

(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
2011 年 11 月 24 日(24.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/145302 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/43 (2006.01) H02K 7/08 (2006.01)
F16J 15/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/002654
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 12 日(12.05.2011)
- (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 2010-117740 2010 年 5 月 21 日(21.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ (HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.) [JP/JP]; 〒1400013 東京都品川区南大井 6 丁目 2 5 番 3 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): 木野 学 (KINO, Manabu) [JP/JP]; 〒3998305 長野県安曇野市穂高牧 1 8 5 6 - 1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ穂高工場内 Nagano (JP).

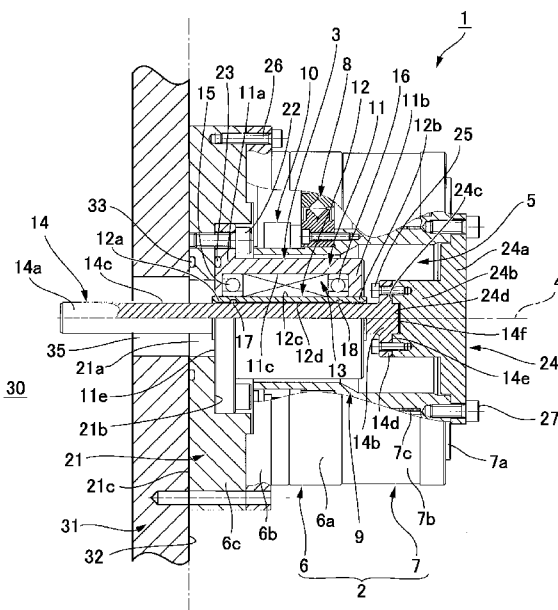
- (74) 代理人: 横沢 志郎 (YOKOZAWA, Shiro); 〒3900852 長野県松本市島立 1 1 3 2 番地 1 8 Nagano (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, LR, 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SEALED ROTATIONAL OUTPUT UNIT AND SEALED MOTOR ASSEMBLY

(54) 発明の名称: シール用回転出力ユニットおよびシール用モータアセンブリ

[図1]



(57) Abstract: Provided is a sealed rotational output unit (3) which includes a tubular shaft (12) having an outer circumferential surface sealed with a ferrofluidic seal (13); a rotating output shaft (14) disposed inside the tubular shaft (12); and an O-ring (17, 18) that seals between the tubular shaft (12) and the rotating output shaft (14). When the rotating output shaft (14) is directly coupled to a hollow motor shaft (9), shaking thereof is absorbed by the O-ring (17, 18), causing no excessive stress to be produced on the bearing side of the hollow motor shaft (9) or on a bearing (15, 16) side of the ferrofluidic seal (13). Since the tubular shaft (12) rotates in conjunction with the rotating output shaft (14), the O-ring (17, 18) that seals therebetween does not degrade in sealing capability due to wear by sliding. The sealed rotational output unit can be used with high rotational accuracy by directly coupling to a hollow motor (2) without any joint.

(57) 要約: シール用回転出力ユニット (3) では、磁性流体シール (13) によって外周面がシールされている円筒軸 (12) の内側に回転出力軸 (14) が配置され、円筒軸 (12) と回転出力軸 (14) の間はオリング (17、18) によってシールされている。中空モータ軸 (9) に直結した場合の回転出力軸 (14) の芯振れがオリング (17、18) によって吸収されるので、中空モータ軸 (9) の軸受側あるいは磁性流体シール (13) の軸受 (15、16) の側に無理な応力が発生することがない。円筒軸 (12) は回転出力軸 (14) と共に回転するので、これらの間をシールしているオリング (17、18) が摺動摩擦してシール性が低下することもない。中空モータ (2) に継ぎ手を介さずに直結して用いることのできる回転精度の高いシール用回転出力ユニットが得られる。

回転出力軸 (14) の芯振れがオリング (17、18) によって吸収されるので、中空モータ軸 (9) の軸受側あるいは磁性流体シール (13) の軸受 (15、16) の側に無理な応力が発生することがない。円筒軸 (12) は回転出力軸 (14) と共に回転するので、これらの間をシールしているオリング (17、18) が摺動摩擦してシール性が低下することもない。中空モータ (2) に継ぎ手を介さずに直結して用いることのできる回転精度の高いシール用回転出力ユニットが得られる。

WO 2011/145302 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：

シール用回転出力ユニットおよびシール用モータアセンブリ

技術分野

- [0001] 本発明は大気中に配置したＡＣサーボモータなどのモータの回転出力を、真空室、クリーンルームなどのような大気側からシールされた区画室内に導入するために用いるシール用回転出力ユニット、および当該シール用回転出力ユニットが搭載されたシール用モータアセンブリに関する。

背景技術

- [0002] 半導体製造装置などの分野では、真空状態あるいは所定の減圧状態に保持された区画室内において各種の処理が行われる。処理操作用の回転駆動力を区画室の外側の大気中に配置したモータから導入する場合には、区画室の仕切り壁を貫通して大気側から真空側に延びる回転出力軸のシールを確実に行う必要がある。このためのシール機構としては非接触型の磁性流体シールが知られている。
- [0003] 非特許文献１には、磁性流体シール、および、ＡＣサーボモータに磁性流体シールが組み込まれた構成の磁気シールユニットが掲載されている。このようなビルトイン方式の磁気シールユニットは、既存のＡＣサーボモータのフランジなどの仕様を変更して新たに設計し直す必要がある。
- [0004] 既存のＡＣサーボモータをそのまま利用する場合、例えば、非特許文献２に掲載されている中空型の既存のＡＣサーボモータをそのまま用いる場合には、磁性流体シールによってシールされた構成の継ぎ手を介して、真空側の回転部材と大気側のモータ軸を連結する必要がある。しかし、この場合には、継ぎ手の振れ、滑りなどに起因して、回転出力軸の回転位置を高精度に制御することができない。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：“磁性流体を使用した真空シール”、理学メカトロニクス株式会社、[平成22年4月23日検索]、インターネット<URL：http://www.rigaku-mechatronics.com/old_product/customize.html>

非特許文献2：“ダイレクトドライブ・モータkdu”、株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ、[平成22年4月23日検索]、インターネット<URL：<http://hds.co.jp/products/ddm/kdu/index.html>>

発明の概要

[0006] 本発明の課題は、このような点に鑑みて、モータ、特に中空型のモータに連結して用いるのに適したシール用回転出力ユニット、および、当該シール用回転出力ユニットが中空モータに連結固定された構成のシール用モータアセンブリを提案することにある。

[0007] 上記の課題を解決するために、本発明のシール用回転出力ユニットは、筒状のユニットケースと、前記ユニットケースの内側に同軸状態に配置されている円筒軸と、前記ユニットケースの内周面および前記円筒軸の外周面の間において、これらユニットケースおよび円筒軸の軸線方向に離れた位置に配置され、これらユニットケースおよび円筒軸を相対回転自在の状態に保持している第1軸受および第2軸受と、

前記ユニットケースの内周面、前記第1軸受、前記第2軸受および前記円筒軸の外周面によって囲まれた円筒状空間に配置され、前記ユニットケースおよび前記円筒軸の間を気密状態に保持している磁性流体シールと、

前記円筒軸の中空部を同軸状態に貫通して延びている回転出力軸と、

前記回転出力軸の外周面および前記円筒軸の内周面の間を気密状態に保持している弾性シール部材とを有していることを特徴としている。

[0008] この構成のシール用回転出力ユニットでは、回転出力軸の一方の軸端が例えば真空側に突入した状態に配置され、反対側の軸端が、例えば大気側に配

置されているモータ軸に締結固定される。回転出力軸は円筒軸の内側を貫通して延びており、これらの間は弾性シール部材によって気密状態に保持されている。円筒軸は第1、第2軸受を介してユニットケースによって回転自在の状態に支持されており、円筒軸とユニットケースの間は磁性流体シールによって気密状態に保持されている。

[0009] 回転出力軸はモータ軸に直接に締結固定することができる。よって、継ぎ手などを介して回転出力軸がモータ軸に連結されている場合とは異なり、回転出力軸の回転位置決め精度を確保することができる。モータ軸に直接に連結した回転出力軸に芯振れが発生したとしても、当該回転出力軸の芯振れは、回転出力軸と円筒軸の間をシールしている弾性シール部材の弾性変形によって吸収される。したがって、モータ軸の軸受の側、あるいは、回転出力軸が貫通している円筒軸を支持している第1、第2軸受の側に無理な応力が作用して、これらの軸受部分が過剰に摩耗して、寿命が低下するなどの弊害も発生しない。

[0010] また、円筒軸は第1、第2軸受によって回転自在の状態に支持されているので、円筒軸は回転出力軸と共に回転し、これらの間をシールしている弾性シール部材も円筒軸および回転出力軸と共に回転する。したがって、弾性シール部材に摺動摩擦による摩耗が発生することがないので、弾性シール部材によるシール状態が確保されると共に、弾性シール部材の寿命が摺動摩擦によって低下してしまうことも防止できる。

[0011] ここで、前記弾性シール部材としてはOリングを用いることができる。

[0012] また、本発明のシール用回転出力ユニットは、上記構成に加えて、前記ユニットケースにおける前記軸線方向の先端部に締結固定された円盤状の先端フランジと、前記ユニットケースおよび前記先端フランジの相互の接合面の間を気密状態に保持している接合面間シール部材とを有し、前記先端フランジは、前記回転出力軸の軸先端部が貫通して延びているフランジ軸穴を備えていることを特徴としている。

[0013] この構成のシール用回転出力ユニットでは、例えば、真空室を大気側から

仕切っている仕切り壁に形成した軸穴にフランジ軸穴を位置決めし、この状態で、当該仕切り壁の大気側の側面に、ユニットケースの先端フランジが取り付けられる。仕切り壁にシール用回転出力ユニットを取り付けた状態では、真空側と大気側の間が、弾性シール部材、磁性流体シールおよび接合面間シールによって、確実にシールされる。

[0014] 次に、本発明のシール用回転出力ユニットは、上記構成に加えて、前記回転出力軸の軸後端部に同軸状態に締結固定された後端フランジを有し、前記回転出力軸と前記後端フランジの締結固定位置を前記軸線方向に直交する方向に所定量だけシフトさせることが可能となっていることを特徴としている。

[0015] シール用回転出力ユニットの回転出力軸と、モータ軸に対して同軸状態に締結固定した後端フランジとの間の締結固定位置を、軸線方向に直交する方向に微調整することにより、回転出力軸をモータ軸に対して芯ずれの無い状態で連結でき、回転出力軸の芯振れを確実に防止できる。

[0016] 次に、本発明のシール用モータアセンブリは、
中心に軸線方向に中空部が貫通して延びている中空モータと、
前記中空部に同軸状態に配置された上記構成のシール用回転出力ユニットとを有し、

前記シール用回転出力ユニットの前記ユニットケースは、前記中空モータの前記モータケースに締結固定されており、

前記シール用回転出力ユニットの前記回転出力軸は、前記中空モータのモータケースによって回転自在の状態で支持されている中空モータ軸に、同軸状態に締結固定されていることを特徴としている。

[0017] 中空モータの中空部を利用して磁性流体シールを備えたシール用回転出力ユニットが配置されているので、寸法増加を招くことなく、シール用モータアセンブリを構築できる。また、中空モータ軸に対して回転出力軸が直接に連結されるので、継ぎ手を介して連結する場合とは異なり、回転出力軸の回転位置決め精度の低下を防止できる。

[0018] ここで、前記シール用回転出力ユニットは、前記ユニットケースにおける前記軸線方向の先端部に締結固定された円盤状の先端フランジと、前記ユニットケースおよび前記先端フランジの相互の接合面の間を気密状態に保持している接合面間シール部材とを有し、前記先端フランジは、前記回転出力軸の軸先端部が貫通して延びているフランジ軸穴を備えている場合がある。この場合には、前記先端フランジは、前記中空モータのモータケースに締結固定される。

[0019] また、前記シール用回転出力ユニットは、前記回転出力軸の軸後端部に同軸状態に締結固定される後端フランジを有し、前記回転出力軸と前記後端フランジの締結固定位置は、前記軸線に直交する方向に所定量だけ変更可能となっている場合がある。この場合には、前記後端フランジは、前記中空モータの前記中空モータ軸に、同軸状態に締結固定される。

[0020] さらに、前記中空モータの前記モータケースは、その軸線方向における先端側に位置する固定側モータケースと、その後端側に位置する回転側モータケースとを備え、当該回転側モータケースは前記中空モータ軸に一体形成あるいは連結固定されており、前記固定側モータケースによって前記中空モータ軸は回転自在の状態で支持されている場合がある。この場合には、前記シール用回転出力ユニットの前記先端フランジは前記固定側モータケースに締結固定され、前記シール用回転出力ユニットの前記後端フランジは前記回転側モータケースに締結固定される。

発明の効果

[0021] 本発明では、磁性流体シールによって外周面がシールされている円筒軸の内側に、回転出力軸を貫通する状態に配置し、これら円筒軸と回転出力軸の間をリングなどの弾性シール部材によってシールしている。この構成によれば、モータ軸に直結した場合の回転出力軸の芯振れが弾性シール部材によって吸収されるので、モータ軸の軸受側あるいは磁性流体シールの軸受側に無理な応力が発生することがない。また、円筒軸は回転出力軸と共に回転するので、これらの間をシールしている弾性シール部材が摺動摩耗してシール

性が低下することもない。よって、本発明によれば、モータ、例えば既存のモータに、継ぎ手を介さずに直結して用いることのできる回転精度の高いシール用回転出力ユニットを実現できる。また、中空モータの中空部を利用して磁性流体シールを備えたシール用回転出力ユニットを配置することにより、寸法増加を招くことなく、回転精度の高いシール用モータアセンブリを実現できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明を適用したシール用モータアセンブリを示す概略構成図であり、一部を縦断面で示し、残りを側面として示してある。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、図面を参照して本発明を適用したシール用モータアセンブリの実施の形態を説明する。

[0024] 図1を参照して説明すると、本実施の形態に係るシール用モータアセンブリ1は中空モータ2とシール用回転出力ユニット3を備えている。中空モータ2の中心部にはモータ軸線4の方向に延びる中空部5が貫通して延びており、ここにシール用回転出力ユニット3が同軸状態に装着されている。

[0025] 中空モータ2は、先端側の固定部6と後端側の回転部7から構成されている。固定部6は、その後端側から、円筒状の固定側モータケース6aと、円筒状のエンコーダカバー6bと、円盤状の取付用フランジ6cが同軸状に組み付けられた構成となっている。回転部7は、固定部6および回転部7の中心に沿って延びている中空モータ軸9を備えている。中空モータ軸9の後端部には半径方向の外方に広がる円盤状の後端側端板7aが一体形成されている。後端側端板7aの外周縁部には先端側に延びる円筒状の回転側モータケース7bが一体形成されている。固定側モータケース6aと回転側モータケース7bによって、中空モータ2のモータケースが構成されている。

[0026] 回転側モータケース7bと中空モータ軸9の間の円筒状空間には、固定側モータケース6aの内側に固定されたステータコアおよび当該ステータコアに巻き付けた駆動コイルからなるステータ部（図示せず）が配置されており

、当該ステータ部は、一定のギャップを介して中空モータ軸 9 の外周に同軸状態に固定したロータマグネット 7 c に対峙している。また、固定部 6 と回転部 7 は、これらの間に配置したクロスローラベアリング 8 によって相対回転自在の状態に保持されている。エンコーダカバー 6 b によって覆われている中空モータ軸 9 の外周部分にはエンコーダユニット 10 が組み込まれており、中空モータ軸 9 の回転位置を検出可能となっている。

[0027] (シール用回転出力ユニット)

次に、シール用回転出力ユニット 3 は円筒状のユニットケース 11 を備えている。ユニットケース 11 の先端部には半径方向の外方および内側に広がっている円環状の先端側端板 11 a が一体形成されており、ユニットケース 11 の後端部には半径方向の内側に延びる円環状の後端側端板 11 b が一体形成されている。

[0028] この形状のユニットケース 11 の内側には同軸状態に円筒軸 12 が配置されており、この円筒軸 12 の軸先端部 12 a は先端側端板 11 a から先端側に僅かに突出しており、軸先端部 12 a の外周面部分と先端側端板 11 a の円形内周面の間には微小な円環状隙間が形成されている。同様に、円筒軸 12 の軸後端部 12 b は後端側端板 11 b から後端側に僅かに突出しており、軸後端部 12 b の外周面部分と後端側端板 11 b の円形内周面の間には微小な円環状隙間が形成されている。

[0029] ユニットケース 11 の内側には、その先端側端板 11 a の後側位置および後端側端板 11 b の前側位置に、それぞれ先端側軸受 15 および後端側軸受 16 が組み込まれており、これらの軸受 15、16 を介して、円筒軸 12 はユニットケース 11 の円形内周面 11 c に回転自在の状態に支持されている。

[0030] これらユニットケース 11 の円形内周面 11 c、軸受 15、16 および円筒軸 12 の円形外周面 12 c によって囲まれている円筒状空間には、磁性流体シール 13 が装着されている。磁性流体シール 13 は、永久磁石リングと磁性リングとが交互に円筒軸の軸線方向に積層配列され、各磁性リングの内

周面と磁性材料からなる円筒軸 1 2 の円形外周面 1 2 c の間に、磁力によって磁性流体が保持された構成となっている。磁性流体シール 1 3 の構造は公知であるので図示を省略してある。磁性流体シール 1 3 によって、円筒軸 1 2 とユニットケース 1 1 の間が気密状態に保持されている。

[0031] 円筒軸 1 2 の中空部には回転出力軸 1 4 が同軸状態に貫通して延びている。円筒軸 1 2 の円形内周面 1 2 d と回転出力軸 1 4 の円形外周面 1 4 c 間は微小な環状隙間が形成されている。また、円筒軸 1 2 の円形内周面 1 2 d において、先端側軸受 1 5 に対峙する位置および後端側軸受 1 6 に対峙する位置には、それぞれ矩形断面の円環溝が形成されており、これらの円環溝には弾性シール部材としてリング 1 7、1 8 が装着されている。リング 1 7、1 8 は弾性変形して押しつぶされた状態で、円筒軸 1 2 の円形内周面 1 2 d と回転出力軸 1 4 の円形外周面 1 4 c の間を気密状態に保持している。なお、場合によっては、リング 1 7、1 8 の代わりに、弾性変形可能な樹脂製あるいはゴム製のシールリングを用いることも可能である。

[0032] 次に、ユニットケース 1 1 の先端側端板 1 1 a の先端側の端面 1 1 e には、円盤状の先端フランジ 2 1 が締結ボルト 2 2 によって同軸状態に締結固定されている。先端フランジ 2 1 の中心に形成したフランジ軸穴 2 1 a は先端側が小径開口部となっており、後端側が大径開口部となっており、大径開口部に後側からユニットケース 1 1 の先端側端板 1 1 a が装着され、締結ボルト 2 2 によって締結固定されている。フランジ軸穴 2 1 a の円環状段面 2 1 b と、これに接触している先端側端板 1 1 a の先端側の端面 1 1 e との間は、リング 2 3 によって気密状態に保持されている。先端フランジ 2 1 のフランジ軸穴 2 1 a を貫通して、回転出力軸 1 4 の軸先端部 1 4 a が先端側に向けて突出している。

[0033] 一方、回転出力軸 1 4 の軸後端部 1 4 b には同軸状態に円盤状の後端フランジ 2 4 が締結ボルト 2 5 によって締結固定されている。回転出力軸 1 4 の軸後端部 1 4 b には、大きな径の円盤状のボス 1 4 d が形成されており、ボス 1 4 d の後端面 1 4 e の中心からは後方に円柱状の凸部 1 4 f が突出して

いる。これに対して、後端フランジ 2 4 は大径の円盤部分 2 4 a と、この円盤部分 2 4 a の先端側の端面の中心から先端側に突出している円柱状のボス 2 4 b とを備えている。ボス 2 4 b はボス 1 4 d と同一径のものであり、その先端面 2 4 c の中心には円形凹部 2 4 d が形成されている。

[0034] 回転出力軸 1 4 のボス 1 4 d の後端面 1 4 e と、後端フランジ 2 4 のボス 2 4 b の先端面 2 4 c は、回転出力軸 1 4 および後端フランジ 2 4 を連結する際の位置決め用の合わせ面となっている。また、円形凹部 2 4 d の内径はボス 1 4 d の外径よりも僅かに大きく、これらの間に遊びがあり、回転出力軸 1 4 と後端フランジ 2 4 は、それらの軸線に直交する方向に相対的に僅かに移動可能である。

[0035] ここで、シール用回転出力ユニット 3 は、その先端フランジ 2 1 が締結ボルト 2 6 によって中空モータ 2 の固定部 6 の取付用フランジ 6 c に対して後側から締結固定されている。また、その後端フランジ 2 4 の円盤部分 2 4 a が、締結ボルト 2 7 によって、中空モータ 2 の中空モータ軸 9 の後端部に締結固定されている。

[0036] この構成のシール用モータアセンブリ 1 は、例えば、真空室 3 0 における大気側との仕切り壁 3 1 の大気側側面 3 2 に、先端フランジ 2 1 の先端面 2 1 c が不図示の締結ボルトによって締結固定される。仕切り壁 3 1 の大気側側面 3 2 と先端フランジ 2 1 の先端面 2 1 c の間には弾性シール部材、例えば O リング 3 3 が装着され、これらの間が気密状態に保持される。回転出力軸 1 4 の軸先端部 1 4 a は仕切り壁 3 1 の軸穴 3 5 を通って真空室側に突出した状態になる。この状態において、真空側と大気側とは、O リング 3 3 と、シール用回転出力ユニット 3 の O リング 2 3、磁性流体シール 1 3、および、O リング 1 7、1 8 とによってシールされた状態が形成される。

[0037] 本実施の形態に係るシール用モータアセンブリ 1 では、磁性流体シール 1 3 を用いて、固定側のユニットケース 1 1 と回転側の円筒軸 1 2 の間をシールしている。非接触型の磁性流体シール 1 3 を用いているので、中空モータ 2 による回転出力軸 1 4 の回転に伴う摩擦力を低減できる。また、シール用

回転出力ユニット 3 における先端フランジ 2 1、後端フランジ 2 4 以外の部分、すなわち、磁性流体シール 1 3 が形成されている部分を中空モータ 2 の中空部 5 内に配置してある。したがって、既存の中空モータ 2 の軸長、外径の大幅な増加を伴うことなく、シール用回転出力ユニット 3 を取り付けることができる。よって、小型でコンパクトなシール用モータアセンブリ 1 を実現できる。

[0038] また、回転出力軸 1 4 は継ぎ手を介さずに中空モータ軸 9 に締結固定されているので、振れ、滑りなどが双方の部材の間に発生しない。よって、回転出力軸 1 4 の回転位置決め精度を確保することができる。

[0039] さらに、磁性流体シール 1 3 の回転軸である円筒軸 1 2 と、この内側の回転出力軸 1 4 との間には微小な円環状隙間があり、この円環状隙間が前後に配置したＯリング 1 7、1 8 によってシールされている。円筒軸 1 2 と回転出力軸 1 4 は連れ回りするので、これらの間のＯリング 1 7、1 8 に摺動摩擦が発生せずに、確実なシール状態が維持される。

[0040] さらに、円筒軸 1 2 と回転出力軸 1 4 の間に芯ずれが発生したとしても、これらの間に配置されているＯリング 1 7、1 8 の弾性変形によって芯ずれが吸収される。

[0041] 一方、回転出力軸 1 4 と中空モータ軸 9 の間は後端フランジ 2 4 を介して連結固定されている。回転出力軸 1 4 と後端フランジ 2 4 は、精度良く形成されている相互の合わせ面（1 4 e、2 4 c）によって精度良く直角に組み付けられる。また、後端フランジ 2 4 は回転出力軸 1 4 に対して軸線に直交する方向に僅かに移動可能であるので、後端フランジ 2 4 を介して中空モータ軸 9 に対して回転出力軸 1 4 を芯ずれの無い状態で連結固定することができる。したがって、回転出力軸 1 4 と中空モータ軸 9 との間の芯ずれに起因して、磁性流体シール 1 3 側の軸受 1 5、1 6、あるいは、中空モータ 2 側の軸受（図示せず）に過剰な応力が発生して、これらの寿命が低下するなどの弊害も回避できる。

[0042] なお、上記の中空モータ 2 では、モータケースが固定側モータケース 6 a

と回転側モータケース 7 b から構成されているが、単一の円筒状のモータケース内に同軸状態に中空モータ軸が回転自在の状態に配置されている一般的な構成の中空モータを用いることも可能である。この場合には、固定側のモータケースにユニットケース 1 1 を直接あるいは間接的に連結固定し、中空モータ軸に回転出力軸 1 4 を直接あるいは間接的に連結固定すればよい。

請求の範囲

[請求項1]

筒状のユニットケース（１１）と、
前記ユニットケース（１１）の内側に同軸状態に配置されている円筒軸（１２）と、
前記ユニットケース（１１）の内周面（１１ｃ）および前記円筒軸（１２）の外周面（１２ｃ）の間において、これらの軸線方向に離れた位置に配置され、これらを相対回転自在の状態に保持している第１軸受（１５）および第２軸受（１６）と、
前記ユニットケース（１１）の内周面（１１ｃ）、前記第１軸受（１５）、前記第２軸受（１６）および前記円筒軸（１２）の外周面（１２ｃ）によって囲まれた円筒状空間に配置され、前記ユニットケース（１１）および前記円筒軸（１２）の間を気密状態に保持している磁性流体シール（１３）と、
前記円筒軸（１２）の中空部を同軸状態に貫通して延びている回転出力軸（１４）と、
前記回転出力軸（１４）の外周面（１４ｃ）および前記円筒軸（１２）の内周面（１２ｄ）の間を気密状態に保持している弾性シール部材（１７、１８）とを有していることを特徴とするシール用回転出力ユニット（３）。

[請求項2]

請求項１において、
前記弾性シール部材はＯリング（１７、１８）であることを特徴とするシール用回転出力ユニット（３）。

[請求項3]

請求項１において、
前記ユニットケース（１１）における前記軸線方向の先端部に締結固定された円盤状の先端フランジ（２１）と、
前記ユニットケース（１１）および前記先端フランジ（２１）の相互の接合面（１１ｅ、２１ｂ）の間を気密状態に保持している接合面間シール部材（２３）とを有し、

前記先端フランジ（２１）は、前記回転出力軸（１４）の軸先端部（１４ａ）が貫通して延びているフランジ軸穴（２１ａ）を備えていることを特徴とするシール用回転出力ユニット（３）。

[請求項４]

請求項１ないし３のうちのいずれかの項において、

前記回転出力軸（１４）の軸後端部（１４ｂ）に同軸状態に締結固定される後端フランジ（２４）を有し、

前記回転出力軸（１４）と前記後端フランジ（２４）の締結固定位置は、前記軸線に直交する方向に所定量だけ変更可能となっていることを特徴とするシール用回転出力ユニット（３）。

[請求項５]

中心に軸線（４）方向に中空部（５）が貫通して延びている中空モータ（２）と、

前記中空部（５）に同軸状態に配置された請求項１に記載のシール用回転出力ユニット（３）とを有し、

前記シール用回転出力ユニット（３）の前記ユニットケース（１１）は、前記中空モータ（２）のモータケースに締結固定されており、

前記シール用回転出力ユニット（３）の前記回転出力軸（１４）は、前記中空モータ（２）の前記モータケースによって回転自在の状態で支持されている中空モータ軸（９）に、同軸状態に締結固定されていることを特徴とするシール用モータアセンブリ（１）。

[請求項６]

請求項５において、

前記シール用回転出力ユニット（３）は、

前記ユニットケース（１１）における前記軸線方向の先端部に締結固定された円盤状の先端フランジ（２１）と、

前記ユニットケース（１１）および前記先端フランジ（２１）の相互の接合面（１１ｅ、２１ｂ）の間を気密状態に保持している接合面間シール部材（２３）とを有し、

前記先端フランジ（２１）は、前記回転出力軸（１４）の軸先端部（１４ａ）が貫通して延びているフランジ軸穴（２１ａ）を備えてお

り、

前記先端フランジ（２１）は、前記中空モータ（２）のモータケースに締結固定されていることを特徴とするシール用モータアセンブリ（１）。

[請求項7]

請求項６において、

前記シール用回転出力ユニット（３）は、前記回転出力軸（１４）の軸後端部（１４ｂ）に同軸状態に締結固定される後端フランジ（２４）を有し、前記回転出力軸（１４）と前記後端フランジ（２４）の締結固定位置は、前記軸線に直交する方向に所定量だけ変更可能となっており、

前記後端フランジ（２４）は、前記中空モータ（２）の前記中空モータ軸（９）に、同軸状態に締結固定されていることを特徴とするシール用モータアセンブリ（１）。

[請求項8]

請求項７において、

前記中空モータ（２）の前記モータケースは、その軸線方向における先端側に位置する固定側モータケース（６ａ）と、その後端側に位置する回転側モータケース（７ｂ）とを備え、当該回転側モータケース（７ｂ）は前記中空モータ軸（９）に一体形成あるいは連結固定されており、

前記固定側モータケース（６ａ）によって前記中空モータ軸（９）は回転自在の状態で支持されており、

前記シール用回転出力ユニット（３）の前記先端フランジ（２１）は前記固定側モータケース（６ａ）に締結固定されており、

前記シール用回転出力ユニット（３）の前記後端フランジ（２４）は前記回転側モータケース（７ｂ）に締結固定されていることを特徴とするシール用モータアセンブリ（１）。

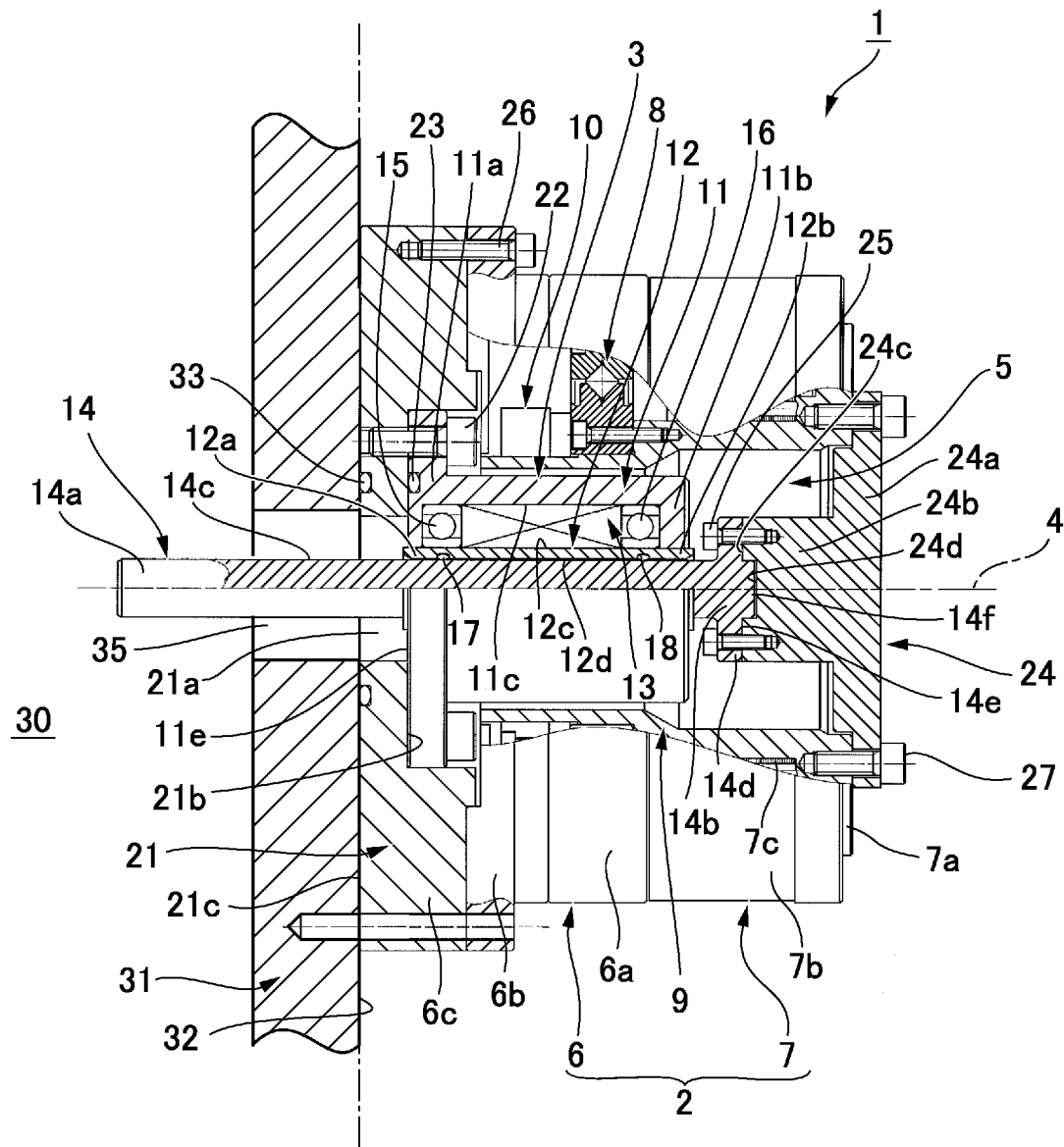
[請求項9]

請求項５ないし８のうちのいずれかの項において、

前記シール用回転出力ユニット（３）の前記弾性シール部材はオリ

ング（１７、１８）であることを特徴とするシール用モータアセンブリ（１）。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/43(2006.01)i, F16J15/06(2006.01)i, H02K7/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16J15/43, F16J15/06, H02K7/08

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37819/1993 (Laid-open No. 4964/1995)	1-3
Y	(NSK Ltd.), 24 January 1995 (24.01.1995), fig. 1, 7 (Family: none)	4-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147700/1982 (Laid-open No. 51216/1984) (Hitachi Metals, Ltd.), 04 April 1984 (04.04.1984), specification, page 2, lines 2 to 7 (Family: none)	4-9

☒ 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
25 July, 2011 (25.07.11)Date of mailing of the international search report
02 August, 2011 (02.08.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002654

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 2002-26105 A (Daikin Industries, Ltd.), 25 January 2002 (25.01.2002), paragraph [0052]; fig. 2 (Family: none)	5-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002654

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The document 1 (the CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 5-37819 (Laid-open No. 7-4964), (NSK Ltd.), 24 January 1995 (24.01.1995), fig. 1, 7) discloses a rotary output unit for sealing which performs sealing between a case and a cylindrical shaft by means of a magnetic fluid and sealing between the cylindrical shaft and a rotary output shaft by means of an elastic seal member.
(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002654

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Therefore, the invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1, and does not have a special technical feature. Consequently, the following two inventions are involved in claims.

Meanwhile, claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) claims 1-4:
Rotational output unit for sealing

(Invention 2) claims 5-9:
Motor assembly for sealing

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16J15/43(2006.01)i, F16J15/06(2006.01)i, H02K7/08(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. F16J15/43, F16J15/06, H02K7/08

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	日本国実用新案登録出願 5-37819 号(日本国実用新案登録出願公開 7-4964 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日本精工株式会社) 1995. 01. 24, 図 1, 7 (ファミリーなし)	1 - 3 4 - 9
Y	日本国実用新案登録出願 57-147700 号(日本国実用新案登録出願公開 59-51216 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 (日立金属株式会社) 1984. 04. 04, 明細書第 2 頁 2-7 行 (ファミリーなし)	4 - 9

☒ 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

2 5 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 8 . 2 0 1 1

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）

森本 康正

3 W

2 9 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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 2002-26105 A (ダイキン工業株式会社) 2002.01.25, [0052], 図2 (ファミリーなし)	5 - 9

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1（日本国実用新案登録出願5-37819号（日本国実用新案登録出願公開7-4964号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（日本精工株式会社）1995.01.24, 図1, 7）にはケースと円筒軸の間を磁性流体で、円筒軸と回転出力軸の間を弾性シール部材でシールするシール用回転出力ユニットが記載されている。したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求の範囲には以下に示す2つの発明が含まれる。なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1は、発明1に区分する。
(発明1)請求項1-4：シール用回転出力ユニット。
(発明2)請求項5-9：シール用モータアセンブリ。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。