

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7561549号  
(P7561549)

(45)発行日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(24)登録日 令和6年9月26日(2024.9.26)

(51)国際特許分類

H 02 K 3/46 (2006.01)  
H 02 K 1/06 (2006.01)

F I

H 02 K 3/46  
H 02 K 1/06B  
Z

請求項の数 7 (全12頁)

(21)出願番号 特願2020-152062(P2020-152062)  
 (22)出願日 令和2年9月10日(2020.9.10)  
 (65)公開番号 特開2022-46152(P2022-46152A)  
 (43)公開日 令和4年3月23日(2022.3.23)  
 審査請求日 令和5年8月24日(2023.8.24)

(73)特許権者 000114215  
 ミネベアミツミ株式会社  
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1  
 0 6 - 7 3  
 (74)代理人 110001771  
 弁理士法人虎ノ門知的財産事務所  
 鈴木 友久  
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1  
 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内  
 審査官 稲葉 礼子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モータ

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

回転軸と、  
 ロータと、  
 前記ロータに対向する磁極部と、  
 インシュレータと、  
 を備え、

前記磁極部は、周方向に突出した端部を2つ備え、

前記2つの端部に、前記インシュレータと嵌合する嵌合部が設けられ、

前記インシュレータには、前記2つの端部に直接又は他の部材を介して嵌合する被嵌合部が設けられ、

前記端部の径方向における厚さが、前記2つの端部の中間に位置する前記磁極部の一部分の径方向における厚さよりも大きい、

モータ。

## 【請求項2】

前記インシュレータは、第1インシュレータ及び第2インシュレータを含み、  
 回転軸方向において、前記第1インシュレータ及び前記第2インシュレータの間に、前記磁極部が挟まれ、

前記磁極部には、前記第1インシュレータ及び前記第2インシュレータを介して、コイルが巻き回される、

10

20

請求項 1 に記載のモータ。

【請求項 3】

回転軸方向において、前記第 1 インシュレータ及び前記第 2 インシュレータの間には金属部材が配置されており、

前記金属部材と前記コイルとは接触している、

請求項 2 に記載のモータ。

【請求項 4】

前記金属部材には、絶縁膜が形成され、

前記コイルは、前記絶縁膜に接触している、

請求項 3 に記載のモータ。

10

【請求項 5】

前記嵌合部及び前記被嵌合部の一方が、回転軸方向に延在する凸部であり、

前記嵌合部及び前記被嵌合部の他方が、回転軸方向に形成された凹部又は孔部である、

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載のモータ。

【請求項 6】

前記嵌合部及び前記被嵌合部が、回転軸方向に形成された凹部又は孔部であり、

前記他の部材を介して前記嵌合部と前記被嵌合部とが嵌合している、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載のモータ。

【請求項 7】

前記磁極部を含むヨークを備え、

20

前記ヨークは、前記磁極部を内周部として、外周部と、当該内周部と外周部とを連結する中間部と、を備え、

前記外周部は、径方向において前記磁極部の 2 つの端部と対向し、周方向に突出した 2 つの端部を備え、

径方向において対向する、前記磁極部の端部の面と、前記外周部の端部の面とが、周方向において、略平行に形成される、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータに関する。

30

【背景技術】

【0002】

モータや発電機等のステータにおいて、ステータコアに対して、軸方向の上下からインシュレータをかぶせる技術が知られている。その際、コイルからステータコアへの熱伝導効率を上げるために、ステータコアを周方向側から覆う絶縁部材であるスカートを含まないインシュレータが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014-100016 号公報

40

【文献】特開 2008-278695 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、インシュレータにスカートを設けない場合、ステータコアとインシュレータとの嵌合部が、コイルへの磁束の流れに影響を及ぼす場合がある。

【0005】

一つの側面では、磁束の流れへの影響を抑制できるモータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

一つの態様において、モータは、回転軸と、ロータと、磁極部と、インシュレータとを備える。前記磁極部は、前記ロータに対向する。前記磁極部は、周方向に突出した端部を2つ備える。前記2つの端部には、前記インシュレータと嵌合する嵌合部が設けられる。前記インシュレータには、前記2つの端部に直接又は他の部材を介して嵌合する被嵌合部が設けられる。前記端部の径方向における厚さが、前記2つの端部の中間に位置する前記磁極部の一部分の径方向における厚さよりも大きい。

#### 【0007】

一つの態様によれば、磁束の流れへの影響を抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

10

【図1】図1は、第1の実施形態におけるモータの一例を示す斜視図である。

【図2】図2は、第1の実施形態における磁極部の一例を示す上面図である。

【図3A】図3Aは、第1の実施形態における第1インシュレータの一例を示す斜視図である。

【図3B】図3Bは、第1の実施形態における第2インシュレータの一例を示す斜視図である。

【図4】図4は、第1の実施形態におけるコイルが巻き回される前のピースの一例を示す斜視図である。

【図5】図5は、第1の実施形態におけるピースの一例を示す分解斜視図である。

【図6】図6は、第1の実施形態におけるコイルが巻き回されたピースの一例を示す斜視図である。

20

【図7】図7は、第2の実施形態におけるコイルが巻き回されたピースの一例を示す斜視図である。

【図8】図8は、第2の実施形態におけるコイルが巻き回される前のピースを示す斜視図である。

【図9】図9は、図8のB-B線における断面図である。

【図10】図10は、図7のA-A線における断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0009】

30

以下、実施形態に係るモータについて図面を参照して説明する。なお、図面における各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。各図面において、説明を分かりやすくするために、モータ1における軸方向、径方向及び周方向のうち、少なくともいずれかを含む座標系を図示する場合がある。

#### 【0010】

図1は、第1の実施形態におけるモータの一例を示す斜視図である。図1に示すように、実施形態におけるモータ1は、例えば、ステータ2と、フレーム51と、ロータ52と、回転軸(シャフト)53とを含む。ステータ2は、例えば、フレーム51の内部に収容される。なお、実施形態で説明するステータ2は、インナーロータ型のブラシレスモータにおけるステータであり、例えば、ステータ2の内周側には、マグネットを構成部品として持つロータ52が配置されており、さらにこのロータ52には回転軸(シャフト)53が結合している。また、ステータ2が実装されるモータ1は、例えば、車載用モータとして用いられる。また、ステータ2の形状を、インナーロータ型のブラシレスモータのステータに代えて、アウターロータ型のブラシレスモータのステータに変更しても構わない。

40

#### 【0011】

本実施形態におけるステータ2は、例えば、複数のピース3が円環状に連結されることにより構成される。本実施形態におけるステータ2は、例えば、等間隔で12個のピース3乃至3μを備える。なお、以下において、各ピース3乃至3μを区別せずに表現する場合に、単にピース3と表記する場合がある。図1においては、12個のピース3乃至3μのうち、ピース3及び3のみを図示している。また、図1においては、周方向

50

において各ピース 3 は連結されているが、この連結した構造の図示を省略している。

【 0 0 1 2 】

本実施形態におけるピース 3 は、第 1 インシュレータ 1 0 と、第 2 インシュレータ 2 0 と、ヨークとしてのティース（ステータコアを構成する構成要素）3 0 とを備える。また、ピース 3 には、コイル 4 0 が巻き回される。また、本実施形態におけるピース 3 は、周方向に突出した 2 つの突出部 3 a 及び 3 b を備える。

【 0 0 1 3 】

ティース 3 0 は、例えば、ケイ素鋼板等の磁性体で形成された鋼板が、所定枚数、軸方向に積み重ねられて構成されている。図 2 は、第 1 の実施形態におけるティースの一例を示す上面図である。図 2 に示すように、ティース 3 0 は、周方向に延在するバックヨークとしての外周部 3 2 と、外周部外周部 3 2 から径方向にロータ 5 2 に向かって延在するフロントヨークとしての内周部 3 1 と、外周部 3 2 と内周部 3 1 とを連結する中間部（連結部）3 5 と、を有する。また、内周部 3 1 はロータ 5 2 に対向するステータ 2 の磁極部となる。以下、内周部 3 1 を磁極部 3 1 と呼称する。本実施形態における磁極部 3 1 は、ロータ 5 2 に向かう先端側に、周方向に突出した 2 つの端部 3 3 a 及び 3 3 b を備える。また、外周部 3 2 には、周方向に突出した 2 つの第 2 端部 3 2 a , 3 2 b が形成される。2 つの第 2 端部 3 2 a , 3 2 b は、2 つの端部 3 3 a , 3 3 b よりも径方向における外周側に位置する。

10

【 0 0 1 4 】

本実施形態において、2 つの端部 3 3 a 及び 3 3 b は、磁極部 3 1 を中心として、周方向に略対称となるように形成される。また、図 2 に示すように、ティース 3 0 は、端部 3 3 a , 3 3 b の径方向における厚み T 1 が、磁極部 3 1 の中央部分付近における、径方向における厚み T 2 よりも肉厚になるように形成される。また、端部 3 3 a には、孔部 3 4 a が形成され、端部 3 3 b には、孔部 3 4 b が形成される。なお、孔部 3 4 a 及び 3 4 b は、嵌合部の一例である。また、嵌合部は、後に説明する突出部 1 4 a , 1 4 b , 2 4 a 及び 2 4 b とそれ直接又は他の部材を介して嵌合可能な態様であれば、孔部ではなく凹部であってもよい。

20

【 0 0 1 5 】

また、図 2 に示すように、外周部 3 2 は、端部 3 3 a 及び 3 3 b と対向する面 3 2 c を備える。また、端部 3 3 a 及び 3 3 b は、外周部 3 2 と対向する面 3 3 c を備える。本実施形態において、外周部 3 2 の面 3 2 c と、端部 3 3 a 及び 3 3 b の面 3 3 c とは、相互に略平行に形成される。

30

【 0 0 1 6 】

本実施形態における第 1 インシュレータ 1 0 は、ティース 3 0 に、軸方向における上方から装着される。また、本実施形態における第 2 インシュレータ 2 0 は、ティース 3 0 に、軸方向における下方向から装着される。図 3 A は、第 1 の実施形態における第 1 インシュレータの一例を示す斜視図である。図 3 B は、第 1 の実施形態における第 2 インシュレータの一例を示す斜視図である。図 4 は、第 1 の実施形態におけるコイルが巻き回される前のピースの一例を示す斜視図である。第 1 インシュレータ 1 0 及び第 2 インシュレータ 2 0 は、例えば、絶縁性樹脂を用いた射出成形によって形成される。

40

【 0 0 1 7 】

図 3 A に示すように、第 1 インシュレータ 1 0 は、接続部 1 1 と、外周部 1 2 とを備える。第 1 インシュレータ 1 0 の接続部 1 1 は、例えば、巻き回されるコイル 4 0 が断線することを抑制するために、図 4 に示すように、縁が丸みを帯びるように湾曲した面又は傾斜した面が形成される。第 1 インシュレータ 1 0 の接続部 1 1 は、中央部付近に、後に説明する孔部 1 8 を備える。また、第 1 インシュレータ 1 0 の接続部 1 1 は、ロータ 5 2 に向かう先端側に、周方向に突出した 2 つの端部 1 3 a 及び 1 3 b を備える。端部 1 3 a には、突出部 1 4 a が形成され、端部 1 3 b には、突出部 1 4 b が形成される。

【 0 0 1 8 】

図 3 B に示すように、第 2 インシュレータ 2 0 は、接続部 2 1 と、外周部 2 2 とを備え

50

る。第2インシュレータ20の接続部21も、巻き回されるコイル40が断線することを抑制するために、縁が丸みを帯びるように形成される。第2インシュレータ20の接続部21は、中央部付近に、後に説明する孔部28を備える。また、第2インシュレータ20の接続部21は、ロータ52に向かう先端側に、周方向に突出した2つの端部23a及び23bを備える。端部23aには、軸方向に突出する突出部24aが形成され、端部23bには、軸方向に突出する突出部24bが形成される。なお、突出部14a, 14b, 24a及び24bは、被嵌合部の一例である。また、突出部14a, 14b, 24a及び24bと、ティース30の孔部34a及び34bとをまとめて表現する場合に「嵌合機構」と表記する場合がある。

#### 【0019】

10

図5は、第1の実施形態におけるピースの一例を示す分解斜視図である。図4及び図5に示すように、各ピース3は、ティース30に、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20が装着されることにより形成される。すなわち、ピース3において、ティース30は、回転軸方向において、第1インシュレータ10と第2インシュレータ20とに挟まれる。この際、図5に示すように、第1インシュレータ10の突出部14a及び14bは、それぞれティース30の孔部34a及び34bに挿入される。同様に、第2インシュレータ20の突出部24a及び24bは、それぞれティース30の孔部34a及び34bに挿入される。

#### 【0020】

また、図3A、図3B及び図4に示すように、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20は、上面視において、ティース30と略相似形に形成される。例えば、第1インシュレータ10の接続部11及び第2インシュレータ20の接続部21は、ティース30の磁極部31に対応する位置に形成される。同様に、第1インシュレータ10の外周部12及び第2インシュレータ20の外周部22は、ティース30の外周部32に対応する位置に形成される。また、第1インシュレータ10の端部13a, 13b及び第2インシュレータ20の端部23a, 23bは、それぞれティース30の端部33a, 33bと対応する位置に形成される。また、第1インシュレータ10の端部13a, 13b及び第2インシュレータ20の端部23a, 23bは、ティース30の端部33a及び33bと同様に、径方向における厚みが、接続部21の中央部分付近における、径方向における厚みよりも肉厚になるように形成される。

20

#### 【0021】

30

本実施形態において、第1インシュレータ10の端部13aと、第2インシュレータ20の端部23aと、ティース30の端部33aとは、図1に示すピース3の突出部3aを構成する。同様に、第1インシュレータ10の端部13bと、第2インシュレータ20の端部23bと、ティース30の端部33bとは、図1に示すピース3の突出部3bを構成する。

#### 【0022】

ピース3には、コイル40が巻き回される。図6は、第1の実施形態におけるコイルが巻き回されたピースの一例を示す斜視図である。図6に示すように、本実施形態におけるコイル40は、第1インシュレータ10の接続部11と、ティース30の磁極部31と、第2インシュレータ20の接続部21とを介して巻き回される。

40

#### 【0023】

本実施形態において、コイル40は、ピース3の周方向における中央部にある接続部11、21及び磁極部31に巻き回されるので、コイル40に電流又は電圧が印加されて生じた磁束はティース30を通過し、主にピース3の周方向における中央部付近において密度が高くなる。これに対し、本実施形態における、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20とティース30との嵌合機構は、ピース3の周方向における中央部からは離間した位置である、突出部3a, 3bに設けられる。これにより、嵌合機構がコイル40への磁束の流れに及ぼす影響を軽減できる。

#### 【0024】

50

以上説明したように、本実施形態におけるモータ1は、回転軸53と、ロータ52と、ティース30と、インシュレータ10, 20とを備える。ティース30は、ロータ52に対向する。ティース30は、周方向に突出した端部33a, 33bを備える。2つの端部33a, 33bには、インシュレータ10, 20と嵌合する嵌合部34a, 34bが設けられる。インシュレータ10, 20には、2つの端部33a, 33bに嵌合する被嵌合部14a, 14b, 24a, 24bが設けられる。

#### 【0025】

かかる構成によれば、嵌合機構が、ティース30内における磁束の流れを妨げる位置に設けられていないので、嵌合機構を設けたことによるモータ1における磁束の流れへの影響を抑制できる。また、嵌合機構を磁極部31に設けないことで、コイル40と、金属部材であるティース30との接触面積をより広く確保できるので、コイル40からティース30への放熱の効率を向上できる。

10

#### 【0026】

また、回転軸方向において、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20の間に、ティース30が挟まれる。ティース30には、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20を介して、コイルが巻き回される。かかる構成において、嵌合部34a, 34b及び被嵌合部14a, 14b, 24a, 24bの一方が、回転軸方向に延在する凸部であり、他方が回転軸方向に形成された凹部又は孔部であるが、実施の形態はこれに限られない。例えば、嵌合部34a, 34b及び被嵌合部14a, 14b, 24a, 24bの両方が、回転軸方向に形成された凹部又は孔部であるような構成であってもよい。このような構成においては、例えば、嵌合部34aと被嵌合部14a及び24aとを、他の部材を用いて連結することができる。

20

#### 【0027】

また、ティース30は、嵌合部34a, 34bが設けられる端部33a, 33bの径方向における厚さが、2つの端部33a, 33bの中間に位置する部分の径方向における厚さよりも大きくなるように形成されてもよい。第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20についても同様である。これにより、嵌合部34a, 34bを含む嵌合機構の強度を確保することができる。また、端部33a, 33bの径方向における厚さを確保するために、ティース30は、2つの端部33a, 33bと対向し、2つの端部よりも径方向における外周側に位置する外周部32を備え、この外周部32が周方向に突出した2つの第2端部32a, 32bをさらに備え、径方向において対向し合う端部33a, 33bの面33cと、第2端部32a, 32bの面32cとが、周方向において、略平行に形成されてもよい。

30

#### 【0028】

また、ティース30における嵌合部は、例えば、第2端部32a, 32bに設けられてもよく、端部33a, 33bと第2端部32a, 32bとの両方に設けられてもよい。これにより、ティース30と、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20との嵌合をより強化し、安定感を向上させることができる。

#### 【0029】

次に、本発明に係るその他の実施形態及び変形例について説明する。なお、以下の各実施形態及び各変形例において、先に説明した図面に示す部位と同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。また、以下の各実施形態及び各変形例におけるピース4も、第1の実施形態におけるピース3と同様に、例えば図1に示すモータ1に実装され、円環状に連結されることによりステータ2を構成する。

40

#### 【0030】

##### 〔第2の実施形態〕

第2の実施形態におけるピース4は、第1インシュレータ10、第2インシュレータ20及びティース30が、金属部材60, 70により覆われる点が、第1の実施形態におけるピース3と異なる。図7は、第2の実施形態におけるコイルが巻き回されたピースの一例を示す斜視図である。図8は、第2の実施形態におけるコイルが巻き回される前のピー

50

スを示す斜視図である。図7に示すように、本実施形態において、コイル40は、第1インシュレータ10、第2インシュレータ20及びティース30を覆う金属部材60,70の外側に接触するように巻き回される。

#### 【0031】

第2の実施形態における金属部材60,70は、例えば、銅などの熱伝導性がよい金属を、鞍形に加工することにより形成される。図9は、図8のB-B線における断面図である。図9に示すように、金属部材60は、凸部68を有し、第1インシュレータ10、第2インシュレータ20及びティース30に軸方向の上側から被せられる。金属部材60は、凸部68が第1インシュレータ10の孔部18にかしめられることにより、第1インシュレータ10に固定される。同様に、金属部材70は、凸部78を有し、第1インシュレータ10、第2インシュレータ20及びティース30に軸方向の下側から被せられる。金属部材70は、凸部78が第2インシュレータ20の孔部28にかしめられることにより、第2インシュレータ20に固定される。また、金属部材60及び70も、第1インシュレータ10の接続部11及び第2インシュレータ20の接続部21と同様に、巻き回されるコイル40の断線を抑制するために、角部が丸みを帯びるように湾曲した面又は傾斜した面が形成される。また、金属部材60、70がインシュレータ10に嵌め込んだ際に、金属部材60、70の間には所定の間隙が形成されていても構わない。

10

#### 【0032】

図10は、図7のA-A線における断面図である。図10に示すように、金属部材60は、絶縁膜61と、金属層62との2つの層を有する。金属部材70についても、同様に絶縁膜71と、金属層72との2つの層(不図示)を有する。なお、図9においては、当該絶縁膜61、71の図示を省略している。コイル40は、図10に示す金属部材60の絶縁膜61と、金属部材70の絶縁膜71(不図示)とに触れるように巻き回される。

20

#### 【0033】

絶縁膜61,71は、例えば、メッキ、電着、塗装等により形成される絶縁層である。絶縁膜61,71は、厚さ0.01~0.02mm程度の熱伝導性を妨げない厚さに形成される。金属層62,72は、厚さ0.2~1.0mmの金属で形成される。

#### 【0034】

以上説明したように、第2の実施形態におけるピース4では、回転軸方向において、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20の間に金属部材60,70が配置されており、金属部材60,70とコイル40とは接触している。かかる構成においては、コイル40から金属部材60,70への放熱性を確保しつつ、金属部材60,70により、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20とティース30との嵌合をより強固にすることができる。

30

#### 【0035】

また、金属部材60,70には、絶縁膜61,71が形成され、コイル40は、絶縁膜61,71に接触するように巻き回されてもよい。これにより、コイル40と、ティース30との絶縁性を確保できる。

#### 【0036】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20の端部13a,13b,23a及び23bに孔部又は凹部が形成され、ティース30の端部33a,33bに凸部が形成されてもよい。また、第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20の端部13a,13b,23a及び23bと、ティース30の端部33a,33bとの両方に孔部又は凹部が形成され、他の部材により第1インシュレータ10及び第2インシュレータ20とティース30とが嵌合されるような構成であってもよい。また、第1インシュレータ10の孔部18及び第2インシュレータ20の孔部28は、金属部材60,70をかしめられる形状であれば、凹部等であってもよい。

40

#### 【0037】

50

また、上述した実施形態では、モータ1が車載用に用いられるインナーロータ型のブラシレスモータである場合について説明したが、モータ1は、車載用以外に用いられるモータであってもよく、アウターロータ型のブラシレスモータであってもよく、またブラシ付きモータやステッピングモータなどの公知の他のモータであってもよい。

【0038】

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

【符号の説明】

10

【0039】

1 モータ、2 ステータ、3, 4 ピース、10, 20 インシュレータ、30 ティース、31 磁極部、32 外周部、33a, 33b 端部、35 連結部、40 コイル、51 フレーム、52 ロータ、53 回転軸(シャフト)、60, 70 金属部材、61, 71 絶縁膜、62, 72 金属層

20

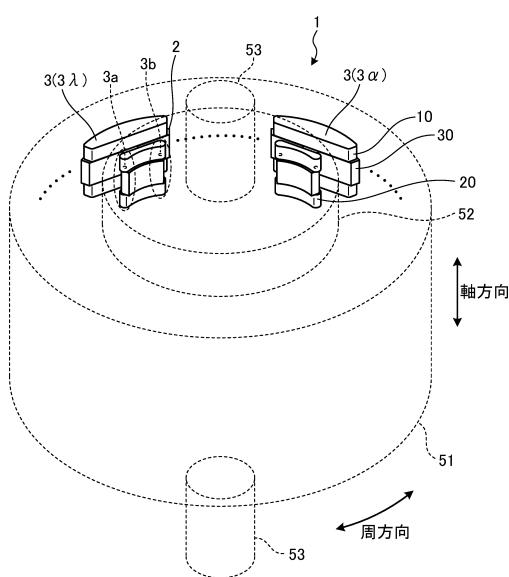
30

40

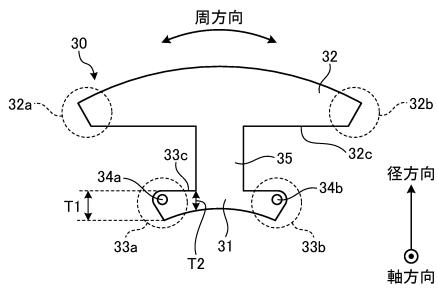
50

## 【図面】

## 【図 1】



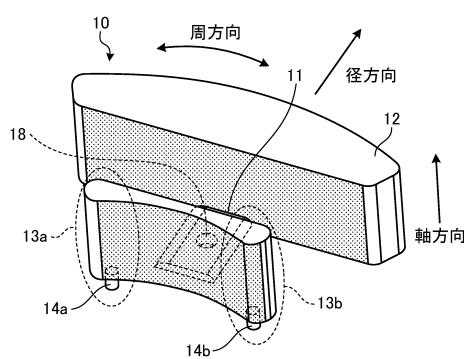
## 【図 2】



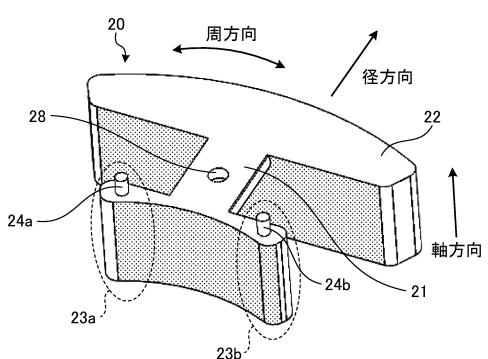
10

20

## 【図 3 A】



## 【図 3 B】

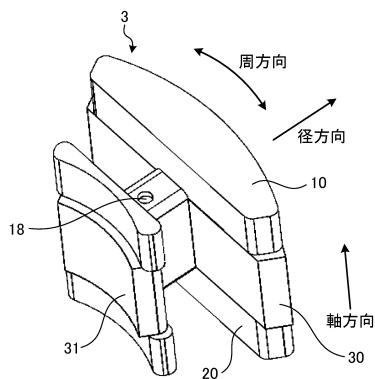


30

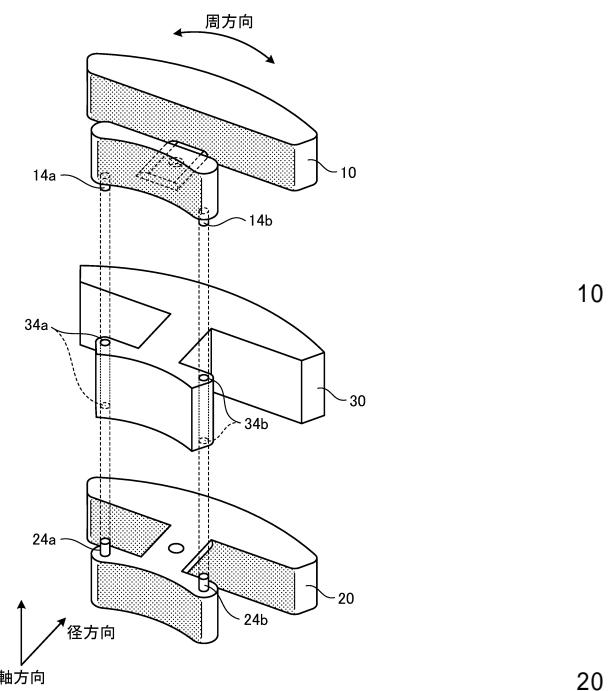
40

50

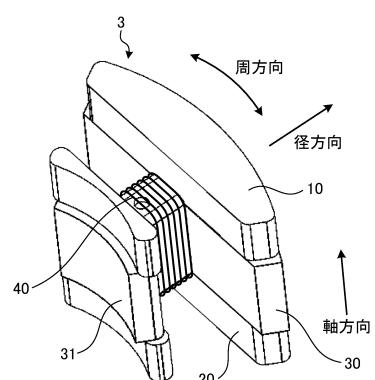
【図 4】



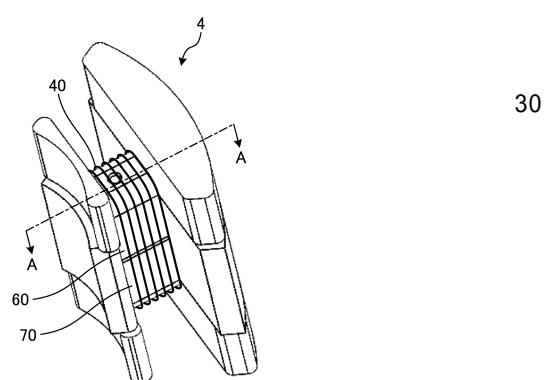
【図 5】



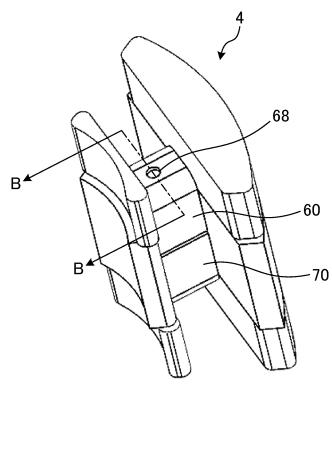
【図 6】



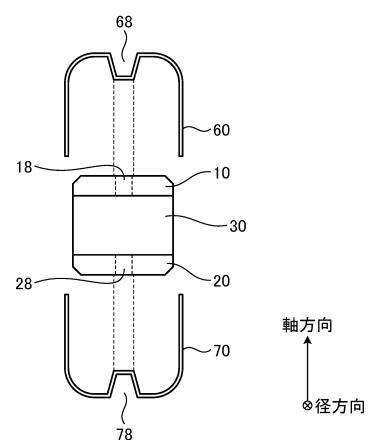
【図 7】



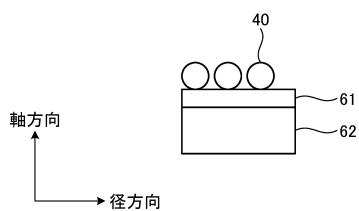
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開2003-111329 (JP, A)  
特開2020-036444 (JP, A)  
特開2008-278632 (JP, A)  
特開2018-137941 (JP, A)  
国際公開第2005/107038 (WO, A1)  
特開2017-225208 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H02K 3/46  
H02K 1/06