

(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
2010 年 7 月 15 日(15.07.2010)

PCT

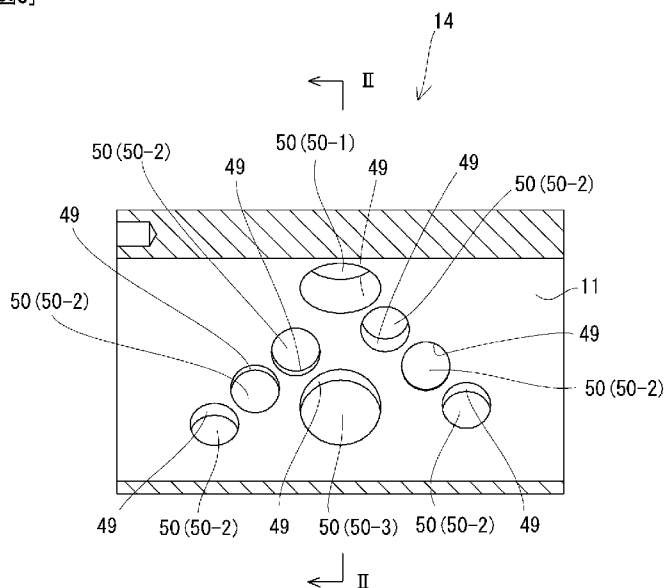
(10) 国際公開番号
WO 2010/079776 A1

- (51) 国際特許分類:
F01C 1/344 (2006.01) F01C 21/04 (2006.01)
F01C 21/02 (2006.01) F01C 21/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/050020
- (22) 国際出願日: 2010 年 1 月 5 日(05.01.2010)
- (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 2009-002313 2009 年 1 月 8 日(08.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日東工器株式会社 (NITTO KOHKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1468555 東京都大田区仲池上 2 丁目 9 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中條 隆 (NAKAJOH, Takashi) [JP/JP]; 〒1468555 東京都大田区仲池上 2 丁目 9 番 4 号 日東工器株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 茂 (ITO, Shigeru); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 1-18 小澤ビルディング 9 F 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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))

(54) Title: VANE-TYPE AIR MOTOR

(54) 発明の名称: ベーン式エアモータ

[図3]



に配置される。

(57) Abstract: Disclosed is a vane-type air motor constituted to prevent irregular wear of the vanes. The air motor [A1] comprises a cylindrical body with a rotor chamber (19) delimited by a cylindrical inner circumferential surface (11), and a vaned rotor. A multiplicity of air discharge openings (50) is disposed across a range of set length in the axial direction of the rotor chamber, with spacing set between adjacent air discharge openings in the axial direction, and arranged to overlap with one another when viewed in said circumferential direction. [A1]Client: There is no subject in the second sentence.

(57) 要約: 【課題】ベーンの不均一に磨耗を防止するようにしたベーン式エアモータを提供する。【課題解決のための手段】円筒状内周面(11)によって画定されるロータ室(19)を有する筒状体と、ベーン付きロータとを有する。空気排出開口が(50)が、ロータ室の軸線方向の一定長さ範囲にわたって複数設けられ、軸線方向で隣接する空気排出開口が相互に間隔をあけられ、且つ、該円周方向で見て、相互にオーバーラップされるよう

明 細 書

発明の名称： ベーン式エアモータ

技術分野

[0001] 本発明は、空気式グラインダなどのエア工具の駆動手段として用いられるベーン式エアモータに関する。

背景技術

[0002] ベーン式エアモータは、円筒状内周面によって画定されるロータ室を有する筒状壁及び該筒状壁の両端を閉じるように設けられる端壁からなるロータハウジングと、ロータ室に対し偏心させて回転可能に取り付けられたベーン付きロータと、を有し、円筒状内周面に設けた空気供給開口から圧搾空気をロータ室内に供給し、該圧搾空気により該ベーン付きロータを回転駆動し、ロータの回転駆動を終えた圧搾空気を該円筒状内周面に開口する空気排出開口からロータ室外へ排出するようになっている（特許文献１）。

[0003] ロータは、該ロータの回転軸線に沿って該ロータの一方の端面から突出してモータハウジングの端壁によって回転自在に支持される出力軸部と該ロータの他方の端面から該出力軸部と同軸状に突出してモータハウジングの端壁によって回転自在に支持される支持軸部を有する。出力軸は当該エア空気式グラインダなどの工具における研磨などの所要の工具機能を行う部材に駆動連結される。一方、支持軸部は、通常、ロータが所定以上の回転数で回転されるときに、ロータ室に連通する吸気孔に圧搾空気を供給する空気供給流路の流路制限をして当該ロータの回転数を抑制するガバナーと連結される。上記モータハウジング及びガバナーは、当該ベーン式エアモータが取り付けられている空気式グラインダなどの工具のケーシングによってその周囲を囲われ、ロータ室内に供給される圧搾空気は、該ケーシングによってガバナーの周囲に形成された圧搾空気供給室を通り、モータハウジングの端壁を通しロータ室に供給される。（特許文献２）

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭56－34905号

特許文献2：特開2001－9695号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ベーンは薄い板状に形成されたものであり、ロータの回転に伴って、ロータの半径方向で変位してロータ室の円筒壁面との摺動係合を維持しながら回転する。このために、ベーンは摩擦や、変位に伴う衝撃力や、曲げ応力などを受けるために、長時間にわたって使用することが難しく、その耐久性を向上することが望まれている。しかし、これまでは、ベーンが密閉されたロータ室内で高速回転されるものであることもあり、該ベーンの耐久性を損なう原因を明確にすることが難しく、思うような耐久性向上は図れていなかった。本願発明者は、この問題に取り組み、耐久性を損なう以下のような原因を解明した。

[0006] その第1の原因は、ロータ室の円筒状壁面と摺動するベーン先端縁が受ける磨耗である。本願発明者は、その磨耗は、視覚的には必ずしも明確に判定できる程度におおきいものではなくとも、当該ベーンの耐久性に影響を与えることを究明した。すなわち、ベーン先端縁は、ロータ室の円筒状内周面と摺動するが、該内周面には空気供給開口及び空気排出開口が設けられているため、ベーン先端縁の、空気供給開口及び空気排出開口を通る部分は、それらの開口を通る距離だけ、他の部分と比べて、摩擦を受けないために、他の部分に比較して磨耗が少なくなる。これら開口は、ロータ室の軸線方向で相互に間隔をあけて設けられているために、ベーン先端縁のこれら開口を通る部分と通らない部分とに磨耗の差が生じ、該先端縁が不均一に磨耗してしまう。換言すれば、ベーン先端縁の開口を通る部分は、そうでない他の部分よりも微小ではあるが半径方向外側に突出した状態となる。ベーンは高速で回転されるために、その突出部分が上記開口の縁に当たり大きな衝撃を生じて、ロータの円滑な回転に支障をきたすようになるとともに、当該ベーンに対

する衝撃を与えることになり、ベーンの破損の原因となるのである。本発明者は、更に、このようなベーン先端縁の不均一な磨耗が、主に、空気排出開口に起因することを究明した。すなわち、空気供給開口のある周方向位置においては、圧搾空気が該開口を通して供給されるためにベーンは半径方向内側に押圧されるので、ベーン先端縁とロータ室の壁面との摩擦は小さくなり、一方、空気排出開口のある周方向位置においては、該空気排出開口から圧搾空気が排出されるので、ベーン先端縁が、空気供給開口のある部分よりもロータ室の壁面との間にはるかに大きな摩擦が生じ、従って、上述のような磨耗が生じるのである。

[0007] 本願発明者は、ベーンの耐久性につき次の点にも着目した。すなわち、従来のベーン式エアモータにおいては、ロータ室の一方の端壁に設けられた吸気孔を通して供給される圧搾空気は、その一部が、該端壁に隣接した上記筒状壁の端部に設けられた空気供給開口から直にロータ室に供給され、残りが、筒状壁をその軸線方向で貫通して、同筒状壁の他端まで延びた吸気孔を通して、同他端に設けられた他の空気供給開口からロータ室内に供給されるようにしたものがあるが、そのような形式のベーン式エアモータでは、ベーン先端縁の一方の端部に破損が生じやすい。本願発明者は、その原因が、以下のような点にあることを究明した。すなわち、このような構造のものにおいては、上記2つの空気供給開口からロータ室内に供給される圧搾空気の圧力に差が生じ、ベーンの両端は、これら開口から半径方向内向きに異なる圧力で吹き込まれる圧搾空気の作用を受けることになる。このため、ベーンはその先端縁が傾斜した状態でロータとともに回転させられ、ベーン先端縁の一方の端部が他方の端部に比べて強い力で円筒状壁面に押圧されることになり、この一方の端部に磨耗が生じやすくなるのである。特に、円筒状壁面に押圧されるベーン先端縁の一方の端部は、上述の空気供給開口を通るときに該開口の周縁に当たり大きな衝撃を受けるようになり、当該ベーン先端縁の一方の端部に破断が生じてしまうとともベーン全体にもその衝撃の影響を与え、上記ベーン先端縁の端部以外のところでの破断の原因にもなると考え

られる。

[0008] 更に、本願発明者は、ベーンの先端縁の一方の端部に磨耗や破損が生じやすい原因が、次のような点にあることを究明した。ロータの出力軸部及び支持軸部は、ラジアルベアリングによって支持されるが、支持軸部を支持しているラジアルベアリングは、上述した圧搾空気供給室に隣接しているため、圧搾空気の圧力が、該ラジアルベアリングの一方の側（ロータ室から離れた方の側）に作用し、該ラジアルベアリングのグリースが、ロータ室の端部内に漏出してしまう。グリースは粘度が高いために、ロータ室内に入ったグリースが、回転するブレードの端部に付着するようになると、該ブレードのロータに対する半径方向での円滑な動きを阻害し、これによっても、ブレードの傾きが生じ、上述と同様の問題を生じる可能性があるのである。

[0009] 更に、本願発明者は、次の点に着目した。すなわち、ベーンは、ロータの軸線方向で長く、半径方向で短い幅を有する細長い板状に形成されるが、そのベーンに、幅方向の略中間位置で軸線方向に延びる破断が生じることがあることに着目し、その原因を次の点にあることを究明した。すなわち、ベーンは、ロータに設けられた半径方向に延びる溝に収納され、ロータの回転に伴って、該溝内を半径方向で出入りする。このため、当該ベーンの側面は、溝の側壁と摺動する。更に、ベーンの先端縁は、ロータ室の円筒状内周面と摺動するので該円筒状内周面から回転に対する抵抗力を受け、このために、ベーンは回転方向で僅かに傾斜した状態で回転されながら溝内を出入りする。このために、ベーンの側面が、溝の側壁及び溝の縁との摩擦をうけ、該ベーンの側面が僅かではあるがえぐられたようになる。このようなえぐれが生じると、当該ベーンは高速で回転され、上述の如き大きな衝撃などを受けるために、そのえぐれのために弱くなった部分に亀裂が入り、最終的には破断が生じるのである。

[0010] 本願発明者は、ベーンの耐久性にこれらの要因が関係していること、そして、それらの要因が相互に作用することにより、ベーンの耐久性が損なわれることを究明した。

本発明は、以上のような問題点を解消し、ブレードの耐久性を向上することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0011] すなわち、本発明は、
- 円筒状内周面を有する筒状壁及び該筒状壁の両端に取り付けられた第1及び第2端壁を有し、内部にロータ室を有するモータハウジングと、
- 該モータハウジング内に、該円筒状内周面の中心軸線と平行で該中心軸線から間隔のあけられた回転軸線を中心に回転可能とされたロータであって、該回転軸線に沿って該第2端壁を貫通して延びる出力軸部、及び、該第1端壁内に延びる支持軸部を備えるロータと、
- 該ロータに取り付けられたペーンと、
- を有し、
- 圧搾空気をロータ室内に供給し、該圧搾空気により該ロータを回転駆動し、該ロータの回転駆動を終えた圧搾空気を該円筒状内周面に開口する複数の空気排出開口からロータ室外へ排出するようにしたペーン式エアモータであって、
- 該複数の空気排出開口が相互に間隔をあけて設けられ、該モータハウジングの軸線方向で隣接する空気排出開口が該モータハウジングの円周方向で見て、相互にオーバーラップされるように配置されているペーン式エアモータを提供する。
- [0012] すなわち、このペーン式エアモータでは、ペーン先端縁の不均一な磨耗の原因となっていた空気排出開口を、上記の如く、円周方向で見て、相互にオーバーラップされるように配置することにより、空気排出開口が配置されている上記一定長さの範囲にわたって、均一に磨耗が生じるようにしており、これにより、上述の従来のペーン式エアモータの問題を解消するものである。
- [0013] このペーン式エアモータにおいては、複数の空気排出開口が、更に、該軸線方向で見て、相互にオーバーラップするように配置するようにすることが

できる。すなわち、このようにすることにより、空気の排出量をより連続的に変化するようにすることができる。

[0014] また、空気排出開口は円形として、空気排出開口の形成を容易にすると共に空気排出開口を設けることによるシリンダの強度の低下を少なくすることができる。

[0015] 空気排出開口の具体的配置としては、中央の空気排出開口と、該中央の空気排出開口の該軸線方向で両側に配置された複数の空気排出開口であって、それぞれ、該中央の空気排出開口から軸線方向で離れるに従って、該ロータの回転方向を基準として上流側に離れるように配置することができる。

[0016] また、排出する空気量を調整するための追加の空気排出開口を設けることもできる。

[0017] 以上のベーン式モータにおいて、更に、

該第 1 及び第 2 端壁に取り付けられ、それぞれ、該支持軸部及び該出力軸部を回転自在に支持する第 1 及び第 2 ラジアルベアリングと、

該モータハウジングに接続されて、該第 1 端壁とともに圧搾空気供給室を形成し、該第 1 端壁に形成した給気孔を通して該ロータ室内に圧搾空気を供給するためのケーシングと、

を有し、

該第 1 端壁が、

該筒状壁の端面に当接して該筒状壁の円筒状内周面とともに該ロータ室を画定する内側端面及び該ロータの軸線方向で反対側の外側端面と、当該第 1 端壁を貫通してロータの該支持軸部を通す円筒孔を有する端壁部と、

該外側端面から該ロータ室とは反対方向の該圧搾空気供給室内に延び、該第 1 ラジアルベアリングを収納するベアリング収納凹部を画定する円筒状壁部であって、第 1 ラジアルベアリングのアウターレースの外周面が嵌合固定される内周面を有し、該第 1 ラジアルベアリングが該アウターレースと、該アウターレースと同軸状にされて該支持軸部の外周面に嵌合固定されるインナーレースと、該アウターレース及びインナーレースの間に設けられた複数

の転動部材とから構成されるようにする円筒状壁部と

を有し、

該円筒状壁部の端面から該内周面に沿って該端壁部の外側端面まで至る通気溝を有するようにすることができる。

[0018] このベーン式エアモータでは、円筒状壁部の端面からその内周面に沿って端壁部の外側端面まで至る通気溝を設けているので、圧搾空気供給室内の空気圧が該通気溝を通して、ラジアルベアリングのロータ室側にまで伝わり、当該ラジアルベアリングの前後（すなわち、ロータ室側と圧搾空気室側）にほぼ均等の空気圧がかかるようにして、これにより前述したラジアルベアリングからロータ室へのグリースの漏出を防止しできるようにしている。このようにすることにより、このベーン式エアモータにおいては、上述したベーンの端部へのグリースの付着による当該ベーンの傾きが生じるのを防ぎ、該ベーンの傾きにより生じるベーン先端縁の一方の端部だけがロータ室の円筒状壁面と摺動することにより同一端部に過剰な磨耗が生じたり、また、破損が生じたりするのを防止することを可能としている。

[0019] 具体的には、

上記端壁部の外側端面が、上記通気溝に連通するとともに該ラジアルベアリングに対向配置された通気凹部を有するようにすることができる。より具体的には、通気凹部が、端壁部の外側端面に形成され上記円筒孔の周りで外側端面に設けられた環状凹部と、端壁部の外側端面に形成され該環状凹部から半径方向に延びて通気溝と連通する半径方向凹部とを有するようにすることができる。これは、ラジアルベアリングのロータ室側に空気圧を確実に伝え、上述のグリースの漏出を防止しようとするものである。

[0020] 本発明にかかるベーン式エアモータは、以上のような構成に加えて、

上記支持軸部の端部に支持軸部と同軸状にして固定され支持軸部と共に回転されるようにした軸状回転部材を有し、該軸状回転部材が所定以上の回転数で回転されるときに、該モータハウジングの該給気孔に圧搾空気を供給する空気供給流路を制限して当該ロータの回転数を抑制するガバナーを有し、

該ガバナーの上記軸状回転部材が、その半径方向に延び、アウターレースのロータ室側とは反対側の端面に近接するようにされた環状面を有するフランジを備えるようにすることができる。このようにすることにより、ロータの回転に伴ってガバナーの軸状回転部材が回転した場合、フランジがアウターレースに近接した状態で回転するので、圧搾空気供給室内の圧搾空気の空気圧がラジアルベアリングのインナーレース及びアウターレース間に直接かからないようにすることができ、それにより、上述のグリースの漏出を低減することが可能となる。

[0021] 本発明では更に、以上の構成に加えて、第1端壁の端壁部が、円筒孔の壁面から端壁部内を半径方向外側に延びて該端壁部の外周面に開口して大気に連通する半径方向孔を有するようにすることができる。これにより、グリースがラジアルベアリングからロータ室に向けて漏出したとしても、ロータ室に至る前に、該グリースを外部に排出することを可能となる。

[0022] 更に、以上のベーン式エアモータにおいては、圧搾空気をロータ室内に供給する空気供給開口が、該円筒状内周面における該筒状壁の軸線方向の略中央位置に開口するよう設けるようにすることができる。これにより、前述の空気供給開口をロータ室の円筒状壁の両端に設けた場合にロータ室内に吹き込まれる圧搾空気の圧力差によるベーンの傾斜を回避することを可能とし、それにより、ベーンの不均一な磨耗を低減可能としている。

[0023] 本発明はまた、

円筒状内周面を有する筒状壁及び該筒状壁の両端に取り付けられた第1及び第2端壁を有し、内部にロータ室を有するモータハウジングと、

該モータハウジング内に、該円筒状内周面の中心軸線と平行で該中心軸線から間隔のあけられた回転軸線を中心に回転可能とされたロータであって、該回転軸線に沿って該第2端壁を貫通して延びる出力軸部、及び、該第1端壁内に延びる支持軸部を備えるロータと、

該ロータに取り付けられたベーンと、

を有し、

圧搾空気をロータ室内に供給し、該圧搾空気により該ロータを回転駆動し、ロータの回転駆動を終えた圧搾空気を該円筒状内周面に開口する複数の空気排出開口からロータ室外へ排出するようにしたベーン式エアモータであって、

該第 1 及び第 2 端壁に取り付けられ、それぞれ、該支持軸部及び該出力軸部を回転自在に支持する第 1 及び第 2 ラジアルベアリングと、

該モータハウジングに接続されて、該第 1 端壁とともに圧搾空気供給室を形成し、該第 1 端壁を通して該ロータ室内に圧搾空気を供給するためのケーシングと、

を有し、

該第 1 端壁が、

該筒状壁の端面に当接して該筒状壁の円筒状内周面とともに該ロータ室を画定する内側端面及び該ロータの軸線方向で反対側の外側端面と、当該第 1 端壁を貫通してロータの該支持軸部を通す円筒孔を有する端壁部と、

該外側端面から該ロータ室とは反対方向の該圧搾空気供給室内に延び、該第 1 ラジアルベアリングを収納するベアリング収納凹部を画定する円筒状壁部であって、第 1 ラジアルベアリングのアウターレースの外周面が嵌合固定される内周面を有し、該第 1 ラジアルベアリングが該アウターレースと、該アウターレースと同軸状にされて該支持軸部の外周面に嵌合固定されるインナーレースと、該アウターレース及びインナーレースの間に設けられた複数の転動部材とから構成されるようにする円筒状壁部と

を有し、

該円筒状壁部の端面から該内周面に沿って該端壁部の外側端面まで至る通気溝を有するようになされ、

該空気排出開口が、該軸線方向で隣接する空気排出開口が該モータハウジングの円周方向で見て、相互にオーバーラップされるように配置されており、

圧搾空気をロータ室内に供給する空気供給開口が、該円筒状内周面におけ

る該筒状壁の該軸線方向における略中央位置に開口するよう設けられているベーン式エアモータを提供する。

[0024] このベーン式エアモータにおいては、空気供給開口をロータ室の円筒状内周面における該筒状壁の略中央位置に開口するよう設けるようにしているので、前述の従来のベーン式エアモータにおいて、空気供給開口をロータ室の軸線方向両端部に設けた場合のように、当該空気供給開口から供給される圧搾空気によってベーンが傾いてしまうのを回避することが可能となる。また、上記通気溝を設けることにより、圧搾空気の圧力を第1ラジアルベアリングの軸方向両端側に等しくかけることが可能となり、従来のベーン式エアモータにおいて生じていた第1ラジアルベアリングからグリースがロータ室内に押し出されてベーンと接触し該ベーンに傾きを生じさせていたのを回避することを可能としている。すなわち、ベーンが傾斜された状態で回転することにより生じる、ベーン先端縁の端部の磨耗や破損を低減することが可能となる。また、傾斜がない状態でベーンが回転された場合に、空気排気開口との関係で、ベーン先端縁に不均一な磨耗が生じやすくなるが、本発明では、空気排気開口は、円周方向で相互にオーバーラップするように設けることによりその不均一な磨耗を低減するのを可能としている。このように、このベーン式エアモータにおいては、従来のモータに生じていた、ベーンの磨耗、破損の原因を除去し、その耐久性を大幅に向上させることを可能としている。

[0025] 以下、本発明に係るベーン式エアモータの実施形態につき添付図面に基づき説明する。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係るベーン式エアモータの縦断側面図である。

[図2]図3のII-II線に沿って見た図である。

[図3]図2のIII-III線に沿って見た図である。

[図4]ラジアルベアリングが組み込まれた第1端壁の拡大断面側面図である。

[図5]図1のベーン式エアモータのロータ室を画定する第1端壁の断面側面図

である。

[図6] 図5の第1端壁の端面図である。

[図7] 図1のベーン式エアモータにおけるベーンと、該ベーンを収納するためにロータに形成されたベーン収納溝とを示す要部拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 図1は、本発明に係るベーン式エアモータ10を備えた空気式グラインダ（研磨機）12を示している。

[0028] ベーン式エアモータ10は、円筒状内周面11を有する筒状壁14及び該筒状壁の両端に設けられた第1及び第2端壁16、18を有し、内部にロータ室19が形成されたモータハウジング20と、該ロータ室内で偏心して設けられたロータ22と、該ロータに取り付けられた複数のベーン24と、ロータの両端から該ロータの回転軸線に沿って延び、それぞれ第1及び第2の端壁によって支持される支持軸部28及び出力軸部26とを有し、該支持軸部28の端部にはガバナー30が取り付けられている。出力軸部26はベベルギア34を介して円盤状の研磨部材32の回転シャフト36に駆動連結されている。

[0029] 回転シャフト36、ベーン式エアモータ10、及び、ガバナー30は当該空気式グラインダの複数のケーシング部品38-1～38-3からなるケーシング38内に収納されている。ケーシング部品38-3は、図示しないエアポンプに連結されたホース40を介して圧搾空気を受け入れるようにされており、受け入れた圧搾空気は、ケーシング部品38-2を貫通する連通孔42を介して、ケーシング部品38-2と第1端壁16とによってガバナー30の周りに形成された圧搾空気供給室44に供給され、この圧搾空気は、更に、第1端壁16及び筒状壁14の、図で見て上方位置に設けられた給気孔46、48を介してロータ室に供給されてベーン24に作用してロータ22を回転させ、研磨部材32を回転駆動するようになっている。ベーン24に作用した圧搾空気は、排気孔49及び図示しないケーシングに設けられた排気通路を介してケーシング外へ排出されるようになっている。

- [0030] 本発明に係るベーン式エアモータの１つの特徴は、ロータハウジング２０の筒状壁１４に設けられ、ロータ室１９に開口している排気孔４９の空気排出開口５０の配置にあり、これを図２及び図３に基づき説明する。尚、図１においては給気孔４８と排気孔４９とは、説明上、直径方向で相互に対向するように描かれているが、実際には、図２から分かるように、給気孔４８は、筒状壁の周方向において間隔をあけて複数設けられており、また、排気孔４９は、直径方向の対向する位置からは、ずれた位置に複数設けられている。給気孔４８は、筒状壁１４の軸線方向の略中央位置において、周方向に延びるように設けられた１つの共通の空気供給開口６１（図１）を介してロータ室１９に連通されている。
- [0031] 排気孔４９の空気排出開口５０は、図２で見て、空気供給開口６１の設けられている略右半部ではなく、左半部に図３に示す如き配列で設けられている。すなわち、これら空気排出開口５０は、筒状壁１４の軸線方向の略中央位置で、図３で見て上方の位置に大径の空気排出開口５０－１が１つ設けられ、その左右両側にそれぞれ３つの小径の空気排出開口５０－２が全体として雁行形となるように配置され、更に、中央位置の図３で見て下方位置には追加の大径の空気排出開口５０－３が形成されている。
- [0032] 空気排出開口５０の配置で重要な点は、筒状壁の軸線方向で隣接する空気排出開口５０が相互に間隔をあけられているが、筒状壁の円周方向で見て、相互にオーバーラップされるように配置されているということであり、これにより、該円周方向で見て、該空気排出開口５０が、ロータ室の軸線方向の一定長さ範囲にわたって連続的に設けられた状態となっているということである。要するに、このような配置とすることにより、ベーンの先端縁は、この一定長さ範囲にわたり、均一に磨耗を受けることが可能となるのである。
- [0033] 更に図示の実施例では、複数の空気排出開口が、該軸線方向で見ても、相互にオーバーラップするように配置されている。これは、ベーンが回転して、ロータの回転駆動を終えた圧搾空気を空気排出開口に排出していくときに通る空気排出開口の開口面積が全体として滑らかに増減するようにするため

である。

[0034] また、本発明はまた以下のような特徴を有する。

[0035] すなわち、第１端壁１６には、図４に明瞭に示すように、ロータ室１９に連通して支持軸部２８を通す円筒孔６０と、該円筒孔にロータ室１９とは反対の側で接続されたベアリング収納凹部６２とが形成されており、ベアリング収納凹部６２には、ラジアルベアリング５１が設定されている。該ラジアルベアリング５１は、支持軸部２８の周囲に固定されたインナーレース５２と、該インナーレースの半径方向外側でベアリング収納凹部６２内に固定されたアウターレース５４と、該インナーレース及びアウターレースの間に設けられたボール５６とを有し、支持軸部２８を回転自在に支持している。第２端壁１８も同様になされており、出力軸部２６を通す円筒孔６４と、ベアリング収納部６６と、ラジアルベアリング６８とを有している。

[0036] 図１に示すように、ガバナー３０は、支持軸部２８の端部に同軸状に固定された軸状回転部材７０と、該軸状回転部材の周囲に摺動可能に設けられたスリーブ７２と、該スリーブ７２と軸状回転部材７０を直径方向で貫通するように設けられたピン７４と、該ピン７４とスリーブ７２との間に設定されてスリーブ７２を図で見て左方へ付勢するコイルバネ７６と、軸状回転部材７０に設けられた半径方向孔内に収納されたボール７８と、を有し、該ボール７８は、スリーブ７２に設けられたテーパ付き面に係合されて、コイルバネ７６の付勢力で半径方向に押圧されている。ロータ２０が所定回転数以上で回転され、軸状回転部材７０が該ロータと共に回転されると、ボール７８は遠心力により半径方向外側に押し出され、スリーブのテーパ付き面を付勢して、該スリーブを図で見て右方へ変位させる。軸状回転部材７０の右端面に隣接した位置に、皿バネ８０が圧搾空気供給室４４の右端近くを横断するように設定されており、該皿バネの中央にはケーシング部品３８－２の連通孔４２を通った圧搾空気を圧搾空気供給室４４内に導入するための空気導入孔８２が形成されており、スリーブ７２が上記の如く右方へ変位されると、該皿バネの空気導入孔８２を塞ぐようになり、ロータ室への圧搾空気の供給

を抑制し、それにより、ロータの回転を抑制するようになっている。ガバナー30の軸状回転部材70に、その半径方向に延びるフランジ86が設けられており、そのラジアルベアリング51に向かう面が、該ラジアルベアリングのアウターレース54の端面に近接するようにされ、圧搾空気供給室44内の圧搾空気の圧力が減圧された状態でラジアルベアリング内部にかかるようにし、それによりラジアルベアリングのグリースがロータ室に向けて押し出されるのを抑制するようにしている。

[0037] 本発明では、更に、圧搾空気供給室44内の圧搾空気の影響によりラジアルベアリング51内のグリースがロータ室側に押し出されるのを防止するための以下のような手段が設けられている。

[0038] すなわち、図5乃至図6に示すように、第1端壁16は、円筒状壁14の端面に当接して該円筒状壁14の円筒状内周面とともにロータ室19を画定する内側端面16-1及びその反対側の外側端面16-2を備える端壁部16-3と、該端壁部16-3から軸線方向に延びてベアリング収納凹部62を画定する円筒状壁部16-4とを有し、円筒状壁部16-4の端面から内周面に沿って端壁部16-3の外側端面16-2まで至る通気溝16-5を有し、該通気溝16-5を通して、圧搾空気供給室44の空気圧をラジアルベアリング51のロータ室側に通すようにしている。更に、本発明では、端壁部16-3の外側端面16-2に形成され円筒孔60の周りで外側端面16-2に形成された環状凹部16-6と、該端壁部の外側端面16-2に形成され環状凹部16-6から半径方向に延びて通気溝16-5と連通する一対の半径方向凹部16-7とを有している。

[0039] 以上のようにすることにより、圧搾空気供給室44内の空気圧を、ラジアルベアリング51の前後（すなわち、ロータ室側及び圧搾空気供給室側）にかけるようにして、該ラジアルベアリングからグリースがロータ室側に押し出されるのを抑制するようにしている。

[0040] 本発明では、更に、第1端壁16の端壁部16-3の円筒孔60から半径方向に延び、当該端壁部の外周面に開口する半径方向孔84が設けられてお

り、ラジアルベアリングから僅かに押し出されたグリースは、該半径方向孔 84 を介してロータ室を有する円筒状壁の外側に流れるようにしているのである。

[0041] 本発明に係るベーン式エアモータ 10 では、このような構造にすることにより、従来のベーン式エアモータにおいて生じていたラジアルベアリングのグリースのロータ室への漏入を防止可能としている。

[0042] 更に、本発明では、ベーンの耐久性をよくするために、図 7 に示すように、ロータ 22 に形成したベーン収納溝 21 の開口縁 21-1 にアールをつけている。すなわち、ベーン 24 は、ロータ 22 の回転に伴って、その先端縁 24-1 がロータハウジングの円筒状内周面 11 と摺動しながら回転するので、矢印 A で示す如き力がベーンに加わる。このため、ベーンは僅かではあるが回転方向で傾斜した状態でベーン収納溝 21 内を半径方向で出入りする。従って、ベーンの側面は、ベーン収納溝の開口縁 21-1 に対し押圧された状態で摺動することになり、該側面に磨耗が生じ、同側面に僅かではあってもえぐれが生じることになる。そのようなえぐれが生じると、回転によって該ベーンにかかる衝撃の影響をうけ亀裂が生じやすくなる。本願では上記開口縁 21-1 にアールをつけることにより、そのような磨耗によるえぐれを低減しているのである。更に、本実施形態においては、ベーン収納溝の壁面は、鏡面仕上げ若しくはそれに近い面とされる。これにより、ベーン収納溝の壁面上を摺動するベーンの動きが円滑となり、円滑でない動きによって生じるベーンへの衝撃を少なくし、ベーン破損の原因を少なくしている。

[0043] 以上、本発明に係るベーン式モータの実施形態につき説明したが、このベーン式エアモータでは、空気供給開口 61 をロータ室の円筒状内周面における該筒状壁の略中央位置に開口するようにしているので、前述の従来のベーン式エアモータにおいて、空気供給開口をロータ室の軸線方向両端部に設けた場合のように、当該空気供給開口から供給される圧搾空気によってベーンが傾いてしまうのを回避することが可能となる。また、上記通気溝 16-5 を設けることにより、圧搾空気の圧力を第 1 ラジアルベアリングの軸方向両

端側に等しくかけることが可能となり、従来のベーン式エアモータにおいて生じていた第1ラジアルベアリングのグリースがロータ室内に押し出されてベーンと接触し該ベーン先端縁に傾きを生じさせていたのを回避することを可能としている。すなわち、ベーン先端縁が傾斜された状態で回転することにより生じる、ベーン先端縁の端部の磨耗や破損を低減することが可能となる。また、傾斜がない状態でベーンが回転された場合に、空気排気開口50との関係で、ベーン先端縁に不均一な磨耗が生じやすくなるが、本発明では、空気排気開口は、円周方向で見て相互にオーバーラップするように設けることによりその不均一な磨耗を低減するのを可能としている。更には、ベーン収納溝の開口縁にアールをつけ、同溝の壁面を滑らかな面とすることにより、回転に伴うベーンへの磨耗及び衝撃を更に低減している。このように、このベーン式モータにおいては、従来のモータにおいて種々のファクタに起因して生じていた、ベーンの磨耗、破損の原因を除去し、その耐久性を大幅に向上させることを可能としている。

[0044] 本発明の実施形態につき説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、種々の変更が可能であり、例えば、空気排気開口の配置は、筒状壁14の円周方向でみて相互にオーバーラップされたように配置すればよく、必ずしも、図示の雁行形にする必要は無い。

請求の範囲

- [請求項1] 円筒状内周面を有する筒状壁及び該筒状壁の両端に取り付けられた第1及び第2端壁を有し、内部にロータ室を有するモータハウジングと、
- 該モータハウジング内に、該円筒状内周面の中心軸線と平行で該中心軸線から間隔のあけられた回転軸線を中心に回転可能とされたロータであって、該回転軸線に沿って該第2端壁を貫通して延びる出力軸部、及び、該第1端壁内に延びる支持軸部を備えるロータと、
- 該ロータに取り付けられたベーンと、
- を有し、
- 圧搾空気をロータ室内に供給し、該圧搾空気により該ロータを回転駆動し、該ロータの回転駆動を終えた圧搾空気を該円筒状内周面に開口する複数の空気排出開口からロータ室外へ排出するようにしたベーン式エアモータであって、
- 該複数の空気排出開口が相互に間隔をあけて設けられ、該モータハウジングの軸線方向で隣接する空気排出開口が該モータハウジングの円周方向で見て、相互にオーバーラップされるように配置されているベーン式エアモータ。
- [請求項2] 該複数の空気排出開口が、該軸線方向で見て、相互にオーバーラップするように配置されている請求項1に記載のベーン式エアモータ。
- [請求項3] 該空気排出開口が円形とされている請求項1又は2に記載のベーン式エアモータ。
- [請求項4] 該複数の空気排出開口が、該軸線方向で中央の空気排出開口と、該中央の空気排出開口の該軸線方向で両側に配置された複数の空気排出開口であって、それぞれ、該中央の空気排出開口から軸線方向で離れるに従って、該ロータの回転方向を基準として上流側に離れるように配置されている請求項3に記載のベーン式エアモータ。
- [請求項5] 追加の空気排出開口が、該円筒状内周面に開口するように設けられ

ている請求項4に記載のベーン式エアモータ。

[請求項6]

該第1及び第2端壁に取り付けられ、それぞれ、該支持軸部及び該出力軸部を回転自在に支持する第1及び第2ラジアルベアリングと、

該モータハウジングに接続されて、該第1端壁とともに圧搾空気供給室を形成し、該第1端壁に形成した給気孔を通して該ロータ室内に圧搾空気を供給するためのケーシングと、

を有し、

該第1端壁が、

該筒状壁の端面に当接して該筒状壁の円筒状内周面とともに該ロータ室を画定する内側端面及び該ロータの軸線方向で反対側の外側端面と、当該第1端壁を貫通してロータの該支持軸部を通す円筒孔を有する端壁部と、

該外側端面から該ロータ室とは反対方向の該圧搾空気供給室内に延び、該第1ラジアルベアリングを収納するベアリング収納凹部を画定する円筒状壁部であって、第1ラジアルベアリングのアウトレースの外周面が嵌合固定される内周面を有し、該第1ラジアルベアリングが該アウトレースと、該アウトレースと同軸状にされて該支持軸部の外周面に嵌合固定されるインナーレースと、該アウトレース及びインナーレースの間に設けられた複数の転動部材とから構成されるようにする円筒状壁部と

を有し、

該円筒状壁部の端面から該内周面に沿って該端壁部の外側端面まで至る通気溝を有することを特徴とする請求項3に記載のベーン式エアモータ。

[請求項7]

該端壁部の外側端面が、該通気溝に連通するとともに該ラジアルベアリングに対向配置された通気凹部を有する請求項6に記載のベーン式エアモータ。

[請求項8]

該通気凹部が、該端壁部の外側端面において該円筒孔の周りに形成

された環状凹部と、該外側端面に形成され該環状凹部から半径方向に延びて該通気溝と連通する半径方向凹部とを有する請求項 7 に記載のベーン式エアモータ。

[請求項9] 該支持軸部の端部に該支持軸部と同軸状にして固定され該支持軸部と共に回転されるようにした軸状回転部材を有し、該軸状回転部材が所定以上の回転数で回転されるときに、該モータハウジングの該給気孔に圧搾空気を供給する空気供給流路を制限して当該ロータの回転数を抑制するガバナーを有し、

 該ガバナーの該軸状回転部材が、その半径方向に延び、該アウターレースの該ロータ室側とは反対側の端面に近接するようにされた環状面を有するフランジを備えるようにされていることを特徴とする請求項 6 に記載のベーン式エアモータ。

[請求項10] 該第 1 端壁の該端壁部が、該円筒孔の壁面から該端壁部内を半径方向外側に延びて該端壁部の外周面に開口して大気に連通する半径方向孔を有することを特徴とする請求項 6 に記載のベーン式エアモータ。

[請求項11] 圧搾空気をロータ室内に供給する空気供給開口が、該円筒状内周面における該筒状壁の該軸線方向における略中央位置に開口するよう設けられている請求項 6 に記載のベーン式エアモータ。

[請求項12] 円筒状内周面を有する筒状壁及び該筒状壁の両端に取り付けられた第 1 及び第 2 端壁を有し、内部にロータ室を有するモータハウジングと、

 該モータハウジング内に、該円筒状内周面の中心軸線と平行で該中心軸線から間隔のあけられた回転軸線を中心に回転可能とされたロータであって、該回転軸線に沿って該第 2 端壁を貫通して延びる出力軸部、及び、該第 1 端壁内に延びる支持軸部を備えるロータと、

 該ロータに取り付けられたベーンと、

 を有し、

 圧搾空気をロータ室内に供給し、該圧搾空気により該ロータを回転

駆動し、ロータの回転駆動を終えた圧搾空気を該円筒状内周面に開口する複数の空気排出開口からロータ室外へ排出するようにしたベーン式エアモータであって、

該第 1 及び第 2 端壁に取り付けられ、それぞれ、該支持軸部及び該出力軸部を回転自在に支持する第 1 及び第 2 ラジアルベアリングと、

該モータハウジングに接続されて、該第 1 端壁とともに圧搾空気供給室を形成し、該第 1 端壁を通して該ロータ室内に圧搾空気を供給するためのケーシングと、

を有し、

該第 1 端壁が、

該筒状壁の端面に当接して該筒状壁の円筒状内周面とともに該ロータ室を画定する内側端面及び該ロータの軸線方向で反対側の外側端面と、当該第 1 端壁を貫通してロータの該支持軸部を通す円筒孔を有する端壁部と、

該外側端面から該ロータ室とは反対方向の該圧搾空気供給室内に延び、該第 1 ラジアルベアリングを収納するベアリング収納凹部を画定する円筒状壁部であって、第 1 ラジアルベアリングのアウトレースの外周面が嵌合固定される内周面を有し、該第 1 ラジアルベアリングが該アウトレースと、該アウトレースと同軸状にされて該支持軸部の外周面に嵌合固定されるインナーレースと、該アウトレース及びインナーレースの間に設けられた複数の転動部材とから構成されるようにする円筒状壁部と

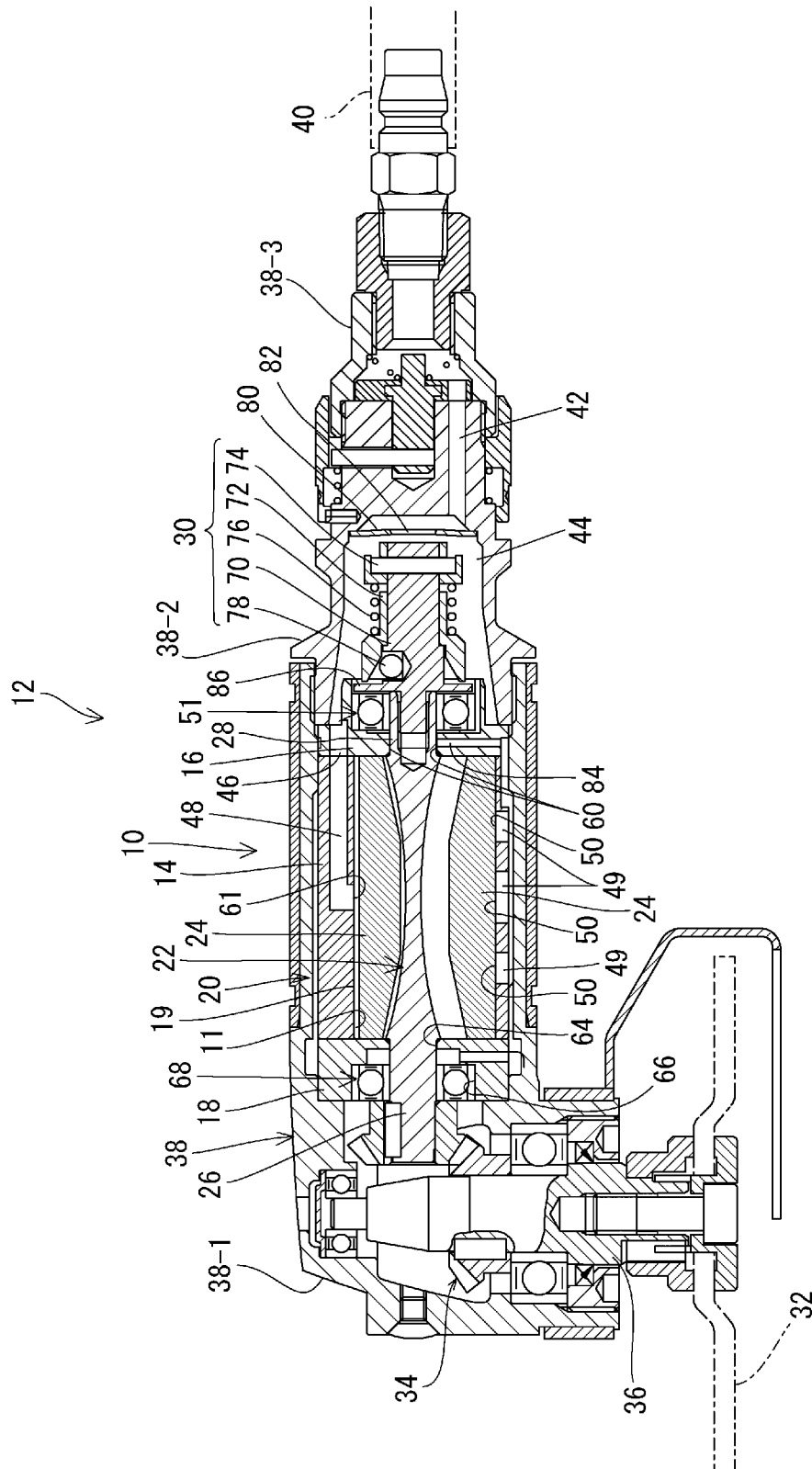
を有し、

該円筒状壁部の端面から該内周面に沿って該端壁部の外側端面まで至る通気溝を有するようになされ、

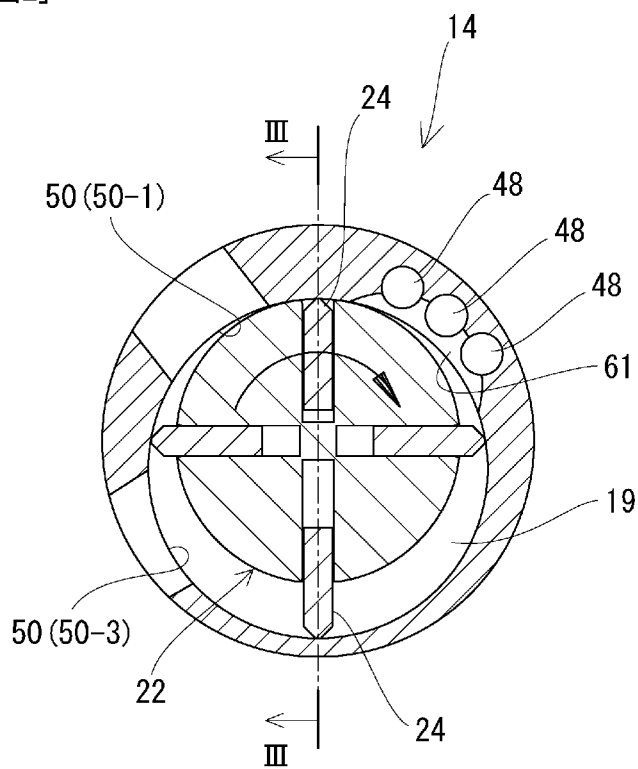
該空気排出開口が、軸線方向で隣接する空気排出開口が該モータハウジングの円周方向で見て、相互にオーバーラップされるように配置されており、

圧搾空気をロータ室内に供給する空気供給開口が、該円筒状内周面における該筒状壁の該軸線方向における略中央位置に開口するよう設けられているベーン式エアモータ。

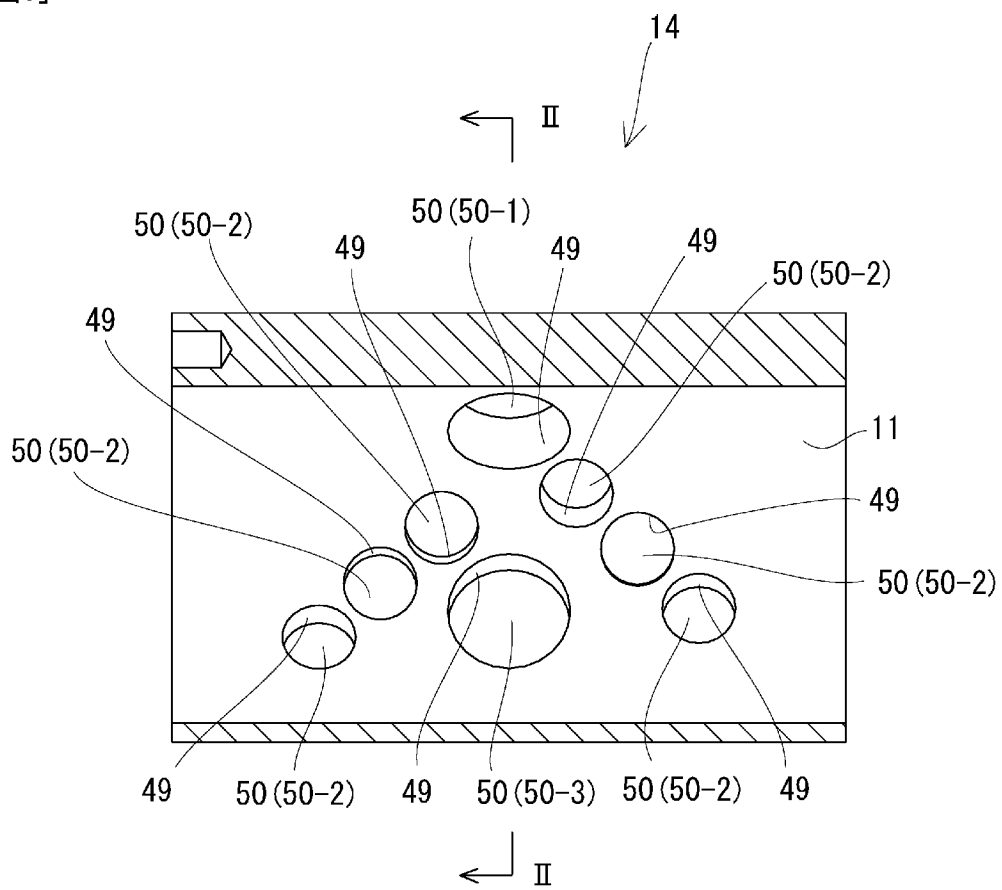
[図1]



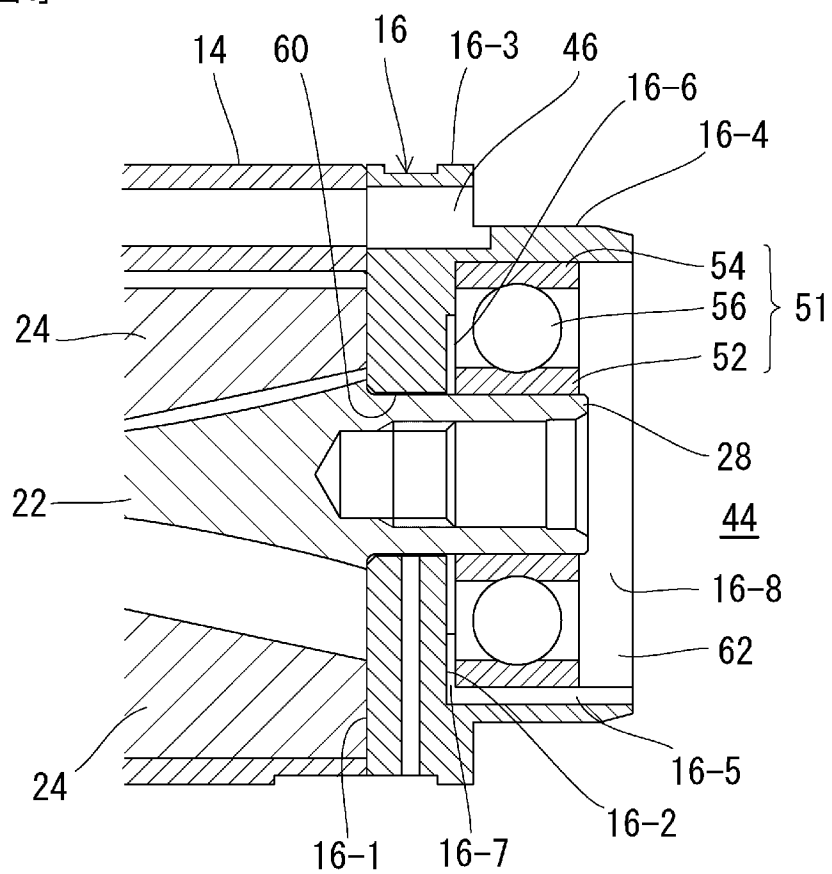
[図2]



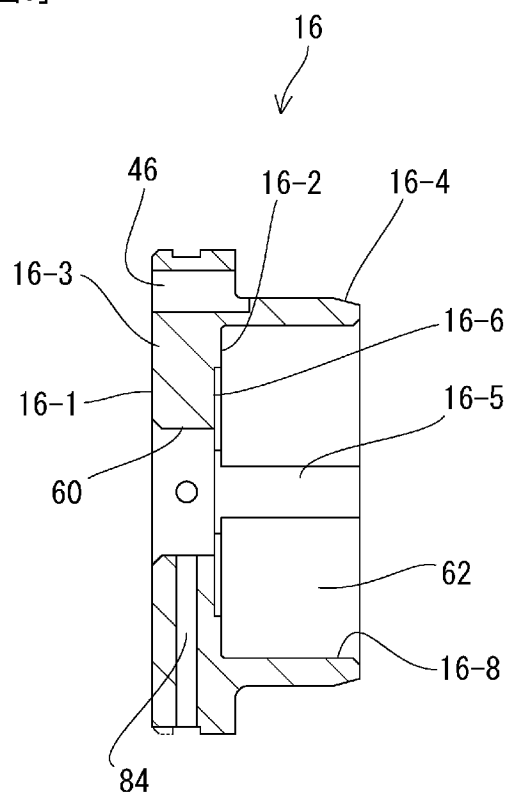
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

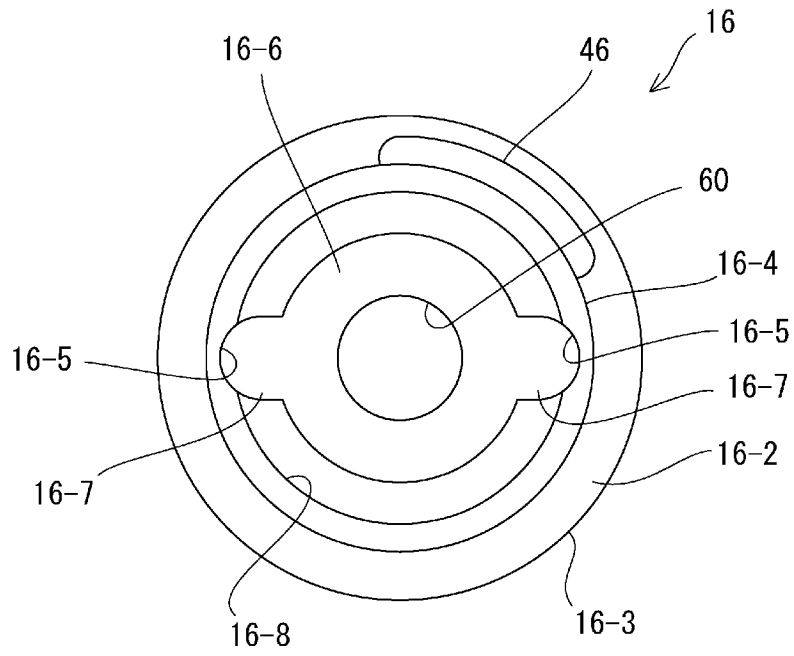


Figure 1 is a cross-sectional view of a mechanical assembly. A central vertical shaft (24) is shown. The shaft has a top section (21) and a bottom section (21-1). The shaft is surrounded by a housing (22) which has a top flange (21-1) and a bottom flange (21-1). The shaft is secured by a nut (11) and a washer (24-1) at the bottom. A horizontal arrow labeled 'A' indicates a direction of movement or force.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/050020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01C1/344(2006.01)i, F01C21/02(2006.01)i, F01C21/04(2006.01)i, F01C21/18(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)

F01C1/344, F01C21/02, F01C21/04, F01C21/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 Y A	JP 2007-535639 A (The Anspach Effort, Inc.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0039] to [0040]; fig. 3, 3A, 3B, 3C & US 2005/0245318 A1 & US 2005/0245913 A1 & US 2005/0256512 A1 & US 7128544 B1 & US 7217090 B1 & US 7255546 B1 & US 7261526 B1 & US 7357619 B1 & EP 1747348 A & WO 2005/110252 A2 & CN 1961135 A	1 2-5 6-12

☒ 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
12 March, 2010 (12.03.10)

Date of mailing of the international search report
23 March, 2010 (23.03.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/050020

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 10751/1973 (Laid-open No. 111648/1974) (Hitachi Koki Co., Ltd.), 24 September 1974 (24.09.1974), entire text; all drawings (Family: none)	2-5 6-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01C1/344(2006.01)i, F01C21/02(2006.01)i, F01C21/04(2006.01)i, F01C21/18(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 (I P C))

Int.Cl. F01C1/344, F01C21/02, F01C21/04, F01C21/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 Y A	JP 2007-535639 A (ジ アンスパック エフォート, インコーポレイテッド) 2007.12.06, 0039-0040 段落、図 3, 3A, 3B, 3C & US 2005/0245318 A1 & US 2005/0245913 A1 & US 2005/0256512 A1 & US 7128544 B1 & US 7217090 B1 & US 7255546 B1 & US 7261526 B1 & US 7357619 B1 & EP 1747348 A & WO 2005/110252 A2 & CN 1961135 A	1 2 - 5 6 - 1 2

☒ 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

1 2 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

稲葉 大紀

3 T

9 8 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 A	日本国実用新案登録出願 48-10751 号(日本国実用新案登録出願公開 49-111648 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 (日立工機株式会社) 1974.09.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	2 - 5 6 - 12