

(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7月23日(23.07.2020)



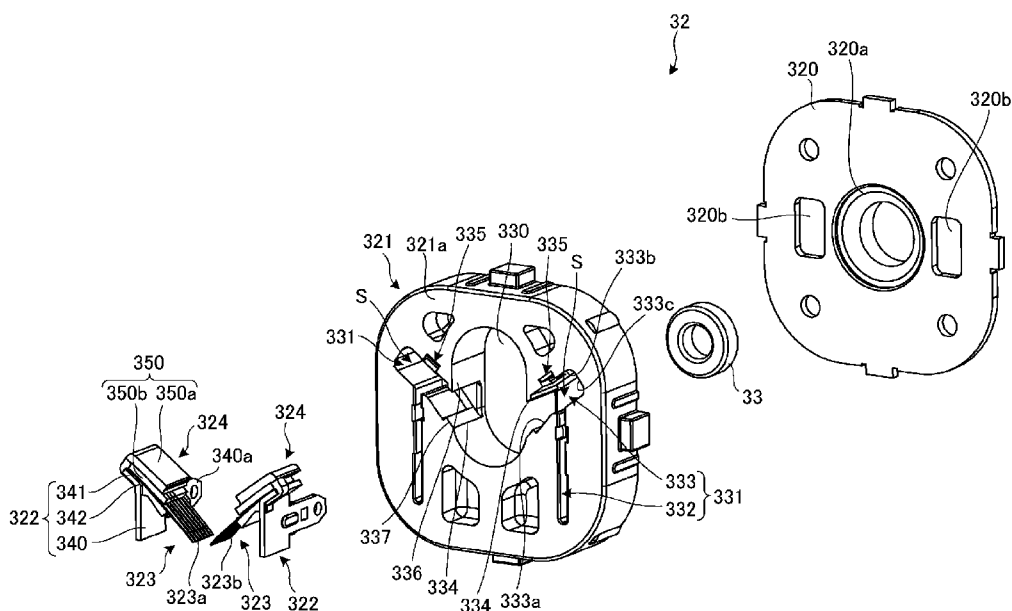
(10) 国際公開番号

WO 2020/148952 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 13/00 (2006.01) *H02K 5/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/040053
- (22) 国際出願日: 2019年10月10日(10.10.2019)
- (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 2019-005211 2019年1月16日(16.01.2019) JP
- (71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社 (MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 平林 晃一郎 (HIRABAYASHI, Koichiro); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). ボーラー イン (BORA, In); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 虎ノ門知的財産事務所 (TORANOMON INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 Tokyo (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,

(54) Title: MOTOR AND ROTATING DEVICE

(54) 発明の名称: モータ、および回転機器



(57) Abstract: The motor according to an embodiment is provided with: a commutator provided on a rotating shaft; a brush making contact with the commutator; a bracket having a wall surface facing the brush; and a deformation portion making contact with the brush and the wall surface. The bracket is provided with a projection portion provided on the commutator side with respect to the deformation portion. The projection portion projects from the wall portion toward the brush.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 実施形態に係るモータは、回転軸に設けられた整流子と、整流子に接触するブラシと、ブラシに対向する壁面を有するブラケットと、ブラシと壁面とに接触する変形部と、を備える。ブラケットは、変形部よりも整流子側に設けられた突出部を備える。突出部は、壁面からブラシに向けて突出している。

明 細 書

発明の名称： モータ、および回転機器

技術分野

[0001] 本発明は、モータ、および回転機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、ブラシの屈曲部分とブラシホルダとに固着され、ブラシの振動を低減させるダンパー部材を設け、静音性を向上させるモータが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-22619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、上記モータでは、例えば、ブラシの振動によってダンパー部材がモータの回転軸側、すなわち、整流子と接触するブラシの先端側に移動し、ブラシと整流子との電氣的な接触を妨げるおそれがある。

[0005] 本発明は、上記を課題の一例とするものであり、静音性を向上させ、かつブラシと整流子との電氣的接触を向上させるモータ、および回転機器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係るモータは、回転軸に設けられた整流子と、整流子に接触するブラシと、ブラシに対向する壁面を有するブラケットと、ブラシと壁面とに接触する変形部と、を備える。ブラケットは、変形部よりも整流子側に設けられた突出部を備える。突出部は、壁面からブラシに向けて突出している。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態に係る回転機器の平面図である。

[図2]図2は、実施形態に係る回転機器の底面図である。

[図3]図3は、実施形態に係る回転機器の第1筐体を取り外した斜視図である。

[図4]図4は、実施形態に係る回転機器の第1筐体を取り外した平面図である。

[図5]図5は、モータの斜視図である。

[図6]図6は、モータの分解斜視図である。

[図7]図7は、ブラケットをフレーム側から見た正面図である。

[図8]図8は、ブラケットの分解斜視図である。

[図9]図9は、ブラケットをフレーム側から見た正面図である。

[図10]図10は、ブラケットをフレーム側から見た斜視図である。

[図11]図11は、図9のXI-XI断面における概略図である。

[図12]図12は、変形例に係るブラケット本体部の斜視図である。

[図13]図13は、変形例に係るブラケットの斜視図である。

[図14]図14は、変形例に係るモータの正面図である。

[図15]図15は、変形例に係るモータの斜視図である。

[図16]図16は、図14のXIV-XIV断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、実施形態に係るモータ、および回転機器について図面を参照して説明する。実施形態に係るモータは、回転機器に設けられる。

[0009] なお、以下に説明する実施形態によりモータ、および回転機器の用途が限定されるものではない。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。さらに、図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

[0010] 実施形態に係る回転機器1について図1～図4を参照し説明する。図1は、実施形態に係る回転機器1の平面図である。図2は、実施形態に係る回転機器1の底面図である。図3は、実施形態に係る回転機器1の第1筐体2A

を取り外した斜視図である。図4は、実施形態に係る回転機器1の第1筐体2Aを取り外した平面図である。

[0011] 回転機器1は、例えば、車両用の空調システムなどに用いられるアクチュエータとして好適に用いることができ、風量等を制御するためのルーバーの回動動作を制御することができる。

[0012] 回転機器1は、筐体2と、モータ3と、ギア群4（ギア機構）と、回転角度検出センサ5とを備える。

[0013] 筐体2は、第1筐体2Aと、第2筐体2Bとを備える。筐体2は、モータ3と、ギア群4と、回転角度検出センサ5とを収容する。

[0014] 第1筐体2Aは、筐体2の天面部となる第1面部20と、第1面部20の外周部に設けられた第1側壁部21とを備える。第1筐体2Aには、第1側壁部21によって囲まれた開口部（不図示）が第1面部20と対向するように形成される。また、第1筐体2Aの第1側壁部21には、外部コネクタ（不図示）が差し込まれる第1差し込み部22が形成される。

[0015] 第2筐体2Bは、筐体2の底面部となる第2面部23と、第2面部23の外周部に設けられた第2側壁部24とを備える。第2筐体2Bには、第2側壁部24によって囲まれた開口部25が第2面部23と対向するように形成される。また、第2筐体2Bの第2側壁部24には、外部コネクタ（不図示）が差し込まれる第2差し込み部26が形成される。

[0016] 筐体2は、第1筐体2Aの開口部と、第2筐体2Bの開口部25とを付き合わせた状態で、第1筐体2Aと第2筐体2Bとを連結して構成される。第1差し込み部22と第2差し込み部26とが連結して、外部コネクタを収容するコネクタが構成される。なお、筐体2は、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ABS等の樹脂材料で形成される。

[0017] また、第1筐体2Aには、第2筐体2B側に延出する複数の係合部200が、第1側壁部21の外周部に一体に形成されている。そして、係合部200には係合凹部201が設けられている。一方、第2筐体2Bには、第1筐体2Aの複数の係合部200にそれぞれに対応する複数の突起202（以下

、係合突起２０２と呼称する。)が第２側壁部２４に一体に形成されている。係合突起２０２は係合部２００の係合凹部２０１に係合する。

[0018] なお、本実施形態では、第１筐体２Ａに係合部２００を設け、第２筐体２Ｂに係合突起２０２を設けるようにしているが、第２筐体２Ｂに係合部を設け、第１筐体２Ａに係合突起を設けるようにしてもよい。

[0019] また、第１筐体２Ａ、および第２筐体２Ｂにおける一側辺の両端部には、それぞれ外方へ突出する片２１０（以下、接合片２１０と称する。）が形成される。接合片２１０には、所定の緊締具（不図示）が挿通される連結孔２１１が設けられており、第１筐体２Ａと第２筐体２Ｂとは、４つの連結孔２１１を介して所定の緊締具により強固に連結される。

[0020] また、第１筐体２Ａには、例えば、ボルトやビスなどの締結具（不図示）を挿通可能な第１貫通孔２２０を有する円筒状の突出部２２１が第１面部２０から突出して形成されている。そして、第２筐体２Ｂには、突出部２２１が嵌合する第２貫通孔２２２が設けられる。

[0021] モータ３は、ステッピングモータ、ブラシレスモータなど公知のモータで構わないが、図示の例ではＤＣモータであり、モータ３の回転軸３１１には、ギア群４に含まれるウォーム４０が装着される。モータ３には、第１筐体２Ａの第１差し込み部２２と第２筐体２Ｂの第２差し込み部２６とによって構成される差し込み口２７に設けられた接続端子８、およびフレキシブル基板７を介して外部コネクタから電力が供給される。モータ３の構成については、後述する。

[0022] ギア群４は、ウォーム４０と、第１伝達ギア４１と、第２伝達ギア４２と、出力ギア４３（回転体）とを備える。ウォーム４０は、モータ３の回転軸３１１とともに回転する。ウォーム４０は、モータ３とは反対側の頂部４０ａが第２筐体２Ｂによって回転自在に支持される。

[0023] ウォーム４０の回転は、第１伝達ギア４１のヘリカルギア４１ａに伝達されるとともに、ヘリカルギア４１ａと同軸上に設けられた、ヘリカルギア４１ａよりも相対的に小径の小径ギア４１ｂを介して第２伝達ギア４２に伝達

される。そして、第2伝達ギア42の回転は、出力ギア43に伝達される。

また、出力ギア43には、出力軸44が接続されている。モータ3の回転は、所定の減速比で減速されて、出力軸44から外部へ出力される。

[0024] 回転角度検出センサ5は、出力ギア43の回転角を制御するために、出力ギア43の回転角を検出する。

[0025] 次に、モータ3について図5、および図6を参照し説明する。図5は、モータ3の斜視図である。図6は、モータ3の分解斜視図である。

[0026] モータ3は、フレーム30と、複数のマグネット（不図示）と、アマチュア31と、ブラケット32とを備える。

[0027] フレーム30は、底部300と、底部300の周縁に沿って設けられた筒部（以下、側壁部と呼称する。）301とを備える。

[0028] 底部300には、回転軸方向において外側に突出する軸受部303が形成される。軸受部303には、アマチュア31の回転軸311（モータ3の回転軸311）を外部に導出する孔部302が形成される。なお、軸受部303の内部には、回転軸を回転可能に支持する軸受け（不図示）が設けられる。

[0029] 側壁部301は、アマチュア31の外周を覆うように形成される。また、側壁部301には、底部300とは反対側に開口部304が形成される。側壁部301のアマチュア31に対向する内壁面（不図示）には、複数のマグネットがアマチュア31から離間して配置されている。

[0030] アマチュア31は、コア310と、コア310の複数のポール310aに巻回されるコイル（不図示）と、コア310に固定された回転軸311と、整流子312とを備える。

[0031] コア310は、回転軸311の軸方向に沿って複数の金属板が積層されて構成される。金属板としては、例えば、電磁鋼板が挙げられる。回転軸311は、コア310を貫通するようにコア310の中央に配置されている。

[0032] 整流子312は、回転軸311の外周面に設けられる。具体的には、整流子312は、回転軸311の周方向に沿って設けられる。整流子312は、

モータ 3 の外部に導出される回転軸 3 1 1 の一方の端部とは反対側に位置する他方の端部側に設けられた複数の板金 3 1 2 a を備える。

[0033] 板金 3 1 2 a には、コア 3 1 0 の各ポール 3 1 0 a に巻回されたコイルの端部が半田などによって接続されている。なお、整流子 3 1 2 側の回転軸 3 1 1 の端部は、軸受 3 3 に回転可能に支持される。

[0034] 次に、ブラケット 3 2 について、図 7、および図 8 を参照し説明する。図 7 は、ブラケット 3 2 をフレーム 3 0 側から見た正面図である。図 8 は、ブラケット 3 2 の分解斜視図である。ブラケット 3 2 は、軸受プレート 3 2 0 と、ブラケット本体部（以下、本体部と呼称する。） 3 2 1 と、一对の端子部 3 2 2 と、一对のブラシ 3 2 3 と、一对の変形部 3 2 4 とを備える。

[0035] プレート（以下、軸受プレートと呼称する。） 3 2 0 は、フレーム 3 0 （図 5、および図 6 参照）とは反対側から本体部 3 2 1 に取り付けられる。軸受プレート 3 2 0 には、中央に軸受部 3 2 0 a が形成される。軸受部 3 2 0 a は、本体部 3 2 1 とは反対側に向けて窪んでおり、軸受 3 3 が収容される。また、軸受プレート 3 2 0 には、軸受部 3 2 0 a を挟んで一对の孔部（以下、挿入孔と呼称する。） 3 2 0 b が形成される。挿入孔 3 2 0 b には、端子部 3 2 2 の端部 3 4 0 a が挿入される。

[0036] ここで、本体部 3 2 1 について、図 7 ～図 10 を参照し説明する。図 9 は、本体部 3 2 1 をフレーム 3 0 側から見た正面図である。図 10 は、本体部 3 2 1 をフレーム 3 0 側から見た斜視図である。

[0037] 本体部 3 2 1 は、回転軸 3 1 1 （図 6 参照）の軸方向に沿って肉厚に構成される。本体部 3 2 1 には、整流子 3 1 2 （図 6 参照）が配置される孔部（以下、挿入孔と呼称する。） 3 3 0 と、端子部 3 2 2、ブラシ 3 2 3 の一部、および変形部 3 2 4 を収容する一对の収容部 3 3 1 とが形成される。

[0038] 挿入孔 3 3 0 は、長円形であり、回転軸 3 1 1 の軸方向に沿って形成される。挿入孔 3 3 0 には、整流子 3 1 2 が回転軸 3 1 1 と共に挿入される。

[0039] 収容部 3 3 1 は、コア 3 1 0 側の天面（以下、正面壁と呼称する。） 3 2 1 a から回転軸 3 1 1 の軸方向に沿って、具体的には、正面壁 3 2 1 a から

軸受プレート320側に向けて窪むように形成される。収容部331は、コア310側から見た場合にT字状となるように、第1収容部332と、第2収容部333とによって形成される。

[0040] 第1収容部332は、長円形である挿入孔330の長手方向に沿って形成される。第1収容部332の底部332aには、端子部322の端部340aが挿入される孔部（以下、挿入孔と呼称する。）332bが形成される。

[0041] 第2収容部333は、第1収容部332と交差するように形成され、第1収容部332の一方の端部が第1側壁面333a（第2壁面）に接続される。すなわち、第1収容部332と第2収容部333とは連通している。第2収容部333の整流子312側の端部には、第2収容部333と挿入孔330とが連通するように開口部334が形成される。この開口部334は、軸受プレート320側及びアマチュア31側に開口している。また、開口部334は第1収容部332と第2収容部333の開口部の一部となっており、これら開口部の一部はアマチュア31側に開口している。第2収容部333には、第1側壁面333aに対向する第2側壁面333b（第1壁面）に凹部335が形成される。なお、第2収容部333には、挿入孔330又は第2収容部333内の空間Sに対向する第3側壁面333cが形成され、第1側壁面333aと第2側壁面333bとは第3側壁面333cによって接続される。

[0042] 凹部335には、図11に示すように、モータ3の回転軸311の軸方向における一方の端部335e、具体的には正面壁321a側の端部335eに開口部334の一部分を形成する開口部335aが形成される。すなわち、回転軸311の軸方向において、凹部335は2つの端部335e、335fを備え、一方の端部335eは開口部335aを形成し、他方の端部335fは傾斜面335bを備える。一方の端部335eは正面壁321a側の端部であり、他方の端部335fは第2収容部333の底部333d側の端部である。図11は、図9のXI-XI断面における概略図である。凹部335は、回転軸311の軸方向における第2側壁面333bの中間部335cま

で形成される。すなわち、凹部 335 は、正面壁 321 a から回転軸 311 の軸方向に沿って形成され、正面壁 321 a とは反対側の端部 335 f が、第 2 収容部 333 の底部 333 d よりも正面壁 321 a 側となるように形成され、回転軸 311 の軸方向において第 2 側壁面 333 b（壁面の一部）の中間部 335 c にある。

[0043] なお、凹部 335 では、正面壁 321 a と反対側の端部 335 f に傾斜面 335 b が形成される。傾斜面 335 b は、第 2 収容部 333 側となるにつれて、回転軸 311 の軸方向において開口部 335 a からの距離が長くなるように形成される。

[0044] また、本体部 321 は、図 8～図 10 に示すように、第 1 突出部 336 と、第 2 突出部 337 とを備える。第 1 突出部 336、および第 2 突出部 337 は、第 2 収容部 333 の整流子 312 側の端部に形成される。第 1 突出部 336、および第 2 突出部 337 は、対向するように形成される。第 1 突出部 336、および第 2 突出部 337 は、第 2 収容部 333 の空間 S 又は開口部 334 の一部分を形成する。

[0045] 具体的には、第 1 突出部 336 は、第 2 側壁面 333 b からブラシ 323 に向けて突出し、変形部 324 を構成する第 1 変形部 350 の第 1 樹脂部 350 a よりも整流子 312 側に設けられる。また、第 2 突出部 337 は、第 1 側壁面 333 a からブラシ 323 に向けて突出し、変形部 324 を構成する第 2 変形部 351 が有する整流子 312 側における端部よりも整流子 312 側に設けられる。第 1 突出部 336、および第 2 突出部 337 は、径方向において、整流子 312 側における変形部 324 の端部に接触する。

[0046] 端子部 322 には、図 7、および図 8 に示すように、一端部 340 と、他端部 341 とが形成される。また、端子部 322 には、一端部 340 と他端部 341 との間に屈曲部 342 が形成される。端子部 322 は、L 字状の金属板に曲げ加工などを行うことで屈曲した形状に形成される。

[0047] 一端部 340 は、本体部 321 の第 1 収容部 332 に収容される。コア 310（図 6 参照）とは反対側の一端部 340 の端部 340 a は、第 1 収容部

332の挿入孔332b（図9参照）、および軸受プレート320の挿入孔320bに挿入され、軸受プレート320から突出する。軸受プレート320から突出した一端部340は、フレキシブル基板7（図3参照）や、接続端子8（図3参照）を介して外部コネクタと電氣的に接続される。

[0048] 他端部341は、本体部321の第2収容部333に収容される。他端部341は、一端部340に対し本体部321の挿入孔330とは反対側、すなわち回転軸311の径方向外側に向けて延びるように形成される。他端部341には、ブラシ323が取り付けられる。

[0049] ブラシ323は、変形可能な板状であり、導電性を有する。ブラシ323は、接触面323aにおいて整流子312に接触する。ブラシ323は、端子部322の他端部341に取り付けられる。なお、接触面323aと整流子312との間には、潤滑剤が存在する。この潤滑剤は、前述した第1樹脂部350aに対して別部材として設けられており、公知の潤滑剤を用いることができる。

[0050] 変形部324は、第2収容部333に収容される。変形部324は、第1変形部350と、第2変形部351と、第3変形部352とを備える。変形部324は、復元力を有し、ブラシ323の振動を抑制する機能を有する。

[0051] 第1変形部350は、ブラシ323に対向する第2収容部333の第2側壁面333b（第1壁面）と、ブラシ323との間に設けられる。具体的には、第1変形部350は、第2側壁面333bと、整流子312に接触するブラシ323の面との間に設けられる。第1変形部350は、第1樹脂部350aと、第2樹脂部350bとを備える。

[0052] 第1樹脂部350aは、ゲルで構成される。ゲルは、例えば、2液性硬化タイプや紫外線硬化タイプや、熱硬化タイプである。なお、ゲルは、第2収容部333の第2側壁面333bに形成された凹部335にディスペンサーのノズル（不図示）が挿入され、注入される。第1樹脂部350aは、第2側壁面333bに接触する。

[0053] 第1樹脂部350aの整流子312側の端部は、本体部321の第1突出

部 3 3 6 に接触する。これにより、第 1 樹脂部 3 5 0 a は、整流子 3 1 2 側への移動を第 1 突出部 3 3 6 によって抑止される。すなわち、第 1 突出部 3 3 6 は、第 1 樹脂部 3 5 0 a の整流子 3 1 2 側への流出を抑制するストッパーとして機能する。

[0054] 第 2 樹脂部 3 5 0 b は、平板状であり、例えば弾性を有する弾性部材としてのゴムで構成される。第 2 樹脂部 3 5 0 b は、第 1 樹脂部 3 5 0 a よりも硬い。第 2 樹脂部 3 5 0 b は、ブラシ 3 2 3 と第 1 樹脂部 3 5 0 a と間に設けられる。第 2 樹脂部 3 5 0 b は、ブラシ 3 2 3 に固定される。第 2 樹脂部 3 5 0 b の整流子 3 1 2 側の端部は、第 1 樹脂部 3 5 0 a の整流子 3 1 2 側の端部よりも整流子 3 1 2 側に突出しており、第 1 樹脂部 3 5 0 a の整流子 3 1 2 側の端部を支持する。従って、第 1 樹脂部 3 5 0 a の整流子 3 1 2 側の端部は、第 2 樹脂部 3 5 0 b によって支持されてブラシ 3 2 3 側への変形を抑制された状態で、第 1 突出部 3 3 6 によって整流子 3 1 2 側への移動が抑止される。

[0055] 第 2 変形部 3 5 1 は、端子部 3 2 2 よりも整流子 3 1 2 側に設けられ、かつ第 2 収容部 3 3 3 の第 1 側壁面 3 3 3 a（第 2 壁面）とブラシ 3 2 3 との間に設けられる。具体的には、第 2 変形部 3 5 1 は、第 1 側壁面 3 3 3 a と、整流子 3 1 2 に接触するブラシ 3 2 3 の接触面 3 2 3 a とは反対側の面 3 2 3 b との間に設けられる。第 2 変形部 3 5 1 は、ゲルで構成される。なお、第 2 変形部 3 5 1 は、第 1 変形部 3 5 0 よりも変形し易い部材によって構成される。

[0056] 第 2 変形部 3 5 1 の端部は、本体部 3 2 1 の第 2 突出部 3 3 7 に接触しており、整流子 3 1 2 側への移動が第 2 突出部 3 3 7 によって抑止される。すなわち、第 2 突出部 3 3 7 は、第 2 変形部 3 5 1 の整流子 3 1 2 側への流出を抑制するストッパーとして機能する。

[0057] 第 2 変形部 3 5 1 は、第 2 変形部 3 5 1 の整流子 3 1 2 側の端部が第 1 変形部 3 5 0 の整流子 3 1 2 側の端部よりも整流子 3 1 2 側に位置するように設けられる。換言すると、第 2 突出部 3 3 7 は、第 1 変形部 3 5 0 の整流子

３１２側の端部よりも整流子３１２側に位置する。第２変形部３５１は、第１変形部３５０の整流子３１２側の端部を、ブラシ３２３を挟んで支持する。

[0058] 第３変形部３５２は、径方向において、端子部３２２に対し、第２変形部３５１とは反対側に設けられる。具体的には、第３変形部３５２は、端子部３２２と第２収容部３３３の第１側壁面３３３ａとの間に設けられる。このため、第３変形部３５２と第２変形部３５１との間を仕切る、仕切り部材として端子部３２２が配置されている。また、整流子３１２とは反対側の第３変形部３５２の端部は、端子部３２２と第２収容部３３３の第３側壁面３３３ｃとの間を第１変形部３５０に向けて延びるように設けられる。すなわち、第３変形部３５２は、第２収容部３３３の第１側壁面３３３ａ、および第３側壁面３３３ｃに沿って形成される。第３変形部３５２は、整流子３１２とは反対側に位置する端子部３２２、およびブラシ３２３を囲むように設けられる。

[0059] 第３変形部３５２は、ゲルによって構成される。第３変形部３５２は、第１変形部３５０の第１樹脂部３５０ａ、または第２変形部３５１と同じ部材を有していてもよく、異なる部材によって構成されてもよい。なお、第３変形部３５２は、第１変形部３５０の第１樹脂部３５０ａと一体に構成されてもよい。また、第２変形部３５１、および第３変形部３５２を構成するゲルは、第１変形部３５０の第１樹脂部３５０ａと同様にディスペンサーによって凹部３３５からゲルが注入されてもよい。

[0060] モータ３は、整流子３１２に接触するブラシ３２３を本体部３２１に形成された収容部３３１に収容し、収容部３３１の第１側壁面３３３ａ～第３側壁面３３３ｃに接触する変形部３２４を備える。また、本体部３２１には、変形部３２４よりも整流子３１２側に、ブラシ３２３に向けて突出する第１突出部３３６、および第２突出部３３７が設けられる。具体的には、本体部３２１には、第１側壁面３３３ａからブラシ３２３に向けて突出する第１突出部３３６と、第２側壁面３３３ｂからブラシ３２３に向けて突出する第２

突出部 337 とが設けられる。

- [0061] これにより、整流子 312 側の変形部 324、具体的には、第 1 変形部 350 の第 1 樹脂部 350a が第 1 突出部 336 に接触し、第 2 変形部 351 の端部が第 2 突出部 337 に接触する。そのため、モータ 3 は、変形部 324 が整流子 312 側へ流出することを抑制することができ、整流子 312 と ブラシ 323 との接触箇所に変形部 324 が流出することを抑制することができる。従って、モータ 3 は、ブラシ 323 と整流子 312 との電氣的接触を向上させることができる。
- [0062] また、モータ 3 は、変形部 324 を設けることで、ブラシ 323 の振動を減衰させ、静音性を向上させることができる。
- [0063] また、本体部 321 のうち、変形部 324 に接触する壁面の一部である第 2 側壁面 333b には凹部 335 が形成される。凹部 335 において、モータ 3 の回転軸 311 の軸方向における一方の端部 335e に開口部 335a が形成される。
- [0064] これにより、ディスペンサーのノズルを凹部 335 に挿入し、ゲルを第 2 収容部 333 に供給することができ、ディスペンサーのノズルがブラシ 323 に接触することを抑制することができ、ブラシ 323 の変形を抑制することができる。
- [0065] また、回転軸 311 の軸方向において、凹部 335 の一方の端部 335e は、開口部 335a を形成し、凹部 335 の他方の端部 335f は、傾斜面 335b を形成する。
- [0066] これにより、ディスペンサーのノズルからゲルを供給する場合に、ゲルを第 2 収容部 333 に向けて流すことができ、凹部 335 からゲルが溢れることを抑制することができる。
- [0067] また、凹部 335 の他方の端部 335f は、回転軸 311 の軸方向において、第 2 側壁面 333b の一部分の中間部 335c にある。すなわち、凹部 335 は、第 2 収容部 333 の底部 333d までは形成されない。
- [0068] これにより、ディスペンサーのノズルから供給されたゲルを中間部 335

cから第2収容部333の底部333dに向けて流すことができ、ディスペンサーのノズルから供給されたゲルが直接、底部333dに衝突して第2収容部333からゲルが溢れることを抑制することができる。

[0069] また、第1変形部350は、第2側壁面333bに接触する第1樹脂部350aと、ブラシ323と第1樹脂部350aとの間に設けられ、第1樹脂部350aよりも硬い第2樹脂部350bとを備える。また、第1突出部336は、第1樹脂部350aの整流子312側の端部よりも整流子312側に位置する。また、第2樹脂部350bの整流子312側の端部は、第1樹脂部350aの整流子312側の端部よりも整流子312側に位置する。

[0070] 本実施形態では、第1樹脂部350aの整流子312側の端部を第2樹脂部350bによって支持することで、第1樹脂部350aの整流子312側の端部が第2樹脂部350b側へ移動することを抑制する。そのため、モータ3は、第1樹脂部350aが整流子312側へ流出することを抑制することができ、ブラシ323と整流子312との電氣的接触を向上させることができる。

[0071] また、第2突出部337は、第1変形部350の整流子312側の端部よりも整流子312側に位置する。

[0072] これにより、第1変形部350の整流子312側の端部は、ブラシ323を挟んで第2変形部351によって支持される。そのため、第1変形部350の整流子312側の端部が、第2変形部351側へ移動することを抑制することができる。従って、モータ3は、第1樹脂部350aが整流子312側へ流出することを抑制することができ、ブラシ323と整流子312との電氣的接触を向上させることができる。

[0073] また、第2変形部351は、第1側壁面333aと、整流子312に接触するブラシ323の接触面323aとは反対側の面323bとの間に設けられ、かつ第1変形部350よりも変形し易い。

[0074] これにより、モータ3は、ブラシ323を整流子312に向けて押し付ける力が大きくなることを抑制し、ブラシ323と整流子312との接触抵抗

を低減しつつ、ブラシ 3 2 3 の振動を抑制することができる。

[0075] また、第 3 変形部 3 5 2 は、整流子 3 1 2 とは反対側のブラシ 3 2 3 の端部を囲むように形成される。

[0076] これにより、モータ 3 は、ブラシ 3 2 3 の振動が本体部 3 2 1 に伝達されることを抑制することができ、静音性を向上させることができる。

[0077] 変形部 3 2 4 は、復元力を有する。

[0078] これにより、モータ 3 は、ブラシ 3 2 3 の振動を抑制することができ、静音性を向上させることができる。

[0079] 変形部 3 2 4 は、端子部 3 2 2 の他端部 3 4 1 と、第 2 収容部 3 3 3 の第 1 側壁面 3 3 3 a ～第 3 側壁面 3 3 3 c とに接触するように形成される。

[0080] これにより、モータ 3 は、ブラシ 3 2 3 の振動が端子部 3 2 2 を介して本体部 3 2 1 に伝達されることを抑制し、静音性を向上させることができる。

[0081] なお、モータ 1 0 が有するブラケット本体部 3 2 1（本体部 3 2 1）は、図 1 2、および図 1 3 に示すブラケット本体部 3 2 1 0（以下、本体部 3 2 1 0）であってもよい。図 1 2 は、変形例に係るブラケット本体部 3 2 1 0 の斜視図であり、図 1 3 は、変形例に係るブラケット 3 2 0 0 の斜視図である。以下では、上述した本体部 3 2 1、およびブラケット 3 2 に対して、変形例に係る本体部 3 2 1 0、およびブラケット 3 2 0 0 が異なる部分を説明し、同一の部分には同一の符号を付して説明を適宜省略する。

[0082] ブラケット 3 2 0 0 は、軸受プレート 3 2 0 と、一对の端子部 3 2 2 と、一对のブラシ 3 2 3 と、一对の変形部 3 2 4 とを備える。そして、ブラケット 3 2 0 0 は、本体部 3 2 1 に換えて、本体部 3 2 1 0 を備え、さらに、一对の樹脂部 4 0 0 を有する。

[0083] 本体部 3 2 1 0 には、整流子 3 1 2（図 6 参照）が配置される挿入孔 3 3 0 と、端子部 3 2 2、ブラシ 3 2 3 の一部、および変形部 3 2 4 を収容する一对の収容部 3 3 1 とが形成される。さらに、本体部 3 2 1 0 には、一对の樹脂部 4 0 0 を貯蔵する一对の貯蔵部 4 1 0 が形成される。

[0084] 収容部 3 3 1 は、第 1 収容部 3 3 2 と、第 2 収容部 3 3 3 とによって形成

される。変形部３２４は、第２収容部３３３に収容される。変形部３２４は、第１変形部３５０と、第２変形部３５１と、第３変形部３５２とを備える。第１変形部３５０は、第１樹脂部３５０ａと、第２樹脂部３５０ｂとを備える。変形部３２４は、復元力を有し、ブラシ３２３の振動を抑制する機能を有する。

[0085] 本体部３２１０は、本体部３２１と同様、第１突出部３３６と、第２突出部３３７とを備える。第１突出部３３６、および第２突出部３３７は、第２収容部３３３の整流子３１２側の端部に形成される。第１突出部３３６、および第２突出部３３７は、対向するように形成される。第１突出部３３６は、第１樹脂部３５０ａの整流子３１２側への流出を抑制するストッパーとして機能する。第２突出部３３７は、第２変形部３５１の整流子３１２側への流出を抑制するストッパーとして機能する。

[0086] そして、本体部３２１０において、第２収容部３３３の第２側壁面３３３ｂには、第１側壁面３３３ａから離れる方向に凹む凹部（以下、貯蔵部として呼称する）４１０が形成されている。貯蔵部４１０は、第２収容部３３３と連通するように、第２側壁面３３３ｂに形成されたスリット状の連通部４１０ａと、連通部４１０ａと繋がる筒状の第３収容部４１０ｂとを備える。連通部は路又は通路となる。

[0087] 貯蔵部４１０が貯蔵する樹脂部４００は、第１樹脂部３５０ａと同一のゲルで構成される。ゲルは、第３収容部４１０ｂにディスペンサーのノズル（不図示）が挿入され、注入される。これにより、第３収容部４１０ｂ、連通部４１０ａにゲルが充填され、樹脂部４００が形成される。そして、ノズルからのゲルの注入が継続されることで、さらに、第２収容部３３３にゲルが流入し、第１樹脂部３５０ａが形成される。

[0088] 樹脂部４００は、第１樹脂部３５０ａを構成するゲルが枯渇することを防止する供給源として機能する。また、樹脂部４００は、第１樹脂部３５０ａが減衰しきれなかったブラシ３２３の振動を減衰させることができる。従って、変形例に係るブラケット３２００は、ブラシ３２３の振動が端子部３２

2を介して本体部3210に伝達されることを確実に抑制し、静音性を向上させることができる。

[0089] なお、モータ10は、図14～16に示すように、一对のカーボンブラシ113を用いたモータであってもよい。図14は、変形例に係るモータ10の正面図である。図15は、変形例に係るモータ10の斜視図である。図16は、図14のXIV-XIV断面図である。

[0090] 具体的には、変形例に係るモータ10の本体部100は、ブラシ113に向けて突出する第1突出部101と、第2突出部102と備える。さらに、変形例に係るモータの本体部100は、第1突出部101が突出する第1側壁面101aと第2突出部102が突出する第2側壁面102aとを接続する底部103a（底面）からブラシ113に向けて突出する第3突出部103を備える。

[0091] 第3突出部103は、整流子111側の第2收容部110の端部に形成される。第1突出部101～第3突出部103は、連続して形成される。すなわち、第3突出部103は、第1突出部101と第2突出部102とを接続するように形成される。

[0092] なお、底部103aは、第3突出部103側となるにつれて、高さが高くなるように傾斜した傾斜面である。すなわち、底部103aは、第3突出部103側から下り勾配となるように形成される。

[0093] 変形例に係るモータ100は、第3突出部103によって変形部112が整流子111側へ流出することを抑制することができる。従って、変形例に係るモータ100は、ブラシ113と整流子111との電氣的接触を向上させることができる。

[0094] また、変形例に係るモータ100は、第3突出部103側となるにつれて高さが高くなる底部103aを備える。これにより、変形例に係るモータ100は、変形部112が整流子111側へ流出することをさらに抑制することができる。従って、変形例に係るモータ100は、ブラシ113と整流子111との電氣的接触をさらに向上させることができる。

[0095] なお、第3突出部は、上記した実施形態に係るモータ3に設けられてもよい。

[0096] また、上記実施形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせて構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0097] 1 回転機器、3 モータ、4 ギア群（ギア機構）、30 フレーム、31 アマチュア、32 ブラケット、100 モータ、101 第1突出部、102 第2突出部、103 第3突出部、103a 底部（底面）、311 回転軸、312 整流子、320 軸受プレート、321 ブラケット、322 端子部、323 ブラシ、324 変形部、331 収容部、332 第1収容部、333 第2収容部、333a 第1側壁面（第2壁面）、333b 第2側壁面（第1壁面）、333c 第3側壁面、335 凹部、335a 開口部、335c 中間部、336 第1突出部、337 第2突出部、340 一端部、341 他端部、342 屈曲部、350 第1変形部、350a 第1樹脂部、350b 第2樹脂部、351 第2変形部、352 第3変形部

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸に設けられた整流子と、
前記整流子に接触するブラシと、
前記ブラシに対向する壁面を有するブラケットと、
前記ブラシと前記壁面とに接触する変形部と、
を備え、
前記ブラケットは、
前記変形部よりも前記整流子側に設けられた突出部
を備え、
前記突出部は、前記壁面から前記ブラシに向けて突出しているモータ。
- [請求項2] 径方向において、前記突出部は、前記整流子側における前記変形部の端部に接触する
請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記変形部に接触する壁面の一部には凹部が設けられている
請求項1または2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記回転軸の軸方向における前記凹部が有する2つの端部のうち、
一方の端部は前記ブラケットの開口部を形成し、他方の端部は傾斜面を形成している
請求項3に記載のモータ。
- [請求項5] 前記凹部の他方の端部は、
前記回転軸の軸方向において、前記壁面の一部の中間部にある
請求項3または4に記載のモータ。
- [請求項6] 前記変形部は、
前記壁面に接触する第1樹脂部と、
前記ブラシと前記第1樹脂部との間に設けられ、前記第1樹脂部よりも硬い第2樹脂部と
を備え、

前記第 2 樹脂部の前記整流子側の端部は、前記第 1 樹脂部の前記整流子側の端部よりも前記整流子側に位置し、

前記突出部は、前記第 1 樹脂部の前記整流子側の端部よりも前記整流子側に位置する

請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載のモータ。

[請求項7]

前記変形部は、

前記ブラシに対向する前記ブラケットの第 1 壁面と、前記ブラシとの間に設けられる第 1 変形部と、

前記第 1 壁面に対向する前記ブラケットの第 2 壁面と、前記ブラシとの間に設けられた第 2 変形部と

を備え、

前記ブラケットは、

前記第 1 壁面から前記ブラシに向けて突出し、前記第 1 変形部よりも前記整流子側に設けられた第 1 突出部と、

前記第 2 壁面から前記ブラシに向けて突出し、前記第 2 変形部よりも前記整流子側に設けられた第 2 突出部と

を備える請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載のモータ。

[請求項8]

前記第 2 突出部は、

前記第 1 変形部の前記整流子側の端部よりも前記整流子側に位置する

請求項 7 に記載のモータ。

[請求項9]

前記第 2 変形部は、

前記第 2 壁面と、前記整流子に接触する前記ブラシの接触面とは反対側の面との間に設けられ、かつ前記第 1 変形部よりも変形し易い

請求項 7 または 8 に記載のモータ。

[請求項10]

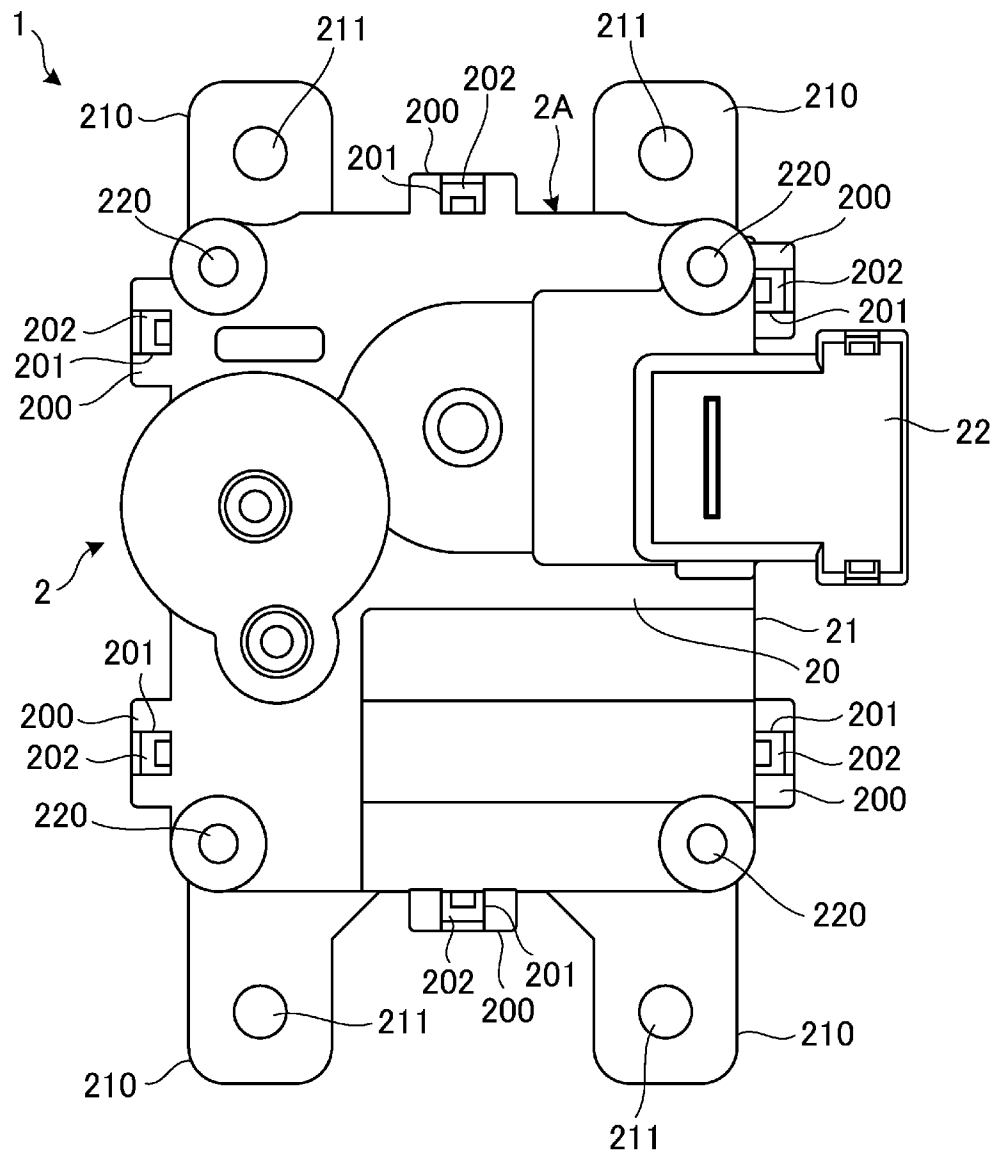
前記変形部は、

前記整流子とは反対側の前記ブラシの端部を囲んでいる

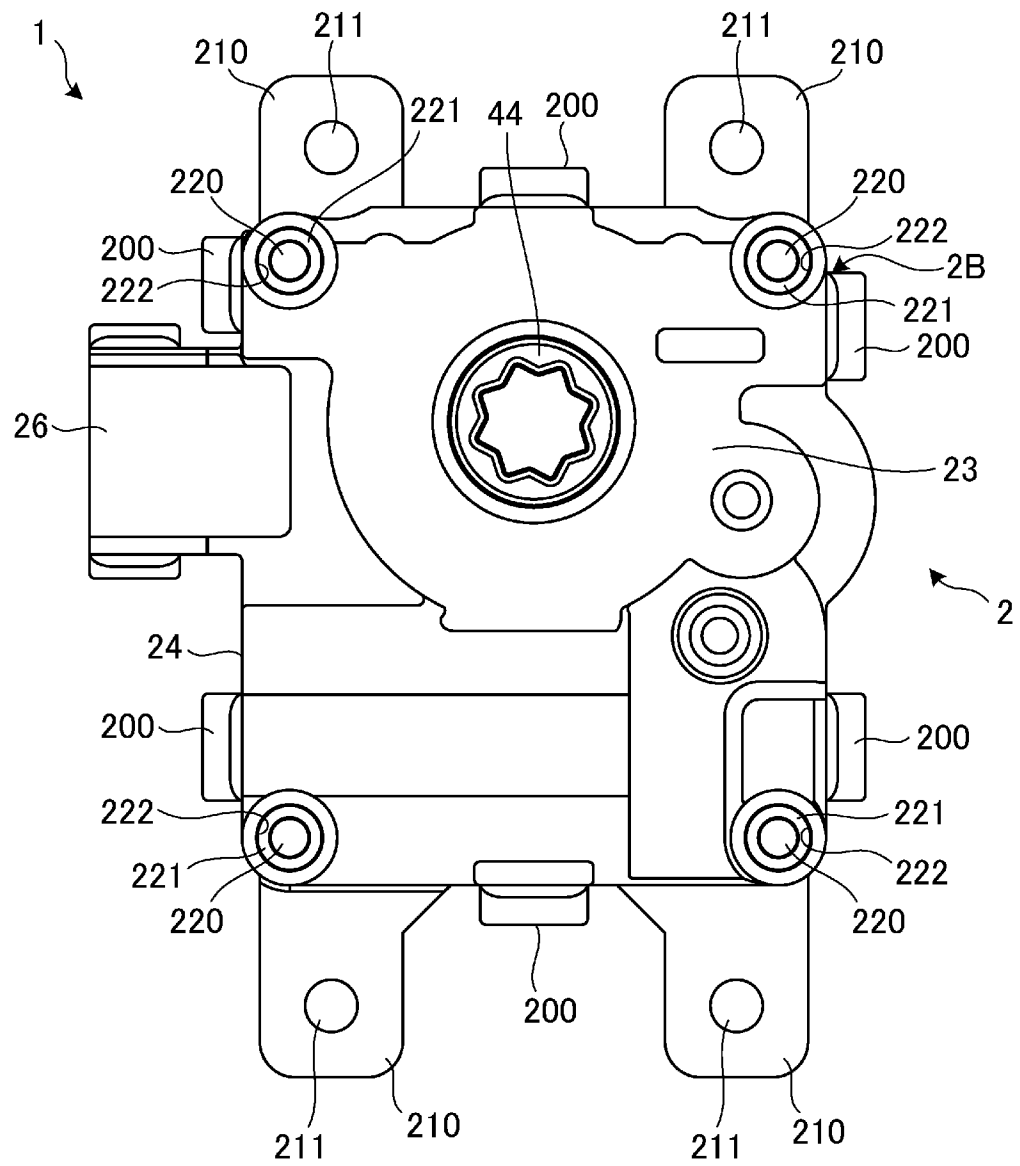
請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載のモータ。

- [請求項11] 前記変形部は、復元力を有する
請求項1～10のいずれか一つに記載のモータ。
- [請求項12] 一端部と、前記ブラシが取り付けられる他端部と、前記一端部と前記他端部との間に形成された屈曲部とを有する端子部
を備え、
前記ブラケットは、
前記端子部を収容し、前記壁面を有する収容部
を備え、
前記変形部は、
前記他端部と前記壁面とに接触する
請求項1～11のいずれか一つに記載のモータ。
- [請求項13] 前記ブラケットは、
前記ブラシに対向する2つの壁面を接続する底面を有し、
前記突出部は、
前記壁面、および前記底面から前記ブラシに向けて突出している
請求項1に記載のモータ。
- [請求項14] 前記底面は、
前記突出部側の高さが高くなるように傾斜した傾斜面である
請求項13に記載のモータ。
- [請求項15] 前記ブラシと前記整流子との間には、樹脂部に対して別部材としての潤滑剤が設けられる
請求項1～14のいずれか一つに記載のモータ。
- [請求項16] 請求項1～15のいずれか一つに記載のモータと、
前記回転軸に取り付けられるウォームと、
前記ウォームに噛み合うギアと、
を備える回転機器。

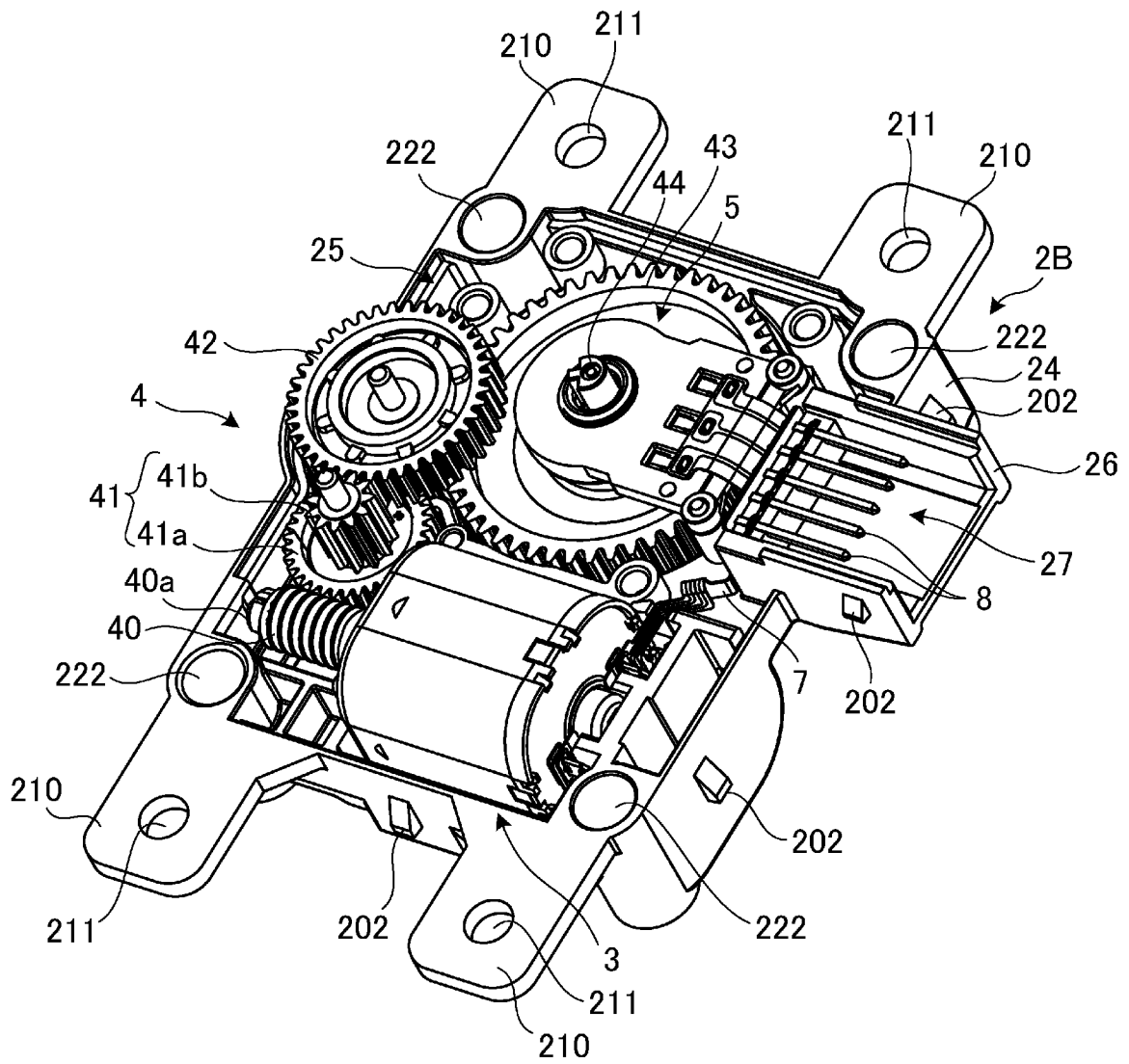
[図1]



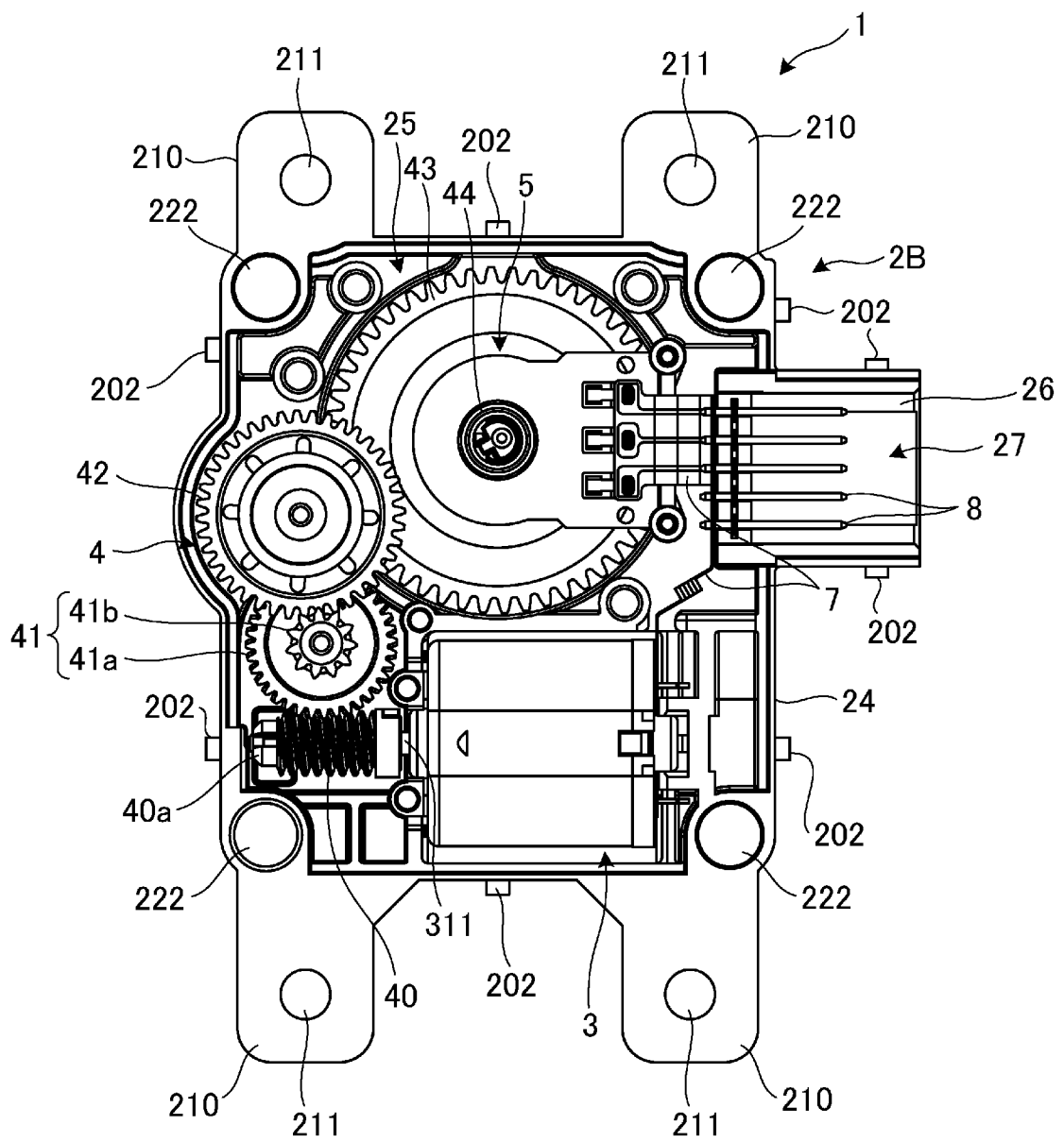
[図2]



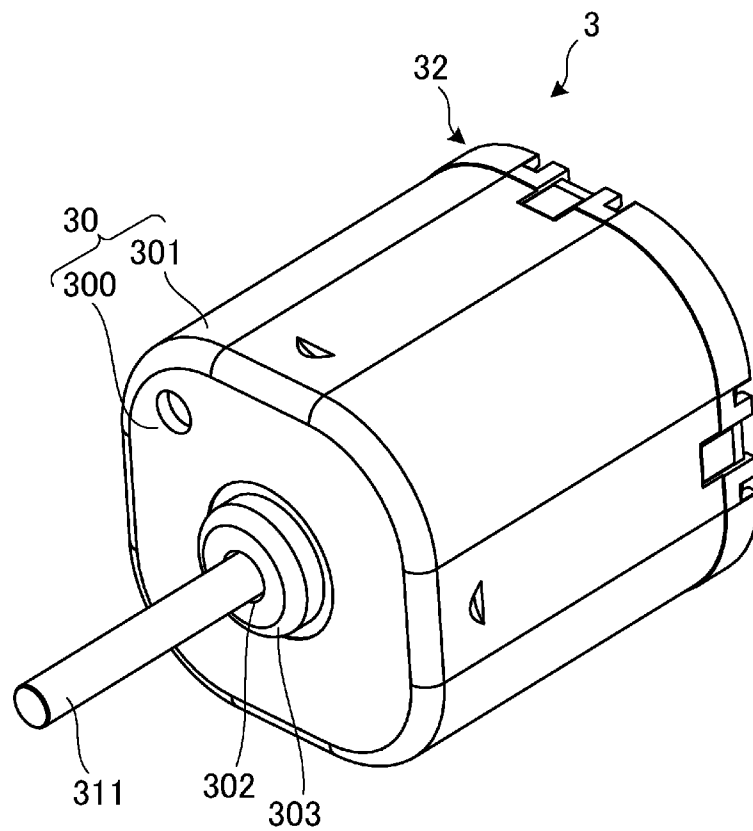
[図3]



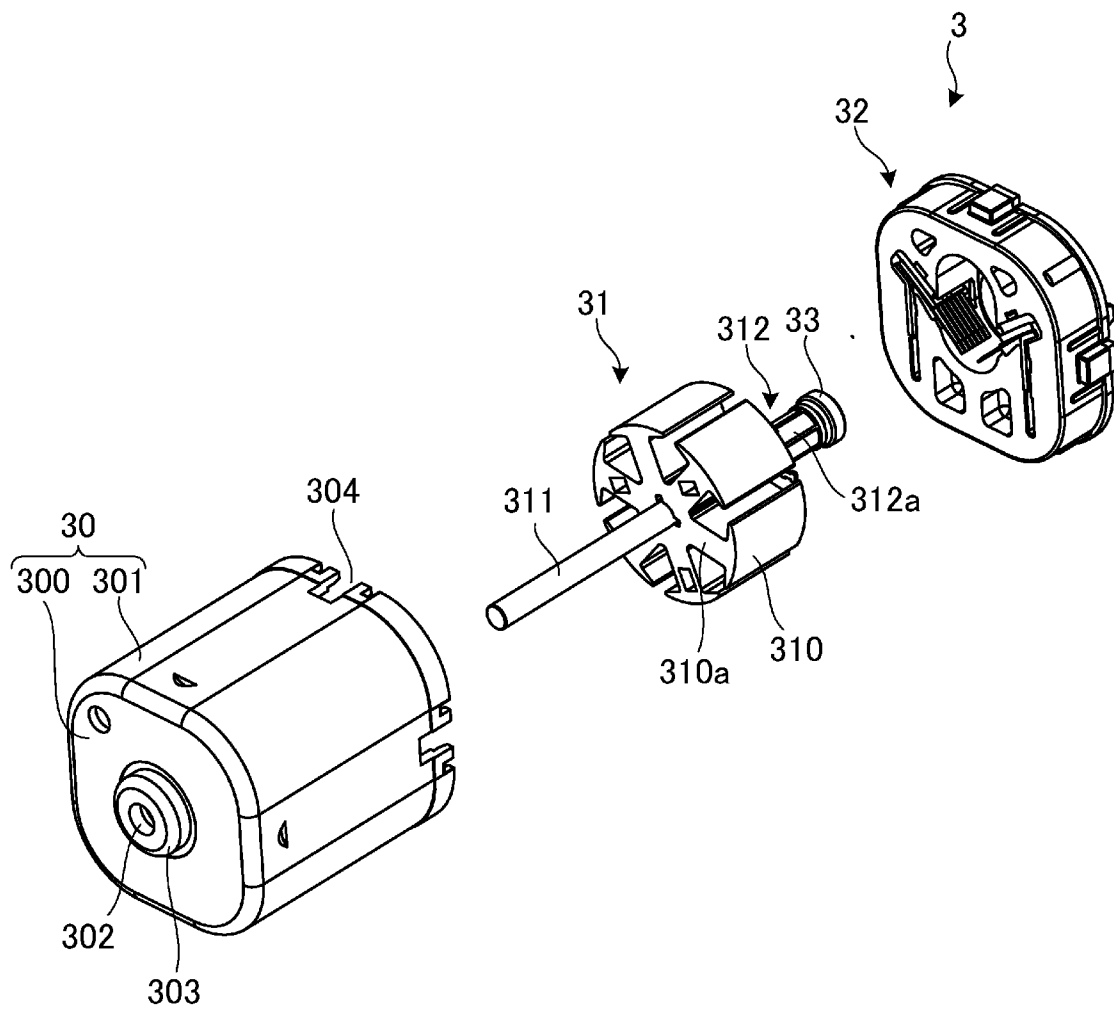
[図4]



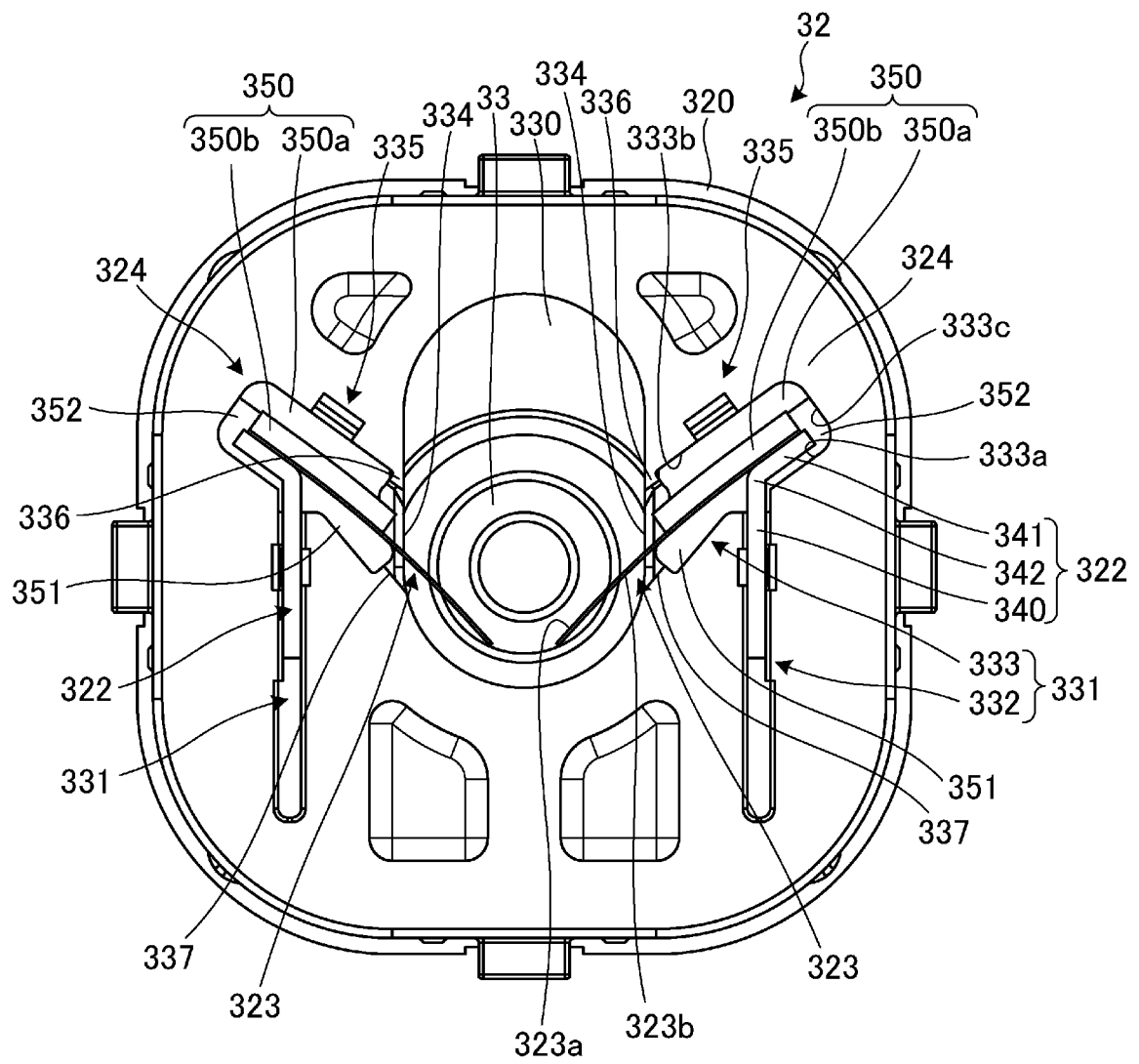
[図5]



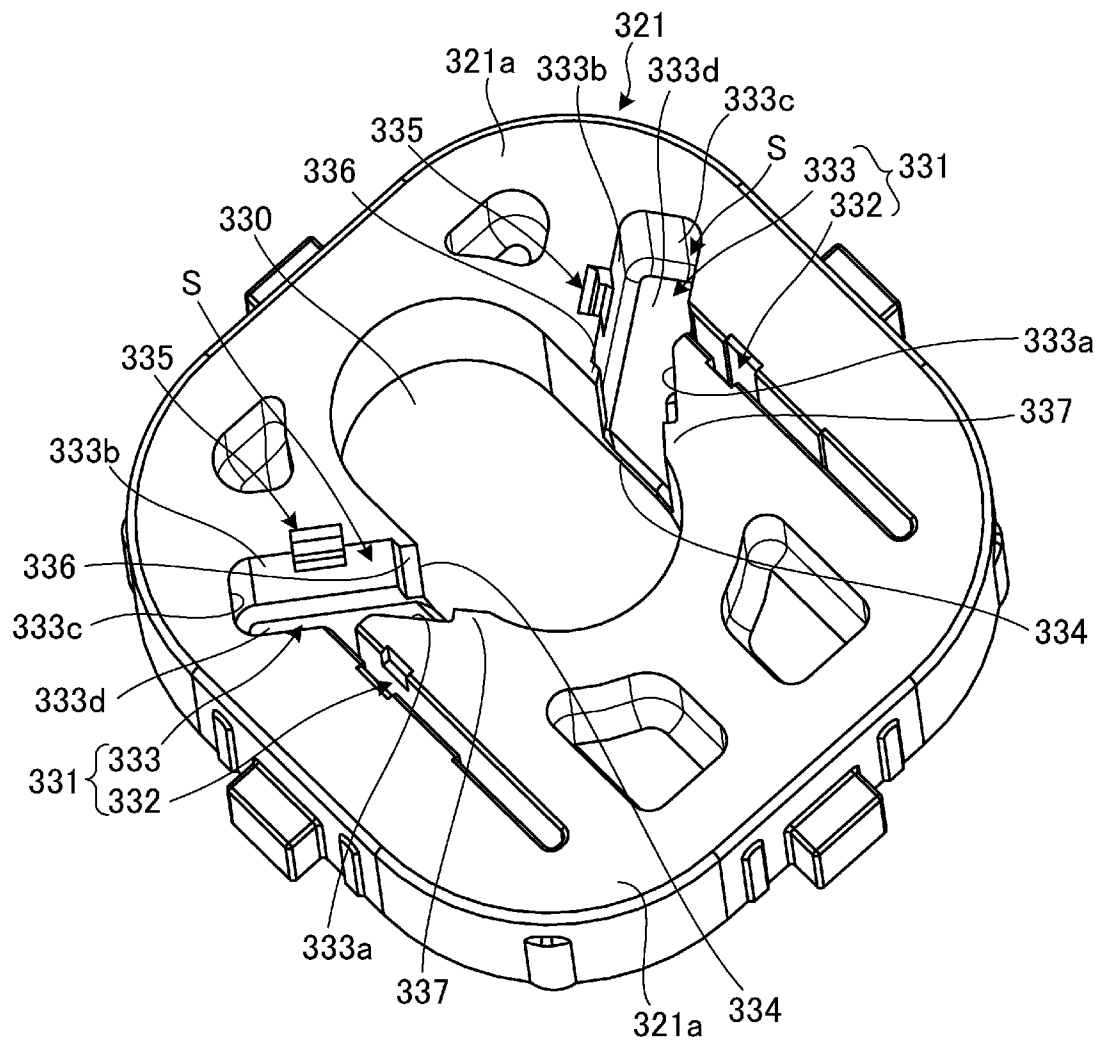
[図6]



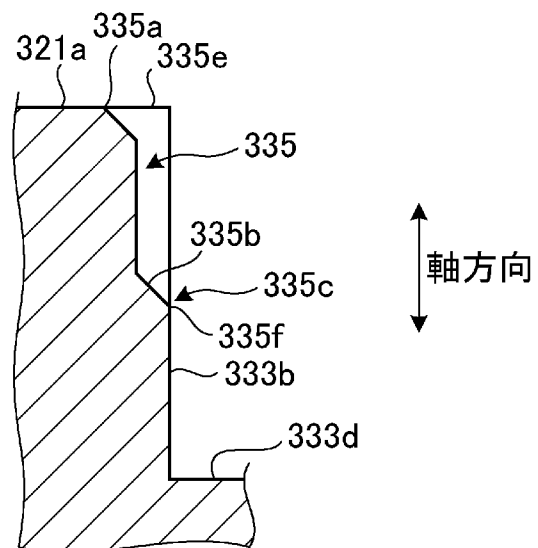
[図7]



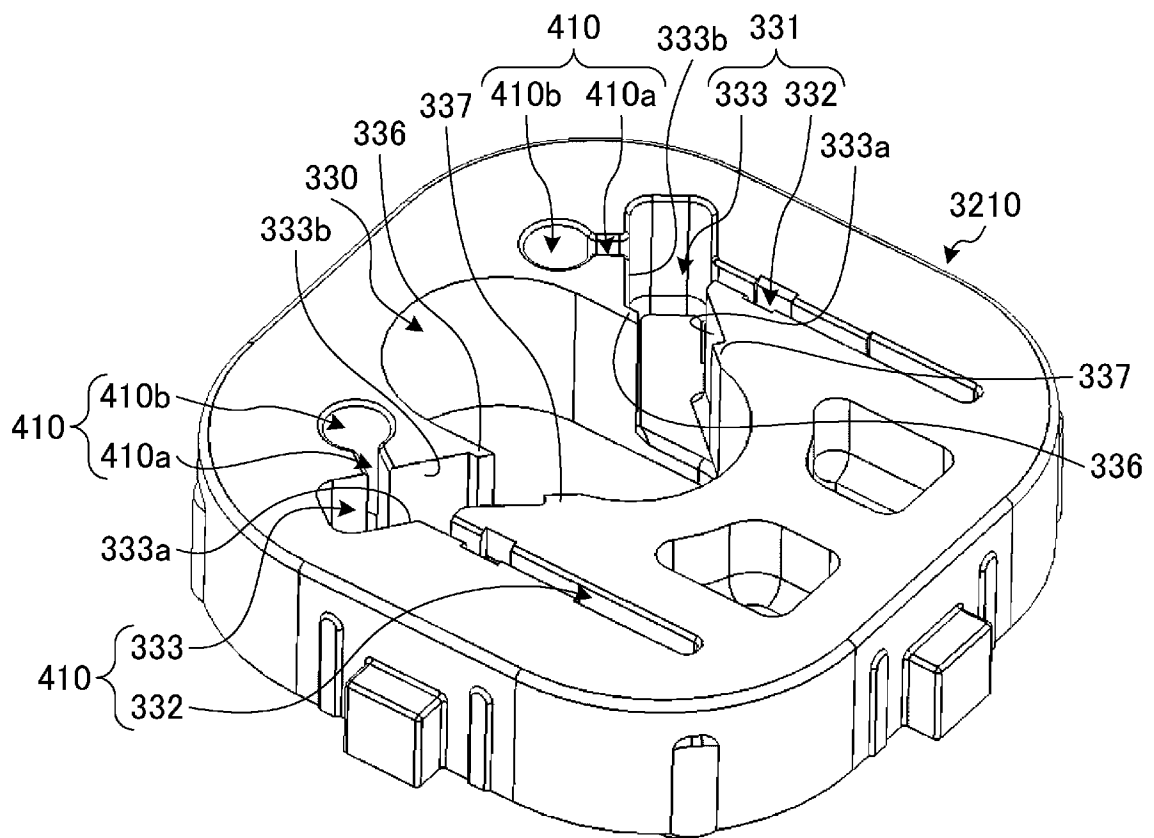
[図10]



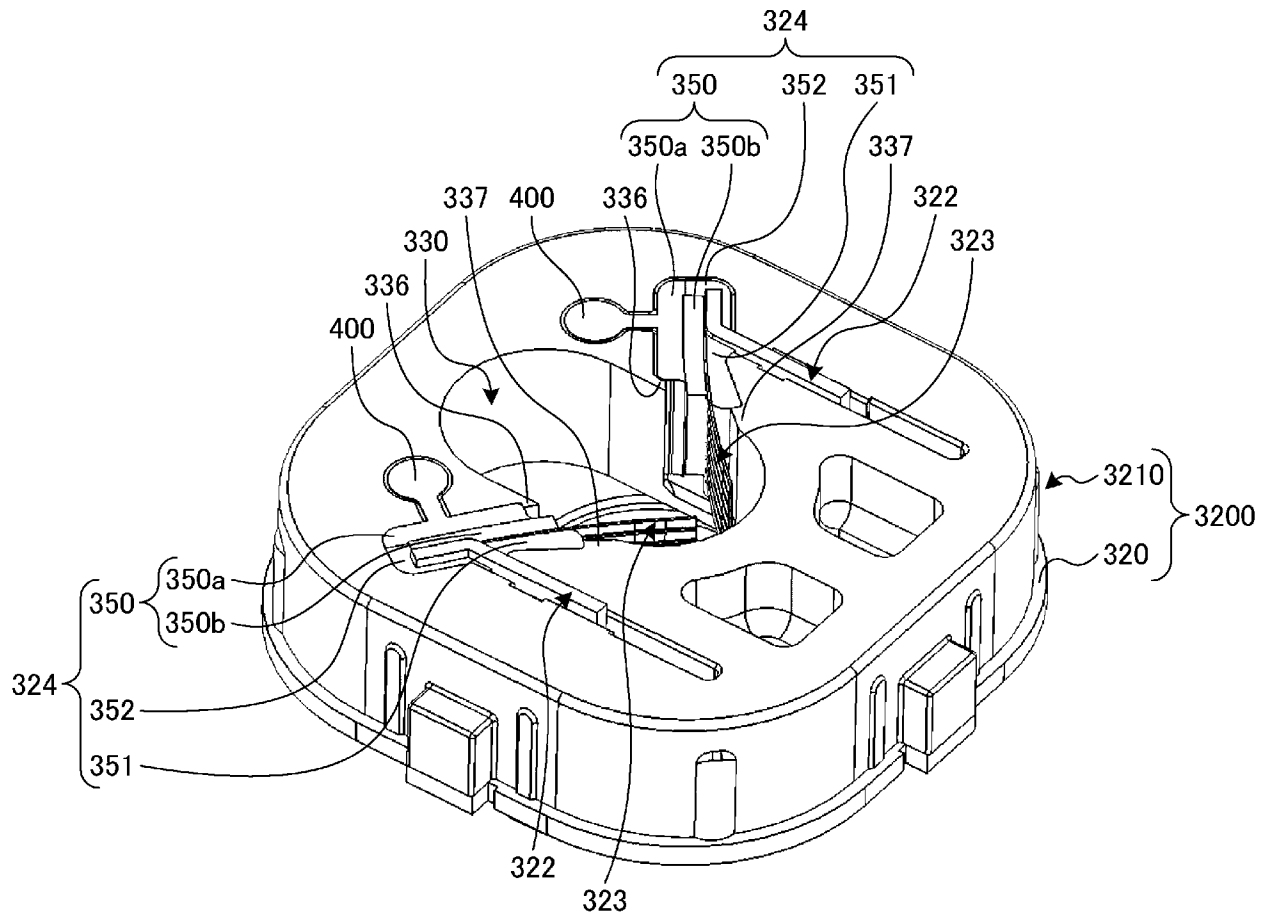
[図11]



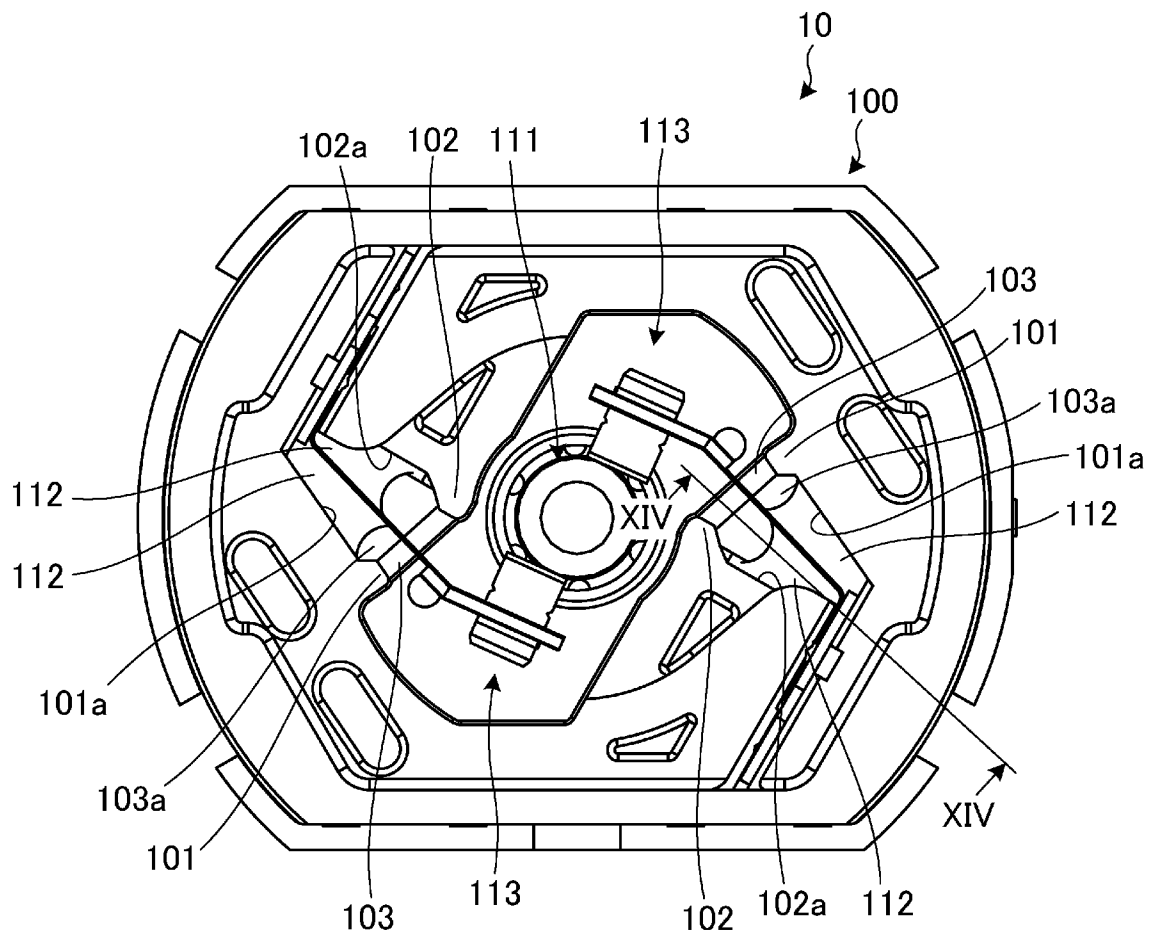
[図12]



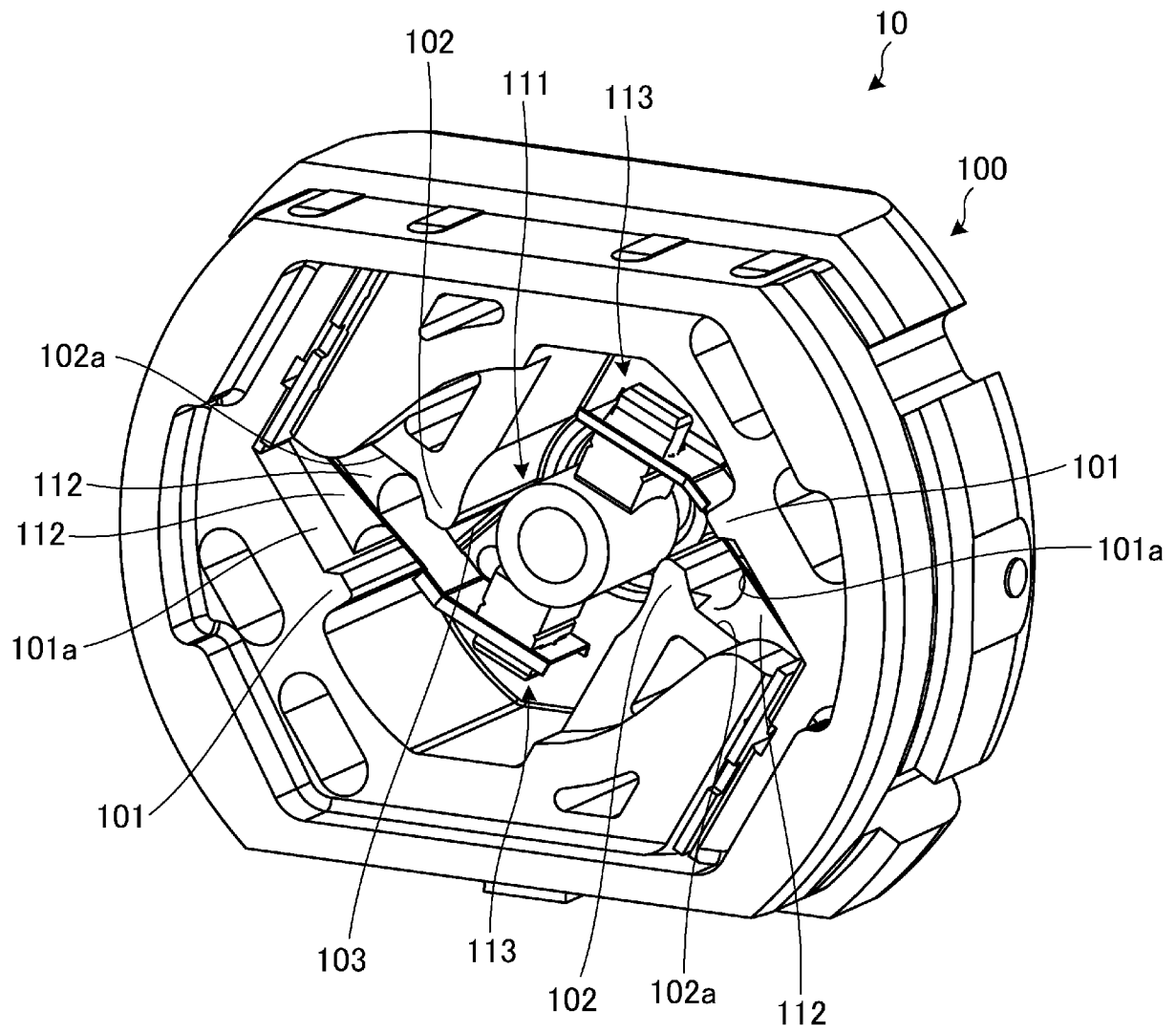
[図13]



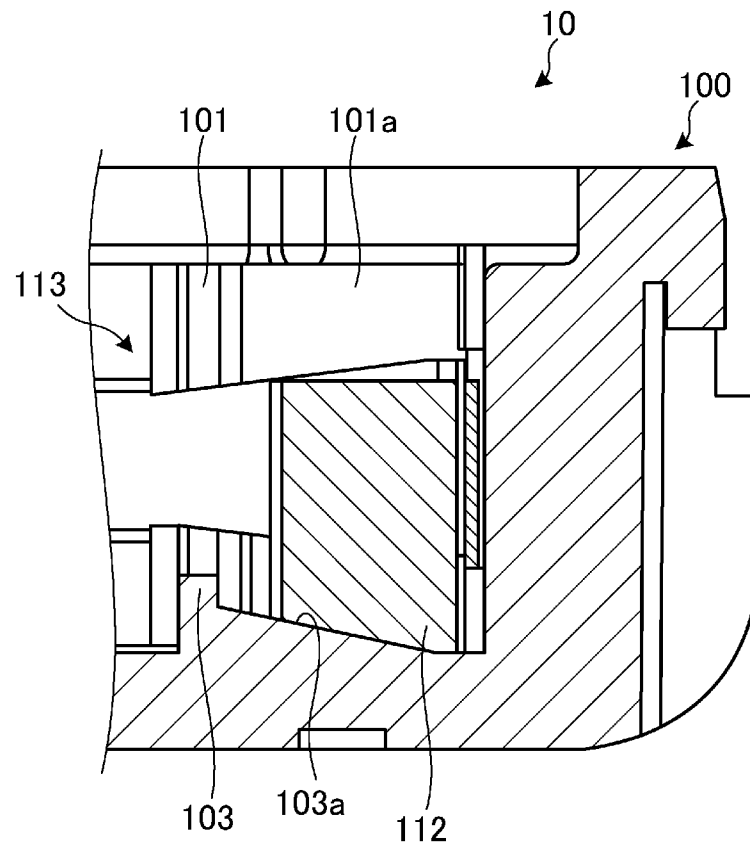
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K13/00 (2006.01) i, H02K5/14 (2006.01) i

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. H02K13/00, H02K5/14

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2008-22619 A (NIDEC SANKYO CORP.) 31 January 2008, paragraphs [0021]-[0029], fig. 2 & US 2008/0012446 A1, paragraphs [0028]-[0036], fig. 2 & CN 101106244 A	1-3, 10-16
Y	JP 2009-71925 A (DENSO CORP.) 02 April 2009, paragraphs [0020]-[0036], fig. 3 & US 2009/0066185 A1, paragraphs [0030]-[0086], fig. 3	1-3, 10-16
Y	JP 2002-51509 A (ASMO CO., LTD.) 15 February 2002, paragraphs [0030]-[0046], fig. 1 (Family: none)	1-3, 10-16
Y	JP 6-165443 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 10 June 1994, paragraphs [0013]-[0015] (Family: none)	1-3, 10-16



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
11.12.2019

Date of mailing of the international search report
24.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040053

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-73950 A (MINEBEAMITSUMI INC.) 13 April 2017, paragraphs [0023]-[0035] (Family: none)	12-16
Y	JP 2017-73918 A (MINEBEAMITSUMI INC.) 13 April 2017, paragraphs [0021]-[0030] (Family: none)	12-16
Y	JP 2016-127733 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 11 July 2016, paragraphs [0034]-[0052], fig. 2 (Family: none)	15-16
A	US 5949173 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 07 September 1999 & US 5602957 A & US 5604654 A & US 5610456 A & WO 1994/029935 A2	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K13/00(2006.01)i, H02K5/14(2006.01)i

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））

Int.Cl. H02K13/00, H02K5/14

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2008-22619 A（日本電産サンキョー株式会社）2008.01.31, [0021]-[0029], 図2 & US 2008/0012446 A1, [0028]-[0036], 図2 & CN 101106244 A	1-3, 10-16
Y	JP 2009-71925 A（株式会社デンソー）2009.04.02, [0020]-[0036], 図3 & US 2009/0066185 A1, [0030]-[0086], 図3	1-3, 10-16
Y	JP 2002-51509 A（アスモ株式会社）2002.02.15, [0030]-[0046], 図1（ファミリーなし）	1-3, 10-16

☒ 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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11.12.2019

国際調査報告の発送日

24.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

宮崎 賢司

3V

3245

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 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 6-165443 A (三洋電機株式会社) 1994. 06. 10, [0013]-[0015] (ファミリーなし)	1 - 3, 10 - 16
Y	JP 2017-73950 A (ミネベアミツミ株式会社) 2017. 04. 13, [0023]-[0035] (ファミリーなし)	12 - 16
Y	JP 2017-73918 A (ミネベアミツミ株式会社) 2017. 04. 13, [0021]-[0030] (ファミリーなし)	12 - 16
Y	JP 2016-127733 A (株式会社豊田自動織機) 2016. 07. 11, [0034]-[0052], 図2 (ファミリーなし)	15 - 16
A	US 5949173 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 1999. 09. 07, & US 5602957 A & US 5604654 A & US 5610456 A & WO 1994/029935 A2	1 - 16