

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年1月6日(06.01.2022)



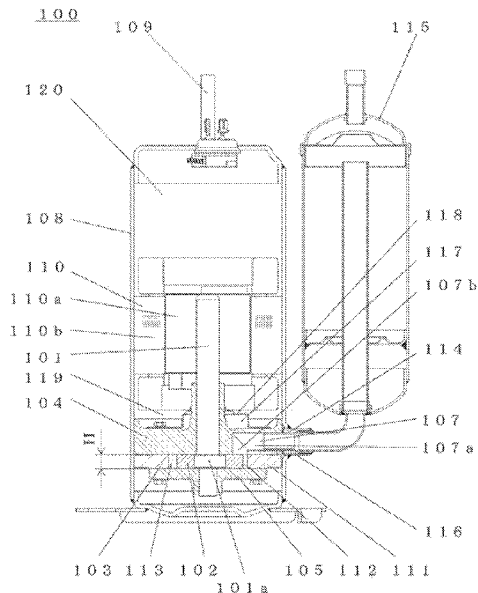
(10) 国際公開番号
WO 2022/004028 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 29/00 (2006.01) *F04C 18/356* (2006.01)
F04C 18/324 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/001772
- (22) 国際出願日: 2021年1月20日(20.01.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-111037 2020年6月29日(29.06.2020) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207
- 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 吉田 裕文(YOSHIDA Hirofumi). 作田 淳(SAKUDA Atsushi).
- (74) 代理人: 阿部 伸一, 外(ABE Shinichi et al.); 〒1710033 東京都豊島区高田3-1-1 2KTビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ROTARY COMPRESSOR AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: ロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置

[図1]



101 駆動軸 104 上端板(上軸受)
102 ピストン 105 下端板(下軸受)
103 シリンダ 107a 吸入穴

101 Drive shaft
102 Piston
103 Cylinder
104 Upper end plate (upper bearing)
105 Lower end plate (lower bearing)
107a Intake hole

(57) Abstract: This rotary compressor and refrigeration cycle device comprise: a piston 102 driven by a drive shaft 101; a cylinder 103 that houses the eccentrically rotating piston 102; an upper end plate 104 and a lower end plate 105 that block the upper and lower openings of the cylinder 103; a vane 106 that partitions a space formed by the cylinder 103, the piston 102, and the upper and lower end plates 104, 105, into an intake chamber 112 and a compression chamber 113 and moves integrally with the piston 102; and an intake hole 107a that is provided in at least either the upper or lower end plate 104,



WO 2022/004028 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

105 and has connected thereto an intake pipe that introduces intake gas from outside the compressor to inside the intake chamber 112. As a result, the leakage gap cross-sectional surface area between the cylinder 103 and the vane 106 can be reduced and leakage loss reduced, the intake passage cross-sectional surface area maintained and pressure loss-increase suppressed, and compressor efficiency improved.

(57) 要約 : 本開示におけるロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置は、駆動軸101により駆動されるピストン102と、偏心回転するピストン102を収容するシリンダ103と、シリンダ103の上下開口面を閉塞する上端板104および下端板105と、シリンダ103、ピストン102、上下端板104、105によって形成される空間を吸入室112と圧縮室113とに区画し、ピストン102と一体的に運動するベーン106と、上下端板104、105の少なくともいずれか一方に設けられ、圧縮機外部から吸入ガスを吸入室112へと導入する吸入配管が接続される吸入穴107aと、を備える。これにより、シリンダ103とベーン106との間の漏れ隙間断面積を縮小して漏れ損失を低減しつつ、吸入通路断面積を確保して圧力損失増加を抑制し、圧縮機効率を向上することができる。

明 細 書

発明の名称：ロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本開示は、ロータリ圧縮機とそれが使用される空気調和機、冷凍機、ブロワ、給湯機等の冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、ベーン跳びを確実に防止するロータリ圧縮機を開示する。このロータリ圧縮機は、両端開口を閉塞されるシリンダと、このシリンダ内を回転するピストンと、ピストン、シリンダとにより圧縮空間を形成すると共に、高圧側と低圧側とを仕切るベーンと、ピストンとベーンを揺動自在に接続する接続手段と、を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-120572号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、シリンダ高さを低くして漏れ損失を低減するとともに、吸入通路断面積を確保して圧力損失増加を抑制したロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示におけるロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置は、偏心軸を有する駆動軸と、前記偏心軸に嵌合されたピストンと、偏心回転する前記ピストンを収容するシリンダと、前記シリンダの上下開口面を閉塞する上端板および下端板と、前記シリンダ、前記ピストン、前記上下端板によって形成される空間を吸入室と圧縮室とに区画し、前記ピストンと一体的に運動するベーンと、前記上下端板の少なくともいずれか一方に設けられ、圧縮機外部から吸入ガスを吸入室へと導入する吸入配管が接続される吸入穴と、を備えてい

る。

発明の効果

[0006] 本開示におけるロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置は、シリンダ内径を大きくすることでシリンダ高さを低くすることができる。そのため、シリンダ内周とピストン外周とのシール部の漏れ隙間断面積を縮小して漏れ損失を低減し圧縮機効率を向上することができる。また、吸入通路は上下端板のいずれか一方に設けられるため、吸入通路面積を確保して吸入通路での圧力損失増加も抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施の形態1におけるロータリ圧縮機の縦断面図
[図2]本発明の実施の形態1における圧縮機構部の横断面図
[図3]本発明の実施の形態1における圧縮機構部の圧縮動作説明図
[図4]本発明の実施の形態2におけるロータリ圧縮機の縦断面図
[図5]本発明の実施の形態3におけるロータリ圧縮機の縦断面図

発明を実施するための形態

[0008] (本開示の基礎となった知見等)

発明者らが本開示に想到するに至った当時、ロータリ圧縮機は、ベーン背面にバネを設け、このバネの力と圧力差とでベーンをピストンに押し付け、このベーンの押付により圧縮室を形成して圧縮を行っている。しかしながら、上記従来のローリングピストンタイプのロータリ圧縮機は、低圧縮比等の負荷条件において、押し付け力不足による、いわゆるベーン跳びが発生した。したがって、ローリングピストンタイプは、ベーンがピストンに衝突することによる騒音悪化と、ベーンとピストンとの間の隙間での漏れによる性能悪化の課題があった。

[0009] そのため、従来、ピストンとベーンを揺動自在に接続し、一体的に運動して圧縮を行うようにすることでベーン跳びをさせないようにした技術が提案されている。これにより、上述の課題が解決できるだけでなく、バネでベーンを押し付ける必要がないためバネを廃止でき、部品点数削減による組立工

数低減や、直接、材料費抑制の効果が生まれている。

[0010] そして上記ピストンとベーンが一体的に運動して圧縮を行うロータリ圧縮機は、バネを収容する空間が不要であるため、前者のローリングピストンタイプと比較してベーンをより外側に配置できる。それに伴って、このロータリ圧縮機は、シリンダ内径をより大きく、シリンダ高さをより低く設定できる。これにより、ピストン外周とシリンダ内周とのシール部の漏れ隙間断面積を縮小して漏れ損失を低減できる。

[0011] しかしながら、シリンダ高さを低くすると、シリンダ外周側に設けられ、圧縮機外部から吸入ガスを導入する吸入通路の径が小さくなってしまい、吸入通路の断面積を十分に確保できない。そのため、吸入過程で圧力損失が増大し、圧縮機の効率がかえって悪化するという課題があった。

[0012] 発明者らはこのような課題を発見し、その課題を解決するために、本開示の主題を構成するに至った。

[0013] そこで、本開示は、シリンダ高さを低くして漏れ損失を低減するとともに、吸入通路断面積を確保して圧力損失増加を抑制したロータリ圧縮機を提供する。

[0014] 以下、図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明、または、実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が必要以上に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0015] なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図していない。

[0016] (実施の形態1)

以下、図1～図3を用いて、実施の形態1を説明する。

[0017] [1-1. 構成]

図1および図2において、ロータリ圧縮機100は、駆動軸101と、ピ

ストン102と、シリンダ103と、上軸受としての機能を持つ上端板（以下、上軸受と称す）104と、下軸受としての機能を持つ下端板（以下、下軸受と称す）105と、ベーン106と、吸入穴107aと、を備える。

[0018] 密閉容器108の内部全体は吐出管109に連通する吐出圧力雰囲気である。密閉容器108の中央部に電動機110、下部に圧縮機構部111が収納される。圧縮機構部111は、電動機110の回転子110aに固定された駆動軸101で駆動される。

[0019] この圧縮機構部111は、シリンダ103、ピストン102及びベーン106を上軸受104と下軸受105で挟み込み、シリンダ103とピストン102との間に形成された空間をベーン106で仕切ることによって吸入室112と圧縮室113を形成して圧縮動作を行うように構成されている。

[0020] シリンダ103内には、駆動軸101と一体的に構成された偏心軸101aが収納されており、この偏心軸101aにピストン102が回転自在に装着されている。ピストン102の外周には係合溝102aが形成され、先端側に係合部106aが形成されたベーン106がピストン102に揺動自在に連結されている。なお、従来のローリングピストンタイプにあるベーン106の背面側に備えていたバネは無い。

[0021] 上軸受104には、径方向の吸入穴107aと軸方向の縦穴107bとで構成される吸入通路107が設けられ、吸入室112と連通する。吸入穴107aには吸入ライナー114が圧入される。吸入ライナー114は、密閉容器108内部の高温高圧の吐出ガスと吸入穴107a内部の低温低圧の吸入ガスを仕切っている。

[0022] 吸入ライナー114には、圧縮機の液圧縮を防止するためにアキュムレータ115が挿入される。アキュムレータ115は、密閉容器108に固定された吸入外管116とともにロー付けまたは溶接されて接続されており、ロータリ圧縮機100に吸入される作動流体を気液分離している。

[0023] すなわち、実施の形態1では、上記アキュムレータ115が挿入された吸入ライナー114と吸入外管116とで構成される吸入配管を介して、圧縮

機外部からの吸入ガスを吸入室 112 へと導入するように構成している。尚、吸入配管としてはアキュムレータ 115 と吸入外管 116 のみで構成し、吸入穴 107 a に直接アキュムレータ 115 を接続するようにしてもよい。

[0024] なお、本実施の形態のロータリ圧縮機 100 は、作動流体として例えば二酸化炭素を用いている。

[0025] [1-2. 動作]

以上のように構成されたロータリ圧縮機 100 について、以下その動作を図 1 および図 3 に基づいて、説明する。

[0026] [1-2-1. 圧縮動作]

図 3 は、クランク角 90 度毎の吸入室 112 と圧縮室 113 の容積変化を説明する図で、容積は、白抜き矢印の方向に変化していく。図示されていない上軸受 104 の吸入通路 107 は、ベーン 106 の左側に位置し、吸入室 112 と連通している。

[0027] 電動機 110 が付勢され、駆動軸 101 が回転すると、偏心軸 101 a がシリンダ 103 内において偏心回転し、連結されたピストン 102 とベーン 106 とが一体的に運動する。これにより、作動流体の吸入、圧縮が繰り返される。

[0028] 低温低圧のガスは、アキュムレータ 115、吸入ライナー 114、吸入通路 107 を通って吸入室 112 に吸入される。低温低圧の吸入ガスは、圧縮機構部 111 にて圧縮される。圧縮された高温高圧のガスは、上軸受 104 に設けられ、圧縮室 113 と連通する吐出穴（図示せず）を通り、逆止弁を介してマフラー室 117（図 1 参照）へ吐出する。その後、吐出ガスは、マフラー 118 に設けられた小孔、圧縮機構部 111 と電動機 110 との間の電動機下部空間 119、電動機 110 の各隙間を通る。そして、吐出ガスは、電動機上部空間 120 に導かれ、吐出管 109 を通ってロータリ圧縮機 100 から吐出される。

[0029] [1-2-2. 給油動作]

密閉容器108の下部には、オイルが貯留されており、圧縮機構部111は、通常、オイルに浸漬した状態にある。駆動軸101の内部には、図示されていない油通路が軸方向に設けられる。油通路の下端部から吸い上げられたオイルは、偏心軸101aに設けられた図示されていない給油穴を通過して、偏心軸101aの摺動部を潤滑しながら、ピストン102内周部へ到達する。その後、オイルの一方は、上軸受104および下軸受105のジャーナル軸受摺動部を潤滑して圧縮機構部111外に排出され、オイルのもう一方は、ピストン102の上下端面と上軸受104および下軸受105との摺動部を潤滑しながら、吸入室112と圧縮室113へと供給される。

[0030] また、ベーン106背面から供給されたオイルは、ベーン106の摺動部を潤滑後、吸入室112と圧縮室113へと供給される。吸入室112と圧縮室113の内部のオイルは、ガスとともに吐出穴121から吐出された後、上述したガスの流れに乗って吐出管109まで到達する。その間に、ほとんどのオイルが吐出ガスと分離されて液滴化し、重力によって密閉容器108の下部へ戻る。

[0031] [1-3. 効果等]

以上のように、本実施の形態において、ロータリ圧縮機100は、駆動軸101と、ピストン102と、シリンダ103と、上軸受104と、下軸受105と、ベーン106と、吸入穴107aと、を備える。駆動軸101は、偏心軸101aを有する。ピストン102は、偏心軸101aに嵌合される。シリンダ103は、偏心回転するピストン102を収容する。上軸受104および下軸受105は、シリンダ103の上下開口面を閉塞する。ベーン106は、シリンダ103、ピストン102、上軸受104、下軸受105によって形成される空間を、吸入室112と圧縮室113とに区画し、ピストン102と一体的に運動する。そして、吸入穴107aは、シリンダ103ではなく上軸受104に設けられ、吸入ライナー114およびアキュムレータ115が接続される。吸入ライナー114およびアキュムレータ115は、ロータリ圧縮機100外部から吸入ガスを吸入室112へと導入

する。

[0032] これにより、従来のローリングピストンタイプの圧縮機ではベーン106の背面にバネが必要であったものが不要になり、その分シリンダ103の内径Dを大きく、高さHを低くできる。よって、ピストン102外周とシリンダ103内周との接点シール部の漏れ隙間断面積が縮小され、圧縮室113から吸入室112への漏れ損失を低減できる。これと同時に、十分に大きい径の吸入穴107aを設けて吸入通路107の断面積を確保できる。そのため、高さHが低いシリンダ103に径の小さい吸入穴107aを設けた場合に、吸入通路107で圧力損失が生じていたが、その圧力損失の増加がなく、圧縮機効率を向上することができる。

[0033] また、本実施の形態のロータリ圧縮機100は、作動流体として二酸化炭素を用いている。

[0034] この二酸化炭素冷媒は、HFC系冷媒、HC系冷媒又はHFO系冷媒等の他の冷媒と比較して、吸入室112と圧縮室113との圧力差が大きい。そのため、ピストン102とシリンダ103とのシール部での漏れ損失が圧縮機効率に及ぼす影響が大きい。しかしながら、本開示のような構成であれば、シリンダ103の高さHを極めて低く設定することができるので、ピストン102とシリンダ103とのシール部面積を低減できる。そのため、より効果的に漏れ損失を低減して圧縮機効率を向上することができる。

[0035] また、本実施の形態のロータリ圧縮機100は、シリンダ103の内径Dと高さHとの比D/Hを2から13の範囲としている。

[0036] これにより、D/Hが小さすぎることで上述の効果が縮小したり、大きすぎることで吸入室112と圧縮室113の表面積が増大して受熱損失が拡大したりすることを避けることができる。そのため、圧縮機効率を最大限に向上させることができる。

[0037] なお、上記D/Hは、2から8の範囲にしておくのがより好ましい。

[0038] これにより、駆動軸101の軸心と偏心軸101aとの軸心の距離、すなわち偏心量が極端に大きくなってピストン102の挿入性が悪化することを

回避することができる。そのため、組立が容易で高効率のロータリ圧縮機100を実現することができる。

[0039] また、本実施の形態のロータリ圧縮機100は、ピストン102に係合溝102aを形成するとともにベーン106の先端側に係合部106aを設ける。この係合部106aはピストン102の係合溝102aに嵌合することで、係合部106aを揺動自在に接続している。

[0040] これにより、ピストン102に大きな設計変更の必要がないとともに、部品点数が増加することもない。そのため、コストの増加を最小限に抑制することができる。

[0041] また、本実施の形態のロータリ圧縮機100は、冷凍サイクル装置に用いて使用する。ピストン102とベーン106は前記したような構成で接続しているため、従来のローリングピストンタイプでの課題であるベーン跳びが発生することがなく、低騒音と高効率を実現することができる。そのため、低圧縮比等の運転条件でも運転が可能である。ロータリ圧縮機100の運転範囲が拡大することで、冷凍サイクル装置の運転の自由度が向上し、システム効率を向上できる。

[0042] また、本実施の形態のロータリ圧縮機100は、ヒートポンプ給湯機に用いている。

[0043] ヒートポンプ給湯機は他の冷凍サイクル装置と比較して吐出ガスの温度が高い。よって、高温の吐出ガスにさらされる下軸受105の温度も高くなって、吸入通路107を通過する低温の吸入ガスの受熱による体積効率低下の影響が大きい。しかしながら、本開示のロータリ圧縮機は、シリンダ103の内径Dが大きい、言い換えると、密閉容器108内壁からシリンダ103内壁までの距離が短いので、吸入通路107の長さも短い。よって、吸入ガスが受熱されにくくなり、より効果的に体積効率を向上できる。

[0044] (実施の形態2)

以下、図4を用いて、実施の形態2を説明する。

[0045] [2-1. 構成]

実施の形態2にかかるロータリ圧縮機200は、上シリンダ2031と下シリンダ2032の二つのシリンダが構成され、上シリンダ2031と下シリンダ2032の間に仕切り板221が設けられている。その点が、実施の形態1の一つのシリンダ103で構成されているロータリ圧縮機100と異なる。

[0046] 上シリンダ2031、上ピストン2021及び上ベーン（図示せず）を上軸受204と仕切り板221で挟み込み、下シリンダ2032、下ピストン2022及び下ベーン（図示せず）を仕切り板221と下軸受205で挟み込み、上下シリンダ2031、2032と上下ピストン2021、2022との間に形成された空間を上下ベーンで仕切る。そうすることで、上吸入室2121、下吸入室2122（図番付与せず）、上圧縮室2131（図番付与せず）及び下圧縮室2132を形成して、それぞれの圧縮要素が圧縮動作を行うように構成されている。

[0047] 上軸受204には、上吸入通路2071が設けられる。上吸入通路2071は、径方向の上吸入穴2071aと軸方向の上縦穴2071bとで構成され、上吸入室2121と連通する。下軸受205には、下吸入通路2072が設けられる。下吸入通路2072は、径方向の下吸入穴2072aと軸方向の下縦穴2072bとで構成され、下吸入室2122と連通する。

[0048] ロータリ圧縮機200の閉じ込み容積は、実施の形態1にかかるロータリ圧縮機100と同等であるが、二つのシリンダ2031、2032で分担するので、シリンダ2031、2032の高さ H_u 、 H_l は、実施の形態1にかかるロータリ圧縮機100のシリンダ103の高さ H よりも低い。

[0049] [2-2. 動作]

以上のように構成されたロータリ圧縮機200について、その動作を以下説明する。

[0050] [2-2-1. 吸入動作]

アキュムレータ215で気液分離された吸入ガスは、二本の配管に分岐して上下吸入通路2071、2072から上下吸入室2121、2122へ

と吸入される。

[0051] [2-2-2. 圧縮動作]

ロータリ圧縮機200のそれぞれの圧縮要素の圧縮動作は、実施の形態1にかかるロータリ圧縮機100と同様である。但し、上下圧縮室2131、2132は、逆位相で圧縮を行う。

[0052] 下シリンダ2032で圧縮された下吐出ガスは、図示されていない連通路を通過してマフラー室217へと流れ、上シリンダ2031で圧縮された上吐出ガスと合流する。その後の吐出ガスの流れは実施の形態1にかかるロータリ圧縮機100と同様である。

[0053] [2-3. 効果等]

以上のように、本実施の形態において、ロータリ圧縮機200は、駆動軸201と、上ピストン2021と、下ピストン2022と、上シリンダ2031と、下シリンダ2032と、上軸受204と、下軸受205と、上下ベーンと、上吸入穴2071aと、下吸入穴2072aと、仕切り板221を備える。上下圧縮要素は、軸方向に構成される。仕切り板221は、上下圧縮要素の間に備えられる。上軸受204と下軸受205は、駆動軸201を支承する。そして、上吸入穴2071aは上軸受204に、下吸入穴2072aは下軸受205に設けられている。

[0054] これにより、上下ピストン2021、2022による圧縮を逆位相で行うことにより、実施の形態1にかかるロータリ圧縮機100に比較しトルク変動を小さくして振動を低減できる。又、上シリンダ2031と下シリンダ203の内径Dを大きくし、高さHu、Hlを低くできるので、ピストン2021、2022外周とシリンダ2031、2032内周との接点シール部の漏れ隙間断面積がさらに縮小され、圧縮室2131、2132から吸入室2121、2122への漏れ損失を低減できる。しかもこれに加え、上吸入穴2071a、下吸入穴2072aを上軸受204、下軸受205に設けたことで、吸入穴2071a、2072aの径を十分大きくでき、吸入通路2071、2072の断面積を十分確保できる。そのため、高さHu、Hlが低

いシリンダ2031、2032に径の小さい吸入穴2071a、2072aを設けた場合に、吸入通路2071、2072で圧力損失が生じていたが、その圧力損失の増加もなく、圧縮機効率を一層向上することができる。

[0055] (実施の形態3)

以下、図5を用いて、実施の形態2を説明する。

[0056] [3-1. 構成]

実施の形態3にかかるロータリ圧縮機300は、少なくとも、上軸受304と下軸受305ではなく、仕切り板321に吸入穴307aが設けられている点で、実施の形態2にかかるロータリ圧縮機200と異なる。

[0057] 仕切り板321には、径方向の吸入穴307aと、上吸入室3121と連通する上縦穴307bと、下吸入室3122（図番付与せず）と連通する下縦穴307cとで構成される吸入通路307が設けられている。

[0058] [3-2. 動作]

以上のように構成されたロータリ圧縮機300について、その動作を以下説明する。

[0059] [3-2-1. 吸入動作]

アキュムレータ315で気液分離された吸入ガスは、吸入通路307で上下に分配されて上下吸入室3121、3122へと吸入される。

[0060] [3-2-2. 圧縮動作]

上下吸入室3121、3122に吸入されたガスは実施の形態2と同様にして圧縮される。

[0061] [3-3. 効果等]

以上のように、本実施の形態において、ロータリ圧縮機300は、駆動軸301と、上ピストン3021と、下ピストン3022と、上シリンダ3031と、下シリンダ3032と、上軸受304と、下軸受305と、上下ベーンと、吸入穴307aと、仕切り板321を備える。上下圧縮要素は、軸方向に構成される。仕切り板321は、上下圧縮要素の間に備えられる。上軸受304と下軸受305は、駆動軸301を支承する。そして、吸入穴3

07aは仕切り板321に設けられている。

[0062] これにより、実施の形態1にかかる一つのシリンダ103が構成されたロータリ圧縮機100のアクュームレータ115をそのまま使用することができる。そのため、実施の形態2にかかるロータリ圧縮機200と比較して、部品点数と組立工数を少なくでき、低コストのアクュームレータ315およびロータリ圧縮機300を実現することができる。その他の効果は実施の形態2と同様である。

[0063] (他の実施の形態)

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態1～3を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用できる。また、上記実施の形態1～3で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施の形態とすることも可能である。

[0064] そこで、以下、他の実施の形態を例示する。

[0065] 実施の形態1～3では、ロータリ圧縮機の一例として1シリンダのロータリ圧縮機100と2シリンダのロータリ圧縮機200、300を説明した。ロータリ圧縮機は、ガスを圧縮するものであればよい。したがって、ロータリ圧縮機は、1シリンダのロータリ圧縮機100または2シリンダのロータリ圧縮機200、300に限定されない。ただし、1シリンダのロータリ圧縮機100または2シリンダのロータリ圧縮機200、300を用いれば、コストと効率、信頼性のバランスがとれ、量産しやすい利点がある。また、ロータリ圧縮機として、二段圧縮機を用いてもよい。ロータリ圧縮機として二段圧縮機を用いれば、高い圧力比の運転条件でも高低圧差を小さくすることができるので、少ない漏れ損失によって高い効率が実現できる。また、ロータリ圧縮機として、一つのシリンダに複数のベーンと圧縮室を備えてもよい。これを用いれば、1シリンダのロータリ圧縮機100の構成において、2シリンダタイプとほぼ同様の圧縮動作を行うことで、トルク変動を低減でき、または、二段圧縮構成とすることで、高低圧差を小さくすることもでき

る。よって、少部品点数で低振動または高圧力比運転が可能なロータリ圧縮機が実現できる。

[0066] また、実施の形態1では、ベーンの一例として、ピストン102に形成された係合溝102aに揺動自在に嵌合接続される係合部106aを備えるベーン106を説明した。ベーンは、吸入室と圧縮室とを仕切り、常にピストンと一体的に運動するとともに、ベーン背面のバネが不要のものであればよい。したがって、ベーンは、ピストン102に形成された係合溝102aに揺動自在に嵌合接続される係合部106aを備えるベーン106に限定されない。ただし、これを用いれば、前述したようにピストン102に大きな設計変更の必要がないとともに、部品点数が増加することもないので、コストの増加を最小限に抑制することができる。また、ベーンとして、ピストンと完全に一体化され、シリンダに設けた揺動ブッシュを介してピストンが揺動運動するスイング型を用いれば、ベーンとピストンとの接点がない。よって、その微小な隙間での漏れ損失や摺動損失が全くなり、ロータリ圧縮機100の高効率化が可能である。

[0067] さらにまた、実施の形態1では、作動流体の一例として二酸化炭素を説明した。作動流体は、圧縮性流体であればよい。したがって、作動流体は、二酸化炭素に限定されない。ただし、これを用いれば、前述したようにHFC系冷媒、HC系冷媒又はHFO系冷媒等の他の冷媒と比較して、吸入室112と圧縮室113との圧力差が大きく、ピストン102とシリンダ103とのシール部での漏れ損失が圧縮機効率に及ぼす影響が大きい。しかしながら、本開示の構成を用いてシリンダ103の高さHを極めて低く設定することで、より効果的に漏れ損失を低減できる。また、作動流体として、HFC系冷媒、HC系冷媒はHFO系冷媒等の他の冷媒と二酸化炭素との混合冷媒を用いれば、冷凍サイクルのコンデンサ入口と出口との間の温度グラインドを抑制することができる。よって、コンデンサの熱交換効率の低下を抑えることができる。

[0068] なお、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのもので

あるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

産業上の利用可能性

[0069] 本開示は、漏れ損失と圧力損失が生じるロータリ圧縮機および冷凍サイクル装置に適用可能である。具体的には、空気調和機、冷凍機、ブロワ、給湯機などに、本開示は適用可能である。

符号の説明

[0070] 100 ロータリ圧縮機
101、201、301 駆動軸
101a 偏心軸
102 ピストン
102a 係合溝
103 シリンダ
104、204、304 上軸受（上端板）
105、205、305 下軸受（下端板）
106 ベーン
106a 係合部
107 吸入通路
107a 吸入穴
107b 縦穴
108 密閉容器
109 吐出管
110 電動機
110a 回転子
110b 固定子
111 圧縮機構部
112 吸入室
113 圧縮室

- 1 1 4 吸入ライナー（吸入配管）
- 1 1 5 アキュムレータ（吸入配管）
- 1 1 6 吸入外管（吸入配管）
- 1 1 7 マフラー室
- 1 1 8 マフラー
- 1 1 9 電動機下部空間
- 1 2 0 電動機上部空間
- 2 0 0 ロータリ圧縮機
- 2 0 2 1 上ピストン
- 2 0 2 2 下ピストン
- 2 0 3 1 上シリンダ
- 2 0 3 2 下シリンダ
- 2 0 7 1 上吸入通路
- 2 0 7 1 a 上吸入穴
- 2 0 7 1 b 上縦穴
- 2 0 7 2 下吸入通路
- 2 0 7 2 a 下吸入穴
- 2 0 7 2 b 下縦穴
- 2 1 2 1 上吸入室
- 2 1 2 2 下吸入室
- 2 1 3 1 上圧縮室
- 2 1 3 2 下圧縮室
- 2 1 5 アキュムレータ
- 2 1 7 マフラー室
- 2 2 1 仕切り板
- 3 0 0 ロータリ圧縮機
- 3 0 2 1 上ピストン
- 3 0 2 2 下ピストン

- 3 0 3 1 上シリンダ
- 3 0 3 2 下シリンダ
- 3 0 7 吸入通路
 - 3 0 7 a 吸入穴
 - 3 0 7 b 上縦穴
 - 3 0 7 c 下縦穴
- 3 1 2 1 上吸入室
- 3 1 2 2 下吸入室
- 3 1 5 アク्यूムレータ
- 3 2 1 仕切り板

請求の範囲

- [請求項1] 偏心軸を有する駆動軸と、
前記偏心軸に嵌合されたピストンと、
偏心回転する前記ピストンを収容するシリンダと、
前記シリンダの上下開口面を閉塞する上端板および下端板と、
前記シリンダ、前記ピストン、前記上下端板によって形成される空間を吸入室と圧縮室とに区画し、前記ピストンと一体的に運動するベーンと、
前記上下端板の少なくともいずれか一方に設けられ、圧縮機外部から吸入ガスを前記吸入室へと導入する吸入配管が接続される吸入穴と、
を備えるロータリ圧縮機。
- [請求項2] 前記シリンダ、前記ピストンおよび前記ベーンによって構成される圧縮要素を軸方向に複数備え、
複数の前記圧縮要素の間に仕切り板を備え、
前記駆動軸を上下で支承する上軸受と下軸受、および前記仕切り板を前記上下端板として構成した、
請求項1に記載のロータリ圧縮機。
- [請求項3] 作動流体として二酸化炭素を用いた、
請求項1または2に記載のロータリ圧縮機。
- [請求項4] 前記シリンダの内径Dと高さHとの比D/Hが2から13の範囲である、
請求項1～3のいずれか1項に記載のロータリ圧縮機。
- [請求項5] 前記ピストンに形成された係合溝と、
前記ベーンの先端側に設けられ、前記係合溝に揺動自在に嵌合接続される係合部を備える、
請求項1～4のいずれか1項に記載のロータリ圧縮機。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載のロータリ圧縮機を備える冷凍

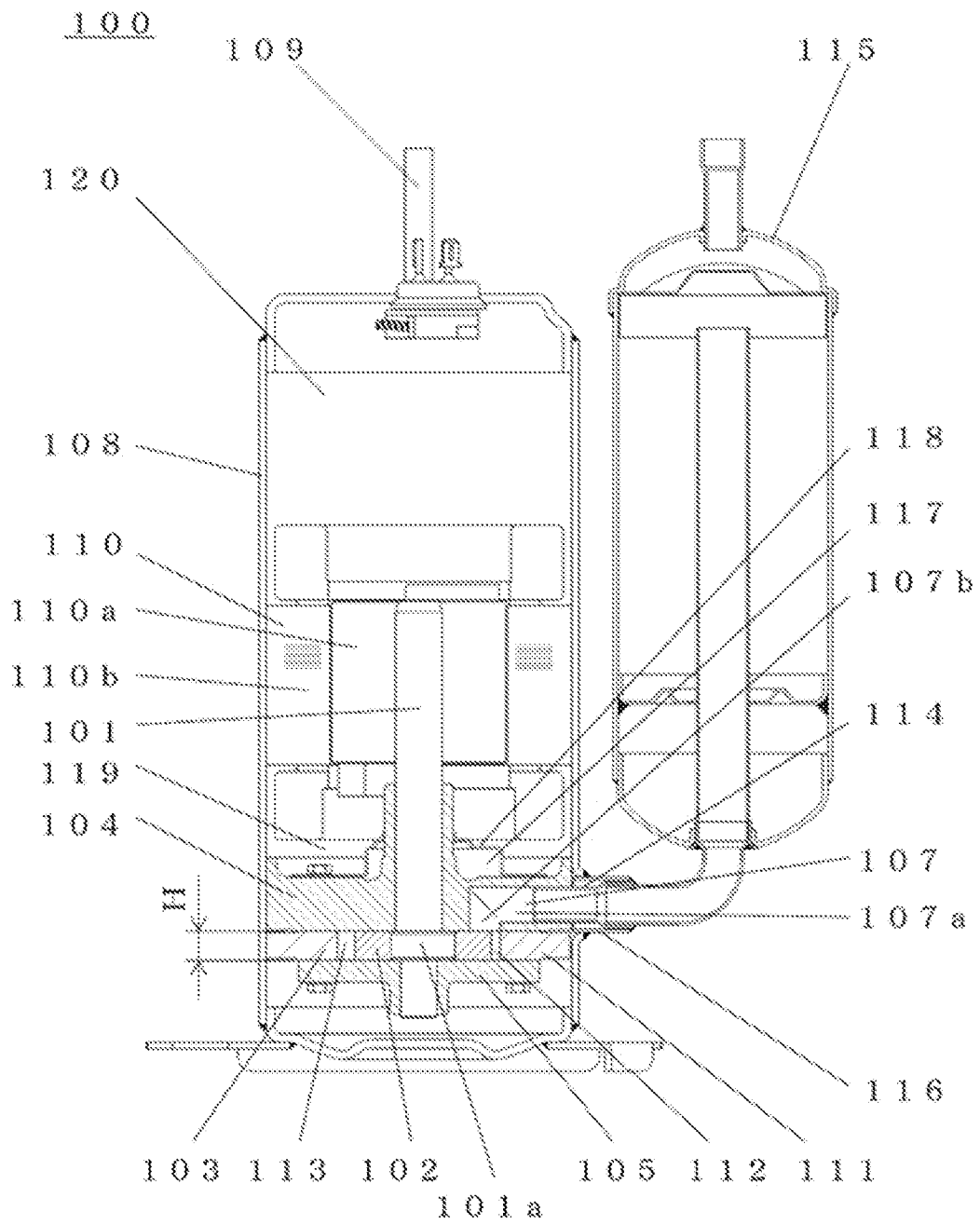
サイクル装置。

[請求項7]

ヒートポンプ給湯機である、

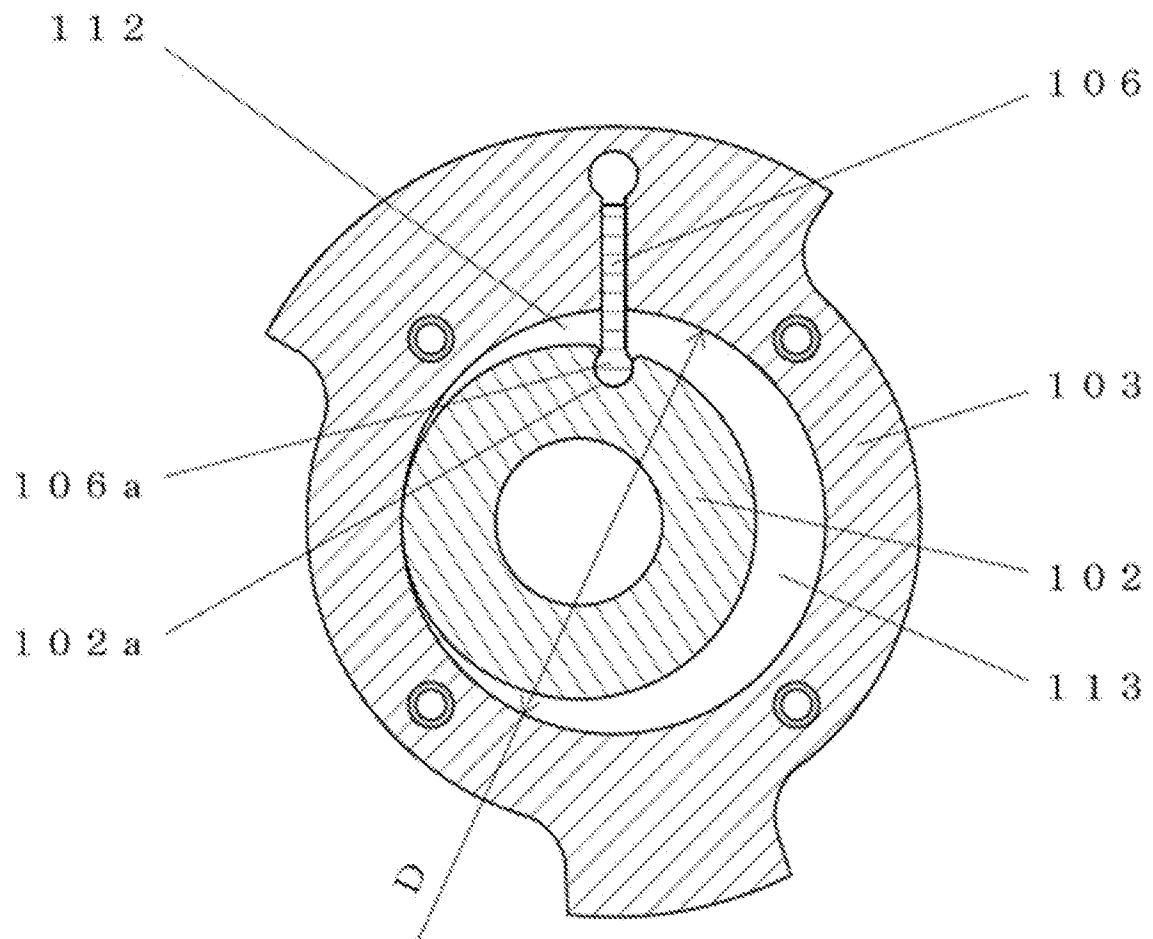
請求項6に記載の冷凍サイクル装置。

[図1]

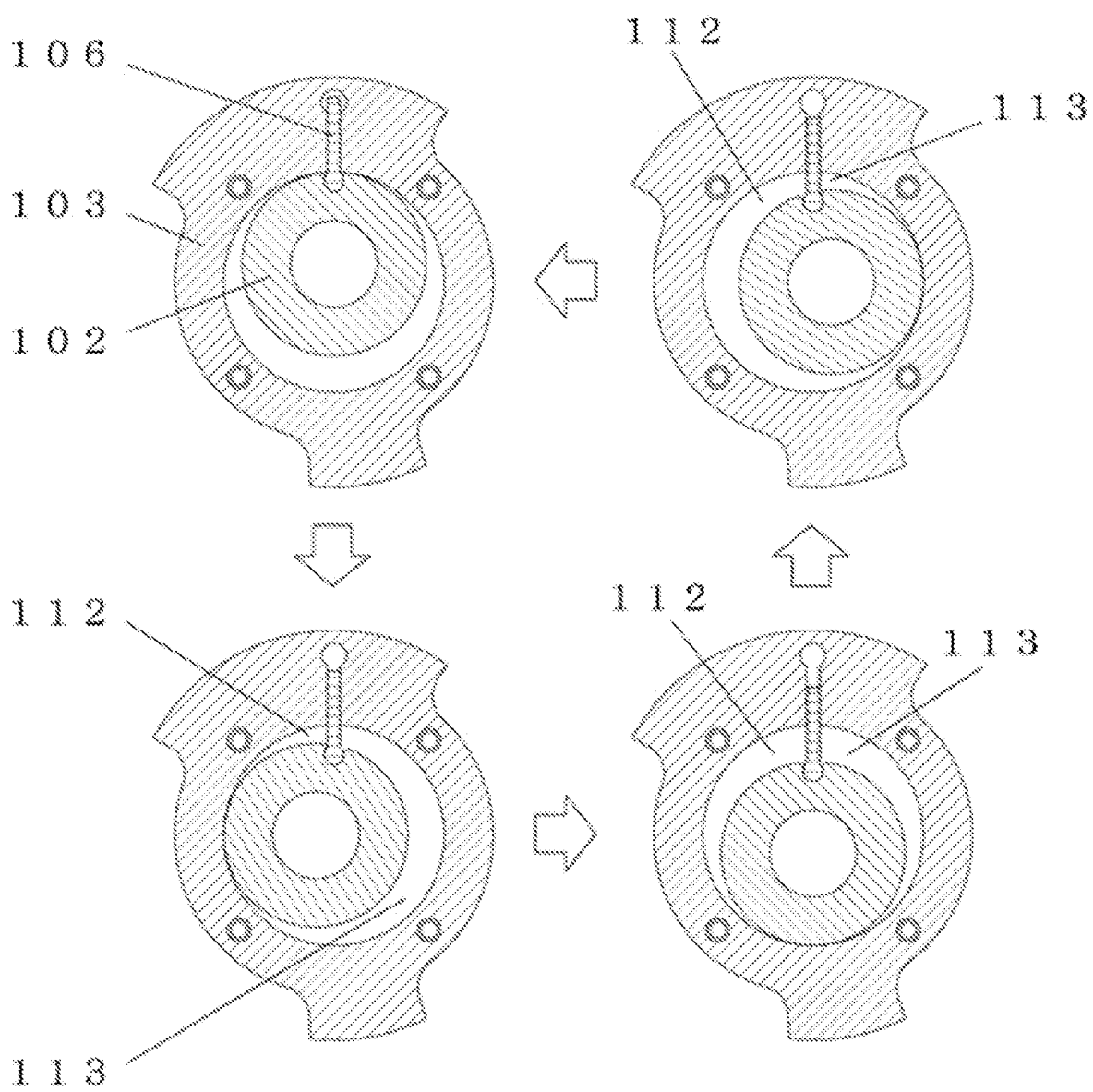


- | | |
|----------|--------------|
| 101 駆動軸 | 104 上端板(上軸受) |
| 102 ピストン | 105 下端板(下軸受) |
| 103 シリンダ | 107a 吸入穴 |

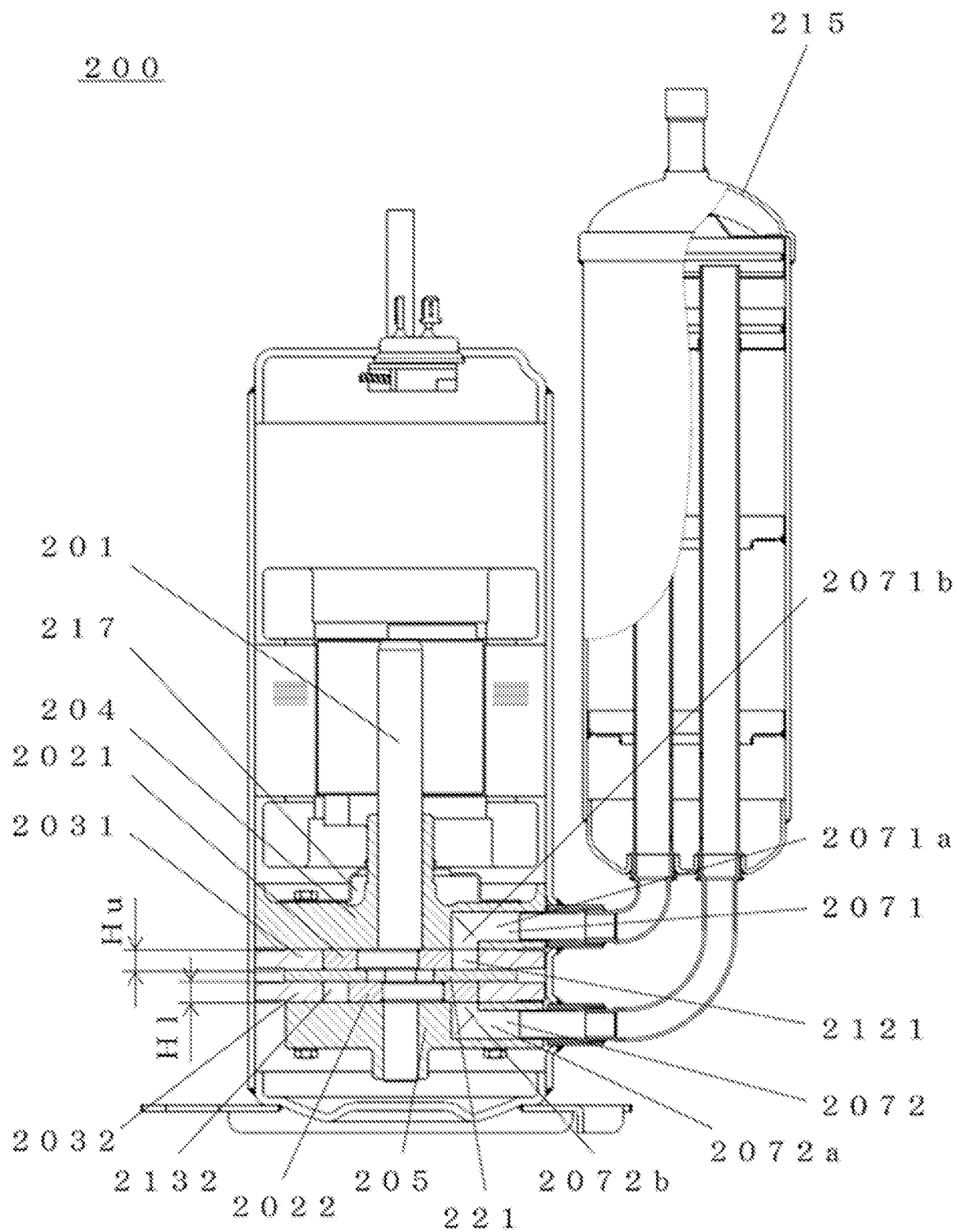
[図2]



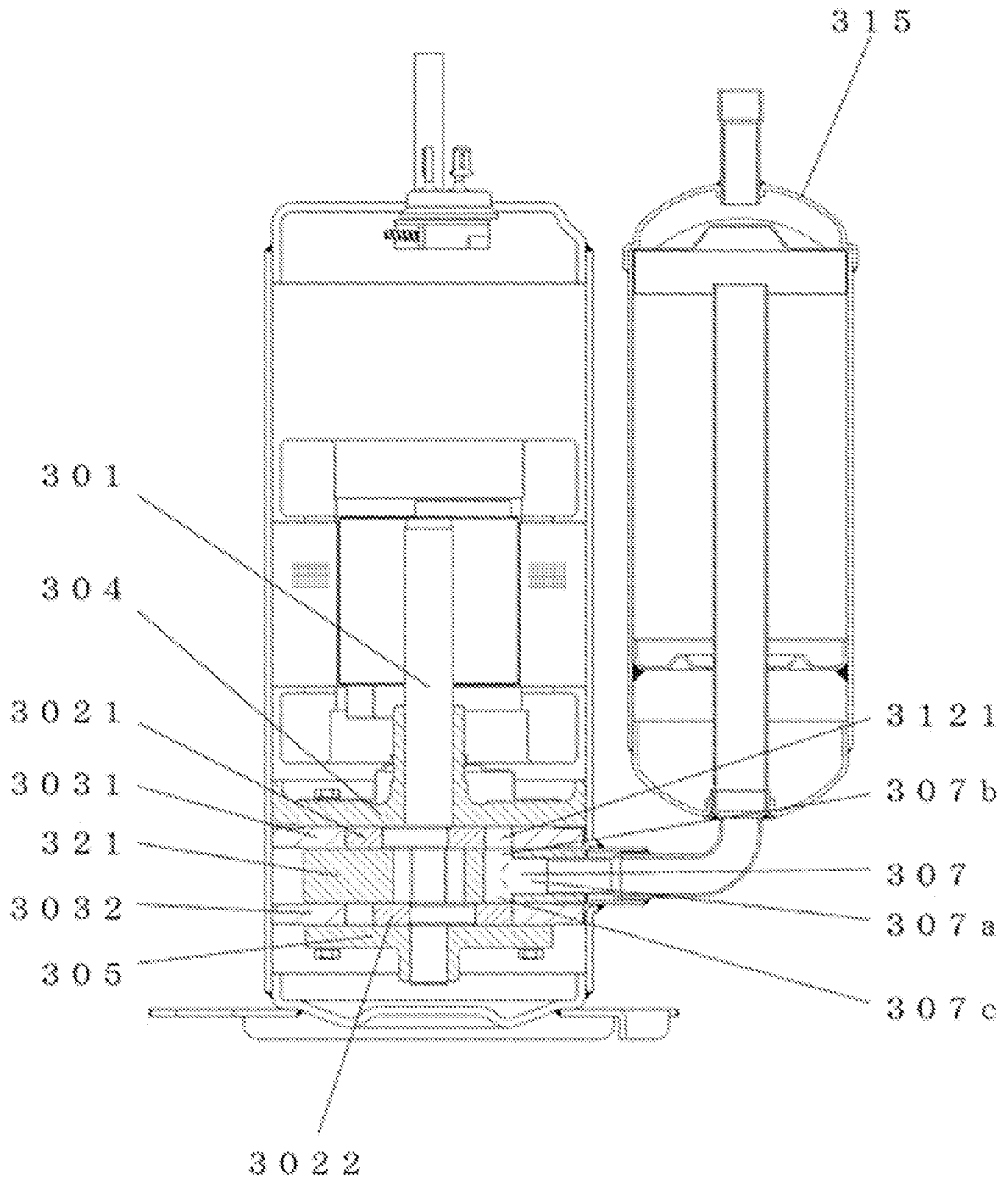
[図3]



[図4]



[図5]

300

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/001772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04C29/00 (2006.01) i, F04C18/324 (2006.01) i, F04C18/356 (2006.01) i
 FI: F04C29/00 C, F04C18/356 J, F04C18/356 L, F04C18/324

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F04C29/00, F04C18/324, F04C18/356

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-81592 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 April 1991, p. 1, lower left column, line 20 to p. 2, lower left column, line 14, fig. 1	1-7
Y	JP 2010-255624 A (PANASONIC CORP.) 11 November 2010, paragraphs [0017]-[0023], fig. 1, 2	1-7
Y	JP 2005-139973 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 02 June 2005, paragraphs [0008], [0029]	3-7
Y	JP 9-250477 A (TOSHIBA CORP.) 22 September 1997, paragraphs [0014]-[0028], fig. 1-3	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 11.03.2021	Date of mailing of the international search report 30.03.2021
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/001772

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 3-81592 A	05.04.1991	(Family: none)	
JP 2010-255624 A	11.11.2010	(Family: none)	
JP 2005-139973 A	02.06.2005	US 2005/0069423 A1 paragraphs [0074], [0134] EP 1520990 A2 CN 1603625 A	
JP 9-250477 A	22.09.1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04C 29/00(2006.01)i; F04C 18/324(2006.01)i; F04C 18/356(2006.01)i FI: F04C29/00 C; F04C18/356 J; F04C18/356 L; F04C18/324		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F04C29/00; F04C18/324; F04C18/356 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 3-81592 A (三菱電機株式会社) 05.04.1991 (1991-04-05) 第1ページ左下欄第20行-第2ページ左下欄第14行, 第1図	1-7
Y	JP 2010-255624 A (パナソニック株式会社) 11.11.2010 (2010-11-11) 段落[0017]-[0023], 図1-2	1-7
Y	JP 2005-139973 A (三洋電機株式会社) 02.06.2005 (2005-06-02) 段落[0008], [0029]	3-7
Y	JP 9-250477 A (株式会社東芝) 22.09.1997 (1997-09-22) 段落[0014]-[0028], 図1-3	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	11.03.2021	国際調査報告の発送日 30.03.2021
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 井古田 裕昭 30 8370 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2021/001772

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 3-81592 A	05.04.1991	(ファミリーなし)	
JP 2010-255624 A	11.11.2010	(ファミリーなし)	
JP 2005-139973 A	02.06.2005	US 2005/0069423 A1 段落[0074],[0134] EP 1520990 A2 CN 1603625 A	
JP 9-250477 A	22.09.1997	(ファミリーなし)	