

(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
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/188672 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002427
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 7 日(07.05.2014)
- (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 2013-106090 2013 年 5 月 20 日(20.05.2013) JP
特願 2014-003833 2014 年 1 月 13 日(13.01.2014) JP
特願 2014-006153 2014 年 1 月 16 日(16.01.2014) JP
特願 2014-012670 2014 年 1 月 27 日(27.01.2014) JP
特願 2014-019904 2014 年 2 月 5 日(05.02.2014) JP
特願 2014-024985 2014 年 2 月 13 日(13.02.2014) JP
特願 2014-085414 2014 年 4 月 17 日(17.04.2014) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 丸山 正幸(MARUYAMA, Masayuki); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 太田 裕介(OTA, Yusuke); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠

沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 小泉 和則(KOIZUMI, Kazunori); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 逸男(WATANABE, Hayao); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 佐藤 俊徳(SATOU, Toshinori); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).

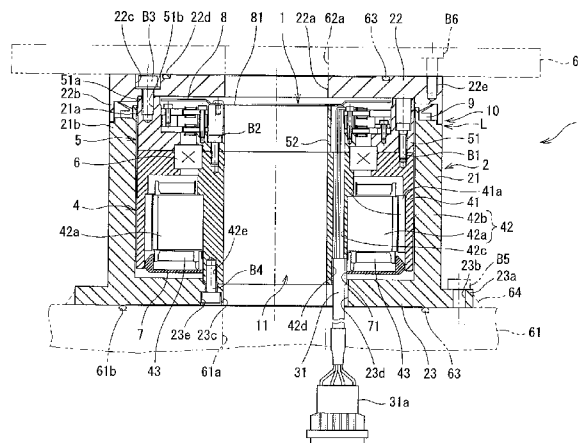
(74) 代理人: 森 哲也, 外(MORI, Tetsuya et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目 3 番 1 号 城山トラストタワー 3 2 階 特許業務法人日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: MOTOR, POSITIONING DEVICE, CONVEYANCE DEVICE

(54) 発明の名称: モータ、位置決め装置、搬送装置



(57) Abstract: Provided are: a motor having a small number of components, the motor being endowed with waterproof performance by a low-cost method. Also provided are a positioning device that is driven to a certain position using the motor, and a conveyance device. The motor (A) is provided with a column-shaped motor body (1) in which is formed a center hole (11) passing through in the axial direction, and a housing (2) for accommodating the motor body (1). The housing (2) comprises: a cylindrical part (21) for covering the outer circumferential surface of the motor body (1); a rotation output unit (22) provided on the upper side in the axial direction of the cylindrical part (21), the rotation output unit (22) being fixed to rotating bodies (51, 41) of the motor body (1); and a fixed part (23) provided on the lower side in the axial direction of the cylindrical part (21), the fixed part (23) being fixed to fixed bodies (52, 42) of the motor body (1). The housing (2) is sealed by a sealing mechanism (10) at only one location in the axial direction of the cylindrical part (21).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/188672 A1



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, 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))

部品点数が少なく、コストの低い方法で防水性能が付与されたモータ、そのモータによって位置決め駆動される位置決め装置および搬送装置を提供する。モータ (A) は、軸方向に貫通する中心穴 (11) が形成された円柱状のモータ本体 (1) と、モータ本体 (1) を収納するハウジング (2) とを備える。ハウジング (2) は、モータ本体 (1) の外周面を覆う円筒部 (21) と、円筒部 (21) の軸方向上側に設けられた、モータ本体 (1) の回転体 (51, 41) に固定される回転出力部 (22) と、円筒部 (21) の軸方向下側に設けられた、モータ本体 (1) の固定体 (52, 42) に固定される固定部 (23) とからなる。ハウジング (2) は、円筒部 (21) の軸方向の一ヶ所のみで密封機構 (10) により密封されている。

明 細 書

発明の名称： モータ、位置決め装置、搬送装置

技術分野

[0001] この発明は、防水性や防塵性を有するモータ、そのモータによって位置決め駆動される位置決め装置および搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、高トルク且つ高分解能を有するダイレクトドライブモータは、インデックステーブルを直接駆動することが可能であり、高速動作性を有しながらバックラッシュがないため、高精度な位置決めを必要とする用途で好適に使用されている。

例えば、ダイレクトドライブモータを有するインデックステーブルが半導体ウエハの研磨工程や洗浄工程の搬送用に使用される場合、半導体ウエハには水などの液体が付着しており、付着した液体が落下してダイレクトドライブモータの上面に溜ることがある。そして、ダイレクトドライブモータ内に液体が浸入すると、モータ内部の腐食や短絡などの電氣的故障が生じる原因となる。よって、液体の浸入が防止される性能（防水性）および塵埃の侵入が防止される性能（防塵性）を有するダイレクトドライブモータが求められている。

[0003] 防水性を有するダイレクトドライブモータの従来例としては、特許文献１に記載された防水モータが挙げられる。

この防水モータは、図２５に示すように、モータ本体が、出力軸（回転力を出力する回転体）１６０と、円筒部１２０を有するモータハウジング１００とで覆われている。出力軸１６０は略Ｔ字状であり、軸部１６１と、円板状傘部１６２と、周縁壁１６３と、位置決め円筒部１６４を有する。

モータハウジング１００は、モータ本体の外周面を覆う円筒部１２０と、ハウジングベース１２３とが一体化されたものである。モータハウジング１００の円筒部１２０の出力軸１６０側の開口端に、Ｏリング１１３を介して

、シールハウジング１２４が嵌入されている。シールハウジング１２４の内周面と出力軸１６０の位置決め円筒部１６４との間がオイルシール１９１で密封されている。シールハウジング１２４の上側と出力軸１６０の円板状傘部１６２との間がダストシール１９２で密封されている。

[0004] モータハウジング１００のハウジングベース１２３の中央開口部１２３ａには、出力軸１６０の軸部１６１との間がオイルシール１９３で密封されている。また、モータハウジング１００の円筒部１２０には側面開口部１２０ａが形成され、コネクタスペーサ１２９を介して防水コネクタ１３１が取り付けられている。コネクタスペーサ１２９と側面開口部１２０ａとの間がパッキン１２８で密封されている。

ハウジングベース１２３の底部に開口部１２３ｂが形成され、開口部１２３ｂがカバープレート１２５で覆われている。これにより、ハウジングベース１２３の下部に配線空間１２５ａが形成されている。

[0005] モータ本体を構成するモータロータ１４１とレゾルバロータ１５１が、軸方向で固定されて、転がり軸受１０６の外輪に固定されている。レゾルバロータ１５１は出力軸１６０の位置決め円筒部１６４内に固定されている。モータコア１４２がモータハウジング１００の円筒部２１０に固定されている。レゾルバステータ１５２は、ハウジングベース１２３の内側部分１２３ｃとともに、転がり軸受１０６の内輪に固定されている。すなわち、この防水モータのモータ本体はインナーロータ型である。

位置決め円筒部１６４より中心側の部分で、出力軸１６０がレゾルバロータ１５１にボルト１７０で固定されている。また、一端がレゾルバステータ１５２に接続された配線他端が、防水コネクタ１３１に接続される。この配線は、レゾルバステータ１５２の貫通穴１５２ａ、ハウジングベース１２３の貫通穴１２３ｄ、配線空間１２５ａ、およびコネクタスペーサ１２９の内部空間１２９ａに配置される。

[0006] 特許文献２には、モータ全体を、オイルシールとダストシールを組み付けた防水カバーで覆って完全密閉した構造とすることで、防水性を持たないモ

ータを防水モータとして使用することが記載されている。特許文献2に記載されている防水モータの例でも、特許文献1の防水モータと同様に、略T字状の出力軸を有し、ハウジングベースの中央開口部と出力軸の軸部との間がオイルシールで密閉され、出力軸の外縁部でのオイルシールとダストシールによる二重密封構造を有している。また、ハウジングベースと防水カバーの下端がOリングで密封されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2011-250504号公報

特許文献2：特開2011-250586号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1および2に記載された防水モータでは、略T字状の出力軸の形状が複雑であるとともに、複数のオイルシールおよびOリングが配置されているため、コストが高いものであった。

また、汎用の防水モータでは、円柱状のモータの上下面の防水に関しては、取付時にOリングを用いることなどで簡単に対応できる。また、モータの中心穴は、エアホースや電気配線を通して使用されるため、通常は、取付時に中心穴全体を防水構造としている。よって、実際には、モータの外周面の防水性のみを考慮すればよく、特許文献1および2に記載された防水モータは、防水性能がオーバースペックであると言えるため、コスト削減の点で改善の余地がある。

この発明の課題は、部品点数が少なく、コストの低い方法で防水性能が付与されたモータ、そのモータによって位置決め駆動される位置決め装置および搬送装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、この発明の一態様のモータは、軸方向に貫通

する中心穴が形成された円柱状のモータ本体と、前記モータ本体を収納するハウジングとを備え、前記ハウジングは、前記モータ本体の外周面を覆う円筒部と、該円筒部の軸方向上側に設けられた、前記モータ本体の回転体に固定される回転出力部と、前記円筒部の軸方向下側に設けられた、前記モータ本体の固定体に固定される固定部とからなり、前記ハウジングは、前記円筒部の軸方向の一ヶ所のみで密封機構（オイルシール、Vシール、ラビリンス等）により密封されていることを特徴としている。

この態様のモータは、前記ハウジングが、前記円筒部の軸方向の一ヶ所のみで密封機構により密封されているため、特許文献1および2に記載された防水モータと比較して、部品点数が少なく、コストの低い方法で防水性能が付与されている。また、通常の密封機構は、防水性能だけでなく防塵性能も有するため、この態様のモータは防塵性（塵埃の侵入が防止される性能）も有する。

[0010] また、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に配置されて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するものとするといふ。

また、この態様のモータにおいて、前記ハウジングは、前記モータ本体の前記中心穴に対応する貫通穴を有するとともに、前記モータ本体に一端が固定されている配線ケーブルを備え、前記配線ケーブルは、前記モータ本体の軸方向端面の前記中心穴近傍部と前記ハウジングの前記貫通穴を通して、他端が外部（モータの外部）に配置されていることが好ましい。

[0011] また、この態様のモータにおいて、前記円筒部は、前記固定部及び前記回転出力部の少なくとも一方と一体に形成されているといふ。

この場合、（a）前記円筒部が前記固定部と一体に形成されている構成、（b）前記円筒部が前記回転出力部と一体に形成されている構成、（c）前記円筒部が前記固定部及び前記回転出力部の両方と一体に形成されている構成が含まれる。

そして、構成（a）の場合、密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部と

の間に配置されて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封する。構成（b）の場合、密封機構は、前記回転出力部と前記固定部との間に配置されて前記回転出力部と前記固定部との間を密封する。また、構成（c）の場合、前記円筒部が軸方向で二分割されていて、各分割体が前記固定部及び前記回転出力部のそれぞれに一体に形成され、前記密封機構は、分割体間に配置されて分割体間を密封する。

なお、構成（c）よりも構成（a）および構成（b）であることが好ましい。構成（c）である場合、前記円筒部の軸方向中間位置に密封機構が配置されるため、前記円筒部の端部に密封機構が配置される構成（a）および構成（b）とすることが好ましい。前記構成（a）と前記構成（b）との比較では、前記構成（a）であることが好ましい。つまり、前記円筒部が前記固定部と一体に形成されていることで、前記構成（b）および（c）の場合よりも、前記回転出力部のイナーシャを小さくすることができる。

[0012] また、この態様のモータにおいて、前記固定部は基台との接継面を有し、前記回転出力部は取付回転体との接継面を有し、前記固定部の接継面および前記回転出力部の接継面の少なくともいずれか一方に、シール材（Oリング、封止用コンパウンド、接着剤、コーキング材）を配置する溝が形成されていることが好ましい。

更に、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するシール材を有し、前記回転出力部は、前記シール材が接触するシール接触面の硬度が当該シール接触面以外の部分の硬度よりも高い軽量材からなるようにしてもよい。

このモータによれば、回転出力部におけるシール接触面に必要な硬度を確保した上で回転出力部の軽量化、低イナーシャ化を実現することができる。

[0013] また、この態様のモータにおいて、前記回転出力部は、少なくとも前記シール接触面に硬度向上処理がなされたものであることが好ましい。

更に、この態様のモータにおいて、前記硬度向上処理が表面処理であると

よい。

また、この態様のモータにおいて、前記軽量材がアルミ材であることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記硬度向上処理が熱処理であり、前記軽量材が超硬ジュラルミンであってもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記シール接触面の面粗さを $Ra 0.05 \sim 1.60$ とし、前記シール材の内径と該シール材を取り付けるシール取付部の外径とのはめあいを $5.0 \sim 25.00 \text{ mm}$ のしまりばめとしてもよい。

[0014] 更に、この態様のモータにおいて、前記モータ本体には、内側にレゾルバステータを、該レゾルバステータの外周側にレゾルバロータを有するレゾルバが内蔵され、前記回転出力部と前記レゾルバロータとを一体化してもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面又は前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面に設けたシール材用の溝を前記レゾルバロータよりも外周側に設け、前記回転出力部の回転軸中心から前記溝の内側であって前記レゾルバロータ近傍に至る部分にまで開口する開口部を設けても良い。

[0015] また、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するシール材を有し、前記回転出力部は、前記シール材が接触するシール接触面の硬度が当該シール接触面以外の部分の硬度よりも高い軽量材からなり、前記回転出力部は、少なくとも前記シール接触面に硬度向上処理がなされたものであり、前記硬度向上処理が表面処理であるとともに、前記軽量材がアルミ材であり、前記シール接触面の面粗さを $Ra 0.05 \sim 1.60$ とし、前記シール材の内径と該シール材を取り付けるシール取付部の外径とのはめあいを $5.0 \sim 25.00 \text{ mm}$ のしまりばめとするとともに、前記モータ本体には、内側にレゾルバステータを、該レゾルバステータの外周側にレゾルバ

ロータを有するレゾルバが内蔵され、前記回転出力部と前記レゾルバロータとを一体化し、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面又は前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面に設けたシール材用の溝を前記レゾルバロータよりも外周側に設け、前記回転出力部に、前記回転出力部の回転軸中心から前記シール材用の溝の内側であって前記レゾルバロータ近傍に至る部分にまで開口する開口部を設けても良い。

[0016] また、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて、液体が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段を構成するものであってもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段がオイルシールであることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段がダストシールであってもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段が低回転抵抗シールであってもよい。

[0017] また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段が更にラビリンスを有していることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段がラビリンスであってもよい。

更に、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の外縁には、前記円筒部側に突出する周縁部が形成され、前記円筒部の軸方向上端には、外径を異ならせる段差が形成され、前記ラビリンスは、前記円筒部の段差による小径部分の外周面と前記回転出力部の前記周縁部の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、前記円筒部の大径部分と小径部分の境目である段差の面と前記回転出力部の前記周縁部の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されていることが好ましい。

[0018] また、この態様のモータにおいて、前記円筒部の小径部分の外径及び前記

回転出力部の前記周縁部の内径は、前記円筒部の軸方向上側から軸方向下側に向けて大きくなるように、前記回転出力部の回転軸に対して傾斜していてもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段は、前記ラビリンスの近傍に多孔質部材を備えていてもよい。

また、この態様のモータにおいて、エアパージによりモータ内圧を上げていることが好ましい。

[0019] また、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面と前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面との間を密閉することが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面又は前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面にシール材用の溝を設けることが好ましい。

更に、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて、液体が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段を構成し、更に、前記液体が内部に侵入した際に故障を防止する故障防止手段を備えていてもよい。

[0020] また、この態様のモータにおいて、前記円筒部の軸方向下側に設けられた前記固定部に設けられている液体感知センサ又は液体通し孔であることが好ましい。

更に、この態様のモータにおいて、前記固定部は、前記円筒部の軸方向に対して傾斜する傾斜部と、該傾斜部の軸方向最も下側部分から水平に延びる底面部とを有し、前記故障防止手段は前記底面部上に設置されていることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、軸受を一つとしていることが好ましい。

[0021] また、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回

転出力部との間に配置されて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するシール材を有し、前記回転出力部は、前記モータ本体の前記中心穴を塞ぐように構成されていてもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段が、異物が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する異物侵入防止手段を構成していてもよい。

つまり、この態様のモータにおいて、前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて、異物が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する異物侵入防止手段を構成するものであってもよい。

[0022] また、この態様のモータにおいて、前記異物侵入防止手段がオイルシールであることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記異物侵入防止手段がダストシールであってもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記異物侵入防止手段が低回転抵抗シールであってもよい。

また、この態様のモータにおいて、前記液体侵入防止手段が更にラビリンスを有していることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記異物侵入防止手段がラビリンスであってもよい。

[0023] 更に、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の外縁には、前記円筒部側に突出する周縁部が形成され、前記円筒部の軸方向上端には、外径を異ならせる段差が形成され、前記ラビリンスは、前記円筒部の段差による小径部分の外周面と前記回転出力部の前記周縁部の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、前記円筒部の大径部分と小径部分の境目である段差の面と前記回転出力部の前記周縁部の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されていることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記円筒部の小径部分の外径及び前記

回転出力部の前記周縁部の内径は、前記円筒部の軸方向上側から軸方向下側に向けて大きくなるように、前記回転出力部の回転軸に対して傾斜していてもよい。

[0024] また、この態様のモータにおいて、前記異物侵入防止手段は、前記ラビリンスの近傍に多孔質部材を備えていてもよい。

また、この態様のモータにおいて、エアパージによりモータ内圧を上げていることが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面と前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面との間を密閉することが好ましい。

また、この態様のモータにおいて、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面又は前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面にシール材用の溝を設けることが好ましい。

[0025] また、この態様のモータにおいて、前記モータ本体はアウターロータ型であることが好ましい。

モータ本体がアウターロータ型であると、インナーロータ型である場合より、配線ケーブルのモータ本体内での配線が容易に行なわれるため、好ましい。

更に、本発明の別の態様の位置決め装置は、前述のモータによって駆動されるものである。

また、本発明の更に別の態様の搬送装置は、前述のモータを駆動源とするものである。

発明の効果

[0026] この発明によれば、特許文献1および2に記載されたモータと比較して、部品点数が少なく、コストの低い方法で防水性能が付与されたモータ、そのモータによって位置決め駆動される位置決め装置および搬送装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明に係るモータの第1～第3、第5～第13、及び第15～第22実施形態の平面図である。

[図2]本発明に係るモータの第1実施形態のモータの断面図（図1のA－A線に沿う断面図）である。

[図3]本発明に係るモータの第1～第22実施形態の底面図である。但し、図3においては、第8実施形態、第11実施形態、第15実施形態及び第18実施形態における内圧用気道については図示していない。

[図4]本発明に係るモータの第2実施形態の断面図（図1のA－A線に沿う断面図）である。

[図5]本発明に係るモータの第3実施形態の断面図（図1のA－A線に沿う断面図）である。

[図6]本発明に係るモータの第4実施形態の断面図である。

[図7]本発明に係るモータの第5実施形態の断面図である。

[図8]本発明に係るモータの第6実施形態の断面図である。

[図9]本発明に係るモータの第7実施形態の断面図である。

[図10]本発明に係るモータの第8実施形態の断面図である。

[図11]本発明に係るモータの第9実施形態の断面図である。

[図12]本発明に係るモータの第10実施形態の断面図である。

[図13]本発明に係るモータの第11実施形態の断面図である。

[図14]本発明に係るモータの第12実施形態の断面図である。

[図15]本発明に係るモータの第13実施形態の断面図である。

[図16]本発明に係るモータの第14実施形態の断面図である。

[図17]本発明に係るモータの第15実施形態の断面図である。

[図18]本発明に係るモータの第16実施形態の断面図である。

[図19]本発明に係るモータの第17実施形態の断面図である。

[図20]本発明に係るモータの第18実施形態の断面図である。

[図21]本発明に係るモータの第19実施形態の断面図である。

[図22]本発明に係るモータの第20実施形態の断面図である。

[図23]本発明に係るモータの第21実施形態の断面図である。

[図24]本発明に係るモータの第22実施形態の断面図である。

[図25]特許文献1の防水モータを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、この発明の実施形態について説明するが、この発明はこの実施形態に限定されない。

[第1実施形態]

図1～図3に示すように、この実施形態のモータAは、円柱状のモータ本体1と、ハウジング2と、配線ケーブル31, 32とからなる。モータAは、ダイレクトドライブモータであり、位置決め装置（図示せず）を位置決め駆動するものである。

ここで、モータ本体1は、軸方向に貫通する中心穴11を有する。モータ本体1は、モータ部4とレゾルバ（磁気式回転センサ）5と転がり軸受6を有し、軸方向下側にモータ部4を、軸方向上側にレゾルバ5を配置している。モータ部4は、内側に配置されたモータステータ（固定体）42と、モータステータ42の外周側に配置されたモータロータ（回転体）41とを有し、アウターロータ型となっている。また、レゾルバ5は、内側に配置されたレゾルバステータ（固定体）52と、レゾルバステータ52の外周側に配置されたレゾルバロータ（回転体）51とを備えている。

[0029] モータステータ42は、モータコア42aと略円筒状の内側部42bを有し、内側部42bの外周にモータコア42aが固定されている。そして、モータコア42aには、コイル43が巻回されている。

一方、モータロータ41は、略円筒状に形成され、ヨークを構成している。そして、モータロータ41の内周面には円環状の永久磁石41aが設けられている。

そして、モータロータ41とレゾルバロータ51は転がり軸受6の外輪に固定されている。モータステータ42の内側部42bとレゾルバステータ52は転がり軸受6の内輪に固定されている。モータロータ41とレゾルバロ

ータ５１がボルトＢ１で固定されている。モータステータ４２の内側部４２ｂとレゾルバステータ５２がボルトＢ２で固定されている。

[0030] モータ本体１は、さらに、モータ部４の軸方向下端面を塞ぐモータ部カバー７と、レゾルバ５の軸方向上端面を塞ぐレゾルバカバー８とを有する。モータ部カバー７は、モータステータ４２の内側部４２ｂの外径より僅かに大きな内径の中心穴７１を有する。モータ部カバー７の中心穴７１にモータステータ４２の内側部４２ｂの軸方向下端部が挿入されている。レゾルバカバー８は、レゾルバステータ５２の内径と略同じ径の中心穴８１を有する。

モータステータ４２の内側部４２ｂには、軸方向に延びる貫通穴４２ｃが形成されている。内側部４２ｂの軸方向下端（レゾルバ５と反対側の端部）の２箇所に、切欠き部４２ｄが形成されている。各切欠き部４２ｄに配線ケーブル３１，３２の外皮の一端が配置されている。配線ケーブル３１の内部配線の一端は、モータステータ４２の貫通穴４２ｃとレゾルバステータ５２の貫通穴を通して、レゾルバ５の回転位置検出部に接続されている。配線ケーブル３１の他端にコネクタ３１ａが取り付けられている。

[0031] 配線ケーブル３２の内部配線の一端はモータコア４２ａに巻回されたコイル４３に接続され、配線ケーブル３２の他端にコネクタ３２ａ（第４が取り付けられている。図１のＡ－Ａ断面（図２）には配線ケーブル３２のコネクタは見えない。図３では、両配線ケーブル３１，３２のコネクタが省略されている。

内側部４２ｂの軸方向下端（レゾルバ５と反対側の端部）の切欠き部４２ｄが形成されていない６箇所に、雌ねじ４２ｅが形成されている。

レゾルバロータ５１の外縁部５１ａはレゾルバカバー８の外側に配置されている。レゾルバロータ５１の外縁部５１ａのモータロータ４１側の端面には、ボルトＢ１の挿通穴が形成され、反対側の端面にはボルトＢ３を螺合する雌ねじ５１ｂが形成されている。

[0032] モータ本体１の中心穴１１は、モータステータ４２およびレゾルバステータ５２の内周面（中心穴）と、レゾルバカバー８の中心穴８１で構成されて

いる。

ハウジング２は、モータ本体１の外周面を覆う円筒部２１と、円筒部２１の軸方向上側に設けられた、モータ本体１の回転体に固定される回転出力部２２と、円筒部２１の軸方向下側に設けられた、モータ本体１の固定体に固定される固定部２３とからなり、円筒部２１と固定部２３が一体に形成されている。

回転出力部２２は、円筒部２１の外径と同じ外径を有する円板状部材であり、モータ本体１の中心穴１１と同じ直径の中心穴（貫通穴）２２ａを有する。回転出力部２２の外縁に、円筒部２１側に突出する薄肉の周縁部２２ｂが形成されている。回転出力部２２には、レゾルバロータ５１の雌ねじ５１ｂに合わせたボルト穴２２ｃが形成され、ボルト穴２２ｃより内側に環状の溝２２ｄが形成されている。回転出力部２２の外縁部に雌ねじ２２ｅが形成されている。

[0033] 円筒部２１の軸方向上端（回転出力部２２側）の内縁には、回転出力部２２側に突出する薄肉の周縁部２１ａが形成され、外縁には、回転出力部２２の周縁部２２ｂとともにラビリンスＬを形成する段部２１ｂが形成されている。回転出力部２２の周縁部２２ｂと円筒部２１の周縁部２１ａとで形成される空間に、オイルシール９が配置されている。オイルシール９は円筒部２１に取り付けられ、オイルシール９のリップ部が回転出力部２２に接触している。すなわち、円筒部２１と回転出力部２２との間が、オイルシール９とラビリンスＬからなる密封機構１０で密封されている。

[0034] 固定部２３は、円筒部２１の外径からはみ出すフランジ部２３ａを有する円板状部材であり、フランジ部２３ａにボルト挿通穴２３ｂが形成されている。固定部２３は、モータ本体１の中心穴１１と同じ直径の中心穴（貫通穴）２３ｃを有する。中心穴２３ｃの２箇所、径方向外側にＵ字状に凹む凹部２３ｄが形成されている。凹部２３ｄの存在により、配線ケーブル３１、３２は曲げられることなく各凹部２３ｄを通り、ハウジング２の外部に延びる。

固定部 2 3 には、モータステータ 4 2 の雌ねじ 4 2 e と合わせた位置に、ボルト挿通穴 2 3 e が形成されている。

[0035] 回転出力部 2 2 は、モータ本体 1 のレゾルバロータ（回転体） 5 1 にボルト B 3 で固定されている。固定部 2 3 は、モータ本体 1 のモータステータ（固定体） 4 2 の内側部 4 2 b にボルト B 4 で固定されている。

円筒部 2 1 と固定部 2 3 とが一体化された部材（ハウジングベース）は、アルミニウムの切削加工やダイキャスト法により得ることができ、回転出力部 2 2 も同様にして得ることができる。オイルシール 9 のリップ部が摺動する回転出力部 2 2 の面は、アルマイト加工等を行い、硬度を上げ、表面粗さを小さくしておく必要がある。

[0036] このモータ A は、例えば、図 2 に二点鎖線で示すように、中心穴 6 1 a を有する基台 6 1 の上に固定部 2 3 を固定し、回転出力部 2 2 の上に中心穴 6 2 a を有するテーブル（取付回転体） 6 2 を固定して使用することができる。基台 6 1 に対する固定部 2 3 の固定は、ボルト挿通穴 2 3 b を通したボルト B 5 を、基台 6 1 の雌ねじに螺合することで行われる。回転出力部 2 2 に対するテーブル 6 2 の固定は、テーブル 6 2 のボルト挿通穴を通したボルト B 6 を、回転出力部 2 2 の雌ねじ 2 2 e に螺合することで行われる。

このようにすれば、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 6 2 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

[0037] その際に、回転出力部 2 2 の溝 2 2 d にシール材 6 3 としての O リングを配置することで、テーブル 6 2 とモータ A の軸方向上側との防水性を得ることができる。基台 6 1 の上面に環状の溝 6 1 b を設けて、溝 6 1 b にシール材 6 3 としての O リングを配置するか、モータ A を設置した状態で、固定部 2 3 のフランジ部 2 3 a と基台 6 1 との角部をコーキング材（シール材） 6 4 でシールすることなどにより、テーブル 6 2 とモータ A の下側との防水性

を得ることができる。

この実施形態のモータ A は、ハウジング 2 の中心穴 2 2 a, 2 3 c とモータ本体 1 の中心穴 1 1 が連通しているが、これらの中心穴に対する密封機構を有さない。これは、前述のように、通常の使用においては、モータの外周面の防水性のみを考慮すればよいためであり、問題がない。そして、これにより、この実施形態の防水モータは、部品点数が少なく、コストが低いものとなっている。また、部品点数が少ないことで、組立、分解が容易で、生産性とメンテナンス性が高いものとなっている。

[0038] この実施形態モータ A は、また、摺動により消耗する部品が一ヶ所に取り付けたオイルシール 9 のみであるため、メンテナンス時の工数と交換部品のコストが低いものとなっている。

この実施形態のモータ A は、また、オイルシール 9 とラビリンス L により、防水性能だけでなく防塵性能も有する。

この実施形態のモータ A は、また、円筒部 2 1 が固定部 2 3 と一体に形成されているため、円筒部 2 1 が回転出力部 2 2 と一体に形成されているものと比較して、イナーシャを小さくできる効果がある。

[0039] また、固定部 2 3 にエアパージ用の穴を設けることで、オイルシール 9 の機能が低下することが防止できる。つまり、この実施形態のモータ A は、エアパージ機構を簡単に設けることができる効果も有する。

この実施形態のモータ A は、非防水コネクタが付いた配線ケーブルを有する非防水モータからなるモータ本体 1 を、固定部 2 3 と円筒部 2 1 が一体化されたハウジングベースに入れ、回転出力部 2 2 でフタをして、オイルシール 9 のリップ部を回転出力部 2 2 に接触させ、モータ本体 1 とハウジング 2 をボルト B 3, B 4 で固定することにより得ることができる。

[0040] なお、ハウジング 2 は、円筒部 2 1 が回転出力部 2 2 と一体に形成されているものであってもよい。

また、オイルシール 9 は、回転出力部 2 2 に固定され、オイルシール 9 のリップ部が円筒部 2 1 に接触していてもよい。

また、用途によっては、オイルシール 9 を設置せず、ラビリンス L のみとすることもできる。

また、密封機構 10 は、オイルシール 9 のように、リップ部を一つだけ有するものを使用してもよいし、ダストリップとシールリップの両方を有するものを使用してもよい。

[0041] [第 2 実施形態]

この実施形態のモータ A は、図 1 の A-A 断面が図 4 に示す形状である点を除いて、図 2 に示す第 1 実施形態と同じである。図 4 において、図 2 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

すなわち、この実施形態のモータ A では、第 1 実施形態と同様に、回転出力部 22 の外縁に、円筒部 21 側に突出する薄肉の周縁部 22b が形成されているが、その端面は外周側に拡径するテーパ面 22f となっている。このテーパ面 22f と所定隙間で対向するテーパ面 21d が、円筒部 21 の軸方向一端（回転出力部 22 側）の外縁部に形成されている。つまり、円筒部 21 と回転出力部 22 との間がオイルシール 9 のみで密封されて、密封機構 10 を構成している。オイルシール 9 の外周側は囲われているが、ラビリンスからなる密封機構を有していない。

[0042] よって、この実施形態のモータ A によれば、第 1 実施形態のモータ A と同じ効果に加えて、回転出力部 22 の周縁部 22b と円筒部 21 とオイルシール 9 とで形成される空間 K 内の液体が、周縁部 22b のテーパ面 22f と円筒部 21 のテーパ面 21d との隙間から、モータ A の回転時に遠心力で排出されるという効果も得られる。つまり、この実施形態のモータ A は、空間 K 内の液体がモータ本体 1 内に浸入することを防止できる効果が、第 1 実施形態のモータ A よりも高い。

[0043] [第 3 実施形態]

この実施形態のモータ A は、図 1 の A-A 断面が図 5 に示す形状である点を除いて、図 2 に示す第 1 実施形態と同じである。図 5 において、図 2 に示

す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

すなわち、この実施形態のモータ A では、回転出力部 22 の外縁に、円筒部 21 側に突出する薄肉の周縁部 22 b が形成されていない。また、円筒部 21 の軸方向上端（回転出力部 22 側）の外縁部に、段部 21 b が形成されていない。つまり、円筒部 21 と回転出力部 22 との間がオイルシール 9 のみで密封されて密封機構 10 を構成し、オイルシール 9 の外周側は開放されている。

[0044] よって、この実施形態のモータ A によれば、第 1 実施形態のモータ A と同じ効果に加えて、回転出力部 22 の外縁に薄肉の周縁部 22 b が形成されていないことで回転出力部 22 の形状が簡単になるため、コストが低減できるという効果も得られる。

なお、第 1 ～ 第 3 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

[0045] [第 4 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 6 に示す形状である点を除いて、図 2 に示す第 1 実施形態と同じである。図 6 において、図 2 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 6 に示すモータ A において、円筒部 21 の軸方向一カ所のみでハウジング 2 を密封する密封機構 10 は、円筒部 21 と回転出力部 22 との間に設けられて円筒部 21 と回転出力部 22 との間を密封するシール材 12 を有し、回転出力部 22 は、シール材 12 が接触するシール接触面 22 h の硬度が当該シール接触面 22 h 以外の部分の硬度よりも高い軽量材からなっている。

[0046] シール材 12 は、好ましくはオイルシールで構成され、回転出力部 22 の

周縁部 22b と円筒部 21 の周縁部 21a とで形成される空間に配置されている。シール材 12 は、円筒部 21 に取り付けられ、シール材 12 のリップ部が回転出力部 22 のシール接触面 22h に接触している。

ここで、通常は、回転出力部 22 におけるシール接触面 22h は、硬度が必要なため、回転出力部 22 の母材を鋼材とし、無電解ニッケルを施したものを必要とする。このため、回転出力部の全体が鋼材であるため、非常に重い。これに対して、本実施形態のモータ A では、回転出力部 22 はシール接触面 22h の硬度を当該シール接触面 22h 以外の部分の硬度よりも高くした軽量材からなっている。このため、回転出力部 22 におけるシール接触面 22h に必要な硬度を確保した上で回転出力部 22 の軽量化、低イナーシャ化を実現することができる。

[0047] そして、回転出力部 22 は、少なくともシール接触面 22h に硬度向上処理がなされたものであり、その硬度向上処理は表面処理である。また、回転出力部 22 の軽量材がアルミ材である。本実施形態のモータ A では、回転出力部 22 がシール接触面 22h に硬質な表面処理を施したアルミ材を使用することにより、回転出力部 22 におけるシール接触面 22h に必要な硬度を確保した上で回転出力部 22 の軽量化、低イナーシャ化を実現することができる。

また、回転出力部 22 に熱伝導率の高いアルミ材を使用することにより、放熱性が向上し、モータ A の定格出力を向上させることができる。

[0048] ここで、「アルミ材」とは、主にアルミニウムからなる材料で、アルミニウム合金が含まれる。また、表面処理としては、陽極酸化処理が好適である。

また、このモータ A において、前述の硬度向上処理が熱処理であり、前述の軽量材が超硬ジュラルミンであってもよい。

また、モータ A において、回転出力部 22 のシール接触面 22h の面粗さを $Ra 0.05 \sim 1.60$ とし、シール材 12 の内径と該シール材 12 を取り付けるシール取付部（円筒部 21 に形成された周縁部 21a）の外径との

はめあいを5.0～25.00mmのしまりばめとしてある。

[0049] また、モータAの第1実施形態の説明で述べたように、モータ本体1はアウターロータ型であり、モータ本体1には、内側にレゾルバステータ52を、レゾルバステータ52の外周側にレゾルバロータ51を有するレゾルバ5が内蔵されている。そして、この実施形態のモータAにおいては、回転出力部22とレゾルバロータ51とを一体化し、回転出力部22とレゾルバロータ51とを一体化した部分に形成されたボルト用貫通孔22gを介してボルトB1により、回転出力部22とレゾルバロータ51とを一体化した部材をモータロータ41に取り付けている。

[0050] ここで、レゾルバ5は、磁気を利用するセンサであるため、レゾルバ5のレゾルバロータ51を含む周辺部材には、磁気影響の少ない非磁性材料を使用する必要がある。従って、従来においては、レゾルバ5のレゾルバロータ51を含む周辺部材と鋼材で構成される回転出力部22とは一体化できなかった。本実施形態のモータAでは、回転出力部22にアルミ材や超硬ジュラルミンの非磁性材料を利用しているので、レゾルバ5のレゾルバロータ51と回転出力部22とを一体化している。レゾルバ5のレゾルバロータ51と回転出力部22とを非磁性材料を用いて一体化することにより、熱伝導率が高くなり、放熱性が向上し、発熱によるモータAの定格出力の制限を緩和することができることになる。

[0051] なお、レゾルバ5のレゾルバロータ51と回転出力部22とを一体化し、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面に設けたシール材63用の溝22dをレゾルバロータ51よりも外周側に設け、回転出力部22には、回転出力部22の回転軸中心からシール材63用の溝22dの内側であってレゾルバロータ51近傍に至る部分にまで開口する開口部22iを設けてある。

この開口部22iの直径は、モータAの中心穴11の直径、即ち、図2に示した第1実施形態のモータAの回転出力部22に形成された中心穴（貫通穴）22aの直径よりも大きい。このため、配線配管の自由度を第1実施形

態に比べて増加させることができる。また、開口部 22 i は、回転出力部 22 の回転軸中心からシール材 63 用の溝 22 d の内側であってレゾルバロータ 51 近傍に至る部分にまで開口するので、レゾルバ 5 の部品交換や調整が直径の大きな開口部 22 i を介して容易に行なうことができる。

[0052] なお、シール材 63 用の溝 22 d は、回転出力部 22 のテーブル（取付回転体）62 に対する接続面に設けることなく、テーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面に設けても良い。これにより、回転出力部 22 の構造を簡素化することができるとともに、レイアウトの自由度を高くすることができる。

また、コネクタ 31 a, 32 a は、モータ本体 1 の内周側で中心穴 11 の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 62 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

また、第 4 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

また、モータ本体 1 は、内周側が回転するインナーロータ型であってもよい。

[0053] [第 5 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 7 に示す形状である点を除いて、図 2 に示す第 1 実施形態と同じである。図 7 において、図 2 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 7 に示すモータ A において、円筒部 21 の軸方向一カ所のみでハ

ハウジング 2 を密封する密封機構 10 は、円筒部 21 と回転出力部 22 との間に設けられて、液体が外部から円筒部 21 と回転出力部 22 との間を通過して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段 13 を構成する。

この実施形態のモータ A によれば、液体が外部から円筒部 21 と回転出力部 22 との間を通過して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段 13 が円筒部 21 の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である液体侵入防止手段（シール）の数を削減し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。

[0054] そして、液体侵入防止手段 13 は、オイルシール 9 で構成されており、このオイルシール 9 は、回転出力部 22 の周縁部 22b と円筒部 21 の周縁部 21a とで形成される空間に配置されている。オイルシール 9 は、円筒部 21 に取り付けられ、オイルシール 9 のリップ部が回転出力部 22 に接触している。これにより、円筒部 21 と回転出力部 22 との間が、オイルシール 9 で密封されている。

なお、液体侵入防止手段 13 は、オイルシール 9 ではなく、ダストシールや、軸受シール部に使用されるような低回転抵抗シールであってもよい。

[0055] 液体侵入防止手段 13 がオイルシール 9 の場合には、回転部材 22 におけるシール接触面の硬度を高くするため、回転部材 22 に用いる材料が限定されたり、シール接触面に表面処理をする必要性が生じたりする。しかし、液体侵入防止手段 13 として、ダストシールや低回転抵抗シールを用いる場合、回転出力部 22 及び回転出力部 22 に施す表面処理を自由に選択することができる。また、液体侵入防止手段 13 として、ダストシールや低回転抵抗シールを用いる場合、回転抵抗が少なく効率の高い、省エネルギーなモータ A とすることができる。また、モータ A の出力を向上させることができ、摩擦による発熱が少ないためモータ A の定格出力を向上させることができる。

[0056] また、この実施形態のモータ A においては、エアパージによりモータ内圧を上げている。具体的に述べると、ハウジング 2 の固定部 23 及びモータ部カバー 7 に、固定部 23 の底面からモータ部カバー 7 の貫通孔 72 まで延び

る内圧用気道 23 g を設けている。この内圧用気道 23 g の固定部 23 の外部には、ホース 82 が接続され、当該ホース 82 から矢印 X 向きにエアが供給される。そして、ホース 82 から矢印 X 向きに供給されたエアは、内圧用気道 23 g を通ってモータ部カバー 7 の貫通孔 72 からモータ本体 1 内に入り込む。これにより、モータ本体 1 内の内圧を上げることができる。これにより、液体侵入防止手段 13 の部位においても内圧が外圧よりも高くなり、より外部から液体が侵入するのを防止することができる。

[0057] また、この実施形態のモータ A においては、回転出力部 22 のテーブル（取付回転体）62 に対する接続面とテーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面との間を密閉してある。これにより、液体がモータ本体 1 の中心穴 11 に侵入するのを防止している。

更に、この実施形態のモータ A においては、回転出力部 22 のテーブル 62 に対する接続面とテーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部 22 のテーブル 62 に対する接続面にシール材 63 用の溝 22 d を設け、この溝 22 d にシール材 63 を配置することにより、液体がモータ本体 1 の中心穴 11 に侵入するのを防止している。シール材 63 用の溝 22 d は、テーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面に設けても良い。

[0058] また、この実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、前述したように、アウターロータ型である。

また、コネクタ 31 a, 32 a は、モータ本体 1 の内周側で中心穴 11 の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 62 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

また、第 5 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速

機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

[0059] [第6実施形態]

この実施形態のモータAは、その断面が図8に示す形状である点を除いて、図7に示す第5実施形態と同じである。図8において、図7に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図8に示すモータAにおいては、図7に示すモータAに対し、液体侵入防止手段13が、更にラビリンスLを有している。具体的に述べると、液体侵入防止手段13は、オイルシール9とラビリンスLとからなっている。

そして、オイルシール9は、回転出力部22の周縁部22bと円筒部21の周縁部21aとで形成される空間に配置されている。オイルシール9は、円筒部21に取り付けられ、オイルシール9のリップ部が回転出力部22に接触している。

また、円筒部21の軸方向上端には、外径を異ならせる段差21cが形成され、ラビリンスLは、円筒部21の段差21cによる小径部分の外周面と回転出力部22の周縁部21aの内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部21の大径部分と小径部分の境目である段差21cの面と回転出力部22の周縁部22bの下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

[0060] この実施形態のモータAにおいては、オイルシール9とラビリンスLとにより構成される液体侵入防止手段13により、液体が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止することができる。

なお、第5実施形態のモータAと同様に、用途に応じて、オイルシール9ではなく、ダストシールや、軸受シール部に使用されるような低回転抵抗シールであってもよい。

また、第6実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータAと同様に、液体侵入防止手段13が円筒部21の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である液体侵入防止手段の数を削減し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。

[0061] また、第6実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータAと同様に、エアパージによりモータ内圧を上げてよい。

また、第6実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第6実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部22のテーブル62に対する接続面にシール材63用の溝22dを設け、この溝22dにシール材63を配置することにより、液体がモータ本体1の中心穴11に侵入するのを防止するようにしている。シール材63用の溝22dは、テーブル62の回転出力部22に対する接続面に設けても良い。

[0062] また、この実施形態のモータAにおいて、モータ本体1は、第5実施形態と同様に、アウターロータ型である。

また、コネクタ31a, 32aは、モータ本体1の内周側で中心穴11の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータAを駆動源として、テーブル62の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータAは、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータAは、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

また、第6実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を

使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

[0063] [第7実施形態]

この実施形態のモータAは、その断面が図9に示す形状である点を除いて、第6実施形態と同じである。図9において、図8に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図9に示すモータAにおいては、液体侵入防止手段13が、オイルシール9を有さず、ラビリンスLのみで構成されている。

ここで、ラビリンスLは、円筒部21の段差21cによる小径部分の外周面と回転出力部22の周縁部21aの内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部21の大径部分と小径部分の境目である段差21cの面と回転出力部22の周縁部22bの下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

この実施形態のモータAにおいては、ラビリンスLにより構成される液体侵入防止手段13により、液体が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止することができる。

[0064] なお、より確実な液体侵入防止を図るには、第6実施形態のようにラビリンスLをオイルシール9と組み合わせた方がよいが、用途によっては、ラビリンスLのみで十分な場合もある。オイルシール9を用いていないので、製造コストが削減されるだけでなく、オイルシール9の交換も必要ないので、メンテナンス性に優れている。また、液体侵入防止手段13が非接触となり、オイルシール9を用いる場合と異なり、回転出力部22におけるシール接触面の硬度や表面粗さの制約を免れるとともに、回転抵抗を減らすことができ、モータ出力の向上を図ることができる。また、オイルシールの摩擦による発熱がないため、モータAの定格出力を向上させることができる。

[0065] この第7実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータA及び第6実施形態のモータAと同様に、液体侵入防止手段13が円筒部21の軸方向一カ所のみに設けられている。

また、第7実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータA及び第6実施形態のモータAと同様に、エアパージによりモータ内圧を上げてもよい。第7実施形態のモータAにおいては、液体侵入防止手段13がラビリンスLのみであるので、液体侵入に対してエアパージが特に有効に機能する。

[0066] また、第7実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータA及び第6実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第7実施形態のモータAにおいては、第5実施形態のモータA及び第6実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部22のテーブル62に対する接続面にシール材63用の溝22dを設け、この溝22dにシール材63を配置することにより、液体がモータ本体1の中心穴11に侵入するのを防止するようにしている。シール材63用の溝22dは、テーブル62の回転出力部22に対する接続面に設けても良い。

[0067] また、この第7実施形態のモータAにおいて、モータ本体1は、第5実施形態のモータA及び第6実施形態のモータAと同様に、アウターロータ型である。

また、コネクタ31a, 32aは、モータ本体1の内周側で中心穴11の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータAを駆動源として、テーブル62の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータAは、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータAは、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

また、第7実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速

機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

[0068] [第8実施形態]

この実施形態のモータAは、その断面が図10に示す形状である点を除いて、図9に示す第7実施形態と同じである。図10において、図9に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図10に示すモータAにおいては、液体侵入防止手段13は、ラビリンスLの近傍に多孔質部材14を備えている。

具体的に述べると、ラビリンスLは、円筒部21の段差21cによる小径部分の外周面と回転出力部22の周縁部21aの内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部21の大径部分と小径部分の境目である段差21cの面と回転出力部22の周縁部22bの下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

そして、円筒部21の小径部分の外周には、その外周から彫り込んだ円環状の凹溝が形成され、この凹溝内に円環状の多孔質部材14が配置されている。多孔質部材14は、円環状であるが、その組み立て上、複数の部材を組み合わせて構成される。

[0069] この実施形態のモータAにおいては、ラビリンスLの近傍に多孔質部材14があることで、ラビリンスLに入り込んできた液体がわずかであれば、毛细管現象により吸収することができる。

また、円筒部61の小径部分には、モータ本体1の内部と多孔質部材14とをつなぐ多孔質部材用気道21fが設けられている。これにより、エアパージを行った際（第8実施形態のモータAにおいて、第5実施形態乃至第7実施形態のモータAと同様に、エアパージによりモータ内圧を上げた際）に、多孔質部材14から回転出力部22の周縁部22bに向けて均質なエアが

吹き出され、ラビリンスLからの液体の侵入を防止することができる。

[0070] なお、エアパージは、第5実施形態のモータAで説明したように、ハウジング2の固定部23及びモータ部カバー7に設けた内圧用気道23gにホース82を接続し、当該ホース82から矢印X向きにエアを供給することにより行う。

この第8実施形態のモータAにおいても、液体侵入防止手段13が非接触となり、オイルシール9を用いる場合と異なり、回転出力部22におけるシール接触面の硬度や表面粗さの制約を免れるとともに、回転抵抗を減らすことができ、モータ出力の向上を図ることができる。また、オイルシールの摩擦による発熱がないため、モータAの定格出力を向上させることができる。

[0071] この第8実施形態のモータAにおいても、第5実施形態乃至第7実施形態のモータAと同様に、液体侵入防止手段13が円筒部21の軸方向一カ所のみに設けられている。

また、第8実施形態のモータAにおいては、第5実施形態乃至第7実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第8実施形態のモータAにおいては、第5実施形態乃至第7実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部22のテーブル62に対する接続面にシール材63用の溝22dを設け、この溝22dにシール材63を配置することにより、液体がモータ本体1の中心穴11に侵入するのを防止するようにしている。シール材63用の溝22dは、テーブル62の回転出力部22に対する接続面に設けても良い。

[0072] また、この第8実施形態のモータAにおいて、モータ本体1は、第5実施形態乃至第7実施形態のモータAと同様に、アウターロータ型である。

また、コネクタ31a, 32aは、モータ本体1の内周側で中心穴11の

近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 6 2 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

[0073] また、第 8 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

なお、第 5 乃至第 8 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、アウトロータ型ではなく、内周側が回転するインナーロータ型であってもよい。

[0074] [第 9 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 1 1 に示す形状である点を除いて、図 7 に示す第 5 実施形態と同じである。図 1 1 において、図 7 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することができる。

即ち、図 1 1 に示すモータ A においては、図 7 に示すモータ A と同様に、円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみでハウジング 2 を密封する密封機構 1 0 は、円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間に設けられて、液体が外部から円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を通過して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段 1 3 を構成する。

この実施形態のモータ A によれば、第 5 実施形態に示すモータ A と同様に、液体が外部から円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を通過して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段 1 3 が円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である液体侵入防止手段（シール）の数を削減

し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。

[0075] そして、液体侵入防止手段 13 は、オイルシール 9 及びラビリンス L で構成されている。

ここで、オイルシール 9 は、回転出力部 22 の周縁部 22b と円筒部 21 の周縁部 21a とで形成される空間に配置されている。オイルシール 9 は、円筒部 21 に取り付けられ、オイルシール 9 のリップ部が回転出力部 22 に接触している。

また、円筒部 21 の軸方向上端には、外径を異ならせる段差 21c が形成され、ラビリンス L は、円筒部 21 の段差 21c による小径部分の外周面と回転出力部 22 の周縁部 21a の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部 21 の大径部分と小径部分の境目である段差 21c の面と回転出力部 22 の周縁部 22b の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

[0076] そして、このラビリンス L において、円筒部 21 の小径部分の外径及び回転出力部 22 の周縁部 22b の内径は、円筒部 21 の軸方向上側から軸方向下側に向けて大きくなるように、回転出力部 22 の回転軸 CL に対して角度 θ で傾斜している。

ラビリンス L をこのようなテーパ形状とすることにより、ラビリンス L に侵入した液体にはモータ回転時の遠心力が作用し、液体の侵入を防止するとともに、侵入した液体を強制的にラビリンス L から排出することができる。

また、ラビリンス L をこのようなテーパ形状とすることにより、モータ A の組立て時において、ハウジング 2 の円筒部 21 と回転出力部 22 の周縁部 22b との嵌め込みがし易く、組立性及びメンテナンス性を向上させることができる。

[0077] ラビリンス L の前述の角度 θ は、 1° 以上 20° 以下、好ましくは 5° 以上 15° 以下が良い。角度 θ が 1° 未満の場合には、遠心力による排水性の効果や組立性及びメンテナンス性向上の効果が得られないため好ましくない

。また、角度 θ が 20° よりも大きい場合には、液体に働く重力の影響が小さくなり、排水性が低下するとともに、ラビリンスLの距離が確保しにくくなり、液体や異物の侵入を防止できなくなるおそれがあり好ましくない。

なお、第5実施形態のモータAと同様に、用途に応じてオイルシール9ではなく、ダストシールや、軸受シール部に使用されるような低回転抵抗シールを用いても良い。

[0078] オイルシール9を用いる場合には、回転部材22におけるシール接触面の硬度を高くするため、回転部材22に用いる材料が限定されたり、シール接触面に表面処理をする必要性が生じたりする。しかし、ダストシールや低回転抵抗シールを用いる場合、回転出力部22及び回転出力部22に施す表面処理を自由に選択することができる。また、ダストシールや低回転抵抗シールを用いる場合、回転抵抗が少なく効率の高い、省エネルギーなモータAとすることができる。また、モータAの出力を向上させることができ、摩擦による発熱が少ないためモータAの定格出力を向上させることができる。

[0079] また、この実施形態のモータAにおいては、図7に示す第5実施形態のモータAと同様に、エアパージによりモータ内圧を上げてよい。

また、この実施形態のモータAにおいては、図7に示す第5実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉してある。これにより、液体がモータ本体1の中心穴11に侵入するのを防止している。

更に、この実施形態のモータAにおいては、図7に示す第5実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部22のテーブル62に対する接続面にシール材63用の溝22dを設け、この溝22dにシール材63を配置することにより、液体がモータ本体1の中心穴11に侵入するのを防止している。シール材63用の溝22dは、テーブル62の回転出力部22に対する接続面に設けても良い。

[0080] また、この実施形態のモータ A においては、図 7 に示す第 5 実施形態のモータ A と同様に、モータ本体 1 は、アウトロータ型である。

また、コネクタ 31a, 32a は、モータ本体 1 の内周側で中心穴 11 の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 62 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

また、第 9 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

[0081] [第 10 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 12 に示す形状である点を除いて、図 11 に示す第 9 実施形態と同じである。図 12 において、図 11 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 12 に示すモータ A においては、液体侵入防止手段 13 が、オイルシール 9 を有さず、ラビリンス L のみで構成されている。

ここで、ラビリンス L は、円筒部 21 の段差 21c による小径部分の外周面と回転出力部 22 の周縁部 21a の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部 21 の大径部分と小径部分の境目である段差 21c の面と回転出力部 22 の周縁部 22b の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。そして、このラビリンス L において、円筒部 21 の小径部分の外径及び回転出力部 22 の周縁部 22b の内径は、円筒部 21 の軸方向上側から軸方向下側に向けて大きくなるように、回転出力部 22 の回転軸 CL に対し

て角度 θ で傾斜している。

[0082] この実施形態のモータAにおいては、ラビリンスLにより構成される液体侵入防止手段13により、液体が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止することができる。

なお、より確実な液体侵入防止を図るには、図11に示す第9実施形態のモータAのように、ラビリンスLをオイルシール9と組み合わせた方がよいが、用途によっては、ラビリンスLのみで十分な場合もある。オイルシール9を用いていないので、製造コストが削減されるだけでなく、オイルシール9の交換も必要ないので、メンテナンス性に優れている。また、液体侵入防止手段13が非接触となり、オイルシール9を用いる場合と異なり、回転出力部22におけるシール接触面の硬度や表面粗さの制約を免れるとともに、回転抵抗を減らすことができ、モータ出力の向上を図ることができる。また、オイルシールの摩擦による発熱がないため、モータAの定格出力を向上させることができる。

[0083] この第10実施形態のモータAにおいては、図11に示す第9実施形態のモータAと同様に、液体侵入防止手段13が円筒部21の軸方向一カ所のみ

に設けられている。

また、第10実施形態のモータAにおいては、第9実施形態のモータAと同様に、エアパージによりモータ内圧を上げてよい。第10実施形態のモータAにおいては、液体侵入防止手段13がラビリンスLのみであるので、液体侵入に対してエアパージが特に有効に機能する。

また、第10実施形態のモータAにおいては、図11に示す第9実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉してある。

[0084] 更に、第10実施形態のモータAにおいては、図11に示す第9実施形態のモータAと同様に、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉する

ために、回転出力部 2 2 のテーブル 6 2 に対する接続面にシール材 6 3 用の溝 2 2 d を設け、この溝 2 2 d にシール材 6 3 を配置することにより、液体がモータ本体 1 の中心穴 1 1 に侵入するのを防止するようにしている。シール材 6 3 用の溝 2 2 d は、テーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面に設けても良い。

[0085] また、この第 1 0 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、図 1 1 に示す第 9 実施形態のモータ A と同様に、アウターロータ型である。

また、コネクタ 3 1 a, 3 2 a は、モータ本体 1 の内周側で中心穴 1 1 の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 6 2 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

また、第 1 0 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

[0086] [第 1 1 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 1 3 に示す形状である点を除いて、図 1 2 に示す第 1 0 実施形態と同じである。図 1 3 において、図 1 2 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 1 3 に示すモータ A においては、液体侵入防止手段 1 3 は、ラビリンス L の近傍に多孔質部材 1 4 を備えている。

具体的に述べると、ラビリンス L は、円筒部 2 1 の段差 2 1 c による小径部分の外周面と回転出力部 2 2 の周縁部 2 1 a の内周面との間に所定の隙間

を設けるとともに、円筒部 2 1 の大径部分と小径部分の境目である段差 2 1 c の面と回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。そして、このラビリンス L において、円筒部 2 1 の小径部分の外径及び回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b の内径は、円筒部 2 1 の軸方向上側から軸方向下側に向けて大きくなるように、回転出力部 2 2 の回転軸 C L に対して角度 θ で傾斜している。

[0087] そして、円筒部 2 1 の小径部分の外周には、その外周から彫り込んだ円環状の凹溝が形成され、この凹溝内に円環状の多孔質部材 1 4 が配置されている。多孔質部材 1 4 は、円環状であるが、その組み立て上、複数の部材を組み合わせて構成される。

この実施形態のモータ A においては、ラビリンス L の近傍に多孔質部材 1 4 があることで、ラビリンス L に入り込んできた液体がわずかであれば、毛细管現象により吸収することができる。

また、円筒部 6 1 の小径部分には、モータ本体 1 の内部と多孔質部材 1 4 とをつなぐ多孔質部材用気道 2 1 f が設けられている。これにより、エアパージを行った際に、多孔質部材 1 4 から回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b に向けて均質なエアが吹き出され、ラビリンス L からの液体の侵入を防止することができる。

[0088] なお、エアパージは、ハウジング 2 の固定部 2 3 及びモータ部カバー 7 に設けた内圧用気道 2 3 g にホース 8 2 を接続し、当該ホース 8 2 から矢印 X 向きにエアを供給することにより行う。

この第 1 1 実施形態のモータ A においても、図 1 2 に示す第 1 0 実施形態のモータ A と同様に、液体侵入防止手段 1 3 が非接触となり、オイルシール 9 を用いる場合と異なり、回転出力部 2 2 におけるシール接触面の硬度や表面粗さの制約を免れるとともに、回転抵抗を減らすことができ、モータ出力の向上を図ることができる。また、オイルシールの摩擦による発熱がないため、モータ A の定格出力を向上させることができる。

[0089] この第 1 1 実施形態のモータ A においても、第 9 実施形態及び第 1 0 実施

形態のモータ A と同様に、液体侵入防止手段 1 3 が円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみに設けられている。

また、第 1 1 実施形態のモータ A においては、第 9 実施形態及び第 1 0 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 2 2 のテーブル（取付回転体）6 2 に対する接続面とテーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第 1 1 実施形態のモータ A においては、第 9 実施形態及び第 1 0 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 2 2 のテーブル（取付回転体）6 2 に対する接続面とテーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部 2 2 のテーブル 6 2 に対する接続面にシール材 6 3 用の溝 2 2 d を設け、この溝 2 2 d にシール材 6 3 を配置することにより、液体がモータ本体 1 の中心穴 1 1 に侵入するのを防止するようにしている。シール材 6 3 用の溝 2 2 d は、テーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面に設けても良い。

[0090] また、この第 1 1 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、第 9 実施形態及び第 1 0 実施形態のモータ A と同様に、アウターロータ型である。

また、コネクタ 3 1 a, 3 2 a は、モータ本体 1 の内周側で中心穴 1 1 の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、この実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 6 2 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

[0091] また、第 1 1 実施形態では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

なお、第9乃至第11実施形態のモータAにおいて、モータ本体1は、アウターロータ型ではなく、内周側が回転するインナーロータ型であってもよい。

[0092] [第12実施形態]

この実施形態のモータAは、その断面が図14に示す形状である点を除いて、図2に示す第1実施形態と同じである。図14において、図2に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

図14に示すモータAにおいて、円筒部21の軸方向一カ所のみでハウジング2を密封する密封機構10は、円筒部21と回転出力部22との間に設けられて、液体が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段13を構成し、更に、液体が内部に侵入した際に故障を防止する故障防止手段90を備えている。

[0093] ここで、この実施形態のモータAによれば、液体が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段13が円筒部21の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である液体侵入防止手段（シール）の数を削減し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。

そして、液体侵入防止手段13は、オイルシール9で構成されており、このオイルシール9は、回転出力部22の周縁部22bと円筒部21の周縁部21aとで形成される空間に配置されている。オイルシール9は、円筒部21に取り付けられ、オイルシール9のリップ部が回転出力部22に接触している。これにより、円筒部21と回転出力部22との間が、オイルシール9で密封されている。

[0094] また、故障防止手段90は液体感知センサ91であり、円筒部21の軸方向下側に設けられたハウジング2の固定部23に設置されている。この液体感知センサ91は、ハウジング2の外部から円筒部21と回転出力部22との間を通してモータ本体1の内部に侵入した液体を感知することができる。

液体感知センサ 9 1 は、液体を感知した時は、異常信号を発しコード 9 2 を通じて図示しない異常ランプなどの異常通知手段に当該異常信号を送る。そして、異常通知手段は、異常信号を受信したときに、液体の侵入による異常を音や光などで作業者に通知する。また、液体感知センサ 9 1 を図示しないモータ A の制御器に接続しておき、液体感知センサ 9 1 からの異常信号を当該制御器に送信するようにして、その制御器でモータ A を安全な位置で停止するようにしてもよい。

[0095] 作業者は、液体の侵入による異常通知を受けて、モータ本体 1 への液体の侵入に対し液体侵入防止手段 1 3 の交換などの適切な処置を行うことができる。このように、第 1 2 実施形態のモータ A によれば、水や油などの液体がモータ本体 1 内に溜まるのを未然に防ぎ、モータ A の故障を防止することができる。

そして、故障防止手段 9 0 を構成する液体感知センサ 9 1 が設置される固定部 2 3 は、円筒部 2 1 の軸方向に対して傾斜する傾斜部 9 3 と、傾斜部 9 3 の軸方向最も下側部分から水平に延びる底面部 9 4 とを有し、液体感知センサ 9 1 は底面部 9 4 上に設置されている。これにより、モータ本体 1 内に侵入した液体は、重力で集約されて液体感知センサ 9 1 に集まるので、液体感知センサ 9 1 での検知がより早期に可能となり、モータ A の故障の可能性をより低く抑えることができる。

[0096] なお、傾斜部 9 3 の傾斜の仕方は、円筒部 2 1 の軸方向に対して傾斜していれば良い。図 1 4 に示すモータ A においては、傾斜部 9 3 は、固定部 2 3 の内周側が軸方向で上側の高い位置に位置し、固定部 2 3 の外周側が軸方向で下側の低い位置に位置しているが、その逆に、固定部 2 3 の内周側が軸方向で下側の低い位置に位置し、固定部 2 3 の外周側が軸方向で上側の高い位置に位置していてもよい。また、傾斜部 9 3 は、固定部 2 3 の径方向に高さを変化させる場合のみならず、周方向に高さを変化させるものであってもよい。いずれにせよ、底面部 9 4 が傾斜部 9 3 の軸方向最も下側部分から水平に延びるよう構成され、その底面部 9 4 上に液体感知センサ 9 1 が設置され

る。

[0097] [第 1 3 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 1 5 に示す形状である点を除いて、図 1 4 に示す第 1 2 実施形態と同じである。図 1 5 において、図 1 4 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

図 1 5 に示すモータ A において、円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみでハウジング 2 を密封する密封機構 1 0 は、円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間に設けられて、液体が外部から円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を通過して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段 1 3 を構成し、更に、液体が内部に侵入した際に故障を防止する故障防止手段 9 0 を備えている。

[0098] ここで、この実施形態のモータ A によれば、液体が外部から円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を通過して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段 1 3 が円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である液体侵入防止手段（シール）の数を削減し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。

そして、液体侵入防止手段 1 3 は、オイルシール 9 で構成されており、このオイルシール 9 は、回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b と円筒部 2 1 の周縁部 2 1 a とで形成される空間に配置されている。オイルシール 9 は、円筒部 2 1 に取り付けられ、オイルシール 9 のリップ部が回転出力部 2 2 に接触している。これにより、円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間が、オイルシール 9 で密封されている。

[0099] また、故障防止手段 9 0 は、円筒部 2 1 の軸方向下側に設けられたハウジング 2 の固定部 2 3 に形成された液体通し孔 9 5 である。液体通し孔 9 5 は、固定部 2 3 の軸方向上面から軸方向下面を貫通するように形成されている。この液体通し孔 9 5 は、ハウジング 2 の外部から円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を通過してモータ本体 1 の内部に侵入した液体をハウジング 2 の軸方向下方側に逃がすことができる。液体がモータ本体 1 内に侵入した時、液

体は重力で下方へ流れ、液体が液体通し孔 9 5 に至ると、液体通し孔 9 5 を通ってハウジング 2 の下方側へ排出される。液体通し孔 9 5 がないと、液体がモータ本体 1 内に侵入した時、液体は固定部 2 3 上に溜まってしまうが、液体通し孔 9 5 があることで、液体は液体通し孔 9 5 を通ってハウジング 2 の下方側へ排出される。これにより、モータ本体 1 内に侵入した液体がハウジング 2 内で溜まるのを防止することができる。また、モータ本体 1 の内部に空気を送り込むエアパージなどにより、内圧を上げることで、液体が液体通し孔 9 5 からより抜けやすくなり、モータ A の故障の可能性をより低く抑えることができる。

[0100] そして、故障防止手段 9 0 を構成する液体通し孔 9 5 が形成される固定部 2 3 は、図 1 4 に示す第 1 2 実施形態のモータ A と同様に、円筒部 2 1 の軸方向に対して傾斜する傾斜部 9 3 と、傾斜部 9 3 の軸方向最も下側部分から水平に延びる底面部 9 4 とを有している。そして、液体通し孔 9 5 は、底面部 9 4 に軸方向上下に貫通するように形成されている。これにより、モータ本体 1 内に侵入した液体は、重力で集約されて液体通し孔 9 5 に集まるので、液体通し孔 9 5 による液体逃がし効率が上がり、液体の溜まる量を減らすことができ、モータ A の故障の可能性をより低く抑えることができる。

[0101] なお、傾斜部 9 3 の傾斜の仕方は、図 1 4 に示す第 1 2 実施形態と同様に、円筒部 2 1 の軸方向に対して傾斜していれば良い。図 1 5 に示すモータ A においては、傾斜部 9 3 は、固定部 2 3 の内周側が軸方向で上側の高い位置に位置し、固定部 2 3 の外周側が軸方向で下側の低い位置に位置しているが、その逆に、固定部 2 3 の内周側が軸方向で下側の低い位置に位置し、固定部 2 3 の外周側が軸方向で上側の高い位置に位置していてもよい。また、傾斜部 9 3 は、固定部 2 3 の径方向に高さを変化させる場合のみならず、周方向に高さを変化させるものであってもよい。いずれにせよ、底面部 9 4 が傾斜部 9 3 の軸方向最も下側部分から水平に延びるよう構成され、底面部 9 4 を軸方向上下に貫通するように液体通し孔 9 5 が形成される。

[0102] なお、図 1 4 に示す第 1 2 実施形態及び図 1 5 に示す第 1 3 実施形態のモ

ータAにおいては、回転出力部22のテーブル（取付回転体）62に対する接続面とテーブル62の回転出力部22に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部22のテーブル62に対する接続面にシール材63用の溝22dを設け、この溝22dにシール材63を配置することにより、液体がモータ本体1の中心穴11に侵入するのを防止している。このため、モータ本体1の中心穴11については、液体侵入防止手段13によって密封する必要はなく、ハウジング2の軸方向外周側一カ所のみに液体侵入防止手段13を配置する。

[0103] また、図14に示す第12実施形態及び図15に示す第13実施形態のモータAにおいては、転がり軸受6を一つとしている。転がり軸受6を一つすることにより、構成部材を減らし、構造を簡略化し、組立を容易にすると共に、構成部材が少ないことにより、モータAを小型化することが可能となる。転がり軸受6としては、軸方向及び径方向の何れの荷重も受けることができる四点接触玉軸受、クロスロー軸受又は深溝玉軸受が好ましい。

また、図14に示す第12実施形態のモータAにおいては、故障防止手段90として液体感知センサ91を用い、図15に示す第13実施形態のモータAにおいては、故障防止手段90として液体通し孔95を用いたが、本発明においては、これに限定されず、故障防止手段90が、液体感知センサ91及び液体通し孔95を有する構成としてもよい。

[0104] また、図14に示す第12実施形態及び図15に示す第13実施形態のモータAにおいて、回転出力部22は、レゾルバロータ51を介してモータロータ41に固定されている。この構成により、レゾルバ5の調整を容易にしている。

また、図14に示す第12実施形態及び図15に示す第13実施形態のモータAにおいて、コネクタ31a、32aは、モータ本体1の内周側で中心穴11の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、図14に示す第12実施形態及び図15に示す第13実施形態のモータAを駆動源として、テーブル62の上に電子部品などを乗せて回転移動

させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

[0105] また、図 1 4 に示す第 1 2 実施形態及び図 1 5 に示す第 1 3 実施形態のモータ A では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

なお、図 1 4 に示す第 1 2 実施形態及び図 1 5 に示す第 1 3 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、アウターロータ型ではなく、内周側が回転するインナーロータ型であってもよい。

[0106] [第 1 4 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 1 6 に示す形状である点を除いて、図 2 に示す第 1 実施形態と同じである。図 1 6 において、図 2 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することができる。

即ち、図 1 6 に示すモータ A において、円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみでハウジング 2 を密封する密封機構 1 0 は、円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間に配置されて円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を密封するシール材 1 2 を有し、回転出力部 2 2 は、モータ本体 1 の中心穴 1 1 を塞ぐように構成されている。シール材 1 2 としては、オイルシールが好適である。

通常、モータ本体 1 に中心穴 1 1 を有するモータ A においては、中心穴 1 1 を配線や配管を通すために使用するため、出力側（回転出力部 2 2 側）も開口し、モータ固定側から出力側に配線や配管を通すことができるようにしている。このため、回転出力部 2 2 も軸方向に貫通する中心穴を有している。図 1 6 に示す第 1 4 実施形態のモータ A においては、防水性が求められる

が、回転出力部 22 をモータ本体 1 の中心穴 11 を塞ぐように構成し、モータ本体 1 の中心穴 11 を通して行う配線や配管が不要の場合に適している。

[0107] また、図 16 に示す第 14 実施形態のモータ A においては、転がり軸受 6 を一つとしている。転がり軸受 6 を一つとすることにより、構成部材を減らし、構造を簡略化し、組立を容易にすると共に、構成部材が少ないことにより、モータ A を小型化することが可能となる。転がり軸受 6 としては、軸方向及び径方向の何れの荷重も受けることができる四点接触玉軸受、クロスロー軸受又は深溝玉軸受が好ましい。

また、図 16 に示す第 14 実施形態のモータ A において、回転出力部 22 は、レゾルバロータ 51 を介してモータロータ 41 に固定されている。この構成により、レゾルバ 5 の調整を容易にしている。

[0108] また、図 16 に示す第 14 実施形態のモータ A において、コネクタ 31a, 32a は、モータ本体 1 の内周側で中心穴 11 の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、図 16 に示す第 14 実施形態のモータ A を駆動源として、テーブル 62 の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータ A は、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータ A は、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

[0109] また、図 16 に示す第 14 実施形態のモータ A では、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

なお、図 16 に示す第 14 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、アウターロータ型ではなく、内周側が回転するインナーロータ型であってもよい。

[0110] [第15実施形態]

この実施形態のモータAは、その断面が図17に示す形状である点を除いて、図7に示す第5実施形態と同じである。図17において、図7に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図7に示す第5実施形態のモータAにおいては、円筒部21の軸方向一カ所のみでハウジング2を密封する密封機構10は、円筒部21と回転出力部22との間に設けられて、液体が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段13を構成するが、図17に示す第15実施形態のモータAの場合、当該液体侵入防止手段13が、異物が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止する異物侵入防止手段15を構成する。

つまり、図17に示す第15実施形態のモータAにおいて、密封機構10は、円筒部21と回転出力部22との間に設けられて、異物が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止する異物侵入防止手段15を構成している。

[0111] この実施形態のモータAによれば、異物が外部から円筒部21と回転出力部22との間を通して内部に侵入するのを防止する異物侵入防止手段15が円筒部21の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である異物侵入防止手段（シール）15の数を削減し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。ここで、「異物」としては、水や油等の液体、塵埃あるいは金属粉等の粉体等を想定している。

そして、異物侵入防止手段15は、オイルシール9で構成されており、このオイルシール9は、回転出力部22の周縁部22bと円筒部21の周縁部21aとで形成される空間に配置されている。オイルシール9は、円筒部21に取り付けられ、オイルシール9のリップ部が回転出力部22に接触している。これにより、円筒部21と回転出力部22との間が、オイルシール9で密封されている。

[0112] なお、異物侵入防止手段 15 は、オイルシール 9 ではなく、ダストシールや、軸受シール部に使用されるような低回転抵抗シールであってもよい。

異物侵入防止手段 15 がオイルシール 9 の場合には、回転部材 22 におけるシール接触面の硬度を高くするため、回転部材 22 に用いる材料が限定されたり、シール接触面に表面処理をする必要性が生じたりする。しかし、異物侵入防止手段 15 として、ダストシールや低回転抵抗シールを用いる場合、回転出力部 22 及び回転出力部 22 に施す表面処理を自由に選択することができる。また、異物侵入防止手段 15 として、ダストシールや低回転抵抗シールを用いる場合、回転抵抗が少なく効率の高い、省エネルギーなモータ A とすることができる。また、モータ A の出力を向上させることができ、摩擦による発熱が少ないためモータ A の定格出力を向上させることができる。

[0113] また、この実施形態のモータ A においては、エアパージによりモータ内圧を上げている。具体的に述べると、ハウジング 2 の固定部 23 及びモータ部カバー 7 に、固定部 23 の底面からモータ部カバー 7 の貫通孔 72 まで延びる内圧用気道 23g を設けている。この内圧用気道 23g の固定部 23 の外部には、ホース 82 が接続され、当該ホース 82 から矢印 X 向きにエアが供給される。そして、ホース 82 から矢印 X 向きに供給されたエアは、内圧用気道 23g を通ってモータ部カバー 7 の貫通孔 72 からモータ本体 1 内に入り込む。これにより、モータ本体 1 内の内圧を上げることができる。これにより、異物侵入防止手段 15 の部位においても内圧が外圧よりも高くなり、より外部から液体が侵入するのを防止することができる。

[0114] また、この実施形態のモータ A においては、回転出力部 22 のテーブル（取付回転体）62 に対する接続面とテーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面との間を密閉してある。これにより、異物がモータ本体 1 の中心穴 11 に侵入するのを防止している。

更に、この実施形態のモータ A においては、回転出力部 22 のテーブル（取付回転体）62 に対する接続面とテーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部 22 のテーブル 62 に対する接

続面にシール材 6 3 用の溝 2 2 d を設け、この溝 2 2 d にシール材 6 3 を配置することにより、異物がモータ本体 1 の中心穴 1 1 に侵入するのを防止している。シール材 6 3 用の溝 2 2 d は、テーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面に設けても良い。

また、この実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、前述したように、アウターロータ型である。

[0115] [第 1 6 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 1 8 に示す形状である点を除いて、図 1 7 に示す第 1 5 実施形態と同じである。図 1 8 において、図 1 7 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 1 8 に示すモータ A においては、図 1 7 に示すモータ A に対し、異物侵入防止手段 1 5 が、更にラビリンス L を有している。具体的に述べると、異物侵入防止手段 1 5 は、オイルシール 9 とラビリンス L とからなっている。

[0116] そして、オイルシール 9 は、回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b と円筒部 2 1 の周縁部 2 1 a とで形成される空間に配置されている。オイルシール 9 は、円筒部 2 1 に取り付けられ、オイルシール 9 のリップ部が回転出力部 2 2 に接触している。

また、円筒部 2 1 の軸方向上端には、外径を異ならせる段差 2 1 c が形成され、ラビリンス L は、円筒部 2 1 の段差 2 1 c による小径部分の外周面と回転出力部 2 2 の周縁部 2 1 a の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部 2 1 の大径部分と小径部分の境目である段差 2 1 c の面と回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

[0117] この実施形態のモータ A においては、オイルシール 9 とラビリンス L とにより構成される異物侵入防止手段 1 5 により、異物が外部から円筒部 2 1 と回転出力部 2 2 との間を通して内部に侵入するのを防止することができる。

なお、第 1 6 実施形態のモータ A においては、第 1 5 実施形態のモータ A と同様に、用途に応じて、オイルシール 9 ではなく、ダストシールや、軸受シール部に使用されるような低回転抵抗シールを用いても良い。

また、第 1 6 実施形態のモータ A においては、第 1 5 実施形態のモータ A と同様に、異物侵入防止手段 1 5 が円筒部 2 1 の軸方向一カ所のみに設けられているため、消耗部品である異物侵入防止手段の数を削減し、低コスト構造を実現するとともに、メンテナンスの手間をも削減することができる。

[0118] また、第 1 6 実施形態のモータ A においては、第 1 5 実施形態のモータ A と同様に、エアパージによりモータ内圧を上げてよい。

また、第 1 6 実施形態のモータ A においては、第 1 5 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 2 2 のテーブル（取付回転体）6 2 に対する接続面とテーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第 1 6 実施形態のモータ A においては、第 1 5 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 2 2 のテーブル（取付回転体）6 2 に対する接続面とテーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部 2 2 のテーブル 6 2 に対する接続面にシール材 6 3 用の溝 2 2 d を設け、この溝 2 2 d にシール材 6 3 を配置することにより、異物がモータ本体 1 の中心穴 1 1 に侵入するのを防止するようにしている。シール材 6 3 用の溝 2 2 d は、テーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面に設けても良い。

また、この実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、第 1 5 実施形態と同様に、アウターロータ型である。

[0119] [第 1 7 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 1 9 に示す形状である点を除いて、図 1 8 に示す第 6 実施形態と同じである。図 1 9 において、図 1 8 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 1 9 に示すモータ A においては、異物侵入防止手段 1 5 が、オイ

ルシール 9 を有さず、ラビリンス L のみで構成されている。

ここで、ラビリンス L は、円筒部 21 の段差 21c による小径部分の外周面と回転出力部 22 の周縁部 21a の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部 21 の大径部分と小径部分の境目である段差 21c の面と回転出力部 22 の周縁部 22b の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

この実施形態のモータ A においては、ラビリンス L により構成される異物侵入防止手段 15 により、異物が外部から円筒部 21 と回転出力部 22 との間を通過して内部に侵入するのを防止することができる。

[0120] なお、より確実な異物侵入防止を図るには、第 16 実施形態のようにラビリンス L をオイルシール 9 と組み合わせた方がよいが、用途によっては、ラビリンス L のみで十分な場合もある。オイルシール 9 を用いていないので、製造コストが削減されるだけでなく、オイルシール 9 の交換も必要ないので、メンテナンス性に優れている。また、異物侵入防止手段 15 が非接触となり、オイルシール 9 を用いる場合と異なり、回転出力部 22 におけるシール接触面の硬度や表面粗さの制約を免れるとともに、回転抵抗を減らすことができ、モータ出力の向上を図ることができる。また、オイルシールの摩擦による発熱がないため、モータ A の定格出力を向上させることができる。

[0121] この第 17 実施形態のモータ A においては、第 15 実施形態のモータ A 及び第 16 実施形態のモータ A と同様に、異物侵入防止手段 15 が円筒部 21 の軸方向一カ所のみに設けられている。

また、第 17 実施形態のモータ A においては、第 15 実施形態のモータ A 及び第 16 実施形態のモータ A と同様に、エアパージによりモータ内圧を上げてよい。第 17 実施形態のモータ A においては、異物侵入防止手段 15 がラビリンス L のみであるので、液体侵入に対してエアパージが特に有効に機能する。

[0122] また、第 17 実施形態のモータ A においては、第 15 実施形態のモータ A 及び第 16 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 22 のテーブル（取付

回転体) 6 2 に対する接続面とテーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第 1 7 実施形態のモータ A においては、第 1 5 実施形態のモータ A 及び第 1 6 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 2 2 のテーブル (取付回転体) 6 2 に対する接続面とテーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部 2 2 のテーブル 6 2 に対する接続面にシール材 6 3 用の溝 2 2 d を設け、この溝 2 2 d にシール材 6 3 を配置することにより、異物がモータ本体 1 の中心穴 1 1 に侵入するのを防止するようにしている。シール材 6 3 用の溝 2 2 d は、テーブル 6 2 の回転出力部 2 2 に対する接続面に設けても良い。

また、この第 1 7 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、第 1 5 実施形態のモータ A 及び第 1 6 実施形態のモータ A と同様に、アウターロータ型である。

[0123] [第 1 8 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 2 0 に示す形状である点を除いて、図 1 9 に示す第 1 7 実施形態と同じである。図 2 0 において、図 1 9 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

即ち、図 2 0 に示すモータ A においては、異物侵入防止手段 1 5 は、ラビリンス L の近傍に多孔質部材 1 4 を備えている。

具体的に述べると、ラビリンス L は、円筒部 2 1 の段差 2 1 c による小径部分の外周面と回転出力部 2 2 の周縁部 2 1 a の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、円筒部 2 1 の大径部分と小径部分の境目である段差 2 1 c の面と回転出力部 2 2 の周縁部 2 2 b の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されている。

そして、円筒部 2 1 の小径部分の外周には、その外周から彫り込んだ円環状の凹溝が形成され、この凹溝内に円環状の多孔質部材 1 4 が配置されている。多孔質部材 1 4 は、円環状であるが、その組み立て上、複数の部材を組

み合わせて構成される。

- [0124] この実施形態のモータ A においては、ラビリンス L の近傍に多孔質部材 14 があることで、ラビリンス L に入り込んできた液体が異物であり、わずかなであれば、毛細管現象により吸収することができる。

また、円筒部 61 の小径部分には、モータ本体 1 の内部と多孔質部材 14 とをつなぐ多孔質部材用気道 21 f が設けられている。これにより、エアパージを行った際（第 18 実施形態のモータ A において、第 15 実施形態乃至第 17 実施形態のモータ A と同様に、エアパージによりモータ内圧を上げた際）に、多孔質部材 14 から回転出力部 22 の周縁部 22 b に向けて均質なエアが吹き出され、ラビリンス L からの異物の侵入を防止することができる。

- [0125] なお、エアパージは、第 15 実施形態のモータ A で説明したように、ハウジング 2 の固定部 23 及びモータ部カバー 7 に設けた内圧用気道 23 g にホース 82 を接続し、当該ホース 82 から矢印 X 向きにエアを供給することにより行う。

この第 18 実施形態のモータ A においても、異物侵入防止手段 15 が非接触となり、オイルシール 9 を用いる場合と異なり、回転出力部 22 におけるシール接触面の硬度や表面粗さの制約を免れるとともに、回転抵抗を減らすことができ、モータ出力の向上を図ることができる。また、オイルシールの摩擦による発熱がないため、モータ A の定格出力を向上させることができる。

- [0126] この第 18 実施形態のモータ A においても、第 15 実施形態乃至第 17 実施形態のモータ A と同様に、異物侵入防止手段 15 が円筒部 21 の軸方向一カ所のみに設けられている。

また、第 18 実施形態のモータ A においては、第 15 実施形態乃至第 17 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 22 のテーブル（取付回転体）62 に対する接続面とテーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面との間を密閉してある。

更に、第 18 実施形態のモータ A においては、第 15 実施形態乃至第 17 実施形態のモータ A と同様に、回転出力部 22 のテーブル（取付回転体）62 に対する接続面とテーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面との間を密閉するために、回転出力部 22 のテーブル 62 に対する接続面にシール材 63 用の溝 22d を設け、この溝 22d にシール材 63 を配置することにより、液体がモータ本体 1 の中心穴 11 に侵入するのを防止するようにしている。シール材 63 用の溝 22d は、テーブル 62 の回転出力部 22 に対する接続面に設けても良い。

また、この第 18 実施形態のモータ A において、モータ本体 1 は、第 15 実施形態乃至第 17 実施形態のモータ A と同様に、アウターロータ型である。

[0127] [第 19 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 21 に示す形状である点を除いて、図 17 に示す第 15 実施形態と同じである。図 21 において、左側半分は、コネクタ 32a に接続された配線の無い位相となっている。図 21 において、図 17 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

図 21 に示す第 19 実施形態のモータ A においては、図 17 に示す第 15 実施形態のモータ A に対して、エアパージ用の気道 85 をモータ本体 1 の内周側に有している。

ここで、気道 85 は、モータ本体 1 を構成するモータステータ 42 の内側部 42b の周面の一部に設けられ、モータ本体 1 の中心穴 11 とモータ本体 1 の内部とを連通させる貫通孔で構成されている。気道 85 の中心穴 11 側には、雌ねじ溝が形成され、この雌ねじ溝にニップル 84 が螺合されている。そして、このニップル 84 には、モータ本体 1 の中心穴 11 を通してホース 83 が嵌合され、気道 85 とホース 83 とが接続されている。ホース 83 は、ニップル 84 から外れないようにクランプを用いて止めると好適である。

[0128] このホース 8 3 に、矢印 X の方向にエアを送り込むことにより、エアパージが行われ、モータ本体 1 の内圧を上げることができる。このように、エアパージ用の気道 8 5 をモータ本体 1 の内周側に設けることにより、ホース 8 3 の配管を容易にしている。もともと、中心穴 1 1 は、配線、配管のために設けられており、モータ A を設置する基台 6 1 側にも同様の配線、配管用の穴を有する場合が多いからである。

このように、エアパージを行うことにより、モータ本体 1 の内圧を上げることができ、異物侵入防止手段 1 5 を構成するオイルシール 9 の部位において外圧よりも内圧を高くし、異物の侵入をより抑制することができる。

[0129] [第 2 0 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 2 2 に示す形状である点を除いて、図 1 8 に示す第 1 6 実施形態と同じである。図 2 2 において、左側半分は、コネクタ 3 2 a に接続された配線のない位相となっている。図 2 2 において、図 1 8 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

図 2 2 に示す第 2 0 実施形態のモータ A においては、図 1 8 に示す第 1 6 実施形態のモータ A に対して、エアパージ用の気道 8 5 をモータ本体 1 の内周側に有している。

ここで、気道 8 5 は、モータ本体 1 を構成するモータステータ 4 2 の内側部 4 2 b の周面の一部に設けられ、モータ本体 1 の中心穴 1 1 とモータ本体 1 の内部とを連通させる貫通孔で構成されている。気道 8 5 の中心穴 1 1 側には、雌ねじ溝が形成され、この雌ねじ溝にニップル 8 4 が螺合されている。そして、このニップル 8 4 には、モータ本体 1 の中心穴 1 1 を通してホース 8 3 が嵌合され、気道 8 5 とホース 8 3 とが接続されている。ホース 8 3 は、ニップル 8 4 から外れないようにクランプを用いて止めると好適である。

[0130] このホース 8 3 に、矢印 X の方向にエアを送り込むことにより、エアパージが行われ、モータ本体 1 の内圧を上げることができる。このように、エア

パージ用の気道 85 をモータ本体 1 の内周側に設けることにより、ホース 83 の配管を容易にしている。もともと、中心穴 11 は、配線、配管のために設けられており、モータ A を設置する基台 61 側にも同様の配線、配管用の穴を有する場合が多いからである。

このように、エアパージを行うことにより、モータ本体 1 の内圧を上げることができ、異物侵入防止手段 15 を構成するオイルシール 9 の部位において外圧よりも内圧を高くし、異物の侵入をより抑制することができる。

[0131] [第 21 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 23 に示す形状である点を除いて、図 19 に示す第 17 実施形態と同じである。図 23 において、左側半分は、コネクタ 32a に接続された配線の無い位相となっている。図 23 において、図 19 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

図 23 に示す第 21 実施形態のモータ A においては、図 19 に示す第 17 実施形態のモータ A に対して、エアパージ用の気道 85 をモータ本体 1 の内周側に有している。

ここで、気道 85 は、モータ本体 1 を構成するモータロータ 42 の内側部 42b の周面の一部に設けられ、モータ本体 1 の中心穴 11 とモータ本体 1 の内部とを連通させる貫通孔で構成されている。気道 85 の中心穴 11 側には、雌ねじ溝が形成され、この雌ねじ溝にニップル 84 が螺合されている。そして、このニップル 84 には、モータ本体 1 の中心穴 11 を通してホース 83 が嵌合され、気道 85 とホース 83 とが接続されている。ホース 83 は、ニップル 84 から外れないようにクランプを用いて止めると好適である。

[0132] このホース 83 に、矢印 X の方向にエアを送り込むことにより、エアパージが行われ、モータ本体 1 の内圧を上げることができる。このように、エアパージ用の気道 85 をモータ本体 1 の内周側に設けることにより、ホース 83 の配管を容易にしている。もともと、中心穴 11 は、配線、配管のために設けられており、モータ A を設置する基台 61 側にも同様の配線、配

管用の穴を有する場合が多いからである。

このように、エアパージを行うことにより、モータ本体 1 の内圧を上げることができ、異物侵入防止手段 15 を構成するラビリンス L の部位において外圧よりも内圧を高くし、異物の侵入をより抑制することができる。

[0133] [第 2 2 実施形態]

この実施形態のモータ A は、その断面が図 24 に示す形状である点を除いて、図 20 示す第 1 8 実施形態と同じである。図 24 において、左側半分は、コネクタ 32 a に接続された配線の無い位相となっている。図 24 において、図 20 に示す部材と同一の部材については同一の符号を付し、その説明を省略することがある。

図 24 に示す第 2 2 実施形態のモータ A においては、図 20 に示す第 1 8 実施形態のモータ A に対して、エアパージ用の気道 85 をモータ本体 1 の内周側に有している。

ここで、気道 85 は、モータ本体 1 を構成するモータロータ 42 の内側部 42 b の周面の一部に設けられ、モータ本体 1 の中心穴 11 とモータ本体 1 の内部とを連通させる貫通孔で構成されている。気道 85 の中心穴 11 側には、雌ねじ溝が形成され、この雌ねじ溝にニップル 84 が螺合されている。そして、このニップル 84 には、モータ本体 1 の中心穴 11 を通してホース 83 が嵌合され、気道 85 とホース 83 とが接続されている。ホース 83 は、ニップル 84 から外れないようにクランプを用いて止めると好適である。

[0134] このホース 83 に、矢印 X の方向にエアを送り込むことにより、エアパージが行われ、モータ本体 1 の内圧を上げることができる。このように、エアパージ用の気道 85 をモータ本体 1 の内周側に設けることにより、ホースホース 83 の配管を容易にしている。もともと、中心穴 11 は、配線、配管のために設けられており、モータ A を設置する基台 61 側にも同様の配線、配管用の穴を有する場合が多いからである。

このように、エアパージを行うことにより、モータ本体 1 の内圧を上げることができ、異物侵入防止手段 15 を構成するラビリンス L 及び多孔質部材

14の部位において外圧よりも内圧を高くし、異物の侵入をより抑制することができる。

[0135] また、図17に示す第15実施形態のモータA乃至図24に示す第22実施形態のモータAにおいて、回転出力部22は、レゾルバロータ51を介してモータロータ41に固定されている。この構成により、レゾルバ5の調整を容易にしている。

また、図17に示す第15実施形態のモータA乃至図24に示す第22実施形態のモータAにおいて、コネクタ31a, 32aは、モータ本体1の内周側で中心穴11の近傍に設けてあり、高価な防水仕様を採用せずともよい。

また、図17に示す第15実施形態のモータA乃至図24に示す第22実施形態のモータAを駆動源として、テーブル62の上に電子部品などを乗せて回転移動させる搬送装置として使用できる。また、この実施形態のモータAは、ベルトコンベヤの回転機構の駆動源として使用することもできる。また、この実施形態のモータAは、位置決め装置を位置決め駆動するものとして使用することができる。

[0136] また、図17に示す第15実施形態のモータA乃至図24に示す第22実施形態のモータAでは、モータ本体がダイレクトドライブモータ（減速機を使用せず、直接負荷を駆動するモータ）であるモータの例を説明しているが、この発明は、モータ本体がギアリダクション方式のモータ（減速機を使用して、トルクが増幅されるモータ）や一般的なモータ（例えば、一方向にのみ回転するモータ等）であるモータにも適用できる。

なお、図17に示す第15実施形態のモータA乃至図24に示す第22実施形態のモータAにおいて、モータ本体1は、アウターロータ型ではなく、内周側が回転するインナーロータ型であってもよい。

符号の説明

[0137] 1 モータ本体
11 中心穴

- 1 2 シール材
- 1 3 液体侵入防止手段
- 1 4 多孔質部材
- 1 5 異物侵入防止手段
- 2 ハウジング
 - 2 1 円筒部
 - 2 1 a 周縁部（シール取付部）
 - 2 1 c 段差
 - 2 2 回転出力部
 - 2 2 a 中心穴（貫通穴）
 - 2 2 b 周縁部
 - 2 2 f 開口部
 - 2 2 h シール接触面
 - 2 3 固定部
 - 2 3 c 中心穴（貫通穴）
 - 2 3 d シール材用の溝
- 3 1 配線ケーブル
- 3 2 配線ケーブル
- 4 モータ部
 - 4 1 モータロータ（回転体）
 - 4 2 モータステータ（固定体）
- 5 レゾルバ
 - 5 1 レゾルバロータ（回転体）
 - 5 2 レゾルバステータ（固定体）
- 9 オイルシール
- 1 0 密封機構
- 6 1 基台
- 6 2 テーブル（取付回転体）

6 3 シール材

9 0 故障防止手段

9 1 液体感知センサ

9 5 液体通し孔

A モータ

L ラビリンス

請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に貫通する中心穴が形成された円柱状のモータ本体と、前記モータ本体を収納するハウジングとを備え、
- 前記ハウジングは、前記モータ本体の外周面を覆う円筒部と、該円筒部の軸方向上側に設けられた、前記モータ本体の回転体に固定される回転出力部と、前記円筒部の軸方向下側に設けられた、前記モータ本体の固定体に固定される固定部とからなり、
- 前記ハウジングは、前記円筒部の軸方向の一ヶ所のみで密封機構により密封されていることを特徴とするモータ。
- [請求項2] 前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に配置されて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封することを特徴とする請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記ハウジングは、前記モータ本体の前記中心穴に対応する貫通穴を有するとともに、前記モータ本体に一端が固定されている配線ケーブルを備え、
- 前記配線ケーブルは、前記モータ本体の軸方向端面の前記中心穴近傍部と前記ハウジングの前記貫通穴を通して、他端が外部に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記固定部は基台との接続面を有し、
- 前記回転出力部は取付回転体との接続面を有し、
- 前記固定部の接続面および前記回転出力部の接続面の少なくともいずれか一方に、シール材を配置する溝が形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のモータ。
- [請求項5] 前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するシール材を有し、前記回転出力部は、前記シール材が接触するシール接触面の硬度が当該シール接触面以外の部分の硬度よりも高い軽量材からなることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

- [請求項6] 前記回転出力部は、少なくとも前記シール接触面に硬度向上処理がなされたものであることを特徴とする請求項5に記載のモータ。
- [請求項7] 前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するシール材を有し、前記回転出力部は、前記シール材が接触するシール接触面の硬度が当該シール接触面以外の部分の硬度よりも高い軽量材からなり、前記回転出力部は、少なくとも前記シール接触面に硬度向上処理がなされたものであり、前記硬度向上処理が表面処理であるとともに、前記軽量材がアルミ材であり、前記シール接触面の面粗さを $Ra 0.05 \sim 1.60$ とし、前記シール材の内径と該シール材を取り付けるシール取付部の外径とのはめあいを $5.0 \sim 25.00 \text{ mm}$ のしまりばめとするとともに、前記モータ本体には、内側にレゾルバステータを、該レゾルバステータの外周側にレゾルバロータを有するレゾルバが内蔵され、前記回転出力部と前記レゾルバロータとを一体化し、前記回転出力部の取付回転体に対する接続面又は前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面に設けたシール材用の溝を前記レゾルバロータよりも外周側に設け、前記回転出力部の回転軸中心から前記シール材用の溝の内側であって前記レゾルバロータ近傍に至る部分にまで開口する開口部を設けたことを特徴とする請求項1に記載のモータ。
- [請求項8] 前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて、液体が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段を構成することを特徴とする請求項1に記載のモータ。
- [請求項9] 前記液体侵入防止手段がオイルシールであることを特徴とする請求項8に記載のモータ。
- [請求項10] 前記液体侵入防止手段が更にラビリンスを有していることを特徴とする請求項9に記載のモータ。
- [請求項11] 前記液体侵入防止手段がラビリンスであることを特徴とする請求項

８に記載のモータ。

[請求項12] 前記回転出力部の外縁には、前記円筒部側に突出する周縁部が形成され、前記円筒部の軸方向上端には、外径を異ならせる段差が形成され、

前記ラビリンスは、前記円筒部の段差による小径部分の外周面と前記回転出力部の前記周縁部の内周面との間に所定の隙間を設けるとともに、前記円筒部の大径部分と小径部分の境目である段差の面と前記回転出力部の前記周縁部の下端面との間に所定の隙間を設けて構成されていることを特徴とする請求項１０又は１１に記載のモータ。

[請求項13] 前記円筒部の小径部分の外径及び前記回転出力部の前記周縁部の内径は、前記円筒部の軸方向上側から軸方向下側に向けて大きくなるように、前記回転出力部の回転軸に対して傾斜していることを特徴とする請求項１２に記載のモータ。

[請求項14] 前記液体侵入防止手段は、前記ラビリンスの近傍に多孔質部材を備えていることを特徴とする請求項１０～１３のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項15] エアパージによりモータ内圧を上げていることを特徴とする請求項８～１４のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項16] 前記回転出力部の取付回転体に対する接続面と前記取付回転体の前記回転出力部に対する接続面との間を密閉することを特徴とする請求項８～１５のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項17] 前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に設けられて、液体が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する液体侵入防止手段を構成し、

更に、前記液体が内部に侵入した際に故障を防止する故障防止手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のモータ。

[請求項18] 前記故障防止手段は、前記円筒部の軸方向下側に設けられた前記固定部に設けられている液体感知センサ又は液体通し孔であることを特

徴とする請求項 17 に記載のモータ。

[請求項19] 前記密封機構は、前記円筒部と前記回転出力部との間に配置されて前記円筒部と前記回転出力部との間を密封するシール材を有し、前記回転出力部は、前記モータ本体の前記中心穴を塞ぐように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ。

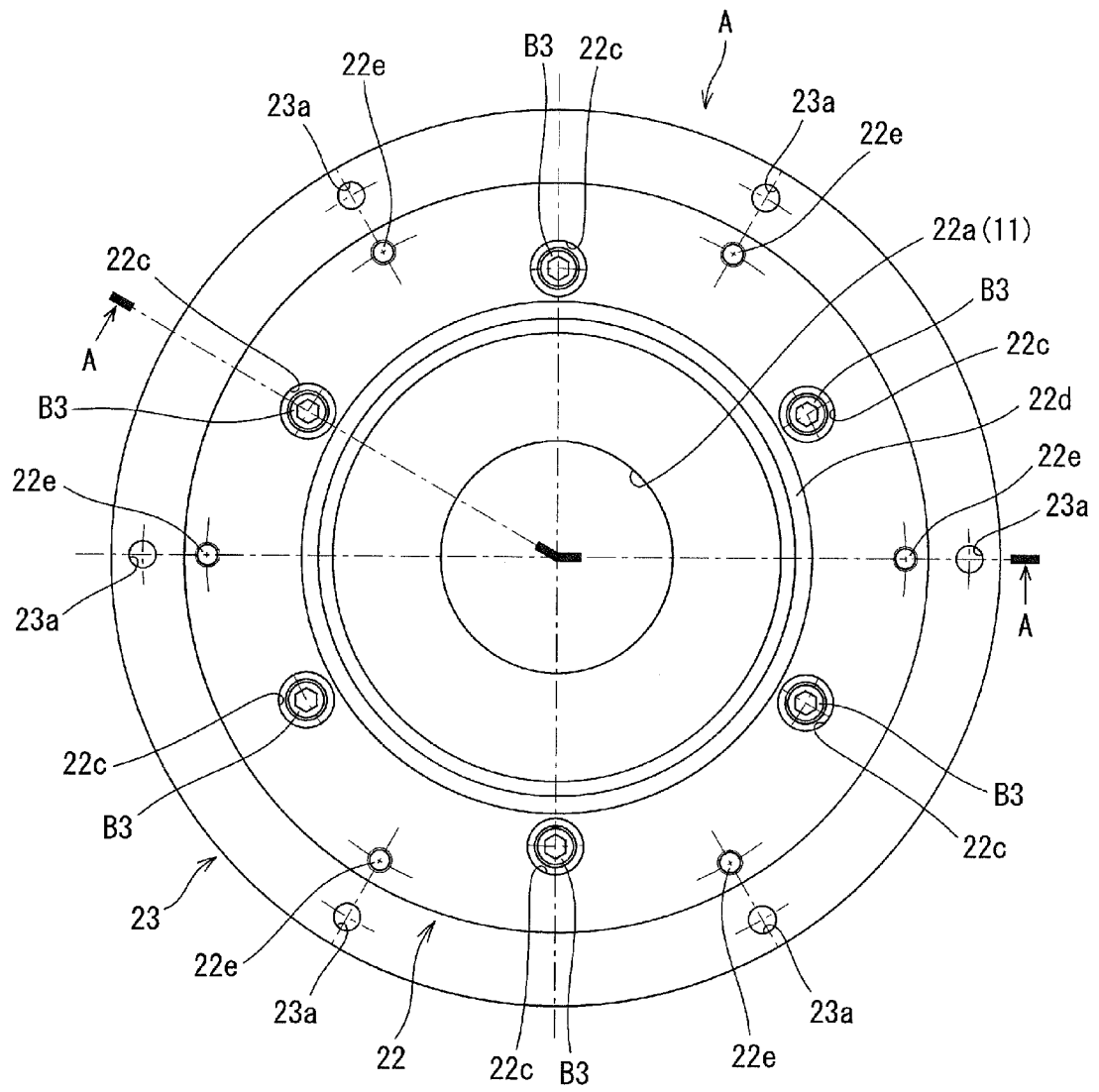
[請求項20] 前記液体侵入防止手段が、異物が外部から前記円筒部と前記回転出力部との間を通して内部に侵入するのを防止する異物侵入防止手段を構成していることを特徴とする請求項 8～16 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項21] 前記モータ本体はアウターロータ型であることを特徴とする請求項 1～20 のいずれか 1 項に記載のモータ。

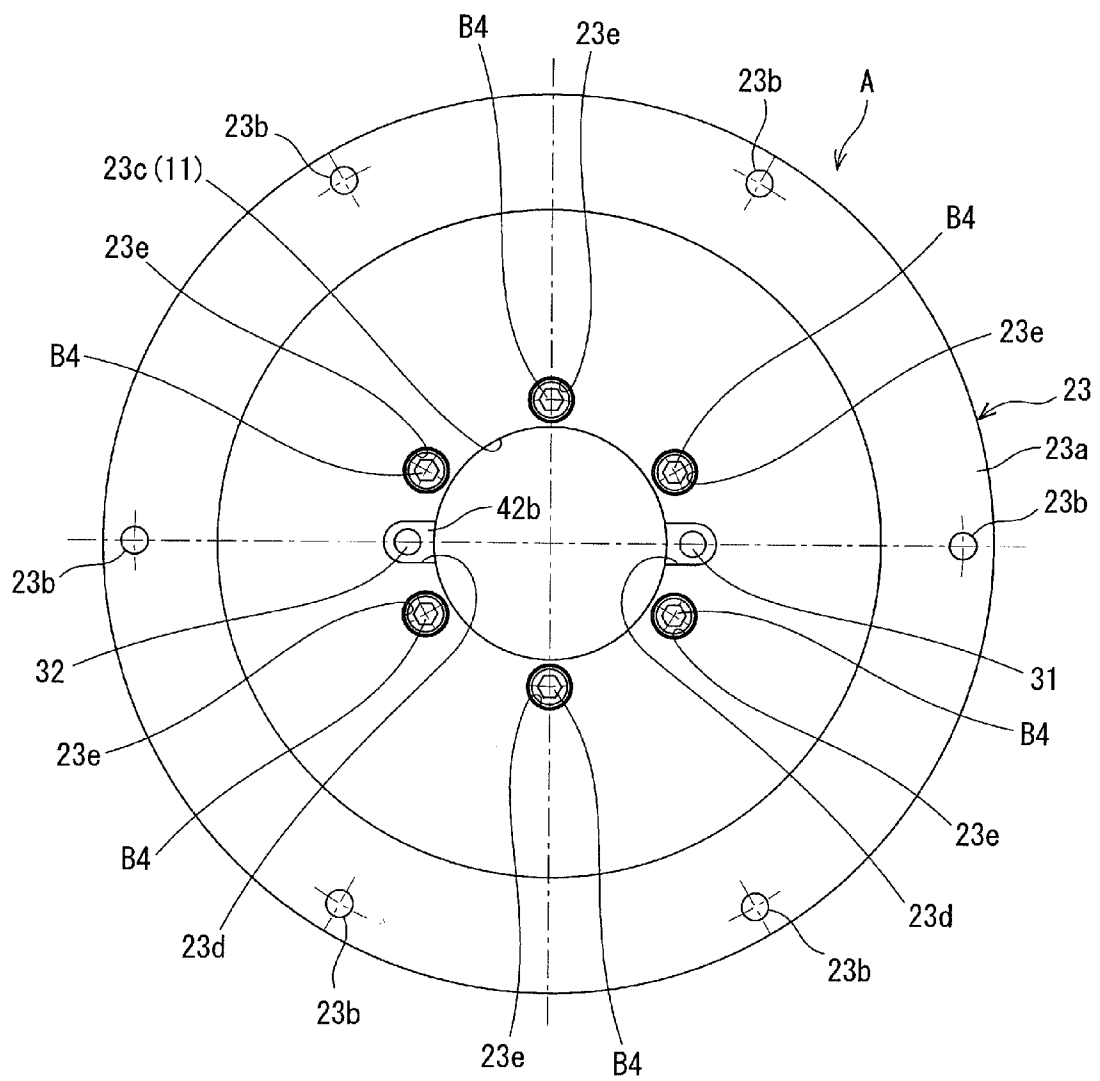
[請求項22] 請求項 1～21 のいずれか 1 項に記載されたモータによって位置決め駆動される位置決め装置。

[請求項23] 請求項 1～21 のいずれか 1 項に記載されたモータを駆動原とする搬送装置。

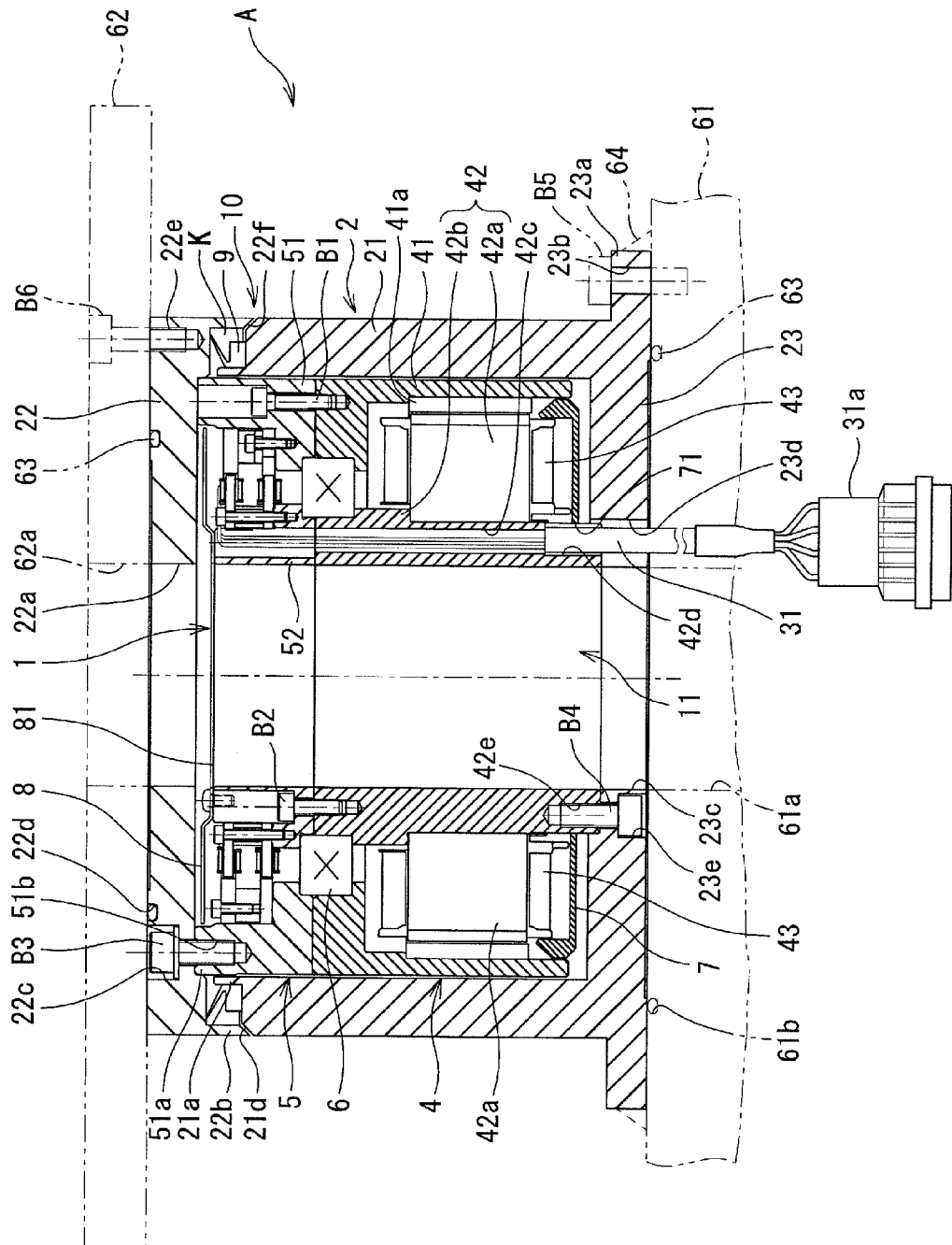
[図1]



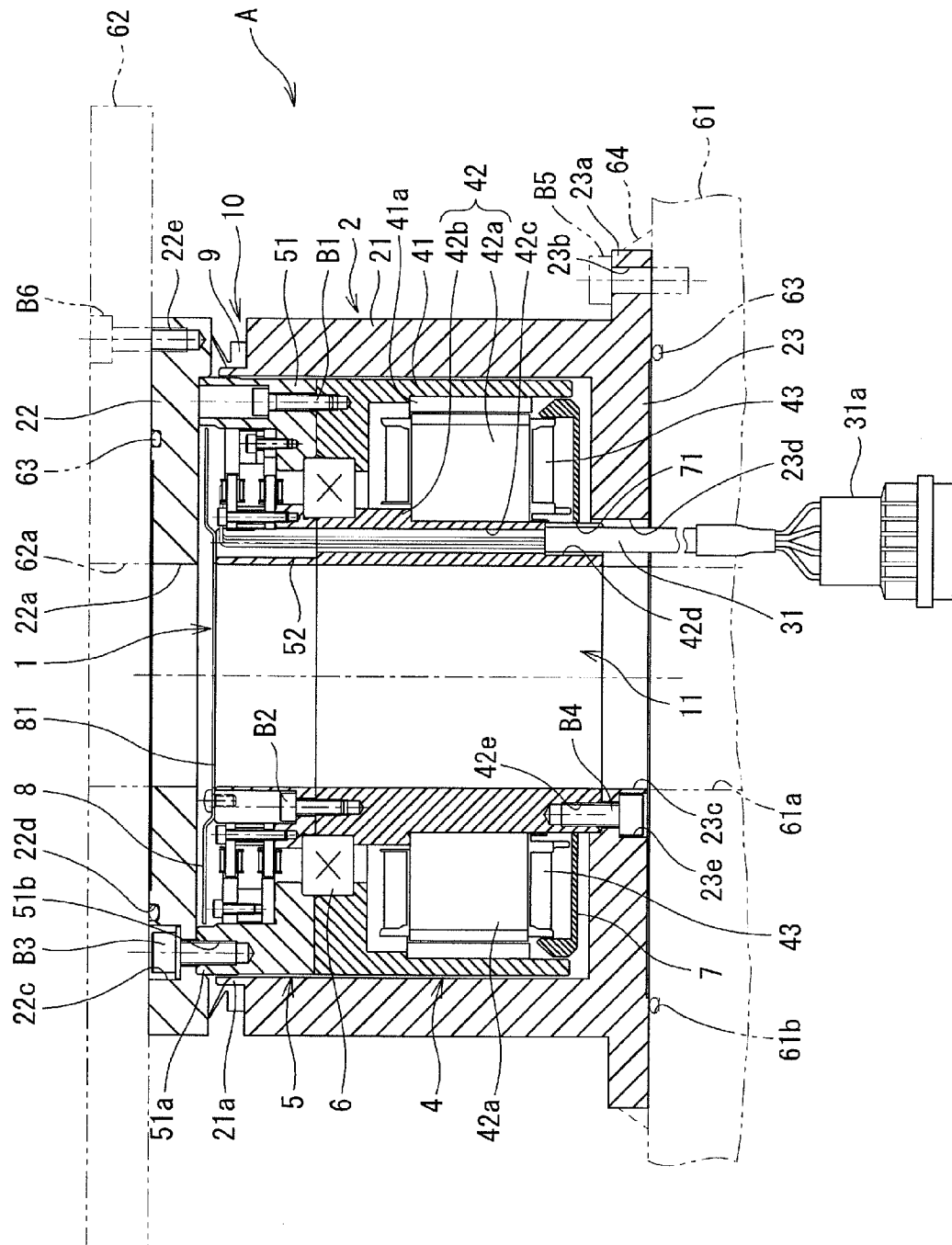
[図3]



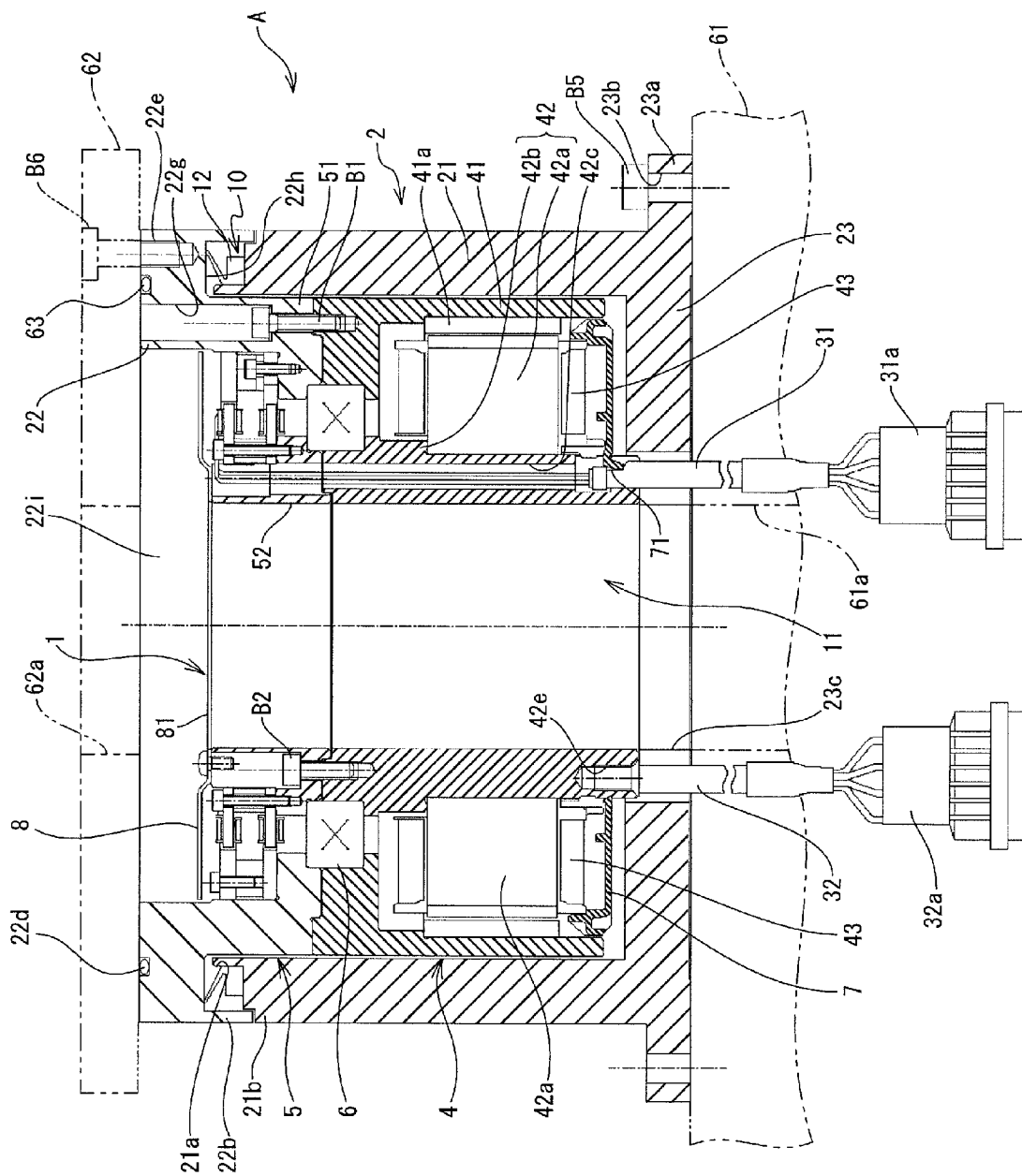
[図4]



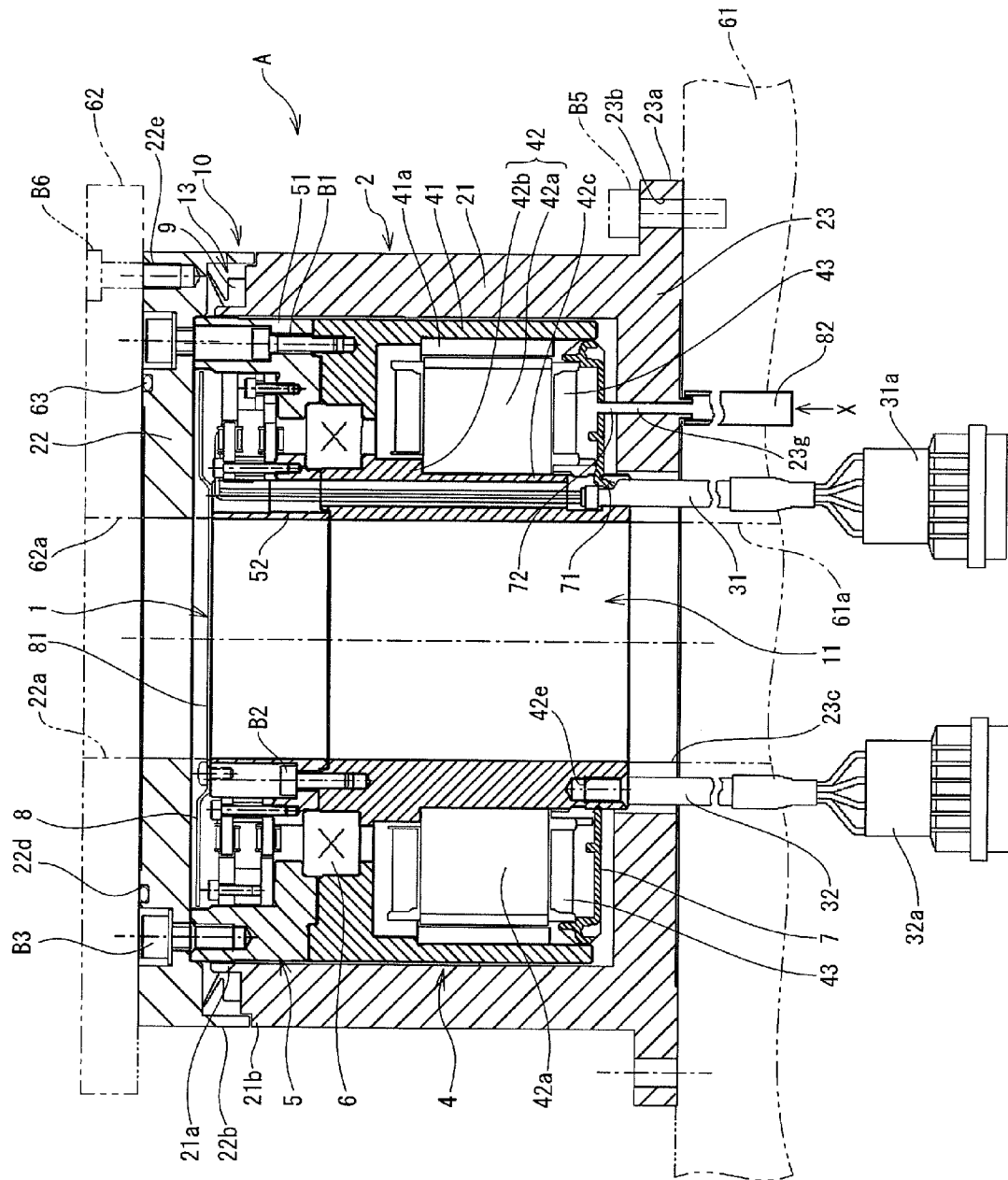
[図5]



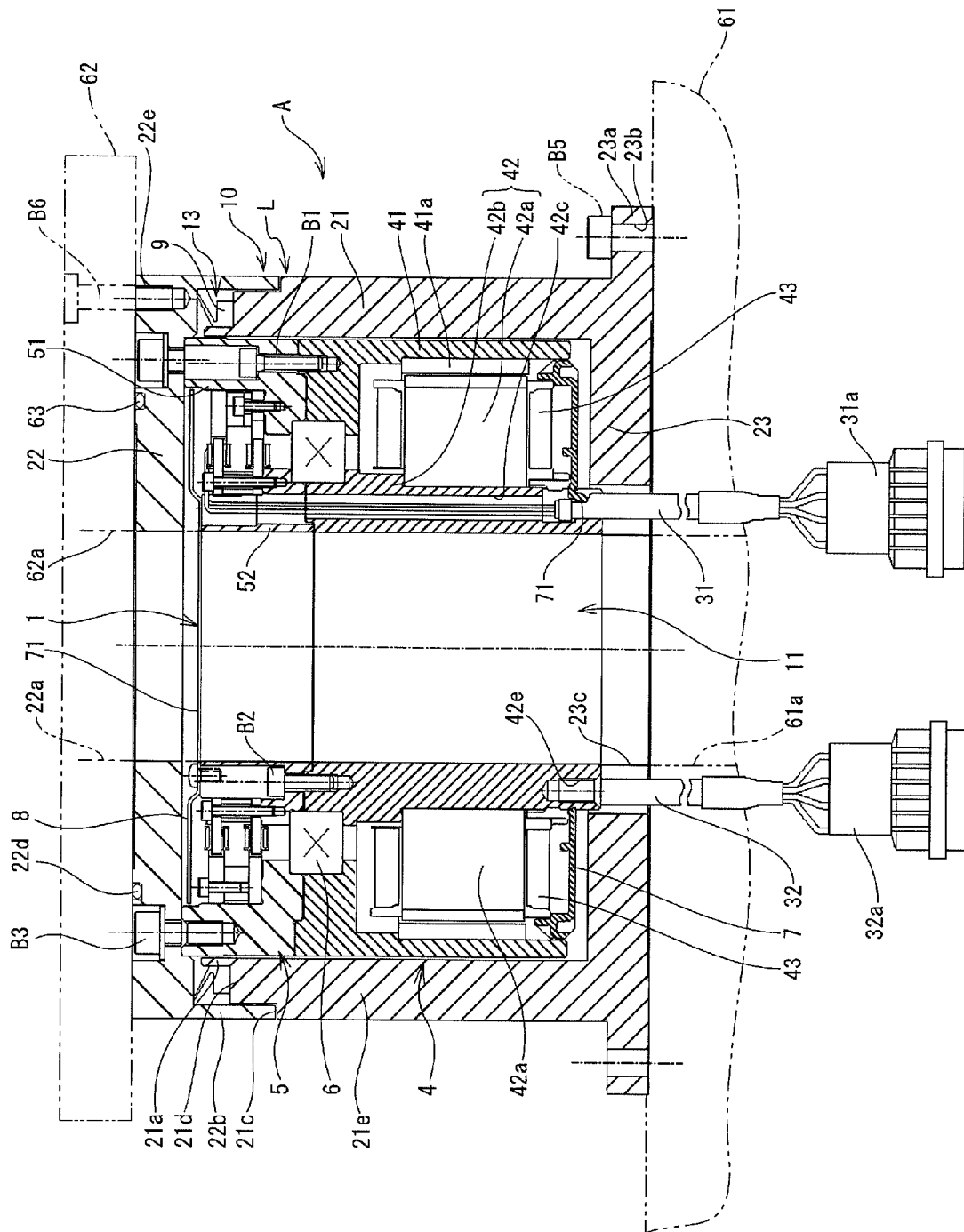
[図6]



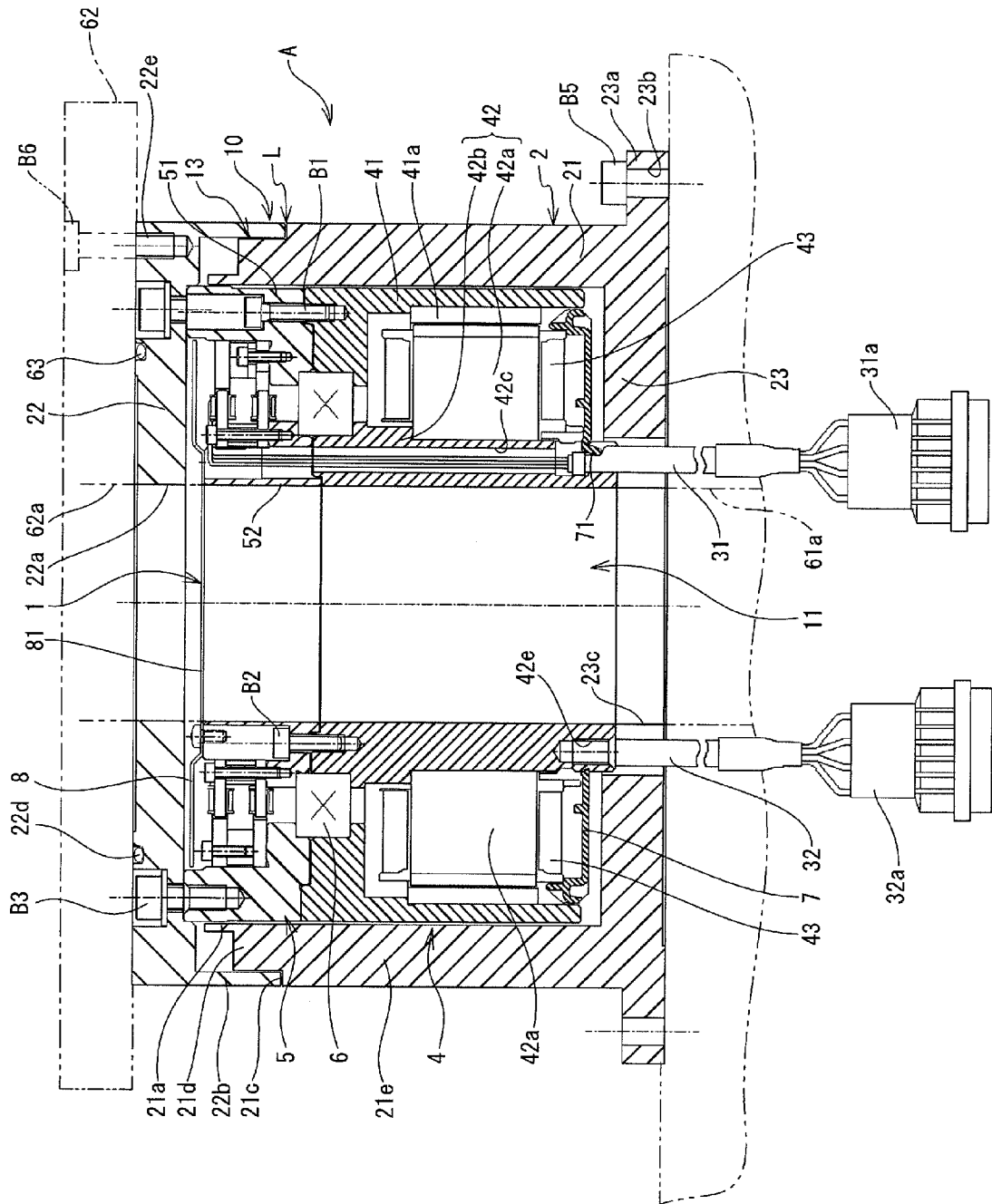
[図7]



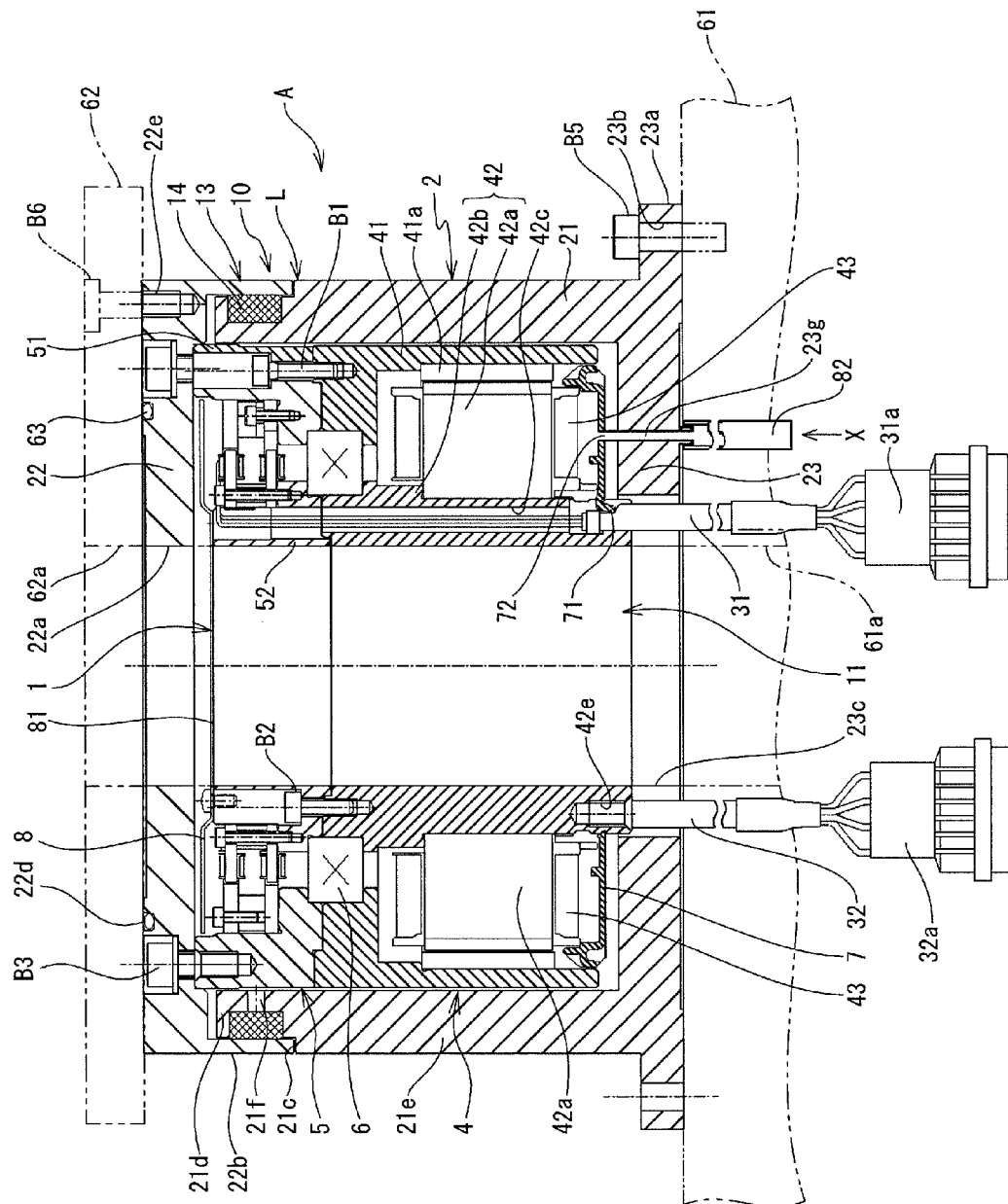
[図8]



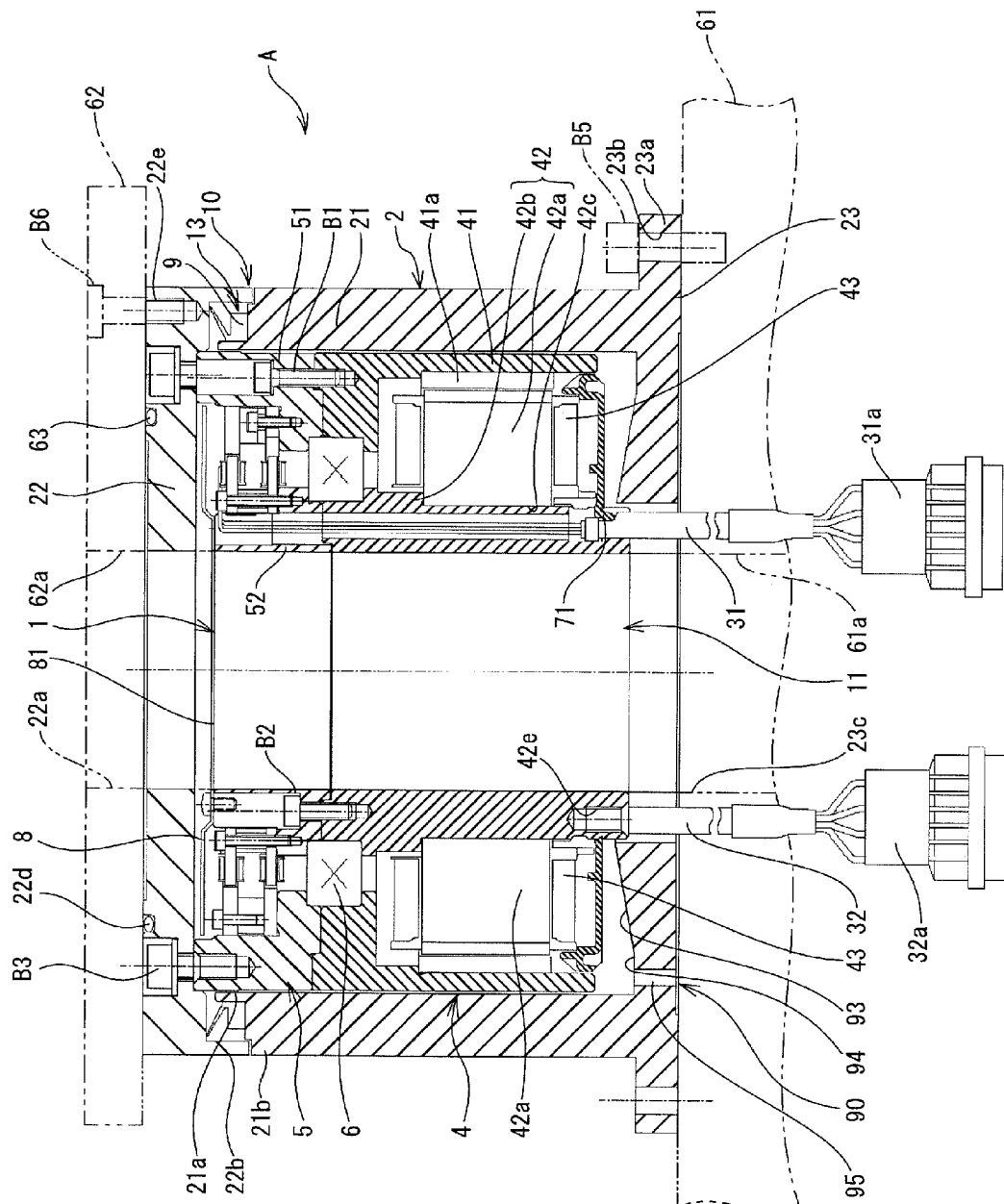
[図9]



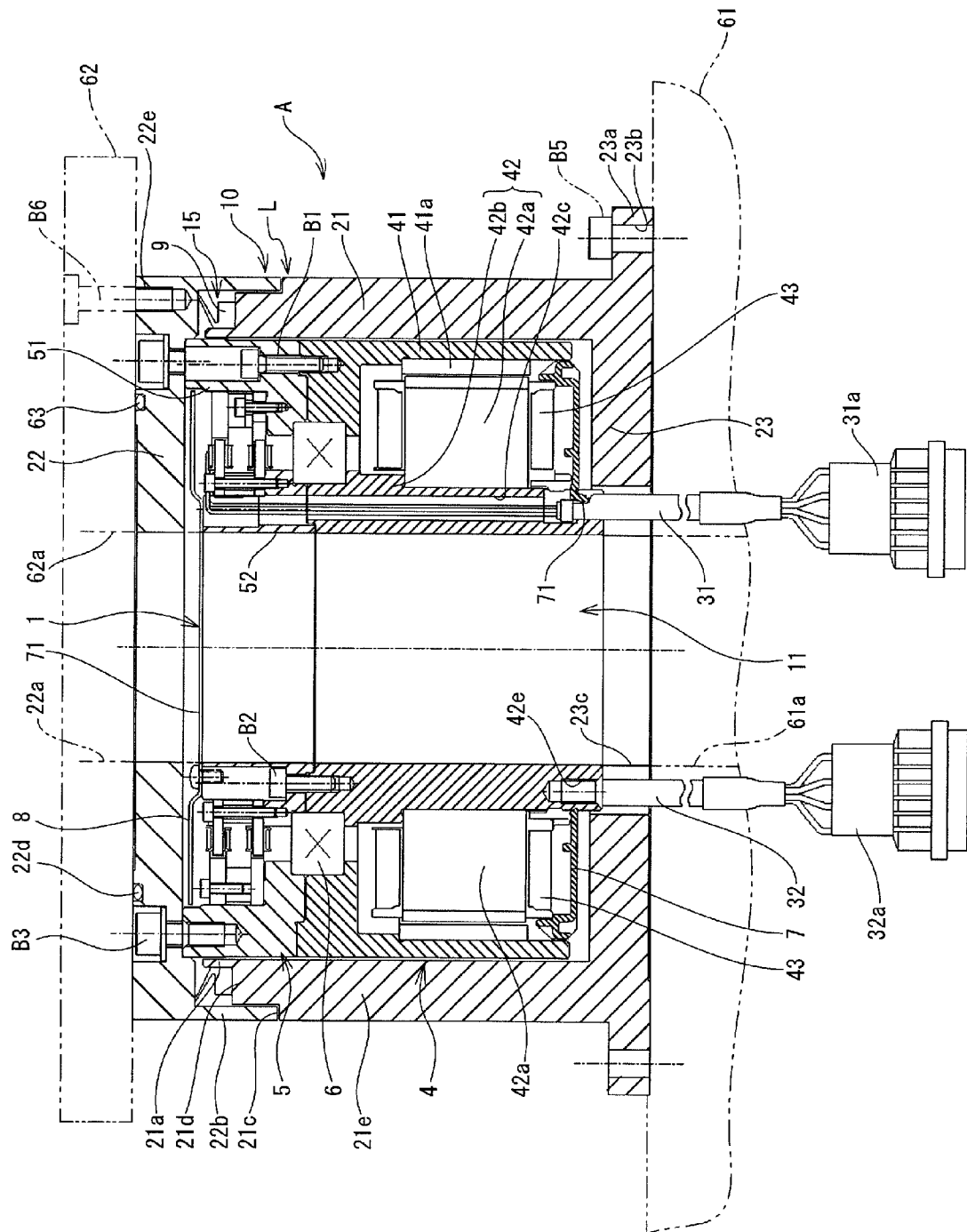
[図10]



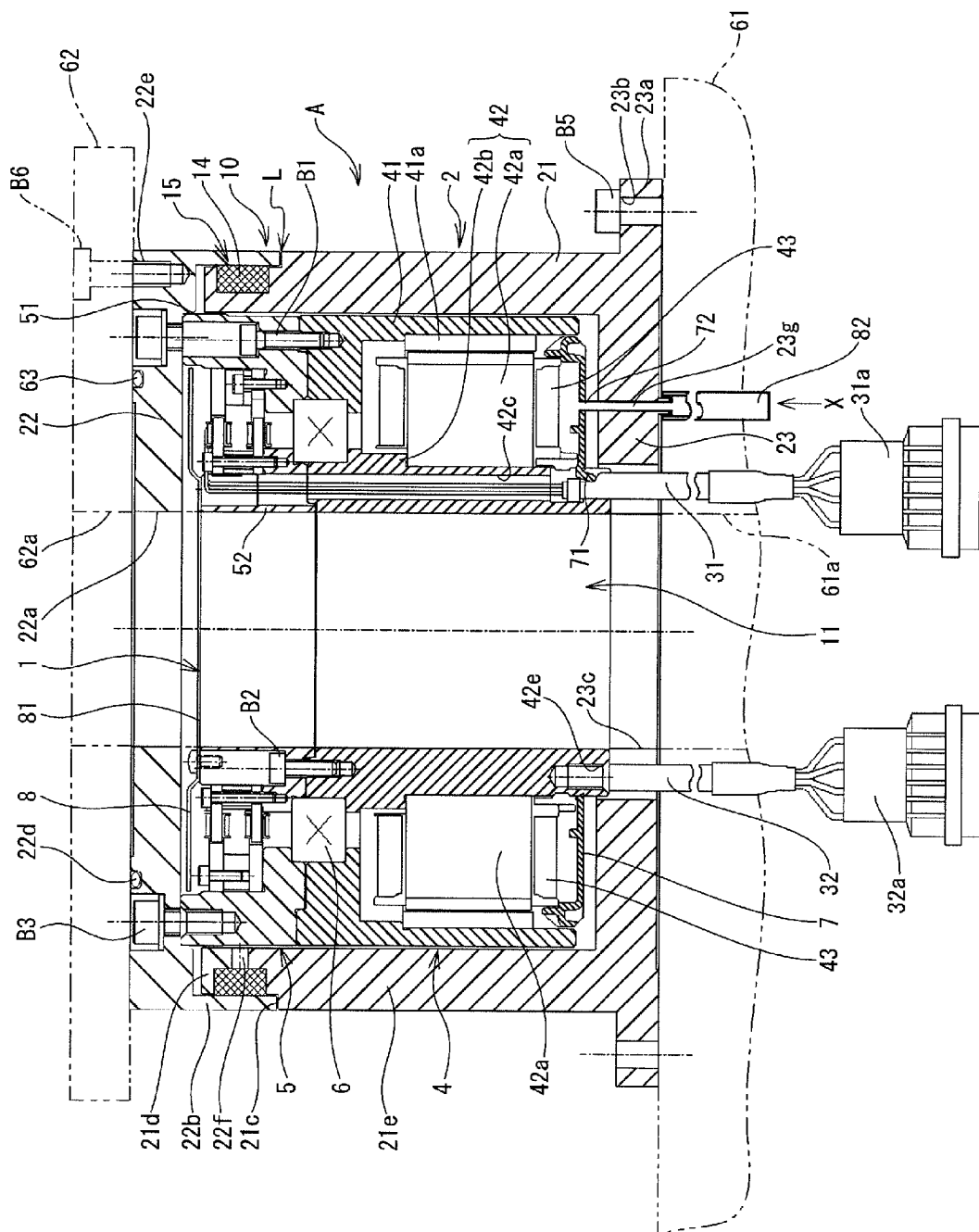
[図15]



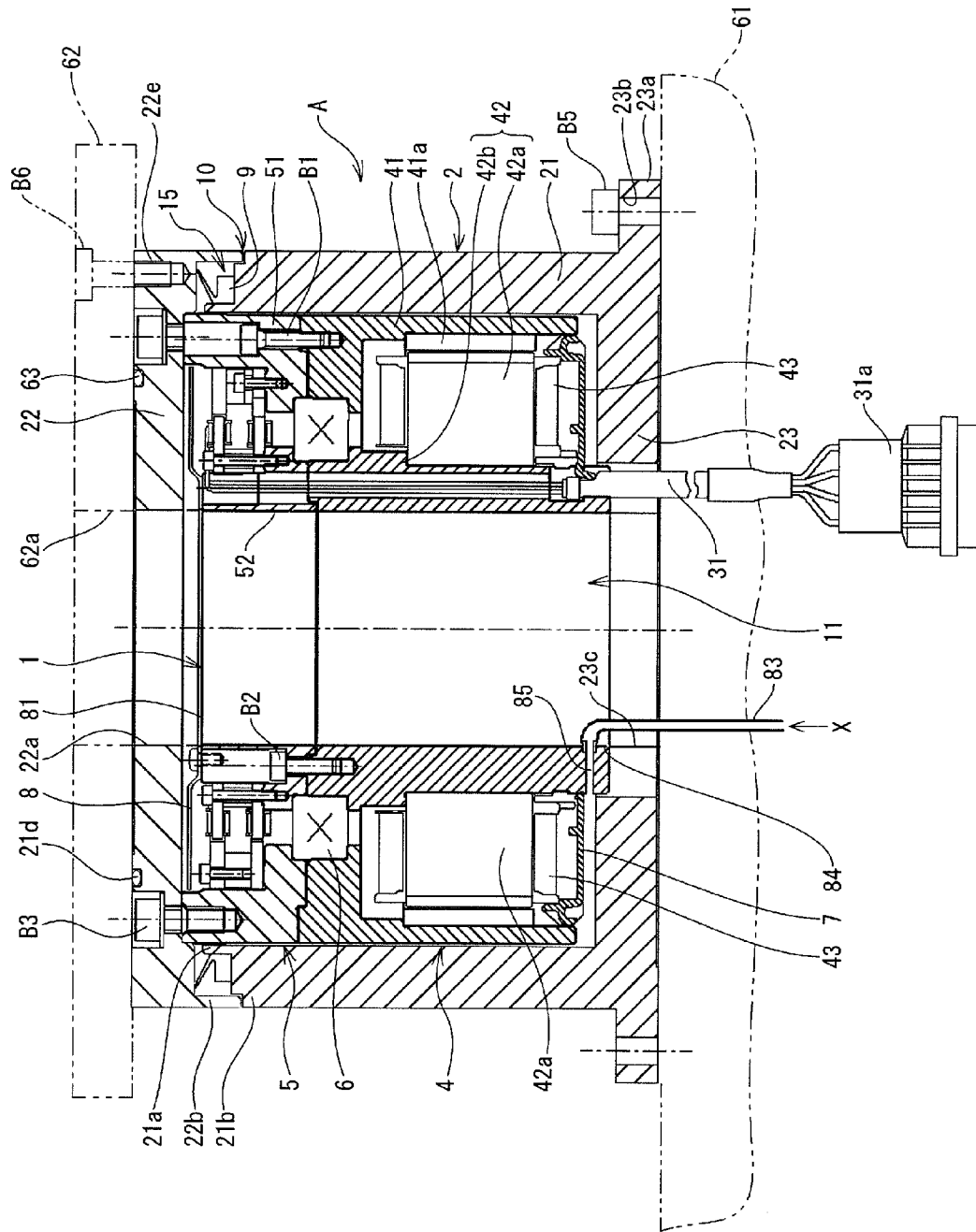
[図18]



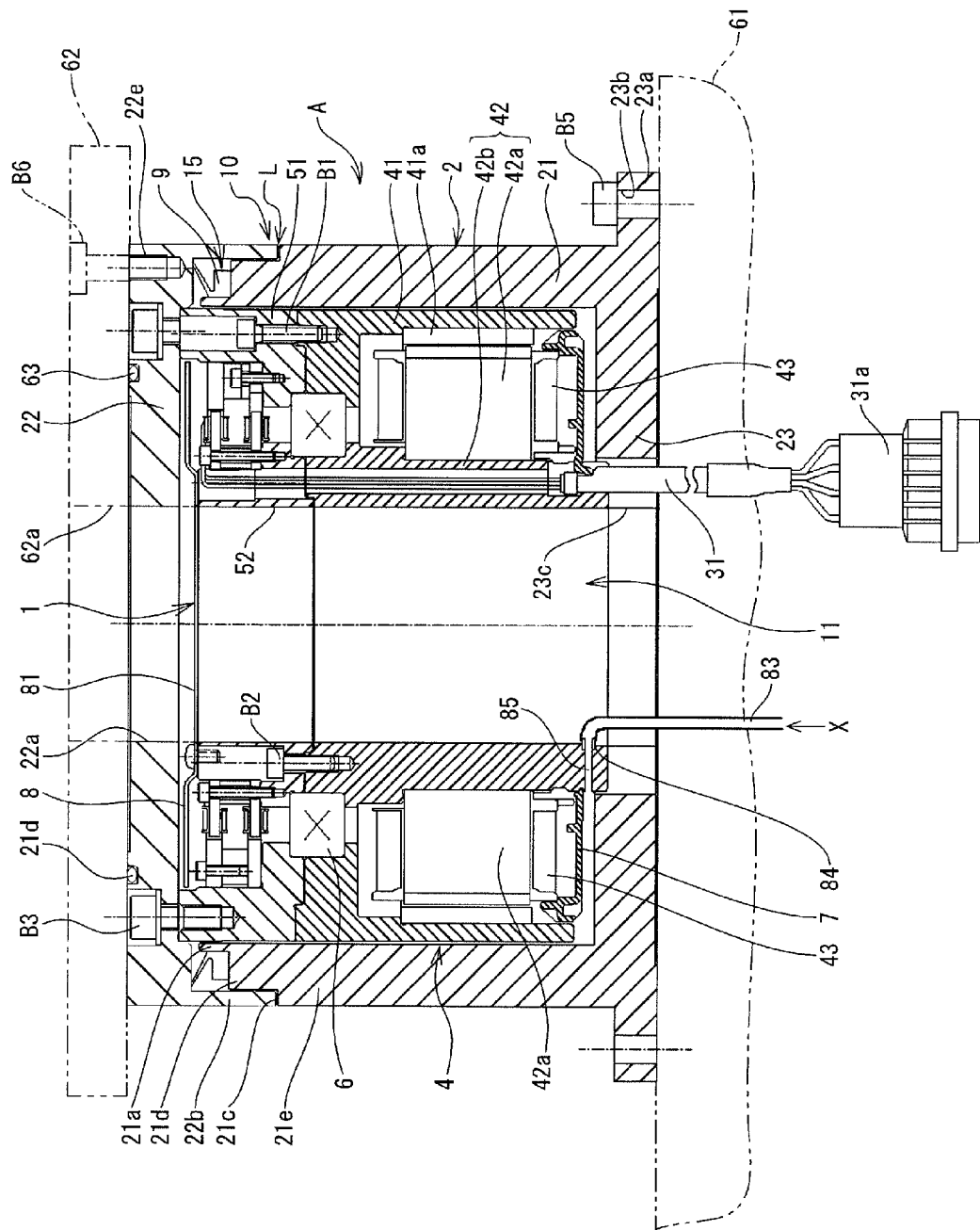
[図20]



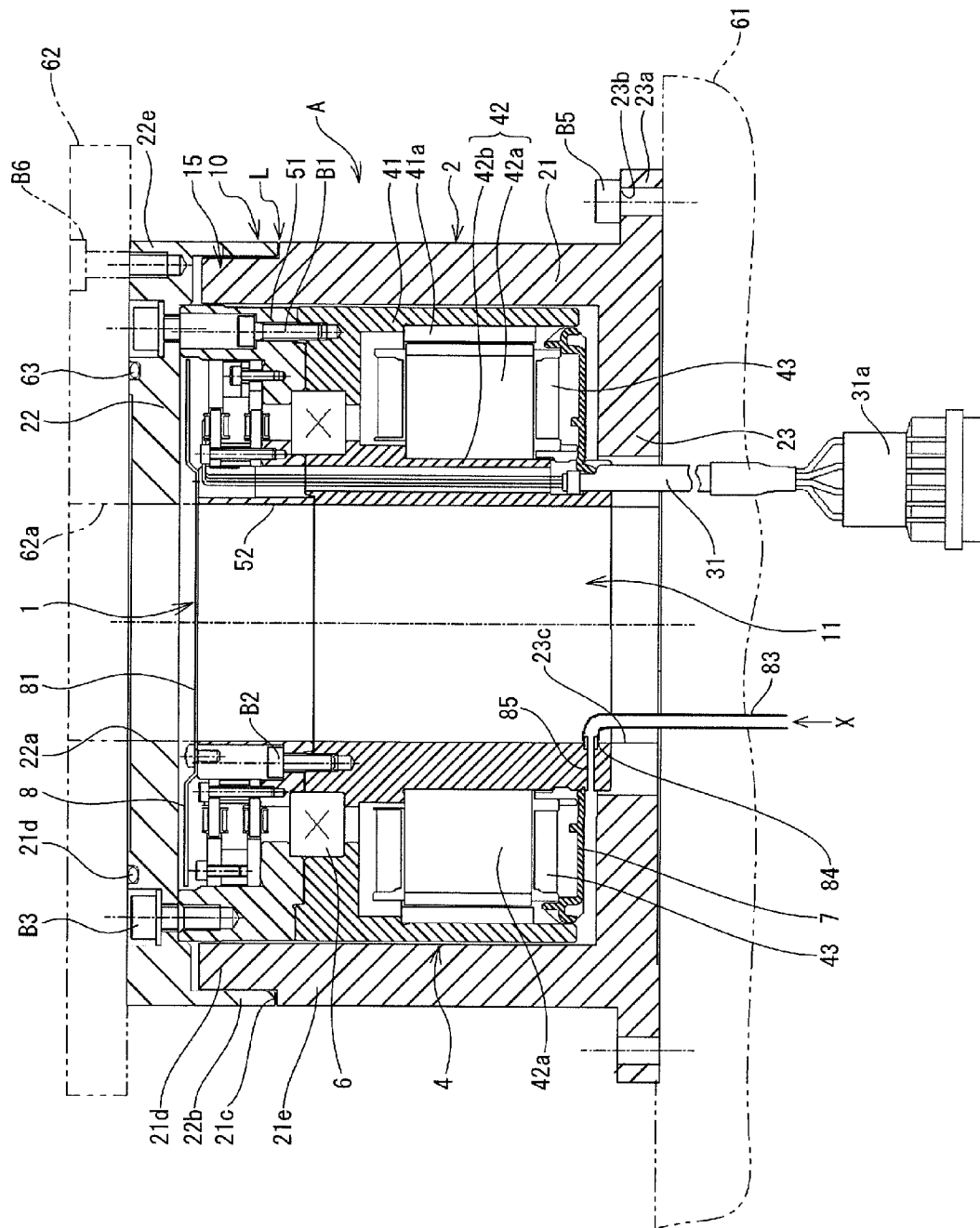
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K5/10(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)

H02K5/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2011-250504 A (NSK Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0010] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	1-4, 8-11, 19-23 5-7, 12-18
Y A	JP 2003-299299 A (NSK Ltd.), 17 October 2003 (17.10.2003), paragraph [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-4, 8-11, 19-23 5-7, 12-18
Y	JP 2005-354847 A (NSK Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraph [0057]; fig. 1 (Family: none)	3

☒ 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
19 June, 2014 (19.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002427

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 2012-249519 A (NSK Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraph [0022]; fig. 2 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K5/10(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. H02K5/10

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2011-250504 A（日本精工株式会社）2011.12.08, 段落 [0010]-[0021]、図1（ファミリーなし）	1-4, 8-11, 19- 23 5-7, 12-18
Y A	JP 2003-299299 A（日本精工株式会社）2003.10.17, 段落[0016]、 図1（ファミリーなし）	1-4, 8-11, 19- 23 5-7, 12-18

☒ 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 9 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 4

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）

安食 泰秀

3 V

3 7 4 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

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 2005-354847 A (日本精工株式会社) 2005. 12. 22, 段落[0057]、 図 1 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2012-249519 A (日本精工株式会社) 2012. 12. 13, 段落[0022]、 図 2 (ファミリーなし)	4