

(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 25 B 41/00 (2006.01)  
F 04 B 39/12 (2006.01)  
F 04 B 39/00 (2006.01)

F 25 B 41/00 B  
F 04 B 39/12 1 O 1 E  
F 04 B 39/00 1 O 1 S  
F 25 B 41/00 C

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2017-20265 (P2017-20265)

(22) 出願日

平成29年2月7日(2017.2.7)

(65) 公開番号

特開2018-128180 (P2018-128180A)

(43) 公開日

平成30年8月16日(2018.8.16)

審査請求日

平成31年2月6日(2019.2.6)

(73) 特許権者 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 110001472

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、前記内管を外面側から内面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（162a、162b、162g）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（162a）と、前記内管の他端部に配置された合流連通孔（162b）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（162g）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（11）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（12）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（13）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（14）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圧冷媒配管（15）とを備え、

前記低圧冷媒配管は、前記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、

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、前記内管を外面側から内面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（162a、162b、162g）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（162a）と、前記内管の他端部に配置された合流連通孔（162b）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（162g）を含む請求項9に記載の冷凍サイクル装置。

**【請求項11】**

10

20

30

40

50

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。 20

【0004】

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。 20

【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、

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)を外面側から内面側に向かって窪ませた形状を有してあり、

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)の表面に接觸しており、

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)とでは流路長が互いに異なるので、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っており、

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)を外面側から内面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で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。

10

#### 【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I I I - I I I 断面図である。

【図4】第1実施形態における二重管のI V - I V 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 I I - V I I 断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

20

#### 【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。

30

#### 【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】

40

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、電気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。

50

## 【0023】

蒸発器14は、膨張弁13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14で蒸発した気相冷媒は低圧冷媒配管15を介して圧縮機11に吸入されて圧縮される。

## 【0024】

蒸発器14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。

## 【0025】

空調ケーシング内の空気通路において、蒸発器14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。

## 【0026】

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。

## 【0027】

空調ケーシング内の空気通路において蒸発器14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14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。

## 【0028】

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。

## 【0029】

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。

## 【0030】

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。

## 【0031】

低圧冷媒配管15の少なくとも一部は、図2および図3に示す二重管16で構成されている。二重管16は、全長が700～900mm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。

## 【0032】

二重管16は、外管161と内管162とを備え、外管161の内部を内管162が貫通するように配設されている。外管161は、例えばアルミニウム製の22mm管である。22mm管は、外径が22mm、内径が19.6mmの管である。内管162は、外径が19.1mmの管である。

## 【0033】

外管161の長手方向両端部は、内管162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162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。

## 【0034】

10

20

30

40

50

これにより、外管 161 と内管 162との間には空間が形成され、この空間が内外間流路 16a となるようにしている。内管 162 の内部空間は、内側流路 16b となっている。

#### 【0035】

内外間流路 16a および内側流路 16b 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 16a および内側流路 16b は、流路長が互いに異なる冷媒流路である。内外間流路 16a は第 1 流路部であり、内側流路 16b は第 2 流路部である。

#### 【0036】

内管 162 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 19.1 mm、内径が 16.7 mm の管である。

10

#### 【0037】

内外間流路 16a を確保しつつ、内管 162 の外径をできるだけ外管 161 に近づけている。これにより、内管 162 の表面積を大きくしている。

#### 【0038】

内管 162 の長手方向一端には、分流連通孔 162a が形成されている。内管 162 の長手方向他端には、合流連通孔 162a が形成されている。分流連通孔 162a は、冷媒の流れを内外間流路 16a と内側流路 16b とに分流させる分流部である。

#### 【0039】

分流連通孔 162a および合流連通孔 162b は、内管 162 を径方向に貫く孔である。分流連通孔 162a および合流連通孔 162b は、内外間流路 16a および内側流路 16b を流れた冷媒を合流させる合流部である。

20

#### 【0040】

内管 162 の外表面には、入口溝部 162c、出口溝部 162d および螺旋溝部 162e が設けられている。

#### 【0041】

入口溝部 162c は、内管 162 の外表面のうち分流連通孔 162a の形成部位において、内管 162 の周方向に延びる溝である。出口溝部 162d は、内管 162 の外表面のうち合流連通孔 162b の形成部位において、内管 162 の周方向に延びる溝である。入口溝部 162c、出口溝部 162d は、内管 162 の周方向に延びる溝である。

#### 【0042】

30

螺旋溝部 162e は、入口溝部 162c および出口溝部 162d と接続されている。螺旋溝部 162e は、入口溝部 162c と出口溝部 162d 間で内管 162 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。

#### 【0043】

図 4 に示すように、螺旋溝部 162e の間には峰部 162f が形成されている。峰部 162f では、内管 162 の外径寸法がほぼ保持されている。入口溝部 162c、出口溝部 162d および螺旋溝部 162e によって、内外間流路 16a が拡大されている。

#### 【0044】

螺旋溝部 162e における溝深さは、内管 162 の外径寸法の 5 ~ 15 % の範囲で設定されている。螺旋溝部 162e の全長は、300 ~ 800 mm の範囲で設定されている。

40

#### 【0045】

内管 162 の入口溝部 162c、出口溝部 162d および螺旋溝部 162e は、例えば溝付け工具によって形成されている。

#### 【0046】

螺旋溝部 162e および峰部 162f は、内管 162 に波状の壁を形成している。螺旋溝部 162e および峰部 162f は、内管 162 に蛇腹状あるいは襞状の壁を形成している。

#### 【0047】

内管 162 は、外管 161 の内面に対して離間している。すなわち、内管 162 は、外管 161 の内面に接触していない。内管 162 のうち周方向の一部のみが外管 161 の内

50

面に接触していてもよい。

#### 【0048】

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11が駆動され、蒸発器14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12側に吐出する。高圧冷媒は凝縮器12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131で減圧膨張され、蒸発器14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14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14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15を流通して、圧縮機11に戻る。

10

#### 【0049】

低圧冷媒配管15における冷媒流れには、圧縮機11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14における異音発生の原因となる。

#### 【0050】

低圧冷媒配管15の二重管16では、低圧冷媒が分流連通孔162aにおいて内外間流路16aと内側流路16bとに分岐して互いに並行に流れた後、合流連通孔162bにおいて合流する。

#### 【0051】

内外間流路16aと内側流路16bとでは流路長が互いに異なっているので、内側流路16bの冷媒流れと内外間流路16a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14における脈動異音を低減することができる。

20

#### 【0052】

すなわち、本実施形態では、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の流れが分流連通孔162aで分流され、分流連通孔162aで分流された冷媒が内外間流路16aおよび内側流路16bを流れ、内外間流路16aおよび内側流路16bを流れた冷媒が合流連通孔162bで合流する。そして、内外間流路16aおよび内側流路16bは、流路長が互いに異なっている。

#### 【0053】

30

これにより、内外間流路16aの冷媒流れと内側流路16bの冷媒流れとの間で脈動の位相差が生じ、内外間流路16aの冷媒流れと内側流路16bの冷媒流れとの間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。

#### 【0054】

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するので、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。

#### 【0055】

本実施形態では、低圧冷媒配管15は、二重管16を形成する外管161および内管162を備え、内外間流路16aは内管と外管161との間に形成されており、内側流路16bは内管の内部に形成されている。これにより、内外間流路16aおよび内側流路16bの構成を簡素化できる。

40

#### 【0056】

本実施形態では、分流連通孔162aおよび合流連通孔162bは、内外間流路16aと内側流路16bとを連通させるように内管162に形成されている。これにより、分流連通孔162aおよび合流連通孔162bの構成を簡素化できる。

#### 【0057】

本実施形態では、分流連通孔162aは、内管162の一端部に配置されており、合流連通孔162bは、内管162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

## 【0058】

本実施形態では、内管162の外面には、内管162の長手方向に延びる螺旋溝部162eが形成されている。これにより、内外間流路16aを確実に確保できる。

## 【0059】

本実施形態では、螺旋溝部162eは、内管162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16aの流路長を内側流路16bに対して確実に異ならせることができる。

## 【0060】

## (第2実施形態)

上記実施形態では、内管162の長手方向両端部に分流連通孔162aおよび合流連通孔162b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162aおよび合流連通孔162bに加えて、さらに複数の中間連通孔162gが内管162の長手方向中間部に形成されている。

10

## 【0061】

これにより、内外間流路16aと内側流路16bとの間に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。

## 【0062】

本実施形態では、分流連通孔162aと合流連通孔162bとの間に中間連通孔162g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。

## 【0063】

20

## (第3実施形態)

上記実施形態では、二重管16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16は屈曲している。

## 【0064】

二重管16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163が形成されている。

## 【0065】

曲げ部163の形成方法を簡単に説明する。まず、入口溝部162c、出口溝部162dおよび螺旋溝部162eを形成した内管162を外管161内に挿入する。次に、外管161の内部に内管162を位置させたまま、両管161、162を所定部位で曲げる。これにより、曲げ部163が形成される。

30

## 【0066】

このように曲げ部163を形成する際に、内管162よりも先に外管161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161の内壁が峰部162fに接触するので、内管162が外管161により径方向に締め付けられて保持される。

## 【0067】

実際に上記の保持状態を確保するために、内管162の外径寸法、即ち峰部162fの外径寸法は、外管161の内径寸法の0.7~0.95倍の範囲、あるいは0.8~0.95倍の範囲で設定されるようにしている。

## 【0068】

40

螺旋溝部162eの溝ピッチは小さくなるほど峰部162fの外径寸法も小さくなることから、峰部162fの外径寸法を外管161の内径寸法の0.7倍以上とするためには、溝ピッチを12mm以上とするのが良い。また、内管162を外管161に挿入する時に、内管162と外管161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162fの外径寸法は外管161の内径寸法に対して95%以下とするのが良い。

## 【0069】

螺旋溝部162eおよび峰部162fは、内管162に波状の壁を形成している。曲げ部163の内側においては、螺旋溝部162eの幅並びに峰部162fの幅が狭くなることで、波状の壁が収縮している。曲げ部163の外側においては、螺旋溝部162eの幅

50

並びに峰部 162f 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 162 の壁材に過大な応力を与えることなく、外管 161 の内部において内管 162 が変形することが許容される。

#### 【0070】

二重管 16においては、曲げ部 163にて内管 162の峰部 162f が外管 161の内壁に接触し、内管 162 が外管 161 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 162e によって外管 161 と内管 162との間の流路を確保しつつ、曲げ部 163において外管 161 と内管 162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 162 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 161 と内管 162との振動、共振を防止でき、両管 161、162 が当たるのを防止して、異音の発生や両管 161、162 自身の破損を防止できる。10

#### 【0071】

ここで、内管 162 の溝部は螺旋状の螺旋溝部 162e であるので、曲げ部 163での外管 161 と内管 162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 162 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 16 の状態で曲げる時の加工力を低減することができる。

#### 【0072】

更に、螺旋溝部 162e を多条の溝部としているので、曲げ部 163 で仮に一本の螺旋溝部 162e が潰れた場合でも、他の螺旋溝部 162e によって外管 161 と内管 162 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 162e 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

#### 【0073】

また、外管 161 の外径寸法を内管 162 の外径寸法の 1.1~1.3 倍とすることで、曲げ部 163 での外管 161 と内管 162 との固定を確実に行うことができる。

#### 【0074】

曲げ部 163b では、内管 162 が外管 161 内に強固に固定される。二重管 16 に少なくとも 1ヶ所の曲げ部 163 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 161 と内管 162 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。

#### 【0075】

曲げ部 163b が外管 161 および内管 162 の長手方向の 700mm 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 160 の耐振性が向上する。30

#### 【0076】

##### (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れば以下のように種々変形可能である。

#### 【0077】

(1) 螺旋溝部 162e 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 162e に代えて、内管 162 の長手方向に延びるストレート溝部としてもよい。40

#### 【0078】

(2) 上記実施形態では外管 161 および内管 162 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。

#### 【0079】

(3) 上記実施形態では冷凍サイクル装置 10 に配設される二重管 16 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。

#### 【0080】

(4) 上記実施形態では冷凍サイクル装置 10 の冷媒としてフロン系冷媒を用いており、高压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

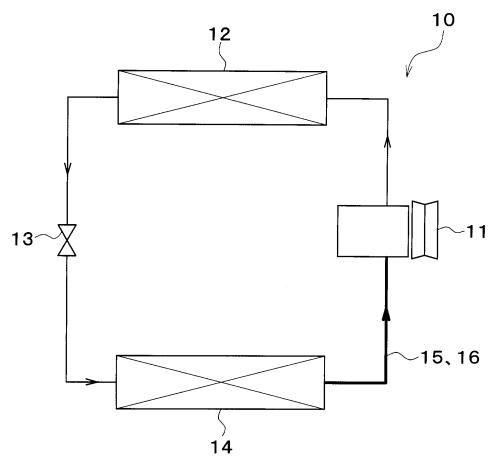
媒として二酸化炭素を用いて、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となる超臨界冷凍サイクルを構成してもよい。

【符号の説明】

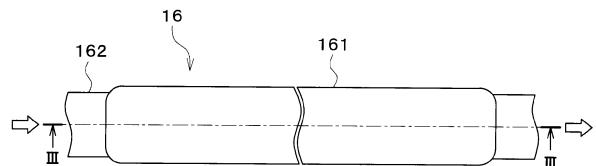
【0081】

- |        |              |    |
|--------|--------------|----|
| 15     | 低圧冷媒配管       |    |
| 16     | 二重管          |    |
| 16 a   | 内外間流路（第1流路部） |    |
| 16 b   | 内側流路（第2流路部）  |    |
| 16 1   | 外管           | 10 |
| 16 2   | 内管           |    |
| 16 2 a | 分流連通孔（分流部）   |    |
| 16 2 b | 合流連通孔（合流部）   |    |
| 16 2 e | 螺旋溝部（溝部）     |    |

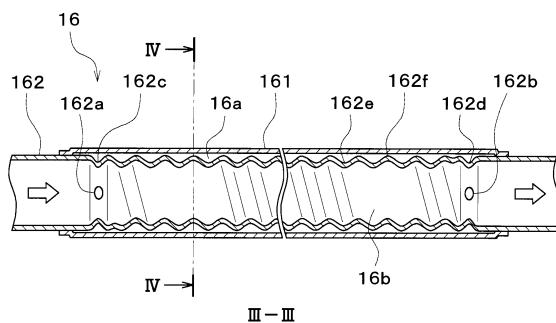
【図1】



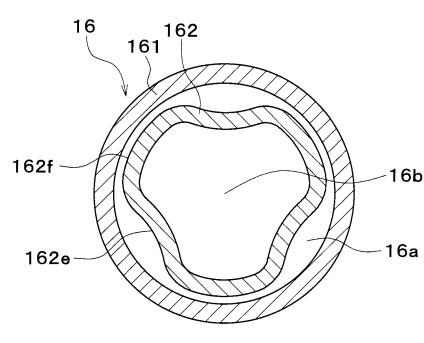
【図2】



【図3】

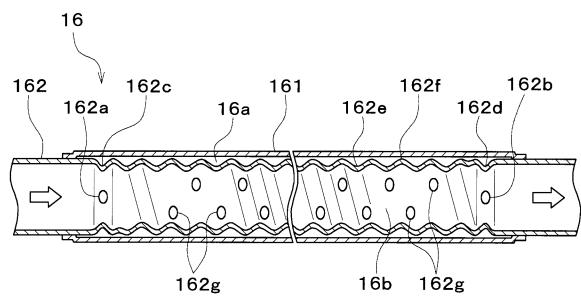


【図4】

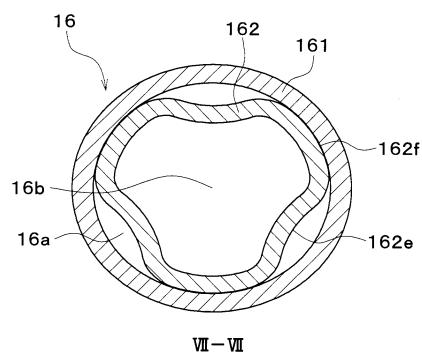


IV-IV

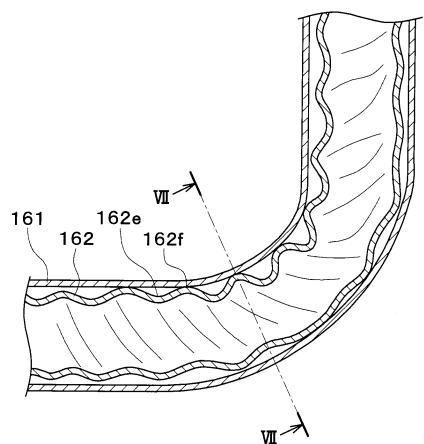
【図5】



【図7】



【図6】



---

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)

F 25 B 41 / 00  
F 04 B 39 / 00  
F 04 B 39 / 12