

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/180923 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2018/011514

(22) 国際出願日:

2018年3月22日(22.03.2018)

(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:

62/479,488

2017年3月31日(31.03.2017) US

(71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 仁平 瑞貴(NIHIRA Mizuki); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 岩野 健彦(IWANO Yasuhiko); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 山下 佳明(YAMASHITA Yoshiaki); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿

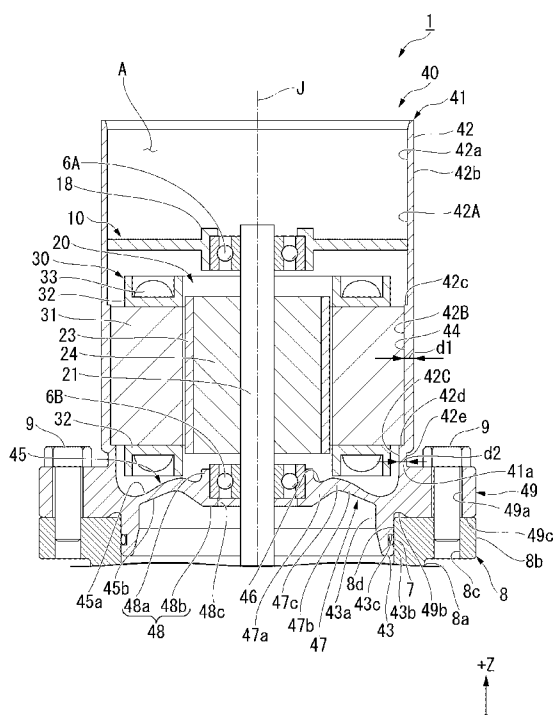
城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 新子 剛央(ATARASHI Takao); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: MOTOR

(54) 発明の名称: モータ



(57) Abstract: A motor according to an embodiment is provided with: a rotor having a shaft disposed along a center axis extending in the vertical direction, the rotor being capable of rotating about the center axis; a stator facing the rotor in the radial direction across a gap; and a housing for accommodating the rotor and the stator. The housing has: a cylindrical part extending along the center axis, the cylindrical part holding the stator in a fitting part provided on the inner peripheral surface; and a secured part positioned lower than the fitting part, the secured part projecting radially outward from the outer peripheral surface of the cylindrical part and being secured to an external device. The cylindrical part is provided with a thin-walled part at least partially positioned between the fitting part and the secured part in the axial direction, the thin-walled part extending in the circumferential direction. The thickness dimension of the thin-walled part is less than the thickness dimension of the cylindrical part at the fitting part.

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：モータの一つの態様は、上下方向に延びる中心軸に沿って配置されたシャフトを有し中心軸周りに回転可能なロータと、ロータと径方向に隙間を介して対向するステータと、ロータおよびステータを収容するハウジングと、を備える。ハウジングは、中心軸に沿って延び内周面に設けられた嵌合部においてステータを保持する筒状部と、嵌合部より下側に位置し筒状部の外周面から径方向外側に突出し外部装置に固定される固定部と、を有する。筒状部には、少なくとも一部が軸方向において嵌合部と固定部との間に位置し周方向に沿って延びる薄肉部が設けられる。薄肉部の厚さ寸法は、嵌合部における筒状部の厚さ寸法より小さい。

明 細 書

発明の名称： モータ

技術分野

[0001] 本発明は、モータに関する。

背景技術

[0002] 従来、ステータとハウジングとを焼嵌めによって固定するモータが知られている（例えば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１４－１７９５５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 焼嵌めによってステータとハウジングとを固定する場合、接着剤やネジなどの固定部材を設ける必要がないため、製造コストの削減および軽量化が期待できる一方で、焼嵌め後のハウジングが変形する場合がある。特に、ハウジングが外部装置に固定される固定部を有する場合、ハウジングの変形により、外部装置と固定部との固定が不安定となる虞がある。

[0005] 本発明の一つの態様は、上記問題点に鑑みて、ハウジングの固定部の変形を抑制できるモータの提供を目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のモータの一つの態様は、上下方向に延びる中心軸に沿って配置されたシャフトを有し前記中心軸周りに回転可能なロータと、前記ロータと径方向に隙間を介して対向するステータと、前記ロータおよび前記ステータを収容するハウジングと、を備える。前記ハウジングは、前記中心軸に沿って延び内周面に設けられた嵌合部において前記ステータを保持する筒状部と、前記嵌合部より下側に位置し前記筒状部の外周面から径方向外側に突出し外部装置に固定される固定部と、を有する。前記筒状部には、少なくとも一部

が軸方向において前記嵌合部と前記固定部との間に位置し周方向に沿って延びる薄肉部が設けられる。前記薄肉部の厚さ寸法は、前記嵌合部における前記筒状部の厚さ寸法より小さい。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によれば、ハウジングの固定部の変形を抑制できるモータが提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施形態のモータの断面図である。

[図2]図2は、一実施形態のハウジングの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るモータについて説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

[0010] 各図には、適宜Z軸を示す。各図のZ軸方向は、図1に示す中心軸Jの軸方向と平行な方向とする。また、以下の説明においては、Z軸方向の正の側（＋Z側，一方側）を「上側」と呼び、Z軸方向の負の側（－Z側，他方側）を「下側」と呼ぶ。なお、上側および下側とは、単に説明のために用いられる方向であって、実際の位置関係や方向を限定しない。また、特に断りのない限り、中心軸Jに平行な方向（Z軸方向）を単に「軸方向」又は「上下方向」と呼び、中心軸Jを中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸Jを中心とする周方向、すなわち、中心軸Jの軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。さらに、以下の説明において、「平面視」とは、軸方向から見た状態を意味する。

[0011] [モータ]

図1は、本実施形態のモータ1の断面図である。なお、図1において、モータ1に固定される外部装置8を図示する。

モータ1は、シャフト21を有するロータ20と、ステータ30と、ハウ

ジング４０と、上側ベアリング６Ａと、下側ベアリング（ベアリング）６Ｂと、ベアリングホルダ１０と、を備える。

[0012] 外部装置８は、嵌合筒部８ａと、嵌合筒部８ａの上端において嵌合筒部８ａの外周面から径方向外側に突出するフランジ部８ｂと、を有する。フランジ部８ｂには、ネジ孔８ｃが設けられる。外部装置８は、フランジ部８ｂをモータ１の固定部４９に対向させた状態で固定ボルト９をネジ孔８ｃに挿入することでハウジング４０に固定される。

[0013] [ロータ]

ロータ２０は、中心軸Ｊ周りに回転可能である。ロータ２０は、シャフト２１と、ロータコア２４と、ロータマグネット２３と、を有する。

[0014] シャフト２１は、上下方向（軸方向）に延びる中心軸Ｊを中心として、中心軸Ｊに沿って配置される。シャフト２１は、上側ベアリング６Ａと下側ベアリング６Ｂとによって、中心軸Ｊの軸周りに回転可能に支持される。シャフト２１の下端は、モータ１の下側に固定される外部装置８の内部に延びる。シャフト２１は、連結部（図示略）を介して外部装置８に動力を伝える。

[0015] ロータコア２４は、シャフト２１に固定される。ロータコア２４は、シャフト２１を周方向に囲んでいる。ロータマグネット２３は、ロータコア２４に固定される。より詳細には、ロータマグネット２３は、ロータコア２４の周方向に沿った外側面に固定される。ロータコア２４およびロータマグネット２３は、シャフト２１とともに回転する。

[0016] [ステータ]

ステータ３０は、ロータ２０と径方向に隙間を介して対向してロータ２０の径方向外側を囲む。ステータ３０は、ステータコア３１と、インシュレータ３２と、コイル３３と、を有する。

[0017] インシュレータ３２は、絶縁性を有する材料から構成される。インシュレータ３２は、ステータコア３１の少なくとも一部を覆う。モータ１の駆動時において、コイル３３は、ステータコア３１を励磁する。コイル３３は、コイル線（図示略）が巻き回されて構成される。コイル線は、インシュレータ

32を介してステータコア31のティース部に巻き回される。コイル線の端部は、上側に引き出される。

[0018] ステータコア31は、中心軸J周りを円環状に延びる。ステータコア31の外周面は、ハウジング40の筒状部41の内周面42aに焼嵌めによって固定される。すなわち、ステータ30は、ハウジング40の内周面42aに嵌合する。

[0019] [上側ベアリングおよび下側ベアリング]

上側ベアリング6Aは、シャフト21の上端部を回転可能に支持する。上側ベアリング6Aは、ステータ30の上側に位置する。上側ベアリング6Aは、ベアリングホルダ10に支持される。

下側ベアリング6Bは、シャフト21の下端部を回転可能に支持する。下側ベアリング6Bは、ステータ30の下側に位置する。下側ベアリング6Bは、ハウジング40に支持される。

[0020] 本実施形態において、上側ベアリング6Aおよび下側ベアリング6Bは、ボールベアリングである。しかしながら、上側ベアリング6Aおよび下側ベアリング6Bの種類は、特に限定されず、他の種類のベアリングであってもよい。

[0021] [ベアリングホルダ]

ベアリングホルダ10は、ステータ30の上側（+Z側）に位置する。ベアリングホルダ10は、上側ベアリング6Aを支持する。ベアリングホルダ10の平面視形状は、例えば、中心軸Jと同心の円形状である。なお、図1において、ベアリングホルダ10の断面形状は、簡素化されている。

[0022] ベアリングホルダ10は、円板部11と、円板部11の平面視中央に位置する上側ベアリング保持部18と、を有する。円板部11は、平面視円形であり中心軸Jと直交する平面に沿って板状に延びる。円板部11の径方向外端は、ハウジング40の内周面42aに固定される。上側ベアリング保持部18は、上側ベアリング6Aを保持する。

[0023] [ハウジング]

ハウジング４０は、ロータ２０およびステータ３０を収容する。ハウジング４０は、筒状部４１と、固定部４９と、壁部４５と、を有する。ハウジング４０は、固定部４９において外部装置８に固定される。壁部４５は、筒状部４１の内部に設けられ、筒状部４１の内部空間を区画する。

[0024] (筒状部)

筒状部４１は、ステータ３０を径方向外側から囲む。筒状部４１は、中心軸Ｊに沿って延びる。筒状部４１は、上側筒部４２と下側筒部４３とを有する。上側筒部４２の下端部であって、上側筒部４２の内周面４２ａには、壁部４５が設けられる。上側筒部４２の下端部であって、上側筒部４２の外周面４２ｂには、固定部４９が設けられる。

[0025] 上側筒部４２および下側筒部４３は、ともに中心軸Ｊを中心として中心軸Ｊに沿って延びる円筒状である。上側筒部４２および下側筒部４３は、上側から下側に向かってこの順で並ぶ。すなわち、上側筒部４２は、下側筒部４３より上側に位置する。上側筒部４２の内径は、下側筒部４３の内径より大きい。同様に、上側筒部４２の外径は、下側筒部４３の外径より大きい。

[0026] 上側筒部４２には、ロータ２０およびステータ３０が収容される。上側筒部４２の内周面４２ａは、上側から順に第１領域４２Ａ、第２領域４２Ｂおよび第３領域４２Ｃを有する。第１領域４２Ａ、第２領域４２Ｂおよび第３領域４２Ｃは、この順に直径が小さくなる。第１領域４２Ａと第２領域４２Ｂの間には、上側を向く第１段差面４２ｃが設けられる。第２領域４２Ｂと第３領域４２Ｃとの間には、上側を向く第２段差面４２ｄが設けられる。

[0027] 第１領域４２Ａには、ベアリングホルダ１０が固定される。また、第１領域４２Ａの径

方向内側であって、ベアリングホルダ１０の上側には、モータ１の回転を制御する制御部（図示略）を収容する収容空間Ａが設けられている。制御部は、収容空間Ａにおいてステータ３０から延びるコイル線に接続される。

[0028] 第２領域４２Ｂは、ステータ３０のステータコア３１を径方向外側から囲む。第２領域４２Ｂには、ステータコア３１が嵌合される嵌合部４４が設け

られる。すなわち、筒状部 4 1 は、内周面 4 2 a に設けられた嵌合部 4 4 においてステータ 3 0 を保持する。また、ステータコア 3 1 の下端面の一部は、第 2 領域 4 2 B と第 3 領域 4 2 C との間に設けられる第 2 段差面 4 2 d に接触する。これにより、ステータ 3 0 がハウジング 4 0 に対して軸方向に位置決めされる。

[0029] 上側筒部 4 2 の内周面 4 2 a は、ボーリング加工又は旋盤加工などの切削工程によって加工される。内周面 4 2 a は、例えばダイカストなどによって筒形状を成形した後に、第 2 段差面 4 2 d より上側の領域（第 1 領域 4 2 A および第 2 領域 4 2 B）を切削工程で加工し、次いで第 1 段差面 4 2 c より上側の領域（第 1 領域 4 1 A）を更に切削工程で加工することで成形される。

[0030] 上側筒部 4 2 の外周面 4 2 b の下端部には、周方向に沿って延びる凹部 4 2 e が設けられる。凹部 4 2 e は、径方向外側に開口する。凹部 4 2 e が設けられる部分の上側筒部 4 2 の厚さ寸法 d_2 は、嵌合部 4 4 が設けられる部分の上側筒部 4 2 の厚さ寸法 d_1 より小さい（ $d_1 > d_2$ ）。すなわち、上側筒部 4 2 には、薄肉部 4 1 a が設けられる。

[0031] なお、凹部 4 2 e の軸方向位置は、内周面 4 2 a の第 3 領域 4 2 C の軸方向位置と一致する。凹部 4 2 e の径方向の深さは、第 2 領域 4 2 B と第 3 領域 4 2 C との間の第 2 段差面 4 2 d の径方向寸法より、大きい。このため、凹部 4 2 e が設けられる部分（すなわち、第 3 領域 4 2 C が設けられる部分）の上側筒部 4 2 の厚さ寸法が、凹部 4 2 e の上側の部分（すなわち、第 2 領域 4 2 B が設けられる部分）の上側筒部 4 2 の厚さ寸法より小さくなる。

[0032] 下側筒部 4 3 は、固定部 4 9 の下側に延びる。下側筒部 4 3 は、外部装置 8 の嵌合筒部 8 a の内周面 8 d に嵌る。すなわち、筒状部 4 1 は、固定部 4 9 の下側で外部装置 8 の嵌合筒部 8 a に嵌る。下側筒部 4 3 の外周面 4 3 b には、周方向に沿ってのびる収容凹溝 4 3 c が設けられる。収容凹溝 4 3 c には、Oリング（封止部材）7 が収容される。すなわち、筒状部 4 1 の外周面 4 2 b には、固定部 4 9 の下側に位置し周方向に沿って延びる Oリング 7

が設けられる。リング7は、收容凹溝43cの底面と外部装置8の嵌合筒部8aの内周面8dとの間に挟み込まれる。これにより、外部装置8と下側筒部43との間が封止され、外部装置8の内部に水分が侵入することを抑制できる。

[0033] なお、本実施形態において、下側筒部43の外周面43bにリング7が設けられる場合を例示した。しかしながら、下側筒部43の外周面43bには、外周面43bと外部装置8の嵌合筒部8aとの間に挟み込まれる封止部材が設けられていれば、他の構成であってもよい。一例として、封止部材は、下側筒部43の外周面43bに接着固定された円環状のゴム又はエラストマ樹脂であってもよい。

[0034] また、本実施形態では、下側筒部43が外周面43bにおいて、外部装置8の嵌合筒部8aに嵌る場合を例示した。しかしながら、下側筒部43は、内周面43aにおいて、外部装置8の嵌合凸部8aに嵌っていてもよい。この場合、リング7は、下側筒部43の内周面43aに設けられる。

[0035] (固定部)

図2は、ハウジング40の斜視図である。

固定部49は、上側筒部42の外周面42bから径方向外側に突出する。固定部49は、上側筒部42の下端部から径方向外側に突出する。したがって、固定部49は、嵌合部44より下側に位置する。また、本実施形態の固定部49は、筒状部41の薄肉部41aの下端に位置する。

[0036] 本実施形態において、固定部49は、ハウジング40に2つ設けられる。2つの固定部49は、中心軸Jを挟んで、反対側に位置する。なお、本実施形態の固定部49は、周方向に沿って離散的に複数設けられる。しかしながら、固定部は、周方向に沿って一つながりのフランジ形状であってもよい。

[0037] 図1に示すように、固定部49には、軸方向に貫通する貫通孔49aが設けられる。貫通孔49aには、外部装置8のネジ孔8cにネジ止めされる固定ボルト9が挿入される。これにより、固定部49は、外部装置8に固定される。

なお、本実施形態では、固定ボルト 9 によって外部装置 8 が固定部 4 9 に固定される場合について説明した。しかしながら、外部装置 8 と固定部 4 9 との固定は本実施形態に限定されない。例えば、外部装置 8 と固定部 4 9 とはカシメによって固定されていてもよい。

[0038] 本実施形態によれば、筒状部 4 1 には、軸方向において少なくとも一部が嵌合部 4 4 と固定部 4 9 との間に位置し、周方向に沿って延びる薄肉部 4 1 a が設けられる。また、薄肉部 4 1 a の厚さ寸法 d 2 は、嵌合部 4 4 における筒状部 4 1 の厚さ寸法 d 1 より小さい。このため、薄肉部 4 1 a は、嵌合部 4 4 と比較して剛性が低くなる。

上述したように、嵌合部 4 4 には、焼嵌めによってステータコア 3 1 が嵌めこまれる。筒状部 4 1 には嵌合部 4 4 においてステータコア 3 1 から径方向外側の応力が付与される。このため、筒状部 4 1 は、上側の開口が開く方向に若干変形する。

本実施形態によれば、固定部 4 9 と嵌合部 4 4 との間に剛性が低い薄肉部 4 1 a が設けられる。このため、薄肉部 4 1 a が優先的に変形し、焼嵌めを行った際の筒状部 4 1 の変形が固定部 4 9 に伝わることを抑制できる。これにより、固定部 4 9 の変形量を低減できる。より具体的には、固定部 4 9 の下面 4 9 c が傾くことを抑制することができる。結果的に、固定部 4 9 におけるモータ 1 と外部装置 8 との安定的な固定を実現できる。

[0039] 本実施形態の薄肉部 4 1 a は、筒状部 4 1 の外周面 4 2 b に凹部 4 2 e が設けられることで構成される。すなわち、薄肉部 4 1 a の外周面 4 2 b には、周方向に沿って延びる凹部 4 2 e が設けられる。筒状部 4 1 の外周面 4 2 b に凹部 4 2 e を設けることで、容易な加工で筒状部 4 1 に薄肉部 4 1 a を設けることができる。

[0040] 本実施形態において、固定部 4 9 は、薄肉部 4 1 a の下端部から径方向外側に突出する。このため、薄肉部 4 1 a は、嵌合部 4 4 と固定部 4 9 との間において最も下側に設けられる。薄肉部 4 1 a、固定部 4 9 の上側における筒状部 4 1 の変形の起点となるため、固定部 4 9 を薄肉部 4 1 a に設けるこ

とで、固定部４９の変形量を効果的に低減できる。

なお、薄肉部４１ａは、嵌合部４４と固定部４９との間に位置していれば、固定部４９の変形を抑制する一定の効果を得ることができる。

[0041] 固定部４９の下面４９ｃには、凹溝４９ｂが設けられる。凹溝４９ｂは、下側に開口する。凹溝４９ｂは、固定部４９の下面４９ｃの径方向内端部に位置する。凹溝４９ｂは、下側筒部４３の外周面４３ｂに沿って延びる。すなわち、凹溝４９ｂは、周方向に沿って延びる。

[0042] 上述したように、焼嵌めによって嵌合部４４にステータコア３１が嵌合されると、上側

筒部４２がステータコア３１から径方向外側に向かう応力を受けて変形する。本実施形態では、薄肉部４１ａが優先的に変形することで、固定部４９の変形量が低減されるものの、固定部４９は若干変形することが考えられる。

より具体的には、上側筒部４２の変形に伴い、固定部４９は径方向外側に向かって下側に傾くように若干変形する。さらに、固定部４９の変形によって、下側筒部４３は、固定部４９の径方向内側の基端部から応力を受け変形する虞がある。上述したように、下側筒部４３は、外部装置８の嵌合筒部８ａに嵌る。このため、下側筒部４３が変形すると、外部装置８との嵌合に不具合をもたらす虞がある。

[0043] 特に本実施形態において、固定部４９は、筒状部４１の外周面４２ｂにおいて周方向に沿って離散的に設けられる。このため、下側筒部４３は、固定部４９の変形に伴い、周方向に沿って変形状態が変化する。より具体的には、下側筒部４３は、楕円状に変形し、外部装置８との嵌合に不具合をもたらされる虞がある。

[0044] 本実施形態によれば、固定部４９の下面４９ｃに凹溝４９ｂが設けられる。このため、固定部４９の変形が下側筒部４３に伝わることを抑制できる。結果的に、下側筒部４３の変形が抑制され、下側筒部４３と外部装置８の嵌合筒部８ａとの嵌合状態を周方向に安定させることができる。

[0045] また、本実施形態によれば、下側筒部４３の外周面４３ｂには、Ｏリング

7 が設けられ、下側筒部 4 3 と外部装置 8 との間を封止する。このため、下側筒部 4 3 の変形が抑制されることで、リング 7 の圧縮状態を周方向に安定させることができる。これにより、リング 7 による下側筒部 4 3 と外部装置 8 との間の封止の信頼性を高めることができる。

[0046] (壁部)

壁部 4 5 は、筒状部 4 1 の内部に配置される。壁部 4 5 は、筒状部 4 1 の内周面 4 2 a から径方向内側に延びる。壁部 4 5 は、中心軸 J に直交する平面に沿って延びる。壁部 4 5 は、筒状部 4 1 の内部空間を区画する。壁部 4 5 は、上側筒部 4 2 の下端に位置する。壁部 4 5 は、上側を向く上面 4 5 a と下側を向く下面 4 5 b とを有する。

[0047] 壁部 4 5 は、ステータ 3 0 の下側に位置する。壁部 4 5 は、下側ベアリング保持部（ベアリング保持部）4 8 と、湾曲部 4 7 と、を有する。下側ベアリング保持部 4 8 は、壁部 4 5 の平面視中央に位置する。湾曲部 4 7 は、中心軸 J 周りを周方向に沿って延びる。湾曲部 4 7 は、径方向において、下側ベアリング保持部 4 8 と筒状部 4 1 の内周面 4 2 a との間に位置する。

[0048] 下側ベアリング保持部 4 8 は、下側ベアリング 6 B を保持する。下側ベアリング保持部 4 8 は、中心軸 J を中心として軸方向に延びる筒部 4 8 a と、筒部 4 8 a の下端から径方向内側に延びる下端突出部 4 8 b と、を有する。筒部 4 8 a の径方向内側には、下側ベアリング 6 B が配置される。筒部 4 8 a は、下側ベアリング 6 B の外輪を周方向外側から保持する。下端突出部 4 8 b は、下側ベアリング 6 B の外輪の下端と接触する。下端突出部 4 8 b は、下側ベアリング 6 B を軸方向に位置決めする。下端突出部 4 8 b の平面視中央には、軸方向に貫通する孔部 4 8 c が設けられる。孔部 4 8 c には、シャフト 2 1 が挿通される。

[0049] 湾曲部 4 7 は、径方向一方側から径方向他方側に向かうに従い軸方向に湾曲する。湾曲部 4 7 は、周方向においては、一様な厚さである。湾曲部 4 7 は、頂部 4 7 c と一对の傾斜部（第 1 傾斜部 4 7 a および第 2 傾斜部 4 7 b ）とを有する。頂部 4 7 c は、湾曲部 4 7 において最も上側に位置する。第

1 傾斜部 4 7 a は、頂部 4 7 c の径方向内側に位置する。第 2 傾斜部 4 7 b は、頂部 4 7 c の径方向外側に位置する。本実施形態において、第 2 傾斜部 4 7 b の径方向寸法は、第 1 傾斜部 4 7 a の径方向寸法より大きい。第 1 傾斜部 4 7 a および第 2 傾斜部 4 7 b は、それぞれ頂部 4 7 c から径方向内側および外側に向かうに従い下側に傾斜する。

[0050] 本実施形態の湾曲部 4 7 は、上側に突出して湾曲する。このため、湾曲部 4 7 の下側において壁部 4 5 には凹部が設けられ、湾曲部 4 7 の上側において壁部 4 5 には凸部が設けられる。湾曲部 4 7 の湾曲形状は、壁部 4 5 の下面 4 5 b に設けられた凹部と壁部 4 5 の上面 4 5 a に設けられた凸部によって構成される。

[0051] 本実施形態によれば、壁部 4 5 は、軸方向に湾曲する湾曲部 4 7 を有することで剛性が高められている。ステータコア 3 1 が焼嵌めされることによって筒状部 4 1 が変形した場合であっても、壁部 4 5 の変形が抑制される。これにより、下側ベアリング保持部 4 8 における下側ベアリング 6 B の保持の信頼性を高めることができる。

[0052] 本実施形態によれば、湾曲部 4 7 によって壁部 4 5 の剛性が高められる。また、壁部 4 5 は、壁部 4 5 と筒状部 4 1 との接続部において筒状部 4 1 の剛性を高める。下側って、壁部 4 5 は、壁部 4 5 の径方向外側に位置する固定部 4 9 の変形を抑制する。

[0053] 特に、本実施形態において、壁部 4 5 の軸方向の位置は、固定部 4 9 の軸方向位置と重なる。すなわち、固定部 4 9 は、壁部 4 5 と筒状部 4 1 との接続部において、筒状部 4 1 の外周面 4 2 b から突出する。このため、筒状部 4 1 の剛性は、固定部 4 9 の根元において局所的に高められ、固定部 4 9 の変形が効果的に抑制される。

[0054] 本実施形態によれば、湾曲部 4 7 は、上側に突出して湾曲する。湾曲部 4 7 は、径方向外側に向かうに従って下側に変位する変形方向に対して、より高い剛性を示す。筒状部 4 1 にステータコア 3 1 が焼嵌めされ、上側筒部 4 2 の上側の開口が開く方向に湾曲した場合において、壁部 4 5 および固定部

４９の変形が効果的に抑制される。

[0055] 本実施形態によれば、湾曲部４７が周方向に沿って一様断面である。したがって、周方向において、壁部４５の剛性が一様に高められる。しかしながら、湾曲部４７は、壁部４５の少なくとも一部に設けられていれば、壁部４５の剛性を高め、固定部４９の変形を抑制する一定の効果を得ることができる。特に、湾曲部４７が、径方向において固定部４９に重なって配置される場合に、効果的に固定部４９の変形を抑制できる。

[0056] 本実施形態によれば、周方向に沿って一様断面の湾曲部４７を有する壁部によって、筒状部４１の剛性が周方向に一様に高められる。このため、壁部４５は、下側筒部４３の変形を抑えて下側筒部４３と外部装置８との嵌合の安定性を高める。

[0057] 壁部４５の上面４５ａには、湾曲部４７と下側ベアリング保持部４８との間に位置する凹溝４６が設けられる。凹溝４６は、周方向に沿って延びる。凹溝４６は、上側に開口する。

[0058] 本実施形態によれば、壁部４５の上面４５ａに凹溝４６が設けられることで、湾曲部４７と下側ベアリング保持部４８との境界部において壁部４５を変形しやすくすることができる。このため、筒状部４１の焼嵌めによる変形に伴い、筒状部４１から壁部４５に応力が付与され湾曲部４７に変形が生じる場合であっても、下側ベアリング保持部４８に変形が伝わることを抑制できる。これにより、下側ベアリング保持部４８に加わる負荷が軽減され、下側ベアリング保持部４８における下側ベアリング６Ｂの保持の信頼性を高めることができる。

[0059] 以上に、本発明の実施形態および変形例を説明したが、実施形態および変形例における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

[0060] なお、上述の実施形態における効果は、ステータコア３１と筒状部４１とが焼嵌めにより固定される場合のみならず、圧入により固定される場合であ

って得ることができる。すなわち、ステータコア 31 は、筒状部 41 に圧入することで固定されていてもよい。

符号の説明

[0061] 1…モータ、6B…下側ベアリング（ベアリング）、7…Ｏリング（封止部材）、8…外部装置、20…ロータ、21…シャフト、30…ステータ、40…ハウジング、41…筒状部、41a…薄肉部、42e…凹部、44…嵌合部、45…壁部、46, 49b…凹溝、47…湾曲部、47a, 47b…傾斜部、47c…頂部、48…下側ベアリング保持部（ベアリング保持部）、49…固定部、d1, d2…厚さ寸法、J…中心軸

請求の範囲

- [請求項1] 上下方向に延びる中心軸に沿って配置されたシャフトを有し前記中心軸周りに回転可能なロータと、
前記ロータと径方向に隙間を介して対向するステータと、
前記ロータおよび前記ステータを収容するハウジングと、を備え、
前記ハウジングは、
前記中心軸に沿って延び内周面に設けられた嵌合部において前記ステータを嵌合し保持する筒状部と、
前記嵌合部より下側に位置し前記筒状部の外周面から径方向外側に突出し外部装置に固定される固定部と、を有し、
前記筒状部には、軸方向において少なくとも一部が前記嵌合部と前記固定部との間に位置し周方向に沿って延びる薄肉部が設けられ、
前記薄肉部の厚さ寸法は、前記嵌合部における前記筒状部の厚さ寸法より小さい、
モータ。
- [請求項2] 前記固定部は、前記薄肉部から径方向外側に突出する、
請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記薄肉部の外周面には、周方向に沿って延びる凹部が設けられる、
請求項1又は2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記筒状部は、前記固定部の下側に延びて外部装置に嵌る下側筒部を有し、
前記固定部の下面の径方向内端部には、周方向に沿って延びる凹溝が設けられる、
請求項1～3の何れか一項に記載のモータ。
- [請求項5] 前記下側筒部の外周面又は内周面には、周方向に沿って延びる封止部材が設けられ、
前記封止部材は、前記下側筒部と外部装置との間に挟み込まれる、

請求項 4 に記載のモータ。

[請求項6] 前記ハウジングは、前記筒状部の内周面から径方向内側に延びる壁部を有し、

前記壁部には、径方向一方側から他方側に向かうに従い軸方向に湾曲する湾曲部が設けられる、

請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のモータ。

[請求項7] 前記湾曲部は、周方向においては、一様の厚さである、

請求項 6 に記載のモータ。

[請求項8] 前記壁部の軸方向の位置は、前記固定部の軸方向位置と重なる、

請求項 6 又は 7 に記載のモータ。

[請求項9] 前記湾曲部は、頂部と前記頂部から径方向内側および外側に向かうに従い下側に傾斜する一対の傾斜部とを有する、

請求項 6 ～ 8 の何れか一項に記載のモータ。

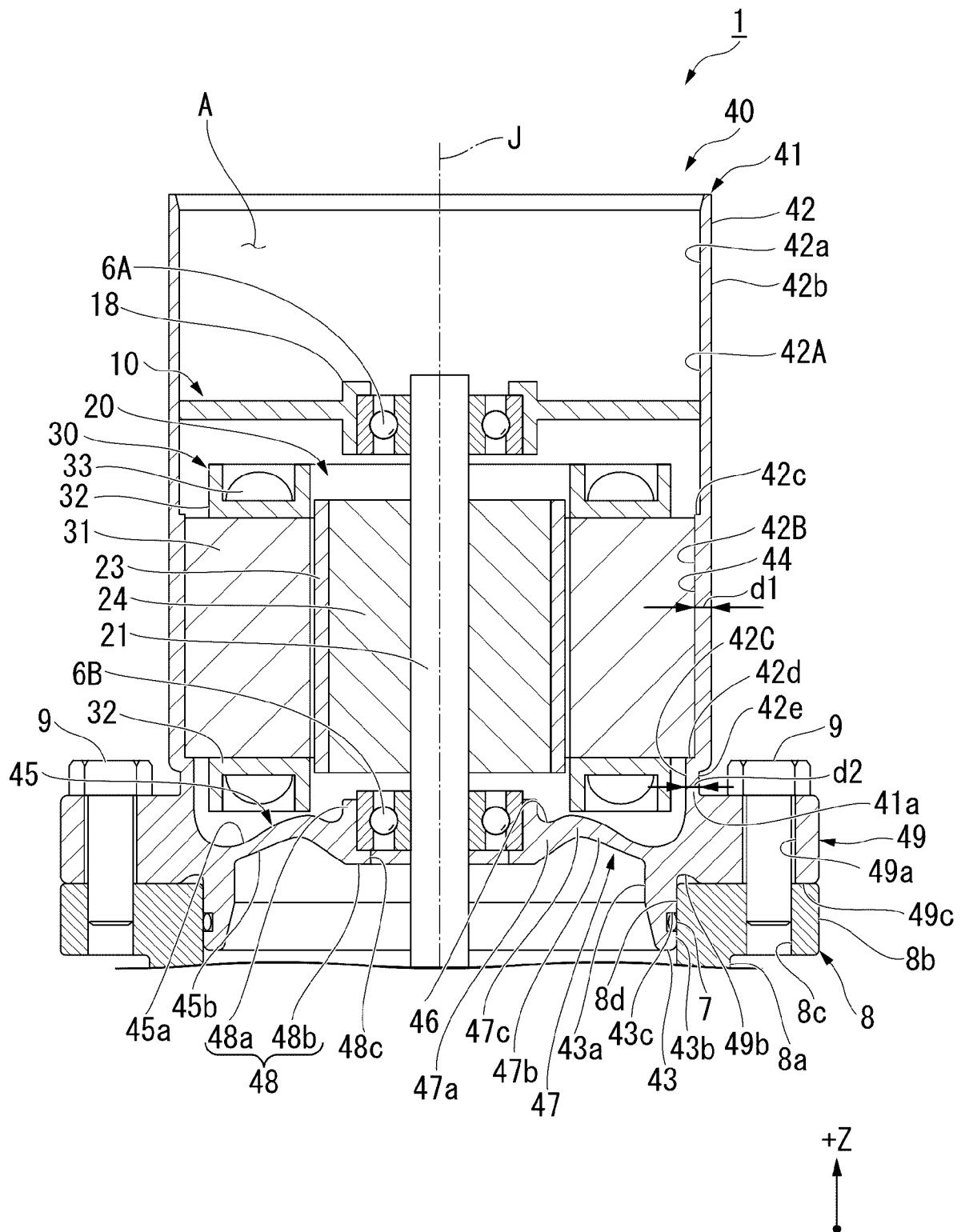
[請求項10] 前記シャフトを回転可能に支持するベアリングを備え、

前記壁部は、前記ベアリングを保持するベアリング保持部を有し、

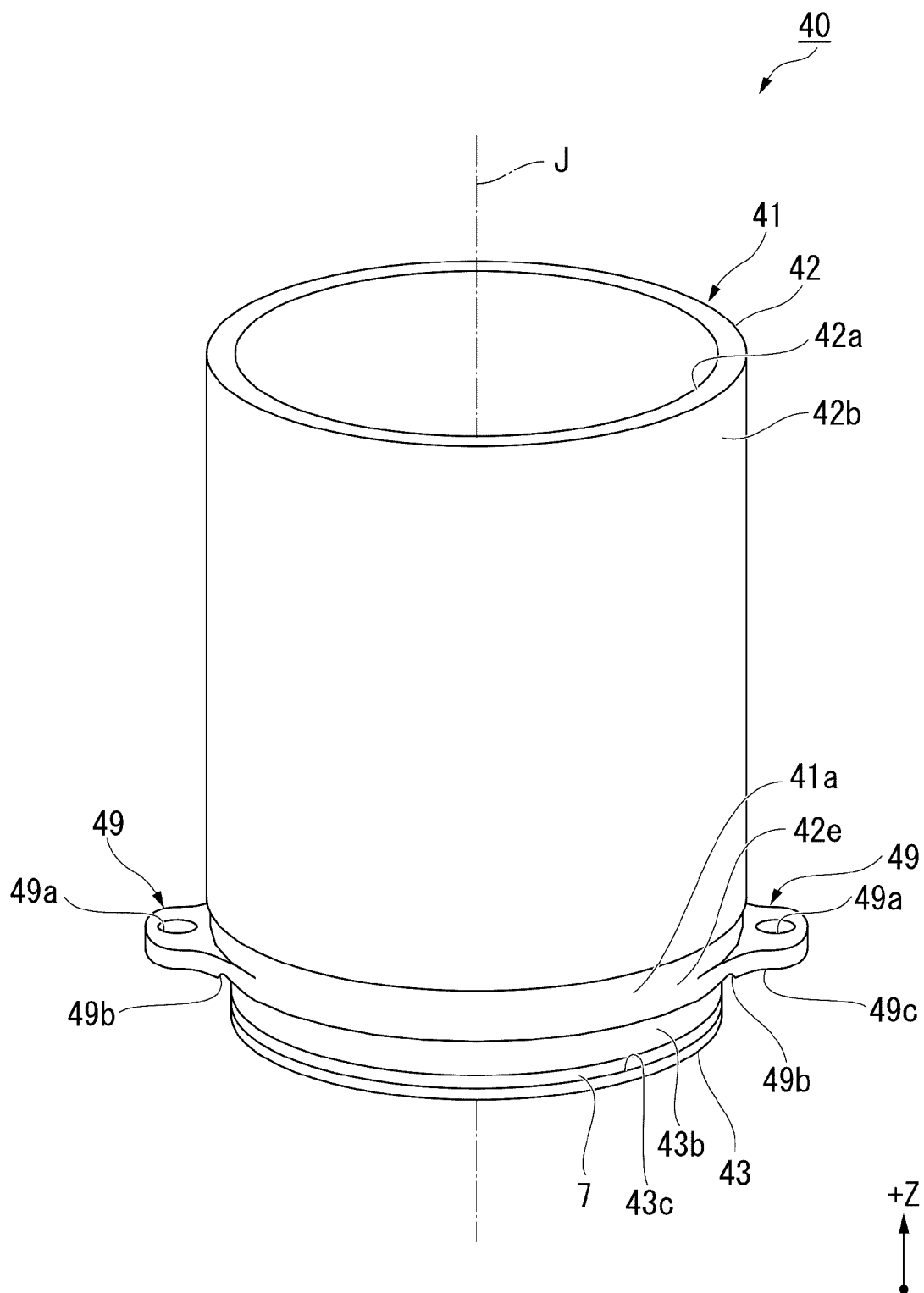
前記壁部の上面には、前記湾曲部と前記ベアリング保持部との間に位置し周方向に沿って延びる凹溝が設けられる、

請求項 6 ～ 9 の何れか一項に記載のモータ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K5/04 (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)

Int.Cl. H02K5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2013-188040 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS STEERING LTD.) 19 September 2013, paragraphs [0011]-[0034], fig. 1-4 (Family: none)	1-10
Y	JP 11-155251 A (BOSCH GMBH ROBERT) 08 June 1999, paragraph [0012], fig. 1 & GB 2330013 A, column 3, line 25 to column 4, line 12, fig. 1 & DE 297017415 U	1-10



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
11.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011514

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 2011-205845 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD.) 13 October 2011, paragraphs [0029], [0030], fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51514/1984 (Laid-open No. 166246/1985) (TOSHIBA CORPORATION) 05 November 1985, specification, page 5, lines 13-19, fig. 3 (Family: none)	3-10
Y	JP 2008-11638 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 17 January 2008, paragraph [0036], fig. 17 (Family: none)	3-10
Y	JP 2007-82371 A (MITSUBA CORPORATION) 29 March 2007, paragraph [0026], fig. 6 (Family: none)	6-10
Y	JP 9-308177 A (TEC CORP.) 28 November 1997, paragraph [0013], fig. 1 (Family: none)	6-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K5/04 (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. H02K5/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2013-188040 A (日立オートモティブシステムズステアリング株式会社) 2013.09.19, 段落0011-0034, 図1-4 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 11-155251 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 1999.06.08, 段落0012, 図1 & GB 2330013 A, 第3欄第25行-第4欄第12行, 図1 & DE 297017415 U	1-10

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

津久井 道夫

3 V

5781

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 2011-205845 A (株式会社豊田自動織機) 2011.10.13, 段落 0029-0030, 図1 (ファミリーなし)	1-10
Y	日本国実用新案登録出願 59-51514 号(日本国実用新案登録出願公開 60-166246 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 (株式会社東芝) 1985.11.05, 明細書第5ページ第13行-第19行, 図3 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 2008-11638 A (三菱電機株式会社) 2008.01.17, 段落 0036, 図17 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 2007-82371 A (株式会社ミツバ) 2007.03.29, 段落 0026, 図6 (ファミリーなし)	6-10
Y	JP 9-308177 A (株式会社テック) 1997.11.28, 段落 0013, 図1 (ファミリーなし)	6-10