

(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
2023年1月19日(19.01.2023)



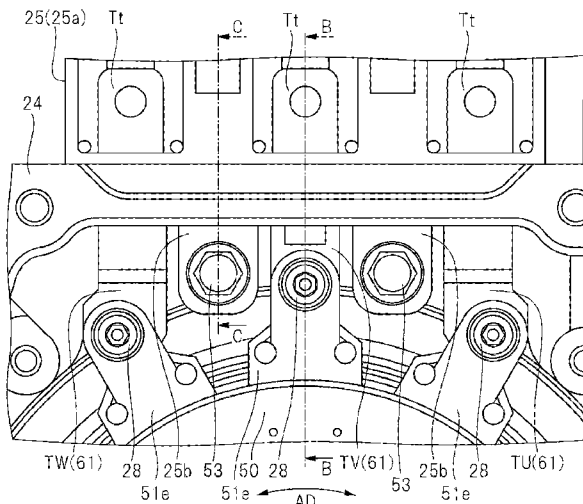
(10) 国際公開番号
WO 2023/286573 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01) *H02K 5/22* (2006.01)
H02K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/025477
- (22) 国際出願日: 2022年6月27日(27.06.2022)
- (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 2021-115268 2021年7月12日(12.07.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミツバ (MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 竹内 亮祐 (TAKEUCHI, Ryosuke); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 ユニウス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13-9 新大阪MTビル1号館2階 Osaka (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: MOTOR DEVICE

(54) 発明の名称: モータ装置

【図5】



- 28 Bolt (fastening member)
50 Bus bar unit
51e Power connection section
61 Terminal

28: ボルト(締結部材)
50: バスバーユニット
51e: 電源接続部
61: ターミナル

(57) Abstract: The present invention enables an electrical connection between a terminal of a bus bar and a terminal of a terminal unit, in a motor device, without using large equipment. The motor device has: a stator comprising a wound coil, housed in a housing; a rotor that rotates around the stator; a bus bar unit 50 that is provided on one side of the stator in the axial direction and comprises a plurality of bus bars; and terminals 61 that supply drive current to the coil. The bus bars comprise: an arc section formed in an arc shape; and a power connection section 51e that protrudes towards the

[続葉有]

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))

outside in the radial direction of the arc section. The terminals 61 are disposed across the inside and the outside of the housing. The power connection sections 51e and the terminals 61 are disposed overlapping in the rotor axial direction and are electrically connected by bolts 28.

(57) 要約：モータ装置において、大がかりな設備を用いることなくバスバーの端子とターミナルユニットのターミナルとの電氣的な接続を可能にする。ハウジングに収容され、コイルが巻装されたステータと、上記ステータに対して回転するロータと、上記ステータの軸方向の一方側に設けられ、複数のバスバーを備えたバスバーユニット50と、上記コイルに駆動電流を供給するターミナル61と、を有するモータ装置である。上記バスバーは、円弧形状に形成された円弧部と、上記円弧部の径方向外側に突出された電源接続部51eと、を備え、ターミナル61は、上記ハウジングの内側と外側とに跨って配置され、電源接続部51eとターミナル61は、上記ロータの軸方向に重ねられて配置され、かつボルト28によって電氣的に接続されている。

明 細 書

発明の名称： モータ装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータ装置に関する。

背景技術

[0002] 自動二輪車などに搭載される三相のモータ装置として、各固定子に巻回されたコイルと、外部電源に接続するコネクタに臨むターミナルユニットと、の間にバスバーを介在させるモータ装置が知られている。上記モータ装置の一例として、バスバーの端子と、ターミナルユニットが備えるターミナルとが溶接されたモータ装置の構造が、特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-41871号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1に記載されたモータ装置では、バスバーの端子とターミナルユニットのターミナルとが溶接されている。

[0005] ところが、バスバーの端子とターミナルとの溶接工程においては、各部品の間接合により、ターミナルユニットを組付けた際のバスバーの端子とターミナルとの隙間や位置ずれが大きいため、バスバーの端子とターミナルとを接触させた状態での溶接を成立させるのが困難であった。

[0006] さらに、溶接を採用する場合、溶接機や画像認識用カメラが必要になるため、設備も大がかりとなることが課題とされていた。

[0007] そこで、バスバーの端子とターミナルユニットのターミナルとの接続において、溶接以外の接続構造が求められていた。

[0008] 本発明の目的は、大がかりな設備を用いることなくバスバーの端子とターミナルユニットのターミナルとの電氣的な接続を可能にするモータ装置を提

供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明のモータ装置は、ハウジングに收容され、コイルが巻装されたステータと、前記ステータに対して回転するロータと、前記ステータの軸方向一側に設けられ、複数のバスバーを備えたバスバーユニットと、前記コイルに駆動電流を供給するターミナルと、を有するモータ装置であって、前記バスバーは、円弧形状に形成された円弧部と、前記円弧部の径方向外側に突出された電源接続部と、を備え、前記ターミナルは、前記ハウジングの内側と外側とに跨って配置され、前記電源接続部と前記ターミナルは、前記ロータの軸方向に重ねられて配置され、かつ締結部材によって電氣的に接続されている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、大がかりな設備を用いることなくバスバーの端子とターミナルユニットのターミナルとを電氣的に接続させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態のモータ装置（ブラシレスモータ）の構造を示す外観斜視図である。

[図2]図1に示すモータ装置においてカバー部材を外して内部構造を示す平面図である。

[図3]図2に示すA-A線に沿う断面図である。

[図4]図1に示すモータ装置に組付けられるバスバーユニットおよび駆動用コネクタを示す斜視図である。

[図5]図1に示すモータ装置におけるバスバーユニットと駆動用コネクタの接続部の構造を示す部分平面図である。

[図6]図5に示すB-B線に沿う断面図である。

[図7]図6に示すバスバーの電源接続部の先端形状を示す部分斜視図である。

[図8]図6に示す駆動用コネクタのターミナルの先端形状を示す部分斜視図である。

[図9]図5に示すC－C線に沿う部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

[0013] 図1～図3に示すモータ装置は、電動の自動二輪車等（駆動対象物）の駆動源に用いられるブラシレスモータ10である。具体的には、ブラシレスモータ10は、車体フレームに設置され、チェーンやベルトを介して駆動輪の車軸を駆動する。なお、ブラシレスモータ10を、駆動輪の車軸に直接設けることもできる。

[0014] ブラシレスモータ10は、当該ブラシレスモータ10の外郭を形成するハウジング20を備えている。ハウジング20は、略有底筒状に形成されたアルミニウム製のハウジング本体21と、略円板状に形成されたアルミニウム製のカバー部材22とを備えている。ここで、カバー部材22は、シール部材として機能するガスケット23（図1および図3参照）を介して、ハウジング本体21の開口側（図1および図3の上側）を閉塞している。

[0015] 図3に示されるように、ハウジング20の内部には、モータユニット40が収容されている。モータユニット40は、ハウジング本体21の内側に固定されたステータ41と、当該ステータ41の径方向内側において微小隙間（エアギャップ）を介して回転されるロータ42と、を備えている。すなわち、ステータ41は、ハウジング20に収容されている。

[0016] ステータ41は、複数の鋼板（磁性体）を積層することで略筒状に形成されたステータコア41aを有している。ステータコア41aの径方向内側には、複数のティース（図示せず）が設けられ、これらのティースにはプラスチック等の非磁性体からなるインシュレータ41bを介して、U相、V相およびW相の三相に対応したそれぞれのコイル41cが、それぞれ集中巻き等により巻装されている。つまり、ステータ41には複数のコイル41cが巻装されている。

[0017] また、ステータ41の軸方向一側（図3の軸方向SDの上側）には、環状のバスバーユニット50が設けられている。バスバーユニット50は、複数

のバスバー51を備えている。また、バスバーユニット50には、U相用電源ターミナルTU、V相用電源ターミナルTVおよびW相用電源ターミナルTWの先端部Tb（図4参照）が、それぞれ電氣的に接続されている。ここで、バスバーユニット50は、U相、V相およびW相の三相に対応したそれぞれのコイル41cに対して、駆動電流を分配する機能を有する。つまり、U相用電源ターミナルTU、V相用電源ターミナルTVおよびW相用電源ターミナルTWのそれぞれは、U相、V相およびW相の三相に対応したそれぞれのコイル41cに駆動電流を供給する。

[0018] ロータ42は、ステータ41に対して回転する。なお、ロータ42は、複数の鋼板（磁性体）を積層することで略筒状に形成されたロータ本体42aを備えている。ロータ本体42aの回転中心には、丸鋼棒からなる回転軸42bが固定されている。すなわち、回転軸42bは、ロータ本体42aとともに回転される。また、ロータ本体42aの内部には、略板状に形成された複数のマグネット42cが設けられている。なお、複数のマグネット42cは、ロータ本体42aの周方向に対して、N極およびS極が交互に現れるように配置されている。

[0019] ただし、上述のようにロータ本体42aの内部に複数のマグネット42cを埋め込んだ所謂「IPM（Interior Permanent Magnet）構造」に限らず、ロータ本体42aの表面にマグネット（図示せず）を装着した所謂「SPM（Surface Permanent Magnet）構造」を採用することもできる。

[0020] ロータ42を形成する回転軸42bの軸方向一側には、略円板形状に形成されたセンサマグネット42dが固定されている。センサマグネット42dは、ロータ42（回転軸42b）の回転状態を検出するために用いられる。そして、センサマグネット42dは、ロータ42の軸方向において、センサ基板44に設けられた回転センサ44aと対向している。

[0021] また、回転軸42bの軸方向一側は、ベアリングホルダ43に装着された第1ボールベアリングBB1により回転自在に支持されている。これに対し、回転軸42bの軸方向他側（図3の下側）は、ハウジング本体21に装着

された第2ボールベアリングBB2により回転自在に支持されている。

[0022] ハウジング本体21は、略円板状に形成された底壁部21aを備えている。底壁部21aの中心部分には、略筒状に形成された軸受装着部21bおよびシール装着部21cが一体に設けられている。軸受装着部21bおよびシール装着部21cはそれぞれ同軸上に配置されている。軸受装着部21bはハウジング本体21の内側に設けられ、軸受装着部21bの径方向内側には第2ボールベアリングBB2の外輪が装着されている。これに対し、シール装着部21cはハウジング本体21の外側に設けられ、シール装着部21cの径方向内側にはゴム製のリップシールLSが装着されている。

[0023] なお、第2ボールベアリングBB2の内輪は、回転軸42bの軸方向他側に装着され、リップシールLSは、第2ボールベアリングBB2よりもハウジング本体21の外側寄りの部分において、回転軸42bの外周に接触されている。これにより、ハウジング20の内部への雨水や埃等の進入が阻止される。

[0024] また、ハウジング本体21の外部で、かつ底壁部21aの径方向外側には、合計4つの固定脚21d（図1および図2では3つのみ示す）が設けられている。これらの固定脚21dは、底壁部21aの周囲に等間隔（90度間隔）となるように一体に設けられ、自動二輪車の骨格を形成する車体フレーム等に、ボルトを介して固定される。

[0025] さらに、ハウジング本体21は、略筒状に形成された筒状壁部21eを備えている。筒状壁部21eの軸方向他側は、底壁部21aの径方向外側に一体に設けられている。そして、筒状壁部21eの径方向内側には、ステータコア41aが圧入されて接着剤等により強固に固定されている。また、筒状壁部21eの径方向外側には、ブラシレスモータ10の駆動により発生したモータユニット40（ステータコア41a）の熱を、ハウジング本体21の外部に放熱する複数の冷却フィン21fが一体に設けられている。

[0026] さらに、ハウジング本体21は、多角形壁部24を備えている。多角形壁部24は、筒状壁部21eの軸方向一侧（図3の上側）に、当該筒状壁部2

1 eと同軸となるように一体に設けられている。そして、図2に示されるように、多角形壁部24は、ハウジング本体21を軸方向一側から見ると、略正六角形形状に形成されている。

[0027] 具体的には、多角形壁部24は、第1辺部24a、第2辺部24b、第3辺部24c、第4辺部24d、第5辺部24eおよび第6辺部24fを備えており、これらの6つの辺部24aないし24fが、略正六角形を形成している。なお、多角形壁部24には開口部24gが設けられ、当該開口部24gからハウジング本体21の内部に、ステータ41やロータ42（モータユニット40）が組み付けられる。また、開口部24gは、ガスケット23を介してカバー部材22により密閉されている。

[0028] 第1辺部24aには、ターミナルユニットである駆動用コネクタ25が装着され、当該駆動用コネクタ25は、ハウジング20の軸方向一側に設けられている。駆動用コネクタ25は、プラスチック等の樹脂材料からなるコネクタブロック25aを有し、当該コネクタブロック25aを含む駆動用コネクタ25は、後述する図5に示される固定用のボルト（他の締結部材）53によって、図2に示される多角形壁部24の第1辺部24aに固定されている。

[0029] なお、コネクタブロック25aは、ハウジング20の外部に配置され、具体的には多角形壁部24の径方向外側に突出されている。そして、コネクタブロック25aの内部には、各ターミナル61が設けられている。詳細には、コネクタブロック25aの内部に、U相用電源ターミナルTU、V相用電源ターミナルTVおよびW相用電源ターミナルTWの基端部Tt（図4参照）が露出して設けられている。なお、U相用電源ターミナルTU、V相用電源ターミナルTVおよびW相用電源ターミナルTWの先端部Tb（図4参照）は、それぞれハウジング20の内部に収容されたバスバーユニット50に電氣的に接続されている。

[0030] 具体的には、U相用電源ターミナルTU、V相用電源ターミナルTVおよびW相用電源ターミナルTWの先端部Tbは、U相用、V相用およびW相用

のバスバー 5 1 の電源接続部 5 1 e (図 4 参照) に、それぞれ締結部材によって電氣的に接続されている。この各ターミナル 6 1 と各電源接続部 5 1 e との締結部材による電氣的に接続については、後で詳細に説明する。

[0031] そして、図 2 に示されるように、U 相用電源ターミナル T U の基端部 T t には、一端側がコントローラ C U に電氣的に接続された U 相用電線 E U の他端側が電氣的に接続されている。また、V 相用電源ターミナル T V の基端部 T t には、一端側がコントローラ C U に電氣的に接続された V 相用電線 E V の他端側が電氣的に接続されている。さらに、W 相用電源ターミナル T W の基端部 T t には、一端側がコントローラ C U に電氣的に接続された W 相用電線 E W の他端側が電氣的に接続されている。これにより、ステータ 4 1 のそれぞれのコイル 4 1 c に、駆動電流が供給される。

[0032] なお、U 相用電源ターミナル T U、V 相用電源ターミナル T V および W 相用電源ターミナル T W を含む各ターミナル 6 1 は、図 3 及び図 5 に示されるように、平面視で、ハウジング 2 0 の多角形壁部 2 4 の内側と外側に跨って配置されている。

[0033] ここで、コネクタブロック 2 5 a は、ハウジング 2 0 の軸方向と交差する方向 (図 2 の上側) を向いている。つまり、駆動用コネクタ 2 5 に対する U 相用、V 相用および W 相用電線 E U、E V、E W の他端側の接続方向は、それぞれハウジング 2 0 の軸方向と交差する方向となっている。また、コネクタブロック 2 5 a は、ゴム製のシール部材 S M (図 3 参照) を介して、第 1 辺部 2 4 a に固定されている。これにより、コネクタブロック 2 5 a の部分からハウジング 2 0 の内部に雨水や埃等が進入することが阻止される。

[0034] 図 2 に示されるように、多角形壁部 2 4 には、ハウジング 2 0 の径方向外側に突出された突出部 2 6 が一体に設けられている。具体的には、突出部 2 6 は、第 1 辺部 2 4 a の隣に設けられた第 2 辺部 2 4 b からハウジング 2 0 の径方向外側に突出されている。突出部 2 6 は、ハウジング 2 0 を軸方向一側から見ると略三角形形状に形成されており、開口部 2 6 a および略三角形形状に形成された底壁 2 6 b を備えている。また、突出部 2 6 は、底壁 2 6

bからハウジング20の軸方向一侧に起立した第1側壁26cおよび第2側壁26dを有している。なお、第2辺部24bにおいても、底壁26bからハウジング20の軸方向一侧に起立している。

[0035] このように、突出部26は、底壁26b、第1側壁26c、第2側壁26dおよび第2辺部24bにより囲まれて形成され、その内側には、接続用スペースSPが形成されている。すなわち、当該接続用スペースSPは、ハウジング20の軸方向一侧に設けられている。

[0036] 接続用スペースSPは、基板用ワイヤーハーネス45の長手方向におけるコントローラ側コネクタ部47側が入り込む部分となっている。そして、接続用スペースSPは、コントローラ側コネクタ部47を基板用コネクタ27に接続する際に、コントローラ側コネクタ部47を基板用コネクタ27に誘導（案内）する機能を有する。これにより、ブラシレスモータ10の組み立ての際に、コントローラ側コネクタ部47を基板用コネクタ27に容易に接続することが可能となっている。

[0037] ここで、第1側壁26cは、第1辺部24aの略延長線上に配置されている。また、第2側壁26dは、第3辺部24cの略延長線上に配置されている。これにより、突出部26がハウジング20の径方向外側に大きく突出することが抑えられている。なお、突出部26の開口部26aにおいても、ガスケット23を介してカバー部材22により密閉されている。

[0038] 図1ないし図3に示されるように、カバー部材22は、多角形壁部24の開口部24gを閉塞するメインカバー部22aと、突出部26の開口部26aを閉塞するサブカバー部22bとを備えている。メインカバー部22aおよびサブカバー部22bは一体となっており、メインカバー部22aは略円板状に形成され、サブカバー部22bは略三角形の板状に形成されている。

[0039] そして、カバー部材22は、その周方向に分散配置された合計7個の固定ボルトBTにより、ハウジング本体21に強固に固定されている。なお、カバー部材22をハウジング本体21に固定する際に、両者間にガスケット23を挟み込むようにする。

- [0040] 突出部26の第1側壁26cには、ハウジング20の径方向外側に突出するようにして、コネクタ固定部26eが一体に設けられている。そして、コネクタ固定部26eには、基板用コネクタ27が装着されている。ここで、基板用コネクタ27においても、駆動用コネクタ25と同様にハウジング20の軸方向一側に設けられている。
- [0041] 基板用コネクタ27は、プラスチック等の樹脂材料により所定形状に形成され、略平板状に形成された固定板部27aを備えている。固定板部27aは、一对の第1ねじS1によりコネクタ固定部26eに固定されている。なお、固定板部27aとコネクタ固定部26eとの間には、ゴム製のシール部材（図示せず）が設けられている。これにより、基板用コネクタ27の部分からハウジング20の内部に雨水や埃等が進入することが阻止される。
- [0042] また、基板用コネクタ27は、略箱形状に形成された内側接続部（図示せず）および外側接続部27cを備えている。内側接続部は、固定板部27aのコネクタ固定部26e側に設けられ、ハウジング20の内部に配置されている。これに対し、外側接続部27cは、固定板部27aのコネクタ固定部26e側とは反対側に設けられ、ハウジング20の外部に配置されている。なお、基板用コネクタ27の内部には、インサート成形等により複数の導電部材（図示せず）が埋設されている。
- [0043] ここで、基板用コネクタ27の内側接続部には、突出部26の内側の接続用スペースSPにおいて、基板用ワイヤーハーネス45のコントローラ側コネクタ部47が接続される。これに対し、基板用コネクタ27の外側接続部27cには、一端側がコントローラCUに電氣的に接続された基板用電線SE（図2参照）の他端側が、コネクタ接続部（図示せず）を介して接続される。すなわち、基板用電線SEの他端側は、基板用コネクタ27の内部に設けられた導電部材の一端側に電氣的に接続されている。
- [0044] そして、図1および図2に示されるように、ハウジング20の外部に配置されたコネクタブロック25aと、同じくハウジング20の外部に配置された外側接続部27cとは、それぞれハウジング20の軸方向と交差する方向

でかつ同じ方向（図2の上方）を向いている。また、駆動用コネクタ25および基板用コネクタ27は、ハウジング20をその軸方向と交差する方向から見たときに、ハウジング20の軸方向と交差する方向に横一列で並んで近接配置されている。これにより、ブラシレスモータ10に対するU相用、V相用、W相用電線E U、E V、E Wおよび基板用電線S Eの取り回し性を向上させつつ、これらの電線E U、E V、E W、S Eを、駆動用コネクタ25および基板用コネクタ27に対して、それぞれ容易に接続可能となっている。

[0045] さらに、駆動用コネクタ25および基板用コネクタ27は、ハウジング20をその軸方向と交差する方向から見たときに、それぞれロータ42の軸方向寸法の範囲内、つまり回転軸42bの軸方向寸法の範囲内に設けられている（図3参照）。これにより、ブラシレスモータ10の軸方向寸法を詰めて、当該ブラシレスモータ10の小型化を実現している。

[0046] 図2および図3に示されるように、ハウジング本体21の軸方向一側（図3の上側）には、略正六角形の板状に形成されたアルミニウム製のベアリングホルダ43が設けられている。ベアリングホルダ43は、略正六角形に形成された多角形壁部24の径方向内側に配置され、第1ボールベアリングB B 1を保持している。具体的には、第1ボールベアリングB B 1は、ベアリングホルダ43の中央部分に形成された保持筒43aに装着されている。なお、保持筒43aは、ハウジング本体21の軸方向他側（図3の下側）に向けて突出され、かつバスバーユニット50の径方向内側に入り込んでいる。これによっても、ブラシレスモータ10の軸方向寸法が詰められている。

[0047] そして、ベアリングホルダ43は、ハウジング本体21の軸方向一側に、合計6つの第1固定ボルトB 1により強固に固定されている。なお、合計6つの第1固定ボルトB 1は、ベアリングホルダ43の角部近傍に位置するように分散配置され、かつハウジング本体21の軸方向一側から締め付けられている。これにより、ベアリングホルダ43の歪みが効果的に抑えられて第1ボールベアリングB B 1の位置精度が確保される。よって、ロータ42の

スムーズな回転が可能となる。また、第1固定ボルトB 1はハウジング20の内部に設けられるが、仮に締め付けが緩んで外れたとしても、ロータ42側に脱落することがなく、回転部分の損傷が確実に防止される。

[0048] また、ベアリングホルダ43のロータ42側とは反対側で、かつ突出部26の近傍には、略板状に形成されたクリップ固定部43bが設けられている。クリップ固定部43bは、隣り合う第1固定ボルトB 1の間に配置され、かつハウジング20の軸方向一侧（図2の手前側）に突出されている。そして、クリップ固定部43bには、基板用ワイヤーハーネス45に固定されたクリップ部材49が固定されている。

[0049] さらに、ベアリングホルダ43のロータ42側とは反対側で、かつ中央部分には、第1ボールベアリングBB 1が保持筒43aから脱落するのを防止する環状の支持プレート43cが設けられている。具体的には、支持プレート43cは、その径方向内側の部分で第1ボールベアリングBB 1の外輪を押さえている。これにより、第1ボールベアリングBB 1のスムーズな動作が確保される。

[0050] そして、支持プレート43cは、当該支持プレート43cの周方向に等間隔（90度間隔）で配置された合計4つの第2固定ボルトB 2（図2では3つのみ示す）により、ベアリングホルダ43に固定されている。ここで、第2固定ボルトB 2においてもハウジング20の内部に設けられるが、仮に締め付けが緩んで外れたとしても、ロータ42側に脱落することがなく、回転部分の損傷が確実に防止される。

[0051] また、ベアリングホルダ43のロータ42側とは反対側で、かつ第1ボールベアリングBB 1の周囲には、合計4つの支持柱43dが設けられている。これらの支持柱43dは、ハウジング20の軸方向一侧に、それぞれ所定高さで突出されており、その先端部分にはセンサ基板44が固定されている。つまり、合計4つの支持柱43dは、センサ基板44を支持している。

[0052] 具体的には、それぞれの支持柱43dは、第1ボールベアリングBB 1の周囲に等間隔（90度間隔）で配置され、対角線上に配置された一対の支持

柱43dに、一对の第2ねじS2によりセンサ基板44が固定されている。なお、第2ねじS2においてもハウジング20の内部に設けられるが、仮に締め付けが緩んで外れたとしても、ロータ42側に脱落することがなく、回転部分の損傷が確実に防止される。

[0053] 合計4つの支持柱43dに支持されるセンサ基板44は、ハウジング20の軸方向一侧に設けられ、略正方形形状に形成されたプリント基板(PCB)となっている。そして、センサ基板44の中央部分には、磁気抵抗素子からなる回転センサ44aが設けられている。回転センサ44aは、ハウジング20の軸方向において、回転軸42bの軸方向一侧に固定されたセンサマグネット42dに対して、微小隙間を介して対向している(図3参照)。これにより、回転センサ44aは、回転軸42bの回転状態(回転方向や回転速度等)を検出する。

[0054] また、センサ基板44には、基板用ワイヤーハーネス45の基板側コネクタ部48が接続される基板側接続部44bが設けられている。そして、センサ基板44に設けられた基板側接続部44bは、図2に示されるように、突出部26の接続用スペースSPに向けられており、これにより、基板側コネクタ部48を基板側接続部44bに容易に接続することが可能となっている。

[0055] ここで、基板用ワイヤーハーネス45は、センサ基板44と基板用コネクタ27との間に設けられ、当該基板用ワイヤーハーネス45は、ハウジング20の内部において、コントローラCU(図2参照)とセンサ基板44とを電氣的に接続する機能を有する。よって、回転センサ44aの検出信号は、基板用ワイヤーハーネス45および基板用電線SEを介して、コントローラCUに送出される。

[0056] 図3及び図4に示されるように、ステータ41の軸方向一侧に設けられるバスバーユニット50は、軸方向視で略環状に形成されている。バスバーユニット50の径方向内側には、ブラシレスモータ10を組み立てた状態において、保持筒43aが配置されている。よって、バスバーユニット50の径方

向内側には、第1ボールベアリングBB1および回転軸42bの一部も配置されている。

[0057] バスバーユニット50は、軸方向視で略C字形状に形成された合計3つのバスバー51を備えており、これらのバスバー51は、U相、V相およびW相（三相）のコイル41c（図3参照）に対応して、それぞれU相用、V相用およびW相用となっている。なお、3つのバスバー51は、それぞれ同じ形状に形成されている。

[0058] また、バスバーユニット50は、U相用、V相用およびW相用のバスバー51を保持するバスバー支持部52を備えている。バスバー支持部52は、本発明における絶縁体に相当し、プラスチック等の樹脂材料を射出成形することで環状に形成されている。具体的には、図4に示されるように、バスバー支持部52は、3つのバスバー51を、それぞれ周方向に所定量（略30度）ずらした状態で、かつ互いに非接触の状態（短絡させない状態）となるように同軸上で保持している。

[0059] なお、3つのバスバー51は、バスバーユニット50の軸方向において、互いに微小隙間を介して絶縁状態で重ねられている。したがって、それぞれのバスバー51の歪みは、バスバーユニット50の製造上において確実に排除したい事象となっている。言い換えれば、バスバーユニット50の軸方向寸法を詰めて、ブラシレスモータ10全体の小型化を実現するためにも、バスバー51を歪みが生じないように精度良く成形する必要がある。

[0060] それぞれのバスバー51は、該バスバー51の軸方向視で円弧形状に形成された第1円弧部（円弧部）51a及び第2円弧部（円弧部）51bと、第1円弧部51a及び第2円弧部51bのそれぞれの径方向外側に突出された電源接続部51eと、を備えている。

[0061] 詳細には、バスバー51は、該バスバー51の軸方向視で略円弧形状に形成された第1円弧部51aを備えている。第1円弧部51aはバスバー51の殆どの部分を占めている。また、バスバー51は、該バスバー51の軸方向視で略円弧形状に形成された第2円弧部51bを備えている。第2円弧部

5 1 b は、第 1 円弧部 5 1 a と同じ曲率半径となっている。

[0062] 第 1 円弧部 5 1 a の長手方向両側および第 2 円弧部 5 1 b の長手方向一側には、それぞれコイル接続部 5 1 c が一体に設けられている。すなわち、バスバー 5 1 には、合計 3 つのコイル接続部 5 1 c 設けられている。なお、第 1 円弧部 5 1 a に設けられる一対のコイル接続部 5 1 c の間隔は 1 8 0 度間隔となっている。また、第 1 円弧部 5 1 a 長手方向他側のコイル接続部 5 1 c と第 2 円弧部 5 1 b のコイル接続部 5 1 c との間隔は 9 0 度間隔となっている。

[0063] そして、電源接続部 5 1 e の長手方向における先端側の先端部 T p に、U 相用電源ターミナル T U、V 相用電源ターミナル T V および W 相用電源ターミナル T W の先端部 T b が電氣的に接続されるようになっている。

[0064] ここで、本実施の形態の各ターミナル 6 1 と、各ターミナル 6 1 に対応する電源接続部 5 1 e と、の締結部材による接続について詳細に説明する。U 相用電源ターミナル T U (6 1) と電源接続部 5 1 e とが、図 3 に示されるロータ 4 2 の軸方向 R D に重ねられて配置されている。そして、図 5 に示されるように、U 相用電源ターミナル T U (6 1) と電源接続部 5 1 e とは、締結部材である固定用のボルト 2 8 のねじ結合によって電氣的に接続されている。同様に、V 相用電源ターミナル T V (6 1) と電源接続部 5 1 e とが、ロータ 4 2 の軸方向 R D に重ねられて配置されている。そして、図 5 に示されるように、V 相用電源ターミナル T V (6 1) と電源接続部 5 1 e とは、締結部材であるボルト 2 8 のねじ結合によって電氣的に接続されている。また、W 相用電源ターミナル T W (6 1) と電源接続部 5 1 e とが、ロータ 4 2 の軸方向 R D に重ねられて配置されている。そして、図 5 に示されるように、W 相用電源ターミナル T W (6 1) と電源接続部 5 1 e とは、締結部材であるボルト 2 8 のねじ結合によって電氣的に接続されている。

[0065] ここで、それぞれのターミナル 6 1 と電源接続部 5 1 e との接続構造の詳細について、V 相用電源ターミナル T V (6 1) と電源接続部 5 1 e との接続構造を代表例として取り上げて説明する。ただし、U 相用電源ターミナル

TU (61) と電源接続部 51e との接続構造、及びW相用電源ターミナル TW (61) と電源接続部 51e との接続構造についても、V相用電源ターミナル TV (61) と電源接続部 51e との接続構造と同様の構造である。

[0066] 図6に示されるように、V相用電源ターミナル TV (61) と電源接続部 51e との接続構造では、V相用電源ターミナル TV (61) の先端側端部に電源接続部 51e の先端側端部が重ねられており、電源接続部 51e の上方から電源接続部 51e の貫通孔 51i を介して挿入されたボルト 28 と V相用電源ターミナル TV (61) の図8に示されるねじ溝 61e とがねじ結合されている。これにより、V相用電源ターミナル TV (61) と電源接続部 51e とが電氣的に接続されている。

[0067] ここで、図6に示される締結構造においては、V相用電源ターミナル TV (61) 上に電源接続部 51e が配置されており、電源接続部 51e の貫通孔 51i に挿入されたボルト 28 と V相用電源ターミナル TV (61) のねじ溝 61e とがねじ結合されている。具体的には、V相用電源ターミナル TV (61) に図8に示されるねじ孔 61d が形成され、一方、電源接続部 51e にねじ孔 61d より大きな直径の図7に示される貫通孔 51i が形成されている。そして、電源接続部 51e の貫通孔 51i に挿入されたボルト 28 と V相用電源ターミナル TV (61) のねじ溝 61e とがねじ結合され、これにより、V相用電源ターミナル TV (61) と電源接続部 51e とが電氣的に接続されている。

[0068] なお、V相用電源ターミナル TV (61) と電源接続部 51e の関係は、逆であってもよい。すなわち、電源接続部 51e 上にV相用電源ターミナル TV (61) が重ねられていてV相用電源ターミナル TV (61) の上方からV相用電源ターミナル TV (61) の貫通孔を介して挿入されたボルト 28 と電源接続部 51e に形成されたねじ溝とがねじ結合され、これにより、電源接続部 51e とV相用電源ターミナル TV (61) とが電氣的に接続されていてもよい。

[0069] このように本実施の形態のブラシレスモータ 10 では、各ターミナル 61

と、各ターミナル61に対応する電源接続部51eとの接続が、ボルト28を用いたねじ結合によって成されることにより、溶接などの大がかりな設備を用いることなくバスバー51の電源接続部（端子）51eとターミナルユニット（駆動用コネクタ25）の各ターミナル61とを電氣的に接続させることができる。

[0070] なお、各ターミナル61と各ターミナル61に対応する電源接続部51eとの電氣的接続が、ボルト28などの締結部材のねじ結合によって成されることにより、溶接に比べて接続面積を大きく確保することができる。これにより、ターミナル61と電源接続部51eとの接続部に流れる電流の電流密度を低くすることができる。具体的には、自動二輪車などに搭載されるブラシレスモータ10は、流す電流も大きいので、端子の接続部などで部分的に面積が小さく電流密度が高くなると抵抗が大きくなる。これにより、運転時に上記接続部における発熱が大きくなってコイル被膜の耐熱温度を超えてしまうことがあり、あるいは、発熱が大きくなってインサートモールド樹脂に悪影響が出ることも考えられる。したがって、端子の接続部などにおける電流密度は低い方が好ましい。溶接では端子の接続部などにおいて必要十分な接続面積（断面積）を確保することができない可能性もある。

[0071] しかしながら、本実施の形態のブラシレスモータ10では、ターミナル61と電源接続部51eとの電氣的接続が締結部材のねじ結合によって成されることにより、接続部などにおける接続面積を大きく確保することができ、接続部に流れる電流の電流密度を低くすることができる。これにより、運転時に上記接続部における発熱が大きくなってコイル被膜の耐熱温度を超えることを抑制することができ、さらに、発熱が大きいことでインサートモールド樹脂へ悪影響が出ることも抑制することができる。

[0072] また、ターミナル61と電源接続部51eとの電氣的接続が締結部材のねじ結合によって成され、溶接を実施しないことにより、溶接機や画像認識用カメラが不要になり、使用する設備の数を減らすことができる。

[0073] また、本実施の形態のブラシレスモータ10では、ターミナル61と電源

接続部 5 1 e との電氣的接続を締結部材のねじ結合によって行うことで、溶接は実施しないため、ターミナル 6 1 の溶接位置を決めるための工作機械の使用を減らすことができるとともに、溶接のための溶接機の駆動エネルギーを削減することが可能になる。その結果、国連で定められた持続可能な開発目標（SDGs）における特に目標 7 および目標 13 を達成することが可能となる。

[0074] なお、図 6 に示されるように、V 相用電源ターミナル TV（6 1）のねじ溝 6 1 e（図 8 参照）を形成する部分には、バーニング加工とタップ加工とが施されて形成されたバーニング部 6 1 f が設けられている。これにより、ボルト 2 8 と V 相用電源ターミナル TV（6 1）のねじ溝 6 1 e とのねじ結合部における結合力をより高めることができ、ターミナル 6 1 と電源接続部 5 1 e との接続強度も高めることができる。

[0075] また、ターミナル 6 1 と電源接続部 5 1 e との組付けにおいて、V 相用電源ターミナル TV（6 1）の先端側端部と電源接続部 5 1 e の先端側端部とを重ねる際、V 相用電源ターミナル TV（6 1）をハウジング本体 2 1 の外側からハウジング本体 2 1 の内側のバスバーユニット 5 0 に向けて挿入し、V 相用電源ターミナル TV（6 1）の先端側端部と電源接続部 5 1 e の先端側端部とを重ねる。このとき、本実施の形態のブラシレスモータ 1 0 においては、図 7 に示されるように、電源接続部 5 1 e の図 8 に示すターミナル 6 1 と重なる面（対向面 5 1 d）の先端側周縁部 5 1 f（先端部 Tp 側の周縁部）に面取り部 5 1 h が形成されている。

[0076] 一方、ターミナル 6 1 の電源接続部 5 1 e と重なる面（対向面 6 1 a）の先端側周縁部 6 1 b（先端部 Tb 側の周縁部）に面取り部 6 1 c が形成されている。これにより、ターミナル 6 1 と電源接続部 5 1 e との組付け時に、図 3 に示されるロータ 4 2 の軸方向 RD の組付けバラツキによりターミナル 6 1 と電源接続部 5 1 e が乗り上げても、ターミナル 6 1 と電源接続部 5 1 e とを重ねることができる。つまり、電源接続部 5 1 e の対向面 5 1 d の先端側周縁部 5 1 f に面取り部 5 1 h が形成され、ターミナル 6 1 の対向面

61aの先端側周縁部61bに面取り部61cが形成されている。これにより、V相用電源ターミナルTV(61)をハウジング本体21の外側から挿入してV相用電源ターミナルTV(61)の先端部Tb側の端部と電源接続部51eの先端部Tp側の端部とを重ねる際に、電源接続部51eの面取り部51hとV相用電源ターミナルTV(61)の面取り部61cとにより滑らかにターミナル61と電源接続部51eを重ねることができる。したがって、ターミナル61と電源接続部51eが乗り上げてもターミナル61と電源接続部51eとを組付けることが可能になる。

[0077] また、図5に示されるように、各ターミナル61を保持するコネクタブロック(コネクタ)25aがハウジング20(図3参照)の多角形壁部24の外側に設けられている。そして、3本のバスバー51(図4参照)のそれぞれが備える電源接続部51eのうち、第1円弧部51a(図4参照)の周方向ADに隣接して配置された2つの電源接続部51eの間の位置に、コネクタブロック(コネクタ)25aの取付部25bが配置されている。すなわち、図5に示される構造において、周方向ADに隣接して配置された2つの電源接続部51eの間に、コネクタブロック25aに設けられた板状の取付部25bが配置されている。この板状の取付部25bは、ハウジング20の多角形壁部24の外側から内側に挿入されて隣接する2つの電源接続部51eの間に配置される。

[0078] なお、板状の取付部25bは、図9に示されるように、ボルト(他の締結部材)53を介してハウジング20のハウジング本体21にねじ固定されている。詳細には、取付部25bに埋め込まれたインサート部材54にボルト53を通し、このボルト53が、ハウジング本体21に形成されたねじ溝21gにねじ結合されている。つまり、コネクタブロック25aは、板状の取付部25bを介してボルト53によりハウジング本体21にねじ結合されている。

[0079] このように周方向ADに隣接して配置された2つの電源接続部51eの間にターミナルユニットのコネクタブロック25aの取付部25bが配置され

ていることにより、効率良くスペースを活用してターミナルユニットをハウジング本体 21 に取り付けることができる。

[0080] 本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。上記実施の形態においては、バスバーユニット 50 を備えたブラシレスモータ 10 を、電動の自動二輪車などの駆動源に適用したものを示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、電動の車椅子や電動の手押し車等の小型のモビリティの駆動源や、アームロボットの関節等の駆動源、さらにはパワーステアリング装置の駆動源にも適用することができる。

[0081] また、上記実施の形態では、ターミナル 61 にバーニング加工が施されてバーニング部が形成されている場合を説明したが、ターミナル 61 の厚さが厚く、ねじ溝 61 e を形成する部分の長さを十分に確保可能な場合には、バーニング加工は施されていない場合でもよい。

[0082] その他、上記実施の形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、設置箇所等は、本発明を達成できるものであれば任意であり、上記実施の形態に限定されない。

符号の説明

[0083] 10：ブラシレスモータ（モータ装置）、20：ハウジング、21：ハウジング本体、21a：底壁部、21b：軸受装着部、21c：シール装着部、21d：固定脚、21e：筒状壁部、21f：冷却フィン、21g：ねじ溝、22：カバー部材、22a：メインカバー部、22b：サブカバー部、23：ガスケット、24：多角形壁部、24a：第1辺部、24b：第2辺部、24c：第3辺部、24d：第4辺部、24e：第5辺部、24f：第6辺部、24g：開口部、25：駆動用コネクタ（ターミナルユニット）、25a：コネクタブロック（コネクタ）、25b：取付部、26：突出部、26a：開口部、26b：底壁、26c：第1側壁、26d：第2側壁、26e：コネクタ固定部、27：基板用コネクタ、27a：固定板部、27c：外側接続部、28：ボルト（締結部材）、40：モータユニット、41：

ステータ, 41a : ステータコア, 41b : インシュレータ, 41c : コイル, 42 : ロータ, 42a : ロータ本体, 42b : 回転軸, 42c : マグネット, 42d : センサマグネット, 43 : ベアリングホルダ, 43a : 保持筒, 43b : クリップ固定部, 43c : 支持プレート, 43d : 支持柱, 44 : センサ基板, 44a : 回転センサ, 44b : 基板側接続部, 45 : 基板用ワイヤーハーネス, 47 : コントローラ側コネクタ部, 48 : 基板側コネクタ部, 49 : クリップ部材, 50 : バスバーユニット, 51 : バスバー, 51a : 第1円弧部, 51b : 第2円弧部, 51c : コイル接続部, 51d : 対向面, 51e : 電源接続部(端子), 51f : 先端側周縁部, 51h : 面取り部, 51i : 貫通孔, 52 : バスバー支持部, 53 : ボルト(他の締結部材), 54 : インサート部材, 61 : ターミナル, 61a : 対向面, 61b : 先端側周縁部, 61c : 面取り部, 61d : ねじ孔, 61e : ねじ溝, 61f : バーニング部, AD : 周方向, B1 : 第1固定ボルト, B2 : 第2固定ボルト, BB1 : 第1ボールベアリング, BB2 : 第2ボールベアリング, BT : 固定ボルト, CU : コントローラ, EU : U相用電線, EV : V相用電線, EW : W相用電線, LS : リップシール, RD : 軸方向, S1 : 第1ねじ, S2 : 第2ねじ, SD : 軸方向, SE : 基板用電線, SM : シール部材, SP : 接続用スペース, Tb : 先端部, Tp : 先端部, Tt : 基端部, TU : U相用電源ターミナル, TV : V相用電源ターミナル, TW : W相用電源ターミナル

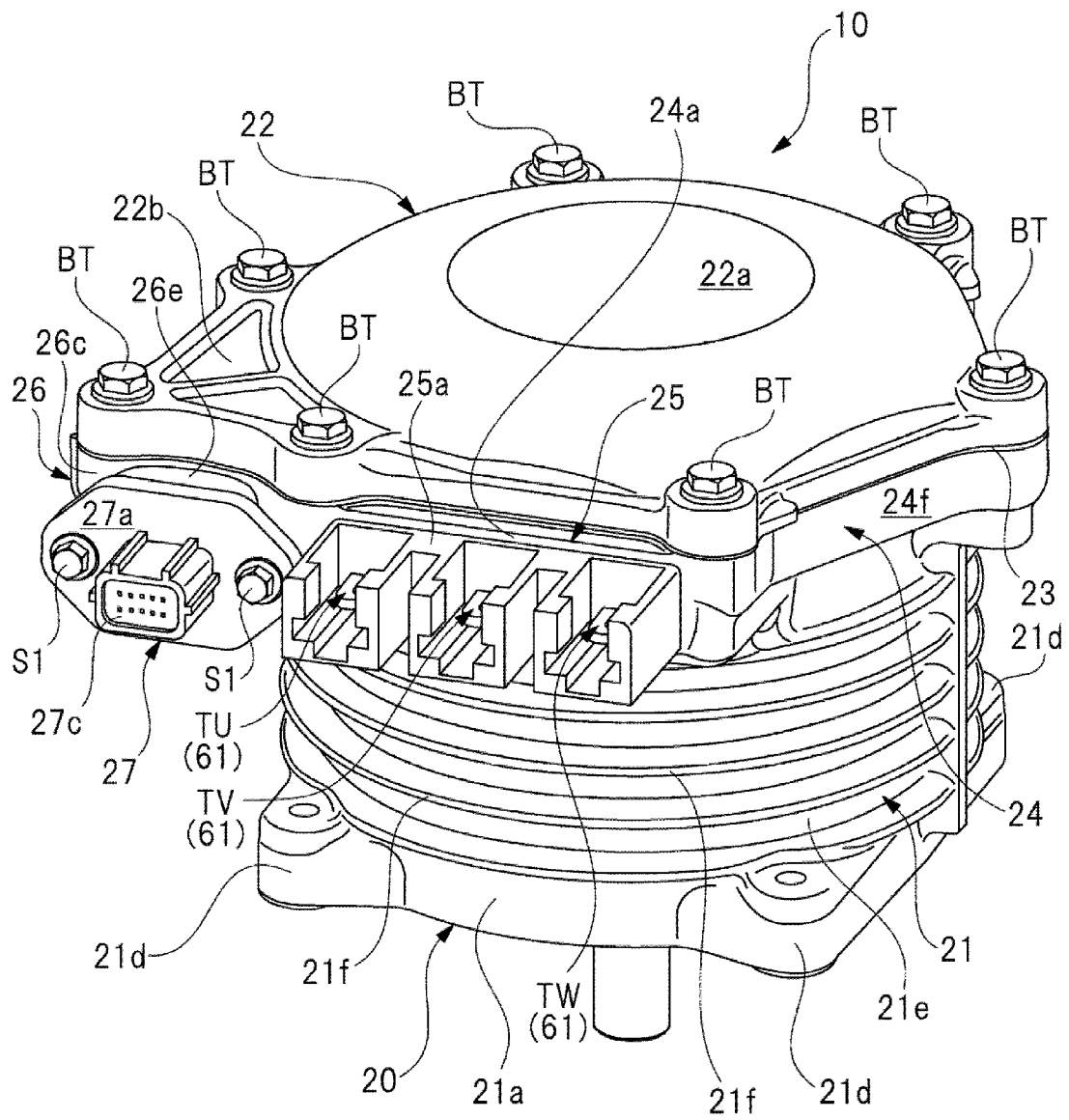
請求の範囲

- [請求項1] ハウジングに收容され、コイルが巻装されたステータと、
前記ステータに対して回転するロータと、
前記ステータの軸方向一侧に設けられ、複数のバスバーを備えたバスバーユニットと、
前記コイルに駆動電流を供給するターミナルと、
を有するモータ装置であって、
前記バスバーは、
円弧形状に形成された円弧部と、
前記円弧部の径方向外側に突出された電源接続部と、
を備え、
前記ターミナルは、前記ハウジングの内側と外側とに跨って配置され、
前記電源接続部と前記ターミナルは、前記ロータの軸方向に重ねられて配置され、かつ締結部材によって電氣的に接続されていることを特徴とするモータ装置。
- [請求項2] 前記電源接続部の前記ターミナルと重なる面の先端側周縁部に面取り部が形成され、
前記ターミナルの前記電源接続部と重なる面の先端側周縁部に面取り部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のモータ装置。
- [請求項3] 前記ターミナルにねじ孔が形成され、
前記電源接続部に前記ねじ孔より大きな直径の貫通孔が形成され、
前記貫通孔に通した固定用のボルトと前記ねじ孔に形成されたねじ溝とがねじ結合されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のモータ装置。
- [請求項4] 前記ターミナルを保持するコネクタが前記ハウジングの外側に設けられ、

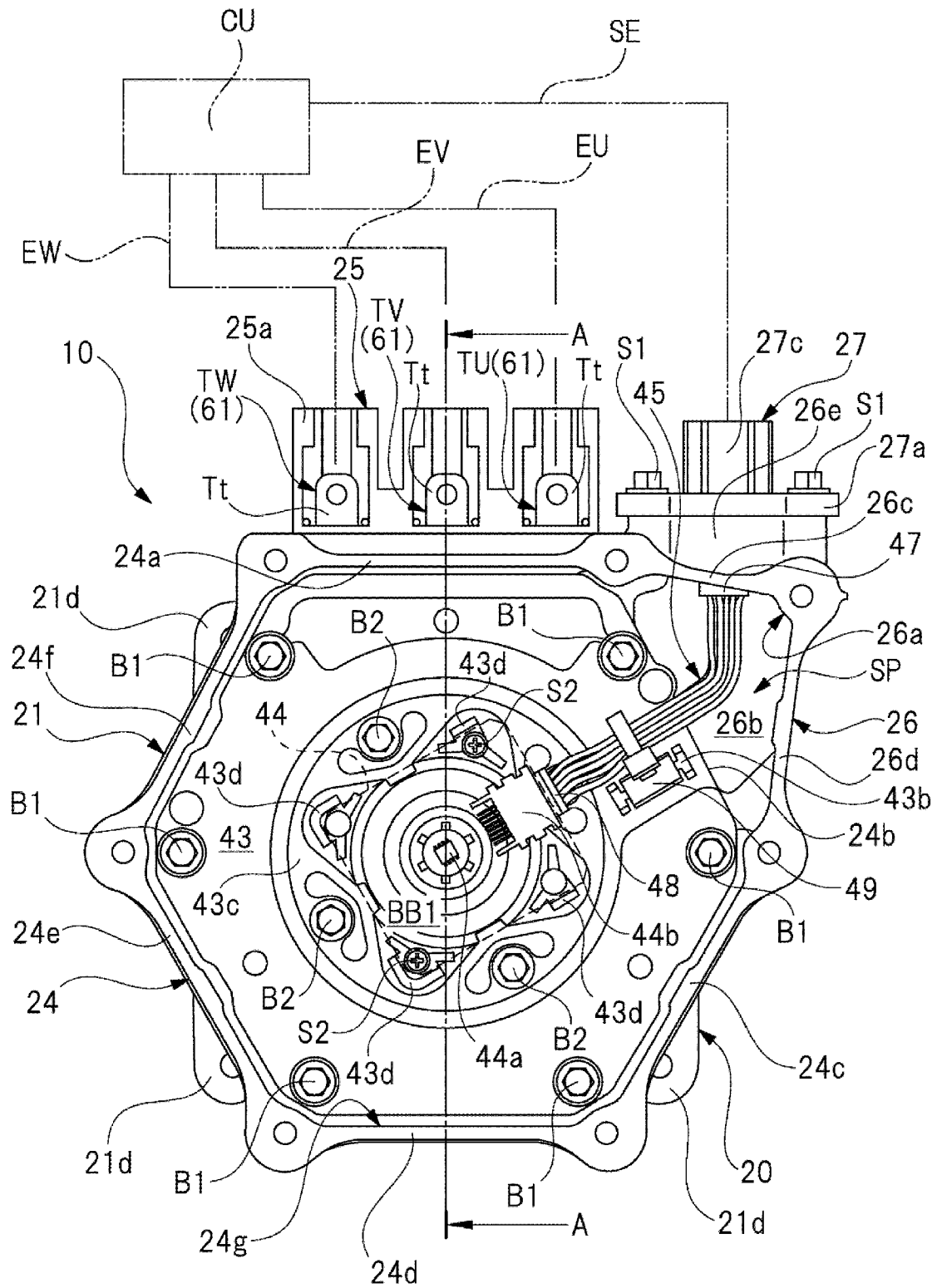
前記複数のバスバーのそれぞれが備える前記電源接続部のうち、前記円弧部の周方向に隣接して配置された２つの前記電源接続部の間に、前記コネクタの取付部が配置され、

前記取付部は、他の締結部材を介して前記ハウジングに固定されていることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載のモータ装置。

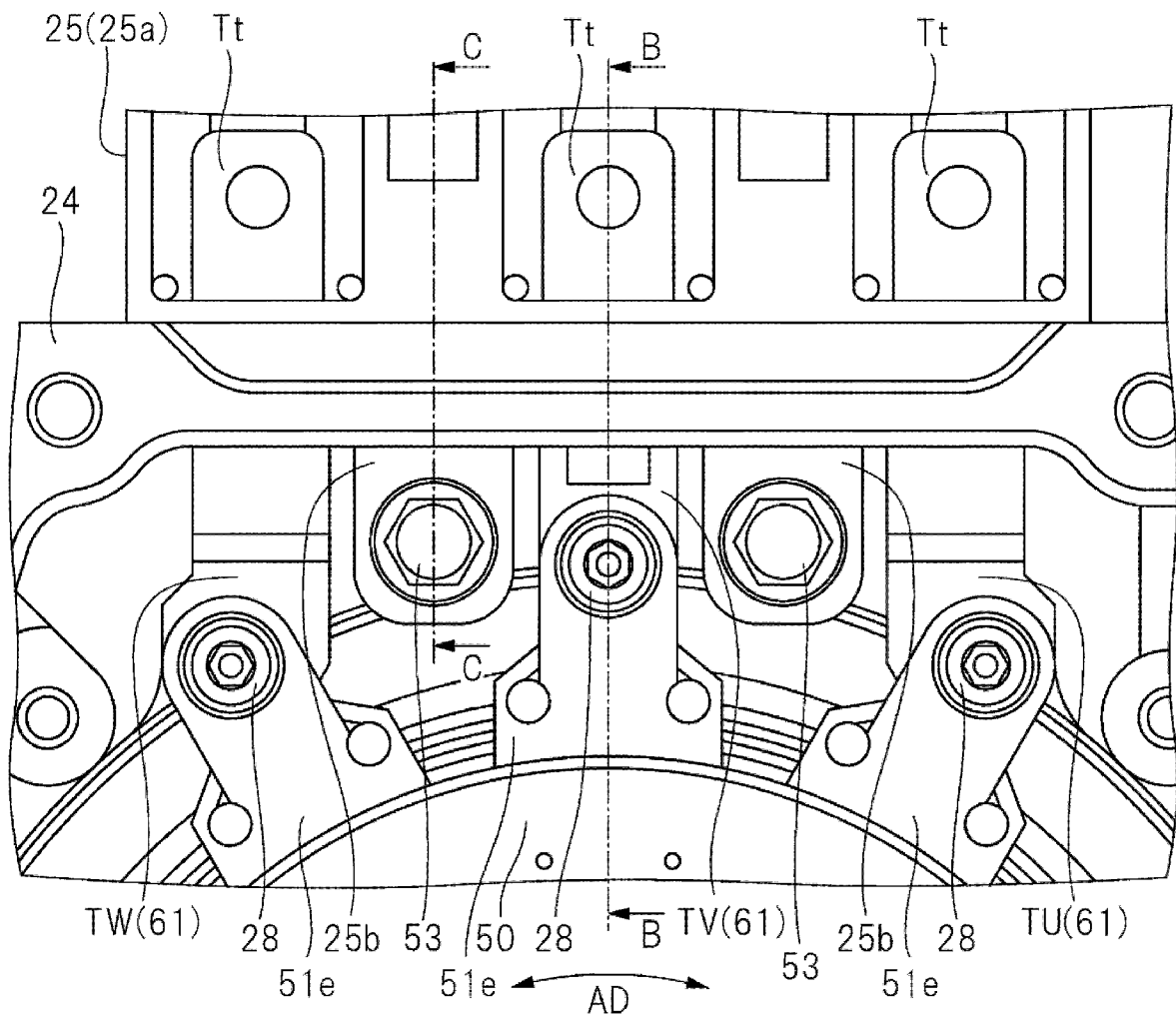
[図1]



[図2]

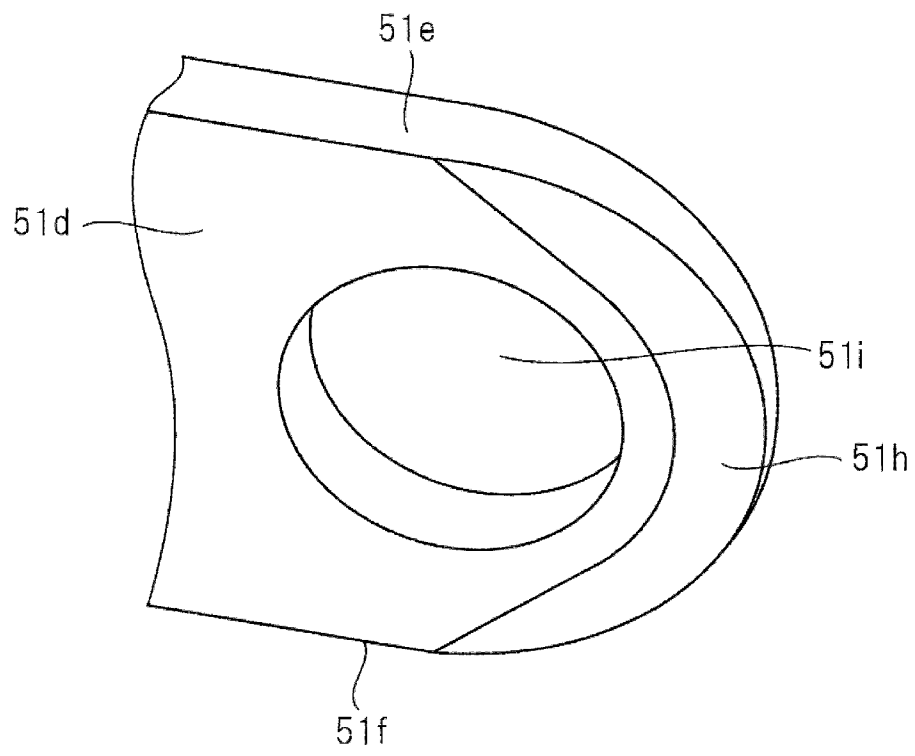


[図5]

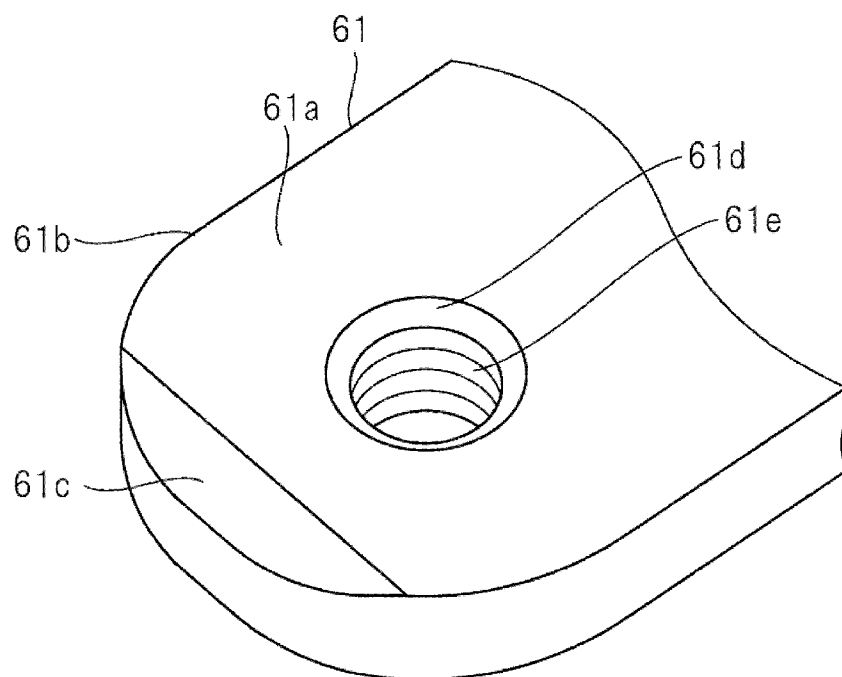


- 28 : ボルト(締結部材)
 50 : バスバーユニット
 51e : 電源接続部
 61 : ターミナル

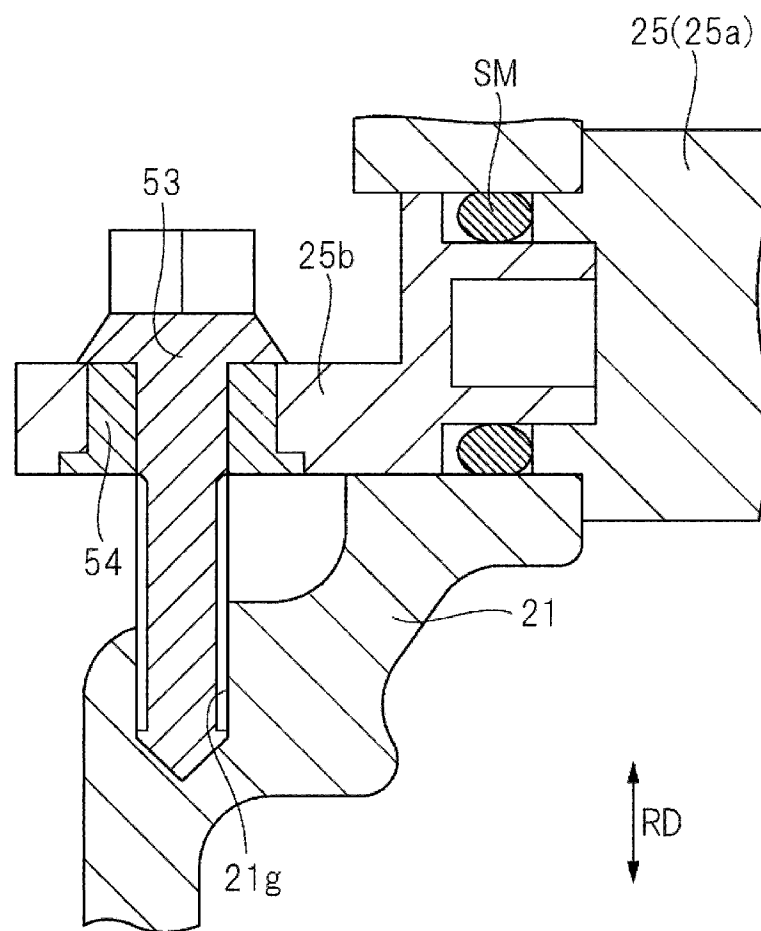
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 3/04**(2006.01)i; **H02K 3/46**(2006.01)i; **H02K 5/22**(2006.01)i

FI: H02K3/04 J; H02K5/22; H02K3/46 C

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)

H02K3/04; H02K3/46; H02K5/22

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2009-124902 A (HITACHI, LTD.) 04 June 2009 (2009-06-04) paragraphs [0024]-[0038], [0048]-[0051], fig. 1, 2	1-4
Y	JP 2013-46498 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) 04 March 2013 (2013-03-04) paragraphs [0051], [0052], fig. 1, 22	1-4
Y	JP 2021-87322 A (AISIN AW CO., LTD.) 03 June 2021 (2021-06-03) paragraphs [0027], [0037], fig. 1-4	3-4
Y	JP 2014-116259 A (SUZUKI KABUSHIKI KAISHA) 26 June 2014 (2014-06-26) fig. 1, 2	4
Y	JP 2019-187079 A (DENSO CORP.) 24 October 2019 (2019-10-24) fig. 3, 4	4
A	JP 2015-142429 A (NSK LTD.) 03 August 2015 (2015-08-03) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2003-134725 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) 09 May 2003 (2003-05-09) fig. 33	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 August 2022

Date of mailing of the international search report

16 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025477**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-170241 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 06 September 2012 (2012-09-06) fig. 7	4
A	JP 2006-353017 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 28 December 2006 (2006-12-28) fig. 5	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/025477

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-124902	A	04 June 2009	US 2009/0127948 A1 paragraphs [0036]-[0054], [0064]-[0067], fig. 1, 2 EP 2061133 A2 CN 101436796 A	
JP	2013-46498	A	04 March 2013	US 2013/0049501 A1 paragraphs [0100], [0101], fig. 1, 22 EP 2562915 A2 CN 102957250 A	
JP	2021-87322	A	03 June 2021	(Family: none)	
JP	2014-116259	A	26 June 2014	(Family: none)	
JP	2019-187079	A	24 October 2019	US 2019/0312491 A1 fig. 3, 4 DE 102019204986 A1 CN 110365169 A	
JP	2015-142429	A	03 August 2015	(Family: none)	
JP	2003-134725	A	09 May 2003	(Family: none)	
JP	2012-170241	A	06 September 2012	CN 102638123 A	
JP	2006-353017	A	28 December 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/04(2006.01)i; H02K 3/46(2006.01)i; H02K 5/22(2006.01)i FI: H02K3/04 J; H02K5/22; H02K3/46 C		
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）） H02K3/04; H02K3/46; H02K5/22		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 2009-124902 A（株式会社日立製作所）04.06.2009（2009-06-04） 段落0024-0038，段落0048-0051，図1-2	1-4
Y	JP 2013-46498 A（住友電装株式会社）04.03.2013（2013-03-04） 段落0051-0052，図1，図22	1-4
Y	JP 2021-87322 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）03.06.2021（2021-06-03） 段落0027，段落0037，図1-4	3-4
Y	JP 2014-116259 A（スズキ株式会社）26.06.2014（2014-06-26） 図1-2	4
Y	JP 2019-187079 A（株式会社デンソー）24.10.2019（2019-10-24） 図3-4	4
A	JP 2015-142429 A（日本精工株式会社）03.08.2015（2015-08-03） 全文，全図	1-4
A	JP 2003-134725 A（住友電装株式会社）09.05.2003（2003-05-09） 図33	1-4
☒ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 01.08.2022		国際調査報告の発送日 16.08.2022
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） 津久井 道夫 3V 5781 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 2012-170241 A (本田技研工業株式会社) 06.09.2012 (2012 - 09 - 06) 図 7	4
A	JP 2006-353017 A (トヨタ自動車株式会社) 28.12.2006 (2006 - 12 - 28) 図 5	4

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/JP2022/025477

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-124902	A	04.06.2009	US 2009/0127948 A1 段落 0 0 3 6 - 0 0 5 4, 段落 0 0 6 4 - 0 0 6 7, 図 1 - 2 EP 2061133 A2 CN 101436796 A	
JP	2013-46498	A	04.03.2013	US 2013/0049501 A1 段落 0 1 0 0 - 0 1 0 1, 図 1, 図 2 2 EP 2562915 A2 CN 102957250 A	
JP	2021-87322	A	03.06.2021	(ファミリーなし)	
JP	2014-116259	A	26.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2019-187079	A	24.10.2019	US 2019/0312491 A1 図 3 - 4 DE 102019204986 A1 CN 110365169 A	
JP	2015-142429	A	03.08.2015	(ファミリーなし)	
JP	2003-134725	A	09.05.2003	(ファミリーなし)	
JP	2012-170241	A	06.09.2012	CN 102638123 A	
JP	2006-353017	A	28.12.2006	(ファミリーなし)	