

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/013030 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/52 (2006.01) *H02K 11/33* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025056

(22) 国際出願日: 2018年7月2日(02.07.2018)

(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 2017-135059 2017年7月10日(10.07.2017) JP

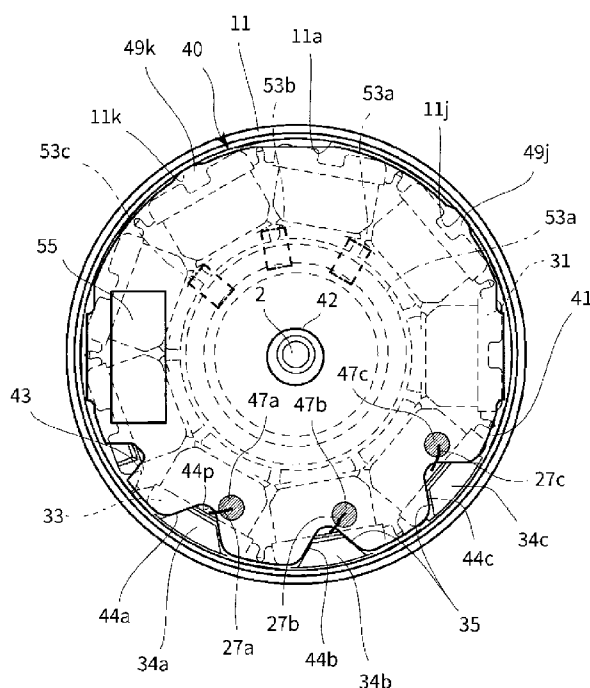
(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 Nagano (JP).

(72) 発明者: 天城 雄太(AMAGI Yuta); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 加納 剛(KANO Tsuyoshi); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 益田 久光男(MASUDA Kumio); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホフ & アインゼル法律特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: MOTOR

(54) 発明の名称: モータ



(57) **Abstract:** Provided is a motor that can be easily manufactured. The motor is provided with: a stator having conducting wires (27), an insulator, a stator core, and a coil; and a substrate (40) having an outer peripheral part (41) and a surface surrounded by the outer peripheral part (41). The insulator has convex portions (34) extending in the rotating shaft direction. The outer peripheral part (41) of the substrate (40) has concave portions 44 recessed in the radial direction. The convex portions (34) are on the inner side of the concave portions (44). Lands (47) are provided on the surface of the

(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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

substrate (40). The lands (47) face any one of the insulator, the stator core, and the coil in the rotating shaft direction. The conducting wires (27) are electrically connected to the lands (47) by conductive members.

(57) 要約: 容易に製造可能なモータを提供する。モータは、導線(27)と、インシュレータと、ステータコアと、コイルと、を有するステータと、外周部(41)と当該外周部(41)に囲まれた面とを有する基板(40)と、を備えている。インシュレータは、回転軸方向に延在する凸部(34)を有する。基板(40)の外周部(41)は、径方向に凹む凹部44を有する。凸部(34)は、凹部(44)の内側にある。基板(40)の面には、ランド(47)が設けられている。ランド(47)は、回転軸方向において、インシュレータ、ステータコア、コイルのいずれか1つに対向している。ランド(47)には、導線(27)が、導電性部材により電氣的に接続されている。

明 細 書

発明の名称： モータ

技術分野

[0001] この発明は、モータに関し、特に、導線が接続される基板を有するモータに関する。

背景技術

[0002] 例えばブラシレスモータ等のモータにおいては、導線が接続される基板を有するものがある。導線は、例えばはんだなどの導電性部材により、基板上のランドに接続される。

[0003] なお、下記特許文献1には、固定子鉄心に設けられる端面絶縁部の基板保持部に駆動用回路基板が係合する構造を有する、モータの駆動用回路基板の保持装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開平01-116566号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] この発明は、容易に製造可能なモータ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

[0006] 上記目的を達成するためこの発明のある局面に従うと、モータは、導線と、インシュレータと、ステータコアと、コイルと、を有するステータと、外周部と当該外周部に囲まれた面とを有する基板と、を備え、インシュレータは、回転軸方向に延在する凸部を有し、基板の外周部は、径方向に凹む凹部を有し、凸部は、凹部の内側にあり、基板の面には、ランドが設けられており、ランドは、回転軸方向において、インシュレータ、ステータコア、コイルのいずれか1つに対向しており、ランドには、導線が、導電性部材により電氣的に接続されている。

- [0007] 好ましくは、凸部の外側面の一部は、凹部の縁部に沿っている。
- [0008] 好ましくは、凹部の内側には、凸部の外側面と凹部の縁部とで囲まれた間隙があり、導線は、間隙を通過している。
- [0009] 好ましくは、凹部の内側の領域のうち凸部が占有する占有領域は、凹部の内側の領域のうち凸部が占有しない非占有領域よりも大きい。
- [0010] 好ましくは、径方向において、非占有領域の幅はランドの幅よりも小さい。
- [0011] 好ましくは、凸部とランドとは、周方向に並んでおり、凸部の頂部には凹みが設けられており、導線の一部は、凹みを通過している。
- [0012] 好ましくは、凹みは周方向に延在している。
- [0013] 好ましくは、凸部は、基板の位置決め部である。
- [0014] これらの発明に従うと、容易に製造可能なモータを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [図1]本発明の第1の実施の形態に係るモータを示す斜視図である。
- [図2]モータを示す側断面図である。
- [図3]モータの分解上方斜視図である。
- [図4]モータの分解下方斜視図である。
- [図5]ステータ及び基板の構造を示す下方分解斜視図である。
- [図6]モータの基板の取り付け構造を示す下面図である。
- [図7]凹部が設けられている部分の概略構造を示す端面図である。
- [図8]下方から見た凹部が設けられている部分を示す部分拡大図である。
- [図9]基板と、フレームと、凸部との関係を示す下面図である。
- [図10]第1の実施の形態の第1の変形例に係る基板の構成を示す下面図である。
- [図11]第1の実施の形態の第2の変形例に係る基板の構成を示す下面図である。
- [図12]第1の実施の形態の第3の変形例に係るフレーム及び基板の構成を示す

す下面図である。

[図13]第1の実施の形態の第4の変形例に係るフレーム及び基板の構成を示す下面図である。

[図14]第1の実施の形態の第5の変形例に係る基板の構成を示す下面図である。

[図15]第2の実施の形態に係るステータ及び基板の構造を示す下方分解斜視図である。

[図16]第2の実施の形態に係るモータの基板の取り付け構造を示す下面図である。

[図17]第2の実施の形態に係る凸部が設けられている部分の概略構造を示す端面図である。

[図18]凹部が設けられている部分を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態におけるモータについて説明する。

[0017] 以下の説明において、モータの回転軸に平行な方向を、回転軸方向ということがある。また、回転軸に対して垂直な方向を、径方向ということがある。また、回転軸を中心に回転する方向を、周方向ということがある。また、回転軸方向を、上下方向ということがある（モータのハウジングから見て回転軸が突出している方向が上方向）。また、回転軸に対して垂直な平面を、水平面ということがある。ここでいう「上下」、「上」、「下」、「水平」等は、モータのみに着目したときに便宜上採用する示し方であって、そのモータが搭載される機器における方向や、そのモータが使用される姿勢について、何ら限定するものではない。

[0018] [第1の実施の形態]

[0019] 図1は、本発明の第1の実施の形態に係るモータ1を示す斜視図である。

図2は、モータ1を示す側断面図である。図3は、モータ1の分解上方斜視図である。図4は、モータ1の分解下方斜視図である。

[0020] 以下の図において、矢印Dは、回転軸方向を示す。

- [0021] モータ 1 は、ブラシレスモータである。図 1 に示されるように、モータ 1 は、フレーム 1 1 と、回転軸 2 と、カバー 1 2 とを有している。モータ 1 は、フレーム 1 1 とカバー 1 2 とで構成される円柱状のハウジング 1 0 から、回転軸 2 が上方向（上方）に突き出た形状を有している。
- [0022] なお、カバー 1 2 の一部には開口部が設けられており、開口部を通して、基板 4 0（図 2）の下側の面に配置されたコネクタ 5 5 が露出するように構成されている。これにより、コネクタ 5 5 を介して、モータ 1 のハウジング 1 0 の外部から、モータ 1 に電力を供給することができるようになっている。カバー 1 2 の中央部には、軸受 9 が配置されている（後述）。
- [0023] 図 2 に示されるように、フレーム 1 1 は、筒部 1 1 m と、筒部 1 1 m の一端すなわち上端を塞ぐ天面 1 1 l とを有している。フレーム 1 1 は、大まかに、カップ形状すなわち底がある筒形状を有している。フレーム 1 1 の他方の開口部すなわち下の開口部には、カバー 1 2 が取り付けられている。フレーム 1 1 の筒部は、上方から見て円形の、円筒形状を有する。
- [0024] 回転軸 2 は、フレーム 1 1 の天面 1 1 l を貫通している。フレーム 1 1 の天面 1 1 l には軸受 8 が保持されている。回転軸 2 は、軸受 8 により支持されている。回転軸 2 は、フレーム 1 1 に対して回転可能である。回転軸 2 は、フレーム 1 1 の天面 1 1 l に対して略垂直に配置されている。回転軸 2 は、平面視で（上から見て）、フレーム 1 1 の筒部 1 1 m の中央に位置している。回転軸 2 は、フレーム 1 1 から見て、フレーム 1 1 の天面 1 1 l から上方に突出している。
- [0025] フレーム 1 1 の天面には、孔部 1 1 h が形成されている。孔部 1 1 h は、例えば、モータ 1 を外部の装置に取り付けて用いる場合等に用いられる。例えば、孔部 1 1 h には、ねじ等を取り付けられる。
- [0026] カバー 1 2 の中央部には、軸受 9 が配置されている。軸受 9 は、カバー 1 2 に保持されている。回転軸 2 は、軸受 9 により支持されている。回転軸 2 は、上側の軸受 8 と下側の軸受 9 との 2 つの軸受によって、フレーム 1 1 に対して、回転可能に支持されている。

- [0027] 図2に示されるように、モータ1は、フレーム11とカバー12とで囲まれた内部空間を有している。内部空間には、種々の部品が収容されている。すなわち、フレーム11の内側には、ロータ2a、弾性部材15、ステータ20、及び基板40などが配置されている。
- [0028] モータ1は、いわゆるインナーロータ型モータである。環状のステータ20は、フレーム11の筒部11mの内周部11aに沿って配置されている。ステータ20は、回転軸2を囲んでいる。ロータ2aの外周面（すなわち、磁石3の外周面）は、ステータ20に囲まれている。
- [0029] ロータ2aは、磁石3と、ヨーク4とを有している。
- [0030] 本実施の形態において、ヨーク4は、筒部4mと筒部4mの上端を覆う天面4lとを有するカップ形状を有している。すなわち、ヨーク4は、天面4lを有する筒形状を有している。ヨーク4の下端は開口部となっている。なお、ヨーク4は、カップ形状ではなく、円柱状等の鉄心であってもよい。
- [0031] 磁石3の平面形状は、環状である。磁石3は、磁石3の内周面がヨーク4の筒部の外周側面に面する状態で、磁石3に取り付けられている。磁石3の外周面は、ステータ20のステータコア23の内周面に対向している。
- [0032] 回転軸2は、ヨーク4の天面4lに対して略垂直に配置されている。回転軸2は、ヨーク4の天面4lを貫通しており、ヨーク4の天面4lにはめ込まれている。これにより、回転軸2とロータ2aとは互いに固定されている。
- [0033] 図5は、ステータ20及び基板40の構造を示す下方分解斜視図である。
- [0034] 図5において、基板40上の導体部のパターン、ランド、種々の回路素子等の図示や、後述する導線27等の図示は、省略されている。
- [0035] 図5に示されるように、ステータ20は、ステータコア23と、コイル25と、樹脂部材30とを有している。本実施の形態において、モータ1は、3相ブラシレスモータであって、スロット数は9である。
- [0036] ステータコア23（図2）は、例えば、鋼板（図示せず）を重ねて構成されている。ステータコア23は、フレーム11（図2）側から回転軸2に向

かって延びるティース23aを有している。ティース23aは、磁石3の外周面に対向する。本実施の形態において、ステータコア23は、ステータ20の-slot毎に分割されているが、これに限られるものではなく、複数のslotを一体に有するものであってもよい。

[0037] 樹脂部材30は、ステータコア23に取り付けられている。樹脂部材30は、コイル25とステータコア23とを絶縁する絶縁部材（インシュレータ）である。また、樹脂部材30は、コイル25とフレーム11とを絶縁する。

[0038] コイル25は、樹脂部材30を介してステータコア23に巻き回されている。すなわち、樹脂部材30には、コイル25が巻き回されている。各slotについて、ステータコア23に対して樹脂部材30が取り付けられおり、その樹脂部材30にコイル25が巻き回されている。

[0039] 図2に示されるように、各slotの樹脂部材30は、ステータ20の外周部の近傍において、ステータコア23の上方及び下方に延在している。コイル25とフレーム11との間には樹脂部材30があり、コイル25とフレーム11とが絶縁されている。

[0040] 後述のように凸部34（34a，34b，34c）が設けられている部分を除き、各slotの樹脂部材30の下側端面31は、回転軸方向の位置が互いに略同じに揃っている。この樹脂部材30の下側端面31に、基板40が配置される。すなわち、回転軸方向において、ステータコア23と基板40との間には、樹脂部材30がある。

[0041] 基板40は、ステータ20に設けられている。基板40は、ステータ20の下側に配置されている。基板40は、樹脂部材30の下側端面31に配置されている。基板40は、フレーム11の筒部の内周部11aよりも径方向の寸法が小さい、環状の輪郭を有している。基板40は、略円形の板状である。基板40は、上面40a及び下面40bと、外周部41とを有している。上面40a及び下面40bは、外周部41に囲まれている。基板40の略中央部には、回転軸2が貫通する孔部42が設けられている。

- [0042] 基板40は、回転軸2に対して略垂直な姿勢で配置されている。すなわち、基板40の上面40aは、回転軸2に対して略垂直である。基板40の上面40aは、ロータ2aに対向する面である。
- [0043] 基板40には、モータ1を駆動させるための制御回路が設けられている。基板40は、モータ1の各コイル25に、ロータ2aの回転に応じたタイミングで駆動電流を流し、モータ1を駆動させる。
- [0044] 基板40には、センサ53が設けられている。本実施の形態において、センサ53は、ホール素子である。センサ53は、3相のそれぞれについて設けられている。すなわち、センサ53は、3つ設けられている。センサ53は、基板40の上面40aに配置されている。センサ53は、磁場を検知する。センサ53は、主に磁石3の磁極の位置を検知する。すなわち、センサ53は、ロータ2aの回転位置を検知する。後述のように、センサ53は所定位置に位置するように位置決めされていることにより、センサ53による検出精度が良好になっている。
- [0045] 基板40の下面40bには、コネクタ55が設けられている。コネクタ55の具体的な形状の図示は省略されている。コネクタ55は、外部機器からの電源ラインや信号線と、基板40上の制御回路とを接続する。
- [0046] 図3に示されるように、弾性部材15は、基板40の下面40bとカバー12との間に配置されている。弾性部材15は、例えば、天然ゴムや合成ゴムなど、弾性を有する樹脂で形成されている。弾性部材15は、環状に湾曲した状態で、基板40の外周部41の近傍に接触している。弾性部材15は、基板40とカバー12との間で、自然状態（外部からの負荷が加わっていない状態）よりも回転軸方向に圧縮された状態になっている。これにより、基板40は、弾性部材15によって、ステータ20に対して押し付けられている。基板40は、ステータ20に取り付けられている状態で、回転軸方向に固定されている。
- [0047] 図2に示されるように、弾性部材15には、回転軸方向に窪む複数の凹部15bが設けられている。これにより、凹部15bが設けられていない場合

と比較して、弾性部材 15 の回転軸方向のばね定数が小さくなっている。基板 40 は、弾性部材 15 によって、適度な大きさの力で、上方に押し付けられている。凹部 15 b の位置は、基板 40 の下面 40 b 上のランドや導線、回路素子等が設けられている位置に対応している。基板 40 の下面 40 b にあるランドや導線、回路素子等に弾性部材 15 が接触しないようになっている。

[0048] 図 6 は、モータ 1 の基板 40 の取り付け構造を示す下面図である。

[0049] 図 6 において、基板 40 上の導体部のパターン、ランド、種々の回路素子等の図示は、一部を除いて省略されている。図 6 においては、カバー 12 と弾性部材 15 とが取り付けられていない状態のモータ 1 が示されており、ステータ 20 及びロータ 2 a のうち基板 40 に隠れて現れない部分が破線で示されている。また、図 6 において、基板 40 の上面 40 a 上のセンサ 53 (53 a, 53 b, 53 c) は、破線で示されている。

[0050] 図 6 に示されるように、基板 40 の下面 40 b には、3つのランド 47 (47 a, 47 b, 47 c) が設けられている。3つのランド 47 は、モータ 1 の3相に対応して設けられている。本実施の形態において、ランド 47 a は U 相に、ランド 47 b は V 相に、ランド 47 c は W 相に、それぞれ対応する。

[0051] 各ランド 47 には、それぞれ対応する相のコイル 25 に接続された導線 27 (27 a, 27 b, 27 c) の端部が接続されている。本実施の形態において、導線 27 a は U 相に、導線 27 b は V 相に、導線 27 c は W 相に、それぞれ対応する。また、各相のコイル 25 の導線 27 の他方の端部 (図示せず) は、図示しないコモン電位に接続されている。例えば、基板 40 の下面 40 b 上に設けられたコモン電位のランド (図示せず) に接続されている。このように各相のコイル 25 の導線 27 がランド 47 に接続されていることにより、基板 40 上の制御回路からコイル 25 に通電することができる。

[0052] 本実施の形態において、センサ 53 a は U 相に、センサ 53 b は V 相に、センサ 53 c は W 相に、それぞれ対応する。図 6 に示されるように、3つの

センサ53は、40度ずつ周方向に間隔を開けて配置されている。すなわち、3つのセンサ53は、ステータ20のスロット同士の周方向の間隔と同じ間隔で周方向に並んで配置されている。各センサ53は、磁石3に軸方向に重なる位置に配置されている。すなわち、各センサ53は、磁石3の半径と略同じ距離だけ回転軸2から離れた位置に配置されている。各センサ53の周方向の位置は、後述のように基板40の位置決めが行われることにより、位置決めされている。これにより、ロータ2aの回転に伴う、各センサ53から出力される信号の変化に応じて、適切なタイミングで各相のコイル25に電流を流すことができ、モータ1を効率良く駆動させることができる。

[0053] 図6に示されるように、基板40の外周部41には、1つのコモン線配線部43と、3つの凹部44（44a、44b、44c）とが設けられている。コモン線配線部43は、外周部41の一部に設けられた、径方向に凹む部位である。コモン線配線部43とフレーム11の内周部11aとの間の間隙は、例えば、コモン線の配線経路となっている。

[0054] 3つの凹部44は、それぞれ、外周部41の一部に設けられた、径方向に凹む部位である。回転軸2に近づくにつれて、各凹部44の凹みの周方向の寸法が小さくなっている。本実施の形態では、各凹部44は、回転軸2に近づくにつれて各凹部44の凹みの周方向の寸法が小さくなるテーパ形状を有している。すなわち、各凹部44の端部は、外周部41から回転軸2に近い先端部44pの近傍まで直線的に延びる輪郭を有しており、回転軸方向から見て、回転軸2と先端部44pまでを通る直線に対して対称となる形状を有している。換言すると、各凹部44は、大まかに見て、先端部44pの近傍を中心とする扇形部分が外周部41から切り欠かれた形状を有している。

[0055] 本実施の形態において、凹部44の輪郭と外周部41の他の部位との間の角部には、丸みを帯びた部分（角アール部）が設けられている。また、凹部44のうち、扇形をなす2つの半径間、すなわち凹部44の輪郭のうちテーパ形状を成す2つの線分間にも丸みを帯びた部分（隅アール部）が設けられており、この部分が凹部44のうち回転軸2に近い先端部44pとなってい

る。このようにテーパ形状を成す2つの線分間に曲線状の隅アール部が設けられていることにより、後述のようにこの位置の近傍で配線される導線27が凹部44の縁部に接触しても、導線27が傷みにくい。

[0056] 3つの凹部44は、モータ1の3相に対応して設けられている。本実施の形態において、凹部44aはU相に、凹部44bはV相に、凹部44cはW相に、それぞれ対応する。3つの凹部44は、ステータ20のスロット同士の周方向の間隔と同じ間隔で周方向に並んで配置されている。各凹部44は、ステータ20のうち周方向に隣り合う3つのスロットに対応する位置に配置されている。3つの凹部44は、40度ずつ周方向に間隔を開けて配置されている。

[0057] 本実施の形態において、特定の相に対応する凹部44は、その相に対応するセンサ53に対して回転軸2を挟んで反対側となる位置の外周部41に設けられている。換言すると、特定の相に対応するセンサ53と凹部44とは、周方向に180度の間隔が確保される位置に配置されている。すなわち、U相に対応するセンサ53aと凹部44aとは、周方向に互いに180度離れた位置に配置されている。V相に対応するセンサ53bと凹部44bとは、周方向に互いに180度離れた位置に配置されている。W相に対応するセンサ53cと凹部44cとは、周方向に互いに180度離れた位置に配置されている。

[0058] 図6に示されるように、特定の相に対応するランド47は、その相に対応する凹部44の近傍に設けられている。各ランド47は、各凹部44の先端部44pの近傍に設けられている。

[0059] また、基板40の外周部41には、フレーム11の内周部11aに接触する接触部49が設けられている。本実施の形態において、接触部49は、2つの突出部49j、49kである。基板40は、接触部49がフレーム11の内周部11aに接触した状態でモータ1に取り付けられている。換言すると、フレーム11の内周部11aの一部は、接触部49が接触する被接触部11j、11kとなっている。フレーム11の内周部11aは、2つの突出

部4 9 j, 4 9 k がそれぞれ接触する被接触部1 1 j, 1 1 k を有している。被接触部1 1 j, 1 1 k は、周方向において、基板4 0 の外周部4 1 に沿って湾曲した内周面である。

[0060] 突出部4 9 j, 4 9 k は、それぞれ、基板4 0 の外周部4 1 が有している環状の輪郭に対して、フレーム1 1 の内周部1 1 a 側に突出するように形成されている。突出部4 9 j と突出部4 9 k とは、周方向に互いに離れた位置にある。突出部4 9 j, 4 9 k は、周方向において偏在している。突出部4 9 j, 4 9 k と凹部4 4 とは、周方向において互いに異なる領域に偏在している。すなわち、突出部4 9 j, 4 9 k は、3つの凹部4 4 から比較的周方向に離れた位置にある。

[0061] 具体的には、図6に示されるように、突出部4 9 j と突出部4 9 k とは、周方向において、例えば80度程度の間隔を開けて配置されている。突出部4 9 j に最も近い凹部4 4 c と、突出部4 9 j とは、周方向において、例えば80度の間隔を開けて配置されている。また、突出部4 9 k に最も近い凹部4 4 a と、突出部4 9 k とは、周方向において、例えば120度の間隔を開けて配置されている。

[0062] 図5に示されるように、本実施の形態において、樹脂部材3 0には、回転軸方向に延在する3つの凸部3 4 (3 4 a, 3 4 b, 3 4 c) が設けられている。3つの凸部3 4 は、3つのスロットの樹脂部材3 0に設けられており、下方に延在している。

[0063] 各凸部3 4 が設けられている樹脂部材3 0の下部において、回転軸方向において他の樹脂部材3 0の下側端面3 1と略同じ位置にある段差面3 3が設けられている。凸部3 4 は、段差面3 3から下方に突出している突出部である。

[0064] 3つの凸部3 4 は、基板4 0の3つの凹部4 4に対応する位置に設けられている。すなわち、凸部3 4 は、周方向に隣り合う3つのスロットの樹脂部材3 0に設けられている。各凸部3 4の外周面は、フレーム1 1の内周部1 1 aに沿う曲面と、径方向内側に向く平面と、両者間を繋ぎ、それぞれ周方

向及び径方向の両方に向く2つの平面とを有している。このうち、フレーム11の内周部11aに沿う曲面を平面と仮定すると、凸部34は、回転軸方向から見て台形状の外側面を有しているといえる。換言すると、凸部34は、平面視で、長辺がフレーム11の内周部11aに沿うように若干湾曲した、略台形形状を有する。凸部34の径方向の寸法は、凹部44の径方向の寸法よりも若干小さくなっている。

[0065] 凸部34の外側面のうち、周方向及び径方向の両方に向く2つの外側面35は、回転軸方向から見て傾斜している。回転軸2に近づくにつれて、各凸部34の周方向の寸法が小さくなっている。本実施の形態では、各凸部34は、回転軸2に近づくにつれて周方向の寸法が小さくなるテーパ形状を有している。すなわち、各凸部34の2つの外側面35は、回転軸方向から見て、フレーム11の内周部11aに沿う曲面から径方向内側に向く平面まで直線的に延びる輪郭を有している。凸部34は、回転軸方向から見て、回転軸2を通る直線に対して対称となる形状を有している。

[0066] 図6に示されるように、基板40が下側端面31及び段差面33上に配置された状態で、凸部34は、凹部44の内側にある。凸部34は、2つの外側面35は、凹部44の縁部に沿っている。

[0067] 図7は、凹部44が設けられている部分の概略構造を示す端面図である。図8は、下方から見た凹部44が設けられている部分を示す部分拡大図である。

[0068] 図7及び図8においては、カバー12と弾性部材15とが取り付けられていない状態のモータ1が示されている。

[0069] 図7に示されるように、凸部34の下端部は、基板40の下面40bよりも下方にある。凹部44の内側の端部は、凹部44が設けられていない部位の基板40の外周部41の位置よりも内側にある。凸部34が凹部44の内側にあるため、基板40の周方向の変位は、凸部34によって規制される状態となっている。すなわち、凹部44の内側に凸部34が位置する状態になることにより、ステータ20に対する基板40の周方向の位置が規制される

。凸部34は、基板40の位置決め部となっている。基板40は、凸部34によって回転しないように保持される。

[0070] ここで、図8に示されるように、凹部44の外周部41付近の径方向に向けた開口幅 w_2 （ここでは、回転軸方向から見て、径方向に対して垂直な方向の幅）は、回転軸2に近い部位の凸部34の幅 w_1 よりも大きくなっている。凸部34の回転軸2に近い部位は、凹部44の内側で、凹部44の縁部に接触又は近接した状態になっている。これにより、凹部44の内側には、凸部34の外側面と凹部44の縁部とで囲まれた間隙（非占有領域の一例）45ができています。凹部44の内側であってフレーム11に近い領域は、凸部34が占有する占有領域46となっている。凸部34の外側面35は、凹部44の縁部に沿っているため、回転軸方向から見て、占有領域46は、凹部44のフレーム11に近い領域の大部分を埋める。本実施の形態において、回転軸方向から見て、占有領域46の面積は、凹部44の内側の領域のうち凸部34が占有しない間隙45の面積よりも大きい。

[0071] ここで、径方向において、間隙45の幅はランド47の幅よりも小さくなっている。間隙45の径方向の幅 w_3 は、ランド47の幅 d_1 よりも小さくなっている。すなわち、基板40の下側の空間と基板40の上側の空間とを繋げている間隙45の大きさは比較的小さくなっている。

[0072] 図7に示されるように、導線27は、基板40の下面40bから、間隙45を通過して、ステータ20に向かって延びている。導線27の端部は、導電性部材48によって、ランド47に電氣的に接続されている。導電性部材48は、例えば、はんだである。

[0073] このように、第1の実施の形態においては、基板40をステータ20に配置した状態で、基板40の凹部44が設けられている領域のうち大部分が凸部34によって塞がれる。そのため、モータ1の製造工程において、導線27をランド47へ接続するとき等に、異物が凹部44とフレーム11の内周部11aとの間の領域を通過して基板40よりも上方の空間に入り込むことが防止される。したがって、モータ1の製造を容易に行うことができる。基

板４０よりも上方の空間においてはロータ２ａとステータ２０とが近接しており、この空間に異物が存在すると、モータ１の駆動が妨げられることがある。ロータ２ａの付近に異物が入り込むことが防止されるので、モータ１の駆動が妨げられることを防止することができる。

[0074] 第１の実施の形態においては、凸部３４の外側面３５が凹部４４の縁部に沿っており、占有領域４６が比較的大きく、かつ、間隙４５が比較的小さくなっている。したがって、異物が基板４０よりも上方の空間に入り込むことが防止される。ランド４７に導線２７を接続するときに、導電性部材４８は、ランド４７の幅と同じ程度に大きな幅を有する塊状になる。径方向において、間隙４５の幅はランド４７の幅よりも小さくなっているため、例えばランド４７に導線２７を接続する作業を行っているときなどに導電性部材４８がランド４７から脱落しても、脱落した導電性部材４８が基板４０よりも上方の空間に入り込むことが防止される。導電性部材４８としてはんだを用いる場合において、ランド４７に導線２７をはんだ付けするときに、はんだがランド４７に接合せずにいわゆるはんだボールが発生しても、はんだボールが基板４０よりも上方の空間に入り込むことが防止される。したがって、モータ１の製造をより容易に行うことができる。

[0075] ここで、第１の実施の形態において、基板４０の外周部４１に接触部４９が設けられており、接触部４９がフレーム１１の内周部１１ａに接触することにより、基板４０が径方向に付勢されている。

[0076] 図９は、基板４０と、フレーム１１と、凸部３４との関係を示す下面図である。

[0077] 図９においては、回転軸２と、基板４０と、フレーム１１と、樹脂部材３０とが示されている。二点鎖線は、接触部４９とフレーム１１とが接触しない場合の基板４０の位置を仮想的に示す。

[0078] 図９に示されるように、第１の実施の形態においては、基板４０の接触部４９が、フレーム１１の内周部１１ａの被接触部１１ｊ，１１ｋに接触することで、フレーム１１による付勢力（矢印Ｆ１，Ｆ２で示す）が基板４０に

作用する。矢印F 1は、突出部4 9 jが被接触部1 1 jに接触することにより発生する付勢力である。矢印F 2は、突出部4 9 kが被接触部1 1 kに接触することにより発生する付勢力である。それぞれの付勢力は、径方向に作用する。

[0079] 2つの突出部4 9 j, 4 9 kが設けられていることにより基板4 0に作用する付勢力は、上記の2つの付勢力を合成したもの（矢印Fで示す）である。突出部4 9 j, 4 9 kは、3つの凹部4 4から比較的周方向に離れた位置にあるので、基板4 0には、突出部4 9 j, 4 9 kが設けられている側から、凹部4 4が設けられている側に向けて、付勢力が作用する。すなわち、フレーム1 1により基板4 0が付勢されて、凹部4 4が樹脂部材3 0の凸部3 4に向けて押し込まれる。基板4 0の外周部4 1が基板4 0が付勢されることにより、突出部4 9 j, 4 9 kは外周部4 1が有している環状の輪郭に対して突出しており、この突出部4 9 j, 4 9 kがフレーム1 1の内周部1 1 aに接触するので、基板4 0が被接触部1 1 j, 1 1 kから離れる方向に変位する。すなわち、基板4 0は、フレーム1 1の一部に向けて径方向に偏った位置にある。

[0080] このように、第1の実施の形態においては、接触部4 9と被接触部1 1 j, 1 1 kとが接触することにより、基板4 0が径方向に付勢されている。基板4 0上のセンサ5 3の位置は、基板4 0が付勢されている状態でセンサ5 3が適当な位置に配置されるように、予め設定されている。したがって、所望の位置にセンサ5 3を配置することができる。

[0081] 基板4 0にセンサ5 3が設けられている場合、ステータ2 0に対する基板4 0の位置又はフレーム1 1に対する基板4 0の周方向の位置及び径方向の位置を位置決めしなければ、センサ5 3の位置が所望の位置からずれて、センサ5 3を適切な位置に設けられないことがある。本実施の形態では、基板4 0を位置決めすることができるので、センサ5 3を所望の位置に配置することができる。具体的には、ホール素子であるセンサ5 3をロータ2 aの磁石3の上に配置することができ、センサ5 3で磁石3の磁束を効率良く検出

することができる。モータ 1 の回転数の検出精度を向上させることができるので、モータ 1 の性能を向上できる。

[0082] 基板 40 は、フレーム 11 により付勢されて、樹脂部材 30 の凸部 34 に押し付けられる。したがって、ステータ 20 に対して基板 40 を位置決めすることができる。凸部 34 は、基板 40 の凹部 44 の内側に位置している。したがって、ステータ 20 に対して、基板 40 の周方向の位置が位置決めされる。

[0083] 凹部 44 は、回転軸 2 に近づくにつれて各凹部 44 の凹みの周方向の寸法が小さくなるテーパ形状を有している。したがって、凸部 34 を凹部 44 の内側に位置させて、基板 40 をステータ 20 の下側に容易に配置することができる。また、凹部 44 の縁部に凸部 34 の一部が接触した状態で基板 40 が凸部 34 に向けて付勢されているので、基板 40 の周方向の位置を、より正確に位置決めすることができる。また、第 1 の実施の形態においては、凸部 34 も凹部 44 に対応する形状のテーパ形状を有している。したがって、基板 40 が付勢され、凸部 34 に凹部 44 が押し込まれた状態で、基板 40 の径方向及び周方向の位置が位置決めされる。

[0084] ステータ 20 において、樹脂部材 30 にコイル 25 が巻き回された状態では、樹脂部材 30 は、コイル 25 が巻き回されていないときと比較して、若干変形している。コイル 25 が巻き付けられていることにより、樹脂部材 30 の下端部は、若干回転軸 2 に向けて撓み、湾曲している。このように撓んでいる樹脂部材 30 に対して、変形している方向とは略逆の方向に向けて基板 40 を付勢することにより、樹脂部材 30 の弾性を利用して、ガタ等が生じにくいようにしてしっかりと基板 40 の位置を位置決めすることができる。

[0085] 第 1 の実施の形態においては、突出部 49 j に最も近い凹部 44 c と突出部 49 j とは、周方向において、80 度の間隔を開けて配置されており、突出部 49 k に最も近い凹部 44 a と突出部 49 k とは、周方向において、120 度の間隔を開けて配置されている。すなわち、回転軸 2 から見て、3 つ

の凹部４４が設けられている方向と、基板４０が付勢される方向とは、若干ずれている。回転軸２から見て、互いに周方向に等間隔で並ぶ３つの凹部４４のうち、凹部４４ａと凹部４４ｂとの間に向けて、基板４０が付勢される。このように、基板４０の付勢方向（図９において矢印Ｆで示される方向）が、３つの凹部４４の中央に向く方向から若干ずれていることにより、凸部３４が凹部４４の縁部の少なくとも一部に接触するようにして、基板４０の位置決めを行うことができる。

[0086] なお、突出部４９ｋがフレーム１１の被接触部１１ｊ，１１ｋに接触することにより、基板４０が径方向かつ周方向に付勢されるようにしたり、周方向に付勢されるようにしたりしてもよい。例えば、突出部４９ｋとフレーム１１との接触面を、径方向に垂直な面に対して傾斜させることで、基板４０を周方向に付勢する力が加わるようにし、凹部４４に凸部３４が押し込まれるようにしてもよい。

[0087] また、突出部４９ｋの数や形状、凹部４４の数や形状、突出部４９ｋの位置等は、これに限られず、種々の態様とすることができる。

[0088] 図１０は、第１の実施の形態の第１の変形例に係る基板１４０の構成を示す下面図である。

[0089] 図１０においては、上述の図９と同様の要領で、本変形例に係る基板１４０が、回転軸２と、フレーム１１と、樹脂部材３０と共に示されている。上述の第１の実施の形態と同様の構成については、同一の符号を付して示す。

[0090] 図１０に示されるように、基板１４０は、上述の基板４０の接触部４９とは位置が異なる接触部１４９（突出部１４９ｊ、突出部１４９ｋ）を有するものである。基板１４０のその他の構成は、上述の基板４０と同様である。すなわち、突出部１４９ｊは、突出部１４９ｊに最も近い凹部４４ｃと、周方向において、約１１０度の間隔を開けて配置されており、突出部１４９ｋは、突出部１４９ｋに最も近い凹部４４ａと、周方向において、約９０度の間隔を開けて配置されている。すなわち、回転軸２から見て、３つの凹部４４が設けられている方向と、基板１４０が付勢される方向とは、若干ずれて

いる。回転軸 2 から見て、3つの凹部 4 4 のうち、凹部 4 4 b と凹部 4 4 c との間に向けて、基板 1 4 0 が付勢される。このような突出部 1 4 9 j, 1 4 9 k と凹部 4 4 との位置関係であっても、上述と同様に、基板 1 4 0 の位置決めを行うことができる。

[0091] 図 1 1 は、第 1 の実施の形態の第 2 の変形例に係る基板 2 4 0 の構成を示す下面図である。

[0092] 図 1 1 においても、上述の図 9 と同様の要領で、本変形例に係る基板 2 4 0 が、回転軸 2 と、フレーム 1 1 と、樹脂部材 3 0 と共に示されている。上述の第 1 の実施の形態と同様の構成については、同一の符号を付して示す。

[0093] 図 1 1 に示されるように、基板 2 4 0 は、1つの接触部 2 4 9 (突出部 2 4 9 j) のみを有しているものである。基板 2 4 0 のその他の構成は、上述の基板 4 0 と同様である。突出部 2 4 9 j は、突出部 2 4 9 j に最も近い凹部 4 4 c と、周方向において、80度の間隔を開けて配置されている。そのため、本変形例においては、基板 2 4 0 には、突出部 2 4 9 j から回転軸 2 に向けて、付勢力が働く(矢印 F 1 で示す。)。

[0094] 本変形例においては、付勢力は、凹部 4 4 c が凸部 3 4 c から離れる方向に基板 2 4 0 を付勢する成分を含む。しかしながら、付勢力によって他の凹部 4 4 a, 4 4 b に凸部 3 4 a, 3 4 b が押し込まれるにつれて基板 2 4 0 が周方向に若干変位し、凹部 4 4 c が凸部 3 4 c に押し込まれる。したがって、上述と同様に、基板 2 4 0 の位置決めを行うことができる。

[0095] 図 1 2 は、第 1 の実施の形態の第 3 の変形例に係るフレーム 3 1 1 及び基板 3 4 0 の構成を示す下面図である。

[0096] 図 1 2 においても、上述の図 9 と同様の要領で、本変形例に係る基板 3 4 0 及びフレーム 3 1 1 が、回転軸 2 及び樹脂部材 3 0 と共に示されている。上述の第 1 の実施の形態と同様の構成については、同一の符号を付して示す。

[0097] 第 3 の変形例において、フレーム 3 1 1 の被接触部 3 1 1 j, 3 1 1 k は、突出部である。換言すると、フレーム 3 1 1 の内周部 1 1 a には、2つの

突出部 311j, 311k が設けられている。突出部 311j, 311k は、被接触部に設けられている。突出部 311j, 311k は、径方向において、基板 340 の外周部 41 に向かって突出している。また、接触部 349j, 349k は、周方向においてフレーム 311 の内周部 11a に沿って湾曲した、基板 340 の外周部 41 の側面である。突出部 311j, 311k は、例えば、フレーム 311 の一部が径方向に押し込まれることにより形成されていてもよいし、突起状の小片等をフレーム 311 の内周部 11a に貼り付けることなどにより形成されていてもよい。

[0098] 突出部 311j, 311k は、それぞれ、フレーム 311 の内周部 11a が有している環状の輪郭に対して、基板 340 の外周部 41 側に突出するように形成されている。突出部 311j と突出部 311k とは、周方向に互いに離れた位置にある。突出部 311j, 311k は、周方向において偏在している。基板 340 において、接触部 349j, 349k と凹部 44 とは、周方向において互いに異なる領域に偏在している。すなわち、接触部 349j, 349k は、3つの凹部 44 から比較的周方向に離れた位置にある。

[0099] 具体的には、図 12 に示されるように、突出部 311j と突出部 311k とは、周方向において、例えば 80 度程度の間隔を開けて配置されている。突出部 49j に最も近い凹部 44c と、突出部 49j とは、周方向において、例えば 80 度の間隔を開けて配置されている。また、突出部 49k に最も近い凹部 44a と、突出部 49k とは、周方向において、例えば 120 度の間隔を開けて配置されている。

[0100] このように、フレーム 311 側に、基板 340 に接触する突出部 311j, 311k が設けられており、突出部 311j, 311k に接触することによって基板 340 が付勢されるようにしてもよい。これにより、上述の実施の形態と同様にセンサ 53 を配置することができる。なお、フレーム 311 の被接触部に設けられる突出部の数は 2 つに限られず、1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。

[0101] 図 13 は、第 1 の実施の形態の第 4 の変形例に係るフレーム 311 及び基

板 4 4 0 の構成を示す下面図である。

- [0102] 図 1 3 においても、上述の図 9 と同様の要領で、本変形例に係る基板 4 4 0 及びフレーム 4 1 1 が、回転軸 2 及び樹脂部材 3 0 と共に示されている。上述の第 1 の実施の形態や各変形例と同様の構成については、同一の符号を付して示す。
- [0103] 第 1 の実施の形態において、接触部と被接触部との両方に、突出部が形成されていてもよい。
- [0104] 第 4 の変形例において、第 3 の変形例と同様のフレーム 3 1 1 が設けられている。フレーム 3 1 1 には、突出部である被接触部 3 1 1 j , 3 1 1 k が設けられており、基板 4 4 0 には、基板 3 4 0 と同様の接触部 3 4 9 j , 3 4 9 k が設けられている。また、基板 4 4 0 に、径方向において、フレーム 3 1 1 の内周部 1 1 a に向かって突出する突出部である接触部 4 4 9 i が設けられており、接触部 4 4 9 i に接触するフレーム 3 1 1 の内周部 1 1 a の一部が、被接触部 4 1 1 i となっている。すなわち、基板 4 4 0 には、フレーム 3 1 1 に向かって突出する第 1 突出部 4 4 9 i と、フレーム 3 1 1 の第 2 突出部 3 1 1 j , 3 1 1 k が接触する部位 3 4 9 j , 3 4 9 k とが接触部として設けられている。また、フレーム 3 1 1 には、基板 4 4 0 に向かって突出する第 2 突出部 3 1 1 j , 3 1 1 k と、基板 4 4 0 の第 1 突出部 4 4 9 i が接触する部位 4 1 1 i とが被接触部として設けられている。
- [0105] 本実施の形態において、接触部の第 1 突出部 4 4 9 i と、被接触部の第 2 突出部 3 1 1 j , 3 1 1 k とは、周方向において互いに異なる位置にある。第 1 突出部 4 4 9 i は、第 2 突出部 3 1 1 j , 3 1 1 k の間に設けられている。下側から見て、第 2 突出部 3 1 1 j 、第 1 突出部 4 4 9 i 、及び第 2 突出部 3 1 1 k は、この順に、反時計回りに、周方向に略等間隔に並んでいる。
- [0106] 上記のように、第 4 の変形例においては、基板 4 4 0 はフレーム 3 1 1 に 3 箇所接触する。それぞれの接触箇所において、フレーム 3 1 1 によって基板 4 4 0 に付勢力が作用し（矢印 F 1 , F 2 , F 3 ）、矢印 F で示される

ように、各付勢力を合成した力で基板 4 4 0 が付勢される。したがって、第 1 の実施の形態と同様にセンサ 5 3 を配置することができる。

[0107] 図 1 4 は、第 1 の実施の形態の第 5 の変形例に係る基板 5 4 0 の構成を示す下面図である。

[0108] 図 1 4 においても、上述の図 9 と同様の要領で、本変形例に係る基板 5 4 0 が、回転軸 2、フレーム 1 1、及び樹脂部材 3 0 と共に示されている。上述の第 1 の実施の形態や各変形例と同様の構成については、同一の符号を付して示す。

[0109] 図 1 4 に示されるように、基板 5 4 0 には、上述の基板 4 0 の接触部 4 9 とは位置が異なる接触部 5 4 9（突出部 5 4 9 j、突出部 5 4 9 k）を有するものである。基板 5 4 0 のその他の構成は、上述の基板 4 0 と同様である。

[0110] 第 5 の変形例において、接触部 5 4 9 は、3つの凹部 4 4 が設けられている側に設けられている。突出部 5 4 9 j は、コモン線配線部 4 3 と凹部 4 4 a との間の外周部 4 1 に設けられている。突出部 5 4 9 k は、凹部 4 4 b と凹部 4 4 c との間の外周部 4 1 に設けられている。突出部 5 4 9 j、5 4 9 k は、基板 5 4 0 の外周部 4 1 が有している環状の輪郭に対して、フレーム 1 1 の内周部 1 1 a 側に突出するように形成されている。

[0111] 第 5 の変形例において、基板 5 4 0 は、フレーム 1 1 により付勢されて、フレーム 1 1 の内周部 1 1 a に押し付けられる。基板 5 4 0 は、フレーム 1 1 のうち凸部 3 4 が近接している部分とは反対側の部分に向けて付勢されており、基板 5 4 0 の外周部 4 1 の一部がフレーム 1 1 の内周部 1 1 a に接触した状態でフレーム 1 1 に対して位置決めされている。これにより、基板 5 4 0 は、フレーム 1 1 に対して偏った位置に位置している。

[0112] このように、第 5 の変形例においても、センサ 5 3 を所望の場所に配置することができる。また、図 1 4 に示されるように、基板 5 4 0 が付勢された状態でも、基板 5 4 0 の凹部 4 4 の内側には、樹脂部材 3 0 の凸部 3 4 がある。したがって、基板 5 4 0 の周方向の位置が位置決めされている。

[0113] なお、上述の第1の実施の形態において、樹脂部材30の凸部34は、円柱状等、他の形状であってもよい。

[0114] [第2の実施の形態]

[0115] 第2の実施の形態におけるモータ1の基本的な構成は、第1の実施の形態におけるそれと同じであるためここでの説明を繰り返さない。以下、第1の実施の形態と同様の構成については同一の符号を付して説明する。

[0116] 第2の実施の形態においては、凸部34の下端部に、導線27をランド47に向けて配線するための導線案内736が形成されている点が第1の実施の形態とは異なっている。

[0117] 図15は、第2の実施の形態に係るステータ20及び基板40の構造を示す下方分解斜視図である。図16は、第2の実施の形態に係るモータ1の基板40の取り付け構造を示す下面図である。図17は、第2の実施の形態に係る凸部34が設けられている部分の概略構造を示す端面図である。図18は、凹部44が設けられている部分を示す斜視図である。

[0118] 図15は、上述の図5と同様の要領で記載されている。図16は、上述の図6と同様の要領で記載されている。図17は、上述の図7と同様の要領で記載されている。図15において、導線27の図示は省略されている。図17を除き、導電性部材48の図示は省略されている。

[0119] 第2の実施の形態において、ステータ20の樹脂部材730の一部には、第1の実施の形態に係る樹脂部材30と同様に、凸部34が設けられている。図16に示されるように、凸部34は、3箇所設けられており、それぞれ、基板40の凹部44の内側に配置されている。基板40の下面40bに設けられた3つのランド47は、それぞれ、3つの凹部44に周方向に隣接して設けられている。すなわち、各相に対応する凸部34とランド47とは、周方向に並んでいる。

[0120] 3つの凸部34のそれぞれには、導線案内736が設けられている。導線案内736は、凸部34の下端面から下方に突出している。

[0121] 図18に示されるように、導線案内736は、第1突起737と、第2

突起 738 とを有している。第 1 突起 737 は、フレーム 11 の内周部 11a の近くに設けられている。第 1 突起 737 は、周方向に延設された壁状である。第 2 突起 738 は、第 1 突起 737 より径方向内側（回転軸 2 に近い位置）に設けられている。第 2 突起 738 は、第 1 突起 737 よりも周方向の長さが短い柱状である。第 2 突起 738 は、丸みを帯びた側周面を有している。第 2 突起 738 は、例えば、回転軸方向に垂直な断面が楕円形状又はトラック形状である柱形状を有している。

[0122] 図 17 には、第 1 突起 737 と第 2 突起 738 とを通る断面が示されている。図 17 に示されるように、第 2 突起 738 は、第 1 突起 737 から径方向に間隔を開けて設けられている。これにより、導線案内 736 には、第 1 突起 737 と第 2 突起 738 とを側壁とする溝状の凹み 739 が形成されている。凹み 739 は、周方向に延在している。凹み 739 の径方向の寸法は、導線 27 の太さよりも若干大きい。

[0123] 図 18 に示されるように、第 2 の実施の形態において、基板 40 の上面 40a 側から下面 40b 側に（ステータ 20 から下面 40b 側に）、間隙 45 を通して引き出された導線 27 は、凹み 739 の上を通過するようにして導線案内 736 に絡げられ、導線案内 736 に周方向に隣り合うランド 47 に向けて配線される。すなわち、導線 27 は、その一部が凹み 739 に挟まれるように配線されて、ランド 47 に案内される。そして、ランド 47 に、導電性部材 48 を用いて接続される。

[0124] このように、第 2 の実施の形態では、導線 27 は導線案内 736 に絡げられているので、導線 27 に伝わる力や振動が、導線 27 とランド 47 との接続部に伝達されにくくなる。したがって、導線 27 とランド 47 との接続の信頼性を高めることができる。また、モータ 1 が振動しても、導線 27 がステータ 20 や基板 40 等と接触して断線することを防止することができる。

[0125] また、第 2 の実施の形態では、導線案内 736 によって導線 27 がランド 47 に案内された状態で、導線 27 をランド 47 に接続する作業を行うこ

とができる。したがって、モータ 1 を容易に製造することができるようになる。

[0126] 第 2 突起 7 3 8 は、第 1 突起 7 3 7 よりも周方向の寸法が小さくなっている。したがって、第 2 突起 7 3 8 よりも内側にある間隙 4 5 から下方に引き出された導線 2 7 を、容易に凹み 7 3 9 に絡げることができる。また、ランド 4 7 の位置が、凹み 7 3 9 の位置よりも若干回転軸 2 に近くても、凹み 7 3 9 を通る導線 2 7 を、容易に内側に案内してランド 4 7 まで配線することができる。第 2 突起 7 3 8 の側周面は丸みを帯びているので、配線される導線 2 7 の曲げ半径を一定以上に維持しやすくなり、導線 2 7 が傷むのを防止することができる。

[0127] [その他]

[0128] 上述の、変形例を含む第 1 の実施の形態の一部の構成と、第 2 の実施の形態の一部の構成とを適宜組み合わせるモータを構成してもよい。

[0129] ステータのスロット数や樹脂部材の構成、基板の形状や構成等は、上述の実施の形態に限られない。

[0130] モータの種類は限られない。例えばブラシレスモータであったり、その他のモータであったりしてもよい。

[0131] 上記実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0132]
- 1 モータ
 - 2 回転軸
 - 2 a ロータ
 - 3 磁石
 - 1 0 ハウジング
 - 1 1, 3 1 1 フレーム

1 1 a 内周部
1 1 j, 1 1 k, 3 1 1 i, 3 1 1 j, 3 1 1 k, 4 1 1 i 被接触部
2 0 ステータ
2 3 ステータコア
2 3 a ティース
2 5 コイル
2 7 (2 7 a, 2 7 b, 2 7 c) 導線
3 0, 7 3 0 樹脂部材 (インシュレータ)
3 4 (3 4 a, 3 4 b, 3 4 c) 凸部
3 5 外側面
4 0, 1 4 0, 2 4 0, 3 4 0, 4 4 0, 5 4 0 基板
4 0 a 上面
4 0 b 下面
4 1 外周部
4 4 (4 4 a, 4 4 b, 4 4 c) 凹部
4 5 間隙 (非占有領域の一例)
4 6 占有領域
4 7 (4 7 a, 4 7 b, 4 7 c) ランド
4 8 導電性部材
4 9, 1 4 9, 2 4 9, 3 4 9 j, 3 4 9 k, 5 4 9 接触部
4 9 j, 4 9 k, 1 4 9 j, 1 4 9 k, 2 4 9 j, 4 4 9 i, 5 4 9 j,
5 4 9 k 突出部
5 3 (5 3 a, 5 3 b, 5 3 c) センサ
7 3 6 導線案内内部
7 3 7 第1突起
7 3 8 第2突起
7 3 9 凹み

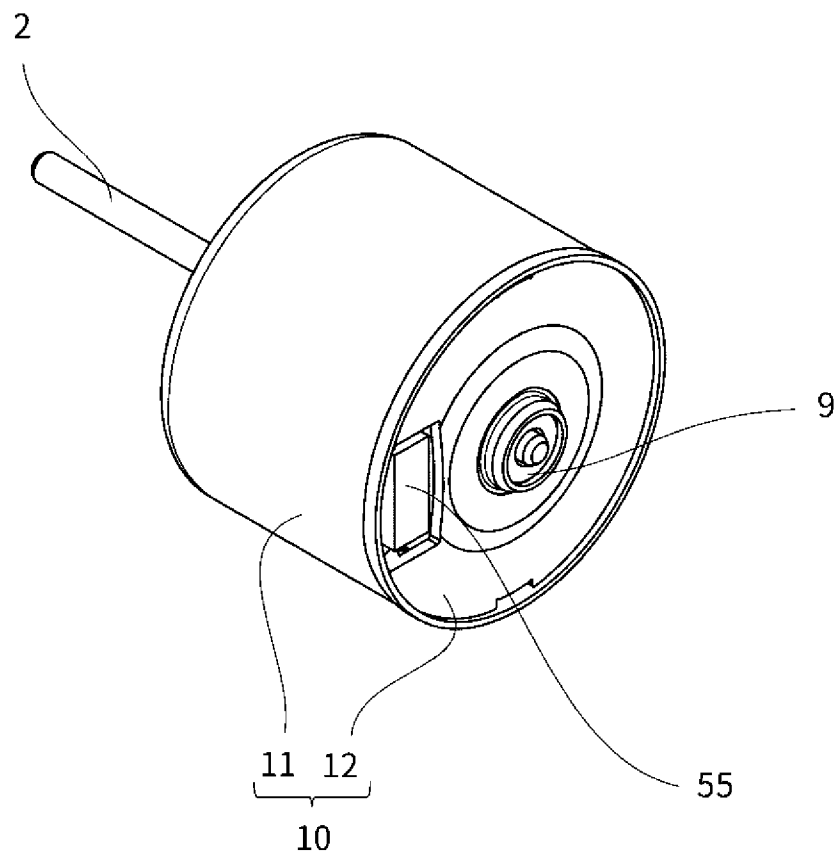
請求の範囲

- [請求項1] 導線と、
 インシュレータと、ステータコアと、コイルと、を有するステータと、
 外周部と当該外周部に囲まれた面とを有する基板と、を備え、
 前記インシュレータは、回転軸方向に延在する凸部を有し、
 前記基板の外周部は、径方向に凹む凹部を有し、
 前記凸部は、前記凹部の内側にあり、
 前記基板の面には、ランドが設けられており、
 前記ランドは、回転軸方向において、前記インシュレータ、前記ステータコア、前記コイルのいずれか1つに対向しており、
 前記ランドには、前記導線が、導電性部材により電氣的に接続されている、モータ。
- [請求項2] 前記凸部の外側面の一部は、前記凹部の縁部に沿っている、請求項1に記載のモータ。
- [請求項3] 前記凹部の内側には、前記凸部の外側面と前記凹部の縁部とで囲まれた間隙があり、
 前記導線は、前記間隙を通過している、請求項1又は2に記載のモータ。
- [請求項4] 前記凹部の内側の領域のうち前記凸部が占有する占有領域は、前記凹部の内側の領域のうち前記凸部が占有しない非占有領域よりも大きい、請求項1から3のいずれかに記載のモータ。
- [請求項5] 径方向において、前記非占有領域の幅は前記ランドの幅よりも小さい、請求項4に記載のモータ。
- [請求項6] 前記凸部と前記ランドとは、周方向に並んでおり、
 前記凸部の頂部には凹みが設けられており、
 前記導線の一部は、前記凹みを通過している、請求項1から5のいずれかに記載のモータ。

[請求項7] 前記凹みは周方向に延在している、請求項6に記載のモータ。

[請求項8] 前記凸部は、前記基板の位置決め部である、請求項1から7のいずれかに記載のモータ。

[図1]

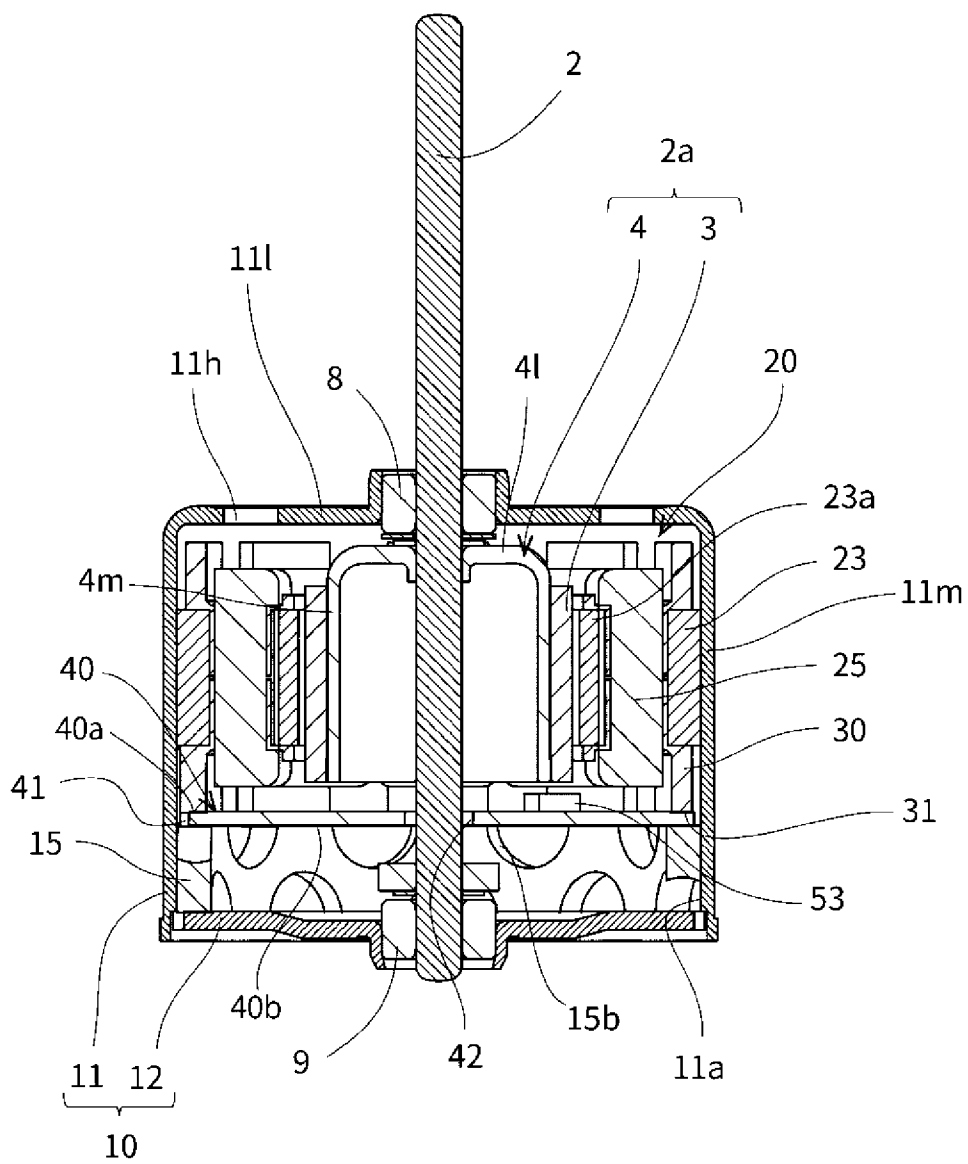
1

上方向

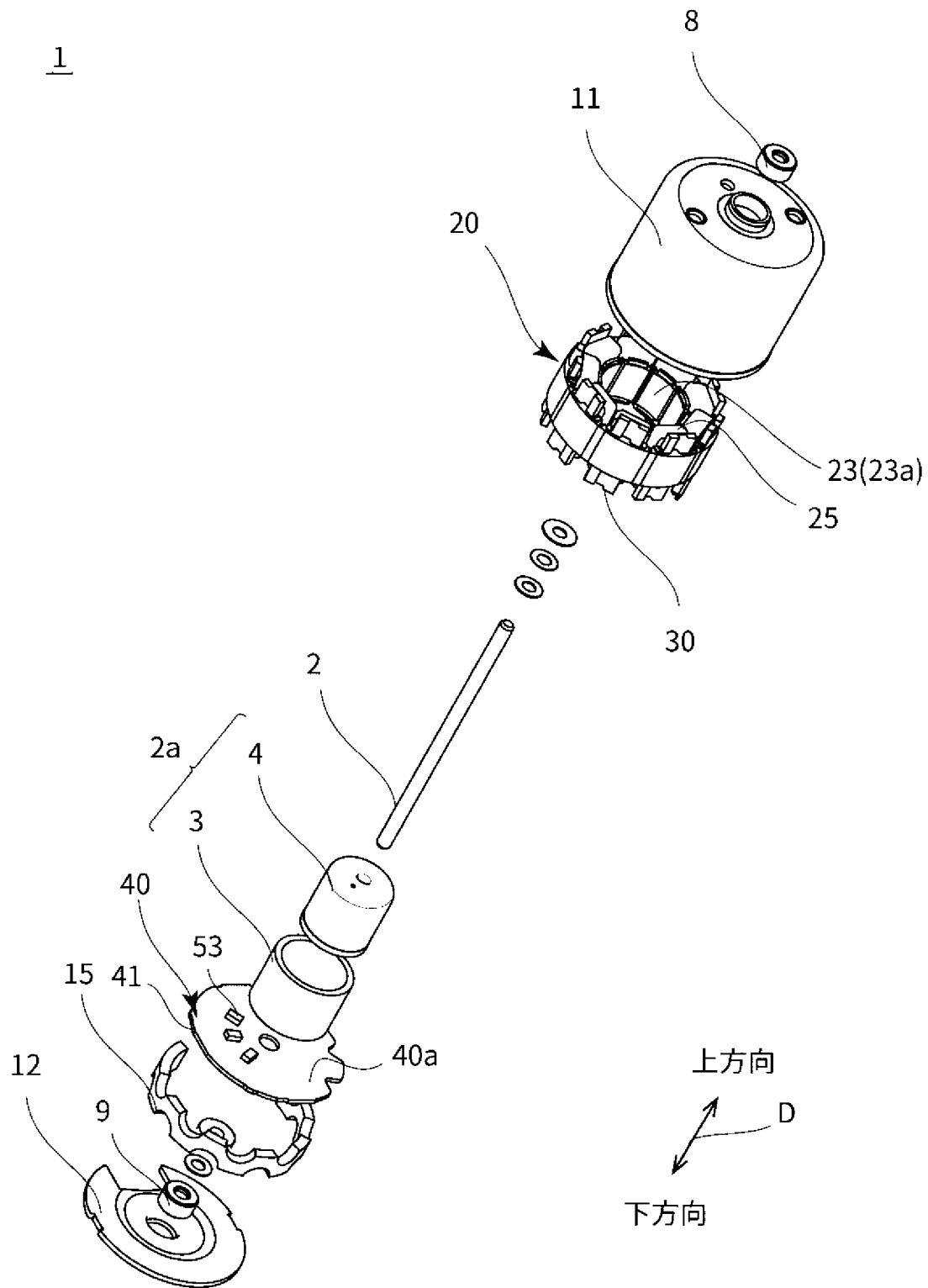


下方向

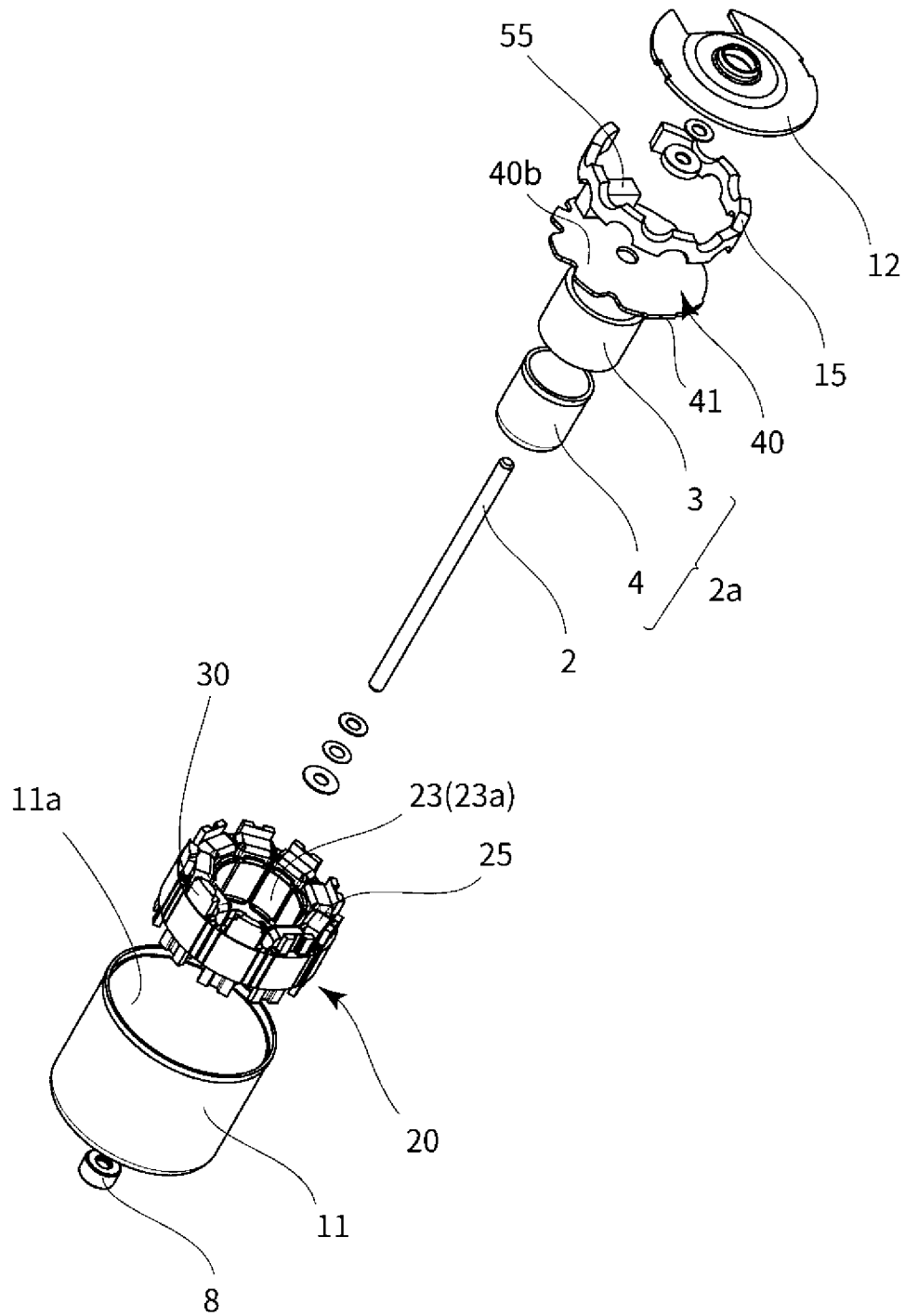
[図2]

1

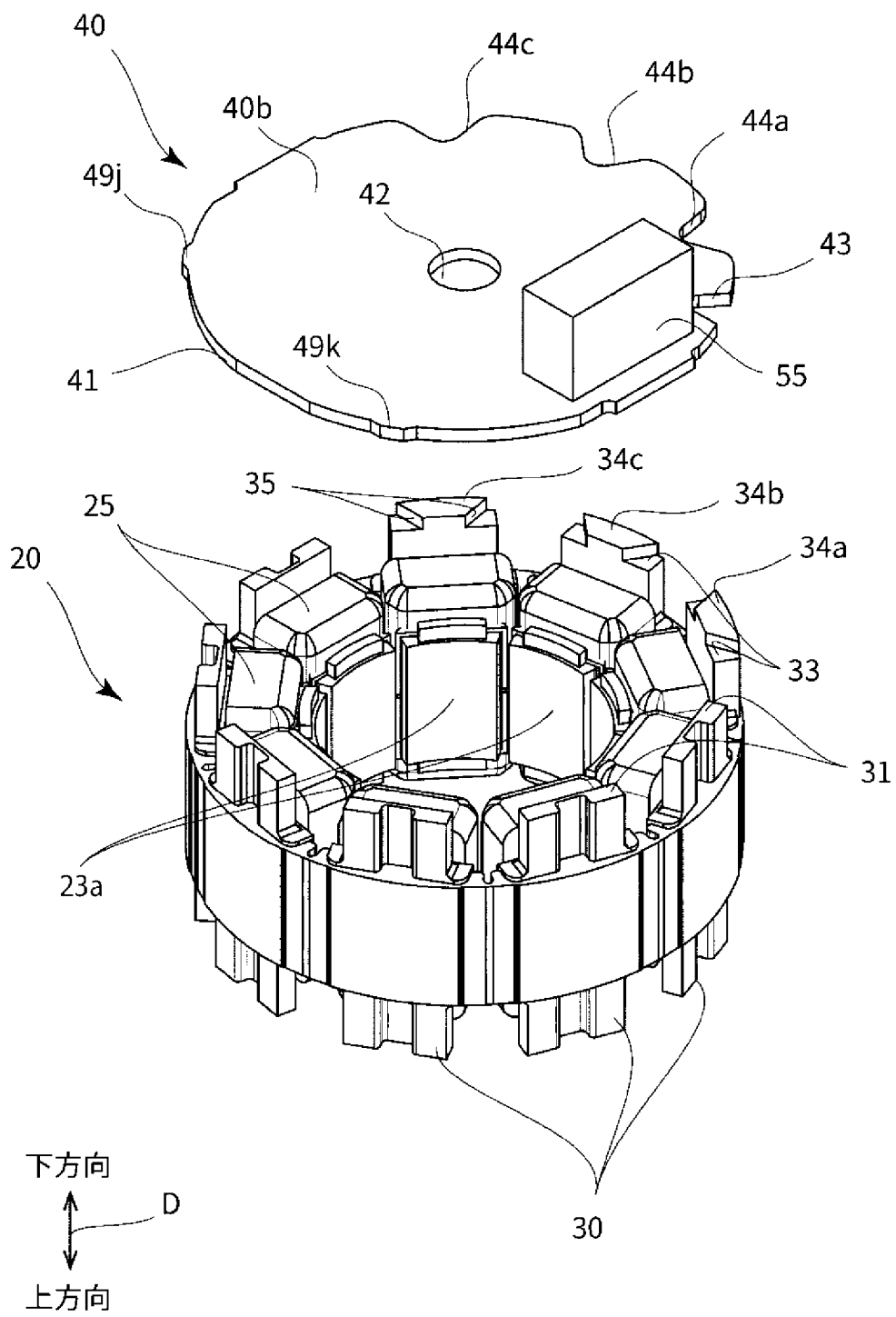
[図3]



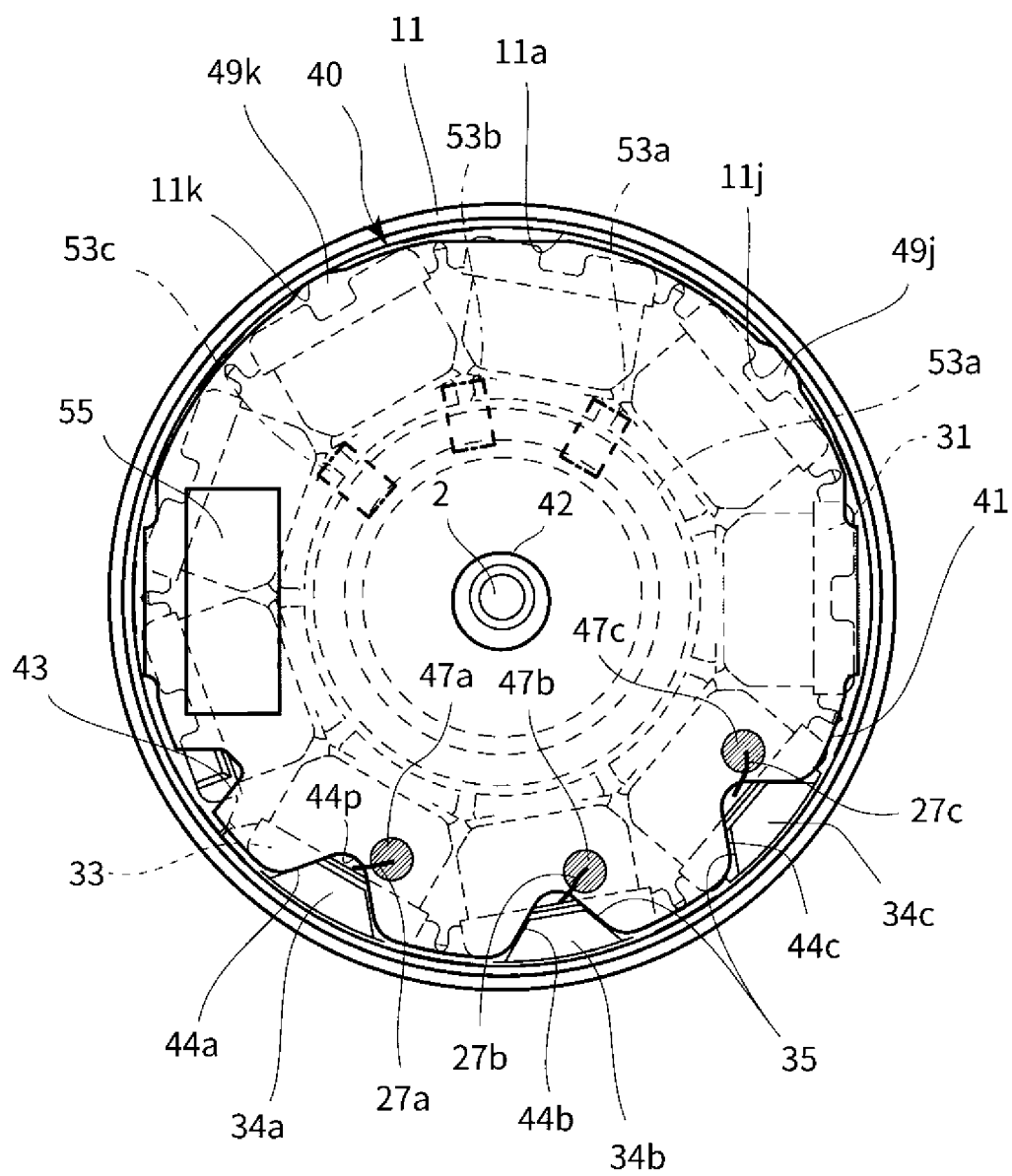
[図4]

1

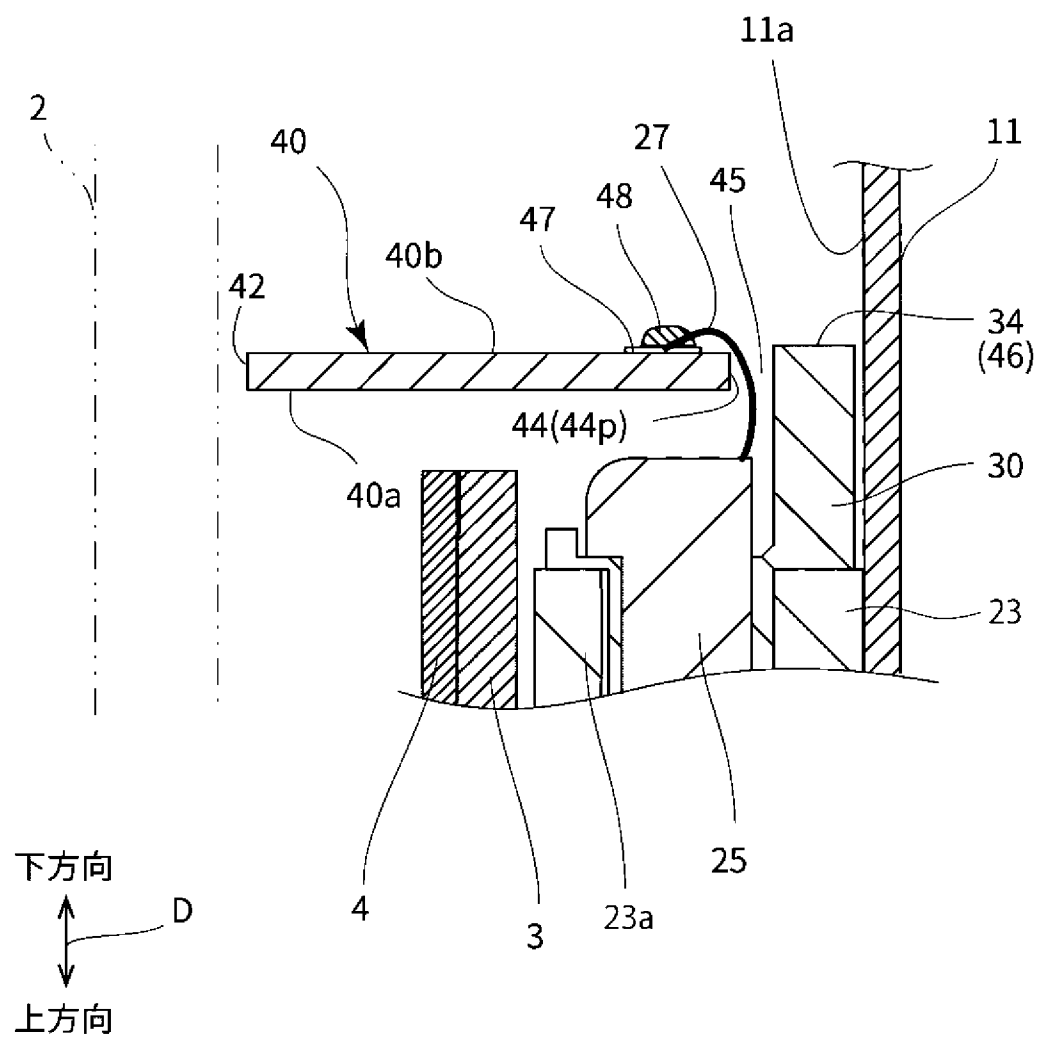
[図5]



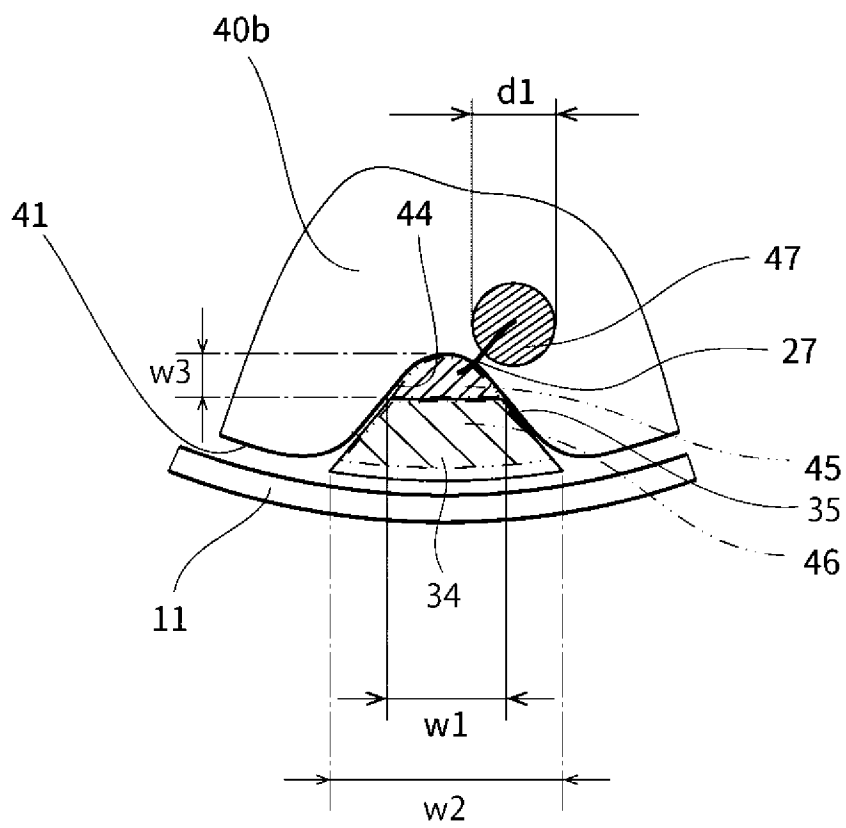
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

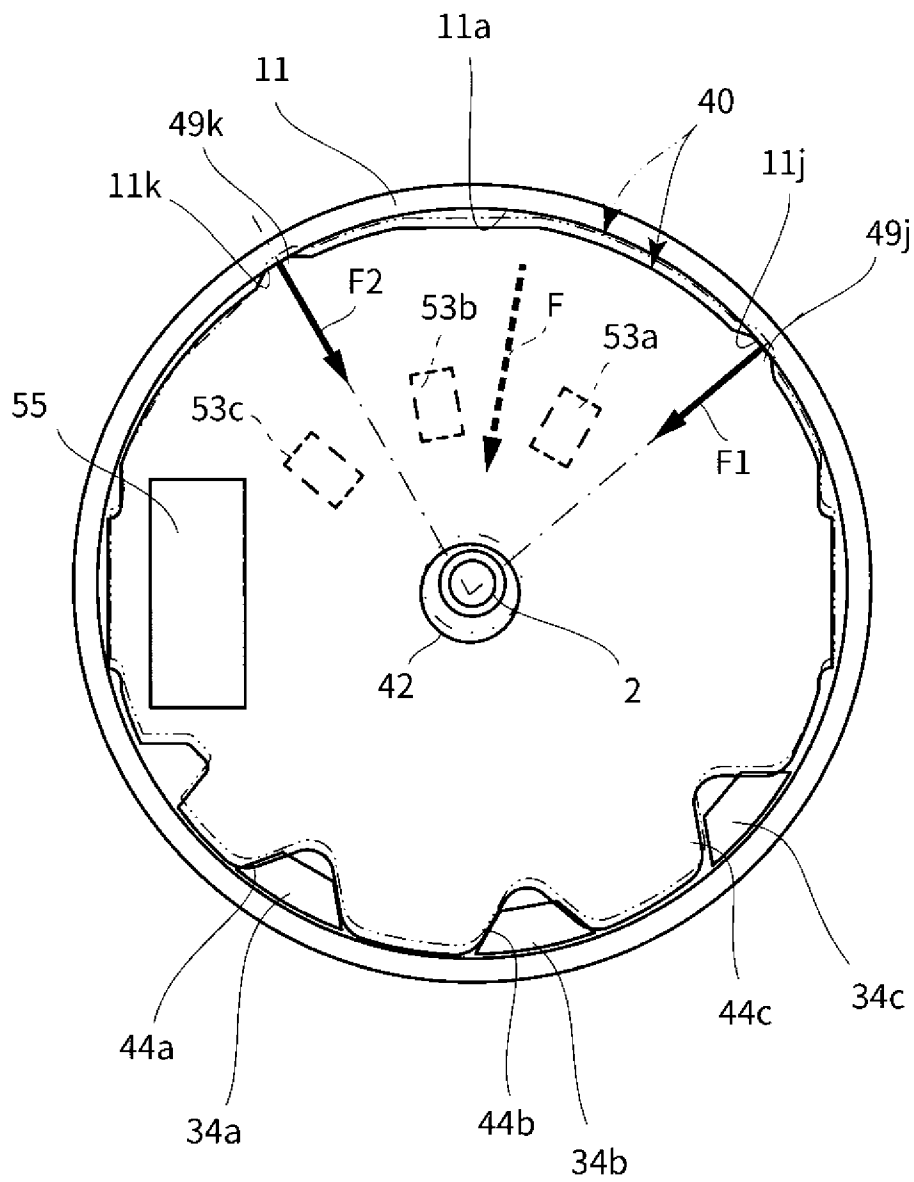
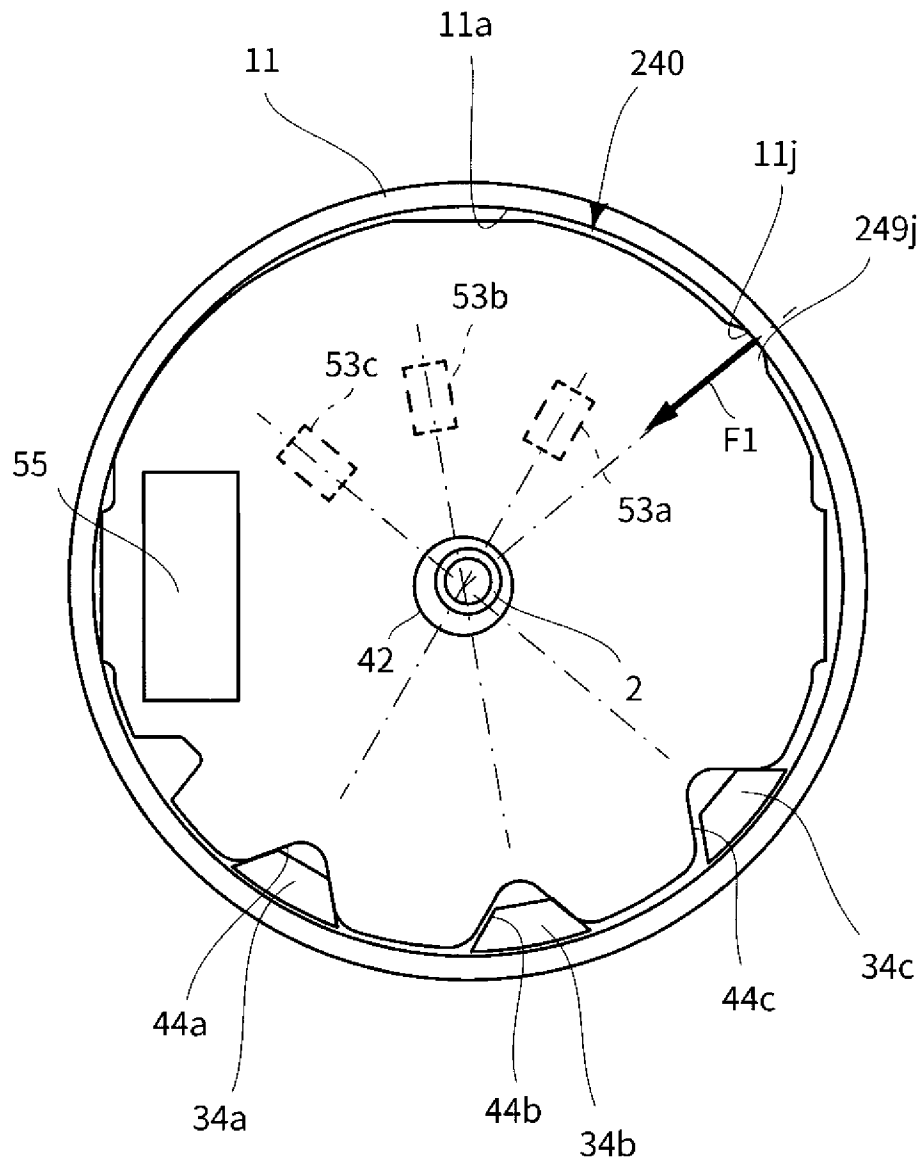
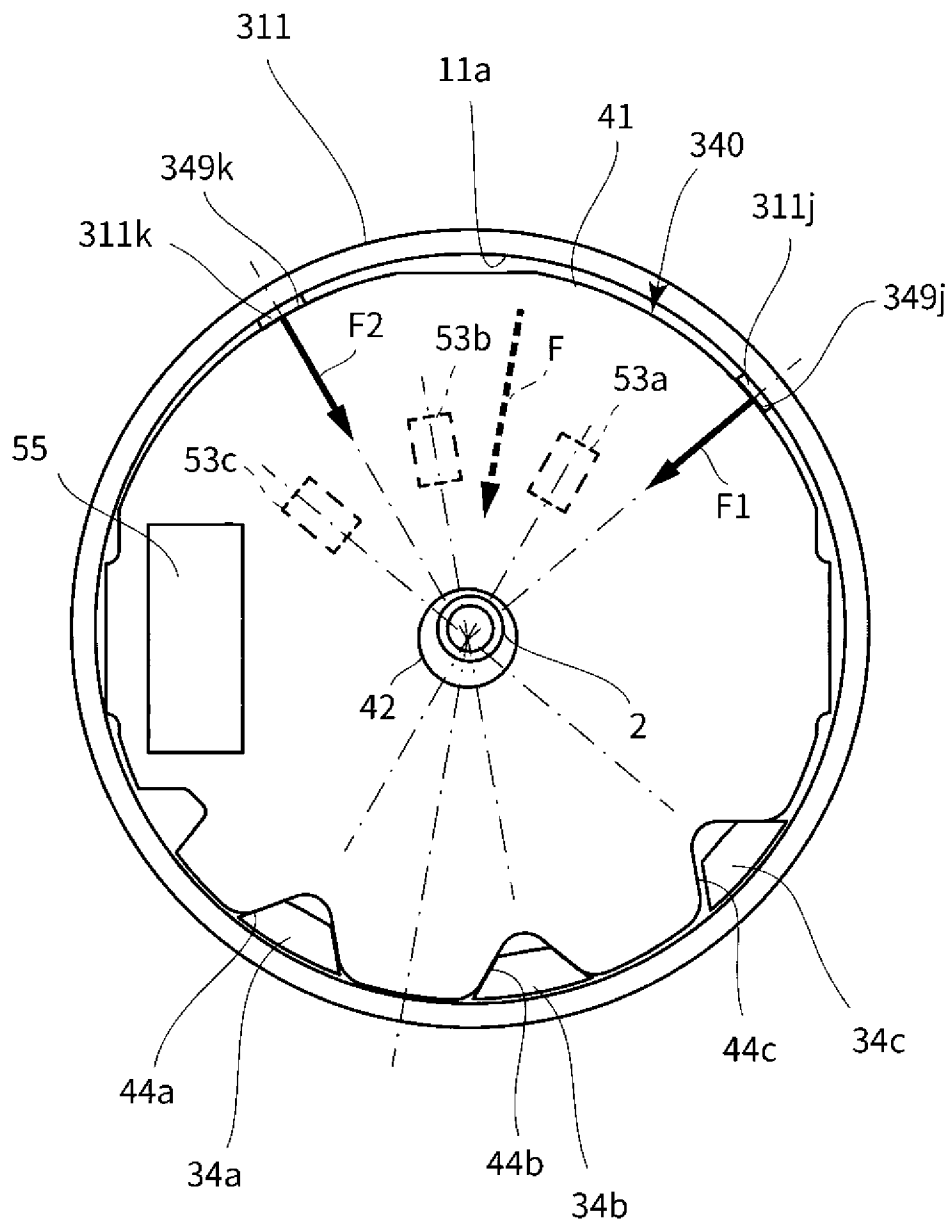


FIG. 1 is a schematic diagram of a circular device, likely a wheel or a rotor, showing various components and forces. The diagram includes a central hub (42) and a circular rim (11). The rim is divided into segments (11a, 11j, 11k). A central hub (42) is connected to the rim by spokes (2). The rim has a series of protrusions (149j, 149k) and a series of recesses (140). A rectangular block (55) is positioned on the left side of the rim. Forces (F, F1, F2) are shown acting on the rim segments. The diagram also shows a series of dashed lines (53a, 53b, 53c) and a series of solid lines (34a, 34b, 34c) representing internal components or forces.

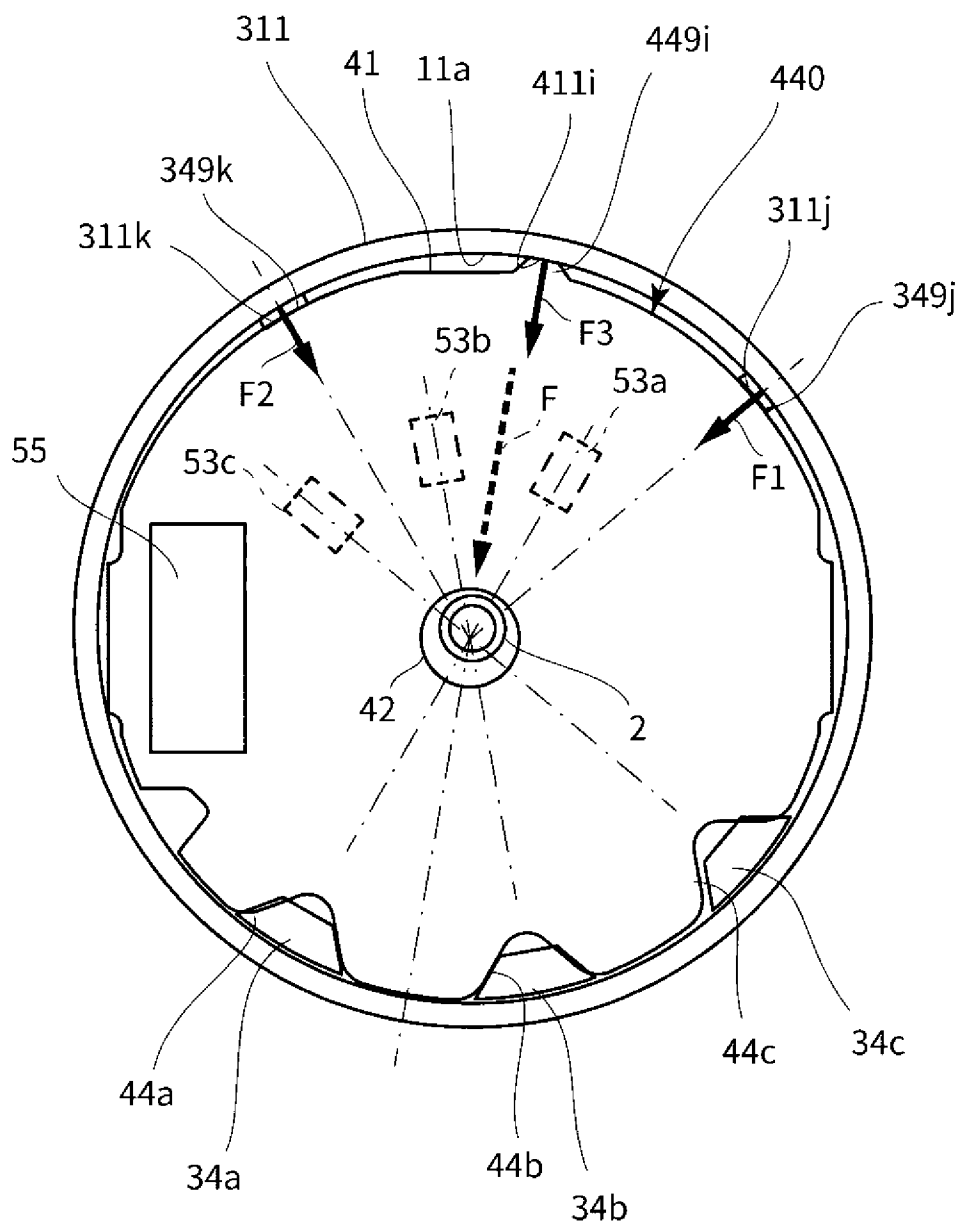
[図11]



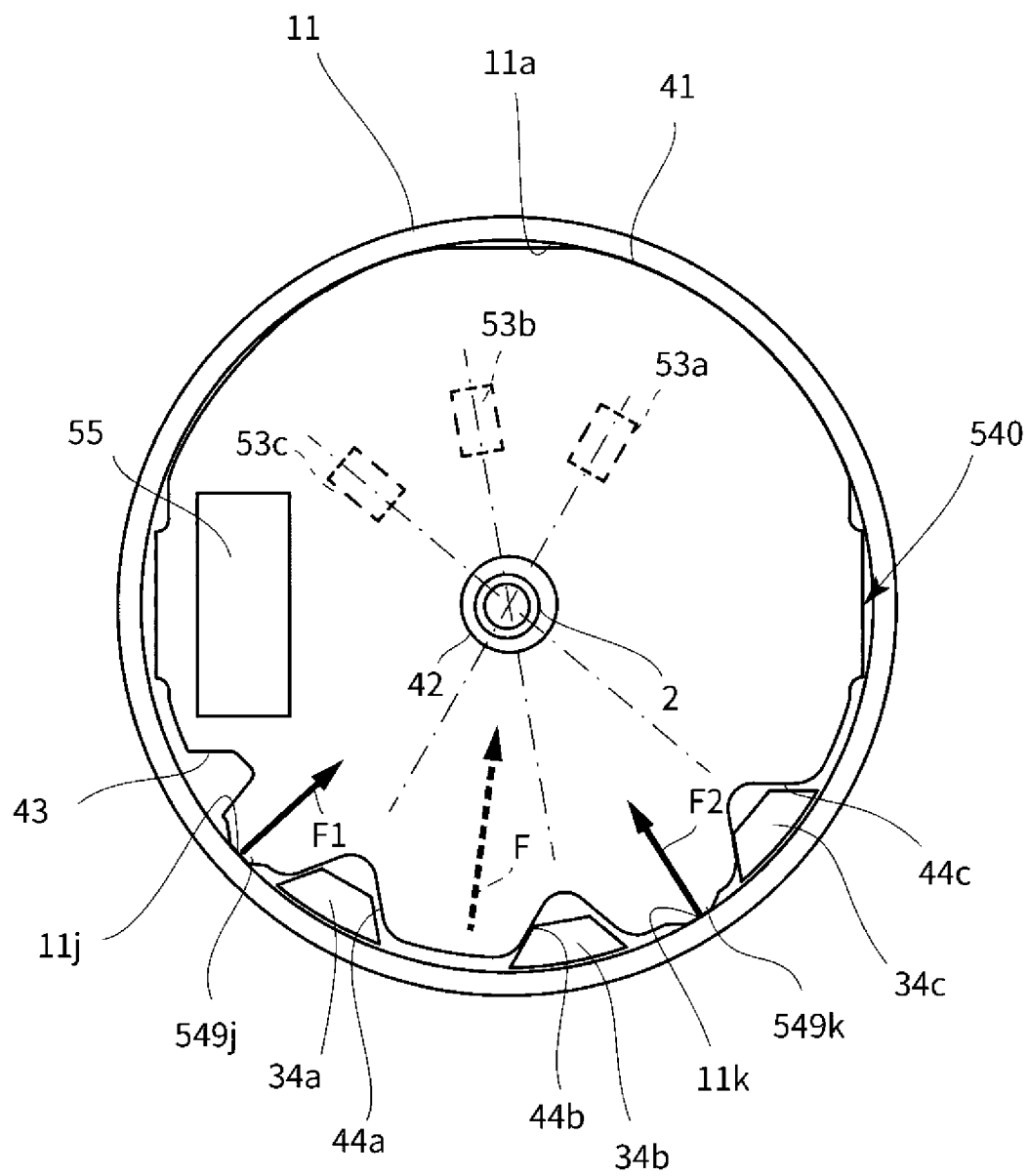
[図12]



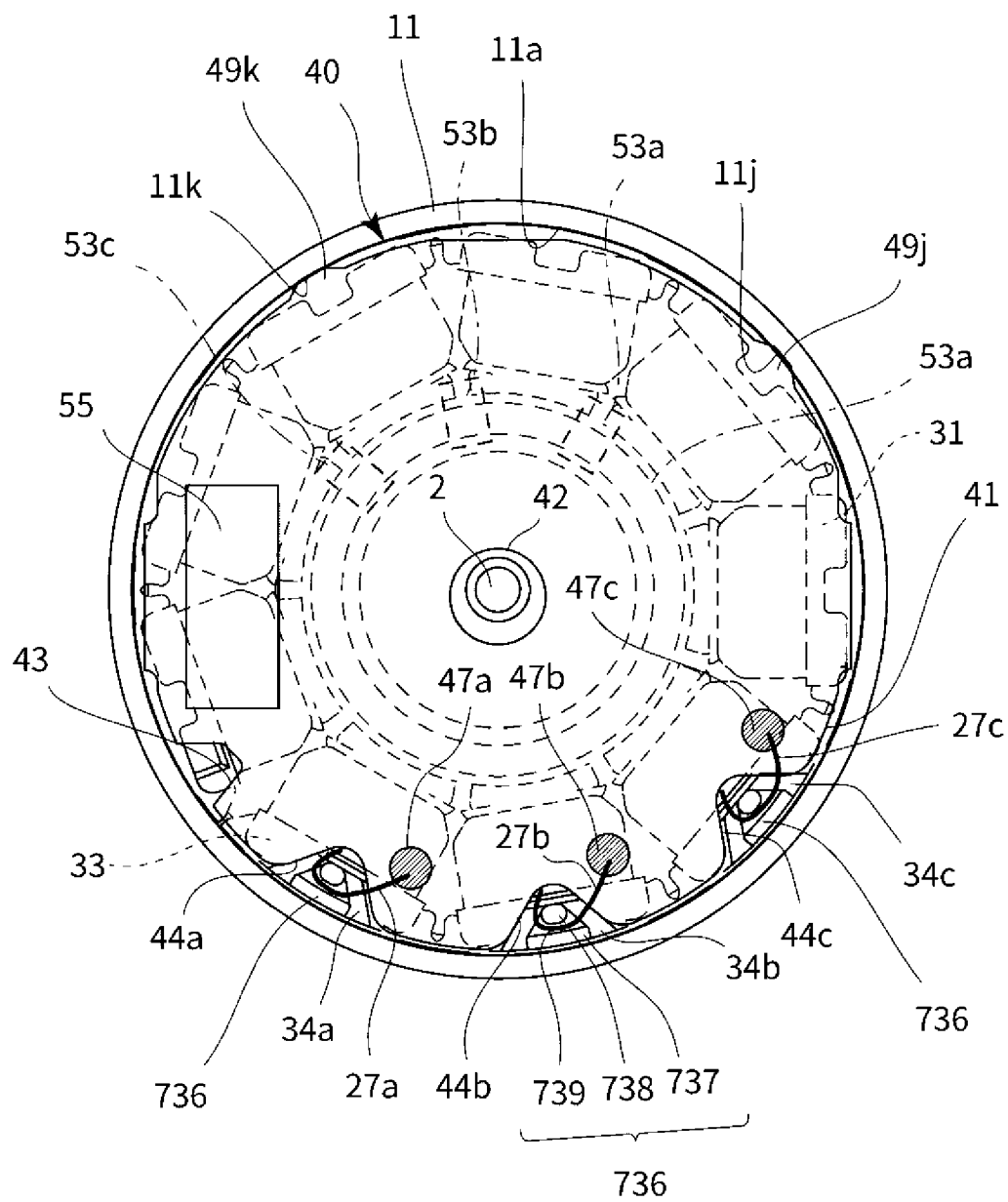
[図13]



[図14]

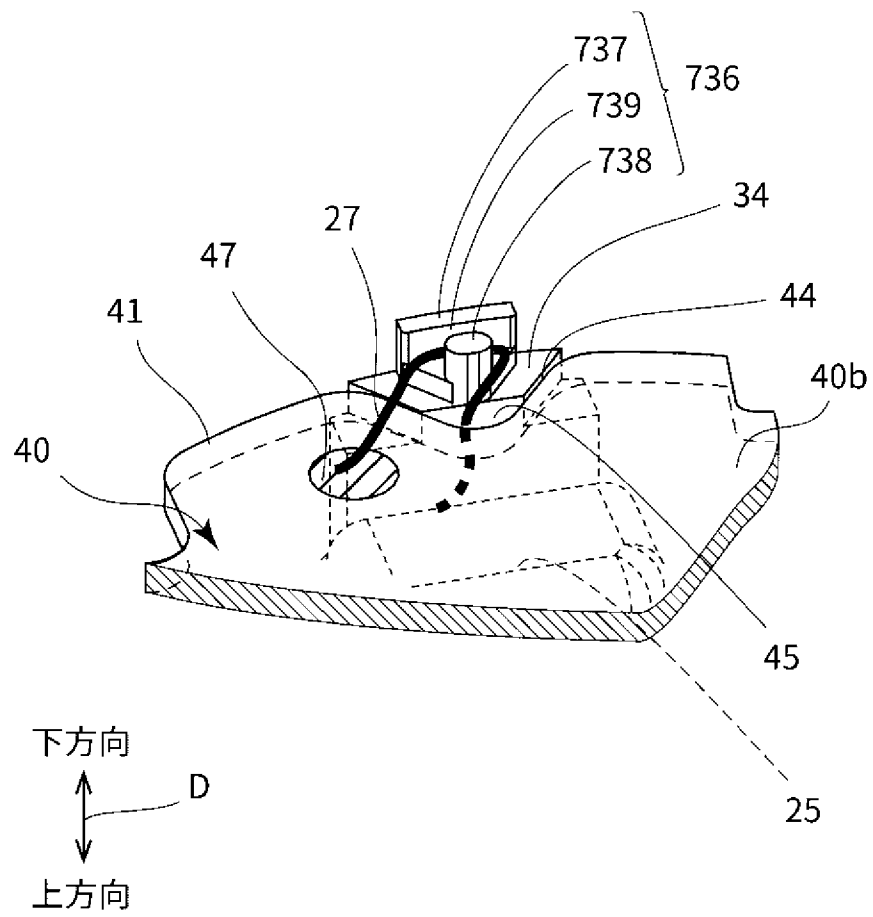


[図16]



[illegible]

[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K3/52 (2006.01) i, H02K11/33 (2016.01) 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. H02K3/52, H02K11/33

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2005-341780 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 08 December 2005, paragraphs [0024]-[0036], fig. 1-4 (Family: none)	1-2, 4-5, 8 3, 6-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 109911/1990 (Laid-open No. 68463/1992) (MATSUSHITA SEIKO CO., LTD.) 17 June 1992, specification, page 1, line 16 to page 2, line 12, fig. 5-6 (Family: none)	1-2, 4-5, 8

☐ 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

"I" 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
04 September 2018 (04.09.2018)

Date of mailing of the international search report
18 September 2018 (18.09.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K3/52(2006.01)i, H02K11/33(2016.01)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. H02K3/52, H02K11/33

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2005-341780 A（日本電産サンキョー株式会社）2005.12.08, 段落 0024-0036, 図 1-4（ファミリーなし）	1-2, 4-5, 8 3, 6-7
Y	日本国実用新案登録出願 2-109911 号（日本国実用新案登録出願公開 4-68463 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（松下精工株式会社）1992.06.17, 明細書第 1 頁第 16 行ー第 2 頁第 12 行, 第 5-6 図（ファミリーなし）	1-2, 4-5, 8

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
「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

04.09.2018

国際調査報告の発送日

18.09.2018

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）

服部 俊樹

3 V

3 7 3 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3357