

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6737196号
(P6737196)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月20日(2020.7.20)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 5 B 41/00 (2006.01)	F 2 5 B 41/00 B
F 0 4 B 39/12 (2006.01)	F 0 4 B 39/12 1 0 1 E
F 0 4 B 39/00 (2006.01)	F 0 4 B 39/00 1 0 1 S
	F 2 5 B 41/00 C

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-20265 (P2017-20265)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成29年2月7日(2017.2.7)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2018-128180 (P2018-128180A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成30年8月16日(2018.8.16)	(74) 代理人	110001472
審査請求日	平成31年2月6日(2019.2.6)		特許業務法人かいせい特許事務所
		(72) 発明者	佐藤 秀一
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	石黒 雄一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷媒配管および冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷凍サイクル(10)の蒸発器(14)の冷媒出口側かつ前記冷凍サイクルの圧縮機(11)の冷媒吸入側における冷媒の流れを分流させる分流部(162a、162g)と、前記分流部で分流された前記冷媒が互いに並行に流れる第1流路部(16a)および第2流路部(16b)と、

前記第1流路部および前記第2流路部を流れた前記冷媒を合流させる合流部(162b、162g)とを備え、

前記第1流路部および前記第2流路部は、流路長が互いに異なっており、さらに、屈曲した曲げ部(163)を有する二重管(16)を形成する外管(161)および内管(162)を備え、

前記第1流路部は前記内管と前記外管との間に形成されており、前記第2流路部は前記内管の内部に形成されており、前記内管の外面には、前記内管の長手方向に延びる溝部(162e)が形成されており、

前記溝部は、前記内管を外側から内側側に向かって窪ませた形状を有しており、前記外管のうち長手方向両端部は、縮管されて前記内管の表面に密接しており、前記外管のうち前記曲げ部を構成する部位は、前記内管の表面に接触しており、前記外管のうち残余の部位は、前記内管の表面から離間している冷媒配管。

【請求項2】

前記分流部および前記合流部は、前記第 1 流路部と前記第 2 流路部とを連通させるように前記内管に形成された複数の連通孔 (1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 2 g) で構成されている請求項 1 に記載の冷媒配管。

【請求項 3】

前記複数の連通孔は、前記内管の一端部に配置された分流連通孔 (1 6 2 a) と、前記内管の他端部に配置された合流連通孔 (1 6 2 b) とを含む請求項 2 に記載の冷媒配管。

【請求項 4】

前記複数の連通孔は、前記分流連通孔と前記合流連通孔との間に配置された中間連通孔 (1 6 2 g) を含む請求項 3 に記載の冷媒配管。

【請求項 5】

前記溝部は、前記内管の長手方向に螺旋状に延びる螺旋溝部である請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷媒配管。

【請求項 6】

前記外管の外径寸法は、前記内管の外径寸法の 1 . 1 倍以上かつ 1 . 3 倍以下になっている請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の冷媒配管。

【請求項 7】

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機 (1 1) と、
前記圧縮機によって吐出された前記冷媒を放熱させる放熱器 (1 2) と、
前記放熱器で放熱された前記冷媒を減圧させる減圧部 (1 3) と、
前記減圧部で減圧された前記冷媒を蒸発させる蒸発器 (1 4) と、
前記蒸発器の冷媒出口側かつ前記圧縮機の冷媒吸入側における前記冷媒が流れる低压冷媒配管 (1 5) とを備え、

前記低压冷媒配管は、前記冷媒の流れを分流させる分流部 (1 6 2 a、1 6 2 g) と、
前記分流部で分流された前記冷媒が互いに並行に流れる第 1 流路部 (1 6 a) および第 2 流路部 (1 6 b) と、

前記第 1 流路部および前記第 2 流路部を流れた前記冷媒を合流させる合流部 (1 6 2 b、1 6 2 g) とを有しており、

前記第 1 流路部および前記第 2 流路部は、流路長が互いに異なっており、
前記低压冷媒配管は、屈曲した曲げ部 (1 6 3) を有する二重管 (1 6) を形成する外管 (1 6 1) および内管 (1 6 2) を有しており、

前記第 1 流路部は前記内管と前記外管との間に形成されており、
前記第 2 流路部は前記内管の内部に形成されており、
前記内管の外面には、前記内管の長手方向に延びる溝部 (1 6 2 e) が形成されており、

前記溝部は、前記内管を外側から内側側に向かって窪ませた形状を有しており、
前記外管のうち長手方向両端部は、縮管されて前記内管の表面に密接しており、
前記外管のうち前記曲げ部を構成する部位は、前記内管の表面に接触しており、
前記外管のうち残余の部位は、前記内管の表面から離間している冷凍サイクル装置。

【請求項 8】

前記分流部および前記合流部は、前記第 1 流路部と前記第 2 流路部とを連通させるように前記内管に形成された複数の連通孔 (1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 2 g) で構成されている請求項 7 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 9】

前記複数の連通孔は、前記内管の一端部に配置された分流連通孔 (1 6 2 a) と、前記内管の他端部に配置された合流連通孔 (1 6 2 b) とを含む請求項 8 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 10】

前記複数の連通孔は、前記分流連通孔と前記合流連通孔との間に配置された中間連通孔 (1 6 2 g) を含む請求項 9 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 11】

前記溝部は、前記内管の長手方向に螺旋状に延びる螺旋溝部である請求項 7 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 12】

前記外管の外径寸法は、前記内管の外径寸法の 1.1 倍以上かつ 1.3 倍以下になっている請求項 7 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍サイクルに用いられる冷媒配管、および冷媒配管を備える冷凍サイクル装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1、2 には、冷凍サイクルに用いられる消音装置が記載されている。この消音装置は、冷凍サイクルの冷媒に伝達された圧縮機の駆動音や脈動音を低減するものであり、圧縮機吸入側の低圧冷媒配管の途中に配置されている。

【0003】

特許文献 1 の消音装置は、ストレートタイプと呼ばれるものである。具体的には、特許文献 1 の消音装置は、入口管と出口管との間に消音室を膨出状に形成して成る消音装置である。

【0004】

20

特許文献 2 の消音装置は、エルボータイプと呼ばれるものである。特許文献 2 の消音装置は、密閉型圧縮機の消音装置であり、密閉型圧縮機の内部空間及び吸入配管から圧縮部に通じる冷媒の吸入経路に消音器を配設することにより、圧縮部で生じた脈動音を前記消音器で減衰させる。

【0005】

具体的には、特許文献 2 の消音装置は、圧縮機の内部空間と圧縮部との間を接続する連通管を密閉構造に形成された共鳴室内を貫通させて配設し、この連通管に、共鳴室内に開口する共鳴穴を形成して共鳴型消音構造を形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 61508 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 62827 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来技術の消音器は、車両のエンジンルームに配置されている。しかるに上記従来技術の消音器は、消音室や共鳴室を有しているので、エンジンルームに対する搭載スペースが大きくなる。そのため、消音器がエンジンルーム内の他の搭載部品と干渉するなど、消音器の搭載スペースの確保が容易でないという問題がある。

40

【0008】

また、消音室や共鳴室で冷媒の圧力損失が大きくなってしまいうので、サイクルの成績係数（いわゆる COP）が悪化してしまうという問題がある。

【0009】

本発明は上記点に鑑みて、搭載スペースや圧力損失の増加を極力抑制しつつ、圧縮機からの脈動異音を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の冷媒配管では、

冷凍サイクル（10）の蒸発器（14）の冷媒出口側かつ冷凍サイクル（10）の圧縮

50

機（１１）の冷媒吸入側における冷媒の流れを分流させる分流部（１６２ａ、１６２ｇ）と、

分流部（１６２ａ、１６２ｇ）で分流された冷媒が互いに並行に流れる第１流路部（１６ａ）および第２流路部（１６ｂ）と、

第１流路部（１６ａ）および第２流路部（１６ｂ）を流れた冷媒を合流させる合流部（１６２ｂ、１６２ｇ）とを備え、

第１流路部（１６ａ）および第２流路部（１６ｂ）は、流路長が互いに異なり、さらに、屈曲した曲げ部（１６３）を有する二重管（１６）を形成する外管（１６１）および内管（１６２）を備え、

第１流路部（１６ａ）は内管（１６２）と外管（１６１）との間に形成されており、

第２流路部（１６ｂ）は内管（１６２）の内部に形成されており、

内管（１６２）の外面には、内管（１６２）の長手方向に延びる溝部（１６２ｅ）が形成されており、

溝部（１６２ｅ）は、内管（１６２）を外側から内側側に向かって窪ませた形状を有しており、

外管（１６１）のうち長手方向両端部は、縮管されて内管（１６２）の表面に密接しており、

外管（１６１）のうち曲げ部（１６３）を構成する部位は、内管（１６２）の表面に接触しており、

外管（１６１）のうち残余の部位は、内管（１６２）の表面から離間している。

【００１１】

これによると、第１流路部（１６ａ）と第２流路部（１６ｂ）とは流路長が互いに異なっているので、第１流路部（１６ａ）の冷媒流れと第２流路部（１６ｂ）の冷媒流れとの間で脈動の位相差が生じ、脈動を打ち消し合う作用が発生する。その結果、脈動異音を低減することができる。

【００１２】

しかも、上記従来技術のような消音室や共鳴室を用いることなく脈動異音を低減できるので、搭載スペースや圧力損失の増加を極力抑制しつつ、圧縮機からの脈動異音を低減できる。

【００１３】

上記目的を達成するため、請求項７に記載の冷凍サイクル装置では、冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（１１）と、圧縮機（１１）によって吐出された冷媒を放熱させる放熱器（１２）と、放熱器（１２）で放熱された冷媒を減圧させる減圧部（１３）と、減圧部（１３）で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器（１４）と、蒸発器（１４）の冷媒出口側かつ圧縮機（１１）の冷媒吸入側における冷媒が流れる低圧冷媒配管（１５）とを備え、

低圧冷媒配管（１５）は、冷媒の流れを分流させる分流部（１６２ａ、１６２ｇ）と、分流部（１６２ａ、１６２ｇ）で分流された冷媒が互いに並行に流れる第１流路部（１６ａ）および第２流路部（１６ｂ）と、

第１流路部（１６ａ）および第２流路部（１６ｂ）を流れた冷媒を合流させる合流部（１６２ｂ、１６２ｇ）とを有しており、

第１流路部（１６ａ）および第２流路部（１６ｂ）は、流路長が互いに異なり、低圧冷媒配管は、屈曲した曲げ部（１６３）を有する二重管（１６）を形成する外管（１６１）および内管（１６２）を有しており、

第１流路部（１６ａ）は内管（１６２）と外管（１６１）との間に形成されており、

第２流路部（１６ｂ）は内管（１６２）の内部に形成されており、

内管（１６２）の外面には、内管（１６２）の長手方向に延びる溝部（１６２ｅ）が形成されており、

溝部（１６２ｅ）は、内管（１６２）を外側から内側側に向かって窪ませた形状を有

10

20

30

40

50

しており、

外管(161)のうち長手方向両端部は、縮管されて内管の表面に密接しており、

外管(161)のうち前記曲げ部を構成する部位は、内管(162)の表面に接触しており、

外管(161)のうち残余の部位は、内管(162)の表面から離間している。

【0014】

これにより、請求項1に記載の冷媒配管と同様の作用効果を奏することができる。

【0015】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、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ものである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図である。

【図2】第1実施形態における二重管の外観図である。

【図3】第1実施形態における二重管のIII-III断面図である。

【図4】第1実施形態における二重管のIV-IV断面図である。

【図5】第2実施形態における二重管の断面図である。

【図6】第3実施形態における二重管の断面図である。

【図7】第3実施形態における二重管のV-V断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0018】

(第1実施形態)

図1に示す冷凍サイクル装置10は、車両用空調装置に適用されるものである。冷凍サイクル装置10は、圧縮機11、凝縮器12、膨張弁13および蒸発器14を備える蒸気圧縮式冷凍機である。本実施形態の冷凍サイクル装置10では、冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。

【0019】

圧縮機11、凝縮器12、膨張弁13および蒸発器14は、冷媒の流れにおいて互いに直列に配置されている。

【0020】

圧縮機11は、冷凍サイクル装置10の冷媒を吸入して圧縮して吐出する。圧縮機11は、ベルト駆動式圧縮機または電動圧縮機である。ベルト駆動式圧縮機は、エンジンの駆動力がベルトを介して伝達されることによって駆動される圧縮機である。電動圧縮機は、電池から供給される電力によって駆動される電動圧縮機である。圧縮機11はエンジンルーム内に配置されている。

【0021】

凝縮器12は、圧縮機11から吐出された高圧側冷媒と外気とを熱交換させることによって高圧側冷媒を外気に放熱させて高圧側冷媒を凝縮させる放熱器である。凝縮器12はエンジンルーム内の最前部に配置されている。

【0022】

膨張弁13は、凝縮器12から流出した液相冷媒を減圧膨張させる減圧部である。膨張弁13は感温部を有している。感温部は、蒸発器14出口側冷媒の温度および圧力に基づいて蒸発器14出口側冷媒の過熱度を検出する。膨張弁13は、蒸発器14出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定範囲となるように機械的機構によって絞り通路面積を調節する温度式膨張弁である。膨張弁13は、電氣的機構によって絞り通路面積を調節する電気式膨張弁であってもよい。

【 0 0 2 3 】

蒸発器 1 4 は、膨張弁 1 3 を流出した低圧冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させることによって低圧冷媒を蒸発させるとともに車室内へ送風される空気を冷却する空気冷却用熱交換器である。蒸発器 1 4 で蒸発した気相冷媒は低圧冷媒配管 1 5 を介して圧縮機 1 1 に吸入されて圧縮される。

【 0 0 2 4 】

蒸発器 1 4 は、図示しない室内空調ユニットのケーシング（以下、空調ケーシングと言う。）に収容されている。室内空調ユニットは、車室内前部の図示しない計器盤の内側に配置されている。空調ケーシングは、空気通路を形成する空気通路形成部材である。

【 0 0 2 5 】

空調ケーシング内の空気通路において、蒸発器 1 4 の空気流れ下流側には、図示しないヒータコアが配置されている。ヒータコアは、エンジン冷却水と車室内へ送風される空気とを熱交換させて車室内へ送風される空気を加熱する空気加熱用熱交換器である。

【 0 0 2 6 】

空調ケーシングには、図示しない内外気切替箱と図示しない室内送風機とが配置されている。内外気切替箱は、空調ケーシング内の空気通路に内気と外気とを切替導入する内外気切替部である。室内送風機は、内外気切替箱を通して空調ケーシング内の空気通路に導入された内気および外気を吸入して送風する。

【 0 0 2 7 】

空調ケーシング内の空気通路において蒸発器 1 4 とヒータコアとの間には、図示しないエアミックスドアが配置されている。エアミックスドアは、蒸発器 1 4 を通過した冷風のうちヒータコアに流入する冷風とヒータコアをバイパスして流れる冷風との風量割合を調整する。

【 0 0 2 8 】

エアミックスドアは、空調ケーシングに対して回転可能に支持された回転軸と、回転軸に結合されたドア基板部とを有する回転式ドアである。エアミックスドアの開度位置を調整することによって、空調ケーシングから車室内に吹き出される空調風の温度を所望温度に調整できる。

【 0 0 2 9 】

空調ケーシングの空気流れ最下流部には、複数の吹出開口部が形成されている。空調ケーシングにて温度調整された空調風は、これらの吹出開口部を介して、空調対象空間である車室内へ吹き出される。

【 0 0 3 0 】

吹出開口部の空気流れ上流側には、図示しない吹出口モード切替ドアが配置されている。吹出口モード切替ドアは、吹出口モードを切り替える。吹出口モードとしては、フェイスモード、バイレベルモード、フットモード等がある。

【 0 0 3 1 】

低圧冷媒配管 1 5 の少なくとも一部は、図 2 および図 3 に示す二重管 1 6 で構成されている。二重管 1 6 は、全長が 7 0 0 ~ 9 0 0 mm 程度の長さを有しており、エンジンルーム内に配置されている。

【 0 0 3 2 】

二重管 1 6 は、外管 1 6 1 と内管 1 6 2 とを備え、外管 1 6 1 の内部を内管 1 6 2 が貫通するように配設されている。外管 1 6 1 は、例えばアルミニウム製の 2 2 mm 管である。2 2 mm 管は、外径が 2 2 mm、内径が 1 9 . 6 mm の管である。内管 1 6 2 は、外径が 1 9 . 1 mm の管である。

【 0 0 3 3 】

外管 1 6 1 の長手方向両端部は、内管 1 6 2 と組み合わされた後に、その全周が径方向内側へ向けて縮管されて、内管 1 6 2 の円周表面に気密あるいは液密となるように溶接されている。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

これにより、外管 1 6 1 と内管 1 6 2 との間には空間が形成され、この空間が内外間流路 1 6 a となるようにしている。内管 1 6 2 の内部空間は、内側流路 1 6 b となっている。

【 0 0 3 5 】

内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b は、冷媒が互いに並行に流れる冷媒流路である。内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b は、流路長が互いに異なる冷媒流路である。内外間流路 1 6 a は第 1 流路部であり、内側流路 1 6 b は第 2 流路部である。

【 0 0 3 6 】

内管 1 6 2 は、例えばアルミニウム製の 3 / 4 インチ管としている。3 / 4 インチ管は、外径が 1 9 . 1 mm、内径が 1 6 . 7 mm の管である。

【 0 0 3 7 】

内外間流路 1 6 a を確保しつつ、内管 1 6 2 の外径をできるだけ外管 1 6 1 に近づけている。これにより、内管 1 6 2 の表面積を大きくしている。

【 0 0 3 8 】

内管 1 6 2 の長手方向一端には、分流連通孔 1 6 2 a が形成されている。内管 1 6 2 の長手方向他端には、合流連通孔 1 6 2 b が形成されている。分流連通孔 1 6 2 a は、冷媒の流れを内外間流路 1 6 a と内側流路 1 6 b とに分流させる分流部である。

【 0 0 3 9 】

分流連通孔 1 6 2 a および合流連通孔 1 6 2 b は、内管 1 6 2 を径方向に貫く孔である。分流連通孔 1 6 2 a および合流連通孔 1 6 2 b は、内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b を流れた冷媒を合流させる合流部である。

【 0 0 4 0 】

内管 1 6 2 の外表面には、入口溝部 1 6 2 c、出口溝部 1 6 2 d および螺旋溝部 1 6 2 e が設けられている。

【 0 0 4 1 】

入口溝部 1 6 2 c は、内管 1 6 2 の外表面のうち分流連通孔 1 6 2 a の形成部位において、内管 1 6 2 の周方向に延びる溝である。出口溝部 1 6 2 d は、内管 1 6 2 の外表面のうち合流連通孔 1 6 2 b の形成部位において、内管 1 6 2 の周方向に延びる溝である。入口溝部 1 6 2 c、出口溝部 1 6 2 d は、内管 1 6 2 の周方向に延びる溝である。

【 0 0 4 2 】

螺旋溝部 1 6 2 e は、入口溝部 1 6 2 c および出口溝部 1 6 2 d と接続されている。螺旋溝部 1 6 2 e は、入口溝部 1 6 2 c と出口溝部 1 6 2 d 間で内管 1 6 2 の長手方向に螺旋状に延びる多条（本例では 3 条）の溝である。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示すように、螺旋溝部 1 6 2 e の間には峰部 1 6 2 f が形成されている。峰部 1 6 2 f では、内管 1 6 2 の外径寸法がほぼ保持されている。入口溝部 1 6 2 c、出口溝部 1 6 2 d および螺旋溝部 1 6 2 e によって、内外間流路 1 6 a が拡大されている。

【 0 0 4 4 】

螺旋溝部 1 6 2 e における溝深さは、内管 1 6 2 の外径寸法の 5 ~ 1 5 % の範囲で設定されている。螺旋溝部 1 6 2 e の全長は、3 0 0 ~ 8 0 0 mm の範囲で設定されている。

【 0 0 4 5 】

内管 1 6 2 の入口溝部 1 6 2 c、出口溝部 1 6 2 d および螺旋溝部 1 6 2 e は、例えば溝付け工具によって形成されている。

【 0 0 4 6 】

螺旋溝部 1 6 2 e および峰部 1 6 2 f は、内管 1 6 2 に波状の壁を形成している。螺旋溝部 1 6 2 e および峰部 1 6 2 f は、内管 1 6 2 に蛇腹状あるいは襞状の壁を形成している。

【 0 0 4 7 】

内管 1 6 2 は、外管 1 6 1 の内面に対して離間している。すなわち、内管 1 6 2 は、外管 1 6 1 の内面に接触していない。内管 1 6 2 のうち周方向の一部のみが外管 1 6 1 の内

10

20

30

40

50

面に接触していてもよい。

【 0 0 4 8 】

次に、上記構成における作動を説明する。乗員からの冷房要求があると、圧縮機 1 1 が駆動され、蒸発器 1 4 側から冷媒を吸入、圧縮した後、高温の高圧冷媒として凝縮器 1 2 側に吐出する。高圧冷媒は凝縮器 1 2 において、冷却されて凝縮液化される。ここでの冷媒は、ほぼ液相状態である。凝縮液化された冷媒は、膨張弁 1 3 1 で減圧膨張され、蒸発器 1 4 で蒸発される。ここでの冷媒は、過熱度 0 ~ 3 のほぼ飽和ガス状態である。蒸発器 1 4 では、冷媒の蒸発に伴って空調空気が冷却される。そして、蒸発器 1 4 で蒸発した飽和ガス冷媒は、低温の低圧冷媒として低圧冷媒配管 1 5 を流通して、圧縮機 1 1 に戻る。

10

【 0 0 4 9 】

低圧冷媒配管 1 5 における冷媒流れには、圧縮機 1 1 の冷媒吸入に伴って発生する圧力脈動が伝播される。この圧力脈動の伝播は、蒸発器 1 4 における異音発生の原因となる。

【 0 0 5 0 】

低圧冷媒配管 1 5 の二重管 1 6 では、低圧冷媒が分流連通孔 1 6 2 a において内外間流路 1 6 a と内側流路 1 6 b とに分岐して互いに並行に流れた後、合流連通孔 1 6 2 b において合流する。

【 0 0 5 1 】

内外間流路 1 6 a と内側流路 1 6 b とでは流路長が互いに異なっているので、内側流路 1 6 b の冷媒流れと内外間流路 1 6 a の冷媒流れとの間で脈動の位相差が生じ、脈動を打ち消し合う作用が発生する。そのため、蒸発器 1 4 における脈動異音を低減することができる。

20

【 0 0 5 2 】

すなわち、本実施形態では、蒸発器 1 4 の冷媒出口側かつ圧縮機 1 1 の冷媒吸入側における冷媒の流れが分流連通孔 1 6 2 a で分流され、分流連通孔 1 6 2 a で分流された冷媒が内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b を流れ、内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b を流れた冷媒が合流連通孔 1 6 2 b で合流する。そして、内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b は、流路長が互いに異なっている。

【 0 0 5 3 】

これにより、内外間流路 1 6 a の冷媒流れと内側流路 1 6 b の冷媒流れとの間で脈動の位相差が生じ、内外間流路 1 6 a の冷媒流れと内側流路 1 6 b の冷媒流れとで脈動を打ち消し合う作用が発生するので、脈動異音を低減することができる。

30

【 0 0 5 4 】

しかも、上記従来技術のような消音室や共鳴室を用いることなく脈動異音を低減できるので、搭載スペースや圧力損失の増加を極力抑制しつつ、圧縮機からの脈動異音を低減できる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、低圧冷媒配管 1 5 は、二重管 1 6 を形成する外管 1 6 1 および内管 1 6 2 を備え、内外間流路 1 6 a は内管と外管 1 6 1 との間に形成されており、内側流路 1 6 b は内管の内部に形成されている。これにより、内外間流路 1 6 a および内側流路 1 6 b の構成を簡素化できる。

40

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、分流連通孔 1 6 2 a および合流連通孔 1 6 2 b は、内外間流路 1 6 a と内側流路 1 6 b とを連通させるように内管 1 6 2 に形成されている。これにより、分流連通孔 1 6 2 a および合流連通孔 1 6 2 b の構成を簡素化できる。

【 0 0 5 7 】

本実施形態では、分流連通孔 1 6 2 a は、内管 1 6 2 の一端部に配置されており、合流連通孔 1 6 2 b は、内管 1 6 2 の他端部に配置されている。これにより、冷媒の分流および合流を効果的に行うことができる。

50

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、内管 1 6 2 の外面には、内管 1 6 2 の長手方向に延びる螺旋溝部 1 6 2 e が形成されている。これにより、内外間流路 1 6 a を確実に確保できる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、螺旋溝部 1 6 2 e は、内管 1 6 2 の長手方向に螺旋状に延びている。これにより、内外間流路 1 6 a の流路長を内側流路 1 6 b に対して確実に異ならせることができる。

【 0 0 6 0 】

(第 2 実施形態)

上記実施形態では、内管 1 6 2 の長手方向両端部に分流連通孔 1 6 2 a および合流連通孔 1 6 2 b が形成されているが、本実施形態では、図 5 に示すように、分流連通孔 1 6 2 a および合流連通孔 1 6 2 b に加えて、さらに複数の中間連通孔 1 6 2 g が内管 1 6 2 の長手方向中間部に形成されている。

10

【 0 0 6 1 】

これにより、内外間流路 1 6 a と内側流路 1 6 b との間における冷媒の分流および合流の頻度が増加するので、脈動を効果的に低減できる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、分流連通孔 1 6 2 a と合流連通孔 1 6 2 b との間に中間連通孔 1 6 2 g が配置されている。これにより、冷媒の分流および合流を確実に行うことができる。

【 0 0 6 3 】

20

(第 3 実施形態)

上記実施形態では、二重管 1 6 は真っ直ぐに延びているが、本実施形態では、図 6 に示すように、二重管 1 6 は屈曲している。

【 0 0 6 4 】

二重管 1 6 は、エンジンルーム内のエンジンおよび各種機器、ならびにボディ等との干渉を避けるために、複数の曲げ部 1 6 3 が形成されている。

【 0 0 6 5 】

曲げ部 1 6 3 の形成方法を簡単に説明する。まず、入口溝部 1 6 2 c、出口溝部 1 6 2 d および螺旋溝部 1 6 2 e を形成した内管 1 6 2 を外管 1 6 1 内に挿入する。次に、外管 1 6 1 の内部に内管 1 6 2 を位置させたまま、両管 1 6 1、1 6 2 を所定部位で曲げる。これにより、曲げ部 1 6 3 が形成される。

30

【 0 0 6 6 】

このように曲げ部 1 6 3 を形成する際に、内管 1 6 2 よりも先に外管 1 6 1 の円形断面が扁平状に変形する。そのため、図 7 に示すように外管 1 6 1 の内壁が峰部 1 6 2 f に接触するので、内管 1 6 2 が外管 1 6 1 により径方向に締め付けられて保持される。

【 0 0 6 7 】

実際に上記の保持状態を確保するために、内管 1 6 2 の外径寸法、即ち峰部 1 6 2 f の外径寸法は、外管 1 6 1 の内径寸法の 0 . 7 ~ 0 . 9 5 倍の範囲、あるいは 0 . 8 ~ 0 . 9 5 倍の範囲で設定されるようにしている。

【 0 0 6 8 】

40

螺旋溝部 1 6 2 e の溝ピッチは小さくなるほど峰部 1 6 2 f の外径寸法も小さくなることから、峰部 1 6 2 f の外径寸法を外管 1 6 1 の内径寸法の 0 . 7 倍以上とするためには、溝ピッチを 1 2 mm 以上とするのが良い。また、内管 1 6 2 を外管 1 6 1 に挿入する時に、内管 1 6 2 と外管 1 6 1 の直真度がしっかりしていなければ、挿入しづらくなり、生産性が悪化することから、峰部 1 6 2 f の外径寸法は外管 1 6 1 の内径寸法に対して 9 5 % 以下とするのが良い。

【 0 0 6 9 】

螺旋溝部 1 6 2 e および峰部 1 6 2 f は、内管 1 6 2 に波状の壁を形成している。曲げ部 1 6 3 の内側においては、螺旋溝部 1 6 2 e の幅並びに峰部 1 6 2 f の幅が狭くなることで、波状の壁が収縮している。曲げ部 1 6 3 の外側においては、螺旋溝部 1 6 2 e の幅

50

並びに峰部 1 6 2 f の幅が広くなることで、波状の壁が伸長している。この結果、内管 1 6 2 の壁材に過大な応力を与えることなく、外管 1 6 1 の内部において内管 1 6 2 が変形することが許容される。

【 0 0 7 0 】

二重管 1 6 においては、曲げ部 1 6 3 にて内管 1 6 2 の峰部 1 6 2 f が外管 1 6 1 の内壁に接触し、内管 1 6 2 が外管 1 6 1 によって径方向に締め付けられるようにして保持される。このため、螺旋溝部 1 6 2 e によって外管 1 6 1 と内管 1 6 2 との間の流路を確保しつつ、曲げ部 1 6 3 において外管 1 6 1 と内管 1 6 2 とを簡単な構成で固定可能という利点がある。しかも、内管 1 6 2 を確実に固定できるため、車両から振動等の外力が作用しても、外管 1 6 1 と内管 1 6 2 との振動、共振を防止でき、両管 1 6 1、1 6 2 が当たるのを防止して、異音の発生や両管 1 6 1、1 6 2 自身の破損を防止できる。

10

【 0 0 7 1 】

ここで、内管 1 6 2 の溝部は螺旋状の螺旋溝部 1 6 2 e であるので、曲げ部 1 6 3 での外管 1 6 1 と内管 1 6 2 との間の流路を確保しつつ、曲げ加工時の歪みを小さくして、内管 1 6 2 の曲げ加工性を向上させることができる。また、歪みを小さくできることから、二重管 1 6 の状態で曲げる時の加工力を低減することができる。

【 0 0 7 2 】

更に、螺旋溝部 1 6 2 e を多条の溝部としているので、曲げ部 1 6 3 で仮に一本の螺旋溝部 1 6 2 e が潰れた場合でも、他の螺旋溝部 1 6 2 e によって外管 1 6 1 と内管 1 6 2 との間の流路を確保することができる。併せて、多条螺旋溝部 1 6 2 e によって流路を拡大できることから冷媒流通時の抵抗を低減することができる。

20

【 0 0 7 3 】

また、外管 1 6 1 の外径寸法を内管 1 6 2 の外径寸法の 1 . 1 ~ 1 . 3 倍とすることで、曲げ部 1 6 3 での外管 1 6 1 と内管 1 6 2 との固定を確実に行うことができる。

【 0 0 7 4 】

曲げ部 1 6 3 b では、内管 1 6 2 が外管 1 6 1 内に強固に固定される。二重管 1 6 に少なくとも 1 ヶ所の曲げ部 1 6 3 を設けることで、車両からの振動に対する共振を防止することができる。その結果、外管 1 6 1 と内管 1 6 2 とが互いに衝突することによって発生する異音、摩耗、異物発生を防止できる。

【 0 0 7 5 】

30

曲げ部 1 6 3 b が外管 1 6 1 および内管 1 6 2 の長手方向の 7 0 0 m m の範囲に少なくとも 1 つ設けられることによって、二重管 1 6 0 の耐振性が向上する。

【 0 0 7 6 】

(他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

【 0 0 7 7 】

(1) 螺旋溝部 1 6 2 e は、3 条のものに限らず、1 条、2 条、4 条等の溝部としても良い。また、螺旋溝部 1 6 2 e に代えて、内管 1 6 2 の長手方向に延びるストレート溝部としてもよい。

40

【 0 0 7 8 】

(2) 上記実施形態では外管 1 6 1 および内管 1 6 2 をアルミニウム製としたが、これに限らず、鉄製や銅製等のものとしても良い。

【 0 0 7 9 】

(3) 上記実施形態では冷凍サイクル装置 1 0 に配設される二重管 1 6 を車両用空調装置に適用したものとしたが、これに限らず、家庭用の空調装置等、据置型の空調装置に適用しても良い。

【 0 0 8 0 】

(4) 上記実施形態では冷凍サイクル装置 1 0 の冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成しているが、冷

50

媒として二酸化炭素を用いて、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界冷凍サイクルを構成してもよい。

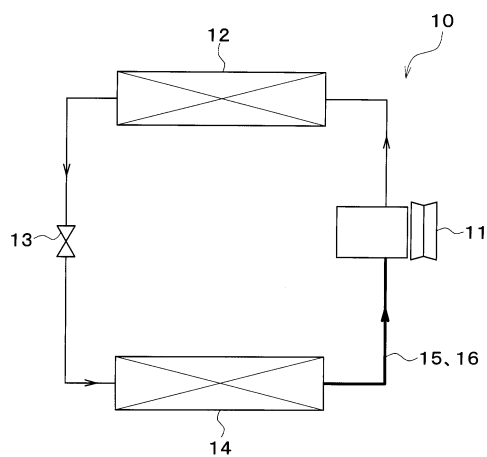
【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

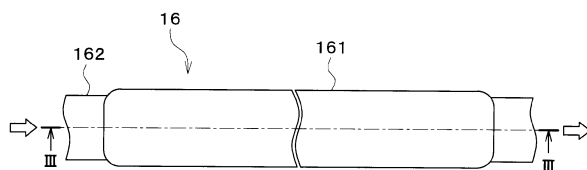
- 1 5 低圧冷媒配管
- 1 6 二重管
- 1 6 a 内外間流路（第 1 流路部）
- 1 6 b 内側流路（第 2 流路部）
- 1 6 1 外管
- 1 6 2 内管
- 1 6 2 a 分流連通孔（分流部）
- 1 6 2 b 合流連通孔（合流部）
- 1 6 2 e 螺旋溝部（溝部）

10

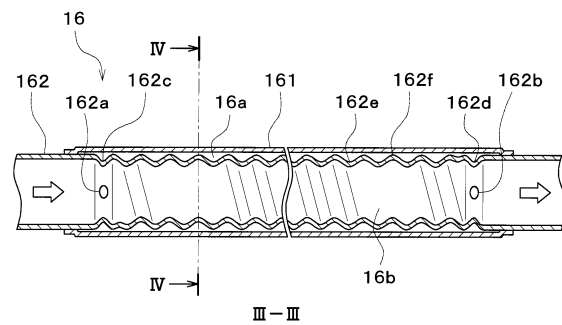
【 図 1 】



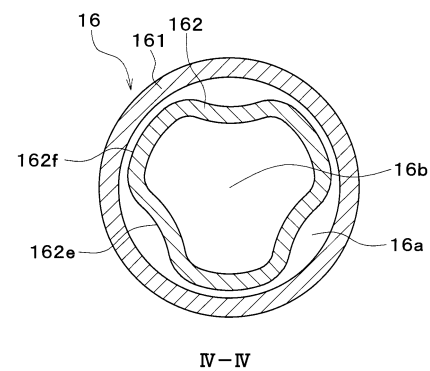
【 図 2 】



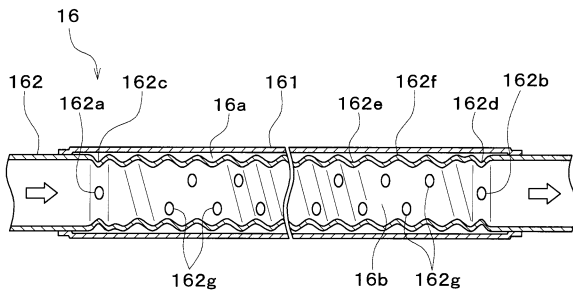
【 図 3 】



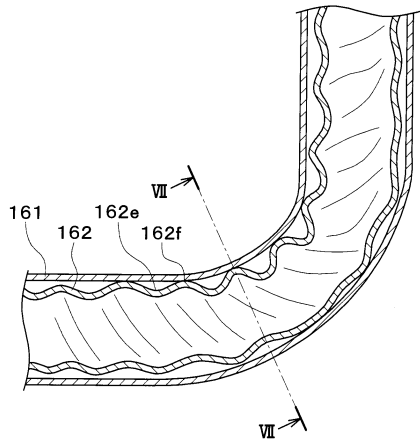
【 図 4 】



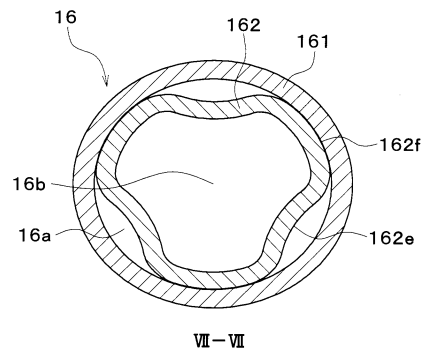
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-147624(JP,A)
特開2008-050989(JP,A)
特開平02-309095(JP,A)
実開昭51-094538(JP,U)
特開2011-185207(JP,A)
特開2009-097784(JP,A)
特開2005-283010(JP,A)
特開2008-196848(JP,A)
特開平01-107077(JP,A)
特開2004-020181(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B	41/00
F04B	39/00
F04B	39/12