

(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8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166541 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 5/08 (2006.01) *H02K 15/12* (2006.01)
H02K 5/10 (2006.01) *H02K 11/215* (2016.01)
H02K 5/173 (2006.01) *H02K 11/33* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005023

(22) 国際出願日: 2020年2月10日(10.02.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

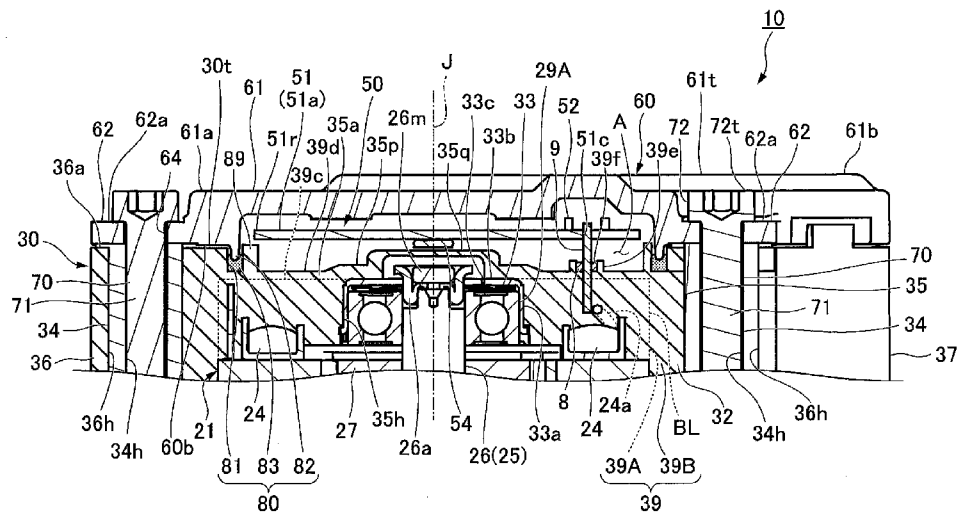
(30) 優先権データ:
特願 2019-023797 2019年2月13日(13.02.2019) JP

(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: 山口 雄平 (YAMAGUCHI, Yuhei); 〒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). 河本 達郎 (KAWAMOTO, Tatsuro); 〒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). 青野 真郷 (AONO, Masato); 〒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). 園田 将司 (SONODA, Masashi); 〒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).

(54) Title: MOTOR UNIT AND MOTOR UNIT MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: モータユニットおよびモータユニットの製造方法



(57) Abstract: One embodiment of the motor unit according to the present invention is provided with: a motor body having a rotor rotating about the central axis extending along a vertical direction and a stator located outside the rotor in the radial direction; a housing housing the motor body and having a plate-shaped portion extending in the radial direction on the upper side of the motor body; a control unit located on the upper side of the plate-shaped portion and controlling the rotation of the rotor; and an upper cover covering the control unit from the upper side. A housing space in which the

(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, 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))

control unit is housed is provided between the plate-shaped portion and the upper cover. The housing has: a first resin portion covering at least a part of the stator; a second resin portion covering at least a part of the first resin portion; and a boundary portion between the first resin portion and the second resin portion.

(57) 要約: 本発明のモータユニットの一つの態様は、上下方向に沿って延びる中心軸を中心として回転するロータおよびロータの径方向外側に位置するステータを有するモータ本体と、モータ本体収容し、モータ本体の上側において径方向に広がる板状部を有するハウジングと、板状部の上側に位置しロータの回転を制御する制御部と、制御部を上側から覆う上カバーと、を備える。板状部と上カバーとの間には、制御部が収容される収容空間が設けられる。ハウジングは、ステータの少なくとも一部を覆う第1樹脂部と、第1樹脂部の少なくとも一部を覆う第2樹脂部と、第1樹脂部と第2樹脂部との境界部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： モータユニットおよびモータユニットの製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、モータユニットおよびモータユニットの製造方法に関する。

[0002] 本出願は、2019年2月13日に提出された日本特許出願第2019-023797号に基づいている。本出願は、当該出願に対して優先権の利益を主張するものである。その内容全体は、参照されることによって本出願に援用される。

背景技術

[0003] エンジン又はモータで駆動される車両には、オイルポンプが設けられている。例えば、特許文献1には、電力供給により回転駆動力を得るモータ本体と、モータ本体で駆動されるポンプ部と、モータ本体を制御する制御部とが一体的に設けられたオイルポンプが開示されている。

特許文献1：特開2017-57828号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のオイルポンプでは、ポンプ部側からモータ本体側にオイルが浸入しモータ本体がオイルに浸かった状態で使用される場合がある。この場合、モータ本体をオイルによって冷却できるという利点がある。一方で、モータ部から制御部側へのオイルの浸入を抑制するため、部材間にパッキンを挟み込む又は部材同士を溶着するなどの構造が採用されていた。しかしながらこのような構造を採用する場合、製造工程の複雑化するなどして生産コストが高まるという問題があった。

[0005] 本発明の一つの態様は、上記問題点に鑑みて、簡素な構造でモータ本体側から制御部側へのオイルの浸入を抑制できるモータユニット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] 本発明のモータユニットの一つの態様は、上下方向に沿って延びる中心軸を中心として回転するロータおよび前記ロータの径方向外側に位置するステータを有するモータ本体と、前記モータ本体収容し、前記モータ本体の上側において径方向に広がる板状部を有するハウジングと、前記板状部の上側に位置し前記ロータの回転を制御する制御部と、前記制御部を上側から覆う上カバーと、を備える。前記板状部と前記上カバーとの間には、前記制御部が収容される収容空間が設けられる。前記ハウジングは、前記ステータの少なくとも一部を覆う第1樹脂部と、前記第1樹脂部の少なくとも一部を覆う第2樹脂部と、前記第1樹脂部と前記第2樹脂部との境界部と、を有する。

発明の効果

[0007] 本発明の一つの態様によれば、簡素な構造でモータ本体側から制御部側へのオイルの浸入を抑制できるモータユニットが提供される。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施形態のモータユニットの外観を示す斜視図である。
[図2]図2は、一実施形態のモータユニットを上方から見た平面図である。
[図3]図3は、一実施形態のモータユニットの内部構造を示す図であり、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ断面図である。
[図4]図4は、一実施形態のモータユニットの上部の内部構造を示す図であり、図3の要部拡大図である。
[図5]図5は、第1樹脂部を成形した状態のステータの斜視図である。
[図6]図6は、第2樹脂部を成形した状態のステータの斜視図である。
[図7]図7は、他の実施形態のモータユニットの上部の内部構造を示す要部拡大図である。
[図8]図8は、他の実施形態のステータの斜視図である。
[図9]図9は、他の実施形態における第1樹脂部を成形した状態のステータの斜視図である。
[図10]図10は、他の実施形態における第2樹脂部を成形した状態のステータの斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 図1は、本実施形態のモータユニット10の外観を示す斜視図である。図2は、本実施形態のモータユニット10を上方から見た平面図である。図3は本実施形態のモータユニット10の内部構造を示す図であり、図2のⅠ-Ⅰ断面図である。図1～図3に示すように、モータユニット10は、モータ本体20と、モータハウジング（ハウジング）30と、ギヤハウジング（下カバー）40と、制御部50（図3参照）と、上カバー60と、を備える。
- [0010] 以下の説明においては、中心軸J（図3参照）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。さらに、以下の説明において、「平面視」とは、軸方向から視た状態を意味する。また、本明細書では、中心軸Jに沿った軸方向における図3の上側を単に「上側」と呼び、下側を単に「下側」と呼ぶ。なお、上下方向は、実際の機器に組み込まれたときのモータハウジング30の姿勢および各部位置関係や方向を示すものではない。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構成における縮尺や数等を異ならせる場合がある。
- [0011] 図3に示すように、モータ本体20は、ロータ25と、ステータ21と、接続端子9と、を有する。ロータ25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25は、シャフト26と、ロータコア27と、複数のマグネット28と、センサマグネット26mと、を有する。
- [0012] シャフト26は、上下方向に延びる中心軸Jに沿って配置される。シャフト26は、上下方向に延びる円柱状である。シャフト26は、上部ベアリング（ベアリング）29Aおよび下部ベアリング29Bにより、中心軸J周りに回転可能に支持される。シャフト26の上部を支持する上部ベアリング29Aは、モータハウジング30に保持されている。上部ベアリング29Aは、ステータ21の上側に位置する。シャフト26の下部を支持する下部ベア

リング２９Ｂは、ギヤハウジング４０に保持されている。下部ベアリング２９Ｂは、ステータ２１の下側に位置する。本実施形態において、下部ベアリング２９Ｂは、ワンウェイクラッチ機能を有する。

[0013] 図４は、本実施形態のモータユニット１０の上部の内部構造を示す図であり、図３の要部拡大図である。シャフト２６は、上端部に位置するマグネット固定部２６ａを有する。マグネット固定部２６ａには、センサマグネット２６ｍが固定される。すなわち、シャフト２６の上端には、センサマグネット２６ｍが固定される。センサマグネット２６ｍは、シャフト２６とともに中心軸Ｊ周りに回転する。

[0014] 図３に示す様に、ロータコア２７は、上下方向に延びる柱状である。ロータコア２７は、ロータコア２７を上下方向に貫通する固定孔部２７ａを有する。固定孔部２７ａの上下方向に沿って見た形状は、中心軸Ｊを中心とする円形状である。固定孔部２７ａには、シャフト２６が通される。シャフト２６は、ロータコア２７に対して、圧入や接着などによって固定する。また、シャフト２６は、ロータコア２７に対して、樹脂部材などを介して固定してもよい。これにより、ロータコア２７は、シャフト２６に固定される。

[0015] 複数のマグネット２８は、ロータコア２７に固定される。マグネット２８は、ロータコア２７の内部に固定されていても外周面に固定されていてもよい。複数のマグネット２８は、周方向に沿って並ぶ。周方向において互いに隣り合うマグネット２８同士は、径方向を向く磁極が互いに反転されている。複数のマグネット２８は、周方向に沿って一周に亘って等間隔に配置される。

[0016] ステータ２１は、ロータ２５の径方向外側に位置する。ステータ２１は、ステータコア２２と、コイル２４と、を主に有する。

[0017] ステータコア２２は、中心軸Ｊを中心とする筒状のコアバック部２３ａと、コアバック部２３ａから径方向内側に延びる複数のティース部２３ｂと、を有する。図１に示すように、コアバック部２３ａは、径方向外側を向くコア外周面２２ａを有する。コア外周面２２ａは、周方向に沿って延びる。後

述するように、コアバック部 23 a のコア外周面 22 a は、モータハウジング 30 から露出する。

[0018] ティース部 23 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。コイル 24 は、絶縁性のインシュレータを介してティース部 23 b に巻き回される。コイル 24 は、コイル線 24 a から構成される。

[0019] 図 4 に示すように、コイル線 24 a は、ステータ 21 から延び出て接続端子 9 に接続される。接続端子 9 は、上下方向に沿って延びる板状の導体である。接続端子 9 は、コイル線 24 a と、例えば、溶接によって接続される。接続端子 9 の上端部は、制御基板 51 に設けられた接続孔 51 c に挿入される。これにより、接続端子 9 は、制御基板 51 に電氣的に接続される。すなわち、接続端子 9 は、ステータ 21 から延びるコイル線 24 a と制御部 50 とを繋ぐ。

[0020] 図 3、図 4 に示すように、モータハウジング 30 は、モータ本体 20 を収容する。なお、本明細書において、「収容」とは、対象物の全体が内部に入る場合のみならず、対象物の少なくとも一部を周囲から囲むことを含む概念である。モータハウジング 30 は、モータ保持部 32 と、ベアリングホルダ 33 と、カラー 34 と、を有する。

[0021] モータ保持部 32 は、樹脂製である。モータ保持部 32 は、ステータ 21、ベアリングホルダ 33 およびカラー 34 を埋め込んでインサート成形されている。換言すると、モータ保持部 32 は、ステータ 21、ベアリングホルダ 33 およびカラー 34 を保持する樹脂部 39 である。後述するように、樹脂部 39 は、第 1 樹脂部 39 A と第 2 樹脂部 39 B とを含む。

[0022] 図 1 ～図 3 に示すように、モータ保持部 32 は、柱状部 35 と、膨出部 36 と、ハウジング拡張部 37 と、を有する。柱状部 35 と、膨出部 36 と、ハウジング拡張部 37 とは、単一の部材である。

[0023] 柱状部 35 は、上下方向に延びる円柱状である。柱状部 35 は、ステータ 21 とほぼ同じ外径寸法を有している。図 1 に示すように、柱状部 35 の外周面には、ステータ 21 の外周部に位置するコア外周面 22 a が露出してい

てもよい。図3に示すように、柱状部35は、板状部35aと、充填部35bと、を有する。すなわち、モータハウジング30は、板状部35aと充填部35bとを有する。

[0024] 板状部35aは、モータ本体20の上側において径方向に広がる。板状部35aは、中心軸Jと直交する円板状の部分である。図4に示すように、板状部35aの下面には、ベアリング保持凹部35hが設けられる。ベアリング保持凹部35hは、板状部35aの中央部に位置する。ベアリング保持凹部35hは、上方に窪む。ベアリング保持凹部35hには、ベアリングホルダ33を保持する。板状部35aは、ベアリングホルダ33を介して上部ベアリング29Aを保持する。

[0025] 充填部35bは、ステータ21において、ティース部23bおよびコイル24を囲むとともに、周方向で互いに隣り合うティース部23bおよびコイル24の間に設けられる。充填部35bは、板状部35aから下方に延びる。

[0026] 図1～図3に示すように、膨出部36は、柱状部35の外周部に設けられる。膨出部36は、柱状部35の外周面から径方向外側に突出する。膨出部36は、周方向に間隔をあけて複数個所に設けられる。本実施形態において、膨出部36は、周方向に間隔をあけた3個所に設けられる。図3に示すように、各膨出部36は、上下方向に連続する。各膨出部36は、上下方向に沿って延びる孔部36hを有する。

[0027] 図1、図2に示すように、ハウジング拡張部37は、柱状部35の上部の外周部に設けられる。ハウジング拡張部37は、柱状部35に対し、上下方向の一部のみに設けられる。ハウジング拡張部37は、周方向で互いに隣り合う2つの膨出部36の間に設けられている。ハウジング拡張部37は、柱状部35の上部から径方向外側に延びる。

[0028] 図4に示すように、ベアリングホルダ33は、モータ保持部32のベアリング保持凹部35hに設けられる。ベアリングホルダ33は、金属製である。ベアリングホルダ33は、蓋部33bとホルダ筒部33aとを有する。蓋

部 3 3 b とホルダ筒部 3 3 a とは、単一の部材である。

- [0029] 蓋部 3 3 b は、上部ベアリング 2 9 A の上側に位置する。蓋部 3 3 b は、上下方向に交差して延びる円板状である。ホルダ筒部 3 3 a は、蓋部 3 3 b の外縁から下側に延びる。ホルダ筒部 3 3 a は、上下方向に延びる円筒状である。ホルダ筒部 3 3 a は、上部ベアリング 2 9 A を径方向外側から囲む。
- [0030] 蓋部 3 3 b の中央部には、上下方向に貫通する挿通孔 3 3 c が設けられる。挿通孔 3 3 c の内には、シャフト 2 6 のマグネット固定部 2 6 a が位置する。すなわち、挿通孔 3 3 c には、シャフト 2 6 が挿入される。上下方向から見て挿通孔 3 3 c の径方向内側には、センサマグネット 2 6 m が配置される。ベアリングホルダ 3 3 の蓋部 3 3 b およびセンサマグネット 2 6 m は、板状部 3 5 a に上方から覆われる。
- [0031] カラー 3 4 は、膨出部 3 6 の孔部 3 6 h 内に配置される。カラー 3 4 は、金属製で、上下方向に延びる筒状である。カラー 3 4 には、上下方向に貫通するボルト挿通孔 3 4 h が設けられる。カラー 3 4 は、膨出部 3 6 内に埋設されている。カラー 3 4 は、膨出部 3 6 の上面 3 6 a および下面 3 6 b に露出する。カラー 3 4 は、上下方向の長さが、膨出部 3 6 の上下方向の厚み（上面 3 6 a と下面 3 6 b との上下方向における間隔寸法）よりも僅かに大きい。カラー 3 4 の上端部は、膨出部 3 6 の上面 3 6 a よりも上側に位置する。カラー 3 4 の下端部は、膨出部 3 6 の下面 3 6 b よりも下側に位置する。後述するボルト 7 0 を締結したときに、上カバー 6 0 とギヤハウジング 4 0 とが、カラー 3 4 の上下に突き当たり、ボルト 7 0 の軸力が、樹脂製のモータ保持部 3 2 に過大に作用することが抑えられる。
- [0032] 図 3 に示すように、ギヤハウジング 4 0 は、モータハウジング 3 0 の下側に設けられる。ギヤハウジング 4 0 は、基部 4 1 と、外筒部 4 2 と、を有する。基部 4 1 と外筒部 4 2 とは、単一の部材である。ギヤハウジング 4 0 は、例えばアルミニウム合金等の金属製である。基部 4 1 は、上下方向に交差する円板状である。基部 4 1 の中央部には、ベアリング保持プレート 4 7 を介して下部ベアリング 2 9 B が保持される。

- [0033] 外筒部42は、上下方向に延びる円筒状で、基部41の外周部から上下方向の下方に延びる。外筒部42の径方向内側には、ギヤ収容凹部44が設けられる。ギヤ収容凹部44は、ギヤハウジング40の下方に開口する。
- [0034] ギヤハウジング40の上面には、複数のネジ穴46が設けられている。各ネジ穴46は、モータハウジング30の膨出部36に設けられたカラー34のボルト挿通孔34hに対し、上下方向で対向する。各ネジ穴46の内周面には、雌ネジ溝が設けられる。
- [0035] 図4に示すように、制御部50は、モータ本体20の上側に位置する。また、制御部50は、モータハウジング30の板状部35aの上側に位置する。制御部50は、ロータ25の回転を制御する。制御部50は、制御基板51と、複数の電子部品（図示せず）と、を有する。
- [0036] 制御基板51は、平板状で、モータハウジング30の板状部35aの上方に間隔を開けて配置される。制御基板51は、上下方向と直交する平面に沿って延びる。制御基板51は、板状部35aの上面と平行に設けられる。制御基板51は、本体部51aと、拡張部51bと、を有する。本体部51aと拡張部51bとは、単一の部材である。
- [0037] 本体部51aは、モータハウジング30のモータ保持部32の柱状部35の上方に設けられる。これにより、モータ本体20およびベアリングホルダ33は、制御部50と上下方向に対向する。拡張部51bは、本体部51aから径方向外側に延びる。拡張部51bは、モータハウジング30の柱状部35よりも径方向外側に位置する。拡張部51bは、上下方向から見てハウジング拡張部37と重なる領域に配置される。
- [0038] 図3に示すように、制御部50の拡張部51bには、下方に延びるコネクタ部53が設けられる。コネクタ部53の少なくとも一部は、ハウジング拡張部37から下方に突出する。コネクタ部53は、外部からの電力供給、制御信号の入出力を行う外部コネクタ（図示無し）が着脱自在に接続される。
- [0039] 各種の電子部品は、制御基板51の上面および下面に実装される。ここで、上下方向の寸法が大きい大型の電子部品、モータハウジング30の柱状部

３５よりも径方向外側の拡張部５１ｂの下面に実装し、ハウジング拡張部３７内に收容するのが好ましい。

[0040] また、図４に示すように、制御基板５１の下面には、電子部品として、回転センサ５４が、実装される。すなわち、制御部５０は、回転センサ５４を有する。回転センサ５４は、シャフト２６に設けられたセンサマグネット２６ｍに対し、上下方向に間隔を開けて対向する。すなわち、回転センサ５４は、センサマグネット２６ｍの上側に位置する。回転センサ５４は、センサマグネット２６ｍが回転することにより生じる磁束密度の変化を検出する。

[0041] 図１～図４に示すように、上カバー６０は、モータハウジング３０と上下方向に対向する。上カバー６０は、モータハウジング３０の上方を覆う。上カバー６０は、カバー基部６１と、カバー固定部６２と、を有する。カバー基部６１とカバー固定部６２とは、単一の部材のである。上カバー６０は、金属製である。

[0042] カバー基部６１は、制御部５０の本体部５１ａおよび拡張部５１ｂを、上側から覆う。

すなわち、上カバー６０は、制御部５０を上側から覆う。上カバー６０とモータハウジング３０の板状部３５ａとの間には、制御部５０が收容される收容空間Ａが設けられる。

[0043] カバー基部６１は、中心軸Ｊに直交する平板状で、モータハウジング３０の柱状部３５、およびハウジング拡張部３７の上方を覆う。カバー基部６１の一部には、上方に突出する突出カバー部６１ｂが設けられる。制御部５０に設けられた電子部品のうち、制御基板５１から上方への突出寸法が大きい電子部品や配線等は、上カバー６０との干渉を避けるため、突出カバー部６１ｂの下側に設けられる。

[0044] カバー固定部６２は、カバー基部６１の外周部において、周方向に間隔を開けた複数個所に設けられる。カバー固定部６２は、カバー基部６１から径方向外側に突出する。カバー固定部６２は、モータハウジング３０の膨出部３６に対し、上下方向で対向する。

- [0045] 図3に示すように、カバー固定部62の上面は、カバー基部61の上面よりも下側に位置する。カバー固定部62には、上カバー60を上下方向に貫通する固定孔64が設けられる。上下方向から見て、固定孔64は、膨出部36に設けられたカラー34のボルト挿通孔34h、および保持部材90のボルト挿入孔94に重なる。
- [0046] 上カバー60は、ボルト70により、モータハウジング30に固定される。ボルト70の軸部71は、複数のカバー固定部62に設けられた固定孔64から、カラー34のボルト挿通孔34hおよび保持部材90のボルト挿入孔94を通して、ギヤハウジング40のネジ穴46に締結される。金属製の上カバー60のカバー固定部62と、金属製のギヤハウジング40との間で、金属製のカラー34を介してボルト70の軸力が伝達される。これにより、ボルト70の軸力が、ボルト挿通孔34hに過大に作用することが抑えられる。
- [0047] ボルト70を締結した状態で、ボルト70の頭部72は、上カバー60のカバー固定部62の上面62aに接触する。この状態で、ボルト70の頭部72の上端面72tは、上カバー60のカバー基部61の最上面61tよりも下側に位置する。本実施形態において、カバー基部61の最上面61tは、突出カバー部61bの上面である。
- [0048] ここで、上カバー60は、モータハウジング30と接触してモータハウジング30に直接的に固定される。具体的には、制御部50の外側で、モータハウジング30の上面30tと上カバー60の下面60bとが、上下方向で直接的に接触している。
- [0049] モータユニット10は、モータハウジング30と上カバー60との間から水分が浸入することを抑制するシール構造80を有する。シール構造80は、モータハウジング30の上面30tと上カバー60の下面60bとが上下方向で対向する領域の内周縁部に沿って設けられる。シール構造80は、上下方向から見て、制御部50の全周を取り囲むように環状に設けられる。複数のボルト70は、上下方向から見て、シール構造80の外側に配置される。

。

[0050] シール構造80は、凹溝81と、リブ82と、ガスケット部（シール部）83と、を有する。凹溝81およびリブ82は、制御部50の径方向外側で、上カバー60の下面60bの周方向全周に亘って連続して延びる。凹溝81は、モータハウジング30の上面30tから下方に窪む。また、リブ82は、上カバー60の下面60bから下方に突出する。リブ82は、凹溝81に挿入される。ガスケット部83は、硬化した液状ガスケットからなる。ガスケット部83は、未硬化の液状ガスケットを凹溝81内に充填し、リブ82を凹溝81内に挿入した後に硬化させることで形成される。

[0051] 次に、モータハウジング30の樹脂部39の構成について具体的に説明する。上述したように、モータハウジング30の樹脂部39は、第1樹脂部39Aおよび第2樹脂部39Bを有する。すなわち、モータハウジング30は、第1樹脂部39Aおよび第2樹脂部39Bを有する。樹脂部39は、第1樹脂部39Aと第2樹脂部39Bとを順に成形することで、形成される。本実施形態において、第1樹脂部39Aを構成する樹脂材料と、第2樹脂部39Bを構成する樹脂材料とは、互いに同一のものであるが、これらは互いに異なるものであってもよい。

[0052] ここで、第1樹脂部39Aが成形された後の状態を第1成形状態と呼ぶ。第1成形状態において、ステータ21は、第1樹脂部39Aに埋め込まれている。第1成形状態のステータ21を、中間アッシー21A（図5参照）と呼ぶ。中間アッシー21Aは、ステータコア22と、ベアリングホルダ33と、コイル24と、コイル線24a、接続端子9と、第1樹脂部39Aと、を有する。

[0053] また、第2樹脂部39Bが成形された後の状態を第2成形状態と呼ぶ。第2成形状態において、第1樹脂部39Aの少なくとも一部は、第2樹脂部39Bに埋め込まれている。第2成形状態のステータ21を、ステータアッシー21B（図6参照）と呼ぶ。ステータアッシー21Bは、中間アッシー21Aと、第2樹脂部39Bと、を有する。

- [0054] 図5は、中間アッシー21Aの斜視図である。すなわち、図5は、第1成形状態のステータ21の斜視図である。第1樹脂部39Aは、主にモータハウジング30の充填部35bを構成する。第1樹脂部39Aは、ティース部23bおよびコイル24を周方向両側から囲むとともに、周方向で互いに隣り合うティース部23bおよびコイル24の間に回り込んでステータ21を保持する。すなわち、第1樹脂部39Aは、ステータ21の少なくとも一部を覆う。
- [0055] 第1樹脂部39Aは、ステータ21の内周面および外周面を覆わない。すなわち、ステータ21のコアバック部23aのコア外周面22aは、第1樹脂部39Aから露出する。また、ステータ21のティース部23bの径方向外側を向く面は、第1樹脂部39Aから露出する。
- [0056] 第1樹脂部39Aは、ベアリングホルダ33のホルダ筒部33aを覆う。これにより、第1樹脂部39Aは、ベアリングホルダ33を保持する。後段において説明するように、第1樹脂部39Aの成形工程（第1成形工程）において、ベアリングホルダ33の蓋部33bの上面および下面は、金型に保持される。このため、蓋部33bは、上面および下面ともに、第1樹脂部39Aから露出する。
- [0057] 本実施形態によれば、ベアリングホルダ33の蓋部33bは、上面および下面ともに、第1樹脂部39Aから露出する。このため、第1樹脂部39Aの成形時に、ベアリングホルダ33の蓋部33bの上面および下面を金型によって保持させることができる。結果的に、第1樹脂部39Aおよびステータ21に対するベアリングホルダ33の位置精度を高めることができる。
- [0058] 第1樹脂部39Aには、ステータ21のコイル線24aに接続される接続端子9の下端部が埋め込まれる。これにより、第1樹脂部39Aは、接続端子9を支持する。第1樹脂部39Aの成形工程（第1成形工程）において、接続端子9の上端部は、金型に保持される。このため、接続端子9の上端部は、第1樹脂部39Aから露出する。接続端子9の上端部は、第1樹脂部39Aの上面39cから突出する。

- [0059] ステータコア 22 の上面および下面の外縁には、第 1 樹脂部から露出する露出部 22 e が設けられる。第 1 樹脂部 39 A の成形工程（第 1 成形工程）において、ステータコア 22 の上面および下面の外縁は、金型により挟み込まれて支持される。ステータコア 22 の上面および下面のうち金型との接触面が露出部 22 e となる。金型がステータコア 22 を上下から挟み込んで支持することで、金型内でステータコア 22 を精度よく位置決めすることができる。
- [0060] 第 1 樹脂部 39 A は、少なくとも上側第 1 樹脂部 39 A 1 と、下側第 1 樹脂部 39 A 2 と、中間第 1 樹脂部 39 A 3 と、から構成される。上側第 1 樹脂部 39 A 1 は、ステータ 21 の上側に位置する。下側第 1 樹脂部 39 A 2 は、ステータ 21 の下側に位置する。中間第 1 樹脂部 39 A 3 は、上下方向に沿って延び、上側第 1 樹脂部 39 A 1 と下側第 1 樹脂部 39 A 2 とを繋ぐ。
- [0061] ステータコア 22 のコア外周面 22 a には、上下方向に沿って延びる複数の溝部 11 が設けられる。複数の溝部 11 は、第 1 成形状態において、第 1 溝部 11 A と、第 2 溝部 11 B と、に分類される。中間第 1 樹脂部 39 A 3 は、第 1 溝部 11 A 内に配置されるが、第 2 溝部 11 B 内には配置されない。中間第 1 樹脂部 39 A 3 は、第 1 溝部 11 A に沿って延びる。
- [0062] 第 1 樹脂部 39 A の成形工程において、樹脂が、射出圧によって第 1 溝部 11 A に流れる。これによって、溶解樹脂部をステータコア 22 の上側および下側に効率的に行き渡らせることができる。第 1 樹脂部 39 A の成形工程において、第 2 溝部 11 B には、金型の一部が挿入される。これにより、金型内でステータ 21 が周方向に位置決めされる。
- [0063] 図 6 は、ステータアッシー 21 B の斜視図である。すなわち、図 6 は、第 2 成形状態のステータ 21 の斜視図である。第 2 樹脂部 39 B は、主にモータハウジング 30 の膨出部 36、ハウジング拡張部 37 およびモータ保持部 32 の一部などを構成する。第 2 樹脂部 39 B は、第 1 樹脂部 39 A の上面 39 c を含む表面を覆う。すなわち、第 2 樹脂部 39 B は、第 1 樹脂部 39

Aの少なくとも一部を覆う。一方で、第2樹脂部39Bは、ステータ21の内周面および外周面を覆わない。すなわち、ステータ21のコアバック部23aのコア外周面22aは、第2樹脂部39Bから露出する。また、ステータ21のティース部23bの径方向外側を向く面は、第2樹脂部39Bから露出する。

[0064] 本実施形態によれば、モータユニット10において、ステータコア22のコア外周面22aの一部が露出する。これにより、モータユニット10の径方向の寸法の肥大化を抑制できる。また、モータユニット10に用いられる樹脂量を低減することで、重量低下およびコスト削減を図ることができる。

[0065] 第2樹脂部39Bは、少なくとも上側第2樹脂部39B1と、下側第2樹脂部39B2と、中間第2樹脂部39B3と、から構成される。上側第2樹脂部39B1は、中間アッシー21Aの上側に位置する。下側第2樹脂部39B2は、中間アッシー21Aの下側に位置する。中間第2樹脂部39B3は、上下方向に沿って延び、上側第2樹脂部39B1と下側第2樹脂部39B2とを繋ぐ。

[0066] 第2成形状態では、第1成形状態において中間第1樹脂部39A3が配置されない第2溝部11B（図5参照）のうち、一部の溝部11に中間第2樹脂部39B3が配置される。図6に示すように、コア外周面22aの溝部11は、第1溝部11Aと、第3溝部11Cと、第4溝部11Dと、に分類される。中間第1樹脂部39A3は、第1溝部11A内に配置される。中間第2樹脂部39B3は、第3溝部11C内に配置される。中間第2樹脂部39B3は、第3溝部11Cに沿って延びる。第1樹脂部39Aおよび第2樹脂部39Bが充填されない第4溝部11D内には、中間第1樹脂部39A3および中間第2樹脂部39B3のどちらも配置されない。第3溝部11Cおよび第4溝部11Dは、第1成形状態において中間第1樹脂部39A3が配置されていない第2溝部11Bである（図5参照）。

[0067] 第2樹脂部39Bの成形工程において、溶融した樹脂が、射出圧によって第3溝部11Cに流れる。これによって、第2樹脂部39Bをステータコア

２２の上側および下側に効率的に行き渡らせることができる。第２樹脂部３９Ｂの成形工程において、第４溝部１１Ｄには、金型の一部が挿入される。これにより、金型内でステータ２１が周方向に位置決めされる。

[0068] 下側第２樹脂部３９Ｂ２には、上下方向に沿って延びる第５溝部１２Ａが設けられる。

第５溝部１２Ａは、第４溝部１１Ｄに繋がる。第５溝部１２Ａは、第４溝部１１Ｄに挿入される金型の一部分の痕跡である。

[0069] 上側第２樹脂部３９Ｂ１には、上下方向に沿って延びる第６溝部１２Ｂが設けられる。

第２樹脂部３９Ｂの成形工程（第２成形工程）において、中間アッシー２１Ａは、露出部２２ｅにおいて、金型により上下から挟み込まれて支持される。中間アッシー２１Ａの一对の露出部２２ｅのうち、ステータコア２２の上面に位置する露出部２２ｅは、金型のキャビティ内で金型の壁面から径方向内側に突出す支持部によって支持される。第６溝部１２Ｂは、金型の支持部の痕跡である。なお、中間アッシー２１Ａの一对の露出部２２ｅのうち、ステータコア２２の下面に位置する露出部２２ｅは、金型に設けられた段差面によって支持される。これにより、中間アッシー２１Ａは、金型により下から挟み込んで支持される。

[0070] 図４において、第１樹脂部３９Ａと第２樹脂部３９Ｂとの境界部ＢＬを破線で示す。第１樹脂部３９Ａと第２樹脂部３９Ｂとは、別々に成形される。このため、第１樹脂部３９Ａの表面を第２樹脂部３９Ｂで覆う部分には、第１樹脂部３９Ａと第２樹脂部３９Ｂとの境界部ＢＬが設けられる。すなわち、モータハウジング３０は、第１樹脂部３９Ａと第２樹脂部３９Ｂとの境界部ＢＬを有する。

[0071] 第２樹脂部３９Ｂは、ベアリングホルダ３３の蓋部３３ｂの上面を覆うとともに、蓋部３３ｂに設けられた挿通孔３３ｃを塞ぐ。第２樹脂部３９Ｂは、モータハウジング３０の板状部３５ａを構成する。すなわち、板状部３５ａは、第２樹脂部３９Ｂの一部である。

[0072] 本実施形態によれば、モータハウジング30が板状部35aを有する。また、板状部35aの上面が、制御部50を収容する収容空間Aを囲む。本実施形態のモータユニット10を例えばオイルポンプに利用する場合、モータユニット10は、ロータ25がオイルに浸かった状態で使用され得る。本実施形態によれば、板状部35aが収容空間Aとモータ本体20が収容される領域とを区画するため、モータ本体20側の流体（例えばオイル）が、収容空間Aに浸入することを抑制できる。

[0073] 本実施形態によれば、板状部35aは、第2樹脂部39Bの一部である。このため、第1樹脂部39Aと第2樹脂部39Bとの境界部BLが、板状部35aの下側で露出し、制御部50の収容空間Aに露出しない。第1樹脂部39Aと第2樹脂部39Bとの境界部BLには、わずかな隙間が設けられるため、ロータ25がオイルに浸かった状態で使用される場合、オイルは境界部BLを伝って浸み込む。本実施形態によれば、境界部BLは、制御部50の収容空間Aに露出しないため、オイルが境界部BLを浸み込んでも、収容空間Aにオイルが到達することがない。すなわち本実施形態によれば、モータ本体20側の流体（例えばオイル）が、収容空間Aに浸入することをより確実に抑制できる。

[0074] 第2樹脂部39Bは、板状部35aにおいて、第1樹脂部39Aの上面39cおよびベアリングホルダ33の蓋部33bの上面を覆う。また、第2樹脂部39Bは、板状部35aにおいて、挿通孔33cを塞ぐ。また、ベアリングホルダ33の蓋部33bの下面は、第2樹脂部39Bから露出する。

[0075] 本実施形態によれば、第2樹脂部39Bの一部である板状部35aが、蓋部33bの上面を覆うとともに、挿通孔33cを塞ぐ。このため、板状部35aが、収容空間Aとモータ本体20が収容される領域とをより確実に区画する。結果的に、モータ本体20側の流体（例えばオイル）が、収容空間Aに浸入することを抑制できる。

[0076] 図4に示すように、板状部35aは、上部領域35qと包囲領域35pとを有する。上部領域35qは、センサマグネット26mの上側に位置する領

域である。上部領域 3 5 q は、上下方向から見てセンサマグネット 2 6 m と重なる。また、包囲領域 3 5 p は、上下方向から見て上部領域 3 5 q を囲む領域である。

[0077] 本実施形態において、上部領域 3 5 q は、包囲領域 3 5 p よりも薄い。上部領域 3 5 q は、上下方向において、回転センサ 5 4 とセンサマグネット 2 6 m との間に配置される。

上部領域 3 5 q を包囲領域 3 5 p より薄くすることで、板状部 3 5 a の強度を十分に確保しつつ、センサマグネット 2 6 m を回転センサ 5 4 に近づけて配置できる。結果的に、回転センサ 5 4 の検出精度を高めることができる。

[0078] 本実施形態によれば、上部領域 3 5 q の上面は、包囲領域 3 5 p よりも上側に位置する。また、センサマグネット 2 6 m は、蓋部 3 3 b よりも上側に位置する。制御基板 5 1 と板状部 3 5 a の上面との間の隙間を広く確保することで、制御基板 5 1 の下側に高さ寸法が大きな電子部品を実装しやすい。一方で、センサマグネット 2 6 m を制御基板 5 1 の下面に実装された回転センサ 5 4 に近づけることで、回転センサ 5 4 の検出精度を高めることができる。本実施形態によれば、包囲領域 3 5 p の上側において制御基板 5 1 の下側に電子部品を実装しやすくすることができるとともに、センサマグネット 2 6 m を回転センサ 5 4 に近づけて配置することができ、回転センサ 5 4 の検出精度を高めることができる。

[0079] 第 2 樹脂部 3 9 B の上面 3 9 d からは、接続端子 9 の上端部が突出する。第 2 樹脂部 3 9 B の上面 3 9 d は、板状部 3 5 a の上面である。したがって、接続端子 9 は、板状部 3 5 a を上下に貫通する。

[0080] 第 2 樹脂部 3 9 B の上面 3 9 d には、上下方向から見て接続端子 9 を囲む土手部 3 9 e が設けられる。土手部 3 9 e は、1 つの接続端子 9 に対して 1 つ設けられる。土手部 3 9 e は、上面 3 9 d から上側に突出する。土手部 3 9 e は、接続端子 9 の周囲にリブ状に延びる。土手部 3 9 e の内側には、土手部 3 9 e の上端から下側に凹む凹部 3 9 f が設けられる。すなわち、板状部 3 5 a は、下側に凹む凹部 3 9 f を有する。

[0081] 図4に示すように、接続端子9は、凹部39fの底面から制御部50に向かって延びる。凹部39fには、接着材8が充填される。接着材8は、絶縁性の樹脂部材である。本実施形態において、接着材8は、いわゆるポッティング材である。接着材8としては、例えば、嫌気性の樹脂、紫外線で硬化する樹脂、熱で硬化する樹脂や2以上の樹脂の液体を混合させて硬化させる樹脂などであってもよく、特に限定されるものではない。接着材8は、未硬化の状態で凹部39fに充填され硬化される。これにより、接着材8は、凹部39fの内壁面に固定される。接続端子9と樹脂部39との間には、わずかな隙間が設けられる。接着材8は、接続端子9と樹脂部39との隙間に浸入しこの隙間を塞ぐ。

[0082] 本実施形態によれば、接続端子9と樹脂部39との隙間に未硬化の接着材8を浸み込ませた状態で硬化させることで、接続端子9と樹脂部39との隙間の收容空間A側の開口を接着材8により塞ぐことができる。これにより、モータ本体20側の流体（例えばオイル）が、收容空間Aに浸入することをより確実に抑制できる。また本実施形態によれば、接続端子9と樹脂部39との隙間を接着材8によって封止することで、第2樹脂部39Bを構成する樹脂材料として封止に適した材料を選定する必要がない。結果的に、第2樹脂部39Bの材料選定の自由度を高めることができる。

[0083] 次に、モータユニット10の製造方法において、モータハウジング30を成形する工程について、図4などを基に具体的に説明する。本実施形態のモータユニット10の製造法工程は、端子接続工程と、第1成形工程と、第2成形工程と、ポッティング工程と、を少なくとも有する。接続端子接続工程、第1成形工程、第2成形工程およびポッティング工程は、この順で行われる。

[0084] 端子接続工程は、ステータ21から延びるコイル線24aと接続端子9とを接続する工程である。端子接続工程の前には、ステータコア22にコイル線24aを巻き付ける巻き線工程が行われる。巻き付けられたコイル線24aの端部は、上側に引き出されて、抵抗溶接などの溶接法によって接続端子

9に接続される。

[0085] 第1成形工程は、モータハウジング30の第1樹脂部39Aを成形し、中間アッシー21Aを製造する工程である。第1成形工程では、ステータ21、ベアリングホルダ33および接続端子9を金型で保持した状態で、金型のキャビティ内に樹脂を射出することで、第1樹脂部39Aを成形する。すなわち、第1成形工程は、インサート成形を行う工程である。第1成形工程を経て、第1樹脂部39Aは、ステータ21、ステータ21の上側に位置するベアリングホルダ33および接続端子9の少なくとも一部を覆い、ステータ21、ベアリングホルダ33および接続端子9は、第1樹脂部39Aに埋め込まれる。

[0086] 第1成形工程では、ベアリングホルダ33の蓋部33bの上面および下面を金型で保持した状態でホルダ筒部33aの外周面を第1樹脂部39Aで覆う。蓋部33bの上面および下面を金型で保持することで、成形時の射出圧に起因するベアリングホルダ33の位置ずれを抑制でき、金型内でのベアリングホルダ33の位置精度を高めることができる。このため、ステータ21に対するベアリングホルダ33の位置精度を高めることができる。結果的に、上部ベアリング29Aを介してベアリングホルダ33に回転支持されるロータ25の回転効率を高めることができる。なお、第1成型工程において、蓋部33bの上面および下面が金型で保持されるため、第1成形状態の蓋部33bの上面および下面は、第1樹脂部39Aから露出する。

[0087] 第2成形工程は、モータハウジング30の第2樹脂部39Bを成形する工程である。第2成形工程において、第2樹脂部39Bは、第1樹脂部39A、第1樹脂部39Aで埋め込まれたステータ21およびカラー34などの少なくとも一部を覆い埋め込む。すなわち、第2成形工程は、第1成形工程と同様に、インサート成形を行う工程である。第2成形工程では、第1樹脂部39Aに埋め込まれたステータ21、ベアリングホルダ33および接続端子9並びにカラー34などを金型で保持した状態で、金型のキャビティ内に樹脂を射出することで、第2樹脂部39Bを成形する。

- [0088] 第2成形工程では、第2樹脂部39Bがベアリングホルダ33の蓋部33bの上面を覆うとともに、蓋部33bの挿通孔33cを塞ぐ。上述したように、第1樹脂部39Aが、ステータ21およびベアリングホルダ33を保持することで、ステータ21に対するベアリングホルダ33の位置精度を確保される。このため、第2成形工程において、金型内においてベアリングホルダ33を高精度に保持する必要がない。このため、ベアリングホルダ33の上面を第2樹脂部39Bで覆うとともに、挿通孔33cを第2樹脂部39Bによって塞ぐことができる。
- [0089] 第2成形工程では、第2樹脂部39Bの上面39dに設けられる凹部39fを成形する。凹部39fの底面からは、接続端子9が上側に延びる。
- [0090] ポッティング工程は、第2成形工程によって成形された凹部39fに未硬化の接着材8を充填し硬化させる工程である。未硬化の接着材8は、接続端子9と樹脂部39との間の隙間に浸み込み、接続端子9と樹脂部39との間の隙間を塞ぐ。
- [0091] 以下、図7～10を元に、他の実施形態のモータユニット10Bについて説明する。なお、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。
- [0092] 図7は、他の実施形態のモータユニット10Bの上部の内部構造を示す要部拡大図である。図7のコイル線24aは、上端部がベアリングホルダ33の上側まで引き出されている点において、図3および図4のコイル線24aと異なる。
- [0093] 図7に示すように、制御基板151は、平板状で、モータハウジング30の板状部1135aの上方に間隔を開けて配置される。また、コイル線124aの上端部は、ベアリングホルダ33よりも上側に位置する。モータハウジング30は、板状部1135aから上側に突出するコイル線被覆部135cを有する。コイル線被覆部135cは、コイル線124aの上端部を覆う。また、コイル線被覆部135cは、方位領域35pから上方に向かって突出する。コイル線被覆部135cの上面は、上部領域35qの上面よりも下

側に位置する。

[0094] コイル線 1 2 4 a の上端部がベアリングホルダ 3 3 よりも上側に位置する構成では、コイル線 1 2 4 a の上端部も樹脂部で覆う必要がある。しかしながら、コイル線 1 2 4 a の上端部の軸方向位置に合わせて、包囲領域 3 5 p の上面の軸方向位置を高くすると、包囲領域 3 5 p の樹脂部が厚くなり、ヒケが生じやすい。本実施形態では、コイル線 1 2 4 a の上端部をコイル線被覆部 1 3 5 c で覆うことにより、包囲領域 3 5 p の樹脂部の厚みを薄くし、ヒケの発生を抑制できる。

[0095] また、本実施形態では、制御基板 1 5 1 は、下面に電子部品 1 5 2 を有する。より詳細には、制御基板 1 5 1 は、包囲領域 3 5 p の上側において、制御基板 1 5 1 の下側に電子部品 1 5 2 を有する。電子部品 1 5 2 の下面は、上部領域 3 5 q の上面よりも下側に位置する。より詳細には、電子部品 1 5 2 の下面は、コイル線被覆部 1 3 5 c の上面よりも下側に位置する。この構成により、制御基板 1 5 1 および蓋部 3 3 b をモータ本体 2 0 に近づけて配置することができ、結果、モータユニット 1 0 B の軸方向長さを短くできる。

[0096] 図 8 は、他の実施形態のステータの斜視図である。図 8 では、モータユニット 1 0 B の樹脂部 1 3 9 が構成される前の状態のステータ 1 2 1 を示す。図 8 では、ステータコア 1 2 2 の上側に接続端子保持部 9 1 が配置される。接続端子保持部 9 1 は、中心軸 J を中心とする環状である。接続端子保持部 9 1 は、樹脂材料から構成される。接続端子保持部 9 1 は、周方向に沿って並ぶ複数の接続端子 1 9 を下側から支持する。

[0097] 図 7 および図 8 に示すように、接続端子 1 9 は、本体部 8 2 と、コイル線接続部 8 3 と、プレスフィット端子 8 4 と、を有する。コイル線接続部 8 3 およびプレスフィット端子 8 4 は、それぞれ本体部 8 2 に繋がる。本実施形態では、接続端子 1 9 は、本体部 8 2 と、一对のコイル線接続部 8 3 と、3 つのプレスフィット端子 8 4 と、を有する。一对のコイル線接続部 8 3 および 3 つのプレスフィット端子 8 4 は、それぞれ本体部 8 2 に繋がる。

[0098] 一对のコイル線接続部 8 3 は、本体部 8 2 から周方向両側にそれぞれ延び

出る。コイル線接続部 83 は、軸方向と直交する方向を板厚方向とする。コイル線接続部 83 の先端には、周方向に折り返すように折り曲げられた U 字状の把持部 83 a が設けられる。把持部 83 a は、コイル 24 から延び出るコイル線 124 a を把持するとともに溶接等の接合手段によって接合される部分である。すなわち、コイル線接続部 83 は、把持部 83 a においてコイル線 124 a に接続される。コイル線 124 a は、コイル 24 から上側に引き出され、周方向に引き回されて、把持部 83 a に導かれる。

[0099] 図 9 は、他の実施形態における第 1 樹脂部を成形した状態のステータの斜視図である。図 9 の第 1 樹脂部 139A は、中間コイル線被覆部 1135c を有する点において、図 5 の第 1 樹脂部 39A と異なる。中間コイル線被覆部 1135c は、コイル線 124 a の上端部を覆う部位である。中間コイル線被覆部 1135c は、第 1 形成工程において、形成される。本実施形態では、第 1 樹脂部 139A は、6 つの中間コイル線被覆部 1135c を有する。

[0100] 図 10 は、他の実施形態における第 2 樹脂部を成形した状態のステータの斜視図である。図 10 の第 2 樹脂部 139B は、コイル線被覆部 135c を有する点において、図 6 の第 2 樹脂部 39B と異なる。コイル線被覆部 135c は、中間コイル線被覆部 1135c の上端部を覆う部位である。コイル線被覆部 135c は、第 2 形成工程において、形成される。本実施形態では、第 2 樹脂部 139B は、6 つのコイル線被覆部 135c を有する。

[0101] 本実施形態では、第 1 樹脂部 139A が、中間コイル線被覆部 1135c を有する場合について説明したが、第 2 樹脂部 139B のコイル線被覆部 135c が直接コイル線 124 a の上端部を覆ってもよい。すなわち、第 1 形成工程で中間コイル線被覆部を形成せず、第 1 樹脂部からコイル線 124 a の上端部を露出させてもよい。その後、第 2 形成工程において、コイル線 124 a の上端部を第 2 樹脂部 139B で覆い、コイル線被覆部 135c を形成してもよい。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] また、上述の実施形態およびその変形例において、コイル線と制御基板との接続は、接続端子を用いずに、コイル線を直接制御基板に接続してもよい。

符号の説明

[0105] 8…接着材、9…接続端子、10…モータユニット、20…モータ本体、21…ステータ、24…コイル、24a、124a…コイル線、25…ロータ、26…シャフト、26m…センサマグネット、29A…上部ベアリング（ベアリング）、30…モータハウジング（ハウジング）、33…ベアリングホルダ、33a…ホルダ筒部、33b…蓋部、33c…挿通孔（孔）、35a…板状部、35p…包囲領域、35q…上部領域、39…樹脂部、39f…凹部、39A、139A…第1樹脂部、39B、139B…第2樹脂部、50…制御部、60…上カバー、A…収容空間、BL…境界部、J…中心軸

請求の範囲

- [請求項1] 上下方向に沿って延びる中心軸を中心として回転するロータおよび前記ロータの径方向外側に位置するステータを有するモータ本体と、
前記モータ本体の上側において径方向に広がる板状部を有し前記モータ本体を収容するハウジングと、
前記板状部の上側に位置し前記ロータの回転を制御する制御部と、
前記制御部を上側から覆う上カバーと、を備え、
前記板状部と前記上カバーとの間には、前記制御部が収容される収容空間が設けられ、
前記ハウジングは、
前記ステータの少なくとも一部を覆う第1樹脂部と、
前記第1樹脂部の少なくとも一部を覆う第2樹脂部と、
前記第1樹脂部と前記第2樹脂部との境界部と、を有する、
モータユニット。
- [請求項2] 前記板状部は、前記第2樹脂部の一部である、請求項1のモータユニット。
- [請求項3] 前記モータ本体は、前記ステータから延びるコイル線と前記制御部とを繋ぐ接続端子を有し、
前記板状部は、下側に凹む凹部を有し、
前記接続端子は、前記凹部の底面から制御部に向かって延び、
前記凹部には、接着材が充填される、請求項1又は2のモータユニット。
- [請求項4] 前記ハウジングは、板状部の下側でベアリングを保持する金属製のベアリングホルダを有し、
前記ロータは、前記ベアリングにより回転可能に支持されるシャフトを有し、
前記ベアリングホルダは、
前記ベアリングの上側に位置する蓋部と、

蓋部の外縁から下側に延び前記ベアリングを径方向外側から囲むホルダ筒部と、を有し、

ホルダ筒部の外周面は、前記第1樹脂部により覆われ、

前記蓋部の上面は、前記第2樹脂部に覆われ、

前記蓋部の下面は、露出する、請求項1～3の何れか一項のモータユニット。

[請求項5] 前記シャフトの上端には、センサマグネットが固定され、
前記板状部は、前記センサマグネットの上側に位置する上部領域が、上下方向から見て前記上部領域を囲む包囲領域よりも薄い、請求項4のモータユニット。

[請求項6] 前記蓋部は、前記シャフトを挿入する挿通孔を有し、
前記上部領域の上面は、前記包囲領域よりも上側に位置し、
前記センサマグネットは、前記蓋部よりも上側に位置する、請求項5のモータユニット。

[請求項7] 前記制御部は、平板状で、前記板状部の上方に配置される制御基板を有し、
前記制御基板は、下面に電子部品を有し、
前記電子部品の下面は、前記上部領域の上面より下側に位置する、請求項5または6の何れか一項のモータユニット。

[請求項8] 前記コイル線の上端部は、前記ベアリングホルダより上側に位置し、
前記ハウジングは、前記板状部から上側に突出し、前記コイル線の上端部を覆うコイル線被覆部を有する、請求項4～7の何れか一項のモータユニット。

[請求項9] 上下方向に沿って延びる中心軸を中心として回転するロータと、前記ロータの径方向外側に位置するステータと、前記ステータより上側に位置し、上下方向と交差して延びる円板状の蓋部および前記蓋部の外縁から下側に延びるホルダ筒部を有するベアリングホルダと、を有

するモータユニットの製造方法であって、

前記蓋部の上面および下面を金型で保持した状態で、前記ホルダ筒部の外周面を第1樹脂部で覆う第1成形工程と、

前記第1樹脂部の少なくとも一部および蓋部の上面を第2樹脂部で覆う第2成形工程と、を有する、モータユニットの製造方法。

[請求項10]

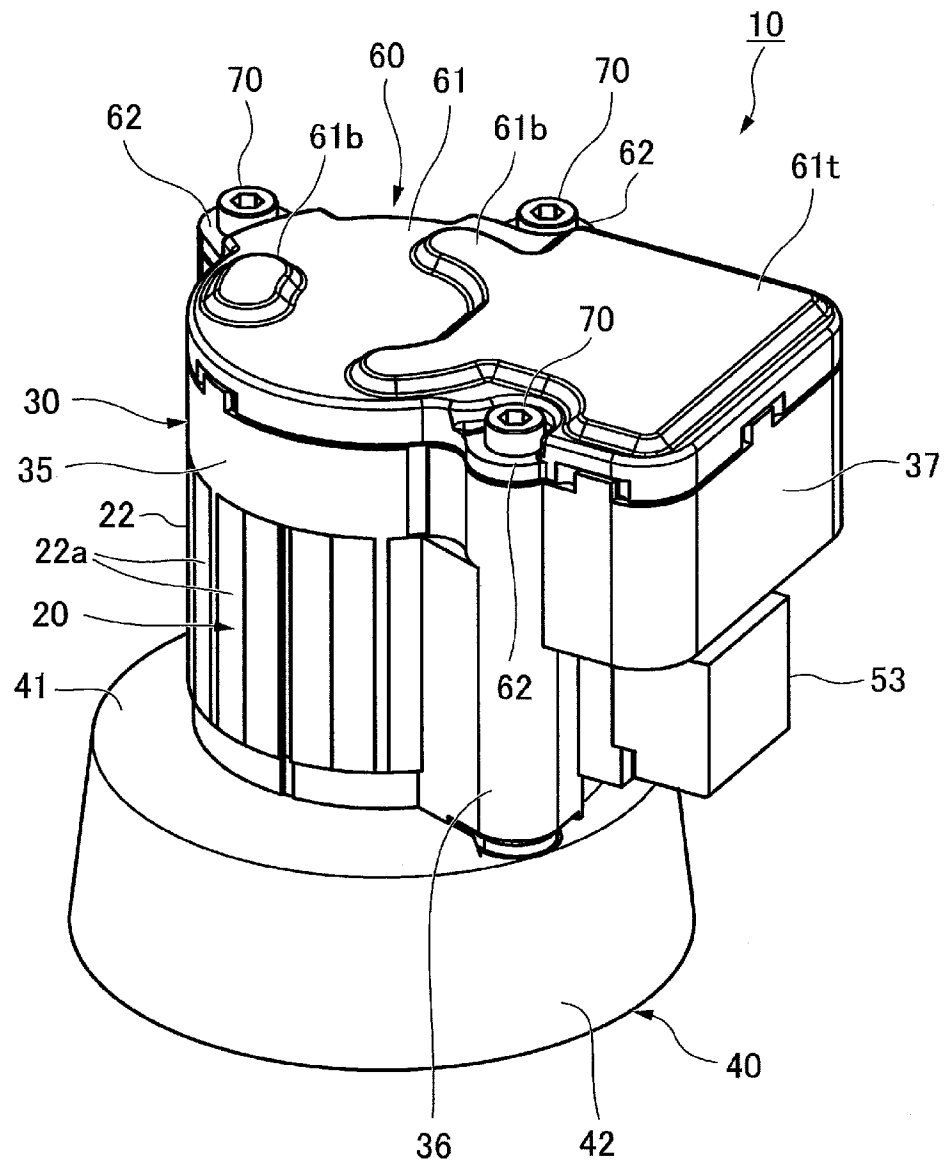
前記モータユニットが、上下方向に延びる接続端子と、前記ステータから延びるコイル線と、前記第2樹脂部の上面において、前記接続端子を囲む凹部と、をさらに有し、

前記第1成形工程の前に、前記コイル線と前記接続端子とを接続する工程と、

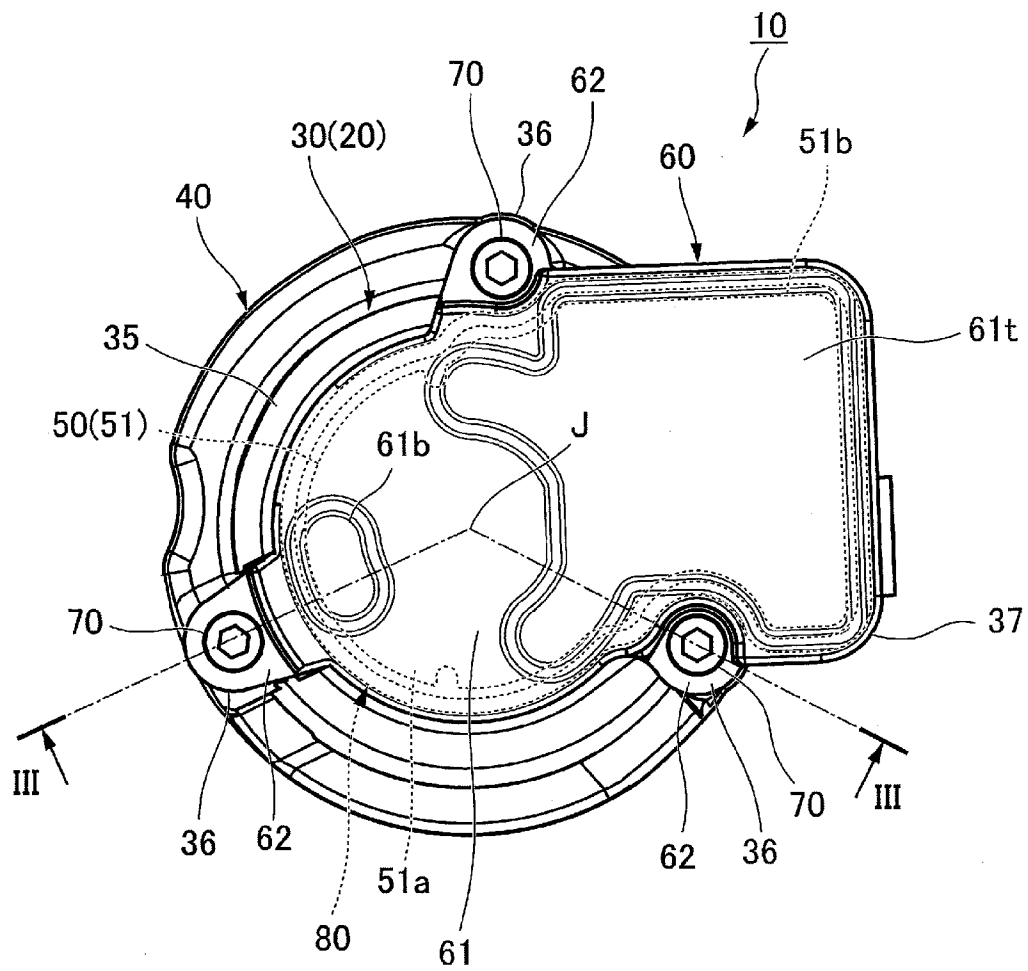
前記第2成形工程において、前記凹部を成形する工程と、

前記第2成形工程の後に、前記凹部に未硬化の接着材を充填し硬化させるポッティング工程と、を有する、請求項9のモータユニットの製造方法。

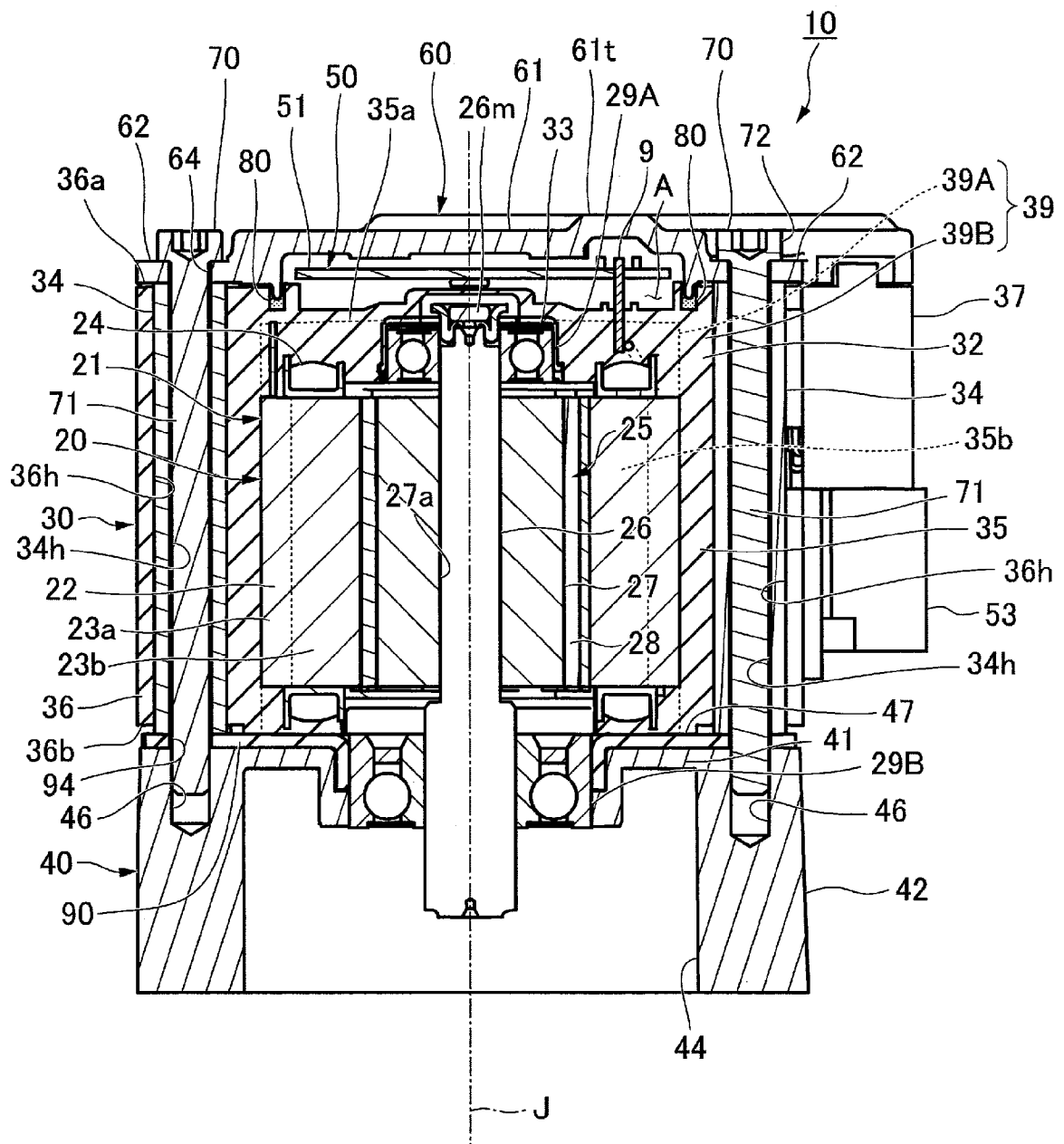
[図1]



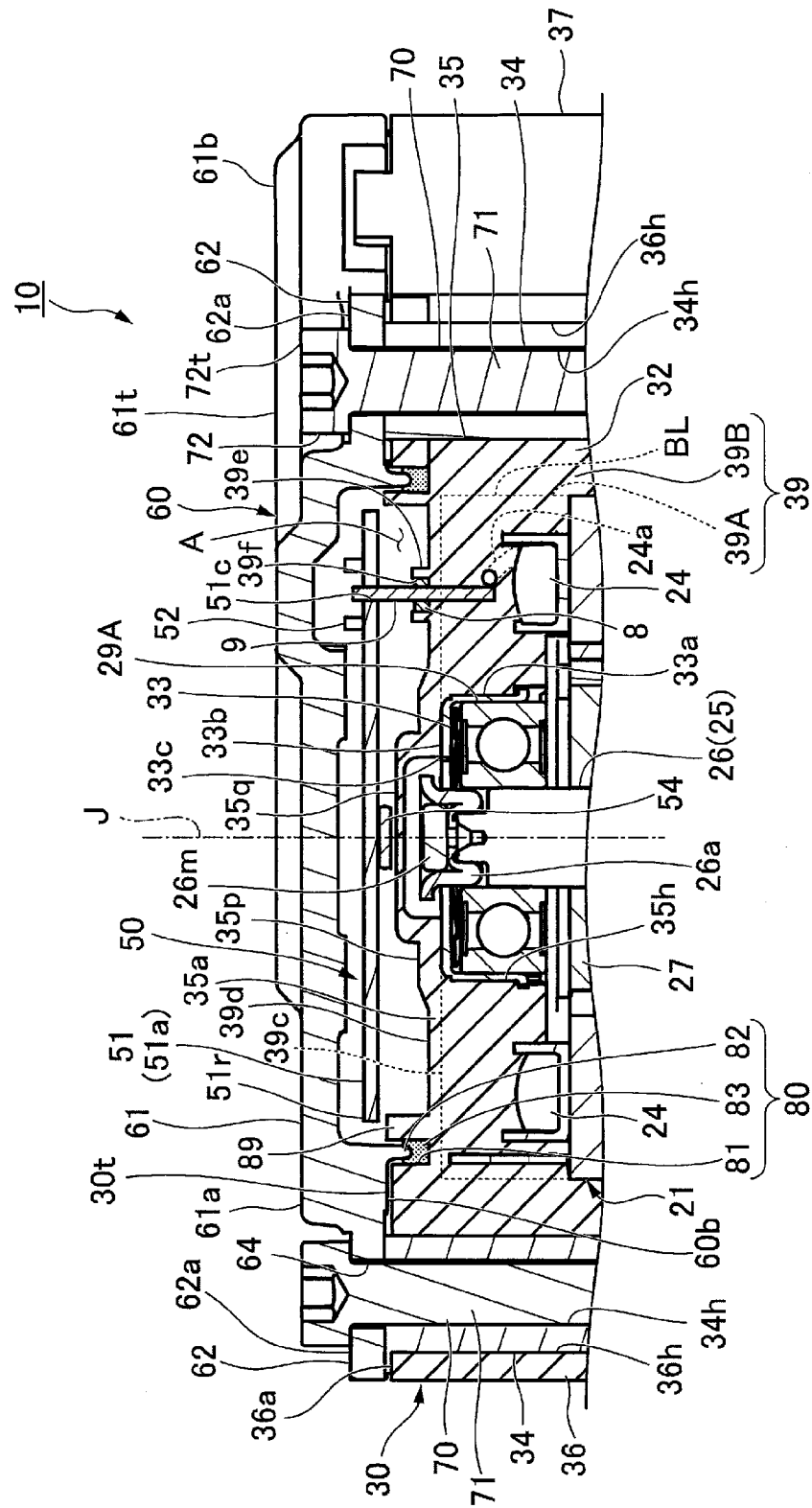
[図2]



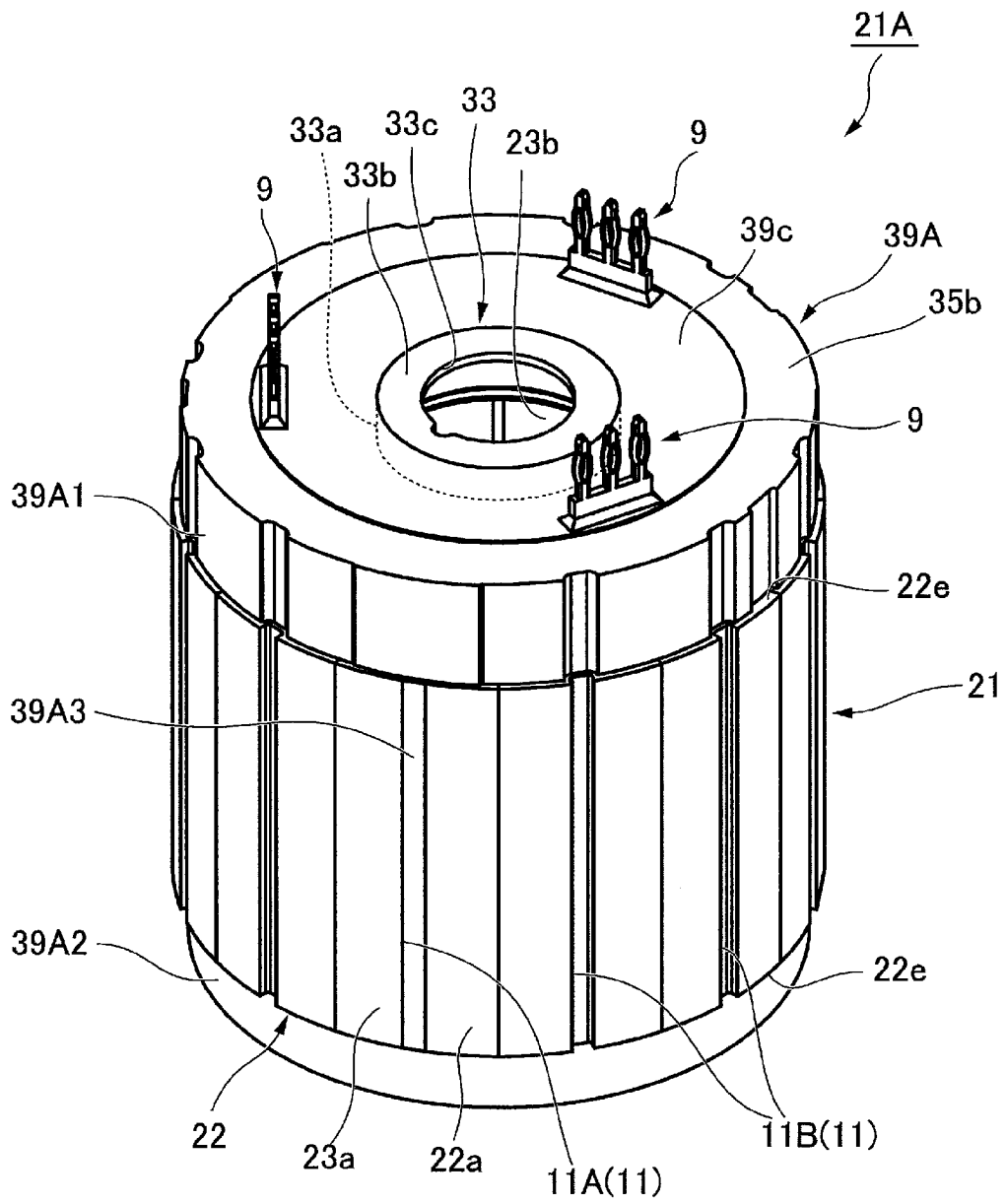
[図3]



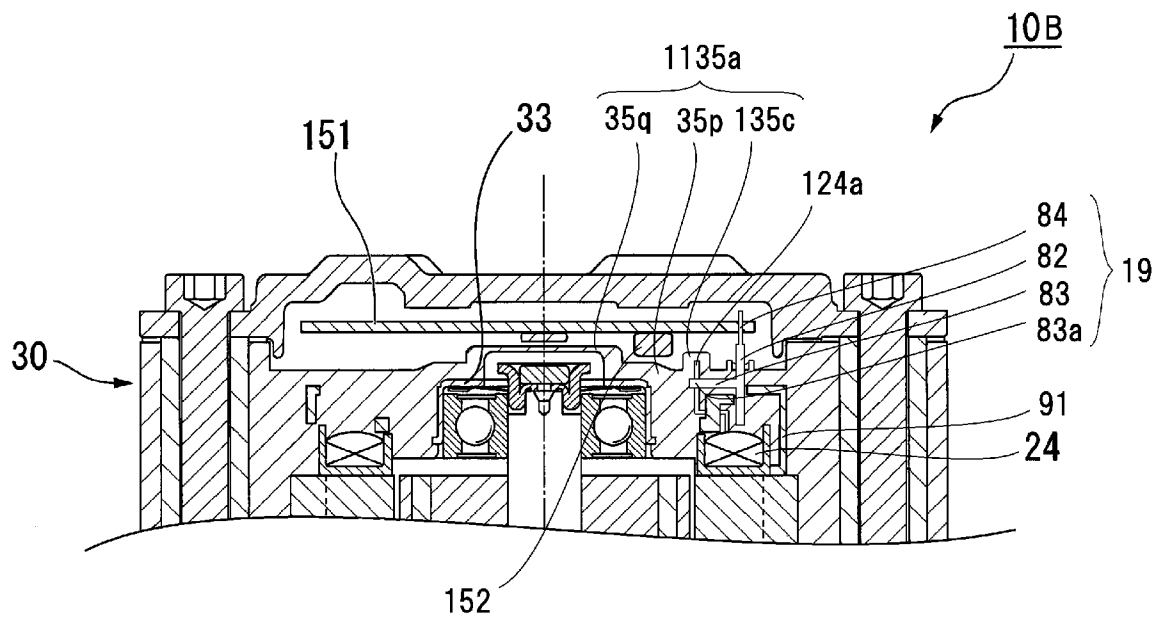
[図4]



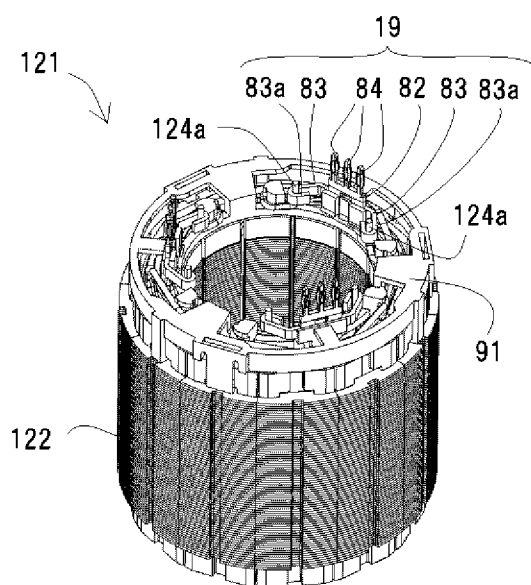
[図5]



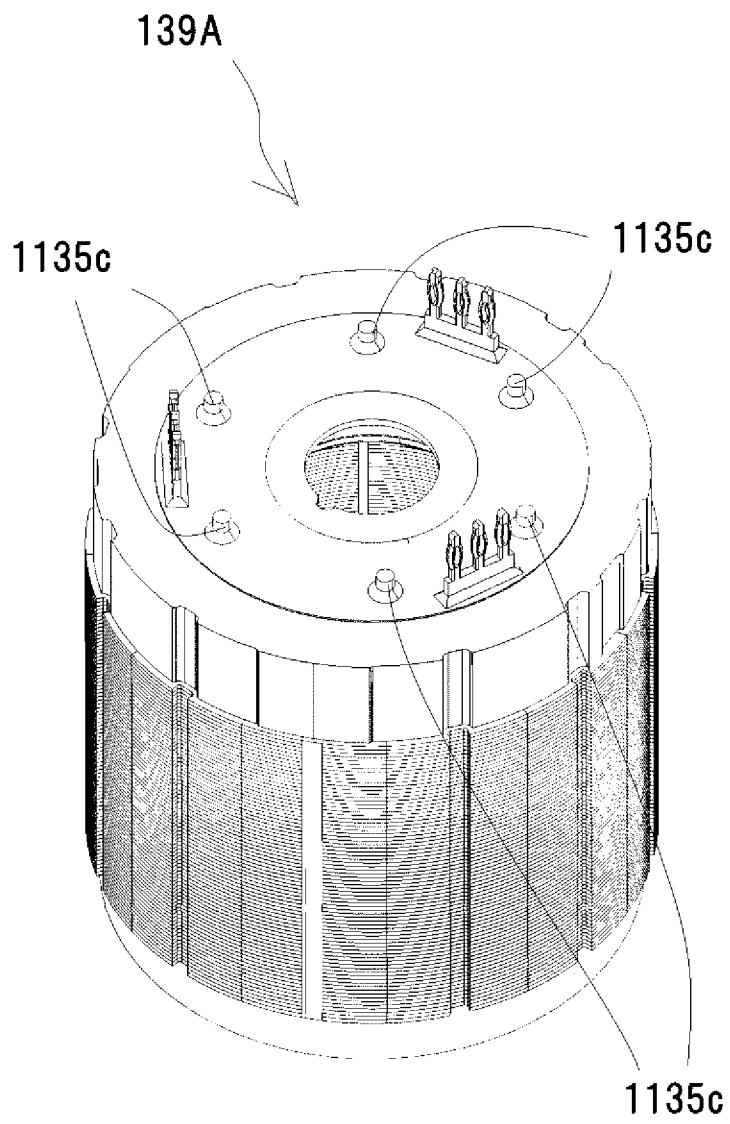
[図7]



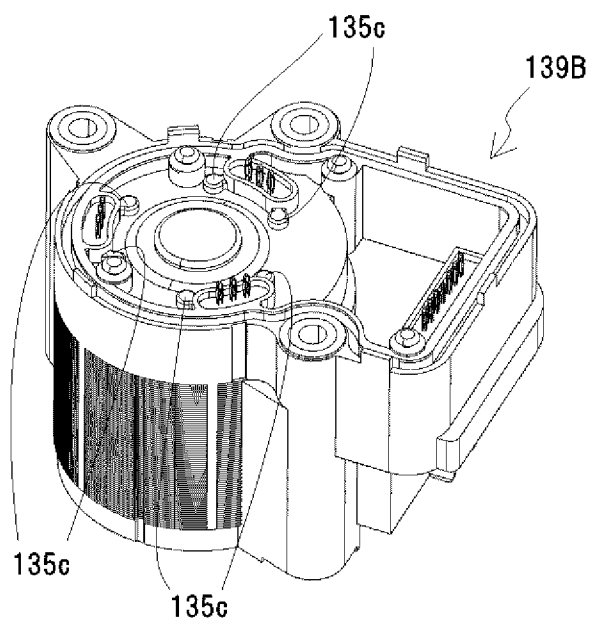
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/08(2006.01)i; H02K 5/10(2006.01)i; H02K 5/173(2006.01)i; H02K 15/12(2006.01)i; H02K 11/215(2016.01)i; H02K 11/33(2016.01)i
FI: H02K5/10 Z; H02K5/08 A; H02K5/173 A; H02K15/12 E; H02K11/33;
H02K11/215

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; H02K5/10; H02K5/173; H02K15/12; H02K11/215; H02K11/33

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.
Y A	JP 2018-511759 A (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG) 26.04.2018 (2018-04-26) paragraphs [0017]-[0021], fig. 1	1-8 9-10
Y A	JP 11-346461 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 14.12.1999 (1999-12-14) paragraphs [0019], [0022]-[0024], fig. 1-2	1-8 9-10
Y	JP 2002-227841 A (NAMIKI PRECISION JEWEL CO., LTD.) 14.08.2002 (2002-08-14) paragraph [0044], fig. 1	3-8
Y	JP 8-140302 A (NIPPON DENSO CO., LTD.) 31.05.1996 (1996-05-31) paragraph [0015], fig 1	3-8
Y	WO 2018/100966 A1 (NIDEC CORPORATION) 07.06.2018 (2018-06-07) paragraphs [0023], [0028], [0036], fig. 1, 3	4-8



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
09 April 2020 (09.04.2020)

Date of mailing of the international search report
12 May 2020 (12.05.2020)

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/JP2020/005023

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-511759 A	26 Apr. 2018	WO 2016/155723 A2 DE 102016204151 A1 (Family: none)	
JP 11-346461 A	14 Dec. 1999	US 2003/0164653 A1	
JP 2002-227841 A	14 Aug. 2002	paragraph [0059], fig. 1 WO 2002/061294 A1 CN 1460158 A (Family: none)	
JP 8-140302 A	31 May 1996	US 2019/0305631 A2	
WO 2018/100966 A1	07 Jun. 2018	paragraphs [0027], [0032], [0040], fig. 1, 3 CN 109983665 A	

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 5/10(2006.01)i; H02K 5/173(2006.01)i; H02K 15/12(2006.01)i; H02K 11/215(2016.01)i; H02K 11/33(2016.01)i FI: H02K5/10 Z; H02K5/08 A; H02K5/173 A; H02K15/12 E; H02K11/33; H02K11/215		
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; H02K5/10; H02K5/173; H02K15/12; H02K11/215; H02K11/33 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
Y	JP 2018-511759 A（シェフラー テクノロジーズ アー・ゲー ウント コー、 カー・ゲー）26.04.2018（2018-04-26） 段落0017-0021, 図1	1-8
A		9-10
Y	JP 11-346461 A（三菱電機株式会社）14.12.1999（1999-12-14） 段落0019, 0022-0024, 図1-2	1-8
A		9-10
Y	JP 2002-227841 A（並木精密宝石株式会社）14.08.2002（2002-08-14） 段落0044, 図1	3-8
Y	JP 8-140302 A（日本電装株式会社）31.05.1996（1996-05-31） 段落0015, 図1	3-8
Y	WO 2018/100966 A1（日本電産株式会社）07.06.2018（2018-06-07） 段落0023, 0028, 0036, 図1, 3	4-8
☐ 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 09.04.2020		国際調査報告の発送日 12.05.2020
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） 未續 礼子 3V 7866 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/JP2020/005023

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-511759	A	26.04.2018	WO	2016/155723	A2	
				DE	102016204151	A1	
JP	11-346461	A	14.12.1999	(ファミリーなし)			
JP	2002-227841	A	14.08.2002	US	2003/0164653	A1	
				段落0059, 図1			
				WO	2002/061294	A1	
				CN	1460158	A	
JP	8-140302	A	31.05.1996	(ファミリーなし)			
WO	2018/100966	A1	07.06.2018	US	2019/0305631	A1	
				段落0027, 0032, 0040, 図1, 3			
				CN	109983665	A	