接続管の接続構造について、同様に本発明を適用しても良い。具体的には、例えば室外熱交換器(12)や室内熱交換器(13)の流出端に接続される連絡配管と、伝熱管(22)とについて、上記各実施形態で述べた接続構造を採用しても良い。

30

【0053】

また、上記各実施形態では、冷媒として二酸化炭素を用い、冷凍機油としてPAGを用いる冷凍装置について、本発明に係る伝熱管接続構造を適用しているが、これ以外の種類の冷媒や冷凍機油を用いる冷凍装置について、この伝熱管接続構造を適用しても良い。具体的には、冷媒としては、R134a、R410a、R407c、R32等が挙げられる一方、冷凍機油としては、ポリ-オレフィン、PO6、フッ素系の油等が挙げられる。

【0054】

なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

40

【産業上の利用可能性】

【0055】

以上説明したように、本発明は、冷凍サイクルを行う冷凍装置に適用される熱交換器について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】図1は、実施形態1に係る冷凍装置の冷媒回路の概略構成を示す配管系統図である。

50

【図2】図2は、実施形態1に係る熱交換器の概略構成を示す斜視図である。  
 【図3】図3は、実施形態1に係る伝熱管接続構造の要部を拡大した縦断面図である。  
 【図4】図4は、実施形態1の変形例に係る伝熱管接続構造の要部を拡大した縦断面図である。  
 【図5】図5は、実施形態2に係る伝熱管接続構造の要部を拡大した縦断面図である。  
 【図6】図6は、実施形態2の変形例に係る伝熱管接続構造の要部を拡大した縦断面図である。  
 【図7】図7は、従来例に係る伝熱管接続構造の要部を拡大した縦断面図である。

【符号の説明】

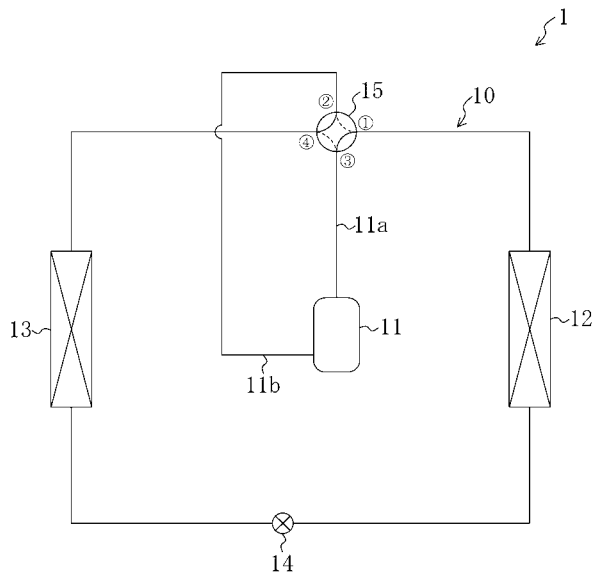
【0057】

10

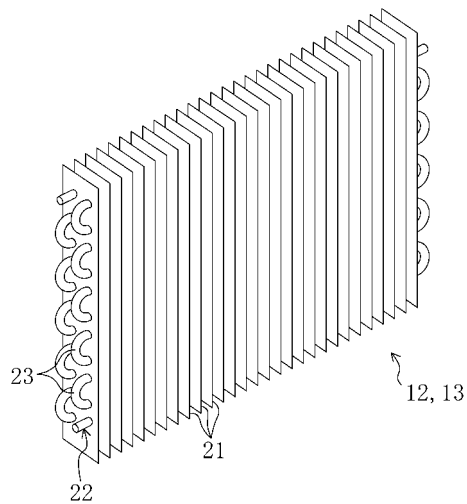
- 1 空気調和装置（冷凍装置）
- 10 冷媒回路
- 12 室内熱交換器（熱交換器）
- 13 室外熱交換器（熱交換器）
- 22 伝熱管
- 22a 中間部
- 22b 拡管部
- 23 U字管
- 23a 中間部
- 23b 拡管部

20

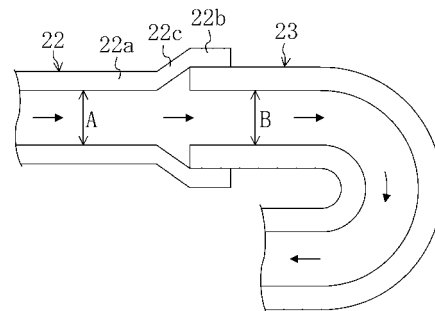
【図1】



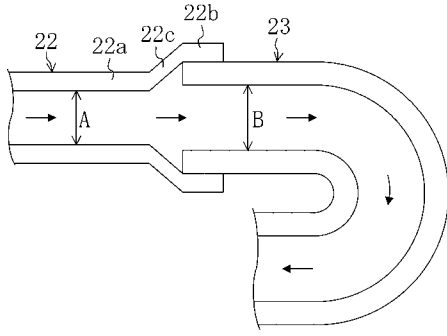
【図2】



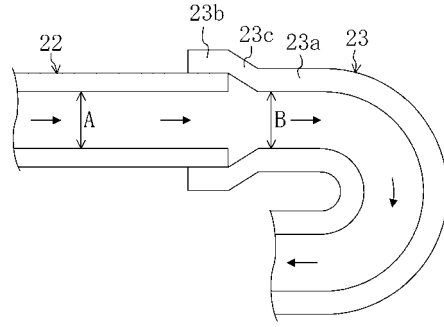
【図3】



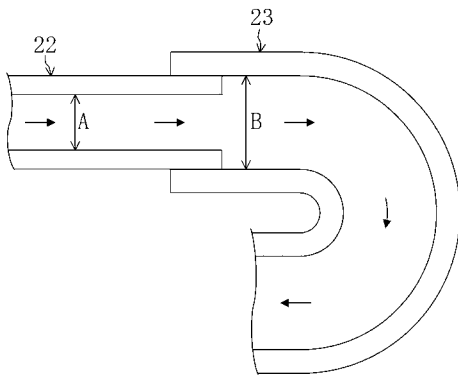
【 図 4 】



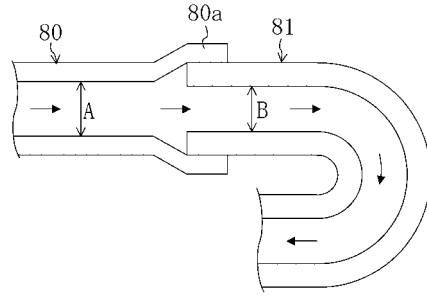
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(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

(72)発明者 吉岡 俊

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

Fターム(参考) 3L065 FA02