

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月8日(08.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/203296 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 5/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011983

(22) 国際出願日: 2020年3月18日(18.03.2020)

(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 2019-069031 2019年3月29日(29.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社富士通ゼネラル (FUJITSU GENERAL LIMITED) [JP/JP]; 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 Kanagawa (JP).

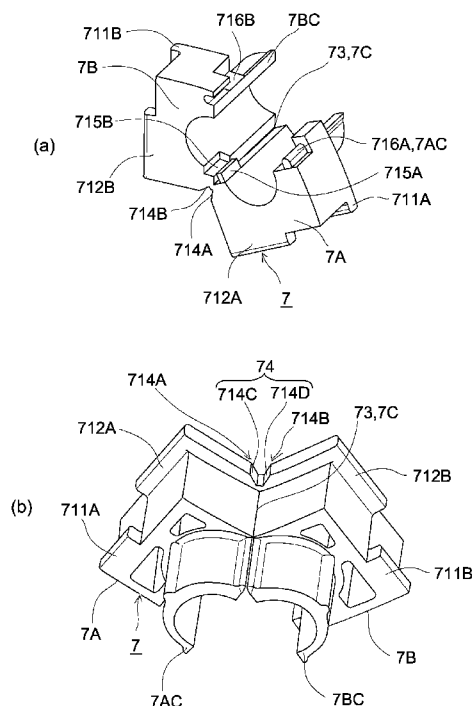
(72) 発明者: 松岡 忠雄 (MATSUOKA, Tadao); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 小嶋 智則 (KOJIMA, Tomonori); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).

ラル内 Kanagawa (JP). 山田 雅樹 (YAMADA, Masaki); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 田邊 洋一 (TANABE, Yoichi); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 松井 庸佑 (MATSUI, Yosuke); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 守屋 颯馬 (MORIYA, Soma); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). パッタラワディー パーオプトン (PATTHARAWADEE, Phaobthong); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大森 純一 (OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M 赤坂ビル2F Tokyo (JP).

(54) Title: ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機



(57) Abstract: [Problem] To provide an electric motor comprising a bushing which can prevent damage to a hinge (part). [Solution] An electric motor 1 comprising: a stator 2 which comprises a stator core 21 and a winding 23; a motor outer casing 6 which covers said stator; a circuit board which is positioned inside the motor outer casing; and a bushing 7 which is attached to the motor outer casing and holds a wire running from the circuit board to an outer part of a housing. The bushing has: a first holding piece 7A; a second holding piece 7B; and a hinge part 73 which links respective end parts 7C of the first holding piece and the second holding piece to each other, and which opens and closes in a direction along which the respective other end parts 7AC, 7BC of the first holding piece and the second holding piece are separated or brought close together. An angle restricting part 74, which restricts an angle to which the hinge part opens, is provided to both the first holding piece and the second holding piece.

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】 ヒンジ(部)の破損を防止することができるブッシングを備えた電動機を提供する。 【解決手段】 電動機1は、固定子鉄心21と巻線23とを備えた固定子2と、同固定子を覆うモータ外郭6と、上記モータ外郭内に配置される回路基板と、上記モータ外郭に取り付けられ、上記回路基板から上記筐体の外部へ引き出される配線を保持するブッシング7と、を備える。上記ブッシングは、第1保持片7Aと、第2保持片7Bと、上記第1保持片および上記第2保持片の一端部7C同士を連結し、上記第1保持片および上記第2保持片の他端部7AC、7BC同士を近接または離間させる方向に開閉するヒンジ部73とを有する。上記第1保持片および上記第2保持片のそれぞれには、上記ヒンジ部の開く角度を規制する角度規制部74が設けられる。

明 細 書

発明の名称 : 電動機

技術分野

[0001] 本発明は、制御用回路基板の配線を通すブッシングを備えた電動機に関する。

背景技術

[0002] 従来の電動機には、回転磁界を発生させる固定子の内側に、永久磁石を有する回転子を回転可能に配置したインナーロータ型の永久磁石電動機が知られている。この永久磁石電動機は、例えば、空気調和機に搭載する送風ファンの回転駆動用として用いられる。

[0003] この種の永久磁石電動機において、制御用の回路基板を内部に有し、この回路基板に接続された配線が、ブッシングを介して外部へ引き出されるものが公知である。

この種のブッシングとして、一对の保持片である第1の保持片と第2の保持片とに分割しつつ、連結部を介してこれらを連結させたものが存在する（例えば、特許文献1参照）

[0004] ブッシングが2つの保持片に分割されることによって、配線をブッシングに通す作業が容易になる。また、2つの保持片が連結部を介して連結されることによって、2つの保持片がバラバラにならず組立性が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-138551号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 組立性を考慮すると、連結部としてヒンジが概して使用される。この場合、ヒンジが過剰に開いてしまうと、ヒンジに負荷がかかることでヒンジが壊れ、ブッシングが破損してしまうおそれがあった。この破損を防止すること

が望まれていた。

[0007] そこで、本発明は、ヒンジ（部）の破損を防止することができるブッシングを備えた電動機を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の電動機の一態様は、固定子鉄心と巻線とを備えたステータと、同ステータを覆うモータ外郭と、上記モータ外郭内に配置される回路基板と、上記モータ外郭に取り付けられ、上記回路基板から上記モータ外郭の外部へ引き出される配線を保持するブッシングと、を備える。

上記ブッシングは、第１保持片と、第２保持片と、ヒンジ部とを有する。上記ヒンジ部は、上記第１保持片の一端部と上記第２保持片の一端部同士を連結するとともに、上記第１保持片の他端部と上記第２保持片の他端部同士を近接または離間させる方向に開閉する。上記第１保持片および上記第２保持片のそれぞれには、上記ヒンジ部の開く角度を規制する角度規制部が設けられる。

[0009] 本発明によれば、電動機のブッシングにおけるヒンジの破損を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明に係る永久磁石電動機の回転子の斜視図である。

[図2]本発明に係る永久磁石電動機の回転子、シャフトおよび第２軸受の斜視図である。

[図3]図２の回転子がモータ外郭に組み合わされた後の状態を示す斜視図である。

[図4]本発明に係る永久磁石電動機を示す横断面図である。

[図5]本発明に係るブッシングを収容するための、モータ外郭の収容溝を示した拡大斜視図（a）および拡大平面図（b）である。

[図6]本発明の一実施形態に係るブッシングが閉じた状態の正面側斜視図である。

[図7]図６のブッシングが開いた状態の背面側斜視図（a）および正面側斜視

図（b）である。

[図8]本発明の一実施形態に係るブッシングが開いた状態の背面図（a）、および本発明の他の第1実施形態に係るブッシングが開いた状態の背面図（b）である。

[図9]本発明の他の第2実施形態に係るブッシングが開いた状態の背面図（a）および閉じた状態の背面図（b）である。

[図10]図6のブッシングが図3のモータ外郭に取り付けられる前の状態を示す斜視図（a）であり、取り付けられた後の状態を示す斜視図（b）である。

[図11]図6のブッシングが図5の収容溝に収容された後の状態を示す拡大斜視図（a）、および、拡大平面図（b）である。

[図12]本発明に係る永久磁石電動機の斜視図である。

[図13]本発明に係る永久磁石電動機の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。但し、図面は模式的なものであり、現実のものとは異なり得ることに留意すべきである。したがって、具体的な構成部品については以下の説明を参酌して判断すべきものである。

[0012] また、以下に示す実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

[0013] 以下に、本発明の一実施形態に係る電動機について説明する。

[0014] <電動機の全体構成>

図1乃至図13は、本実施形態における電動機1の構成を説明する図である。これらの図に示すように、この永久磁石電動機1は、例えば、ブラシレ

スDCモータである。この電動機1は、図示しないが、例えば空気調和機の室外機に搭載される送風ファンを回転駆動するために用いられる。

[0015] 以下では、回転磁界を発生する固定子2の内部に、永久磁石31を有する回転子3を回転可能に配置したインナーロータ型の永久磁石電動機1を例に説明する。本実施形態における永久磁石電動機1は、固定子（ステータ）2と、回転子（ロータ）3と、モータ外郭（筐体）6を備えている。

[0016] <固定子と回転子とモータ外郭>

図3、図4、および図13に示すように、固定子2は、円筒形状のヨーク部とヨーク部から内径側に延びる複数のティース部を有した固定子鉄心21と、インシュレータ22を介してティース部に巻回された巻線23を備えている。この固定子2は、固定子鉄心21の内周面を除いて、樹脂で形成されたモータ外郭6で覆われている。すなわち、モータ外郭6は固定子鉄心21と巻線23とを備えた固定子2（ステータ）を覆っている。なお、モータ外郭6は、鋼板やアルミニウムなどの金属で形成されていてもよい。

[0017] 図5および図10に示すように、モータ外郭6には、電動機1の反出力側の端部に、後述するブッシング7が取り付けられる溝部64が形成されている。この溝部64（およびブッシング7の第2フランジ部712）の形状は、ブッシング7をモータ外郭6に取り付け（保持）できる形状であれば如何なるものでもよい。本実施形態では、溝部64は、モータ外郭6の中心軸Oの方向（以下、中心軸方向）の出力側に底部を有し、径方向に貫通した、矩形形状に近い切り欠きである。

[0018] 溝部64には、後述するブッシング7の第2フランジ部712が当接する壁部641が設けられており、これによりブッシング7の径方向への移動を規制している。溝部64は、図5（b）に示されるように、中心軸方向から見て、外径側に向けて凸型の形状となっている。

モータ外郭6の溝部64の底部には、後述する第2フランジ部712の切り欠き部714からの水や塵埃の侵入を防ぐために、切り欠き部714を径方向に覆う防水壁部643が設けられている。また、防水壁部643は、壁

部 6 4 1 と同様に、後述するブッシング 7 の第 2 フランジ部 7 1 2 が当接し、ブッシング 7 の径方向への移動を規制している。

さらに溝部 6 4 には、後述する第 2 フランジ部 7 1 2 の角度規制部 7 4 が位置する有底の穴部 6 4 2（逃げ部）が設けられている。この穴部 6 4 2 は、中心軸方向から見て矩形形状である。

[0019] 回転子 3 は、固定子 2 の固定子鉄心 2 1 の内周側に所定の空隙（ギャップ）を持って回転自在に配置されている。この回転子 3 は、図 2 や図 1 3 に示すように、固定子鉄心 2 1 に対向する外周面に環状に永久磁石 3 1 を配置した表面磁石型である。永久磁石 3 1 は、外周側鉄心 3 2、絶縁部材 3 3 および内周側鉄心 3 4 を介してシャフト 3 5 の周りに固定されている。このシャフト 3 5 は、第 1 軸受 4 1 および第 2 軸受 4 2 によって支持され、第 1 軸受 4 1 が第 1 ブラケット 5 1 に、第 2 軸受 4 2 が第 2 ブラケット 5 2 にそれぞれ支持されることで、回転子 3 が回転自在に支持されている。

[0020] <軸受とブラケット>

図 1 3 に示すように、第 1 軸受 4 1 は、回転子 3 のシャフト 3 5 の一端側（出力側）を回転自在に支持している。第 2 軸受 4 2 は、回転子 3 のシャフト 3 5 の他端側（反出力側）を回転自在に支持している。第 1 軸受および第 2 軸受 4 2 は、例えば、ボールベアリングが用いられる。

[0021] 第 1 ブラケット 5 1 は、金属製（鋼板やアルミニウムなど）であり、モータ外郭 6 の中心軸方向の一端側、すなわちシャフト 3 5 の出力側に配置されている。第 1 ブラケット 5 1 は、モータ外郭 6 の成形時にインサート成形され、モータ外郭 6 と一体になっている。

第 2 ブラケット 5 2 は、金属製（鋼板やアルミニウムなど）であり、図 1 2 および図 1 3 に示すように、モータ外郭 6 の中心軸方向の他端側、すなわちシャフト 3 5 の反出力側に固定されている。この第 2 ブラケット 5 2 は、概ね円板形状に形成されており、モータ外郭 6 の中心軸方向の端面に当接する外縁部 5 2 0 を有し、この外縁部 5 2 0 がモータ外郭 6 の外縁部にねじ留めされている。また、第 2 ブラケット 5 2 の中央部には、内面側（出力側）

に第2軸受42を収容するための第2軸受収容部522が形成されている。

[0022] また、第2ブラケット52は、その反出力側に、外方（反出力側）へ向けて立設した放熱フィン523を備え、伝熱部材81を介して電動機1を制御するための回路基板82と接触している。すなわち、第2ブラケット52は、回路基板82（特に、回路基板82に搭載された電子部品821）からの熱を電動機1の外部へ放熱するヒートシンクとしても機能している。

[0023] <回転子3の絶縁構造>

以上のように構成された永久磁石電動機1では、第1軸受や第2軸受42に電食が生じないようにするため、図1に示すように、回転子3の一部に絶縁部材33を備えている。以下、回転子3の絶縁構造について簡単に説明する。

[0024] 回転子3は、図1乃至図4に示すように、外径側から内径側に向かって、永久磁石31と、外周側鉄心32と、絶縁部材（連結部）33と、内周側鉄心34と、シャフト35を備えている。

[0025] 永久磁石31は、図2および図4に示すように、N極とS極が周方向に等間隔に交互に現れるように複数（例えば8または10個）の永久磁石片311で環状に形成されている。なお、永久磁石31は、磁石粉末を樹脂で固めることで環状に形成されたプラスチックマグネットを用いてもよい。

[0026] 外周側鉄心32は、図1乃至図4に示すように、環状に形成されており、永久磁石31の内径側に位置している。外周側鉄心32には、永久磁石31の位置決めをするために、外周面から外径側に突出する複数（例えば円周方向に10個）の外周側突起322を備えている。例えば、外周側突起322は、中心軸方向において、外周側鉄心32の一端から他端まで延びるように形成される。

[0027] 内周側鉄心34は、図1乃至図4に示すように、環状に形成されており、外周側鉄心32の内径側に位置している。また、内周側鉄心34の中心には、中心軸方向に貫通する貫通穴343を備えている。シャフト35は、内周側鉄心34が備える貫通穴343に圧入やカシメなどによって固着されてい

る。なお、内周側鉄心 3 4 は、この貫通穴 3 4 3 と内周側鉄心 3 4 の外周面との間に、重量を軽くするための肉抜き用の複数の貫通穴 3 4 2 を備えてもよい。これらの複数の貫通穴 3 4 2 は、中心軸方向から見て、貫通穴 3 4 2 が形成された内周側鉄心 3 4 の形状がスポーク状になるように、円周方向に等間隔に配置されている。

[0028] 絶縁部材 3 3 は、P B T（ポリブチレンテレフタレート）や P E T（ポリエチレンテレフタレート）などの誘電体の樹脂で形成されており、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 4 の間に位置している。絶縁部材 3 3 は、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 4 の間に樹脂が充填されるインサート成形により、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 4 と一体に成形されている。この絶縁部材 3 3 は、外周側鉄心 3 2 と内周側鉄心 3 4 の間の静電容量（固定子 2 の巻線 2 3 とシャフト 3 5 の間の静電容量の一部）を小さくしており、第 1 軸受 4 1 および第 2 軸受 4 2 の内輪側の電位を下げることで内輪側と外輪側の電位差が小さくなるように調整されており、これによって軸受の電食を防止している。

[0029] <本発明に係るブッシングの構造、作用および効果>

電動機 1 は、モータ外郭 6 の内部から配線を通すためのブッシング 7 を備える。詳細には、図 1 3 に示されるように、電動機 1 は、モータ外郭 6 と、モータ外郭 6 内に配置される回路基板 8 2 とを備える。回路基板 8 2 は、中心軸方向において、回転子 3 と第 2 軸受 4 2 の間となる位置に配置されている。図 1 0 に示されるように、ブッシング 7 は、モータ外郭 6 に取り付けられており、不図示の回路基板 8 2 からモータ外郭 6 の外部へ引き出される不図示の配線を保持する。

[0030] 図 6 乃至図 8 は、本実施形態におけるブッシング 7 の構造を説明する図である。

ブッシング 7 は、上述したモータ外郭 6 の溝部 6 4 に取り付けられる取付部 7 1 と、配線を通される配線通し部 7 2 とを備える。配線通し部 7 2 は円筒状であり、内部に配線が通される。取付部 7 1 は直方体状であり、配線通し部 7 2 と一体となり図 6 の X 軸方向に配線が通るようになっている。なお

、取付部 7 1 や配線通し部 7 2 は、上述の形状に限定されない。

[0031] 配線通し部 7 2 は、円筒状の外周面に複数の凸部 7 2 1 を有する。これにより、配線通し部 7 2 の強度が高められている。本実施形態では、複数の凸部 7 2 1 は、一例として周方向に等間隔に 4 つ設けられている。

取付部 7 1 は、配線通し部 7 2 の円筒軸に沿った複数の有底の肉抜き溝部 7 1 3 が形成されてもよい。本実施形態では、肉抜き溝部 7 1 3 は、円筒状の配線通し部 7 2 の外周面に設けられた各凸部 7 2 1 とは X 軸方向で重ならない位置に、一側面が円弧状に湾曲した略三角柱状の穴が 4 つ設けられている。

[0032] 取付部 7 1 の外面側（図 6 の X 軸正方向側）の上部（図 6 の Z 軸正方向側）には、図 1 1 に示されるように、Y 軸方向に延びた第 1 フランジ部 7 1 1 が設けられる。第 1 フランジ部 7 1 1 は、モータ外郭 6 の外周面における上端部と協働して、ブッシング 7 の径方向への移動を規制し、かつ、ブッシング 7 をモータ外郭 6 に固定する（図 6 乃至図 1 1 参照）。

取付部 7 1 の内面側（図 6 の X 軸負方向側）の下部（図 6 の Z 軸負方向側）には、図 1 1 に示されるように、Y 軸および Z 軸（中心軸 O）方向に延びた第 2 フランジ部 7 1 2 が設けられる。第 2 フランジ部 7 1 2 は、モータ外郭 6 の溝部 6 4 に設けられた壁部 6 4 1 や防水壁部 6 4 3 と協働して、ブッシング 7 の径方向への移動を規制し、かつ、ブッシング 7 をモータ外郭 6 に固定する（図 6 乃至図 1 1 参照）。

本実施形態では、第 1 フランジ部 7 1 1 の Z 軸負方向側の端部と、第 2 フランジ部 7 1 2 の Z 軸正方向側の端部は、X 軸方向から見て同じ高さ（Z 軸方向の同じ位置）にある。

なお、第 1 フランジ部 7 1 1 や第 2 フランジ部 7 1 2 は、モータ外郭 6 に対するブッシング 7 の移動を規制できるものであればよく、上述の形状に限定されない。

[0033] ブッシング 7 は、Y 軸方向（図 6 参照）の中央部において、図 7 に示されるように、ブッシング 7 の上部（Z 軸正方向側）から、第 1 保持片 7 A およ

び第2保持片7Bに分割されるとともに、第1保持片7Aおよび第2保持片7Bは、ブッシング7の下部（Z軸負方向側）に設けられたヒンジ部73を介して一体的に連結されている。したがって、上述した第1フランジ部711および第2フランジ部712は、第1保持片7Aおよび第2保持片7Bに其々形成されている（図7参照）。

[0034] ブッシング7は、第1保持片7Aと、第2保持片7Bと、ヒンジ部73とを有する。ヒンジ部73は、第1保持片7AのZ軸方向（図6参照）における一端部7Cと第2保持片7BのZ軸方向における一端部7Cとを連結し、第1保持片7AのZ軸方向における他端部7ACと第2保持片7BのZ軸方向における他端部7BCとを近接または離間させる方向に開閉する。

ヒンジ部73は、第1保持片7Aと第2保持片7Bとの間に一体的に薄肉（例えば厚み0.5mm）に形成された、折り曲げ可能なリビングヒンジである。なお、本実施形態では、ヒンジ部73において、第1保持片7Aと第2保持片7Bとを連結する箇所の幅が短くなるように形成されている。換言すれば、第1保持片7Aの一端部7Cと第2保持片7Bの一端部7Cとが近づいた状態でヒンジ部73により連結される。これにより、第1保持片7Aの他端部7ACと第2保持片7Bの他端部7BCとを近接させたとき、ヒンジ部73がブッシング7の外周面から大きく突出してしまうのを防止できる。従って、図10に示されるようにブッシング7が溝部64に取り付けられる際に、ヒンジ部73を避ける大きな逃げ部を溝部64に設ける必要がなくなる。さらに、これにより、モータ外郭6とブッシング7の隙間を小さくでき、隙間から水や塵埃が漏れてしまうのを防止できる。

一方、ヒンジ部73において、第1保持片7Aと第2保持片7Bとを連結する箇所の幅が短い場合、ヒンジ部73が変形しにくくなる。そのため、ブッシング7を開くのに必要な力が大きくなり、その結果ブッシング7を開く際にヒンジ部73に発生する応力が大きくなる。すなわち、ブッシング7を開く動作によりヒンジ部73に過度に負荷がかかり、ヒンジ部73が破損しやすいという問題が生じる。これを解決するために、本実施形態では、ブッ

シング 7 の開く角度を規制する角度規制部 7 4 が設けられている。

[0035] 第 1 保持片 7 A の一端部 7 C に近接する箇所には、第 1 係合部 7 1 5 A が形成され、第 2 保持片 7 B の一端部 7 C に近接する箇所には、第 1 係合部 7 1 5 B が形成される。第 1 保持片 7 A の第 1 係合部 7 1 5 A と第 2 保持片 7 B の第 1 係合部 7 1 5 B は、ブッシング 7 がヒンジ部 7 3 により閉じたときに互いに係合する。また、第 1 保持片 7 A の他端部 7 A C には、第 2 係合部 7 1 6 A が形成され、第 2 保持片 7 B の他端部 7 B C には、第 2 係合部 7 1 6 B が形成される。第 1 保持片 7 A の第 2 係合部 7 1 6 A と第 2 保持片 7 B の第 2 係合部 7 1 6 B は、ヒンジ部 7 3 が閉じたときに互いに係合する。また、これらの係合部 7 1 5 A、7 1 5 B、7 1 6 A、7 1 6 B は、ブッシング 7 がヒンジ部 7 3 により閉じた状態において、これらの係合部からブッシング 7 の X 軸方向へ水や塵埃が通過するのを防止するラビリンズ構造としても機能する。第 2 係合部 7 1 6 A、7 1 6 B は、密閉効果を高めるために、X 軸方向に蒲鉾状および長方形の 2 段式のラビリンズ構造に形成されている。

[0036] 第 1 保持片 7 A の第 2 フランジ部 7 1 2 A、第 2 保持片 7 B の第 2 フランジ部 7 1 2 B には、第 1 保持片 7 A の一端部 7 C、および第 2 保持片 7 B の一端部 7 C に、切り欠き部 7 1 4 A、7 1 4 B がそれぞれ形成されている（図 7 および図 8 参照）。これにより、ブッシング 7 は、ヒンジ部 7 3 を中心とした開閉動作が可能になる。また、切り欠き部 7 1 4 A、7 1 4 B が形成されることにより、第 1 保持片 7 A と第 2 保持片 7 B のそれぞれには、互いに対向する切り欠き面（第 1 規制面 7 1 4 C、第 2 規制面 7 1 4 D）が形成される。

そして、第 1 保持片 7 A および第 2 保持片 7 B のそれぞれには、ブッシング 7 の開く角度を規制する角度規制部（ストッパ）7 4 が設けられる。換言すると、角度規制部 7 4 は、第 1 保持片 7 A の第 2 フランジ部 7 1 2 A、第 2 保持片 7 B の第 2 フランジ部 7 1 2 B のそれぞれに形成されている。

[0037] 本実施形態では、図 7 および図 8 に示されるように、角度規制部 7 4 とし

て、第1保持片7Aと第2保持片7Bにそれぞれ上述の切り欠き面（規制面714C、714D）が設けられている。例えば、図7（b）や図8（a）に示すように、この角度規制部74（規制面714C、714D）は、第2フランジ部712A、712Bの、ヒンジ部73に近接する箇所に形成されている。

そして、例えば、図8（a）に示すように、ブッシング7が開く際に、この規制面714C、714Dの端部同士が突き当たることで、ブッシング7がそれ以上開かなくなる。これにより、ブッシング7の開く角度が規制される。

また、角度規制部74は、第1保持片7Aと第2保持片7Bのそれぞれに設けられた規制面714C、714Dの一部が直接的に接触して開く角度を規制する場合だけでなく、対向する切り欠き面（規制面714C、714D）同士の間に位置する部材を介して、間接的にブッシング7の開く角度を規制するものでもよい。

例えば、図8（b）に示すように、第2フランジ部712A、712B同士を繋ぐフランジ連結部714Eの厚み t が大きい場合、ブッシング7を閉じようとする際、肉厚のフランジ連結部714Eが、対向する切り欠き面（規制面714C、714D）同士の間に存在することによって、対向する切り欠き面（規制面714C、714D）同士が近づくことが間接的に阻害され、これによりブッシング7が開く角度が規制される。

[0038] 角度規制部74（図8（a）の規制面714C、714D、図8（b）の規制面714C、714Dおよびフランジ連結部714E）は、第1保持片7Aの一端部7Cと第2保持片7Bの一端部7Cの、ヒンジ部73と隣接した位置に設けられている。つまり、角度規制部74は、ブッシング7が開く側とは反対側（一端部7C側）に設けられる。これにより、簡素な機構（角度規制部74）により、ブッシング7の開く角度を規制することができる。また、角度規制部74の大型化を防止できる。

この第2フランジ部712Aと角度規制部74とを備えることにより、ブ

ッシング 7 の電動機 1 の径方向への移動の規制と、ブッシング 7 の開く角度の規制とを同時に実現することができる。

[0039] 本実施形態では、角度規制部 7 4 は、ブッシング 7 の X 軸方向（図 6 参照）における一端部（第 2 フランジ部 7 1 2）に形成されているが、これに限定されず、ストッパとして機能するのであれば、部分的（例えば、ブッシング 7 の X 軸方向における一端部から中央部まで）または全体的（ブッシング 7 の X 軸方向における一端部から他端部まで）に延びてもよい。また、本実施形態において、角度規制部 7 4 は、ブッシング 7 と一体的に成形されているが、樹脂、弾性部材などの別部品としてブッシング 7 の切り欠き面（規制面 7 1 4 C、7 1 4 D）に接着等されるものでもよい。

[0040] 上述のように、ブッシング 7 が開かれるとき、第 1 保持片 7 A および第 2 保持片 7 B がヒンジ部 7 3 を中心として回転する。このとき、角度規制部 7 4 が、回転する角度を規制するストッパとして機能する。これにより、ブッシング 7 が過剰に開かれるのを防止し、ヒンジ部 7 3 の破損を防止することができる。

[0041] 図 9 は、他の実施形態に係るブッシング 7' を示した背面図である。このブッシング 7' は、立方体状または直方体状の部材（取付部）7 1' であり、部材 7 1' には、中央に配線を通すための貫通穴 7 2' が形成されている。ブッシング 7' の背面の一辺から、第 2 フランジ部 7 1 2' が Y 軸および Z（O）軸方向に延びている。

[0042] 図 7 のブッシング 7 と同様に、ブッシング 7' は、一对の第 1 保持片 7 A および第 2 保持片 7 B であり、一对の部材（取付部）7 1 A'、7 1 B' と、一对のフランジ部 7 1 1 A'、7 1 1 B' とを備え、これらはヒンジ 7 3' を中心として回転することで、ブッシング 7' が開閉動作する。

そして、図 9 に示すように、一对のフランジ部 7 1 1 A'、7 1 1 B' には、前記第 1 保持片および前記第 2 保持片の前記他端部 7 A C、7 B C に、切り欠き部 7 1 4 A'、7 1 4 B' が形成されている。これにより、ブッシング 7' のヒンジ部 7 3' を中心とした開閉動作が可能になる。また、ブッシング

7'を開く時に互いに接近する面に、互いに対向する一对の切り欠き面（第1規制面714C、第2規制面714D）が形成されている。

[0043] この実施形態では一对の切り欠き面（第1規制面714Cおよび第2規制面714D）が、ヒンジ部73の開く角度を規制する。すなわち、これらの第1規制面714Cおよび第2規制面714Dが、角度規制部74として機能する。

[0044] 図9のようにブッシング7が開かれるとき、第1保持片7A'および第2保持片7B'がヒンジ部73'を中心として回転する。このとき、第1規制面714Cおよび第2規制面714Dが面接触し、ブッシング7'が必要以上に開かないように角度規制部（ストッパ）として機能する。これにより、ブッシング7'が過剰に開かれるのを防止し、ヒンジ部73'の破損を防止することができる。

この場合は、ブッシング7'が閉じた状態（図9（a）参照）において第1規制面714Cと第2規制面714Dとの成す角度が、ブッシング7'が完全に開いた状態（図9（b）参照）において規制される開き角度（第1保持片7A'および第2保持片7B'のそれぞれの分割面7Dが成す角度）になる。

[0045] なお、図9（b）では、ブッシング7'が完全に開いた状態において第1保持片7A'および第2保持片7B'のそれぞれの分割面7Dが成す角度（図9（a）に示されるブッシング7'が閉じた状態において第1規制面714Cと第2規制面714Dが成す角度）は、105.6度であるが、これに限定されず、ヒンジ部73'の破損を防止することが可能な所定の範囲内（例えば45度以上135度以下）であればよい。

[0046] 以上説明したブッシング7、7'は、第1保持片7A、7A'および第2保持片7B、7B'が一体的に成形される部材であり、例えば樹脂の射出成型により形成される。上述したブッシング7、7'を樹脂の射出成型により形成する場合、ブッシング7、7'の製造時点での開き角度を調整することにより、外力が加わらない通常状態におけるブッシング7、7'の開き角度を容易に決定することができる。

[0047] 例えば、ブッシング7、7'を射出成型する時点で、ブッシング7、7'が少し開いた状態（例えば、図9（b）において第1保持片7A'および第2保持片7B'のそれぞれの分割面7Dが成す角度が、35度以上125度以下）になるように成形するとよい。

これにより、外力が加わらない通常状態においても、ブッシング7、7'が少し開いた状態となり、配線通し部72に配線を通す際にブッシング7、7'を開く動作を省くことができ、作業性が向上する。

[0048] 配線通し部72に配線が通された後、ブッシング7（7'）の第2フランジ部712が、モータ外郭6の溝部64に中心軸方向に挿入されて、ブッシング7（7'）は、モータ外郭6に固定される（図10および11参照）。

このとき、ブッシング7の第1保持片7Aおよび第2保持片7Bは、分割面7D（図9（a）参照）がモータ外郭6の中心軸方向と平行に配置され、ブッシング7の外側面は、溝部64の側壁に保持される。これにより、モータ外郭6への取り付け時や取り付け後に、ブッシング7が分割面7Dから割れるように開いてしまうのを防止することができる。

[0049] また、ブッシング7は、モータ外郭6に嵌合する向き（電動機1の出力側）にヒンジ部73が配置されるように取り付けられる。これにより、ブッシング7をモータ外郭6に嵌める際に、分割面7Dからブッシング7が開いてしまうのを防止することができる。

[0050] 上記のように本実施形態では、角度規制部74（規制面714C、714D、フランジ連結部714E）をストッパ（角度規制部）としてブッシング7、7'に設け、モータ外郭6に取り付けられるブッシング7の開き角度を規制することで、ヒンジ部73にかかる負荷を軽減し、ブッシング7の破損を防止することができる。

符号の説明

[0051] 1…永久磁石電動機
2…固定子
21…固定子鉄心

2 2 …インシュレータ
2 3 …巻線
3 …回転子
3 1 …永久磁石
3 1 1 …永久磁石片
3 2 …外周側鉄心
3 3 …絶縁部材
3 4 …内周側鉄心
3 4 3 …貫通穴
3 5 …シャフト
4 2 …第2 軸受
5 2 …第2 ブラケット
6 …モータ外郭（筐体）
6 4 …溝部
6 4 1 …壁部
6 4 2 …穴部
6 4 3 …防水壁部
7 …ブッシング
7 1 …取付部
7 1 1、7 1 2 …フランジ部
7 1 4 A、7 1 4 B …切り欠き部
7 1 4 C、7 1 4 D …切り欠き面（規制面）
7 1 4 E …フランジ連結部
7 2 …配線通し部
7 A、7 B …第1 保持片、第2 保持片
7 3 …ヒンジ部
7 4 …角度規制部（ストッパ）
8 1 …伝熱部材

8 2 …回路基板

8 2 1 …電子部品

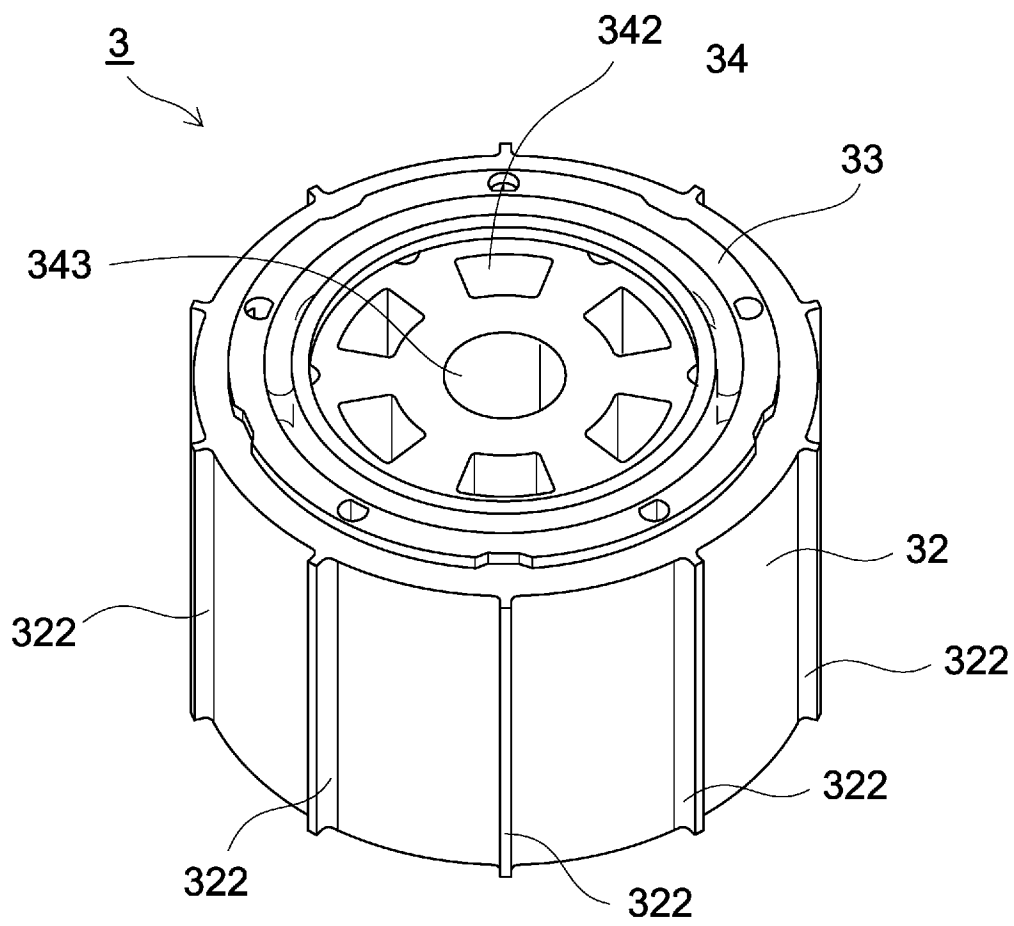
O …中心軸

請求の範囲

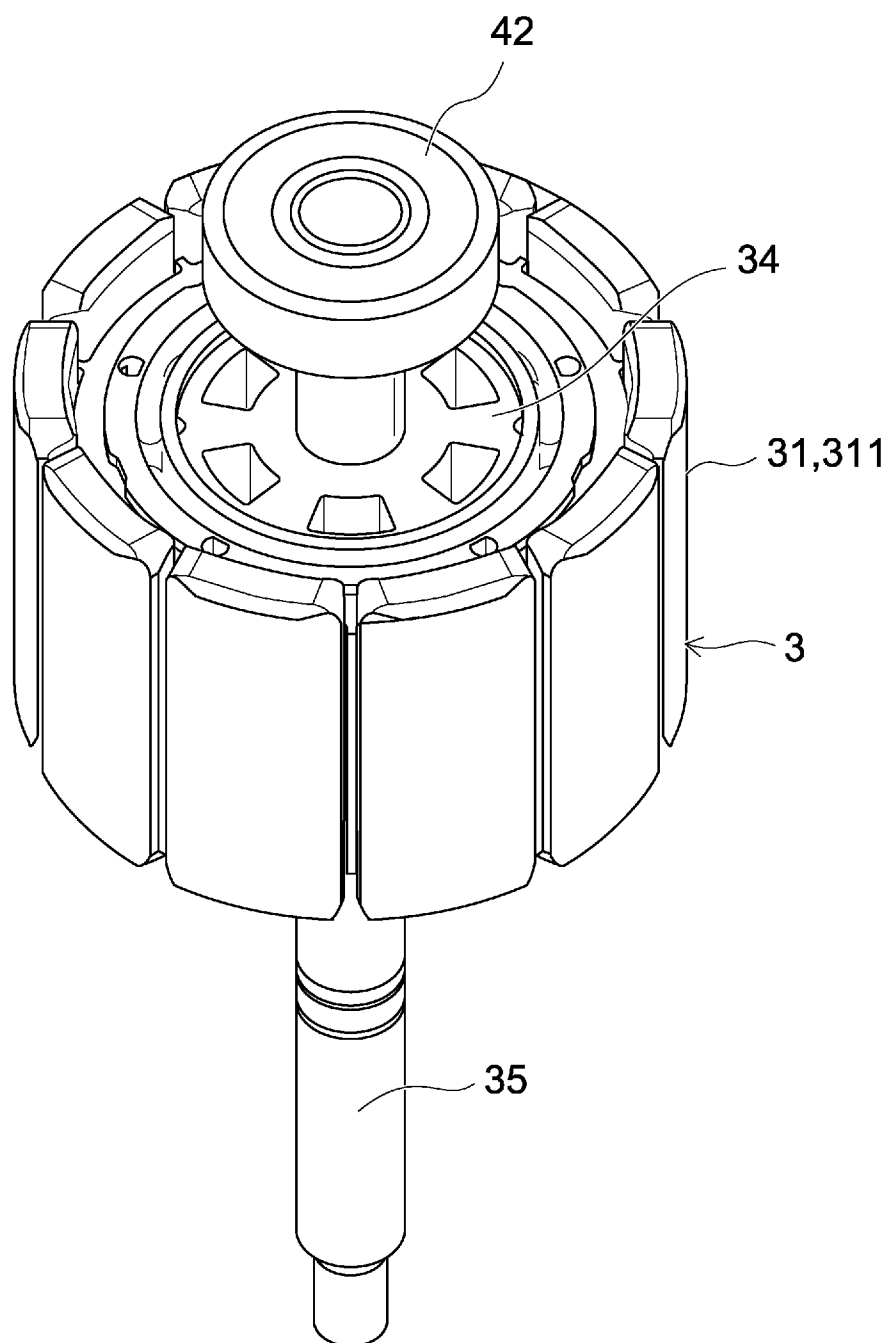
- [請求項1] 固定子鉄心と巻線とを備えたステータと、同ステータを覆うモータ外郭と、前記モータ外郭内に配置される回路基板と、
- 前記モータ外郭に取り付けられ、前記回路基板から前記モータ外郭の外部へ引き出される配線を保持するブッシングと、を備えた電動機であって、
- 前記ブッシングは、第1保持片と、第2保持片と、ヒンジ部とを有し、
- 前記ヒンジ部は、前記第1保持片の一端部と前記第2保持片の一端部同士を連結するとともに、前記第1保持片の他端部と前記第2保持片の他端部同士を近接または離間させる方向に開閉し、
- 前記第1保持片および前記第2保持片のそれぞれには、前記ヒンジ部の開く角度を規制する角度規制部が設けられる
- 電動機。
- [請求項2] 請求項1に記載の電動機であって、
- 前記角度規制部は、前記第1保持片の前記一端部および前記第2保持片の前記一端部の、前記ヒンジ部と隣接した位置に設けられる
- 電動機。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の電動機であって、
- 前記第1保持片および前記第2保持片には、前記モータ外郭の径方向への前記ブッシングの移動を規制する一対のフランジ部が形成され、
- 前記角度規制部は、前記フランジ部に形成される
- 電動機。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の電動機であって、
- 前記第1保持片の前記一端部および前記第2保持片の前記一端部に、互いに対向する一対の切り欠き面が形成され、
- 前記角度規制部は、前記一対の切り欠き面に設けられる
- 電動機。

- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の電動機であって、
前記モータ外郭は、前記モータ外郭の中心軸方向の端部に設けられた溝部を有し、
前記第1保持片および前記第2保持片は、分割面が前記モータ外郭の前記中心軸方向と平行に配置され、前記ブッシングの外側面は、前記溝部の側壁に保持される
電動機。
- [請求項6] 請求項5に記載の電動機であって、
前記ブッシングは、前記モータ外郭に設けられた前記溝部の底面側に前記ヒンジ部が配置されるように取り付けられる
電動機。

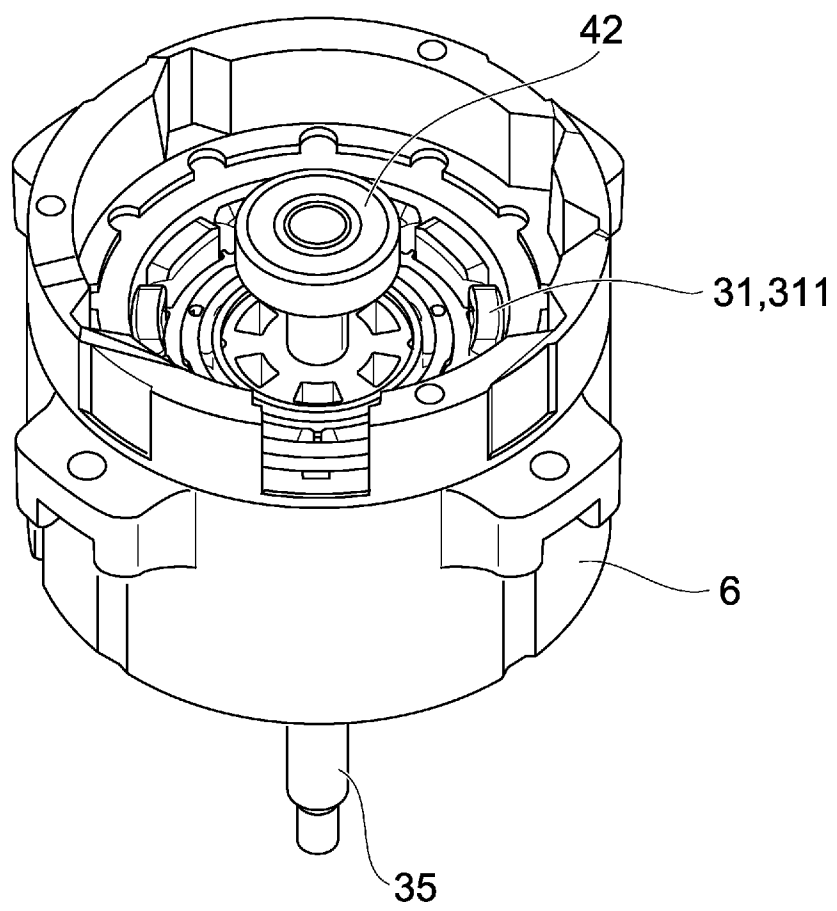
[図1]



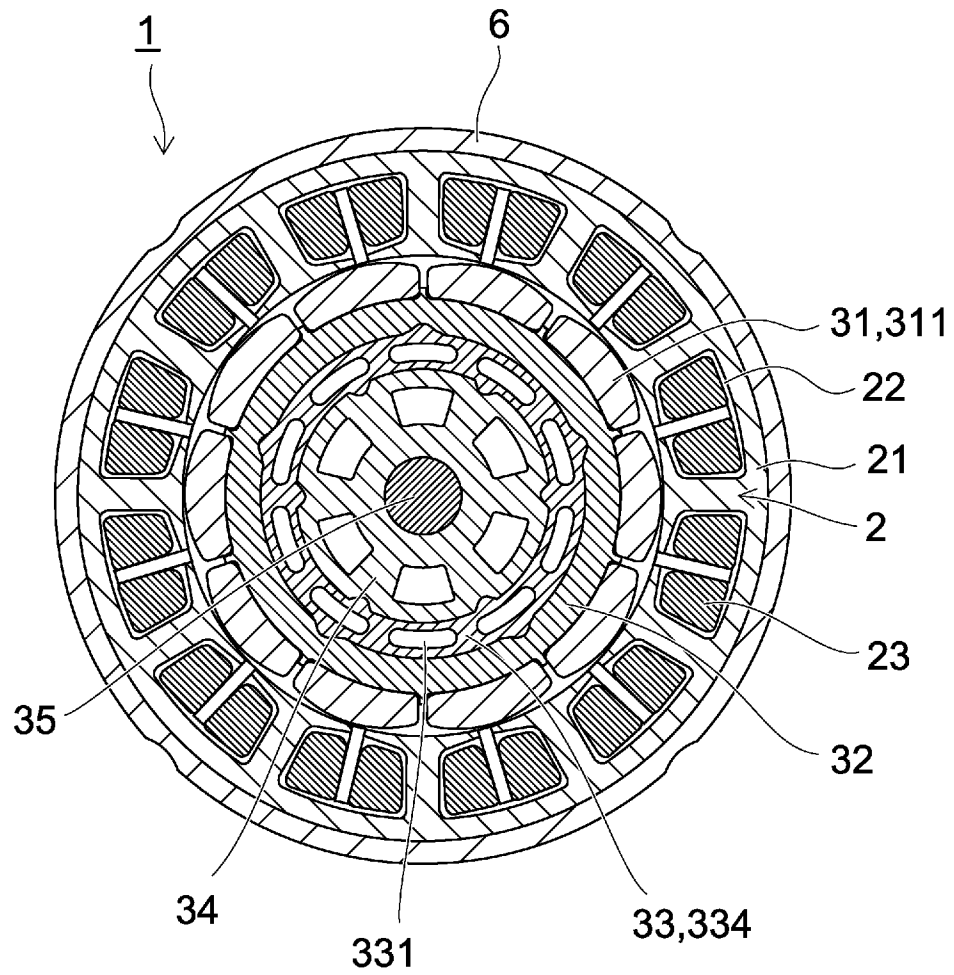
[図2]



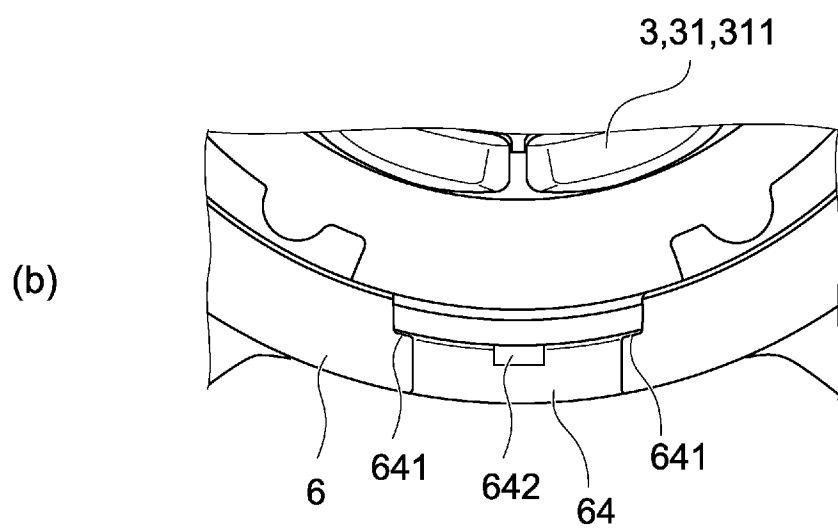
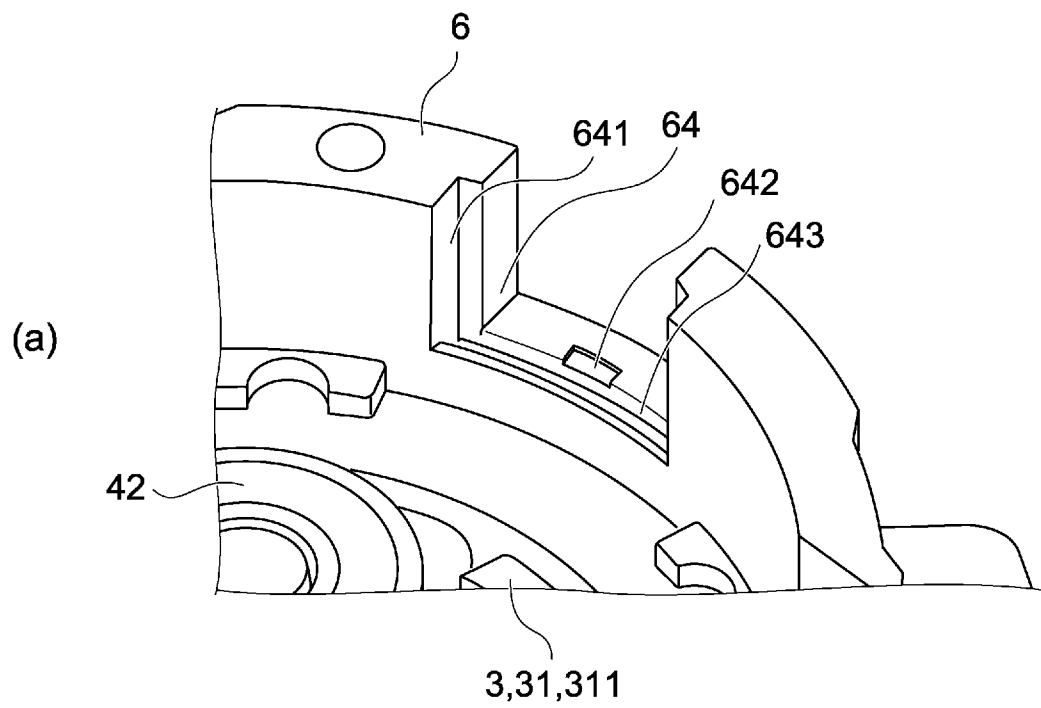
[図3]



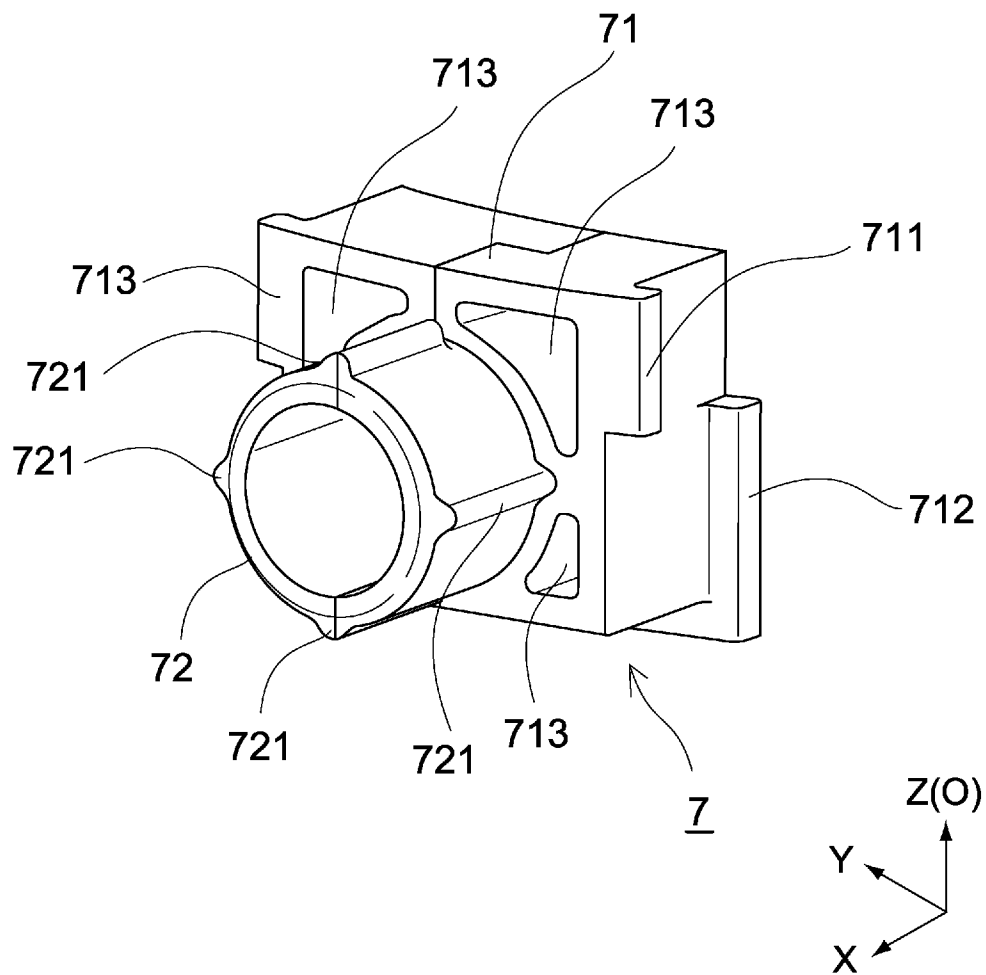
[図4]



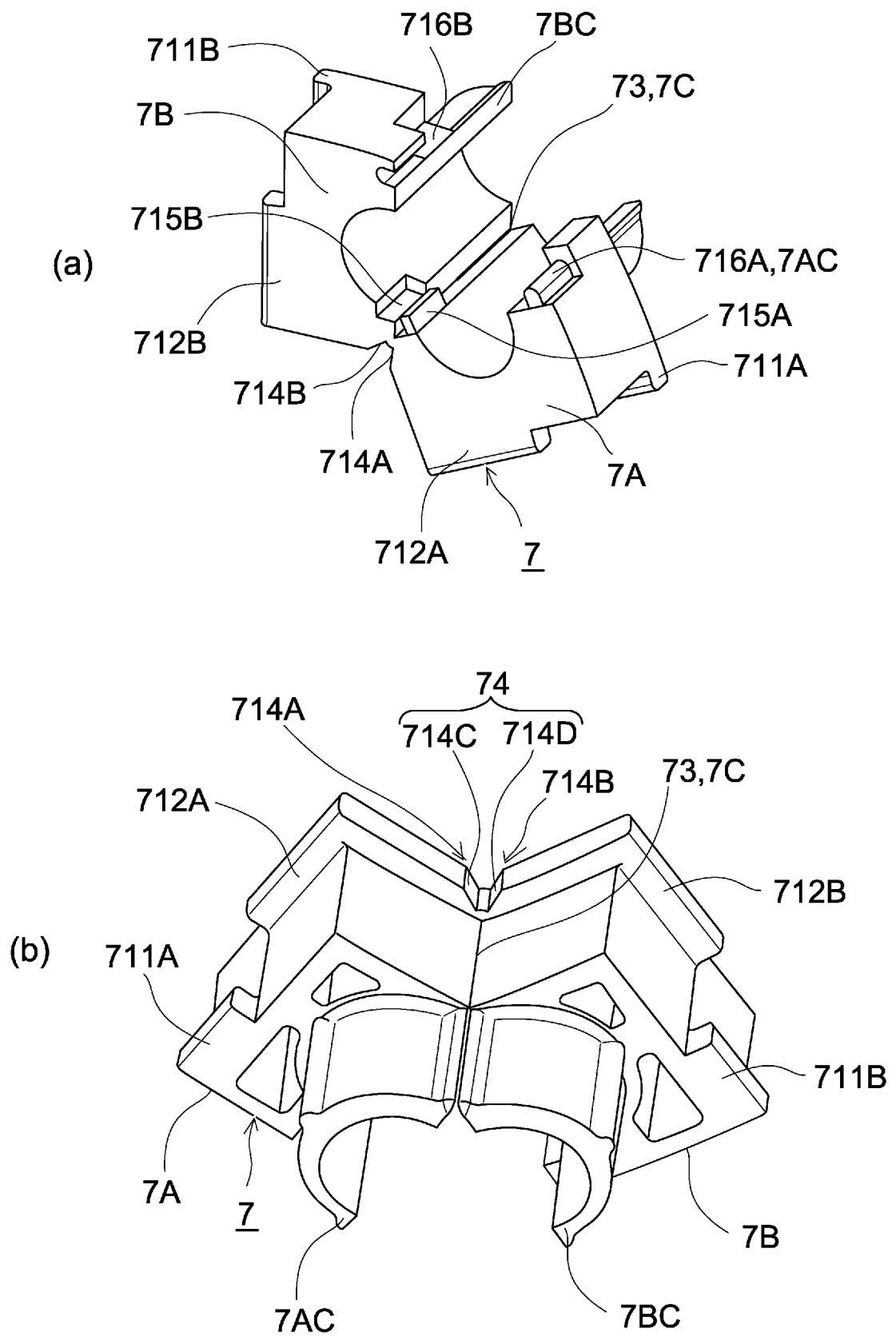
[図5]



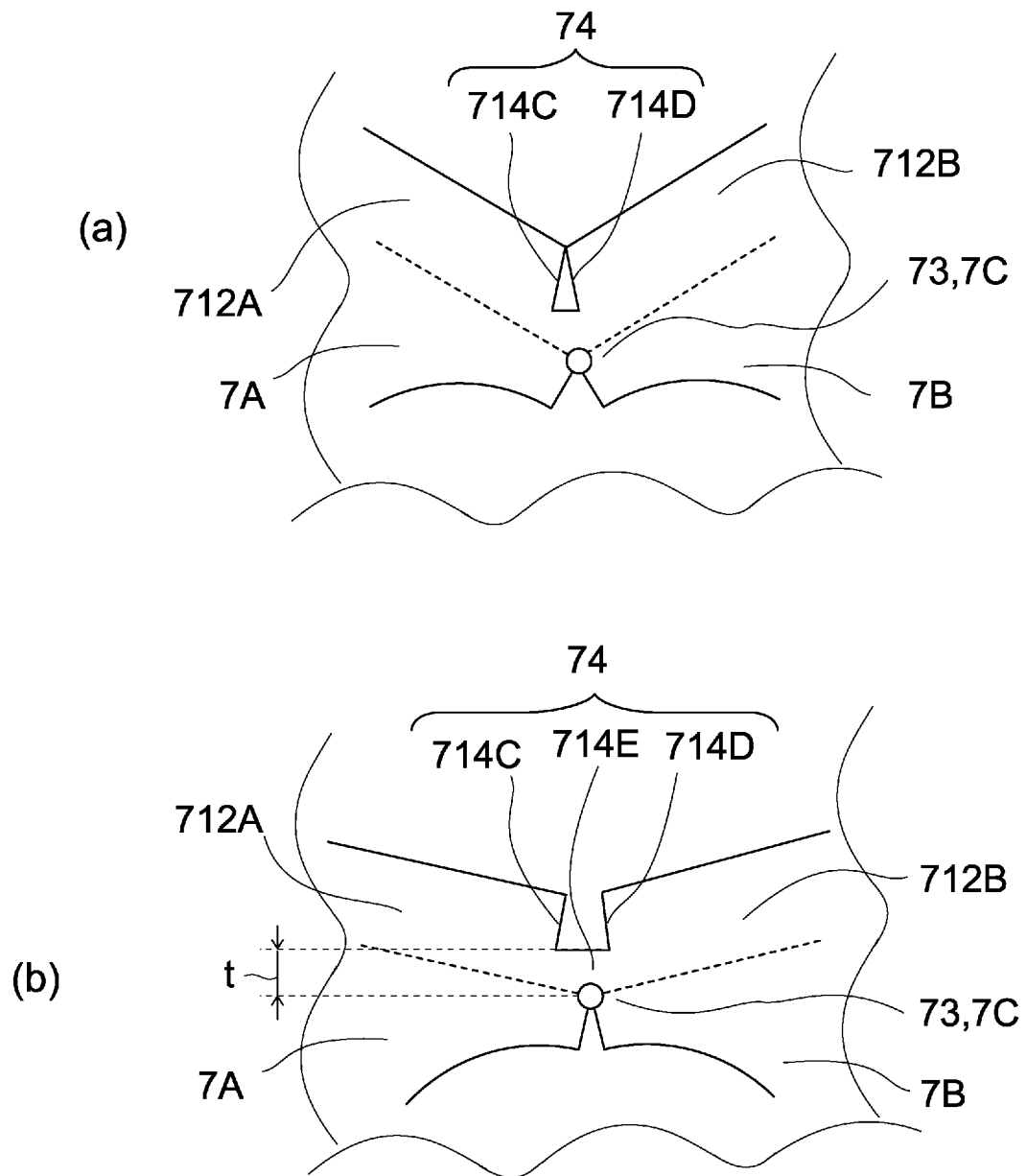
[図6]



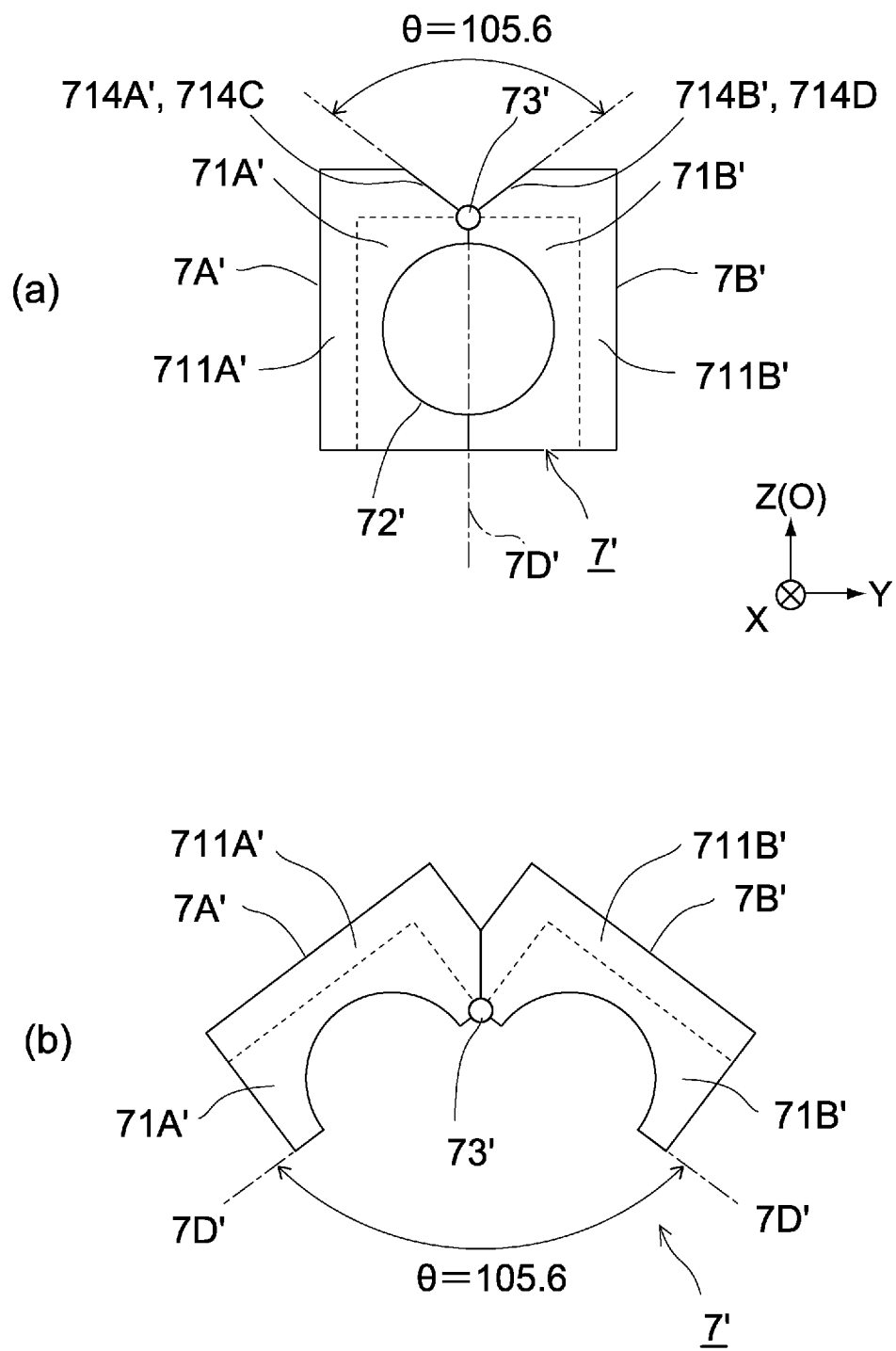
[図7]



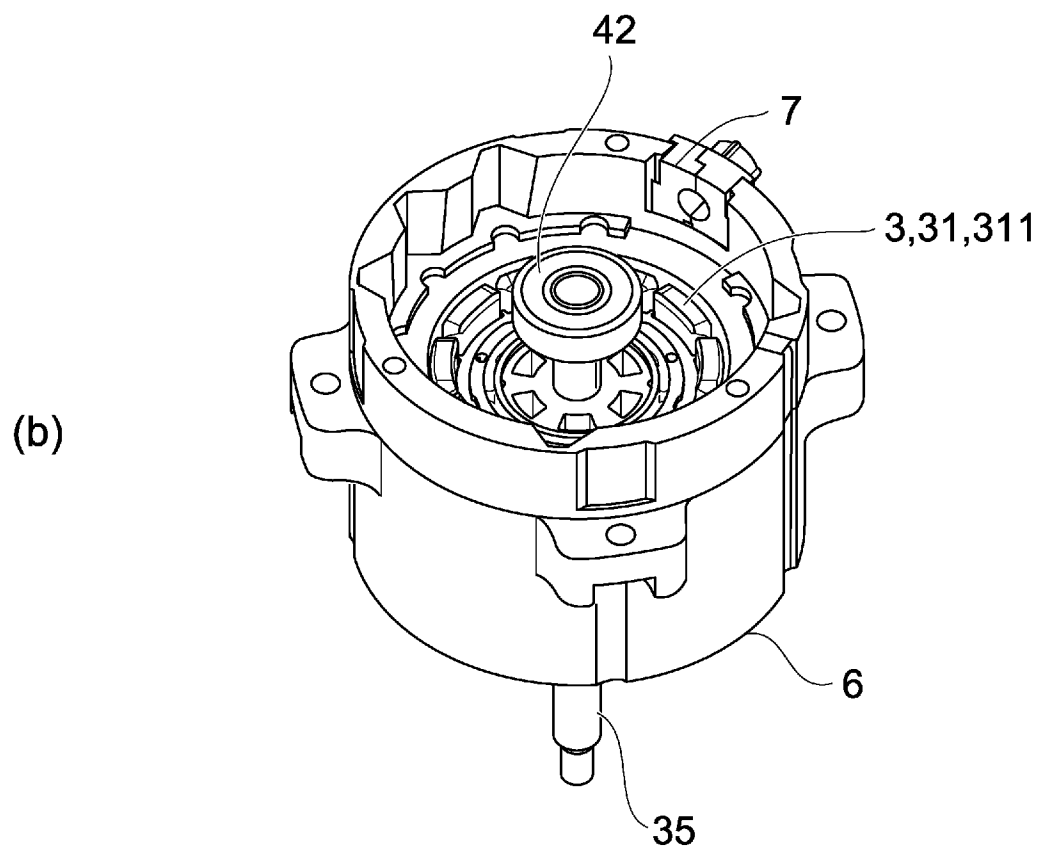
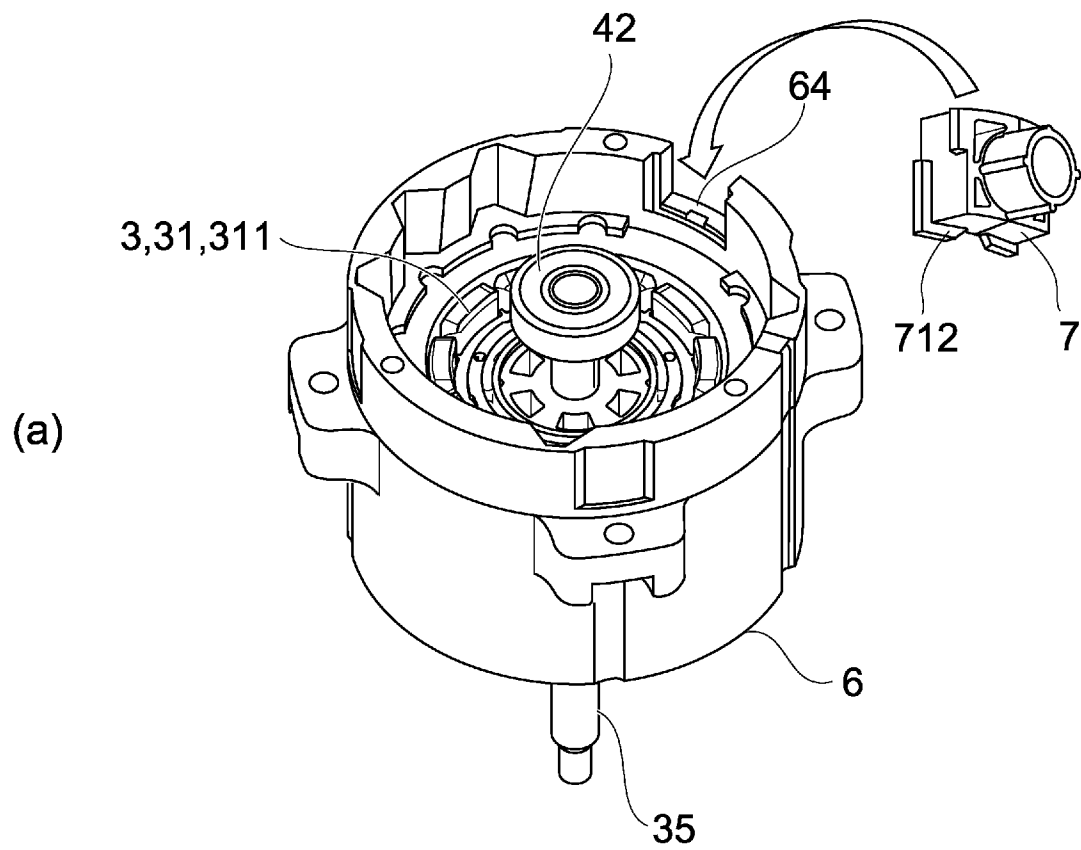
[図8]



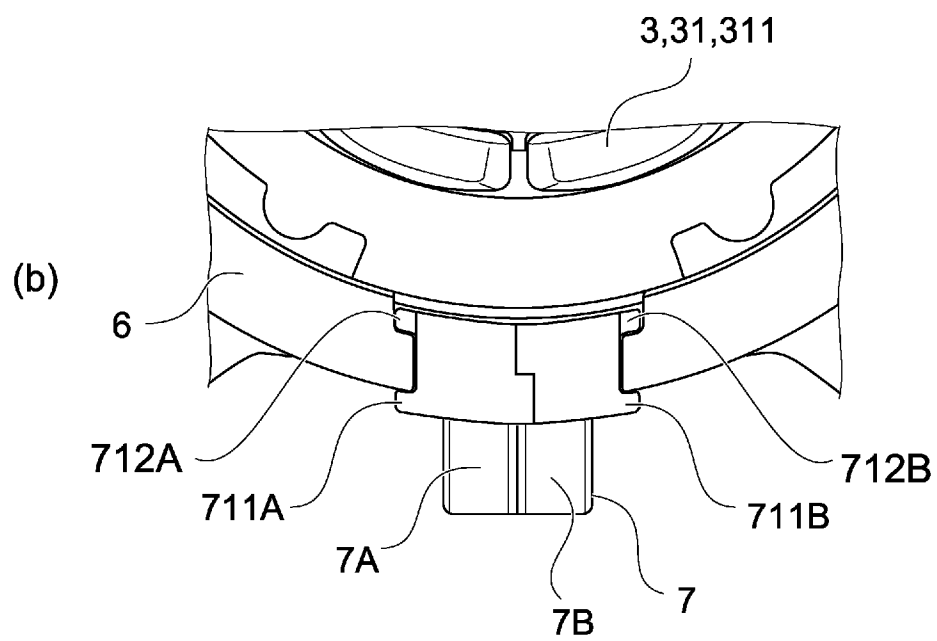
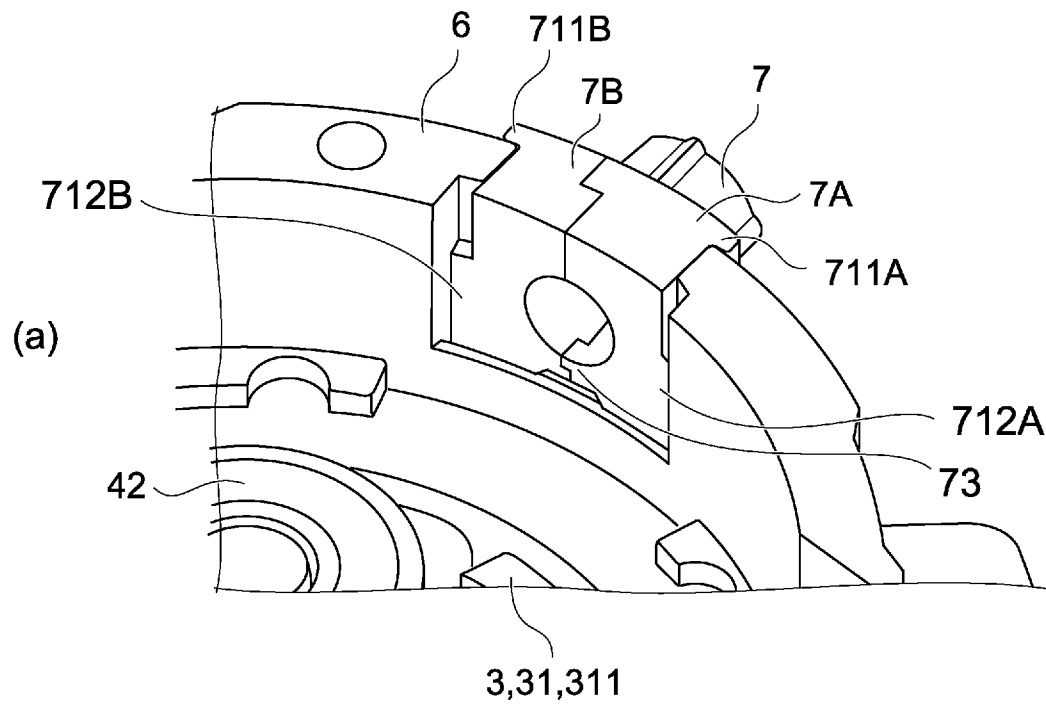
[図9]



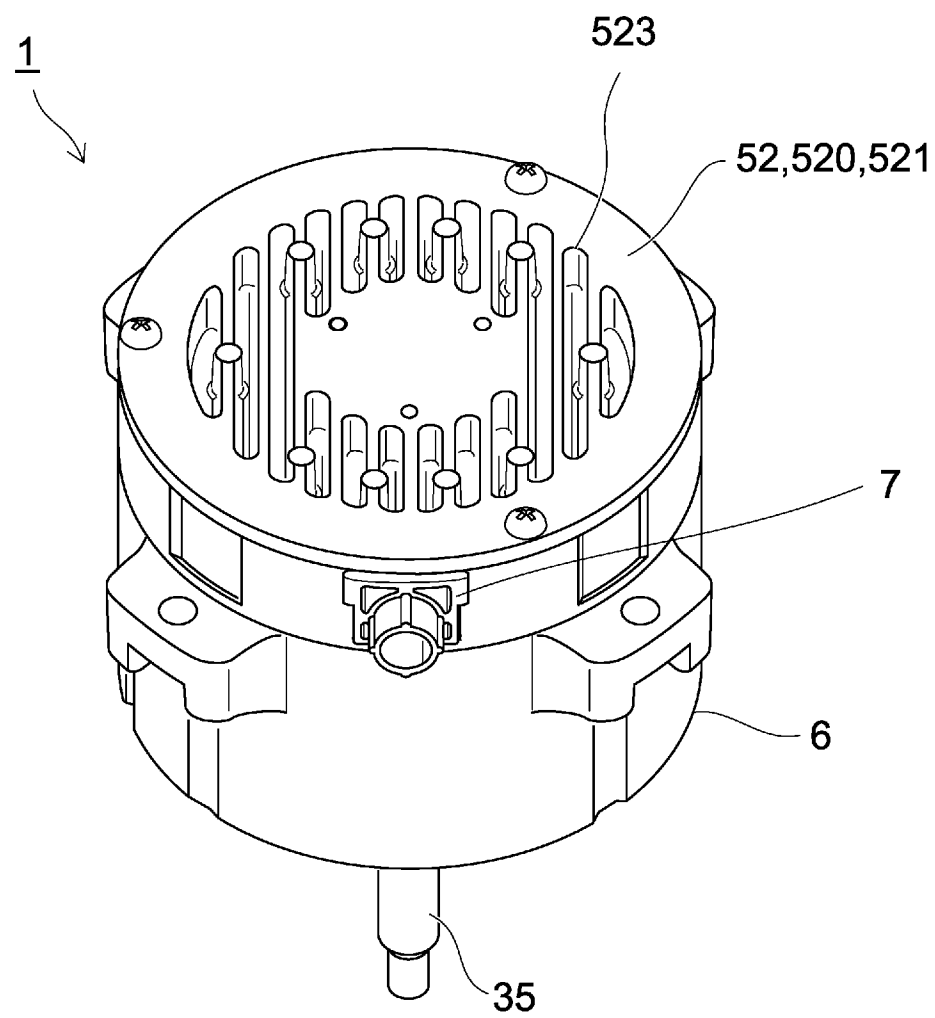
[図10]



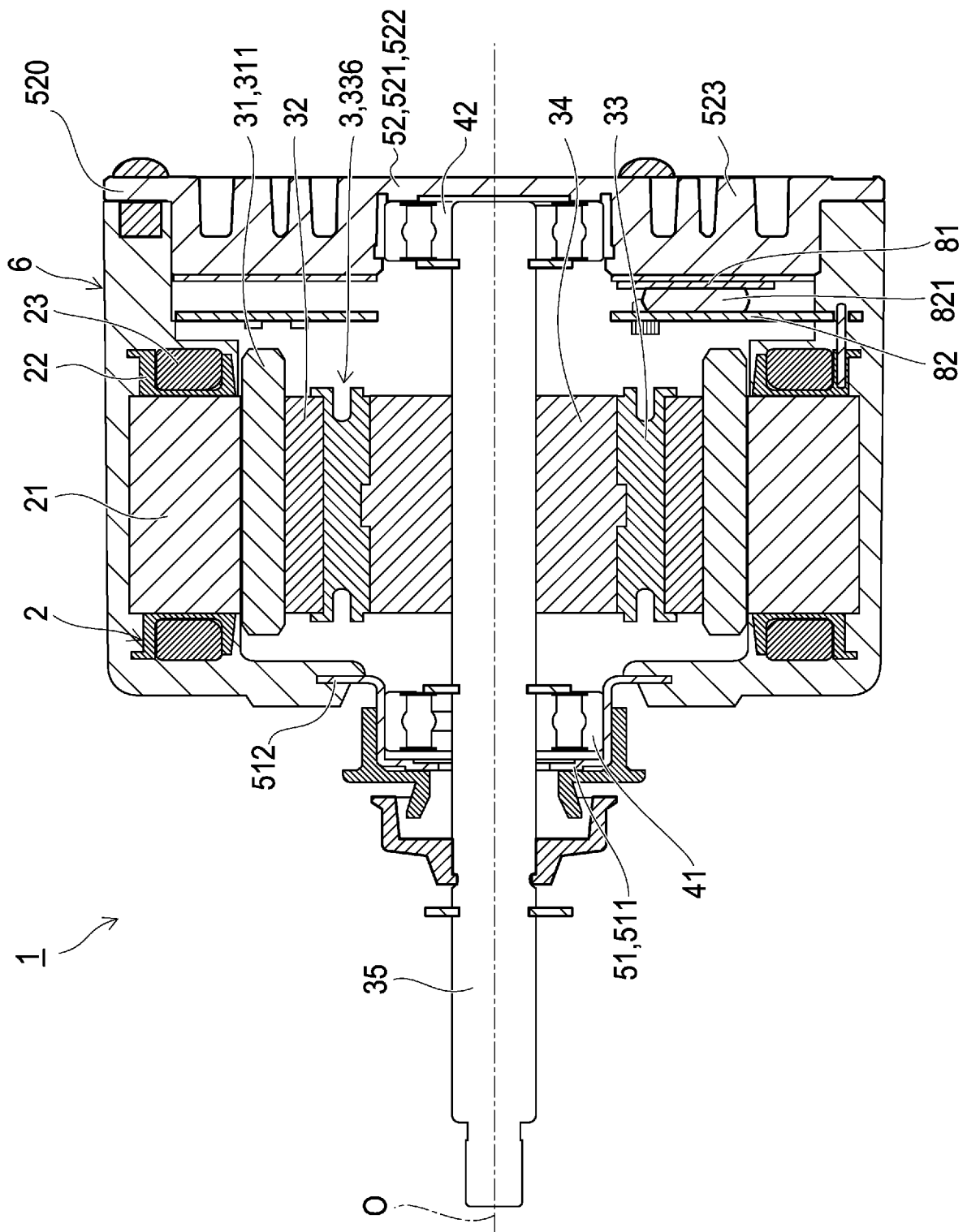
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K5/22 (2006.01) i

FI: H02K5/22

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

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 2013-138551 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 11.07.2013 (2013-07-11), paragraphs [0021]-[0029], fig. 1, 3, 5	1-6
Y	US 2016/0240287 A1 (HUBBELL INCORPORATED) 18.08.2016 (2016-08-18), paragraph [0033], fig. 2, 10	1-6
Y	US 5287596 A (CHEN, H. R. et al.) 22.02.1994 (1994-02-22), column 2, lines 19-49, fig. 1, 2	1-6
Y	JP 2015-185785 A (NIDEC COPAL ELECTRONICS CORP.) 22.10.2015 (2015-10-22), paragraph [0010], fig. 1, 2	3-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09.06.2020

Date of mailing of the international search report

23.06.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011983

JP 2013-138551 A	11.07.2013	(Family: none)
US 2016/0240287 A1	18.08.2016	WO 2016/130932 A1 CA 2976451 A1
US 5287596 A	22.02.1994	US 5269500 A
JP 2015-185785 A	22.10.2015	(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 FI: H02K5/22														
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 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> 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）			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													
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 2013-138551 A (株式会社富士通ゼネラル) 11.07.2013 (2013 - 07 - 11) 段落[0021]-[0029], 図1, 3, 5	1-6												
Y	US 2016/0240287 A1 (HUBBELL INCORPORATED) 18.08.2016 (2016 - 08 - 18) 段落[0033], 図2, 10	1-6												
Y	US 5287596 A (CHEN, Haw-Renn et al.) 22.02.1994 (1994 - 02 - 22) 第2欄第19-49行, 図1-2	1-6												
Y	JP 2015-185785 A (日本電産コバル電子株式会社) 22.10.2015 (2015 - 10 - 22) 段落[0010], 図1-2	3-6												
☐ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 09.06.2020	国際調査報告の発送日 23.06.2020													
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/JP2020/011983

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-138551	A	11.07.2013	(ファミリーなし)	
US	2016/0240287	A1	18.08.2016	WO 2016/130932	A1
				CA 2976451	A1
US	5287596	A	22.02.1994	US 5269500	A
JP	2015-185785	A	22.10.2015	(ファミリーなし)	