

(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

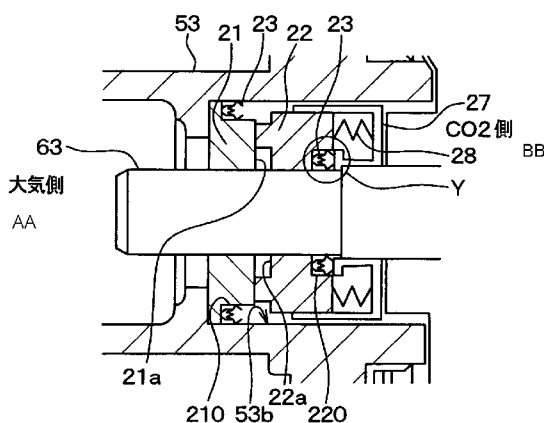
WO 2016/103601 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/38 (2006.01) *F16J 15/06* (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) *F16J 15/3204* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006087
- (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 2014-262228 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: 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). 大隈 亨(OOKUMA, Tooru); 〒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 卓瞳(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 USING SAME

(54) 発明の名称: 軸封装置およびそれを用いた圧縮機



AA Atmosphere side
BB CO₂ side

(57) Abstract: A shaft sealing device is used in a compressor (51) for compressing a carbon dioxide refrigerant. The shaft sealing device is provided with a rotating ring (22) and a stationary ring (21). The rotating ring is affixed to a shaft (63) located inside a housing (53, 55, 57) for containing a refrigerant. The stationary ring is affixed to a shaft hole (53b) formed in the housing and rotatably supports the shaft passed through the shaft hole. The sealing face between the housing and the stationary ring and/or the sealing face between the shaft and the rotating ring is provided with an annular seal member (23, 24, 25) having an opening and having protrusions (23a, 24a, 25a, 23b, 24b, 25b) formed on both sides of the opening in the radial direction thereof. The seal member is disposed so that the opening is open toward the refrigerant within the housing, and the protrusions are pressed by elasticity against the sealing face between the housing and the stationary ring and/or the sealing face between the shaft and the rotating ring.

(57) 要約: 軸封装置は、二酸化炭素の冷媒を圧縮する圧縮機(51)に用いられる。軸封装置は、回転環(22)と固定環(21)を備える。回転環は、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。固定環は、ハウジングに形成された軸孔(53b)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。ハウジングと固定環のシール面およびシャフトと回転環のシール面のうち少なくとも一方には、開口部を有し、該開口部の径方向における両側に突起部(23a、24a、25a、23b、24b、25b)が形成された環状のシール部材(23、24、25)が設けられている。シール部材は、開口部がハウジングの内部の冷媒側を向いて開口するように配置され、突起部が弾性によりシール面に押し付けられる。



WO 2016/103601 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： 軸封装置およびそれを用いた圧縮機

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2014-262228号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、軸封装置およびそれを用いた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る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、フロンに変わる二酸化炭素（ CO_2 ）が冷媒ガスとして採用されつつある。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。その場合、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。

[0005] 耐久性の向上を目的とした軸封装置として、固定環、回転環、パッキン（Oリング）、およびバネを備えた軸封装置がある（例えば、特許文献1参照）。固定環は、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有している。回転環は、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有している。パッキンは、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。バネは、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。

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] 本開示の発明者らによる検討によると、上記特許文献1に記載されたような圧縮機の軸封装置では、固定側シール端面と回転側シール端面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、二酸化炭素を採用した場合、軸封装置の周囲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は、耐熱性に優れていることが求められる。

[0008] また、このような圧縮機は、作動時に軸封装置の周囲圧力が常に大きく変動する。また、このような圧縮機では、作動時に二酸化炭素の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。このような現象が生じることのないよう、このような圧縮機の軸封装置は、耐発泡性に優れていることが求められる。

[0009] また、二酸化炭素の分子量はフロン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、非常に透過性が高く、シャフトと回転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、このような圧縮機の軸封装置は、二酸化炭素耐透過性に優れていることも求められる。

[0010] また、車両用空調装置に搭載される圧縮機は、極低温の状態で使用される場合もある。このため、このような圧縮機の軸封装置は、極低温でも気密性を確保できるようにすることも求められる。

[0011] 上記したように、このような圧縮機の軸封装置では、耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性に優れていることが求められる。

[0012] しかしながら、特許文献1に記載された圧縮機は、パッキン（Oリング）によりシャフトと回転環の接触面（シール部）を封止する構成となっている

。このようなパッキンは一般的にゴム材で構成される。しかし、ゴム材を用いてパッキンを構成した場合、耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の4つの要件を満たすのは困難であり、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。

[0013] 本開示は上記点に鑑みたもので、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軸封装置およびそれを用いた圧縮機を提供することを目的とする。

[0014] 本開示の軸封装置は、二酸化炭素の冷媒を圧縮する圧縮機に用いられる。軸封装置は、回転環と固定環を備える。回転環は、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。固定環は、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。ハウジングと固定環のシール面およびシャフトと回転環のシール面のうち少なくとも一方には、開口部を有し、該開口部の径方向における両側に突起部が形成された環状のシール部材が設けられている。シール部材は、開口部がハウジングの内部の冷媒側を向いて開口するように配置され、突起部が弾性によりシール面に押し付けられる。

[0015] ここで、シール部材は、耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の4つの要件を満たす樹脂を用いることができる。このような樹脂製のシール部材は、例えば、ゴム材では満たすことのできない耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の4つの要件を満たすことができ、更に、弾性変形して開口部の両外側に形成された突起部がシール面に押し付けられるようにすることができるため、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。

[0016] 本開示の圧縮機は、上述した軸封装置を、シャフトの周囲の密封に用いている。

図面の簡単な説明

[0017] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]第1実施形態に係る圧縮機の縦断面図である。

[図2]図1中のZ部の拡大図である。

[図3]第1実施形態に係る軸封装置の回転環とシャフトの接触面の断面図である。

[図4]第1実施形態に係る軸封装置のUリングの断面の様子を示した図である。

[図5]Uリングの作動について説明するための図である。

[図6]二酸化炭素の冷媒使用時の各種ゴム材料の特性を比較した図である。

[図7]第2実施形態に係る軸封装置のUリングの構成を示した図である。

[図8]図7に示すUリングに用いられるバネ部材を示す図である。

[図9]第3実施形態に係る軸封装置のUリングの構成を示した図である。

[図10]図9に示すUリングに用いられるバネ部材を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 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実施形態を説明する。各実施形態において先行する実施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。各実施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実施形態と同様とする。各実施形態で具体的に説明している部分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、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。

[0019] (第1実施形態)

以下、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から図6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51として構成されている。斜板型圧縮機51は、二酸化炭素の冷媒を圧縮する圧縮機である。斜板型圧縮機51は、例えば、自動車等の空調装置に適用される。

- [0020] また、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 が設けられている。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 が設けられている。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。
- [0021] 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、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。この軸封装置 2 0 については、後で詳細に説明する。
- [0022] フロントハウジング 5 3 の底壁 5 3 a 上には、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。
- [0023] シャフト 6 3 のラグプレート 7 3 とシリンダブロック 5 5 との間には、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。
- [0024] 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。
- [0025] 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 8 9 が係合している。

[0026] 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 が介装されている。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。

[0027] 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。

[0028] 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。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。

[0029] 次に、本実施形態の軸封装置 2 0 について説明する。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、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。

[0030] 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。シャフト 6 3 は、軸孔 5 3 b を介してフロントハウジング 5 3 を貫通している。シャフト 6 3 の一端は、フロントハウジング 5 3 の外側に位置している。また、固定環 2 1 は、環状をなしており、回転環 2 2 に隣接する側（図中、右側）に固定側シール端面 2 1 a を有している。

[0031] 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63に固定されている。回転環22は、環状をなしており、固定環21に隣接する側（図中、左側）に回転側シール端面22aを有している。回転環22は、シャフト63と一体となって回転する。

[0032] スプリング27は、たとえばコイルバネであり、シャフト63にブラケット28を介して固定されている。また、スプリング27は、回転環22をフロントハウジング53の前側（図中、左側）へ軸方向に付勢する。

[0033] ブラケット28は、スプリング27の座面を形成する。ブラケット28は、シャフト63に固定され、シャフト63と回転環22と一体的に回転する。

[0034] また、固定環21とフロントハウジング53のハウジングの軸孔53bの接触面（シール面）と、回転環22とシャフト63の接触面（シール面）には、それぞれシール部材に相当するUリング23が設けられている。

[0035] 具体的には、固定環21の外周面にはUリング挿入溝210が形成されている。Uリング挿入溝210には、柔軟性を有する樹脂製のUリング23が配置されている。このUリング23により固定環21とフロントハウジング53の軸孔53bの接触面（シール面）がシールされる。

[0036] また、回転環22の内周面にはUリング挿入溝220が形成されている。Uリング挿入溝220にも、柔軟性を有する樹脂製のUリング23が配置されている。このUリング23により回転環22とシャフト63の接触面（シール面）がシールされる。各Uリング23の構成および材質は同一となっている。

[0037] 図3は、回転環22とシャフト63の接触面の断面図である。また、図4は、本実施形態に係る軸封装置のUリング23の断面を示した図である。Uリング23は環状のシール部材であり、断面において径方向に対向する外側シール壁部および内側シール壁部と、両シール壁部を連結するシール底部とからU字形状をなしている。シール底部は、外側シール壁部および内側シール壁部において、フロントハウジング53の外側に位置するシャフト63の一端側を連結している。一方、外側シール壁部の開放端部および内側シール

壁部の開放端部の間には、環状の開口部が形成されている。

[0038] 図3に示すUリング23の断面において、開口部の径方向における両側（両開放端部）には、突起部23aと突起部23bが形成されている。すなわち、外側シール壁部の開放端部の径方向外側に突起部23aが設けられ、内側シール壁部の開放端部の径方向内側に突起部23bが設けられている。突起部23aおよび突起部23bは、開口部の径方向における両側から突起している。より詳細には、突起部23aは、外側シール壁部から径方向の外側に突出し、突起部23bは、内側シール壁部から径方向の内側に突出している。

[0039] Uリング23は、フッ化炭素樹脂であるPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）により構成されている。

[0040] Uリング23は、開口部がハウジングの内部の冷媒側を向いて開口するように配置されている。すなわち、Uリング23は、開口部がシャフト63におけるフロントハウジング53の外側に位置する一端とは反対側に向けて開口するよう設けられる。Uリング23は、突起部23a、23bが弾性によりシール面に押し付けられる寸法構造となっている。すなわち、Uリング23は、図5に示すように、ハウジングの内部の冷媒の圧力Pが高くなるとUリング23が弾性変形して開口部が広がり、突起部23aと突起部23bにシャフト63と回転環22を押さえ付ける力Fが働きく。これにより、突起部23a、23bが、回転環22とシャフト63の接触面（シール面）を強い力でシールする。

[0041] また、Uリング23の開口部には、環状をなす金属製のバネ部材230が設けられている。このバネ部材230は、Uリング23の開口部を押し広げる。このバネ部材230によって、Uリング23の突起部23aと突起部23bがより強くシール面に押し付けられる。

[0042] なお、本実施形態におけるバネ部材230は、断面がW形状となっている。このバネ部材230により、ハウジングの内部の冷媒の圧力が低い場合でも開口部が広がり、突起部23aと突起部23bがシール面に押し付けられ

る。

[0043] 上記した構成において、シャフト63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63に固定されたラグプレート73が回転し、ピン81とリンク機構部79によって連結された斜板77が回転する。ここで、斜板77の外周部はシュー89によって周方向摺動自在に把持されており、シュー89は、ピストン85の球面軸受に揺動自在に係合されている。したがって、斜板77の回転揺動運動はピストン85の往復運動に変換され、シリンダ内の流体が吐出、あるいは吸入される。

[0044] このような斜板型圧縮機51の軸封装置20では、（A）固定側シール端面21aと回転側シール端面22aの接触面、（B）回転環22とシャフト63の接触面、（C）固定環21とフロントハウジング53のハウジングの軸孔53bの接触面の3箇所において、外部への冷媒の漏洩を防止するシール部分が生じる。以下、（A）から（C）に示したシールについて説明する。

[0045] （A）固定側シール端面21aと回転側シール端面22aの接触面のシール

シャフト63が回転すると、固定環21の固定側シール端面21aと、回転環22の回転側シール端面22a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、冷媒として使用される二酸化炭素の冷媒には潤滑油が混入されている。潤滑油が固定環21の固定側シール端面21aと回転環22の回転側シール端面22aの接触面に引き込まれることで、油膜が形成される。このように、固定側シール端面21aと回転側シール端面22a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れないようシールされる。

[0046] 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21aと回転環22の回転側シール端面22aのシールは維持される。

[0047] (B) 回転環 2 2 とシャフト 6 3 の接触面のシール

シャフト 6 3 と回転環 2 2 の接触面（シール面）には、断面において U 字形状を有する環状の U リング 2 3 が設けられている。本実施形態では、U リング 2 3 は樹脂製である。U リング 2 3 は、開口部の径方向における両側に突起部 2 3 a、2 3 b を有している。突起部 2 3 a、2 3 b が弾性によりシール面に押し付けられ、シャフト 6 3 と回転環 2 2 のシール面がシールされる。

[0048] (C) 固定環 2 1 とフロントハウジング 5 3 の軸孔 5 3 b の接触面のシール

固定環 2 1 とフロントハウジング 5 3 の軸孔 5 3 b の接触面（シール面）には、開口部の両外側に突起部 2 3 a、2 3 b が形成された断面 U 字形状の環状の樹脂製の U リング 2 3 が設けられている。突起部 2 3 a、2 3 b が弾性によりシール面に押し付けられ、固定環 2 1 とフロントハウジング 5 3 の軸孔 5 3 b のシール面がシールされる。

[0049] 斜板型圧縮機 5 1 は、二酸化炭素を冷媒として採用しているため、軸封装置 2 0 においては、耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の 4 つの要件を満たすことが求められる。

[0050] 本実施形態の軸封装置 2 0 に設けられた 2 つの U リング 2 3 は、それぞれフッ化炭素樹脂である P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）により構成されている。ここで、図 6 を参照して、各種ゴム材と樹脂である P T F E の各種特性比較について説明する。

[0051] E P D M（エチレンプロピレンゴム）は、耐熱性、二酸化炭素耐透過性、耐発泡性および極低温性のいずれも劣る。また、高温用 H N B R（ニトリルゴム）は、耐熱性、二酸化炭素耐透過性および極低温性に優れているものの耐発泡性に劣る。また、V M Q（シリコンゴム）は、耐熱性、耐発泡性および極低温性に優れているものの二酸化炭素耐透過性に劣る。また、F K M（フッ素ゴム）は、耐熱性および二酸化炭素耐透過性に優れているが、耐発泡性および極低温性は劣る。このように、ゴム剤では、耐熱性、二酸化炭素

耐透過性、耐発泡性および極低温性の4つの要求を満たすことはできない。

[0052] これに対し、本実施形態の軸封装置20に設けられた2つのUリング23は、柔軟性を有する樹脂であるPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）により構成されている。PTFEは、耐熱性、二酸化炭素耐透過性、耐発泡性および極低温性の4つの要件を満たしている。

[0053] 上記した構成によれば、軸封装置20は、ハウジングと固定環21のシール面およびシャフト63と回転環22のシール面のそれぞれにUリング23が設けられている。Uリング23は、開口部がハウジングの内部の冷媒側を向いて開口するように配置され、開口部の径方向における両側に形成された突起部23a、23bが弾性によりシール面に押し付けられる。Uリング23を形成する材料として、耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の4つの要件を満たす樹脂を用いることができる。このような樹脂製のUリング23は、例えば、ゴム材では満たすことのできない耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の4つの要件を満たすことができる。更に、Uリング23が弾性変形することで、突起部23a、23bがシール面に押し付けられる。これにより、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。

[0054] また、シャフト63と回転環22のシール面では、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のシール面にUリング23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。

[0055] また、耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の4つの要件を満たすことができる樹脂としては、例えば、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）を用いることができる。

[0056] また、Uリング23は、Uリング23の開口部を押し広げるバネ部材230を有し、該バネ部材230により突起部23a、23bがシール面に押し付けられるので、ハウジングの内部の冷媒の圧力が低い場合でも、シール性を確保することができる。

[0057] (第2実施形態)

以下、第2実施形態に係る圧縮機および軸封装置について、図7、図8を参照して説明する。第1実施形態におけるUリング23は、断面がW字形状となっているバネ部材230を有している。これに対し、本実施形態におけるUリング24は、直径の異なる2つの円環板状のバネ部材240、241を有している。

[0058] Uリング24は、環状のシール部材であり、断面において径方向に対向する外側シール壁部および内側シール壁部と、両シール壁部を連結するシール底部とからU字形状をなしている。シール底部は、外側シール壁部および内側シール壁部において、フロントハウジング53の外側に位置するシャフト63の一端側を連結している。一方、外側シール壁部の開放端部および内側シール壁部の開放端部の間には、環状の開口部が形成されている。

[0059] 図7に示すUリング24の断面において、開口部の径方向における両側（両開放端部）には、突起部24aと突起部24bが形成されている。すなわち、外側シール壁部の開放端部の径方向外側に突起部24aが設けられ、内側シール壁部の開放端部の径方向内側に突起部24bが設けられている。突起部24aおよび突起部24bは、開口部の径方向における両側から突起している。より詳細には、突起部24aは、外側シール壁部から径方向の外側に突出し、突起部24bは、内側シール壁部から径方向の内側に突出している。

[0060] バネ部材240、241はそれぞれ、円環状に形成した金属製の薄板により構成され、弾性変形する。

[0061] バネ部材240は、Uリング24の外側シール壁部のうち、突起部24aとは反対側の壁面に配置される。バネ部材240は、Uリング24の当該壁面に配置される前の状態において、Uリング24の外側シール壁部（開口部の外周側側面）よりも僅かに大きくなっている。換言すると、バネ部材240の直径は、Uリング24の開口部に配置される前の状態において、Uリング24の開口部の直径よりも僅かに大きい。したがって、Uリング24の開

口部に配置されると、図8に示すように、径方向外側に向けて力が作用する。

[0062] また、バネ部材241は、Uリング24の内側シール壁部のうち、突起部24bとは反対側の壁面に配置される。バネ部材241は、Uリング24の当該壁面に配置される前の状態において、Uリング24の内側シール壁部（開口部の内周側側面）よりも僅かに小さくなっている。還元すると、バネ部材241の直径は、Uリング24の開口部に配置される前の状態において、Uリング24の開口部の直径よりも僅かに小さい。したがって、Uリング24の開口部に配置されると、図8に示すように、径方向内側に向けて力が作用する。

[0063] これらのバネ部材240、241により、ハウジングの内部の冷媒の圧力が低い場合でも開口部が広がり、突起部24aと突起部24bがシール面に押し付けられる。

[0064] このようなUリング24が、固定環21とフロントハウジング53のハウジングの軸孔53bの接触面（シール面）と、回転環22とシャフト63の接触面（シール面）にそれぞれ設けられている。

[0065] 本実施形態では、第1実施形態と共通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。

[0066] また、本実施形態のような金属製の薄板を円環状に形成したバネ部材240、241を備えたUリング24は、構成が簡素であるため低コスト化が可能であり、軸封装置20の小型化も可能である。

[0067] なお、本実施形態は第1実施形態に基づいた実施形態であるが、本実施形態を前述の第1実施形態のうちの何れかと組み合わせることも可能である。

[0068] （第3実施形態）

以下、第3実施形態に係る圧縮機および軸封装置について、図9、図10を参照して説明する。第1実施形態におけるUリング23のバネ部材230は、断面においてW字形状となっている。これに対し、本実施形態におけるUリング25のバネ部材250は、断面においてU字形状となっている。

[0069] Uリング25は、環状のシール部材であり、断面において径方向に対向する外側シール壁部および内側シール壁部と、両シール壁部を連結するシール底部とからU字形状をなしている。シール底部は、外側シール壁部および内側シール壁部において、フロントハウジング53の外側に位置するシャフト63の一端側を連結している。一方、外側シール壁部の開放端部および内側シール壁部の開放端部の間には、環状の開口部が形成されている。

[0070] 図9に示すUリング25の断面において、開口部の径方向における両側（両開放端部）には、突起部25aと突起部25bが形成されている。すなわち、外側シール壁部の開放端部の径方向外側に突起部25aが設けられ、内側シール壁部の開放端部の径方向内側に突起部25bが設けられている。突起部25aおよび突起部25bは、開口部の径方向における両側から突起している。より詳細には、突起部25aは、外側シール壁部から径方向の外側に突出し、突起部25bは、内側シール壁部から径方向の内側に突出している。

[0071] バネ部材250は、金属製の薄板を円環状に形成して構成されており、断面においてU字形状を有している。バネ部材250は、Uリング24の開口部に配置されると、図10に示すように、バネ部材250の開口部を開口させる方向に力が作用する。

[0072] このバネ部材250により、ハウジングの内部の冷媒の圧力が低い場合でも開口部が広がり、突起部25aと突起部25bがシール面に押し付けられる。

[0073] このようなUリング25が、固定環21とフロントハウジング53のハウジングの軸孔53bの接触面（シール面）と、回転環22とシャフト63の接触面（シール面）にそれぞれ設けられている。

[0074] 本実施形態では、第1実施形態と共通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。

[0075] また、本実施形態のような断面がU字形状となっているバネ部材250を備えたUリング25は、構成が簡素であるため低コスト化が可能であり、軸

封装置 20 の小型化も可能である。

[0076] なお、本実施形態は第 1 実施形態に基づいた実施形態であるが、本実施形態を前述の第 1 実施形態のうちの何れかと組み合わせることも可能である。

[0077] (他の実施形態)

第 1 から第 3 実施形態では、本開示の圧縮機について、二酸化炭素を冷媒とした斜板型圧縮機を例に説明したが、斜板型圧縮機以外の各種圧縮機に適用することができる。

[0078] また、第 1 から第 3 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。

[0079] また、第 1 から第 3 実施形態では、U リング 23、24、25 は断面が U 字形状となっているが、例えば、断面が V 字形状となっているようにしてもよい。

[0080] また、第 1 から第 3 実施形態では、U リング 23、24、25 の開口部には、バネ部材 230、240、241、250 が設けられている。しかしながら、必ずしもこのようなバネ部材を設ける必要はない。

[0081] また、第 1 から第 3 実施形態では、U リング 23、24、25 を P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) により構成した。しかしながら、P T F E 以外の耐熱性、耐発泡性、二酸化炭素耐透過性および耐極低温性の 4 つの要件を満たす樹脂により構成してもよい。

[0082] また、第 1 実施形態の U リング 23 は、断面形状が W 字形状のバネ部材 230 を備え、第 2 実施形態の U リング 25 は、断面形状が U 字形状のバネ部材 250 を備えている。しかしながら、例えば、U リングに、断面形状が V 字形状のバネ部材を備えるようにしてもよい。

[0083] また、第 1 から第 3 実施形態では、フロントハウジング 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 U リング 23、24、25 を設けた。しかしながら、フロントハウジング 53 と固定環 21 のシール面およびシャフト 63 と回転環 22 のシール面のい

ずれか一方にUリング23、24、25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Uリングを設け、例えば、フロントハウジング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。

[0084] また、第1から第3実施形態では、固定環21におけるフロントハウジング53との接触面にUリング23、24、25を設けたが、フロントハウジング53における固定環21との接触面にUリング23、24、25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との接触面にUリング23、24、25を設けたが、シャフト63における回転環22との接触面にUリング23、24、25を設けてもよい。

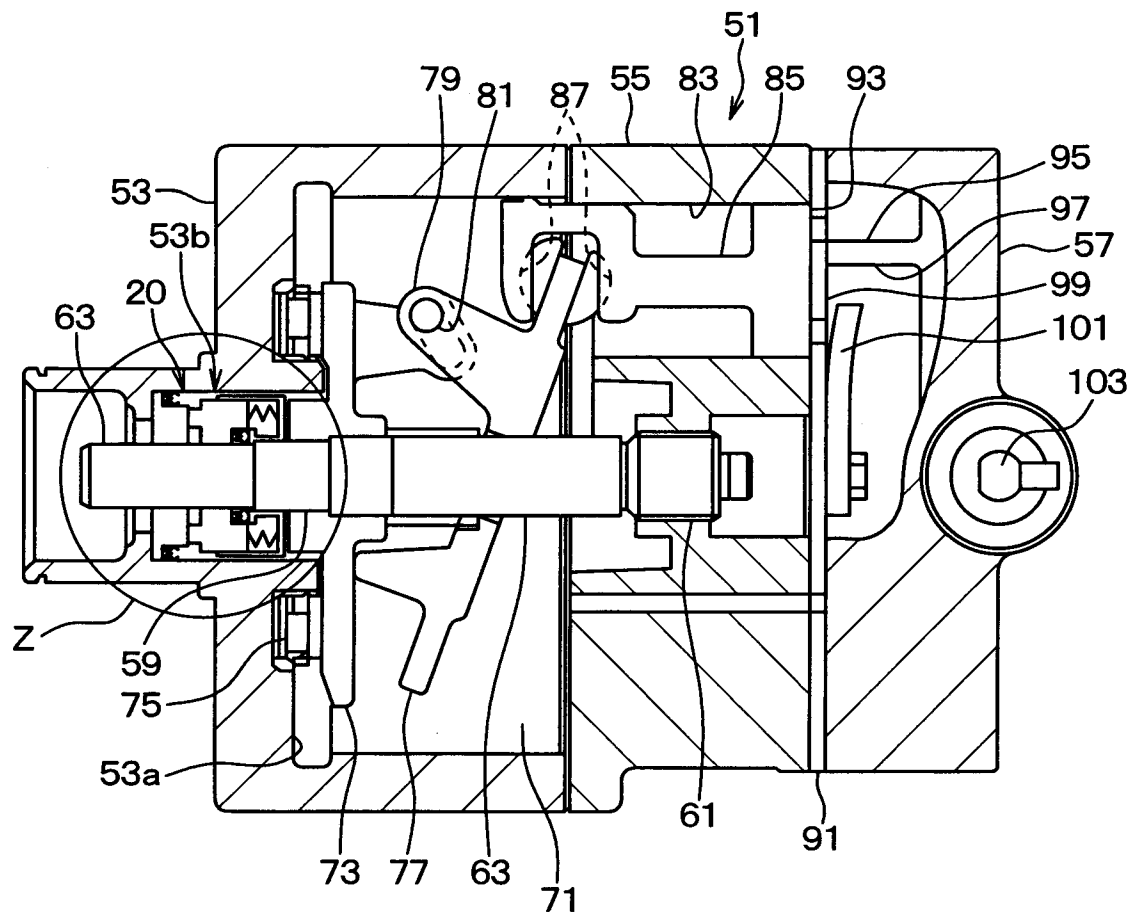
[0085] なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態において、構成要素等の材質、形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の材質、形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その材質、形状、位置関係等に限定されるものではない。

請求の範囲

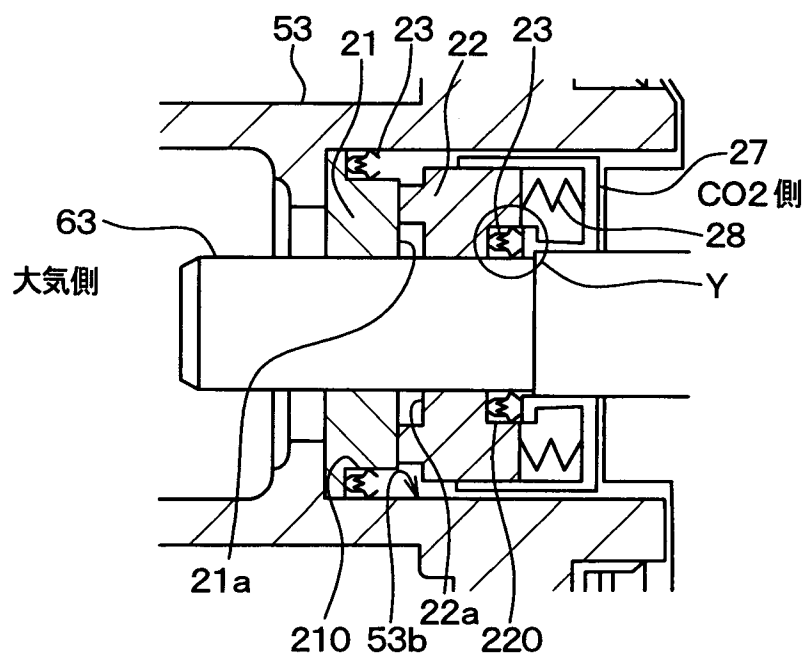
- [請求項1] 二酸化炭素の冷媒を圧縮する圧縮機（５１）の軸封装置であって、
前記冷媒を収容するハウジング（５３、５５、５７）の内側に位置するシャフト（６３）に固定される回転環（２２）と、
前記ハウジングに形成された軸孔（５３ｂ）に固定され、前記軸孔に挿通された前記シャフトを回転可能に支持する固定環（２１）と、
を備え、
前記ハウジングと前記固定環のシール面および前記シャフトと前記回転環のシール面のうち少なくとも一方には、開口部を有し、該開口部の径方向における両側に突起部（２３ａ、２４ａ、２５ａ、２３ｂ、２４ｂ、２５ｂ）が形成された環状のシール部材（２３、２４、２５）が設けられており、
前記シール部材は、前記開口部が前記ハウジングの内部の前記冷媒側を向いて開口するように配置され、前記突起部が弾性により前記シール面に押し付けられる軸封装置。
- [請求項2] 前記シール部材は、断面Ｕ字形状をなすＵリングである請求項１に記載の軸封装置。
- [請求項3] 前記シール部材は、前記シャフトと前記回転環のシール面に設けられている請求項１または２に記載の軸封装置。
- [請求項4] 前記シール部材は、ＰＴＦＥで構成されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の軸封装置。
- [請求項5] 前記シール部材は、前記シール部材の前記開口部を押し広げるバネ部材（２３０、２４０、２４１、２５０）を有し、
前記バネ部材により前記突起部が前記シール面に押し付けられる請求項１ないし４のいずれか１つに記載の軸封装置。
- [請求項6] 前記バネ部材は、断面形状がＵ字、Ｖ字、Ｗ字のいずれかとなっている請求項５に記載の軸封装置。
- [請求項7] 請求項１ないし６のいずれか１つに記載の軸封装置を、前記シャフ

トの周囲の密封に用いている圧縮機。

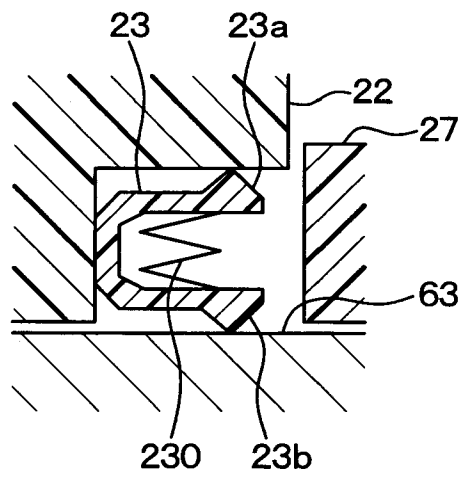
[図1]



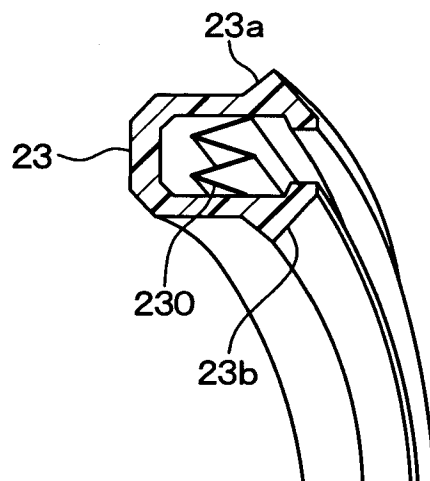
[図2]



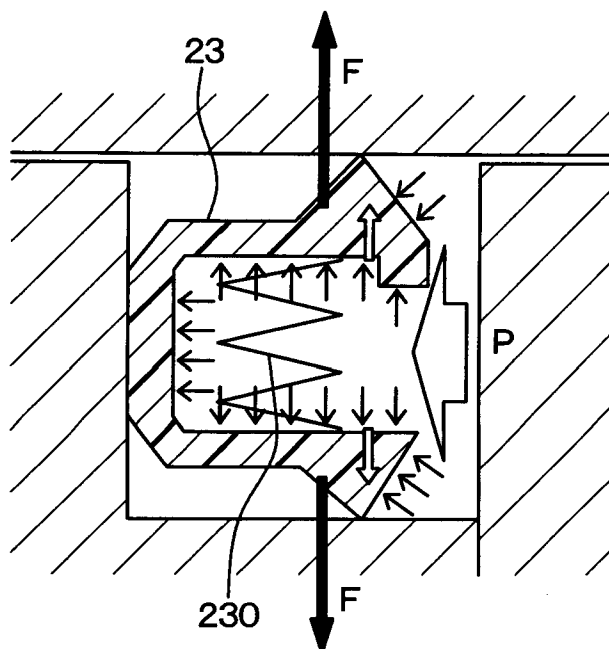
[図3]



[図4]



[図5]

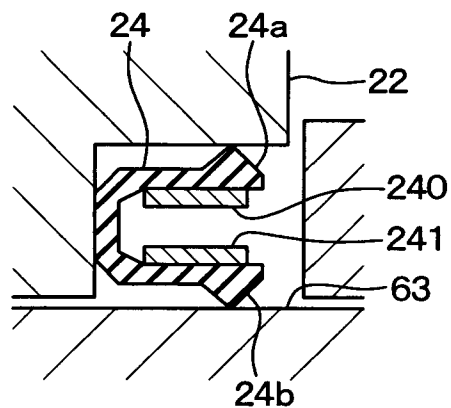


[図6]

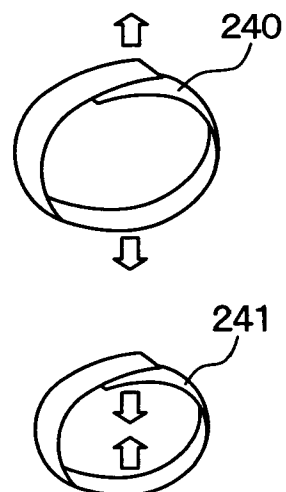
	ゴム材				PTFE
	EPDM エチレンプロピレン	HNBR(高温用) ニトリル	VMQ シリコーン	FKM フッ素	
耐熱性	×	○	○	○	○
CO ₂ 耐透過性	×	△～○	×	○	○
耐発泡性	×	×	○	×	○
低温(氷点下) 弾力保持性	×	△～○	○	×	○

×:劣る △:普通 ○:優れる

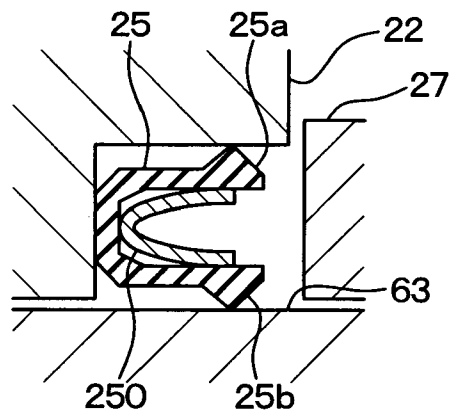
[図7]



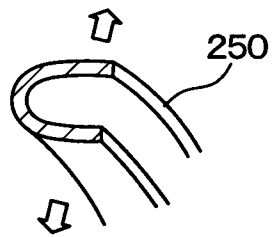
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/38(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F16J15/06(2006.01)i,
F16J15/3204(2016.01)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)

F16J15/38, F04B39/00, F16J15/06, F16J15/3204

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	WO 2009/093460 A1 (Valeo Thermal Systems Japan Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraphs [0001], [0003], [0027], [0038], [0058] to [0060]; claims; fig. 1 to 2, 5 & JP 2009-174376 A	1-7
Y	JP 2-80863 A (National Space Development Agency of Japan), 20 March 1990 (20.03.1990), claims; page 1, lower left column, line 13 to lower right column, line 4; page 1, lower right column, the last line to page 2, lower right column, the last line; all drawings (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
28 January 2016 (28.01.16)

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/JP2015/006087

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-111391 A (Sanden Corp.), 15 May 2008 (15.05.2008), claims; paragraphs [0001], [0008], [0017]; all drawings & WO 2008/053718 A1	4-7
Y	JP 36-17227 Y1 (Kabushiki Kaisha Takeda Seisakusho), 29 June 1961 (29.06.1961), entire text; all drawings (Family: none)	6-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47587/1980 (Laid-open No. 149164/1981) (Isuzu Motors Ltd.), 09 November 1981 (09.11.1981), (Family: none)	1-7
A	JP 2007-92546 A (Toshiba Carrier Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), (Family: none)	1-7
A	JP 2012-163216 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 30 August 2012 (30.08.2012), & JP 2012-31990 A & JP 2013-32848 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16J15/38(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F16J15/06(2006.01)i, F16J15/3204(2016.01)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. F16J15/38, F04B39/00, F16J15/06, F16J15/3204

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	WO 2009/093460 A1 (株式会社ヴァレオサーマルシステムズ) 2009.07.30, 段落 [0001], 段落 [0003], 段落 [0027], 段落 [0038], 段落 [0058] - 段落 [0060], 請求の範囲, [図 1] - [図 2], [図 5] & JP 2009-174376 A	1-7
Y	JP 2-80863 A (宇宙開発事業団) 1990.03.20, 特許請求の範囲, 第 1 ページ左下欄第 13 行-右下欄第 4 行, 同最終行-第 2 ページ右下欄最 終行, 全図 (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

28.01.2016

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)

谷口 耕之助

3W

9340

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
Y	JP 2008-111391 A (サンデン株式会社) 2008.05.15, [特許請求の 範囲], 段落[0001], 段落[0008], 段落[0017], 全図 & W0 2008/053718 A1	4-7
Y	JP 36-17227 Y1 (株式会社武田製作所) 1961.06.29, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	6-7
A	日本国実用新案登録出願 55-47587 号(日本国実用新案登録出願公開 56-149164 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 (いすゞ自動車株式会社) 1981.11.09, (ファミリ ーなし)	1-7
A	JP 2007-92546 A (東芝キャリア株式会社) 2007.04.12, (ファミリ ーなし)	1-7
A	JP 2012-163216 A (三菱電線工業株式会社) 2012.08.30, & JP 2012-31990 A & JP 2013-32848 A	1-7