

(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  
2015年9月24日(24.09.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/140961 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 11/00 (2006.01) G01D 5/20 (2006.01)  
B62D 5/04 (2006.01) H02K 24/00 (2006.01)  
G01B 7/30 (2006.01) H02K 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057547
- (22) 国際出願日: 2014年3月19日(19.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 崇敬(ICHIKAWA Takanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 阿久津 悟(AKUTSU Satoru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大西 善彦(ONISHI Yoshihiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 滝澤 勇二(TAKIZAWA Yuji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外(OIWA Masuo et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (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, 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), ユーロシア (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).

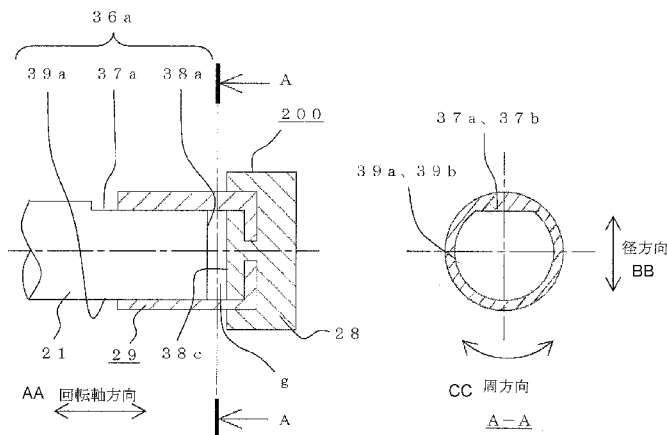
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: ELECTRIC MOTOR AND ELECTRIC POWER STEERING DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 電動モータおよびこれを用いた電動パワーステアリング装置

図5



AA Rotating shaft direction  
BB Radial direction  
CC Circumferential direction

(57) Abstract: An electric motor comprises: a cylindrical holder attached to one end of a rotating shaft; a sensor magnet attached to said holder; and a rotation sensor attached at a position facing said magnet in a rotating shaft direction and detecting a rotating magnetic field of said magnet. The electric motor is characterized in that an outer circumferential portion at one end of said rotating shaft has a cylindrical shape having a noncircular cross section constituted by at least one flat surface and a curved surface, at least one of inner and outer circumferential portions of said holder forms a noncircular cross section constituted by a flat surface parallel to said rotating shaft and a curved surface continuous with said flat surface, the flat surfaces of said rotating shaft and said holder become parallel to each other, and the curved surfaces of said rotating shaft and said holder touch each other.

(57) 要約: 回転軸の一端に組み付けられる円筒形状のホルダと、前記ホルダに組み付けられるセンサ磁石と、前記磁石と回転軸方向に対向する位置に組み付けられ、前記磁石の回転磁界を検出する回転センサを備え、前記回転軸の一端は外周部に少なくとも一つの平面と曲面とで構成される非円形状断面の円筒形状を有しており、前記ホルダの内周部および

外周部の少なくとも一方には回転軸に平行な平面とこれに続く曲面とで構成される非円形状断面を成し、前記回転軸と前記ホルダのそれぞれの平面が互いに平行となり、前記回転軸と前記ホルダのそれぞれの曲面が互いに当接するように構成したことを特徴とする電動モータである。

WO 2015/140961 A1

## 明 細 書

発明の名称：

電動モータおよびこれを用いた電動パワーステアリング装置

### 技術分野

[0001] この発明は、車両用の電動モータおよびこれを用いた電動パワーステアリング装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来の電動モータでは、センサ磁石と、回転軸の端部の少なくとも一部を覆うように前記端部に固定されるカバー部材を備え、カバー部材は回転軸端部の端面の外側に位置するホルダを有し、前記ホルダに回転軸の回転軸方向に延びる非円形断面の空間部を設け、センサ磁石の外郭形状は空間部の断面形状に応じて形成した非円形状で、空間部にセンサ磁石をはめ込むことで、センサ磁石の回転軸まわりの回転を規制している（例えば特許文献１）。

[0003] また、回転軸の端部が少なくとも１つの平面部を有する非円形形状を成し、センサ磁石には回転軸端部と同様の非円形形状を成す取り付け孔を有し、センサ磁石を回転軸にすきま嵌めで組み付け、センサ磁石を回転軸に対して傾斜させて一部を当接させることで、組み付け部のがたつきを抑制したものである（例えば特許文献２）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１０－９３８６９号公報

特許文献２：特許第４２３０９５８号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記特許文献１のように、カバー部材と回転軸の組み付け部が円形状の場合、電動モータの回転方向の位置決め部がないため、センサ磁石と回転子磁石の角度誤差により、モータの回転角度検出の精度が悪化する。こ

のような電動モータを用いた電動パワーステアリング装置の場合、適切なアシストトルクを発生せず、操舵フィーリングが悪化するという問題がある。また、センサ磁石とホルダの溝は非円形状であるため、センサ磁石の回転軸まわりの回転を規制できるが、前記ホルダと回転軸の嵌め合い部は円形状であるため、回転軸まわりの回転を規制できず、ホルダが回転方向に滑ることによってセンサ磁石と回転子角度の角度にずれが生じ、上記と同様の問題が発生する。また、ホルダが回転軸の端面に当接して固定されているため、モータ部品の集積公差により、センサ磁石と、これと近接して対向配置されている回転センサとの間のクリアランスのばらつきが大きくなり、検出精度が不安定となる。また、ばらつきを低減させるためには、部品間の公差を小さくする必要があり、製造コスト増につながる。

[0006] 車両用電動パワーステアリング装置の電動モータには、車両燃費向上のために軽量であることや、電動モータの回転角度を正しく検出してステアリングを適正な操舵トルクでアシストすることが要求される。電動モータの部品点数が増加すると車両燃費が悪化するほか、電動モータの回転角度が正しく検出できないと操舵が困難になるという問題点がある。また、言うまでもないが数十万台～数百万台の車両に搭載されるため、材料や加工方法や組立が簡易で、かつ材料費や加工費や組立費が安価であることが求められる。上記特許文献1では、磁石を覆うカバーであるホルダが多角形の孔と円形の孔が空いた複雑な形状の真鍮製であること、センサ磁石は高価な希土類材料が高密度（すなわち一般的な樹脂成形磁石と比べて高価で重い。）に焼結されていること、ホルダとセンサ磁石とを接着剤を用いずに固定する場合には弾性部材など他部材が必要なことなどから、軽量化やコスト低減に不利である。

[0007] また、上記特許文献2のように、センサ磁石に設けられた孔と回転軸を直接組み付ける場合、センサ磁石の位置精度が磁石の成形精度に依存することになる。成形の精度は機械加工と比べて低いため、センサ磁石と回転子磁石の位置精度も悪くなり、モータの回転角度検出の精度が悪化し、やはり操舵フィーリングが悪化する。また、センサ磁石を傾斜させて回転軸に組み付け

るため、センサ磁石と回転角度検出器とのクリアランスが回転位置によって異なる結果となって、磁束のムラが発生し、また、回転角度検出の精度が回転位置により異なることで、やはり操舵フィーリングの悪化につながる。更に、センサ磁石と回転軸の非円形状部を嵌め合わせることで、回転軸まわりの回転を規制しているが、成形体である磁石が外力を受けた場合、割れや欠けなどが発生する可能性があり、製品の品質を著しく損なうという問題がある。また、ホルダが回転軸の端面に当接して固定されているため、モータ部品の集積公差により、回転センサとセンサ磁石間のクリアランスのばらつきが大きくなり、検出精度が不安定となる。また、ばらつきを低減させるためには、部品間の公差を小さくする必要があり、製造コスト増につながる。また、ホルダとは別部材のワッシャが必要なことから、軽量化やコスト低減に不利である。

[0008] この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、電動モータの回転角度検出の精度を向上し、さらにセンサ磁石をホルダや回転軸に簡易な構造で且つ高強度に組み付けることで、操舵性が良く、且つ信頼性の高い電動モータおよび電動パワーステアリング装置を得ることを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0009] この発明に係る電動モータおよび電動パワーステアリング装置は、回転軸と、前記回転軸に組み付けられる回転子と、前記回転子の外周面に対向するように組み付けられる固定子と、前記回転軸の一端に組み付けられる円筒形状のホルダと、前記ホルダに組み付けられるセンサ磁石と、前記センサ磁石と回転軸方向に対向する位置に組み付けられ、前記センサ磁石の回転磁界を検出する回転センサを備え、前記ホルダが組み付けられる回転軸の一端部は、外周部に少なくとも一つの平面と曲面とで構成される非円形状断面の円筒形状を有しており、前記ホルダの内周部および外周部の少なくとも一方には、前記回転軸に平行な平面とこれに繋がる曲面とで構成される非円形状断面を形成し、前記回転軸と前記ホルダのそれぞれの平面が互いに平行となり、

前記回転軸と前記ホルダのそれぞれの曲面が互いに当接するように構成したことを特徴とするものである。

### 発明の効果

[0010] この発明によれば、上記のような構成としたため、センサ磁石と回転軸の位置決め精度を確保でき、電動モータの回転角度の検出精度を向上させることが可能となる。また、ホルダと回転軸の平面部が係合するため、センサ磁石の回転軸まわりの回動を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1に係る電動パワーステアリング装置のブロック構成図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る電動パワーステアリング装置の断面図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係るホルダの平面図およびA－A断面図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係るセンサ磁石組立体の平面図およびA－A断面図である。

[図5]本発明の実施の形態1に係るセンサ磁石組立体と回転軸の組付部の平面図およびA－A断面図である。

[図6]本発明の実施の形態1に係るホルダと回転軸の寸法を示す平面図である。

[図7]本発明の実施の形態1に係るセンサ磁石組立体と回転軸を圧入固定する場合の平面図およびA－A断面図である。

[図8]本発明の実施の形態1に係るホルダの一部をかしめた状態を示す断面図である。

[図9]本発明の実施の形態1に係るセンサ磁石組立体と回転軸を接着固定する場合の平面図およびA－A断面図である。

[図10]本発明の実施の形態2に係るセンサ磁石組立体の平面図およびA－A断面図である。

[図11]本発明の実施の形態2に係るセンサ磁石組立体の平面図およびA-A断面図である。

[図12]本発明の実施の形態3に係るセンサ磁石組立体の平面図およびA-A断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付の図面を参照して、この発明に係る電動モータおよび電動パワーステアリング装置について好適な実施の形態を説明する。

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1による電動パワーステアリング装置100のブロック構成図である。

図1において、電動パワーステアリング装置100は、運転者が操作するハンドル1と、ハンドル1に対してトルクを出力することで操舵を補助する電動モータ2と、電動モータ2の回転速度を減速させる減速装置3と、電動モータ2の駆動を制御する制御装置4と、電動モータ2を駆動する電流を供給するバッテリー5と、ハンドル1の操舵トルクを検出するトルクセンサ6と、バッテリー5と制御装置4とを電氣的に接続するパワーコネクタ7と、車両側から車両の走行速度信号などの車両側信号が入力される車両側信号用コネクタ8と、トルクセンサ6と制御装置4を電氣的に接続するトルクセンサ用コネクタ9を備えている。

[0013] まず、電動モータ2の構成について説明する。

電動モータ2は3相ブラシレスモータであり、U相、V相、W相からなる電機子巻線10を有する固定子11と、固定子11と径方向に対向する位置に後述する回転子24（図2参照）を備えている。固定子11の電機子巻線10は、Y結線、もしくはΔ結線のいずれでも良いが、ここではY結線で示している。

[0014] 次に、制御装置4の構成について説明する。

制御装置4は、ハンドル1に出力する補助トルクの大きさおよび方向に応じてモータ電流を切り替えるFETなどの半導体スイッチング素子12aと

、バッテリー 5 から半導体スイッチング素子 12 a に供給するバッテリー電流を通電、遮断するスイッチ手段である電源リレーを構成する F E T などの半導体スイッチング素子 12 b と、モータ電流を検出するためのシャント抵抗器 13 と、電動モータ 2 に流れるモータ電流のリプル成分を吸収するための平滑コンデンサ 14 と、シャント抵抗器 13、および上記半導体スイッチング素子 12 a、12 b を搭載した後述のパワー回路 33 と、半導体スイッチング素子 12 a のスイッチング動作時に発生する電磁ノイズが外部へ流出することを防止するコイル 15 と、後述する回転子 24 の回転角度を検出する回転センサ 16 と、回転センサ 16 を搭載したセンサ基板 17 と、トルクセンサ 6 からの操舵トルク信号に基づいて補助トルクを演算すると共に、モータ電流および回転センサ 16 で検出された回転子 24 の回転角度をフィードバックすることにより、補助トルクに相当する電流を演算するマイクロコンピュータ 18 と、マイクロコンピュータ 18 からの指令により半導体スイッチング素子 12 a の動作を制御する駆動信号を出力する駆動回路 19 と、マイクロコンピュータ 18、および駆動回路 19 を搭載した制御基板 20 を備えている。

[0015] マイクロコンピュータ 18 には、トルクセンサ 6 から操舵トルク、回転センサ 16 から回転子 24 の回転角度情報、車両側通信用コネクタ 8 から走行速度信号がそれぞれ入力される。また、マイクロコンピュータ 18 には、シャント抵抗器 13 によりモータ電流がフィードバック入力される。これらの情報、信号を基に、パワーステアリングの回転方向指令、および補助トルクに相当する電流制御量がマイクロコンピュータ 18 により生成され、それぞれの駆動信号が駆動回路 19 に入力される。

駆動回路 19 では、回転方向指令、電流制御量が入力されると、駆動信号を生成し、半導体スイッチング素子 12 a に印加する。これにより電動モータ 2 には、バッテリー 5 からの電流がパワーコネクタ 7、コイル 15 および半導体スイッチング素子 12 b、12 a を介して流れ、所要の方向に所要量の補助トルクが出力される。この時、シャント抵抗器 13 を通じて検出された

モータ電流がマイクロコンピュータ 18 にフィードバックされることにより、マイクロコンピュータ 18 から駆動回路 19 に送られるモータ電流指令と一致するように制御される。またモータ電流は、半導体スイッチング素子 12 の駆動時のスイッチング動作により発生するリップル成分が、平滑コンデンサ 14 で平滑されて制御される。

[0016] 次に、電動パワーステアリング装置 100 の構造について図 2 に基づいて説明する。図 2 は、本実施の形態 1 による電動パワーステアリング装置 100 の断面図である。

まず、電動モータ 2 の構造について説明する。

電動モータ 2 は、回転軸 21 と、回転軸 21 を回転可能に支持する軸受 22a、22b と、着磁された回転子磁石 23 が周方向に複数固定された回転子 24 と、この回転子 24 の外周面に対向するように設けられた固定子 11 と、固定子 11 を固定するフレーム 25 と、フレーム 25 の一端に接続され、軸受 22a が組み付けられたハウジング 26 と、回転軸 21 の端部に固定され、電動モータ 2 のトルクを伝達するカップリング 27 と、カップリング 27 の固定部とは逆側の回転軸 21 の端部に、着磁されたセンサ磁石 28 とホルダ 29 が一体となったセンサ磁石組立体 200 を備えている。

[0017] 固定子 11 は、例えば板厚 0.3～0.5 mm の電磁鋼板（図示なし）が電動モータ 2 の回転軸方向に積層され、抜きかしめや溶接などによる固定で形成される。また固定子 11 は、回転子 24 の外周に配置される回転子磁石 23 の外周に相対した磁極ティース（図示なし）間に装着されたインシュレータ 30 と、インシュレータ 30 に巻回され、かつ、U 相、V 相、W 相の 3 相に接続された電気子巻線 10 を備えている。電気子巻線 10 の巻線端子は、電動モータ 2 の回転軸方向と平行に制御装置 4 の方向〔図では右方向〕へ延びており、U 相、V 相、W 相の出力端子に接続されている。また固定子 11 の外周部には、固定子 11 の組み付け部を有するフレーム 25 が配置され、固定子 11 とフレーム 25 とは、例えば焼き嵌めもしくは圧入により組み付けられ、固定子 11 が固定される。

[0018] 回転子 24 は、固定子 11 と同様に、例えば 0.3～0.5 mm の電磁鋼板（図示なし）などが電動モータ 2 の回転軸方向に積層され、抜きかしめや溶接による固定で形成される。例えば回転子 24 が SPM（Surface Permanent Magnet）構造の場合、回転子 24 の外周に永久磁石である回転子磁石 23 が接着などにより固定される。回転子磁石 23 は、回転子 24 に固定される前、もしくは固定された後に着磁される。

[0019] フレーム 25 は、固定子 11、および軸受 22b の組み付け部を備えており、固定子 11 は例えば圧入や焼き嵌め、軸受 22b は例えば圧入で組み付けられ、それぞれがフレーム 25 に固定される。またフレーム 25 の端面は、ハウジング 26、および後述するヒートシンク 32 との嵌め合い部を備えており、各部品の位置精度を確保するために高精度で加工される。

[0020] ハウジング 26 は、軸受 22a の組み付け部を備えており、軸受 22a は例えば圧入や焼き嵌めなどで組み付けられ、固定される。またハウジング 26 は、フレーム 25 の端面との嵌め合い部を備えており、その嵌め合い部とフレーム 25 の一端が嵌め合わされ、ねじ 31 で固定される。また、電動モータ 2 内の密封性を確保するため、ハウジング 26 とフレーム 25 の嵌め合い部には Oリング（図示なし）や接着剤（図示なし）などのシール材が組み付けられる。

[0021] カップリング 27 は、回転軸 21 の端部に例えば圧入で固定されており、電動パワーステアリング装置 100 の伝達機構（図示なし）に駆動力を伝達する。回転軸 21 は、両端を軸受 22a、22b に嵌め合わされることで回転する。軸受け 22b と嵌め合う側の端部には、後述するセンサ磁石組立体 200 との嵌め合い部 36a を有する。センサ磁石組立体 200 は、前述したようにホルダ 29 とセンサ磁石 28 によって構成され、センサ磁石 28 は、後述する回転センサ 16 と回転軸方向に対向するように組み付けられる。

[0022] 次に制御装置 4 の構造について説明する。

電動モータ 2 の駆動を制御する制御装置 4 は、電動モータ 2 の回転軸線上に配置される。制御装置 4 は、各部品から発生する熱を放熱するヒートシン

ク 3 2 と、ヒートシンク 3 2 に組み付けられた半導体スイッチング素子 1 2 からなるパワー回路基板 3 3 と、半導体スイッチング素子 1 2 の駆動信号を生成するマイクロコンピュータ 1 8 と駆動回路 1 9 が実装された制御基板 2 0 と、回転子 2 4 の回転角度を検出する回転センサ 1 6 が実装されたセンサ基板 1 7 と、電動モータ 2 に流れるモータ電流のリプル成分を除去するための平滑コンデンサ 1 4 と、電磁ノイズを除去するためのコイル 1 5 と、回路ケース 3 4 と、各部品を電氣的に接続するバスバー 3 5 を備えている。

[0023] 回転センサ 1 6 は、センサ磁石 2 8 の発生する磁界の向きを検知することで回転子 2 4 の回転角度を検出する。回転センサ 1 6 は、回転軸 2 1 の一端に組み付けられたセンサ磁石 2 8 と、電動モータの回転軸方向に対向するように配置される。また回転センサ 1 6 は、センサ基板 1 7 の上に実装される。センサ基板 1 7 は、ヒートシンク 3 2 の一部にねじ（図示なし）などで固定される。センサ基板 1 7 と制御基板 2 0 は、バスバー 3 5 を介して電氣的に接続されている。なおこの回転センサ 1 6 は、磁気抵抗効果素子（MR 素子）、異方性磁気抵抗層素子（Anisotropic Magneto-resistance、AMR 素子）、巨大磁気抵抗効果素子（Giant Magnetoresistance、GMR 素子）、トンネル磁気抵抗素子（Tunneling Magnetoresistance、TMR 素子）などで構成される。また、回転センサ 1 6 は、Single DieまたはDual Dieなどで良い。

[0024] 次に、センサ磁石組立体 2 0 0 の構造について説明する。図 3 は本実施の形態 1 におけるホルダ 2 9 の平面図および A-A 断面図、図 4 は本実施の形態 1 におけるセンサ磁石組立体 2 0 0 の平面図および A-A 断面図である。図において、ホルダ 2 9 は SUS やアルミなどの非磁性体から成る。図 3 に示すように、ホルダ 2 9 には回転軸 2 1 との嵌め合い部 3 6 b が回転軸方向に形成される。嵌め合い部 3 6 b は、少なくとも一つの、回転軸に平行な平面 3 7 b とこれに繋がり前記回転軸と同心の曲面 3 9 b とで構成される非円形状断面の円筒形状を有している。また上記ホルダ 2 9 の円筒形状の奥部には回転軸に垂直な端面 3 8 b を有し、これにはホルダ 2 9 の内外を貫通する

穴４０が設けられている。なお、穴４０は端面３８ｂ以外にも設けてもよく、例えば平面３７ｂおよび曲面３９ｂの少なくとも一つの面にホルダ２９の内外を貫通する穴４０を設けることができる。また、ホルダ２９の外周部４１は略円柱形状である。

[0025] 図４に示すように、センサ磁石２８はホルダ２９の端面３８ｂの側に一体に成形される。センサ磁石２８は、穴４０を介してホルダ２９の内外につながって形成され、ホルダ２９の端面３８ｂ、および平面３７ｂと曲面３９ｂ、および外周部４１の一部はセンサ磁石２８の内部に介在する。図４（ａ）は端面３８ｂに穴４０を設けたホルダ２９、図４（ｂ）は端面３８ｂと平面３７ｂに穴４０を設けたホルダ２９にセンサ磁石２８を一体に成形した場合の例である。

センサ磁石２８の形状は、回転センサと対向する側に、回転軸に垂直な端面３８ｃ、回転軸２１と対向する側に、回転軸に垂直な端面３８ｄを有し、ホルダ２９の内周側はホルダ２９の嵌め合い部３６ｂと同様の形状を成す。ホルダ２９の外周部４１におけるセンサ磁石２８の形状は、円柱や直方体などで良いが、磁場の均一性を確保できることから、図４に示すような略円柱形状が好ましい。

[0026] センサ磁石２８がホルダ２９へ一体に成形された後、センサ磁石２８を着磁する。その際、センサ磁石２８の着磁ヨーク（図示なし）に対する位置決めは、ホルダ２９の平面３７ｂおよび曲面３９ｂを用いてなされる。着磁ヨークの位置決め治具（図示なし）とホルダ２９の平面３７ｂを用いて周方向、曲面３９ｂを用いて径方向に位置決めされる。センサ磁石２８は、磁束密度０．４～０．８[T]の等方性磁石であり、例えばボンド磁石などが好ましい。その理由は、磁束密度が低いと、センサ磁石２８と回転センサのクリアランスを小さくする必要があり、加工・組立精度が悪い場合、センサ磁石２８と回転センサが干渉する恐れがあるためである。また、磁束密度が高い場合、クリアランスを大きくとる必要があり、製品の大型化につながるためである。

このような事情を考慮して、センサ磁石 28 の磁束密度はそれらの中間値 0.4 ~ 0.8 [T] に選ばれるのが好ましい。

[0027] 次に、センサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の位置決め方法について説明する。図 5 は、センサ磁石組立体 200 に回転軸 21 を組み付けた状態を示す平面図および A-A 断面図である。

図 5 に示すように、上述のとおり回転軸 21 はホルダ 29 との嵌め合い部 36a を有する。嵌め合い部 36a は、回転軸に平行な平面 37a と、回転軸に垂直な端面 38a、および回転軸と同心の曲面 39a から成る。

[0028] センサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の相対位置関係は、以下のようになる。

センサ磁石組立体 200 のホルダ 29 の平面 37b、および回転軸 21 の平面 37a が平行となるように組み付けることで、周方向の位置決めをする。ここで、センサ磁石組立体 200 のホルダ 29 の平面 37b、および回転軸 21 の平面 37a は、接触、非接触のいずれでもよい。

また、センサ磁石組立体 200 のホルダ 29 の曲面 39b、および回転軸 21 の曲面 39a を嵌め合わせることで、径方向の位置決めをする。

センサ磁石組立体 200 のセンサ磁石 28 の端面 38c と回転軸 21 の端面 38a の間にわずかに隙間 g を有するように組み付け、軸方向の位置決めをする。

[0029] 次に、センサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の固定方法について説明する。図 6 は本実施の形態におけるセンサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の寸法関係を示す平面図、図 7 は本実施の形態におけるセンサ磁石組立体 200 と回転軸 21 を圧入した状態を示す平面図および A-A 断面図、図 8 は本実施の形態におけるセンサ磁石組立体 200 と回転軸 21 を圧入後、かしめで固定した状態を示す断面図、図 9 は本実施の形態におけるセンサ磁石組立体 200 と回転軸 21 を接着で固定した状態を示す平面図および A-A 断面図である。

[0030] センサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の固定は、圧入や接着などで良い。

圧入の場合、回転軸 21 の嵌め合い部 36 a に対して、ホルダ 29 の嵌め合い部 36 b を小さくする必要がある。具体的には、図 6 においてホルダ 29 および回転軸 21 の内径をそれぞれ  $D_h$ 、 $D_s$ 、回転軸中心と平面 37 a、37 b との距離をそれぞれ  $L_h$ 、 $L_s$  とすると、圧入するためには  $D_h < D_s$ 、且つ  $L_h < L_s$  とするが、平面 37 a、37 b を有するため、円形状同士の圧入と比べ、かじりなどの不良が発生しやすい可能性がある。

[0031] その場合、 $D_h < D_s$ 、且つ  $L_h > L_s$  として、曲面 39 a、39 b のみの圧入のみで固定することで、圧入かじりの発生を抑えることが可能となる。その場合、図 7 に示すように、ホルダ 29 の平面部 37 b と回転軸 21 の平面部 37 a の間にクリアランスが生じる。クリアランスを小さくする必要がある場合は、図 8 のように例えばセンサ磁石組立体 200 と回転軸 21 を組み付けた後、ホルダ 29 の平面 37 b を径方向に加圧、変形させ、回転軸 21 の平面 37 a に当接させてかしめ部 42 を設ける。

接着で固定する場合、図 9 に示すように、 $D_h > D_s$ 、 $L_h > L_s$  とすることで、ホルダ 29 と回転軸 21 の間に生じるクリアランスに接着剤を介在させる。図 9 はわかりやすくするため、接着剤 43 の厚さを極端に大きくしている。

[0032] 上記のように本実施の形態によれば、センサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の平面 37 a、37 b を利用して周方向、曲面 39 a、39 b を利用して径方向の位置精度の確保できるため、回転軸 21 とセンサ磁石 28 の位置決めを精度よく行うことが可能となり、回転センサでの検出精度が向上する。

また、センサ磁石組立体 200 と回転軸 21 の固定は、圧入や接着に加え、センサ磁石組立体 200 のホルダ 29 の平面 37 b と回転軸 21 の平面 37 a 部が係合するため、センサ磁石組立体 200 の回転軸まわりの回動を抑制できる。

[0033] また、センサ磁石 28 がホルダ 29 に一体成形されており、ホルダ 29 の嵌め合い部 36 b の形状に沿ってセンサ磁石 28 が形成されるため、センサ磁石 28 の回転軸周りの回動を抑制することができ、製品の信頼性が向上す

る。また、接着剤などでの固定が不要となり、製造コスト低減が可能となる。

また、穴40を介してセンサ磁石28がホルダ29の内外に一体となっているため、センサ磁石28の軸方向、および周方向の固定強度が向上する。

[0034] また、センサ磁石28とホルダ29の平面部が係合しない場合でも、穴40の位置を変えることで抜け止め、回転止めが可能となる。センサ磁石28と回転軸21の間に隙間を設けることで、漏れ磁束低減による磁石使用量を削減することが可能となり、製造コストが低減できる。また隙間を設けることで、電動モータを構成する各部品の公差がセンサ磁石28と回転センサ間の隙間に影響しないため、センサ磁石28と回転センサ間のクリアランスのばらつきを小さくすることができる。

[0035] また、ホルダ29は非磁性体から成るため、センサ磁石28を一体成形した後の着磁において漏れ磁束が少なくなり、低アンペアターンでフル着磁が可能となり、着磁コイルの温度上昇が少なく、生産時間が短縮でき、コスト低減が可能となる。また、センサ磁石28には残留磁束密度0.4~0.8[T]の等方性磁石を用いることで、取り付け位置や検出感度の異なる複数の回転センサ16を取り付けられる基板に応じて、センサ磁石の形状を変えずに残留磁束密度を変化させることで検出位置での磁束密度を変えることができる。また、センサ磁石28は、平面の両端を有する円柱形状であるため、磁場の均一性を確保することができる。

[0036] また、本実施の形態で構成された回転角度の検出精度の高い電動モータを搭載することにより、適切なアシストトルクを発生する電動パワーステアリング装置100が得られる。また、ホルダ28とセンサ磁石の2部品のみで構成されるため、構造簡単で軽量、接着レスで抜け止め回転止めで正確な角度検出可能、一体成型磁石なので安価、かつ燃費向上、安全性重視の電動パワーステアリング装置が得られる。

[0037] 実施の形態2.

電動モータおよび電動パワーステアリング装置の構成および構造は、セン

サ磁石組立体 200 以外は実施の形態 1 と同様である。

本実施の形態におけるセンサ磁石組立 200 について説明する。図 10 および図 11 は、本実施の形態 2 におけるセンサ磁石組立体 200 の平面図およびその A-A 断面図である。

本実施の形態は、ホルダ 29 の外周部 41 に、少なくとも一つの回転軸に平行な平面 39d を有するようにしたものである。それ以外は、実施の形態 1 と同じである。

[0038] 上記のように本実施の形態によれば、ホルダ 29 の外周部 41 に平面部 39d が形成されるため、センサ磁石 28 の回転軸まわりの回動を、より強固に抑制することが可能となる。また、図 10 のように 2 つの平面を設けることで、製品の把持が容易となり、搬送性が向上する。

また、図 11 のように、外周部 41 の平面 39d と回転軸 21 との嵌め合い部 36b の平面 37b が平行、すなわち、外周部 41 と嵌め合い部 36b が同様の形状で形成される場合、例えば薄板をプレスで絞り加工することで形成することが可能となり、切削加工に比べコストを低減できる。

[0039] 実施の形態 3.

電動モータおよび電動パワーステアリング装置の構成および構造は、センサ磁石組立体 200 以外は実施の形態 1 と同様である。

本実施の形態におけるセンサ磁石組立体 200 について説明する。図 12 は本実施の形態 3 におけるセンサ磁石組立体 200 の平面図およびその A-A 断面図である。

センサ磁石 28 の端面 38c の側からホルダ 29 の一部が回転軸方向に突出する突部 44 を有する以外は、実施の形態 1 と同様である。

[0040] 上記のように本実施の形態によれば、センサ磁石 28 の端面 38c の側からホルダ 29 の一部が回転軸方向に突出する突部 44 を有するため、例えばセンサ磁石組立体 200 を回転軸 21 へ圧入で組み付ける際、突出しているホルダ 29 を押して組み付けることで、センサ磁石 28 を直接加圧することがなくなるため、磁石の割れ・欠けの発生を抑制できる効果がある。

## 符号の説明

[0041] 1 ハンドル、2 電動モータ、3 減速装置、4 制御装置、  
5 バッテリ、6 トルクセンサ、7 パワーコネクタ、  
8 車両側信号用コネクタ、9 トルクセンサ用コネクタ、  
10 電気子巻線、11 固定子、  
12、12a、12b 半導体スイッチング素子、  
13 シャント抵抗器、14 平滑コンデンサ、15 コイル、  
16 回転センサ、17 センサ基板、18 マイクロコンピュータ、  
19 駆動回路、20 制御基板、21 回転軸、22a、22b 軸受、  
23 回転子磁石、24 回転子、25 フレーム、26ハウジング、  
27 カップリング、28 センサ磁石、29 ホルダ、  
30 インシュレータ、31 ねじ、32 ヒートシンク、  
33 パワー回路、34 回路ケース、35 バスバー、  
36a 回転軸の嵌め合い部、36b ホルダの嵌め合い部、  
37a、37b 平面、38a、38b、38c、38d 端面、  
39a、39b 曲面、39d 平面、40 穴、41 外周部、  
42 かしめ部、43 接着剤、44 突部、  
100 電動パワーステアリング装置、200 センサ磁石組立体。

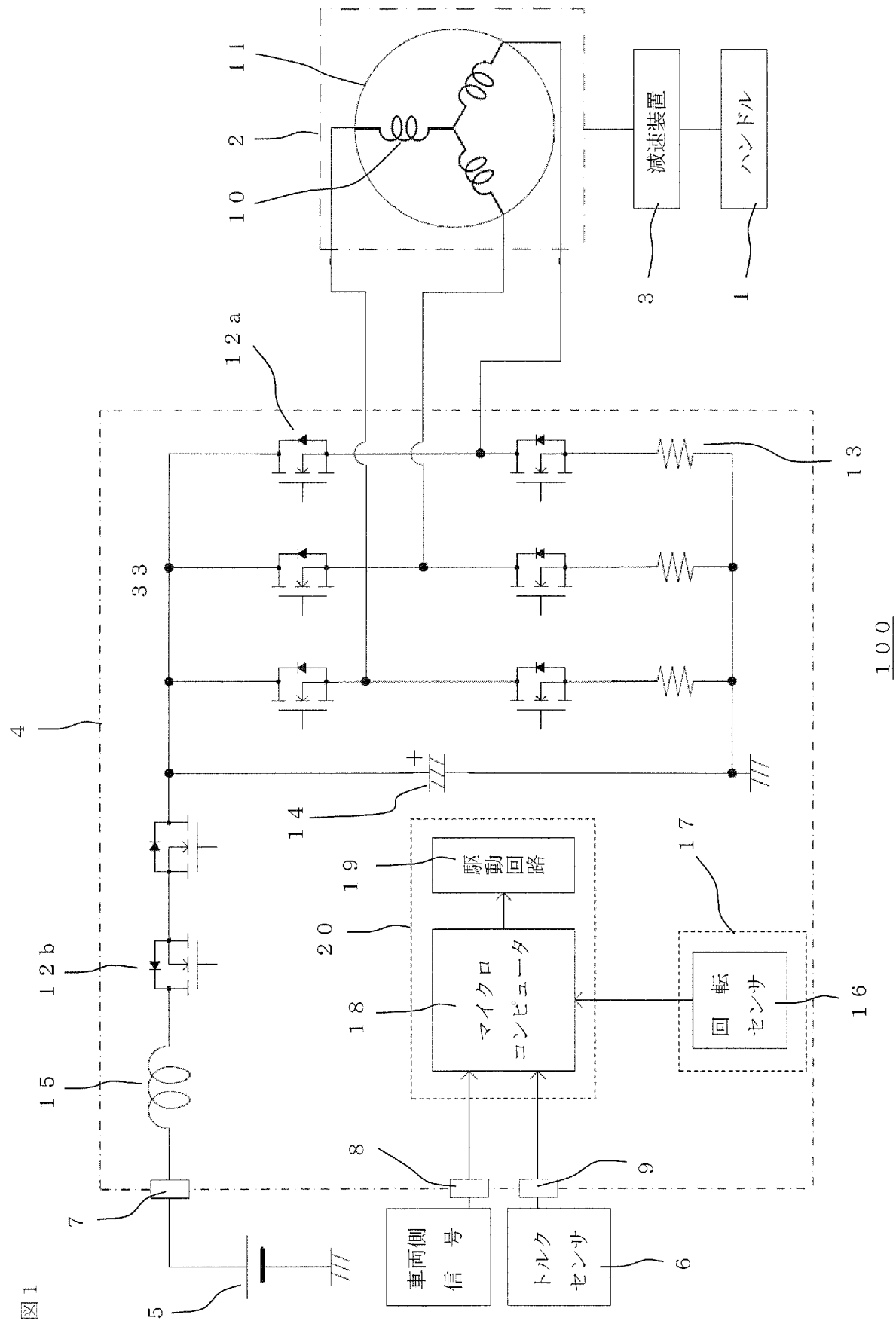
## 請求の範囲

- [請求項1] 回転軸と、前記回転軸に組み付けられる回転子と、前記回転子の外周面に対向するように組み付けられる固定子と、前記回転軸の一端に組み付けられる円筒形状のホルダと、前記ホルダに組み付けられるセンサ磁石と、前記センサ磁石と回転軸方向に対向する位置に組み付けられ、前記センサ磁石の回転磁界を検出する回転センサを備え、前記ホルダが組み付けられる回転軸の一端部は、外周部に少なくとも一つの平面と曲面とで構成される非円形状断面の円筒形状を有しており、前記ホルダの内周部および外周部の少なくとも一方には、前記回転軸に平行な平面とこれに繋がる曲面とで構成される非円形状断面を形成し、前記回転軸と前記ホルダのそれぞれの平面が互いに平行となり、前記回転軸と前記ホルダのそれぞれの曲面が互いに当接するように構成したことを特徴とする電動モータ。
- [請求項2] 前記センサ磁石は、前記ホルダの一端に一体成形により固定支持されることを特徴とする請求項1に記載の電動モータ。
- [請求項3] 前記ホルダの前記センサ磁石を一体成形する部分には、少なくとも1つの穴を設けていることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載の電動モータ。
- [請求項4] 前記センサ磁石と前記回転軸は、前記ホルダを介して回転軸方向に隙間があることを特徴する請求項1から3のいずれか1項に記載の電動モータ。
- [請求項5] 前記ホルダは、非磁性体からなることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の電動モータ。
- [請求項6] 前記センサ磁石は、平面の両端を有する略円柱形状であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の電動モータ。
- [請求項7] 前記センサ磁石は、残留磁束密度が0.4～0.8[T]の等方性磁石であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の電動モータ。

[請求項8]           前記ホルダは、その一部が前記センサ磁石の回転センサと対向する側の端面から回転軸方向に突出する突部を有することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の電動モータ。

[請求項9]           請求項1から8のいずれか1項に記載した電動モータを用いた電動パワーステアリング装置。

[図1]



[図2]

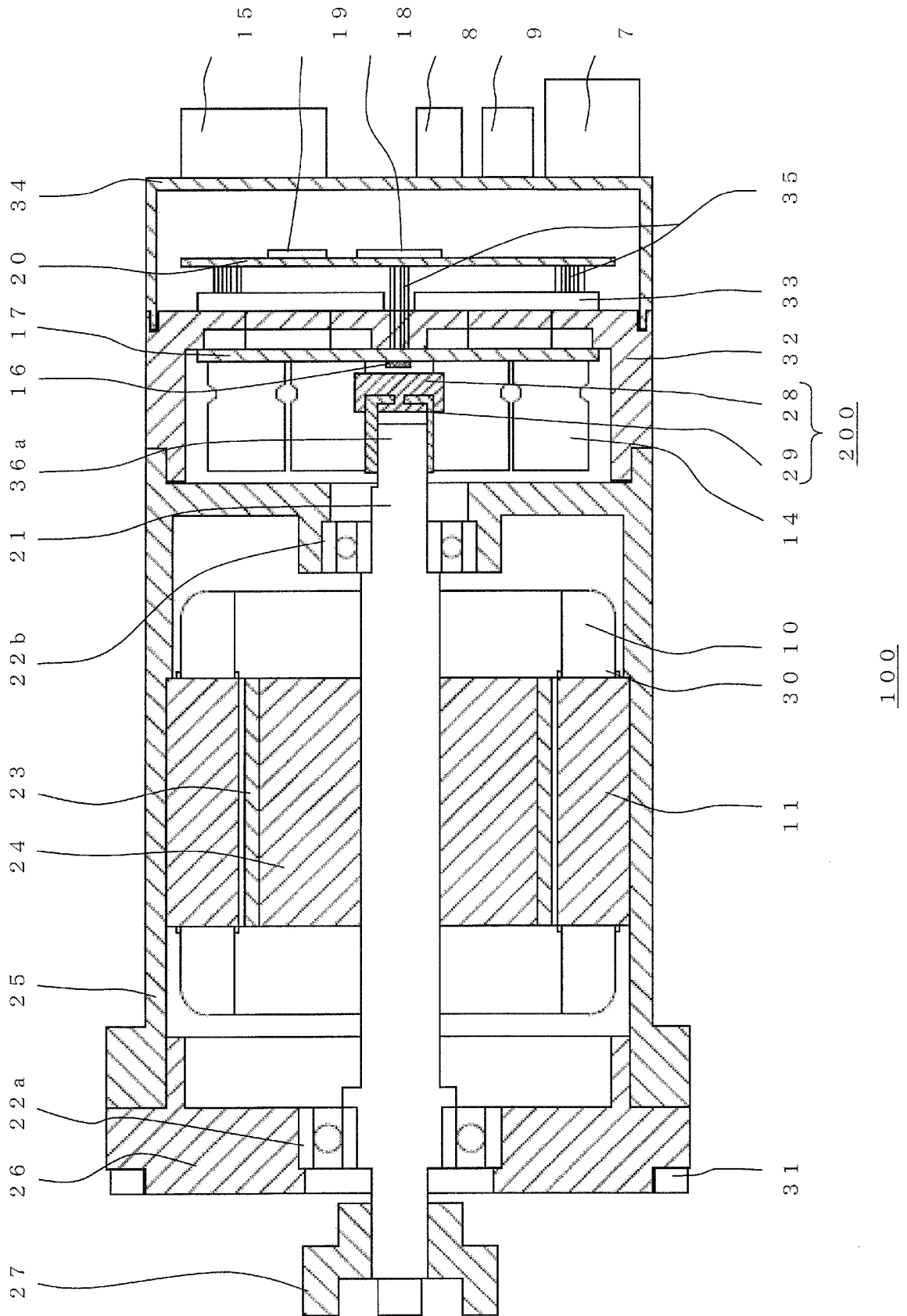
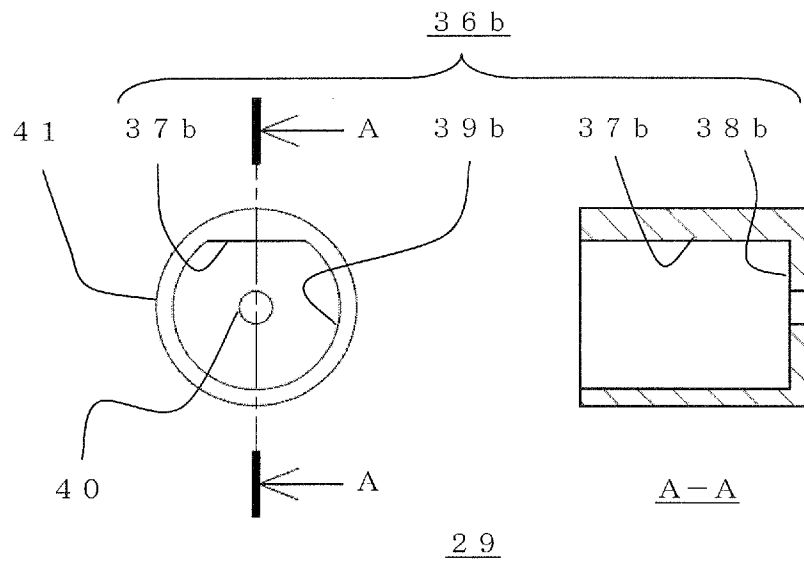


図2

[図3]

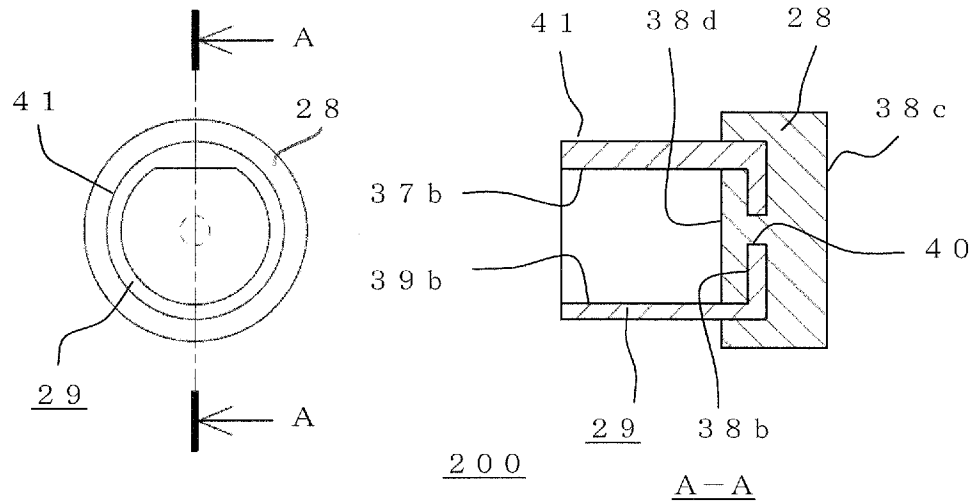
図 3



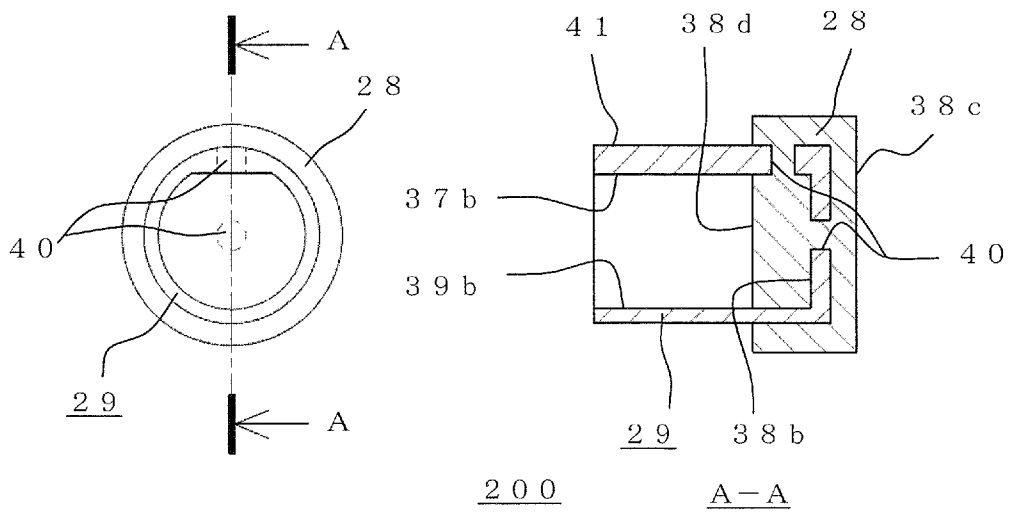
[図4]

図 4

(a)

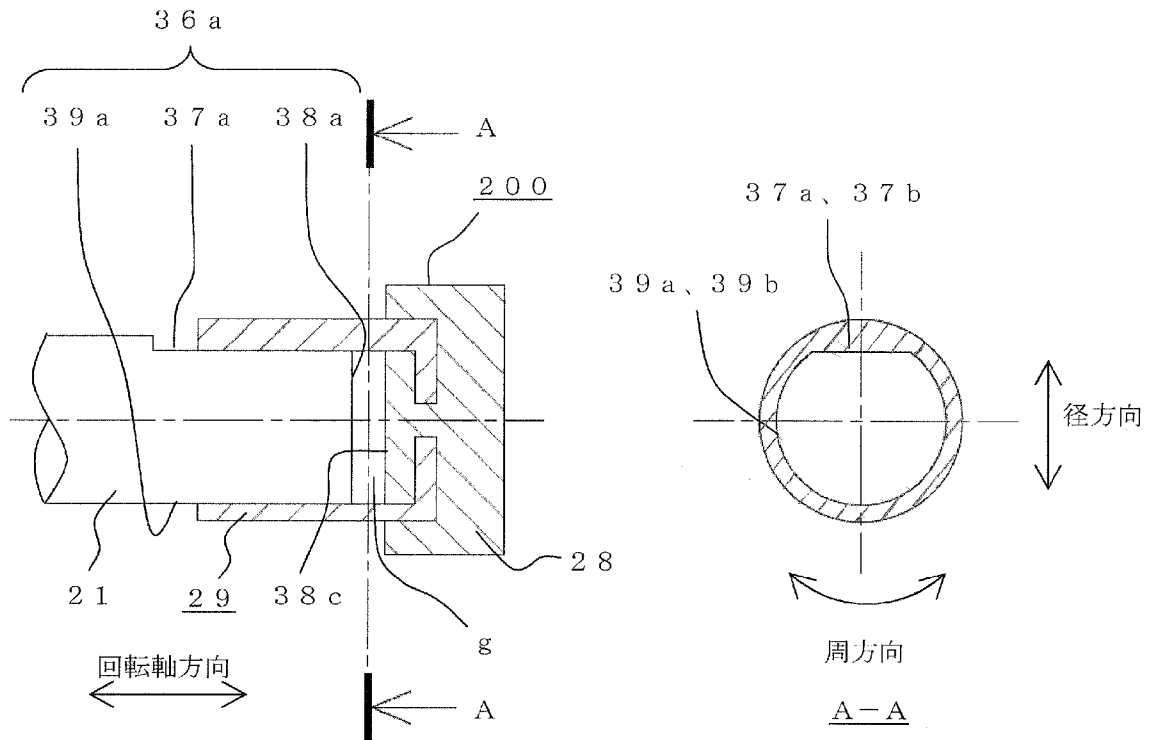


(b)



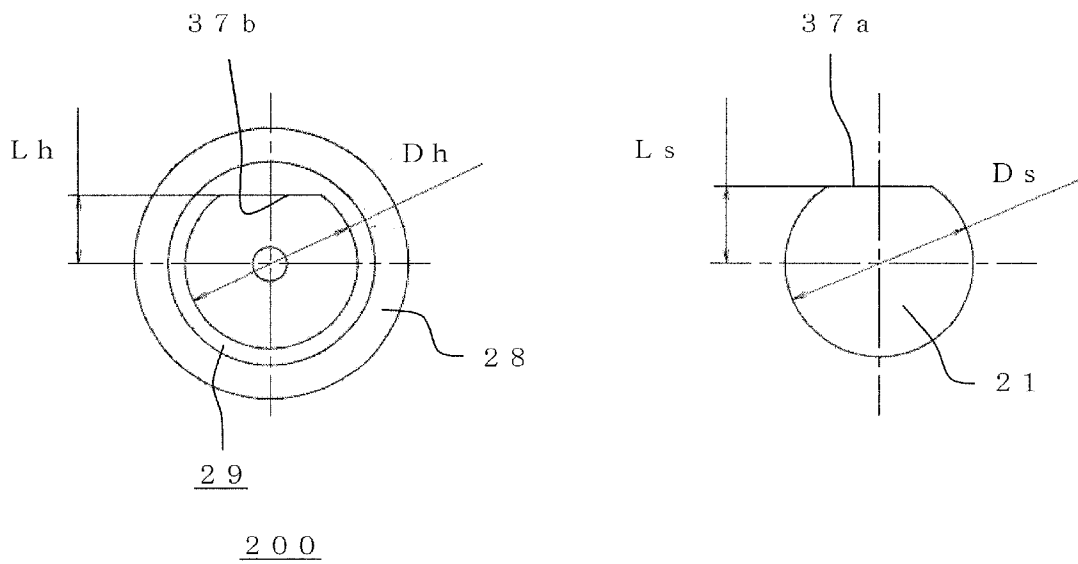
[図5]

図 5



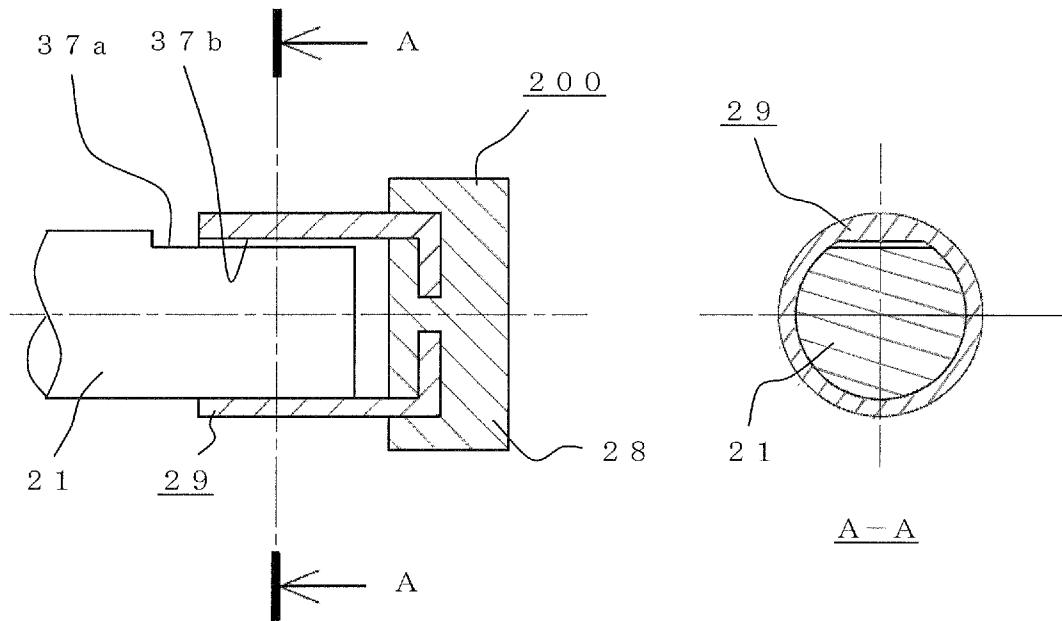
[図6]

図 6



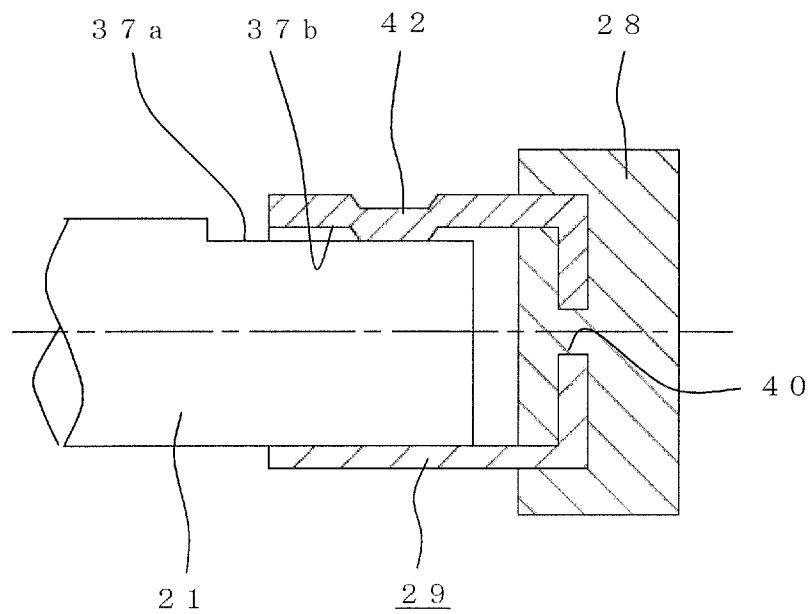
[図7]

図 7



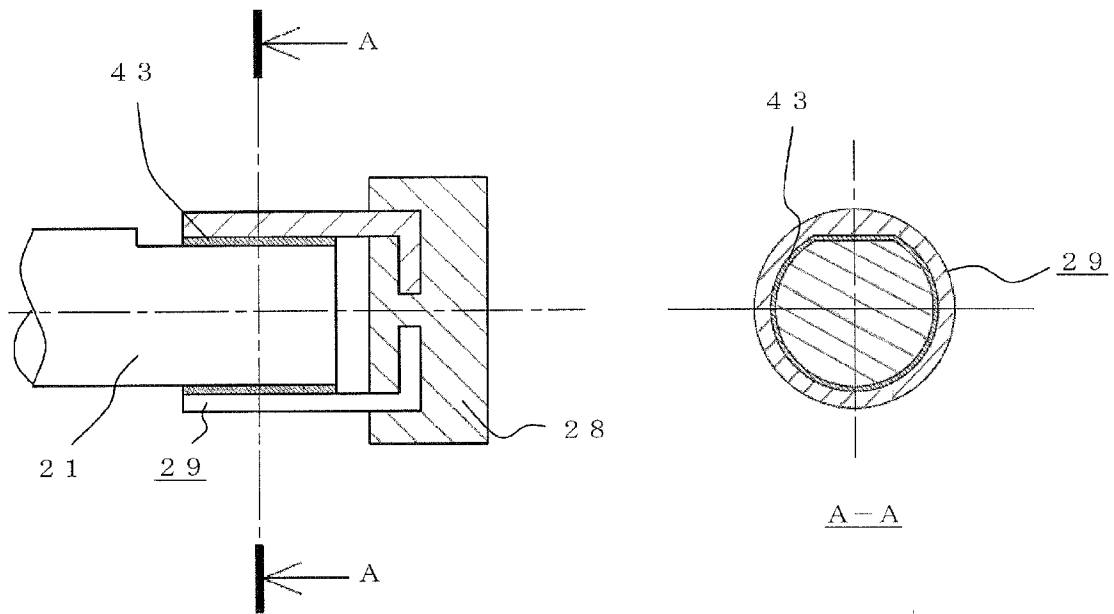
[図8]

図 8



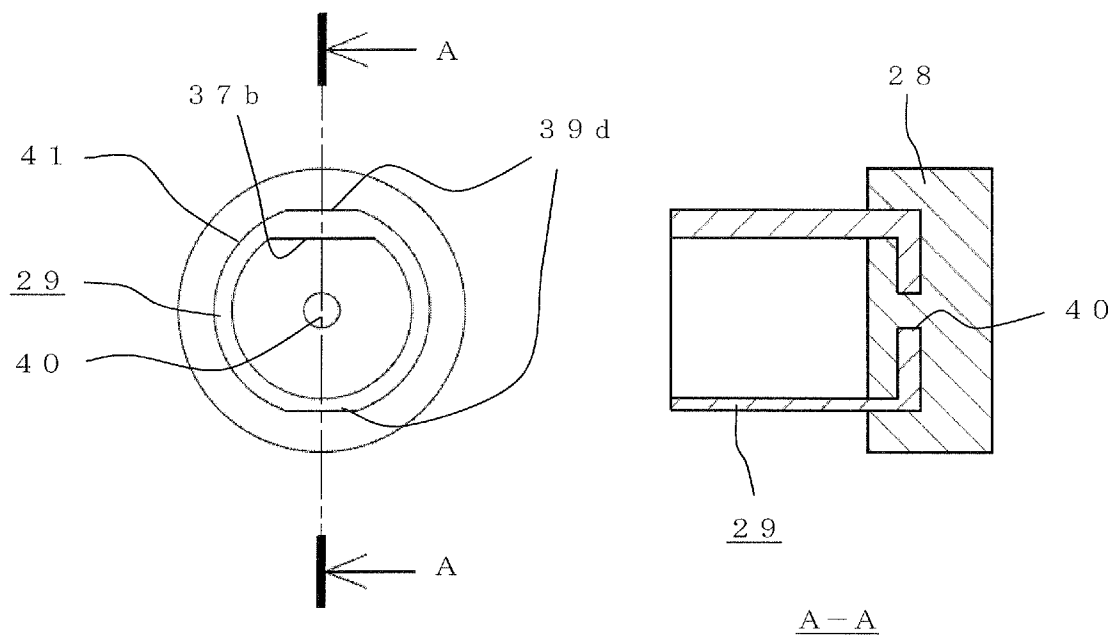
[図9]

図 9



[図10]

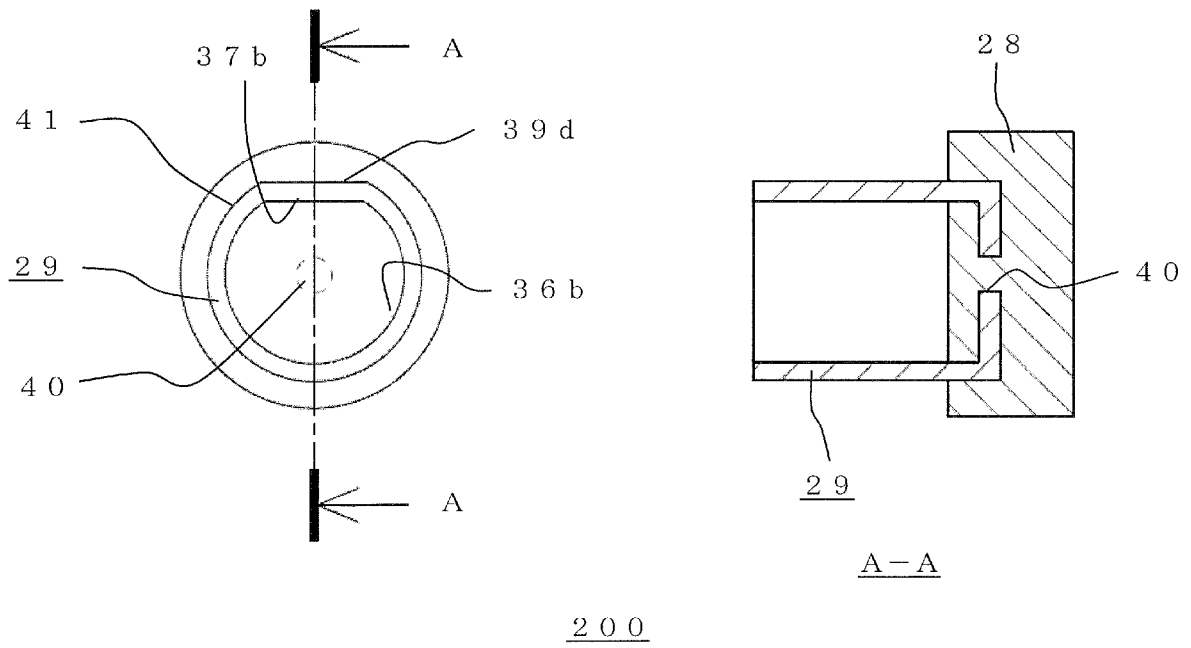
図 10



200

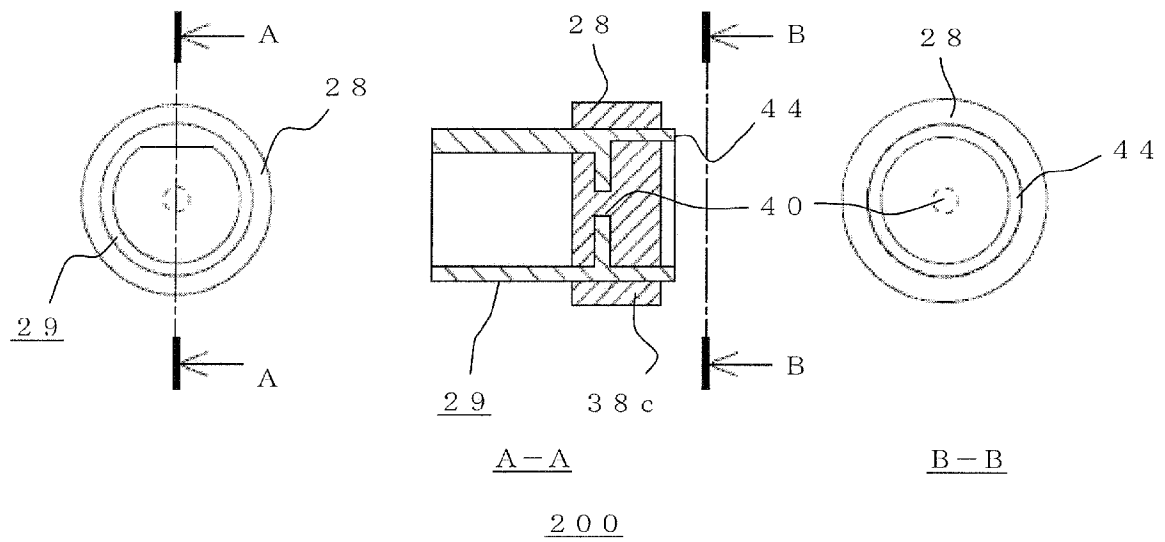
[図11]

図 1 1



[図12]

図 1 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057547

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>H02K11/00(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, G01B7/30(2006.01)i, G01D5/20(2006.01)i, H02K24/00(2006.01)i, H02K29/06(2006.01)n<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H02K11/00, B62D5/04, G01B7/30, G01D5/20, H02K24/00, H02K29/06<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                         | Relevant to claim No.                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2013-7731 A (Asmo Co., Ltd.),<br>10 January 2013 (10.01.2013),<br>paragraphs [0041] to [0108]; fig. 1 to 11<br>(Family: none)                                           | 1-9                                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2005-318687 A (Asmo Co., Ltd.),<br>10 November 2005 (10.11.2005),<br>paragraphs [0026] to [0069]; fig. 1<br>(Family: none)                                              | 1-9                                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 5-316705 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>26 November 1993 (26.11.1993),<br>paragraph [0018]; fig. 2<br>& US 5783880 A & US 5825586 A<br>& US 6160334 A | 2-9                                                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                            |                                                                               |
| Date of the actual completion of the international search<br>19 May, 2014 (19.05.14)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br>27 May, 2014 (27.05.14) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/057547

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2691/1993(Laid-open No. 62784/1994)<br>(Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>02 September 1994 (02.09.1994),<br>paragraph [0022]; fig. 1<br>(Family: none) | 2-9                   |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 23553/1986(Laid-open No. 135564/1987)<br>(Sanyo Electric Co., Ltd.),<br>26 August 1987 (26.08.1987),<br>specification, pages 3 to 4; fig. 2<br>(Family: none)    | 2-9                   |

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. H02K11/00(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, G01B7/30(2006.01)i, G01D5/20(2006.01)i, H02K24/00(2006.01)i, H02K29/06(2006.01)n                                                     |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |             |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. H02K11/00, B62D5/04, G01B7/30, G01D5/20, H02K24/00, H02K29/06                                                                                                     |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |             |
| 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<br>日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年<br>日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年<br>日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年<br>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<br>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<br>請求項の番号                                                                                                                                                                                                                 |             |
| Y                                                                                                                                                                                                                      | JP 2013-7731 A（アスモ株式会社）2013.01.10, [0041]-[0108], 図1-11（ファミリーなし）                             | 1-9                                                                                                                                                                                                                            |             |
| Y                                                                                                                                                                                                                      | JP 2005-318687 A（アスモ株式会社）2005.11.10, [0026]-[0069], 図1（ファミリーなし）                              | 1-9                                                                                                                                                                                                                            |             |
| Y                                                                                                                                                                                                                      | JP 5-316705 A（松下電器産業株式会社）1993.11.26, [0018], 図2 & US 5783880 A & US 5825586 A & US 6160334 A | 2-9                                                                                                                                                                                                                            |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                   |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                |             |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「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<br>「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<br>「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）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |             |
| 国際調査を完了した日<br>1 9 . 0 5 . 2 0 1 4                                                                                                                                                                                      |                                                                                              | 国際調査報告の発送日<br>2 7 . 0 5 . 2 0 1 4                                                                                                                                                                                              |             |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5<br>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）<br>松本 泰典<br>電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7                                                                                                                                                            | 3 V 3 3 2 8 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                     |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | 日本国実用新案登録出願 5-2691 号(日本国実用新案登録出願公開 6-62784 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 (松下電器産業株式会社) 1994.09.02, [0022], 図 1 (ファミリーなし)          | 2-9            |
| Y                     | 日本国実用新案登録出願 61-23553 号(日本国実用新案登録出願公開 62-135564 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 (三洋電機株式会社) 1987.08.26, 明細書第 3-4 頁, 第 2 図 (ファミリーなし) | 2-9            |