

(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2017-141802

(P2017-141802A)

(43) 公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F04C 18/356 (2006.01)</b>	F O 4 C 18/356	D 3H129
<b>F04C 23/00 (2006.01)</b>	F O 4 C 23/00	F
<b>F04C 29/00 (2006.01)</b>	F O 4 C 29/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-25349 (P2016-25349)  
 (22) 出願日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(71) 出願人 505461072  
 東芝キャリア株式会社  
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34  
 (74) 代理人 110001634  
 特許業務法人 志賀国際特許事務所  
 (72) 発明者 志田 勝吾  
 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内  
 Fターム(参考) 3H129 AA04 AA13 AA32 AB03 BB43  
 CC05 CC38

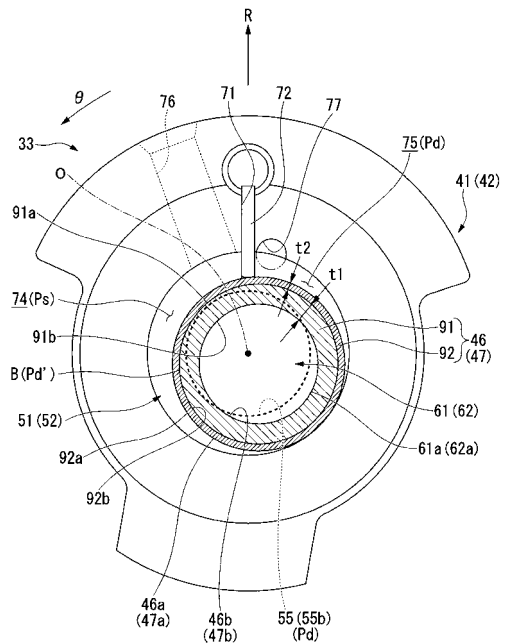
(54) 【発明の名称】 回転式圧縮機および冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】性能向上を図ることができる回転式圧縮機および冷凍サイクル装置を提供することである。

【解決手段】実施形態の回転式圧縮機は、複数のシリンダと、回転軸と、ローラと、ベーンと、仕切板とを備える。前記ローラは、前記回転軸の偏心部に嵌められてシリンダ室内で偏心回転する。前記仕切板は、前記複数のシリンダの間に配置されるとともに、前記回転軸が通される開口部が設けられている。前記仕切板の前記開口部の内周面の少なくとも一部は、前記ローラの内周面よりも前記回転軸の径方向の外側に位置する。前記ローラは、同心円状に配置された複数のサブローラにより構成される。前記複数のサブローラのうち最も内側に配置された第1サブローラの外周面は、前記ローラの全周に亘って、前記仕切板の前記開口部の内周面よりも前記径方向の外側に位置する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

それぞれシリンダ室を形成する複数のシリンダと、  
前記シリンダ室内に配置される偏心部が設けられた回転軸と、  
前記偏心部に嵌められて前記シリンダ室内で偏心回転する筒状のローラと、  
前記ローラの偏心回転に伴って前記シリンダ室内に進退され、前記シリンダ室を吸込室と圧縮室とに仕切るベーンと、

前記複数のシリンダの間に配置されて前記シリンダ室の一面を規定するとともに、前記回転軸が通される開口部が設けられた仕切板と、

を備え、

前記仕切板の前記開口部の内周面の少なくとも一部は、前記ローラの内周面よりも前記回転軸の径方向の外側に位置し、

前記ローラは、同心円状に配置された複数のサブローラにより構成され、

前記複数のサブローラのうち最も内側に配置された第 1 サブローラの外周面は、前記ローラの全周に亘って、前記仕切板の前記開口部の内周面よりも前記径方向の外側に位置する、

回転式圧縮機。

**【請求項 2】**

前記複数のサブローラは、前記第 1 サブローラの外周側に配置された第 2 サブローラを含み、前記第 1 サブローラの前記径方向の肉厚は、前記第 2 サブローラの前記径方向の肉厚よりも厚い、

請求項 1 に記載の回転式圧縮機。

**【請求項 3】**

前記複数のサブローラは、前記第 1 サブローラの外周側に配置された第 2 サブローラを含み、前記第 1 サブローラの重量は、前記第 2 サブローラの重量よりも重い、

請求項 1 または請求項 2 に記載の回転式圧縮機。

**【請求項 4】**

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の回転式圧縮機と、

前記回転式圧縮機に接続された放熱器と、

前記放熱器に接続された膨張装置と、

前記膨張装置と前記回転式圧縮機との間に接続された吸熱器と、

を備えた冷凍サイクル装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、回転式圧縮機および冷凍サイクル装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

空気調和装置などの冷凍サイクル装置に使用される回転式圧縮機として、回転軸と、前記回転軸を回転させる電動機部と、前記回転軸の回転によって流体（冷媒）を圧縮する圧縮機構部とを備える回転式圧縮機が知られている。このような回転式圧縮機の圧縮機構部は、例えばそれぞれシリンダ室を形成する複数のシリンダと、回転軸の偏心部に嵌められて前記シリンダ室内で偏心回転するローラと、前記複数のシリンダの間に配置されて前記シリンダ室の一面を規定する仕切板とを有する。

**【0003】**

ところで、圧縮機構部のローラを、内側ローラと外側ローラとを含む 2 重構造で形成しようとする、回転式圧縮機の性能が低下する場合があった。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2009-197793号公報

【特許文献2】特開平3-271591号公報

【特許文献3】特開2008-157146号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、性能向上を図ることができる回転式圧縮機および冷凍サイクル装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の回転式圧縮機は、複数のシリンダと、回転軸と、ローラと、ベーンと、仕切板とを備える。前記複数のシリンダは、それぞれシリンダ室を形成する。前記回転軸には、前記シリンダ室内に配置される偏心部が設けられている。前記ローラは、筒状に形成され、前記偏心部に嵌められて前記シリンダ室内で偏心回転する。前記ベーンは、前記ローラの偏心回転に伴って前記シリンダ室内に進退され、前記シリンダ室を吸込室と圧縮室とに仕切る。前記仕切板は、前記複数のシリンダの間に配置されて前記シリンダ室の一面を規定するとともに、前記回転軸が通される開口部が設けられている。前記仕切板の前記開口部の内周面の少なくとも一部は、前記ローラの内周面よりも前記回転軸の径方向の外側に位置する。前記ローラは、同心円状に配置された複数のサブローラにより構成される。前記複数のサブローラのうち最も内側に配置された第1サブローラの外周面は、前記ローラの全周に亘って、前記仕切板の前記開口部の内周面よりも前記径方向の外側に位置する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態の回転式圧縮機の断面図を含む冷凍サイクル装置の概略構成図。

【図2】図1中に示された圧縮機構部のF2-F2線に沿う断面図。

【図3】図1中に示された圧縮機構部の給油通路を示す断面図。

【図4】実施形態のローラの変形例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態の回転式圧縮機および冷凍サイクル装置を、図面を参照して説明する。

始めに、冷凍サイクル装置について簡単に説明する。

図1は、本実施形態の冷凍サイクル装置1を示す概略構成図である。

図1に示すように、冷凍サイクル装置1は、回転式圧縮機2と、回転式圧縮機2に接続された放熱器3と、放熱器3に接続された膨張装置4と、膨張装置4と回転式圧縮機2との間に接続された吸熱器としての蒸発器5とを備えている。

【0009】

回転式圧縮機2は、いわゆるロータリ式の圧縮機である。回転式圧縮機2は、例えば、内部に取り込まれる低圧の気体冷媒（流体）を圧縮して高温・高圧の気体冷媒にする。なお、回転式圧縮機2の具体的な構成については後述する。

【0010】

放熱器3は、回転式圧縮機2から送り込まれる高温・高圧の気体冷媒から熱を放熱させ、高温・高圧の気体冷媒を高圧の液体冷媒にする。

膨張装置4は、放熱器3から送り込まれる高圧の液体冷媒の圧力を下げ、高圧の液体冷媒を低温・低圧の液体冷媒にする。

蒸発器5は、膨張装置4から送り込まれる低温・低圧の液体冷媒を気化させ、低温・低圧の液体冷媒を低圧の気体冷媒にする。そして、蒸発器5において、低圧の液体冷媒が気化する際に周囲から気化熱を奪うことで周囲が冷却される。なお、蒸発器5を通過した低圧の気体冷媒は、上述した回転式圧縮機2の内部に取り込まれる。

【0011】

10

20

30

40

50

このように、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 では、作動流体である冷媒が気体冷媒と液体冷媒との間で相変化しながら循環し、気体冷媒から液体冷媒に相変化する過程で放熱され、液体冷媒から気体冷媒に相変化する過程で吸熱される。そして、これらの放熱や吸熱を利用して暖房や冷房などが行われる。

#### 【0012】

次に、上述した回転式圧縮機 2 の具体的な構成について説明する。

本実施形態の回転式圧縮機 2 は、圧縮機本体 1 1 と、アキュムレータ 1 2 とを備える。

アキュムレータ 1 2 は、いわゆる気液分離器である。アキュムレータ 1 2 は、上述した蒸発器 5 と圧縮機本体 1 1 との間に設けられている。アキュムレータ 1 2 は、吸い込みパイプ 2 1 を通じて圧縮機本体 1 1 の複数のシリンダ 4 1, 4 2 に接続されている。アキュムレータ 1 2 は、蒸発器 5 で気化された気体冷媒を圧縮機本体 1 1 に供給する。

10

#### 【0013】

圧縮機本体 1 1 は、回転軸 3 1 と、回転軸 3 1 を回転させる電動機部 3 2 と、回転軸 3 1 の回転によって気体冷媒を圧縮する圧縮機構部 3 3 と、これら回転軸 3 1、電動機部 3 2 および圧縮機構部 3 3 を収容した円筒状の密閉容器 3 4 とを備えている。

#### 【0014】

回転軸 3 1 および密閉容器 3 4 は、回転軸 3 1 の軸線 O に対して同軸状に配置されている。電動機部 3 2 は、密閉容器 3 4 のなかで、軸線 O に沿う一端側（図 1 における上側）に配置されている。圧縮機構部 3 3 は、密閉容器 3 4 のなかで、軸線 O に沿う他端側（図 1 における下側）に配置されている。なお以下の説明では、軸線 O に沿う方向を回転軸 3 1 の軸方向 Z、軸線 O に直交するとともに軸線 O から放射状に離れる方向およびその反対方向（軸線 O に近づく方向）を回転軸 3 1 の径方向 R、軸線 O に対して一定の距離を保ちながら軸線 O の周りを回転する方向を回転軸 3 1 の周方向（図 2 参照）と称する。

20

#### 【0015】

電動機部 3 2 は、いわゆるインナーロータ型の DC ブラシレスモータである。具体的には、電動機部 3 2 は、固定子 3 6 と、回転子 3 7 とを備える。固定子 3 6 は、筒状に形成され、密閉容器 3 4 の内壁面に焼嵌めなどによって固定されている。回転子 3 7 は、固定子 3 6 の内側に配置されている。回転子 3 7 には、回転軸 3 1 の上部が連結されている。回転子 3 7 は、固定子 3 6 に設けられたコイルに電流が供給されることで、回転軸 3 1 を回転駆動する。

30

#### 【0016】

次に、圧縮機構部 3 3 について説明する。

圧縮機構部 3 3 は、複数のシリンダと、仕切板 4 3 と、主軸受 4 4 と、副軸受 4 5 と、複数のローラとを備える。

#### 【0017】

複数のシリンダは、第 1 シリンダ 4 1 と、第 2 シリンダ 4 2 とを含む。第 1 シリンダ 4 1 および第 2 シリンダ 4 2 は、互いの間に隙間を空けて軸方向 Z に重ねて配置されている。第 1 シリンダ 4 1 および第 2 シリンダ 4 2 の各々は、軸方向 Z に開口した筒状に形成されている。これにより、第 1 シリンダ 4 1 には、第 1 シリンダ室 5 1 となる内部空間が形成されている。第 2 シリンダ 4 2 には、第 2 シリンダ室 5 2 となる内部空間が形成されている。第 1 シリンダ 4 1 および第 2 シリンダ 4 2 の各々には、上述した吸い込みパイプ 2 1 が個別に接続されている。第 1 シリンダ室 5 1 および第 2 シリンダ室 5 2 には、アキュムレータ 1 2 で気液分離された気体冷媒が吸い込みパイプ 2 1 を通じて供給される。

40

#### 【0018】

仕切板 4 3 は、第 1 シリンダ 4 1 と第 2 シリンダ 4 2 との間に配置され、第 1 シリンダ 4 1 と第 2 シリンダ 4 2 との間に挟まれている。仕切板 4 3 は、第 1 シリンダ 4 1 の内部空間に面して、第 1 シリンダ室 5 1 の一面を規定している。同様に、仕切板 4 3 は、第 2 シリンダ 4 2 の内部空間に面して、第 2 シリンダ室 5 2 の一面を規定している。また、仕切板 4 3 には、軸方向 Z に回転軸 3 1 が通される開口部 5 5 が設けられている。

#### 【0019】

50

主軸受 4 4 は、第 1 シリンダ 4 1 に対して仕切板 4 3 とは反対側に位置する。主軸受 4 4 は、仕切板 4 3 とは反対側から第 1 シリンダ 4 1 の内部空間に面して、第 1 シリンダ室 5 1 の別の一面を規定している。一方で、副軸受 4 5 は、第 2 シリンダ 4 2 に対して仕切板 4 3 とは反対側に位置する。副軸受 4 5 は、仕切板 4 3 とは反対側から第 2 シリンダ 4 2 の内部空間に面して、第 2 シリンダ室 5 2 の別の一面を規定している。

#### 【 0 0 2 0 】

ここで、上述した回転軸 3 1 は、第 1 シリンダ 4 1 , 第 2 シリンダ 4 2 、および仕切板 4 3 を貫通するとともに、主軸受 4 4 と副軸受 4 5 とによって回転可能に支持されている。回転軸 3 1 には、第 1 偏心部 6 1 と、第 2 偏心部 6 2 とが設けられている。第 1 偏心部 6 1 は、回転軸 3 1 のなかで第 1 シリンダ室 5 1 に対応する部分に設けられ、第 1 シリンダ室 5 1 内に配置されている。第 2 偏心部 6 2 は、回転軸 3 1 のなかで第 2 シリンダ室 5 2 に対応する部分に設けられ、第 2 シリンダ室 5 2 内に配置されている。第 1 偏心部 6 1 および第 2 偏心部 6 2 の各々は、軸方向 Z に沿う円柱状に形成されている。第 1 偏心部 6 1 および第 2 偏心部 6 2 は、軸線 O に対して径方向 R に同一量ずつ偏心している。第 1 偏心部 6 1 および第 2 偏心部 6 2 は、軸方向 Z から見た平面視で例えば同形同大に形成されるとともに、周方向 に 1 8 0 ° の位相差をもって配置されている。

10

#### 【 0 0 2 1 】

複数のローラは、第 1 ローラ 4 6 と、第 2 ローラ 4 7 とを含む。第 1 ローラ 4 6 および第 2 ローラ 4 7 の各々は、軸方向 Z に沿う筒状に形成されている。第 1 ローラ 4 6 は、第 1 偏心部 6 1 に嵌められて、第 1 シリンダ室 5 1 内に位置する。言い換えると、第 1 ローラ 4 6 は、第 1 偏心部 6 1 の外周側に配置されている。一方で、第 2 ローラ 4 7 は、第 2 偏心部 6 2 に嵌められて、第 2 シリンダ室 5 2 内に位置する。言い換えると、第 2 ローラ 4 7 は、第 2 偏心部 6 2 の外周側に配置されている。第 1 ローラ 4 6 および第 2 ローラ 4 7 の各々は、回転軸 3 1 の回転に伴い、各ローラ 4 6 , 4 7 の外周面 4 6 a , 4 7 a を各シリンダ 4 1 , 4 2 の内周面に摺接させながらシリンダ室 5 1 , 5 2 の内側で偏心回転する ( 図 2 参照 ) 。

20

#### 【 0 0 2 2 】

なお本願で言う「嵌められる」とは、ある部材の外側にリング状の別の部材が配置されることを意味する。すなわち、本願で言う「嵌められる」とは、圧入される場合に限らず、2つの部材の間に隙間が存在する場合も含む。例えば本実施形態では、第 1 ローラ 4 6 は、第 1 偏心部 6 1 の外周面 6 1 a に嵌められる内周面 4 6 b を有する ( 図 2 参照 ) 。同様に、第 2 ローラ 4 7 は、第 2 偏心部 6 2 の外周面 6 2 a に嵌められる内周面 4 7 b を有する ( 同じく図 2 参照 ) 。そして、ローラ 4 6 , 4 7 の内周面 4 6 b , 4 7 b と偏心部 6 1 , 6 2 の外周面 6 1 a , 6 2 a との間には、偏心部 6 1 , 6 2 に対するローラ 4 6 , 4 7 の相対回転を許容する隙間が設けられている。なお、各ローラ 4 6 , 4 7 の具体的な構成については、詳しく後述する。

30

#### 【 0 0 2 3 】

次に、シリンダの内部構成について説明する。

ここで、第 1 シリンダ 4 1 の内部構成と第 2 シリンダ 4 2 の内部構成は、偏心部 6 1 , 6 2 およびローラ 4 6 , 4 7 の位相差に応じて異なる部分以外は、互いに略同じである。このため、ここでは第 1 シリンダ 4 1 の内部構成を代表して説明する。そして、第 2 シリンダ 4 2 において第 1 シリンダ 4 1 と同一の機能を有する構成には、同一の符号を付してその説明を省略する。

40

#### 【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 中に示された圧縮機構部 3 3 の F 2 - F 2 線に沿う断面図である。

図 2 に示すように、第 1 シリンダ 4 1 の内周面には、径方向 R の外側に向けて延びたベーン溝 7 1 が設けられている。このベーン溝 7 1 は、軸方向 Z において第 1 シリンダ 4 1 の全体に亘って形成されている。ベーン溝 7 1 には、径方向 R に沿ってスライド移動可能なベーン 7 2 が挿入されている。ベーン 7 2 は、図示しない付勢手段によって径方向 R の内側に向けて付勢され、その先端部が第 1 シリンダ室 5 1 内で第 1 ローラ 4 6 の外周面 4

50

6 a に当接している。これにより、ペーン 7 2 は、第 1 シリンダ室 5 1 の内部を、吸込室 7 4 と圧縮室 7 5 とに仕切っている。ペーン 7 2 は、第 1 ローラ 4 6 の偏心回転に伴って第 1 シリンダ室 5 1 内に進退する。このため、第 1 シリンダ室 5 1 内で第 1 ローラ 4 6 が偏心回転すると、第 1 ローラ 4 6 の偏心回転およびそれに伴うペーン 7 2 の進退動作によって、第 1 シリンダ室 5 1 内で気体冷媒を圧縮する圧縮動作が行われる。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 シリンダ 4 1 には、吸込孔 7 6 と、吐出溝 7 7 とが設けられている。

吸込孔 7 6 は、第 1 シリンダ室 5 1 から径方向 R の外側に向けて第 1 シリンダ 4 1 を貫通している。吸込孔 7 6 の径方向 R の外側の端部には、上述した吸い込みパイプ 2 1 が接続されている。一方で、吸込孔 7 6 の径方向 R の内側の端部は、第 1 シリンダ室 5 1 の吸込室 7 4 に連通している。吸込孔 7 6 は、吸い込みパイプ 2 1 から送られた気体冷媒を第 1 シリンダ室 5 1 の吸込室 7 4 に流入させる。

10

【 0 0 2 6 】

一方で、吐出溝 7 7 は、圧縮室 7 5 に設けられている。吐出溝 7 7 は、第 1 シリンダ 4 1 の内周面に軸方向 Z に沿って設けられ、主軸受 4 4 の吐出孔 7 8 ( 図 1 参照 ) に連通している。吐出溝 7 7 は、圧縮室 7 5 で圧縮された気体冷媒を主軸受 4 4 の吐出孔 7 8 に吐出する。主軸受 4 4 の吐出孔 7 8 に吐出された気体冷媒は、主軸受 4 4 の弁機構などを通じて密閉容器 3 4 内に排出される。一方で、第 2 シリンダ 4 2 に設けられた吐出溝 7 7 は、副軸受 4 5 の吐出孔 7 9 ( 図 1 参照 ) に連通している。第 2 シリンダ 4 2 の吐出溝 7 7 は、圧縮室 7 5 で圧縮された気体冷媒を副軸受 4 5 の吐出孔 7 9 に吐出する。副軸受 4 5 の吐出孔 7 9 に吐出された気体冷媒は、副軸受 4 5 の弁機構などを通じて密閉容器 3 4 内に排出される。

20

【 0 0 2 7 】

次に、圧縮機構部 3 3 に設けられた給油通路 8 0 について説明する。

図 3 は、圧縮機構部 3 3 の給油通路 8 0 を示す断面図である。

図 3 に示すように、給油通路 8 0 は、回転軸 3 1 に設けられた主通路 8 1 と、偏心部 6 1 , 6 2 に設けられた副通路 8 2 , 8 3 および連通路 8 4 , 8 5 とを有する。

【 0 0 2 8 】

主通路 8 1 は、軸線 O と同軸状に設けられ、回転軸 3 1 の内部に形成されている。主通路 8 1 は、軸方向 Z に沿って回転軸 3 1 の内部を延びている。主通路 8 1 は、副軸受 4 5 に支持される回転軸 3 1 の端部において回転軸 3 1 の外部に開口している。ここで、密閉容器 3 4 内には、潤滑油 J が収容されており、圧縮機構部 3 3 の一部が潤滑油 J 内に浸かっている。主通路 8 1 には、密閉容器 3 4 に収容された潤滑油 J が流入する。また、主通路 8 1 の内部には、回転軸 3 1 の回転に伴って、潤滑油 J を主通路 8 1 内に汲み上げる螺旋構造が設けられている。

30

【 0 0 2 9 】

副通路 8 2 , 8 3 は、例えば偏心部 6 1 , 6 2 の外周面 6 1 a , 6 2 a に設けられた溝である。言い換えると、副通路 8 2 , 8 3 は、偏心部 6 1 , 6 2 の外周面 6 1 a , 6 2 a とローラ 4 6 , 4 7 の内周面 4 6 b , 4 7 b との間に形成されている。副通路 8 2 , 8 3 は、軸方向 Z に沿って延びており、軸方向 Z において偏心部 6 1 , 6 2 の全体に亘って形成されている。副通路 8 2 , 8 3 の端部は、ローラ 4 6 , 4 7 の内側の空間を通じて、仕切板 4 3 の開口部 5 5 に連通している。

40

【 0 0 3 0 】

連通路 8 4 , 8 5 は、径方向 R に沿って偏心部 6 1 , 6 2 の内部に設けられている。連通路 8 4 , 8 5 は、主通路 8 1 と副通路 8 2 , 8 3 との間に設けられ、主通路 8 1 と副通路 8 2 , 8 3 とを接続している。これにより、主通路 8 1 内の潤滑油 J は、回転軸 3 1 の回転に伴う遠心力によって、連通路 8 4 , 8 5 を通じて副通路 8 2 , 8 3 に供給される。副通路 8 2 , 8 3 に供給された潤滑油 J は、副通路 8 2 , 8 3 から圧縮機構部 3 3 の摺動部分に供給される。

【 0 0 3 1 】

50

次に、本実施形態の仕切板 4 3 について詳しく説明する。

上述したように、仕切板 4 3 は、回転軸 3 1 が通される開口部 5 5 を有する。図 2 に示すように、開口部 5 5 は、軸方向 Z から見た平面視で円状に形成されている。開口部 5 5 の中心は、軸線 O と略一致する。すなわち、開口部 5 5 は、回転軸 3 1 と同軸状に設けられている。そして、本実施形態では、開口部 5 5 の内周面 5 5 b の少なくとも一部は、ローラ 4 6 , 4 7 の内周面 4 6 b , 4 7 b よりも回転軸 3 1 の径方向 R の外側に位置する。

【 0 0 3 2 】

さらに言うと、本実施形態では、開口部 5 5 の内周面 5 5 b の内径は、偏心部 6 1 , 6 2 の外周面 6 1 a , 6 2 a の外径よりも大きい。すなわち、本実施形態の開口部 5 5 は、該開口部 5 5 の内側を偏心部 6 1 , 6 2 が軸方向 Z に通されることができるときを有する。本実施形態の仕切板 4 3 は、1 つの部材 (例えば 1 枚の板材) で形成されている。すなわち、本実施形態の仕切板 4 3 は、分割された複数のピースが連結されることで複数の偏心部 6 1 , 6 2 の間に配置される仕切板ではない。本実施形態の仕切板 4 3 は、回転式圧縮機 2 の組立時に、複数の偏心部 6 1 , 6 2 のうち一方の偏心部 6 1 (または偏心部 6 2) が開口部 5 5 に通されることで、複数の偏心部 6 1 , 6 2 の間に配置される仕切板である。このような仕切板 4 3 によれば、分割された複数のピースから成る仕切板に比べて、製造コストや組立工数の面で有利である。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態のローラの構成について詳しく説明する。

ここで、第 1 ローラ 4 6 の構成と第 2 ローラ 4 7 の構成は、互いに略同じである。このため、ここでは第 1 ローラ 4 6 の構成を代表して説明する。そして、第 2 ローラ 4 7 において第 1 ローラ 4 6 と同一の機能を有する構成には、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すように、第 1 ローラ 4 6 は、同心円状に配置された複数のサブローラ 9 1 , 9 2 から構成されている。本願で言う「サブローラ」とは、直径が異なる 1 つ以上の他のサブローラと組み合わされることで、1 つのローラを構成する筒状の部材を意味する。本実施形態では、第 1 ローラ 4 6 は、複数のサブローラとして、内側ローラ 9 1 (第 1 サブローラ) と、外側ローラ 9 2 (第 2 サブローラ) とを有する。すなわち、第 1 ローラ 4 6 は、内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 とによって二重構造に形成されている。

【 0 0 3 5 】

内側ローラ 9 1 は、外周面 9 1 a と、内周面 9 1 b とを有する。内側ローラ 9 1 の内周面 9 1 b は、第 1 ローラ 4 6 の内周面 4 6 b を形成している。すなわち、内側ローラ 9 1 の内周面 9 1 b は、偏心部 6 1 の外周面 6 1 a に嵌められている。これにより、内側ローラ 9 1 は、偏心部 6 1 の偏心回転に伴って第 1 シリンダ室 5 1 内で偏心回転する。ただし、内側ローラ 9 1 の内周面 9 1 b と偏心部 6 1 の外周面 6 1 a との間には、偏心部 6 1 に対する内側ローラ 9 1 の相対回転を許容する隙間が設けられている。このため、内側ローラ 9 1 の自転速度は、回転軸 3 1 の回転速度よりも遅くなる。

【 0 0 3 6 】

一方で、外側ローラ 9 2 は、内側ローラ 9 1 の外周側に配置されている。外側ローラ 9 2 は、外周面 9 2 a と、内周面 9 2 b とを有する。外側ローラ 9 2 の外周面 9 2 a は、第 1 ローラ 4 6 の外周面 4 6 a を形成している。すなわち、外側ローラ 9 2 の外周面 9 2 a は、シリンダ室 5 1 の内周面に沿って摺動するとともに、ベーン 7 2 の先端部が当接している。外側ローラ 9 2 の内周面 9 2 b は、内側ローラ 9 1 の外周面 9 1 a に嵌められている。これにより、外側ローラ 9 2 は、内側ローラ 9 1 の偏心回転に伴って第 1 シリンダ室 5 1 内で偏心回転する。ただし、外側ローラ 9 2 の内周面 9 2 b と内側ローラ 9 1 の外周面 9 1 a との間には、内側ローラ 9 1 に対する外側ローラ 9 2 の相対回転を許容する隙間が設けられている。このため、外側ローラ 9 2 の自転速度は、内側ローラ 9 1 の自転速度よりも遅くなる。これにより、第 1 ローラ 4 6 が 1 つの筒部材で形成された場合に比べて、ベーン 7 2 の先端部に対する第 1 ローラ 4 6 の外周面 4 6 a の摺動速度が小さくなり、ベ

10

20

30

40

50

ーン72の先端部の摩耗および第1ローラ46の外周面46aの摩耗が低減する。

【0037】

ここで本実施形態では、図2に示すように、内側ローラ91の外周面91aは、第1ローラ46の全周に亘って、仕切板43の開口部55の内周面55bよりも径方向Rの外側に位置する。言い換えると、内側ローラ91と外側ローラ92との境界部Bは、第1ローラ46の全周に亘って、仕切板43の開口部55の内周面55bよりも径方向Rの外側に位置する。すなわち、内側ローラ91と外側ローラ92との間の境界部Bは、軸方向Zにおいて、仕切板43の開口部55に対して面していない。

【0038】

本実施形態では、内側ローラ91の径方向Rの肉厚 $t_1$ は、外側ローラ92の径方向Rの肉厚 $t_2$ よりも厚い。例えば、内側ローラ91の径方向Rの肉厚 $t_1$ は、外側ローラ92の径方向Rの肉厚 $t_2$ の2倍以上の厚さである。また、内側ローラ91の重量は、外側ローラ92の重量よりも重い。例えば、内側ローラ91を形成している材料の比重は、外側ローラ92を形成している材料の比重よりも大きい。内側ローラ91は、例えば金属製である。具体的な一例では、内側ローラ91の素材は、モニクロ鉄（モリブデン、クロム、ニッケルを含有する鉄）である。一方で、外側ローラ92は、例えばカーボン製である。

【0039】

このように構成された回転式圧縮機2では、電動機部32の固定子36のコイルに電流が供給されることで、回転子37とともに回転軸31が軸線O周りに回転する。そして、回転軸31の回転に伴い、偏心部61, 62およびローラ46, 47がシリンダ室51, 52内で偏心回転する。このとき、ローラ46, 47がシリンダ41, 42の内周面にそれぞれ摺接することで、吸込孔76を通じてシリンダ室51, 52内に気体冷媒が取り込まれるとともに、シリンダ室51, 52内に取り込まれた気体冷媒が圧縮される。圧縮された気体冷媒は、吐出溝77から主軸受44および副軸受45の吐出孔78, 79を通過して密閉容器34内に吐出される。密閉容器34内に吐出された気体冷媒は、上述したように放熱器3に送り込まれる。

【0040】

上記のような回転式圧縮機2の運転中では、仕切板43の開口部55の内部の圧力は、密閉容器34内の圧力である吐出圧力 $P_d$ （以下、単に「圧力 $P_d$ 」と称する。）と略同じになる。これは、仕切板43の開口部55の内部は、圧縮機構部33に設けられた給油通路80などを通じて密閉容器34の内部空間と連通しているためである。例えば、仕切板43の開口部55の内部は、密閉容器34内に貯留された潤滑油Jが給油通路80を通じて流入することで圧力 $P_d$ となる。一方で、シリンダ室51, 52の吸込室74の圧力は、ローラ46, 47が偏心回転することで、圧力 $P_d$ よりも低い吸込圧力 $P_s$ （以下、単に「圧力 $P_s$ 」と称する。）となる。

【0041】

ここで、本実施形態では、内側ローラ91の外周面91aは、ローラ46, 47の全周に亘って、仕切板43の開口部55の内周面55bよりも径方向Rの外側に位置する。すなわち、内側ローラ91と外側ローラ92との境界部Bは、ローラ46, 47の全周に亘って、仕切板43の開口部55の内周面55bよりも径方向Rの外側に位置し、開口部55には直接に臨まない。このため、内側ローラ91と外側ローラ92との境界部Bには、開口部55の内部の圧力 $P_d$ が直接には加わらない。そのため、内側ローラ91と外側ローラ92との境界部Bの圧力は、ローラ46, 47の全周に亘って、圧力 $P_d$ よりも低い圧力 $P_d'$ となる。圧力 $P_d'$ は、圧力 $P_d$ よりも低く、圧力 $P_s$ よりも高い圧力である。

【0042】

このような構成の回転式圧縮機2によれば、回転式圧縮機2の性能（例えば圧縮性能）を高めることができる。例えば、回転式圧縮機のローラとして、内側ローラと外側ローラを含む二重構造が採用される場合がある。このような二重構造のローラによれば、高差

10

20

30

40

50

圧、高回転域で回転式圧縮機 2 が運転される際でも、ローラが 1 つの筒部材で形成される場合に比べて、ベーンに対するローラの摺動速度を低下させることができる。これにより、ベーンとローラとの間の摺動部で生じる摩耗や摺動損失の改善、また摺動部の温度上昇を抑えることができる。

#### 【 0 0 4 3 】

ところで、上述したように、回転式圧縮機 2 の運転中では、仕切板 4 3 の開口部 5 5 の内部の圧力は、密閉容器 3 4 内の圧力である吐出圧力  $P_d$  と略同じになる。一方で、シリンダ室 5 1 , 5 2 の吸込室 7 4 の圧力は、圧力  $P_d$  よりも低い吸込圧力  $P_s$  となる。このため、仕切板 4 3 の開口部 5 5 に達した潤滑油 J に含まれる高圧の気体冷媒（以下、高圧冷媒と称する。）が、圧力  $P_d$  と圧力  $P_s$  との圧力差によって、仕切板 4 3 の開口部 5 5 からシリンダ室 5 1 , 5 2 の吸込室 7 4 にリークしようとする。

10

#### 【 0 0 4 4 】

ここで、内側ローラと外側ローラとの境界部の一部が仕切板の開口部の内周面よりも回転軸の径方向の内側に位置する場合、内側ローラと外側ローラとの境界部の一部が開口部 5 5 に直接に臨むことになる。この場合、内側ローラと外側ローラとの境界部には、開口部の内部の圧力  $P_d$  が直接に加わる。その結果、内側ローラと外側ローラとの境界部の圧力は、ローラの全周に亘って、密閉容器の吐出圧力  $P_d$  と略同じ圧力になる。このため上記構造では、圧力  $P_d$  と圧力  $P_s$  との圧力差に基づく高圧冷媒のリークを、外側ローラのみでシールすることになる。ただし、圧力  $P_d$  と圧力  $P_s$  との圧力差は比較的大きいため、シール幅（外周面 9 2 a と内周面 9 2 b 間の距離）の小さい外側ローラだけでは十分にシールすることが難しい。このため、仕切板 4 3 の開口部 5 5 からシリンダ室 5 1 , 5 2 の吸込室 7 4 に高圧冷媒がリークする。その結果、吸込室 7 4 が外部から吸い込む気体冷媒の量が減少し、圧縮効率が低下する。そのため、回転式圧縮機の性能が低下する可能性がある。

20

#### 【 0 0 4 5 】

一方で、本実施形態では、内側ローラ 9 1 の外周面 9 1 a は、ローラ 4 6 , 4 7 の全周に亘って、仕切板 4 3 の開口部 5 5 の内周面 5 5 b よりも径方向 R の外側に位置する。すなわち、内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 との境界部 B は、開口部 5 5 には直接には臨まない。このため、内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 との境界部 B には、開口部 5 5 の内部の圧力  $P_d$  が直接には加わらない。このため、内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 との境界部 B の圧力は、ローラ 4 6 , 4 7 の全周に亘って、密閉容器 3 4 の吐出圧力  $P_d$  よりも低い圧力  $P_d'$  となる。すなわち本実施形態の構造では、外側ローラ 9 2 によってシールする必要がある圧力差を、圧力  $P_d'$  と圧力  $P_s$  とによる圧力差まで小さくすることができる。このため、仕切板 4 3 の開口部 5 5 からシリンダ室 5 1 , 5 2 の吸込室 7 4 にリークする高圧冷媒のリーク量を減少させることができる。その結果、吸込室 7 4 が外部から吸い込む気体冷媒の量が減少することを抑制し、圧縮効率が低下することを抑制することができる。これにより、回転式圧縮機 2 の性能向上を図ることができる。すなわち、二重構造のローラ 4 6 , 4 7 を有して摩耗や摺動損失の面で有利であるとともに、圧縮効率を高めることができる回転式圧縮機 2 を提供することができる。

30

#### 【 0 0 4 6 】

本実施形態では、内側ローラ 9 1 の径方向 R の肉厚  $t_1$  は、外側ローラ 9 2 の径方向 R の肉厚  $t_2$  よりも厚い。このような構成によれば、内側ローラ 9 1 の外周面 9 1 a を、ローラ 4 6 , 4 7 の全周に亘って、仕切板 4 3 の開口部 5 5 の内周面 5 5 b よりも径方向 R の外側に位置させやすくなる。言い換えると、上記構成によれば、偏心部 6 1 , 6 2 の直径や、ローラ 4 6 , 4 7 の直径、または軸線 O に対する偏心部 6 1 , 6 2 の偏心量などの設計自由度が大きくなる。このため、さらなる性能向上を図ることができる回転式圧縮機 2 を提供することができる。

40

#### 【 0 0 4 7 】

本実施形態では、内側ローラ 9 1 の重量は、外側ローラ 9 2 の重量よりも重い。このような構成によれば、外側ローラ 9 2 と内側ローラ 9 1 とが同じ重量である場合に比べて、

50

外側ローラ 9 2 の自転速度を小さくすることができる。これにより、ベーン 7 2 と外側ローラ 9 2 との間の摺動部の摩擦や摺動抵抗などをさらに低減することができる。

【 0 0 4 8 】

そして、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 によれば、上述した回転式圧縮機 2 を備えているため、性能向上を図ることができる冷凍サイクル装置 1 を提供できる。

【 0 0 4 9 】

以上、実施形態に係る回転式圧縮機 2 および冷凍サイクル装置 1 について説明したが、実施形態の構成は上記例に限定されない。

例えば、図 4 は、実施形態のローラ 4 6 , 4 7 の変形例を示す図である。

図 4 に示すように、ローラ 4 6 , 4 7 は、同心円状に配置された複数のサブローラ（例えば内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 ）を含むサブローラセット 1 0 0 が、軸方向 Z に複数段（例えば 2 段または 3 段）積層されることで形成されてもよい。このような構成によれば、複数段のサブローラセット 1 0 0 の間に形成される油膜によって、複数段のサブローラセット 1 0 0 のなかで軸方向 Z の端部に位置するサブローラセット 1 0 0 を、仕切板 4 3、主軸受 4 4、または副軸受 4 5 に押し当てる力が生じる。このため、吸込室 7 4 および圧縮室 7 5 の密閉性が高まり、圧縮効率をさらに高めることができる。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施形態では、内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 とを含む二重構造を有したローラ 4 6 , 4 7 について説明した。ただし、ローラ 4 6 , 4 7 は、同心円状に配置された 3 つ以上のサブローラを有してもよい。また、上記実施形態では、第 1 シリンダ室 5 1 の容積と第 2 シリンダ室 5 2 の容積とが互いに同じである場合について説明した。ただし、回転式圧縮機 2 は、第 1 シリンダ室 5 1 の容積と第 2 シリンダ室 5 2 の容積とが異なる異容積タイプの回転式圧縮機でもよい。また、回転式圧縮機 2 は、3 つ以上のシリンダを備えるものでもよい。

【 0 0 5 1 】

また、上記実施形態では、内側ローラ 9 1 の径方向 R の肉厚  $t_1$  が外側ローラ 9 2 の径方向 R の肉厚  $t_2$  よりも大きい場合について説明した。ただし、内側ローラ 9 1 の径方向 R の肉厚  $t_1$  は、外側ローラ 9 2 の径方向 R の肉厚  $t_2$  と同じでもよく、それよりも小さくてもよい。また、内側ローラ 9 1 の重量は、外側ローラ 9 2 の重量と同じでもよく、それよりも軽くてもよい。また、内側ローラ 9 1 と外側ローラ 9 2 の素材は同じでもよい。また、仕切板 4 3 は、1 つの部材で形成されたものに限らず、分割された複数のピースが連結されることで複数の偏心部 6 1 , 6 2 の間に配置される仕切板でもよい。

【 0 0 5 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

1 ... 冷凍サイクル装置、2 ... 回転式圧縮機、3 ... 放熱器、4 ... 膨張装置、5 ... 蒸発器、3 1 ... 回転軸、4 1 , 4 2 ... シリンダ、4 3 ... 仕切板、4 6 , 4 7 ... ローラ、5 1 , 5 2 ... シリンダ室、5 5 ... 仕切板の開口部、5 5 b ... 開口部の内周面、6 1 , 6 2 ... 回転軸の偏心部、6 1 b , 6 2 b ... ローラの内周面、7 2 ... ベーン、7 4 ... 吸込室、7 5 ... 圧縮室、9 1 ... 内側ローラ（第 1 サブローラ）、9 1 a ... 内側ローラの外周面、9 2 ... 外側ローラ（第 2 サブローラ）、Z ... 軸方向、R ... 径方向、... 周方向。

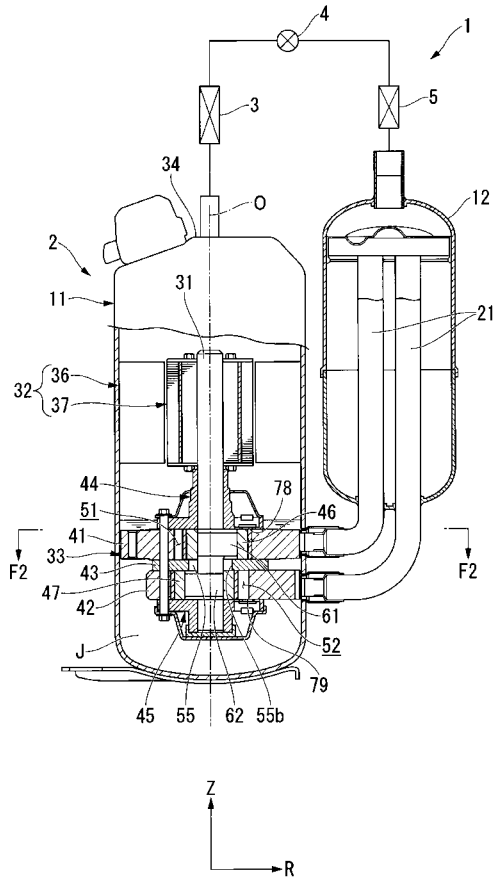
10

20

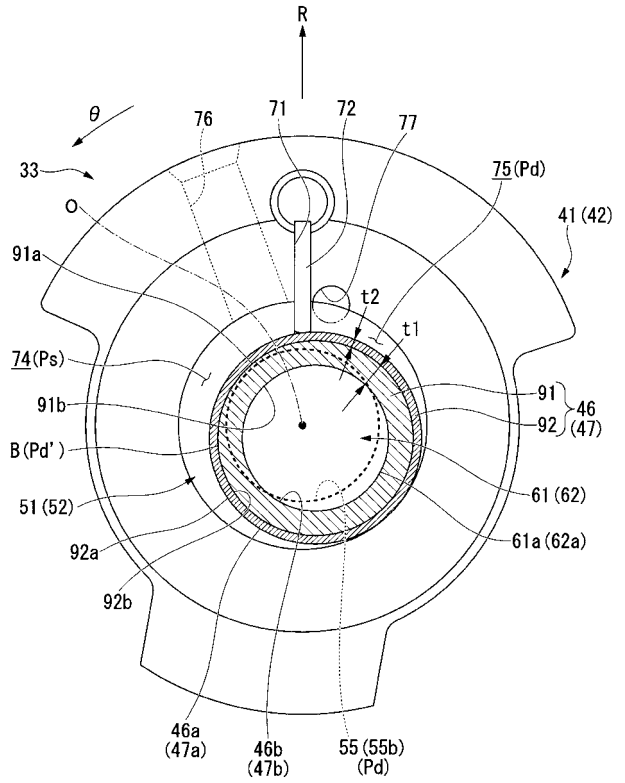
30

40

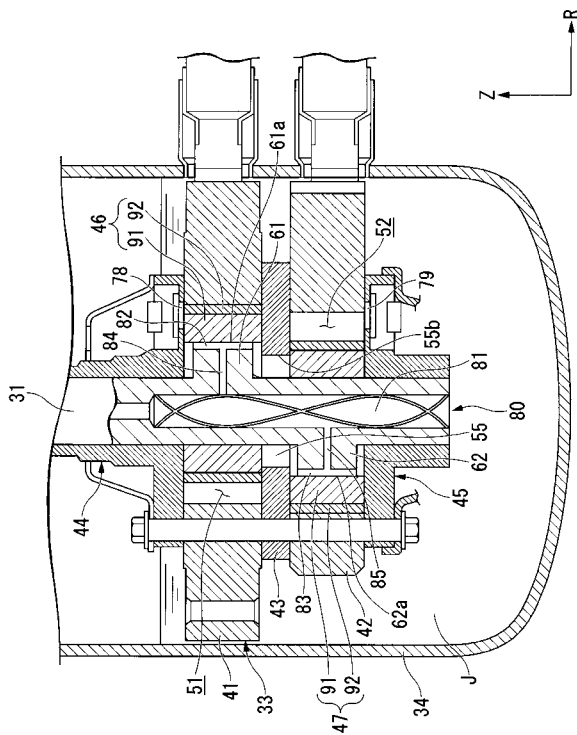
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

