

(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2008-25902

(P2008-25902A)

(43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 D 7/10 (2006.01)	F 2 8 D 7/10 Z	3 L 1 0 3
F 2 8 D 1/047 (2006.01)	F 2 8 D 1/047 A	4 E 0 6 3
F 2 8 F 1/40 (2006.01)	F 2 8 F 1/40 G	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D	
F 2 5 B 39/04 (2006.01)	F 2 5 B 39/04 K	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-198074 (P2006-198074)
 (22) 出願日 平成18年7月20日 (2006.7.20)

(71) 出願人 000237710
 富士電機リテイルシステムズ株式会社
 東京都千代田区外神田6丁目15番12号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 丹羽 利也
 東京都千代田区外神田六丁目15番12号
 富士電機リテイルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 3L103 AA44 DD05 DD38
 4E063 AA04 CA20 MA17

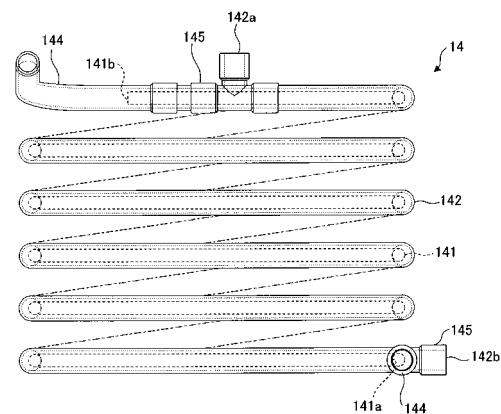
(54) 【発明の名称】 熱交換器および熱交換器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 外側配管内に内側配管を配置した場合に、お互いが擦れあうことによる摩耗を防ぐことができ、かつその構成を容易に得る。

【解決手段】 低压側冷媒配管（外側配管）142の内部に高压側冷媒配管（内側配管）141を内装し、かつ各配管を共に螺旋状に形成することで各配管のいずれか一方に付与した弾性付勢力によって低压側冷媒配管における螺旋の径方向内側の内壁と、高压側冷媒配管の外壁の一部とを配管の長手方向に沿って当接させる。この弾性付勢力は、真直状の低压側冷媒配管142の内部に、真直状の高压側冷媒配管141を遊挿した形態で、高压側冷媒配管に引張力を付与しつつ各配管を共に螺旋形に曲げ加工する工程によって付与する。この結果、弾性付勢力によって低压側冷媒配管と高压側冷媒配管との相対移動を抑えるので、低压側冷媒配管の内壁に高压側冷媒配管の外壁が接触して互いに擦れあうことがないため、相互の摩耗を防ぐことができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外側配管の内部に内側配管を内装し、各配管内に通した各流体間の熱交換を行う熱交換器であって、

前記内側配管を曲げて当該内側配管に付与した弾性付勢力によって外側配管の内壁に内側配管の外壁の一部を当接させたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

外側配管の内部に内側配管を内装し、各配管内に通した各流体間の熱交換を行う熱交換器であって、

前記外側配管および内側配管を共に螺旋状に形成して前記外側配管および内側配管の少なくとも一方に付与した弾性付勢力によって外側配管における螺旋の径方向の内壁に内側配管の外壁を当接させたことを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 3】

外側配管の内部に内側配管を内装し、各配管内に通した各流体間の熱交換を行う熱交換器の製造方法であって、

真直状の外側配管の内部に真直状の内側配管を遊挿した形態で、前記内側配管に引張力を付与しつつ、外側配管および内側配管を共に螺旋形に曲げ加工する工程

を含むことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、例えば断熱筐体の庫内の冷却を行うための冷媒循環経路を形成する冷媒冷却回路に用いられる熱交換器および熱交換器の製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えば自動販売機、冷蔵庫、冷凍ショーケース・冷蔵ショーケース、あるいは飲料ディスペンサなどの断熱筐体の冷却庫内を冷却するための冷媒冷却回路が知られている。冷媒冷却回路は、主に圧縮機、放熱器、絞り部、蒸発器を経て冷媒を循環する冷媒循環経路を形成してある。そして、冷媒冷却回路を循環する冷媒としては、地球環境に対する影響の少ない冷媒が使用してある。例えば、不燃性、安全性、不腐食性を有し、さらにオゾン層への影響が少ないなどの点で、二酸化炭素を冷媒として使用してある。

30

【0003】

上記冷媒冷却回路では、圧縮機の出口側から放熱器を経て絞り部の入口側までの高圧側における放熱器と絞り部との間、絞り部の出口側から蒸発器を経て圧縮機の入口側までの低圧側における蒸発器と圧縮機との間に熱交換器を設けてある。この熱交換器は、高圧側の冷媒管路と低圧側の冷媒管路とを、互いに熱交換可能な距離を有して非接触向流するように配設してある。これにより、放熱器から得られる冷媒が液化しやすくなる一方、蒸発器から気化した冷媒が圧縮機に供給されることになる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

また、熱交換器の具体例としては、コンパクトで熱交換性能を向上させるため、第一流体が流れる第一伝熱管と、第一伝熱管内に配置されて第二流体が流れる第二伝熱管とを有し、第二伝熱管を内包した状態で第一伝熱管を渦巻き状に形成したものがあある。この場合第二伝熱管は、複数本の伝熱管がお互いに密着しながら螺旋状に絡み合うように捩って構成して第一伝熱管内に配置されている（例えば、特許文献 2 参照）。

40

【0005】

【特許文献 1】 特開 2004 - 54424 号公報

【特許文献 2】 特開 2005 - 291683 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

ところで、特許文献 2 に参照する熱交換器のように第一伝熱管（外側配管）内に第二伝熱管（内側配管）を配置した場合は、運搬時の振動、使用時の圧縮機による振動、あるいは使用時の流体の流速による内管の移動によって、第一伝熱管の内壁面に第二伝熱管の外壁面が接触して互いに擦れあうことになる。この結果、擦れあった部分が摩耗する。

【 0 0 0 7 】

そこで、複数本の伝熱管を螺旋状に捻った第二伝熱管の外径を、第一伝熱管の内径とほぼ等しく構成し、この第二伝熱管を、渦巻き状にする以前の直管状の第一伝熱管に嵌挿することで、第一伝熱管と第二伝熱管とを一体に嵌合させることが考えられる。しかし、第一伝熱管に第二伝熱管を嵌め挿す作業は容易でなく、場合によっては嵌挿時に第一伝熱管の内壁面と第二伝熱管の外壁面とが互いに擦れあって摩耗することになる。さらに、第一伝熱管と第二伝熱管とを接着剤で固定すると、第一伝熱管内が接着剤で塞がれて流体の流通を妨げることになるので好ましくない。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記実情に鑑みて、外側配管内に内側配管を配置した場合に、お互いが擦れあうことによる摩耗を防ぐことができ、かつその構成を容易に得ることができる熱交換器および熱交換器の製造方法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】

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係る熱交換器は、外側配管の内部に内側配管を内装し、各配管内に通した各流体間の熱交換を行う熱交換器であって、前記内側配管を曲げて当該内側配管に付与した弾性付勢力によって外側配管の内壁に内側配管の外壁の一部を当接させたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 に係る熱交換器は、外側配管の内部に内側配管を内装し、各配管内に通した各流体間の熱交換を行う熱交換器であって、前記外側配管および内側配管を共に螺旋状に形成して前記外側配管および内側配管の少なくとも一方に付与した弾性付勢力によって外側配管における螺旋の径方向の内壁に内側配管の外壁を当接させたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項 3 に係る熱交換器の製造方法は、外側配管の内部に内側配管を内装し、各配管内に通した各流体間の熱交換を行う熱交換器の製造方法であって、真直状の外側配管の内部に真直状の内側配管を遊挿した形態で、前記内側配管に引張力を付与しつつ、外側配管および内側配管を共に螺旋形に曲げ加工する工程を含むことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る熱交換器は、外側配管の内壁に内側配管の外壁の一部が当接する弾性付勢力を内側配管に付与したことにより、当該弾性付勢力によって外側配管と内側配管との相対移動を抑えるので、外側配管の内壁に内側配管の外壁が接触して互いに擦れあうことがないため、相互の摩耗を防ぐことができる。

40

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る熱交換器は、外側配管および内側配管を共に螺旋状に形成して、外側配管における螺旋の径方向の内壁に内側配管の外壁が当接する弾性付勢力を、外側配管および内側配管の少なくとも一方に付与したことにより、当該弾性付勢力によって外側配管と内側配管との相対移動を抑えるので、外側配管の内壁に内側配管の外壁が接触して互いに擦れあうことがないため、相互の摩耗を防ぐことができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る熱交換器の製造方法は、真直状の外側配管の内部に真直状の内側配管を遊挿した形態で、前記内側配管に引張力を付与しつつ、外側配管および内側配管を共に螺旋形に曲げ加工する工程により、外側配管における螺旋の径方向の内壁に内側配管の外壁が

50

当接する弾性付勢力が付与された熱交換器を容易に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る熱交換器および熱交換器の製造方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0016】

図1は本発明に係る熱交換器を適用する冷媒冷却回路の例を示す概略図である。図1に示すように冷媒冷却回路は、主に、圧縮機1、ガスクーラー（放熱器）2、電子膨張弁（絞り部）3、蒸発器4を接続して、冷媒を循環可能な冷媒循環経路を形成したものである。また、冷媒は、本実施の形態では、例えば二酸化炭素を使用してある。二酸化炭素は、不燃性、安全性、不腐食性を有し、さらにオゾン層への影響が少ない冷媒である。

【0017】

圧縮機1は、蒸発器4から帰還される二酸化炭素を圧縮して高温高压の状態とするものである。圧縮機1は、本実施の形態では、中間熱交換器10を使用して2段階の圧縮動作を実行する。具体的に、圧縮機1は、2段階の圧縮動作において、1段階目の圧縮動作を行う第1圧縮機1aと、2段階目の圧縮動作を行う第2圧縮機1bとの間に中間熱交換器10を設けてある。そして、中間熱交換器10は、第1圧縮機1aによる1段階目の圧縮動作の後に、第1圧縮機1aが圧縮した状態の二酸化炭素を冷却して第2圧縮機1bに戻す。このように、圧縮機1は、中間熱交換器10を介して2段階の圧縮動作を実行することで、低消費電力で高圧縮効率を得て二酸化炭素を所望とする高温高压の状態に圧縮することが可能になる。なお、本実施の形態では、第1圧縮機1aでの1段階目の圧縮によって二酸化炭素を約6MPaに圧縮し、第2圧縮機1bでの2段階目の圧縮によって二酸化炭素を約9MPaに圧縮する。

【0018】

また、圧縮機1には、オイルセパレータ11が接続してある。オイルセパレータ11は、圧縮機1から吐出した冷凍機油を圧縮機1に戻すためのものである。冷凍機油は、圧縮機1の内部における摩擦、冷媒漏れなどを防止するが、この冷凍機油を圧縮機1の内部で完全に封止することが困難である。特に、上記のごとく圧縮機1によって二酸化炭素を高压に圧縮しており、この圧力が従前の冷媒（例えばHFC冷媒（ハイドロフルオロカーボン））を使用したときと比較してはるかに高压であるので、圧縮機1からの冷凍機油の吐出量は多くなる。そこで、本実施の形態では、圧縮機1において、第2圧縮機1bの出口側と、第1圧縮機1aの入口側との間にオイルセパレータ11を接続しており、第2圧縮機1bから吐出した冷凍機油を第1圧縮機1aに戻している。

【0019】

なお、圧縮機1としては、レシプロ圧縮機、ロータリー圧縮機、スクロール圧縮機、或いは、これらの圧縮能力を調整可能なインバータ圧縮機などがある。そして、冷媒冷却回路を配設する対象、環境、あるいは、冷媒冷却回路のコストなどに見合う圧縮機を適宜適用すればよい。

【0020】

ガスクーラー2は、圧縮機1から供給される高温高压の二酸化炭素を、放熱させて二酸化炭素を液化するためのものである。本実施の形態におけるガスクーラー2は、例えば銅管とアルミフィンとで構成したフィンチューブタイプのものを使用してある。このガスクーラー2には、ファン21が設けてある。ファン21は、ガスクーラー2を送風するためのものであり、ファンモータ22によって駆動される。

【0021】

電子膨張弁3は、ガスクーラー2から供給される二酸化炭素を減圧し、蒸発温度および流量を制御するためのものである。

【0022】

蒸発器4は、電子膨張弁3から供給される液体の二酸化炭素が蒸発したとき、周囲の熱

10

20

30

40

50

を吸収することによって周囲温度を冷却するためのものである。本実施の形態における蒸発器 4 は、例えば銅管とアルミフィンとで構成したフィンチューブタイプのものを使用している。この蒸発器 4 には、ファン 4 1 が設けてある。ファン 4 1 は、蒸発器 4 を送風するためのものであり、ファンモータ 4 2 によって駆動される。

【0023】

蒸発器 4 は、例えば自動販売機、冷蔵庫、冷凍ショーケース・冷蔵ショーケース、あるいは飲料ディスペンサなどにおける断熱筐体の冷却庫の内部に配置してある。特に、本実施の形態では、例えば自動販売機において、複数（実施の形態では 3 つ）の商品収納庫をそれぞれ独立して冷却するために、各冷却庫内に蒸発器 4（4 a, 4 b, 4 c）をそれぞれ配置してある。すなわち、蒸発器 4 a, 4 b, 4 c は、電子膨張弁 3 から 3 方に分岐したそれぞれの経路に接続してある。また、前記各経路において各蒸発器 4 a, 4 b, 4 c の入口側には、各電磁弁 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c がそれぞれ設けてある。各電磁弁 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c を選択的に開放することで、各蒸発器 4 a, 4 b, 4 c に電子膨張弁 3 からの二酸化炭素が供給される。また、各蒸発器 4 a, 4 b, 4 c の出口側の経路は、互いに集合して圧縮機 1 の第 1 圧縮機 1 a に接続してある。なお、本実施の形態における電磁弁 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c は、その入口側と出口側との圧力差（例えば入口側が高圧で出力側が低圧）、およびバネ弾性力を利用することによって弁体を弁座に当接させるよう助勢して閉鎖状態になり、この状態から電磁コイル部に通電されると弁体が弁座から離間されて開放状態になる構成のものが採用してある。

【0024】

また、電子膨張弁 3 から各蒸発器 4 a, 4 b, 4 c に至る各経路であって、各電磁弁 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c と各蒸発器 4 a, 4 b, 4 c との間には、それぞれ減圧手段 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c が設けてある。減圧手段 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c は、電磁弁 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c と蒸発器 4 a, 4 b, 4 c との間の経路中に圧力抵抗を付与する絞りとして作用する。本実施の形態における減圧手段 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c は、前記各経路中に設けたオリフィスとして形成してある。なお、減圧手段 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c は、経路中に圧力抵抗を付与する絞りとして作用するものであればオリフィスに限定されない。

【0025】

なお、蒸発器 4 の周辺部の温度は、蒸発器 4 が周辺部の熱を吸収することによって低下する。冷凍サイクルとしては、蒸発器 4 で吸収した蒸発熱を捨てる必要があるが、蒸発器 4 を設けた断熱筐体の庫内は、外部の気温よりかなり低い温度になっており、低温部から奪った熱を高温の外部へ直接捨てることができない。そこで、圧縮機 1 は、蒸発器 4 の蒸発熱を外部の気温より高い温度にして捨てるため、蒸発器 4 から供給される二酸化炭素を高温高圧の蒸気に変換する役目を担っている。

【0026】

また、断熱筐体の冷却庫の内部に設けた蒸発器 4 に関し、冷媒循環経路への冷媒の循環運転時に伴って結露水などが排水として発生する。そして、排水は、冷却庫の外部であって圧縮機 1 およびガスクーラー 2 を配した部位にある蒸発手段 1 5 に導かれる。この蒸発手段 1 5 は、圧縮機 1（第 2 圧縮機 1 b）とガスクーラー 2 との間であって、オイルセパレータ 1 1 の出口側からガスクーラー 2 の入口側の間の経路に設けてある。図には明示しないが、蒸発手段 1 5 は、排水を導かれる蒸発皿と、当該蒸発皿の内方に配置した蒸発パイプと、当該蒸発パイプに関わる吸水性の蒸発シートとを有している。蒸発パイプは、オイルセパレータ 1 1 の出口側からガスクーラー 2 の入口側の間の経路に接続してあって、圧縮機 1 から吐出した高温高圧の二酸化炭素が通過する。すなわち、蒸発皿に導かれた排水は、高温高圧の二酸化炭素が通過する蒸発パイプによって加熱され、蒸発シートに吸収されて蒸発する。このとき、排水によって蒸発パイプに通過する二酸化炭素を予冷する。

【0027】

ところで、二酸化炭素を冷媒として使用したとき、外気温が高温となる夏場などでは、ガスクーラー 2 の温度が二酸化炭素の臨界温度（約 31℃）を越える場合がある。この場

合、ガスクーラー 2 において二酸化炭素が気化したままで液化しなくなる超臨界圧力の状態となる。一方、蒸発器 4 を通過した二酸化炭素は、全て気化していることが望ましい。蒸発器 4 を通過した二酸化炭素が一部液化したままで圧縮機 1 に供給されると、圧縮機 1 は液圧縮を起こしてシリンダーを破損してしまうおそれがある。

【0028】

そこで、ガスクーラー 2 と電子膨張弁 3 との間、蒸発器 4 と圧縮機 1 (第 1 圧縮機 1 a) との間に本発明に係る熱交換器としての内部熱交換器 1 4 を設けてある。内部熱交換器 1 4 は、前記冷媒循環経路の高圧側と低圧側との間で熱交換を行うためのものである。なお、冷媒循環経路の高圧側とは、圧縮機 1 の出口側からガスクーラー 2 を経て電子膨張弁 3 の入口側までの間である。また、冷媒循環経路の低圧側とは、電子膨張弁 3 の出口側から蒸発器 4 を経て圧縮機 1 の入口側までの間である。

10

【0029】

図 2 は本発明に係る熱交換器を示す斜視図、図 3 は図 2 に示した内部熱交換器の平面図、図 4 は図 2 に示した内部熱交換器の正面図、図 5 は図 2 に示した内部熱交換器の側面図である。

【0030】

内部熱交換器 1 4 は、高圧側であるガスクーラー 2 と電子膨張弁 3 との間に銅などの金属材料からなる高圧側冷媒配管 1 4 1 を設けてある。また、内部熱交換器 1 4 は、低圧側である蒸発器 4 と圧縮機 1 (第 1 圧縮機 1 a) との間に銅などの金属材料からなる低圧側冷媒配管 1 4 2 を設けてある。そして、高圧側冷媒配管 1 4 1 は、低圧側冷媒配管 1 4 2 の内部に内装してある。このように、内部熱交換器 1 4 は、高圧側冷媒配管 (内側配管) 1 4 1 を低圧側冷媒配管 (外側配管) 1 4 2 の内部に内装した 2 重管構造としてある。

20

【0031】

さらに、内部熱交換器 1 4 は、高圧側冷媒配管 1 4 1 を低圧側冷媒配管 1 4 2 の内部に内装した形態で高圧側冷媒配管 1 4 1 と低圧側冷媒配管 1 4 2 とを共に上下方向をピッチ方向として螺旋状にして形成してある。そして、高圧側冷媒配管 1 4 1 は、図 2 ~ 図 5 に示すように、螺旋状とした下端に繋がる入口部 1 4 1 a と、螺旋状とした上端に繋がる出口部 1 4 1 b とを有している。高圧側冷媒配管 1 4 1 の入口部 1 4 1 a は接続管 1 4 4 を介してガスクーラー 2 の出口側に繋がり、出口部 1 4 1 b は接続管 1 4 4 を介して電子膨張弁 3 の入口側に繋がる。一方、低圧側冷媒配管 1 4 2 は、高圧側冷媒配管 1 4 1 の出口部 1 4 1 b の近傍において当該出口部 1 4 1 b と低圧側冷媒配管 1 4 2 とをろう付けによって離隔する三又状の連結管 1 4 5 によって形成された入口部 1 4 2 a を有している。さらに、低圧側冷媒配管 1 4 2 は、高圧側冷媒配管 1 4 1 の入口部 1 4 1 a の近傍において当該入口部 1 4 1 a と低圧側冷媒配管 1 4 2 とをろう付けによって離隔する三又状の連結管 1 4 5 によって形成された出口部 1 4 2 b を有している。低圧側冷媒配管 1 4 2 の入口部 1 4 2 a は蒸発器 4 の出口側に繋がり、出口部 1 4 2 b は圧縮機 1 の入口側に繋がる。このように、内部熱交換器 1 4 は、高圧側冷媒配管 1 4 1 が下方から上方に向けて冷媒を送る態様で設けてあり、低圧側冷媒配管 1 4 2 が上方から下方に向けて冷媒を送る態様で設けて高圧側と低圧側との冷媒に対向流を生じさせる。これにより、ガスクーラー 2 から得られる二酸化炭素は、液化しやすくなる。一方、圧縮機 1 には、蒸発器 4 から気化した二酸化炭素が供給される。また、図 2 に示すように低圧側冷媒配管 1 4 2 の外周には、可撓性を有したチューブ状の断熱材 1 4 3 が設けてあり、低圧側と高圧側との間の熱交換が外気の影響を受けないように構成してある。

30

40

【0032】

さらに、内部熱交換器 1 4 は、図 3 ~ 図 5 に示すように低圧側冷媒配管 1 4 2 における螺旋の径方向内側の内壁の一部と、高圧側冷媒配管 1 4 1 の外壁とが互いに当接して形成してある。具体的には、低圧側冷媒配管 1 4 2 および高圧側冷媒配管 1 4 1 のいずれか一方に弾性付勢力が付与してあることにより、低圧側冷媒配管 1 4 2 の内壁と高圧側冷媒配管 1 4 1 の外壁とが配管の長手方向に沿って互いに当接している。この弾性付勢力は、内部熱交換器 1 4 の製造工程において付与される。すなわち、真直状の低圧側冷媒配管 1 4

50

2の内部に、真直状の高圧側冷媒配管141を遊挿挿通した形態で、高圧側冷媒配管141に引張力を付与しつつ低圧側冷媒配管142および高圧側冷媒配管141を共に螺旋形に曲げ加工する工程によって弾性付勢力が付与される。

【0033】

このように構成した内部熱交換器14は、低圧側冷媒配管（外側配管）142の内部に高圧側冷媒配管（内側配管）141を内装してあり、かつ低圧側冷媒配管142および高圧側冷媒配管141を共に螺旋状に形成して低圧側冷媒配管142および高圧側冷媒配管141のいずれか一方に付与した弾性付勢力によって低圧側冷媒配管142における螺旋の径方向内側の内壁と、高圧側冷媒配管141の外壁の一部とが配管の長手方向に沿って当接してある。このため、運搬時の振動、使用時の圧縮機1による振動、あるいは使用時の流体の流速に伴う外力が各配管141, 142に加わっても、前記弾性付勢力によって低圧側冷媒配管142と高圧側冷媒配管141との相対移動を抑えることになる。この結果、低圧側冷媒配管142の内壁に高圧側冷媒配管141の外壁が接触して互いに擦れあうことがないため、相互の摩耗を防ぐことが可能になる。

10

【0034】

さらに、内部熱交換器14は、その製造方法において、真直状の低圧側冷媒配管142の内部に、真直状の高圧側冷媒配管141を遊挿した形態で、高圧側冷媒配管141に引張力を付与しつつ低圧側冷媒配管142および高圧側冷媒配管141を共に螺旋形に曲げ加工する工程によって前記弾性付勢力を付与している。この結果、上記構成の内部熱交換器14を容易に得ることが可能である。

20

【0035】

ところで、上述した実施の形態以外に、図6～図8に示すような内部熱交換器14であってもよい。ここでの内部熱交換器14は、低圧側冷媒配管（外側配管）142の内部に高圧側冷媒配管（内側配管）141を内装してあり、かつ低圧側冷媒配管142および高圧側冷媒配管141を共に螺旋状に形成して低圧側冷媒配管142および高圧側冷媒配管141のいずれか一方に付与した弾性付勢力によって低圧側冷媒配管142における螺旋の径方向外側の内壁と、高圧側冷媒配管141の外壁の一部とが配管の長手方向に沿って当接してある。この構成であっても、運搬時の振動、使用時の圧縮機1による振動、あるいは使用時の流体の流速に伴う外力が各配管141, 142に加わっても、前記弾性付勢力によって低圧側冷媒配管142と高圧側冷媒配管141との相対移動を抑えることになる。この結果、低圧側冷媒配管142の内壁に高圧側冷媒配管141の外壁が接触して互いに擦れあうことがないため、相互の摩耗を防ぐことが可能になる。

30

【0036】

また、上述した図3～図5や、図6～図8に示す内部熱交換器14では、低圧側冷媒配管（外側配管）142の内部に高圧側冷媒配管（内側配管）141を1つ内装した構成として示したがこの限りでない。例えば、図9に示すように低圧側冷媒配管（外側配管）142の内部に高圧側冷媒配管（内側配管）141を複数（ここでは3つ）内装した構成であっても、低圧側冷媒配管142における螺旋の径方向内側（または外側）の内壁と、各高圧側冷媒配管141の外壁の一部とを配管の長手方向に沿って当接させる弾性付勢力を、低圧側冷媒配管142および各高圧側冷媒配管141のいずれか一方に付与することにより、上記と同様の効果を得ることが可能である。

40

【0037】

また、上述した図3～図5や、図6～図8に示す内部熱交換器14のように、低圧側冷媒配管（外側配管）142における螺旋の径方向内側（または外側）の内壁と、各高圧側冷媒配管（内側配管）141の外壁の一部とを当接させる弾性付勢力を、低圧側冷媒配管142および各高圧側冷媒配管141のいずれか一方に付与する限りでない。例えば、低圧側冷媒配管（外側配管）142における螺旋のピッチ方向（軸線方向）である上側（または下側）の内壁と、各高圧側冷媒配管（内側配管）141の外壁の一部とを当接させる弾性付勢力を、低圧側冷媒配管142および各高圧側冷媒配管141のいずれか一方に付与するようにしてもよい。

50

【 0 0 3 8 】

また、別の実施の形態として、図 10 に示すよう内部熱交換器 14 は、低圧側冷媒配管（外側配管）142 の内部に高圧側冷媒配管（内側配管）141 を内装した内部熱交換器 14 であって、高圧側冷媒配管 141 を螺旋状に曲げることによって当該高圧側冷媒配管 141 に付与した弾性付勢力によって低圧側冷媒配管 142 の内壁に高圧側冷媒配管 141 の外壁の一部を当接してある。この構成であっても上記と同様の効果を得ることが可能であり、さらに低圧側冷媒配管 142 を真直状にしたままでも、同様の効果が得られる。また、図 10 に示す内部熱交換器 14 の場合、その製造工程においては、真直状の低圧側冷媒配管 142 の内部に、螺旋状の高圧側冷媒配管 141 を挿通することになるが、螺旋状の高圧側冷媒配管 141 は低圧側冷媒配管 142 の内壁の径方向内側に収縮することが

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明に係る熱交換器を適用する冷媒冷却回路の例を示す概略図である。

【図 2】本発明に係る熱交換器を示す斜視図である。

【図 3】図 2 に示した熱交換器の平面図である。

【図 4】図 2 に示した熱交換器の正面図である。

【図 5】図 2 に示した熱交換器の側面図である。

20

【図 6】他の熱交換器の平面図である。

【図 7】他の熱交換器の正面図である。

【図 8】他の熱交換器の側面図である。

【図 9】内側配管を複数設けた構成の熱交換器を示す概略図である。

【図 10】別の実施の形態の熱交換器を示す概略図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

1 圧縮機

1 a 圧縮機

1 b 圧縮機

30

2 ガスクーラー

2 1 ファン

2 2 ファンモータ

3 電子膨張弁

4 蒸発器

4 a , 4 b , 4 c 蒸発器

4 1 ファン

4 2 ファンモータ

10 中間熱交換器

11 オイルセパレータ

40

12 a , 12 b , 12 c 電磁弁

13 a , 13 b , 13 c 減圧手段

14 内部熱交換器（熱交換器）

141 高圧側冷媒配管（内側配管）

141 a 入口部

141 b 出口部

142 低圧側冷媒配管（外側配管）

142 a 入口部

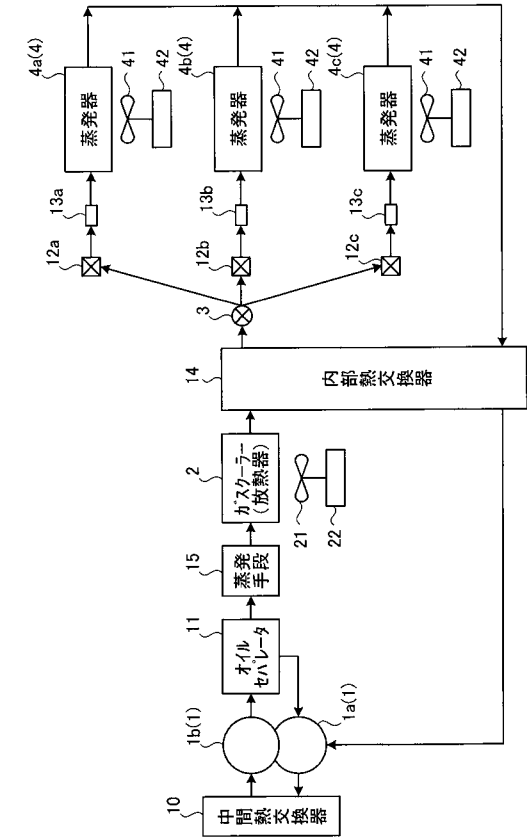
142 b 出口部

143 断熱材

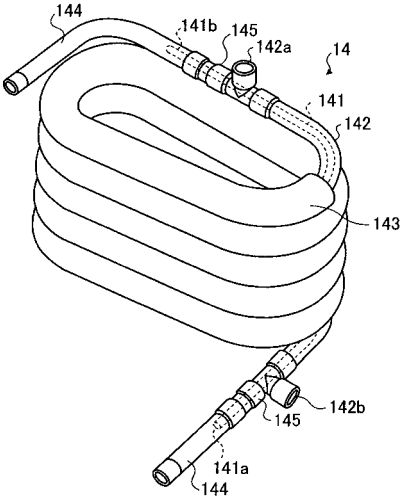
50

- 1 4 4 接続管
- 1 4 5 連結管
- 1 5 蒸発手段

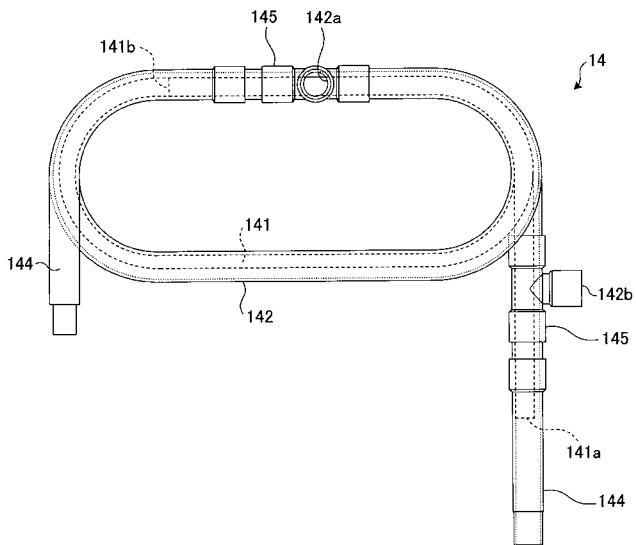
【 図 1 】



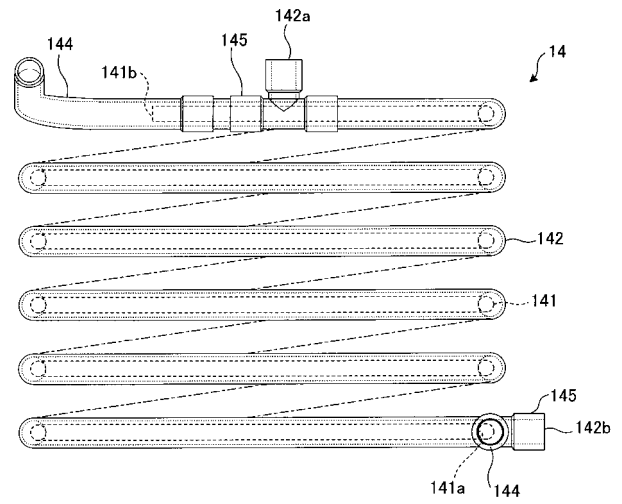
【 図 2 】



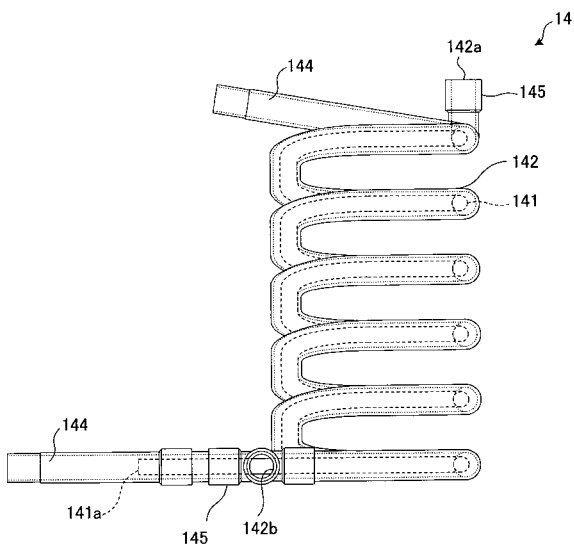
【 図 3 】



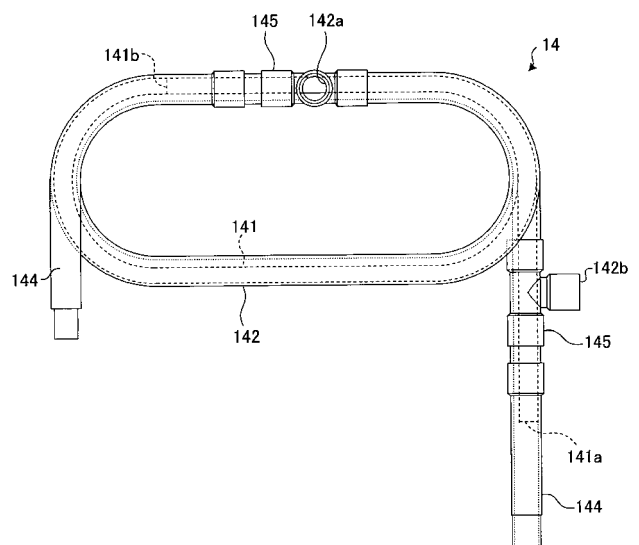
【 図 4 】



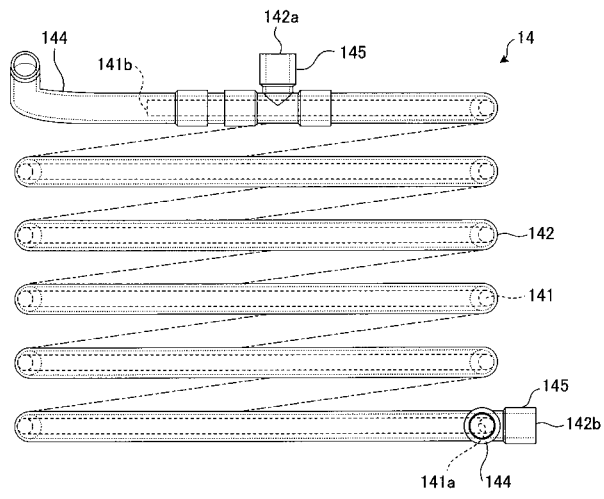
【 図 5 】



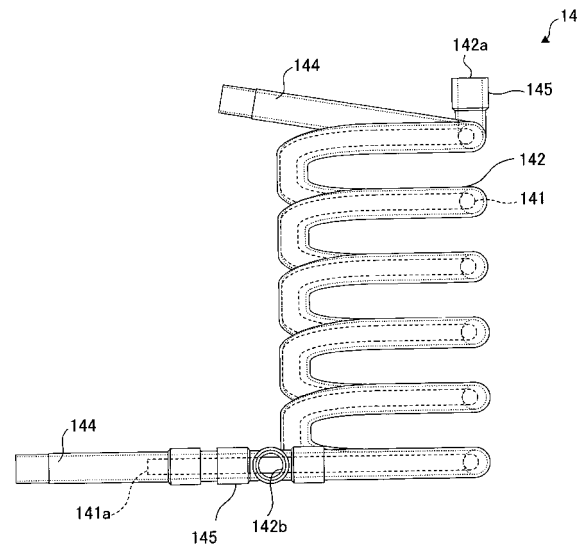
【 図 6 】



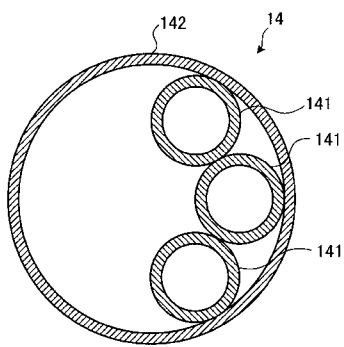
【 図 7 】



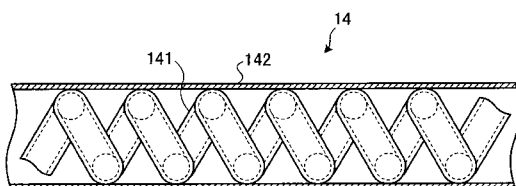
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
B 2 1 D	7/00	(2006.01)	B 2 1 D	7/00	A	
B 2 1 D	53/06	(2006.01)	B 2 1 D	53/06	Z	
F 2 8 F	1/08	(2006.01)	F 2 8 F	1/08		