

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/154838 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/10 (2006.01) H02K 11/05 (2016.01)
H02K 5/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008792
- (22) 国際出願日: 2017年3月6日(06.03.2017)
- (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 2016-045700 2016年3月9日(09.03.2016) JP
特願 2016-045701 2016年3月9日(09.03.2016) JP
- (71) 出願人: アスモ株式会社(ASMO CO., LTD.) [JP/JP];
〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 池田 真二(IKEDA, Shinji); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 長屋 拓己(NAGAYA, Takumi); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). ▲高▼木 達也(TAK-AGI, Tatsuya); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 松本 訓明(MATSUMOTO, Kuniaki); 〒4310493 静岡県湖西

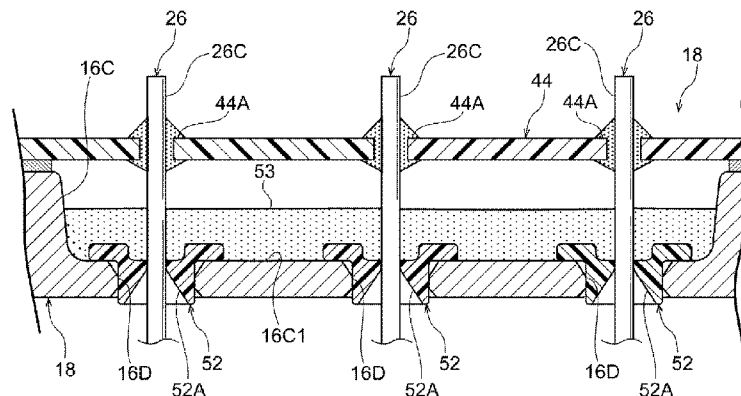
市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 細谷 和弘(HOSOTANI, Kazuhiro); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 八木 祐太郎(YAGI, Yutaro); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 須賀 善彦(SUGA, Yoshihiko); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 松本 拓也(MATSUMOTO, Takuya); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP). 平岡 俊一(HIRAOKA, Shunichi); 〒4310493 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 H K 新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

[続葉有]

(54) Title: MOTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING MOTOR

(54) 発明の名称: モータ及びモータの製造方法



(57) Abstract: A motor unit is provided with: a stator which has a coil formed by a winding, which has an insulation coating, being wound around the surface of an electrically conductive member; a rotor which receives the rotating magnetic field generated by the stator and rotates; and a center piece that supports the stator, and also has formed a center piece-side winding insertion hole through which the winding is inserted. The motor unit is also provided with: a circuit device for controlling electrification to the winding, the device having a connection part arranged on the center piece, on the side opposite to that on which the stator is fixed, by which the winding that passed through the center piece-side winding insertion hole is connected; and a potting part formed using a potting material, for plugging the gaps formed between the center piece-side winding insertion hole and the winding, with one part in a state adhered to the winding coating.

(57) 要約: モータユニットは、導電性の部材の表面に絶縁性の被膜を有する巻線が巻回されることで形成されたコイルを有するステータと、ステータが発生する回転磁界を受けて回転するロータと、ステータを支持すると共に巻線が挿通されるセンタピース側巻線挿通孔が形成されたセンタピースと、を備えている。また、モータユニットは、センタピースに対してステータが固定された側とは反対側に配置され、センタピース側巻線挿通孔を通過した巻線が接続される接続部を有し、巻線への通電を制御する回路装置と、ポッティング材を用いて形成され、一部が巻線の被膜に密着された状態で、センタピース側巻線挿通孔と巻線との間に形成された隙間を塞ぐポッティング部と、を備えている。



WO 2017/154838 A1



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))

明 細 書

発明の名称： モータ及びモータの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、モータ及びモータの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 5 - 1 4 2 4 5 5 号公報には、ステータコアに巻線が巻回されることで形成されたコイルを有するステータと、ステータの回転磁界を受けて回転するロータと、巻線への通電を制御する回路装置と、ステータ及び回路装置が固定されるベースと、を備えたブラシレスモータが開示されている。また、このブラシレスモータでは、回路装置が、ベースにおけるステータが固定された側とは反対側に固定される。そのため、ステータコアに巻回された巻線の末端部を回路装置側へ導くための開口がベースに形成されている。

[0003] ところで、ブラシレスモータが使用される環境によっては、ステータ側に付着した水滴がベースに形成された開口を通じて回路装置側へ浸入することを抑制することが必要である。そのため、特開 2 0 1 5 - 1 4 2 4 5 5 号公報に記載されたブラシレスモータでは、ベースに形成された開口と当該開口に挿通された巻線との間にインシュレータを設けることで、ステータ側に付着した水滴の回路装置側へ浸入を抑制している。

[0004] 一方、特開 2 0 1 4 - 2 0 4 4 7 7 号公報には、ステータコアに巻線が巻回されることで形成されたコイルを有するステータと、ステータの回転磁界を受けて回転するロータと、巻線への通電を制御する回路装置と、を備えたブラシレスモータが開示されている。また、このブラシレスモータでは、巻線の末端部が折り曲げられて回路装置の回路端子に接合されている。

[0005] ところで、巻線においてステータコアと回路装置との間の部位の形状や配線経路は、ロータの回転軸方向への体格に影響を及ぼすことがある。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本開示は、ステータ側に付着した水滴の回路装置側へ浸入を抑制することができるモータを得る。

[0007] また、本開示は、回転軸方向への体格の大型化を抑制することができるモータ及びモータの製造方法を得る。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の第1の態様は、導電性の部材の表面に絶縁性の被膜を有する巻線が巻回されることで形成されたコイルを有するステータと、前記ステータが発生する回転磁界を受けて回転するロータと、前記ステータを支持すると共に前記巻線が挿通されるセンタピース側巻線挿通孔が形成されたセンタピースと、前記センタピースに対してステータが固定された側とは反対側に配置され、前記センタピース側巻線挿通孔を通過した前記巻線が接続される接続部を有し、前記巻線への通電を制御する回路装置と、ポッティング材を用いて形成され、一部が前記巻線の被膜に密着された状態で、前記センタピース側巻線挿通孔と前記巻線との間に形成された隙間を塞ぐポッティング部と、を備えたモータである。

[0009] 上記第1の態様によれば、回路装置の接続部に接続された巻線への通電が制御されることで、ステータが回転磁界が発生する。そして、この回転磁界を受けて、ロータが回転する。ここで、第1の態様では、巻線が、ステータを支持するセンタピースに形成されたセンタピース側巻線挿通孔に挿通されている。また、センタピース側巻線挿通孔と巻線との間に形成された隙間が、ポッティング材を用いて形成されたポッティング部によって塞がれている。これにより、ステータ側に付着した水滴が、センタピース側巻線挿通孔を通じて回路装置側へ浸入することを抑制することができる。特に、第1の態様では、ポッティング部が巻線の被膜に密着させた構成とすることにより、当該ポッティング部と巻線との接合状態を良好にすることができる。これにより、ステータ側に付着した水滴が、ポッティング部と巻線との間を通じて回路装置側へ浸入することを抑制することができる。

- [0010] 本開示の第2の態様は、上記第1の態様において、前記センタピースには、複数の前記センタピース側巻線挿通孔が形成されており、複数の前記センタピース側巻線挿通孔と複数の前記センタピース側巻線挿通孔にそれぞれ挿通された前記巻線との間に形成されたそれぞれの隙間が、単一の前記ポッティング部によって塞がれている、モータである。
- [0011] 上記第2の態様によれば、上記それぞれの隙間が、単一のポッティング部によって塞がれる構成とすることにより、それぞれの隙間を塞ぐためのポッティング部を形成する際の作業性を良好にすることができる。
- [0012] 本開示の第3の態様は、請上記第1または第2の態様において、前記センタピースには、前記ロータの回転軸方向の一方側が開放された凹部が形成されており、前記センタピース側巻線挿通孔が、前記凹部の底に形成されている、モータである。
- [0013] 上記第3の態様によれば、センタピース側巻線挿通孔が凹部の底に形成された構成とすることで、ポッティング部を形成するためのポッティング材を凹部内に留めることができる。これにより、センタピース側巻線挿通孔と巻線との間に形成された隙間を塞ぐためのポッティング部を形成する際の作業性を良好にすることができる。
- [0014] 本開示の第4の態様は、上記第3の態様において、複数の前記センタピース側巻線挿通孔が、単一の前記凹部の底に形成されている、モータである。
- [0015] 上記第4の態様によれば、複数のセンタピース側巻線挿通孔を単一の凹部の底に形成することで、センタピース側巻線挿通孔と巻線との間に形成された隙間を塞ぐためのポッティング部を形成する際の作業性をより一層良好にすることができる。
- [0016] 本開示の第5の態様は、上記第1～第4の態様において、前記センタピース側巻線挿通孔と前記巻線との間には、前記巻線が挿通されるキャップ側巻線挿通孔が形成された絶縁性のキャップが設けられており、前記キャップ側巻線挿通孔における前記ステータ側の部分の内径が、前記ステータ側から前記回路装置側に向かうにつれて小さくなっている、モータである。

- [0017] 上記第5の態様によれば、絶縁性のキャップをセンタピース側巻線挿通孔と巻線との間に設けることで、巻線とセンタピース側巻線挿通孔の周縁部との間の絶縁状態を容易に確保することができる。また、キャップに形成されたキャップ側巻線挿通孔におけるステータ側の部分の内径をステータ側から回路装置側に向かうにつれて小さくなるように形成することで、巻線をステータ側から回路装置側へ容易に挿通することができる。
- [0018] 本開示の第6の態様は、上記第5の態様において、前記キャップ側巻線挿通孔における前記回路装置側の部分の内径が、前記キャップ側巻線挿通孔における前記ロータの回転軸方向の中央部の内径に比べて大きくなっており、前記ポッティング部が、前記センタピースに対して前記回路装置側に設けられている、モータである。
- [0019] 上記第6の態様によれば、キャップに形成されたキャップ側巻線挿通孔における回路装置側の部分の内径をキャップ側巻線挿通孔におけるロータの回転軸方向の中央部の内径に比べて大きくすることで、ポッティング部と巻線に形成された被膜との接触面積を多くすることができる。これにより、ポッティング部と巻線に形成された被膜との接合強度を高めることができる。
- [0020] 本開示の第7の態様は、(1) ロータマグネットを有すると共に軸線回りに回転可能に支持されたロータと、(2) (i) 前記ロータマグネットと前記ロータの回転径方向に対向して配置されたステータコアと、(ii) 前記ステータコアに対して前記ロータの回転軸方向一方側へ延出する第1延出部と、該第1延出部における前記ロータの回転軸方向一方側の端部から前記ロータの回転径方向外側へ延出する第2延出部と、該第2延出部における前記ロータの回転径方向外側の端部から前記ロータの回転軸方向一方側へ向けて延出すると共に回路装置に接続される第3延出部と、を有し、前記ステータコアの回りにコイルを形成するとともに、前記第1延出部と前記第2延出部との境目が、前記第2延出部と前記第3延出部との境目に対して前記ロータの回転軸方向一方側に配置された巻線と、を有するステータと、を備えたモータである。

[0021] 上記第7の態様によれば、回路装置からコイルを形成する巻線へ通電されることで、ステータコアの回りに磁界が生じる。すなわち、ステータが回転磁界を発生させる。この回転磁界とロータマグネットの磁界との相互作用により、ロータが軸線回りに回転する。ここで、第7の態様では、巻線においてステータコアから延出された部分である第1延出部と第2延出部との境目が、当該延出された部分である第2延出部と第3延出部との境目に対してロータの回転軸方向一方側に配置されている。これにより、第1延出部と第2延出部との境目と第2延出部と第3延出部との境目とが、ロータの回転軸方向の同位置に配置された構成に比べて、ステータにおけるロータの回転径方向外側の部位を、当該ステータに対してロータの回転軸方向一方側へ配置された部材に近接して配置することが可能となる。その結果、モータの回転軸方向への体格の大型化を抑制することができる。

[0022] 本開示の第8の態様は、上記第7の態様において、前記第2延出部が、前記ロータの回転径方向外側に向かうにつれて前記ロータの回転軸方向他方側へ傾斜されている、モータである。

[0023] 上記第8の態様によれば、第1延出部と第3延出部との間の部位である第2延出部が上記のように傾斜されている。当該構成とすることにより、第2延出部を湾曲させた場合に比べて、第2延出部の長さを短くすることができる。これにより、巻線においてステータコアから延出している部分の回路装置までの配索経路が長くなることを抑制することができる。

[0024] 本開示の第9の態様は、上記第7又は第8の態様のモータの製造方法に適用され、前記ステータコアの回りに巻線を巻回することで、前記ステータコアの回りにコイルを形成するコイル形成工程と、前記コイルを形成した巻線において前記ステータコアから延出している部分を加圧することで、前記第1延出部、前記第2延出部及び前記第3延出部を形成すると共に前記第1延出部と前記第2延出部との境目を前記第2延出部と前記第3延出部との境目に対して前記ロータの回転軸方向一方側に配置する巻線曲げ工程と、前記第3延出部を前記回路装置に接続する巻線接続工程と、を有する、モータの製

造方法である。

[0025] 上記第9の態様によれば、先ず、ステータコアの回りに巻線を巻回することで、ステータコアの回りにコイルを形成する（コイル形成工程）。次いで、コイルを形成した巻線においてステータコアから延出している部分を加圧する。これにより、ステータコアに対してロータの回転軸方向一方側へ延出する第1延出部と、第1延出部におけるロータの回転軸方向一方側の端部からロータの回転径方向外側へ延出する第2延出部と、第2延出部におけるロータの回転径方向外側の端部からロータの回転軸方向一方側へ向けて延出する第3延出部と、を形成すると共に第1延出部と第2延出部との境目を第2延出部と第3延出部との境目に対してロータの回転軸方向一方側に配置する（巻線曲げ工程）。そして、巻線の第3延出部を回路装置に接続する（巻線接続工程）。以上の工程を経ることで、モータの回転軸方向への体格の大型化を抑制することができる第7又は第8の態様のモータが製造される。

[0026] 本開示の第10の態様は、前記巻線曲げ工程を経た後に、前記第2延出部を前記第3延出部の回りに傾倒させることで、前記第3延出部を前記センタピース側巻線挿通孔と対応する位置に配置させる巻線旋回工程と、前記ステータを前記センタピースに取付けるステータ取付工程と、をさらに有し、前記ステータは、前記第3延出部が挿通されるセンタピース側巻線挿通孔が形成されたセンタピースに支持される、モータの製造方法である。

[0027] 上記第10の態様によれば、前述の巻線曲げ工程を経た後に、巻線の第2延出部を第3延出部の回りに傾倒させることで、当該巻線の第3延出部をセンタピースに形成されたセンタピース側巻線挿通孔と対応する位置に配置させる（巻線旋回工程）。次いで、ステータをセンタピースに取付ける（ステータ取付工程）。ここで、第10の態様では、上記巻線旋回工程を経ることにより、ステータをセンタピースに取付ける際に、巻線の第3延出部をセンタピースに形成されたセンタピース挿通孔に容易に挿通させることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]ブラシレスモータを示す側断面図である。

[図2]ステータの一部を拡大すると共に模式的に示す側面図である。

[図3]センタピースにおいて巻線の末端部が挿入される部分を示す拡大断面図である。

[図4]センタピースにおいて巻線の末端部が挿入される部分を図3よりもさらに拡大して示す拡大断面図である。

[図5]センタピースにおいて連通孔が設けられた部分を拡大して示す拡大斜視図である。

[図6A]巻線の末端部の加圧工程を模式的に示した側面図であり、バックアップ挿入工程を示す。

[図6B]巻線の末端部の加圧工程を模式的に示した側面図であり、第1曲げ治具による曲げ工程を示す。

[図6C]巻線の末端部の加圧工程を模式的に示した側面図であり、第2曲げ治具による曲げ工程を示す。

[図7A]第2曲げ治具による曲げ工程終了後のステータを示す底面図である。

[図7B]巻線旋回工程終了後のステータを示す底面図である。

[図8A]キャップをセンタピースに取付ける工程を示す斜視断面図である。

[図8B]巻線をセンタピースに形成されたセンタピース側巻線挿通孔及びキャップに形成されたキャップ側巻線挿通孔に挿通する工程を示す側断面図である。

[図8C]巻線をセンタピースに形成されたセンタピース側巻線挿通孔及びキャップに形成されたキャップ側巻線挿通孔に挿通する工程を示す側断面図である。

[図9]カバーをセンタピースに取付ける工程を示す側断面図である。

[図10]図3に示された方向とは反対側から取付けられたキャップ等を示す図3に対応する拡大断面図である。

[図11]第1変形例に係るキャップのキャップ側巻線挿通孔を示す拡大断面図である。

[図12]第2変形例に係るキャップのキャップ側巻線挿通孔を示す図11に対応する拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 次に、図1～図5を用いて本開示の実施形態に係るモータについて説明する。

[0030] 図1に示されるように、本実施形態のモータとしてのモータユニット10は、回転磁界を発生させるステータ12と、ステータ12が発生する回転磁界によって回転されるロータ14と、ロータ14及びステータ12等を支持するセンタピース16と、ステータ12の一部を構成する巻線26への通電を制御することによりロータ14の回転を制御する回路装置18と、回路装置18を覆うカバー20と、を備えている。なお、図中に適宜示す矢印Z方向、矢印R方向及び矢印C方向は、ロータ14の回転軸方向、回転径方向及び回転周方向をそれぞれ示すものとする。また以下、単に軸方向、径方向、周方向を示す場合は、特に断りのない限り、ロータ14の回転軸方向、回転径方向、回転周方向を示すものとする。

[0031] (ステータ12の構成)

図1及び図2に示されるように、ステータ12は、磁性金属を用いて形成されていると共にインシュレータ22が取付けられたステータコア24の所定の部位に巻線26が巻回されることによって構成されている。

[0032] ステータコア24は、環状に形成された環状部24Aと、環状部24Aの外周部から径方向外側に向けて突出すると共に周方向に沿って等間隔に配置された複数（本実施形態では12個）のティース部24Bと、を備えている。また、各々のティース部24Bには、線状（針金状）に形成された導電性の部材の表面に絶縁性の被膜を有する巻線26が巻回されている。これにより、各々のティース部24Bのまわりには、それぞれコイル28が形成されている。

[0033] 図2に示されるように、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分は所定の形状（略N字状）に折り曲げ

られている。具体的には、巻線 2 6 においてステータコア 2 4 側から導出された部分は、ステータコア 2 4 に対して軸方向一方側へ延出する第 1 延出部 2 6 A と、第 1 延出部 2 6 A における軸方向一方側の端部から径方向外側へ延出すると共に径方向外側に向かうにつれて軸方向他方側に傾斜された第 2 延出部 2 6 B と、を備えている。また、巻線 2 6 においてステータコア 2 4 側から導出された部分は、第 2 延出部 2 6 B における径方向外側の端部から軸方向一方側へ向けて延出すると共に軸方向一方側の端部が回路装置 1 8 の一部を構成する回路基板 4 4（図 3 参照）にハンダ付けにて接続される第 3 延出部 2 6 C を備えている。そして、本実施形態では、第 1 延出部 2 6 A と第 2 延出部 2 6 B との境目である内側屈曲部 2 6 D が、第 2 延出部 2 6 B と第 3 延出部 2 6 C との境目である外側屈曲部 2 6 E に対して軸方向一方側に配置されている。

[0034]（ロータ 1 4 の構成）

図 1 に示されるように、ロータ 1 4 は、略有底円筒状に形成されたロータハウジング 3 0 と、ロータハウジング 3 0 に固定されたロータマグネット 3 2 と、を含んで構成されている。ロータハウジング 3 0 は、円板状に形成された底壁 3 0 A と、底壁 3 0 A の外周端から軸方向一方側へ屈曲して延びると共に径方向内側の面にロータマグネット 3 2 が固定される周壁 3 0 B と、を備えている。また、ロータハウジング 3 0 の軸心部には、一対のベアリング 3 4 が圧入等により固定されている。そして、この一対のベアリング 3 4 が、後述するセンタピース 1 6 に固定された軸部材 3 6 に挿入されることで、ロータハウジング 3 0 が一対のベアリング 3 4 を介して軸部材 3 6 に支持されると共にロータハウジング 3 0 に固定されたロータマグネット 3 2 とステータ 1 2 とが径方向に対向して配置されるようになっている。

[0035]（センタピース 1 6 の構成）

第 1 の部材としてのセンタピース 1 6 は、アルミニウム合金等を用いて形成されている。このセンタピース 1 6 には、軸方向他方側へ向けて突出すると共に前述の軸部材 3 6 が圧入により固定されるボス部 1 6 A が立設されて

いる。また、センタピース 16 における軸方向他方側には、前述のステータ 12 がステータ固定ボルト 38 等を介して固定されている。さらに、センタピース 16 における軸方向一方側には、後述する回路装置 18 が回路装置固定ボルト 40 等を介して固定されている。また、センタピース 16 における軸方向他方側の外周部には、後述するシール材 50（図 9 参照）が塗布される凹溝 16B が形成されている。

[0036] 図 3 及び図 4 に示されるように、センタピース 16 には、軸方向一方側が開放されていると共に軸方向視で弓形に湾曲された長尺状の凹部 16C が形成されている。この凹部 16C の底 16C1 には、巻線 26 の第 3 延出部 26C が挿通される複数（本実施形態では 3 つの）のセンタピース側巻線挿通孔 16D が形成されている。この凹部 16C の底 16C1 に形成された複数のセンタピース側巻線挿通孔 16D は、凹部 16C の長手方向に沿って間隔をあけて配置されている。なお、センタピース 16 には、巻線 26 の第 3 延出部 26C の数に対応する数だけの凹部 16C 及びセンタピース側巻線挿通孔 16D が形成されている。

[0037] 図 5 に示されるように、センタピース 16 の外周部には、回路装置 18 が配置される空間であるセンタピース 16 とカバー 20（図 1 参照）との間の空間と当該空間の外側の空間とを連通する連通孔 16E が形成されている。この連通孔 16E の一方側は、回路装置 18 が配置される空間に軸方向一方側に向けて開口されており、連通孔 16E の他方側は、回路装置 18 が配置される空間の外側の空間に径方向外側に向けて開口されている。また、連通孔 16E における回路装置が配置される空間側の端部は、気体が透過可能でかつ液体が透過し難い素材を用いて形成されたフィルタ 42 により閉止されている。なお、フィルタ 42 の素材としては一例としてゴアテックス（登録商標）等が用いられている。

[0038] （回路装置 18 の構成）

図 1 及び図 5 に示されるように、回路装置 18 は、センタピース 16 に対してステータ 12 が固定された側とは反対側に配置されている。この回路装

置 1 8 は、ステータ 1 2（巻線 2 6）への通電を制御する制御回路を構成する回路基板 4 4 及び複数の回路素子 4 6 を含んで構成されている。

[0039] 回路基板 4 4 は、軸方向を厚み方向とする矩形板状に形成されており、この回路基板 4 4 は、絶縁性の材料を用いて形成された基板本体上に導電パターン部が形成されることによって構成されている。また、図 3 及び図 4 に示されるように、回路基板 4 4 には、センタピース 1 6 に形成されたセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D を通過した巻線 2 6 の第 3 延出部 2 6 C の端部がハンダ付けにて接続される接続部 4 4 A が設けられている。なお、回路基板 4 4 には、センタピース 1 6 に取付けられたコネクタ 4 8（図 1 参照）を介して給電されるようになっている。

[0040]（カバー 2 0 の構成）

図 1 に示されるように、第 2 の部材としてのカバー 2 0 は、センタピース 1 6 側が開放された有底箱状に形成されている。このカバー 2 0 が、センタピース 1 6 にシール材 5 0（図 9 参照）を介して接合されることで、カバー 2 0 とセンタピース 1 6 との間に回路装置 1 8 が配置される空間が形成されるようになっている。具体的には、カバー 2 0 は、センタピース 1 6 に固定された回路基板 4 4 と軸方向に対向して径方向に延在する底壁 2 0 A と、底壁 2 0 A の外周端からセンタピース 1 6 側へ向けて屈曲して延びる側壁 2 0 B と、側壁 2 0 B のセンタピース 1 6 側の端から径方向外側に向けて延びるフランジ部 2 0 C と、を備えている。また、フランジ部 2 0 C には、センタピース 1 6 に形成された凹溝 1 6 B に対応する凸状部 2 0 D が形成されている。

[0041]（キャップ 5 2 の構成）

図 4 に示されるように、センタピース 1 6 におけるセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D の周縁部には、絶縁性の材料を用いて形成されたキャップ 5 2 が取付けられている。このキャップ 5 2 は、軸心部に巻線 2 6 の第 3 延出部 2 6 C が挿通されるキャップ側巻線挿通孔 5 2 A が形成された筒状に形成されている。

[0042] キャップ側巻線挿通孔 5 2 A におけるステータ 1 2 側（軸方向他方側）の部分は、軸方向一方側へ向けて次第に窄まる漏斗状に形成されている。これにより、キャップ側巻線挿通孔 5 2 A における軸方向他方側の部分の内径 D 1 が、軸方向一方側に向かうにつれて次第に小さくなっている。また、キャップ側巻線挿通孔 5 2 A における回路装置 1 8 側（軸方向一方側）の部分の内径 D 2 は、キャップ側巻線挿通孔 5 2 A における軸方向の中央部の内径 D 3 に比べて大きな内径に設定されている。なお、キャップ側巻線挿通孔 5 2 A における軸方向の中央部の内径 D 3 は、巻線 2 6 の外径 D 4 と略同一の内径とされている。

[0043] （ポッティング部 5 3 の構成）

図 3 及び図 4 に示されるように、本実施形態では、センタピース 1 6 に形成された凹部 1 6 C 内にポッティング部 5 3 が形成されることで、センタピース側巻線挿通孔 1 6 D とキャップ 5 2 との間に形成された微小な隙間及びキャップ 5 2 と巻線 2 6 との間に形成された微小な隙間が塞がれている。なお、ポッティング部 5 3 を形成するポッティング材は、紫外線を照射することで容易に硬化させることが可能なシリコン樹脂である。

[0044] 図 3 に示されるように、本実施形態では、シリコン樹脂がセンタピース 1 6 に形成された凹部 1 6 C 内に注入されて、紫外線が凹部 1 6 C に注入されたシリコン樹脂に照射されることで、単一のポッティング部 5 3 が凹部 1 6 C の内部に形成される。これにより、凹部 1 6 C の底 1 6 C 1 に形成された 3 つのセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D の周縁部に形成された上記の隙間が単一のポッティング部 5 3 によって塞がれる。なお、ポッティング部 5 3 の凹部 1 6 C の底 1 6 C 1 に対する軸方向への高さ（深さ）H は、当該ポッティング部 5 3 からキャップ 5 2 が露出しない程度の高さに設定されている。

[0045] （巻線末端部の成形方法）

次に、図 6 及び図 7 を用いて、コイル 2 8 を形成した各々の巻線 2 6 においてステータコア 2 4 側から導出された部分の成形方法について説明する。

[0046] 図 6 A ～図 6 C に示されるように、本実施形態では、ステータコア 2 4 の

各々のティース部24Bの間に挿入されるバックアップ54と、巻線26をバックアップ54との間で挟み込む第1曲げ治具56及び第2曲げ治具58と、含んで構成されたプレス装置によって、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分が所定の形状に折り曲げられる。

[0047] バックアップ54は、周方向に分割された複数のバックアップ構成ブロック60により構成されている。バックアップ構成ブロック60は、各々のティース部24Bの間に配置される部分を有するティース部間挿入部60Aと、ティース部間挿入部60Aの径方向外側から軸方向一方側へ延びる外周壁部60Bと、を有することにより、側面視で（径方向外側から見て）略L字状に形成されている。ティース部間挿入部60Aにおける軸方向一方側の面S1は、径方向外側に向かうにつれて軸方向他方側へ傾斜されている。一例として、ティース部間挿入部60Aにおける軸方向一方側の面S1の径方向に対する角度 $\theta 1$ は略4degに設定されている。また、外周壁部60Bの径方向内側の面S2は軸方向に沿って延在している。

[0048] 第1曲げ治具56は、略円柱状に形成されており、この第1曲げ治具56の軸方向他方側の端部の径方向外側の端部は、軸方向他方側に向かうにつれて窄まる窄み部56Aとされている。また、窄み部56Aの外周面S3の径方向に対する傾斜角度 $\theta 3$ は略45degに設定されている。

[0049] 第2曲げ治具58は、第1曲げ治具56が挿入される環状のブロック状に形成されている。この第2曲げ治具58における軸方向他方側の面S4は、バックアップ構成ブロック60のティース部間挿入部60Aにおける軸方向一方側の面S1に対応している。すなわち、第2曲げ治具58における軸方向他方側の面S4の径方向に対する傾斜角度S4は略4degに設定されている。また、第2曲げ治具58における径方向外側の面S5は、バックアップ構成ブロック60の外周壁部60Bの径方向内側の面S2に対して若干傾斜されている。すなわち、第2曲げ治具58における径方向外側の面S5の軸方向に対する径方向内側への傾斜角度 $\theta 5$ は略1.5degに設定されて

いる。この傾斜角度 $\theta 5$ は、図2に示された巻線26において二点鎖線で示された状態から実線で示された状態へのスプリングバックを考慮して設定されている。

[0050] そして、図6Aに示されるように、コイル形成工程を経た後の状態では、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分が軸方向一方側へ直線状に延出されている。この状態のステータ12がプレス装置にセットされた後に、各々のバックアップ構成ブロック60が径方向内側に移動される。これにより、各々のバックアップ構成ブロック60の各々のティース部間挿入部60Aの一部がステータコア24の各々のティース部24Bの間に配置される。

[0051] 次いで、図6Bに示されるように、第1曲げ治具56が軸方向他方側へ移動されることで、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分の基端側（軸方向他方側）が第1曲げ治具56の窄み部56Aの外周面S3に押圧される。これにより、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分が、窄み部56Aの外周面S3に対応する角度（軸方向に対して略45deg）傾斜される。

[0052] 次いで、図6Cに示されるように、第2曲げ治具58が軸方向他方側へ移動されることで、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分が、第2曲げ治具58の軸方向他方側の面S4及び径方向外側の面S5と、バックアップ構成ブロック60のティース部間挿入部60Aにおける軸方向一方側の面S1及び外周壁部60Bの径方向内側の面S2と、の間に挟み込まれることにより加圧される（巻線曲げ工程）。以上の工程を経て、コイル28を形成した各々の巻線26においてステータコア24側から導出された部分が、図7Aに示された状態に曲げられる。

[0053] また、前述の巻線曲げ工程を経た後に、巻線26の第2延出部26Bを第3延出部26Cの回りに傾倒させることで、図7Bに示されるように、第3延出部26Cをセンタピース16に形成されたセンタピース側巻線挿通孔1

6 D（図 3 参照）と対応する位置に配置させる（巻線旋回工程）。そして、図 8 A 及び図 8 B に示されるように、予めキャップ 5 2 が取付けられたセンタピース 1 6 にステータ 1 2 を取付ける際に、巻線 2 6 の第 3 延出部 2 6 C をセンタピース 1 6 に形成されたセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D 及びキャップ 5 2 に形成されたキャップ側巻線挿通孔 5 2 A に挿通させる（ステータ取付工程）。次いで、図 8 C に示されるように、シリコン樹脂をセンタピース 1 6 に形成された凹部 1 6 C 内に注入して、紫外線を凹部 1 6 C に注入されたシリコン樹脂に照射することで、ポッティング部 5 3 を凹部 1 6 C の内部に形成する（ポッティング部形成工程）。次いで、図 3 に示されるように、巻線 2 6 の第 3 延出部 2 6 C を回路装置 1 8 の一部を構成する回路基板 4 4 にハンダ付けにて接続する（巻線接続工程）。

[0054] （カバーの取付工程）

次に、図 9 を用いて、カバー 2 0 をセンタピース 1 6 に取付ける工程について説明する。なお、図 9 においては、センタピース 1 6 に形成された凹溝 1 6 B 及びカバー 2 0 のフランジ部 2 0 C に形成された凸状部 2 0 D の図示を省略している。

[0055] 図 9 に示されるように、先ず吸引ポンプ 6 2 をセンタピース 1 6 に形成された連通孔 1 6 E に接続する（ポンプ接続工程）。

[0056] 次いで、センタピース 1 6 に形成された凹溝 1 6 B（図 1 参照）にシール材 5 0 を注入する。なお、凹溝 1 6 B 内に注入されるシール材 5 0 の量は、凹溝 1 6 B の開放端からシール材 5 0 が突出する程度の量である。なお、凹溝 1 6 B に対応する部分をカバー 2 0 のフランジ部 2 0 C に形成して、当該凹溝 1 6 B に対応する部分にシール材 5 0 を塗布してもよい。

[0057] 次いで、吸引ポンプ 6 2 を作動させることで、連通孔 1 6 E を通じて回路装置 1 8 側の空気を引き込みながら、カバー 2 0 のフランジ部 2 0 C をセンタピース 1 6 においてシール材 5 0 が塗布された部分に接合する（接合工程）

[0058] 以上説明した工程及びその他の工程を経て本実施形態のモータユニット 1

0が製造される。

[0059] (本実施形態の作用)

次に、本実施形態の作用について説明する。

[0060] 図1に示されるように、本実施形態のモータユニット10では、回路装置18によってステータ12（巻線26）への通電が制御されることで、ステータ12が回転磁界を発生する。そして、この回転磁界及びロータマグネット32の磁界の相互作用により、ロータ14が回転する。

[0061] ここで、本実施形態のモータユニット10では、図3に示されるように、巻線26の第3延出部26Cが、ステータ12を支持するセンタピース16に形成されたセンタピース側巻線挿通孔16D及びキャップ52に形成されたキャップ側巻線挿通孔52Aに挿通されていると共に、センタピース16に形成された凹部16C内にポッティング部53が形成されることで、センタピース側巻線挿通孔16Dとキャップ52との間に形成された微小な隙間及びキャップ52と巻線26との間に形成された微小な隙間が塞がれている。これにより、ステータ12側に付着した水滴が、センタピース側巻線挿通孔16Dの周縁部を通じて回路装置18側へ浸入することを抑制することができる。特に、本実施形態では、ポッティング部53が巻線26の被膜に密着させた構成とすることにより、当該ポッティング部53と巻線26との接合状態を良好にすることができる。これにより、ステータ12側に付着した水滴が、ポッティング部53と巻線26との間を通じて回路装置18側へ浸入することを抑制することができる。

[0062] また、本実施形態では、複数（3つの）の第3延出部26Cの周縁部の隙間が、単一のポッティング部53によって塞がれる構成とされている。これにより、それぞれの隙間を塞ぐためのポッティング部53を形成する際の作業性を良好にすることができる。

[0063] これに加えて、本実施形態では、センタピース側巻線挿通孔16Dがセンタピース16に形成された凹部16Cの底に形成された構成とすることで、ポッティング部53を形成するためのポッティング材を凹部16C内に留め

ることができる。これにより、センタピース側巻線挿通孔 16 D と巻線 26 との間に形成された隙間を塞ぐためのポッティング部 53 を形成する際の作業性を良好にすることができる。

[0064] さらに、本実施形態では、複数のセンタピース側巻線挿通孔 16 D を単一の凹部 16 C の底に形成された構成とすることで、センタピース側巻線挿通孔 16 D と巻線 26 との間に形成された隙間を塞ぐためのポッティング部 53 を形成する際の作業性をより一層良好にすることができる。

[0065] また、本実施形態では、絶縁性のキャップ 52 をセンタピース側巻線挿通孔 16 D と巻線 26 との間に設けることで、巻線 26 とセンタピース側巻線挿通孔 16 D の周縁部との間の絶縁状態を容易に確保することができる。また、キャップ 52 に形成されたキャップ側巻線挿通孔 52 A におけるステータ 12 側の部分の内径 D1 をステータ 12 側から回路装置 18 側に向かうにつれて小さくなるように形成することで、巻線 26 をステータ 12 側から回路装置 18 側へ容易に挿通することができる。

[0066] さらに、本実施形態では、キャップ 52 に形成されたキャップ側巻線挿通孔 52 A における回路装置 18 側の部分の内径 D2 をキャップ側巻線挿通孔 52 A における軸方向の中央部の内径 D3 に比べて大きくすることで、ポッティング部 53 と巻線 26 に形成された被膜との接触面積を多くすることができる。これにより、ポッティング部 53 と巻線 26 に形成された被膜との接合強度を高めることができる。なお、図 10 に示されるように、キャップ 52 を軸方向に反転させた状態でセンタピース 16 に取付けることにより、ポッティング部 53 と巻線 26 に形成された被膜との接触面積を多くすることもできる。

[0067] なお、図 3 に示された本実施形態では、キャップ側巻線挿通孔 52 A におけるステータ 12 側の部分を漏斗状に形成することにより、キャップ側巻線挿通孔 52 A における軸方向他方側の部分の内径 D1 が、軸方向一方側に向かうにつれて次第に小さくなるように構成した例について説明したが、本開示はこれに限定されない。例えば、図 11 に示されるように、キャップ側巻

線挿通孔 5 2 A におけるステータ 1 2 側の部分を漏斗状に形成すると共に当該部分の軸方向の中間部を屈曲させた構成としてもよい。また、図 1 2 に示されるように、キャップ側巻線挿通孔 5 2 A におけるステータ 1 2 側の部分を漏斗状に形成すると共にその内周面を緩やかに湾曲させた構成としてもよい。

[0068] なお、本実施形態では、キャップ 5 2 をセンタピース 1 6 に取付けた例について説明したが、本開示はこれに限定されない。例えば、センタピース 1 6 に形成されたセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D の周縁部をキャップと同様の構成とすることにより、キャップ 5 2 を設けない構成としてもよい。

[0069] 図 2 に示されるように、本実施形態のモータユニットの一部を構成するステータ 1 2 では、巻線 2 6 の第 1 延出部 2 6 A と第 2 延出部 2 6 B との境目である内側屈曲部 2 6 D が、第 2 延出部 2 6 B と第 3 延出部 2 6 C との境目である外側屈曲部 2 6 E に対して軸方向一方側に配置されている。これにより、内側屈曲部 2 6 D と外側屈曲部 2 6 E とが、回転軸方向の同位置に配置された構成に比べて、ステータ 1 2 におけるロータの回転径方向外側の部位を、センタピース 1 6 に近接して配置することが可能となる。その結果、モータユニット 1 0 の回転軸方向への体格の大型化を抑制することができる。

[0070] また、本実施形態では、巻線 2 6 の第 1 延出部 2 6 A と第 2 延出部との間の部位である第 2 延出部 2 6 B が、径方向外側に向かうにつれて軸方向他方側に傾斜されている。当該構成とすることにより、第 2 延出部 2 6 B を湾曲させた場合に比べて、第 2 延出部 2 6 B の長さを短くすることができる。これにより、巻線 2 6 においてステータコア 2 4 から延出している部分の回路装置までの配索経路が長くなることを抑制することができる。なお、第 2 延出部 2 6 B を上記のように傾斜されるか否かは、センタピース 1 6 においてステータ 1 2 が固定される部分の構成を考慮して適宜設定すればよい。

[0071] さらに、本実施形態では、図 6 A ～図 6 C に示された巻線曲げ工程を経た後に、図 7 B に示された巻線旋回工程を経ることにより、ステータ 1 2 をセンタピース 1 6 に取付ける際に、巻線 2 6 の第 3 延出部 2 6 C をセンタピー

ス 1 6 に形成されたセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D 及びキャップ 5 2 に形成されたキャップ側巻線挿通孔 5 2 A に容易に挿通させることができる。なお、巻線旋回工程をモータユニットまるの製造工程に組み込むか否かについては、センタピース 1 6 に形成されたセンタピース側巻線挿通孔 1 6 D の配置を考慮して選択すればよい。

[0072] 図 1 に示されるように、本実施形態のモータユニット 1 0 では、回路装置 1 8 がセンタピース 1 6 とカバー 2 0 との間に形成された空間内に配置されている。また、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間には、シール材 5 0 が介在している。これにより、水滴がセンタピースとカバーとの間から回路装置 1 8 が配置された空間に浸入することが抑制されている。

[0073] ところで、図 9 に示されるように、シール材 5 0 がセンタピース 1 6 塗布された状態で、カバー 2 0 をセンタピース 1 6 に取付ける際においては、シール材 5 0 がカバー 2 0 とセンタピース 1 6 との間で潰される際に、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間の圧力が高まることが考えられる。これにより、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間に介在されるシール材 5 0 が飛散することが考えられる。すなわち、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間においてシール材 5 0 が欠損する箇所が生じることが考えられる。

[0074] しかしながら、本実施形態では、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間に形成された空間と当該空間の外側の空間とを連通すると共に当該外側の空間側の部分が径方向外側へ向けて開放された連通孔 1 6 E が、センタピースに形成されている。これにより、吸引ポンプ 6 2 を連通孔 1 6 E における回路装置 1 8 が配置される側とは反対側の部分に容易に接続することができる。そして、吸引ポンプ 6 2 によって、回路装置 1 8 側の空気を引き込みながら、カバー 2 0 をセンタピース 1 6 に取付けることで、シール材 5 0 がカバー 2 0 とセンタピース 1 6 との間で潰される際に、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間の空間の圧力が高まることを抑制することができる。これにより、センタピース 1 6 とカバー 2 0 との間においてシール材を所望の状態で介在させることができる。

[0075] また、本実施形態では、連通孔 16E における回路装置 18 が配置される空間側の端部が、前述の特定を有するフィルタ 42 により閉止されている。当該構成では、シール材 50 がカバー 20 とセンタピース 16 との間で潰される際に、センタピース 16 とカバー 20 との間の空間の圧力が高まり易い。しかしながら、本実施形態では、連通孔 16E に接続された吸引ポンプ 62 によって、回路装置 18 側の空気を引き込みながら、カバー 20 をセンタピース 16 に取付けることで、シール材 50 がカバー 20 とセンタピース 16 との間で潰される際に、センタピース 16 とカバー 20 との間の空間の圧力が高まることを抑制することができる。これにより、上記フィルタ 42 が設けられた構成においても、センタピース 16 とカバー 20 との間においてシール材 50 を所望の状態で介在させることができる。

[0076] なお、上記フィルタ 42 を設けるか否かについては、モータユニット 10 が配置される環境や姿勢等を考慮して適宜選択すればよい。

[0077] 以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

[0078] 2016 年 3 月 9 日に出願された日本国特許出願 2016-045700 号、及び日本国特許出願 2016-045701 号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

[0079] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 導電性の部材の表面に絶縁性の被膜を有する巻線が巻回されることで形成されたコイルを有するステータと、
前記ステータが発生する回転磁界を受けて回転するロータと、
前記ステータを支持すると共に前記巻線が挿通されるセンタピース側巻線挿通孔が形成されたセンタピースと、
前記センタピースに対してステータが固定された側とは反対側に配置され、前記センタピース側巻線挿通孔を通過した前記巻線が接続される接続部を有し、前記巻線への通電を制御する回路装置と、
ポッティング材を用いて形成され、一部が前記巻線の被膜に密着された状態で、前記センタピース側巻線挿通孔と前記巻線との間に形成された隙間を塞ぐポッティング部と、
を備えたモータ。
- [請求項2] 前記センタピースには、複数の前記センタピース側巻線挿通孔が形成されており、
複数の前記センタピース側巻線挿通孔と複数の前記センタピース側巻線挿通孔にそれぞれ挿通された前記巻線との間に形成されたそれぞれの隙間が、単一の前記ポッティング部によって塞がれている請求項1記載のモータ。
- [請求項3] 前記センタピースには、前記ロータの回転軸方向の一方側が開放された凹部が形成されており、
前記センタピース側巻線挿通孔が、前記凹部の底に形成されている請求項1又は請求項2記載のモータ。
- [請求項4] 複数の前記センタピース側巻線挿通孔が、単一の前記凹部の底に形成されている請求項3記載のモータ。
- [請求項5] 前記センタピース側巻線挿通孔と前記巻線の間には、前記巻線が挿通されるキャップ側巻線挿通孔が形成された絶縁性のキャップが設けられており、

前記キャップ側巻線挿通孔における前記ステータ側の部分の内径が、前記ステータ側から前記回路装置側に向かうにつれて小さくなっている請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載のモータ。

[請求項6] 前記キャップ側巻線挿通孔における前記回路装置側の部分の内径が、前記キャップ側巻線挿通孔における前記ロータの回転軸方向の中央部の内径に比べて大きくなっており、

前記ポッティング部が、前記センタピースに対して前記回路装置側に設けられている請求項 5 記載のモータ。

[請求項7] ロータマグネットを有すると共に軸線回りに回転可能に支持されたロータと、

前記ロータマグネットと前記ロータの回転径方向に対向して配置されたステータコアと、前記ステータコアに対して前記ロータの回転軸方向一方側へ延出する第 1 延出部と、該第 1 延出部における前記ロータの回転軸方向一方側の端部から前記ロータの回転径方向外側へ延出する第 2 延出部と、該第 2 延出部における前記ロータの回転径方向外側の端部から前記ロータの回転軸方向一方側へ向けて延出すると共に回路装置に接続される第 3 延出部と、を有し、前記ステータコアの回りにコイルを形成するとともに、前記第 1 延出部と前記第 2 延出部との境目が、前記第 2 延出部と前記第 3 延出部との境目に対して前記ロータの回転軸方向一方側に配置された巻線と、を有するステータと、を備えたモータ。

[請求項8] 前記第 2 延出部が、前記ロータの回転径方向外側に向かうにつれて前記ロータの回転軸方向他方側へ傾斜されている請求項 7 記載のモータ。

[請求項9] 請求項 7 又は請求項 8 記載のモータの製造方法に適用され、前記ステータコアの回りに巻線を巻回することで、前記ステータコアの回りにコイルを形成するコイル形成工程と、

前記コイルを形成した巻線において前記ステータコアから延出して

いる部分を加圧することで、前記第1延出部、前記第2延出部及び前記第3延出部を形成すると共に前記第1延出部と前記第2延出部との境目を前記第2延出部と前記第3延出部との境目に対して前記ロータの回転軸方向一方側に配置する巻線曲げ工程と、

前記第3延出部を前記回路装置に接続する巻線接続工程と、
を有するモータの製造方法。

[請求項10] 前記ステータは、前記第3延出部が挿通されるセンタピース側巻線挿通孔が形成されたセンタピースに支持され、

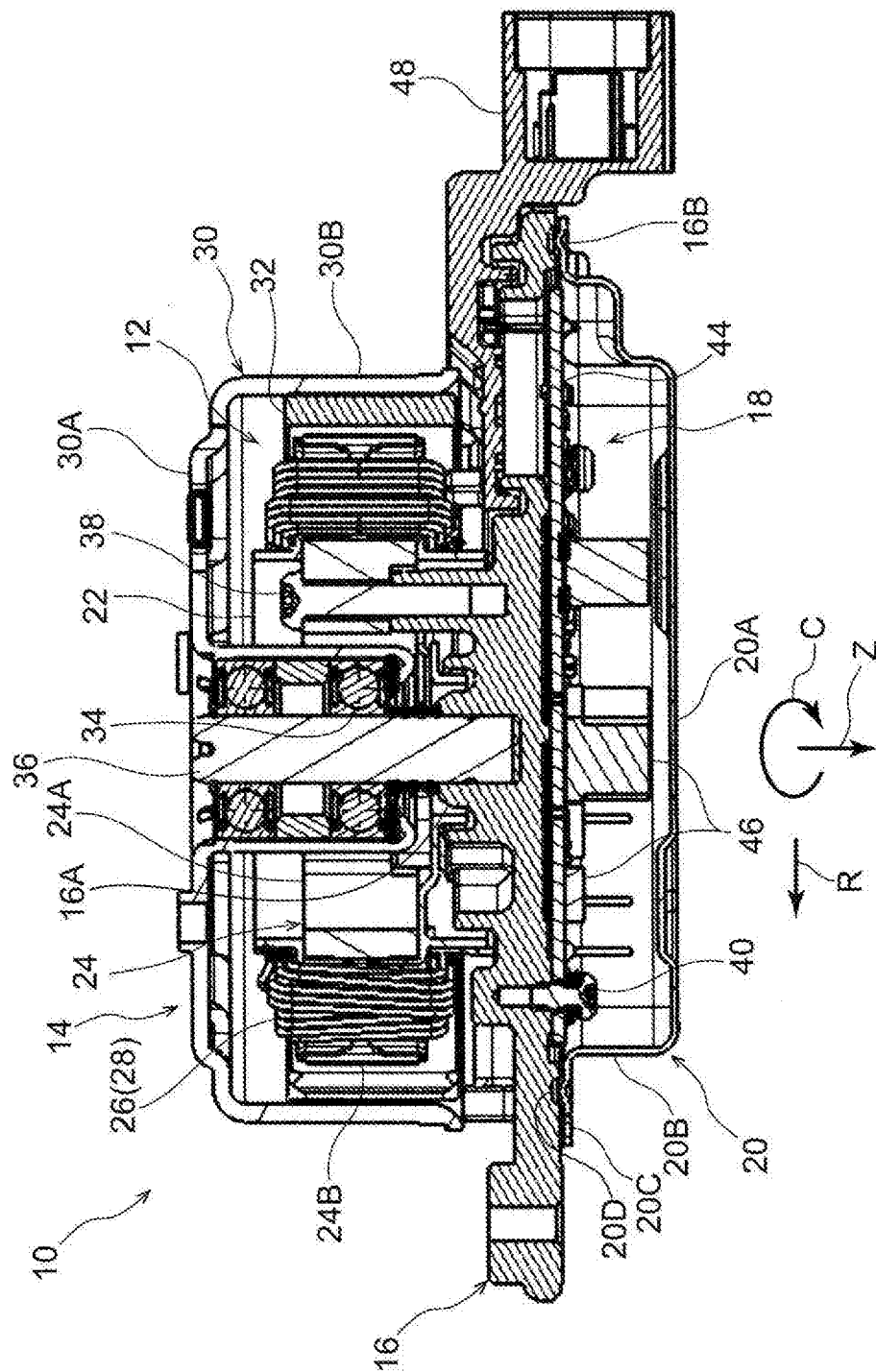
前記巻線曲げ工程を経た後に、前記第2延出部を前記第3延出部の回りに傾倒させることで、前記第3延出部をセンタピース側巻線挿通孔と対応する位置に配置させる巻線旋回工程と、

前記ステータを前記センタピースに取付けるステータ取付工程と、
、

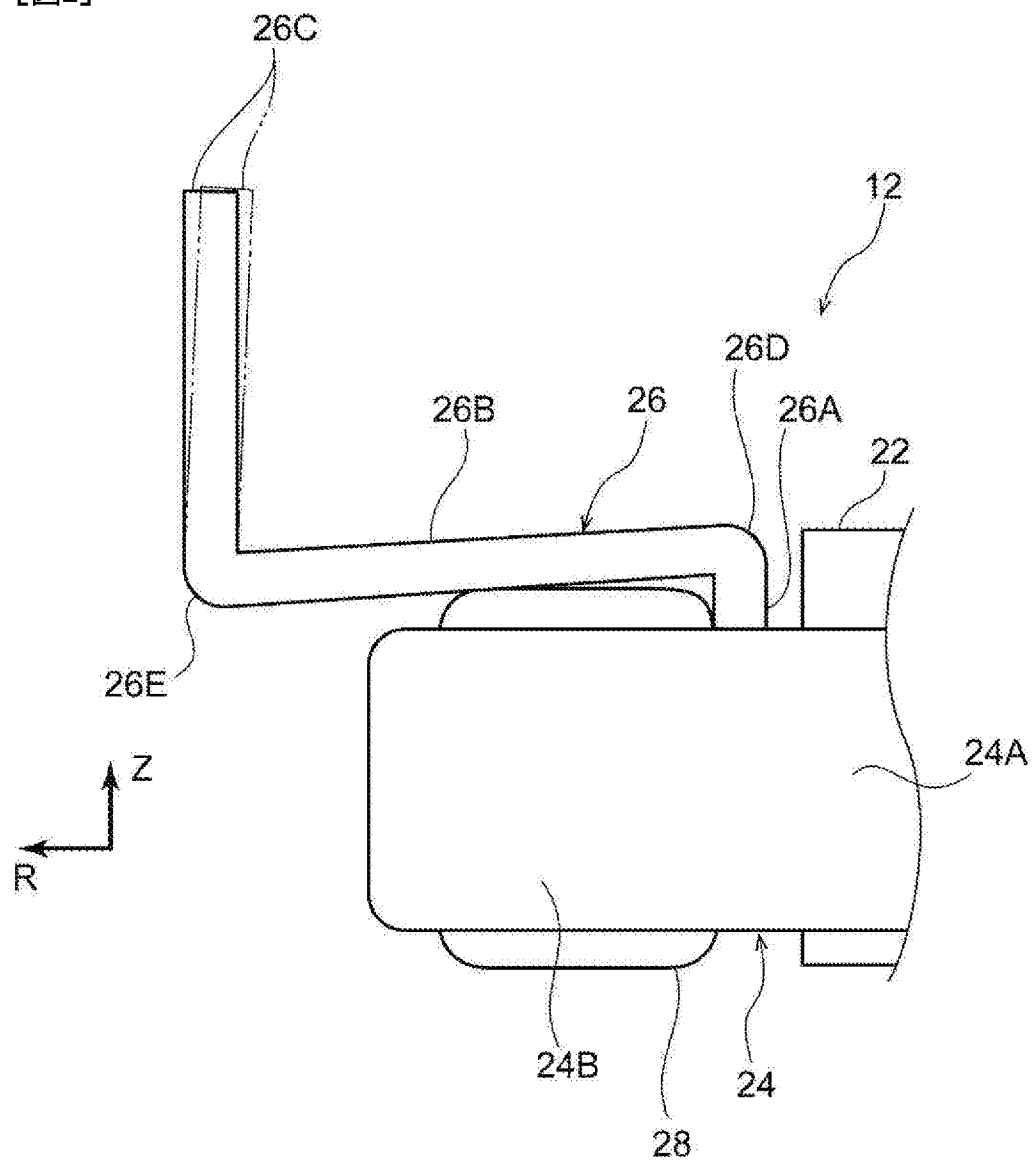
をさらに有する、

請求項9記載のモータの製造方法。

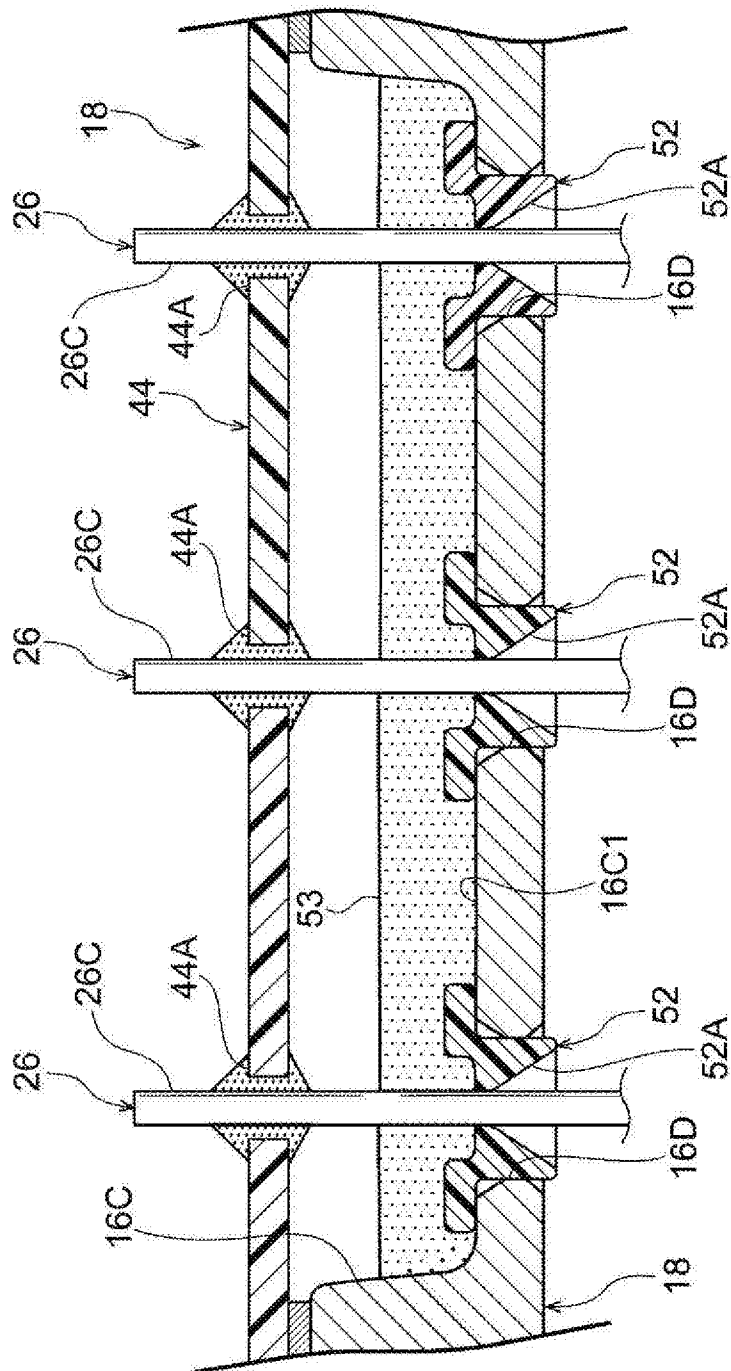
[図1]



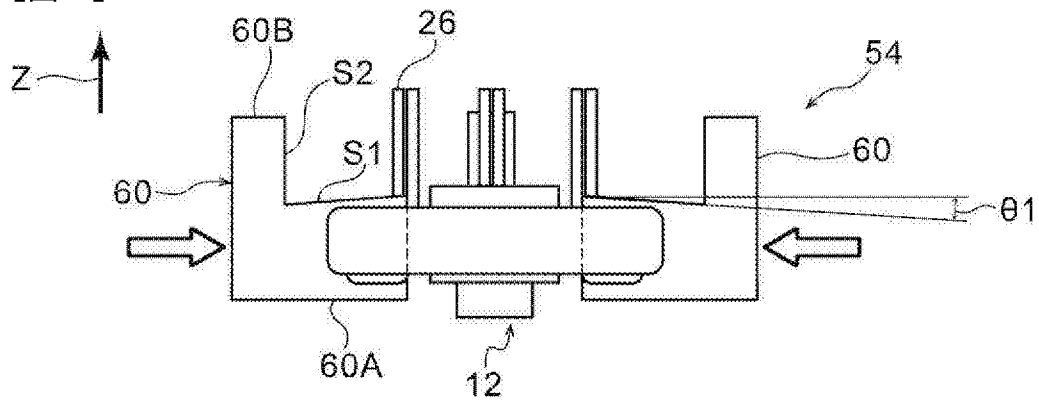
[図2]



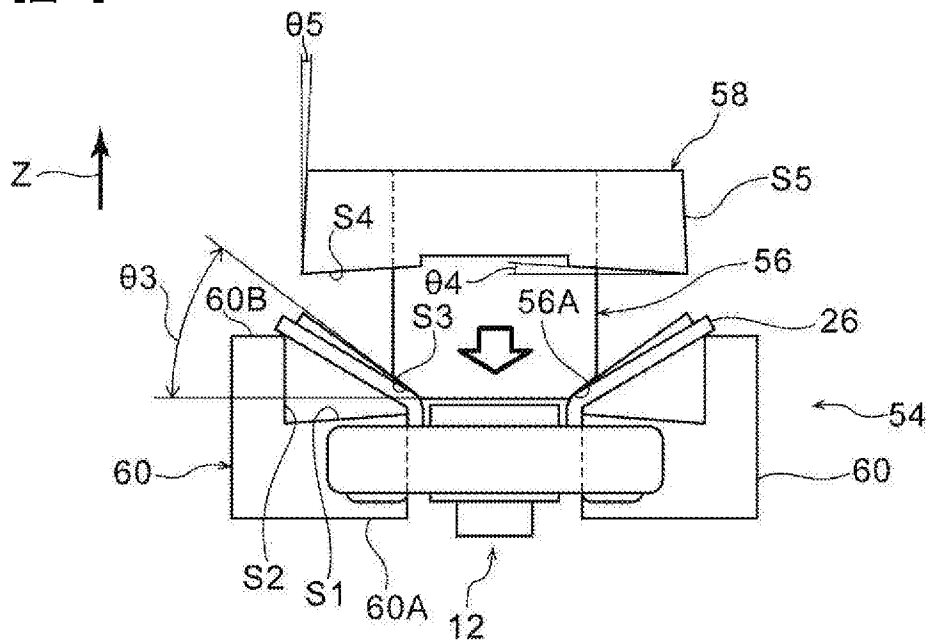
[図3]



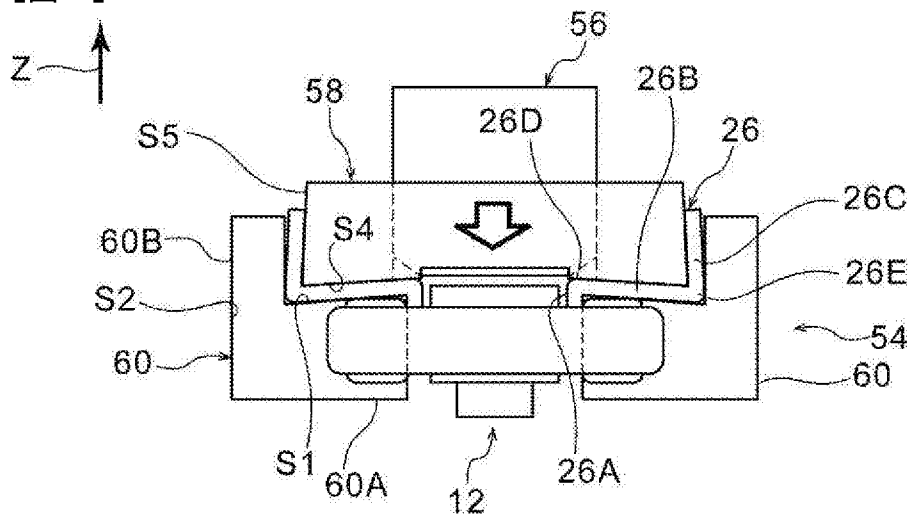
[図6A]



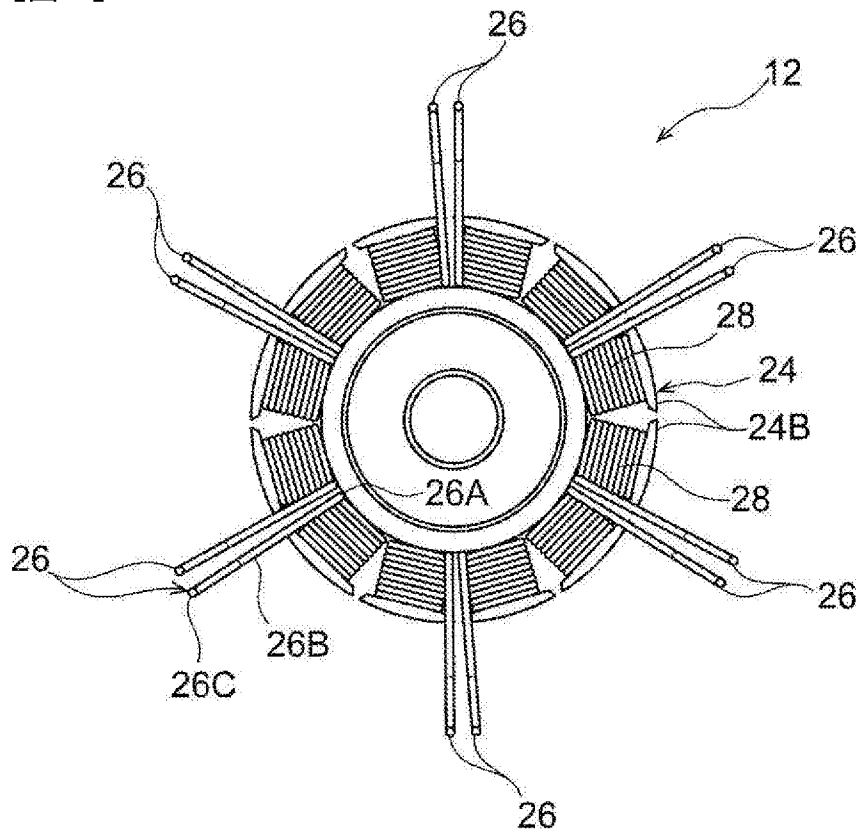
[図6B]



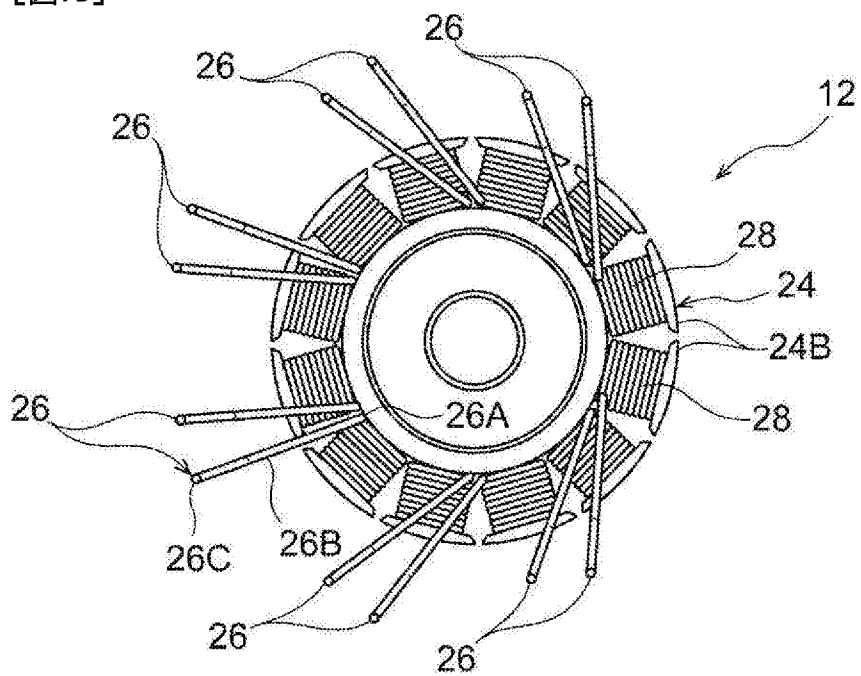
[図6C]



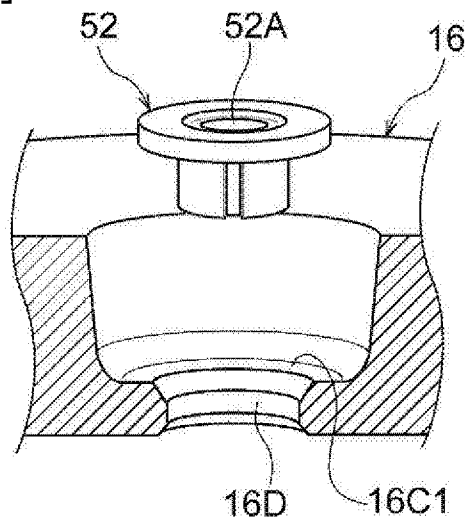
[図7A]



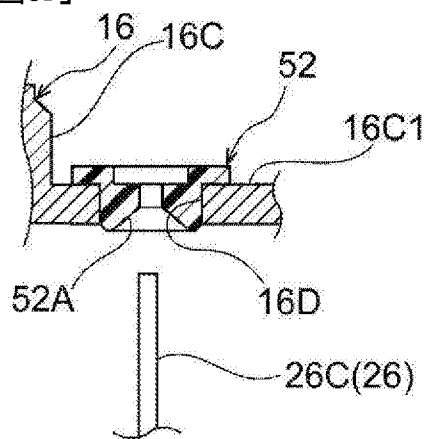
[図7B]



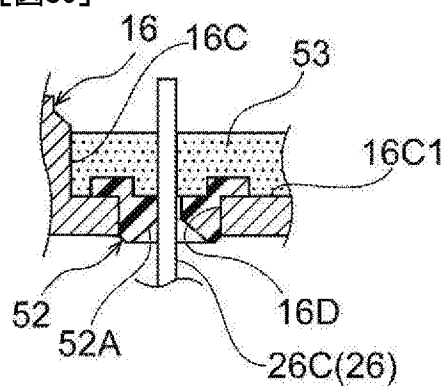
[図8A]



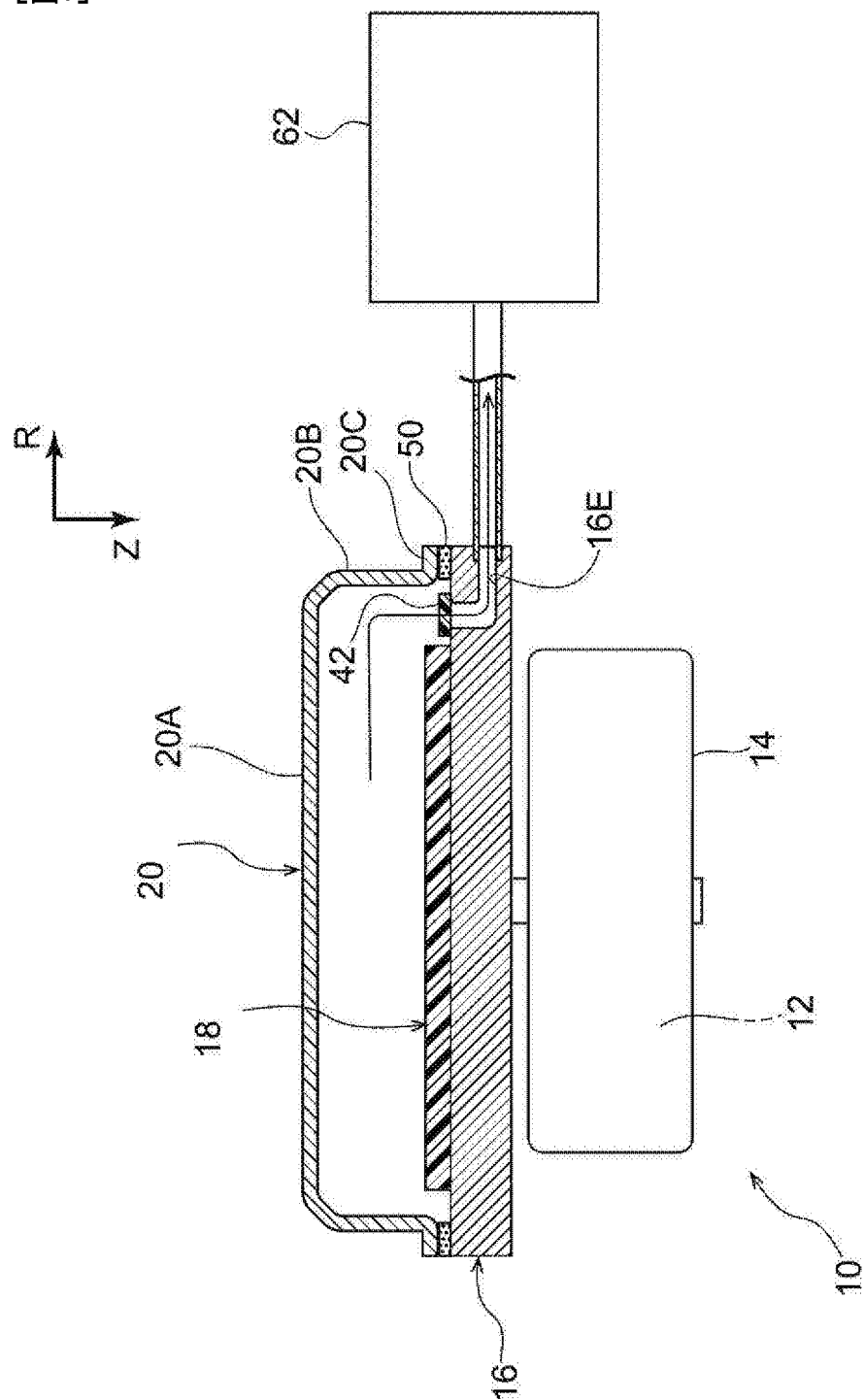
[図8B]



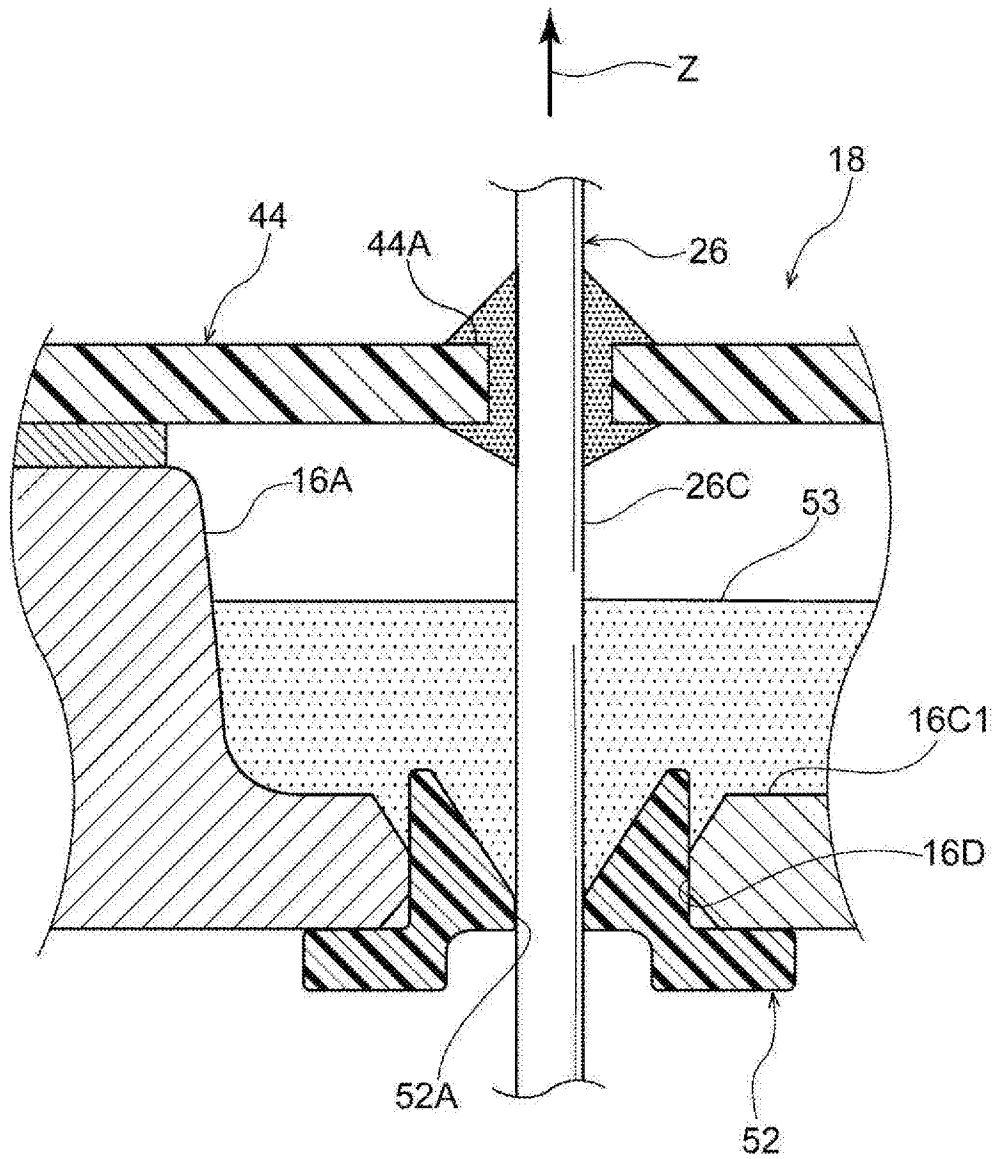
[図8C]



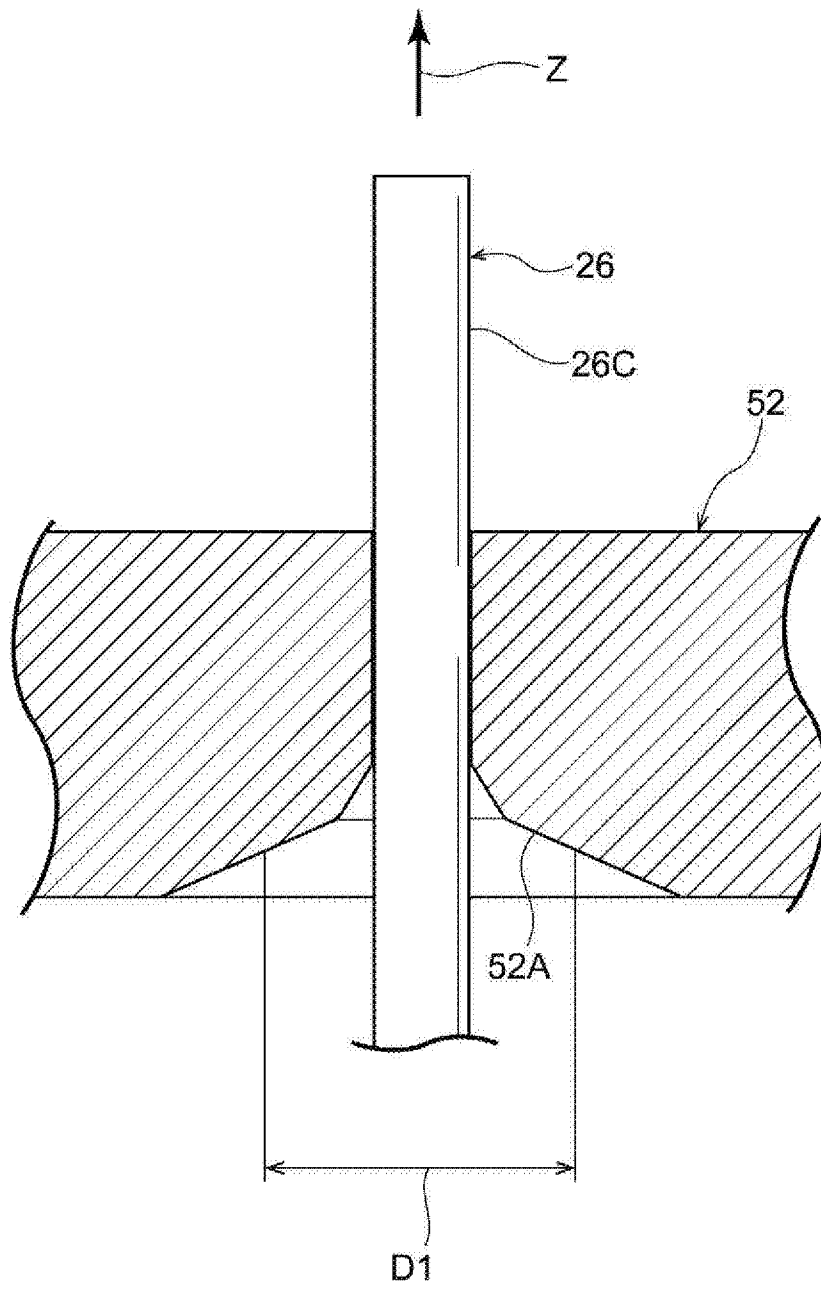
[図9]



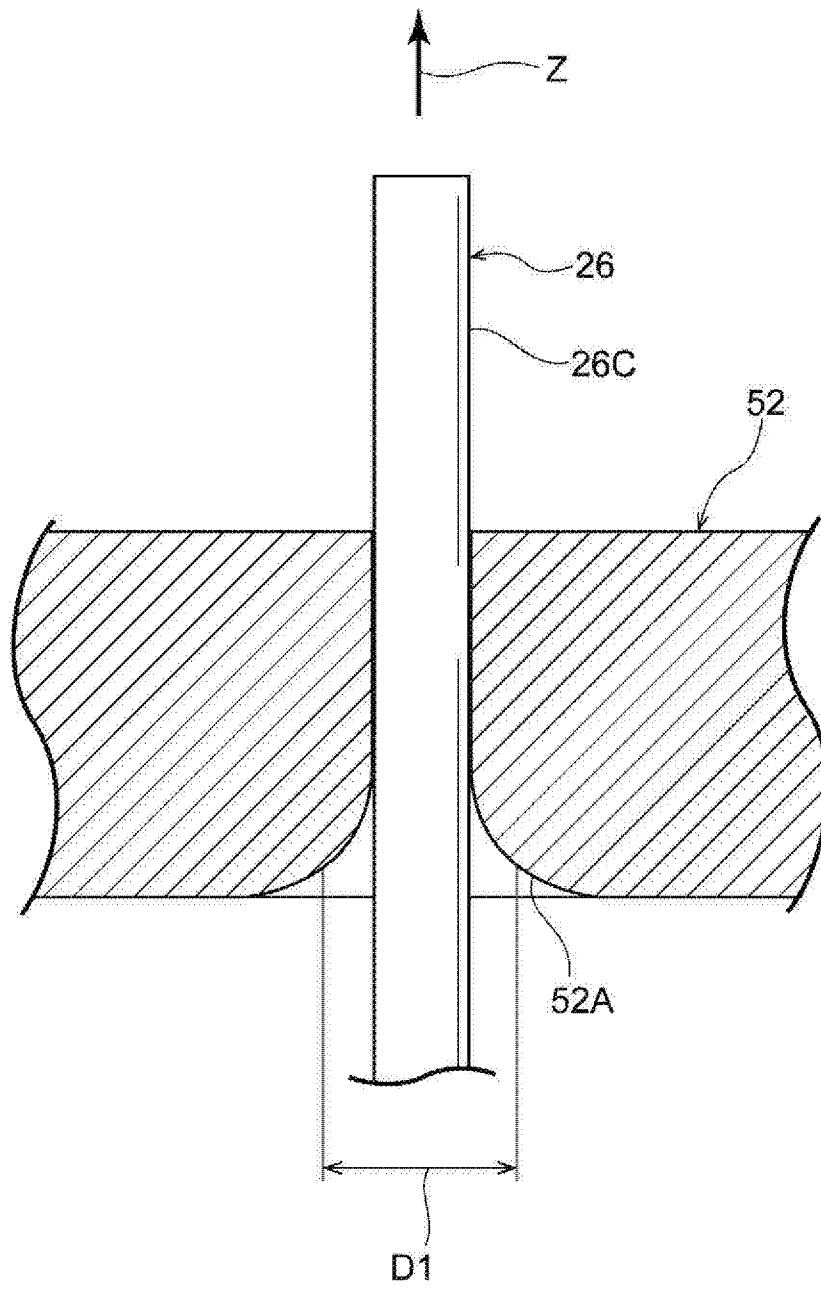
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K5/10(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02K11/05(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)

H02K5/10, H02K5/22, H02K11/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-142455 A (Asmo Co., Ltd.), 03 August 2015 (03.08.2015), paragraphs [0041] to [0043]; fig. 1 to 2, 8 to 9 (Family: none)	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47348/1991(Laid-open No. 134124/1992) (NOK Corp.), 14 December 1992 (14.12.1992), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 6, 8 (Family: none)	1-6

☒ 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
16 May 2017 (16.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/008792

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 2002-64028 A (Toyota Motor Corp.), 28 February 2002 (28.02.2002), paragraphs [0039] to [0041]; fig. 13 (Family: none)	7-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K5/10(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02K11/05(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. H02K5/10, H02K5/22, H02K11/05

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-142455 A(アスモ株式会社)2015.08.03, 段落 0041-0043, 図 1-2, 8-9(ファミリーなし)	1-10
Y	日本国実用新案登録出願 3-47348 号(日本国実用新案登録出願公開 4-134124 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(エヌオーケー株式会社)1992.12.14, 段落 0007-0010, 図 6, 8(ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2002-64028 A(トヨタ自動車株式会社)2002.02.28, 段落 0039-0041, 図 13(ファミリーなし)	7-10

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

16.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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