

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, SC, 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 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

in a closed state; and a protruding part that protrudes from the bottom surface of the valve accommodation chamber, is provided along the outer periphery of the valve seat part with a groove formed between the protruding part and the seat surface, and is separated from the reed valve in the closed state.

(57) 要約 : 圧縮機は、密閉容器と、密閉容器内に設置され、内部にガスを圧縮するための圧縮室が設けられた圧縮機構部と、を備える圧縮機である。圧縮機構部は、圧縮室の壁の一部を構成し、圧縮室で圧縮されたガスを圧縮室の外に吐出する吐出孔が形成されたプレートと、吐出孔の吐出側を覆うようにプレートに配置され、吐出孔を開閉自在のリード弁と、を備える。プレートには、圧縮室とは反対側の表面に圧縮室側に向かって凹むように形成され、リード弁が収容される弁収容室と、弁収容室の底面において吐出孔の開口周縁部に底面から突出するように形成され、閉状態におけるリード弁と接触する弁座面を有する弁座部と、弁収容室の底面から突出し、弁座面との間に溝を形成して弁座部の外周に沿うように設けられ、閉状態におけるリード弁と離隔する凸部と、が設けられている。

明 細 書

発明の名称：圧縮機

技術分野

[0001] 本開示は、圧縮機構部の吐出孔にリード弁を有する圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 圧縮機において、ガスを圧縮する圧縮機構部の吐出孔にリード弁が設けられたものがある。リード弁は、圧縮機構部の圧縮室内の圧力が一定以上になると押し上げられて吐出孔を開放する。このとき、吐出孔を介して圧縮機構部の外部へガスが吐出される。また、リード弁は、ガスが吐出されて圧縮室内の圧力が一定以下になると吐出孔を閉塞し、吐出されたガスが圧縮室内に戻ることを防ぐ。しかしながら、圧縮機構部において吐出空間と吸入室とが連通するタイミングでリード弁が閉じていない状態（以下、閉じ遅れともいう）が生じると、吐出されたガスが吐出孔から吸入室に逆流する。逆流したガスは圧縮室内で再膨張することで圧縮機の性能を低下させる。

[0003] 圧縮機には様々な運転条件があり、吐出ガス流量及び回転数等のリード弁の閉じ遅れに影響する要素も運転条件によって変化するため、逆流の問題は、ばね定数等のリード弁の仕様を調整するだけでは解決が難しい。そこで、吐出孔周辺の流路形状を、吐出し易いが逆流しにくい形状にすることが有効な手段とされている。吐出孔周辺の形状が変更された圧縮機として、プレートに凹むように形成された弁収容室の底面に、リード弁が接触する弁座面を、吐出孔とほぼ同心円状に複数形成する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1において吐出孔周辺に設けられた弁座部は、第2弁座面と、環状溝を介して第2弁座面の外側に設けられた第1弁座面と、有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平2－81973号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の弁座部は、リード弁が閉じたときに第1弁座面及び第2弁座面の双方がリード弁と接触するように設けられているので、ガスの吐出時に、吐出されて第1弁座面及び第2弁座面に沿うように外周側へ流れたガスは、そのまま水平方向又は上方へ流れ易い。そのため、ガスの吐出時に、弁座面よりも下側すなわち弁収容室における底面側にはガスが流れにくく、吐出されたガスの逃げ場が制限されるので、吐出孔からガスが排出されにくくなる。したがって、特許文献1の圧縮機は、逆流時に二重の弁座面によりガスの吸入室への逆流を抑制できたとしても、吐出時にガスを十分に吐出できる構成とはなっておらず、圧縮機の性能が低下する場合がある。

[0006] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、ガスの吐出性低下による圧縮機の性能低下を抑制した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

[0007] 本開示の圧縮機は、密閉容器と、前記密閉容器内に設置され、内部にガスを圧縮するための圧縮室が設けられた圧縮機構部と、を備える圧縮機であって、前記圧縮機構部は、前記圧縮室の壁の一部を構成し、前記圧縮室で圧縮された前記ガスを前記圧縮室の外に吐出する吐出孔が形成されたプレートと、前記吐出孔の吐出側を覆うように前記プレートに配置され、前記吐出孔を開閉自在のリード弁と、を備え、前記プレートには、前記圧縮室とは反対側の表面に前記圧縮室側に向かって凹むように形成され、前記リード弁が収容される弁収容室と、前記弁収容室の底面において前記吐出孔の開口周縁部に前記底面から突出するように形成され、閉状態における前記リード弁と接触する弁座面を有する弁座部と、前記弁収容室の底面から突出し、前記弁座面との間に溝を形成して前記弁座部の外周に沿うように設けられ、閉状態における前記リード弁と離隔する凸部と、が設けられている。

発明の効果

[0008] 本開示の圧縮機では、弁収容室の底面から突出した凸部が、弁座面との間に溝を形成して弁座部の外周に沿うように設けられ、且つ凸部は閉状態におけるリード弁と離隔するので、吐出時には吐出されたガスが弁収容室において弁座面よりも下側すなわち底面側にも流れる。よって、従来の構成と比べ、吐出されたガスが逃げる空間が広がるので吐出孔からガスが排出され易くなり、ガスの吐出性低下による圧縮機の性能低下を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る圧縮機の一例であるロータリ圧縮機の構成を示す縦断面図である。

[図2]図1の圧縮機のA-A断面を示す横断面図である。

[図3]図1の圧縮機における上側のプレートを軸方向の上側から見た平面図である。

[図4]図3のプレートのB-B断面を示す部分断面図である。

[図5]図3のプレートのC-C断面を示す部分断面図である。

[図6]図3のプレートにリード弁が配置された状態を示す平面図である。

[図7]図3のプレートにリード弁と弁押えとが固定された状態でリード弁が開状態であるときのB-B断面を示す部分断面図である。

[図8]図3のプレートにリード弁と弁押えとが固定された状態でリード弁が閉状態であるときのB-B断面を示す部分断面図である。

[図9]図7において圧縮室Pからガスが吐出されるときのガスが流れる方向を示す説明図である。

[図10]図7において圧縮室Pにガスが逆流するときのガスが流れる方向を示す説明図である。

[図11]実施の形態2に係る圧縮機の上側のプレートにリード弁が配置された状態を示す平面図である。

[図12]図11のプレートにリード弁と弁押えとが固定されてリード弁が開状態であるときのD-D断面を示す部分断面図である。

[図13]実施の形態2に係る圧縮機のプレートの変形例を示す平面図である。

[図14]図13のプレートにリード弁と弁押えとが固定されてリード弁が開状態であるときのE-E断面を示す部分断面図である。

[図15]実施の形態3に係る圧縮機の上側のプレートにリード弁と弁押えとが固定されてリード弁が開状態であるときの部分断面図である。

[図16]実施の形態3に係る圧縮機の変形例を示す部分断面図である。

[図17]実施の形態4に係る圧縮機の上側のプレートにリード弁と弁押えとが固定されてリード弁が開状態であるときの部分断面図である。

[図18]実施の形態4に係る圧縮機の変形例を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示に係る圧縮機の実施の形態を、図面に基づいて説明する。異なる実施の形態において、共通の要素には同じ符号を付し、他の実施の形態で行った詳細な説明を繰り返さず省略する。なお、図面は模式的に描かれたものであって、本開示は図面の形態のみに限定されるものではない。また、本開示は以下で説明する形態のみに限定されるものではない。たとえば、技術的に矛盾しない範囲内で異なる実施の形態どうしの組み合わせ、部分的な置換によってできる構成としてもよい。

[0011] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る圧縮機100の一例であるロータリ圧縮機の構成を示す縦断面図である。図1に示されるように、本実施の形態1では圧縮機100の一例としてロータリ圧縮機を用いて説明する。なお、圧縮機100は、圧縮機構部10にリード弁80を備えていればよく、例えばベーン圧縮機、スクロール圧縮機、スクリュー圧縮機、レシプロ圧縮機などであってもよい。本実施の形態1の圧縮機として、圧縮室の容積が変化する容積圧縮機が適している。本実施の形態1の圧縮機100は、冷媒の潜熱を利用するヒートポンプ装置において冷媒のガスを圧縮するために使用することができる。

[0012] 図1に示されるように、圧縮機100は、密閉容器1と、密閉容器1内に

設置された圧縮機構部10と、を備える。圧縮機構部10は、内部にガスを圧縮するための圧縮室P（後述する図2参照）を有する。一般に気液相変化の潜熱を利用するヒートポンプ装置では、ガスの圧力は大気より高圧とされ、密閉容器1は高圧のガスを保持できるように構成される。図1の密閉容器1は、円筒部1bと円筒部1bの両側に配置された円蓋状の2つの蓋1a1及び1a2とにより構成され、円筒の両端が蓋1a1及び1a2によって閉じられた形状を有している。密閉容器1の円筒部1bには圧縮すべきガスを内部に導く吸入管60と、圧縮されたガスを外部に流出させる吐出管70とが接続される。密閉容器1は一般にヒートポンプ装置の室外ユニット内に設置されるため、密閉容器1が自立するように、密閉容器1の底を形成する蓋1a2には脚（図示せず）が設置される。

[0013] 密閉容器1の内部には圧縮機構部10を駆動する電動機20が収容されている。電動機20は、回転子22と、その回転子22を囲む固定子21とで構成される。端子30が密閉容器1の蓋1a1に取り付けられ、端子30と固定子21とがリード線（図示せず）で接続される。図1に示される例では、円筒部1b内の下部に圧縮機構部10が配置され、円筒部1b内の上部に電動機20が配置され、上側の蓋1a1に端子30が取り付けられている。

[0014] 固定子21は、端子30を介して外部から供給された電流により磁力を発生する。回転子22は、固定子21が発生した磁力によって回転する。回転子22の回転する力は回転軸11によって圧縮機構部10に伝達される。回転軸11は回転子22の回転中心軸Axに沿って延びる棒状の部材である。回転軸11は、その長手方向の一部に、回転子22の回転中心軸Axから所定の距離だけ偏心した偏心軸部12が形成されている。偏心軸部12は回転中心軸Axから平行に一定距離ずれた中心軸を有する円柱状の部分である。密閉容器1の圧縮機構部10より下には潤滑油が貯えられる油溜め空間Sbを有し、潤滑油は回転軸11の軸受、圧縮機構部10の内部の潤滑等に使用される。なお、以下の説明において、回転軸11のびる方向を軸方向、軸方向に垂直な方向を径方向として説明する。

[0015] 圧縮機構部10は動力によりガスの容積を縮小するように構成された機械である。圧縮機100がロータリ圧縮機である場合、圧縮機構部10は、内部にシリンダ室13aを有するシリンダ13、シリンダ室13aの内部で転動するピストン16、それらを軸方向から覆うプレート14及び15、並びに、シリンダ室13aを仕切るベーン18（後述する図2参照）等で構成される。また、圧縮機構部10は、プレート14に設置されたリード弁80を備える。

[0016] シリンダ室13aは、回転軸11と同軸の円柱状の空間である。ピストン16は、シリンダ室13aよりも小さい円筒状の部材である。ピストン16の内部には円柱状の空間が形成され、その空間に回転軸11の偏心軸部12が挿入される。ピストン16と偏心軸部12の間には僅かな隙間（不図示）が設けられ、ピストン16は、偏心軸部12の中心回りに回転自在とされる。シリンダ室13aはその軸方向をプレート14及び15によって閉じられている。シリンダ13、プレート14、プレート15、ピストン16、偏心軸部12、及びベーン18からなる圧縮ユニットが軸方向に複数あってもよく、図1では圧縮ユニットが軸方向（矢印Z方向）に2つ形成された構成例を示している。圧縮ユニットが軸方向に2つ形成される場合、2つの偏心軸部12は180°反転した位相に設置される。図1のように軸方向に2つのシリンダ室13aを備える構成では、1つのプレート15により2つのシリンダ室13aを仕切ることができる。

[0017] シリンダ室13aのピストン16の外側の空間は、軸方向の両側をプレート14とプレート15とによって閉じられて、ガスの圧縮に利用される。以下、この空間を圧縮空間ともいう。ピストン16には偏心軸部12が挿入されているので、ピストン16はシリンダ室13aに対して偏心した位置にある。ピストン16の外周面16oがシリンダ室13aの内周面13aiの一部に接するように、偏心軸部12及びピストン16のサイズが設定されている。回転軸11の回転によってピストン16の外周面16oとシリンダ室13aの内周面13aiとが接する位置が回転するように、ピストン16はシ

シリンダ室13a内を転動する。ピストン16が転動するときピストン16の上下端がプレート14及びプレート15と摺動するように、ピストン16の軸方向（矢印Z方向）の高さは、シリンダ室13aと同等の高さとされる。

[0018] ヒートポンプ装置の冷媒回路において低圧のガスが、吸入管60を介して圧縮機100内に吸入される。シリンダ13には、圧縮すべき低圧のガスをシリンダ室13a内に吸入するための吸入孔13cが形成される。吸入孔13cの一方は吸入管60に接続され、他方がシリンダ室13a内に接続される。

[0019] プレート14は、シリンダ13の上面と対向する環状部と、環状部の中央部に上方へ延びるように設けられた略筒状の軸受け14gと、を有している。軸受け14gには、回転軸11が挿入される軸受穴14hが形成され、回転軸11は軸受穴14hの内部で回転する。なお、圧縮機100において圧縮ユニットが1つのみ形成される構成では、プレート14及び15のいずれが軸受け14gを有していてもよく、例えば、シリンダ13の下面と対向するプレート15が軸受け14gを有するようにしてもよい。また、軸受け14gは、すべり軸受、あるいは転がり軸受け等とすることができる。

[0020] プレート14の環状部の一部には、圧縮空間で圧縮されたガスを吐出するための吐出孔14a（後述する図3参照）が形成され、吐出孔14aを含む吐出孔14aの周囲には、流路溝14bが形成される。プレート14は、軸受け14gと流路溝14bが形成された部分とを除いて、おおむね平板状である。以下では、その平板状の部分のうちシリンダ室13a側の面を第1面14xと定義し、その平板状の部分のうちシリンダ室13aと反対側の面（本実施の形態1では軸受け14gが形成されている側の面）を第2面14yと定義して説明する。図1の例では、上側のプレート14の下面が第1面14xであり、上側のプレート14の上面が第2面14yである。

[0021] プレート14の第1面14xは、ピストン16の軸方向の上端と摺動する平坦な面を有する。なお、圧縮機100の構造によって第1面14xが摺動

面でない場合には、第1面14xは必ずしも平坦でなくてもよい。軸受け14gは、第2面14yに突出するように形成される。流路溝14bは、第2面14yにおいて吐出孔14a（図3参照）の吐出側の開口周縁部14a1（図3参照）を含む領域に、凹むように形成される。軸受穴14h及び吐出孔14aは、プレート14を貫通して設けられる。

[0022] プレート14の第2面14y側には、吐出孔14aの吐出側を覆うようにリード弁80が設置される。リード弁80は、吐出孔14aを開閉する。プレート14の詳しい構成については後述する。プレート14の第2面14y側には、プレート14に固定される形でマフラ50が設置される。

[0023] マフラ50は、プレート14との間に空間Smが形成されるようにプレート14を覆う。プレート14とマフラ50との間に形成される空間Smには、シリンダ室13a内で圧縮された高圧のガスが、プレート14の吐出孔14a（後述する図3参照）を介して吐出される。マフラ50には、圧縮室Pで圧縮されて空間Smに流入した高圧のガスを、密閉容器1内におけるマフラ50外の空間（以下、吐出空間Soともいう）に流入させる不図示のマフラ孔が形成されている。マフラ50は、吐出された高圧のガスを適度な容積の空間Smを経由させることで騒音を低減させる目的と、密閉容器1内の油溜め空間Sbに貯留される潤滑油がシリンダ室13aに吐出孔14aを介して流入することを防止する目的と、で使用される。なお、マフラ50は、騒音を低減させる必要がなく、潤滑油の流入の虞がない場合などは省略してもよい。

[0024] マフラ50は、プレート14に設置されたリード弁80を覆うように設けられる。図1には、マフラ50がベル形状を有し、プレート14の環状部の側面がマフラ50の下部に入り込む構造例を示している。なお、マフラ50の形状及び設置個所は適宜変更してよい。ただし、マフラ50が金属材料で形成される場合には、固定子21と一定以上の絶縁距離を確保する必要がある。また、電動機20に対向する側にあるマフラ50（図1の例では上側のマフラ50）には、プレート14の軸受け14gが配置される軸穴が軸方向

に貫通して形成される。

[0025] 図2は、図1の圧縮機100のA-A断面を示す横断面図である。シリンダ13は、プレート14よりも大きい外径を有し、密閉容器1（図1参照）の内面に固定される。シリンダ13の外周部には、シリンダ13の下方にある油溜め空間Sbとシリンダ13の上方にある吐出空間Soとを連通するように設けられた貫通穴13fが形成されている。貫通穴13fは、シリンダ13の上方の吐出空間Soに吐出されたガス中の油がシリンダ13の下方の油溜め空間Sbに戻るための通路となる。なお、貫通穴13fは、密閉容器1（図1参照）との間に隙間を形成するようにシリンダ13の外周面に形成された凹部であってもよい。

[0026] シリンダ室13aには回転方向（矢印R方向）の異なる位置に吸入ポート13dと吐出ポート13eとが形成される。吸入ポート13dは吸入管60と接続されたポートである。吸入ポート13dは、シリンダ13内を径方向に貫通する吸入孔13cを介して吸入管60と接続される。吸入孔13cの断面形状は、例えば円形を呈する。なお、吸入孔13cの断面形状は、円形でなくてもよく、例えば楕円又は矩形等でもよい。また、吸入孔13cの断面形状は、流路方向に沿って形状が変化してもよい。

[0027] 吐出ポート13eは、図1に示される密閉容器1内の吐出空間Soを介して吐出管70とつながるポートである。図2には、吐出ポート13eが、シリンダ室13aの内周面13aiの局所に窪みとして形成された例が示される。吐出ポート13eは、シリンダ室13aの内周面13aiにおいてプレート14側に形成されている。図2の例では、シリンダ13に形成されるベーン溝13bと離れて吐出ポート13eが設けられるが、吐出ポート13eの一部がベーン溝13bと連通するように形成してもよい。シリンダ室13aで圧縮されたガスは、吐出ポート13eから、図1に示されるプレート14、マフラ50、及び密閉容器1内の吐出空間Soを通り、吐出管70から密閉容器1の外に吐出される。なお、吸入ポート13dと吐出ポート13eとの位置、並びに、吸入ポート13d及び吐出ポート13eの構成は適宜変

更してよい。また、図2では吐出ポート13eがプレート14側に1つ形成されているが、複数形成されてもよいし、あるいはプレート14及び15の両側に形成されてもよい。

[0028] シリンダ室13aの吸入ポート13dと吐出ポート13eとの間には、径方向にベーン溝13bが形成されている。ベーン溝13bの内部に、ベーン18が摺動自在に挿入されている。図2に示される例では、圧縮機構部10は、ベーン18をピストン16に押圧するベーンバネ19を有し、ベーン18の軸方向の上下端がプレート14及び15の摺動面と摺動する構成とされる。ベーン18は、シリンダ室13aの内周面13aiとピストン16の外周面16oとの間にできる空間を仕切る。ベーン18は、ピストン16の回転に追随してピストン16の外周面16oと常に接するように構成されている。例えば、ベーン18がベーンバネ19によってシリンダ室13aの中心（回転中心軸Axと同じ位置）に向かうように付勢されることで、常にピストン16に接する。ただし、シリンダ室13a内で潤滑油及び凝縮した作動流体が圧縮され、シリンダ室13a内が異常昇圧された際には、ベーン18がピストン16から離間し、リリースすることができる。図2には、シリンダ13にベーンバネ19を收容する收容穴13gが形成され、收容穴13gと密閉容器1内の吐出空間Soとを連通させるための連通孔13hが形成された構造例が示される。連通孔13hを通して、ベーン18の摺動溝に潤滑油が供給され、ベーン18のシリンダ室13aの反対側に密閉容器1内の圧力が加えられる。

[0029] 圧縮空間は、シリンダ室13aの内周面13aiとピストン16の外周面16oとの間の空間であり、軸方向の両側をプレート14及び15によって覆われることで密閉されている。圧縮空間はベーン18によって、吸入ポート13dとつながる低圧側の吸入室Qと、吐出ポート13eとつながる高圧側の圧縮室Pと、に仕切られる。吸入ポート13dと吐出ポート13eとは周方向で近くに位置するが、互いにベーン18の反対側に位置する。

[0030] 吸入室Qは、シリンダ室13aの内周面13aiとベーン18の一方の面

とピストン16の外周面16oとシリンダ室13aの軸方向の両端を覆うプレート14、15で囲まれた空間である。また、圧縮室Pはシリンダ室13aの内周面13aiとベーン18の他方の面とピストン16の外周面16oとシリンダ室13aの軸方向の両端を覆うプレート14、15で囲まれた空間である。吸入室Qと圧縮室Pとの容積はピストン16の回転によって変化する。ピストン16の回転により、吸入室Qの容積が拡大すると吸入ポート13dからガスが吸引され、吸入室Qの容積の拡大に伴い圧縮室Pの容積が縮小するとガスが圧縮される。このように、圧縮機構部10は、内部にガスを圧縮するための圧縮室Pと、ガスを吸引するための吸入室Qとを有しており、回転軸11が1回転する間に吸入工程と圧縮工程がそれぞれ1工程ずつ行われる。

[0031] 回転軸11の中心と偏心軸部12の中心との距離である偏心距離は、ピストン16の外周面16oの一部がシリンダ室13aの内周面13aiと接してピストン16が回転する間、一定の距離とされる。ピストン16は偏心軸部12の偏心回転により、シリンダ13の内部を回転する。ピストン16の外周面16oとシリンダ室13aの内周面13aiとの間には軸方向（矢印Z方向）に沿って互いが接する接触部Sができる。接触部Sはピストン16の回転に従ってシリンダ室13aの内周面13aiに沿って周方向に移動する。接触部Sはベーン18とともにシリンダ室13aの内周面13aiとピストン16の外周面16oとの間の空間を仕切る。

[0032] 次に、ピストン16の回転による圧縮動作を簡単に説明する。圧縮室Pの容積は、ピストン16の回転により、接触部Sの位置が移動するにしたがって縮小し、圧縮室Pの内部の圧力は増大する。一方、吸入室Qの容積は、ピストン16の回転により、接触部Sの位置が移動するにしたがって拡大し、吸入ポート13dから外部のガスを吸い込む。さらに接触部Sの位置が移動して圧縮室Pの容積が極小となり、接触部Sがベーン18、吸入ポート13dの位置を超えると、それまでの圧縮室Pは消失する。さらに接触部Sの位置が移動して吸入室Qが吸入ポート13dと接続なくなると、吸入室Qで

あった空間が吐出ポート13eとつながった圧縮室Pに切り替わる。一方、接触部Sを挟んで圧縮室Pと反対側には新たに吸入ポート13dとつながる吸入室Qができる。このように、吸入室Qと圧縮室Pとが順次切り替わるように吸入と圧縮の動作が行われる。

[0033] なお、実施の形態1の圧縮機100として、ロータリ圧縮機のように圧縮室Pと吸入室Qとが空間的に仕切られて入れ替わるように構成する圧縮機以外に、レシプロ圧縮機のように圧縮室Pと吸入室Qとがバルブを用いるなどにより時間的に切り替わるような圧縮機を使用してもよい。

[0034] 図3は、図1の圧縮機100における上側のプレート14を軸方向（矢印Z方向）の上側から見た平面図である。図4は、図3のプレート14のB-B断面を示す部分断面図である。図5は、図3のプレート14のC-C断面を示す部分断面図である。図6は、図3のプレート14にリード弁80が配置された状態を示す平面図である。図7は、図3のプレート14にリード弁80と弁押え81とが固定された状態でリード弁80が開状態であるときのB-B断面を示す部分断面図である。図8は、図3のプレート14にリード弁80と弁押え81とが固定された状態でリード弁80が閉状態であるときのB-B断面を示す部分断面図である。ここで、B-B断面は、吐出孔14aの中心軸14ac及び固定穴14dの中心軸14dcを含む、回転中心軸Axと平行な面での断面である。B-B断面は、リード弁80の長手方向に沿う面でもある。また、C-C断面は、吐出孔14aの中心軸14acと中段部14lの中心軸14lcとを含む、回転中心軸Axと平行な面での断面である。

[0035] 以下、図1～図8に基づき、プレート14及びリード弁80の構成について詳しく説明する。図1に示されるようにプレート14は、圧縮機構部10において圧縮空間の壁の一部を構成する。図1の圧縮機100では、上側のプレート14が、上側の圧縮空間の上壁を構成する。

[0036] 図3～図5に示されるように、プレート14の流路溝14bは、リード弁80（図6参照）が収容される弁収容室14jと、弁収容室14jの特定方

向（図3の例では、回転方向の前側であり、図示左側）に設けられた、弁収容室14jよりも浅い中段部14lと、を有している。図4及び図5に示されるように、吐出孔14aは、プレート14における弁収容室14jの底壁14jwを貫通するように形成され、図2に示されるシリンダ13の吐出ポート13eと接続される。すなわち、図2に示されるシリンダ13の吐出ポート13e及び図4に示されるプレート14の吐出孔14aにより、圧縮室Pと、プレート14の第2面14y側に形成された流路溝14b内とが連通される。

[0037] 図6及び図8に示されるように、リード弁80は、弁収容室14jに収容され、吐出孔14aを開閉する。リード弁80は、薄板状の部材で形成される。リード弁80は、吐出孔14aを覆う円形状の弁先端部80aと、プレート14に固定される弁基部80bと、弁先端部80aと弁基部80bとを接続する弁中間部80cと、を有する。弁基部80bには、締結部品82（図8参照）が挿入される固定穴80dが形成される。弁中間部80c及び弁基部80bは、弁先端部80aから一方向に延びるように設けられる。

[0038] 図3及び図4に示されるように、弁収容室14jは、吐出孔14aを中心に形成され、弁先端部80a（図7参照）が配置される円形状の第1空間14j1と、第1空間14j1からリード弁80の長手方向に沿うように延びた帯状の第2空間14j2と、を有する。図7に示されるように、第2空間14j2には、リード弁80の弁中間部80c及び弁基部80bが配置される。第2空間14j2において第1空間14j1と遠い側すなわち弁基部80bが配置される側には、弁収容室14jの底面14jsよりも高い固定面14pが設けられている。固定面14pには、締結部品82（図7参照）が挿入される固定穴14dが形成される。弁収容室14jの底面14jsから固定面14pまでの高さが、後述する弁座面14f1の高さD1と同じ高さとなるように、プレート14に弁収容室14jが形成される。

[0039] 図7及び図8に示されるように、リード弁80の吐出孔14aと反対側（図7では、リード弁80の上側）には、弁押え81が配置され、リード弁8

0と弁押え81とは、ネジ等の締結部品82によりプレート14に固定される。締結部品82により弁基部80bがプレート14の固定面14pに固定されてリード弁80が弾性変形することにより、弁先端部80aによって吐出孔14aの吐出側を開閉する。図8に示されるようにリード弁80が閉じた状態で、ピストン16（図2参照）の転動により圧縮室Pの容積が縮小し、圧縮室P内のガスとプレート14外側の空間（すなわち、空間Sm及び吐出空間So）内のガスの圧力差が十分に大きくなると、図7に示されるようにリード弁80が開き、圧縮されたガスが吐出孔14aを介して空間Smに吐出される。弁押え81は、リード弁80が開いた際にリード弁80の弁中間部80c及び弁先端部80aと接触することで、リード弁80の最大の開度を規定する。

[0040] 図6～図8に示されるように、弁収容室14jの底面14jsにおいて吐出孔14aの開口周縁部14a1には、底面14jsから突出する弁座部14fが環状に設けられている。弁座部14fは、閉状態におけるリード弁80と接触する環状の弁座面14f1と、弁座面14f1の外縁と弁収容室14jの底面14jsとを接続する傾斜面14f2と、を有する。弁座部14fの外周面である傾斜面14f2は、軸方向（矢印Z方向）で第2面14y側から第1面14xに近づくにつれて径が拡大する円錐台の側面のような筒形状を有している。すなわち、弁座部14fは、圧縮室Pに近づくにつれて外径が大きくなるように形成されている。弁座部14fが傾斜面14f2を有することで、吐出孔14aの吐出側の開口周縁部14a1におけるプレート14とリード弁80との接触面積を小さくでき、潤滑油を介したリード弁80の弁座部14fへの貼り付きを低減できる。

[0041] なお、リード弁80が弁座部14fに貼り付くと、リード弁80を開くのに必要な圧縮室P内のガス圧力が大きくなる。すなわち、圧縮室P内は過圧縮状態となり、必要な動力が増加し、圧縮機100の性能が低下してしまう。一方、本開示はリード弁80と貼り付きにくい弁座部14fを備えることで、圧縮機100の性能低下を抑制できる。

- [0042] 図8に示されるように、傾斜面14f2の外側に設けられた底面14jsは、閉状態のリード弁80と接触しないように、軸方向（矢印Z方向）で第1面14xと弁座面14f1との間に形成される。
- [0043] また、図5に示されるように、流路溝14bのうち中段部14lの底面14lsは、軸方向（矢印Z方向）で弁収容室14jの底面14jsと第2面14yとの間に形成される。なお、図3では、流路溝14bにおいて弁収容室14jの特定方向に中段部14lが1つのみ設けられているが、流路溝14bには中段部14lが複数あってもよく、又は中段部14lが無くてもよい。また、プレート14に形成された流路溝14bの内側面は、弁収容室14jの底面14jsから第2面14yに滑らかに接続される傾斜面でもよい。流路溝14bの内側面が傾斜面である場合、この内側面は、一様に傾斜した傾斜面、又は傾斜の角度が途中で変化する傾斜面でもよい。また、流路溝14bは途中で複数に分岐してもよい。
- [0044] 図6～図8では、吐出孔14aは、プレート14の弁座面14f1から第1面14xまで軸方向（矢印Z方向）に貫通して設けられ、軸方向（矢印Z方向）において同一の断面を有する。図6では、吐出孔14aの吐出側の開口周縁部14a1は、リード弁80の弁先端部80aの半径R2よりも小さい開口半径R1を有した円形としている。なお、吐出孔14aがリード弁80の弁先端部80aよりも小さければ、吐出孔14aの断面の形状は円形でなくともよい。また、吐出孔14aの断面の形状、大きさ、及び断面の中心位置は、弁座面14f1側から第1面14xに向かって変化してもよい。図2のように、吐出ポート13eがシリンダ13に窪みとして形成されている場合には、軸方向（矢印Z方向）から見てその窪みと重なるように吐出孔14aが形成されるとよい。なお、吐出孔14aは、吐出ポート13eとつながっていればよく、吐出ポート13eと吐出孔14aとの位置及び両者の形状は上記のものに限定されない。
- [0045] 図6及び図8に示されるように、弁先端部80aは、リード弁80の閉状態において吐出孔14aを塞ぐことができる程度の大きさを有していればよ

い。図6では、弁座面14f1と弁先端部80aとが接触できるように、弁先端部80aは、吐出孔14aの吐出側の開口周縁部14a1よりも大きく形成されている。ただし、弁先端部80aが大きすぎると、吐出孔14aからマフラ50（図1参照）内に吐出されるガスの流れの妨げになるので、弁先端部80aの大きさは、弁座面14f1の外縁よりもわずかに大きい程度にするとよい。

[0046] 図7～図8に示されるように、弁基部80bと弁先端部80aとを繋ぐ弁中間部80cは、リード弁80が開閉する際に板ばねとして機能する。弁中間部80cにおいて弁基部80bに近い部分ほど、開閉時に作用する曲げ応力が大きくなる。したがって、リード弁80の厚さt80（図7参照）及び弁中間部80cの巾W80c（図6参照）は、リード弁80が開閉時に破損しない程度の寸法で形成される。ただし、リード弁80の厚さt80及び弁中間部80cの巾W80cが大きすぎると、リード弁80を開く際に圧縮室P内が過圧縮されて圧縮機100の性能が低下する虞があるため、リード弁80が破損せず且つ閉じ遅れない程度の寸法にするとよい。

[0047] 図8に示されるように、弁押え81は、板状の部材で形成される。弁押え81は、閉状態のリード弁80との間に隙間を形成するように吐出孔14aの上方に設けられた先端部81aと、先端部81aの一端から延び、プレート14との間にリード弁80を挟み込むようにしてプレート14に固定される基部81bと、を有する。弁押え81の先端部81aは、開状態のリード弁80における弁先端部80a及び弁中間部80cと接触する。図7に示されるように、リード弁80が開状態となる際、弁押え81にはリード弁80の衝突力が作用するので、弁押え81の厚さt81は、リード弁80の厚さt80と比べ十分厚くするとよい。弁押え81の基部81bには、締結部品82が挿入される固定穴81dが形成される。弁押え81の基部81bは、プレート14との間にリード弁80の弁基部80bを挟み込む。図6に示される例では、弁押え81は、弧状に延びた先端部81aと、直線状に延びた基部81bとの組み合わせで構成される。弁押え81の先端側ほどリード弁

８０との隙間が大きくなるように、弁押え８１の先端部８１ａは、基部８１ｂに対して傾斜している。

[0048] なお、弁押え８１の形状は上記の形状に限定されず、例えば、複数の円弧を組み合わせた形状としてもよい。また、図７では、弁押え８１の基部８１ｂに固定穴８１ｄが設けられ、リード弁８０とともに基部８１ｂが締結部品８２でプレート１４に固定されるが、弁押え８１の基部８１ｂは溶接によりプレート１４に固定されてもよい。

[0049] また、弁押え８１の先端部８１ａには、リード弁８０が接触する面（図８では先端部８１ａの下面）に垂直な方向に貫通孔８１ｃが設けられる。貫通孔８１ｃを設けることで、リード弁８０と弁押え８１の接触面積を小さくすることができ、潤滑油を介したリード弁８０の弁押え８１への貼り付きが抑制できる。

[0050] 図９は、図７において圧縮室Ｐからガスが吐出されるときのガスが流れる方向を示す説明図である。以下に、図１～図９を参照しつつ、圧縮機１００の動作、リード弁８０の動作、及び吐出時のガスの流れについて説明する。図１に示される端子３０から電動機２０に電流が流れて電動機２０の固定子２１に磁力が発生すると、発生した磁力により回転子２２が回転し、回転子２２の回転に伴って回転軸１１が回転する。回転軸１１が回転すると、シリンダ１３の内部でピストン１６が転動し、密閉容器１の外からガスが吸入室Ｑ（図２参照）に吸い込まれる。その後、ピストン１６の転動に伴い吸入室Ｑが圧縮室Ｐに切り替わり、圧縮室Ｐの容積が縮小してガスの圧力が増加する。

[0051] ここで、圧縮室Ｐの容積が大きいときには、リード弁８０（図８参照）の吐出孔１４ａを塞ぐ部分には、密閉容器１内におけるプレート１４の外側の空間（例えば、空間Ｓｍ）内の圧力と圧縮室Ｐ内の圧力との差圧による力が圧縮室Ｐ側に向かうように作用することで、リード弁８０が閉状態を維持する。その後、ピストン１６が移動して圧縮室Ｐの容積が小さくなり、圧縮室Ｐ内の圧力がプレート１４の外側の空間Ｓｍ内の圧力よりも十分に高くなる

と、圧縮室P内のガスがリード弁80を押し上げる力が、空間Sm内のガスがリード弁80を圧縮室P側に押さえつける力よりも大きくなり、リード弁80が弁座面14f1（図7参照）から離れ、リード弁80が開き始める。リード弁80が開くと、圧縮室Pのガスは圧縮機構部10から出て空間Smに流出する。圧縮室Pのガスが流出すると圧縮室Pの圧力が低下し、圧縮室Pのガスによりリード弁80が受ける力がリード弁80の復元力よりも小さくなると、リード弁80が閉じる。リード弁80が閉じることで、空間Smのガスが圧縮機構部10に戻って再圧縮されることを抑制できる。

[0052] 図9中の矢印は、ガスが流れる方向を示す。図9に示されるように、リード弁80が開いたとき、圧縮室Pからのガスは、吐出孔14aを通過し、弁先端部80aに衝突する。この時、開状態のリード弁80では、弁基部80bに対し、弁先端部80aが第1面14xから遠くなるように第1面14xに対して傾斜しているから、弁先端部80aに衝突したガスの主流は、弁先端部80aの中心から弁基部80bを向く方向と反対側（図9では左側）を向く。一方、弁先端部80aの中心から弁基部80bの方向（図9では右側）には、主流では吐き出しきれない残りのガスが副流として流れる。なお、図9にはリード弁80の長手方向におけるガスの流れのみ示されるが、図6に示されるように弁先端部80aは円形状に設けられるので、吐出ガスは、弁先端部80aの中心からリード弁80の下面に沿って360°方向に流れる。リード弁80の下面に沿って流れた主流は、流路溝14bの内側面に沿って、マフラ50内の空間Smに流れる。空間Smに流れたガスは、マフラ50に設けられた不図示のマフラ孔を介して密閉容器1内におけるマフラ50外の空間（吐出空間So）に放出され、吐出管70を通過して圧縮機100外（例えば、ヒートポンプ装置における凝縮器）に流れる。

[0053] ところで、図2に示される接触部Sがベーン18付近に移動して吐出ポート13eと吸入室Qとが連通したときに図9に示されるリード弁80が閉じていないとき、すなわちリード弁80が閉じ遅れた場合、プレート14外の空間Smのガスが、吸入室Qに逆流する。一度吐出されたガスが吸入室Qに

逆流すると、ガスは再圧縮されるので、圧縮機100の性能が低下する。以下、図6～図8に基づき、ガスの逆流を抑制するための構造について説明する。

[0054] 図7に示されるように、プレート14の第2面14y側には、弁収容室14jの底面14jsから突出した凸部14nが設けられている。図6に示される例では、凸部14nは、吐出孔14aを囲むように環状に設けられている。なお、凸部14nは、弁座部14fの全周に設けられる必要はなく、弁座部14fの外周の一部に沿うように弧状に設けられてもよい。

[0055] 図7では、凸部14nは、環状の上面14n1と、上面14n1の内周端と弁収容室14jの底面14jsとを接続する筒状の内周面14n3と、上面14n1の外周端と弁収容室14jの底面14jsとを接続する筒状の外周面14n2と、を有する。図7では、凸部14nの上面14n1は、弁座面14f1と平行な面であり、凸部14nの内周面14n3と外周面14n2とは、吐出孔14aの中心軸14acを共通の軸として同心円状に設けられる。図7の断面において、内周面14n3及び外周面14n2はそれぞれ、底面14jsに対して略垂直に（すなわち軸方向に）設けられる。なお、凸部14nの構成は、上記の構成に限定されない。

[0056] 図6及び図7に示されるように、凸部14nは、弁座面14f1の外周端と距離をあけて弁座面14f1よりも外側に設けられ、弁座面14f1と凸部14nの上面14n1との間には、環状の溝14rが形成される。図6及び図7では、弁座部14fの傾斜面14f2よりも外側に底面14jsを介して凸部14nが設けられる。弁座面14f1と凸部14nとの間に、弁座部14fの傾斜面14f2と弁収容室14jの底面14jsと凸部14nの内周面14n3とによって溝14rが形成されている。

[0057] なお、凸部14nは、弁座面14f1との間に溝14rを形成するように弁座面14f1の外側に設けられていればよく、例えば、凸部14nの一部が弁座部14fの傾斜面14f2に掛かるように設けられてもよい。この場合、弁座部14fの傾斜面14f2と凸部14nの内周面14n3とにより

断面がc字状の溝14rが形成される。また、図7では、凸部14nはプレート14と一体で形成されているが、凸部14nは、プレート14とは別体で形成され、プレート14に固定されたものでもよい。

[0058] また、図7示されるように凸部14nは、凸部14nの高さD2が弁座部14fの高さD1よりも小さくなるように形成される。ここで、弁座部14fの高さD1及び凸部14nの高さD2はそれぞれ弁収容室14jの底面14jsを基準とした軸方向の高さである。すなわち、弁座部14fの高さD1は、弁収容室14jの底面14jsから弁座面14f1までの高さであり、また、凸部14nの高さD2は、弁収容室14jの底面14jsから凸部14nの上面14n1までの高さである。したがって、図8に示されるように、閉状態のリード弁80は、弁座面14f1には接触するが凸部14nには接触しない。

[0059] 図10は、図7において圧縮室Pにガスが逆流するときのガスが流れる方向を示す説明図である。図10中の矢印は、リード弁80が閉じ遅れたときのガスが流れる方向を示す。図10に基づき、リード弁80が閉じ遅れてガスが逆流する際の流路溝14bにおけるガスの流れについて説明する。

[0060] 第1面14xを除くプレート14の表面は、密閉容器1内と吐出空間S0と同じ高圧ガスで覆われているため、リード弁80が閉じ遅れると、プレート14の第2面14y側の表面に沿って、吐出孔14aに全方向からガスが逆流する。流路溝14bにおいて、ガスの吐出時にはガスが流入しにくい底部流路部14mも、ガスの逆流時には有効な流路として機能する。ここで、底部流路部14mは、流路溝14bにおいて弁座面14f1と底面14jsとの間に形成される空間である。

[0061] ガスの逆流時、弁収容室14jの底面14jsからリード弁80側へ延びた凸部14nは、凸部14nの外側から吐出孔14aに向かって逆流するガスの流路に立ちはだかる壁となる。そのため、凸部14nの外側には、吸入室Qへ向かう流れに逆行する向きに渦Wが発生する。結果、吐出孔14aに到達する逆流ガスが減ることで、吸入室Qへ入る逆流ガスの量も減り、逆流

ガスの再膨張による圧縮機100の性能低下が抑制できる。凸部14nの高さD2（図8参照）が大きいほど、逆流を阻害する効果が大きくなる。よって、凸部14nにおいて閉状態のリード弁80と弁収容室14jの底面14jsとの間に設けられる部分14ncでは、 $D2 < D1$ を満たす範囲で、凸部14nの高さD2を大きくとるとよい。

[0062] 図6～図8に例示した凸部14nでは、全周にわたり一定の高さD2を有するように形成され、図6の平面視において閉状態のリード弁80と重複する部分14nc（すなわち、図8では閉状態のリード弁80と底面14jsとの間に設けられる部分14nc）と、閉状態のリード弁80から露出する部分14neと、のいずれも、弁座面14f1よりも低い位置に形成される。なお、凸部14nの全周にわたって凸部14nの高さD2が弁座部14fの高さD1よりも低い必要はなく、凸部14nのうち少なくとも、リード弁80により覆われる部分14ncの高さD2が、弁座部14fの高さD1よりも小さければよい。凸部14nのうちリード弁80から露出した部分14neは、弁座部14fよりも高くなるように設けられてもよい。凸部14nのうちリード弁80から露出した部分14neは、底部流路部14m（図10参照）に収まる範囲で高さD2を大きくとるとよい。特に、リード弁80の開度が小さくなるときには、底部流路部14mを含む逆流流路のうち、凸部14nが流れを阻害できる流路面積の割合が増加し、圧縮機100の性能低下を抑制する効果が大きくなる。

[0063] 図10に示されるように凸部14nの外側に渦Wを生じ易くするためには、特に、凸部14nの外周面14n2の位置又は角度が重要となる。凸部14nの外周面14n2の位置が吐出孔14aから大きく離れると、吸入室Qへ向かう流れを防ぐ効果が小さくなる恐れがある。例えば、凸部14nの幅を大きくした場合、凸部14nの外周面14n2の位置が吐出孔14aから遠くなる。そこで、弁座部14fの大きさにもよるが、吐出孔14aの開口周縁部14a1から凸部14nの外周面14n2までの距離Lnが、吐出孔14aの開口半径R1と同程度、または開口半径R1の1.5倍以下程度で

あることが望ましい。また、プレート14に凸部14nを設置する又は形成する加工時においても、吐出孔14aの開口周縁部14a1から凸部14nの外周面14n2までの距離 L_n が吐出孔14aの開口半径 R_1 と同程度（例えば、開口半径 R_1 の0.5倍以上かつ1.5倍以下）であると加工が容易である。また、凸部14nの外周面14n2は、弁収容室14jの底面14jsから急峻に立ち上がる、底面14jsと略垂直な面であることが好ましい。具体的には、凸部14nの外周面14n2が、弁収容室14jの底面14jsに対して例えば70度以上の角度で設けられることが望ましい。

[0064] ところで、図9に示されるガスの吐出時には、吐出孔14aを通過するガスは、主に圧縮室Pから第1面14xに垂直な方向（図9では上方）に、吐出孔14aに沿って流出し、この流れに垂直な弁座面14f1に沿った方向（図9では横方向）への流れは小さい。そして、従来のように弁座面が二重に設けられる構成では、ガスの吐出時に横方向に吐出されたガスは、第1弁座面及び第2弁座面に沿って流れるので水平方向へ流れ易い。そのため、従来の構成では、ガスの吐出時に、弁座面よりも底面側の空間（すなわち図10に示す底部流路部14m）にはガスが流れにくいので、吐出されたガスの逃げ場が制限される。したがって、従来の圧縮機では、流路に1つの弁座面が設けられる構成と比べ、吐出時に吐出できるガスの量が制限されることで圧縮機の性能が低下することがある。従来の圧縮機では、弁座面よりも底面側の空間（すなわち図10に示す底部流路部14m）は圧縮室Pからガスが吐出される際の流路となっておらず、この空間には、マフラ内に存在するガスが滞留していたり、リード弁80に沿った主流の一部が、流路溝14bに衝突して渦を形成していたりする。

[0065] 一方、実施の形態1に係る圧縮機100は、密閉容器1と、密閉容器1内に設置され、内部にガスを圧縮するための圧縮室Pが設けられた圧縮機構部10と、を備える。圧縮機構部10は、圧縮室Pの壁の一部を構成し、圧縮室Pで圧縮されたガスを圧縮室Pの外に吐出する吐出孔14aが形成されたプレート14と、吐出孔14aの吐出側を覆うようにプレート14に配置さ

れ、吐出孔14aを開閉自在のリード弁80と、を備える。プレート14には、圧縮室Pとは反対側の表面（第2面14y）に圧縮室P側に向かって凹むように形成され、リード弁80が收容される弁収容室14jと、弁収容室14jの底面14jsにおいて吐出孔14aの開口周縁部14a1に底面14jsから突出するように形成され、閉状態におけるリード弁80と接触する弁座面14f1を有する弁座部14fと、が設けられている。また、本開示のプレート14には、弁収容室14jの底面14jsから突出し、弁座面14f1との間に溝14rを形成して弁座部14fの外周に沿うように設けられ、閉状態におけるリード弁80と離隔する凸部14nが設けられている。

[0066] 本開示の圧縮機100では、閉状態におけるリード弁80と離隔する凸部14nが設けられることにより、吐出時には吐出されたガスが、弁収容室14jにおいて弁座面14f1よりも底面14js側の底部流路部14mへ従来よりも流れ易くなるので、吐出されたガスの逃げる空間が広くなり、吐出孔14aからのガスの吐出性が向上する。また、凸部14nは弁座部14fの外周に沿うように、弁座面から離れて設けられているので、リード弁80の閉じ遅れによりガスが逆流する場合でも、弁座部14fの外周の少なくとも一部では、ガスが吐出孔14aに到達する前に凸部14nに衝突して渦Wが生じ、圧縮室P内へのガスの流入が抑制される。したがって、本開示の圧縮機100では、ガスの吐出性を向上しつつガスの逆流量を抑制できるので、従来よりも圧縮機100の性能低下を抑制できる。

[0067] また、凸部14nは、弁座部14fの外周に沿うように環状に設けられる。そして、凸部14nのうち少なくとも、閉状態におけるリード弁80と底面14jsとの間に設けられる部分14ncの底面14jsからの高さD2は、弁座面14f1の底面14jsからの高さD1よりも小さい。これにより、弁座の全周で渦Wを生じさせ、ガスが逆流し難くしている。なお、凸部14nはリード弁80と接触しないので、上記の吐出性向上の効果も得られる。

[0068] 実施の形態 2.

図 1 1 は、実施の形態 2 に係る圧縮機 1 0 0 の上側のプレート 1 4 にリード弁 8 0 が配置された状態を示す平面図である。図 1 2 は、図 1 1 のプレート 1 4 にリード弁 8 0 と弁押え 8 1 とが固定されてリード弁 8 0 が開状態であるときの D-D 断面を示す部分断面図である。ここで、D-D 断面は、吐出孔 1 4 a の中心軸 1 4 a c 及び固定穴 1 4 d の中心軸 1 4 d c を含む、回転中心軸 A x と平行な面での断面である。D-D 断面は、リード弁 8 0 の長手方向に沿う面でもある。実施の形態 2 では、凸部 1 4 n の形状が、実施の形態 1 の場合とは異なり、その他の構成は実施の形態 1 の場合と同様である。実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同一部分には同一符号を付し、実施の形態 1 との相違点を中心に説明するものとする。

[0069] 図 1 1 ~ 図 1 2 に示されるように、実施の形態 2 では、凸部 1 4 n が周方向で異なる高さを有する。図 1 1 及び図 1 2 に示される例では、実施の形態 1 の場合と同様、凸部 1 4 n は、弁座面 1 4 f 1 との間に溝 1 4 r を形成するように弁座面 1 4 f 1 の外側に設けられる。凸部 1 4 n は、弁座部 1 4 f の全周を囲むように環状に設けられる。

[0070] 図 1 1 に示されるように、凸部 1 4 n の周方向においてリード弁 8 0 に覆われる部分 1 4 n c (図 1 2 では、リード弁 8 0 と底面 1 4 j s との間に設けられる部分 1 4 n c) と、リード弁 8 0 から露出する部分 1 4 n e と、において高さが異なる。具体的には、図 1 2 に示されるように、凸部 1 4 n においてリード弁 8 0 に覆われる部分 1 4 n c の高さ D 2 は、凸部 1 4 n においてリード弁 8 0 から露出する 1 4 n e の高さ D 3 よりも小さい。また、凸部 1 4 n においてリード弁 8 0 に覆われる部分 1 4 n c の高さ D 2 は、弁座部 1 4 f の高さ D 1 すなわち弁座面 1 4 f 1 の高さよりも小さい。一方、凸部 1 4 n においてリード弁 8 0 から露出する部分 1 4 n e の高さ D 3 は、弁座部 1 4 f の高さ D 1 よりも大きい。ここで、各高さ D 1、D 2 及び D 3 は、弁収容室 1 4 j の底面 1 4 j s を基準とした軸方向の高さである。

[0071] 図 1 1 に示されるように、凸部 1 4 n の周方向においてリード弁 8 0 に覆

われる部分14ncとリード弁80から露出する部分14neとの境界には段差14nsが設けられる。凸部14nにおけるリード弁80に覆われる部分14nc全体がリード弁80に接触しないように、その部分14ncの高さD2が弁座部14fの高さD1よりも小さければよい。すなわち、凸部14nは、リード弁80に覆われる部分14ncを含み全体が、閉状態のリード弁80と離隔するように設けられていればよい。よって、図11に示されるように、段差14nsは、凸部14nの周方向においてリード弁80の真下の部分よりもリード弁80の外側に設けてよい。また、高さの異なる2つの部分14ncと部分14neとの境界に段差14nsを設ける代わりに、滑らかな傾斜部により部分14ncと部分14neとを接続するようにしてもよい。また、凸部14nの高さが周方向に渡って変化するように凸部14nが形成されてもよい。

[0072] 以上のように、図11～図12に示す実施の形態2の圧縮機100においても、実施の形態1の場合と同様、閉状態のリード弁80は、弁座面14f1には接触するが凸部14nには接触しない。よって、実施の形態2においても、実施の形態1の場合と同様の効果が得られる。

[0073] また、図11～図12に示す実施の形態2の圧縮機100は、凸部14nのうち閉状態におけるリード弁80から露出する部分14neの底面14jsからの高さD3は、弁座面14f1の底面14jsからの高さD1よりも大きい。これにより、リード弁80と凸部14nが接触することなく、凸部14nの弁収容室14jの底面14jsからの高さを部分的に大きくとることができ、当該部分14neにおいてガスが逆流する際の障壁を大きくすることができる。よって、さらに逆流量を低減できるので圧縮機100の性能が向上する。

[0074] リード弁80が閉じ遅れた際、リード弁80の長手方向の先端側（図12では左側）では特に、リード弁80とプレート14との隙間が大きくなる。本開示では、この隙間が大きくなる側（図12では左側）で凸部14nの高さが高くなっているため、効率的に逆流量が低減できる。

[0075] 図13は、実施の形態2に係る圧縮機100のプレート14の変形例を示す平面図である。図14は、図13のプレート14にリード弁80と弁押え81とが固定されてリード弁80が開状態であるときのE-E断面を示す部分断面図である。図13～図14に示される変形例では、図11～図12におけるリード弁80に覆われる部分14ncの高さD2が $D2=0$ とされる。すなわち、変形例では、弁座部14fの外周において閉状態のリード弁80と弁収容室14jの底面14jsとの間には凸部14nが設けられず、凸部14nは弧状に形成される。図14では、凸部14nの高さD2は、弁座部14fの高さD1よりも小さい。なお、変形例において凸部14nは、弁収容室14jの底面14jsにおいて、リード弁80の真下には設けられず、閉状態におけるリード弁80から露出する領域にのみ設けられるので、凸部14nの高さD2は弁座部14fの高さD1以上でもよい。

[0076] 以上のように、図13～図14に示される変形例では、凸部14nは、弁座部14fの外周において閉状態におけるリード弁80から露出する領域にのみ設けられている。これにより、リード弁80が閉じ遅れた際にリード弁80とプレート14との隙間が大きくなるリード弁80の先端側（図14では左側）では凸部14nにより逆流量を低減しつつ、凸部14nの部材を削減することができる。

[0077] 実施の形態3.

図15は、実施の形態3に係る圧縮機100の上側のプレート14にリード弁80と弁押え81とが固定されてリード弁80が開状態であるときの部分断面図である。実施の形態3では、弁座部14fの外側に凸部14nが多重に設けられる点で、実施の形態1の場合とは異なり、その他の構成は実施の形態1の場合と同様である。実施の形態3では、実施の形態1と同一部分には同一符号を付し、実施の形態1との相違点を中心に説明するものとする。

[0078] 図15に示される例では、プレート14に形成された弁収容室14jの底面14jsに、吐出孔14aの中心軸14acから外側に向かう方向に多重

に凸部が設けられる。すなわち、弁収容室14jにおいて弁座部14fの外側には、底面14jsから突出する2つの凸部14na及び14nbが設けられる。図15では、弁座部14fの特定の方向にのみ多重に凸部が設けられる。具体的には、凸部14naは、実施の形態1の凸部14nと同様、弁座部14fの外側に弁座部14fの全周を囲むように環状に設けられる。一方、凸部14nbは、凸部14naよりも外側に、弧状に設けられる。外側の凸部14nbは、内側の凸部14naと、リード弁80が固定される固定面14pとの間の底面14jsにおいて、リード弁80に覆われる領域に設けられる。図15では、外側の凸部14nb及び内側の凸部14naの高さD2は同じであり、弁座部14fの高さD1よりも小さい。

[0079] なお、外側の凸部14nb及び内側の凸部14naの形状及び配置は、上記の場合に限定されない。例えば、外側の凸部14nbを、実施の形態2の凸部14nのように、周方向において底面14jsからの高さが増えるように構成してもよい。また、例えば、2つの凸部14nb及び凸部14naを特定の方向にのみ設けてもよい。また、吐出孔14aの中心軸14acから外側に向かう方向に三重以上の凸部を設けてもよい。

[0080] 図16は、実施の形態3に係る圧縮機100の変形例を示す部分断面図である。図16に示される変形例では、内側の凸部14na及び外側の凸部14nbの双方が、弁座部14fの全周を囲むように環状に形成される。

[0081] 以上のように、実施の形態3及び実施の形態3の変形例では、凸部は、底面14jsにおいて吐出孔14aの中心軸14acから外側に向かう方向に多重に設けられる。これにより、ガスが圧縮室Pに逆流する際の障壁が増え、逆流路における渦Wの発生が促進されるため、さらに逆流量を低減でき、圧縮機100の性能が向上する。

[0082] 実施の形態4.

図17は、実施の形態4に係る圧縮機100の上側のプレート14にリード弁80と弁押え81とが固定されてリード弁80が開状態であるときの部分断面図である。実施の形態4では、凸部14nの断面形状が、実施の形態

1の場合とは異なり、その他の構成は実施の形態1の場合と同様である。実施の形態4では、実施の形態1と同一部分には同一符号を付し、実施の形態1との相違点を中心に説明するものとする。

[0083] 実施の形態4では、凸部14nは、外周側に向かって次第に底面14jsからの高さが高くなる斜面部を有する。ここで、凸部14nの高さは、弁収容室14jの底面14jsを基準とした軸方向の高さである。図17に示される例では、凸部14nは、底面14jsに略垂直な外周面14n2と、外周面14n2に対して傾斜した内周面14n3と、を有し、直角三角形の断面形状を有する。図17では、凸部14nの内周面14n3が、凸部14nの傾斜部を形成する。凸部14nの高さD2、すなわち弁収容室14jの底面14jsから凸部14nの頂点までの高さは、弁座部14fの高さD1よりも小さい。

[0084] なお、凸部14nの断面形状は、上記の場合に限定されない。図18は、実施の形態4に係る圧縮機100の変形例を示す部分断面図である。図18に示される変形例でも、凸部14nは、外周側に向かって次第に底面14jsからの高さが高くなる斜面部を有する。変形例では、凸部14nは、底面14jsに略垂直な外周面14n2と、外周面14n2よりも低く、底面14jsに略垂直な内周面14n3と、傾斜した上面14n1と、を有し、台形の断面形状を有する。すなわち、変形例の凸部14nでは、内周面14n3の高さD4が外周面14n2の高さD5よりも小さい。変形例では、凸部14nの上面14n1が、凸部14nの傾斜部を形成する。凸部14nの高さ、すなわち凸部14nの外周面14n2の高さD5は、弁座部14fの高さD1よりも小さい。

[0085] なお、実施の形態4及び実施の形態4の変形例においても、実施の形態1の場合と同様、凸部14nにおいて少なくとも閉状態のリード弁80と弁収容室14jの底面14jsとの間に設けられる部分において $D5 < D1$ であればよい。つまり、凸部14nの周方向に、凸部14nの高さが弁座部14fの高さD1より高くなる部分が形成されてもよい。

[0086] 以上のように、実施の形態4及び実施の形態4の変形例では、凸部14nは、凸部14nの外周側に向かって次第に底面14jsからの高さが高くなる斜面部（図17では内周面14n3、図18では上面14n1）を有する。これにより、凸部14nの傾斜部は、吐出時のガスの流れに沿うように、吐出孔14aの中心軸14acから外側（すなわち外周側）に向かって底面14jsからの距離が大きくなるように形成されるので、凸部14nの高さを大きくした場合でも、ガスの流れ易さに及ぼす影響を小さくできる。また、リード弁80が閉じ遅れてガスが逆流するときには、弁収容室14jの底面14jsに沿って逆流するガスの流れ方向と略垂直な凸部14nの外周面14n2が障壁となり、逆流量低減の効果は実現できる。したがって、圧縮機100の性能が向上する。

符号の説明

[0087] 1 密閉容器、1a1、1a2 蓋、1b 円筒部、10 圧縮機構部、11 回転軸、12 偏心軸部、13 シリンダ、13a シリンダ室、13ai 内周面、13b ベーン溝、13c 吸入孔、13d 吸入ポート、13e 吐出ポート、13f 貫通穴、13g 収容穴、13h 連通孔、14 プレート、14a 吐出孔、14a1 開口周縁部、14ac 中心軸、14b 流路溝、14d 固定穴、14dc 中心軸、14f 弁座部、14f1 弁座面、14f2 傾斜面、14g 軸受け、14h 軸受穴、14j 弁収容室、14j1 第1空間、14j2 第2空間、14js 底面、14jw 底壁、14l 中段部、14lc 中心軸、14ls 底面、14m 底部流路部、14n 凸部、14n1 上面、14n2 外周面、14n3 内周面、14na 凸部、14nb 凸部、14nc 部分、14ne 部分、14ns 段差、14p 固定面、14r 溝、14x 第1面、14y 第2面、15 プレート、16 ピストン、16o 外周面、18 ベーン、19 ベーンバネ、20 電動機、21 固定子、22 回転子、30 端子、50 マフラ、60 吸入管、70 吐出管、80 リード弁、80a 弁先端部、80b 弁基部、80c 弁中間部

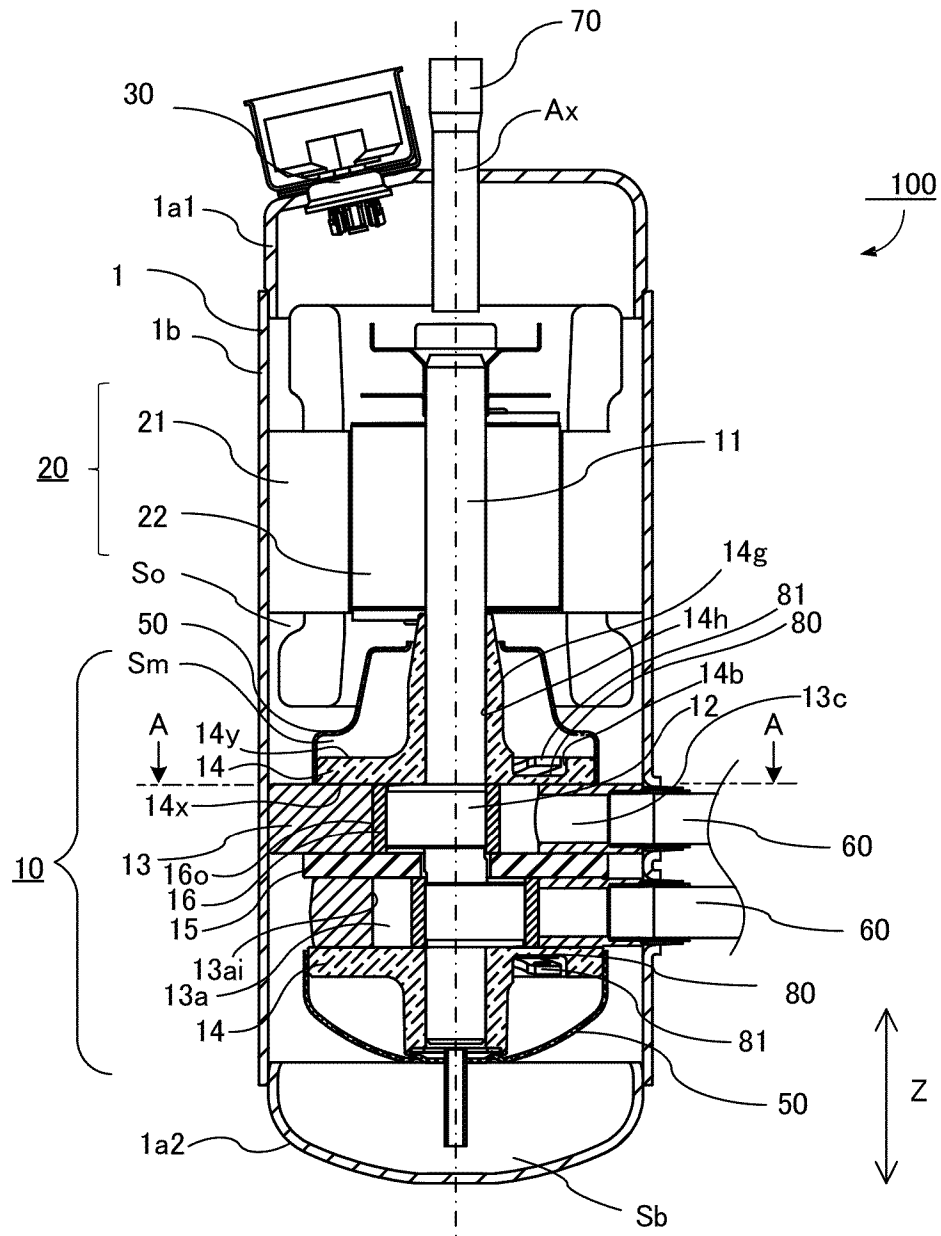
、80d 固定穴、81 弁押え、81a 先端部、81b 基部、81c 貫通孔、81d 固定穴、82 締結部品、100 圧縮機、Ax 回転中心軸、D1 高さ、D2 高さ、D3 高さ、D4 高さ、D5 高さ、Ln 距離、P 圧縮室、Q 吸入室、R 矢印、R1 開口半径、R2 半径、S 接触部、Sb 油溜め空間、Sm 空間、So 吐出空間、W 渦、W80c 巾、Z 矢印、js 底面、t80 厚さ、t81 厚さ。

請求の範囲

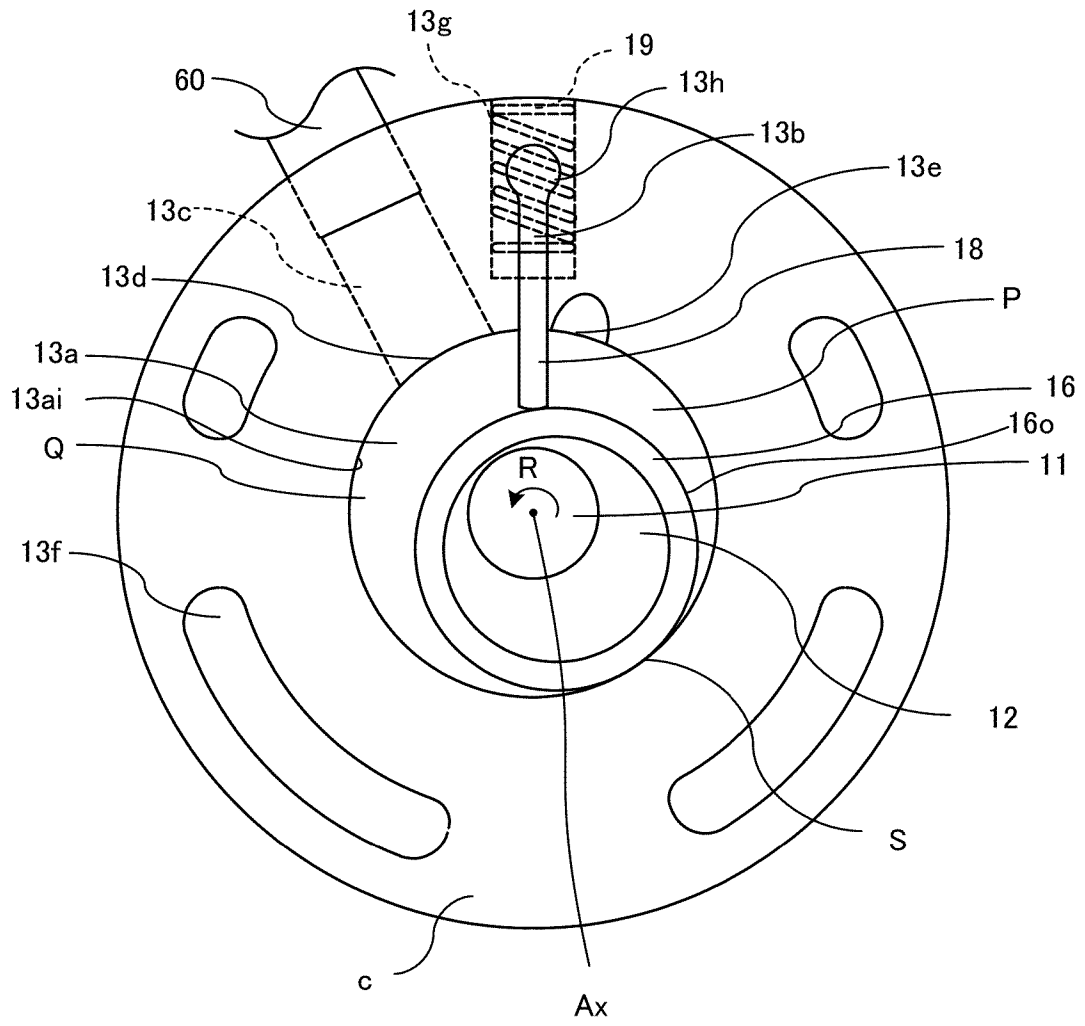
- [請求項1] 密閉容器と、前記密閉容器内に設置され、内部にガスを圧縮するための圧縮室が設けられた圧縮機構部と、を備える圧縮機であって、
前記圧縮機構部は、
前記圧縮室の壁の一部を構成し、前記圧縮室で圧縮された前記ガスを前記圧縮室の外に吐出する吐出孔が形成されたプレートと、
前記吐出孔の吐出側を覆うように前記プレートに配置され、前記吐出孔を開閉自在のリード弁と、を備え、
前記プレートには、
前記圧縮室とは反対側の表面に前記圧縮室側に向かって凹むように形成され、前記リード弁が収容される弁収容室と、
前記弁収容室の底面において前記吐出孔の開口周縁部に前記底面から突出するように形成され、閉状態における前記リード弁と接触する弁座面を有する弁座部と、
前記弁収容室の底面から突出し、前記弁座面との間に溝を形成して前記弁座部の外周に沿うように設けられ、閉状態における前記リード弁と離隔する凸部と、が設けられている、
圧縮機。
- [請求項2] 前記凸部は、前記弁座部の外周に沿うように環状に又は弧状に設けられる
請求項1に記載の圧縮機。
- [請求項3] 前記凸部のうち閉状態における前記リード弁から露出する部分の前記底面からの高さは、前記弁座面の前記底面からの高さよりも大きい、
請求項1又は2に記載の圧縮機。
- [請求項4] 前記凸部は、前記弁座部の外周において閉状態における前記リード弁から露出する領域にのみ設けられている、
請求項1～3のいずれか一項に記載の圧縮機。

- [請求項5] 前記凸部は、前記弁座部の外周に沿うように環状に設けられ、
前記凸部のうち少なくとも、閉状態における前記リード弁と前記底面との間に設けられる部分の前記底面からの高さは、前記弁座面の前記底面からの高さよりも小さい、
請求項1～3のいずれか一項に記載の圧縮機。
- [請求項6] 前記凸部は、前記底面において前記吐出孔の中心から外側に向かう方向に多重に設けられる、
請求項1～5のいずれか一項に記載の圧縮機。
- [請求項7] 前記凸部は、前記凸部の外周側に向かって次第に前記底面からの高さが高くなる斜面部を有する、
請求項1～6のいずれか一項に記載の圧縮機。

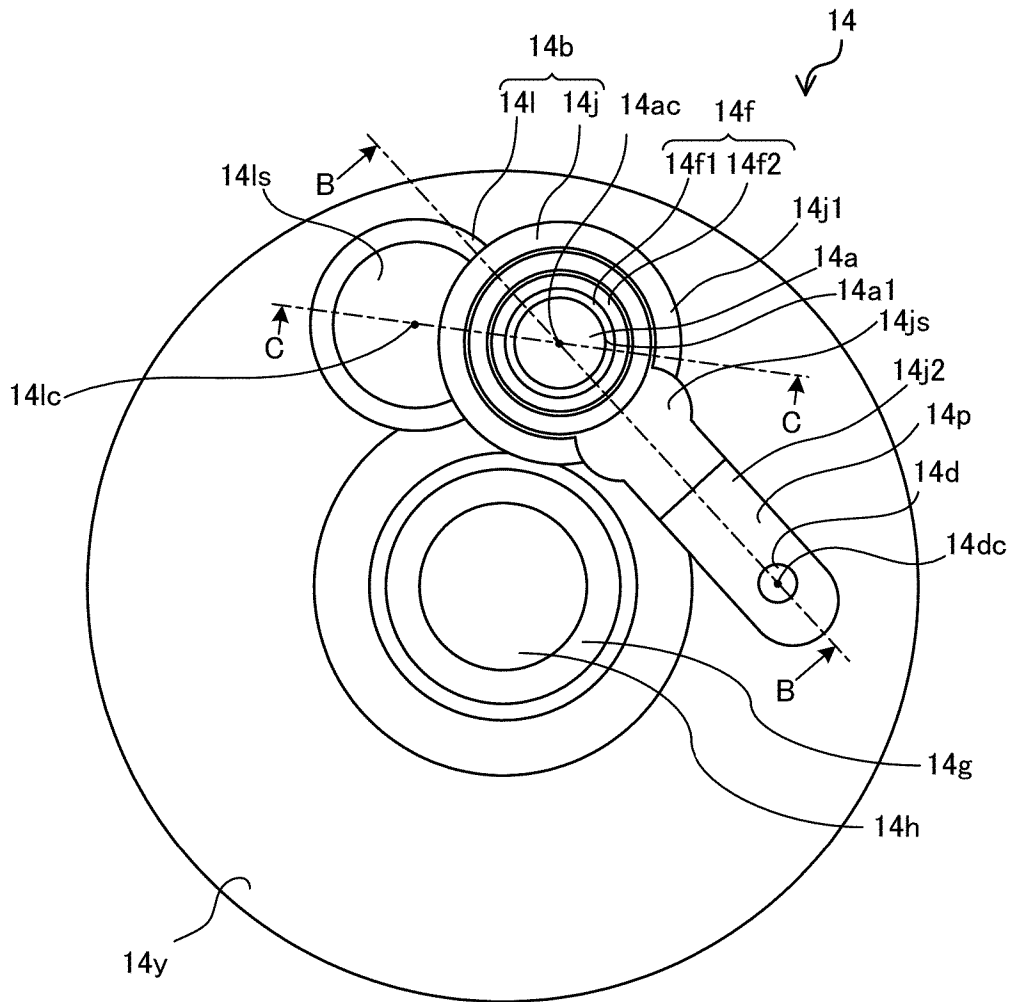
[図1]



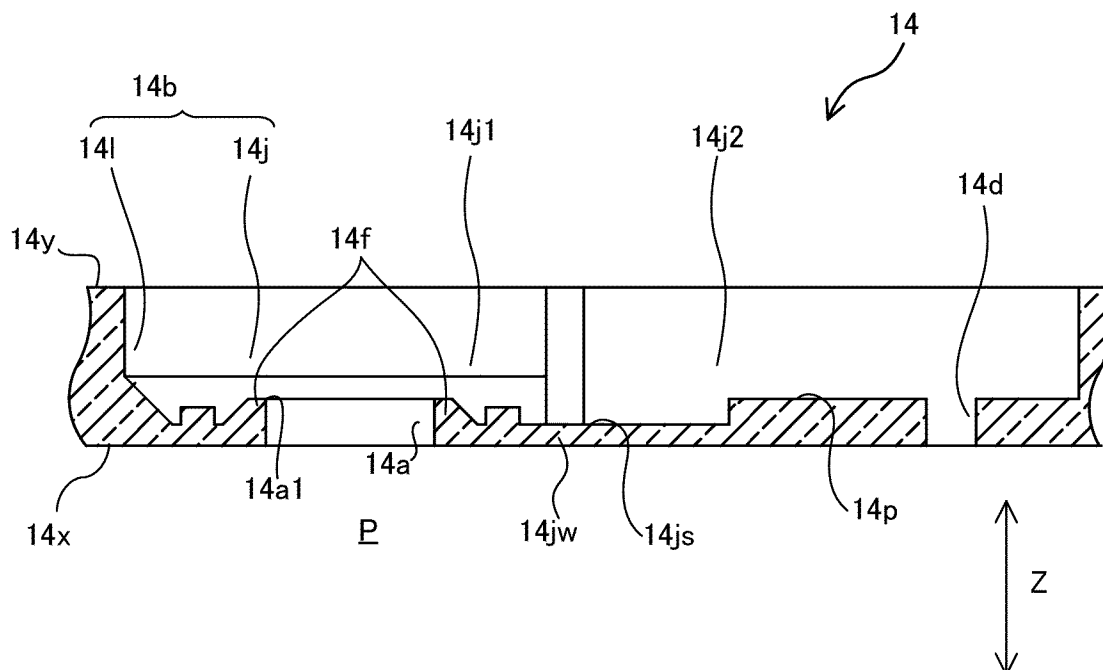
[図2]



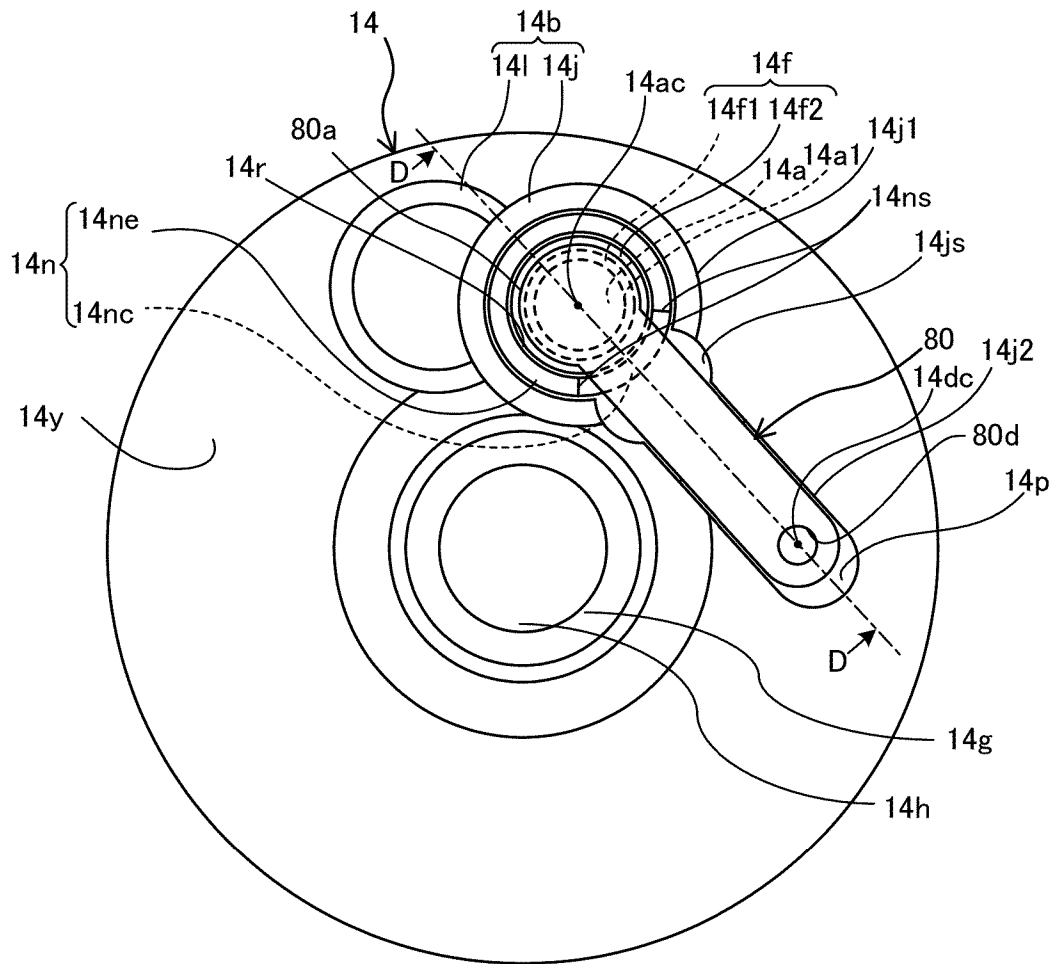
[図3]



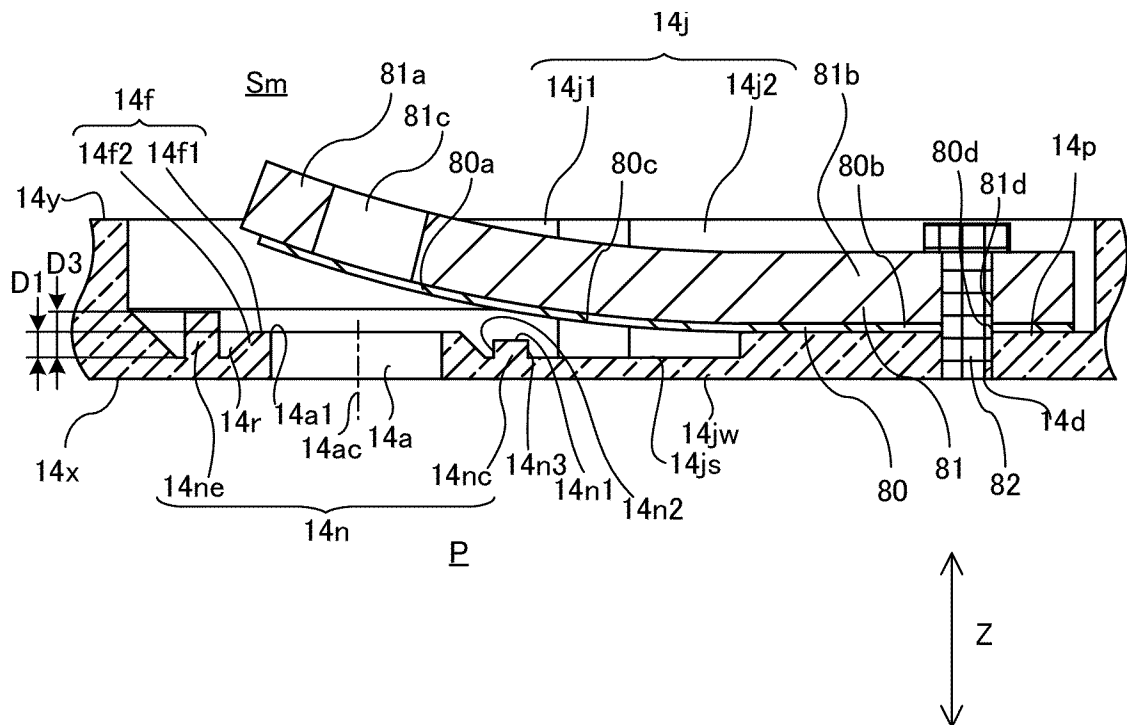
[図4]



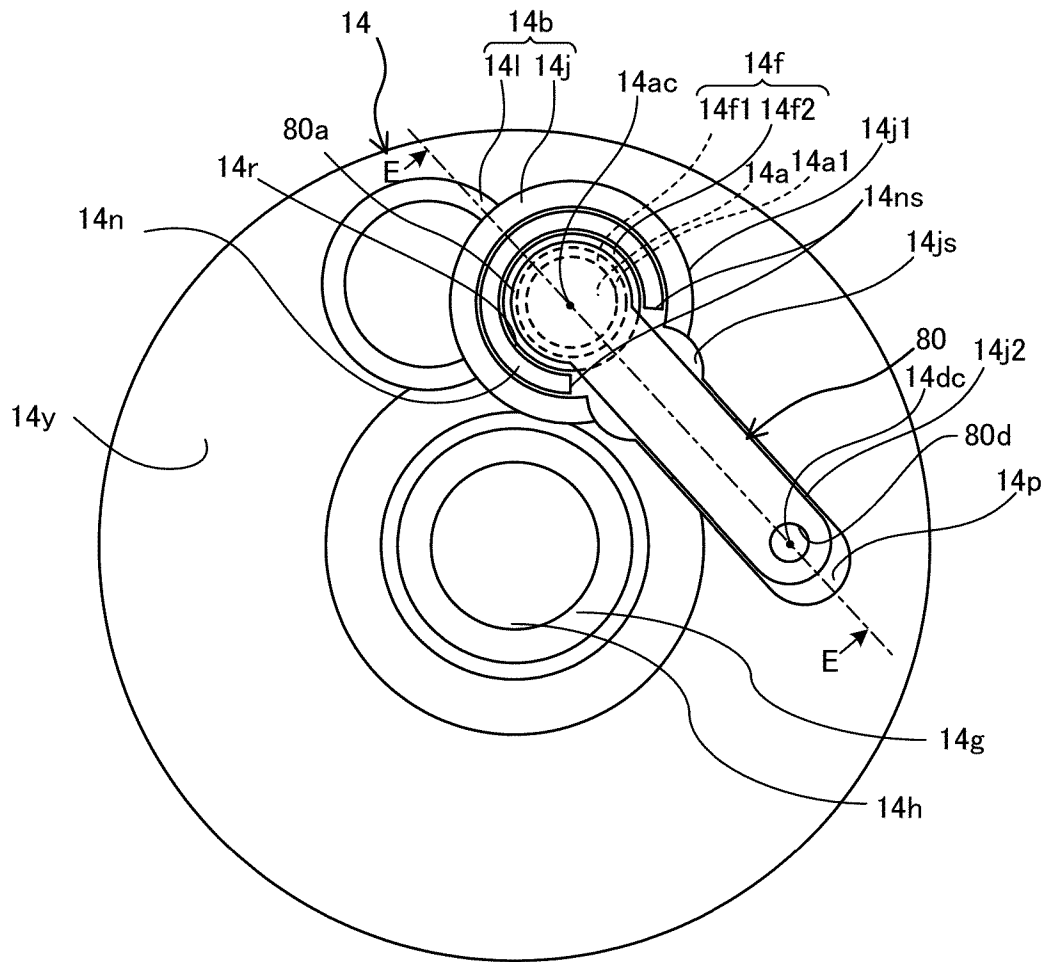
[図11]



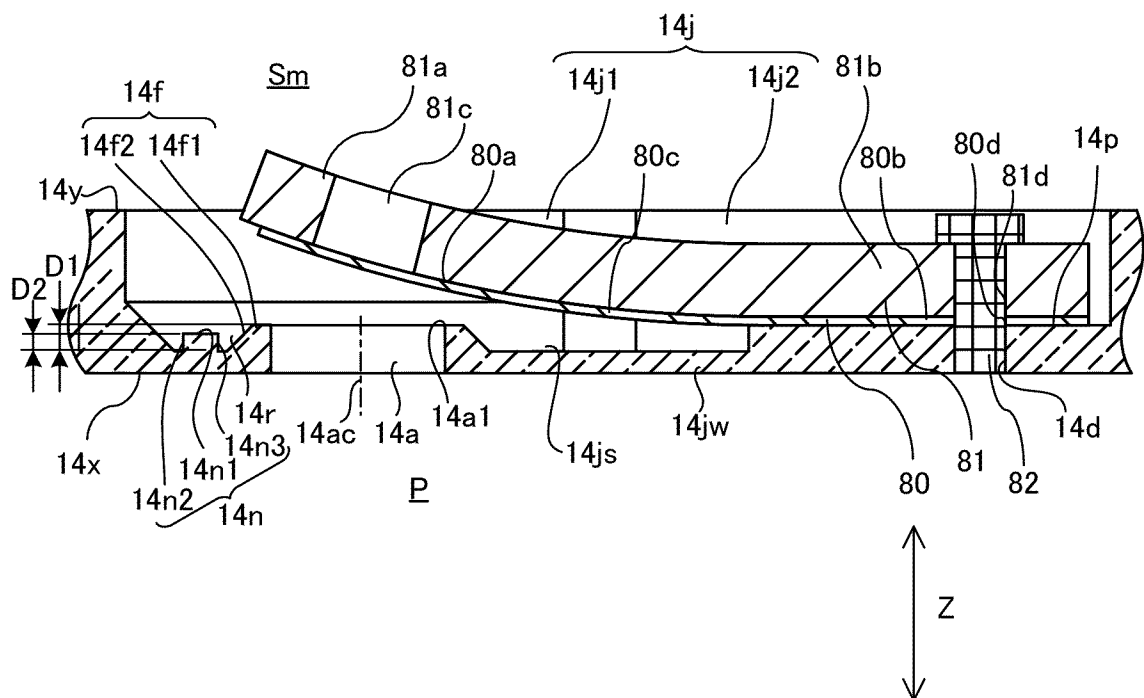
[図12]



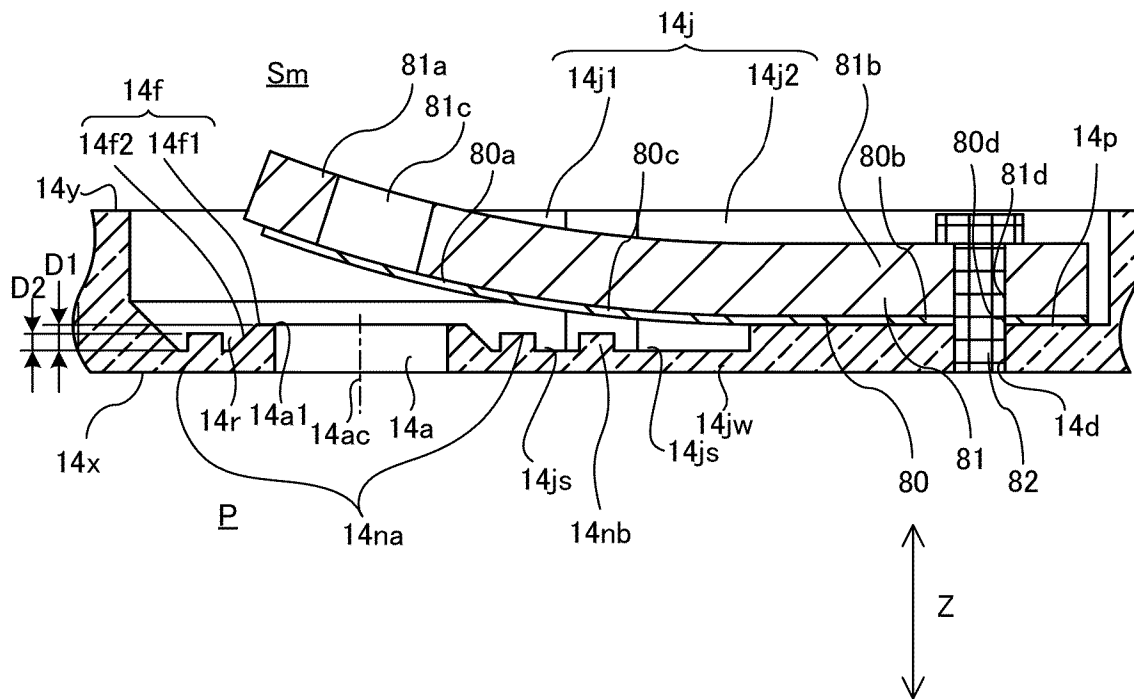
[図13]



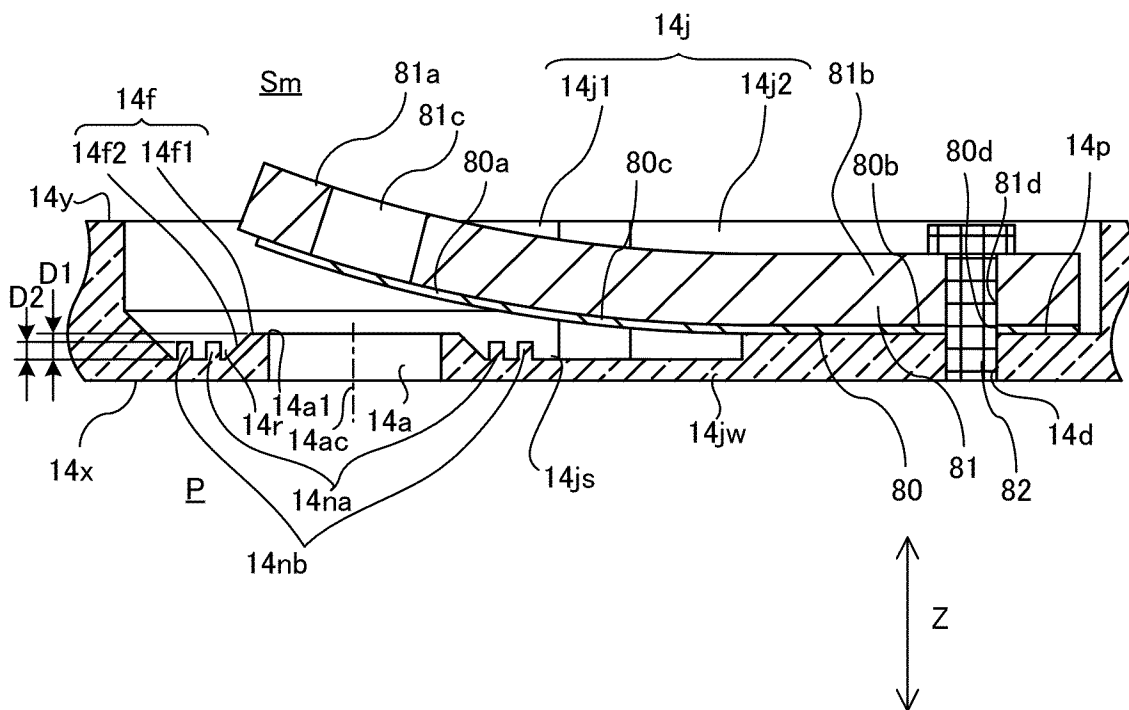
[図14]



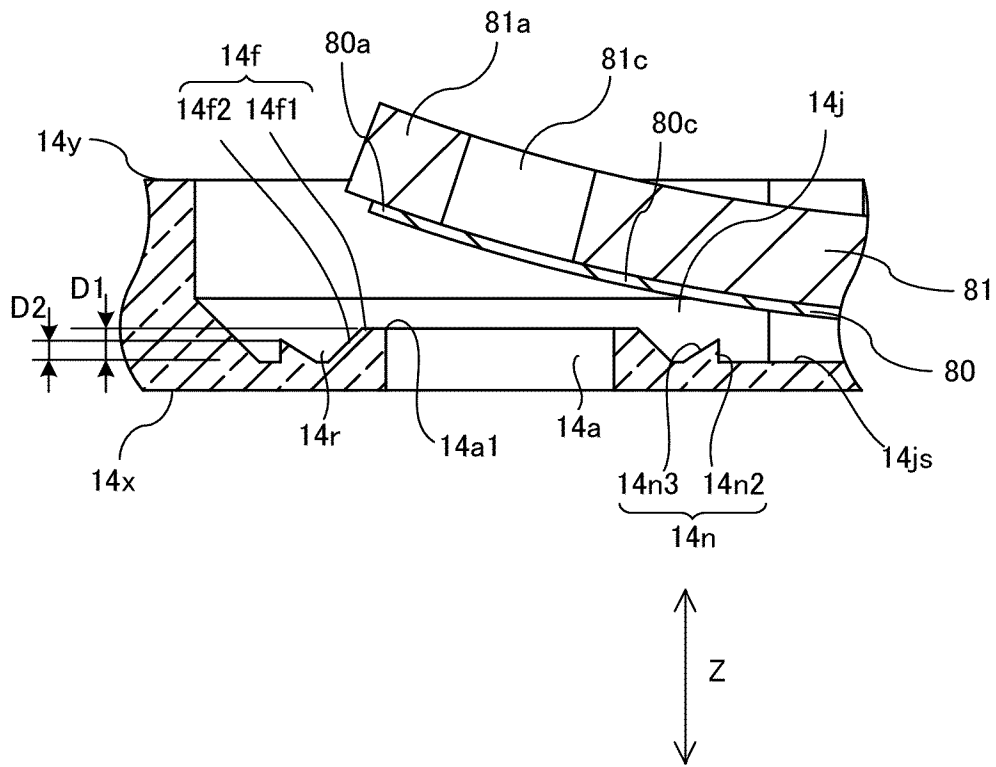
[図15]



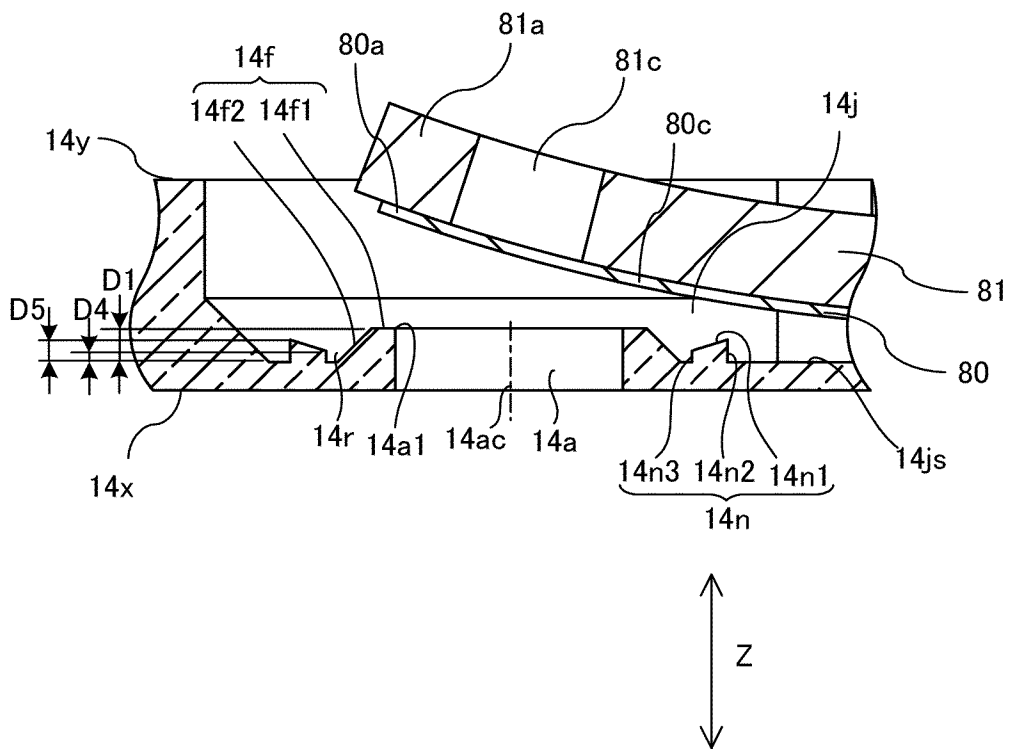
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/008847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F04B 39/10</i> (2006.01)i; <i>F04C 29/12</i> (2006.01)i FI: F04B39/10 C; F04C29/12 H		
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) F04B39/10; F04C29/12		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 A	JP 2001-82337 A (TOSHIBA KYARIA KK) 27 March 2001 (2001-03-27) paragraphs [0001]-[0007], [0040]-[0044], fig. 6-7, 9	1-3, 5 4, 6-7
Y	JP 2-81973 A (HITACHI, LTD.) 22 March 1990 (1990-03-22) fig. 1	1-3, 5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 22 April 2022		Date of mailing of the international search report 10 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2022/008847

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-82337 A	27 March 2001	(Family: none)	
JP 2-81973 A	22 March 1990	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04B 39/10(2006.01)i; F04C 29/12(2006.01)i FI: F04B39/10 C; F04C29/12 H		
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）） F04B39/10; F04C29/12 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 A	JP 2001-82337 A（東芝キャリア株式会社）27.03.2001（2001-03-27） 段落0001-0007, 0040-0044, 図6-7, 9	1-3, 5 4, 6-7
Y	JP 2-81973 A（株式会社日立製作所）22.03.1990（1990-03-22） 第1図	1-3, 5
<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 “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 “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 “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 22.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022	
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） 大瀬 円 30 4487 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/JP2022/008847

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-82337 A	27.03.2001	(ファミリーなし)	
JP 2-81973 A	22.03.1990	(ファミリーなし)	