(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 8 月 13 日(13.08.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/119002 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052268

(22) 国際出願日: 2015 年 1 月 28 日(28.01.2015)

(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 2014-019085 2014 年 2 月 4 日(04.02.2014) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズステアリング株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS STEERING, LTD.) [JP/JP]; 〒3550812 埼玉県比企郡滑川町都２５－１０ Saitama (JP).

(72) 発明者: 大西 輝幸 (OHNISHI, Teruyuki); 〒0138592 秋田県横手市安本字下御所野１－２ 日立オートモティブシステムズステアリング株式会社内 Akita (JP). 木村 誠 (KIMURA, Makoto); 〒0138592 秋田県横手市安本字下御所野１－２ 日立オートモティブシステムズステアリング株式会社内 Akita (JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外 (ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 新大手町ビル２０６区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

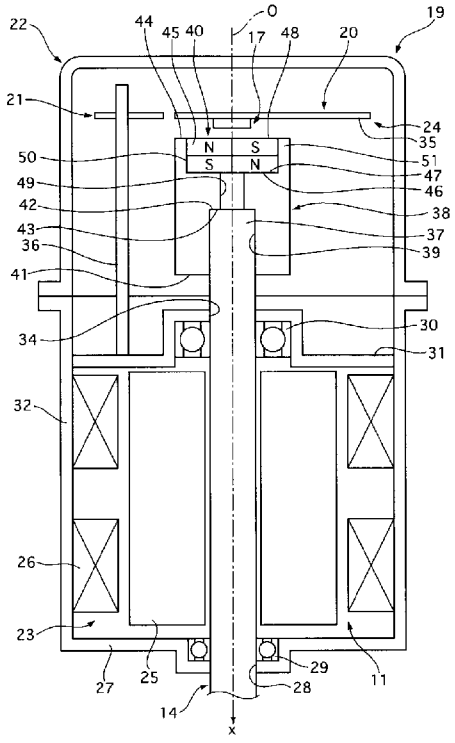
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: MOTOR CONTROL DEVICE AND POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称 : モータ制御装置およびパワーステアリング装置



(57) **Abstract**: Provided are a motor driving device capable of minimizing a decrease in the detection accuracy of a magnetic sensor, and a power steering device. A magnet holder (38) made of a magnetic material is provided on the outer periphery side of a magnet (45) provided facing a magnetic sensor (17), the magnet holder (38) integrally rotating with the magnet (45).

(57) 要約: 磁気センサの検出精度の低下を抑制できるモータ駆動装置およびパワーステアリング装置を提供する。 磁気センサ１７と対向して設けられるマグネット 45 の外周側に、マグネット 45 と一体に回転する磁性材料のマグネットホルダ 38 を設けた。

WO 2015/119002 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： モータ制御装置およびパワーステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータ制御装置およびパワーステアリングに関する。

背景技術

[0002] 従来、モータ要素と制御基板とが一体に設けられた機電一体型のモータ制御装置では、モータシャフトの制御基板側端部にマグネットを固定し、マグネットの磁界の強さや方向の変化を制御基板に設けた磁気センサで検出することにより、モータロータの回転角を検出している。

[0003] ここで、上記モータ制御装置では、パワー基板からバスバーを介してステータに電力を供給している。モータ駆動時、バスバーには大電流が流れるため、バスバーは強い磁界を発生する。このバスバーから発生する磁界は磁気センサに影響を与えるため、検出精度の悪化を招く。

[0004] 特許文献１には、ハウジングに取り付けられた蓋部によってマグネットを覆う技術が記載されている。蓋部は磁性材料で形成されているため、バスバーから発生する磁界を吸収する。これにより、マグネットが発生する磁界に対するバスバーからの磁界の影響を抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-219996号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記従来技術において、蓋部は磁性材料で形成されているため、マグネットにより磁化される可能性がある。この磁化された蓋部がモータ駆動時にマグネットと相対回転することで、マグネットが発生する磁界が蓋部からの磁界に影響を受け、磁気センサの検出精度が低下するという問題があった。

[0007] 本発明の目的は、磁気センサの検出精度の低下を抑制できるモータ駆動装

置およびパワーステアリング装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明では、マグネットの外周側に、マグネットと一体に回転する磁性材料製のマグネット側遮蔽部材を設けた。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例１の電動パワーステアリング装置の構成図である。

[図2]実施例１のモータ制御装置19の縦断面図である。

[図3]実施例１のマグネットホルダ38の縦断面図である。

[図4]実施例２のマグネットホルダ52の縦断面図である。

[図5]実施例３のマグネットホルダ54の縦断面図である。

[図6]実施例４の基板側カバー57の縦断面図である。

[図7]実施例５の基板側カバー60の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 〔実施例１〕

図１は、実施例１の電動パワーステアリング装置の構成図である。

[0011] 操舵機構1は、ステアリングホイール2の回転に伴い前輪（転舵輪）3,3を転舵させるもので、ラック＆ピニオン式のステアリングギア4を有する。ステアリングギア4のピニオンギア5は、ステアリングシャフト6を介してステアリングホイール2と連結されている。ステアリングギア4のラックギア7は、ラック軸8に設けられている。ラック軸8の両端は、タイロッド9,9を介して前輪3,3と連結されている。ステアリングシャフト6には、減速機10を介して電動モータ11が連結されている。減速機10は、ウォーム12とウォームホイール13とで構成されている。ウォーム12は電動モータ11のモータシャフト14と一体に設けられている。モータシャフト14からの回転トルクは、減速機10を介してステアリングシャフト6に伝達される。ステアリングシャフト6には、操舵トルクを検出するトルクセンサ15が設けられている。電動モータ11には、ECU（マイクロコンピュータ）16および回転角センサ17が一体に設けられている。回転角センサ17は、電動モータ11のモータ回転角を検出する。ECU16は、操舵ト

ルクとモータ回転角とに加え、車速センサ18により検出された車速に基づいて、電動モータ11の駆動電流を制御し、操舵機構1に操舵補助力を付与する。

[0012] 図２は、実施例１のモータ制御装置19の縦断面図である。

[0013] 実施例１のモータ制御装置19は、電動モータ11と制御基板（電力制御部）20とパワー基板（電力供給部）21とが一体に設けられた機電一体型のモータ制御装置である。図２において、モータシャフト14の回転軸0の方向をx軸とし、紙面下側を正方向とする。

[0014] ハウジング22は、略円筒状に形成されている。ハウジング22の内部には、電動モータ11を収容するモータ要素収容部23と、制御基板20およびパワー基板21を収容する制御基板収容部24とが設けられている。モータ要素収容部23は制御基板収容部24のx軸正方向側に設けられている。

[0015] ［モータ要素収容部］

モータ要素収容部23には、上述したように、電動モータ11が収容されている。電動モータ11は、モータシャフト14と、モータロータ25と、モータステータ26とから構成される。モータシャフト14は、鉄系材料で形成されている。モータシャフト14のx軸正方向側は、ハウジング22の正面部27に形成された開口部28を貫通し、正面部27よりもx軸正方向側へ突出している。モータシャフト14は、１対のボールベアリング29,30によりハウジング22に対し回動可能に支持されている支持されている。ボールベアリング29は、正面部27に支持されている。ボールベアリング30は、隔壁（ベアリング支持部）31に支持されている。隔壁31は、ハウジング22の側面部32に固定されている。隔壁31により、モータ要素収容部23と制御基板収容部24とが画成されている。モータシャフト14のx軸負方向側は、ベアリング支持部31に形成された開口部34を貫通し、ベアリング支持部31よりもx軸負方向側（モータ要素収容部23側）へ突出している。

[0016] モータロータ25は、モータシャフト14と一体に回転する。モータステータ26は、通電されることによりモータロータ25を回転駆動させる。モータステータ26は、ハウジング22の側面部32に固定されている。モータステータ26は、

電磁鋼板が積層されたコアと、インシュレータを介してコアに巻回されたコイルとから構成されている。なお、実施例１の電動モータ11は三相ブラシレスモータであり、コアおよびコイルはU,V,W各相の倍数だけ設けられている。

[0017] ［制御基板収容部］

制御基板収容部24には、上述したように、制御基板20とパワー基板21とが収容されている。制御基板20およびパワー基板21は、ハウジング22に固定された図外の支持部材を介してハウジング22のx軸方向同一位置に配置されている。制御基板20とパワー基板21とは、例えばワイヤボンディングやフラットケーブル等の手段により電気的に接続されている。

[0018] 制御基板20は、ECU16を構成するCPUや回転角センサ17等を実装し、各センサ値に基づいてモータステータ26に供給される電力を制御する。回転角センサ17は、制御基板20のx軸正方向側面35に実装されている。回転角センサ17の中心には、モータシャフト14の回転軸Oが通過する。回転角センサ17は、モータシャフト14と一体に回転するマグネット45と対向する位置に設けられている。回転角センサ17は、マグネット45の磁界の大きさまたは方向の変化を検出することにより、モータロータ25の回転角を検出する磁気センサである。以下、回転角センサ17を磁気センサ17という。

[0019] パワー基板21は、パワー素子（スイッチング素子）やコンデンサ等を実装し、外部から供給された電力を、バスバー（電力供給線）36を介してモータステータ26に供給する。バスバー36は、U,V,W各相でそれぞれ設けられ、各相のコイルと接続されている。

[0020] ［マグネットホルダ］

図３は、実施例１のマグネットホルダ（マグネット側遮蔽部材）38の縦断面図である。

[0021] モータシャフト14のx軸負方向側端部37には、マグネットホルダ38が設けられている。マグネットホルダ38は、モータシャフト14と同一の鉄系材料を用いて円筒状に形成されている。マグネットホルダ38は、シャフト固定孔39とマグネット収容凹部40とを有する。シャフト固定孔39は、マグネットホルダ3

8のx軸正方向側端面41からx軸負方向側へ向かって延びている。シャフト固定孔39の中心は、マグネットホルダ38の中心、すなわち、モータシャフト14の回転軸Oと一致している。シャフト固定孔39には、モータシャフト14のx軸負方向側端部37が圧入により固定されている。モータシャフト14のx軸負方向側端縁42は、シャフト固定孔39の底部43と当接している。

[0022] マグネット収容凹部40は、マグネットホルダ38のx軸負方向側端面44からx軸正方向側へ向かって延びている。マグネット収容凹部40の中心は、マグネットホルダ38の中心と一致している。マグネット収容凹部40には、マグネット45が例えば接着剤を用いて取り付けられている。マグネット45のx軸正方向側端縁46は、マグネット収容凹部40の底部47と当接している。底部47は、マグネット45のx軸正方向端部を包囲している。また、マグネット45の側面50は、マグネット収容凹部40の側面51により包囲されている。マグネット45のx軸負方向側端縁48とマグネットホルダ38の側面51のx軸負方向側端面44とのx軸方向位置は同一である。シャフト固定孔39とマグネット収容凹部40との間には、貫通孔49が設けられている。貫通孔49は、シャフト固定孔39よりも小径に設定されている。

[0023] マグネット45は、モータシャフト14の回転軸Oを挟んで対向する位置にN極とS極を有する両面４極の円柱型磁石である。マグネット45のN極およびS極は、例えば、着磁ヨークを用い、モータシャフト14の回転軸Oの方向に発生する磁界により着磁されることによって形成されている。

[0024] マグネットホルダ38は、バスバー36と磁気センサ17との間の最短距離L_1が、バスバー36とマグネットホルダ38との間の最短距離L_2よりも大きくなるように設定されている。また、マグネットホルダ38は、バスバー36と磁気センサ17との間の距離が最短距離L_1となるバスバー36の位置とマグネットホルダ38との間の距離L_3が、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の最短距離L_4よりも大きくなるように設定されている。

[0025] 次に、作用を説明する。

[0026] ［マグネットホルダによる磁気センサの検出精度の向上］

実施例１では、マグネット45の外周側に、マグネット45と一体に回転する磁性材料製のマグネットホルダ38を設けた。バスバー36に大電流が流れたとき、マグネットホルダ38はバスバー36から発生する磁界を吸収するため、マグネット45が発生する磁界に対するバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。これにより、磁気センサ17の検出精度を向上できる。

[0027] マグネット45のN極およびS極は、モータシャフト14の回転軸Oの方向（x軸方向）に発生する磁界により着磁されることにより形成される。つまり、マグネット45はx軸方向に着磁されている。実施例１では、マグネット45の外周側を磁性材料製のマグネットホルダ38で包囲している。ここで、仮にマグネット45をx軸と直交する方向（径方向）に着磁した場合を想定する。この場合、マグネット45の磁界は、マグネット45の外周側から主に発生する。よって、発生した磁界の多くがマグネットホルダ38に吸収されるため、マグネット45の発生磁界が低下し、磁気センサ17の検出精度低下を招く。これに対し、マグネット45をx軸方向に着磁した場合、マグネット45の磁界は、磁気センサ17と対向する側から主に発生するため、径方向着磁の場合と比較して、マグネットホルダ38に吸収される磁界を少なくできる。つまり、マグネット45の外周側を磁性材料製のマグネットホルダ38で包囲したことによるマグネット45の発生磁界の低下を抑制できる。

[0028] マグネットホルダ38は、バスバー36と磁気センサ17との間の最短距離L_1が、バスバー36とマグネットホルダ38との間の最短距離L_2よりも大きくなるように設けられる。すなわち、$L_1 > L_2$となるようにマグネットホルダ38を設けることで、バスバー36からの磁界は、磁気センサ17よりも近いマグネットホルダ38に先に吸収されるため、磁気センサ17に到達するバスバー36からの磁界を抑制できる。

[0029] また、マグネットホルダ38は、バスバー36と磁気センサ17との間の距離が最短距離L_1となるバスバー36の位置とマグネットホルダ38との間の距離L_3が、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の最短距離L_4よりも大きくなるように設けられる。すなわち、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の距離L_4

を十分に小さくすることで、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の隙間から入り込むバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。

[0030] マグネットホルダ38は、マグネット45のx軸正方向側端縁46を包囲する底部47を有する。マグネット45のx軸正方向側端縁46を磁性材料製のマグネットホルダ38で塞ぐことにより、マグネット45のモータシャフト14側におけるバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。

[0031] マグネットホルダ38は、マグネット45のx軸方向全域を包囲するように設けられた側面51を有する。マグネット45のx軸方向全域を磁性材料製のマグネットホルダ38で塞ぐことにより、マグネット45のx軸方向全域においてバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。

[0032] ［マグネットと磁性材料との一体回転による磁気センサの検出精度低下の抑制］

実施例１のマグネットホルダ38は磁性材料で形成されているため、マグネット45により磁化される可能性がある。しかしながら、実施例１のマグネットホルダ38は、モータ駆動時にマグネット45と一体に回転するため、マグネットホルダ38から発生する磁界の位相は、マグネット45から発生する磁界の位相と常に一致している。つまり、マグネットホルダ38が磁化された際の磁気センサ17の検出精度に与える影響が小さいため、磁気センサ17の検出精度の低下を抑制できる。

[0033] ［共用化による部品点数削減］

マグネットホルダ38は、マグネット45を収容するマグネット収容凹部40を有する。よって、マグネットホルダ38自身がマグネット収容凹部40を有する構成としたことにより、別途マグネット固定部材を設ける必要が無く、部品点数増を抑制できる。

[0034] マグネットホルダ38は、底部47に設けられたシャフト固定孔39を有し、シャフト固定孔39にモータシャフト14が圧入されることによりマグネットホルダ38をモータシャフト14に固定する。よって、マグネットホルダ38とモータシャフト14とを直接、圧入により固定することにより、別途、結合部材を設

ける必要が無く、部品点数を削減できる。

[0035] ［圧入時のマグネット保護］

マグネットホルダ38には、マグネット収容凹部40とシャフト固定孔39との間に、シャフト固定孔39よりも小径の貫通孔49が設けられている。マグネットホルダ38にモータシャフト14を圧入する際は、モータシャフト14のx軸負方向側端縁42は、シャフト固定孔39の底部43と突き当て状態となる。つまり、モータシャフト14とマグネット45との接触を回避でき、マグネット45が直接押圧荷重を受けないため、押圧時のマグネット45の損傷を抑制できる。

[0036] ［同一素材の使用によるしめしろの減少の抑制］

マグネットホルダ38およびモータシャフト14は同一の鉄系材料によって形成される。つまり、マグネットホルダ38とモータシャフト14の線膨張係数が同一であるため、両者の温度変化に対する変形量はほぼ一致する。よって、温度変化に伴うしめしろの減少を防ぎ、モータシャフト14のマグネットホルダ38への圧入が緩むのを抑制できる。

[0037] ［操舵フィールの向上］

上述したように、実施例１のモータ制御装置19では、マグネット45の外周側に、マグネット45と一体に回転する磁性材料製のマグネットホルダ38を設けたことにより、磁気センサ17の検出精度の向上を実現している。この結果、磁気センサ17の検出値（モータ回転角）を用いて電動モータ11を制御する電動パワーステアリング装置において、電動モータ11の制御性を向上できる。これにより、操舵機構1に付与される操舵補助力が滑らかとなり、操舵フィールを向上できる。

[0038] 実施例１では、以下に列挙する効果を奏する。

[0039] （1）モータ要素収容部23と制御基板収容部24と、を有するハウジング22と、モータ要素収容部23内に設けられ回転自在に支持されたモータシャフト14と、モータシャフト14と一体に回転するようにモータ要素収容部23内に設けられたモータロータ25と、モータ要素収容部23内に設けられ、通電されることによりモータロータ25を回転駆動させるモータステータ26と、制御基板収

容部24内に設けられ、モータステータ26に電力を供給するパワー基板21と、モータステータ26とパワー基板21とを接続し、パワー基板21からの電力をステータに供給するバスバー36と、モータシャフト14の１対の端部のうち、制御基板収容部24側に設けられ、モータシャフト14の回転軸Oを挟んで対向する位置にN極とS極を有するマグネット45と、制御基板収容部24内であって、マグネット45と対向する位置に設けられ、モータシャフト14の回転に伴うマグネット45の磁界の大きさまたは方向の変化を検出することによりモータシャフト14と一体に回転するモータロータ25の回転角を検出する磁気センサ17と、制御基板収容部24内に設けられ、モータロータ25の回転角に基づきバスバー36からモータステータ26に供給される電力を制御する制御基板20と、モータシャフト14の回転軸Oを基準としたとき、マグネット45の外周側であって、マグネット45と一体に回転するように設けられ、磁性材料で形成されたマグネットホルダ38と、を有する。

よって、マグネット45が発生する磁界に対するバスバー36からの磁界の影響を抑制できるため、磁気センサ17の検出精度を向上できる。

また、マグネットホルダ38が磁化された際の磁気センサ17の検出精度に与える影響を小さくでき、磁気センサ17の検出精度の低下を抑制できる。

[0040] (2) マグネット45のN極およびS極は、モータシャフト14の回転軸Oの方向に発生する磁界により着磁されることにより形成される。

よって、マグネット45の外周側を磁性材料製のマグネットホルダ38で包囲したことによるマグネット45の発生磁界の低下を抑制できる。

[0041] (3) マグネットホルダ38は、バスバー36と磁気センサ17との間の最短距離L_1が、バスバー36とマグネットホルダ38との間の最短距離L_2よりも大きくなるように設けられる。

よって、磁気センサ17に到達するバスバー36からの磁界を抑制できる。

[0042] (4) マグネットホルダ38は、バスバー36とマグネットホルダ38との間の距離L_3が、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の距離L_4よりも大きくなるように設けられる。

よって、マグネットホルダ38と磁気センサ17の間から入り込むバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。

[0043] (5) モータシャフト14の回転軸0の方向を軸方向としたとき、マグネットホルダ38は、マグネット45の軸方向両端部のうちモータシャフト側の端部を包囲する底部47を有する。

よって、マグネット45のモータシャフト14側におけるバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。

[0044] (6) マグネットホルダ38は、マグネット45を収容するマグネット収容凹部40を有する。

よって、別途マグネット固定部材を設ける必要が無いため、部品点数を削減できる。

[0045] (7) ステアリングホイール2の回転に伴い転舵輪を転舵させる操舵機構1と、モータ要素収容部23と制御基板収容部24と、を有するハウジング22と、モータ要素収容部23内に設けられ回転自在に支持されたモータシャフト14と、モータシャフト14と一体に回転するようにモータ要素収容部23内に設けられたモータロータ25と、モータ要素収容部23内に設けられ、通電されることによりモータロータ25を回転駆動させるモータステータ26と、制御基板収容部24内に設けられ、モータステータに電力を供給するパワー基板21と、モータステータ26とパワー基板21とを接続し、パワー基板21からの電力をモータステータ26に供給するバスバー36と、モータシャフト14の１対の端部のうち、制御基板収容部24側に設けられ、モータシャフト14の回転軸0を挟んで対向する位置にN極とS極を有するマグネット45と、制御基板収容部24内であって、マグネット45と対向する位置に設けられ、モータシャフト14の回転に伴うマグネット45の磁界の大きさまたは方向の変化を検出することによりモータシャフト14と一体に回転するモータロータ25の回転角を検出する磁気センサ17と、制御基板収容部24内に設けられ、モータロータ25の回転角に基づきパワー基板21からモータステータ26に供給される電力を制御する制御基板20と、モータシャフト14の回転軸0を基準としたとき、マグネット45の外周側であって

、マグネット45と一体に回転するように設けられ、磁性材料で形成されたマグネットホルダ38と、モータシャフト14と操舵機構1の間に設けられ、モータシャフト14からの回転トルクを操舵機構1に伝達することにより操舵機構1に操舵力を付与させる減速機10と、を有する。

よって、マグネット45が発生する磁界に対するバスバー36からの磁界の影響を抑制できるため、磁気センサ17の検出精度を向上できる。

また、マグネットホルダ38が磁化された際の磁気センサ17の検出精度に与える影響が小さいため、磁気センサ17の検出精度の低下を抑制できる。

さらに、電動モータ11の制御性を向上できる結果、操舵機構1に付与される操舵補助力が滑らかとなり、操舵フィールを向上できる。

[0046] 〔実施例２〕

図４は、実施例２のマグネットホルダ52の縦断面図である。

[0047] 図４に示すように、実施例２のマグネットホルダ（マグネット側遮蔽部材）52は、側面51のx軸負方向側端面53がマグネット45のx軸負方向側端縁48よりもx軸負方向側へ突出している点で実施例１と相違する。

[0048] その他の構成は実施例１と同じであるため、図示ならびに説明は省略する。

[0049] 次に、作用を説明する。

[0050] ［マグネットホルダによる磁気センサの検出精度の向上］

実施例２のマグネットホルダ52は、側面51のx軸負方向側端面53がマグネット45のx軸負方向側端縁48よりもx軸負方向側、すなわち、磁気センサ17側へ突出している。このため、実施例１の場合と比較して、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の隙間を小さくできるため、バスバー36からの磁界の影響をさらに抑制できる。

[0051] ［共用化による部品点数の削減］

マグネットホルダ52は、モータシャフト14が圧入されることによりマグネットホルダ52をモータシャフト14に固定するシャフト固定孔39を有する。よって、実施例１と同様に、マグネットホルダ38とモータシャフト14とを直接

、圧入により固定することにより、別途、結合部材を設ける必要が無く、部品点数を削減できる。

[0052] ［圧入時のマグネット保護］

モータシャフト14をシャフト固定孔39に圧入する際は、マグネット45よりも突出するように形成されたマグネットホルダ52のx軸負方向側端面53を押圧することで、マグネット45が直接押圧荷重を受けないため、押圧時におけるマグネット45の損傷を抑制できる。

[0053] 実施例２では、実施例１の効果(1)～(7)に加え、以下に列挙する効果を奏する。

[0054] (8) マグネットホルダ52は、マグネット45のx負方向側端縁48よりもx軸負方向側へ突出するように設けられる。

よって、バスバー36からの磁界の影響をさらに抑制できる。

[0055] (9) マグネットホルダ52は、モータシャフト14が圧入されることによりマグネットホルダ52をモータシャフト14に固定するシャフト固定孔39を有する。

よって、マグネットホルダ52とモータシャフト14とを直接、圧入により固定することにより、別途、結合部材を設ける必要が無く、部品点数を削減できる。

また、モータシャフト14をシャフト固定孔39に圧入する際は、マグネット45が直接押圧荷重を受けないため、押圧時におけるマグネット45の損傷を抑制できる。

[0056] 〔実施例３〕

図５は、実施例３のマグネットホルダ54の縦断面図である。

[0057] 図５に示すように、実施例３のマグネットホルダ（マグネット側遮蔽部材）54は、図１に示した実施例１のマグネットホルダ38の貫通孔49を無くし、シャフト固定孔39をマグネット収容凹部40の底部47まで延長した点で実施例１と相違する。

[0058] その他の構成は実施例１と同じであるため、図示ならびに説明は省略する

。

[0059] 実施例３では、上記のように構成したため、貫通孔49を作成する工程を省略できるため、工数削減に寄与できる。また、実施例１のマグネットホルダ38に対し、貫通孔49を設けていない分だけマグネットホルダ54のx軸方向寸法を短縮できる。

[0060] 〔実施例４〕

図６は、実施例４の基板側カバー57の縦断面図である。

[0061] 実施例４のモータ制御装置19は、制御基板20のx軸負方向側面56に基板側カバー（基板側遮蔽部材）57を設けた点で実施例１と相違する。

[0062] 基板側カバー57は、モータシャフト14の回転軸Oと直交する方向、すなわち、x軸と直交する方向において、磁気センサ17とオーバーラップするように配置されている。基板側カバー57は、磁性材料を用い、半田付け部58と離間部59とが一体成型された有底の四角筒状に形成されている。半田付け部58は、x軸負方向側面56からx軸負方向側に延在されている。半田付け部58は、x軸正方向側端部を制御基板20と半田付けされている。離間部59は、半田付け部58のx軸負方向側端部に設けられ、x軸と直交する方向に延在されている。離間部59は、x軸方向において、制御基板20と離間している。基板側カバー57には、半田付けの濡れ性を向上させるために、メッキ処理が施されている。

[0063] 基板側カバー57およびマグネットホルダ38は、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の最短距離L_4が基板側カバー57とマグネットホルダ38との間の最短距離L_5よりも大きくなるように設けられている。

[0064] その他の構成は実施例１と同じであるため、図示ならびに説明は省略する。

[0065] 次に、作用を説明する。

[0066] ［基板側カバーによる磁気センサの検出精度の向上］

実施例４では、制御基板20の磁気センサ17の反対側に、モータシャフト14の回転軸と直交する方向において磁気センサ17とオーバーラップするように設けられ、磁性材料で形成された基板側カバー57を設けた。バスバー36に大

電流が流れたとき、基板側カバー57はバスバー36から発生する磁界を吸収するため、マグネット45が発生する磁界に対するバスバー36からの磁界の影響を抑制できる。これにより、磁気センサ17の検出精度を向上できる。

[0067] 基板側カバー57およびマグネットホルダ38は、マグネットホルダ38と磁気センサ17との間の最短距離L_4が基板側カバー57とマグネットホルダ38との間の最短距離L_5よりも大きくなるように設けられる。すなわち、基板側カバー57とマグネットホルダ38との間の最短距離L_5を十分に小さくすることで、基板側カバー57とマグネットホルダ38との間の隙間から磁気センサ17側へ侵入するバスバー36からの磁界を基板側カバー57とマグネットホルダ38のどちらかで吸収できる。

[0068] [離間部による基板側カバー磁化時の磁気センサの検出精度低下の抑制]

実施例４の基板側カバー57は磁性材料で形成されているため、マグネット45により磁化される可能性がある。しかしながら、実施例４の基板側カバー57は、x軸方向において制御基板20と離間する離間部59を有するため、基板側カバー57が磁化された際の磁気センサ17に与える影響を抑制できる。

[0069] [半田付けによる組み付け容易性の向上]

基板側カバー57は、制御基板20に半田付けされる。これにより、基板側カバー57を容易に制御基板20に固定できる。

[0070] [一体化による部品点数の削減]

基板側カバー57は、モータシャフト14の回転軸Oの方向において制御基板20と離間する離間部59と、離間部59と一体成型され、制御基板20に半田付けされる半田付け部58とを有する。よって、半田付け部58と離間部59とを個別に設ける場合と比較して、部品点数を削減できる。

[0071] [メッキ処理による基板側カバーとの結合力の向上]

基板側カバー57は、半田付けの濡れ性を向上させるメッキ処理が施されているため、制御基板20との結合力を向上できる。

[0072] 実施例４では、実施例１の効果(1)～(7)に加え、以下の効果を奏する。

[0073] (10) モータ要素収容部23と制御基板収容部24と、を有するハウジング22と

、モータ要素収容部23内に設けられ回転自在に支持されたモータシャフト14と、モータシャフト14と一体に回転するようにモータ要素収容部23内に設けられたモータロータ25と、モータ要素収容部23内に設けられ、通電されることによりモータロータ25を回転駆動させるモータステータ26と、制御基板収容部24内に設けられ、モータステータ26に電力を供給するパワー基板21と、モータステータ26とパワー基板21とを接続し、パワー基板21からの電力をモータステータ26に供給するバスバー36と、モータシャフト14の１対の端部のうち、制御基板収容部24側に設けられ、モータシャフト14の回転軸Oを挟んで対向する位置にN極とS極を有するマグネット45と、モータシャフト14の回転軸Oに対しほぼ直交するように制御基板収容部24内に設けられた制御基板20と、マグネット45と直接対向するように制御基板20上に設けられ、モータシャフト14の回転に伴うマグネット45の磁界の大きさまたは方向の変化を検出することによりモータシャフト14と一体に回転するモータロータ25の回転角を検出する磁気センサ17と、制御基板20上に設けられ、モータロータ25の回転角に基づきパワー基板21からモータステータ26に供給される電力を制御するECU16と、制御基板20の磁気センサ17の反対側であって、モータシャフト14の回転軸と直交する方向において磁気センサ17とオーバーラップするように設けられ、磁性材料で形成された基板側カバー57と、を有する。

よって、マグネット45が発生する磁界に対するバスバー36からの磁界の影響を抑制できるため、磁気センサ17の検出精度を向上できる。

[0074] 〔実施例５〕

図７は、実施例５の基板側カバー60の縦断面図である。

[0075] 図７に示すように、基板側カバー（基板側遮蔽部材）60は、半田付け部58のx軸正方向側端部に、x軸と直交方向に延在するフランジ部61を設けた点で実施例４と相違する。

[0076] 基板側カバー60は、制御基板20に対し、フランジ部61を半田付けされている。

[0077] その他の構成は実施例４と同じであるため、図示ならびに説明は省略する

。

[0078] 実施例５では、上記のように構成したため、制御基板20との接合面積を大きくできる。よって、制御基板20との結合力を向上できると共に、半田付け作業の容易化を図ることができる。

[0079] （他の実施例）

以上、本発明を実施するための形態を、実施例に基づいて説明したが、本発明の具体的な構成は、実施例に示した構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

[0080] 実施例３ないし５の構成に実施例２のマグネットホルダ52を適用してもよい。

[0081] 実施例４ないし５の構成に実施例３のマグネットホルダ54を適用してもよい。

[0082] 以下に、実施例から把握される技術的思想の例について説明する。

[0083] (a)モータ制御装置において、

前記モータシャフトの回転軸の方向を軸方向としたとき、前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネットの前記軸方向全域を包囲するように設けられる、モータ制御装置。

よって、マグネットの軸方向全域において電力供給線からの磁界の影響を抑制できる。

[0084] (b) (a)に記載のモータ制御装置において、

前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネットの前記軸方向両端部のうち前記磁気センサ側の端部よりも突出するように設けられる、モータ制御装置。

よって、電力供給線からの磁界の影響をさらに抑制できる。

[0085] (c) (b)に記載のモータ制御装置において、

前記マグネット側遮蔽部材は、前記モータシャフトが圧入されることにより前記マグネット側遮蔽部材を前記モータシャフトに固定するシャフト固定孔を有する、モータ制御装置。

よって、マグネット側遮蔽部材とモータシャフトとを直接、圧入により固定することにより、別途、結合部材を設ける必要が無く、部品点数増を抑制できる。

モータシャフトをシャフト固定孔に圧入する際は、マグネットが直接押圧荷重を受けないため、押圧時におけるマグネットの損傷を抑制できる。

[0086] (d)モータ制御装置において、

前記マグネット側遮蔽部材は、前記底部に設けられ、前記モータシャフトが圧入されることにより前記マグネット側遮蔽部材を前記モータシャフトに固定するシャフト固定孔を有することを特徴とするモータ制御装置。

よって、マグネット側遮蔽部材とモータシャフトとを直接、圧入により固定することにより、別途、結合部材を設ける必要が無いため、部品点数増を抑制できる。

[0087] (e) (d)に記載のモータ制御装置において、

前記マグネット側遮蔽部材および前記モータシャフトは鉄系材料によって形成される、モータ制御装置。

よって、マグネット側遮蔽部材とモータシャフトが共に鉄系材料で形成され、線膨張係数が同じかまたは近いため、モータシャフトのマグネット側遮蔽部材への圧入が緩むのを抑制できる。

[0088] (f) モータ制御装置において、

前記基板側遮蔽部材は、前記モータシャフトの回転軸の方向において前記制御基板と離間する離間部を有する、モータ制御装置。

よって、基板側遮蔽部材が磁化された場合の基板側遮蔽部材から発生する磁界による磁気センサへの影響を抑制することができる。

[0089] (g)モータ制御装置において、

前記モータシャフトの回転軸を基準としたとき、前記マグネットの外周側であって、前記マグネットと一体に回転するように設けられ、磁性材料で形成されたマグネット側遮蔽部材を有し、

前記基板側遮蔽部材および前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネット

側遮蔽部材と前記磁気センサの間の最短距離が前記基板側遮蔽部材と前記マグネット側遮蔽部材の間の最短距離よりも大きくなるように設けられる、モータ制御装置。

よって、基板側遮蔽部材とマグネット側遮蔽部材の間の距離を十分小さくすることにより、基板側遮蔽部材とマグネット側遮蔽部材の間の隙間を介して磁気センサ側へ侵入する電力供給線からの磁界を基板側遮蔽部材とマグネット側遮蔽部材のどちらかで吸収できる。

[0090] (h)モータ制御装置において、前記基板側遮蔽部材は、前記制御基板に半田付けされる、モータ制御装置。

よって、基板側遮蔽部材を容易に制御基板に固定できる。

[0091] (i)(h)に記載のモータ制御装置において、

前記基板側遮蔽部材は、前記モータシャフトの回転軸の方向において前記制御基板と離間する離間部と、前記離間部と一体成型され、前記制御基板に半田付けされる半田付け部と、を有する、モータ制御装置。

よって、離間部と半田付け部を一体成型したことにより、部品点数の削減を図ることができる。

[0092] (j)(h)に記載のモータ制御装置において、

前記基板側遮蔽部材は、半田付けの濡れ性を向上させるメッキ処理が施される、モータ制御装置。

よって、半田付けの濡れ性を向上させるメッキ処理を施すことにより、基板側遮蔽部材の結合力を向上できる。

[0093] (k)パワーステアリング装置において、

前記マグネット側遮蔽部材は、前記電力供給線と前記磁気センサとの間の最短距離が、前記電力供給線と前記マグネット側遮蔽部材との間の最短距離よりも大きくなるように設けられる、パワーステアリング装置。

よって、電力供給線からの磁界は、磁気センサよりも近いマグネット側遮蔽部材に先に吸収されるため、磁気センサに到達する電力供給線からの磁界を抑制できる。

[0094] (l)パワーステアリング装置において、

前記マグネット側遮蔽部材は、前記電力供給線と前記マグネット側遮蔽部材との距離が、前記マグネット側遮蔽部材と前記磁気センサとの距離よりも大きくなるように設けられる、パワーステアリング装置。

よって、マグネット側遮蔽部材と磁気センサとの間の距離を十分に小さくすることで、マグネット側遮蔽部材と磁気センサの間から入り込む電力供給線からの磁界の影響を抑制できる。

[0095] よって、上記実施形態によれば、磁気センサの検出精度の低下を抑制できる。

[0096] 以上、本発明の幾つかの実施形態のみを説明したが、本発明の新規の教示や利点から実質的に外れることなく例示の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には容易に理解できるであろう。従って、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含むことを意図する。

[0097] 本願は、２０１４年２月４日出願の日本特許出願番号２０１４－０１９０８５号に基づく優先権を主張する。２０１４年２月４日出願の日本特許出願番号２０１４－０１９０８５号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

[0098] 特開2008-219996号公報（特許文献１）の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0099] 1 操舵機構2 ステアリングホイール3 前輪（転舵輪）10 減速機14 モータシャフト16 ECU（マイクロコンピュータ）17 回転角センサ（磁気センサ） 20 制御基板（電力制御部）21 パワー基板（電力供給部）22 ハウジング23 モータ要素収容部 24 制御基板収容部25 モータロータ 26 モータステータ 36 バスバー（電力供給線）38 マグネットホルダ（マグネット側遮蔽部材） 45 マグネット 52 マグネットホルダ（マグネット側遮蔽部材）54 マグネットホルダ（マグネット側遮蔽部材） 57 基板側カ

バー（基板側遮蔽部材）　60　基板側カバー（基板側遮蔽部材）

請求の範囲

[請求項1] モータ要素収容部と制御基板収容部と、を有するハウジングと、

前記モータ要素収容部内に設けられ回転自在に支持されたモータシャフトと、

前記モータシャフトと一体に回転するように前記モータ要素収容部内に設けられたモータロータと、

前記モータ要素収容部内に設けられ、通電されることにより前記モータロータを回転駆動させるモータステータと、

前記制御基板収容部内に設けられ、前記モータステータに電力を供給する電力供給部と、

前記モータステータと前記電力供給部とを接続し、前記電力供給部からの電力を前記モータステータに供給する電力供給線と、

前記モータシャフトの1対の端部のうち、前記制御基板収容部側に設けられ、前記モータシャフトの回転軸を挟んで対向する位置にN極とS極を有するマグネットと、

前記制御基板収容部内であって、前記マグネットと対向する位置に設けられ、前記モータシャフトの回転に伴う前記マグネットの磁界の大きさまたは方向の変化を検出することにより前記モータシャフトと一体に回転する前記モータロータの回転角を検出する磁気センサと、

前記制御基板収容部内に設けられ、前記モータロータの回転角に基づき前記電力供給部から前記モータステータに供給される電力を制御する電力制御部と、

前記モータシャフトの回転軸を基準としたとき、前記マグネットの外周側であって、前記マグネットと一体に回転するように設けられ、磁性材料で形成されたマグネット側遮蔽部材と、

を有するモータ制御装置。

[請求項2] 請求項1に記載のモータ制御装置において、前記マグネットのN極およびS極は、前記モータシャフトの回転軸の方向に発生する磁界により

着磁されることにより形成される、モータ制御装置。

[請求項3] 請求項２に記載のモータ制御装置において、前記モータシャフトの回転軸の方向を軸方向としたとき、前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネットの前記軸方向全域を包囲するように設けられる、モータ制御装置。

[請求項4] 請求項３に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネットの前記軸方向両端部のうち前記磁気センサ側の端部よりも突出するように設けられる、モータ制御装置。

[請求項5] 請求項４に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記モータシャフトが圧入されることにより前記マグネット側遮蔽部材を前記モータシャフトに固定するシャフト固定孔を有する、モータ制御装置。

[請求項6] 請求項１に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記電力供給線と前記磁気センサとの間の最短距離が、前記電力供給線と前記マグネット側遮蔽部材との間の最短距離よりも大きくなるように設けられる、モータ制御装置。

[請求項7] 請求項１に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記電力供給線と前記マグネット側遮蔽部材との距離が、前記マグネット側遮蔽部材と前記磁気センサとの距離よりも大きくなるように設けられる、モータ制御装置。

[請求項8] 請求項１に記載のモータ制御装置において、前記モータシャフトの回転軸の方向を軸方向としたとき、前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネットの前記軸方向両端部のうち前記モータシャフト側の端部を包囲する底部を有する、モータ制御装置。

[請求項9] 請求項８に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネットを収容するマグネット収容凹部を有する、モータ制御装置。

[請求項10] 請求項９に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部

材は、前記底部に設けられ、前記モータシャフトが圧入されることにより前記マグネット側遮蔽部材を前記モータシャフトに固定するシャフト固定孔を有する、モータ制御装置。

[請求項11] 請求項１０に記載のモータ制御装置において、前記マグネット側遮蔽部材および前記モータシャフトは鉄系材料によって形成される、モータ制御装置。

[請求項12] モータ要素収容部と制御基板収容部と、を有するハウジングと、

前記モータ要素収容部内に設けられ回転自在に支持されたモータシャフトと、

前記モータシャフトと一体に回転するように前記モータ要素収容部内に設けられたモータロータと、

前記モータ要素収容部内に設けられ、通電されることにより前記モータロータを回転駆動させるモータステータと、

前記制御基板収容部内に設けられ、前記モータステータに電力を供給する電力供給部と、

前記モータステータと前記電力供給部とを接続し、前記電力供給部からの電力を前記モータステータに供給する電力供給線と、

前記モータシャフトの1対の端部のうち、前記制御基板収容部側に設けられ、前記モータシャフトの回転軸を挟んで対向する位置にN極とS極を有するマグネットと、

前記モータシャフトの回転軸に対しほぼ直交するように前記制御基板収容部内に設けられた制御基板と、

前記マグネットと直接対向するように前記制御基板上に設けられ、前記モータシャフトの回転に伴う前記マグネットの磁界の大きさまたは方向の変化を検出することにより前記モータシャフトと一体に回転する前記モータロータの回転角を検出する磁気センサと、

前記制御基板上に設けられ、前記モータロータの回転角に基づき前記電力供給部から前記モータステータに供給される電力を制御するマ

イクロコンピュータと、

前記制御基板の前記磁気センサの反対側であって、前記モータシャフトの回転軸と直交する方向において前記磁気センサとオーバーラップするように設けられ、磁性材料で形成された基板側遮蔽部材と、

を有するモータ制御装置。

[請求項13] 請求項１２に記載のモータ制御装置において、前記基板側遮蔽部材は、前記モータシャフトの回転軸の方向において前記制御基板と離間する離間部を有する、モータ制御装置。

[請求項14] 請求項１２に記載のモータ制御装置は、前記モータシャフトの回転軸を基準としたとき、前記マグネットの外周側であって、前記マグネットと一体に回転するように設けられ、磁性材料で形成されたマグネット側遮蔽部材を有し、

前記基板側遮蔽部材および前記マグネット側遮蔽部材は、前記マグネット側遮蔽部材と前記磁気センサの間の最短距離が前記基板側遮蔽部材と前記マグネット側遮蔽部材の間の最短距離よりも大きくなるように設けられる、モータ制御装置。

[請求項15] 請求項１２に記載のモータ制御装置において、前記基板側遮蔽部材は、前記制御基板に半田付けされる、モータ制御装置。

[請求項16] 請求項１５に記載のモータ制御装置において、前記基板側遮蔽部材は、前記モータシャフトの回転軸の方向において前記制御基板と離間する離間部と、前記離間部と一体成型され、前記制御基板に半田付けされる半田付け部と、を有する、モータ制御装置。

[請求項17] 請求項１５に記載のモータ制御装置において、前記基板側遮蔽部材は、半田付けの濡れ性を向上させるメッキ処理が施される、モータ制御装置。

[請求項18] ステアリングホイールの回転に伴い転舵輪を転舵させる操舵機構と、

モータ要素収容部と制御基板収容部と、を有するハウジングと、

前記モータ要素収容部内に設けられ回転自在に支持されたモータシャ

フトと、

前記モータシャフトと一体に回転するように前記モータ要素収容部内に設けられたモータロータと、

前記モータ要素収容部内に設けられ、通電されることにより前記モータロータを回転駆動させるモータステータと、

前記制御基板収容部内に設けられ、前記モータステータに電力を供給する電力供給部と、

前記モータステータと前記電力供給部とを接続し、前記電力供給部からの電力を前記モータステータに供給する電力供給線と、

前記モータシャフトの1対の端部のうち、前記制御基板収容部側に設けられ、前記モータシャフトの回転軸を挟んで対向する位置にN極とS極を有するマグネットと、

前記制御基板収容部内であって、前記マグネットと対向する位置に設けられ、前記モータシャフトの回転に伴う前記マグネットの磁界の大きさまたは方向の変化を検出することにより前記モータシャフトと一体に回転する前記モータロータの回転角を検出する磁気センサと、

前記制御基板収容部内に設けられ、前記モータロータの回転角に基づき前記電力供給部から前記ステータに供給される電力を制御する電力制御部と、

前記モータシャフトの回転軸を基準としたとき、前記マグネットの外周側であって、前記マグネットと一体に回転するように設けられ、磁性材料で形成されたマグネット側遮蔽部材と、

前記モータシャフトと前記操舵機構の間に設けられ、前記モータシャフトからの回転トルクを前記操舵機構に伝達することにより前記操舵機構に操舵力を付与させる減速機と、

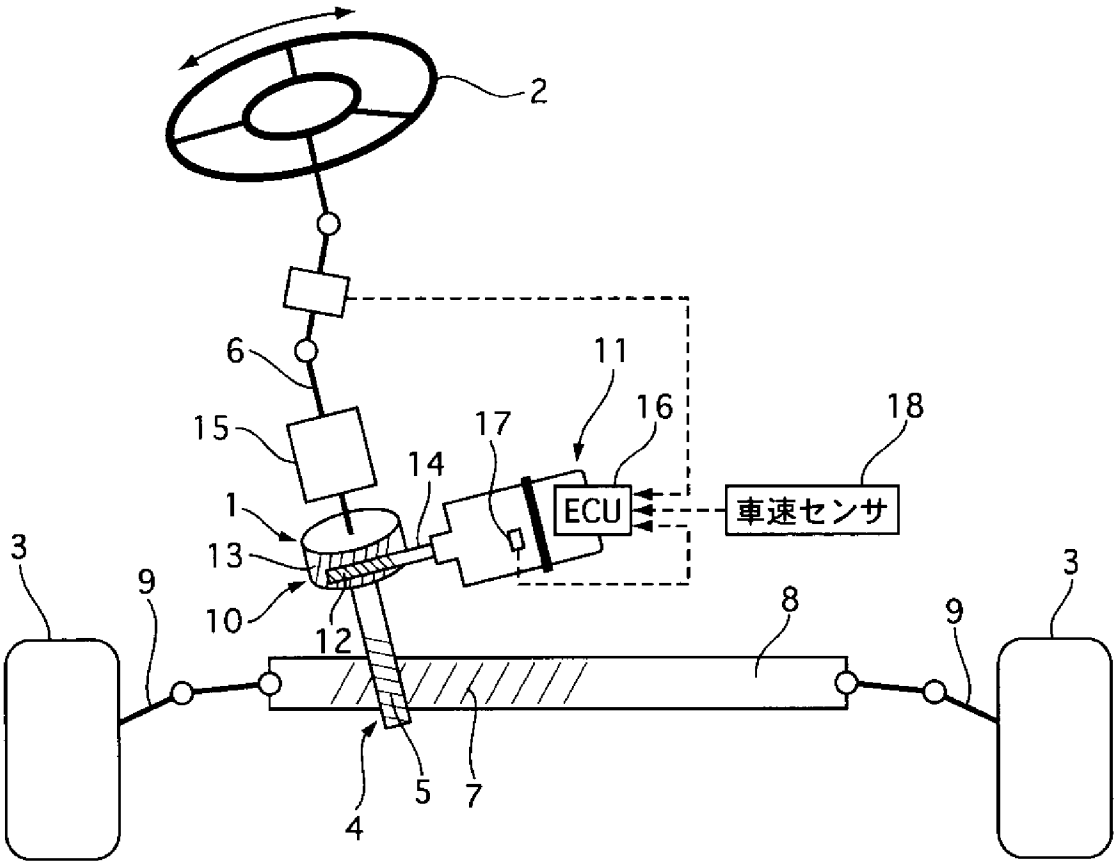
を有するパワーステアリング装置。

[請求項19] 請求項１８に記載のパワーステアリング装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記電力供給線と前記磁気センサとの間の最短距離

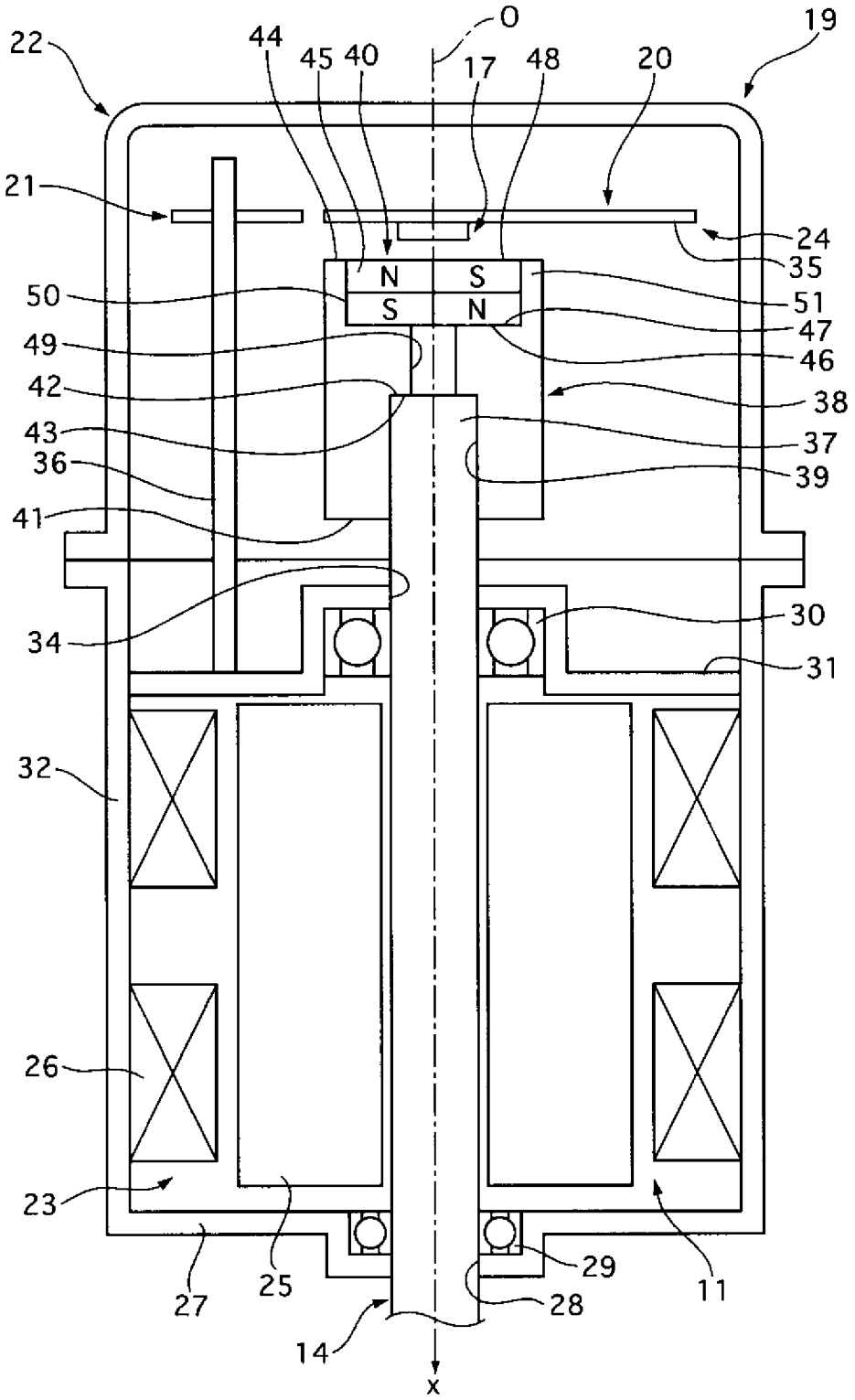
が、前記電力供給線と前記マグネット側遮蔽部材との間の最短距離よりも大きくなるように設けられる、パワーステアリング装置。

[請求項20] 請求項１８に記載のパワーステアリング装置において、前記マグネット側遮蔽部材は、前記電力供給線と前記マグネット側遮蔽部材との距離が、前記マグネット側遮蔽部材と前記磁気センサとの距離よりも大きくなるように設けられる、パワーステアリング装置。

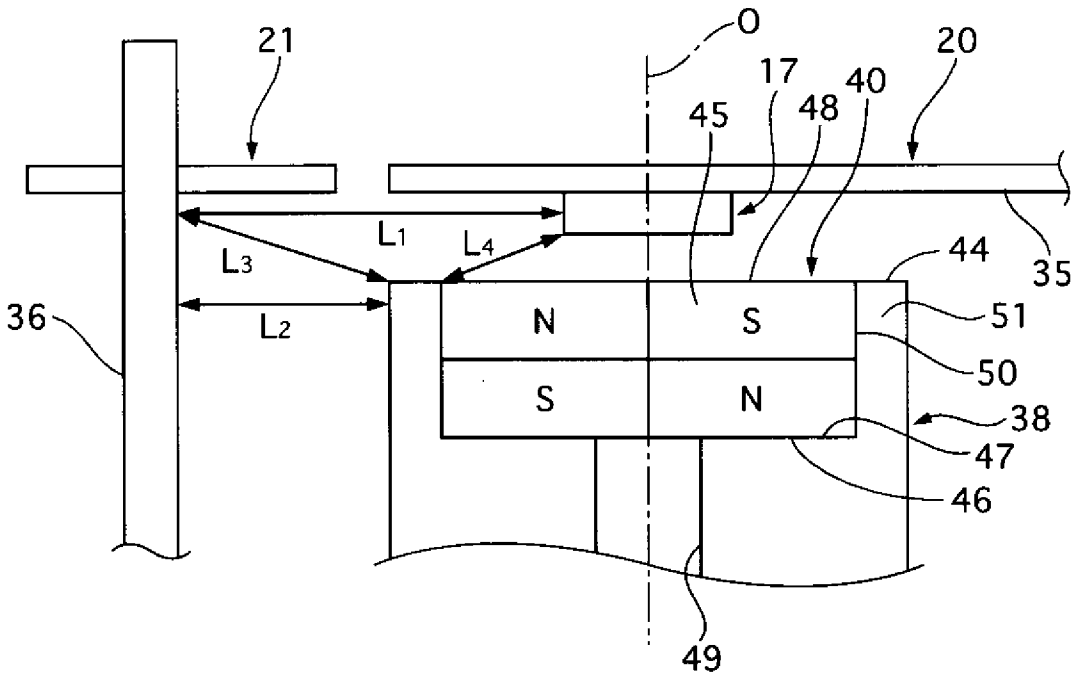
[図1]



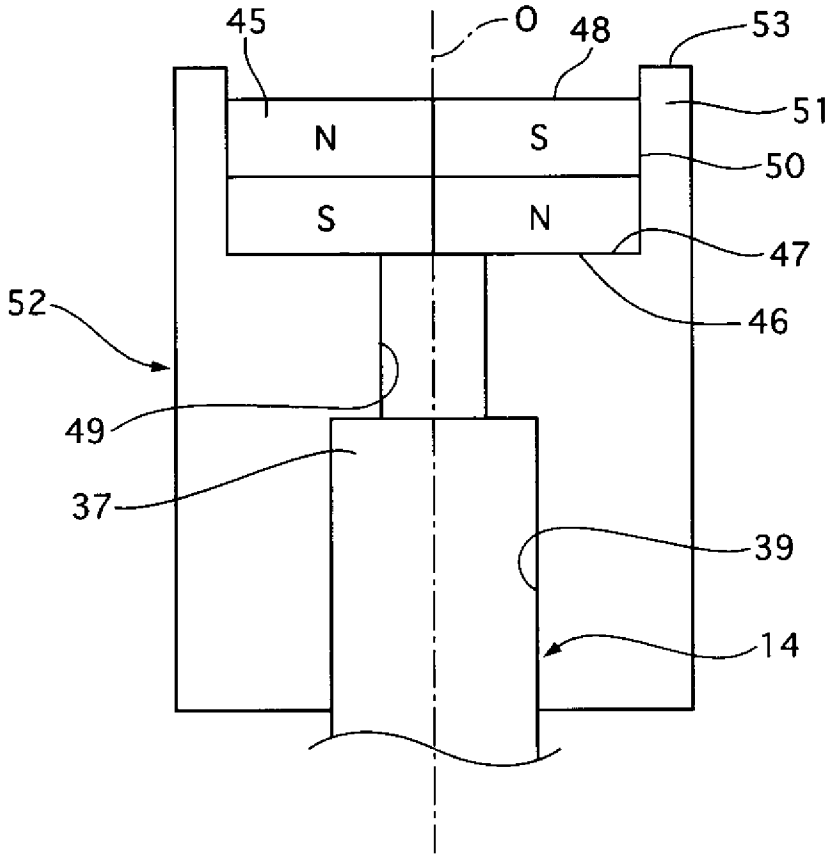
[図2]


0
19
22
44
45
40
17
48
20
21
24
35
N
S
S
N
50
51
47
49
46
42
38
43
37
36
39
41
34
30
31
32
26
23
27
25
29
28
11
14
x

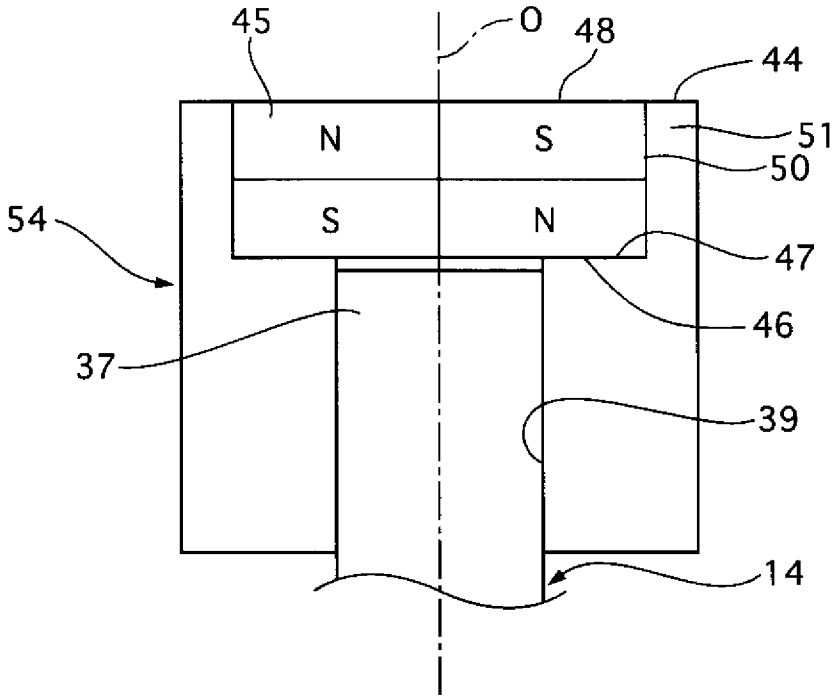
[図3]


21
O
20
17
40
48
45
35
44
51
50
38
47
46
49
36
L1
L2
L3
L4
N
S
S
N

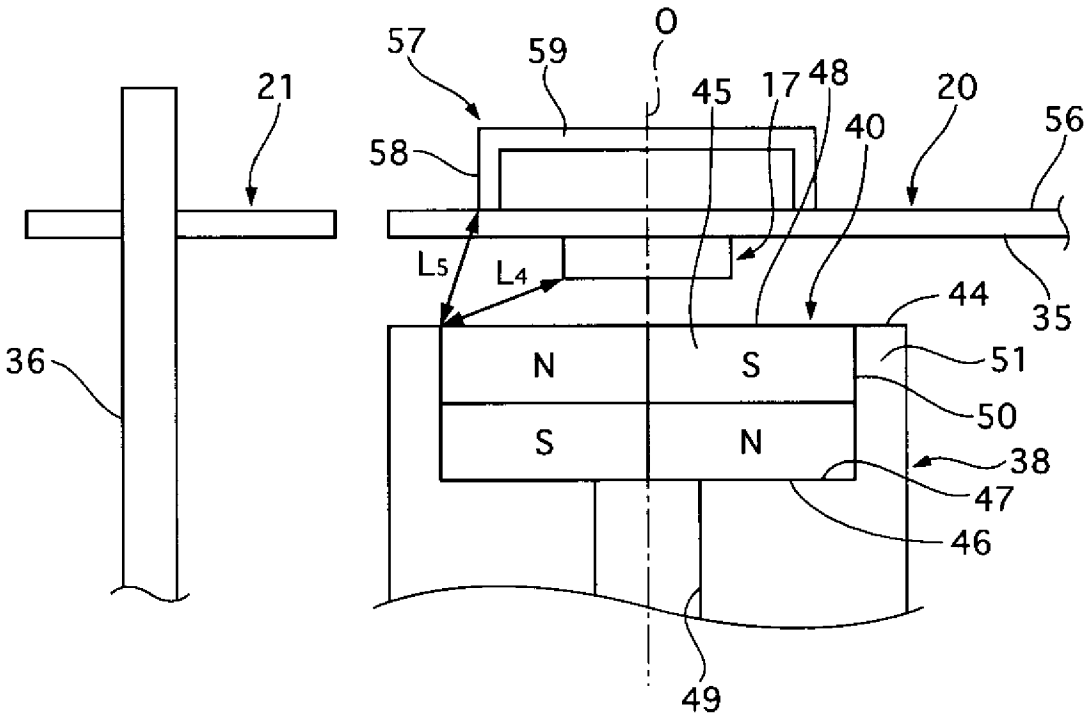
[図4]


45
O
48
53
51
50
47
46
52
49
37
39
14
N
S
S
N

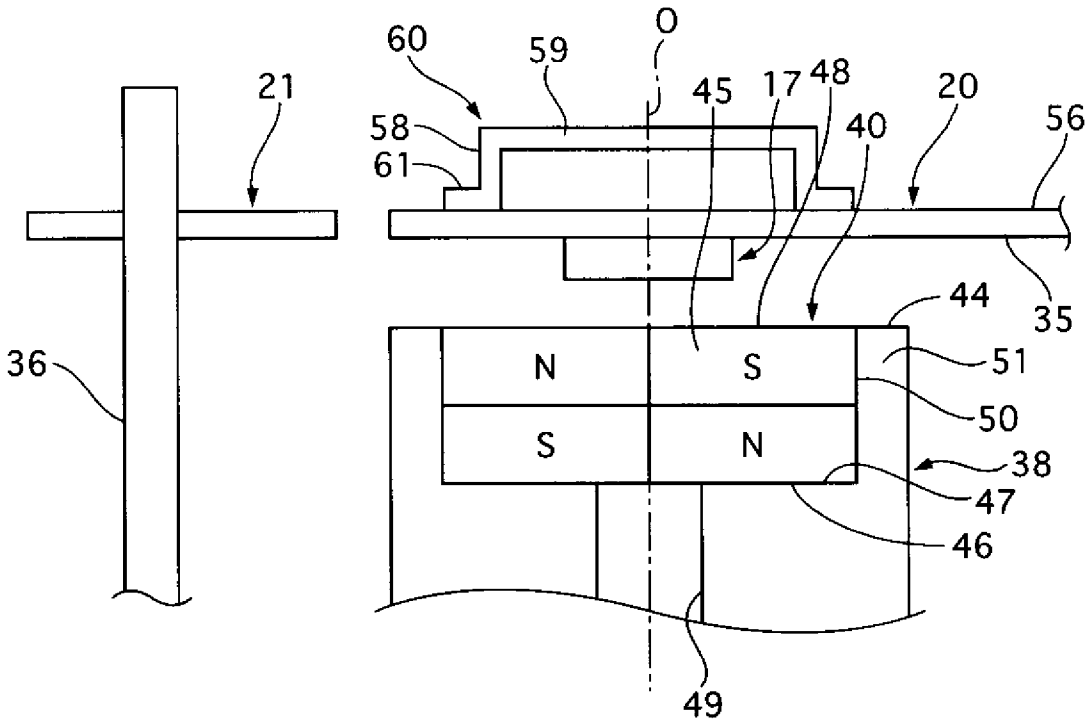
[図5]


45
O
48
44
N
S
51
50
S
N
54
47
46
37
39
14

[図6]


57
59
O
21
45
17
48
20
56
58
40
L5
L4
44
35
36
N
S
51
50
S
N
38
47
46
49

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K11/00(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)
H02K11/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2011-160636 A (Denso Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraphs [0018] to [0055]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-14,18-20 15-17
Y A	JP 2013-007731 A (Asmo Co., Ltd.), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraphs [0041] to [0050]; fig. 1 (Family: none)	1-14,18-20 15-17
Y A	JP 2007-282403 A (Asmo Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraph [0007] (Family: none)	2-5 15-17

☒ 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	Date of mailing of the international search report
06 April 2015 (06.04.15)	21 April 2015 (21.04.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-139351 A (Tokyo Cosmos Electric Co., Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraph [0003]; fig. 9 & CN 101900526 A & HK 1146112 A1	12-14 15-17
A	JP 09-116303 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 02 May 1997 (02.05.1997), paragraph [0014]; fig. 1(C) (Family: none)	15-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５２２６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K11/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 2011-160636 A (株式会社デンソー) 2011.08.18, 段落 0018-0055, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-14, 18-20 15-17
Y A	JP 2013-007731 A (アスモ株式会社) 2013.01.10, 段落 0041-0050, 図 1 (ファミリーなし)	1-14, 18-20 15-17
Y A	JP 2007-282403 A (アスモ株式会社) 2007.10.25, 段落 0007 (ファミリーなし)	2-5 15-17

☑　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	国際調査報告の発送日
０６．０４．２０１５	２１．０４．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｖ　９６５３
鈴木　重幸
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７

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 2010-139351 A (東京コスモス電機株式会社) 2010.06.24, 段落	12-14
A	0003,図9 & CN 101900526 A & HK 1146112 A1	15-17
A	JP 09-116303 A (株式会社村田製作所) 1997.05.02, 段落 0014,図1(C) (ファミリーなし)	15-17