

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



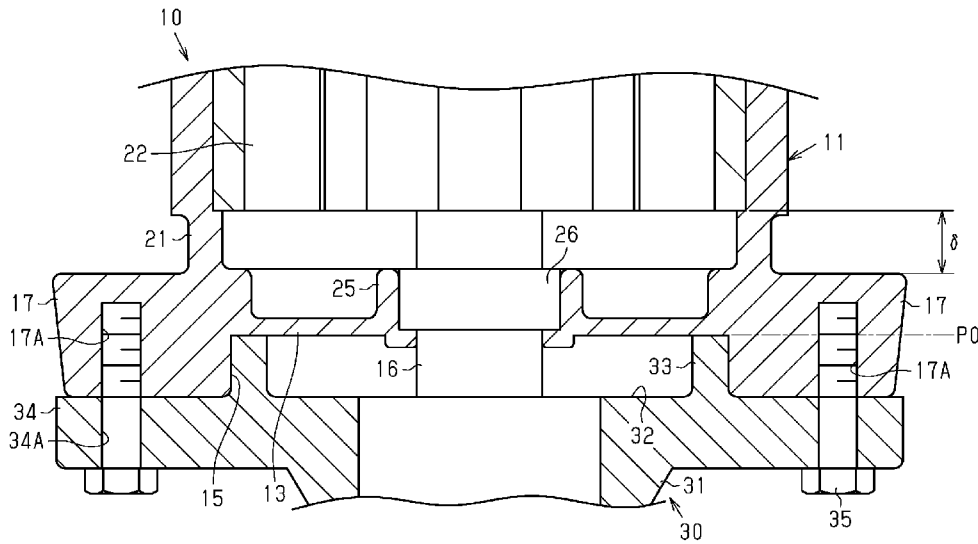
(10) 国際公開番号
WO 2024/252515 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/020978
- (22) 国際出願日: 2023年6月6日(06.06.2023)
- (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: 株式会社ジェイテクト (JTEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町一丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 河野 太一 (KOUNO Taichi); 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町一丁目1番地 株式会社ジェイテクト内 Aichi (JP). 佐治 申康 (SAJI Nobuyasu); 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町一丁目1番地 株式会社ジェイテクト内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: MOTOR DEVICE

(54) 発明の名称: モータ装置

図4



(57) Abstract: A motor device (10) has a motor (11). The motor (11) has a first end and a second end which are located on mutually opposite sides in the axial direction. The second end of the motor (11) is attached to an attachment object (30). The second end of the motor (11) has an end wall (13) and an attachment part (17). The end wall (13) closes the second end of the motor (11). The attachment part (17) is configured so as to attach the motor (11) to the attachment object (30), and is provided on the outer peripheral surface of the second end of the motor (11). The end wall (13) is disposed at a



WO 2024/252515 A1

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

position corresponding to the attachment part (17) in the axial direction of the motor (11).

(57) 要約：モータ装置 (10) は、モータ (11) を有する。モータ (11) は、軸方向に互いに反対側に位置する第1の端部と第2の端部とを有する。モータ (11) の第2の端部は、取付け対象 (30) に取り付けられる。モータ (11) の第2の端部は、端壁 (13) と、取付け部 (17) とを有する。端壁 (13) は、モータ (11) の第2の端部を塞ぐ。取付け部 (17) は、モータ (11) を取付け対象 (30) に取り付けられるように構成され、モータ (11) の第2の端部の外周面に設けられる。端壁 (13) は、モータ (11) の軸方向において、取付け部 (17) に対応する位置に配置されている。

明 細 書

発明の名称： モータ装置

技術分野

[0001] 本開示は、モータ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、モータ装置は、様々な機械装置の駆動に使用されている。モータ装置は、たとえば、ケースと、ステータと、ロータとを有している。ケースと、ステータと、ロータとは、各々、円形の断面形状を有する筒状体である。ステータは、ケースの内周面に固定される。ロータは、ステータに軸方向に挿入される。ロータは、ステータの内周面に対して相対的に回転可能である。

[0003] モータの駆動に伴い、ステータとロータとの間に、磁気吸引力と、磁気反発力とが働く。これにより、ステータは、径方向に拡張する。拡張は、ステータの外径が拡大したり縮小したりすることである。ステータの拡張変形に伴い振動が発生するとともに、振動に起因して騒音が発生するおそれがある。また、振動が、ケースを介してモータ装置の取付け対象に伝わるおそれがある。

[0004] そこで、たとえば特許文献1のモータは、つぎの構成を採用している。すなわち、モータは、プレートを通じて取付け対象に固定される。プレートは、ベース部と、2つの取付け部とを有している。プレートは、円形状の板部材であって、モータのケース本体の軸方向の端部に固定される。2つの取付け部は、ベース部の外周縁から径方向外側に互いに反対方向に延びている。取付け部は、取付け対象に固定される。

[0005] モータを取付け対象に取り付けた状態において、取付け部は、ケース本体の外周面よりも径方向外側に突出する。このため、ケース本体の軸方向の端部のうち、プレートを有する部分は、ケース本体よりも径方向に変形しにくくなる。したがって、ステータの拡張変形に伴う振動が、取付け対象に伝達

されることを抑制することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-90496号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1のモータ装置によれば、確かにモータの取付け対象に対する振動の伝達を抑制することが可能である。しかし、別途、プレートを用意する必要がある。製品仕様によっては、部品点数の増加を抑えつつ、ステータの拡縮変形に伴う振動の伝達を抑制することが求められる。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様にかかるモータ装置は、モータを有するモータ装置である。前記モータは、軸方向に互いに反対側に位置する第1の端部と第2の端部とを有し、前記第2の端部が取付け対象に取り付けられるように構成される。前記第2の端部は、前記第2の端部を塞ぐ端壁と、前記モータを前記取付け対象に取り付けるように構成される取付け部であって、前記第2の端部の外周面に設けられる取付け部と、を有する。前記端壁は、前記モータの軸方向において、前記取付け部に対応する位置に配置されている。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、一実施の形態にかかるモータ装置の斜視図である。

[図2]図2は、図1のモータを軸方向に直交する方向に切断した断面図である。

[図3]図3は、図1のモータの拡縮変形を示す斜視図である。

[図4]図4は、図1のモータの要部を示す断面図である。

[図5]図5Aは、第1の構成を有していない比較例にかかるモータ装置の部分断面図であり、図5Bは、第1の構成を有している一実施の形態にかかるモータ装置の部分断面図である。

[図6]図6 Aは、第1の構成を有していない比較例にかかるモータケースの模式図であり、図6 Bは、第1の構成を有している一実施の形態にかかるモータケースの模式図である。

[図7]図7は、第1の構成を有していない比較例にかかる締付部の変形度合いと、第1の構成を有している一実施の形態にかかる締付部の変形度合いとを示すグラフである。

[図8]図8 Aは、端壁が第1の軸方向位置に位置する比較例にかかるモータの要部を示す断面図であり、図8 Bは、端壁が第2の軸方向位置に位置する比較例にかかるモータの要部を示す断面図であり、図8 Cは、端壁が第3の軸方向位置に位置する比較例にかかるモータの要部を示す断面図であり、図8 Dは、端壁が第4の軸方向位置に位置する比較例にかかるモータの要部を示す断面図である。

[図9]図9は、端壁が第1～第4の軸方向位置に位置する比較例にかかる締付部の変形度合いを示すグラフである。

[図10]図10は、第3の構成を有していない比較例にかかるモータの要部を示す断面図である。

[図11]図11は、第3の構成を有していない比較例にかかる締付部の変形度合いと、第3の構成を有している一実施の形態にかかる締付部の変形度合いとを示すグラフである。

[図12]図12は、第1～第3の構成を有していない比較例にかかる締付部の変形度合いと、第1～第3の構成を有している一実施の形態にかかる締付部の変形度合いとを示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 一実施の形態にかかるモータ装置について説明する。

<モータ装置10の全体構成>

図1に示すように、モータ装置10は、モータ11と、電子制御装置12とを有している。モータ11は、たとえば三相のブラシレスモータである。三相は、U相、V相およびW相である。電子制御装置12は、モータ11の

第1の端部に設けられている。電子制御装置12は、モータ12の駆動を制御する。電子制御装置12は、ケースと、ケースに收容される基板とを有している。基板は、モータ11の駆動を制御するための電子部品を有している。

[0011] モータ11の第2の端部は、端壁13と、周壁14と、嵌合凹部15とを有している。第2の端部は、モータ11の軸方向において第1の端部と反対側の端部である。端壁13は、モータ11の軸方向と直交する方向に広がる円形の壁であって、モータ11の第2の端部を閉塞している。周壁14は、円形の断面形状を有する筒状体であって、端壁の周縁部に沿って設けられている。周壁14の軸方向の第1の端面は、端壁13に連結されている。嵌合凹部15は、モータ装置10の取付け対象の一部が嵌合される凹状の部分であって、周壁14に囲まれた部分である。嵌合凹部15は、モータ11の第1の端部から第2の端部に向かう方向に開口している。

[0012] モータ11は、出力軸16を有している。出力軸16の軸は、モータ11の軸と一致する。出力軸16の第1の端部は、モータ11の内部に位置している。出力軸16の第2の端部は、端壁13と非接触状態で端壁13を貫通するとともに、嵌合凹部15の内部に露出している。出力軸16の端壁13からの突出高さは、たとえば、嵌合凹部15の深さと同じである。深さは、嵌合凹部15の軸方向の長さである。

[0013] モータ11は、2つの取付け部17を有している。取付け部17は、モータ11を取付け対象に取り付けるための部分である。取付け部17は、周壁14の外周面に設けられている。2つの取付け部17は、モータ11の径方向に互いに反対側へ延びている。取付け部17は、軸方向において互いに反対側に位置する2つの端面を有している。第1の端面は、嵌合凹部15の開口方向と反対側の取付け部17の面である。第2の端面は、嵌合凹部15の開口方向と同じ側の取付け部17の面であって、周壁14の第2の端面と面一である。取付け部17は、螺子穴17Aを有している。螺子穴17Aは、取付け部17の第2の端面に開口する非貫通の穴である。螺子穴17Aの内

周面は、雌ねじを有する。

[0014] モータ装置 10 は、取付け部 17 を介して、取付け対象に取り付けられる。取付け対象は、たとえば、減速機である。減速機の一例として、ウォーム減速機がある。

ウォーム減速機は、ウォームホイールと、ウォームと、減速機ハウジングとを有している。ウォームホイールと、ウォームとは、減速機ハウジングの内部に收容される。減速機ハウジングの一部が、嵌合凹部 15 に嵌合される。ウォームホイールは、たとえば、シャフトに一体的に回転可能に取り付けられる。ウォームは、出力軸 16 と同軸に連結される。ウォームホイールと、ウォームとは、互いに噛み合う。モータ 11 の回転は、減速機を介して、シャフトに伝達される。シャフトは、車両のステアリングシャフトであってもよいし、転舵シャフトのラック歯に噛み合うピニオンシャフトであってもよい。

[0015] <モータ 11 の詳細構成>

つぎに、モータ 11 の構成について詳細に説明する。

図 2 に示すように、モータ 11 は、モータケース 21 と、ステータ 22 と、ロータ 23 とを有している。モータケース 21 と、ロータ 23 と、ステータ 22 とは、各々、円形の断面形状を有する筒状体である。

[0016] ステータ 22 の外周面は、モータケース 21 の内周面に固定されている。ステータ 22 は、コア 22A と、複数のコイル 22B とを有している。コア 22A は、複数の分割コアをモータケース 21 の内周面に沿って隙間なく並べたものである。分割コアは、ティースを有している。ティースは、分割コアの内周面に設けられている。コイル 22B は、インシュレータを介してティースに巻き付けられている。

[0017] ロータ 23 は、ステータ 22 の内部に配置されている。ロータ 23 は、ロータコア 23A と、複数のロータマグネット 23B とを有している。ロータコア 23A は、出力軸 16 と一体的に回転可能である。出力軸 16 は、ロータコア 23A を軸方向に貫通している。ロータマグネット 23B は、永久磁

石であって、ロータコア23Aの外周面に周方向に間隔をあけて固定されている。ロータマグネット23Bは、ロータコア23Aの径方向に着磁されている。周方向に隣り合う2つのロータマグネット23Bの着磁方向は、互いに逆である。

[0018] 通電時にコイル22Bが発生する磁界により、ステータ22とロータ23との間に磁気吸引力F1と、磁気反発力F2とが発生する。ロータ23は、磁気吸引力F1と、磁気反発力F2とにより回転する。

[0019] モータ11は、いわゆる「10極12スロット」のモータである。すなわち、モータ11の極数は「10」であり、スロット数は「12」である。極数は、ロータ23の磁極の数である。スロット数は、周方向に隣り合う2つのティースの間の空間であって、コイル22Bが収まる空間の数である。

[0020] <モータ11の拡張振動について>

図2に示すように、モータ11の駆動時、ステータ22とロータ23との間に、磁気吸引力F1と、磁気反発力F2とが発生することにより、ステータ22は、径方向に拡張する。拡張は、ステータ22の外径が拡大したり縮小したりすることである。ステータ22の変形の態様は、モータ11の極数と、スロット数との関係で決まる。すなわち、ステータ22の外周は、2つ以上の拡張部と2つ以上の縮径部とが等角度間隔で交互に生じるように変形し、拡張部および縮径部の各々の数は、モータ11の極数とスロット数との最大公約数と等しい。拡張部は、ステータ22のうち拡張された部分である。縮径部は、ステータ22のうち縮径された部分である。

[0021] たとえば、モータ11が「10極12スロット」のモータである場合、モータ11の極数とスロット数との最大公約数は「2」である。このため、図2に二点鎖線で示すように、ステータ22の軸方向からみて、拡張部24Aと縮径部24Bとが、ステータ22の周方向に90°間隔で交互に生じる。その結果、ステータ22の外周は、軸方向からみて、楕円状に弾性変形する。ステータ22の外周は、軸方向からみて、ロータ23の回転に伴い楕円が連れ回るように弾性変形する。すなわち、ロータ23の回転に伴い、楕円の

長軸位置が周方向に順次移動する。

[0022] 図3に一点鎖線で示すように、変形したステータ22の長軸方向において、モータケース21の円筒部は、径方向外側に膨らむように変形する。また、図3に破線で示すように、変形したステータ22の短軸方向において、モータケース21の円筒部は、逆に径方向内側に萎むように変形する。モータケース21の円筒部の拡張変形は、モータ11の取付け部17が軸方向、すなわち図3中の上下方向に変位する変形を誘発する。モータケース21の円筒部の拡張変形に伴い、2つの取付け部17は、同じ方向に揺動する。

[0023] ステータ22の拡張変形に伴い、つぎのことが懸念される。すなわち、ステータ22の拡張変形は、ステータ22の振動の一因となる。ステータ22の振動は、モータケース21を介して、モータ装置10の取付け対象に伝達される。特に、取付け部17が軸方向に揺動することにより、振動が取付け対象に伝達されやすくなる。

[0024] 取付け対象が減速機であって、シャフトが車両のステアリングシャフトである場合、減速機を介してステアリングシャフトにも振動が伝わるおそれがある。このため、ステアリングシャフト、ひいてはステアリングシャフトに連結されるステアリングホイールが振動するおそれがある。ステータ22の振動に起因して騒音が発生することも懸念される。

[0025] そこで、本実施の形態では、ステータ22の拡張変形に起因する振動が取付け対象に伝達されることを抑制するために、つぎの3つの構成を採用している。

<振動伝達を抑制する第1の構成>

まず、振動伝達を抑制する第1の構成について説明する。

[0026] 図4に示すように、取り付け対象30は、ハウジング31を有している。ハウジング31は、取付け面32を有している。取付け面32は、モータ装置10が固定されるハウジング31の面である。取付け面32は、嵌合突部33を有している。嵌合突部33は、円形の断面形状を有する筒状体である。嵌合突部33の外径は、嵌合凹部15の内径とほぼ同じである。嵌合突部

33の外周面は、嵌合凹部15の内周面に嵌合される。第1の構成は、嵌合突部33が嵌合する嵌合凹部15を有することである。

[0027] ハウジング31は、2つの締付部34を有している。締付部34は、軸方向において取付け部17に対応するハウジング31の平板状の部分である。締付部34は、軸方向において互いに反対側に位置する2つの端面を有している。第1の端面は、嵌合突部33の突出方向を向く締付部34の面である。第2の端面は、嵌合突部33の突出方向と反対方向を向く締付部34の面である。嵌合突部33が嵌合凹部15に嵌合された状態において、締付部34の第1の端面は、取付け部17の第2の端面に接触した状態に維持される。

[0028] 締付部34は、挿通孔34Aを有している。挿通孔34Aは、締付部34を軸方向に貫通している。モータ11の螺子穴17Aは、ハウジング31の挿通孔34Aと一致している。モータ装置10は、ボルト35によってハウジング31に固定されている。ボルト35は、挿通孔34Aを介して螺子穴17Aに締め付けられている。

[0029] <振動伝達を抑制する第2の構成>

つぎに、振動伝達を抑制する第2の構成について説明する。

図4に示すように、モータ11の端壁13は、モータケース22の一部であって、モータケース22の第2の端部を塞ぐように設けられている。端壁13は、軸方向において互いに反対側に位置する2つの端面を有している。第1の端面は、軸方向において、嵌合凹部15と反対側の端壁13の端面である。第2の端面は、軸方向において、嵌合凹部15の内部に露出する端壁13の端面である。端壁13の軸方向の厚さは、取付け部17の軸方向の厚さよりも薄い。

[0030] 端壁13は、軸方向において、取付け部17の中心位置P0と、取付け部17の第1の端面との間に配置されている。取付け部17の第1の端面は、軸方向において、取付け対象30とは反対側の端面である。図4の例では、端壁13の軸方向位置が、取付け部17の中心位置P0に一致している。端

壁 1 3 の軸方向位置は、端壁 1 3 の第 2 の端面を基準とする。端壁 1 3 の第 1 の端面は、軸方向において取付け部 1 7 の中心位置 P よりも取付け部 1 7 の第 1 の端面に近い位置に配置されている。つまり、端壁 1 3 の第 1 の端面は、軸方向において取付け部 1 7 の中心位置 P と取付け部 1 7 の第 1 の端面との間に配置されている。端壁 1 3 の第 2 の端面は、軸方向において取付け部 1 7 の中心位置 P 0 と同じ位置に配置されている。第 2 の構成は、端壁 1 3 の軸方向位置が、取付け部 1 7 の中心位置 P 0 に一致することである。

[0031] 端壁 1 3 は、軸受保持部 2 5 を有している。軸受保持部 2 5 は、端壁 1 3 の第 1 の端面に設けられている。第 1 の端面は、端壁 1 3 における取付け対象 3 0 とは反対側の端面である。軸受保持部 2 5 は、円形の断面形状を有する筒状体である。軸受保持部 2 5 の内周面には、軸受 2 6 の外周面が嵌合されている。出力軸 1 6 の第 2 の端部は、軸受 2 5 を介して、モータケース 2 1 に対して回転可能に支持されている。出力軸 1 6 の第 2 の端部は、端壁 1 3 を軸方向に非接触状態で貫通している。

[0032] <振動伝達を抑制する第 3 の構成>

つぎに、振動伝達を抑制する第 3 の構成について説明する。

ステータ 2 2 は、軸方向において互いに反対側に位置する 2 つの端面を有している。第 1 の端面は、軸方向において端壁 1 3 から遠い側のステータ 2 2 の端面である。第 2 の端面は、軸方向において端壁 1 3 に近い側のステータ 2 2 の端面である。ステータ 2 2 は、軸方向において取付け部 1 7 から離隔している。ステータ 2 2 の第 2 の端面は、取付け部 1 7 の第 1 の端面から軸方向に定められた距離 δ だけ離れている。すなわち、ステータ 2 2 は、径方向において取付け部 1 7 と向き合わないよう配置されている。第 3 の構成は、ステータ 2 2 が軸方向において取付け部 1 7 から離隔しているため、ステータ 2 2 が径方向において取付け部 1 7 と向き合う部分を有しないことである。

[0033] ただし、距離 δ が長いほど、モータ装置 1 0 の軸方向の長さが長くなるおそれがある。このため、距離 δ は、製品仕様などに応じて決定される許容範

囲内の長さに設定される。

<第1の構成の作用>

つぎに、第1の構成の作用について説明する。

[0034] 第1の構成によれば、嵌合突部33の外周面が、嵌合凹部15の内周面に嵌合される。このため、モータ装置10の軸方向の長さを短縮することが可能である。

図5Aに示すように、たとえば、嵌合凹部15の代わりに嵌合突部15Aを有するモータ装置10の比較例を考える。嵌合突部15Aは、円形の断面形状を有する筒状体である。取り付け対象30のハウジング31は、嵌合突部33の代わりに嵌合凹部33Aを有する。嵌合凹部33Aは、嵌合突部15Aが嵌合される凹状の部分である。嵌合突部15Aの外径は、嵌合凹部33Aの内径とほぼ同じである。嵌合突部15Aの外周面は、嵌合凹部33Aの内周面に嵌合される。

[0035] 第1の構成によれば、図5Bに示す本実施の形態のモータ装置10の軸方向の長さH1は、図5Aに示す比較例のモータ装置10の軸方向長さH2よりも、比較例の嵌合突部15Aの軸方向の長さH3の分だけ短くなる。長さH3は、取付け部17の第2の端面を基準とした長さである。

[0036] 図6Aおよび図6Bに示すように、ステータ22とロータ23との間に磁気吸引力F1が発生した場合、取付け部17は、モータケース21の円筒部の拡縮変形に伴い、径方向外側の端部がモータ11の第1の端部に近づくように傾斜する。ステータ22とロータ23との間に磁気反発力F2が発生した場合、取付け部17は、ステータ22とロータ23との間に磁気吸引力F1が発生した場合と反対方向に傾斜する。

[0037] 第1の構成によれば、モータケース21の円筒部の拡縮変形に伴う嵌合凹部15の内周面の径方向の変形量は、モータケース21の円筒部の拡縮変形に伴う比較例の嵌合突部15Aの外周面の径方向の変形量よりも少なくなる。このため、本実施の形態の嵌合突部33の外周面に対する嵌合凹部15の内周面の変形の影響は、比較例の嵌合凹部33Aの内周面に対する嵌合突部

15Aの外周面の変形の影響よりも小さい。

[0038] 図7に示すように、図5Aに示す比較例における取付け部17の変形度合いを「100%」とすると、図5Bに示す本実施の形態における取付け部17の変形度合いは、たとえば「94%」である。すなわち、第1の構成を採用することにより、取付け部17の変形が抑えられる。したがって、ステータ22の拡張変形に伴う振動が、取付け対象30に伝達されることが抑制される。

[0039] <第2の構成の作用>

つぎに、第2の構成の作用について説明する。

第2の構成によれば、端壁13が、軸方向において、取付け部17の中心位置P0と、取付け部17の第1の端面との間に配置される。このため、取付け部17の全体の剛性が向上する。また、モータケース21の円筒部の拡張変形を、取付け部17の全体で平均的に受けることが可能となる。したがって、取付け部17の軸方向の揺動が抑えられる。ひいては、ステータ22の拡張変形に伴う振動が、取付け対象30に伝達されることが抑制される。振動伝達を抑制する第2の構成は、モータ装置10の軸方向の長さを増加させることなく、モータ装置10に組み込むことが可能である。

[0040] 図5Aに示すモータ装置10の比較例において、端壁13の軸方向位置を、第1の軸方向位置P1、第2の軸方向位置P2、第3の軸方向位置P3、および第4の軸方向位置P4に設定した場合の取付け部17の変形度合いを考える。端壁13の軸方向位置は、端壁13の第2の端面を基準とする。第2の端面は、軸方向においてステータ22から遠い側の端壁13の面である。

[0041] 図8Aに示すように、第1の軸方向位置P1は、端壁13が取付け部17の第2の端面から軸方向に離隔する位置、すなわち端壁13が径方向において取付け部17と向き合わない位置である。第2の端面は、軸方向においてステータ22から遠い側の取付け部17の面である。

[0042] 図8Bに示すように、第2の軸方向位置P2は、端壁13の第2の端面が

、取付け部 17 の第 2 の端面と面一に配置される位置である。

図 8 C に示すように、第 3 の軸方向位置 P 3 は、端壁 13 の第 2 の端面が、軸方向において、取付け部 17 の中心位置 P 0 と一致する位置である。

[0043] 図 8 D に示すように、第 4 の軸方向位置 P 4 は、取付け部 17 の中心位置 P 0 よりも、端壁 13 の第 2 の端面が取付け部 17 の第 1 の端面に近い位置に配置される位置である。

図 9 に示すように、端壁 13 の軸方向位置が、取付け部 17 の第 1 の端面に近いほど、取付け部 17 の変形度合いは小さくなる。

[0044] 端壁 13 が第 1 の軸方向位置 P 1 に配置されたときの取付け部 17 の変形度合いを「100%」とすると、端壁 13 が第 2 の軸方向位置 P 2 に配置されたときの取付け部 17 の変形度合いは「88%」である。同じく、端壁 13 が第 3 の軸方向位置 P 3 に配置されたときの取付け部 17 の変形度合いは「83%」、端壁 13 が第 4 の軸方向位置 P 4 に配置されたときの取付け部 17 の変形度合いは「82%」である。

[0045] したがって、取付け部 17 の変形を抑える観点から、端壁 13 の軸方向位置は、取付け部 17 の中心位置 P 0 と、取付け部 17 の第 1 の端面との間が適切である。図 4 に示すように、本実施の形態では、隔壁 13 が第 3 の軸方向位置 P 3 に配置されている。ただし、製品仕様によっては、隔壁 13 を、第 2 の軸方向位置 P 2、または第 4 の軸方向位置 P 4 に配置してもよい。

[0046] <第 3 の構成の作用>

第 3 の構成によれば、ステータ 22 が、径方向において締付部 34 と向き合わないよう配置される。つまり、ステータ 22 が、軸方向において締付部 34 に対してずれて配置される。このため、モータケース 21 の円筒部の拡縮変形が、取付け部 17 に直接的に伝わるのが抑制される。すなわち、取付け部 17 の軸方向の揺動が抑えられる。したがって、ステータ 22 の拡縮変形に伴う振動が、取付け対象 30 に伝達されることが抑制される。

[0047] 図 10 に示すように、ステータ 22 の一部が、径方向において締付部 34 と向き合うよう配置される場合、モータケース 21 の円筒部の拡縮変形が

、取付け部 17 に直接的に伝わりやすくなる。このため、取付け部 17 の軸方向の揺動運動が助長されるおそれがある。したがって、ステータ 22 の拡張変形に伴う振動が取付け対象 30 に伝わりやすいことが懸念される。

[0048] 図 11 に示すように、ステータ 22 が図 10 に示す比較例の位置に配置されたときの取付け部 17 の変形度合いを「100%」とすると、ステータ 22 が図 4 に示す本実施の形態の位置に配置されたときの取付け部 17 の変形度合いは「63%」である。したがって、取付け部 17 の変形を抑える観点から、ステータ 22 は、径方向において締付部 34 と向き合わないよう配置することが適切である。

[0049] なお、図 12 に示すように、第 1～第 3 の構成のすべてを有していない比較例の取付け部 17 の変形度合いを「100%」とすると、第 1～第 3 の構成のすべてを有している本実施の形態の取付け部 17 の変形度合いは、たとえば「48%」である。

[0050] <実施の形態の効果>

本実施の形態は、以下の効果を奏する。

(1) モータ装置 10 は、第 1 の構成を有する。すなわち、モータ装置 10 は嵌合凹部 15 を有する。嵌合凹部 15 には、取付け対象 30 の嵌合突部 33 が嵌合される。このため、モータ装置 10 の軸方向の長さを短縮することができる。また、モータケース 21 の円筒部の拡張変形に伴う嵌合凹部 15 の内周面の径方向の変形量が少ないため、取付け部 17 の軸方向の揺動が抑えられる。したがって、ステータ 22 の拡張変形に伴う振動が、取付け対象 30 に伝達されることを抑制することができる。

[0051] (2) モータ装置 10 は、第 2 の構成を有する。すなわち、端壁 13 が、軸方向において、取付け部 17 の中心位置 P0 と、取付け部 17 の第 1 の端面との間に配置される。このため、取付け部 17 の剛性を向上させることができる。取付け部 17 の剛性が向上することにより、取付け部 17 の軸方向の揺動が抑えられる。したがって、ステータ 22 の拡張変形に伴う振動が、取付け対象 30 に伝達されることを抑制することができる。

[0052] (3) モータ装置 10 は、第 3 の構成を有する。すなわち、ステータ 22 が、径方向において締付部 34 と向き合わないよう配置される。このため、モータケース 21 の円筒部の拡張変形が、取付け部 17 に直接的に伝わることを抑制される。取付け部 17 の軸方向の揺動が抑えられるため、ステータ 22 の拡張変形に伴う振動が、取付け対象 30 に伝達されることを抑制することができる。

[0053] (4) ステータ 22 の拡張変形に伴う振動の伝達を抑制するための専用部品を設けることなく、振動および騒音を低減することができる。すなわち、静粛性を高めることができる。

[0054] <他の実施の形態>

本実施の形態は、つぎのように変更して実施してもよい。

・モータ装置 10 において、電子制御装置 12 が割愛されてもよい。すなわち、電子制御装置 12 は、モータ 11 と別体であってもよい。

[0055] ・モータ装置 10 において、第 1 の構成が割愛されてもよい。すなわち、図 5A に示すように、モータ装置 10 は、嵌合凹部 15 の代わりに嵌合突部 15A を有していてもよい。この場合、ハウジング 31 は、嵌合突部 33 の代わりに嵌合凹部 33A を有する。嵌合突部 15A の外周面は、嵌合凹部 33A の内周面に嵌合する。

[0056] ・モータ装置 10 において、第 3 の構成が割愛されてもよい。すなわち、図 10 に示すように、ステータ 22 の一部が、径方向において締付部 34 と向き合うよう配置されてもよい。この場合、ステータ 22 の第 2 の端面は、軸方向において、取付け部 17 の第 1 の端面と第 2 の端面との間に位置する。

[0057] ・モータ装置 10 において、第 1 の構成および第 2 の構成の両方が割愛されてもよい。

・モータ装置 10 は、電動パワーステアリング装置の駆動源であってもよい。この場合、モータ 11 は、アシストモータとして機能する。アシストモータは、ステアリングホイールに付与されるアシスト力を発生する。

- [0058] ・モータ装置10は、ステアバイワイヤ方式の操舵装置の駆動源であってもよい。この場合、モータ11は、反力モータまたは転舵モータとして機能する。反力モータは、ステアリングホイールに付与される操舵反力を発生する。転舵モータは、車両の転舵輪を転舵させるための転舵力を発生する。
- [0059] ・モータ装置10は、車両の操舵装置だけでなく、様々な機械装置の駆動源となり得る。機械装置は、たとえばモータ11により駆動する工作機械であってもよい。

請求の範囲

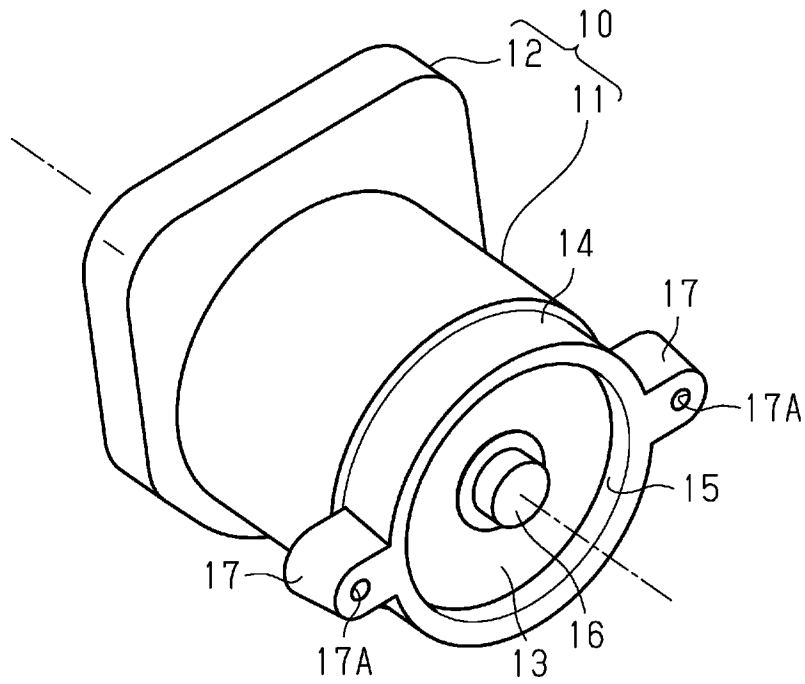
- [請求項1] モータを有するモータ装置であって、
前記モータは、軸方向に互いに反対側に位置する第1の端部と第2の端部とを有し、前記第2の端部が取付け対象に取り付けられるように構成され、
前記第2の端部は、
前記第2の端部を塞ぐ端壁と、
前記モータを前記取付け対象に取り付けるように構成される取付け部であって、前記第2の端部の外周面に設けられる取付け部と、を有し、
前記端壁は、前記モータの軸方向において、前記取付け部に対応する位置に配置されているモータ装置。
- [請求項2] 前記端壁の軸方向の厚さは、前記取付け部の軸方向の厚さよりも薄く、
前記端壁は、前記モータの軸方向において、前記取付け部の中心位置と、前記取付け部における前記取付け対象とは反対側の端面との間に位置している請求項1に記載のモータ装置。
- [請求項3] 前記第2の端部は、
前記端壁の周縁に沿って設けられる周壁と、
前記周壁に囲まれた嵌合凹部であって、前記取付け対象の一部が嵌合されるように構成される嵌合凹部と、を有する請求項1または請求項2に記載のモータ装置。
- [請求項4] 前記モータは、
前記端壁と前記取付け部とを含む筒状のモータケースと、
前記モータケースの内周面に嵌合される筒状のステータと、
前記ステータの内部に配置される筒状のロータと、を有し、
前記ステータは、前記モータの軸方向において、前記取付け部から離隔している請求項1または請求項2に記載のモータ装置。

[請求項5]

前記モータは、
前記端壁と非接触状態で前記端壁を軸方向に貫通する出力軸と、
前記出力軸を回転可能に支持する軸受と、を有し、
前記端壁は、前記端壁における前記取付け対象とは反対側の端面に
設けられる筒状の軸受保持部材を有し、前記軸受保持部が前記軸受を
保持する請求項1または請求項2に記載のモータ装置。

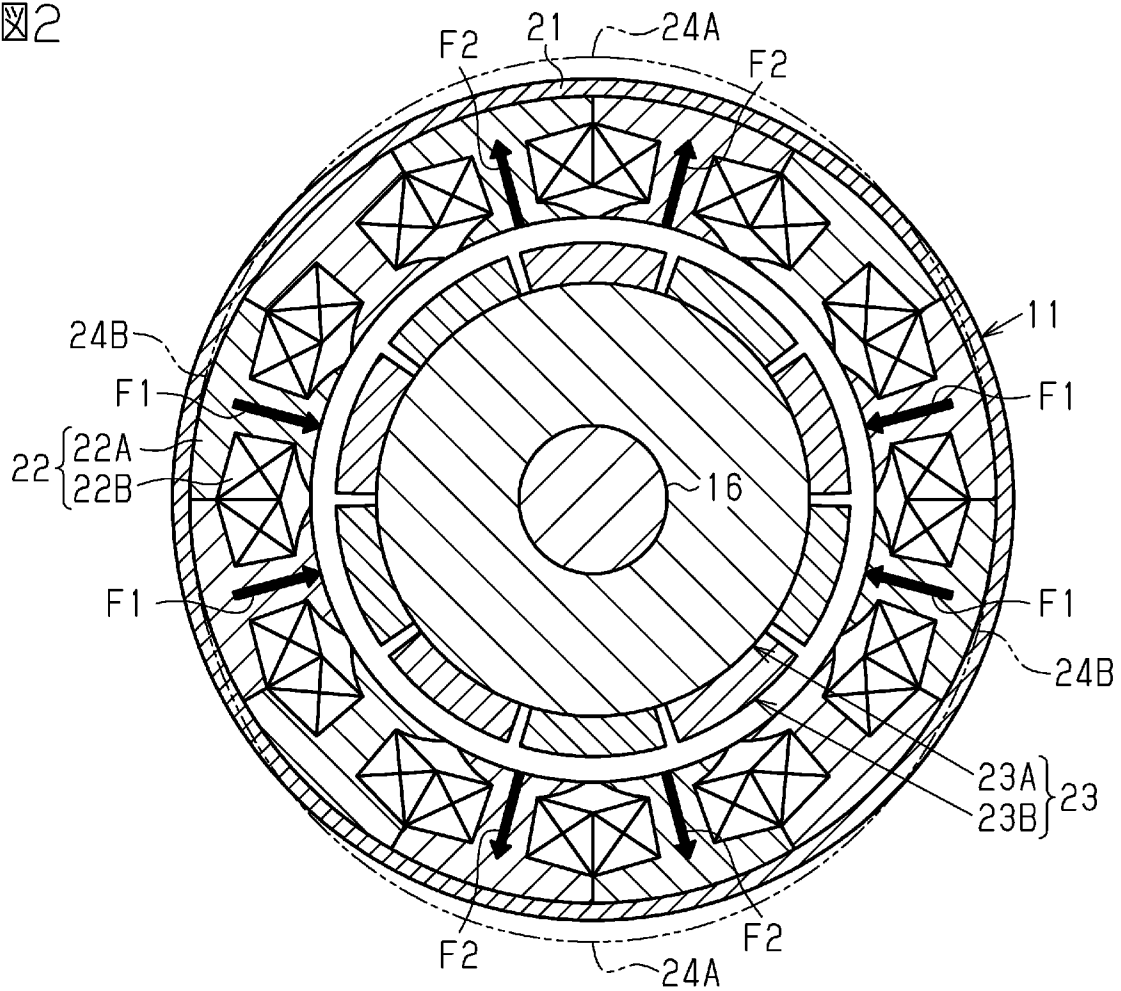
[図1]

図1



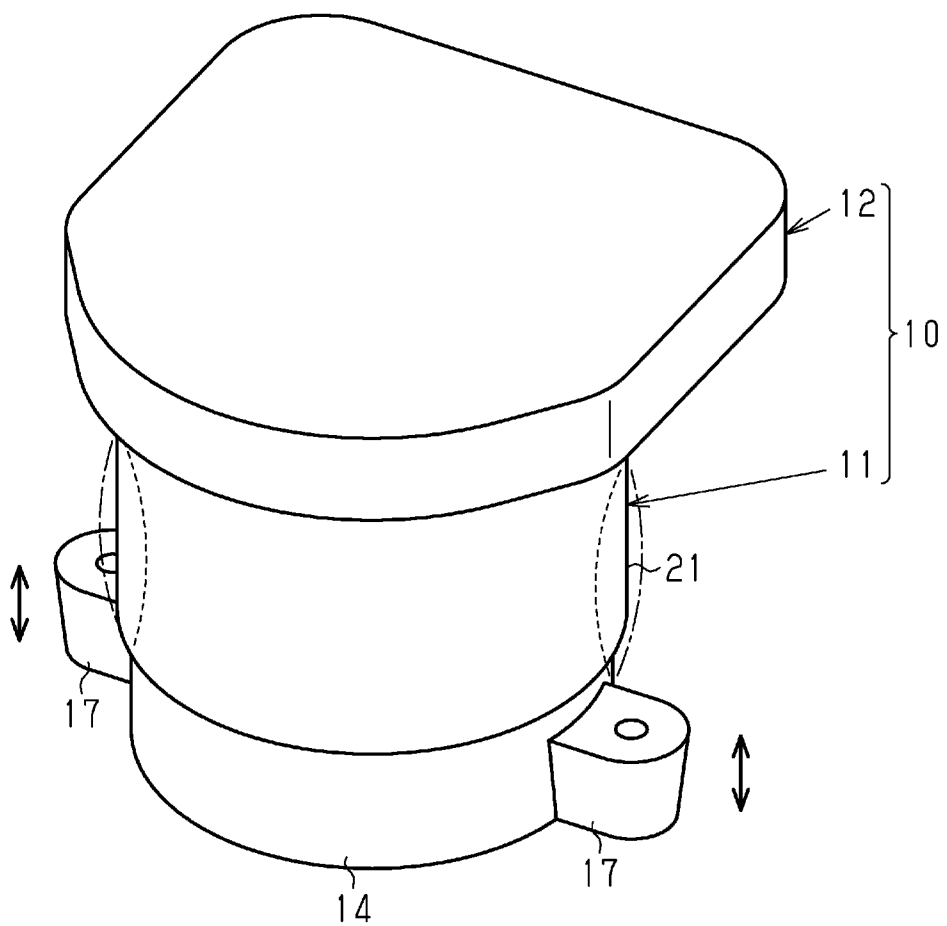
[図2]

図2



[図3]

図3



[図5]

図5B

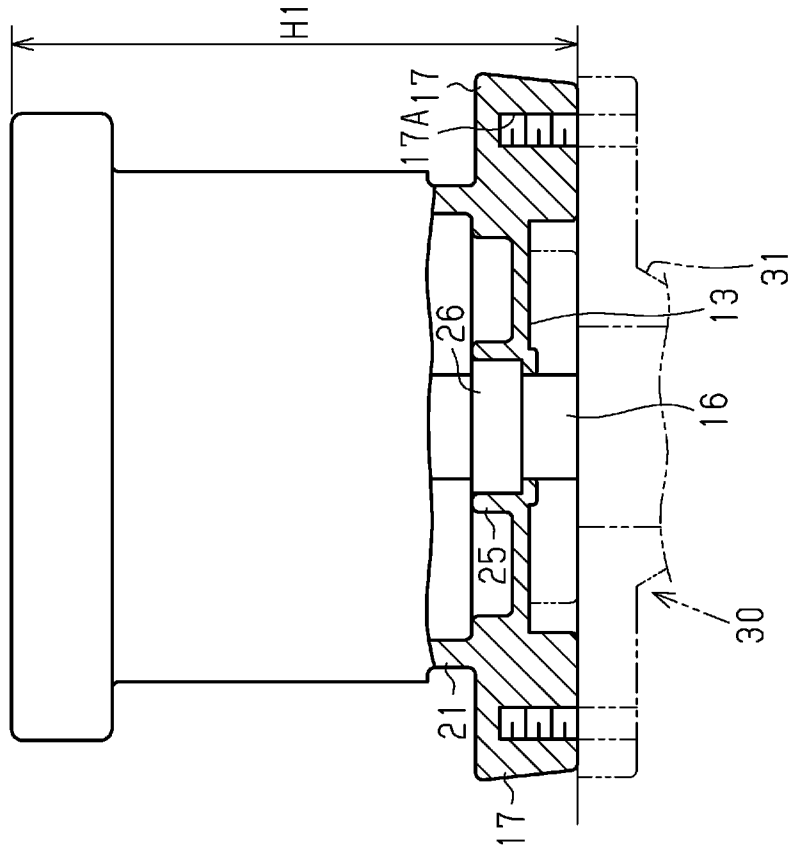
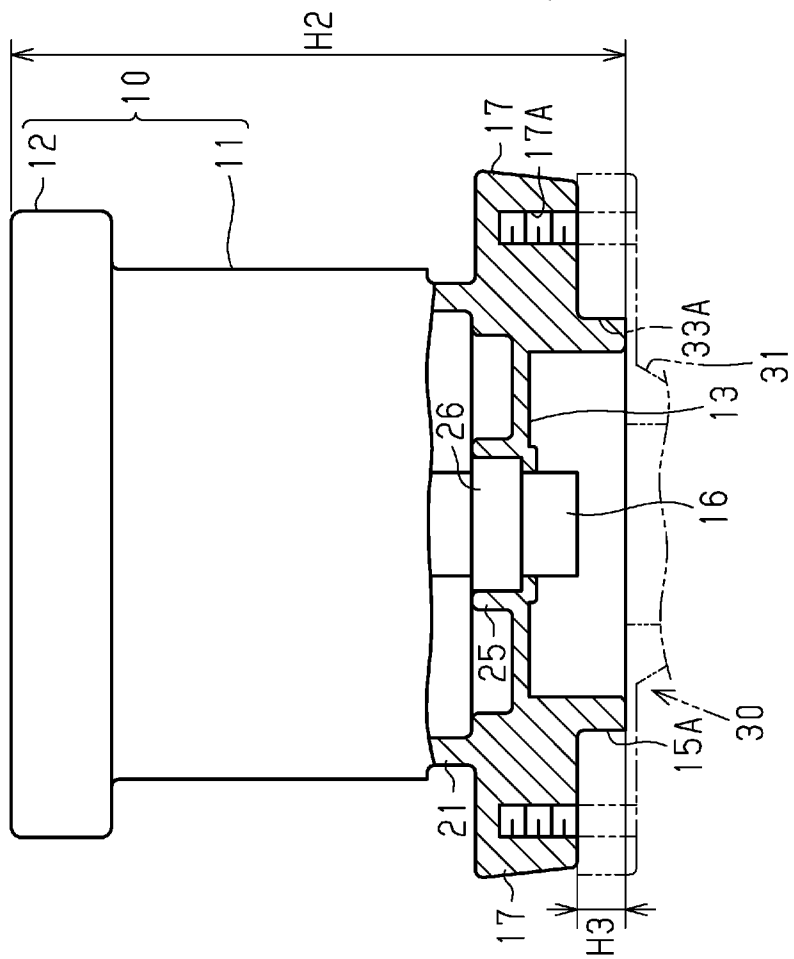
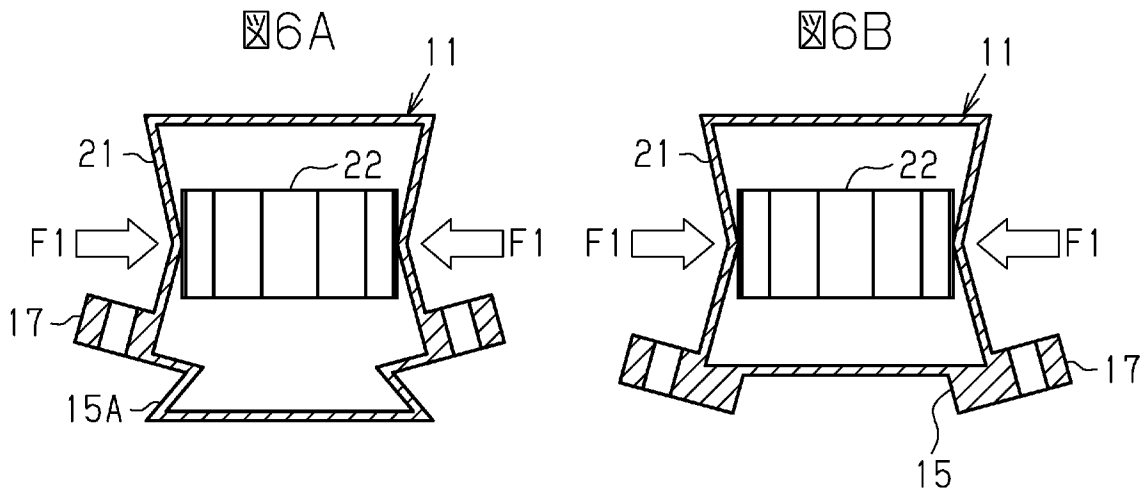


図5A

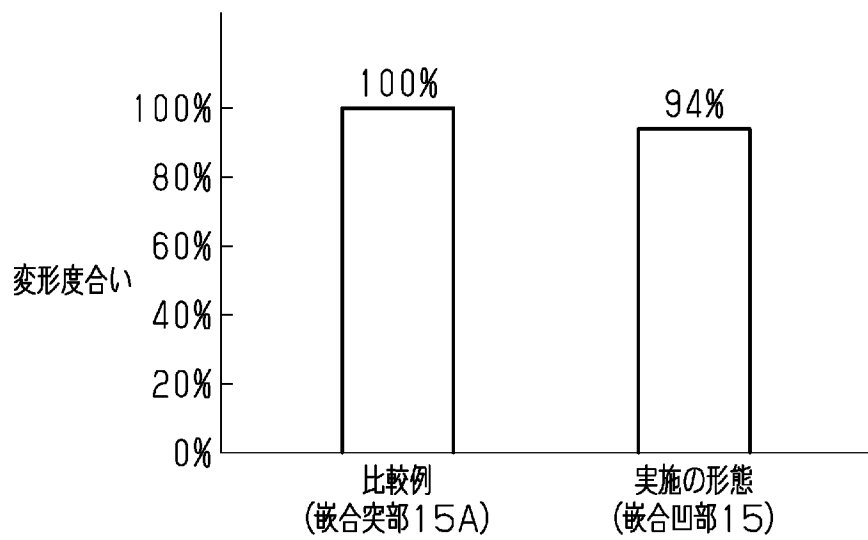


[図6]



[図7]

図7



[図8]

図8B

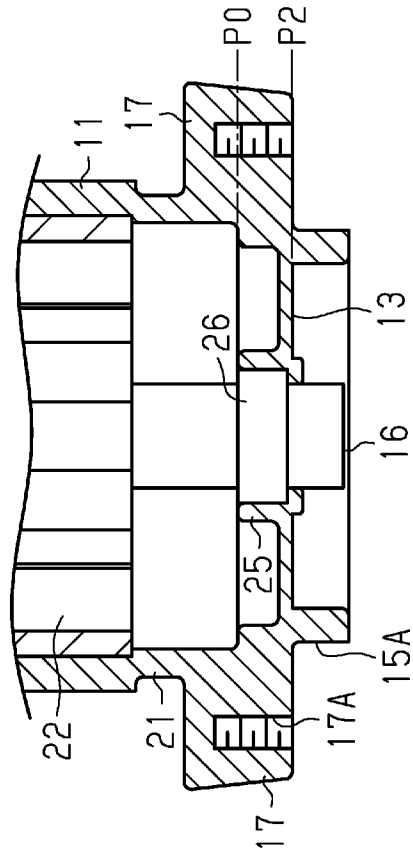


図8D

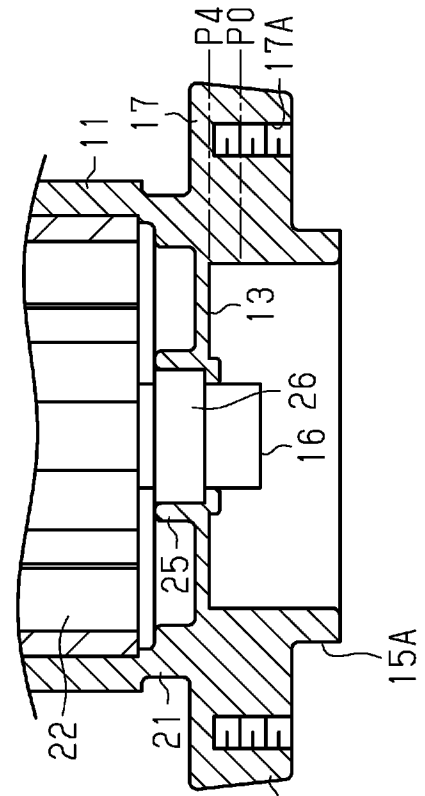


図8A

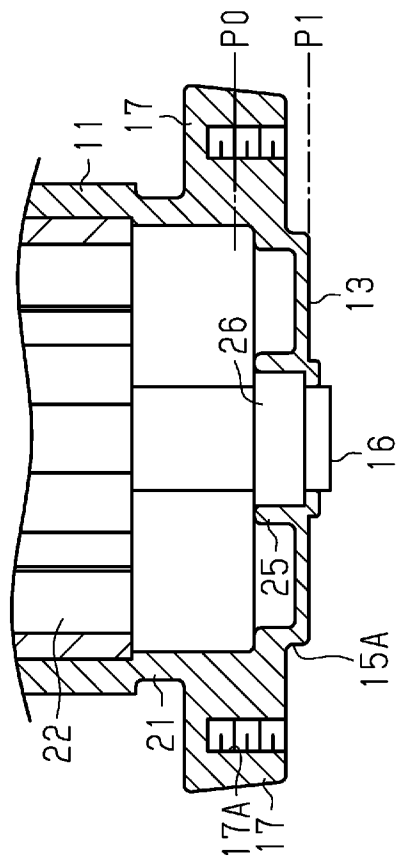
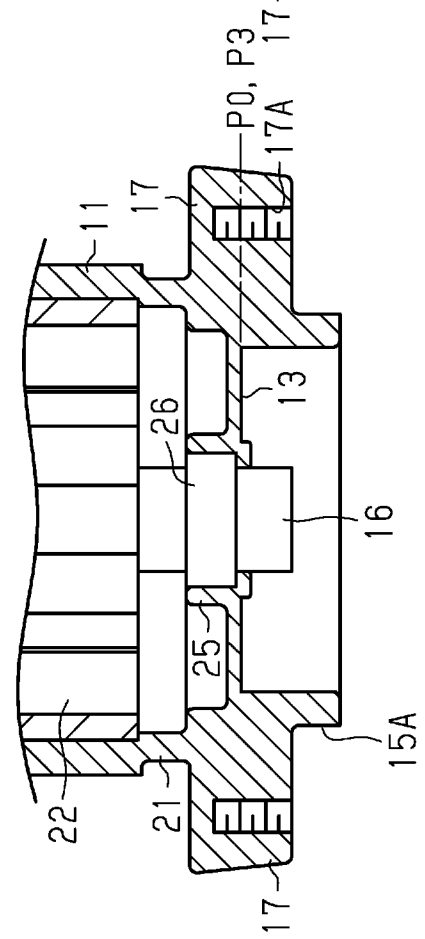
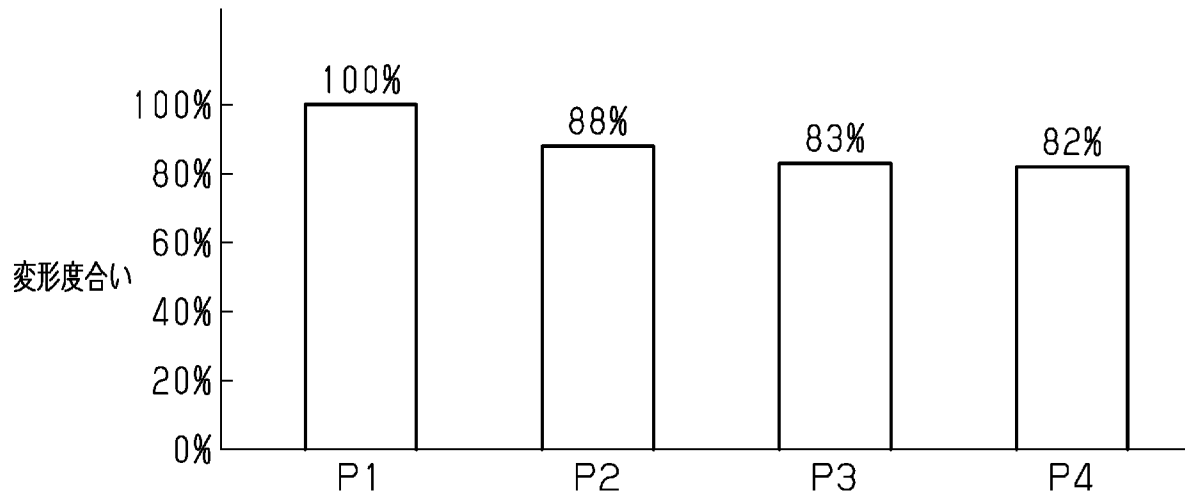


図8C



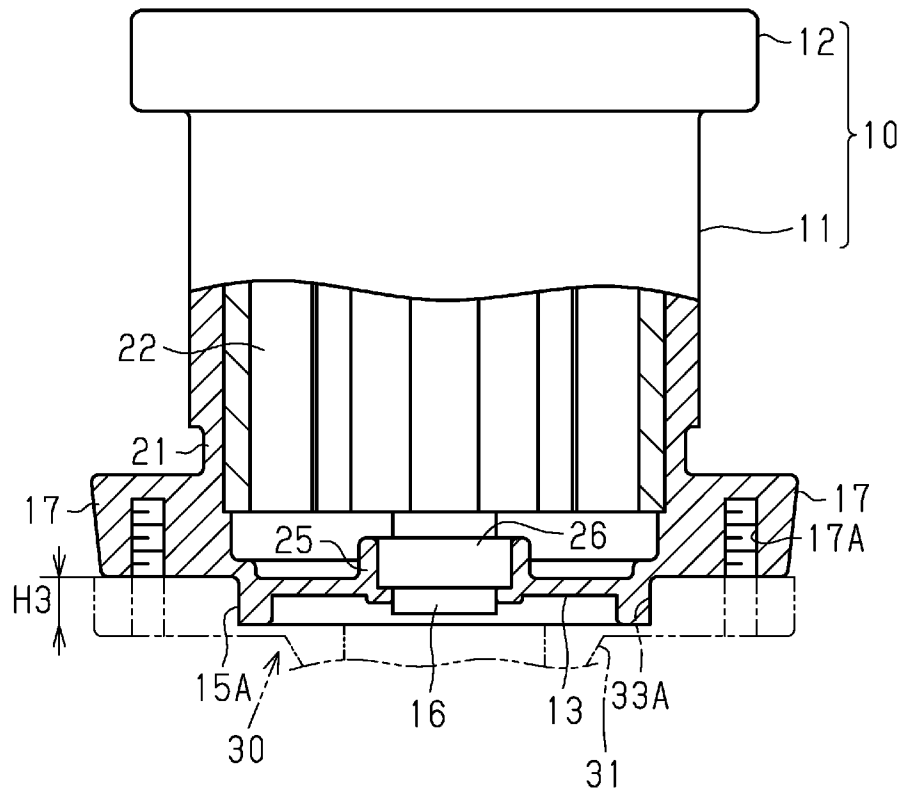
[図9]

図9



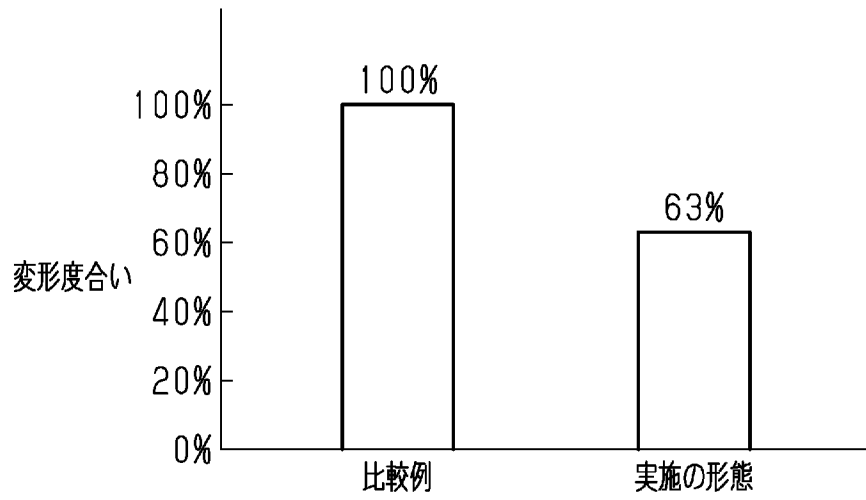
[図10]

図10



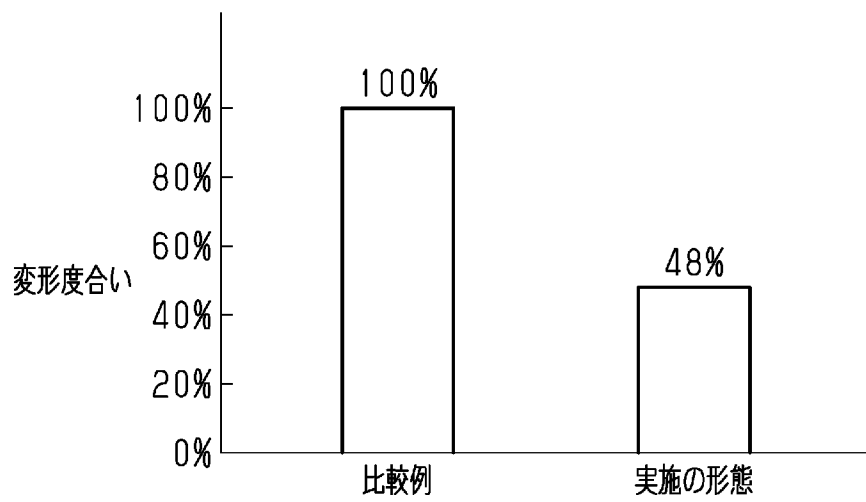
[図11]

図11



[図12]

図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02K 5/24</i> (2006.01)i FI: H02K5/24 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K5/24		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-188040 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS STEERING LTD.) 19 September 2013 (2013-09-19) paragraphs [0017]-[0023], [0030]-[0031], fig. 2-4	1
Y		2-5
Y	JP 9-46983 A (FANUC CORPORATION) 14 February 1997 (1997-02-14) paragraphs [0027]-[0031], fig. 4-5	2-5
A	JP 2016-201904 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 01 December 2016 (2016-12-01) paragraphs [0018]-[0019], fig. 2	1-5
A	WO 2013/069685 A1 (MITSUBA CORPORATION) 16 May 2013 (2013-05-16) paragraphs [0019]-[0030], fig. 1	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 21 July 2023		Date of mailing of the international search report 08 August 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/020978

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-188040	A	19 September 2013	(Family: none)	
JP	9-46983	A	14 February 1997	US 5894653 A	sixth column, line 13 to seventh column, line 33, fig. 4-5
				WO 1996/037942 A1	
				EP 772276 A1	
JP	2016-201904	A	01 December 2016	US 2018/0127020 A1	paragraphs [0024]-[0025], fig. 2
				WO 2016/163037 A1	
				EP 3282566 A1	
				CN 107529347 A	
WO	2013/069685	A1	16 May 2013	US 2015/0162798 A1	paragraphs [0024]-[0035], fig. 1
				CN 103988401 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/24(2006.01)i FI: H02K5/24 A		
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）） H02K5/24 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	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） 19.09.2013（2013-09-19） 段落[0017]-[0023], [0030]-[0031], 図2-4	1
Y		2-5
Y	JP 9-46983 A（ファナック株式会社）14.02.1997（1997-02-14） 段落[0027]-[0031], 図4-5	2-5
A	JP 2016-201904 A（三菱電機株式会社）01.12.2016（2016-12-01） 段落[0018]-[0019], 図2	1-5
A	WO 2013/069685 A1（株式会社ミツバ）16.05.2013（2013-05-16） 段落[0019]-[0030], 図1	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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 21.07.2023	国際調査報告の発送日 08.08.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 安池 一貴 3V 9150 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/020978

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-188040 A	19.09.2013	(ファミリーなし)	
JP 9-46983 A	14.02.1997	US 5894653 A 6欄13行-7欄33行, 図4-5 WO 1996/037942 A1 EP 772276 A1	
JP 2016-201904 A	01.12.2016	US 2018/0127020 A1 段落[0024]-[0025], 図2 WO 2016/163037 A1 EP 3282566 A1 CN 107529347 A	
WO 2013/069685 A1	16.05.2013	US 2015/0162798 A1 段落[0024]-[0035], 図1 CN 103988401 A	