

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

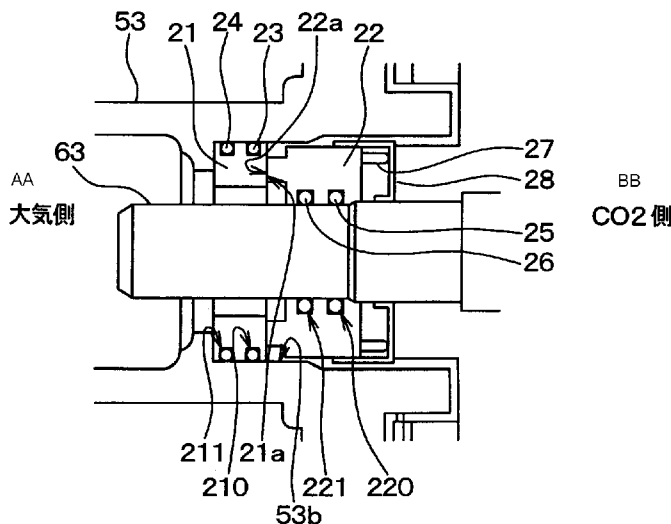
WO 2016/103602 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/34 (2006.01) F16J 15/18 (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006088
- (22) 国際出願日: 2015年12月8日(08.12.2015)
- (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 2014-262227 2014年12月25日(25.12.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大隈 亨(OKUMA, Toru); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 秋山 訓孝(AKIYAMA, Yoshitaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 高橋 卓暲(TAKAHASHI, Takutou); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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).

[続葉有]

(54) Title: SHAFT-SEALING DEVICE AND COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 軸封装置および圧縮機



AA Atmospheric side
BB CO2 side

(57) Abstract: The present invention is a shaft-sealing device (20) for a compressor (51) and is provided with a rotating ring (22), which is fixed on a shaft (63) that is located inside a housing (53, 55, 57), and a fixed ring (21), which is fixed to a shaft hole formed in the housing and is for rotatably supporting the shaft that is inserted in the shaft hole. Multiple O-rings (23-26) for sealing between the housing and the fixed ring and/or between the shaft and the rotating ring are provided so as to line up side by side in the axial direction of the shaft. Of the multiple O-rings, the O-rings disposed on the coolant side towards the interior of the housing have better anti-foaming properties than the O-rings disposed on the atmospheric side towards the exterior of the housing. The O-rings disposed on the atmospheric side have better permeability resistance than the O-rings disposed on the coolant side. Such a configuration is able to satisfy the two requirements for anti-foaming properties and permeability resistance and is able to maintain sealing properties of the sealing surfaces for longer periods.

(57) 要約: 圧縮機(51)用軸封装置(20)であって、ハウジング(53、55、57)の内側に位置するシャフト(63)に固定される回転環(22)と、ハウジングに形成された軸孔に固定され、軸孔に挿通されたシャフトを回転可能に支持する固定環(21)と、を備える。ハウジングと固定環の間およびシャフトと

回転環の間のうち少なくとも一方を封止する複数のオリング(23~26)が、シャフトの軸方向に並ぶように設けられている。複数のオリングのうち、ハウジングの内部の冷媒側に配置された前記オリングはハウジングの外部の大気側に配置されたオリングよりも耐発泡性に優れている。大気側に配置されたオリングは冷媒側に配置されたオリングよりも耐透過性に優れている。このような構成によれば、耐発泡性と耐透過性の2つの要件を満たすことができ、より長期間にわたってシール面のシール性を維持することができる。

WO 2016/103602 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：軸封装置および圧縮機

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2014年12月25日に出願された日本特許出願2014-262227を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機用軸封装置および圧縮機に関するものである。

背景技術

[0003] 一般的な圧縮機は、シャフトの回転によりハウジング内の流体に流体圧を発生させる圧縮機構を有している。このような圧縮機は、ハウジングとシャフトの隙間からハウジングの外部へ流体が漏れ出すのを防止する軸封装置を備えている。

[0004] 近年、このような圧縮機では、フロンに代わる二酸化炭素（CO₂）が冷媒ガスとして採用されつつある。圧縮する流体としてこのような冷媒ガスを採用した場合、軸封装置に作用する圧力がフロンを用いた場合よりも10倍以上となることがある。この場合、軸封装置への負荷が大きく、軸封装置の耐久性の低下が一層生じやすくなるおそれがある。

[0005] そこで、耐久性を向上するため、軸孔に固定され、環状をなして固定環の作用部側に固定側シール端面をもつ固定環と、ハウジング内に位置するシャフトに固定され、環状をなして回転環の受動部側に固定側シール端面と摺接する回転側シール端面を持つ回転環と、シャフトに固定され、環状をなしてシャフトと回転環の隙間を封止するパッキン（Oリング）と、シャフトに固定され、回転環をハウジング外へ軸方向に押圧するバネを備えた軸封装置がある（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-9886号公報

発明の概要

[0007] 発明者らの検討によると、上記したような圧縮機は、作動時に軸封装置の雰囲気圧力が常に大きく変動する。また、このような圧縮機の軸封装置では、作動時に二酸化炭素冷媒の圧力によってシャフトと回転環の隙間を封止するパッキンの内部に冷媒が繰り返し出入りする。このとき、高圧環境下でパッキンの内部に浸透した冷媒ガスが、減圧時等にパッキン内部で膨張する過程を繰り返し、パッキンに亀裂等が発生する発泡現象が生じるおそれがある。このような現象が生じることをないように、このような圧縮機の軸封装置に用いられるパッキンには、耐発泡性に優れていることが求められる。

[0008] また、二酸化炭素の分子量はフロン等と比較して低くなっている。このため、このような圧縮機では、非常に二酸化炭素の透過性が高く、シャフトと回転環及びハウジングと固定環の隙間を封止するパッキンを透過して二酸化炭素がハウジングの外に漏れやすい。このような現象が生じないように、このような圧縮機の軸封装置に用いられるパッキンには、耐透過性に優れていることも求められる。

[0009] 1つのパッキンでシャフトと回転環の接触面（シール面）を封止するようになっている圧縮機では、1つのパッキンで耐発泡性と耐透過性の要件を満たすのは困難な場合があり、長期間にわたってシール面のシール性を維持するのは難しい可能性がある。

[0010] 本開示は、より長期間にわたってシール面のシール性を維持できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示の一態様による軸封装置は、二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機用軸封装置であって、冷媒を収容するハウジングの内側に位置するシャフトに固定される回転環と、ハウジングに形成された軸孔に固定され、軸孔に挿通されたシャフトを回転可能に支持する固定環と、を備える。ハウジングと固定

環の間およびシャフトと回転環の間のうち少なくとも一方を封止する複数のＯリングがシャフトの軸方向に並ぶように設けられている。複数のＯリングのうち、ハウジングの内部の冷媒側に配置された前記Ｏリングはハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングよりも耐発泡性に優れている。ハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングはハウジングの内部の冷媒側に配置されたＯリングよりも耐透過性に優れている。

[0012] このような構成によれば、ハウジングと固定環の間およびシャフトと回転環の間のうち少なくとも一方を封止する複数のＯリングがシャフトの軸方向に並ぶように設けられている。シャフトの軸方向に並ぶように設けられた複数のＯリングのうち、ハウジングの内部の冷媒側に配置されたＯリングはハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングよりも耐発泡性に優れているので、このＯリングにより耐発泡性の要件を満たすことができる。また、ハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングはハウジングの内部の冷媒側に配置されたＯリングよりも耐透過性に優れているので、このハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングにより耐透過性の要件を満たすことができる。このように、耐発泡性と耐透過性の２つの要件を満たすことができ、より長期間にわたってシール面のシール性を維持することができる。

[0013] 本開示の別の態様による軸封装置は、二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機用軸封装置であって、冷媒を収容するハウジングの内側に位置するシャフトに固定される回転環と、ハウジングに形成された軸孔に固定され、軸孔に挿通されたシャフトを回転可能に支持する固定環と、を備える。ハウジングと固定環の間を封止する複数のＯリング、及び、シャフトと回転環の間を封止する複数のＯリングのうち少なくとも一方が設けられている。複数のＯリングのうち、ハウジングの内部の冷媒側に配置された前記Ｏリングはハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングよりも耐発泡性に優れている。ハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングはハウジングの内部の冷媒側に配置されたＯリングよりも耐透過性に優れている。

[0014] このような構成によれば、ハウジングと固定環の間を封止する複数のＯリ

ング、及び、シャフトと回転環の間を封止する複数のＯリングのうち少なくとも一方が設けられている。シャフトの軸方向に並ぶように設けられた複数のＯリングのうち、ハウジングの内部の冷媒側に配置されたＯリングはハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングよりも耐発泡性に優れているので、このＯリングにより耐発泡性の要件を満たすことができる。また、ハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングはハウジングの内部の冷媒側に配置されたＯリングよりも耐透過性に優れているので、このハウジングの外部の大気側に配置されたＯリングにより耐透過性の要件を満たすことができる。このように、耐発泡性と耐透過性の２つの要件を満たすことができ、より長期間にわたってシール面のシール性を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示の第１実施形態に係る斜板型圧縮機の縦断面図である。

[図2]図１中のＺ部拡大図である。

[図3]各種ゴム材の二酸化炭素冷媒の使用環境下における特性を比較した図である。

[図4]本開示の第２実施形態に係る斜板型圧縮機の軸封装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0017] (第１実施形態)

以下、本開示の第１実施形態に係る圧縮機および軸封装置について、図１～図３を参照して説明する。本実施形態に係る圧縮機は、駆動軸の中心線に

対して傾斜して配置された斜板の傾斜角度を変化させることで、往復運動するピストンの行程を変化させて圧縮機の吐出容量を変化させる斜板型圧縮機 5 1 として構成されている。また、本斜板型圧縮機 5 1 は、二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機である。本斜板型圧縮機 5 1 は、例えば、自動車等の空調装置に適用される。

[0018] また、本斜板型圧縮機 5 1 は、有底筒状のフロントハウジング 5 3 を有している。この有底筒状のフロントハウジング 5 3 の開口部には、この開口部を塞ぐようにシリンダブロック 5 5 が設けられており、このシリンダブロック 5 5 には、リアハウジング 5 7 が設けられている。フロントハウジング 5 3 の底壁 5 3 a の中央部とシリンダブロック 5 5 の中央部には、それぞれラジアルベアリング 5 9、6 1 が設けられており、これらラジアルベアリング 5 9、6 1 間に、シャフト 6 3 が軸支されている。なお、フロントハウジング 5 3 とシリンダブロック 5 5 とリアハウジング 5 7 により冷媒を収容するハウジングが構成される。

[0019] また、フロントハウジング 5 3 の底壁 5 3 a でラジアルベアリング 5 9 より前側（図中、左側）には、一般的にはメカニカルシールと呼ばれる軸封装置 2 0 が設けられている。この軸封装置 2 0 は、フロントハウジング 5 3 とシャフト 6 3 の隙間からフロントハウジング 5 3 の外部に冷媒が漏れ出るのを防止するためのものである。この軸封装置 2 0 については、後で詳細に説明する。

[0020] フロントハウジング 5 3 の底壁 5 3 a 上側には、シャフト 6 3 に固定された円盤状のラグプレート 7 3 が設けられている。このラグプレート 7 3 と底壁 5 3 a との間には、スラスト軸受 7 5 が介装されておりピストン圧縮反力による軸方向荷重を受けている。

[0021] シャフト 6 3 におけるラグプレート 7 3 とシリンダブロック 5 5 との間の部分には、斜板 7 7 がシャフト 6 3 の軸方向に対して回転可能に設けられている。この斜板 7 7 とラグプレート 7 3 とは、ラグプレート 7 3 に設けられたリンク機構部 7 9 と、斜板 7 7 に設けられたピン 8 1 によって、傾角可能

に連結されており、ラグプレート 7 3 の回転を斜板 7 7 に伝達するようになっている。

[0022] シリンダブロック 5 5 には、周方向に等間隔に離間してシリンダボア 8 3 が形成されている。このシリンダボア 8 3 は、シャフト 6 3 の軸線に平行に配設されており、その内部にはピストン 8 5 が往復動可能に挿入されている。

[0023] このピストン 8 5 には球面軸受 8 7 が設けられている。この球面軸受 8 7 には、斜板 7 7 の外周部を周方向に摺動可能に把持した一对のシューに係合している。

[0024] シリンダブロック 5 5 とリアハウジング 5 7 との間にはバルブプレート 9 1 が介装されており、このバルブプレート 9 1 とシリンダブロック 5 5 との間には、吸入弁 9 3 が設けられており、吸入ポートをシールするようになっている。

[0025] リアハウジング 5 7 の内側には、吸入室 9 5 と吐出室 9 7 が設けられている。バルブプレート 9 1 のリアハウジング 5 7 側の吐出室 9 7 には、吐出弁 9 9 と弁リフト量を規制するリテーナ 1 0 1 がボルト等によってバルブプレート 9 1 に締結されている。

[0026] リアハウジング 5 7 には、制御弁 1 0 3 が設けられており、斜板室 7 1 に制御ガスを導入して斜板の傾き角を調整し、吐出容量を設定するようになっている。なお、制御弁 1 0 3 から斜板室 7 1 へ制御ガスを導入する通路は、シリンダブロック 5 5、リアハウジング 5 7、バルブプレート 9 1 等に形成されるがここでは図示しない。

[0027] 次に、本斜板型圧縮機 5 1 の軸封装置 2 0 について説明する。本軸封装置 2 0 は、シャフト 6 3 の周囲を密封するものである。また、本軸封装置 2 0 は、バランス型の軸封装置である。軸封装置 2 0 は、フロントハウジング 5 3 の底壁 5 3 a の中央部に形成された軸孔 5 3 b に設けられている。図 2 に示すように、軸封装置 2 0 は、固定環 2 1、回転環 2 2、スプリング 2 7 およびブラケット 2 8 を有している。

- [0028] 固定環 2 1 は、例えば、シリコンカーバイト製であり、軸孔 5 3 b に固定されている。その軸孔 5 3 b はフロントハウジング 5 3 に形成されている。固定環 2 1 は軸孔 5 3 b に挿通されたシャフト 6 3 を回転可能に支持する。また、固定環 2 1 は、環状をなしており、回転環 2 2 側（図中、右側）に固定側シール端面 2 1 a を有している。
- [0029] 回転環 2 2 は、例えば、カーボン製であり、フロントハウジング 5 3 の内側に位置するシャフト 6 3 に固定されている。回転環 2 2 は、環状をなしており、固定環 2 1 側（図中、左側）に回転側シール端面 2 2 a を有している。回転環 2 2 は、シャフト 6 3 と一体となって回転する。
- [0030] スプリング 2 7 は、例えばコイルバネであり、シャフト 6 3 にブラケット 2 8 を介して固定されている。また、スプリング 2 7 は、回転環 2 2 をフロントハウジング 5 3 の前側（図中、左側）へ軸方向に付勢する。
- [0031] ブラケット 2 8 は、スプリング 2 7 の座面を形成するものであり、シャフト 6 3 に固定され、シャフト 6 3 と回転環 2 2 と一体的に回転する。
- [0032] 固定環 2 1 と軸孔 5 3 b の間（例えば、接触面）には、シャフト 6 3 の軸方向に並ぶように 2 つのリング 2 3、2 4 が設けられている。具体的には、固定環 2 1 の外周面には、2 つの溝部 2 1 0、2 1 1 が形成されており、これらの溝部 2 1 0、2 1 1 にそれぞれリング 2 3、2 4 が配置されている。リング 2 3、2 4 は、固定環 2 1 と軸孔 5 3 b の隙間を封止する。
- [0033] また、回転環 2 2 とシャフト 6 3 の間（例えば、接触面）には、シャフト 6 3 の軸方向に並ぶように 2 つのリング 2 5、2 6 が設けられている。具体的には、回転環 2 2 の内周面には、2 つの溝部 2 2 0、2 2 1 が形成されており、これらの溝部 2 2 0、2 2 1 にそれぞれリング 2 5、2 6 が配置されている。リング 2 5、2 6 は、回転環 2 2 とシャフト 6 3 の隙間を封止する。
- [0034] 上記した構成において、シャフト 6 3 を外部駆動力（例えば車両エンジン）により回転すると、シャフト 6 3 に固定されたラグプレート 7 3 が回転し、ピン 8 1 とリンク機構部 7 9 によって連結された斜板 7 7 が回転する。こ

ここで、斜板 77 の外周部はシューによって周方向摺動自在に把持されており、シューは、ピストン 85 の球面軸受に摺動自在に係合されている。したがって、斜板 77 の回転摺動運動はピストン 85 の往復運動に変換され、シリンダ内の流体の吐出、吸入が行われる。

[0035] また、上記した構成の軸封装置 20 では、シャフト 63 が回転すると、固定環 21 の固定側シール端面 21 a と、回転環 22 の回転側シール端面 22 a とがスプリング 27 及び圧縮機の冷媒内圧により押圧されつつ摺動する。なお、冷媒ガスとして使用される二酸化炭素冷媒には潤滑油が混入されており、この潤滑油が固定環 21 の固定側シール端面 21 a と回転環 22 の回転側シール端面 22 a の接触面に引き込まれて油膜が形成される。このように、固定側シール端面 21 a と回転側シール端面 22 a の微小隙間が潤滑油で満たされ、ハウジング内の冷媒が外部に漏洩しないようシールされる。

[0036] また、シャフト 63 が軸方向に変位してもスプリング 27 により回転環 22 のシャフト 63 の軸方向への移動が許容されるため固定環 21 の固定側シール端面 21 a と回転環 22 の回転側シール端面 22 a のシールは維持される。

[0037] また、回転環 22 とシャフト 63 の間（シール面）には、Ｏリング 25、26 が設けられている。これらのＯリング 25、26 により回転環 22 とシャフト 63 の間（シール面）がシールされる。ここで、ハウジングの内側（冷媒側）方向に配置されたＯリング 25 はハウジングの外側方向に配置されたＯリング 26 よりも耐発泡性に優れている。また、ハウジングの外側（大気側）方向に配置されたＯリング 26 はハウジングの内側方向に配置されたＯリング 25 よりも耐透過性に優れている。具体的には、Ｏリング 25 は、耐発泡性に優れたシリコンゴムにより構成されており、Ｏリング 26 は、耐透過性に優れたフッ素ゴム又はニトリルゴムにより構成されている。

[0038] また、固定環 21 とフロントハウジング 53 の軸孔 53 b の間（シール面）には、Ｏリング 23、24 が設けられており、Ｏリング 23、24 により固定環 21 とフロントハウジング 53 の軸孔 53 b の間がシールされる。こ

ここで、ハウジングの内側（冷媒側）方向に配置されたＯリング２３はハウジングの外側（大気側）方向に配置されたＯリング２４よりも耐発泡性に優れている。また、ハウジングの外側方向に配置されたＯリング２４はハウジングの内側方向に配置されたＯリング２３よりも耐透過性に優れている。具体的には、Ｏリング２３は、耐発泡性に優れたシリコンゴムにより構成されており、Ｏリング２４は、耐透過性に優れたフッ素ゴム又はニトリルゴムにより構成されている。

[0039] このような圧縮機は、固定側シール端面２１aと回転側シール端面２２aが摺動するようになっており、この摺動する部分で摩擦熱が発生する。また、圧縮機の冷媒として二酸化炭素を採用した場合、軸封装置の雰囲気温度はフロンガスを用いた場合よりも高温になる。したがって、このような軸封装置に用いられるＯリングには、耐熱性に優れていることも求められる。

[0040] ここで、各種ゴム材の二酸化炭素冷媒の使用環境下における特性について説明する。図３は、各種ゴム材の二酸化炭素冷媒の使用環境下における特性を比較した図である。

[0041] ここで、耐熱性は、所定形状のＯリングを１５０℃の環境下で放置した場合にＯリングが弾性力を有するゴムとして機能することができる時間で評価したものである。耐熱性は、弾性力を有するゴムとして機能することができる時間が長い方ほど高い評価となる。

[0042] また、二酸化炭素耐透過性は、二酸化炭素の気体透過率で評価したものである。二酸化炭素耐透過性は、二酸化炭素の５ＭＰaの圧力差における気体透過率で評価したものである。二酸化炭素耐透過性は、二酸化炭素の気体透過率が低いほど高い評価となる。

[0043] また、耐発泡性は、所定形状のＯリングを２０℃の液化二酸化炭素に１５時間浸漬させた後、直ちに大気開放して１００℃の高温大気中に１時間放置し、その後Ｏリングを３か所で分割したときに各切断面に確認される視認可能な亀裂の数で評価されたものである。耐発泡性は、亀裂の数が少ないほど高い評価となる。

- [0044] EPDM（エチレンプロピレンゴム）は、耐熱性は普通であるが二酸化炭素耐透過性と耐発泡性が劣る。また、HNBR（ニトリルゴム）は、二酸化炭素耐透過性に優れているが耐熱性と耐発泡性が劣る。また、CR（クロロプレンゴム）は、二酸化炭素耐透過性は普通であるが耐熱性と耐発泡性が劣る。また、ACM（アクリルゴム）は、耐熱性は普通であるが二酸化炭素耐透過性と耐発泡性が劣る。また、VQM（シリコンゴム）は、耐熱性と耐発泡性が優れているが二酸化炭素耐透過性が劣る。また、FKM（フッ素ゴム）は、耐熱性と二酸化炭素耐透過性に優れているが耐発泡性が劣る。
- [0045] 本軸封装置20では、ハウジングの内部の冷媒側方向に配置されたリング25は、耐発泡性に優れたシリコンゴムにより構成されている。したがって、圧力変動により二酸化炭素冷媒がリング25の中に浸透して亀裂等が発生する発泡現象は抑制される。
- [0046] また、リング25はシリコンゴムにより構成されており耐透過性が劣るため、冷媒が透過してしまう。このため、リング25よりもハウジングの外部の大気側方向には、耐透過性に優れたフッ素ゴム又はニトリルゴムにより構成されたリング26が配置されている。リング26は、リング25よりもハウジングの外部の大気側に配置されても良い。
- [0047] なお、リング26は、耐発泡性が劣るが、リング26よりもハウジングの内部の冷媒側方向に耐発泡性に優れたシリコンゴムにより構成されたリング25が配置されているので、圧力変動による影響も抑制される。リング25は、リング26よりもハウジングの内部の冷媒側に配置されても良い。
- [0048] 上記した構成によれば、ハウジングと固定環21の間およびシャフト63と回転環22の間には、シャフト63の軸方向に並ぶように複数のリング23～26が設けられており、シャフト63の軸方向に並ぶように設けられた複数のリングのうち、ハウジングの内部の冷媒側方向に配置されたリング23、25はハウジングの外部の大気側方向に配置されたリング24、26よりも耐発泡性に優れているので、これらのリング23、25によ

り耐発泡性の要件を満たすことができる。また、ハウジングの外部の大気側方向に配置されたＯリング２４、２６はハウジングの内部の冷媒側方向に配置されたＯリング２３、２５よりも耐透過性に優れているので、これらのＯリング２４、２６により耐透過性の要件を満たすことができる。このように、耐発泡性と耐透過性の２つの要件を満たすことができ、より長期間にわたってシール面のシール性を維持することができる。ハウジングと固定環２１の間を封止する複数のＯリング２３、２４、及び、シャフト６３と回転環２２の間を封止する複数のＯリング２５、２６のうち少なくとも一方が設けられても良い。

[0049] また、シャフト６３と回転環２２の間（シール面）では、スプリング２７に付勢された回転環２２がシャフト６３とともにシャフト６３の軸方向に移動する場合があるが、このようなシャフト６３と回転環２２の間（シール面）に上記したＯリング２３～２６を設けることで、効果的にシールを行うことが可能である。

[0050] また、ハウジングの内側方向に配置されたＯリング２３、２５は、シリコンゴムにより構成し、ハウジングの外側方向に配置されたＯリング２４、２６は、フッ素ゴム又はニトリルゴムにより構成することで、耐熱性、耐発泡性および耐透過性の３つの要件を満たすことができ、より長期間にわたってシール面のシール性を維持することができる。

[0051] （第２実施形態）

以下、本開示の第２実施形態に係る圧縮機および軸封装置について、図４を参照して説明する。第１実施形態に係る圧縮機は、固定環２１の外周面に別々に溝部２１０、２１１が形成され、回転環２２の内周面に別々に溝部２２０、２２１が形成されており、これらの溝部２１０、２１１、２２０、２２１にそれぞれＯリング２３～２６が配置されている。これに対し、本実施形態に係る圧縮機は、固定環２１の外周面に１つの溝部２１２が形成され、この溝部２１２にＯリング２３、２４が配置される。また、回転環２２の内周面に１つの溝部２２２が形成され、この溝部２２２にＯリング２５、２６

が配置されている。

[0052] このように、１つの溝部２１２にＯリング２３、２４を配置するとともに、１つの溝部２２２にＯリング２５、２６を配置してもよい。

[0053] 本実施形態では、第１実施形態の構成から奏される効果を第１実施形態と同様に得ることができる。

[0054] 第１、第２実施形態では、固定環２１におけるフロントハウジング５３との間（例えば、接触面）に２つのＯリング２３、２４を設けたが、３つ以上のＯリングを設けてもよい。また、第１、第２実施形態では、回転環２２におけるシャフト６３との間（例えば、接触面）に２つのＯリング２５、２６を設けたが、３つ以上のＯリングを設けてもよい。

[0055] また、第１、第２実施形態では、固定環２１とフロントハウジング５３の間と回転環２２とシャフト６３の間に各Ｏリング２３～２６を設けるようにしたが、固定環２１とフロントハウジング５３の間と回転環２２とシャフト６３の間のいずれか一方に各Ｏリングを設けるようにしてもよい。

[0056] また、第１、第２実施形態では、固定環２１におけるフロントハウジング５３との間に２つのＯリング２３、２４を設けたが、フロントハウジング５３における固定環２１との間に複数のＯリングを設けてもよい。また、第１、第２実施形態では、回転環２２におけるシャフト６３との間に複数のＯリング２５、２６を設けたが、シャフト６３における回転環２２との間に複数のＯリングを設けてもよい。

[0057] また、第１、第２実施形態では、二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機に適用する例を示したが、二酸化炭素以外の流体を圧縮する圧縮機に適用することもできる。

[0058] 第１、第２実施形態では、バランス型の軸封装置を例に説明したが、このような型の軸封装置に限定されるものではなく、例えば、アンバランス型の軸封装置に適用することもできる。

[0059] また、第１、第２実施形態では、ハウジング５３と固定環２１のシール面およびシャフト６３と回転環２２のシール面の両方のシール面にＯリング２

3～26を設けたが、ハウジング53と固定環21のシール面およびシャフト63と回転環22のシール面の少なくとも一方にOリングを設けてもよい。また、シャフト63と回転環22のシール面にOリング25、26を設け、例えば、ハウジング53と固定環21のシール面はシール性が維持されるよう接合してもよい。

[0060] なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

[0061] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機（５１）用軸封装置（２０）であって、
- 前記冷媒を収容するハウジング（５３、５５、５７）の内側に位置するシャフト（６３）に固定される回転環（２２）と、
- 前記ハウジングに形成された軸孔に固定され、前記軸孔に挿通された前記シャフトを回転可能に支持する固定環（２１）と、を備え、
- 前記ハウジングと前記固定環の間および前記シャフトと前記回転環の間のうち少なくとも一方を封止する複数のＯリング（２３～２６）が、前記シャフトの軸方向に並ぶように設けられており、
- 前記複数のＯリングのうち、前記ハウジングの内部の前記冷媒側に配置された前記Ｏリングは前記ハウジングの外部の大気側に配置された前記Ｏリングよりも耐発泡性に優れており、前記ハウジングの外部の大気側に配置された前記Ｏリングは前記ハウジングの内部の前記冷媒側に配置された前記Ｏリングよりも耐透過性に優れている軸封装置。
- [請求項2] 前記複数のＯリングは、前記シャフトと前記回転環の間を封止するように設けられている請求項１に記載の軸封装置。
- [請求項3] 前記ハウジングの内部の冷媒側に配置された前記Ｏリングは、シリコンゴムにより構成されており、前記ハウジングの外部の大気側に配置された前記Ｏリングは、フッ素ゴムにより構成されている請求項１または２に記載の軸封装置。
- [請求項4] 請求項１ないし３のいずれか１つに記載の軸封装置を備え、
- 前記軸封装置は、前記シャフトの周囲を密封している圧縮機。
- [請求項5] 二酸化炭素冷媒を圧縮する圧縮機（５１）用軸封装置（２０）であって、
- 前記冷媒を収容するハウジング（５３、５５、５７）の内側に位置するシャフト（６３）に固定される回転環（２２）と、

前記ハウジングに形成された軸孔に固定され、前記軸孔に挿通された前記シャフトを回転可能に支持する固定環（21）と、を備え、

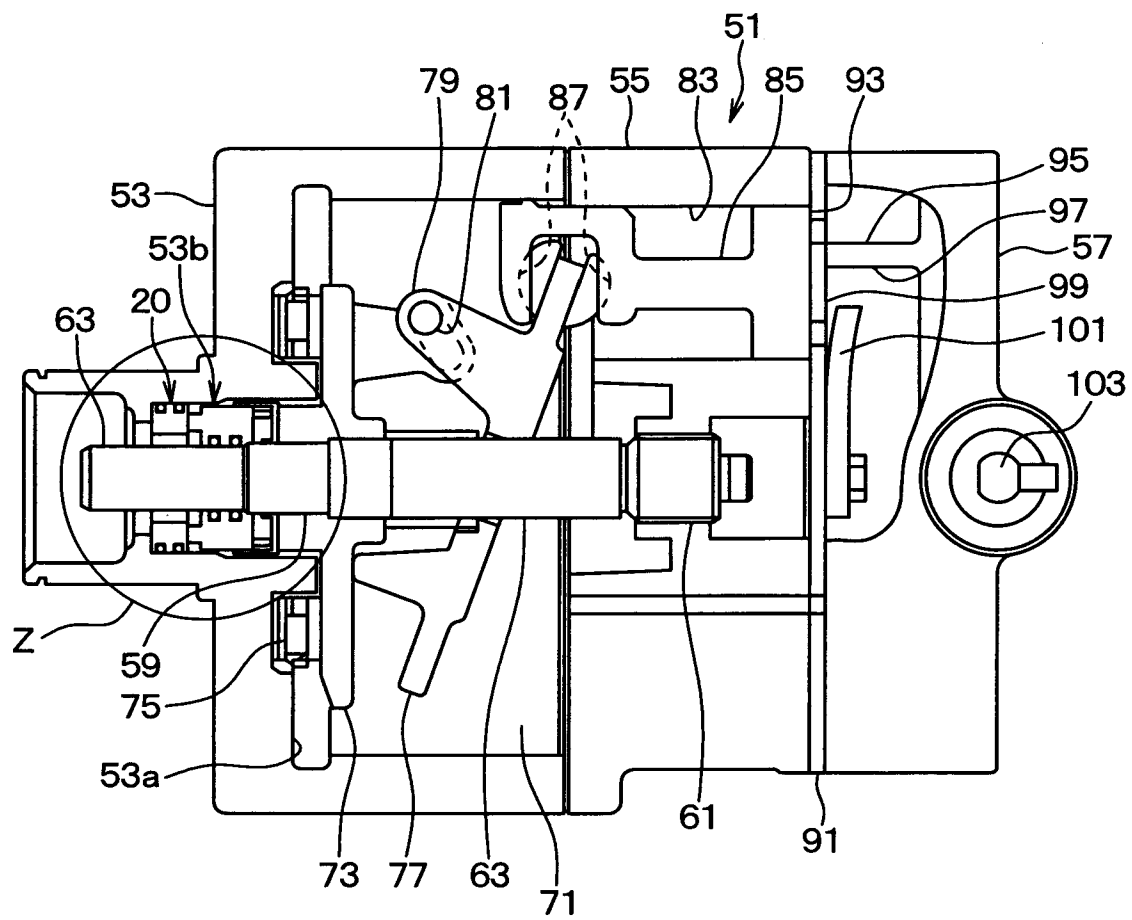
前記ハウジングと前記固定環の間を封止する複数のＯリング（23、24）、及び、前記シャフトと前記回転環の間を封止する複数のＯリング（25、26）のうち少なくとも一方が設けられており、

前記複数のＯリングのうち、前記ハウジングの内部の前記冷媒側に配置された前記Ｏリングは前記ハウジングの外部の大気側に配置された前記Ｏリングよりも耐発泡性に優れており、前記ハウジングの外部の大気側に配置された前記Ｏリングは前記ハウジングの内部の前記冷媒側に配置された前記Ｏリングよりも耐透過性に優れている軸封装置。

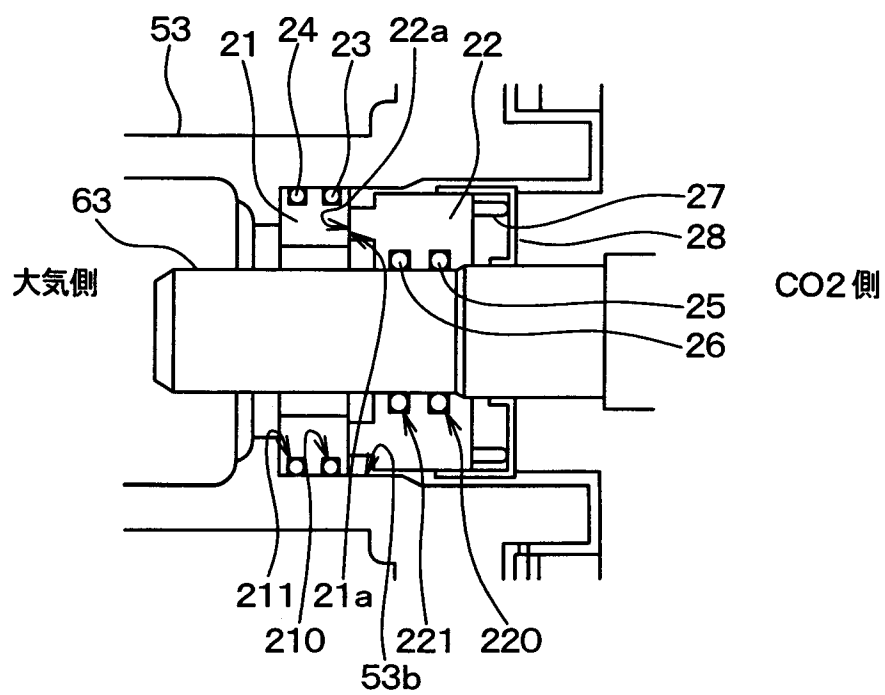
[請求項6] 前記シャフトと前記回転環の間封止する複数のＯリングが設けられている請求項5に記載の軸封装置。

[請求項7] 前記ハウジングの内部の冷媒側に配置された前記Ｏリングは、シリコンゴムにより構成されており、前記ハウジングの外部の大気側に配置された前記Ｏリングは、フッ素ゴム又はニトリルゴムにより構成されている請求項5または6に記載の軸封装置。

[図1]



[図2]

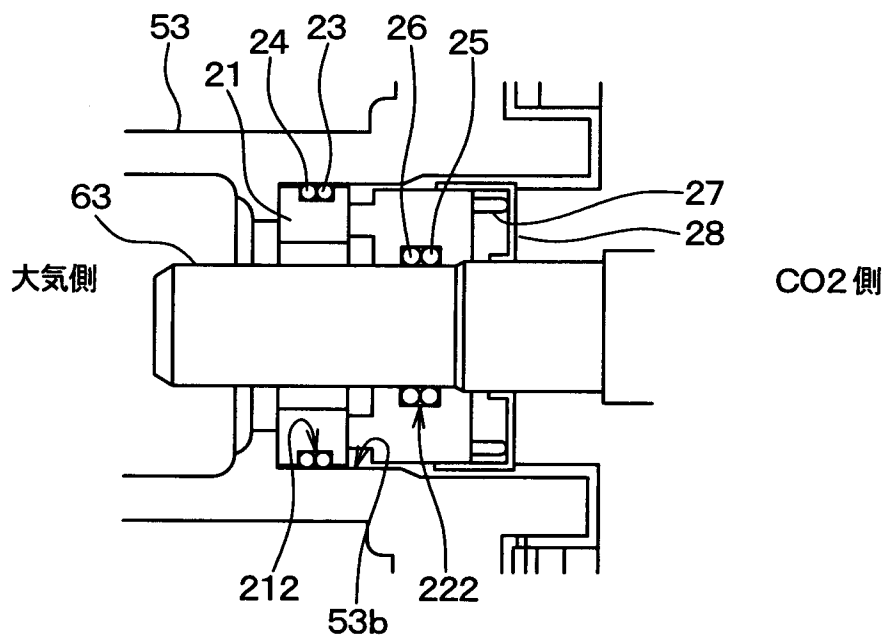


[図3]

	EPDM エチレンプロピレン	HNBR ニトリル	CR クロロプレン	ACM アクリル	VMQ シリコン	FKM フッ素
耐熱性	△	×	×	△	○	○
CO ₂ 耐透過性	×	○	△	×	×	○
耐発泡性	×	×	×	×	○	×

×：劣る △：普通 ○：優れる

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/34(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F16J15/18(2006.01)i

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)

F16J15/34, F04B39/00, F16J15/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2007-198264 A (Sanden Corp.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0004] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2006-348851 A (Sanden Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), claim 1; paragraph [0009]; fig. 2 (Family: none)	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
26 January 2016 (26.01.16)

Date of mailing of the international search report
09 February 2016 (09.02.16)

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

International application No.

PCT/JP2015/006088

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 185577/1986 (Laid-open No. 91762/1988) (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 14 June 1988 (14.06.1988), fig. 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2002-364534 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 18 December 2002 (18.12.2002), fig. 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16J15/34(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F16J15/18(2006.01)i

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））

Int.Cl. F16J15/34, F04B39/00, F16J15/18

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2007-198264 A（サンデン株式会社）2007.08.09, 段落 [0004] - [0016], 第1図（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2006-348851 A（サンデン株式会社）2006.12.28, [請求項1], 段落 [0009], 第2図（ファミリーなし）	1-7

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

26.01.2016

国際調査報告の発送日

09.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

竹村 秀康

3W

3524

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 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
A	日本国実用新案登録出願61-185577号(日本国実用新案登録出願公開63-91762号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (イーグル工業株式会社) 1988.06.14, 第4図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2002-364534 A (株式会社鷺宮製作所) 2002.12.18, 第1図 (ファミリーなし)	1-7