

(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
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/195400 A1

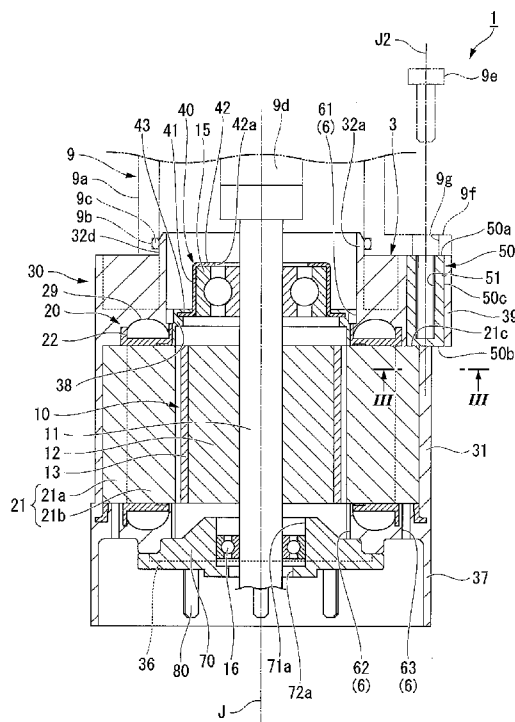
- (51) 国際特許分類:
H02K 5/08 (2006.01) *H02K 5/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006707
- (22) 国際出願日: 2020年2月20日(20.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-064537 2019年3月28日(28.03.2019) JP
- (71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 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). 梅田 智之(UMEDA, Tomoyuki); 〒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). 藤原 英雄(FUJIWARA, Hideo);

〒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, 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, 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,

(54) Title: MOTOR

(54) 発明の名称: モータ



(57) Abstract: One embodiment of the motor according to the present invention is provided with: a rotor rotating about the central axis; a stator facing the rotor in the radial direction and having a stator core; a housing comprising a resin and having the stator embedded therein; and a fastened component to which a fastening member is fastened. The fastened component is embedded in the housing in a state of making contact with the stator core.

(57) 要約: 本発明のモータの一つの態様は、中心軸周りに回転するロータと、ロータと径方向に対向しステータコアを有するステータと、樹脂からなりステータが埋め込まれるハウジングと、締結部材が締結される被締結具と、を備える。被締結具は、ステータコアに接触した状態でハウジングに埋め込まれる。

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)）

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] 近年、組み立て工程を簡素化するなどの目的で、ステータを樹脂でモールドしたモータが開発されている。特許文献1のモータでは、ステータをモールドする樹脂部分がハウジングを構成する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開公報：特開2010-22191号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のハウジングは、モータを取り付け対象である機器に取り付けるためにボルトが締結される穴部を備えている。このようなモータにおいて、ボルトによる十分な締結力を得るため、ハウジングの内部にナットを埋め込む構造を採用することが考えられる。この場合、ナットは樹脂材料であるハウジングによって保持されている。このため、回転部分であるロータから発せられる振動は締結部分から機器に逃げにくく、モータ自体が共振しやすい構造であった。

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みて、共振しにくいモータを提供すること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、中心軸周りに回転するロータと、前記ロータと径方向に対向しステータコアを有するステータと、樹脂からなり前記ステータが埋め込まれるハウジングと、締結部材が締結される被締結具と、を備える。前記被締結具は、前記ステータコアに接触した状態で前記ハウジ

ングに埋め込まれる。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によれば、共振しにくい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、一実施形態のモータの平面図である。

[図3]図3は、図1のIII-III線に沿うモータの部分断面図である。

[図4]図4は、変形例1のモータの部分断面図である。

[図5]図5は、図4のV-V線に沿うモータの断面図である。

[図6]図6は、変形例2のモータの部分断面図である。

[図7]図7は、図6のVII-VII線に沿うモータの断面図である。

[図8]図8は、変形例3のモータの部分断面図である。

[図9]図9は、図8のIX-IX線に沿うモータの断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明を適用した実施形態について詳細に説明する。

以下の説明において、中心軸J（図1参照）に平行な方向を単に「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。また、本明細書では、中心軸Jに沿った軸方向の一方側を単に「上側」と呼び、他方側を単に「下側」と呼ぶ。なお、本明細書における上下方向は、単に説明のために用いられる方向であって、モータの使用時および流通時の姿勢を限定するものではない。

[0010] 図1は、一実施形態のモータ1の断面図である。図2は、モータ1の平面図である。なお、図2において、ロータ10の図示を省略する。

[0011] 図1に仮想線（二点鎖線）で示すように、モータ1は、固定ボルト（締結部材）9eを用いてモータ1の上側に配置される外部装置9に取り付けられる。モータ1は、外部装置9に動力を伝達する。

モータ１は、ロータ１０と、ロータ１０を囲むステータ２０と、ロータ１０を回転可能に保持する上側ベアリング１５および下側ベアリング１６と、上側ベアリング１５を保持する上側ベアリングホルダ４０と、下側ベアリング１６を保持する下側ベアリングホルダ７０と、ハウジング３０と、複数のインサートナット（被締結具）５０と、複数のバスバー８０と、を有する。

[0012] ロータ１０は、上下方向に沿って延びる中心軸Ｊを中心として回転する。ロータ１０は、中心軸Ｊに沿って延びるシャフト１１と、ロータコア１２と、ロータマグネット１３と、を有する。

[0013] シャフト１１は、上端部（軸方向一方側の端部）において外部装置９の動力伝達機構９ｄに接続される。シャフト１１は、上側ベアリング１５により、中心軸Ｊ周りに回転可能に支持される。シャフト１１の外周面には、ロータコア１２が固定される。また、ロータコア１２の外周面には、ロータマグネット１３が固定される。なお、複数のロータマグネット１３は、ロータコア１２の内部に埋め込まれていてもよい。

[0014] 上側ベアリング１５は、ステータ２０の上側に位置し、下側ベアリング１６は、ステータ２０の下側に位置する。上側ベアリング１５は、シャフト１１の上端部を支持し、下側ベアリング１６は、シャフト１１の下端部を支持する。本実施形態の上側ベアリング１５および下側ベアリング１６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１５および下側ベアリング１６は、ニードルベアリング等の他種のベアリングであってもよい。

[0015] 上側ベアリングホルダ４０は、ステータ２０の上側に位置する。上側ベアリングホルダ４０は、金属製である。上側ベアリングホルダ４０は、ホルダ筒部４１と、ホルダ筒部４１の上端から径方向内側に延びる上板部４２と、ホルダ筒部４１の下端から径方向外側に延びるホルダフランジ部４３と、を有する。

[0016] ホルダ筒部４１は、中心軸Ｊを中心とする円筒状である。ホルダ筒部４１の径方向内側には、上側ベアリング１５が配置される。上板部４２は、上側ベアリング１５の外輪の上側を覆う。上板部４２には、軸方向に貫通する中

中央孔 4 2 a が設けられる。中央孔 4 2 a には、シャフト 1 1 が挿通される。ホルダフランジ部 4 3 の径方向外側の端部は、ハウジング 3 0 に埋め込まれる。すなわち、上側ベアリングホルダ 4 0 は、少なくとも一部がハウジング 3 0 に埋め込まれる。

[0017] 下側ベアリングホルダ 7 0 は、ステータ 2 0 の下側に位置する。下側ベアリングホルダ 7 0 は、樹脂製である。下側ベアリングホルダ 7 0 は、軸方向から見て円板状である。下側ベアリングホルダ 7 0 は、外縁部においてハウジング 3 0 に固定される。

[0018] 下側ベアリングホルダ 7 0 の軸方向から見た中央には、中央孔 7 2 a が設けられる。中央孔 7 2 a には、シャフト 1 1 の下端部が挿通される。中央孔 7 2 a の周囲には、下側ベアリング 1 6 を径方向外側から囲み下側ベアリング 1 6 を保持する内壁面 7 1 a が設けられる。

[0019] ステータ 2 0 は、ロータ 1 0 を径方向外側から囲む。ステータ 2 0 は、ロータ 1 0 と径方向に対向する。ステータ 2 0 は、ステータコア 2 1 と、インシュレータ 2 2 と、コイル 2 9 と、を有する。

[0020] ステータコア 2 1 は、軸方向に延びる筒状である。ステータコア 2 1 は、中心軸 J を中心とする環状のコアバック部 2 1 a およびコアバック部 2 1 a から径方向内側に延びる複数のティース部 2 1 b を有する。ティース部 2 1 b は、中心軸 J 周りの周方向に等間隔をあけて複数設けられる。

[0021] コイル 2 9 は、インシュレータ 2 2 を介してティース部 2 1 b に装着される。コイル 2 9 の端部は、ステータ 2 0 の下側に配置されるバスバー 8 0 に接続される。バスバー 8 0 は、図示略の制御装置に接続される。コイル 2 9 には、バスバー 8 0 を介して制御装置から電力が供給される。

[0022] ハウジング 3 0 は、樹脂材料からなる。本明細書において樹脂材料とは、例えばガラス繊維や炭素繊維のような繊維材によって強化された複合材料であってもよい。すなわち、ハウジング 3 0 は、繊維強化樹脂材料であってもよい。

[0023] ハウジング 3 0 には、ステータ 2 0、バスバー 8 0、上側ベアリングホル

ダ４０およびインサートナット５０が埋め込まれる。これにより、ハウジング３０は、バスバー８０、ステータ２０、上側ベアリングホルダ４０およびインサートナット５０を保持する。ハウジング３０は、ステータ２０、バスバー８０、上側ベアリングホルダ４０およびインサートナット５０を金型内で保持した状態でインサート成形することで製造される。本実施形態によればハウジング３０が、ステータ２０、バスバー８０、上側ベアリングホルダ４０およびインサートナット５０を埋め込むため各部材の組み立て工程を簡素化することができる。

[0024] ハウジング３０は、ステータ２０を保持する本体部３１と、本体部３１の上側に位置する上側突出部３と、バスバー８０を保持するバスバーホルダ部３６と、本体部３１の下面から下側に延びる下筒部３７と、本体部３１から径方向外側に突出する複数の突出部３９と、上側ベアリングホルダ４０を保持するホルダ保持部３８と、を有する。

[0025] 本体部３１には、ステータ２０が埋め込まれる。本体部３１は、ステータ２０に対し上側、下側および径方向外側を囲む。本体部３１は、ティース部２１ｂおよびコイル２９を囲むとともに、周方向で互いに隣り合うティース部２１ｂおよびコイル２９の間にも設けられる。また、本体部３１は、ステータコア２１の内周面を覆わない。したがって、ステータコア２１の内周面は、ハウジング３０から露出する。

[0026] 本体部３１は、複数の開口部６を有する。すなわち、ハウジング３０は、複数の開口部６を有する。複数の開口部６は、ハウジング３０の成形時においてステータ２０を金型内で支持する支持部の痕跡である。複数の開口部６は、複数の第１開口部６１と複数の第２開口部６２と複数の第３開口部６３とを含む総称である。

[0027] 上側突出部３は、本体部３１の上面から上側に突出する複数のリブの総称である。上側突出部３は、周方向および径方向に延びてハウジング３０を補強する。

[0028] 上側突出部３は、外部装置９に取り付く環状部３２ａを有する。環状部３

2 a は、上側突出部 3 の上端部に位置する。環状部 3 2 a は、上側突出部 3 の内縁から上側に延びる円筒状である。

[0029] 環状部 3 2 a は、第 1 開口部 6 1 の径方向外側に位置する。また、環状部 3 2 a は、ハウジング 3 0 の外周面より径方向内側に位置する。環状部 3 2 a は、外部装置 9 に取り付けモータ 1 のシール機能の一部を担う。

[0030] 外部装置 9 は、中心軸 J を中心とする円筒状の保持筒部 9 a を有する。保持筒部 9 a は、環状部 3 2 a を径方向外側から囲む。保持筒部 9 a の内径は、環状部 3 2 a の外径より若干大きい。保持筒部 9 a の先端面は、上側突出部 3 の上端面に接触する。

[0031] 保持筒部 9 a の内周面には、周方向に沿って延びる凹溝 9 b が設けられる。凹溝 9 b には、シール部材 9 c が収容される。シール部材 9 c は、ゴムなどの弾性材料から構成される。シール部材 9 c は、周方向に沿って延びる。本実施形態においてシール部材 9 c は、リングである。シール部材 9 c は、ガスケットとして機能するものであれば、断面形状が円形のものに限定されない。

[0032] シール部材 9 c は、環状部 3 2 a の径方向外側を向く外周面 3 2 d と、凹溝 9 b の径方向外側を向く底面との間に挟み込まれる。シール部材 9 c が圧縮されることにより、保持筒部 9 a の内側に水分が浸入することが抑制される。

[0033] バスバーホルダ部 3 6 は、本体部 3 1 の下面に位置する。本実施形態のハウジング 3 0 は、2 つのバスバーホルダ部 3 6 が設けられる。それぞれのバスバーホルダ部 3 6 の内部には、3 つのバスバー 8 0 が埋め込まれる。バスバー 8 0 は、バスバーホルダ部 3 6 の下面から下側に突出する。

[0034] 下筒部 3 7 は、中心軸 J を中心とする円筒状である。下筒部 3 7 の外周面は、本体部 3 1 の外周面と連続する。下筒部 3 7 は、ハウジング 3 0 から突出する複数のバスバー 8 0 の下端部を径方向外側から囲む。また、下筒部 3 7 は、複数の第 2 開口部 6 2 および複数の第 3 開口部 6 3 を径方向外側から囲む。

- [0035] 下筒部 37 には、モータ 1 を制御する制御装置（図示略）が取り付けられる。また、バスバー 80 は、制御装置に設けられたソケット部（図示略）に接続される。下筒部 37 の内周面と制御装置とは、図示略のシール構造によりシールされている。本実施形態によれば、シール機能を担う下筒部 37 が複数の第 2 開口部 62 および複数の第 3 開口部 63 を径方向外側から囲む。このため、第 2 開口部 62 および第 3 開口部 63 に水分が達することを抑制することができる。
- [0036] 突出部 39 は、上側突出部 3 の外周面および本体部 31 の外周面から径方向外側に突出する。突出部 39 の突出形状は、インサートナット 50 の外周面 50c に沿う円弧状である。突出部 39 の上端面は、上側突出部 3 の上端面と連続する。インサートナット 50 は、上側突出部 3 と突出部 39 とに跨って埋め込まれる。これにより、ハウジング 30 は、インサートナット 50 を保持する。インサートナット 50 には、モータ 1 を外部装置 9 に固定する固定ボルト 9e が締結される。
- [0037] 図 2 に示すように、本実施形態のハウジング 30 には、3 個の突出部 39 が設けられる。3 個の突出部 39 は、周方向に沿って等間隔に配置される。インサートナット 50 は、3 個の突出部 39 にそれぞれ 1 個ずつ埋め込まれる。
- [0038] 図 1 に示すように、インサートナット 50 は、中心線 J2 に沿って延びる円柱状である。インサートナット 50 の中心線 J2 は、モータ 1 の中心軸 J と平行である。インサートナット 50 は、上側を向く上端面（第 1 端面）50a と、下側を向く下端面（第 2 端面）50b と、中心線 J2 の径方向外側を向く外周面 50c と、を有する。
- [0039] インサートナット 50 は、上端面 50a に開口し下側に延びるねじ穴（被締結穴）51 を有する。ねじ穴 51 は、中心線 J2 を中心として軸方向に延びる。ねじ穴 51 の内周面は、ハウジング 30 から露出する。ねじ穴 51 は、雌ねじである。ねじ穴 51 には、固定ボルト 9e の軸部が挿入される。
- [0040] 図 1 に示すように、外部装置 9 は、保持筒部 9a の下端部から径方向外側

に延びる板状の固定板部 9 f を有する。本実施形態の外部装置 9 は、インサートナット 5 0 と同数（本実施形態において 3 個）の固定板部 9 f を有する。それぞれの固定板部 9 f は、軸方向に貫通する固定孔 9 g を有する。固定孔 9 g には、上側から固定ボルト 9 e が挿入される。固定ボルト 9 e がインサートナット 5 0 のねじ穴 5 1 に締結されることで、モータ 1 は、外部装置 9 に固定される。

[0041] インサートナット 5 0 の上端面 5 0 a は、突出部 3 9 の上端面と同一平面上に配置される。インサートナット 5 0 の下端面 5 0 b は、突出部 3 9 の下端面と同一平面上に配置される。インサートナット 5 0 の上端面 5 0 a の全体および下端面 5 0 b の一部は、それぞれハウジング 3 0 から露出する。一方で、インサートナット 5 0 の外周面 5 0 c は、ハウジング 3 0 の内部に埋め込まれる。このため、外周面 5 0 c は、ハウジング 3 0 に接触する。

[0042] 本実施形態によれば、インサートナット 5 0 は、ハウジング 3 0 に埋め込まれる。モータ 1 は、インサートナット 5 0 において外部装置 9 に固定される。インサートナット 5 0 の材質には、制限がないため高強度な材料（本実施形態では金属材料）を採用できる。すなわち、インサートナット 5 0 の材料は、ハウジング 3 0 の樹脂材料より高強度とされる。このため、樹脂製のハウジング 3 0 に直接的に外部装置 9 を固定する場合と比較して、締結時の応力で締結部分（本実施形態ではねじ穴）に損傷が生じることを抑制できる。このため、モータ 1 とハウジング 3 0 との締結強度を高めることができる。さらに、1 つの固定ボルト 9 e による締結強度を高めることで、所望の固定強度を得るための固定ボルト 9 e の本数を少なくすることが可能となり、モータ 1 を外部装置 9 に固定する工程を簡素化できる。

[0043] インサートナット 5 0 は、ステータコア 2 1 の上側（軸方向一方側）に位置する。また、インサートナット 5 0 の下端面 5 0 b は、ステータコア 2 1 の上端面 2 1 c に接触する。すなわち、インサートナット 5 0 は、ステータコア 2 1 に接触した状態でハウジング 3 0 に埋め込まれる。ステータコア 2 1 は、金属製であるためハウジング 3 0 と比較して重量が大きく剛性が高い

。本実施形態によれば、インサートナット50をステータコア21に接触させることで、ステータコア21がインサートナット50の振動を抑制する。より具体的には、インサートナット50の剛性が高まる。これにより、ロータ10の回転に伴いモータ1が発する振動の振動数に対して、モータ1の固有振動数が十分に高くなる。したがって、モータ1は、モータ1が発する振動に起因する共振が発生しにくい。なお、することを抑制することができる。

[0044] 図3は、図1のIII-III線に沿うモータ1の部分断面図である。

インサートナット50は、軸方向から見てステータコア21に重なる。本実施形態によれば、モータ1の外形に対するインサートナット50の径方向外側への突出を抑制できる。したがって、径方向においてモータ1を小型化できる。

[0045] 本実施形態において、インサートナット50の下端面50bとステータコア21の上端面21cとは、溶接等の固定手段によって固定されることが好ましい。インサートナット50がステータコア21に固定されることで、インサートナット50の剛性をより高めることができる。これにより、モータ1の共振を抑制する効果を高めることができる。また、本実施形態によれば、インサートナット50は、ハウジング30の成形前にステータコア21に固定されステータコア21に対し位置決めされる。したがって、ハウジング30を成形する工程において、樹脂の射出圧でインサートナット50が位置ずれすることを抑制でき、ハウジング30に対するインサートナット50の位置精度を高めることができる。

なお、インサートナット50とステータコア21との固定手段は、下端面50bと上端面21cとの溶接に限らない。例えば、ステータコア21の外周面の一部に凹部を設け、当該凹部にインサートナット50が圧入される等、他の手段であってもよい。

[0046] 次に、変形例について記載する。なお、各変形例において、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する

。

＜変形例１＞

図４は、変形例１のモータ１０１のインサートナット（被締結具）１５０の近傍の部分断面図である。また、図５は、図４のＶ－Ｖ線に沿う断面図である。本変形例は、上述の実施形態と比較して、ステータコア１２１が外周面に第１凸部１２３を有し、インサートナット１５０が外周面に第２凸部を有する点が主に異なる。

[0047] 上述の実施形態と同様に、インサートナット１５０は、ステータコア１２１の上側に位置する。また、インサートナット１５０の下端面１５０ｂは、ステータコア１２１の上端面１２１ｃに接触する。すなわち、インサートナット１５０は、ステータコア１２１に接触した状態でハウジング３０に埋め込まれる。

[0048] 図５に示すように、本変形例のステータコア１２１は、径方向外側に突出する第１凸部１２３を有する。第１凸部１２３は、円弧状に突出する。図４に示すように、第１凸部１２３は、上端面（軸方向一方側を向く端面）１２３ａを有する。第１凸部１２３の上端面１２３ａは、ステータコア１２１の上端面１２１ｃの一部である。

[0049] インサートナット１５０は、ステータコア１２１の上端面１２１ｃに接触する。より具体的には、インサートナット１５０は、ステータコア１２１の上端面１２１ｃの中で第１凸部１２３の上端面１２３ａを含む領域に接触する。

[0050] 本変形例によれば、ステータコア１２１が第１凸部１２３を有するため、インサートナット１５０とステータコア１２１との接触面積を大きくすることができる。これにより、インサートナット１５０の剛性をより高めることができ、モータ１０１の共振を抑制する効果を高めることができる。

[0051] 図５に示すように、本変形例のインサートナット１５０は、中心線Ｊ２に沿って延びる円柱状のナット本体部（本体部）１５８と、ナット本体部１５８の外周面から突出する第２凸部１５９と、を有する。第２凸部１５９は、

軸方向に沿ってリブ状に延びる。図4に示すように、第2凸部159は、下端面（軸方向他方側を向く端面）159bを有する。第2凸部159の下端面159bは、インサートナット150の下端面150bの一部である。

[0052] インサートナット150は、下端面150bにおいてステータコア121に接触する。より具体的には、インサートナット150は、下端面150bにおける第2凸部159の下端面159bを含む領域においてステータコア121に接触する。

[0053] 本変形例によれば、インサートナット150が第2凸部159を有するため、インサートナット150とステータコア121との接触面積を大きくすることができる。これにより、インサートナット150の剛性をより高めることができ、モータ101の共振を抑制する効果を高めることができる。

[0054] 本変形例のモータ101は、ステータコア121とインサートナット150とが、それぞれ第2凸部159を有し、インサートナット150とステータコア121との接触面積を大きく確保する。しかしながら、ステータコア121およびインサートナット150のうち何れか一方が凸部を有することで、インサートナット150とステータコア121との接触面積を大きくしてもよい。

なお、インサートナット150とステータコア121とは、接触部分において溶接等の接合手段により互いに固定されていてもよい。

[0055] <変形例2>

図6は、変形例2のモータ201のインサートナット（被締結具）250の近傍の部分断面図である。また、図7は、図6のVII-VII線に沿う断面図である。本変形例は、上述の実施形態と比較して、ステータコア221の外周面に設けられた第1凹部にインサートナット250が配置される点が主に異なる。

[0056] インサートナット250は、ステータコア221の径方向外側に位置する。インサートナット250は、ステータコア221の径方向外側からステータコア221に接触する。このため、インサートナット250の軸方向位置

は、ステータコア 221 の軸方向位置と重なる。本変形例によれば、インサートナット 250 が、ステータコア 221 の径方向外側に位置するため、インサートナットがステータコアの軸方向一方側に位置する場合比較して、モータ 201 の軸方向の寸法を小型化できる。

[0057] 図 7 に示すように、本変形例のステータコア 221 は、外周面に対して内側に凹む第 1 凹部 223 を有する。第 1 凹部 223 は、軸方向に沿って延びる。第 1 凹部 223 は、軸方向から見て円弧状に凹む。第 1 凹部 223 の曲率半径は、インサートナット 250 の外形の半径と一致する。インサートナット 250 は、第 1 凹部 223 に進入する。インサートナット 250 は、第 1 凹部 223 の内壁面に面接触する。なお、ここで第 1 凹部 223 の内壁面とは、第 1 凹部 223 の径方向外側を向く面および上側を向く面を意味する。

[0058] 本変形例によれば、インサートナット 250 は、ステータコア 221 に設けられた第 1 凹部 223 に進入し、第 1 凹部 223 の内壁面と面接触する。これにより、インサートナット 250 とステータコア 221 との接触面積を大きくすることができ、インサートナット 250 の剛性をより高めることができる。

なお、インサートナット 250 とステータコア 221 とは、接触部分において溶接等の接合手段により互いに固定されていてもよい。

[0059] <変形例 3>

図 8 は、変形例 3 のモータ 301 のインサートナット（被締結具）350 の近傍の部分断面図である。また、図 9 は、図 8 の IX-IX 線に沿う断面図である。本変形例は、上述の実施形態と比較して、ステータコア 321 の上端面に設けられた第 2 凹部 323 にインサートナット 350 が配置される点が主に異なる。

[0060] ステータコア 321 は、径方向外側に突出するコアフランジ部 324 を有する。コアフランジ部 324 は、ステータコア 321 の上端部に位置する。コアフランジ部 324 は、軸方向と直交する平面に沿って延びる板状である

。コアフランジ部324には、上下方向に貫通する第2凹部323が設けられる。すなわち、ステータコア321は、上端面（軸方向一方側の端面）に対して凹む第2凹部323を有する。第2凹部323は、軸方向から見て円形である。第2凹部323の直径は、インサートナット350の外径と略等しい。

[0061] インサートナット350は、第2凹部323に圧入される。すなわち、インサートナット350の外周面は、第2凹部323の内周面と接触する。また、インサートナット350は、ステータコア321に固定される。本変形例によれば、インサートナット350が圧入によってステータコア321に固定される。このため、ステータコア321に対するインサートナット350の固定強度が高まる。結果的に、インサートナット350の剛性をより高めることができ、モータ301の共振を抑制する効果を高めることができる。

[0062] 以上に、本発明の一実施形態およびその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。

[0063] 例えば、上述した実施形態およびその変形例のモータユニットの用途は、特に限定されない。上述した実施形態およびその変形例のモータユニットは、例えば、電動ポンプ、および電動パワーステアリング等に搭載される。

符号の説明

[0064] 1, 101, 201, 301…モータ、9e…固定ボルト（締結部材）、10…ロータ、20…ステータ、21, 121, 221, 321…ステータコア、30…ハウジング、50, 150, 250, 350…インサートナット（被締結具）、51…ねじ穴（被締結穴）、123…第1凸部、158…ナット本体部（本体部）、159…第2凸部、223…第1凹部、323…第2凹部、J…中心軸

請求の範囲

- [請求項1] 中心軸周りに回転するロータと、
前記ロータと径方向に対向しステータコアを有するステータと、
樹脂からなり前記ステータが埋め込まれるハウジングと、
締結部材が締結される被締結具と、を備え、
前記被締結具は、前記ステータコアに接触した状態で前記ハウジングに埋め込まれる、モータ。
- [請求項2] 前記被締結具は、前記ステータコアに固定される、請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記被締結具は、ねじ穴を有するインサートナットである、請求項1又は2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記ステータコアは、軸方向に延びる筒状であり、
前記被締結具は、前記ステータコアの軸方向一方側に位置する、請求項1～3の何れか一項に記載のモータ。
- [請求項5] 前記ステータコアは、径方向外側に突出する第1凸部を有し、
前記被締結具は、前記第1凸部の軸方向一方側を向く端面に接触する、請求項4に記載のモータ。
- [請求項6] 前記被締結具は、
軸方向に沿って延びる本体部と、
前記本体部の外周面から突出する第2凸部と、を有し、
前記被締結具は、前記第2凸部の軸方向他方側を向く端面において前記ステータコアに接触する、請求項4又は5に記載のモータ。
- [請求項7] 前記ステータコアは、軸方向に延びる筒状であり、
前記被締結具は、前記ステータコアの径方向外側に位置する、請求項1～3の何れか一項に記載のモータ。
- [請求項8] 前記ステータコアは、外周面に対して凹み軸方向に沿って延びる第1凹部を有し、
前記被締結具は、前記第1凹部に進入する、請求項7に記載のモータ。

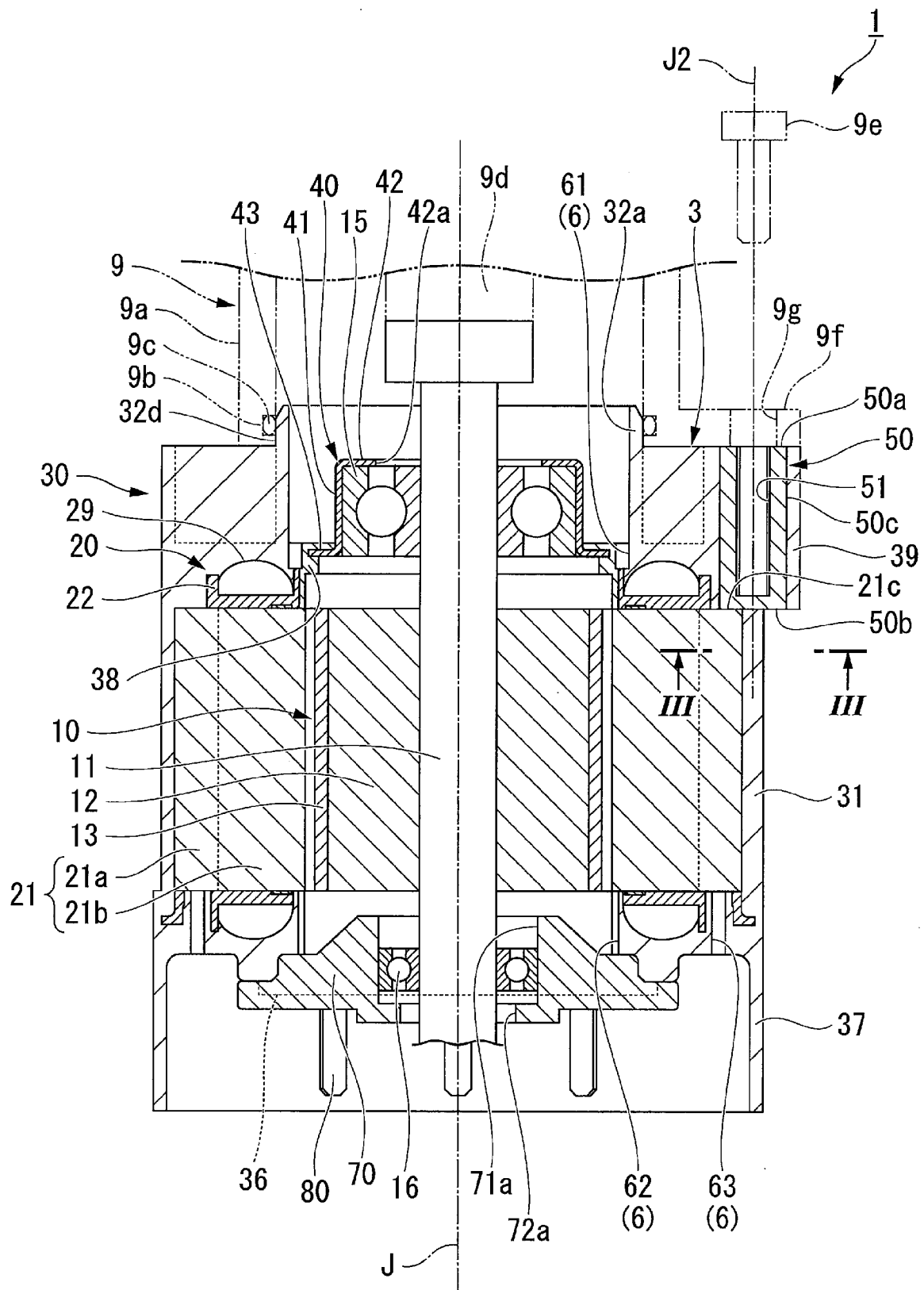
タ。

[請求項9]

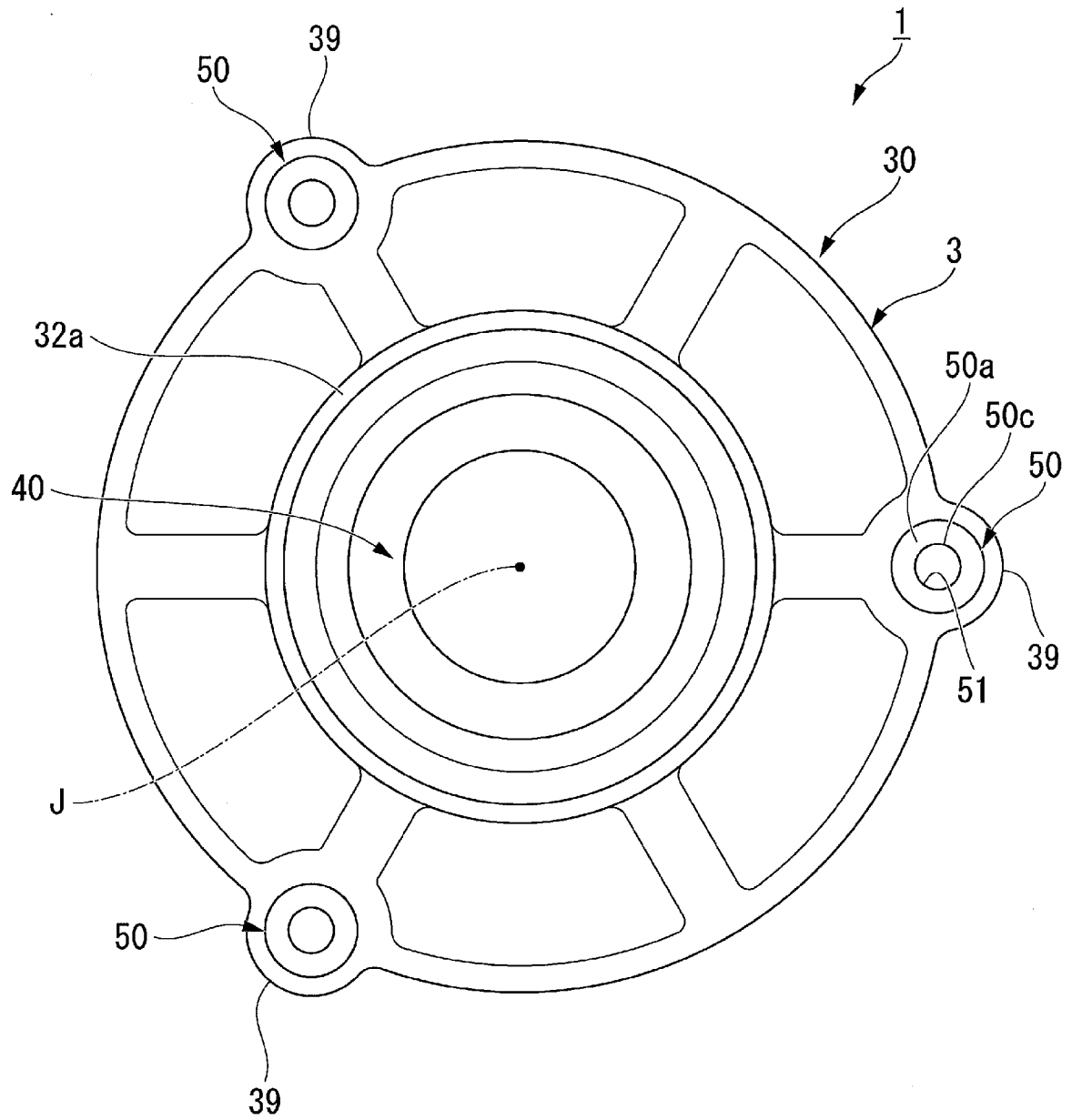
前記ステータコアは、軸方向一方側の端面に対して凹む第2凹部を有し、

前記被締結具は、前記第2凹部に圧入される、請求項1～3の何れか一項に記載のモータ。

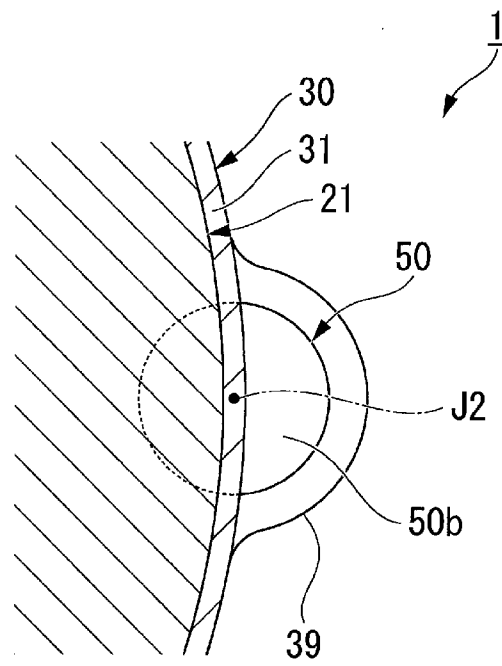
[図1]



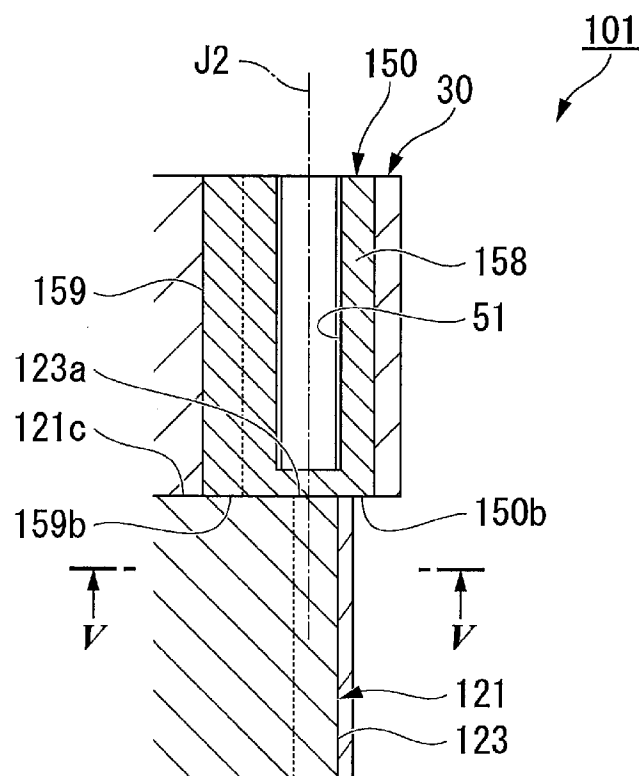
[図2]



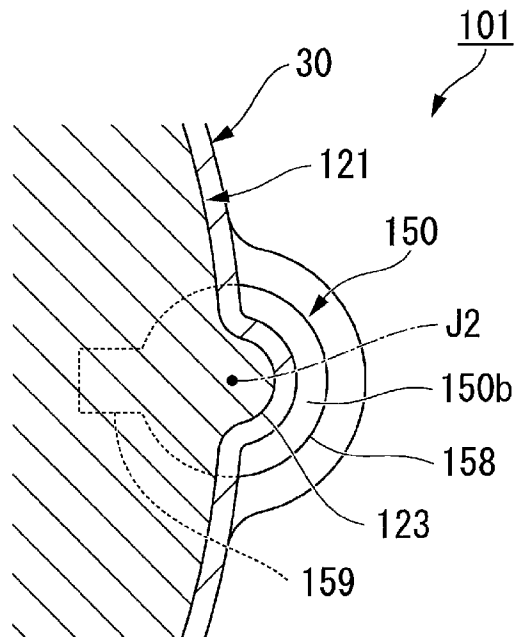
[図3]



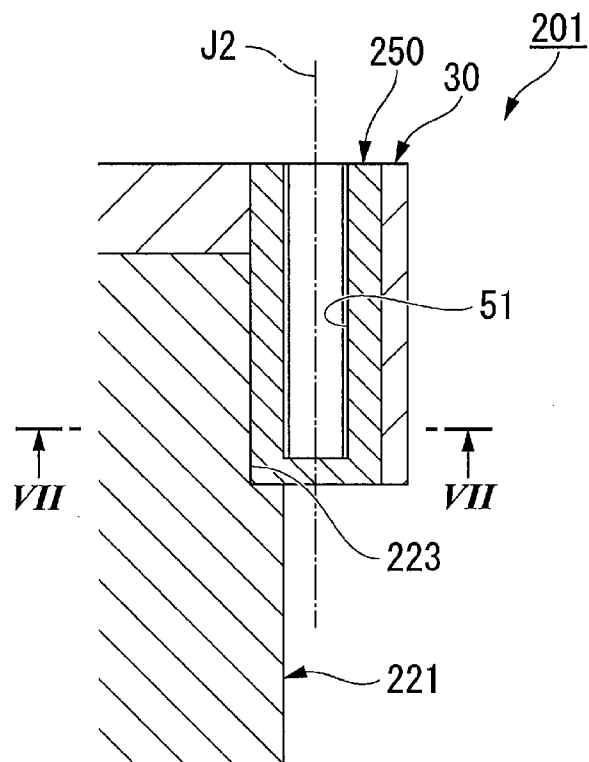
[図4]



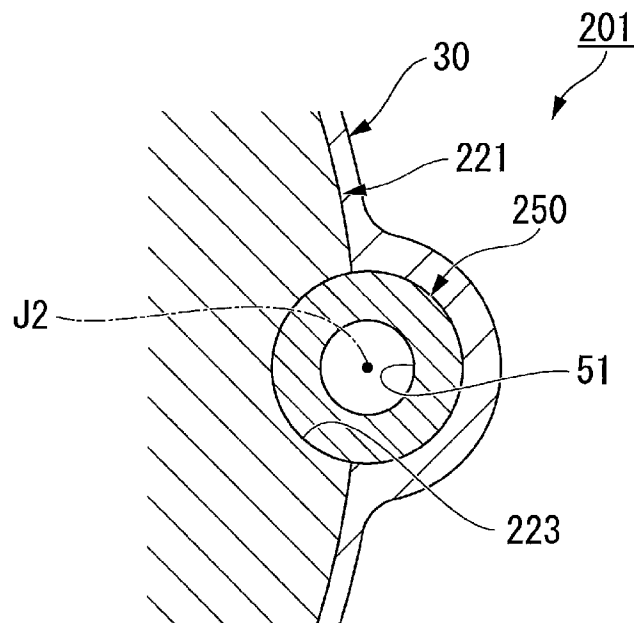
[図5]



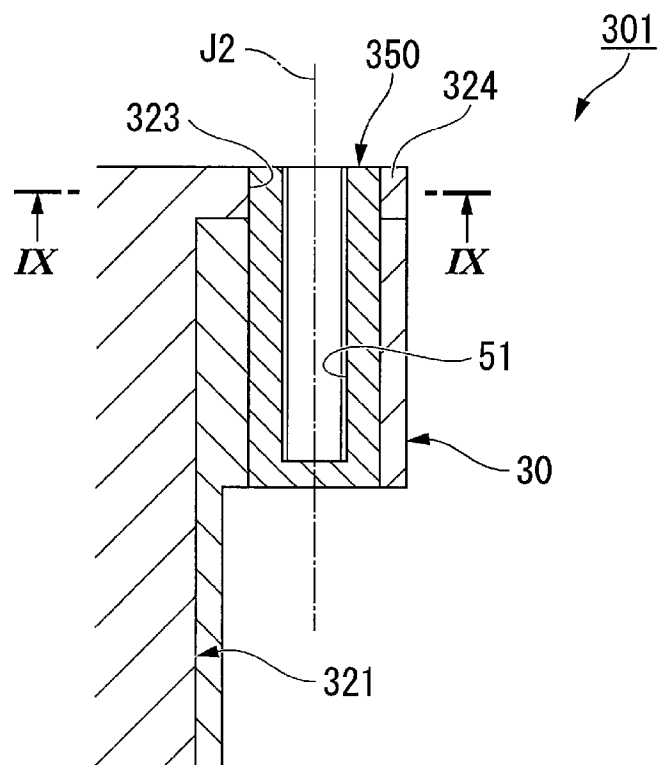
[図6]



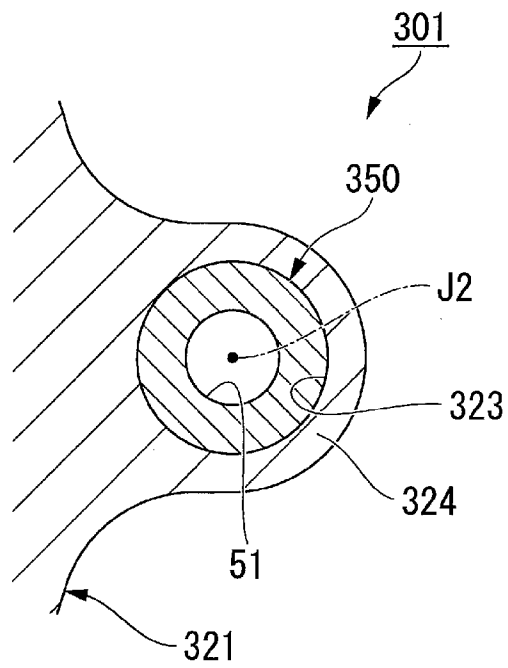
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/08 (2006.01) i; H02K 5/24 (2006.01) i

FI: H02K5/08 A; 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)

H02K5/08; 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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	JP 2004-201430 A (MORIC CO., LTD.) 15.07.2004 (2004-07-15) paragraphs [0020]-[0028], fig. 1, 4	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 048507/1982 (Laid-open No. 150357/1983) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 08.10.1983 (1983-10-08) specification, page 1, lines 13-19, fig. 1	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 016178/1976 (Laid-open No. 108523/1977) (HITACHI KOKI CO., LTD.) 18.08.1977 (1977-08-18) specification, page 1, lines 12-17, fig. 1	1-9

☐ 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

01 April 2020 (01.04.2020)

Date of mailing of the international search report

14 April 2020 (14.04.2020)

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
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/006707

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2004-201430 A	15 Jul. 2004	US 2004/0119345 A1 paragraphs [0017]- [0024], fig. 1, 4 CN 1525629 A	
JP 58-150357 U1	08 Oct. 1983	(Family: none)	
JP 52-108523 U1	18 Aug. 1977	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/08(2006.01)i; H02K 5/24(2006.01)i FI: H02K5/08 A; 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）） H02K5/08; 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
A	JP 2004-201430 A（株式会社モリック）15.07.2004（2004-07-15） 段落[0020]-[0028], 図1, 4	1-9
A	日本国実用新案登録出願57-048507号（日本国実用新案登録出願公開58-150357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（松下電器産業株式会社）08.10.1983（1983-10-08）明細書の第1頁第13-19行, 図1	1-9
A	日本国実用新案登録出願51-016178号（日本国実用新案登録出願公開52-108523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（日立工機株式会社）18.08.1977（1977-08-18）明細書の第1頁第12-17行, 図1	1-9
☐ 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 01.04.2020		国際調査報告の発送日 14.04.2020
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） 佐藤 彰洋 3V 3936 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/JP2020/006707

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-201430	A	15.07.2004	US 2004/0119345 A1 段落[0017]-[0024], 図1, 4 CN 1525629 A	
JP	58-150357	U1	08.10.1983	(ファミリーなし)	
JP	52-108523	U1	18.08.1977	(ファミリーなし)	