

(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
2019年7月25日(25.07.2019)



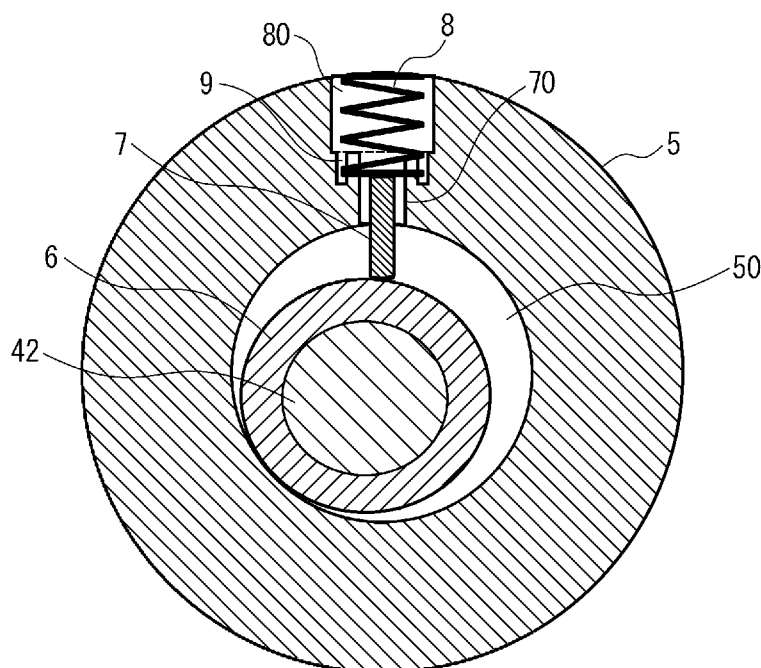
(10) 国際公開番号

WO 2019/142315 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 18/356 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/001563
- (22) 国際出願日: 2018年1月19日(19.01.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 濱田 亮(HAMADA, Ryo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8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, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ROTARY COMPRESSOR

(54) 発明の名称: ロータリ圧縮機



(57) **Abstract:** This rotary compressor comprises, within a hermetic container, an electric motor section, and a compression mechanism section in which a refrigerant is compressed by a drive force transmitted from the electric motor section. The compression mechanism section has: a crankshaft rotationally driven by the electric motor section; a cylinder having a cylinder chamber; a bearing which closes the cylinder chamber; a rolling piston which eccentrically rotates with an eccentric shaft section to compress the refrigerant; a vane which divides the cylinder chamber into a suction chamber and a compression chamber; and a vane spring which urges the front end of the vane so as to press the front end against the outer peripheral surface of the rolling piston. The cylinder has a vane spring groove which lengthens a vane spring containing

[続葉有]



WO 2019/142315 A1

KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

hole, and the vane spring groove is formed around a vane groove so as to extend from the vane spring containing hole toward the cylinder chamber.

(57) 要約：ロータリ圧縮機は、密閉容器内に、電動機部と、電動機部から伝達される駆動力によって冷媒を圧縮する圧縮機構部と、を備えている。圧縮機構部は、電動機部により回転駆動されるクランク軸と、シリンダー室を有するシリンダーと、シリンダー室を閉塞する軸受と、偏心軸部と共に偏心回転して冷媒を圧縮するローリングピストンと、シリンダー室を吸入室と圧縮室とに仕切るベーンと、ベーンの先端部をローリングピストンの外周面に押し付けるように付勢するベーンスプリングと、を有している。シリンダーには、ベーンスプリング収納孔を延長させるベーンスプリング溝が、ベーン溝の周囲に、ベーンスプリング収納孔からシリンダー室に向かって形成されている。

明 細 書

発明の名称：ロータリ圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和機などの冷熱機器に用いるロータリ圧縮機に関するものである。

背景技術

[0002] ロータリ圧縮機は、例えば特許文献1にも開示されているように、密閉容器内に、電動機部と、該電動機部によって駆動される圧縮機構部と、を備えている。圧縮機構部は、シリンダーの径方向に形成されたベーン溝に設けられ、シリンダーのシリンダー室を吸入室と圧縮室とに仕切るベーンを有している。また、圧縮機構部は、シリンダー室に収納され、偏心回転して冷媒を圧縮するローリングピストンと、シリンダーに形成されたベーンスプリング収納孔に収納され、ベーンの先端部をローリングピストンの外周面に押し付けるように付勢するベーンスプリングを有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-022675号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に、ロータリ圧縮機は、ベーン溝を長く形成して、ベーンとベーン溝との摺動面積を広くし、ベーンとベーン溝の摺動状態を安定化させることが、信頼性を向上させる上で有効である。しかし、ベーンスプリングでベーンを付勢してローリングピストンに追従させるためには、ベーンスプリング収納孔の長さを十分に確保する必要がある。そのため、ロータリ圧縮機は、ベーン溝を長くすると、密閉容器もその分だけ拡大され、装置全体が大型になる問題があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、密閉

容器を拡大することなく、ベーンとベーン溝との摺動面積を広くして、信頼性を向上させることができる、ロータリ圧縮機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るロータリ圧縮機は、密閉容器内に、電動機部と、前記電動機部から伝達される駆動力によって冷媒を圧縮する圧縮機構部と、を備え、前記圧縮機構部は、偏心軸部を有し、前記電動機部により回転駆動されるクランク軸と、前記密閉容器に固定され、シリンダー室を有するシリンダーと、前記シリンダーの両端面に設けられ、前記シリンダー室を閉塞する軸受と、前記偏心軸部に嵌合されて前記シリンダー室に収納され、前記偏心軸部と共に偏心回転して冷媒を圧縮するローリングピストンと、前記シリンダーの径方向に形成されたベーン溝に設けられ、前記シリンダー室を吸入室と圧縮室とに仕切るベーンと、前記シリンダーに形成されたベーンスプリング収納孔に収納され、前記ベーンの先端部を前記ローリングピストンの外周面に押し付けるように付勢するベーンスプリングと、を有し、前記シリンダーには、前記ベーンスプリング収納孔を延長させるベーンスプリング溝が、前記ベーン溝の周囲に、前記ベーンスプリング収納孔から前記シリンダー室に向かって形成されているものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係るロータリ圧縮機によれば、ベーンスプリング収納孔の長さを短くしても、ベーンスプリング溝に収納されたベーンスプリングでベーンを付勢することができ、ローリングピストンに追従させることができる。よって、ロータリ圧縮機は、ベーンスプリング収納孔の長さを短くした分だけ、ベーン溝を長く形成することができるので、ベーンとベーン溝の摺動面積を広くすることができ、信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機の全体構造を概略的に示した縦断面図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機の圧縮機構部の要部を示した横断面図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機のシリンダーを示した横断面図である。

[図4]図3に示したA-A線矢視断面図である。

[図5]本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機の変形例であって、圧縮機構部の要部を示した横断面図である。

[図6]図5に示した圧縮機構部のシリンダーのみを示した横断面図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係るロータリ圧縮機のシリンダーを示した横断面図である。

[図8]本発明の実施の形態3に係るロータリ圧縮機の圧縮機構部の要部を示した横断面図である。

[図9]図8に示した圧縮機構部のシリンダーのみを示した横断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には、同一符号を付して、その説明を適宜省略または簡略化する。また、各図に記載の構成について、その形状、大きさ、及び配置等は、本発明の範囲内で適宜変更することができる。

[0010] 実施の形態1.

先ず、本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機を図1～図6に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機の全体構造を概略的に示した縦断面図である。図2は、本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機の圧縮機構部の要部を示した横断面図である。図3は、本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機のシリンダーを示した横断面図である。図4は、図3に示したA-A線矢視断面図である。

[0011] 実施の形態1に係るロータリ圧縮機100は、図1に示すように、密閉容器1の内部に、電動機部2と、該電動機部2から伝達される駆動力によって冷媒を圧縮する圧縮機構部3と、を有する構成である。電動機部2と圧縮機

構部 3 は、クランク軸 4 を介して連結されている。なお、冷媒は、一例として R 4 1 0 冷媒である。

[0012] 密閉容器 1 は、吸入管 1 0 を介してアキュムレーター 1 2 と接続されており、アキュムレーター 1 2 から冷媒ガスが取り込まれる。アキュムレーター 1 2 は、冷媒を液冷媒とガス冷媒に分離し、液冷媒がなるべく圧縮機構部 3 の内部に吸入されないようにするために設けられている。また、密閉容器 1 の上部には、圧縮された冷媒が排出される吐出管 1 1 が接続されている。密閉容器 1 内の底部には、冷凍機油（図示せず）が貯留されている。冷凍機油は、主に圧縮機構部 3 の摺動部を潤滑するものである。

[0013] 電動機部 2 は、密閉容器 1 の内壁面に焼き嵌め等により固着支持された円環状の固定子 2 0 と、固定子 2 0 の内側面に対向して回転可能に設けられた回転子 2 1 と、で構成されている。回転子 2 1 には、クランク軸 4 が嵌入されている。電動機部 2 は、外部から図示省略の気密端子を介して電力が供給されて駆動する。

[0014] 圧縮機構部 3 は、図 1 及び図 2 に示すように、電動機部 2 によって回転駆動されるクランク軸 4 と、シリンダー室 5 0 を有するシリンダー 5 と、シリンダー室 5 0 を閉塞する軸受として上軸受 5 1 及び下軸受 5 2 と、ローリングピストン 6 と、ベーン 7 と、を備えている。

[0015] クランク軸 4 は、電動機部 2 の回転子 2 1 に固定された主軸部 4 0 と、シリンダー 5 を挟んで主軸部 4 0 の反対側に設けられた副軸部 4 1 と、主軸部 4 0 と副軸部 4 1 との間に設けられた偏心軸部 4 2 と、を有している。クランク軸 4 の軸心部には、油吸込み穴が形成されている。クランク軸 4 は、油吸込み穴内に螺旋状の遠心ポンプが設けられており、密閉容器 1 の底に貯留されている冷凍機油をくみ上げ、圧縮機構部 3 の摺動部に供給できるようになっている。

[0016] シリンダー 5 は、外周部がボルト等により密閉容器 1 に固定されている。シリンダー 5 は、図 2 に示すように、外周が円形状に形成され、内部に円形状の空間であるシリンダー室 5 0 が形成されている。このシリンダー室 5 0

は、駆動時に冷媒を圧縮する圧縮室を形成する。シリンダー室50は、図1に示すように、クランク軸4の軸方向の両端が開口しており、シリンダー5の上面に設けられた上軸受51と、シリンダー5の下面に設けられた下軸受52によって閉塞されている。また、シリンダー5には、吸入管10からの冷媒ガスが通る吸入ポート（図示省略）が、外周面からシリンダー室50に貫通して設けられている。

[0017] 上軸受51は、クランク軸4の主軸部40に摺動自在に嵌合し、シリンダー5のシリンダー室50の一方の端面（電動機部2側）を閉塞する。一方、下軸受52は、クランク軸4の副軸部41に摺動自在に嵌合し、シリンダー室50の他方の端面（冷凍機油側）を閉塞する。なお、図示することは省略したが、上軸受51には、圧縮室で圧縮された冷媒が吐出される吐出孔が形成されている。また、上軸受51には、吐出孔を覆うように吐出マフラーが取り付けられている。

[0018] ローリングピストン6は、リング状で構成され、クランク軸4の偏心軸部42に摺動自在に嵌合されている。ローリングピストン6は、偏心軸部42と共にシリンダー室50に設けられており、シリンダー室50内で偏心軸部42と共に偏心回転して冷媒を圧縮するものである。

[0019] シリンダー5には、図2に示すように、シリンダー室50に連通し径方向に延びるベーン溝70が形成されている。ベーン溝70には、シリンダー室50を吸入室と圧縮室とに仕切るベーン7が、摺動自在に嵌入させて設けられている。ベーン7は、圧縮工程中に、先端部がローリングピストン6の外周部に当接したまま、ローリングピストン6の偏心回転に追従してベーン溝70内を往復摺動する。シリンダー室50は、ベーン7の先端部がローリングピストン6の外周部に当接することにより、吸入室と圧縮室とに仕切られる。ベーン7は、例えば非磁性材料で構成されている。

[0020] また、シリンダー5には、図2に示すように、ベーン溝70の背面側にベーンスプリング収納孔80が形成されている。ベーンスプリング収納孔80の内径は、ベーン溝70の内径よりも大径に形成されている。ベーンスプリ

ング収納孔 80 には、ベーン 7 と直列に配置されたベーンスプリング 8 が収納されている。ベーンスプリング 8 は、ベーン 7 の先端部をローリングピストン 6 の外周面に押し付けるように付勢するものである。ベーンスプリング 8 は、例えばコイルバネで構成されている。

[0021] 次に、実施の形態 1 のロータリ圧縮機 100 の動作について説明する。このロータリ圧縮機 100 では、アキュムレーター 12 の冷媒を吸入管 10 および吸入ポートを通じてシリンダー室 50 の圧縮室に導入してから、電動機部 2 を駆動させる。ロータリ圧縮機 100 は、電動機部 2 が駆動すると、クランク軸 4 の偏心軸部 42 に嵌合されたローリングピストン 6 が偏心回転し、シリンダー室 50 内において冷媒が圧縮される。シリンダー室 50 で圧縮された冷媒は、上軸受 51 の吐出孔から吐出マフラーの空間内に吐出された後、吐出マフラーの吐出穴から密閉容器 1 内に吐出される。吐出された冷媒は、吐出管 11 から排出される。

[0022] ところで、ロータリ圧縮機 100 は、ベーン溝 70 を長く形成して、ベーン 7 とベーン溝 70 との摺動面積を広くし、ベーン 7 とベーン溝 70 の摺動状態を安定化させることが、信頼性を向上させる上で有効である。一方、ベーンスプリング 8 でベーン 7 を付勢してローリングピストン 6 に追従させるためには、ベーンスプリング収納孔 80 の長さを十分に確保する必要がある。そのため、ロータリ圧縮機 100 は、ベーン溝 70 が長くなると、密閉容器 1 もその分だけ拡大され、装置全体が大型となる。

[0023] そこで、実施の形態 1 におけるシリンダー 5 には、図 2 及び図 3 に示すように、ベーンスプリング収納孔 80 を延長させるベーンスプリング溝 9 が、ベーン溝 70 の周囲に、ベーンスプリング収納孔 80 からシリンダー室 50 に向かって形成されている。つまり、ベーンスプリング 8 は、ベーンスプリング収納孔 80 及びベーンスプリング溝 9 に収納され、ベーンスプリング収納孔 80 及びベーンスプリング溝 9 において往復動作する。なお、ベーンスプリング溝 9 の長さは、圧縮機の構造又は冷媒の種類に応じて、適宜変更して形成するものとする。

[0024] ベーススプリング溝 9 は、図 4 に示すように、ベーススプリング 8 の形状に対応させた円環状で形成され、縦長のベーン溝 70 と一部が交差するように形成されている。これは、ベーススプリング収納孔 80 を延長させつつ、ベーン 7 の先端部をローリングピストン 6 の外周面に押し付けるようにベーススプリング 8 で付勢するためである。ベーススプリング溝 9 は、ベーススプリング 8 を通す必要があるため、ベーススプリング 8 の外径よりも外径が大きく、ベーススプリング 8 の内径よりも内径が小さい大きさとする。

[0025] なお、ベーススプリング溝 9 の大きさ及び形状は、図示した形態に限定されない。ベーススプリング溝 9 は、ベーススプリング収納孔 80 を延長させることができ、収納したベーススプリング 8 がベーン 7 の先端部をローリングピストン 6 の外周面に押し付けるように付勢することができれば、他の形態でもよい。

[0026] 以上のように、実施の形態 1 に係るロータリ圧縮機 100 によれば、ベーススプリング収納孔 80 の長さを短くしても、ベーススプリング溝 9 に収納されたベーススプリング 8 でベーン 7 を付勢することができ、ローリングピストン 6 に追従させることができる。よって、ロータリ圧縮機 100 は、ベーススプリング収納孔 80 の長さを短くした分だけ、ベーン溝 70 を長く形成することができるので、ベーン 7 とベーン溝 70 の摺動面積を広くすることができ、信頼性を向上させることができる。

[0027] また、ベーススプリング溝 9 は、コイル状のベーススプリング 8 に対応させた円環状である。よって、実施の形態 1 に係るロータリ圧縮機 100 は、ベーススプリング溝 9 にベーススプリング 8 を円滑に収納させることができるので、ベーススプリング 8 でベーン 7 を付勢してローリングピストン 6 に追従させる機能を高めることができる。

[0028] ここで、実施の形態 1 のロータリ圧縮機の効果を具体的な数値を用いて説明する。ロータリ圧縮機 100 の寸法は、一例として、シリンダー 5 の外径が 150 mm 程度、内径が 70 mm 程度とする。そして、ローリングピストン 6 の外径が 45 mm 程度、ベーン溝 70 の長さが 35 mm 程度、ベーン 7

の高さが20mm程度、ベーンスプリング溝9が10mm程度とする。ロータリ圧縮機100を動作させる際の一般的な暖房運転条件は、動作圧力として、吸入圧が0.2MPa程度、吐出圧が4.2MPa程度である。運転周波数は、120rps程度である。

[0029] 一般に、ベーン7とベーン溝70の摺動条件の厳しさは、ベーン7を支持する圧力Pとベーン7の動作速度Vの積であるPV値で示される。圧力Pとは、吸入圧と吐出圧との差を、ベーン7とベーン溝70の摺動面積で割ったものである。PV値が9.00W/mm²以上の場合、ベーン7とベーン溝70の摺動条件が厳しく、吸入圧と吐出圧の差が大きいことに起因する圧縮機の故障が発生するため、ベーン溝70にマンガン処理などの表面処理が必要となる。

[0030] 実施の形態1のロータリ圧縮機100では、ベーンスプリング溝9が設けられており、ベーン7とベーン溝70の摺動面積を増加させているので、PV値が7.00W/mm²となり、ベーン溝70の表面処理が不要となる。一方、従来のロータリ圧縮機では、ベーン溝の長さが30mmしか確保できないため、PV値は9.00W/mm²となり、ベーン溝に表面処理が必要となる。

[0031] 次に、ロータリ圧縮機100の動作冷媒について説明する。ロータリ圧縮機100の動作冷媒は、R410A冷媒の他に、プロパン若しくはR1234yfなどのHC冷媒、又はHFO冷媒を使用してもよい。HC冷媒及びHFO冷媒は、吸入圧と吐出圧との差が小さいため、ベーン7を支持する圧力が小さくなり、R410A冷媒よりも強いベーンスプリング力が必要となる。例えば、ロータリ圧縮機100の寸法を、シリンダー5の外径が160mm程度、内径が70mm程度とする。そして、ローリングピストン6の外径が45mm程度、ベーン溝70の長さが40mm程度、ベーン7の高さが20mm程度、ベーンスプリング溝9が20mm程度とする。動作冷媒としてプロパンを使用した場合に、ロータリ圧縮機を動作させる際の一般的な暖房運転条件は、動作圧力として、吸入圧が0.2MPa程度、吐出圧が2.

OMP a G程度である。運転周波数は、120 rps程度である。

[0032] 上記数値に基づくPV値は、 7.08 W/mm^2 である。そのため、実施の形態1のロータリ圧縮機100では、ベーン溝70の表面処理が不要である。一方、従来のロータリ圧縮機では、ベーン溝の長さが例えば10 mm程度しか確保することができないため、PV値が 14.17 W/mm^2 となり、ベーン溝に表面処理が必要となる。このように、実施の形態1に係るロータリ圧縮機100では、動作冷媒としてHC冷媒又はHFO冷媒と使用した場合であっても、信頼性を向上させることができる。

[0033] 次に、実施の形態1に係るロータリ圧縮機の変形例を図5及び図6に基づいて説明する。図5は、本発明の実施の形態1に係るロータリ圧縮機の変形例であって、圧縮機構部の要部を示した横断面図である。図6は、図5に示した圧縮機構部のシリンダーのみを示した横断面図である。

[0034] 図5及び図6に示すロータリ圧縮機では、ベーンスプリング収納孔80を延長させるベーンスプリング溝9が、シリンダー5の外周面の近傍位置からシリンダー室50に向かって、ベーン溝70の周囲に形成されている。ベーンスプリング収納孔80は、ベーンスプリング8の座巻部分を固定するために設けている。つまり、図5及び図6に示すロータリ圧縮機は、ベーンスプリング収納孔80の長さを可能な限り短くした構成であり、ベーン溝70をより長く形成して、ベーン7とベーン溝70の摺動面積を広く確保することができる。

[0035] 実施の形態2.

次に、本発明の実施の形態2に係るロータリ圧縮機を、図7に基づいて説明する。図7は、本発明の実施の形態2に係るロータリ圧縮機のシリンダーを示した横断面図である。なお、実施の形態1で説明したロータリ圧縮機と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0036] 実施の形態2に係るロータリ圧縮機では、ベーンスプリング収納孔80の側壁からベーン溝70の側壁を繋ぐ傾斜部81を有しており、ベーンスプリング溝9が傾斜部81からシリンダー室50に向かって形成されていること

を特徴としている。ベーンスプリング収納孔80は、ドリル加工によって形成されると、シリンダー室50側の端部が、ドリルの先端形状と略同一の三角形状となる場合がある。このような場合であっても、傾斜部81からシリンダー室50に向かってベーンスプリング溝9を形成でき、ベーンスプリング収納孔80を延長させることができる。

[0037] ここで、実施の形態2のロータリ圧縮機の効果を具体的な数値を用いて説明する。ロータリ圧縮機の寸法は、一例として、シリンダー5の外径が140mm程度、内径が70mm程度である。ローリングピストン6の外径が45mm程度、ベーン溝70の長さが30mm程度、ベーン7の高さが20mm程度、ベーンスプリング溝9が10mm程度、傾斜部81の長さが10mm程度である。ロータリ圧縮機を動作させる際の一般的な冷房運転条件は、動作圧力として、吸入圧が1.0MPa程度、吐出圧が3.5MPa程度である。運転周波数は、120rps程度である。

[0038] 上記数値に基づくPV値は、6.56W/mm²である。そのため、実施の形態2のロータリ圧縮機では、ベーン溝70の表面処理が不要である。一方、従来のロータリ圧縮機では、ベーン溝の長さが例えば20mm程度しか確保することができないため、PV値が9.84W/mm²となり、ベーン溝の表面処理が必要となる。

[0039] したがって、実施の形態2のロータリ圧縮機のように、ベーンスプリング収納孔80が、ベーンスプリング収納孔80の側壁からベーン溝70の側壁を繋ぐ傾斜部81を有し、ベーンスプリング溝9が、傾斜部81からシリンダー室50に向かって形成された場合であっても、上記実施の形態1のロータリ圧縮機と同様の作用効果を得ることができる。

[0040] 実施の形態3.

次に、本発明の実施の形態3に係るロータリ圧縮機を、図8及び図9に基づいて説明する。図8は、本発明の実施の形態3に係るロータリ圧縮機の圧縮機構部の要部を示した横断面図である。図9は、図8に示した圧縮機構部のシリンダーのみを示した横断面図である。なお、実施の形態1で説明した

ロータリ圧縮機と同一の構成については、同一の符号を付して、その説明を適宜省略する。

[0041] 実施の形態３に係るロータリ圧縮機は、図８及び図９に示すように、ベーン７の先端部をローリングピストン６の外周面に押し付けるように付勢するベーンスプリング８が、シリンダー５に形成されたベーンスプリング溝９０に収納された構成である。このベーンスプリング溝９０は、ベーン溝７０の周囲に、シリンダー５の外周面からシリンダー室５０に向かって形成されている。

[0042] 図９に示すＡ－Ａ線矢視断面は、実施の形態１で説明した図４に示す形状と同じである。つまり、実施の形態３に係るロータリ圧縮機のベーンスプリング溝９０も、コイル状のベーンスプリング８の形状に対応させた円環状で形成され、縦長のベーン溝７０と一部が交差するように形成されている。よって、このロータリ圧縮機は、ベーンスプリング溝９０にベーンスプリング８を円滑に収納させることができるので、ベーンスプリング８でベーン７を付勢してローリングピストン６に追従させる機能を高めることができる。

[0043] なお、ベーンスプリング溝９０は、ベーンスプリング８を通す必要があるため、ベーンスプリング８の外径よりも外径が大きく、ベーンスプリング８の内径よりも内径が小さい大きさとする。また、ベーンスプリング溝９０の大きさ及び形状は、図示した形態に限定されない。ベーンスプリング溝９０は、収納したベーンスプリング８がベーン７の先端部をローリングピストン６の外周面に押し付けるように付勢することができれば、他の形態でもよい。

[0044] したがって、実施の形態３のロータリ圧縮機は、十分な長さを有するベーンスプリング溝９０に収納されたベーンスプリング８でベーン７を付勢してローリングピストン６に追従させることができる。また、ロータリ圧縮機は、ベーンスプリング溝９０の長さに関係なく、ベーン溝７０をシリンダー５の径方向に長く形成することができるので、ベーン７とベーン溝７０の摺動面積を広くすることができ、信頼性を向上させることができる。

[0045] ここで、実施の形態3のロータリ圧縮機の効果を具体的な数値を用いて説明する。ロータリ圧縮機の寸法は、一例として、シリンダー5の外径が160mm程度、内径が70mm程度である。ローリングピストン6の外径が45mm程度、ベーン溝70の長さが40mm程度、ベーン7の高さが20mm程度、ベーンスプリング溝90が20mm程度である。ロータリ圧縮機を動作させる際の一般的な暖房運転条件は、動作圧力として、吸入圧が0.2MPa程度、吐出圧が4.7MPa程度である。運転周波数は、120rpm程度である。

[0046] 上記数値に基づくPV値は、8.85W/mm²である。そのため、実施の形態3のロータリ圧縮機では、ベーン溝70の表面処理が不要である。一方、従来のロータリ圧縮機では、ベーン溝の長さが例えば20mm程度しか確保することができないため、PV値が17.71W/mm²となり、ベーン溝70の表面処理が必要となる。

[0047] 以上に本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上述した実施の形態の構成に限定されるものではない。例えば、図示したロータリ圧縮機100の内部構成は、一例であって、上述した内容に限定されるものではなく、他の構成要素を含んだロータリ圧縮機であっても同様に実施することができる。具体的には、2つ圧縮室を備えたツインロータリ圧縮機等である。要するに、本発明は、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更及び応用のバリエーションの範囲を含むものである。

符号の説明

[0048] 1 密閉容器、2 電動機部、3 圧縮機構部、4 クランク軸、5 シリンダー、6 ローリングピストン、7 ベーン、8 ベーンスプリング、9 ベーンスプリング溝、10 吸入管、11 吐出管、12 アキュムレーター、20 固定子、21 回転子、40 主軸部、41 副軸部、42 偏心軸部、50 シリンダー室、51 上軸受、52 下軸受、70 ベーン溝、80 ベーンスプリング収納孔、81 傾斜部、90 ベーンスプリング溝、100 ロータリ圧縮機。

請求の範囲

- [請求項1] 密閉容器内に、電動機部と、前記電動機部から伝達される駆動力によって冷媒を圧縮する圧縮機構部と、を備え、
前記圧縮機構部は、
偏心軸部を有し、前記電動機部により回転駆動されるクランク軸と、
前記密閉容器に固定され、シリンダー室を有するシリンダーと、
前記シリンダーの両端面に設けられ、前記シリンダー室を閉塞する軸受と、
前記偏心軸部に嵌合されて前記シリンダー室に収納され、前記偏心軸部と共に偏心回転して冷媒を圧縮するローリングピストンと、
前記シリンダーの径方向に形成されたベーン溝に設けられ、前記シリンダー室を吸入室と圧縮室とに仕切るベーンと、
前記シリンダーに形成されたベーンスプリング収納孔に収納され、前記ベーンの先端部を前記ローリングピストンの外周面に押し付けるように付勢するベーンスプリングと、を有し、
前記シリンダーには、前記ベーンスプリング収納孔を延長させるベーンスプリング溝が、前記ベーン溝の周囲に、前記ベーンスプリング収納孔から前記シリンダー室に向かって形成されている、ロータリ圧縮機。
- [請求項2] 前記ベーンスプリング収納孔は、該ベーンスプリング収納孔の側壁から前記ベーン溝の側壁を繋ぐ傾斜部を有し、
前記ベーンスプリング溝は、前記傾斜部から前記シリンダー室に向かって形成されている、請求項1に記載のロータリ圧縮機。
- [請求項3] 密閉容器内に、電動機部と、前記電動機部から伝達される駆動力によって冷媒を圧縮する圧縮機構部と、を備え、
前記圧縮機構部は、
偏心軸部を有し、前記電動機部により回転駆動されるクランク軸と

、

前記密閉容器に固定され、シリンダー室を有するシリンダーと、
前記シリンダーの両端面に設けられ、前記シリンダー室を閉塞する
軸受と、

前記偏心軸部に嵌合されて前記シリンダー室に収納され、前記偏心
軸部と共に偏心回転して冷媒を圧縮するローリングピストンと、

前記シリンダーの径方向に形成されたベーン溝に設けられ、前記シ
リンダー室を吸入室と圧縮室とに仕切るベーンと、

前記シリンダーに形成されたベーンスプリング溝に収納され、前記
ベーンの先端部を前記ローリングピストンの外周面に押し付けるよう
に付勢するベーンスプリングと、を有し、

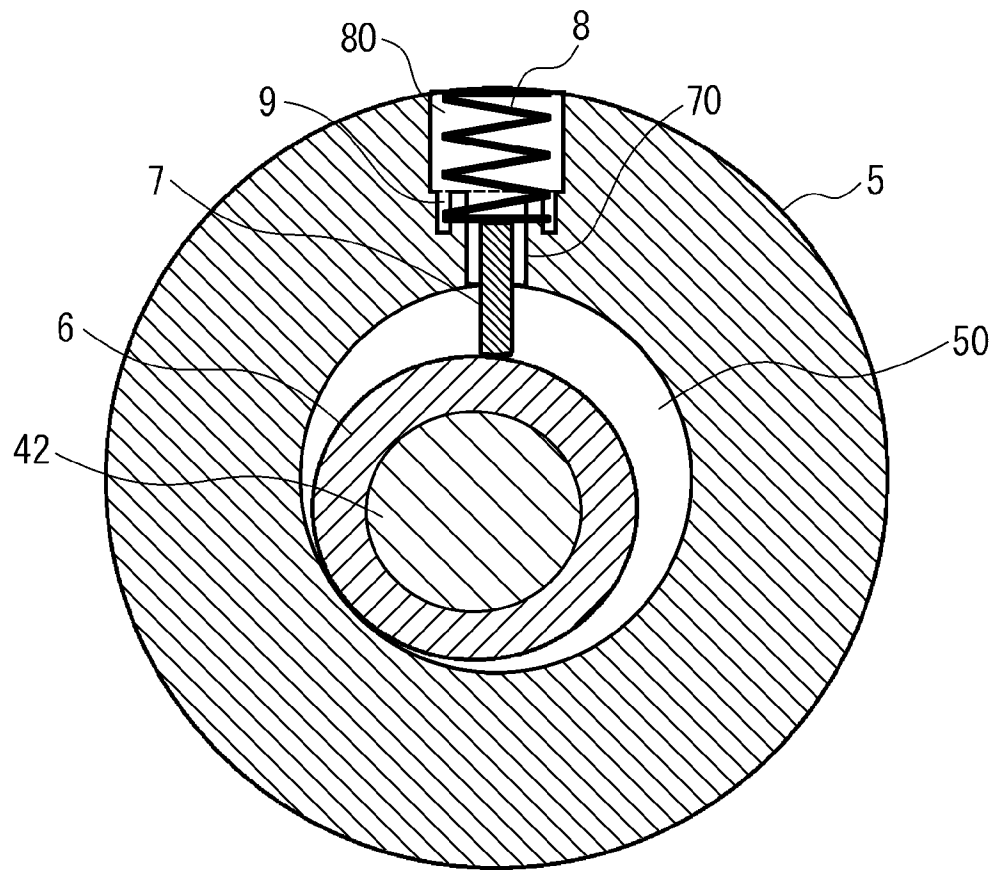
前記ベーンスプリング溝は、前記ベーン溝の周囲に、前記シリンダ
ーの外周面から前記シリンダー室に向かって形成された構成である、
ロータリ圧縮機。

[請求項4]

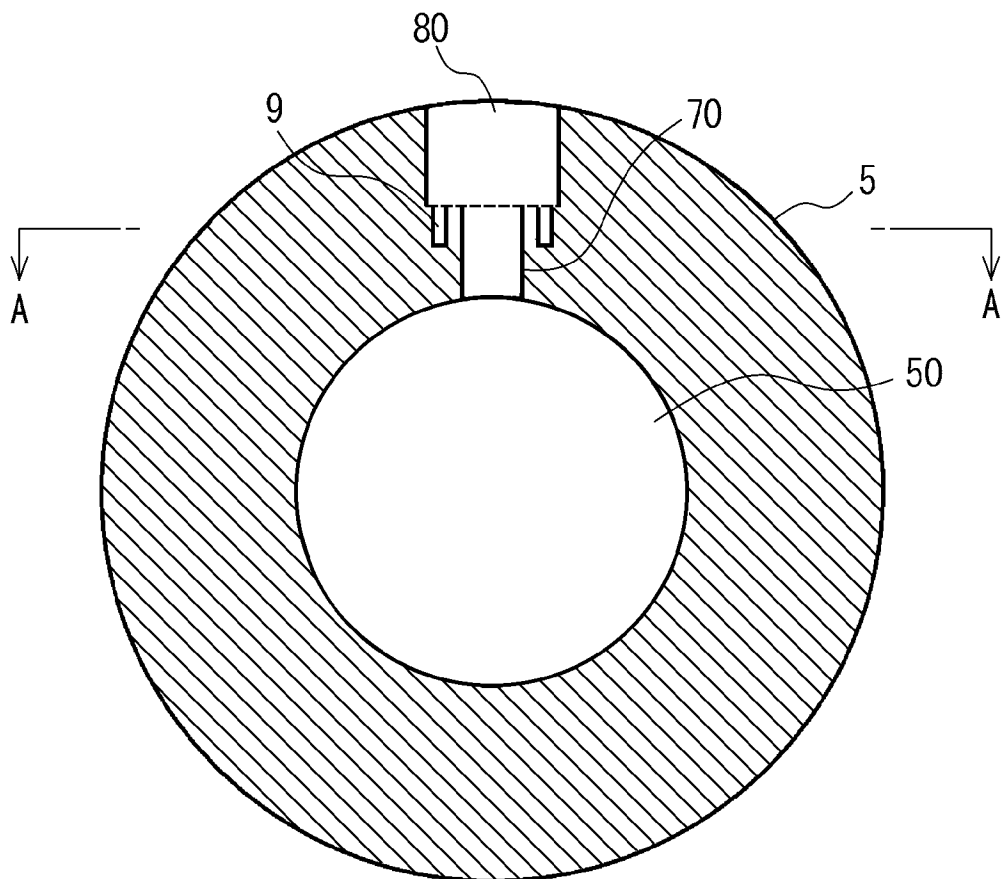
前記ベーンスプリングは、コイル状であり、

前記ベーンスプリング溝は、前記ベーンスプリングの形状に対応さ
せた円環状である、請求項1～3のいずれか一項に記載のロータリ圧
縮機。

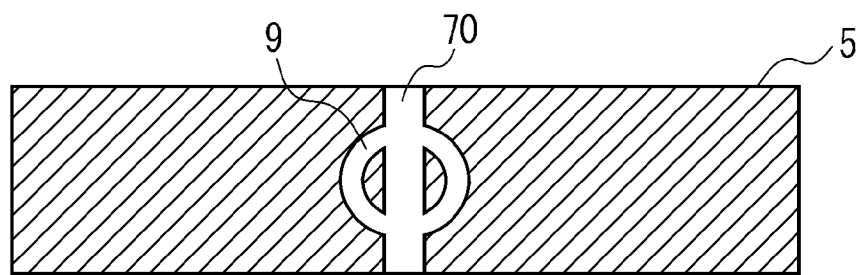
[図2]



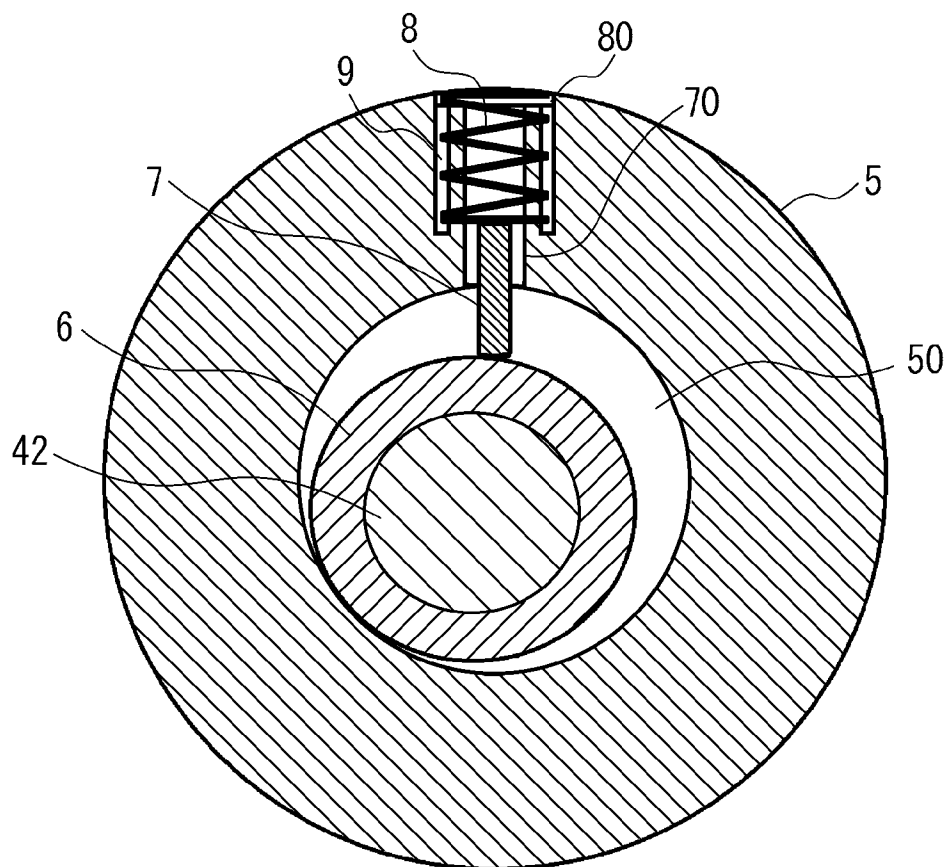
[図3]



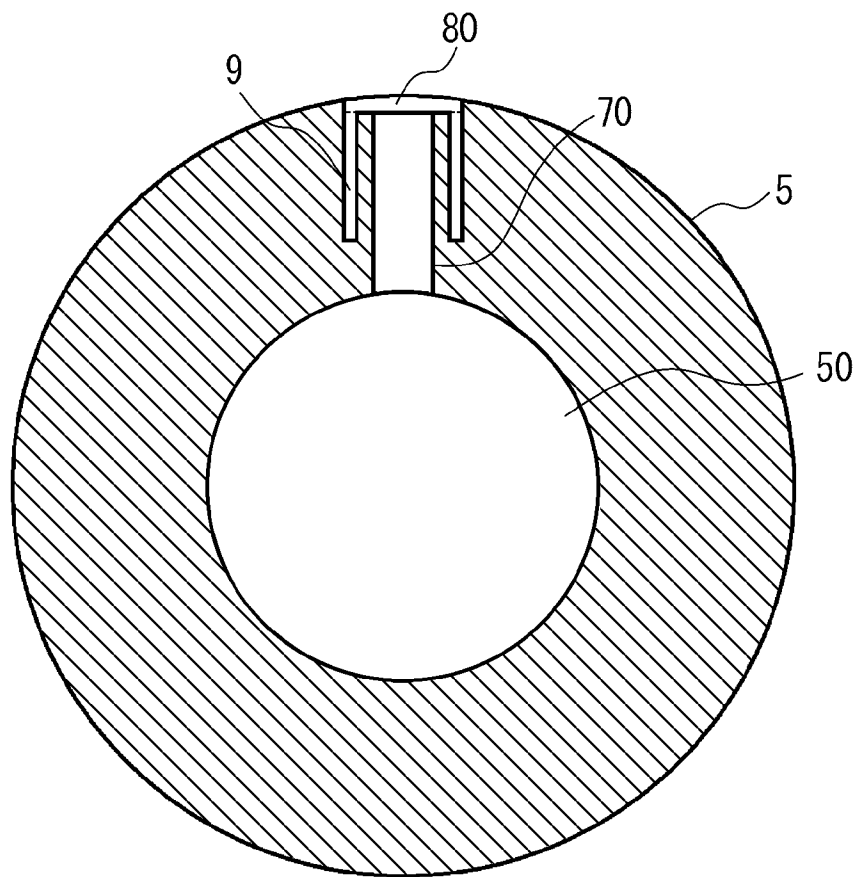
[図4]



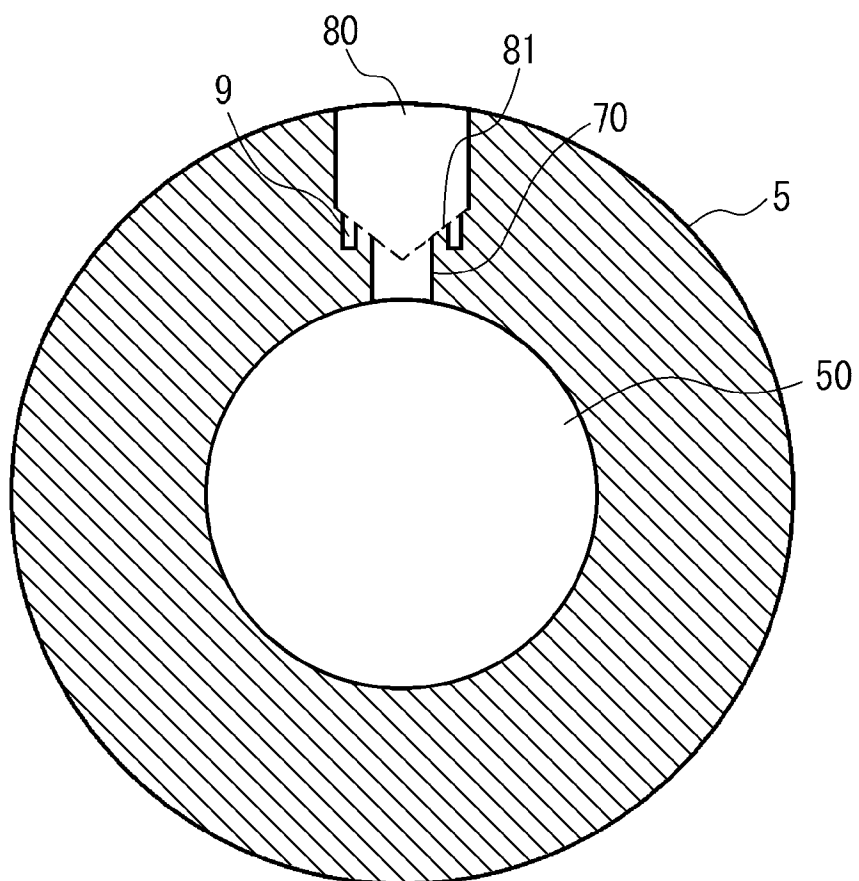
[図5]



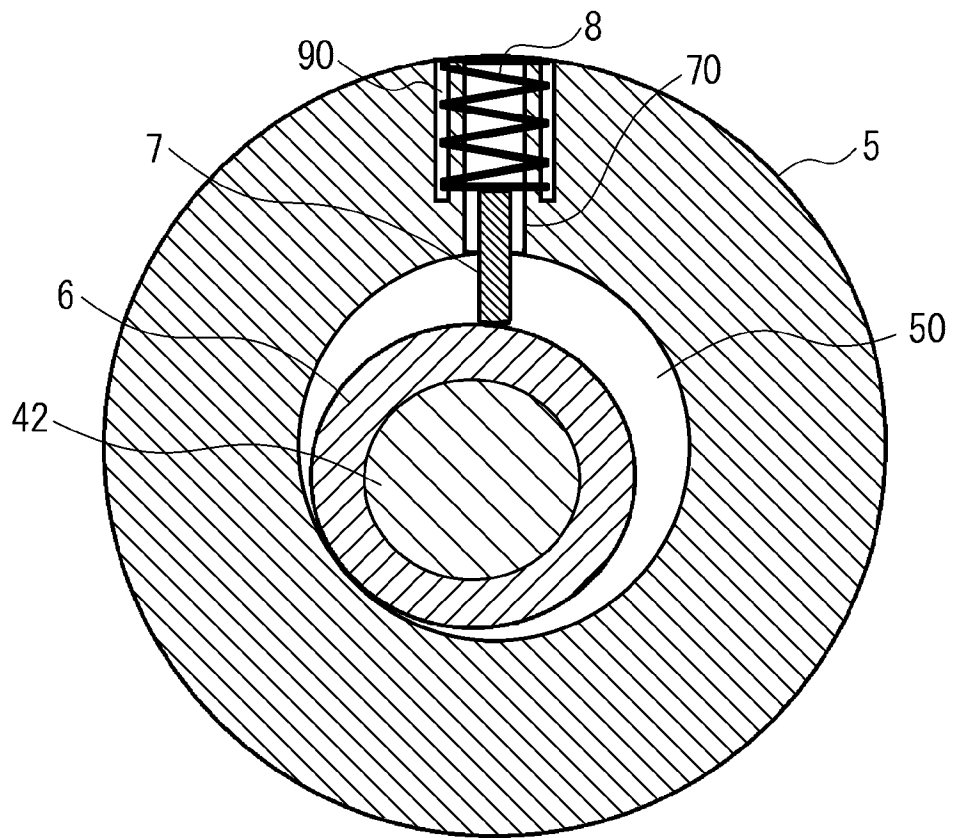
[図6]



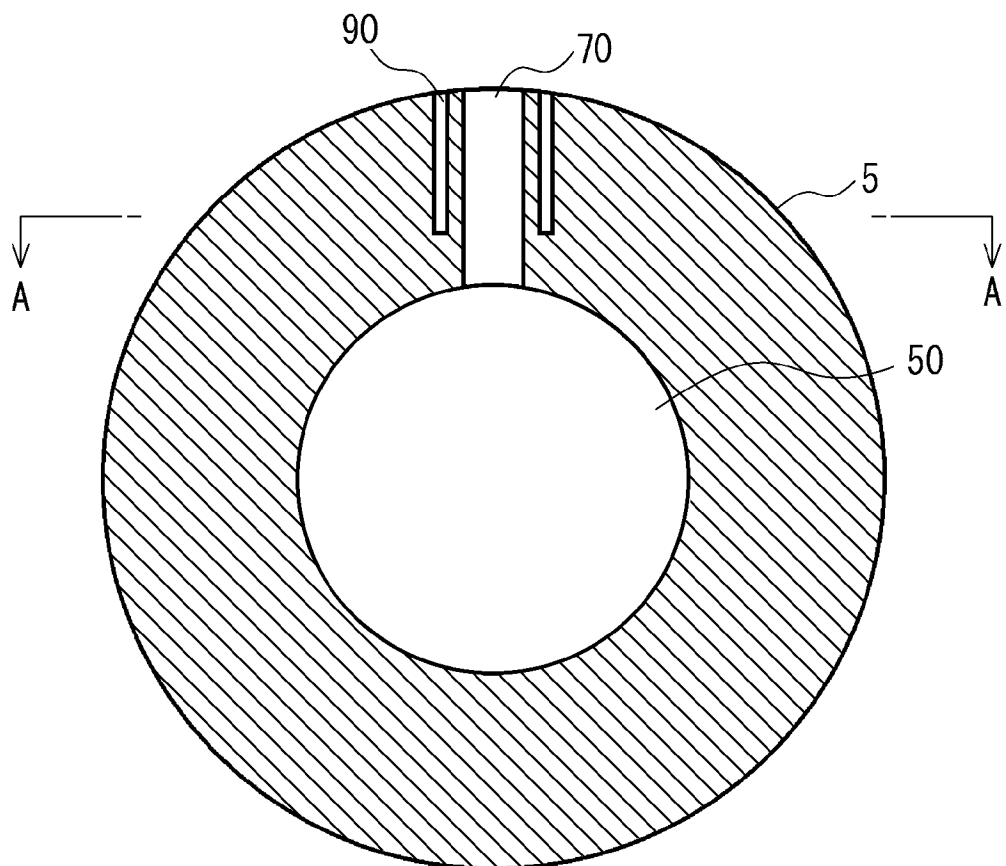
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/001563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F04C18/356 (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)

Int. Cl. 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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X	JP 2007-224875 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL	1
A	CO., LTD.) 06 September 2007, paragraphs [0027]- [0029] (Family: none)	2
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 126958/1988 (Laid-open No. 26787/1990) (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 21 February 1990, claims (Family: none)	3-4

☐ 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
07.03.2018

Date of mailing of the international search report
20.03.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04C18/356(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. 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X A	JP 2007-224875 A（松下電器産業株式会社）2007.09.06, 段落 [0027] - [0029]（ファミリーなし）	1 2
X	日本国実用新案登録出願63-126958号（日本国実用新案登録出願公開2-26787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（ダイキン工業株式会社）1990.02.21, 実用新案登録請求の範囲（ファミリーなし）	3-4

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.03.2018

国際調査報告の発送日

20.03.2018

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）

所村 陽一

30

9718

電話番号 03-3581-1101 内線 3358