(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年12月21日(21.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/243685 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 5/22 (2006.01) *H02K 1/18* (2006.01)
H02K 1/02 (2006.01) *H02K 3/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/022252

(22) 国際出願日： 2023年6月15日(15.06.2023)

(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 2022-098186 2022年6月17日(17.06.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所 (**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

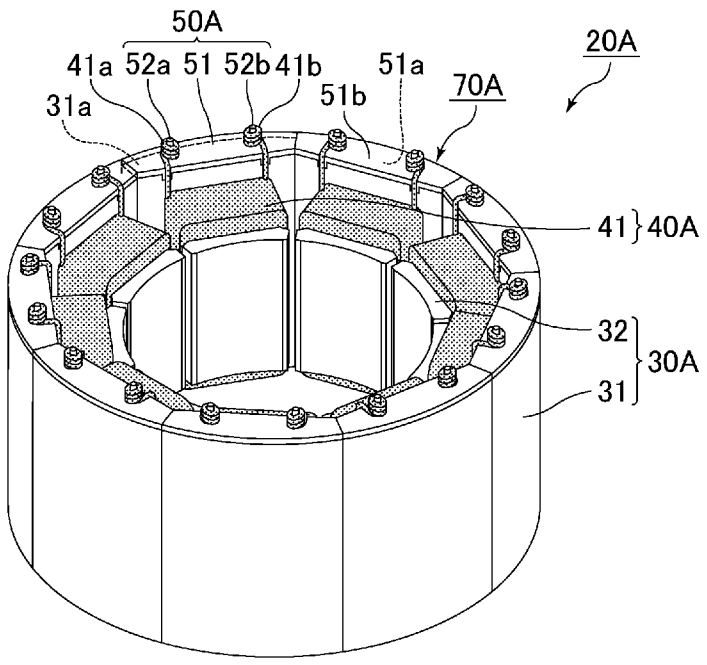
(72) 発明者: 岩▲崎▼ 一樹 (**IWASAKI, Kazuki**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 持田 貴志(**MOCHIDA, Takashi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 棗田 充俊 (**NATSUMEDA, Mitsutoshi**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人ＷｉｓｅＰｌｕｓ (**WISEPLUS IP FIRM**); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原３丁目５番３６号 Osaka (JP).

(54) **Title:** STATOR AND MOTOR

(54) 発明の名称： ステータ及びモータ

図1



(57) **Abstract:** A stator 20A comprises a stator core 30A configured from a magnetic powder molded body and including an annular yoke 31 which extends in a circumferential direction, and teeth 32 which project from an inner circumferential surface of the yoke 31 in a radial direction of the yoke 31, a coil 40A configured from a winding 41 that is wound around the teeth 32, and a terminal plate 50A fixed to an end surface 31a of the yoke 31 in an axial direction of the stator core 30A, wherein: the terminal plate 50A includes a plate portion 51 and a terminal portion 52a fixed to the plate portion 51; the plate portion 51 includes a first main surface 51a positioned on the end surface 31a side of the yoke 31, in the axial

WO 2023/243685 A1

［続葉有］

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

direction, and a second main surface 51b positioned on the opposite side to the end surface 31a of the yoke 31; the terminal portion 52a projects in the axial direction from at least the second main surface 51b of the plate portion 51; and one end portion 41a of the winding 41 is fixed by being tied to the terminal portion 52a.

(57) 要約：ステータ２０Ａは、周方向に沿う環状のヨーク３１と、ヨーク３１の内周面からヨーク３１の径方向に突出するティース３２と、を有し、かつ、磁性粉の成形体で構成されるステータコア３０Ａと、ティース３２に巻回された巻線４１で構成されるコイル４０Ａと、ステータコア３０Ａの軸方向におけるヨーク３１の端面３１ａに固定された端子板５０Ａと、を備え、端子板５０Ａは、板部５１と、板部５１に固定された端子部５２ａと、を有し、板部５１は、軸方向において、ヨーク３１の端面３１ａ側に位置する第１主面５１ａと、ヨーク３１の端面３１ａと反対側に位置する第２主面５１ｂと、を有し、端子部５２ａは、板部５１の少なくとも第２主面５１ｂから軸方向に突出し、巻線４１の一方端部４１ａは、端子部５２ａに絡げられた状態で固定されている。

明　細　書

発明の名称 ： ステータ及びモータ

技術分野

[0001]　本発明は、ステータ及びモータに関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、周方向に離隔する複数の磁極を有するロータと、このロータを取り囲むステータとを備え、このステータは、磁性粉を成形して構成される環状のステータコアを含み、このステータコアは、環状のヨークと、このヨークの内周に突出形成され、ヨークの周方向にスロットを挟んで相互に離隔する複数のティースとを有し、ステータコアの軸方向の両端に、各ティースに対応してコイル巻回用の溝が設けられている、電動モータが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－６１４０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に記載の電動モータでは、コイルを電気的に導出するためにバスバーが用いられており、特許文献１の図４等に示されるように、コイルが接続されたバスバーが、ステータコアにねじ止めで固定されている。しかしながら、バスバーをステータコアにねじ止めで固定する場合、ステータコアを作製した後に、ステータコアにねじ孔を形成する追加加工が必要となるため、製造効率が低下してしまう。更に、ねじ孔を形成する際にステータコアにダメージが加わるため、ステータコアの強度が低下してしまう。このように、特許文献１に記載の電動モータでは、製造効率の低下、及び、強度の低下を抑制しつつ、コイルの電気的な導出を実現するという点で改善の余地がある。

[0005] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、製造効率の低下、及び、強度の低下を抑制しつつ、コイルの電気的な導出を実現可能なステータを提供することを目的とするものである。また、本発明は、上記ステータを有するモータを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のステータは、周方向に沿う環状のヨークと、上記ヨークの内周面から上記ヨークの径方向に突出するティースと、を有し、かつ、磁性粉の成形体で構成されるステータコアと、上記ティースに巻回された巻線で構成されるコイルと、上記ステータコアの軸方向における上記ヨークの端面に固定された端子板と、を備え、上記端子板は、板部と、上記板部に固定された端子部と、を有し、上記板部は、上記軸方向において、上記ヨークの上記端面側に位置する第１主面と、上記ヨークの上記端面と反対側に位置する第２主面と、を有し、上記端子部は、上記板部の少なくとも上記第２主面から上記軸方向に突出し、上記巻線の一方端部は、上記端子部に絡げられた状態で固定されている、ことを特徴とする。

[0007] 本発明のモータは、本発明のステータと、上記ステータの内周面に対向して設けられたロータと、を備える、ことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、製造効率の低下、及び、強度の低下を抑制しつつ、コイルの電気的な導出を実現可能なステータを提供できる。また、本発明によれば、上記ステータを有するモータを提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、本発明の実施形態１のステータの一例を示す斜視模式図である。

[図2]図２は、図１中のコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図3]図３は、図２中の分割コアを示す斜視模式図である。

[図4]図４は、図２中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図5]図５は、本発明の実施形態１の変形例１のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図6]図６は、図５中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図7]図７は、本発明の実施形態１の変形例２のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図8]図８は、図７中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図9]図９は、本発明の実施形態１の変形例３のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図10]図１０は、図９中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[図11]図１１は、本発明の実施形態２のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図12]図１２は、図１１中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図13]図１３は、図１１に示すコイルユニット（ただし、巻線を除く）の線分ａ１－ａ２に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[図14]図１４は、本発明の実施形態３のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図15]図１５は、図１４中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[図16]図１６は、本発明の実施形態４のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図17]図１７は、図１６中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図18]図１８は、本発明の実施形態５のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図19]図１９は、図１８中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図20]図２０は、図１８に示すコイルユニット（ただし、巻線を除く）の線分ｂ１－ｂ２に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[図21]図２１は、本発明の実施形態６のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図22]図２２は、図２１中の分割コア及び端子板が分解された状態の一例を示す斜視模式図である。

[図23]図２３は、図２１に示すコイルユニットの線分ｃ１－ｃ２に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[図24]図２４は、図２１に示すコイルユニットの線分ｃ１－ｃ２に沿う断面の別の一例を示す断面模式図である。

[図25]図２５は、本発明の実施形態７のステータの一例を示す斜視模式図である。

[図26]図２６は、図２５中のコイルユニットを示す斜視模式図である。

[図27]図２７は、本発明の実施形態８のモータの一例を示す斜視模式図である。

[図28]図２８は、本発明の実施形態９のモータの一例を示す斜視模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のステータと本発明のモータとについて説明する。なお、本発明は、以下の構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更されてもよい。また、以下において記載する個々の好ましい構成を複数組み合わせたものもまた本発明である。

[0011] 以下に示す各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示す構成の部分的な置換又は組み合わせが可能であることは言うまでもない。実施形態２以降では、実施形態１と共通の事項についての記載は省略し、異なる点を主に説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については、実施形態毎に

逐次言及しない。

[0012] 以下の説明において、各実施形態を特に区別しない場合、単に「本発明のステータ」及び「本発明のモータ」と言う。

[0013] 以下に示す図面は模式図であり、その寸法、縦横比の縮尺等は実際の製品と異なる場合がある。

[0014] ［ステータ］

本発明のステータは、周方向に沿う環状のヨークと、上記ヨークの内周面から上記ヨークの径方向に突出するティースと、を有し、かつ、磁性粉の成形体で構成されるステータコアと、上記ティースに巻回された巻線で構成されるコイルと、上記ステータコアの軸方向における上記ヨークの端面に固定された端子板と、を備え、上記端子板は、板部と、上記板部に固定された端子部と、を有し、上記板部は、上記軸方向において、上記ヨークの上記端面側に位置する第１主面と、上記ヨークの上記端面と反対側に位置する第２主面と、を有し、上記端子部は、上記板部の少なくとも上記第２主面から上記軸方向に突出し、上記巻線の一方端部は、上記端子部に絡げられた状態で固定されている、ことを特徴とする。

[0015] ＜実施形態１＞

本発明のステータの一例を、本発明の実施形態１のステータとして説明する。

[0016] 図１は、本発明の実施形態１のステータの一例を示す斜視模式図である。

[0017] 図１に示すステータ２０Ａは、ステータコア３０Ａと、複数のコイル４０Ａと、複数の端子板５０Ａと、を有している。

[0018] ステータコア３０Ａは、ヨーク（コアバックとも呼ばれる）３１と、複数のティース３２と、を有している。

[0019] 本明細書中、ステータコアの軸線が延びる方向を、軸方向と定義する。また、軸方向から見たときのヨークの外周面に沿う方向を、周方向と定義する。更に、軸方向に直交し、かつ、ヨークの外周面及び内周面が相対する方向を、径方向と定義する。

[0020] ヨーク３１は、周方向に沿う環状である。

[0021] 複数のティース３２は、周方向において互いに離隔するように、各々独立してヨーク３１の内周面からヨーク３１の径方向に突出している。このように、複数のティース３２は、ヨーク３１と一体化している。

[0022] ステータコア３０Ａは、磁性粉の成形体で構成されている。つまり、ステータコア３０Ａのヨーク３１及びティース３２は、磁性粉の成形体で一体化して構成されている。

[0023] 本発明のステータにおいて、上記ステータコアは、圧粉磁心で構成されていることが好ましい。

[0024] ステータ２０Ａにおいて、ステータコア３０Ａは、圧粉磁心で構成されていることが好ましい。つまり、ステータコア３０Ａのヨーク３１及びティース３２は、圧粉磁心で一体化して構成されていることが好ましい。

[0025] ステータコア３０Ａは、圧粉磁心ではなく、磁性粉及び樹脂を含む複合材料の成形体で構成されていてもよい。

[0026] 複数のコイル４０Ａは、各々、ティース３２に巻回された巻線４１で構成されている。複数のコイル４０Ａは、周方向において互いに離隔するように、各々独立してティース３２に設けられている。

[0027] 複数のコイル４０Ａは、各々、例えば、後述する絶縁部材を介してティース３２と絶縁されている。

[0028] 複数のコイル４０Ａは、例えば、３相の場合、Ｕ相巻線で構成されるコイルと、Ｖ相巻線で構成されるコイルと、W相巻線で構成されるコイルと、を含んでいる。この場合、Ｕ相巻線と、Ｖ相巻線と、W相巻線とは、スター結線又はデルタ結線で接続される。

[0029] 巻線４１としては、例えば、ポリウレタン銅線（ＵＥＷ）等が挙げられる。

[0030] 複数の端子板５０Ａは、各々、ステータコア３０Ａの軸方向におけるヨーク３１の端面３１ａに固定されている。

[0031] 端子板５０Ａは、板部５１と、端子部５２ａと、端子部５２ｂと、を有し

ている。

[0032] 板部５１は、軸方向において、ヨーク３１の端面３１ａ側に位置する第１主面５１ａと、ヨーク３１の端面３１ａと反対側に位置する第２主面５１ｂと、を有している。

[0033] 板部５１は、絶縁材料からなることが好ましい。

[0034] 板部５１を構成する絶縁材料としては、例えば、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）等の樹脂等が挙げられる。

[0035] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、板部５１に固定されている。

[0036] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、板部５１の少なくとも第２主面５１ｂから軸方向に突出している。

[0037] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、周方向において互いに離隔している。

[0038] 本発明のステータにおいて、上記端子部は、導電材料からなることが好ましい。

[0039] ステータ２０Ａにおいて、端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、導電材料からなることが好ましい。この場合、巻線４１の一方端部４１ａと後述する結線用基板の端子とを、端子部５２ａを介して容易に接続できる。また、巻線４１の他方端部４１ｂと後述する結線用基板の端子とを、端子部５２ｂを介して容易に接続できる。

[0040] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂを構成する導電材料としては、例えば、リン青銅等の金属等が挙げられる。

[0041] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、絶縁材料からなっていてもよい。この場合、端子部５２ａとステータコア３０Ａとの絶縁、更には、端子部５２ｂとステータコア３０Ａとの絶縁を考慮する必要がないため、端子部５２ａ及び端子部５２ｂを板部５１に容易に固定できる。また、端子部５２ａ及び端子部５２ｂを板部５１と一体的に成形することにより、端子板５０Ａを容易に作製できる。

[0042] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂを構成する絶縁材料としては、例えば、ポリフェニレンサルファイド等の樹脂等が挙げられる。

[0043] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂの構成材料は、互いに同じであることが好ましいが、互いに異なっていてもよい。

[0044] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂの立体形状としては、例えば、円柱状、角柱状等が挙げられる。

[0045] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂの立体形状は、互いに同じであることが好ましいが、互いに異なっていてもよい。

[0046] 上述したように、端子板５０Ａは、ヨーク３１の端面３１ａに固定されている。つまり、端子板５０Ａは、板部５１の第１主面５１ａ側で、ヨーク３１の端面３１ａに固定されている。

[0047] 端子板５０Ａは、絶縁部材（図示せず）を介してヨーク３１の端面３１ａに固定されていることが好ましい。つまり、ヨーク３１の端面３１ａと板部５１の第１主面５１ａとの間には、絶縁部材が介在していることが好ましい。この場合、ヨーク３１と端子板５０Ａとの絶縁、特に、ヨーク３１と端子部５２ａとの絶縁、及び、ヨーク３１と端子部５２ｂとの絶縁が確保される。

[0048] 絶縁部材は、ヨーク３１の端面３１ａと板部５１の第１主面５１ａとの少なくとも一方を被覆する絶縁膜であってもよい。この場合、ヨーク３１の端面３１ａが絶縁膜で被覆されていてもよいし、板部５１の第１主面５１ａが絶縁膜で被覆されていてもよいし、ヨーク３１の端面３１ａと板部５１の第１主面５１ａとの両方が絶縁膜で被覆されていてもよい。

[0049] ヨーク３１の端面３１ａが絶縁膜で被覆されている場合、ステータコア３０Ａは、表面全体が絶縁膜で被覆されていることが好ましい。なお、ヨーク３１の端面３１ａが絶縁膜で被覆されている場合、ステータコア３０Ａは、表面全体が被覆されていなくてもよい。

[0050] 板部５１の第１主面５１ａが絶縁膜で被覆されている場合、板部５１は、表面全体が絶縁膜で被覆されていることが好ましい。なお、板部５１の第１主面５１ａが絶縁膜で被覆されている場合、板部５１は、表面全体が被覆されていなくてもよい。

[0051] ヨーク３１の端面３１ａ、板部５１の第１主面５１ａ等の対象面を絶縁膜で被覆する方法としては、例えば、電着塗装等の塗装方法により、絶縁材料を対象面に塗工する方法等が挙げられる。

[0052] 絶縁部材は、絶縁材料から予め形成された絶縁シートであってもよい。この場合、絶縁シートは、ヨーク３１の端面３１ａと板部５１の第１主面５１ａとの間に少なくとも配置される。

[0053] 上述したように板部５１が絶縁材料からなる場合、板部５１の第１主面５１ａは、絶縁膜で被覆されていなくてもよい。ただし、例えば、後述するように端子部５２ａ及び端子部５２ｂが板部５１の第１主面５１ａから露出している場合、板部５１の第１主面５１ａから露出する端子部５２ａ及び端子部５２ｂの露出部分は、絶縁膜で被覆されていることが好ましい。

[0054] 巻線４１の一方端部４１ａは、端子部５２ａに絡げられた状態で固定されている。これにより、巻線４１の一方端部４１ａが端子板５０Ａに導出される。

[0055] 巻線４１の一方端部４１ａは、端子部５２ａに絡げられた上で、はんだ接合等により端子部５２ａに固定されていてもよい。あるいは、巻線４１の一方端部４１ａは、端子部５２ａに絡げられた上で、はんだ接合等により、端子部５２ａと、後述する結線用基板の端子とに固定されていてもよい。

[0056] 巻線４１の他方端部４１ｂは、端子部５２ｂに絡げられた状態で固定されていることが好ましい。この場合、巻線４１の他方端部４１ｂが端子板５０Ａに導出される。

[0057] 巻線４１の他方端部４１ｂは、端子部５２ｂに絡げられた上で、はんだ接合等により端子部５２ｂに固定されていてもよい。あるいは、巻線４１の他方端部４１ｂは、端子部５２ｂに絡げられた上で、はんだ接合等により、端子部５２ｂと、後述する結線用基板の端子とに固定されていてもよい。

[0058] ステータ２０Ａでは、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに絡げられた状態で固定されているコイル４０Ａが少なくとも１つ存在していればよく、すべてのコイル４０Ａについて、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５

２ａに絡げられた状態で固定されていることが好ましい。

[0059] ステータ２０Ａでは、図１に示すように、すべてのコイル４０Ａについて、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに絡げられた状態で固定され、かつ、巻線４１の他方端部４１ｂが端子部５２ｂに絡げられた状態で固定されていることが特に好ましい。

[0060] なお、ステータ２０Ａでは、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに絡げられた状態で固定されているコイル４０Ａが少なくとも１つ存在している限り、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに絡げられた状態で固定され、かつ、巻線４１の他方端部４１ｂが端子部５２ｂに絡げられた状態で固定されていないコイル４０Ａが存在していてもよいし、巻線４１の両端部が端子部に絡げられた状態で固定されていないコイル４０Ａが存在していてもよい。

[0061] 以上のように、ステータ２０Ａでは、ヨーク３１の端面３１ａに固定された端子板５０Ａを利用することにより、コイル４０Ａの電気的な導出、例えば、後述する結線用基板に電気的に接続させるためのコイル４０Ａの電気的な導出が実現される。

[0062] ステータ２０Ａの製造時には、後述するように、端子板５０Ａをヨーク３１の端面３１ａに固定するために、成形後のステータコア３０Ａに追加加工する必要がない。そのため、ステータ２０Ａの製造効率の低下が抑制される。

[0063] ステータ２０Ａの製造時には、後述するように、端子板５０Ａをヨーク３１の端面３１ａに固定するために、成形後のステータコア３０Ａに追加加工する必要がない。そのため、ステータ２０Ａの製造時には、ステータコア３０Ａにダメージが加わることがなく、結果的に、ステータ２０Ａ（より具体的には、ステータコア３０Ａ）の強度の低下が抑制される。

[0064] したがって、ステータ２０Ａによれば、製造効率の低下、及び、強度の低下を抑制しつつ、コイル４０Ａの電気的な導出を実現可能である。

[0065] 更に、ステータ２０Ａでは、端子板５０Ａの固定位置がヨーク３１の端面

３１ａであるため、端子板５０Ａが設けられていることでコイル４０Ａ（巻線４１）の占積率が低下することがない。これにより、ステータ２０Ａが組み込まれたモータの出力密度が確保される。

[0066] 以下では、本発明のステータの一例として、複数のコイルユニットが周方向に環状に並んでなるステータを挙げて、各コイルユニットにおける、端子板とヨークの端面との固定態様について説明する。

[0067] 本発明のステータは、複数のコイルユニットが上記周方向に環状に並んでなっていてもよく、上記複数のコイルユニットは、各々独立して、上記ステータコアが上記周方向に分割されてなる分割コアと、上記コイルと、上記端子板と、を有していてもよい。

[0068] 図１に示すステータ２０Ａは、複数のコイルユニット７０Ａが周方向に環状に並んでなる。

[0069] 図２は、図１中のコイルユニットを示す斜視模式図である。図３は、図２中の分割コアを示す斜視模式図である。図４は、図２中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。なお、図４では、分割コア及び端子板の構造を分かりやすくするため、コイルが示されていない。分割コア及び端子板が分解された状態を示す以降の図面についても、同様の理由によりコイルが示されていない。

[0070] 図２に示すコイルユニット７０Ａは、分割コア８０Ａと、コイル４０Ａと、端子板５０Ａと、を有している。

[0071] 分割コア８０Ａは、ステータコア３０Ａが周方向に分割されてなる。言い換えれば、ステータコア３０Ａは、複数の分割コア８０Ａが周方向に環状に並んでなる。

[0072] 分割コア８０Ａは、分割ヨーク８１と、ティース３２と、を有している。

[0073] 分割ヨーク８１は、ヨーク３１が周方向に分割されてなる。

[0074] ティース３２は、分割ヨーク８１の内周面から径方向に突出している。このように、ティース３２は、分割ヨーク８１と一体化している。

[0075] 分割コア８０Ａは、磁性粉の成形体で構成されている。つまり、分割コア

８０Ａの分割ヨーク８１及びティース３２は、磁性粉の成形体で一体化して構成されている。

[0076] 軸方向から見たとき、周方向に沿う分割コア８０Ａの外周、すなわち、周方向に沿う分割ヨーク８１の外周は、例えば、曲線状であってもよいし、直線状であってもよいし、曲線状及び直線状を組み合わせた形状であってもよい。軸方向から見たときの外周が上述したような形状である分割ヨーク８１が周方向に並ぶ態様は、ヨーク３１が周方向に沿う環状であるという態様に含まれる。

[0077] 分割コア８０Ａにおいて、ティース３２は、分割ヨーク８１側で、分割ヨーク８１と反対側よりも、軸方向及び周方向の少なくとも一方向で細くなっていることが好ましい。図３に示す例において、ティース３２は、分割ヨーク８１側で、分割ヨーク８１と反対側よりも、周方向で細くなっている。

[0078] つまり、複数の分割コア８０Ａが周方向に環状に並んでなるステータコア３０Ａにおいて、ティース３２は、ヨーク３１側で、ヨーク３１と反対側よりも、軸方向及び周方向の少なくとも一方向で細くなっていることが好ましい。

[0079] ティース３２のヨーク３１側（分割ヨーク８１側）が、ヨーク３１と反対側（分割ヨーク８１と反対側）よりも細くなっていると、その細い部分をコイル４０Ａの巻回軸として利用することで、コイル４０Ａの巻回数を増やすことができる。その結果、ステータ２０Ａが組み込まれたモータにおいて、コイル４０Ａを貫く磁束が増加しやすくなるため、モータの出力トルクが向上しやすくなる。

[0080] コイル４０Ａは、分割コア８０Ａのティース３２に設けられている。

[0081] 端子板５０Ａは、軸方向における分割コア８０Ａの分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0082] 図４に示すように、端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、板部５１の第２主面５１ｂから軸方向に突出している。

[0083] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、板部５１を軸方向に貫通しており、板

部５１の第１主面５１ａから露出している。

[0084] 端子部５２ａ及び端子部５２ｂは、板部５１の第１主面５１ａから軸方向に突出していない。

[0085] なお、端子部５２ａ及び端子部５２ｂの少なくとも一方は、板部５１の第１主面５１ａから軸方向に突出していてもよい。

[0086] 本発明のステータにおいて、上記ヨークの上記端面と上記板部の上記第１主面とは、篏合部で篏合されていてもよい。この場合、本発明のステータにおいて、上記篏合部は、上記ヨークの上記端面及び上記板部の上記第１主面の一方から上記軸方向に突出する凸部と、上記ヨークの上記端面及び上記板部の上記第１主面の他方から上記軸方向に窪む凹部とが篏合されてなっていてもよい。

[0087] 図３及び図４に示すように、分割コア８０Ａの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられている。

[0088] 凹部８６ｂ及び凹部８６ｃは、分割ヨーク８１の端面８１ａの周縁に設けられている。より具体的には、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃは、分割ヨーク８１の端面８１ａから、径方向における分割ヨーク８１の内周面にわたって設けられている。

[0089] 凹部８６ｂは、周方向において、凹部８６ｃと離隔している。

[0090] 凹部８６ｂ及び凹部８６ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0091] 図４に示すように、端子板５０Ａの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に突出する凸部５５ｂ及び凸部５５ｃが設けられている。

[0092] 凸部５５ｂ及び凸部５５ｃは、板部５１の第１主面５１ａの周縁に設けられている。

[0093] 凸部５５ｂは、周方向において、凸部５５ｃと離隔している。

[0094] 凸部５５ｂ及び凸部５５ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0095] コイルユニット７０Ａにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１

の第１主面５１ａとは、図４に示すように、篏合部９０Ａで篏合されている。篏合部９０Ａは、凹部８６ｂ及び凸部５５ｂが篏合されてなる篏合部９０ｂａと、凹部８６ｃ及び凸部５５ｃが篏合されてなる篏合部９０ｃａと、を含んでいる。つまり、コイルユニット７０Ａでは、凹部８６ｂ及び凸部５５ｂが篏合され、かつ、凹部８６ｃ及び凸部５５ｃが篏合されていることにより、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0096] 以上のように、コイルユニット７０Ａでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが篏合部９０Ａで篏合されていることにより、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ａの位置決めが容易になる。

[0097] 分割コア８０Ａでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられているが、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃは、分割コア８０Ａの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ａの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ｂ及び凹部８６ｃを設けるために、成形後の分割コア８０Ａに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ａの製造効率の低下が抑制される。

[0098] 更に、コイルユニット７０Ａの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ｂ及び凹部８６ｃを設けるにあたって、分割コア８０Ａにダメージが加わることがないため、コイルユニット７０Ａ（より具体的には、分割コア８０Ａ）の強度の低下が抑制される。

[0099] したがって、複数のコイルユニット７０Ａが周方向に環状に並んでなるステータ２０Ａでは、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられていても、製造効率の低下、及び、強度の低下が抑制される。

[0100] これに対して、特許文献１に記載の電動モータのように、バスバーをステータコアにねじ止めで固定する場合、ステータコアを作製した後に、ステータコアにねじ孔を形成する追加加工が必要となるため、製造効率が低下してしまう。更に、ねじ孔を形成する際にステータコアにダメージが加わるため、ステータコアの強度が低下してしまう。なお、例えば、ステータコアが圧

粉磁心で構成されている場合には、圧粉磁心が脆いものであるために、ステータコアにねじ孔を形成すること自体が困難である。

[0101] 分割ヨーク８１の端面８１ａに設けられた凹部８６ｂ及び凹部８６ｃは、例えば、特許文献１に記載のねじ孔よりも浅くても、板部５１の第１主面５１ａと分割ヨーク８１の端面８１ａとを篏合する際に機能する。そのため、コイルユニット７０Ａでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられていても、磁気特性への影響が最小限に抑えられる。したがって、複数のコイルユニット７０Ａが周方向に環状に並んでなるステータ２０Ａでは、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられていても、磁気特性への影響が最小限に抑えられる。

[0102] 本発明のステータにおいて、上記巻線は、一方端部側で上記凸部に接するように上記端子部に向かって延びていることが好ましい。

[0103] 図２に示すコイルユニット７０Ａにおいて、巻線４１は、一方端部４１ａ側で凸部５５ｂに接するように端子部５２ａに向かって延びている。

[0104] 分割ヨーク８１の端面８１ａと分割ヨーク８１の内周面との境界では、分割コア８０Ａの製造過程で粗さが大きくなり、バリが形成されることがある。そのため、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに導出される際に、巻線４１が、一方端部４１ａ側で分割ヨーク８１の端面８１ａと分割ヨーク８１の内周面との境界に接していると、上述したバリ等により巻線４１の絶縁被膜が破壊されるおそれがある。

[0105] これに対して、図２に示すコイルユニット７０Ａでは、巻線４１が、一方端部４１ａ側で凸部５５ｂに接するように端子部５２ａに向かって延びている。これにより、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに導出される際に、巻線４１が、一方端部４１ａ側で分割ヨーク８１の端面８１ａと分割ヨーク８１の内周面との境界を避けることができるため、巻線４１の絶縁被膜の破壊が防止される。

[0106] 図２に示すコイルユニット７０Ａにおいて、巻線４１は、他方端部４１ｂ側で凸部５５ｃに接するように端子部５２ｂに向かって延びていることが好

ましい。この場合、巻線４１の他方端部４１ｂが端子部５２ｂに導出される際に、巻線４１が、他方端部４１ｂ側で分割ヨーク８１の端面８１ａと分割ヨーク８１の内周面との境界を避けることができるため、巻線４１の絶縁被膜の破壊が防止される。

[0107] 本発明のステータにおいて、上記径方向において、上記端子板の内端は、上記ヨークの内端よりも内側に位置していないことが好ましい。

[0108] 図２に示すコイルユニット７０Ａでは、径方向において、端子板５０Ａの内端が、分割ヨーク８１（より具体的には、分割ヨーク８１の端面８１ａ）の内端よりも内側に位置していない。この場合、径方向において端子板５０Ａの内端が分割ヨーク８１の内端よりも内側に位置している場合と比較して、巻線４１の一方端部４１ａを端子部５２ａに絡げやすくなり、更には、巻線４１の他方端部４１ｂを端子部５２ｂに絡げやすくなる。

[0109] コイルユニット７０Ａでは、径方向において端子板５０Ａの内端が分割ヨーク８１の内端よりも内側に位置していない態様として、径方向において、端子板５０Ａの内端が、分割ヨーク８１の内端に対して、図２に示すように同位置に位置していてもよいし、外側に位置していてもよい。

[0110] コイルユニット７０Ａでは、径方向において、端子板５０Ａの外端が、分割ヨーク８１（より具体的には、分割ヨーク８１の端面８１ａ）の外端に対して、内側に位置していてもよいし、同位置に位置していてもよいし、外側に位置していてもよい。

[0111] コイルユニット７０Ａでは、図２に示すように、周方向において、端子板５０Ａの外端が、分割ヨーク８１（より具体的には、分割ヨーク８１の端面８１ａ）の外端よりも外側に位置していないことが好ましい。この場合、周方向において端子板５０Ａの外端が分割ヨーク８１の外端よりも外側に位置している場合と比較して、ステータ２０Ａの製造時に、複数のコイルユニット７０Ａを互いに干渉させることなく周方向に環状に並べやすくなる。

[0112] コイルユニット７０Ａでは、周方向において端子板５０Ａの外端が分割ヨーク８１の外端よりも外側に位置していない態様として、周方向において、

端子板５０Ａの外端が、分割ヨーク８１の外端に対して、図２に示すように同位置に位置していてもよいし、内側に位置していてもよい。

[0113] 本発明のステータにおいて、ヨークの端面と板部の第１主面とを嵌合する嵌合部は、図４に示す態様に限定されない。ヨークの端面と板部の第１主面とを嵌合する嵌合部の他の態様について、他の実施形態を挙げて以下に説明する。

[0114] ＜実施形態１の変形例１＞

図５は、本発明の実施形態１の変形例１のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図６は、図５中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[0115] 図５に示すコイルユニット７０Ｂは、分割コア８０Ｂと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｂと、を有している。

[0116] 図６に示すように、分割コア８０Ｂの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に突出する凸部８５ｂ及び凸部８５ｃが設けられている。

[0117] 凸部８５ｂ及び凸部８５ｃは、分割ヨーク８１の端面８１ａの周縁に設けられている。

[0118] 凸部８５ｂは、周方向において、凸部８５ｃと離隔している。

[0119] 凸部８５ｂ及び凸部８５ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0120] 図６に示すように、端子板５０Ｂの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に窪む凹部５６ｂ及び凹部５６ｃが設けられている。

[0121] 凹部５６ｂ及び凹部５６ｃは、板部５１の第１主面５１ａの周縁に設けられている。

[0122] 凹部５６ｂは、周方向において、凹部５６ｃと離隔している。

[0123] 凹部５６ｂ及び凹部５６ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0124] コイルユニット７０Ｂにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図６に示すように、嵌合部９０Ｂで嵌合されている

。嵌合部９０Ｂは、凸部８５ｂ及び凹部５６ｂが嵌合されてなる嵌合部９０ｂｂと、凸部８５ｃ及び凹部５６ｃが嵌合されてなる嵌合部９０ｃｂと、を含んでいる。つまり、コイルユニット７０Ｂでは、凸部８５ｂ及び凹部５６ｂが嵌合され、かつ、凸部８５ｃ及び凹部５６ｃが嵌合されていることにより、端子板５０Ｂが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0125] 以上のように、コイルユニット７０Ｂでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが嵌合部９０Ｂで嵌合されていることにより、端子板５０Ｂが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｂの位置決めが容易になる。

[0126] 分割コア８０Ｂでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、凸部８５ｂ及び凸部８５ｃが設けられているが、凸部８５ｂ及び凸部８５ｃは、分割コア８０Ｂの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ｂの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凸部８５ｂ及び凸部８５ｃを設けるために、成形後の分割コア８０Ｂに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ｂの製造効率の低下が抑制され、更には、コイルユニット７０Ｂ（より具体的には、分割コア８０Ｂ）の強度の低下が抑制される。

[0127] ＜実施形態１の変形例２＞

図７は、本発明の実施形態１の変形例２のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図８は、図７中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[0128] 図７に示すコイルユニット７０Ｃは、分割コア８０Ｃと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｃと、を有している。

[0129] 図８に示すように、分割コア８０Ｃの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に突出する凸部８５ａが設けられている。更に、分割コア８０Ｃの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられている。

[0130] 凸部８５ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃは、分割ヨーク８１の端面８１ａの周縁に設けられている。

[0131] 凸部８５ａは、周方向において、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃよりも内側に位置している。また、凸部８５ａは、径方向において、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃよりも外側に位置している。

[0132] 凹部８６ｂは、周方向において、凸部８５ａよりも外側に位置している。また、凹部８６ｂは、径方向において、凸部８５ａよりも内側に位置している。更に、凹部８６ｂは、周方向において、凹部８６ｃと離隔している。

[0133] 凹部８６ｃは、周方向において、凸部８５ａよりも外側に位置している。また、凹部８６ｃは、径方向において、凸部８５ａよりも内側に位置している。

[0134] 凹部８６ｂ及び凹部８６ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0135] 図８に示すように、端子板５０Ｃの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に窪む凹部５６ａが設けられている。更に、端子板５０Ｃの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に突出する凸部５５ｂ及び凸部５５ｃが設けられている。

[0136] 凹部５６ａ、凸部５５ｂ、及び、凸部５５ｃは、板部５１の第１主面５１ａの周縁に設けられている。

[0137] 凹部５６ａは、周方向において、凸部５５ｂ及び凸部５５ｃよりも内側に位置している。また、凹部５６ａは、径方向において、凸部５５ｂ及び凸部５５ｃよりも外側に位置している。

[0138] 凸部５５ｂは、周方向において、凹部５６ａよりも外側に位置している。また、凸部５５ｂは、径方向において、凹部５６ａよりも内側に位置している。更に、凸部５５ｂは、周方向において、凸部５５ｃと離隔している。

[0139] 凸部５５ｃは、周方向において、凹部５６ａよりも外側に位置している。また、凸部５５ｃは、径方向において、凹部５６ａよりも内側に位置している。

[0140] 凸部５５ｂ及び凸部５５ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0141] コイルユニット７０Ｃにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図８に示すように、篏合部９０Ｃで篏合されている。篏合部９０Ｃは、凸部８５ａ及び凹部５６ａが篏合されてなる篏合部９０ａｂと、凹部８６ｂ及び凸部５５ｂが篏合されてなる篏合部９０ｂａと、凹部８６ｃ及び凸部５５ｃが篏合されてなる篏合部９０ｃａと、を含んでいる。つまり、コイルユニット７０Ｃでは、凸部８５ａ及び凹部５６ａが篏合され、凹部８６ｂ及び凸部５５ｂが篏合され、かつ、凹部８６ｃ及び凸部５５ｃが篏合されていることにより、端子板５０Ｃが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0142] 以上のように、コイルユニット７０Ｃでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが篏合部９０Ｃで篏合されていることにより、端子板５０Ｃが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｃの位置決めが容易になる。

[0143] 分割コア８０Ｃでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、凸部８５ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃが設けられているが、凸部８５ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃは、分割コア８０Ｃの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ｃの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凸部８５ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃを設けるために、成形後の分割コア８０Ｃに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ｃの製造効率の低下が抑制され、更には、コイルユニット７０Ｃ（より具体的には、分割コア８０Ｃ）の強度の低下が抑制される。

[0144] 本発明のステータにおいて、上記篏合部は、上記軸方向において、上記ヨークの上記端面の周縁と上記板部の上記第１主面の周縁とに重なっていてもよい。

[0145] 図８に示す篏合部９０Ｃ、ここでは、篏合部９０ａｂ、篏合部９０ｂａ、及び、篏合部９０ｃａは、軸方向において、分割ヨーク８１の端面８１ａの周縁と、板部５１の第１主面５１ａの周縁とに重なっている。

[0146] 本発明のステータにおいて、上記篏合部は、第１篏合部と、上記径方向に

おいて上記第１篏合部よりも内側に位置する第２篏合部と、を含んでいることが好ましい。

[0147] 図８に示す篏合部９０Ｃは、篏合部９０ａｂと、径方向において篏合部９０ａｂよりも内側に位置する篏合部９０ｂａ又は篏合部９０ｃａと、を含んでいる。つまり、篏合部９０Ｃでは、篏合部９０ａｂが上記第１篏合部に該当し、篏合部９０ｂａ又は篏合部９０ｃａが上記第２篏合部に該当している。このように、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとを嵌合する篏合部が径方向に離隔するように分けて設けられていることにより、端子板５０Ｃが分割ヨーク８１の端面８１ａからずれにくくなる。

[0148] 本発明のステータにおいて、上記篏合部は、上記径方向において上記第１篏合部よりも内側に位置し、かつ、上記周方向において上記第２篏合部と離隔する第３篏合部を更に含んでいることが好ましい。

[0149] 図８に示す篏合部９０Ｃは、径方向において篏合部９０ａｂよりも内側に位置し、かつ、周方向において互いに離隔する篏合部９０ｂａ及び篏合部９０ｃａを含んでいる。つまり、篏合部９０Ｃでは、篏合部９０ａｂが上記第１篏合部に該当し、篏合部９０ｂａ及び篏合部９０ｃａの一方が上記第２篏合部に該当し、篏合部９０ｂａ及び篏合部９０ｃａの他方が上記第３篏合部に該当している。このように、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとを嵌合する篏合部が径方向及び周方向に離隔するように分けて設けられていることにより、端子板５０Ｃが分割ヨーク８１の端面８１ａから非常にずれにくくなる。

[0150] 図８では、１組の分割ヨーク８１及び板部５１において、篏合部が３つ設けられている態様を例示したが、篏合部の総数は、特に限定されない。つまり、１組の分割ヨーク８１及び板部５１において、篏合部は、１つ設けられていてもよいし、複数設けられていてもよい。

[0151] 図８では、１組の分割ヨーク８１及び板部５１において、篏合部が、径方向の外側に１つ、径方向の内側に２つ設けられている態様を例示したが、径方向の外側及び内側での篏合部の数は、特に限定されない。例えば、篏合部

は、１組の分割ヨーク８１及び板部５１において、径方向の外側に少なくとも１つ、径方向の内側に少なくとも１つ設けられていてもよい。この場合、１組の分割ヨーク８１及び板部５１における篏合部の数は、径方向の外側及び内側で同じであってもよいし、異なっていてもよい。なお、１組の分割ヨーク８１及び板部５１において、篏合部は、径方向の外側及び内側の一方に設けられていなくてもよい。

[0152] 図８では、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとを嵌合する篏合部が径方向に離隔するように設けられている態様を例示したが、篏合部は、径方向に離隔するように設けられていなくてもよい。

[0153] 図８では、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとを嵌合する篏合部が周方向に離隔するように設けられている態様を例示したが、篏合部は、周方向に離隔するように設けられていなくてもよい。

[0154] ＜実施形態１の変形例３＞

図９は、本発明の実施形態１の変形例３のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図１０は、図９中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[0155] 図９に示すコイルユニット７０Ｄは、分割コア８０Ｄと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｄと、を有している。

[0156] 図１０に示すように、分割コア８０Ｄの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃが設けられている。

[0157] 凹部８６ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃは、分割ヨーク８１の端面８１ａの周縁に設けられている。

[0158] 凹部８６ａは、周方向において、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃよりも内側に位置している。また、凹部８６ａは、径方向において、凹部８６ｂ及び凹部８６ｃよりも外側に位置している。

[0159] 凹部８６ｂは、周方向において、凹部８６ａよりも外側に位置している。また、凹部８６ｂは、径方向において、凹部８６ａよりも内側に位置してい

る。更に、凹部８６ｂは、周方向において、凹部８６ｃと離隔している。

[0160] 凹部８６ｃは、周方向において、凹部８６ａよりも外側に位置している。また、凹部８６ｃは、径方向において、凹部８６ａよりも内側に位置している。

[0161] 凹部８６ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよいし、一部で異なっていてもよい。

[0162] 図１０に示すように、端子板５０Ｄの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に突出する凸部５５ａ、凸部５５ｂ、及び、凸部５５ｃが設けられている。

[0163] 凸部５５ａ、凸部５５ｂ、及び、凸部５５ｃは、板部５１の第１主面５１ａの周縁に設けられている。

[0164] 凸部５５ａは、周方向において、凸部５５ｂ及び凸部５５ｃよりも内側に位置している。また、凸部５５ａは、径方向において、凸部５５ｂ及び凸部５５ｃよりも外側に位置している。

[0165] 凸部５５ｂは、周方向において、凸部５５ａよりも外側に位置している。また、凸部５５ｂは、径方向において、凸部５５ａよりも内側に位置している。更に、凸部５５ｂは、周方向において、凸部５５ｃと離隔している。

[0166] 凸部５５ｃは、周方向において、凸部５５ａよりも外側に位置している。また、凸部５５ｃは、径方向において、凸部５５ａよりも内側に位置している。

[0167] 凸部５５ａ、凸部５５ｂ、及び、凸部５５ｃの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよいし、一部で異なっていてもよい。

[0168] コイルユニット７０Ｄにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図１０に示すように、篏合部９０Ｄで篏合されている。篏合部９０Ｄは、凹部８６ａ及び凸部５５ａが篏合されてなる篏合部９０ａａと、凹部８６ｂ及び凸部５５ｂが篏合されてなる篏合部９０ｂａと、

凹部８６ｃ及び凸部５５ｃが篏合されてなる篏合部９０ｃａと、を含んでいる。つまり、コイルユニット７０Ｄでは、凹部８６ａ及び凸部５５ａが篏合され、凹部８６ｂ及び凸部５５ｂが篏合され、かつ、凹部８６ｃ及び凸部５５ｃが篏合されていることにより、端子板５０Ｄが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0169] 以上のように、コイルユニット７０Ｄでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが篏合部９０Ｄで篏合されていることにより、端子板５０Ｄが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｄの位置決めが容易になる。

[0170] 分割コア８０Ｄでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、凹部８６ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃが設けられているが、凹部８６ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃは、分割コア８０Ｄの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ｄの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ａ、凹部８６ｂ、及び、凹部８６ｃを設けるために、成形後の分割コア８０Ｄに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ｄの製造効率の低下が抑制され、更には、コイルユニット７０Ｄ（より具体的には、分割コア８０Ｄ）の強度の低下が抑制される。

[0171] 本発明のステータにおいて、ヨークの端面と板部の第１主面とを嵌合する篏合部の構成は、上述した実施形態１、実施形態１の変形例１、実施形態１の変形例２、及び、実施形態１の変形例３以外の構成であってもよい。

[0172] ＜実施形態２＞

本発明のステータにおいて、上記篏合部は、上記軸方向において上記端子部に重なっていてもよい。この点で本発明の実施形態１のステータと異なる態様のステータを、本発明の実施形態２のステータとして以下に説明する。

[0173] 本発明のステータにおいて、上記篏合部が上記軸方向において上記端子部に重なっている場合、上記凸部は、上記板部の上記第１主面から上記軸方向に突出するように設けられ、上記凹部は、上記ヨークの上記端面から上記軸方向に窪むように設けられていることが好ましい。

[0174] 図１１は、本発明の実施形態２のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図１２は、図１１中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。図１３は、図１１に示すコイルユニット（ただし、巻線を除く）の線分ａ１－ａ２に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[0175] 図１１に示すコイルユニット７０Ｅは、分割コア８０Ｅと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｅと、を有している。

[0176] 図１２に示すように、分割コア８０Ｅの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ｄ及び凹部８６ｅが設けられている。

[0177] 凹部８６ｄ及び凹部８６ｅは、周方向において互いに離隔している。

[0178] 凹部８６ｄ及び凹部８６ｅの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0179] 図１２に示すように、端子板５０Ｅの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に突出する凸部５５ｄ及び凸部５５ｅが設けられている。

[0180] 凸部５５ｄは、軸方向において端子部５２ａに重なっている。

[0181] 凸部５５ｅは、軸方向において端子部５２ｂに重なっている。

[0182] 凸部５５ｄ及び凸部５５ｅは、周方向において互いに離隔している。

[0183] 凸部５５ｄ及び凸部５５ｅの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0184] コイルユニット７０Ｅにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図１２に示すように、篏合部９０Ｅで篏合されている。篏合部９０Ｅは、凹部８６ｄ及び凸部５５ｄが篏合されてなる篏合部９０ｄａと、凹部８６ｅ及び凸部５５ｅが篏合されてなる篏合部９０ｅａと、を含んでいる。つまり、コイルユニット７０Ｅでは、凹部８６ｄ及び凸部５５ｄが篏合され、かつ、凹部８６ｅ及び凸部５５ｅが篏合されていることにより、端子板５０Ｅが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0185] 篏合部９０Ｅにおいて、篏合部９０ｄａでは凹部８６ｄ及び凸部５５ｄが軸方向において重なり合い、篏合部９０ｅａでは凹部８６ｅ及び凸部５５ｅ

が軸方向において重なり合っている。一方、上述したように、端子板５０Ｅでは、凸部５５ｄ及び端子部５２ａが軸方向において重なり合い、凸部５５ｅ及び端子部５２ｂが軸方向において重なり合っている。したがって、篏合部９０Ｅ及び端子板５０Ｅの位置関係について、篏合部９０ｄａは軸方向において端子部５２ａに重なり、篏合部９０ｅａは軸方向において端子部５２ｂに重なっている。

[0186] 以上のように、コイルユニット７０Ｅでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが篏合部９０Ｅで篏合されていることにより、端子板５０Ｅが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｅの位置決めが容易になる。

[0187] このように、コイルユニット７０Ｅでは、篏合部９０ｄａ及び篏合部９０ｅａの２つの篏合部のみを利用することにより、端子板５０Ｅを分割ヨーク８１の端面８１ａに固定可能となり、端子板５０Ｅの位置決めが可能となる。

[0188] 分割コア８０Ｅでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、凹部８６ｄ及び凹部８６ｅが設けられているが、凹部８６ｄ及び凹部８６ｅは、分割コア８０Ｅの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ｅの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ｄ及び凹部８６ｅを設けるために、成形後の分割コア８０Ｅに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ｅの製造効率の低下が抑制され、更には、コイルユニット７０Ｅ（より具体的には、分割コア８０Ｅ）の強度の低下が抑制される。

[0189] 更に、端子板５０Ｅでは、軸方向において端子部５２ａに重なる位置に凸部５５ｄが設けられているため、凸部５５ｄが設けられていない場合と比較して、図１３に示すように、板部５１に埋め込まれている端子部５２ａの軸方向の寸法を大きくすることが可能である。これにより、端子板５０Ｅでは、端子部５２ａが板部５１に強固に固定される。板部５１に強固に固定された端子部５２ａはぐらつきにくいため、端子部５２ａに巻線４１の一方端部４１ａを絡げる際の作業効率が向上しやすくなる。

[0190] なお、図１３では、コイルユニット７０Ｅにおいて、端子部５２ａ及び凸部５５ｄが軸方向において重なり合う位置の断面を示したが、端子部５２ｂ及び凸部５５ｅが軸方向において重なり合う位置の断面も、図１３と同様であることが好ましい。

[0191] ＜実施形態３＞

本発明のステータにおいて、上記篏合部は、上記ヨークの上記端面から上記軸方向に窪む凹部と、上記板部とが篏合されてなっていてもよい。この点で本発明の実施形態１のステータと異なる態様のステータを、本発明の実施形態３のステータとして以下に説明する。

[0192] 図１４は、本発明の実施形態３のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図１５は、図１４中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[0193] 図１４に示すコイルユニット７０Ｆは、分割コア８０Ｆと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｆと、を有している。

[0194] 図１５に示すように、分割コア８０Ｆの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ｆが設けられている。

[0195] 凹部８６ｆは、径方向において、分割ヨーク８１の内周面から外周面にわたって設けられている。

[0196] 端子板５０Ｆは、板部５１と、端子部５２ａと、を有している。

[0197] 巻線４１の一方端部４１ａは、端子部５２ａに絡げられた状態で固定されている。これにより、巻線４１の一方端部４１ａが端子板５０Ｆに導出される。

[0198] コイルユニット７０Ｆにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図１５に示すように、篏合部９０Ｆで篏合されている。篏合部９０Ｆは、分割ヨーク８１の端面８１ａに設けられた凹部８６ｆと、板部５１とが篏合されてなる篏合部９０ｆａからなっている。つまり、コイルユニット７０Ｆでは、凹部８６ｆと板部５１とが篏合されていることにより、端子板５０Ｆが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されている。

[0199] 以上のように、コイルユニット７０Ｆでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが篏合部９０Ｆで篏合されていることにより、端子板５０Ｆが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｆの位置決めが容易になる。

[0200] 分割コア８０Ｆでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、凹部８６ｆが設けられているが、凹部８６ｆは、分割コア８０Ｆの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ｆの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ｆを設けるために、成形後の分割コア８０Ｆに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ｆの製造効率の低下が抑制され、更には、コイルユニット７０Ｆ（より具体的には、分割コア８０Ｆ）の強度の低下が抑制される。

[0201] また、分割ヨーク８１の端面８１ａに設けられた凹部８６ｆは、例えば、特許文献１に記載のねじ孔よりも浅くても、板部５１の第１主面５１ａと分割ヨーク８１の端面８１ａとを篏合する際に機能する。そのため、コイルユニット７０Ｆでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに凹部８６ｆが設けられていても、磁気特性への影響が最小限に抑えられる。

[0202] 更に、コイルユニット７０Ｆでは、板部５１が凹部８６ｆに収まっているため、例えば、コイルユニット７０Ａ等と比較して、コイルユニット全体の軸方向の寸法が抑えられる。つまり、コイルユニット７０Ｆでは、軸方向における薄型化（低背化）が可能となる。

[0203] コイルユニット７０Ｆにおいて、篏合部９０Ｆ（篏合部９０ｆａ）では、凹部８６ｆと板部５１の少なくとも一部とが篏合されていればよく、図１５に示すように、凹部８６ｆと板部５１の全体とが篏合されていることが好ましい。つまり、凹部８６ｆの深さは、板部５１の軸方向の寸法以上であることが好ましい。

[0204] なお、篏合部９０Ｆ（篏合部９０ｆａ）では、凹部８６ｆと板部５１の一部とが篏合されていてもよい。つまり、板部５１の軸方向の寸法は、凹部８６ｆの深さよりも大きくてもよい。

[0205] 以上のことから、複数のコイルユニット７０Ｆが周方向に環状に並んでなるステータでは、磁気特性への影響が最小限に抑えられながら、軸方向における薄型化（低背化）が可能となる。

[0206] 本発明のステータにおいて、上記軸方向から見たときの上記板部の上記第２主面の周縁には、巻線用凹みが設けられ、上記巻線は、一方端部側で上記巻線用凹みを通るように上記端子部に向かって延びていることが好ましい。

[0207] 図１４及び図１５に示すコイルユニット７０Ｆにおいて、軸方向から見たときの板部５１の第２主面５１ｂの周縁には、巻線用凹み５７ａが設けられている。そして、巻線４１は、一方端部４１ａ側で巻線用凹み５７ａを通るように端子部５２ａに向かって延びている。これにより、巻線４１の一方端部４１ａが端子部５２ａに導出される際に、巻線４１が、一方端部４１ａ側で分割ヨーク８１の端面８１ａ（凹部８６ｆ）と分割ヨーク８１の内周面との境界に接することが緩和されるため、分割ヨーク８１の端面８１ａ（凹部８６ｆ）と分割ヨーク８１の内周面との境界で形成され得るバリによる巻線４１の絶縁被膜の破壊が抑制される。

[0208] なお、コイルユニット７０Ａ等の他のコイルユニットにおいても、軸方向から見たときの板部の第２主面の周縁には、巻線用凹みが設けられ、巻線は、一方端部側で巻線用凹みを通るように端子部に向かって延びていてもよい。

[0209] ＜実施形態４＞

本発明のステータにおいて、上記ヨークの上記端面と上記板部の上記第１主面とは、接合されていてもよい。この点で本発明の実施形態１のステータと異なる態様のステータを、本発明の実施形態４のステータとして以下に説明する。

[0210] 図１６は、本発明の実施形態４のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図１７は、図１６中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。

[0211] 図１６に示すコイルユニット７０Ｇは、分割コア８０Ｇと、コイル４０Ａ

と、端子板５０Ｇと、を有している。

[0212] コイルユニット７０Ｇにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、接合されている。つまり、端子板５０Ｇは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、接合部（図示せず）で固定されている。

[0213] 接合部としては、例えば、接着剤等が挙げられる。

[0214] 以上のように、コイルユニット７０Ｇでは、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとが接合されていることにより、端子板５０Ｇが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｇの位置決めが容易になる。

[0215] このように、コイルユニット７０Ｇでは、コイルユニット７０Ａ等と異なり、図１７に示すような、篏合部を利用しない単純な構造により、端子板５０Ｇを分割ヨーク８１の端面８１ａに固定可能となり、端子板５０Ｇの位置決めが可能となる。

[0216] なお、コイルユニット７０Ａ等のように、篏合部を利用して端子板を分割ヨークの端面に固定する態様においても、分割ヨークの端面と板部の第１主面とは、篏合されていることに加えて接合されていてもよい。

[0217] ＜実施形態５＞

本発明のステータにおいて、上記ヨークの上記端面には、上記軸方向において上記端子部に重なる窪みが設けられていてもよく、上記端子部は、上記軸方向において上記窪みの底面と離隔していてもよい。この点で本発明の実施形態１のステータと異なる態様のステータを、本発明の実施形態５のステータとして以下に説明する。

[0218] 図１８は、本発明の実施形態５のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図１９は、図１８中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。図２０は、図１８に示すコイルユニット（ただし、巻線を除く）の線分ｂ１－ｂ２に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[0219] 図１８に示すコイルユニット７０Ｈは、分割コア８０Ｈと、コイル４０Ａ

と、端子板５０Ａと、を有している。

[0220] 図１９に示すように、分割コア８０Ｈの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられている。

[0221] 図１９に示すように、分割コア８０Ｈの分割ヨーク８１の端面８１ａには、窪み８７ａ及び窪み８７ｂが更に設けられている。

[0222] 窪み８７ａ及び窪み８７ｂは、周方向において互いに離隔している。

[0223] 窪み８７ａ及び窪み８７ｂの立体形状は、互いに同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。

[0224] コイルユニット７０Ｈが有する端子板５０Ａは、コイルユニット７０Ａが有する端子板５０Ａと同様の構成を有している。つまり、図１９に示すように、コイルユニット７０Ｈが有する端子板５０Ａの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に突出する凸部５５ｂ及び凸部５５ｃが設けられている。

[0225] コイルユニット７０Ｈにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図１９に示すように、篏合部９０Ａで篏合されている。これにより、コイルユニット７０Ｈでは、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ａの位置決めが容易になる。

[0226] コイルユニット７０Ｈでは、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、窪み８７ａが、軸方向において端子部５２ａに重なっている。更に、コイルユニット７０Ｈでは、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、図２０に示すように、端子部５２ａが、軸方向において窪み８７ａの底面と離隔している。これにより、端子部５２ａが板部５１の第１主面５１ａから露出していても、更には、端子部５２ａが板部５１の第１主面５１ａから軸方向に突出していても、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、端子部５２ａが分割ヨーク８１に接触しない構造とすることができる。そのため、図２０に示す構造によれば、分割ヨーク８１と端子部５２ａとの絶縁が確保される。更に、図２０に示す構造によれば、後述するように巻線４１の一方端部４１ａと結線

用基板の端子とを電気的に接続する際に、例えば、はんだ接合を利用する場合、はんだ接合時に生じる熱が端子部５２ａから分割ヨーク８１に伝わりにくくなり、結果的に、分割コア８０Ｈにダメージが加わりにくくなるため、コイルユニット７０Ｈ（より具体的には、分割コア８０Ｈ）の強度の低下が抑制される。

[0227] コイルユニット７０Ｈでは、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、窪み８７ｂが、軸方向において端子部５２ｂに重なっている。更に、コイルユニット７０Ｈでは、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、図２０と同様に、端子部５２ｂが、軸方向において窪み８７ｂの底面と離隔している。

[0228] コイルユニット７０Ｈでは、端子板５０Ａが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、端子部５２ａ及び端子部５２ｂの少なくとも一方が軸方向において窪みの底面と離隔していればよく、端子部５２ａ及び端子部５２ｂの一方のみが軸方向において窪みの底面と離隔していてもよい。

[0229] 分割コア８０Ｈでは、分割ヨーク８１の端面８１ａに、窪み８７ａ及び窪み８７ｂが設けられているが、窪み８７ａ及び窪み８７ｂは、分割コア８０Ｈの成形と同時に成形される。つまり、コイルユニット７０Ｈの製造時には、分割ヨーク８１の端面８１ａに窪み８７ａ及び窪み８７ｂを設けるために、成形後の分割コア８０Ｈに追加加工する必要がない。そのため、コイルユニット７０Ｈの製造効率の低下が抑制され、更には、コイルユニット７０Ｈ（より具体的には、分割コア８０Ｈ）の強度の低下が抑制される。

[0230] なお、コイルユニット７０Ａ等の他のコイルユニット（ただし、コイルユニット７０Ｅを除く）においても、分割ヨークの端面に、軸方向において端子部に重なる窪みが設けられていてもよく、端子部が、軸方向において窪みの底面と離隔していてもよい。

[0231] ＜実施形態６＞

本発明のステータにおいて、上記端子部は、上記板部を上記軸方向に貫通していなくてもよい。この点で本発明の実施形態１のステータと異なる態様

のステータを、本発明の実施形態６のステータとして以下に説明する。

[0232] 図２１は、本発明の実施形態６のステータの一例を構成するコイルユニットを示す斜視模式図である。図２２は、図２１中の分割コア及び端子板が分解された状態を示す斜視模式図である。図２３は、図２１に示すコイルユニットの線分ｃ１－ｃ２に沿う断面の一例を示す断面模式図である。

[0233] 図２１に示すコイルユニット７０Ｊは、分割コア８０Ａと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｊと、を有している。

[0234] コイルユニット７０Ｊが有する分割コア８０Ａは、コイルユニット７０Ａが有する分割コア８０Ａと同様の構成を有している。つまり、図２２に示すように、コイルユニット７０Ｊが有する分割コア８０Ａの分割ヨーク８１には、端面８１ａから軸方向に窪む凹部８６ｂ及び凹部８６ｃが設けられている。

[0235] コイルユニット７０Ｊが有する端子板５０Ｊは、後述するように端子部５２ａ及び端子部５２ｂが板部５１の第１主面５１ａから露出していないこと以外、コイルユニット７０Ａが有する端子板５０Ａと同様の構成を有している。つまり、図２２に示すように、端子板５０Ｊの板部５１には、第１主面５１ａから軸方向に突出する凸部５５ｂ及び凸部５５ｃが設けられている。

[0236] コイルユニット７０Ｊにおいて、分割ヨーク８１の端面８１ａと板部５１の第１主面５１ａとは、図２２に示すように、篏合部９０Ａで篏合されている。これにより、コイルユニット７０Ｊでは、端子板５０Ｊが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定されやすくなり、端子板５０Ｊの位置決めが容易になる。

[0237] コイルユニット７０Ｊでは、図２３に示すように、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ａが板部５１を軸方向に貫通していない。つまり、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ａは、板部５１の第１主面５１ａから露出していない。これにより、端子板５０Ｊが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、端子部５２ａが分割ヨーク８１に接触しない構造とすることができる。そのため、図２３に示す構造によれば、分割ヨーク８１と端子部５２ａ

との絶縁が確保される。更に、図２３に示す構造によれば、後述するように巻線４１の一方端部４１ａと結線用基板の端子とを電気的に接続する際に、例えば、はんだ接合を利用する場合、はんだ接合時に生じる熱が端子部５２ａから分割ヨーク８１に伝わりにくくなり、結果的に、分割コア８０Ａにダメージが加わりにくくなるため、コイルユニット７０Ｊ（より具体的には、分割コア８０Ａ）の強度の低下が抑制される。

[0238] コイルユニット７０Ｊでは、図２３と同様に、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ｂが板部５１を軸方向に貫通していない。

[0239] コイルユニット７０Ｊでは、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ａ及び端子部５２ｂの少なくとも一方が板部５１を軸方向に貫通していなければよく、端子部５２ａ及び端子部５２ｂの一方のみが板部５１を軸方向に貫通していなくてもよい。

[0240] 例えば、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ｂが板部５１を軸方向に貫通していない場合、端子部５２ａは板部５１を軸方向に貫通していてもよい。

[0241] 図２４は、図２１に示すコイルユニットの線分ｃ１－ｃ２に沿う断面の別の一例を示す断面模式図である。

[0242] 図２４に示す端子板５０Ｊでは、端子部５２ａが板部５１を軸方向に貫通している。

[0243] 図２４に示すように、端子部５２ａの底部は、それ以外の部分よりも径方向に広がった形状であってもよい。また、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ａの底部は、それ以外の部分よりも周方向に広がった形状であってもよい。つまり、端子板５０Ｊにおいて、端子部５２ａの底部は、それ以外の部分よりも径方向及び周方向の少なくとも一方向に広がった形状であってもよい。このように、端子部５２ａの底部が広がった形状であることにより、端子部５２ａが板部５１から軸方向に抜けにくくなる。

[0244] 図２４に示すように、端子部５２ａは、軸方向において分割ヨーク８１の端面８１ａと離隔していてもよい。つまり、端子部５２ａと分割ヨーク８１との間には、空洞８８が設けられていてもよい。この場合、端子部５２ａが

板部５１を軸方向に貫通していても、端子板５０Ｊが分割ヨーク８１の端面８１ａに固定された状態で、端子部５２ａが分割ヨーク８１に接触しない構造とすることができる。そのため、図２４に示す構造によれば、分割ヨーク８１と端子部５２ａとの絶縁が確保される。更に、図２４に示す構造によれば、後述するように巻線４１の一方端部４１ａと結線用基板の端子とを電気的に接続する際に、例えば、はんだ接合を利用する場合、はんだ接合時に生じる熱が端子部５２ａから分割ヨーク８１に伝わりにくくなり、結果的に、分割コア８０Ａにダメージが加わりにくくなるため、コイルユニット７０Ｊ（より具体的には、分割コア８０Ａ）の強度の低下が抑制される。

[0245] なお、コイルユニット７０Ａ等の他のコイルユニットにおいても、端子部が、板部を軸方向に貫通していなくてもよい。

[0246] ＜実施形態７＞

以上の実施形態では、端子板が端子部を２つ有している態様を示したが、本発明のステータにおいて、上記端子板は、上記端子部を１つのみ有していてもよい。つまり、本発明のステータでは、上記巻線の一方端部のみが、上記端子部に絡げられた状態で固定されていてもよい。この点で本発明の実施形態４のステータと異なる態様のステータを、本発明の実施形態７のステータとして以下に説明する。

[0247] 図２５は、本発明の実施形態７のステータの一例を示す斜視模式図である。図２６は、図２５中のコイルユニットを示す斜視模式図である。

[0248] 図２５に示すステータ２０Ｋは、コイルユニット７０Ｋを有している。

[0249] 図２６に示すコイルユニット７０Ｋは、分割コア８０Ｇと、コイル４０Ａと、端子板５０Ｋと、を有している。

[0250] コイルユニット７０Ｋが有する分割コア８０Ｇは、コイルユニット７０Ｇが有する分割コア８０Ｇと同様の構成を有している。

[0251] 端子板５０Ｋは、板部５１と、端子部５２ａと、を有している。

[0252] 巻線４１の一方端部４１ａは、端子部５２ａに絡げられた状態で固定されている。これにより、巻線４１の一方端部４１ａが端子板５０Ｋに導出され

る。

[0253] ステータ２０Ｋにおいて、コイルユニット７０Ｋは、例えば、複数のコイル４０Ａの巻線４１を直列結線で接続する際に用いられる。この際、図２５に示すように、ステータ２０Ｋは、コイルユニット７０Ｋに加えて、巻線４１の両端部が端子板に導出された構造ではないコイルユニット７１Ｋを更に有していてもよい。つまり、ステータ２０Ｋでは、巻線４１の一方端部４１ａが端子板に導出された構造であるコイルユニット７０Ｋと、巻線４１の両端部が端子板に導出された構造ではないコイルユニット７１Ｋとが、混在していてもよい。

[0254] なお、コイルユニット７０Ａ等の他のコイルユニットにおいても、端子板が端子部を１つのみ有していてもよい。

[0255] 以上の実施形態では、ステータコアが、分割コアに分割された分割型の構造である態様を示したが、本発明のステータにおいて、上記ステータコアは、分割されていない一体型の構造であってもよい。

[0256] ステータコアが分割型の構造であるステータによれば、ステータコアが一体型の構造であるステータと比較して、コイル４０Ａを密に並べることができ、結果的に、コイル４０Ａの数を多くすることができる。そのため、ステータコアが分割型の構造であるステータによれば、ステータコアが一体型の構造であるステータと比較して、モータの特性を向上させやすくなる。

[0257] 本発明のステータは、後述するモータの構成部材として用いられるだけではなく、例えば、発電機の構成部材として用いられてもよい。

[0258] ［モータ］

本発明のモータは、本発明のステータと、上記ステータの内周面に対向して設けられたロータと、を備える、ことを特徴とする。

[0259] ＜実施形態８＞

本発明のモータの一例を、本発明の実施形態８のモータとして説明する。

[0260] 図２７は、本発明の実施形態８のモータの一例を示す斜視模式図である。

[0261] 図２７に示すモータ１Ａは、ロータ１０Ａと、ステータ２０Ａと、を有し

ている。

[0262] モータ１Ａでは、軸線ＡＸを基準として、ロータ１０Ａが同軸内側に位置し、ステータ２０Ａが同軸外側に位置している。軸線ＡＸは、ロータ１０Ａの回転軸に該当する。

[0263] ロータ１０Ａは、ステータ２０Ａの内周面に対向して設けられている。

[0264] ロータ１０Ａは、例えば、ロータヨーク１１と、シャフト１２と、永久磁石１３と、を有している。

[0265] ロータヨーク１１は、例えば、バルク軟磁性体、電磁鋼板、圧粉磁心、軟磁性材料を含む樹脂成形体等で構成される。

[0266] シャフト１２は、ロータヨーク１１に挿通されている。

[0267] シャフト１２の構成材料としては、例えば、ステンレス等の金属等が挙げられる。

[0268] シャフト１２が延びる方向、すなわち、軸線ＡＸが延びる方向は、軸方向に平行である。

[0269] 永久磁石１３は、ロータヨーク１１の外周面に沿ってＮ極及びＳ極が交互に並ぶように設けられている。

[0270] 軸方向から見たとき、ロータ１０Ａは、略円形状であってもよいし、略多角形状であってもよい。

[0271] 本実施形態では、複数のコイルユニット７０Ａが周方向に環状に並んでなるステータ２０Ａを有するモータを示したが、コイルユニット７０Ｂ等の他のコイルユニットが周方向に環状に並んでなるステータを有するモータについても同様である。

[0272] ＜実施形態９＞

本発明のモータは、上記巻線の一方端部に電気的に接続された結線用基板を更に備えていてもよい。この点で本発明の実施形態８のモータと異なる態様のモータを、本発明の実施形態９のモータとして以下に説明する。

[0273] 図２８は、本発明の実施形態９のモータの一例を示す斜視模式図である。

[0274] 図２８に示すモータ１Ｂは、ロータ１０Ａ及びステータ２０Ａに加えて、

結線用基板２５Ａを更に有している。

[0275] 結線用基板２５Ａは、ステータ２０Ａが有するコイル４０Ａの巻線４１の一方端部４１ａに電気的に接続されている。更に、結線用基板２５Ａは、ステータ２０Ａが有するコイル４０Ａの巻線４１の他方端部４１ｂに電気的に接続されていることが好ましい。この接続態様の一例について、以下に説明する。

[0276] 結線用基板２５Ａには、軸方向に貫通する複数のスルーホール２６が、周方向において互いに離隔するように設けられている。

[0277] 結線用基板２５Ａにおいて、各々のスルーホール２６の内壁面には、端子（図示せず）が露出している。

[0278] モータ１Ｂにおいて、結線用基板２５Ａは、端子部５２ａ及び端子部５２ｂが別々のスルーホール２６を通るように、ステータ２０Ａ上に載置されている。一方、端子部５２ａには巻線４１の一方端部４１ａが絡げられた状態で固定されており、端子部５２ｂには巻線４１の他方端部４１ｂが絡げられた状態で固定されている。したがって、上述したように結線用基板２５Ａがステータ２０Ａ上に載置された状態によれば、端子部５２ａに絡げられた巻線４１の一方端部４１ａと、端子部５２ｂに絡げられた巻線４１の他方端部４１ｂとを、別々のスルーホール２６の内壁面から露出した端子に効率的に接続させることが可能となる。したがって、モータ１Ｂによれば、巻線４１の一方端部４１ａと結線用基板２５Ａの端子との電気的な接続、及び、巻線４１の他方端部４１ｂと結線用基板２５Ａの端子との電気的な接続が、容易に実現可能となる。

[0279] 本明細書には、以下の内容が開示されている。

[0280] ＜１＞

周方向に沿う環状のヨークと、上記ヨークの内周面から上記ヨークの径方向に突出するティースと、を有し、かつ、磁性粉の成形体で構成されるステータコアと、

上記ティースに巻回された巻線で構成されるコイルと、

上記ステータコアの軸方向における上記ヨークの端面に固定された端子板と、を備え、

上記端子板は、板部と、上記板部に固定された端子部と、を有し、

上記板部は、上記軸方向において、上記ヨークの上記端面側に位置する第１主面と、上記ヨークの上記端面と反対側に位置する第２主面と、を有し、

上記端子部は、上記板部の少なくとも上記第２主面から上記軸方向に突出し、

上記巻線の一方端部は、上記端子部に絡げられた状態で固定されている、ことを特徴とするステータ。

[0281] ＜２＞

上記ヨークの上記端面と上記板部の上記第１主面とは、篏合部で篏合されている、＜１＞に記載のステータ。

[0282] ＜３＞

上記篏合部は、上記ヨークの上記端面及び上記板部の上記第１主面の一方から上記軸方向に突出する凸部と、上記ヨークの上記端面及び上記板部の上記第１主面の他方から上記軸方向に窪む凹部とが篏合されてなる、＜２＞に記載のステータ。

[0283] ＜４＞

上記篏合部は、上記軸方向において、上記ヨークの上記端面の周縁と上記板部の上記第１主面の周縁とに重なっている、＜３＞に記載のステータ。

[0284] ＜５＞

上記篏合部は、第１篏合部と、上記径方向において上記第１篏合部よりも内側に位置する第２篏合部と、を含んでいる、＜３＞又は＜４＞に記載のステータ。

[0285] ＜６＞

上記篏合部は、上記径方向において上記第１篏合部よりも内側に位置し、かつ、上記周方向において上記第２篏合部と離隔する第３篏合部を更に含んでいる、＜５＞に記載のステータ。

[0286] ＜７＞

上記巻線は、一方端部側で上記凸部に接するように上記端子部に向かって延びている、＜４＞～＜６＞のいずれかに記載のステータ。

[0287] ＜８＞

上記篏合部は、上記軸方向において上記端子部に重なっている、＜３＞に記載のステータ。

[0288] ＜９＞

上記凸部は、上記板部の上記第１主面から上記軸方向に突出するように設けられ、

上記凹部は、上記ヨークの上記端面から上記軸方向に窪むように設けられている、＜８＞に記載のステータ。

[0289] ＜１０＞

上記篏合部は、上記ヨークの上記端面から上記軸方向に窪む凹部と、上記板部とが篏合されてなる、＜２＞に記載のステータ。

[0290] ＜１１＞

上記軸方向から見たときの上記板部の上記第２主面の周縁には、巻線用凹みが設けられ、

上記巻線は、一方端部側で上記巻線用凹みを通るように上記端子部に向かって延びている、＜１＞～＜１０＞のいずれかに記載のステータ。

[0291] ＜１２＞

上記ヨークの上記端面と上記板部の上記第１主面とは、接合されている、＜１＞～＜１１＞のいずれかに記載のステータ。

[0292] ＜１３＞

上記ヨークの上記端面には、上記軸方向において上記端子部に重なる窪みが設けられ、

上記端子部は、上記軸方向において上記窪みの底面と離隔している、＜１＞～＜１２＞のいずれかに記載のステータ。

[0293] ＜１４＞

上記端子部は、上記板部を上記軸方向に貫通していない、＜１＞～＜１３＞のいずれかに記載のステータ。

[0294] ＜１５＞

上記径方向において、上記端子板の内端は、上記ヨークの内端よりも内側に位置していない、＜１＞～＜１４＞のいずれかに記載のステータ。

[0295] ＜１６＞

複数のコイルユニットが上記周方向に環状に並んでなり、

上記複数のコイルユニットは、各々独立して、上記ステータコアが上記周方向に分割されてなる分割コアと、上記コイルと、上記端子板と、を有している、＜１＞～＜１５＞のいずれかに記載のステータ。

[0296] ＜１７＞

上記ステータコアは、圧粉磁心で構成されている、＜１＞～＜１６＞のいずれかに記載のステータ。

[0297] ＜１８＞

上記端子部は、導電材料からなる、＜１＞～＜１７＞のいずれかに記載のステータ。

[0298] ＜１９＞

＜１＞～＜１８＞のいずれかに記載のステータと、

上記ステータの内周面に対向して設けられたロータと、を備える、ことを特徴とするモータ。

[0299] ＜２０＞

上記巻線の一方端部に電気的に接続された結線用基板を更に備える、＜１９＞に記載のモータ。

符号の説明

[0300] １Ａ、１Ｂ　モータ

１０Ａ　ロータ

１１　ロータヨーク

１２　シャフト

１３　永久磁石

２０Ａ、２０Ｋ　ステータ

２５Ａ　結線用基板

２６　スルーホール

３０Ａ　ステータコア

３１　ヨーク

３１ａ　ヨークの端面

３２　ティース

４０Ａ　コイル

４１　巻線

４１ａ　巻線の一方端部

４１ｂ　巻線の他方端部

５０Ａ、５０Ｂ、５０Ｃ、５０Ｄ、５０Ｅ、５０Ｇ、５０Ｊ、５０Ｋ　端子板

５１　板部

５１ａ　板部の第１主面

５１ｂ　板部の第２主面

５２ａ、５２ｂ　端子部

５５ａ、５５ｂ、５５ｃ、５５ｄ、５５ｅ　板部の凸部

５６ａ、５６ｂ、５６ｃ　板部の凹部

５７ａ　巻線用凹み

７０Ａ、７０Ｂ、７０Ｃ、７０Ｄ、７０Ｅ、７０Ｆ、７０Ｇ、７０Ｈ、７０Ｊ、７０Ｋ、７１Ｋ　コイルユニット

８０Ａ、８０Ｂ、８０Ｃ、８０Ｄ、８０Ｅ、８０Ｆ、８０Ｇ、８０Ｈ　分割コア

８１　分割ヨーク

８１ａ　分割ヨークの端面

８５ａ、８５ｂ、８５ｃ　分割ヨークの凸部

８６ａ、８６ｂ、８６ｃ、８６ｄ、８６ｅ、８６ｆ　分割ヨークの凹部

８７ａ、８７ｂ　分割ヨークの窪み

８８　空洞

９０Ａ、９０Ｂ、９０Ｃ、９０Ｄ、９０Ｅ、９０Ｆ、９０ａａ、９０ａｂ、９０ｂａ、９０ｂｂ、９０ｃａ、９０ｃｂ、９０ｄａ、９０ｅａ、９０ｆａ　篏合部

ＡＸ　軸線

請求の範囲

[請求項1] 周方向に沿う環状のヨークと、前記ヨークの内周面から前記ヨークの径方向に突出するティースと、を有し、かつ、磁性粉の成形体で構成されるステータコアと、

前記ティースに巻回された巻線で構成されるコイルと、

前記ステータコアの軸方向における前記ヨークの端面に固定された端子板と、を備え、

前記端子板は、板部と、前記板部に固定された端子部と、を有し、

前記板部は、前記軸方向において、前記ヨークの前記端面側に位置する第１主面と、前記ヨークの前記端面と反対側に位置する第２主面と、を有し、

前記端子部は、前記板部の少なくとも前記第２主面から前記軸方向に突出し、

前記巻線の一方端部は、前記端子部に絡げられた状態で固定されている、ことを特徴とするステータ。

[請求項2] 前記ヨークの前記端面と前記板部の前記第１主面とは、篏合部で篏合されている、請求項１に記載のステータ。

[請求項3] 前記篏合部は、前記ヨークの前記端面及び前記板部の前記第１主面の一方から前記軸方向に突出する凸部と、前記ヨークの前記端面及び前記板部の前記第１主面の他方から前記軸方向に窪む凹部とが篏合されてなる、請求項２に記載のステータ。

[請求項4] 前記篏合部は、前記軸方向において、前記ヨークの前記端面の周縁と前記板部の前記第１主面の周縁とに重なっている、請求項３に記載のステータ。

[請求項5] 前記篏合部は、第１篏合部と、前記径方向において前記第１篏合部よりも内側に位置する第２篏合部と、を含んでいる、請求項３又は４に記載のステータ。

[請求項6] 前記篏合部は、前記径方向において前記第１篏合部よりも内側に位

置し、かつ、前記周方向において前記第２篏合部と離隔する第３篏合部を更に含んでいる、請求項５に記載のステータ。

[請求項7] 前記巻線は、一方端部側で前記凸部に接するように前記端子部に向かって延びている、請求項４～６のいずれかに記載のステータ。

[請求項8] 前記篏合部は、前記軸方向において前記端子部に重なっている、請求項３に記載のステータ。

[請求項9] 前記凸部は、前記板部の前記第１主面から前記軸方向に突出するように設けられ、

前記凹部は、前記ヨークの前記端面から前記軸方向に窪むように設けられている、請求項８に記載のステータ。

[請求項10] 前記篏合部は、前記ヨークの前記端面から前記軸方向に窪む凹部と、前記板部とが篏合されてなる、請求項２に記載のステータ。

[請求項11] 前記軸方向から見たときの前記板部の前記第２主面の周縁には、巻線用凹みが設けられ、

前記巻線は、一方端部側で前記巻線用凹みを通るように前記端子部に向かって延びている、請求項１～１０のいずれかに記載のステータ。

[請求項12] 前記ヨークの前記端面と前記板部の前記第１主面とは、接合されている、請求項１～１１のいずれかに記載のステータ。

[請求項13] 前記ヨークの前記端面には、前記軸方向において前記端子部に重なる窪みが設けられ、

前記端子部は、前記軸方向において前記窪みの底面と離隔している、請求項１～１２のいずれかに記載のステータ。

[請求項14] 前記端子部は、前記板部を前記軸方向に貫通していない、請求項１～１３のいずれかに記載のステータ。

[請求項15] 前記径方向において、前記端子板の内端は、前記ヨークの内端よりも内側に位置していない、請求項１～１４のいずれかに記載のステータ。

[請求項16] 複数のコイルユニットが前記周方向に環状に並んでなり、

前記複数のコイルユニットは、各々独立して、前記ステータコアが前記周方向に分割されてなる分割コアと、前記コイルと、前記端子板と、を有している、請求項１～１５のいずれかに記載のステータ。

[請求項17] 前記ステータコアは、圧粉磁心で構成されている、請求項１～１６のいずれかに記載のステータ。

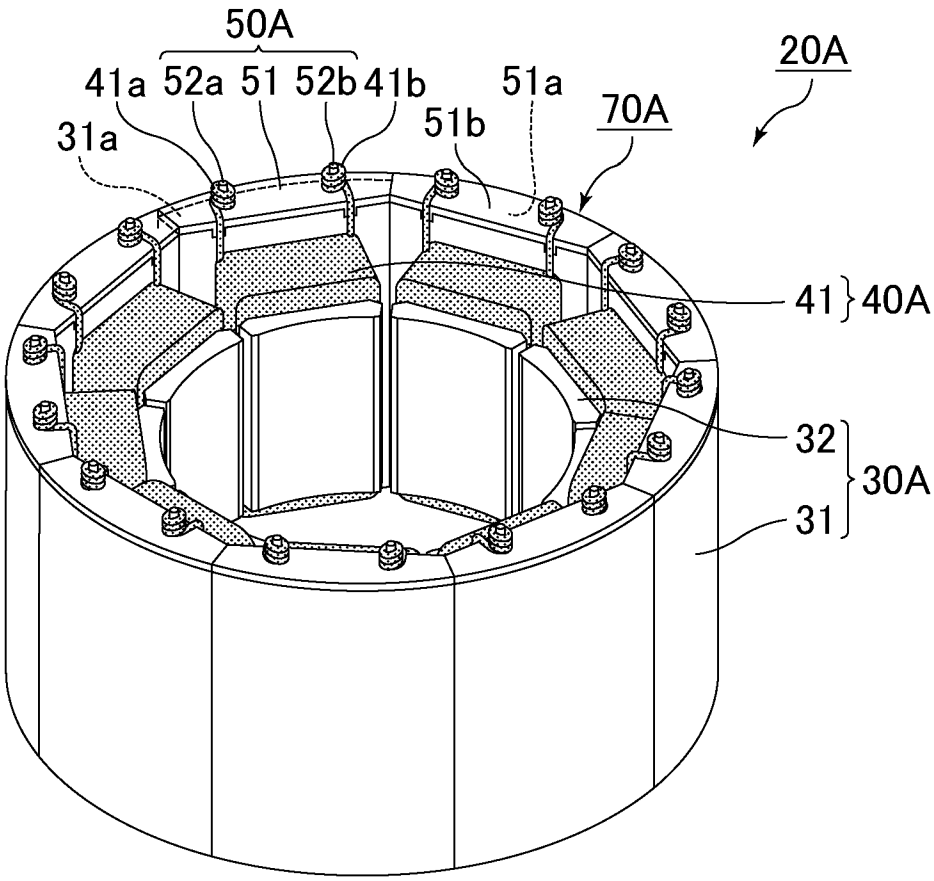
[請求項18] 前記端子部は、導電材料からなる、請求項１～１７のいずれかに記載のステータ。

[請求項19] 請求項１～１８のいずれかに記載のステータと、

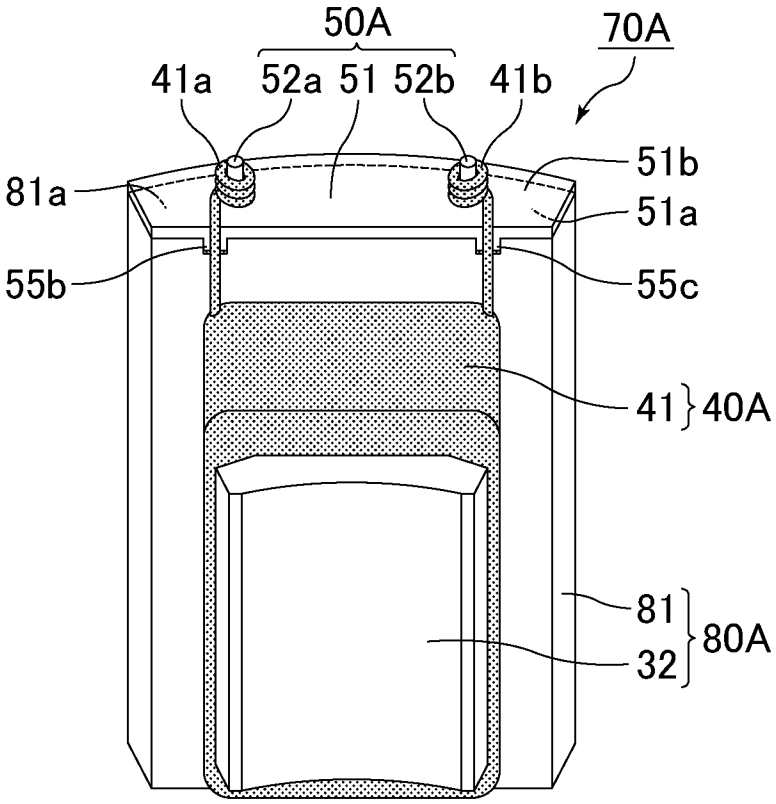
前記ステータの内周面に対向して設けられたロータと、を備える、ことを特徴とするモータ。

[請求項20] 前記巻線の一方端部に電気的に接続された結線用基板を更に備える、請求項１９に記載のモータ。

[図1]
図1

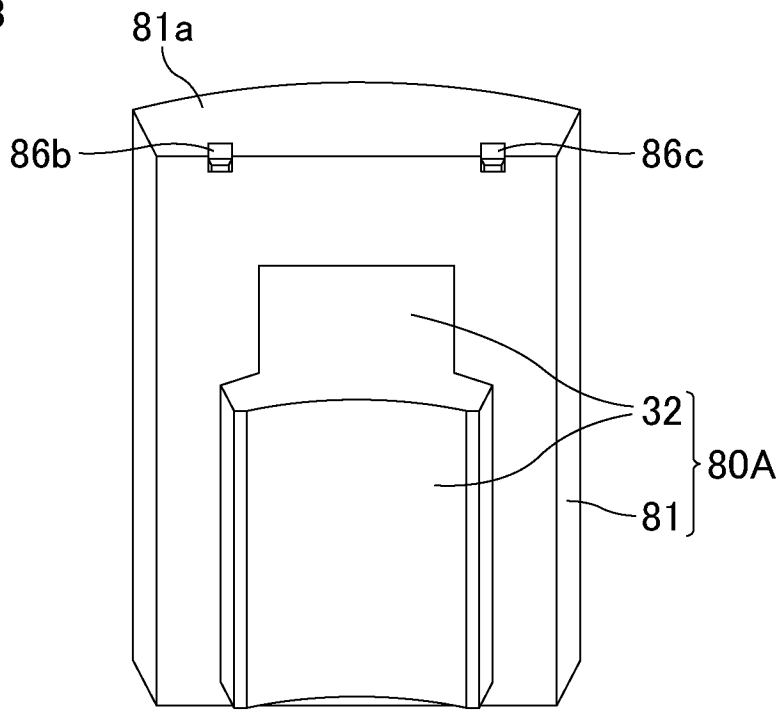

50A
41a
52a
51
52b
41b
51a
20A
70A
31a
51b
41
40A
32
30A
31

[図2]
図2


50A
70A
41a
52a
51
52b
41b
51b
81a
51a
55b
55c
41
40A
81
80A
32

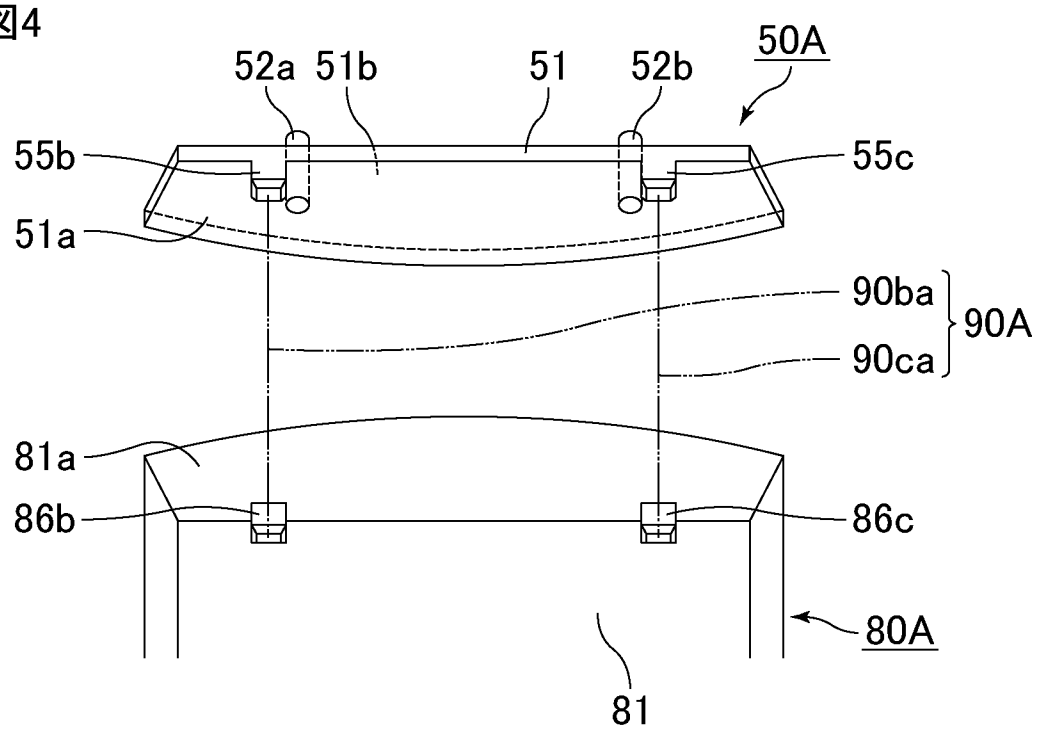
[図3]

図3


81a
86b
86c
32
80A
81

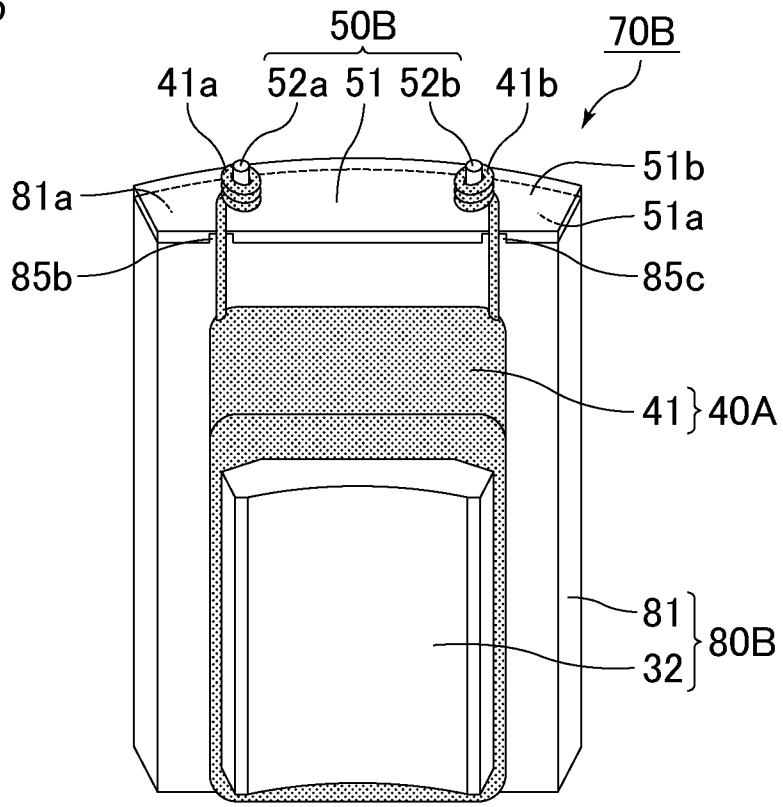
[図4]

図4


50A
52a
51b
51
52b
55b
55c
51a
90ba
90A
90ca
81a
86b
86c
80A
81

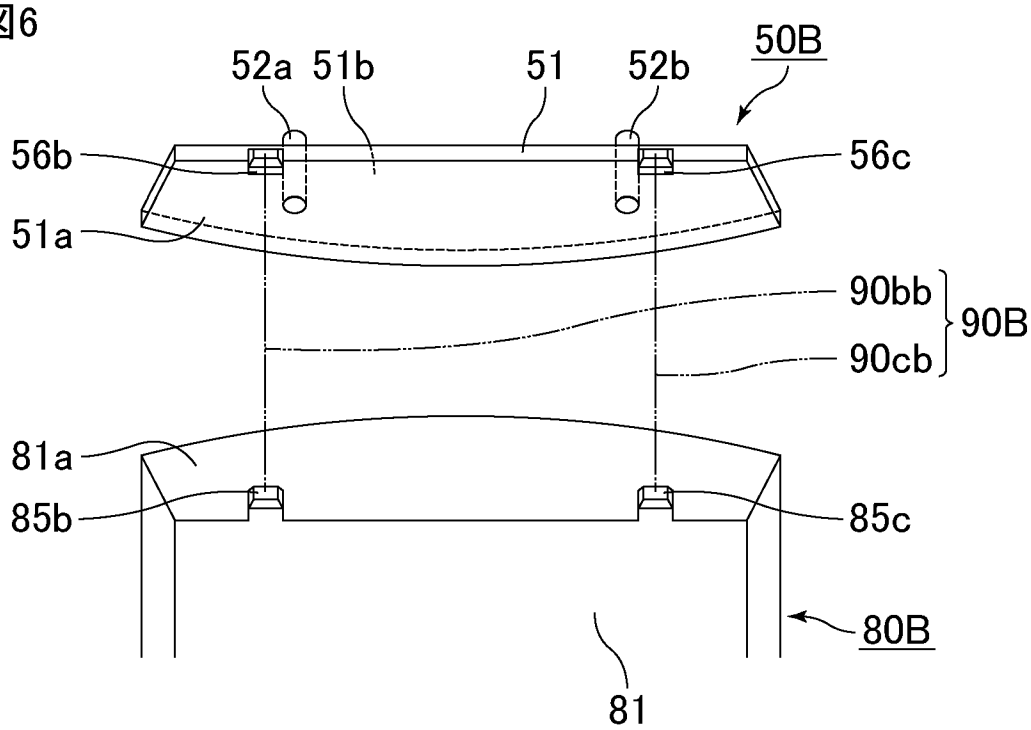
[図5]

図5


50B
70B
41a
52a
51
52b
41b
81a
51b
51a
85b
85c
41
40A
81
32
80B

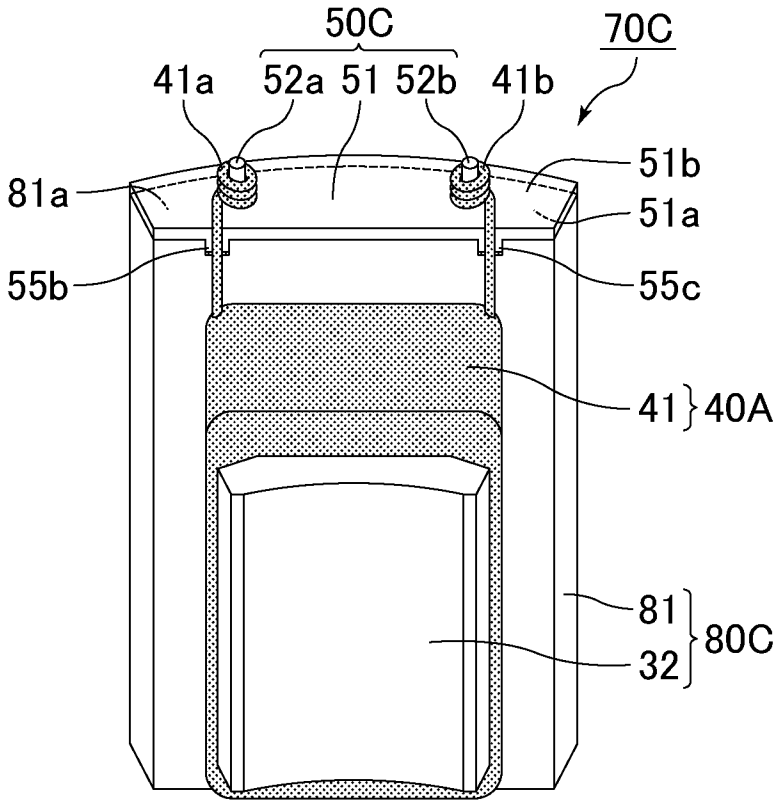
[図6]

図6


50B
52a
51b
51
52b
56b
56c
51a
90bb
90cb
90B
81a
85b
85c
80B
81

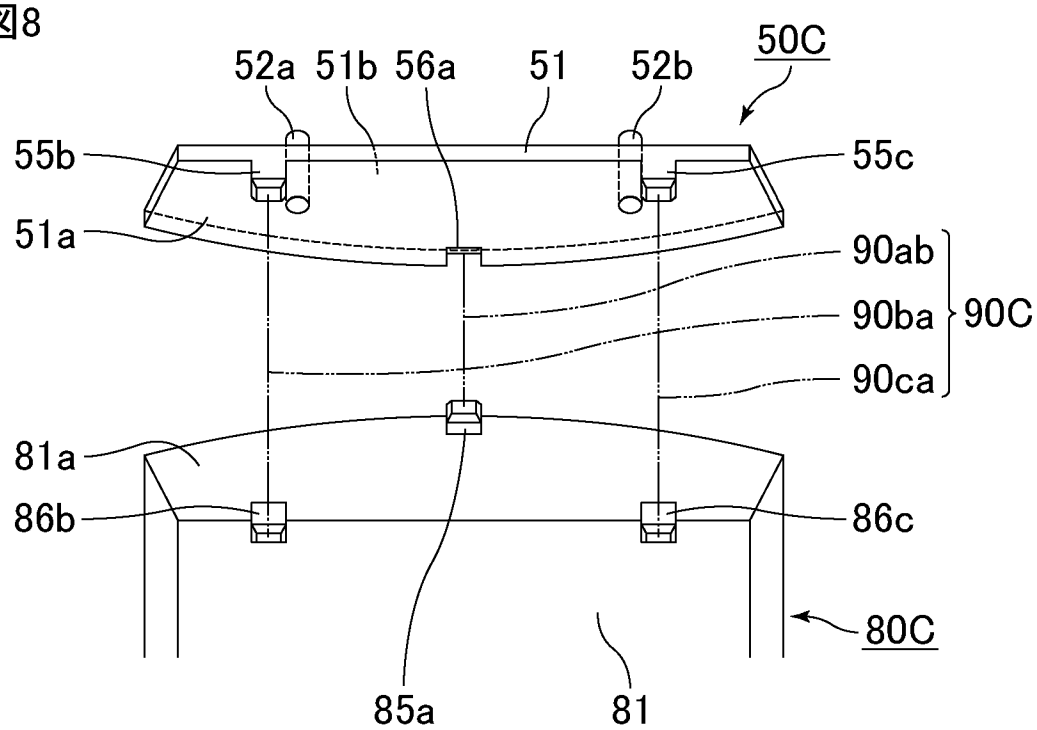
[図7]

図7


50C
70C
41a
52a
51
52b
41b
81a
51b
51a
55b
55c
41
40A
81
32
80C

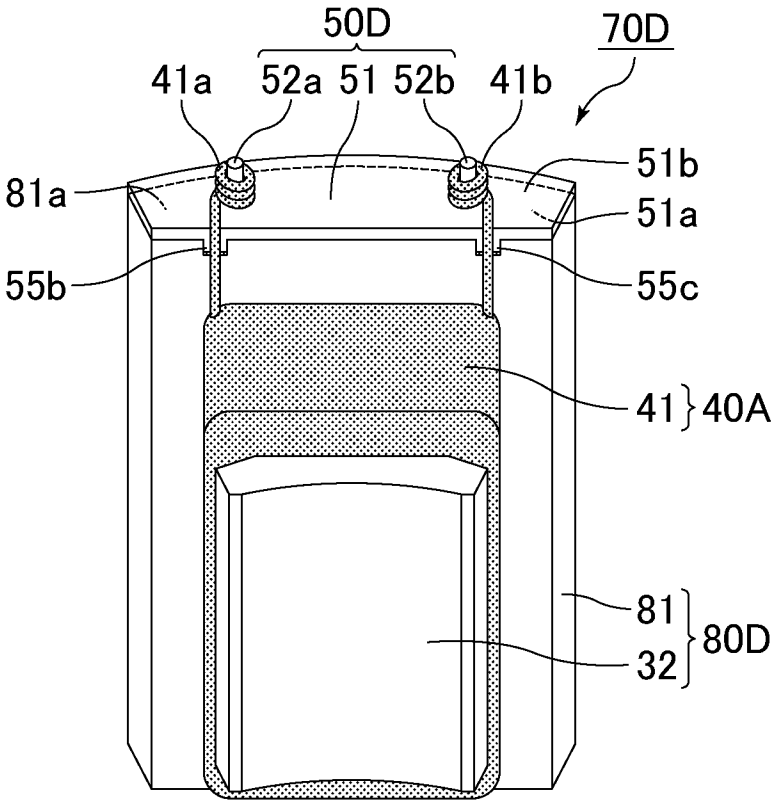
[図8]

図8


50C
52a
51b
56a
51
52b
55b
55c
51a
90ab
90ba
90C
90ca
81a
86b
86c
80C
85a
81

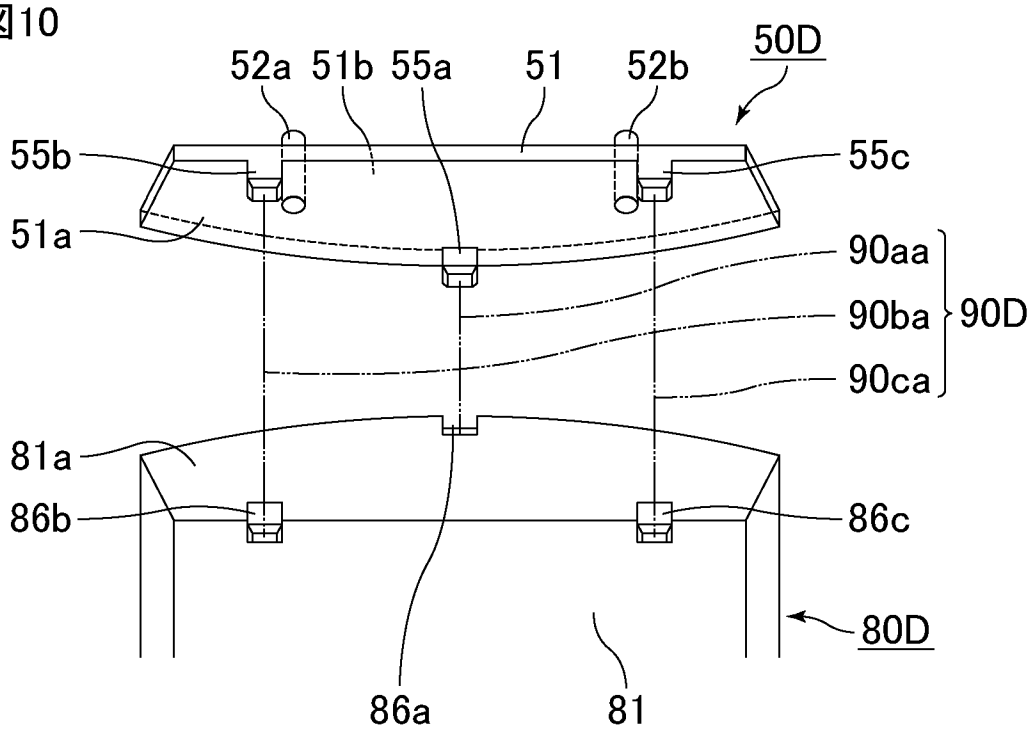
[図9]

図9


50D
70D
41a
52a
51
52b
41b
81a
51b
51a
55b
55c
41
40A
81
32
80D

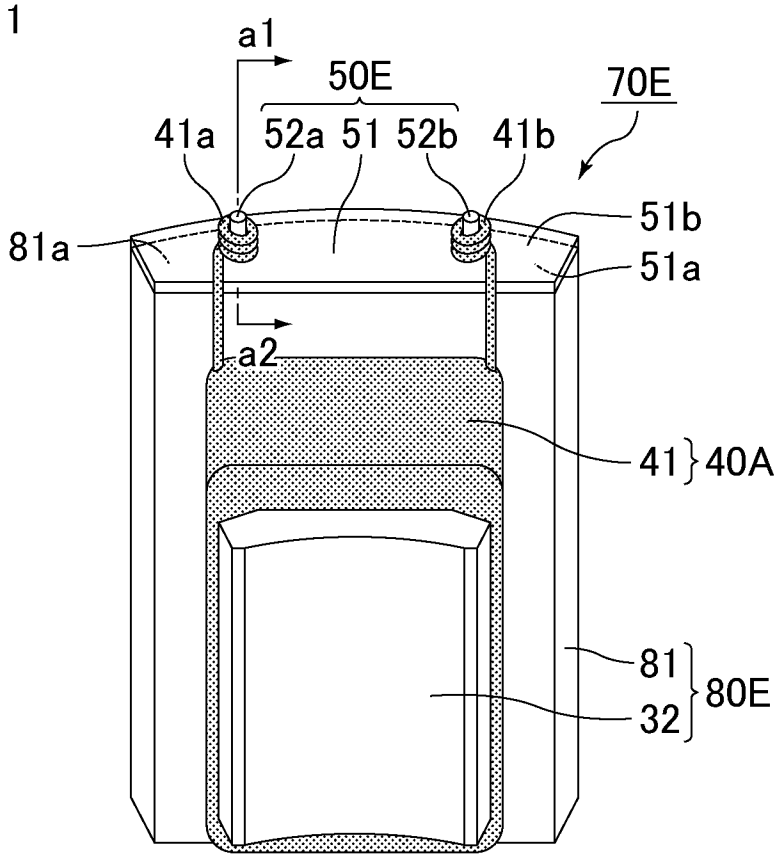
[図10]

図10


52a
51b
55a
51
52b
50D
55b
55c
51a
90aa
90ba
90D
90ca
81a
86b
86c
80D
86a
81

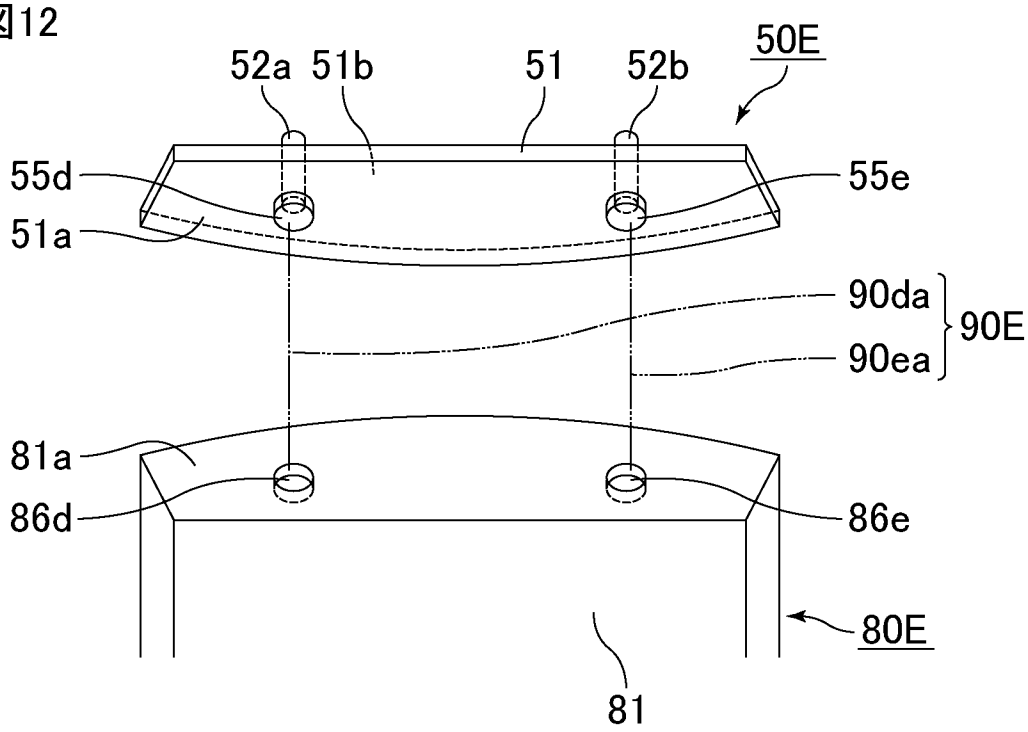
[図11]

図11



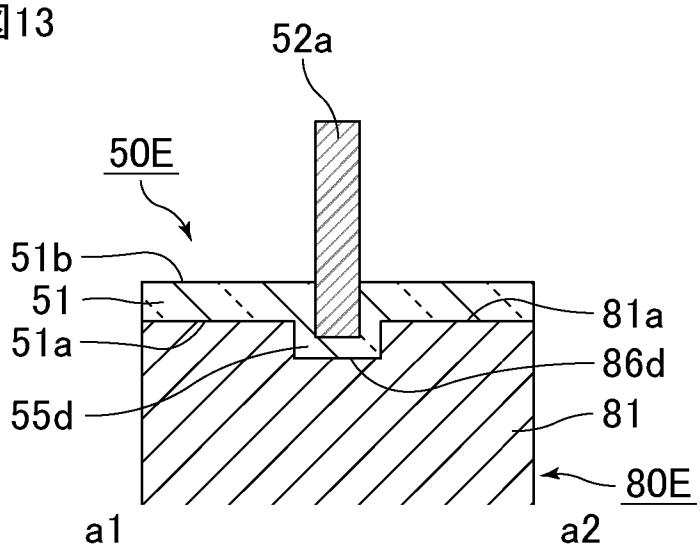
[図12]

図12



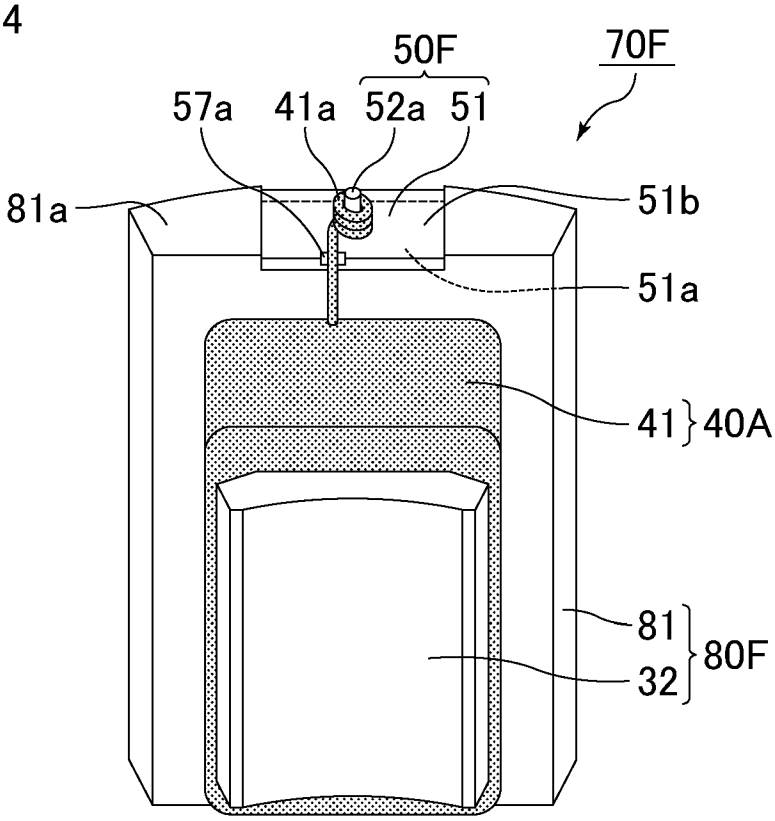
[図13]

図13

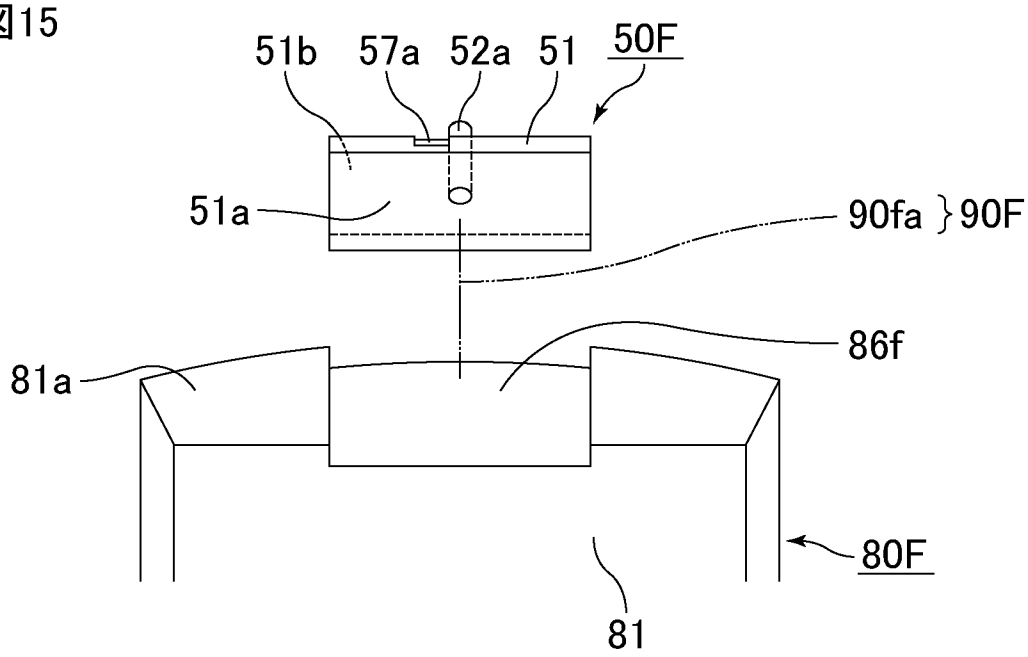


[図14]

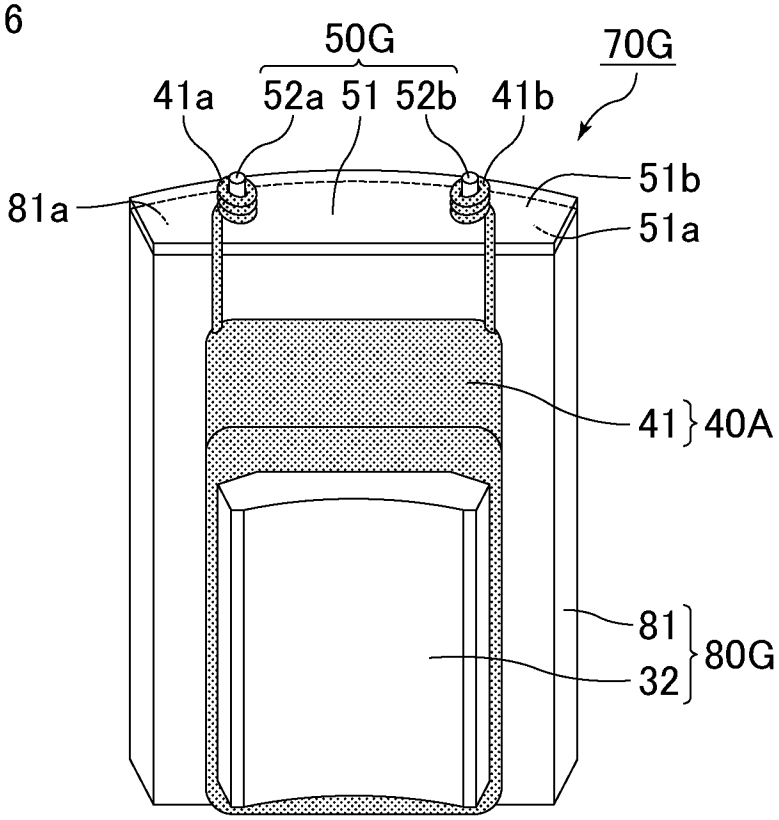
図14



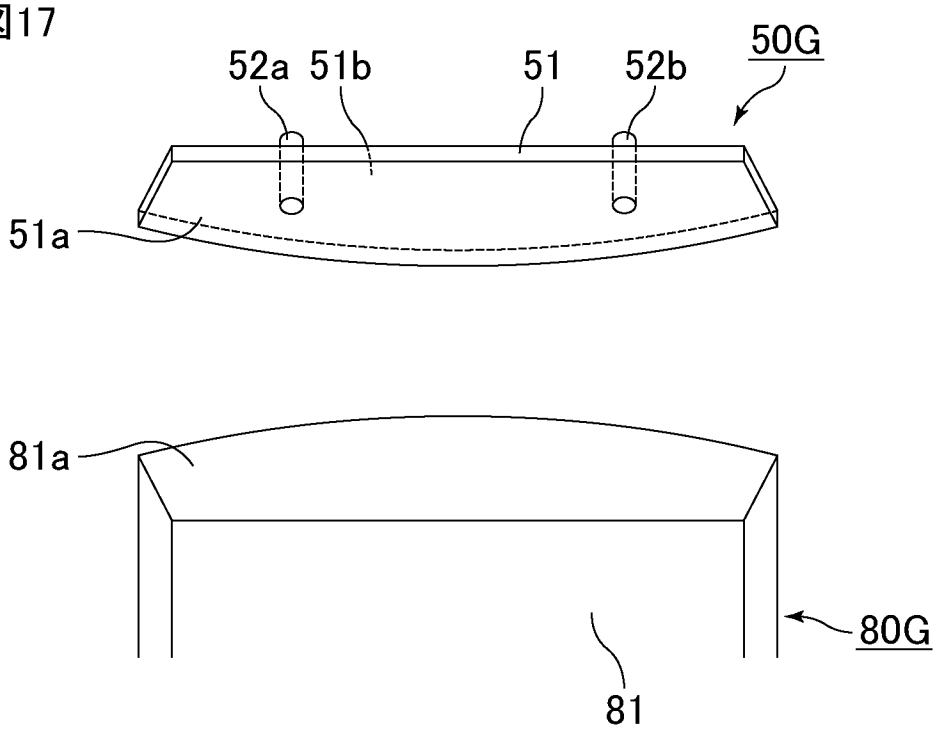
[図15]
図15



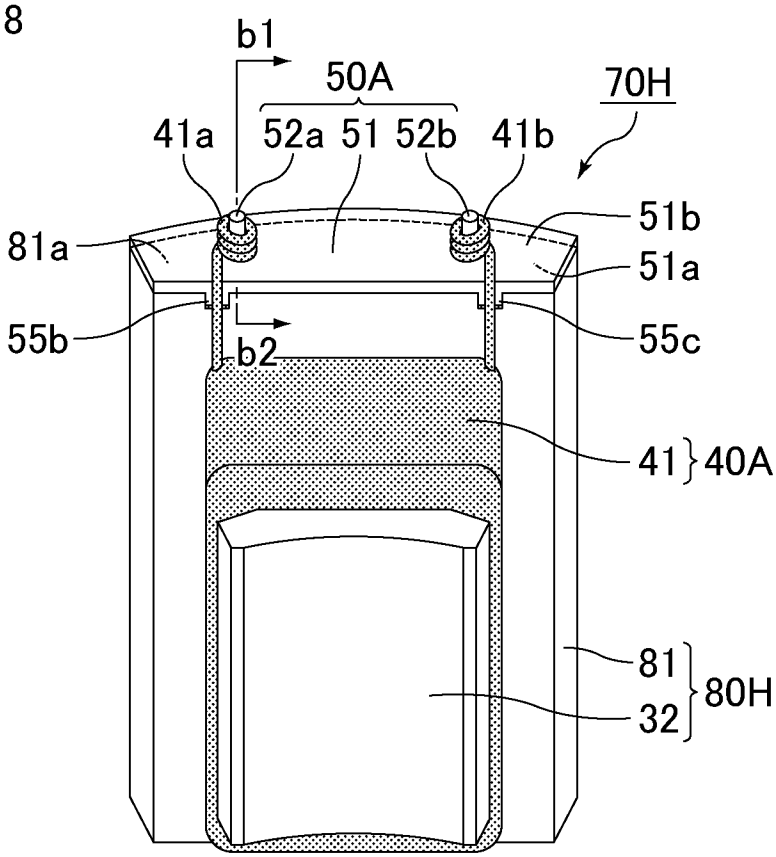
[図16]
図16



[図17]
図17

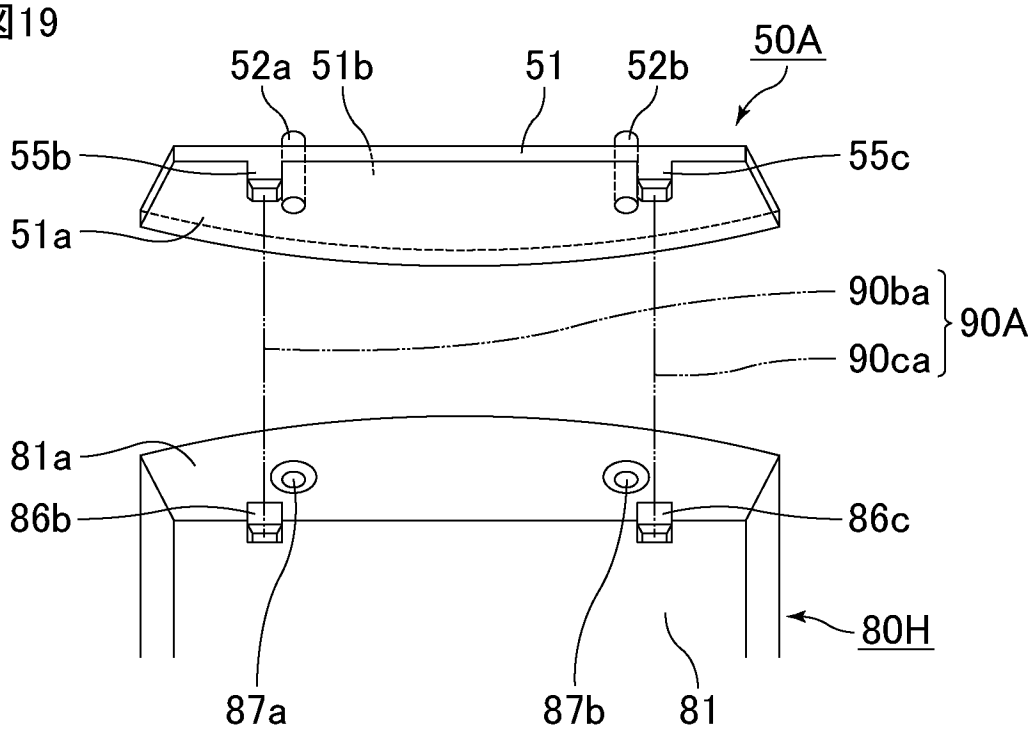


[図18]
図18



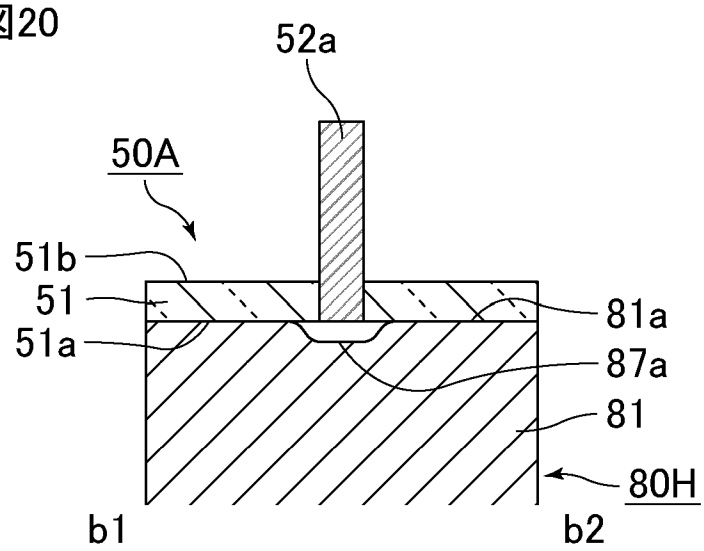
[図19]

図19



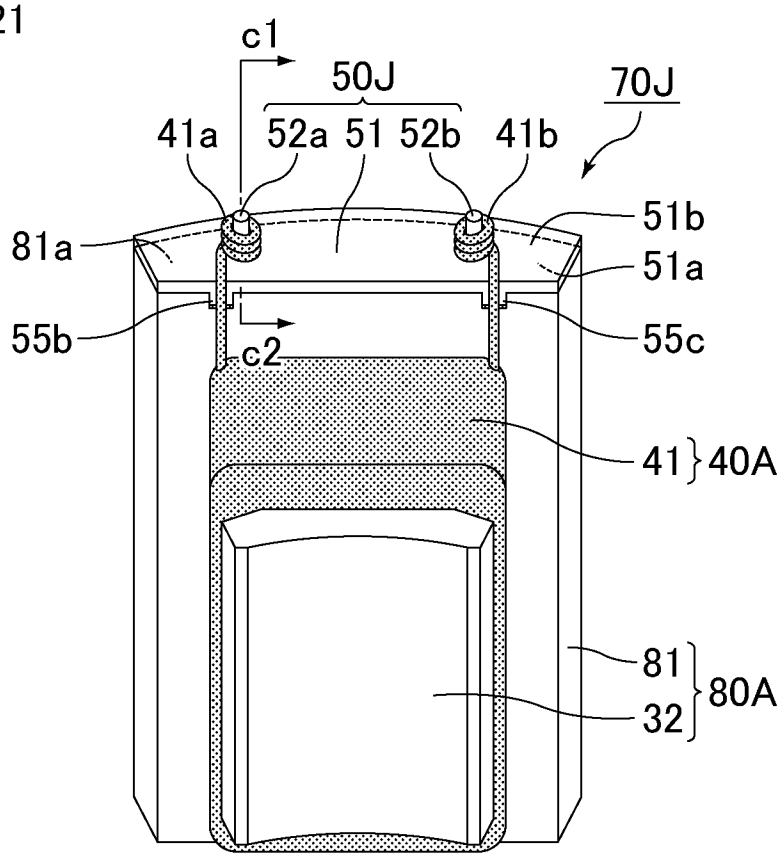
[図20]

図20



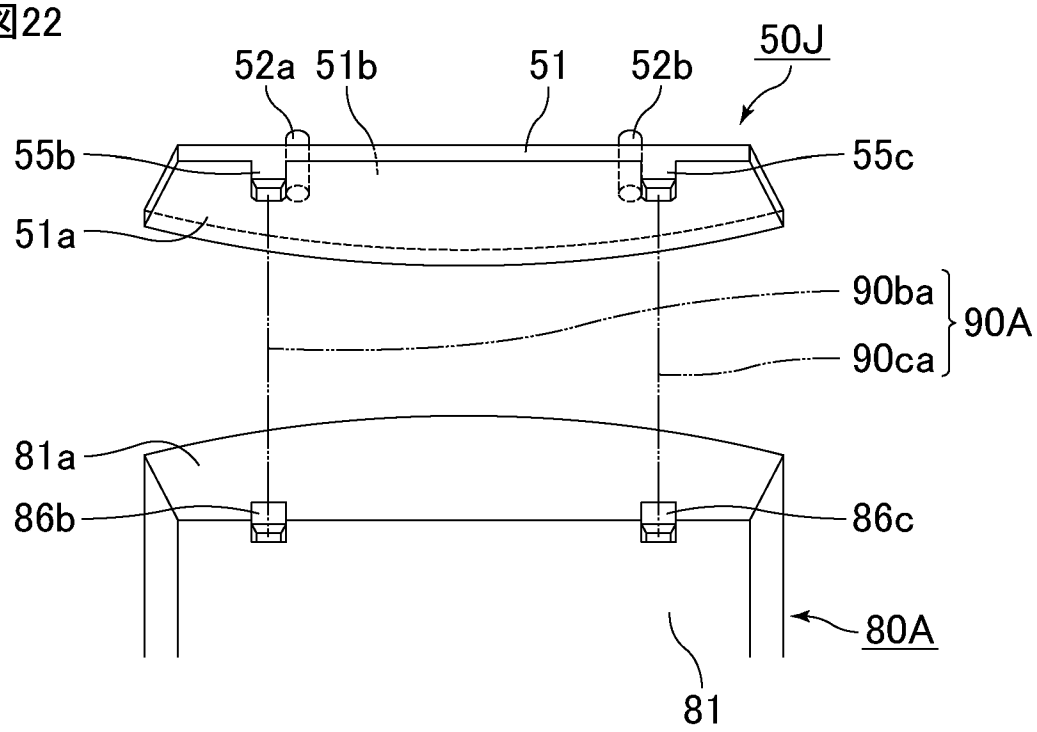
[図21]

図21



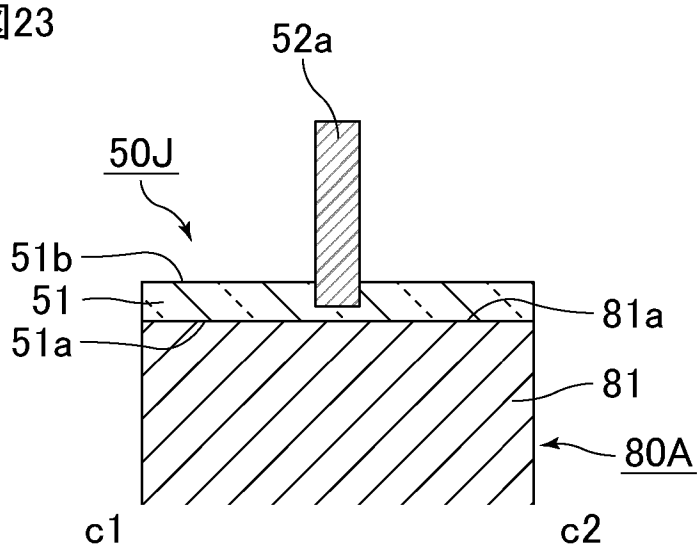
[図22]

図22



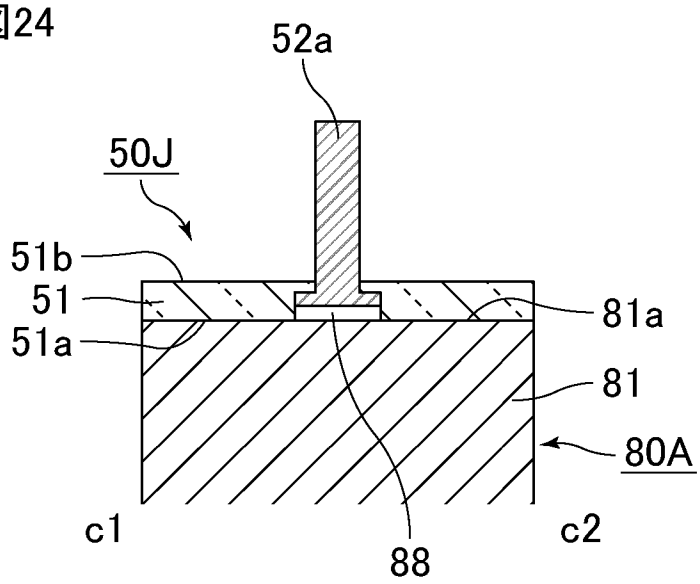
[図23]

図23

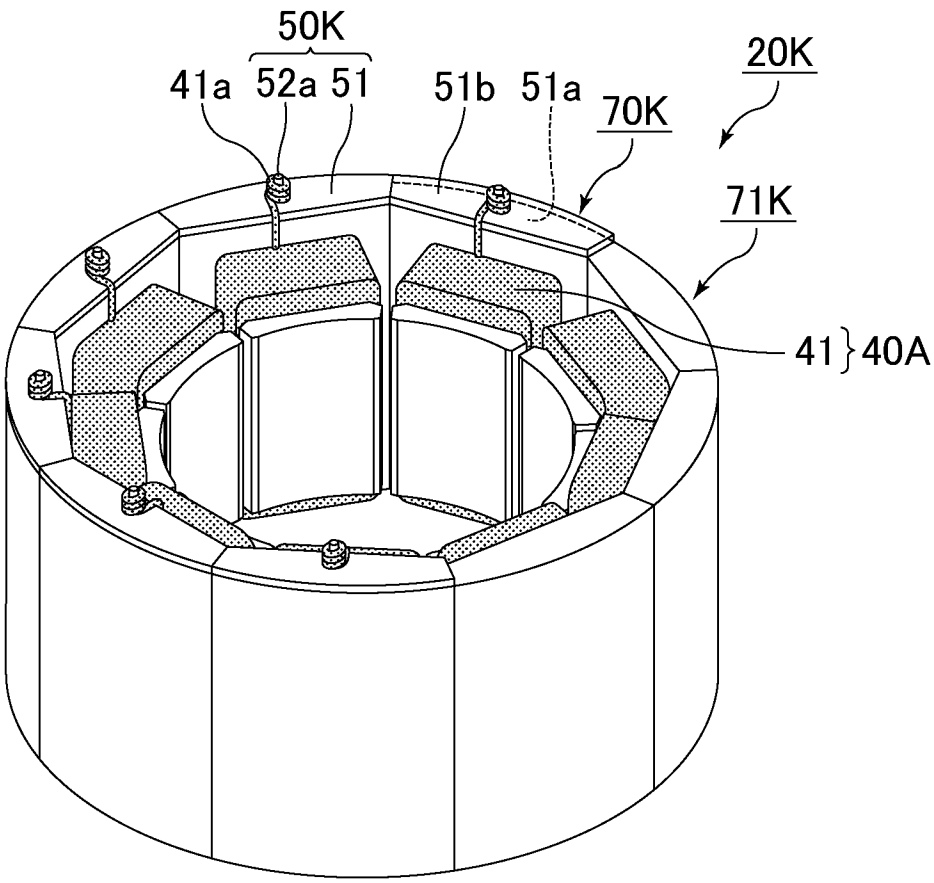


[図24]

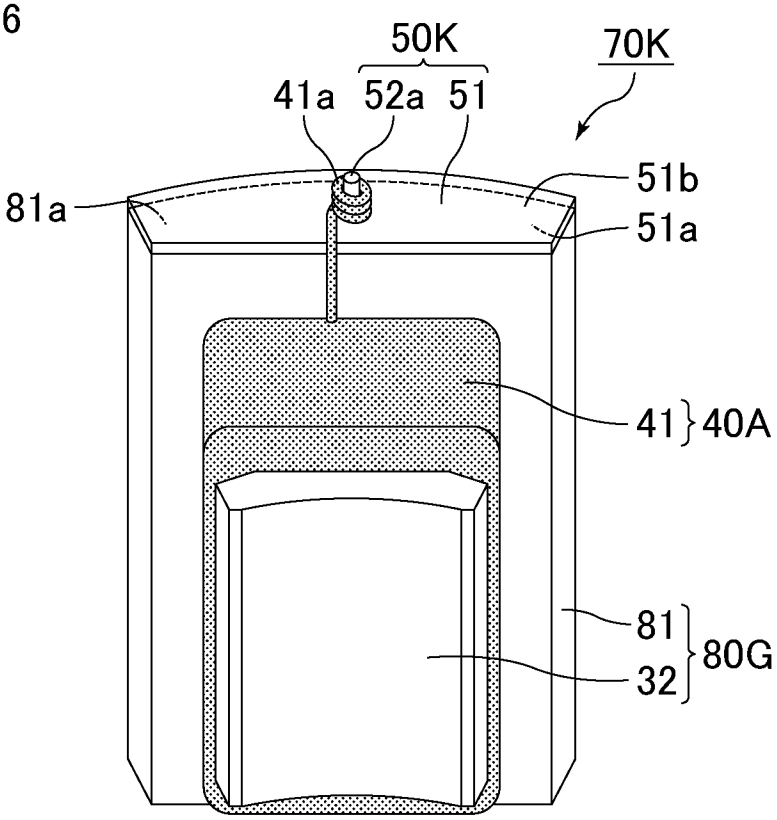
図24



[図25]
図25

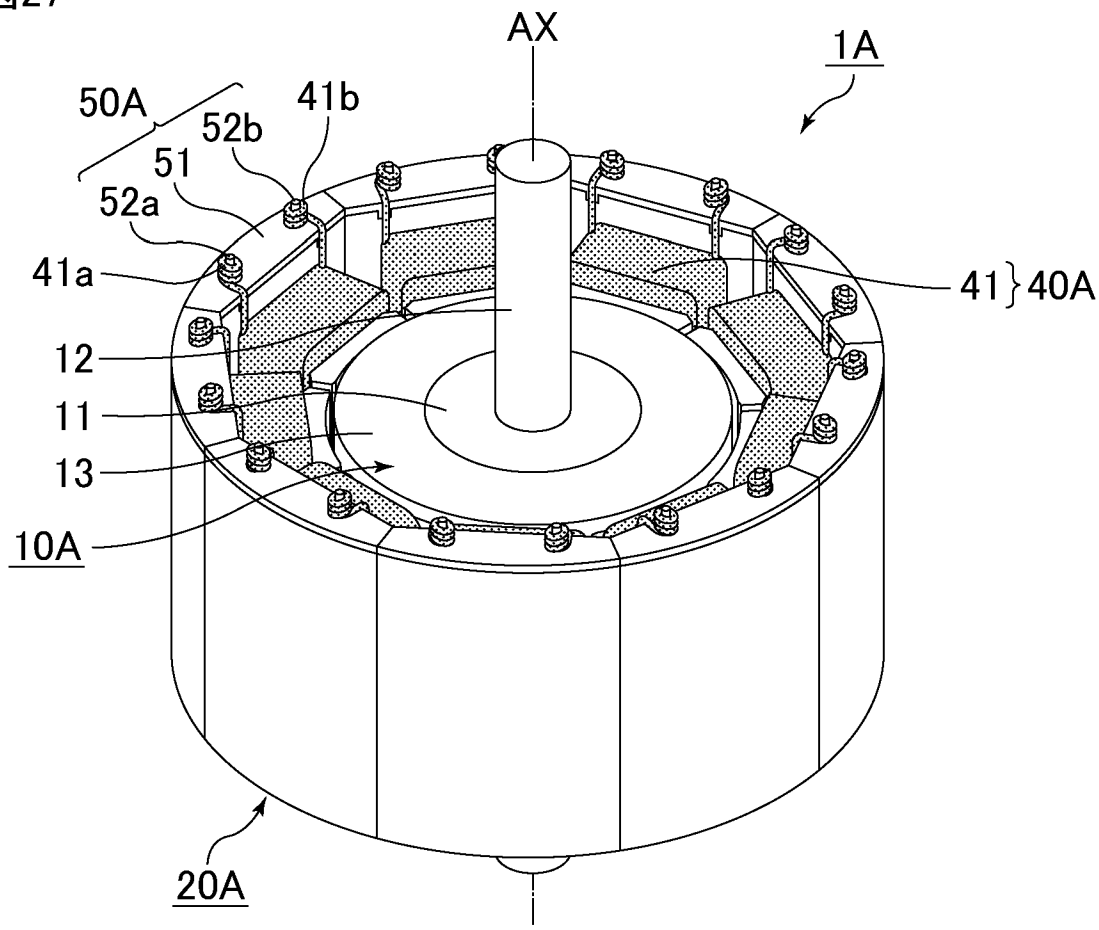


[図26]
図26



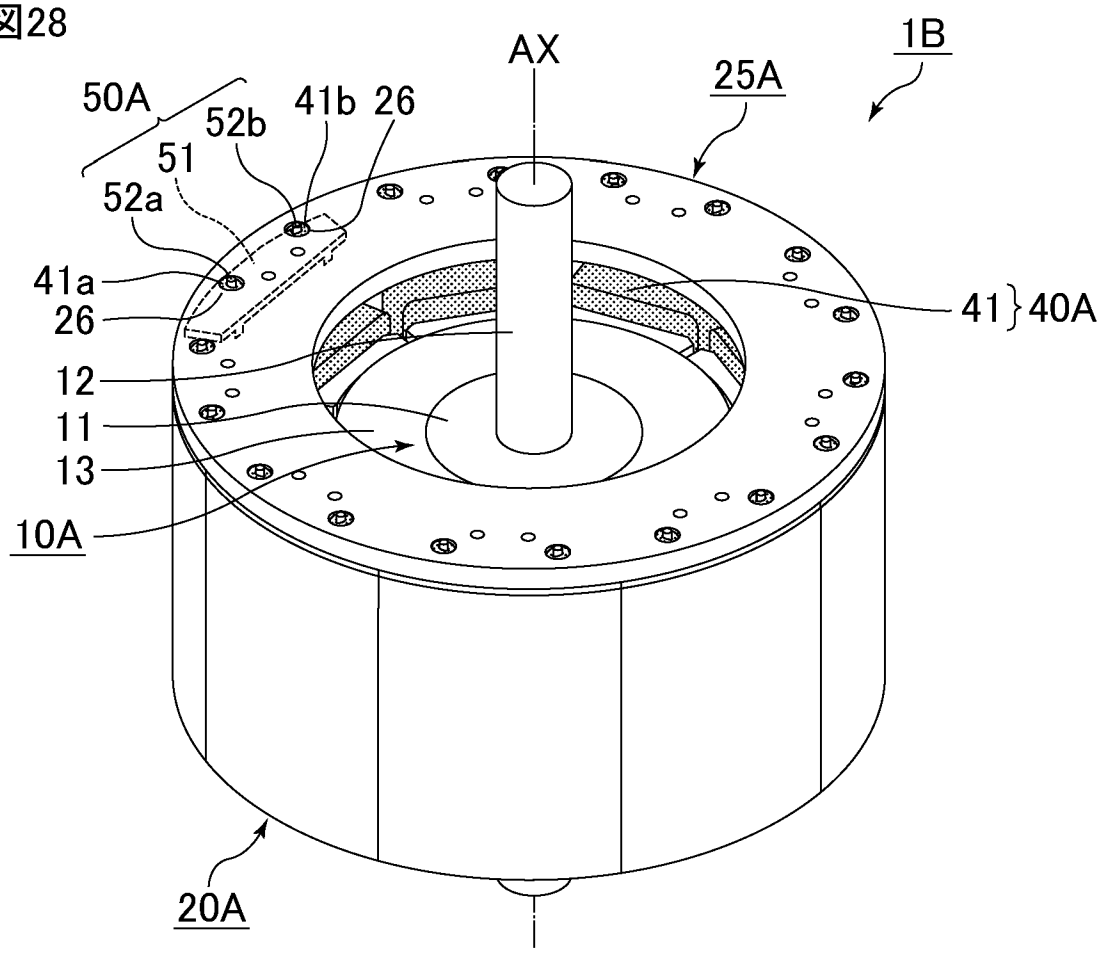
[図27]

図27



[図28]

図28



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/022252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/22(2006.01)i; ***H02K 1/02***(2006.01)i; ***H02K 1/18***(2006.01)i; ***H02K 3/18***(2006.01)i
FI: H02K5/22; H02K1/18 C; H02K1/02 A; H02K3/18 J

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)

H02K5/22; H02K1/02; H02K1/18; H02K3/18

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2019-004601 A (MAKITA CORP) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0009]-[0045], fig. 1-26	1-3, 10-12, 14, 16-20
A		4-9, 13, 15
Y	JP 2008-278693 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 13 November 2008 (2008-11-13) paragraphs [0012]-[0013], fig. 3-4	1-3, 10-12, 14, 16-20
A		4-9, 13, 15
Y	JP 2007-295637 A (JTEKT CORP) 08 November 2007 (2007-11-08) fig. 8-9	1-3, 10-12, 14, 16-20
A		4-9, 13, 15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 June 2023	**11 July 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/022252

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-004601 A	10 January 2019	US 2020/0119600 A1 paragraphs [0055]-[0130], fig. 1-26 DE 112018002325 T5	
JP 2008-278693 A	13 November 2008	(Family: none)	
JP 2007-295637 A	08 November 2007	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/022252

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K 5/22(2006.01)i; H02K 1/02(2006.01)i; H02K 1/18(2006.01)i; H02K 3/18(2006.01)i
FI: H02K5/22; H02K1/18 C; H02K1/02 A; H02K3/18 J

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K5/22; H02K1/02; H02K1/18; H02K3/18

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2019-004601 A (株式会社マキタ) 10.01.2019 (2019-01-10) 段落０００９－００４５，図１－２６	1-3, 10-12, 14, 16-20
A		4-9, 13, 15
Y	JP 2008-278693 A (住友電気工業株式会社) 13.11.2008 (2008-11-13) 段落００１２－００１３，図３－４	1-3, 10-12, 14, 16-20
A		4-9, 13, 15
Y	JP 2007-295637 A (株式会社ジェイテクト) 08.11.2007 (2007-11-08) 図８－９	1-3, 10-12, 14, 16-20
A		4-9, 13, 15

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
29.06.2023	11.07.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
三島木　英宏 3V 3018

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/022252

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-004601 A	10.01.2019	US 2020/0119600 A1 [0055]-[0130], 図1-26 DE 112018002325 T5	
JP 2008-278693 A	13.11.2008	（ファミリーなし）	
JP 2007-295637 A	08.11.2007	（ファミリーなし）	