

(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
2021年4月8日(08.04.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/065451 A1

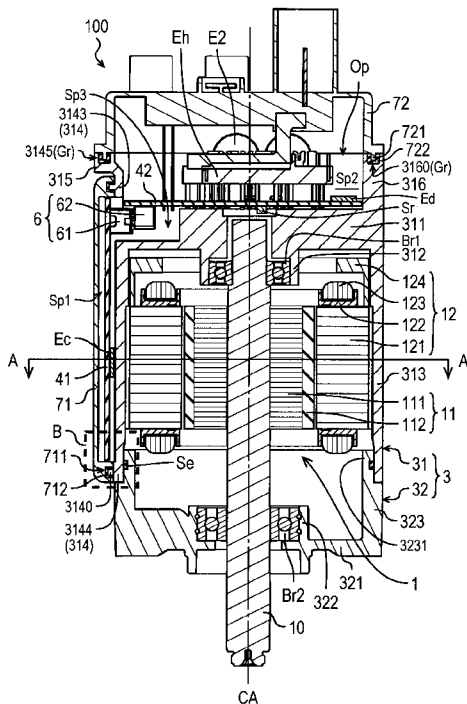
- (51) 国際特許分類:
H02K 5/22 (2006.01) *H02K 11/30* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/034771
- (22) 国際出願日: 2020年9月14日(14.09.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-179709 2019年9月30日(30.09.2019) JP
- (71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 岡本 俊哉 (OKAMOTO, Toshiya); 〒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). 服部 隆志 (HATTORI,

Takashi); 〒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, IT, 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 UNIT

(54) 発明の名称: モータユニット



(57) Abstract: This motor unit is provided with a housing, a first substrate, a plate-like second substrate and a connector part. The housing has a cylinder part for accommodating a motor having a rotary shaft that extends vertically. The first substrate extends in a direction vertical to an axial direction. The second substrate extends in a direction crossing the first substrate. The connector part electrically connects the first substrate and the second substrate together. When viewed from the axial direction, the connector part overlaps with the housing.

(57) 要約: モータユニットは、ハウジングと、第1基板と、板状の第2基板と、コネクタ部と、を備える。前記ハウジングは、回転軸が上下方向に延びるモータを収容する筒部を有する。前記第1基板は、軸方向と垂直な方向に広がる。前記第2基板は、前記第1基板と交わる方向に延びる。前記コネクタ部は、前記第1基板と前記第2基板とを電氣的に接続する。軸方向から見て、前記コネクタ部は、前記ハウジングと重なる。

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： モータユニット

技術分野

[0001] 本発明は、モータユニットに関する。

本願は、２０１９年９月３０日に出願された日本出願特願２０１９－１７９７０９号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、モータの制御基板を含む複数の基板を有するモータユニットが知られている。（特開２０１２－２６０１３号公報参照）

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１３－１６５５３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、モータユニットが複数の基板を有する場合、各々の基板の配置によっては、モータユニットのサイズが増大する虞がある。

[0005] 本発明は、モータユニットをより小型化することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の例示的なモータユニットは、ハウジングと、第１基板と、板状の第２基板と、コネクタ部と、を備える。前記ハウジングは、回転軸が上下方向に延びるモータを収容する筒部を有する。前記第１基板は、軸方向と垂直な方向に広がる。前記第２基板は、前記第１基板と交わる方向に延びる。前記コネクタ部は、前記第１基板と前記第２基板とを電氣的に接続する。軸方向から見て、前記コネクタ部は、前記ハウジングと重なる。

発明の効果

[0007] 本発明の例示的なモータユニットによれば、モータユニットをより小型化

することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、モータユニットの斜視図である。

[図2]図 2 は、径方向から見たモータユニットの断面図である。

[図3]図 3 は、軸方向から見たモータユニットの断面図である。

[図4]図 4 は、上ハウジングと下ハウジングとの接続部分の一部を拡大した図である。

[図5A]図 5 A は、側基板の固定手段の変形例を示す。

[図5B]図 5 B は、側基板の固定手段の他の変形例を示す。

[図6]図 6 は、径方向から見た第 1 変形例に係るモータユニットの断面図である。

[図7]図 7 は、径方向から見た第 2 変形例に係るモータユニットの断面図である。

[図8]図 8 は、径方向から見た第 3 変形例に係るモータユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に図面を参照して例示的な実施形態を説明する。

[0010] なお、本明細書では、モータユニット 100 において、中心軸 C A と平行な方向を「軸方向」と呼ぶ。軸方向のうち、後述する下ベアリング B r 2 から上ベアリング B r 1 への向きを「上方」と呼び、上ベアリング B r 1 から下ベアリング B r 2 への向きを「下方」と呼ぶ。各々の構成要素において、上方における端部を「上端部」と呼び、下方における端部を「下端部」と呼ぶ。また、各々の構成要素の表面において、上方を向く面を「上面」と呼び、下方を向く面を「下面」と呼ぶ。

[0011] また、中心軸 C A に直交する方向を「径方向」と呼ぶ。径方向のうち、中心軸 C A へと近づく向きを「径方向内方」と呼び、中心軸 C A から離れる向きを「径方向外方」と呼ぶ。各々の構成要素において、径方向内方における端部を「径方向内端部」と呼び、径方向外方における端部を「径方向外端部」と呼ぶ。

」と呼ぶ。また、各々の構成要素の側面において、内方を向く側面を「径方向内側面」と呼び、外方を向く側面を「径方向外側面」と呼ぶ。

[0012] また、中心軸C Aを中心とする回転方向を「周方向D r」と呼ぶ。周方向D rのうち、下方を向いて中心軸C Aを中心とする反時計回りの向きを「周方向一方D r 1」と呼び、下方を向いて中心軸C Aを中心とする時計回りの向きを「周方向他方D r 2」と呼ぶ。各々の構成要素において、周方向D rにおける端部を「周方向端部」と呼ぶ。また、周方向一方D r 1における端部を「周方向一方端部」と呼び、周方向他方D r 2における端部を「周方向他方端部」と呼ぶ。また、各々の構成要素の側面において、周方向D rを向く側面を「周方向側面」と呼ぶ。さらに、周方向一方D r 1を向く側面を「周方向一方側面」と呼び、周方向他方D r 2を向く側面を「周方向他方側面」と呼ぶ。

[0013] また、本明細書において、「環状」は、中心軸C Aを中心とする周方向D rの全域に渡って切れ目の無く連続的に一繋がりとなる形状のほか、中心軸C Aを中心とする全域の一部に1以上の切れ目を有する形状を含む。また、中心軸C Aを中心として、中心軸C Aと交差する曲面において閉曲線を描く形状も含む。

[0014] また、方位、線、及び面のうちのいずれかと他のいずれかとの位置関係において、「平行」は、両者がどこまで延長しても全く交わらない状態のみならず、実質的に平行である状態を含む。また、「垂直」及び「直交」はそれぞれ、両者が互いに90度で交わる状態のみならず、実質的に垂直である状態及び実質的に直交する状態を含む。つまり、「平行」、「垂直」及び「直交」はそれぞれ、両者の位置関係に本発明の主旨を逸脱しない程度の角度ずれがある状態を含む。

[0015] なお、以上に説明した事項は、実際の機器に組み込まれた場合において厳密に適用されるものではない。

[0016] <1. 実施形態>

<1-1. モータユニット>

図1は、モータユニット100の斜視図である。図2は、径方向から見たモータユニット100の断面図である。図3は、軸方向から見たモータユニット100の断面図である。なお、図1では、内部を見やすくするため、側基板41を透明表示している。図2は、中心軸CAを含む仮想の平面でモータユニット100を切断した場合の該モータユニット100の断面構造を示しており、図3の一点鎖線C-Cに沿う断面に対応している。図3は、中心軸CAに垂直な仮想の平面でモータユニット100を切断した場合の該モータユニット100の断面構造を示しており、図2の実線A-Aに沿う断面に対応している。

[0017] 図1から図3に示すように、モータユニット100は、モータ1と、ハウジング3と、板状の側基板41と、板状の上基板42と、コネクタ部6と、カバー部材7と、を備える。

[0018] <1-1-1. モータ>

モータ1は、シャフト10と、ロータ11と、ステータ12と、を有する。

[0019] シャフト10は、ロータ11の回転軸であり、ロータ11を支持し、中心軸CAを中心にしてロータ11とともに回転可能である。なお、この例示に限定されず、シャフト10は、ステータ12に取り付けられる固定軸であってもよい。なお、シャフト10が固定軸である場合、ロータ11には、シャフト10との間にベアリング（不図示）が設けられる。

[0020] ロータ11は、上下方向に延びる中心軸CAを中心にして、ステータ12に対して回転可能である。ロータ11は、ロータコア111と、マグネット112と、を有する。

[0021] ロータコア111は、中心軸CAを囲む環状又は筒状であり、シャフト10の径方向外側面に固定される。ロータコア111は、磁性体であり、本実施形態では電磁鋼板が軸方向に積層された積層体である。

[0022] マグネット112は、ロータコア111の径方向外側面に保持されている。マグネット112は、本実施形態では、中心軸CAを囲む筒状であり、軸

方向に延びる。この例示に限定されず、マグネット 112 は、周方向 Dr に配列する複数のマグネット片を有する構成であってもよい。マグネット 112 は、ステータ 12 よりも径方向内方に位置し、ステータ 12 の径方向内側面と径方向に対向する。マグネット 112 は、たとえばネオジム焼結磁石などの希土類焼結磁石であり、互いに異なる複数の磁極、つまり N 極と S 極とを有する。N 極と S 極とは、周方向において交互に配列される。

[0023] ステータ 12 は、中心軸 CA を囲む環状であり、ハウジング 3 に保持されている。ステータ 12 は、モータ 1 を駆動する際に、ロータ 11 を駆動して回転させる。ステータ 12 は、ステータコア 121 と、インシュレータ 122 と、複数のコイル部 123 と、バスバー 124 と、を有する。

[0024] ステータコア 121 は、中心軸 CA を囲む環状である。ステータコア 121 は、磁性体であり、本実施形態では電磁鋼板が軸方向に積層された積層体である。

[0025] インシュレータ 122 は、ステータコア 121 の一部を覆う。インシュレータ 122 は、たとえば合成樹脂、エナメル、ゴムなどの電気絶縁性を有する材料を用いて形成されている。

[0026] 各々のコイル部 123 は、ステータコア 121 にインシュレータ 122 を介して導線（符号省略）が巻き付けられることで形成されている。各々のコイル部 123 に駆動電流が供給されると、ステータ 12 は励磁されてロータ 11 を駆動する。導線は、たとえばエナメル被覆銅線等、絶縁部材で被覆された金属線などである。

[0027] バスバー 124 は、導電性材料を用いて形成され、各々のコイル部 123 から延びる導線の端部間を電氣的に接続する。さらに、バスバー 124 は、図示しない接続線を介して上基板 42 と電氣的に接続される。つまり、バスバー 124 を介して、各々のコイル部 123 は、上基板 42 と電氣的に接続される。なお、本実施形態の例示に限定されず、ステータ 2 は、バスバー 124 を有していなくてもよい。この場合には、各々のコイル部 123 の導線は、たとえば直接に、上基板 42 と電氣的に接続される。

[0028] <1-1-2. ハウジング>

次に、ハウジング3は、回転軸が上下方向に延びるモータ1を収容する。
ハウジング3は、上ハウジング31と、下ハウジング32と、を有する。

[0029] また、後述するように、ハウジング3には、側基板収容室Sp1の一部と、上基板収容室Sp2と、通路空間Sp3と、が形成されている。側基板収容室Sp1は、側基板41を収容する。上基板収容室Sp2は、上基板42を収容する。通路空間Sp3は、側基板収容室Sp1と上基板収容室Sp2とを繋ぐ。こうすれば、通路空間Sp3を介して側基板収容室Sp1と上基板収容室Sp2とが繋がるので、側基板41と上基板42との接続を容易にできる。

[0030] <1-1-2-1. 上ハウジング>

図1から図3を参照して、上ハウジング31の構成を説明する。上ハウジング31は、上蓋部311と、上ベアリングホルダ312と、筒部313と、枠部314と、隆起部315と、周壁部316と、を有する。言い換えると、ハウジング3は、上蓋部311と、上ベアリングホルダ312と、筒部313と、枠部314と、隆起部315と、周壁部316と、を有する。

[0031] 上蓋部311は、筒部313の上端部を覆う。前述の如く、ハウジング3は、上蓋部311を有する。上蓋部311は、中心軸CAから径方向外方に広がる。

[0032] 上蓋部311には、通路空間Sp3が形成される。通路空間Sp3は、上蓋部311の上面の径方向外端部に形成されて下方に凹む凹部である。より具体的には、通路空間Sp3は、上蓋部311の上面の径方向外端部のうちの周方向Drにおける一部領域に形成されている。また、通路空間Sp3は、上蓋部311の径方向外端部から径方向内方に凹むとともに、上方に向かって開口している。言い換えると、通路空間Sp3は、上蓋部311の上面から下方に凹むとともに、径方向外方に向かって開口している。

[0033] また、上蓋部311には、中心軸CAを囲む開口（符号省略）が設けられている。

- [0034] 上ベアリングホルダ 312 は、筒状であり、上記の開口の縁部に沿う上蓋部 311 の径方向内端部から下方に延びる。上ベアリングホルダ 312 の内部には、シャフト 10 が軸方向に挿通されている。上ベアリングホルダ 312 の径方向内側面には、上ベアリング Br1 が配置されている。上ベアリングホルダ 312 は、上ベアリング Br1 を介してシャフト 10 の上部を回転可能に支持する。なお、上ベアリング Br1 は、本実施形態ではボールベアリングである。但し、この例示に限定されず、上ベアリング Br1 は、たとえばスリーブベアリングであってもよい。
- [0035] 上ベアリングホルダ 312 は、本実施形態では、上蓋部 311 と同じ部材の異なる一部である。但し、本実施形態の例示に限定されず、上ベアリングホルダ 312 は、上蓋部 311 とは別体であってもよい。たとえば、上ベアリングホルダ 312 は、少なくとも上蓋部 311 と一体成型された別部材であってもよい。
- [0036] 周壁部 316 は、上蓋部 311 の径方向外端部のうちの通路空間 Sp3 に面する部分以外の部分から上方に突出し、周方向に延びる。これにより、周壁部 316 よりも径方向内方には、上基板 42 が収容される上基板収容室 Sp2 が形成されている。
- [0037] 周壁部 316 の上面には、凹部 3160 が形成されている。凹部 3160 は、下方に凹み、周壁部 316 の周方向一方端から周方向他方端に渡って、周方向 Dr に延びる。
- [0038] 筒部 313 は、軸方向に延びる筒状であり、上蓋部 311 の径方向外端部から下方に延びる。筒部 313 は、回転軸が上下方向に延びるモータ 1 を収容する。前述の如く、ハウジング 3 は、筒部 313 を有する。
- [0039] 筒部 313 の径方向外側面には、長手方向を有する後述の電子部品 E1 との接触防止用の凹部 3130 が設けられる。凹部 3130 は、筒部 313 の径方向外側面から径方向内方に凹む。凹部 3130 は、後述する収容空間 Hs に面する。たとえば、筒部 313 の径方向外側面のうちの電子部品 E1 に近い領域に凹部 3130 を形成することにより、側基板 41 に搭載された電

子部品E 1と筒部3 1 3との間のクリアランスをより広げることができる。従って、電子部品E 1を筒部3 1 3に接触し難くすることができる。

[0040] 枠部3 1 4は、筒部3 1 3の径方向外側面から径方向外方に突出する。枠部3 1 4は、側基板收容室S p 1の一部を内部に形成する。前述の如く、ハウジング3は、枠部3 1 4を有する。

[0041] 枠部3 1 4は、一对の側壁部3 1 4 1、3 1 4 2と、上壁部3 1 4 3と、下壁部3 1 4 4と、を有する。なお、以下では、一对の側壁部3 1 4 1、3 1 4 2のうちの一方を第1側壁部3 1 4 1と呼び、他方を第2側壁部3 1 4 2と呼ぶことがある。

[0042] 一对の側壁部3 1 4 1、3 1 4 2は、筒部3 1 3の径方向外側面から径方向外方と周方向とを少なくとも含む方向に突出して、軸方向に延びる。より具体的には、第1側壁部3 1 4 1は、筒部3 1 3の径方向外側面から径方向外方と周方向一方D r 1とを少なくとも含む方向に突出して、軸方向に延びる。第2側壁部3 1 4 2は、筒部3 1 3の径方向外側面から径方向外方と周方向他方D r 2とを少なくとも含む方向に突出して、軸方向に延びる。前述の如く、枠部3 1 4は、第1側壁部3 1 4 1と、第2側壁部3 1 4 2と、を有する。

[0043] 上壁部3 1 4 3は、第1側壁部3 1 4 1及び第2側壁部3 1 4 2の上部において、第1側壁部3 1 4 1の径方向外端部と第2側壁部3 1 4 2の径方向外端部とを接続する。前述の如く、枠部3 1 4は、上壁部3 1 4 3を有する。本実施形態では、上壁部3 1 4 3は、第1側壁部3 1 4 1の上端部の径方向外端部と、第2側壁部3 1 4 2の上端部の径方向外端部とを接続している。上壁部3 1 4 3は、第1方向D 1に延び、軸方向に広がっている。なお、第1方向D 1は、図1などに示すように、第1側壁部3 1 4 1の上端部の径方向外端部から第2側壁部3 1 4 2の上端部の径方向外端部に向かう方向である。

[0044] 一对の側壁部3 1 4 1、3 1 4 2及び上壁部3 1 4 3の上面には、凹部3 1 4 5が形成されている。凹部3 1 4 5は、下方に凹み、一对の側壁部3 1

4 1、3 1 4 2 の上端部と上壁部 3 1 4 3 の上端部とに沿って延びる。凹部 3 1 4 5 の一方端は、周壁部 3 1 6 に形成された凹部 3 1 6 0 の周方向一方端に繋がる。凹部 3 1 4 5 の他方端は、凹部 3 1 6 0 の周方向他方端に繋がる。凹部 3 1 4 5 及び凹部 3 1 6 0 は、軸方向から見て閉曲線形状の溝部 Gr を形成している。

[0045] 下壁部 3 1 4 4 は、第 1 側壁部 3 1 4 1 及び第 2 側壁部 3 1 4 2 の下部において、第 1 側壁部 3 1 4 1 の径方向外端部と第 2 側壁部 3 1 4 2 の径方向外端部とを接続する。前述の如く、枠部 3 1 4 は、下壁部 3 1 4 4 を有する。本実施形態では、下壁部 3 1 4 4 は、筒部 3 1 3 の径方向外端部から径方向外方に突出し、第 1 方向 D 1 に延びている。さらに、下壁部 3 1 4 4 は、第 1 側壁部 3 1 4 1 の下端部の径方向外端部と、第 2 側壁部 3 1 4 2 の下端部の径方向外端部とを接続している。

[0046] また、枠部 3 1 4 の径方向外端部には、径方向外方に向かって突出する凸部 3 1 4 0 が形成されている。本実施形態では、凸部 3 1 4 0 は、枠部 3 1 4 が突出する径方向から見て、枠部 3 1 4 の径方向外端部に沿って延びる閉曲線形状である。

[0047] また、上壁部 3 1 4 3 は、隆起部 3 1 5 を有する。言い換えると、ハウジング 3 は、隆起部 3 1 5 を有する。隆起部 3 1 5 は、上壁部 3 1 4 3 の径方向外側面の上端部において径方向外方に突出し、上記の第 1 方向 D 1 に延びる。隆起部 3 1 5 は、枠部 3 1 4 の径方向外端部に形成された凸部 3 1 4 0 、及びサイドカバー部 7 1 よりも上方に配置される。こうすれば、隆起部 3 1 5 により、サイドカバー部 7 1 の上端部、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部とハウジング 3 との接触部分などを保護できる。

[0048] 隆起部 3 1 5 及び筒部 3 1 3 はそれぞれ、同じ部材の異なる一部であり、本実施形態では上ハウジング 3 1 の異なる一部である。

[0049] 次に、図 3 に示すように、軸方向から見て、筒部 3 1 3 と一対の側壁部 3 1 4 1、3 1 4 2 との間には、電子部品 E 1 を収容する収容空間 H s が設けられる。より具体的には、筒部 3 1 3 と第 1 側壁部 3 1 4 1 との間には収容

空間H s 1 が設けられ、筒部3 1 3 と第2側壁部3 1 4 2 との間には収容空間H s 2 が設けられている。

[0050] こうすれば、コンデンサ、マイコンのレギュレータなどの長手方向を有してサイズの大きい電子部品E 1 が側基板4 1 に搭載されていても、該電子部品E 1 を収容空間H s に収容することにより、該電子部品E 1 の搭載面が向く方向におけるモータユニット1 0 0 のサイズ増大を抑制できる。たとえば、本実施形態では、側基板4 1 における電子部品E 1 の搭載面が径方向内方を向くので、モータユニット1 0 0 の径方向サイズの増大を抑制できる。従って、側基板4 1 が搭載する電子部品E 1 が収容空間H s に収容されない構成と比べて、モータユニット1 0 0 をより小型化できる。

[0051] さらに、筒部3 1 3 と一对の側壁部3 1 4 1、3 1 4 2 との間が空間ではなくハウジング3 の材料で埋められた構成と比べて、ハウジング3 を軽量化できるので、モータユニット1 0 0 を軽量化できる。

[0052] 収容空間H s では、第1側壁部3 1 4 1 の筒部3 1 3 と少なくとも径方向に対向する側面が筒部3 1 3 の径方向外側面と繋がる部分において、軸方向から見て、上記の側面と筒部3 1 3 の径方向外側面とが鋭角を成している。同様に、第2側壁部3 1 4 2 の筒部3 1 3 と少なくとも径方向に対向する側面が筒部3 1 3 の径方向外側面と繋がる部分において、軸方向から見て、上記の側面と筒部3 1 3 の径方向外側面とが鋭角を成している。こうすれば、第1側壁部3 1 4 1 の上記の側面と、筒部3 1 3 の径方向外側面のうちの第1側壁部3 1 4 1 と少なくとも径方向に対向する領域との間に、上述の収容空間H s となる隙間を形成できる。また、第2側壁部3 1 4 2 の上記の側面と、筒部3 1 3 の径方向外側面のうちの第2側壁部3 1 4 2 と少なくとも径方向に対向する領域との間に、上述の収容空間H s となる隙間を形成できる。

[0053] <1-1-2-2. 下ハウジング>

次に、図1 から図4 を参照して、下ハウジング3 2 の構成を説明する。図4 は、上ハウジング3 1 と下ハウジング3 2 との接続部分の一部を拡大した

図である。なお、図4は、図2の破線で囲まれた部分Bを拡大している。

[0054] 下ハウジング32は、筒部313の下端部を覆う下蓋部である。前述の如く、ハウジング3は、下ハウジング32を有する。下ハウジング32は、底板部321と、下ベアリングホルダ322と、周壁部323と、を有する。言い換えると、ハウジング3は、底板部321と、下ベアリングホルダ322と、周壁部323と、を有する。

[0055] 底板部321は、中心軸CAから径方向外方に広がる。底板部321には、中心軸CAを囲む開口（符号省略）が設けられている。

[0056] 下ベアリングホルダ322は、筒状であり、上記の開口の縁部に沿う底板部321の径方向内端部から上方に延びる。下ベアリングホルダ322の内部には、シャフト10が軸方向に挿通されている。下ベアリングホルダ322の径方向内側面には、下ベアリングBr2が配置されている。下ベアリングホルダ322は、下ベアリングBr2を介してシャフト10の下部を回転可能に支持する。なお、下ベアリングBr2は、本実施形態ではボールベアリングである。但し、この例示に限定されず、下ベアリングBr2は、たとえばスリーブベアリングであってもよい。

[0057] 下ベアリングホルダ322は、本実施形態では、底板部321と同じ部材の異なる一部である。但し、本実施形態の例示に限定されず、下ベアリングホルダ322は、底板部321とは別体であってもよい。たとえば、下ベアリングホルダ322は、少なくとも底板部321と一体成型された別部材であってもよい。

[0058] 周壁部323は、底板部321の径方向外端部から上方に突出し、周方向に延びる。図4に示すように、周壁部323の上端は、筒部313の下端部に接続される。より具体的には、周壁部323の上端には、突壁部3231が形成されている。突壁部3231は、筒状であり、周壁部323の上端部において上方に突出する。突壁部3231は、筒部313の下端部に嵌め込まれる。

[0059] この嵌め込み部分において、好ましくは本実施形態のように、突壁部32

31は、シール部材Seを介して筒部313の下端部に嵌め込まれる。つまり、筒部313の下端部は、シール部材Seを介して下ハウジング32に接続される。シール部材Seには、たとえばシリコン系の封止材、Oリング及びXリングなどのガスケットを用いることができる。こうすれば、シール部材Seによって、筒部313の下端部と下ハウジング32との間を隙間なく接続することができる。従って、両者の接続部分での防水性及び防塵性をさらに高めることができる。但し、この例示に限定されず、上述の嵌め込み部分において、突壁部3231は、直接に筒部313の下端部に嵌め込まれてもよい。

[0060] <1-1-3. 基板>

次に、図1から図3を参照して、側基板41及び上基板42を説明する。

[0061] <1-1-3-1. 側基板>

側基板41は、筒部313の径方向外端面と径方向に対向し、側基板41は、上基板42と交わる方向に延びる。本実施形態では、側基板41は、軸方向と平行に延びる。

[0062] 側基板41は、筒部313の径方向外側面に固定されている。こうすれば、モータ1が振動しても、側基板41を安定して固定できる。

[0063] 本実施形態では、側基板41は、筒部313の径方向外側面に螺子止めされている。螺子止めによって、筒部313に側基板41をより確実に固定できる。より具体的には、側基板41は、ねじ（符号省略）を用いて、筒部313の台座部3131に螺子止めされている。つまり、筒部313は、台座部3131を有する。台座部3131は、筒部313の径方向外側面において径方向外方に突出する。台座部3131は、図1では、第1台座部31311と、第2台座部31312と、第3台座部31313と、第4台座部31314と、を含む。第1台座部31311及び第2台座部31312は、筒部313の径方向外側面上端部において、径方向外方に突出して上方に延びる。第3台座部31313及び第4台座部31314は、筒部313の径方向外側面下端部において、径方向外方に突出する。軸方向において、

第1台座部31311及び第2台座部31312は、枠部314の上壁部3143の下面と直接に対向している。さらに、第3台座部31313及び第4台座部31314は、下壁部3144の上面と直接に対向している。また、周方向Drにおいて、第1台座部31311及び第3台座部31313は、第1側壁部3141の周方向一方端面と直接に対向している。さらに、第2台座部31312及び第4台座部31314は、第2側壁部3142の周方向他方端面と直接に対向している。側基板41は、図1では、第1台座部31311、第2台座部31312、第3台座部31313、及び第4台座部31314に螺子止めされている。

[0064] 但し、側基板41の固定手段は、この例示に限定されない。図5A及び図5Bは、側基板41の固定手段の変形例を示す。なお、図5A及び図5Bでは、筒部313は、台座部3131を有していない。

[0065] たとえば、図5Aでは、側基板41は、突出部411を有する。突出部411は、側基板41の径方向内側面から径方向内方に突出する。筒部313の径方向外側面には、穴部3132が形成されている。穴部3132は、図5Aでは径方向内方に凹む凹部であり、筒部313の径方向外側面に形成されている。突出部411が穴部3132に嵌まることにより、側基板41は、筒部313に固定される。

[0066] なお、図5Aの例示に限定されず、突出部が筒部313の径方向外側面に形成され、貫通孔などの穴部が側基板41に形成されてもよい。つまり、側基板41の径方向内側面及び筒部313の径方向外側面のうちの一方には、径方向に沿って一方から他方に向かって突出する突出部が設けられてもよい。さらに、側基板41の径方向内側面及び筒部313の径方向外側面のうちの他方には、径方向に沿って他方から一方に向かう穴部が設けられてもよい。上記の突出部を上記の穴部に嵌めることにより、側基板41は、筒部313の径方向外側面に固定される。たとえば、プレスフィットピンのような突出部を穴部に嵌めることで、より簡易な構成で、側基板41をハウジング3

の径方向外側面に固定できる。

[0067] また、図5Bでは、筒部313は、突出部3133と、カシメ部3134と、を有する

。側基板41は、貫通孔412を有する。突出部3133は、たとえばA1などの金属製であり、筒部313の径方向外側面に設けられ、径方向外方に突出している。貫通孔412は、側基板41に形成された穴部であり、側基板41を径方向に貫通する。カシメ部3134は、貫通孔412を突き抜けた突出部3133の径方向外端部が押し潰された部分である。つまり、側基板41の径方向外側面よりも径方向外方において、貫通孔412に挿通された突出部3133の先端部分にカシメ部3134が設けられることにより、側基板41は、ハウジング3の径方向外側面に固定されている。こうすれば、部品点数を増やすことなく、側基板41をより確実にハウジング3の径方向外側面に固定できる。

[0068] <1-1-3-2. 上基板>

上基板42は、軸方向と垂直な方向に広がり、モータ1よりも上方に配置される。上基板42は、上基板収容室Sp2に収容されている。上基板42は、上蓋部311よりも上方に配置されている。本実施形態では、上基板42は、ハウジング3の上蓋部311の上面に固定されている。こうすれば、上基板42は、上蓋部311に放熱できる。つまり、上蓋部311は、上基板42に対してヒートシンクとして機能できる。この効果は、上蓋部311が金属製である場合、特に有効である。

[0069] また、上基板42は、上壁部3143よりも径方向内方に配置される。つまり、上基板42は、上壁部3143の径方向内側面よりも径方向内方に位置している。すなわち、軸方向から見て、上基板42は、上壁部3143と重なっていない。こうすれば、上基板42を上基板収容室Sp2に収容する際、上基板42が上壁部3143に当たり難い。従って、上基板収容室Sp2よりも上方から下方に上基板42を移動させることにより、上基板42が上壁部3143に当たることなく、上基板42を上基板収容室Sp2に収容

することができる。よって、上基板42を上基板収容室Sp2に収容し易くなる。

[0070] また、上基板42は、上カバー部72に形成された接続部（不図示）を介して、モータユニット100の外部と電氣的に接続されている。こうすれば、たとえばモータユニット100の外部との接続部を側基板41の径方向外側面に設ける必要がないので、モータユニット100の径方向サイズをさらに小さくできる。

[0071] なお、本実施形態では、上述の接続部は、上カバー部72の一部である。但し、本実施形態の例示に限定されず、接続部は、上カバー部72とは別の部材であってもよい。たとえば、接続部は、上基板42と外部とを電氣的に接続する端子と、該端子を保持する樹脂製又は金属製の保持部材と、を有してもよい。端子の一方端は、上基板42、或いは該上基板42の搭載部品と電氣的に接続される。端子の他方端は、モータユニット100の外部に露出し、モータユニット100の外部と電氣的に接続可能である。保持部材は、上カバー部72に形成された接続孔部に取り付けられ、該接続孔部を塞ぐ。たとえば、保持部材は、上ハウジング31に上カバー部72が取り付けられた後に、接続孔部に嵌められる。好ましくは、保持部材は、シール部材を介して接続孔部に嵌められる。

[0072] <1-1-3-3. 基板の搭載部品>

モータユニット100は、図2に示すように、検出部Srと、制御装置Ecと、駆動回路Edと、電子部品E1、E2と、を備える。

[0073] 検出部Srは、モータ1が有するロータ11の回転角度位置を検出するセンサである。本実施形態では、検出部Srは、上基板42に搭載され、コネクタ部6を介して、回転角度位置の検出結果を制御装置Ecに伝達する。但し、本実施形態の例示に限定されず、検出部Srは、側基板41に搭載されてもよい。好ましくは本実施形態のように、検出部Srは、駆動回路Edが搭載された基板に搭載される。

[0074] 制御装置Ecは、モータ1の駆動を制御する。本実施形態では、モータ1

の駆動を制御する制御装置E cは、側基板4 1に搭載されている。側基板4 1にマイコンのような制御装置E cが搭載されることにより、制御装置E cからハウジング3の筒部3 1 3に放熱できる。この効果は、筒部3 1 3が金属製である場合、特に有効である。また、制御装置E cが上基板4 2に搭載される構成と比べて、上基板4 2の大型化を抑制できる。

[0075] 制御装置E cは、コネクタ部6を介して、上基板4 2に搭載された後述する駆動回路E dと電氣的に接続されている。たとえば、制御装置E cは、検出部S rからコネクタ部6を介して伝達された回転角度位置の検出結果に基づいてモータ1の駆動指示を演算し、コネクタ部6を介して該駆動指示を駆動回路E dに伝達する。このように、本実施形態では、上基板4 2の検出部S rから側基板4 1の制御装置E cへの回転角度位置の検出結果の伝達と、側基板4 1の制御装置E cから上基板4 2の駆動回路E dへの駆動指示の伝達とを1個のコネクタ部6で実施できる。各々の伝達を別個の部材で実施する構成と比べて、部品点数が少ないので、側基板4 1と上基板4 2との接続工程での作業性が向上する。

[0076] 駆動回路E dは、ステータ1 2に駆動電流を供給することにより、モータ1を駆動する。上基板4 2には、モータ1の駆動回路E dが搭載されている。駆動回路E dは、側基板4 1に搭載された制御装置E cにより制御される。たとえば、駆動回路E dは、コネクタ部6を介して制御装置E cから伝達された駆動指示に基づいて、モータ1を駆動する。制御装置E cを搭載する側基板4 1とは別の上基板4 2にモータ1の駆動回路E dを搭載することにより、駆動回路E dで発生する電磁ノイズの影響を制御装置E cが受け難くなる。従って、制御装置E cは、より正確に動作できる。

[0077] なお、上述の例示に限定されず、制御装置E cは上基板4 2に搭載されてもよい。及び／又は、駆動回路E dは側基板4 1に搭載されてもよい。好ましくは、側基板4 1及び上基板4 2のうち一方には、モータ1の駆動回路E dが搭載されていればよい。さらに、側基板4 1及び上基板4 2のうちの他方には、駆動回路E dを制御する制御装置E cが搭載されていればよい。こ

うすれば、モータ 1 の駆動回路 E d を搭載する一方の基板とは別の他方の基板に制御装置 E c を搭載することにより、駆動回路 E d で発生する電磁ノイズの影響を制御装置 E c が受け難くなる。従って、制御装置 E c がより正確に動作できる。

[0078] 電子部品 E 1 は、側基板 4 1 に搭載されている。電子部品 E 1 は、長手方向を有する形状であり、側基板 4 1 の径方向内側面から径方向内方に延びる。電子部品 E 1 の少なくとも径方向内端部は、收容空間 H s に收容されている。また、電子部品 E 1 の径方向内端部の近傍において、筒部 3 1 3 の径方向外側面には接触防止用の凹部 3 1 3 0 が配置されている。電子部品 E 1 は、たとえば、制御装置 E c などに一定の電圧を出力するレギュレータ、フィルムコンデンサ、電解コンデンサなどのサイズの大きな電子部品を含む。長手方向を有する電子部品 E 1 を基板に搭載すると、側基板 4 1 の搭載面の法線方向におけるモータユニット 1 0 0 のサイズが大きくなりやすい。側基板 4 1 に搭載される該電子部品 E 1 を收容空間 H s に收容することにより、モータユニット 1 0 0 の大型化を抑制できる。

[0079] また、電子部品 E 2 は、上基板 4 2 と平行な方向に長手方向を有する形状であり、上基板 4 2 に搭載された部品ホルダ E h に設置されている。電子部品 E 2 は、たとえばフィルムコンデンサ、電解コンデンサなどのサイズの大きい電子部品であり、部品ホルダ E h を介して上基板 4 2 と電氣的に接続されている。

[0080] 電子部品 E 2 を部品ホルダ E h に設置することにより、たとえば自重によって移動した電子部品 E 2 が上基板 4 2 と接触することを抑制できる。たとえば、電解コンデンサを横向きにして、上基板 4 2 に直接搭載すると、自重によって次第に下方に倒れていく虞があるので、上基板 4 2 に直接に接触する可能性がある。電子部品 E 2 を部品ホルダ E h に設置すれば、このような接触を回避できる。なお、電子部品 E 2 は接着剤を用いて部品ホルダ E h に固定されてもよい。こうすれば、電子部品 E 2 の移動をより効果的に抑制できる

ので、上述のような接触をより確実に回避できる。

[0081] 部品ホルダE hは、本実施形態では樹脂製である。上述の部品ホルダE hは、上カバー部7 2の接続部と上基板とを電氣的に接続する導電部材（符号省略）、及び、複数の電子部品E 2同士を電氣的に接続する電子部品用バスバー（符号省略）と一体成型されている。つまり、上記の導電部材及び電子部品用バスバーは、部品ホルダE hにより固定されている。

[0082] こうすれば、部品ホルダE hを上基板4 2に搭載することで、導電部材及び電子部品用バスバーをより正確に位置決めできる。従って、導電部材及び電子部品用バスバーの電氣的な接続をより確実に実施できるとともに、その接続作業がし易くなる。さらに、導電部材及び電子部品用バスバーが意図しない部材に接触する虞を回避できる。

[0083] また、導電部材及び電子部品用バスバーが樹脂でモールドされているため、上記の導電部材と電子部品E 2又は電子部品用バスバーとの間の短絡などを回避できる。

[0084] 本実施形態では、上述の如く、側基板4 1及び上基板4 2の両方に、長手方向を有する電子部品E 1、E 2が搭載されている。但し、この例示に限定されず、側基板4 1及び上基板4 2の一方に、長手方向を有する電子部品が搭載されてもよい。つまり、側基板4 1及び上基板4 2のうちの少なくとも一方の基板には、長手方向を有する電子部品が搭載されていればよい。

[0085] 好ましくは、電子部品E 1、E 2の長手方向は、該電子部品E 1、E 2が搭載される上記一方の基板が広がる方向と平行である。こうすれば、たとえば、長手方向を有する電子部品が側基板4 1に搭載されても、側基板4 1の配置に要するスペースの径方向サイズの増大を抑制できる。また、長手方向を有する電子部品E 1、E 2が軸方向と垂直な方向に広がる上基板4 2に搭載されても、上基板4 2の配置に要するスペースの軸方向サイズの増大を抑制できる。従って、モータユニット1 0 0の大型化を抑制できる。

[0086] <1-1-4. コネクタ>

次に、図1から図3を参照して、コネクタ部6を説明する。コネクタ部6

は、上基板 4 2 と側基板 4 1 とを電氣的に接続する。より具体的には、コネクタ部 6 は、上基板 4 2 に形成された配線パターンと側基板 4 1 に形成された配線パターンとを電氣的に接続する。たとえば、上基板 4 2 に搭載された検出部 S_r 及び駆動回路 E_d は、1 個のコネクタ部 6 を介して制御装置 E_c と電氣的に接続される。本実施形態では、コネクタ部 6 は、側基板 4 1 から上基板 4 2 への信号伝達と、上基板 4 2 から側基板 4 1 への信号伝達とを実施する。

[0087] 軸方向から見て、コネクタ部 6 は、ハウジング 3 と重なる。好ましくは、軸方向から見て、コネクタ部 6 の全てがハウジング 3 と重なる。こうすれば、軸方向から見て、コネクタ部 6 の全てがハウジング 3 の外側にある構成と比べて、モータユニット 1 0 0 の径方向サイズをより小さくできる。従って、モータユニット 1 0 0 をより小型化できる。

[0088] さらに、軸方向から見て、コネクタ部 6 の一部は、筒部 3 1 3 と重なる。こうすれば、コネクタ部 6 が筒部 3 1 3 よりも径方向外方に配置される構成と比べて、モータユニット 1 0 0 の径方向サイズをより小さくできる。

[0089] また、ハウジング 3 の内部において、上基板 4 2 は、コネクタ部 6 と電氣的に接続される。こうすれば、ハウジング 3 の外部で上基板 4 2 がコネクタ部 6 と電氣的に接続される構成と比べて、モータユニット 1 0 0 を小型化できる。

[0090] また、コネクタ部 6 は、上蓋部 3 1 1 に形成された通路空間 S_p 3 に収容されている。こうすれば、通路空間 S_p 3 を通じて、コネクタ部 6 で側基板 4 1 及び上基板 4 2 を電氣的に接続できる。従って、上蓋部 3 1 1 よりも上方にコネクタ部 6 が配置される構成と比べて、モータユニット 1 0 0 の軸方向サイズをより小型化できる。

[0091] また、コネクタ部 6 は、上基板 4 2 よりも軸方向におけるモータ 1 側に配置されている。こうすれば、たとえば、上基板 4 2 の下面にコネクタ部 6 を接続できる。従って、モータユニット 1 0 0 の軸方向サイズをより小さくできる。

[0092] 次に、コネクタ部6は、コネクタ61と、コネクタ62とを有する。コネクタ61は、側基板41に搭載され、側基板41の配線パターンと電氣的に接続されている。コネクタ62は、上基板42に搭載され、上基板42の配線パターンと電氣的に接続されている。

[0093] 本実施形態では、コネクタ61及びコネクタ62は、径方向に対向し、互いに電氣的に接続される。この場合、たとえば、上基板42をハウジング3に取り付けた後に、側基板41を径方向に移動させて、ハウジング3に取り付ける。この取り付けの際にコネクタ61及びコネクタ62が径方向に対向することにより、側基板41の移動とともに、コネクタ61をコネクタ62と電氣的に接続できる。つまり、側基板41の取り付けとは別に、コネクタ61及びコネクタ62の電氣的な接続を実施する必要がある。従って、モータユニット100の組み立て工程の数を減らすことができる。よって、モータユニット100の生産性を向上できる。

[0094] より具体的には、コネクタ61は、径方向外方に凹む雌端子（図示省略）を有する。コネクタ62は、径方向外方に突出する雄端子（図示省略）を有する。或いは、コネクタ61が径方向内方に突出する雄端子を有するとともに、コネクタ62が径方向内方に凹む雌端子を有していてもよい。雄端子及び雌端子を径方向に対向させた状態で側基板41を径方向内方に移動させてハウジング3に取り付けることにより、雄端子が雌端子に嵌まる。これにより、コネクタ61とコネクタ62とが導通し、側基板41と上基板42とが電氣的に接続される。

[0095] なお、本実施形態の例示に限定されず、コネクタ61及びコネクタ62は、軸方向に対向して、互いに電氣的に接続されてもよい。この場合、たとえば、側基板41をハウジング3に取り付けた後に、上基板42を軸方向に移動させて、ハウジング3に取り付ける。

この取り付けの際にコネクタ61及びコネクタ62が軸方向に対向することにより、上基板42の移動とともに、コネクタ61をコネクタ62と電氣的に接続できる。つまり、上基板42の取り付けとは別に、コネクタ61及び

コネクタ 6 2 の電氣的な接続を実施する必要がない。従って、モータユニット 1 0 0 の組み立て工程の数を減らすことができる。

よって、モータユニット 1 0 0 の生産性を向上できる。

[0096] より具体的には、コネクタ 6 1 が下方に凹む雌端子を有し、コネクタ 6 2 が下方に突出する雄端子を有していてもよい。或いは、コネクタ 6 1 が上方に突出する雄端子を有し、コネクタ 6 2 が上方に凹む雌端子を有していてもよい。雄端子及び雌端子を軸方向に対向させた状態で上基板 4 2 を下方に移動させてハウジング 3 に取り付けることにより、雄端子が雌端子に嵌まる。これにより、コネクタ 6 1 とコネクタ 6 2 とが導通し、側基板 4 1 と上基板 4 2 とが電氣的に接続される。

[0097] < 1 - 1 - 5 . カバー部材 >

次に、図 1 から図 3 を参照して、カバー部材 7 を説明する。カバー部材 7 は、側基板 4 1 の径方向外端面を覆うサイドカバー部 7 1 と、上基板 4 2 の上面を覆う上カバー部 7 2 と、を有する。径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部は、シール部材 7 1 2 を介してハウジング 3 に接している。また、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部は、シール部材 7 2 2 を介してハウジング 3 に接している。

[0098] 側基板 4 1 を筒部 3 1 3 の径方向外端面と径方向に対向させるとともに、軸方向と垂直に広がる上基板 4 2 をモータ 1 よりも上方に配置する場合、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部がハウジング 3 と径方向に接する部分と、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部がハウジング 3 と軸方向に接する部分との両方の防水性及び防塵性を考慮する必要がある。上述のように、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部と、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部とをシール部材 7 1 2 、 7 2 2 を介してハウジング 3 に隙間なく接触させることにより、カバー部材 7 とハウジング 3 との接触部分における防水性及び防塵性をさらに高め、側基板 4 1 及び上基板 4 2 を水、塵埃などから保護することができる。

[0099] < 1 - 1 - 5 - 1 . サイドカバー >

サイドカバー部 7 1 は、図 3 に示すように軸方向から見て、中心軸 C A からサイドカバー部 7 1 の中央部に向かう方向と交わる方向に広がる。サイドカバー部 7 1 は、枠部 3 1 4 の径方向外端部に取り付けられる。より具体的には、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部は、第 1 側壁部 3 1 4 1 の径方向外端部と、第 2 側壁部 3 1 4 2 の径方向外端部と、上壁部 3 1 4 3 の径方向外端部と、下壁部 3 1 4 4 の径方向外端部と、に接する。こうすれば、枠部 3 1 4 及びサイドカバー部 7 1 で囲まれた側基板収容室 S p 1 内に側基板 4 1 を収容できる。さらに、枠部 3 1 4 及びサイドカバー部 7 1 により、側基板収容室 S p 1 内に収容された側基板 4 1 をハウジング 3 の外部の水、塵埃などから保護できる。

[0100] 本実施形態では、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部は、シール部材 7 1 2 を介して枠部 3 1 4 の径方向外端部に接している。なお、シール部材 7 1 2 には、たとえば、シリコン系の封止材、Ｏリング及びＸリングなどのガスケットを用いることができる。こうすれば、枠部 3 1 4 の内側をサイドカバー部 7 1 で閉じることができる。従って、筒部 3 1 3、枠部 3 1 4、及びサイドカバー部 7 1 で囲まれた側基板収容室 S p 1 に配置される側基板 4 1 をサイドカバー部 7 1 で保護できる。

[0101] 径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部には、凹部 7 1 1 が形成されている。凹部 7 1 1 は、該外縁部から径方向外方に凹み、該外縁部に沿って延びる。凹部 7 1 1 には、枠部 3 1 4 の凸部 3 1 4 0 が嵌まる。凹部 7 1 1 は、本実施形態では、径方向から見て、全ての該外縁部に渡って形成された閉曲線形状である。但し、この例示に限定されず、凹部 7 1 1 及び凸部 3 1 4 0 は、径方向から見て閉曲線形状でなくてもよい。たとえば、凹部 7 1 1 は、該外縁部の一部に形成されてもよい。さらに、枠部 3 1 4 の径方向外端部のうちの一部に形成されてもよい。

[0102] 好ましくは、凸部 3 1 4 0 は、シール部材 7 1 2 を介して凹部 7 1 1 に嵌まる。さらに好ましくは、凸部 3 1 4 0 及び凹部 7 1 1 間には、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の全ての外縁部に渡って、シール部材 7 1 2 が配置

される。こうすれば、サイドカバー部 7 1 と枠部 3 1 4 の径方向外端部との接続部分をシール部材 7 1 2 で封止できる。従って、該接続部分における水、塵埃などの進入をより効果的に抑制できる。よって、枠部 3 1 4 及びサイドカバー部 7 1 で囲まれた側基板収容室 S p 1 内に配置される側基板 4 1 を、上ハウジング 3 1 及びサイドカバー部 7 1 の外部からの水、塵埃などから保護できる。

[0103] なお、本実施形態の例示に限定されず、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部には、径方向内方に突出する凸部が配置されてもよい。この場合、ハウジング 3 の枠部 3 1 4 には、径方向内方に凹んで上記の凸部が嵌まる凹部が配置される。つまり、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部とハウジング 3 とのうちの一方には、一方から他方に向かって突出する第 1 凸部が配置されていればよい。さらに、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部とハウジング 3 とのうちの他方には、一方から他方に向かって凹む第 1 凹部が配置されていればよい。なお、上記の第 1 凹部には、上記の第 1 凸部が嵌まる。そして、好ましくは、上記の第 1 凸部と上記の第 1 凹部との間には、シール部材 7 1 2 が配置されていればよい。こうすれば、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部とハウジング 3 との間に、第 1 凸部が第 1 凹部内に嵌まったラビリンス構造を形成できる。さらに、該ラビリンス構造をシール部材 7 1 2 で密閉できる。従って、該ラビリンス構造における防水性及び防塵性をより高めることができる。

[0104] 或いは、上述の第 1 凸部は配置されなくてもよい。たとえば図 2 において、凹部 7 1 1 は配置される一方で、凸部 3 1 4 0 は配置されなくてもよい。この場合、径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部は、凹部 7 1 1 に一部が収容されたシール部材 7 1 2 を介して枠部 3 1 4 の径方向外端部に接する。このようにしても、サイドカバー部 7 1 により、側基板収容室 S p 1 内に収容された側基板 4 1 を保護できる。

[0105] また、サイドカバー部 7 1 は、隆起部 3 1 5 よりも下方にあり、筒部 3 1 3 の下端部よりも上方にある。こうすれば、隆起部及び筒部を含む一体構造

の上ハウジング 31 にサイドカバー部 71 を取り付けできるので、サイドカバー部 71 によるシール構造を容易に形成できる。

[0106] また、好ましくは、径方向から見たサイドカバー部 71 の外縁部とハウジング 3 との接触部分は、隆起部 315 の径方向外端部と同じ径方向位置、又は、隆起部 315 の径方向外端部よりも径方向内方に配置される。こうすれば、上記の接触部分がサイドカバー部 71 の上端部を保護する隆起部 315 の径方向外端部から径方向外方にはみ出ることを抑制できる。従って、側基板 41 をサイドカバー部 71 で覆っても、モータユニット 100 の径方向サイズの大型化を抑制できる。

[0107] さらに好ましくは、サイドカバー部 71 の径方向外端部は、隆起部 315 の径方向外端部と同じ径方向位置、又は、隆起部 315 の径方向外端部よりも径方向内方に配置される。こうすれば、サイドカバー部 71 が隆起部 315 の径方向外端部から径方向外方にはみ出ることを抑制できる。従って、モータユニット 100 の径方向サイズの大型化をさらに抑制できる。

[0108] なお、より好ましくは、サイドカバー部 71 の径方向外端部は、隆起部 315 の径方向外端部と同じ径方向位置に配置される。こうすれば、隆起部 315 でサイドカバー部 71 の上端部を保護しつつ、隆起部 315 の径方向サイズの増大を抑えることができる。従って、モータユニット 100 の径方向サイズの増大をさらに効果的に抑制できる。

[0109] サイドカバー部 71 の第 1 方向 D1 における幅は、好ましくは、隆起部 315 の第 1 方向 D1 における幅以下である。

[0110] たとえば、サイドカバー部 71 の第 1 方向 D1 における一方端部は、第 1 方向 D1 において、隆起部 315 の第 1 方向 D1 における一方端部と同じ位置であってよい。或いは、サイドカバー部 71 の第 1 方向 D1 における一方端部は、隆起部 315 の第 1 方向 D1 における一方端部よりも、隆起部 315 の第 1 方向 D1 における他方側にあってもよい。

[0111] さらに、サイドカバー部 71 の第 1 方向 D1 における他方端部は、第 1 方向 D1 において、隆起部 315 の第 1 方向 D1 における他方端部と同じ位置

であってよい。或いは、サイドカバー部 7 1 の第 1 方向 D 1 における他方端部は、隆起部 3 1 5 の第 1 方向 D 1 における他方端部よりも、隆起部 3 1 5 の第 1 方向 D 1 における一方側にあってもよい。

[0112] こうすれば、隆起部 3 1 5 よりも下方に位置する枠部 3 1 4 及びサイドカバー部 7 1 の接続部分の上部を隆起部 3 1 5 で保護できる。但し、この例示に限定されず、サイドカバー部 7 1 の第 1 方向 D 1 における幅は、隆起部 3 1 5 の第 1 方向 D 1 における幅以下でなくてもよい。

[0113] また、好ましくは図 3 に示すように、径方向から見て、軸方向及び径方向の両方と垂直な方向におけるサイドカバー部 7 1 の第 1 幅 W 1 は、該方向における筒部 3 1 3 の第 2 幅 W 2 以下である。なお、たとえば、第 1 幅 W 1 は、第 1 方向 D 1 におけるサイドカバー部 7 1 の幅である。第 2 幅 W 2 は、第 1 方向 D 1 における筒部 3 1 3 の幅であり、言い換えると、筒部 3 1 3 の直径である。こうすれば、第 1 幅 W 1 が第 2 幅 W 2 よりも広い構成と比べて、上記の方向において、サイドカバー部 7 1 の両端部が筒部 3 1 3 よりも外側に張り出ない。従って、モータユニット 1 0 0 の径方向サイズをより小さくできる。さらに、サイドカバー部 7 1（特に上記の両端部）が外部の物体と当たって衝撃を受ける可能性をより低減できる。

[0114] < 1 - 1 - 5 - 2. 上カバー >

次に、図 1 から図 3 を参照して、上カバー部 7 2 を説明する。上カバー部 7 2 は、本実施形態では有蓋筒状であり、上ハウジング 3 1 の上端部において上開口 O p を覆う。こうすれば、上基板収容室 S p 2 を上カバー部 7 2 で閉じることができる。従って、上基板収容室 S p 2 に配置された上基板 4 2 を上カバー部 7 2 で保護できる。

[0115] 本実施形態では、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部は、シール部材 7 2 2 を介して上ハウジング 3 1 に接している。より具体的には、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部は、シール部材 7 2 2 を介して、周壁部 3 1 6 の上端部と、上壁部 3 1 4 3 の上端部とに接する。なお、シール部材 7 2 2 には、たとえば、シリコン系の封止材、Oリング及びXリングなどのガス

ケットを用いることができる。こうすれば、上カバー部 7 2 により、上基板収容室 S p 2 内に収容された上基板 4 2 をハウジング 3 の外部の水、塵埃などから保護できる。

[0116] 軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部には、凸部 7 2 1 が形成されている。凸部 7 2 1 は、該外縁部から下方に突出し、該外縁部に沿って延びる。凸部 7 2 1 の一部は、上ハウジング 3 1 の上端部に形成された溝部 G r に嵌まっている。

[0117] 凸部 7 2 1 及び溝部 G r は、本実施形態では、軸方向から見て、全ての該外縁部に渡って形成された閉曲線形状である。但し、この例示に限定されず、凸部 7 2 1 及び溝部 G r は、径方向から見て閉曲線形状でなくてもよい。たとえば、凸部 7 2 1 は、該外縁部の一部に形成されてもいてもよい。さらに、溝部 G r は、周壁部 3 1 6 の上端部及び上壁部 3 1 4 3 の上端部のうちの一部に形成されていてもよい。

[0118] 好ましくは、凸部 7 2 1 は、シール部材 7 2 2 を介して溝部 G r に嵌まる。さらに好ましくは、凸部 7 2 1 及び溝部 G r 間には、上カバー部 7 2 の全ての下端部に渡って、シール部材 7 2 2 が配置される。こうすれば、上カバー部 7 2 と周壁部 3 1 6 の上端部及び上壁部 3 1 4 3 との接続部分をシール部材 7 2 2 で封止できる。従って、該接続部分における水、塵埃などの進入をより効果的に抑制できる。従って、上基板収容室 S p 2 及び上カバー部 7 2 の内側に配置された上基板 4 2、及び、該上基板 4 2 に搭載された電子部品 E 2 などを、よって、上基板収容室 S p 2 内に配置される上基板 4 2 を、上ハウジング 3 1 及び上カバー部 7 2 の外部からの水、塵埃などから保護できる。

[0119] なお、本実施形態の例示に限定されず、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部には、上方に凹む凹部が配置されてもよい。この場合、ハウジング 3 の周壁部 3 1 6 の上面、及び上壁部 3 1 4 3 の上面には、それぞれ、上方に突出して上記の凹部に嵌まる凸部が配置される。つまり、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部とハウジング 3 とのうちの一方には、一方から他方に

向かって突出する第2凸部が配置されていればよい。さらに、軸方向から見た上カバー部72の外縁部とハウジングとのうちの他方には、一方から他方に向かって凹む第2凹部が配置されていればよい。なお、上記の第2凹部には、上記の第2凸部が嵌まる。そして、好ましくは、上記の第2凸部と上記の第2凹部との間には、シール部材722が配置される。こうすれば、軸方向から見た上カバー部72の外縁部とハウジング3との間に第2凸部が第2凹部内に嵌まったラビリンス構造を形成できる。さらに、該ラビリンス構造をシール部材722で密閉できる。従って、該ラビリンス構造における防水性及び防塵性をより高めることができる。

[0120] 或いは、上述の第2凸部は配置されなくてもよい。たとえば図2において、溝部Grは配置される一方で、凸部721は上カバー部72に配置されなくてもよい。この場合、軸方向から見た上カバー部72の外縁部は、溝部Grに一部が收容されたシール部材722を介して、上ハウジング31に接する。このようにしても、上カバー部72により、上基板收容室Sp2内に收容された上基板42を保護できる。

[0121] <1-2. モータユニットの変形例>

次に、モータユニットの第1～第3変形例を説明する。以下では、上述の実施形態と異なる構成について説明する。また、上述の実施形態と同様の構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略することがある。

[0122] <1-2-1. 第1変形例>

図6は、径方向から見た第1変形例に係るモータユニット100の断面図である。第1変形例では、図6に示すように、モータユニット100には、隆起部315を含む上壁部3143が配置されない。つまり、枠部314は、第1側壁部3141、第2側壁部3142、及び下壁部3144を有するが、上壁部3143を有さない。そのため、上ハウジング31において、側基板收容室Sp1は上基板收容室Sp2と直接に繋がっている。

[0123] さらに、第1変形例に係るモータユニット100は、上述の実施形態のサイドカバー部71及び上カバー部72に代えて、カバー部材73を有する。

カバー部材 7 3 は、枠部 3 1 4 の径方向外端部及び上端部と周壁部 3 1 6 の上端部とに取り付けられる。カバー部材 7 3 は、側基板 4 1 の径方向外側面と、上基板 4 2 の上面と、上基板 4 2 に搭載された電子部品 E 2 などを覆う。

[0124] こうすれば、カバー部材 7 3 を上ハウジング 3 1 に取り付けることで、枠部 3 1 4 の内部と上基板収容室 S p 2 とをともにカバー部材 7 3 で閉じることができる。従って、側基板 4 1、上基板 4 2、及び上基板 4 2 に搭載された電子部品 E 2 などをカバー部材 7 3 で保護できる。さらに、実施形態のサイドカバー部 7 1 及び上カバー部 7 2 のような部材をそれぞれ個別に取り付ける工程を簡略化できるので、モータユニット 1 0 0 の生産性を向上できる。

[0125] カバー部材 7 3 は、サイドカバー部 7 3 1 と、上カバー部 7 3 2 と、を有する。サイドカバー部 7 3 1 は、上カバー部 7 3 2 の径方向外端部から下方に延びる板状であり、側基板 4 1 の径方向外側面を覆う。サイドカバー部 7 3 1 は、第 1 側壁部 3 1 4 1、第 2 側壁部 3 1 4 2、及び下壁部 3 1 4 4 とともに側基板収容室 S p 1 を囲っている。上カバー部 7 3 2 は、軸方向と垂直な方向に広がる板状であり、上開口 O p 及び上基板 4 2 の上面を覆う。

[0126] 径方向から見たサイドカバー部 7 3 1 の外縁部は、枠部 3 1 4 の径方向外端部と接している。径方向から見たサイドカバー部 7 1 の外縁部には、凸部 7 3 1 0 が形成されている。凸部 7 3 1 0 は、該外縁部から径方向外方に突出し、該外縁部に沿って延びる。

[0127] 軸方向から見た上カバー部 7 3 2 の外縁部は、周壁部 3 1 6 の径方向外端部と枠部 3 2 4 の一对の側壁部 3 1 4 1、3 1 4 2 の上端部と接している。また、軸方向から見た上カバー部 7 2 の外縁部には、凸部 7 3 2 0 が形成されている。凸部 7 3 2 0 は、該外縁部から下方に突出し、該外縁部に沿って延びる。

[0128] 凸部 7 3 2 0 の一方端部は凸部 7 3 1 0 の一方端部に繋がり、凸部 7 3 2 0 の他方端部は凸部 7 3 1 0 の他方端部に繋がっている。凸部 7 3 2 0 及び

凸部7310は、本実施形態では、カバー部材73の全ての外縁部に渡って形成された閉曲線形状の凸部Prを形成している。

[0129] 一方、上ハウジング31では、周壁部316の上端部に形成された凹部3160と、一对の側壁部3141、3142の上端部に形成された凹部（図示省略）と、一对の側壁部3141、3142の径方向外端部及び下壁部3144の径方向外端部に形成された凹部3145と、が繋がって、閉曲線形状の溝部Graを形成している。

[0130] 凸部Prが溝部Graに嵌まる。好ましくは図6に示すように、凸部Prは、シール部材733を介して溝部Graに嵌まる。なお、シール部材733には、たとえば、シリコン系の封止材、Oリング及びXリングなどのガスケットを用いることができる。さらに好ましくは、凸部Pr及び溝部Gra間には、カバー部材73の全ての外縁部に渡って、シール部材733が配置される。こうすれば、カバー部材73と上ハウジング31との接続部分をシール部材733で封止できる。従って、該接続部分における水、塵埃などの進入を抑制できる。

[0131] なお、本実施形態の例示に限定されず、カバー部材73側に溝部Graが形成され、上ハウジング31側に凸部Prが形成されてもよい。

[0132] 或いは、上述の凸部Prは配置されなくてもよい。たとえば図6において、溝部Graは配置される一方で、凸部Prは上カバー部72に配置されなくてもよい。この場合、軸方向から見た上カバー部72の外縁部は、溝部Graに一部が収容されたシール部材733を介して、上ハウジング31に接する。このようにしても、上カバー部72により、上基板収容室Sp2内に収容された上基板42を保護できる。

[0133] <1-2-2. 第2変形例>

次に、第2変形例を説明する。図7は、径方向から見た第2変形例に係るモータユニット100の断面図である。

[0134] 第2変形例では、側基板41は、接着剤を用いて、サイドカバー部71の径方向内側面に固定される。但し、側基板41の固定手段は、この例示に限

定されない。たとえば、図 5 A 又は図 5 B と同様の手段が用いられてもよい。

[0135] < 1 - 2 - 3. 第 3 変形例 >

次に、第 3 変形例を説明する。図 8 は、径方向から見た第 3 変形例に係るモータユニット 100 の断面図である。

[0136] 第 3 変形例では、上基板収容室 S p 2 及び上カバー部 7 2 の内側に、上基板 4 2、基板 4 3、及びコネクタ部 6 が配置される。基板 4 3 は、軸方向と平行に延びる板状である。また、モータユニット 100 には、枠部 3 1 4、側基板収容室 S p 1、通路空間 S p 3 な

どが形成されない。基板 4 3 には、制御装置 E c と、コネクタ 6 1 が搭載される。

[0137] < 2. その他 >

以上、本発明の実施形態を説明した。なお、本発明の範囲は上述の実施形態に限定されない。本発明は、発明の主旨を逸脱しない範囲で上述の実施形態に種々の変更を加えて実施することができる。また、上述の実施形態で説明した事項は、矛盾を生じない範囲で適宜任意に組み合わせることができる。

産業上の利用可能性

[0138] 本発明は、複数の基板を有するモータユニットに有用である。

符号の説明

[0139] 100・・・モータユニット、1・・・モータ、10・・・シャフト、11・・・ロータ、111・・・ロータコア、121・・・マグネット、12・・・ステータ、121・・・ステータコア、122・・・インシュレータ、123・・・コイル部、124・・・バスバー、3・・・ハウジング、31・・・上ハウジング、311・・・上蓋部、312・・・上ベアリングホルダ、313・・・筒部、3130・・・凹部、3131・・・台座部、31311・・・第 1 台座部、31312・・・第 2 台座部、31313・・・第 3 台座部、31314・・・第 4 台座部、3132・・・穴部、313

３・・・突出部、３１３４・・・カシメ部、３１４・・・枠部、３１４０・・・凸部、３１４１・・・第１側壁部、３１４２・・・第２側壁部、３１４３・・・上壁部、３１４４・・・下壁部、３１４５・・・凹部、３１５・・・隆起部、３１６・・・周壁部、３１６０・・・凹部、３２・・・下ハウジング、３２１・・・下蓋部、３２２・・・下ベアリングホルダ、３２３・・・周壁部、４１・・・側基板、４１１・・・突出部、４１２・・・貫通孔、４２・・・上基板、４３・・・基板、６・・・コネクタ部、６１，６２・・・コネクタ、７・・・カバー部材、７１・・・サイドカバー部、７１１・・・凹部、７１２・・・シール部材、７２・・・上カバー部、７２１・・・凸部、７２２・・・シール部材、７３・・・カバー部材、７３０・・・凸部、７３１・・・サイドカバー部、７３１０・・・凸部、７３２・・・上カバー部、７３２０・・・凸部、７３３・・・シール部材、ＣＡ・・・中心軸、Ｂｒ１・・・上ベアリング、Ｂｒ２・・・下ベアリング、Ｅｄ・・・駆動回路、Ｅｃ・・・制御装置、Ｅ１，Ｅ２・・・電子部品、Ｅｈ・・・部品ホルダ、Ｓｒ・・・検出部、Ｇｒ・・・溝部、Ｓｅ・・・シール部材、Ｈｓ１，Ｈｓ２・・・収容空間、Ｓｐ１・・・側基板収容室、Ｓｐ２・・・上基板収容室、Ｓｐ３・・・通路空間、Ｏｐ・・・上開口

請求の範囲

- [請求項1] ハウジングと、第1基板と、板状の第2基板と、コネクタ部と、を備え、
前記ハウジングは、回転軸が上下方向に延びるモータを収容する筒部を有し、
前記第1基板は、軸方向と垂直な方向に広がり、
前記第2基板は、前記第1基板と交わる方向に延び、
前記コネクタ部は、前記第1基板と前記第2基板とを電氣的に接続し、
軸方向から見て、前記コネクタ部は、前記ハウジングと重なる、モータユニット。
- [請求項2] 軸方向から見て、前記コネクタ部の一部は、前記筒部と重なる、請求項1に記載のモータユニット。
- [請求項3] 前記コネクタ部は、
前記第1基板に搭載される第1コネクタと、
前記第2基板に搭載される第2コネクタと、
を有し、
前記第1コネクタ及び前記第2コネクタは、軸方向又は径方向に対向し、互いに電氣的に接続される、請求項1又は請求項2に記載のモータユニット。
- [請求項4] 前記ハウジングの内部において、前記第1基板は、前記コネクタ部と電氣的に接続される、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のモータユニット。
- [請求項5] 前記ハウジングは、前記筒部の上端部を覆う上蓋部をさらに有し、
前記上蓋部の上面の径方向外端部には、下方に凹む凹部が形成され、
前記第1基板は、前記上蓋部よりも上方に配置され、
前記コネクタ部は、前記凹部に収容される、請求項1から請求項4

のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

[請求項6] 前記第 2 基板は、前記筒部の径方向外側面に固定される、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

[請求項7] 前記第 2 基板は、前記筒部の径方向外側面に螺子止めされる、請求項 6 に記載のモータユニット。

[請求項8] 前記第 2 基板の径方向内側面及び前記筒部の径方向外側面のうちの一方には、径方向に沿って前記一方から他方に向かって突出する突出部が設けられ、

前記他方には、径方向に沿って前記他方から前記一方に向かう穴部が設けられ、

前記突出部を前記穴部に嵌めることにより、前記第 2 基板は、前記筒部の径方向外側面に固定される、請求項 6 に記載のモータユニット。

[請求項9] 前記筒部の径方向外側面には、径方向外方に突出する金属製の突出部が設けられ、

前記第 2 基板には、該第 2 基板を径方向に貫通する貫通孔が設けられ、

前記貫通孔に挿通された前記突出部の先端部分にカシメ部が設けられることにより、前記第 2 基板は、前記ハウジングの径方向外側面に固定される、請求項 6 に記載のモータユニット。

[請求項10] 前記第 2 基板には、前記モータの駆動を制御する制御装置が搭載される、請求項 6 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

[請求項11] 前記第 1 基板には、前記モータの駆動回路が搭載され、
前記駆動回路は、前記第 2 基板に搭載された前記制御装置により制御される、請求項 10 に記載のモータユニット。

[請求項12] 前記第 1 基板には、前記モータが有するロータの回転角度位置を検出する検出部が搭載され、

前記検出部は、前記コネクタ部を介して、前記回転角度位置の検出結果を前記制御装置に伝達し、

前記制御装置は、前記コネクタ部を介して、前記検出結果に基づく前記モータの駆動指示を前記駆動回路に伝達する、請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

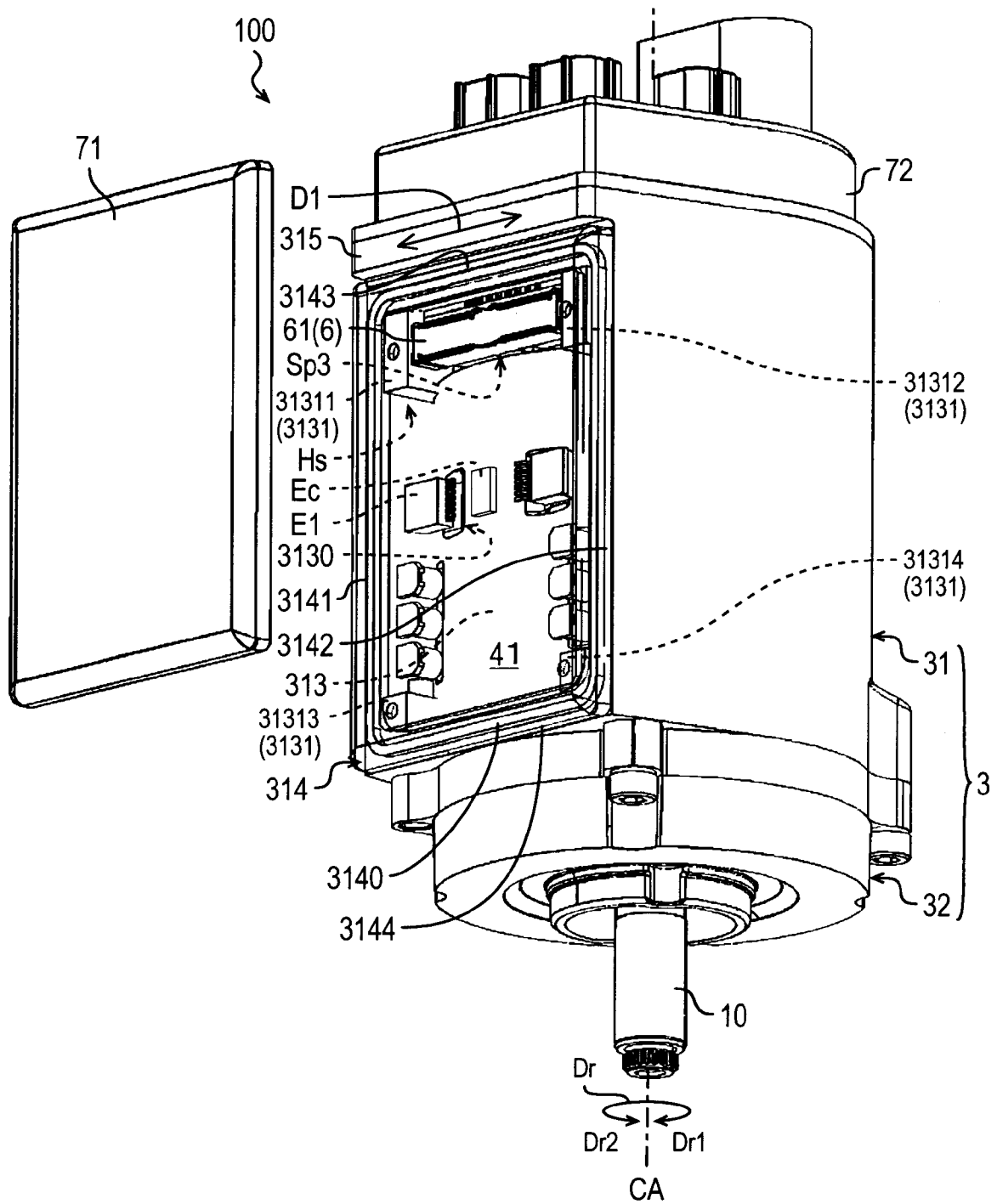
[請求項13] 前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちの少なくとも一方の基板には、長手方向を有する電子部品が搭載され、

前記長手方向は、前記一方の基板が広がる方向と平行である、請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

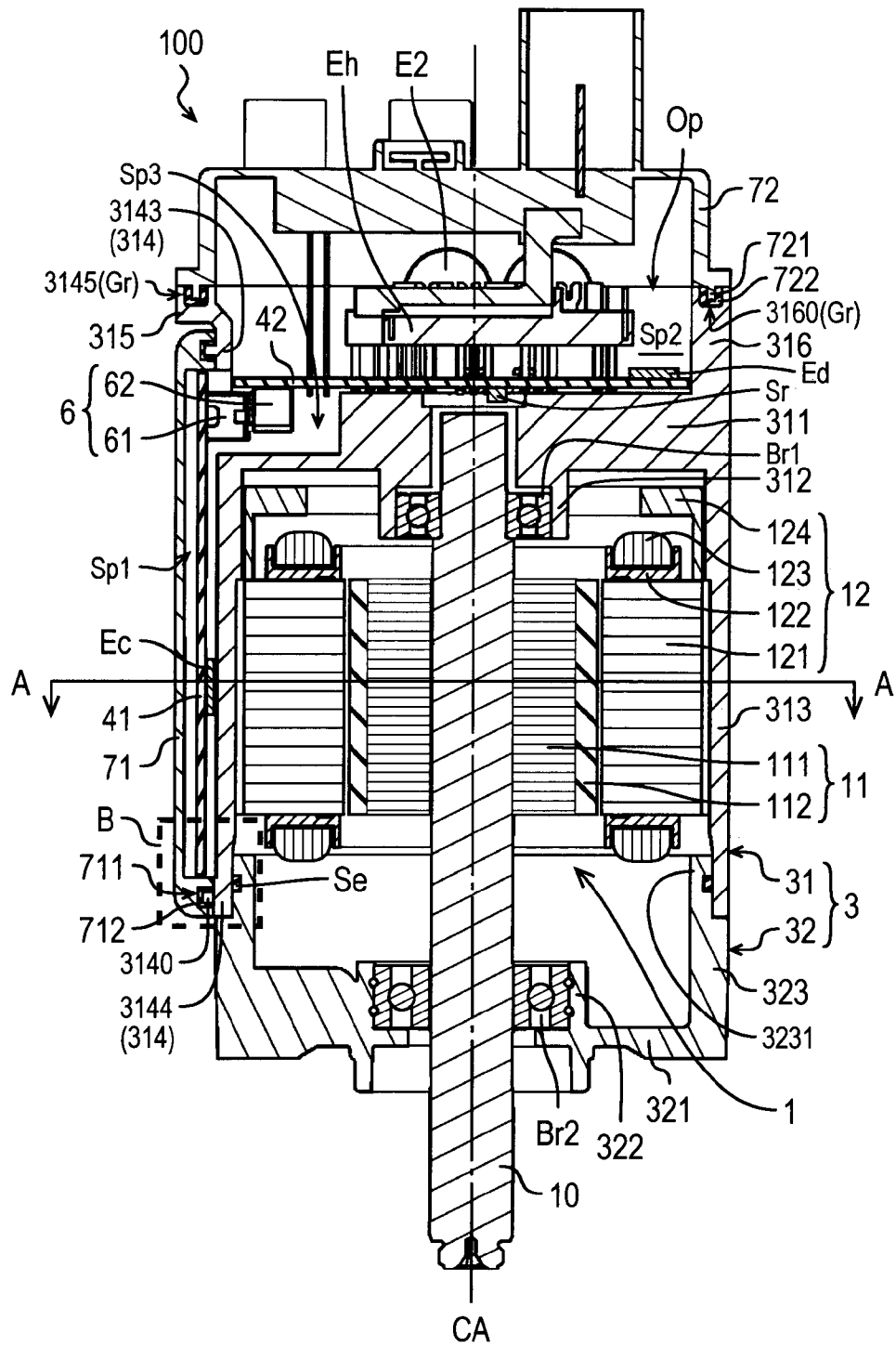
[請求項14] 前記第 1 基板は、前記モータユニットの外部と電氣的に接続される、請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

[請求項15] 前記コネクタ部は、前記第 1 基板よりも軸方向における前記モータ側に配置される、請求項 1 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載のモータユニット。

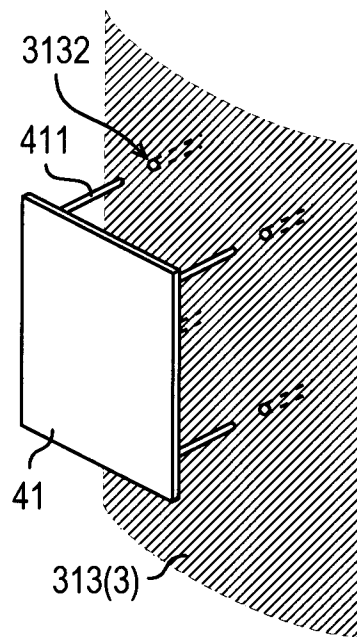
[図1]



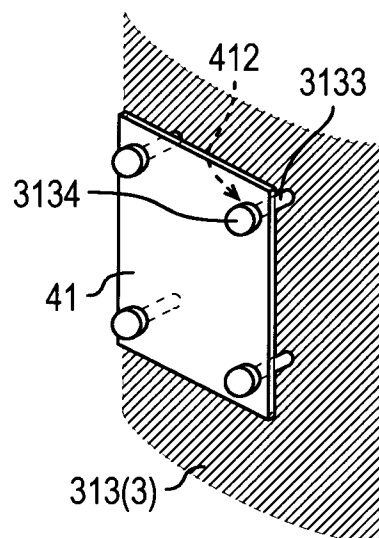
[図2]



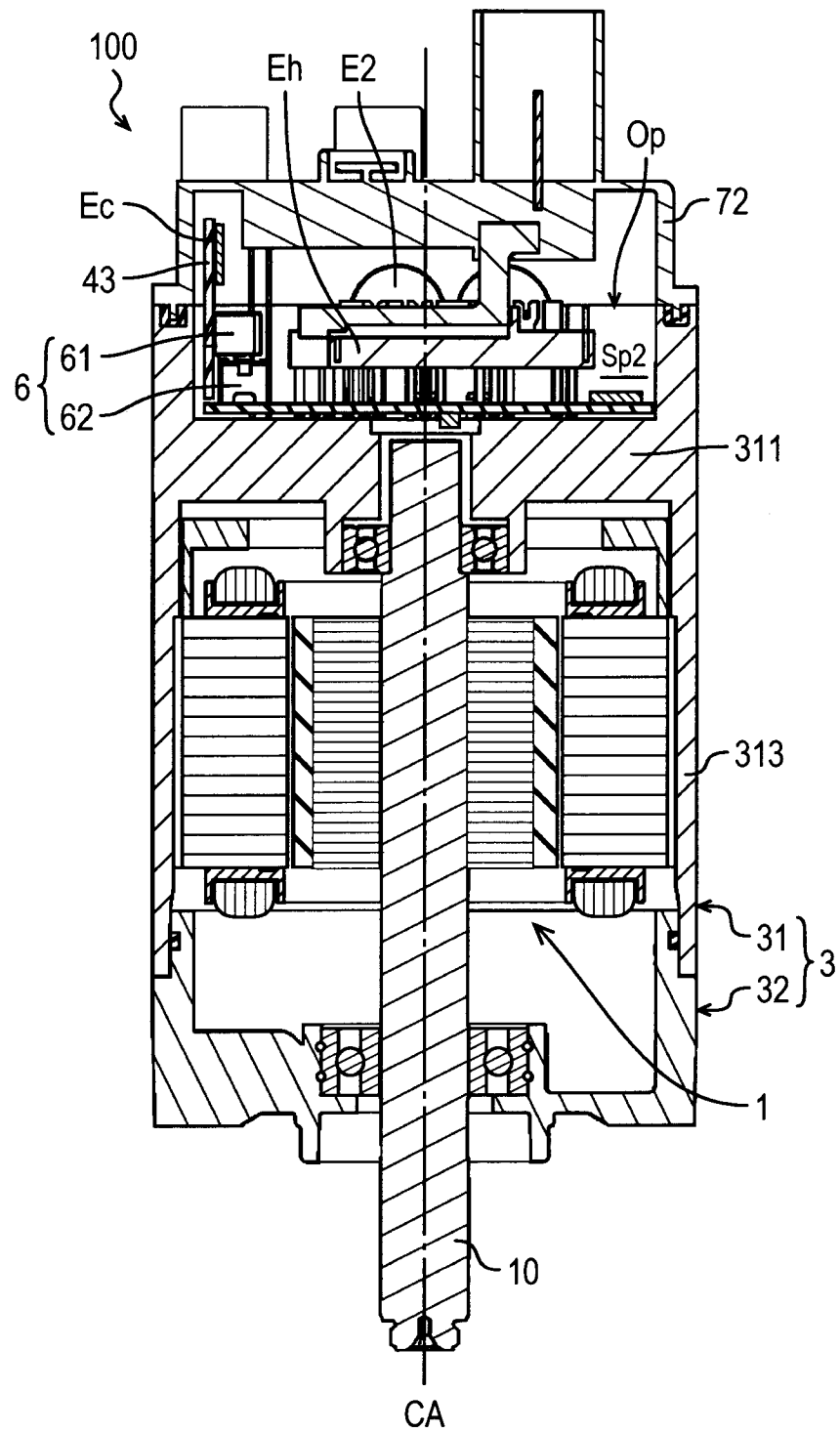
[図5A]



[図5B]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/034771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/22 (2006.01) i; H02K 11/30 (2016.01) i

FI: H02K5/22; H02K11/30

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)

H02K5/22; H02K11/30

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	JP 2016-100972 A (NIDEC CORPORATION) 30 May 2016 (2016-05-30) paragraphs [0014]-[0047], [0078], fig. 1-4	1-4, 6-15
Y	WO 2017/085872 A1 (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 26 May 2017 (2017-05-26) paragraph [0029], fig. 3	1-4, 6-15
Y	JP 2016-192832 A (NIDEC CORPORATION) 10 November 2016 (2016-11-10) paragraphs [0028], [0034], fig. 1	6-15
Y	JP 2014-217223 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.) 17 November 2014 (2014-11-17) paragraphs [0023], [0030], fig. 1-3	7, 10-15
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 28207/1975 (Laid-open No. 108008/1976) (INA SANKYO KK) 28 August 1976 (1976-08-28) specification, page 2, line 15 to page 3, line 19, fig. 2-3	8, 10-15



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
29 October 2020 (29.10.2020)Date of mailing of the international search report
17 November 2020 (17.11.2020)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

International application No.

PCT/JP2020/034771

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 2006-223012 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 24 August 2006 (2006-08-24) paragraphs [0024]-[0030], fig. 1-3	9-15
A	JP 2000-209810 A (ASMO CO., LTD.) 28 July 2000 (2000-07-28) paragraphs [0028]-[0038], fig. 1-2	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/034771

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-100972 A	30 May 2016	US 2017/0324300 A1 paragraphs [0017]- [0050], [0081], fig. 1-4 WO 2016/080127 A1 EP 3223408 A1 CN 107005131 A	
WO 2017/085872 A1	26 May 2017	US 2017/0149310 A1 paragraph [0050], fig. 3 EP 3379702 A1 CN 107112864 A	
JP 2016-192832 A	10 Nov. 2016	US 2018/0115224 A1 paragraphs [0028], [0034], fig. 1 WO 2016/159035 A1 CN 107431410 A	
JP 2014-217223 A	17 Nov. 2014	US 2016/0020657 A1 paragraphs [0031], [0038], fig. 1-3 WO 2014/174996 A1 CN 105247210 A	
JP 51-108008 U1	28 Aug. 1976	(Family: none)	
JP 2006-223012 A	24 Aug. 2006	US 2006/0175922 A1 paragraphs [0036]- [0055], fig. 1-3 CN 1819414 A	
JP 2000-209810 A	28 Jul. 2000	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/22(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i FI: H02K5/22; H02K11/30														
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）） H02K5/22; H02K11/30														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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 2016-100972 A（日本電産株式会社）30.05.2016（2016-05-30） 段落[0014]-[0047], [0078], 図1-4	1-4, 6-15												
Y	WO 2017/085872 A1（株式会社安川電機）26.05.2017（2017-05-26） 段落[0029], 図3	1-4, 6-15												
Y	JP 2016-192832 A（日本電産株式会社）10.11.2016（2016-11-10） 段落[0028], [0034], 図1	6-15												
Y	JP 2014-217223 A（三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社） 17.11.2014（2014-11-17） 段落[0023], [0030], 図1-3	7, 10-15												
Y	日本国実用新案登録出願50-28207号（日本国実用新案登録出願公開51-108008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（伊那三協株式会 社）28.08.1976（1976-08-28）明細書2ページ15行-3ページ19行, 図2-3	8, 10-15												
Y	JP 2006-223012 A（松下電器産業株式会社）24.08.2006（2006-08-24） 段落[0024]-[0030], 図1-3	9-15												
☒ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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													
"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	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 29.10.2020	国際調査報告の発送日 17.11.2020													
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） 安池 一貴 3V 9150 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

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 2000-209810 A (アスモ株式会社) 28.07.2000 (2000 - 07 - 28) 段落[0028]-[0038], 図1-2	1-15

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/JP2020/034771

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-100972	A	30.05.2016	US 2017/0324300 A1 段落[0017]-[0050], [0081], 図1-4 WO 2016/080127 A1 EP 3223408 A1 CN 107005131 A	
WO	2017/085872	A1	26.05.2017	US 2017/0149310 A1 段落[0050], 図3 EP 3379702 A1 CN 107112864 A	
JP	2016-192832	A	10.11.2016	US 2018/0115224 A1 段落[0028], [0034], 図1 WO 2016/159035 A1 CN 107431410 A	
JP	2014-217223	A	17.11.2014	US 2016/0020657 A1 段落[0031], [0038], 図1-3 WO 2014/174996 A1 CN 105247210 A	
JP	51-108008	U1	28.08.1976	(ファミリーなし)	
JP	2006-223012	A	24.08.2006	US 2006/0175922 A1 段落[0036]-[0055], 図1-3 CN 1819414 A	
JP	2000-209810	A	28.07.2000	(ファミリーなし)	