(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/065299 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/JP2020/033151

(22) 国際出願日： 2020年9月1日(01.09.2020)

(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 2019-179705 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３３８番地 Kyoto (JP).

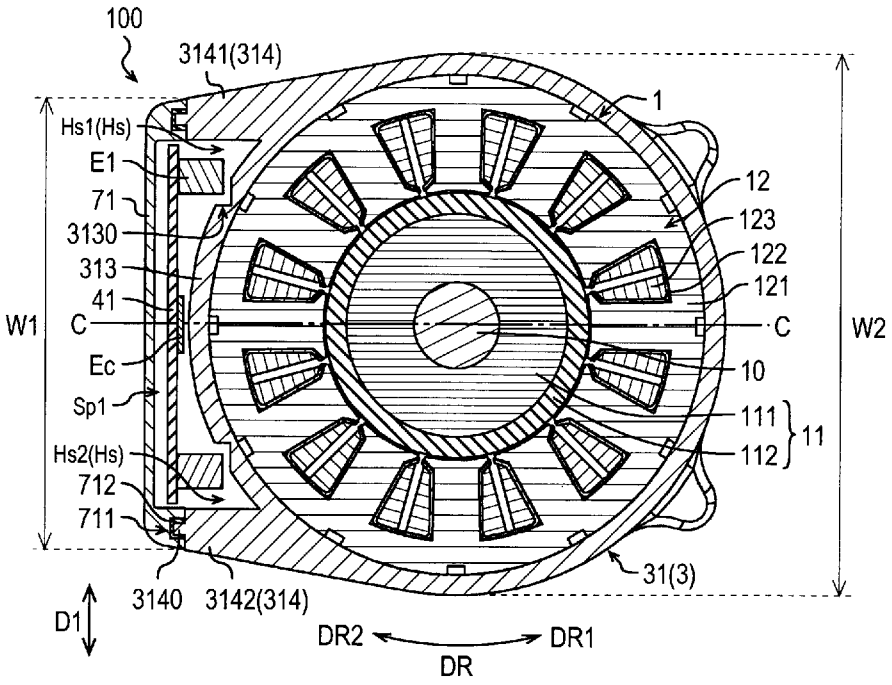
(72) 発明者: 岡本 俊哉 (**OKAMOTO,Toshiya**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 山下 佳明 (**YAMASHITA,Yoshiaki**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 服部 隆志 (**HATTORI,Takashi**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP).

(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,

WO 2021/065299 A1

(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 and a plate-like first substrate. The housing houses therein a motor having a rotary shaft that extends in a vertical direction. The first substrate has an electronic component mounted thereon. The housing comprises a tubular part and a lateral wall part. The tubular part extends in an axial direction so as to house the motor therein. The lateral wall part protrudes from a radially outer lateral surface of the tubular part in a direction encompassing at least a radially outward direction and a circumferential direction so as to extend in the axial

[続葉有]

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))

direction. A housing space for housing the electronic component is provided between the tubular part and the lateral wall part, as viewed from the axial direction.

(57) 要約:モータユニットは、ハウジングと、板状の第１基板と、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。前記第１基板には、電子部品が搭載される。前記ハウジングは、筒部と、側壁部と、を有する。前記筒部は、軸方向に延びて前記モータを収容する。前記側壁部は、前記筒部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。軸方向から見て、前記電子部品を収容する収容空間が、前記筒部と前記側壁部との間に設けられる。

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。

背景技術

[0002] 従来、モータを制御する基板にコンデンサなどのサイズの大きな電子部品が搭載されたモータユニットが知られている。（日本特許特開２０１８－０４６５９１号公報参照）

先行技術文献

特許文献

[0003] 日本特許特開２０１８－０４６５９１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、サイズの大きな電子部品が搭載された基板をモータユニットに配置すると、電子部品が嵩張って、モータユニットの外形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、板状の第１基板と、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。前記第１基板には、電子部品が搭載される。前記ハウジングは、筒部と、側壁部と、を有する。前記筒部は、軸方向に延びて前記モータを収容する。前記側壁部は、前記筒部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。軸方向から見て、前記電子部品を収容する収容空間が、前記筒部と前記側壁部との間に設けられる。

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５Ａは、側基板の固定手段の変形例を示す。

[図5B]図５Ｂ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8A]図８Ａ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。

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

[図9]図９は、軸方向から見た第４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ＣＡ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Ｂｒ２から上ベアリングＢｒ１への向きを「上方」と呼び、上ベアリングＢｒ１から下ベアリングＢｒ２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ＣＡに直交する方向を「径方向」と呼ぶ。径方向のうち、中心軸ＣＡへと近づく向きを「径方向内方」と呼び、中心軸ＣＡ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。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ＣＡを中心とする回転方向を「周方向Ｄｒ」と呼ぶ。周方向Ｄｒのうち、下方を向いて中心軸ＣＡを中心とする反時計回りの向きを「周方向一方Ｄｒ１」と呼び、下方を向いて中心軸ＣＡを中心とする時計回りの向きを「周方向他方Ｄｒ２」と呼ぶ。各々の構成要素において、周方向Ｄｒにおける端部を「周方向端部」と呼ぶ。また、周方向一方Ｄｒ１における端部を「周方向一方端部」と呼び、周方向他方Ｄｒ２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Ｄｒを向く側面を「周方向側面」と呼ぶ。さらに、周方向一方Ｄｒ１を向く側面を「周方向一方側面」と呼び、周方向他方Ｄｒ２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ＣＡを中心とする周方向Ｄｒ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ＣＡ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ＣＡを中心として、中心軸ＣＡ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１

０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気的に接続する。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と電気的に接続される。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と電気的に接続される。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と電気的に接続される。

[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。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Ｅ１と筒部３１３との間のクリアランスをより広くすることができる。従って、電子部品Ｅ１を筒部３１３に接触し難くすることができる。

[0040] 枠部３１４は、筒部３１３の径方向外側面から径方向外方に突出する。枠部３１４は、側基板収容室Ｓｐ１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３１４を有する。

[0041] 枠部３１４は、一対の側壁部３１４１、３１４２と、上壁部３１４３と、下壁部３１４４と、を有する。なお、以下では、一対の側壁部３１４１、３１４２のうちの一方を第１側壁部３１４１と呼び、他方を第２側壁部３１４２と呼ぶことがある。

[0042] 一対の側壁部３１４１、３１４２は、筒部３１３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３１４１は、筒部３１３の径方向外側面から径方向外方と周方向一方Ｄｒ１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３１４２は、筒部３１３の径方向外側面から径方向外方と周方向他方Ｄｒ２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３１４は、第１側壁部３１４１と、第２側壁部３１４２と、を有する。

[0043] 上壁部３１４３は、第１側壁部３１４１及び第２側壁部３１４２の上部において、第１側壁部３１４１の径方向外端部と第２側壁部３１４２の径方向外端部とを接続する。前述の如く、枠部３１４は上壁部３１４３を有する。本実施形態では、上壁部３１４３は第１側壁部３１４１の上端部の径方向外端部と、第２側壁部３１４２の上端部の径方向外端部とを接続している。上壁部３１４３は第１方向Ｄ１に延び、軸方向に広がっている。第１方向Ｄ１は図１などに示すように、第１側壁部３１４１の上端部の径方向外端部から第２側壁部３１４２の上端部の径方向外端部に向かう方向である。

[0044] 一対の側壁部３１４１、３１４２及び上壁部３１４３の上面には、凹部３１４５が形成されている。凹部３１４５は、下方に凹み、一対の側壁部３１４１、３１４２の上端部と上壁部３１４３の上端部とに沿って延びる。凹部３１４５の一方端は、周壁部３１６に形成された凹部３１６０の周方向一方端に繋がる。凹部３１４５の他方端は、凹部３１６０の周方向他方端に繋がる。凹部３１４５及び凹部３１６０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３１４４は、第１側壁部３１４１及び第２側壁部３１４２の下部において、第１側壁部３１４１の径方向外端部と第２側壁部３１４２の径方向外端部とを接続する。前述の如く、枠部３１４は、下壁部３１４４を有する。本実施形態では、下壁部３１４４は、筒部３１３の径方向外端部から径方向外方に突出し、第１方向Ｄ１に延びている。さらに、下壁部３１４４は、第１側壁部３１４１の下端部の径方向外端部と、第２側壁部３１４２の下端部の径方向外端部とを接続している。

[0046] また、枠部３１４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３１４０が形成されている。本実施形態では、凸部３１４０は、枠部３１４が突出する径方向から見て、枠部３１４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３１４３は、隆起部３１５を有する。言い換えると、ハウジング３は、隆起部３１５を有する。隆起部３１５は、上壁部３１４３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Ｄ１に延びる。隆起部３１５は、枠部３１４の径方向外端部に形成された凸部３１４０、及びサイドカバー部７１よりも上方に配置される。こうすれば、隆起部３１５により、サイドカバー部７１の上端部、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との接触部分などを保護できる。

[0048] 隆起部３１５及び筒部３１３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３１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３１３と一対の側壁部３

１４１、３１４２との間には、電子部品Ｅ１を収容する収容空間Ｈｓが設けられる。より具体的には、筒部３１３と第１側壁部３１４１との間には収容空間Ｈｓ１が設けられ、筒部３１３と第２側壁部３１４２との間には収容空間Ｈｓ２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Ｅ１が側基板４１に搭載されていても、該電子部品Ｅ１を収容空間Ｈｓに収容することにより、該電子部品Ｅ１の搭載面が向く方向におけるモータユニット１００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４１における電子部品Ｅ１の搭載面が径方向内方を向くので、モータユニット１００の径方向サイズの増大を抑制できる。従って、側基板４１が搭載する電子部品Ｅ１が収容空間Ｈｓに収容されない構成と比べて、モータユニット１００をより小型化できる。

[0051] さらに、筒部３１３と一対の側壁部３１４１、３１４２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１００を軽量化できる。

[0052] 収容空間Ｈｓでは第１側壁部３１４１の筒部３１３と少なくとも径方向に対向する側面が筒部３１３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３１３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３１４２の筒部３１３と少なくとも径方向に対向する側面が筒部３１３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３１３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３１４１の上記の側面と、筒部３１３の径方向外側面のうちの第１側壁部３１４１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Ｈｓとなる隙間を形成できる。また、第２側壁部３１４２の上記の側面と、筒部３１３の径方向外側面のうちの第２側壁部３１４２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Ｈｓ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３２の構成を説明する。図

４は、上ハウジング３１と下ハウジング３２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３２３１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の径方向外側面の上端部において、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の径方向外側面の下端部において、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Ａｌ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の外部と電気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と外部とを電気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の搭載部品と電気的に接続される。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の外部と電気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Ｅｃは、側基板４１に搭載されている。側基板４１にマイコンのような制御装置Ｅｃが搭載されることにより、制御装置Ｅｃからハウジング３の筒部３１３に放熱できる。この効果は、筒部３１３が金

属製である場合、特に有効である。また、制御装置Ｅｃが上基板４２に搭載される構成と比べて、上基板４２の大型化を抑制できる。

[0075] 制御装置Ｅｃは、コネクタ部６を介して、上基板４２に搭載された後述する駆動回路Ｅｄと電気的に接続されている。たとえば、制御装置Ｅｃは、検出部Ｓｒ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Ｅｄに伝達する。このように、本実施形態では、上基板４２の検出部Ｓｒから側基板４１の制御装置Ｅｃへの回転角度位置の検出結果の伝達と、側基板４１の制御装置Ｅｃから上基板４２の駆動回路Ｅｄ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４１と上基板４２との接続工程での作業性が向上する。

[0076] 駆動回路Ｅｄは、ステータ１２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４２には、モータ１の駆動回路Ｅｄが搭載されている。駆動回路Ｅｄは、側基板４１に搭載された制御装置Ｅｃにより制御される。たとえば、駆動回路Ｅｄは、コネクタ部６を介して制御装置Ｅｃ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Ｅｃを搭載する側基板４１とは別の上基板４２にモータ１の駆動回路Ｅｄを搭載することにより、駆動回路Ｅｄで発生する電磁ノイズの影響を制御装置Ｅｃが受け難くなる。従って、制御装置Ｅｃ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Ｅｃは上基板４２に搭載されてもよい。及び／又は、駆動回路Ｅｄは側基板４１に搭載されてもよい。好ましくは、側基板４１及び上基板４２のうち一方には、モータ１の駆動回路Ｅｄが搭載されていればよい。さらに、側基板４１及び上基板４２のうちの他方には、駆動回路Ｅｄを制御する制御装置Ｅｃ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Ｅｄを搭載する一方の基板とは別の他方の基板に制御装置Ｅｃを搭載することにより、駆動回路Ｅｄで発生する電磁ノイズの影響を制御装置Ｅｃが受け難くなる。従って、制御装置Ｅｃがより正確

に動作できる。

[0078] 電子部品Ｅ１は、側基板４１に搭載されている。電子部品Ｅ１は、長手方向を有する形状であり、側基板４１の径方向内側面から径方向内方に延びる。電子部品Ｅ１の少なくとも径方向内端部は、収容空間Ｈｓに収容されている。また、電子部品Ｅ１の径方向内端部の近傍において、筒部３１３の径方向外側面には接触防止用の凹部３１３０が配置されている。電子部品Ｅ１は、たとえば、制御装置Ｅｃ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Ｅ１を基板に搭載すると、側基板４１の搭載面の法線方向におけるモータユニット１００のサイズが大きくなりやすい。側基板４１に搭載される該電子部品Ｅ１を収容空間Ｈｓに収容することにより、モータユニット１００の大型化を抑制できる。

[0079] また、電子部品Ｅ２は、上基板４２と平行な方向に長手方向を有する形状であり、上基板４２に搭載された部品ホルダＥｈに設置されている。電子部品Ｅ２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Ｅｈを介して上基板４２と電気的に接続されている。

[0080] 電子部品Ｅ２を部品ホルダＥｈ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Ｅ２が上基板４２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４２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４２に直接に接触する可能性がある。電子部品Ｅ２を部品ホルダＥｈ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Ｅ２は接着剤を用いて部品ホルダＥｈに固定されてもよい。こうすれば、電子部品Ｅ２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Ｅｈは、本実施形態では樹脂製である。上述の部品ホルダＥｈは、上カバー部７２の接続部と上基板とを電気的に接続する導電部材（符号省略）、及び、複数の電子部品Ｅ２同士を電気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Ｅｈにより固定されている。

[0082] こうすれば、部品ホルダＥｈを上基板４２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気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Ｅ２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４１及び上基板４２の両方に、長手方向を有する電子部品Ｅ１、Ｅ２が搭載されている。但し、この例示に限定されず、側基板４１及び上基板４２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４１及び上基板４２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Ｅ１、Ｅ２の長手方向は、該電子部品Ｅ１、Ｅ２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４１に搭載されても、側基板４１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Ｅ１、Ｅ２が軸方向と垂直な方向に広がる上基板４２に搭載されても、上基板４２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１００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４２と側基板４１とを電気的に接続する。より具体的には、コネクタ部６は、上基板４２に形成された配線パターンと側基板４１に形成された配線パターンとを電気的に接続する。たとえば、上基板４２に搭載された検出部Ｓｒ及び駆動回路Ｅｄは、１個のコネクタ部６を介して制御装置Ｅｃ

と電気的に接続される。本実施形態では、コネクタ部６は、側基板４１から上基板４２への信号伝達と、上基板４２から側基板４１への信号伝達とを実施する。但し、この例示に限定されず、コネクタ部６は、複数であってもよい。たとえば、モータユニット１００には、側基板４１から上基板４２への信号伝達を実施するコネクタ部と、上基板４２から側基板４１への信号伝達を実施するコネクタ部とが別個に配置されていてもよい。或いは、複数のコネクタ部６がそれぞれ、双方向の信号伝達を行ってもよい。

[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１００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１００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３１３と重なる。こうすれば、コネクタ部６が筒部３１３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１００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４２は、コネクタ部６と電気的に接続される。こうすれば、ハウジング３の外部で上基板４２がコネクタ部６と電気的に接続される構成と比べて、モータユニット１００を小型化できる。

[0090] また、コネクタ部６は、上蓋部３１１に形成された通路空間Ｓｐ３に収容されている。こうすれば、通路空間Ｓｐ３を通じて、コネクタ部６で側基板４１及び上基板４２を電気的に接続できる。従って、上蓋部３１１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１００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４２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４２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１００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気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気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、互いに電気的に接続される。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と電気的に接続できる。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の電気的な接続を実施する必要がない。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とが電気的に接続される。

[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、互いに電気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と電気的に接続できる。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６２の電気的な接続を実施する必要がない。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。

[0096] より具体的には、コネクタ６１が下方に凹む雌端子を有し、コネクタ６２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６１が上方に突出する雄端子を有し、コネクタ６２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４２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６１とコネクタ６２とが導通し、側基板４１と上基板４２とが電気的に接続される。

[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４１の径方向外端面を覆うサイドカバー部７１と、上基板４２の上面を覆う上カバー部７２と、を有する。径方向から見たサイドカバー部７１の外縁部は、シール部材７１２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７２の外縁部は、シール部材７２２を介してハウジング３に接している。

[0098] 側基板４１を筒部３１３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４２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７１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７２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７１の外縁部と、軸方向から見た上カバー部７２の外縁部とをシール部材７１２、７２２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４１及び上基板４２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７１は、図３に示すように軸方向から見て、中心軸ＣＡからサイドカバー部７１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７１は、枠部３１４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７１の外縁部は、第１側壁部３１４１の径方向外端部と、第２側壁部３１４２の径方向外端部と、上壁部３１４３の径方向外端部と、下壁部３１４４の径方向外端部と、に接する。こうすれば、枠部３１４及びサイドカバー部７１で囲まれた側基板収容室Ｓｐ１内に側基板４１を収容できる。さらに、枠部３１４及びサイドカバー部７１により、側基板収容室Ｓｐ１内に収容された側基板４１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７１の外縁部は、シール部材７１２を介して枠部３１４の径方向外端部に接している。なお、シール部材７１２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３１４の内側をサイドカバー部７１で閉じることができる。従って、筒部３１３、枠部３１４、及びサイドカバー部７１で囲まれた側基板収容室Ｓｐ１に配置される側基板４１をサイドカバー部７１で保護できる。

[0101] 径方向から見たサイドカバー部７１の外縁部には、凹部７１１が形成されている。凹部７１１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７１１には、枠部３１４の凸部３１４０が嵌まる。凹部７１１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７１１及び凸部３１４０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７１１は、該外縁部の一部に形成されてもいてもよい。さらに、枠部３１４の径方向外端部のうちの一部に形成されていてもよい。

[0102] 好ましくは、凸部３１４０は、シール部材７１２を介して凹部７１１に嵌まる。さらに好ましくは、凸部３１４０及び凹部７１１間には、径方向から見たサイドカバー部７１の全ての外縁部に渡って、シール部材７１２が配置される。こうすれば、サイドカバー部７１と枠部３１４の径方向外端部との接続部分をシール部材７１２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３１４及びサイドカバー部７１で囲まれた側基板収容室Ｓｐ１内に配置される側基板４１を、上ハウジング３１及びサイドカバー部７１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７１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３１４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７１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７１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７１２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７１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７１２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７１１は配置される一方で、凸部３１４０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７１の外縁部は、凹部７１１に一部が収容されたシール部材７１２を介して枠部３１４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７１により、側基板収容室Ｓｐ１内に収容された側基板４１を保護できる。

[0105] また、サイドカバー部７１は、隆起部３１５よりも下方にあり、筒部３１３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７１の第１方向Ｄ１における他方端部は、隆起部３１５の第１方向Ｄ１における他方端部よりも、隆起部３１５

の第１方向Ｄ１における一方側にあってもよい。

[0112] こうすれば、隆起部３１５よりも下方に位置する枠部３１４及びサイドカバー部７１の接続部分の上部を隆起部３１５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７１の第１方向Ｄ１における幅は、隆起部３１５の第１方向Ｄ１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７１の第１幅Ｗ１は、該方向における筒部３１３の第２幅Ｗ２以下である。なお、たとえば、第１幅Ｗ１は、第１方向Ｄ１におけるサイドカバー部７１の幅である。第２幅Ｗ２は、第１方向Ｄ１における筒部３１３の幅であり、言い換えると、筒部３１３の直径である。こうすれば、第１幅Ｗ１が第２幅Ｗ２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７１の両端部が筒部３１３よりも外側に張り出ない。従って、モータユニット１００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７１（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７２を説明する。上カバー部７２は、本実施形態では有蓋筒状であり、上ハウジング３１の上端部において上開口Ｏｐを覆う。こうすれば、上基板収容室Ｓｐ２を上カバー部７２で閉じることができる。従って、上基板収容室Ｓｐ２に配置された上基板４２を上カバー部７２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７２の外縁部は、シール部材７２２を介して上ハウジング３１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７２の外縁部は、シール部材７２２を介して、周壁部３１６の上端部と、上壁部３１４３の上端部とに接する。なお、シール部材７２２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７２により、上基板収容室Ｓｐ２内に収容された上基板４２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７２の外縁部には、凸部７２１が形成されている。凸部７２１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７２１の一部は、上ハウジング３１の上端部に形成された溝部Ｇｒに嵌まっている。

[0117] 凸部７２１及び溝部Ｇｒ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７２１及び溝部Ｇｒ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７２１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Ｇｒは、周壁部３１６の上端部及び上壁部３１４３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７２１は、シール部材７２２を介して溝部Ｇｒに嵌まる。さらに好ましくは、凸部７２１及び溝部Ｇｒ間には、上カバー部７２の全ての下端部に渡って、シール部材７２２が配置される。こうすれば、上カバー部７２と周壁部３１６の上端部及び上壁部３１４３との接続部分をシール部材７２２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Ｓｐ２及び上カバー部７２の内側に配置された上基板４２、及び、該上基板４２に搭載された電子部品Ｅ２などを、よって、上基板収容室Ｓｐ２内に配置される上基板４２を上ハウジング３１及び上カバー部７２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７２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３１６の上面、及び上壁部３１４３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７２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に一部が収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、上基板収容室Ｓｐ２内に収容された上基板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４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、側基板収容室Ｓｐ１は上基板収容室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７３は、枠部３１４の径方向外端部及び上端部と周壁部３１６の上端部とに取り付けられる。カバー部材７３は側基板４１の径方向外側面と、

上基板４２の上面と、上基板４２に搭載された電子部品Ｅ２などを覆う。

[0124] こうすればカバー部材７３を上ハウジング３１に取り付けることで、枠部３１４の内部と上基板収容室Ｓｐ２とをともにカバー部材７３で閉じることができる。従って側基板４１、上基板４２、及び上基板４２に搭載された電子部品Ｅ２などをカバー部材７３で保護できる。さらに実施形態のサイドカバー部７１及び上カバー部７２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１００の生産性を向上できる。

[0125] カバー部材７３は、サイドカバー部７３１と、上カバー部７３２と、を有する。サイドカバー部７３１は、上カバー部７３２の径方向外端部から下方に延びる板状であり、側基板４１の径方向外側面を覆う。サイドカバー部７３１は、第１側壁部３１４１、第２側壁部３１４２、及び下壁部３１４４とともに側基板収容室Ｓｐ１を囲っている。上カバー部７３２は、軸方向と垂直な方向に広がる板状であり、上開口Ｏｐ及び上基板４２の上面を覆う。

[0126] 径方向から見たサイドカバー部７３１の外縁部は、枠部３１４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７１の外縁部には、凸部７３１０が形成されている。凸部７３１０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７３２の外縁部は、周壁部３１６の径方向外端部と枠部３２４の一対の側壁部３１４１、３１４２の上端部と接している。また、軸方向から見た上カバー部７２の外縁部には、凸部７３２０が形成されている。凸部７３２０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７３２０の一方端部は凸部７３１０の一方端部に繋がり、凸部７３２０の他方端部は凸部７３１０の他方端部に繋がっている。凸部７３２０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、一対の側壁部３１４１、３１４２の上端部に形成された凹部（図

示省略）と、一対の側壁部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５Ａ又は図５Ｂ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８Ａ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。図８Ｂは、軸方向から見た第３変

形例に係るモータユニット１００の断面図である。なお、図８Ｂ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いる。図８Ｂは、軸方向に沿って上方から下方を見た図８Ａの実線Ｄ－Ｄに沿う断面に対応している。

[0136] 第３変形例では、モータユニット１００は、実施形態の側基板４１に代えて、基板４４１、４４２を備える。

[0137] 基板４４１、４４２は、長手方向を有する電子部品Ｅ３を搭載し、一対の側壁部３１４１、３１４２にそれぞれ取り付けられている。なお、電子部品Ｅ３は、たとえば、制御装置Ｅｃ用のレギュレータ、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であり、長手方向を有する形状である。より具体的には、基板４４１は第１側壁部３１４１の筒部３１３を向く側面に固定され、基板４４２は第２側壁部３１４２の筒部３１３を向く側面に固定されている。基板４４１、４４２及び電子部品Ｅ３は、第１側壁部３１４１と筒部３１３との間の収容空間Ｈｓに収容されている。こうすれば、筒部３１３の径方向外側面と対向する基板４４１を収容空間Ｈｓ内に収容できるので、収容空間Ｈｓをさらに有効に利用できる。

[0138] 電子部品Ｅ１の少なくとも径方向内端部は、収容空間Ｈｓに収容されている。また、電子部品Ｅ３の近傍において、筒部３１３の径方向外側面には接触防止用の凹部３１３０が配置されている。

[0139] また、基板４４１には、制御装置Ｅｃが搭載されている。なお、制御装置Ｅｃは、基板４４２に搭載されてもよい。

[0140] 基板４４１、４４２はそれぞれ、コネクタ部６を介して、駆動回路Ｅｄが搭載された上基板４２と電気的に接続されている。

[0141] また、筒部３１３の径方向外側面のうち、電子部品Ｅ３に近接する領域には、凹部３１３０が形成されている。凹部３１３０により、電子部品Ｅ３と筒部３１３の径方向外側面との接触が抑制されている。

[0142] なお、図８Ｂの例示に限定されず、第３変形例において、モータユニット１００は、基板４４１及び基板４４２のうちの一方を有してもよい。一対の

側壁部３１４１、３１４２のうちの一方に、長手方向を有する電子部品Ｅ３を搭載する基板が取り付けられていてもよい。

[0143] また、図８Ａでは、モータユニット１００は、上基板４２を有している。但し、この例示に限定されず、モータユニット１００は、上基板４２を有していなくてもよい。この場合、基板４４１及び基板４４２のうちの一方に駆動回路Ｅｄが搭載される。好ましくは、制御装置Ｅｃは、基板４４１及び基板４４２のうちの駆動回路Ｅｄが搭載されていない基板に搭載される。

[0144] ＜１－２－４．第４変形例＞

次に、第４変形例を説明する。図９は、軸方向から見た第４変形例に係るモータユニット１００の断面図である。なお、図９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いる。図９は、軸方向に沿って下方から上方を見た図８Ａの実線Ｅ－Ｅに沿う断面に対応している。なお、図９では、軸方向において図８Ｂとは逆の方向を見ている。そのため、たとえば、図９における周方向一方Ｄｒ１及び周方向他方Ｄｒ２の向きは、図３及び図８Ｂとは逆になっていることに注意されたい。

[0145] 第４変形例では、モータユニット１００は、上基板４２を有する一方で、上述の実施形態の側基板４１、及び第３変形例の基板４４１、４４２を有さない。上基板４２には、検出部Ｓｒ、駆動回路Ｅｄ、及び制御装置Ｅｃが搭載される。なお、図９では、これらの図示は省略されている。

[0146] また、上基板４２の下面には、下方に長手方向を有する電子部品Ｅ４が搭載されている。電子部品Ｅ４は、たとえば、制御装置Ｅｃ用のレギュレータ、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である。電子部品Ｅ４の少なくとも下端部は、収容空間Ｈｓに収容されている。

[0147] また、筒部３１３の径方向外側面のうち、電子部品Ｅ４に近接する領域には、凹部３１３０が形成されている。凹部３１３０により、電子部品Ｅ４と筒部３１３の径方向外側面との接触が抑制されている。

[0148] ＜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。

符号の説明

[0149] 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、３１３３…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、３１４５，３１４６…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、４３，４４１，４４２…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，Ｅ３，Ｅ４…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、板状の第１基板と、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し、

前記第１基板には、電子部品が搭載され、

前記ハウジングは、

軸方向に延びて前記モータを収容する筒部と、

前記筒部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側壁部と、

を有し、

軸方向から見て、前記電子部品を収容する収容空間が、前記筒部と前記側壁部との間に設けられる、モータユニット。

[請求項2] 前記側壁部の前記筒部と少なくとも径方向に対向する側面が、前記筒部の径方向外側面と繋がる部分において、

軸方向から見て、前記側面と前記筒部の径方向外側面とが鋭角を成す、請求項１に記載のモータユニット。

[請求項3] 前記筒部は、前記収容空間に面する凹部を有し、

前記凹部は、該筒部の径方向外側面に設けられて径方向内方に凹む、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] 第２基板をさらに備え、

前記第１基板及び前記第２基板のうちの一方の基板は、軸方向と垂直な方向に広がり、

前記第１基板及び前記第２基板のうちの他方は、前記筒部の径方向外側面と対向する、

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。

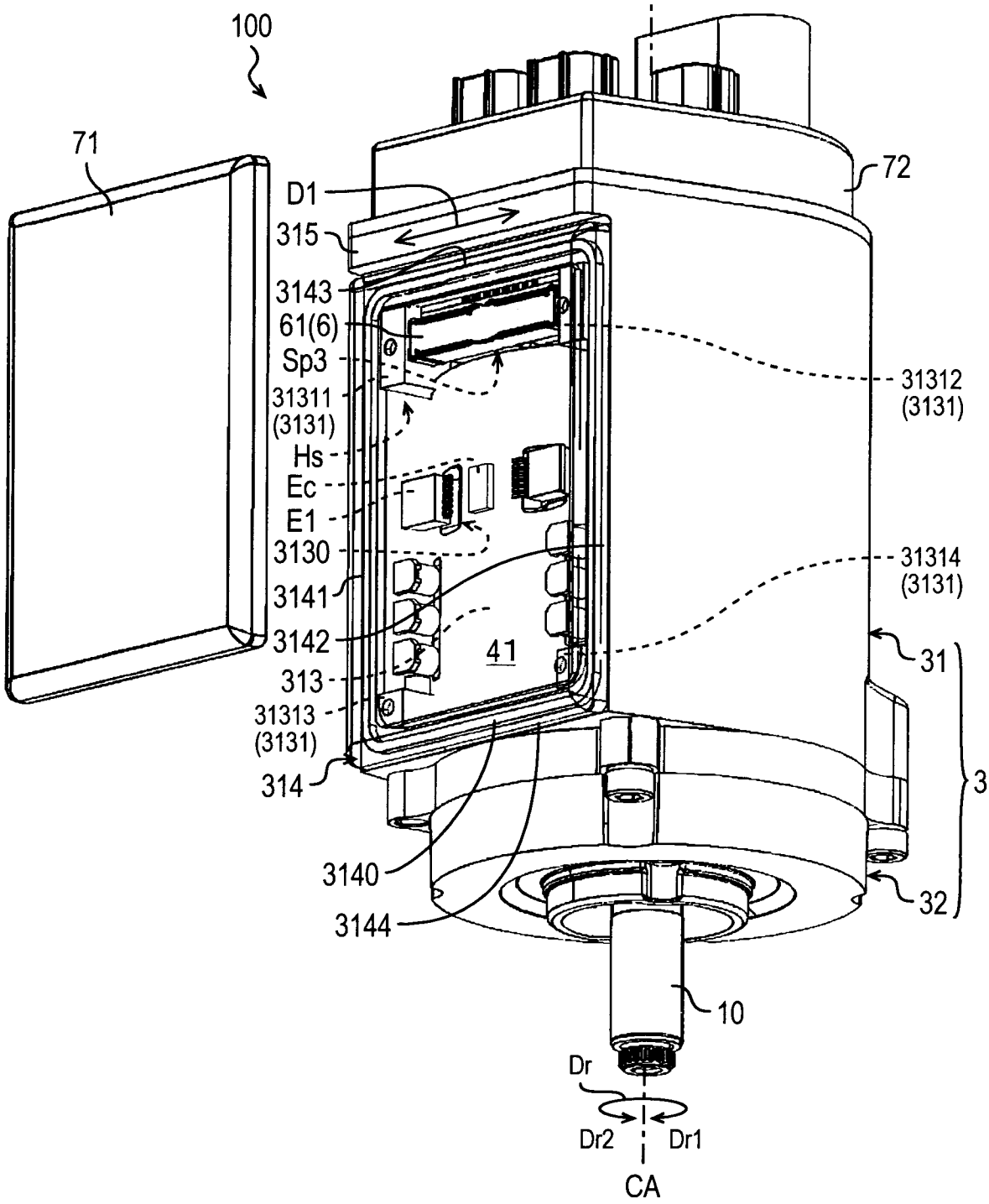
[請求項5] 前記第１基板及び前記第２基板のうち一方には、前記モータの駆動回路が搭載され、

前記第１基板及び前記第２基板のうちの他方には、前記駆動回路を制御する制御装置が搭載される、請求項４に記載のモータユニット。

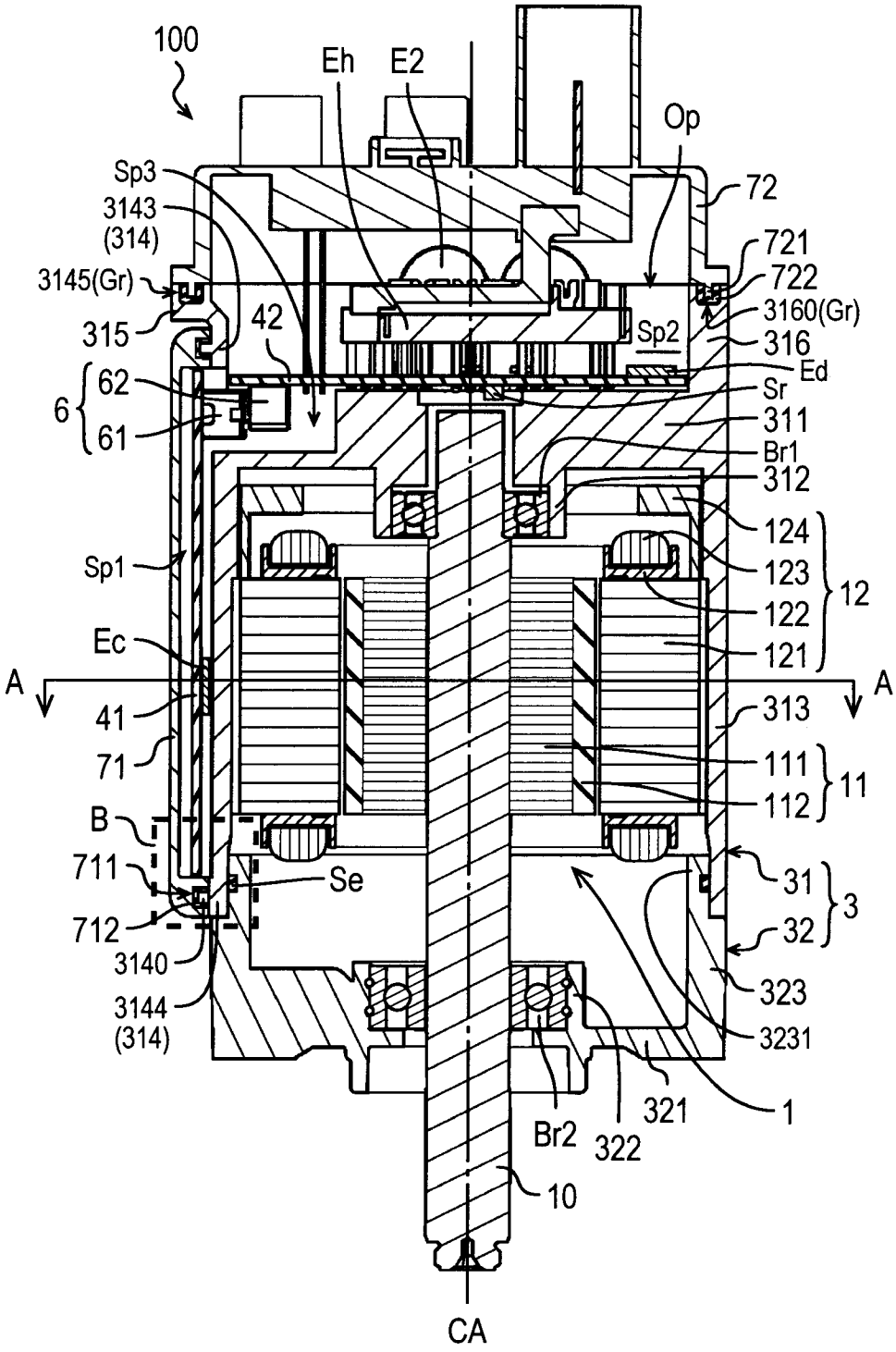
[請求項6] 前記第１基板は、前記側壁部に取り付けられる、請求項１から請求項５のいずれか１項に記載のモータユニット。

[請求項7] 前記電子部品は、コンデンサ、及び、一定の電圧を出力するレギュレータのうちの少なくともいずれかを含む、請求項１から請求項６のいずれか１項に記載のモータユニット。

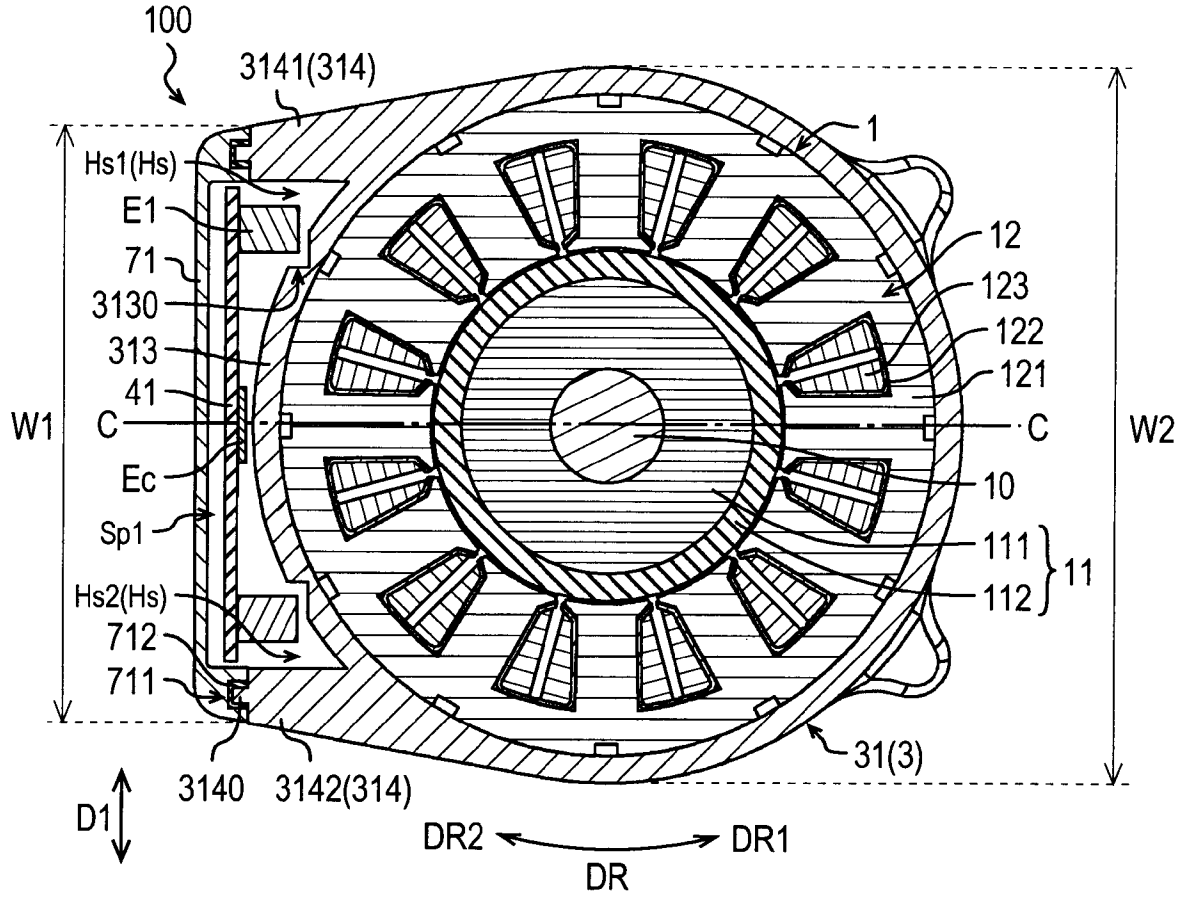
[図1]


100
71
72
D1
315
3143
61(6)
Sp3
31311
(3131)
Hs
Ec
E1
3130
3141
3142
313
31313
(3131)
314
3140
3144
41
31312
(3131)
31314
(3131)
31
3
32
10
Dr
Dr2
Dr1
CA

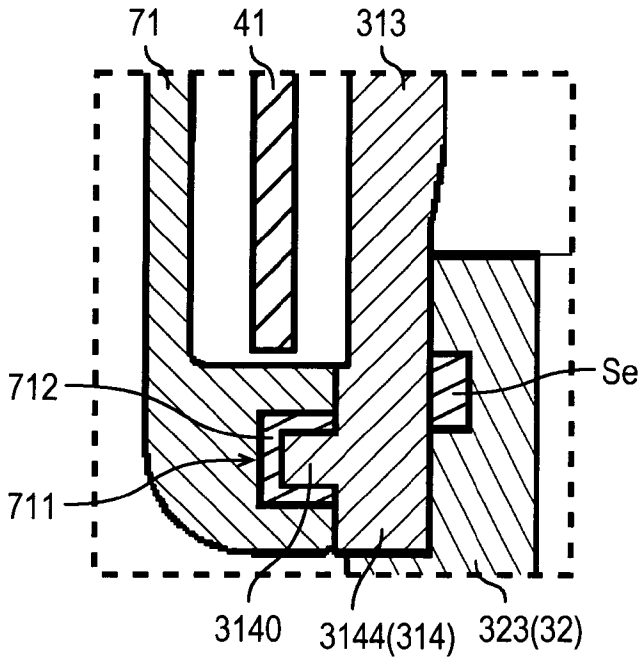
[図2]


100
Eh
E2
Op
Sp3
3143
(314)
3145(Gr)
315
42
72
721
722
3160(Gr)
316
Sp2
Ed
Sr
311
Br1
312
6
62
61
124
123
122
121
12
Sp1
Ec
A
A
41
71
313
111
112
11
B
711
712
3140
3144
(314)
Se
31
32
3
323
3231
321
322
Br2
1
10
CA

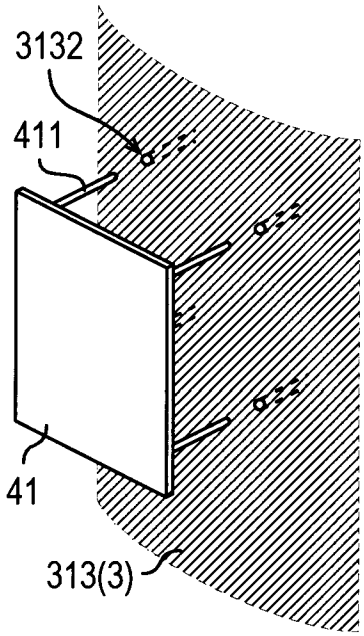
[図3]


100
3141(314)
1
Hs1(Hs)
E1
71
3130
313
41
W1
C
Ec
Sp1
Hs2(Hs)
712
711
12
123
122
121
C
W2
10
111
112
11
31(3)
3140
3142(314)
D1
DR2
DR1
DR

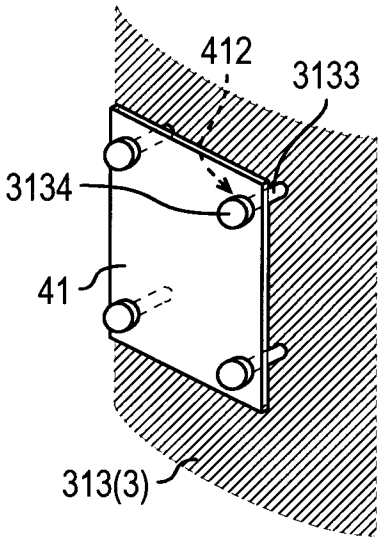
[図4]


71
41
313
712
711
Se
3140
3144(314)
323(32)

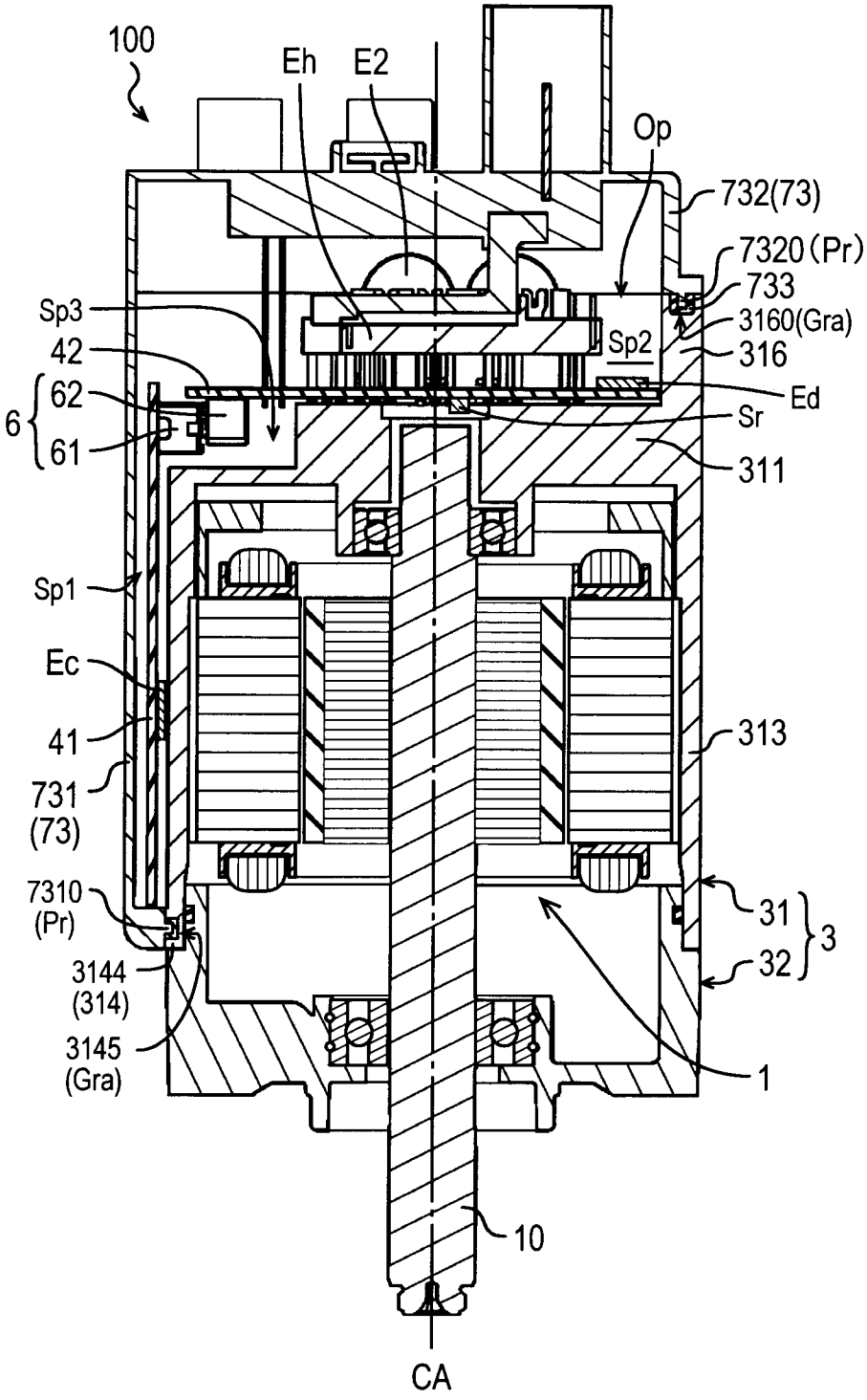
[図5A]



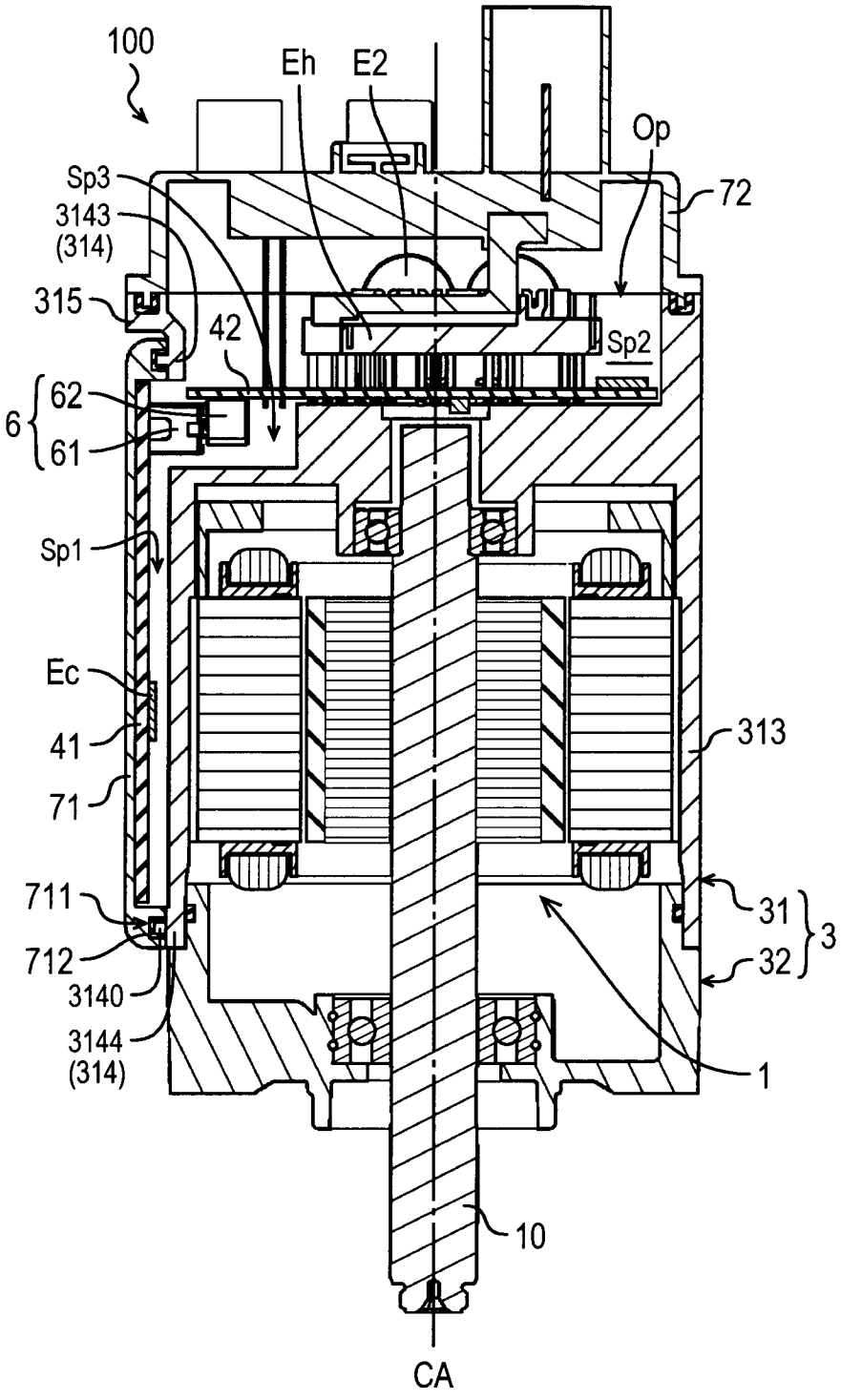
[図5B]



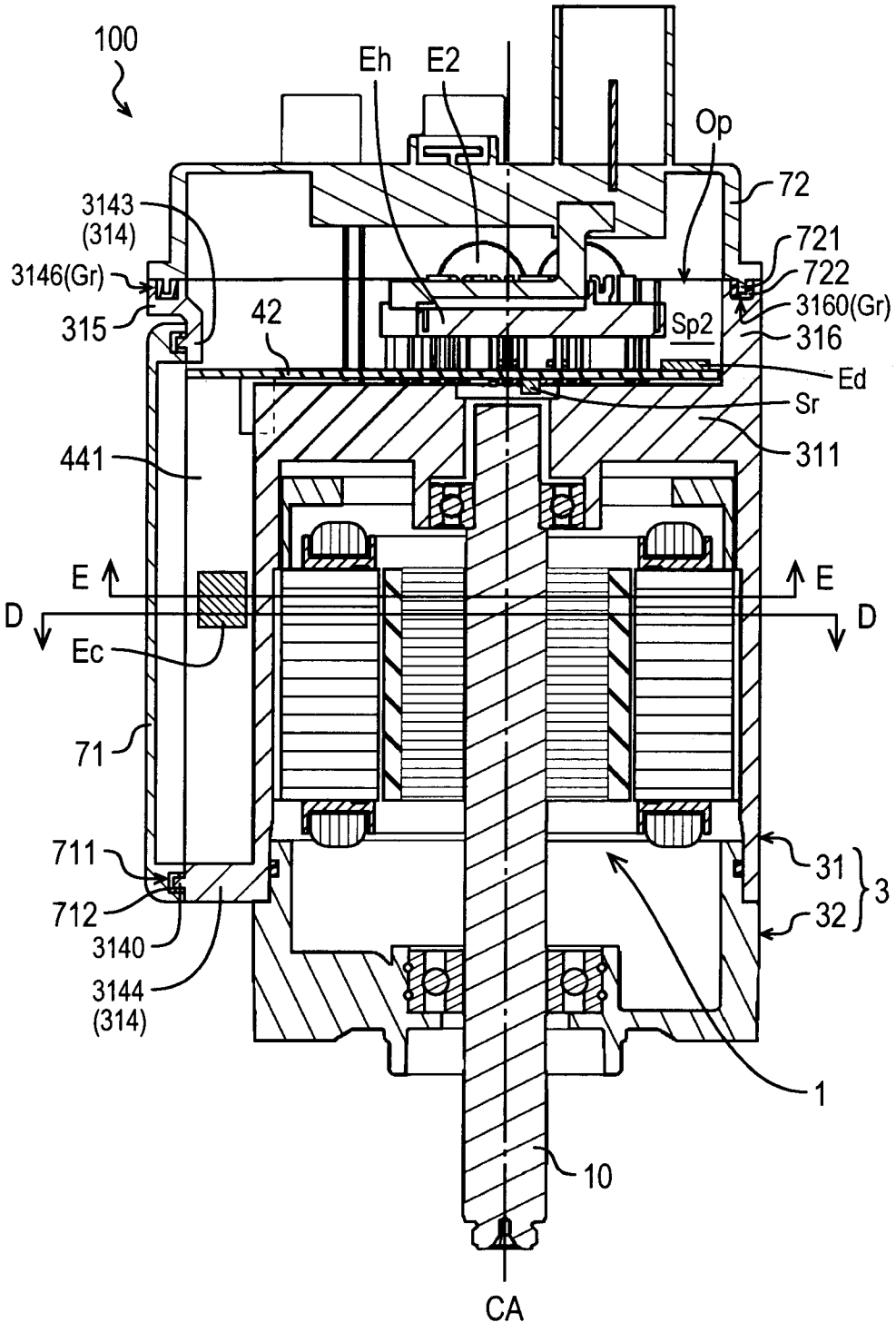
[図6]


100
Eh
E2
Op
732(73)
7320(Pr)
733
3160(Gra)
316
Sp2
Ed
Sr
311
Sp3
42
6
62
61
Sp1
Ec
41
731
(73)
7310
(Pr)
3144
(314)
3145
(Gra)
313
31
32
3
1
10
CA

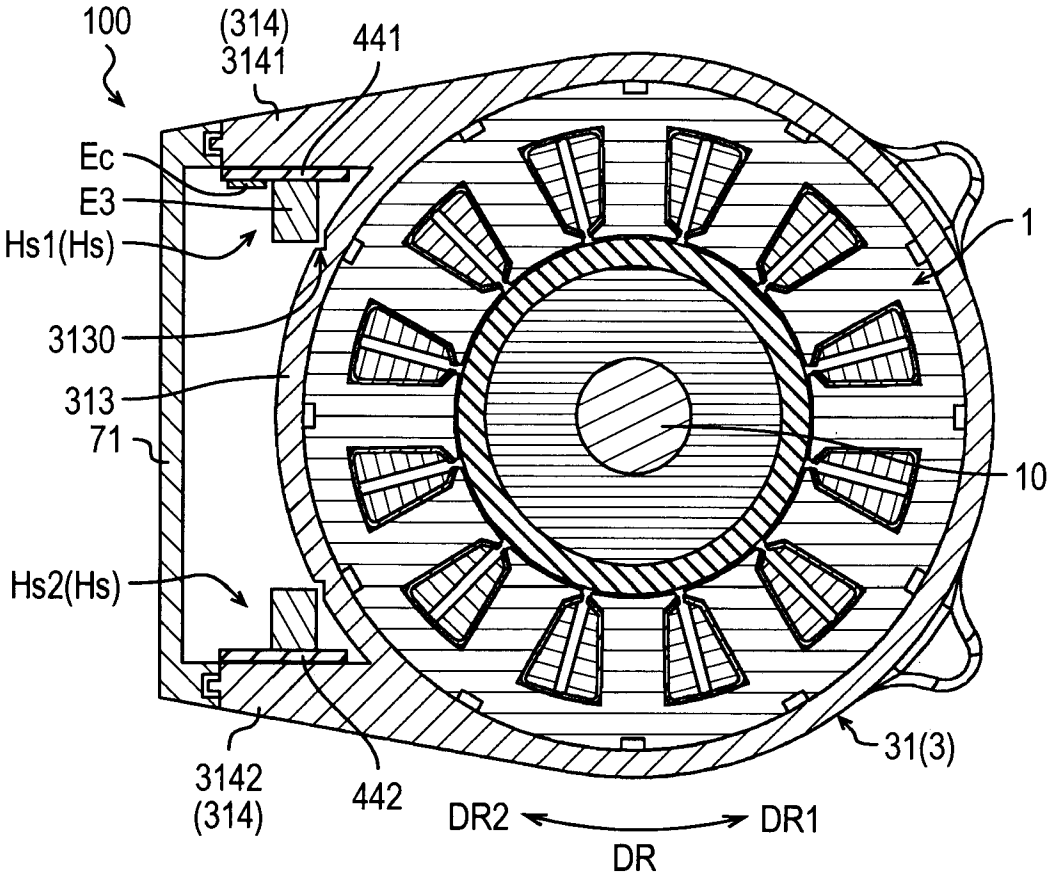
[図7]


100
Eh
E2
Op
72
Sp3
3143
(314)
315
42
Sp2
6
62
61
Sp1
Ec
41
71
313
711
712
3140
3144
(314)
31
32
3
1
10
CA

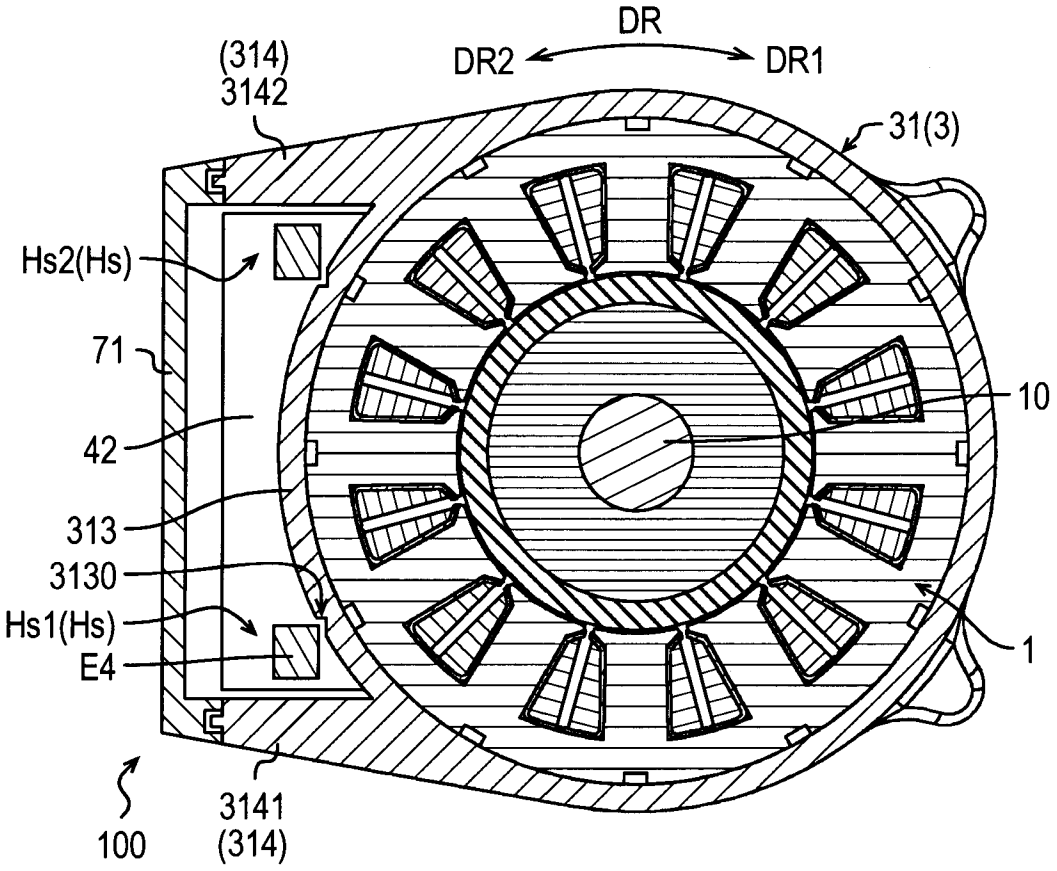
[図8A]


100
Eh
E2
Op
72
3143
(314)
721
3146(Gr)
722
3160(Gr)
315
42
Sp2
316
Ed
Sr
441
311
E
E
D
D
Ec
71
711
712
3140
3144
(314)
31
32
3
1
10
CA

[図8B]


100
(314)
3141
441
Ec
E3
Hs1(Hs)
3130
313
71
Hs2(Hs)
1
10
31(3)
3142
(314)
442
DR2
DR1
DR

[図9]


DR
DR2
DR1
(314)
3142
31(3)
Hs2(Hs)
71
42
313
3130
Hs1(Hs)
E4
10
1
100
3141
(314)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/033151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02K5/22(2006.01)i, H02K11/30(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)
Int.Cl. 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.
X Y	KR 10-2017-0093392 A (MANDO CORPORATION) 16 August 2017 (2017-08-16), paragraphs [0022], [0023], fig. 2-5	1 2-7
Y	CN 106505802 A (HEPU POWER CO., LTD.) 15 March 2017 (2017-03-15), paragraphs [0012]-[0014], fig. 1, 5	2-7
Y	JP 2018-207640 A (NSK LTD.) 27 December 2018 (2018-12-27), paragraphs [0058], [0074], fig. 9, 10	3-7
Y	JP 2016-192832 A (NIDEC CORPORATION) 10 November 2016 (2016-11-10), paragraphs [0012], [0023], [0024], [0026], [0028], fig. 1	5-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
17 November 2020	01 December 2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/033151

KR 10-2017-0093392 A	16 August 2017	(Family: none)
CN 106505802 A	15 March 2017	(Family: none)
JP 2018-207640 A	27 December 2018	(Family: none)
JP 2016-192832 A	10 November 2016	US 2018/0115224 A1 paragraphs [0012], [0023], [0024], [0026], [0028], fig. 1 WO 2016/159035 A1 CN 107431410 A

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/033151

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

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
X	KR 10-2017-0093392 A (MANDO CORPORATION) 16.08.2017 (2017-08-16) 段落[0022]-[0023], 図2-5	1
Y		2-7
Y	CN 106505802 A (HEPU POWER CO., LTD.) 15.03.2017 (2017-03-15) 段落[0012]-[0014], 図1, 5	2-7
Y	JP 2018-207640 A (日本精工株式会社) 27.12.2018 (2018-12-27) 段落[0058], [0074], 図9-10	3-7
Y	JP 2016-192832 A (日本電産株式会社) 10.11.2016 (2016-11-10) 段落[0012], [0023]-[0024], [0026], [0028], 図1	5-7

☐ 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	国際調査報告の発送日
17.11.2020	01.12.2020

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）
大島　等志 3V 1175
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/JP2020/033151

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
KR 10-2017-0093392 A	16.08.2017	（ファミリーなし）	
CN 106505802 A	15.03.2017	（ファミリーなし）	
JP 2018-207640 A	27.12.2018	（ファミリーなし）	
JP 2016-192832 A	10.11.2016	US 2018/0115224 A1 段落[0012], [0023]-[0024], [0026], [0028], 図1 WO 2016/159035 A1 CN 107431410 A	