

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-6003  
(P2006-6003A)

(43) 公開日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2K 1/27 (2006.01)</b>	HO2K 1/27 503	5H621
<b>HO2K 21/24 (2006.01)</b>	HO2K 21/24 M	5H622

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-178198 (P2004-178198)	(71) 出願人	000004329 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(22) 出願日	平成16年6月16日 (2004.6.16)	(72) 発明者	大野 昌之 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		Fターム(参考)	5H621 BB07 GA02 GA12 GB06 HH01 JK01 JK03 JK07 PP10 5H622 AA03 CA01 CA06 CA10 CB03 CB04 DD02 PP05

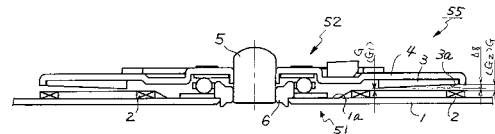
(54) 【発明の名称】 偏平モータ

(57) 【要約】

【課題】 生産性向上が可能で、高い信頼性が得られ、更なる薄型化が可能な偏平モータを提供する

【解決手段】 平面上に複数の駆動コイル(2)を配置したステータヨーク(1)を有するステータ(51)と、駆動コイル(2)に対向するように環状のマグネット(3, 3A~3D)を配置したロータヨーク(4, 4B, 4D)を有しステータ(51)に対して回転するロータ(52)と、を備え、マグネット(3, 3A~3D)における駆動コイル(2)と対向する面(3a, 3Aa~3Da)の少なくとも外周側に、回転中心から遠ざかるに従って駆動コイル(2)から離れる間隙拡大部(3Aa2, 3Ca2)を設けた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

平面上に複数の駆動コイルを配置したステータヨークを有するステータと、  
前記駆動コイルに対向するように環状のマグネットを配置したロータヨークを有し前記  
ステータに対して回転するロータとを備え、

前記マグネットの前記駆動コイルと対向する面に、回転中心から遠ざかるに従って前記  
コイルから離れる間隙拡大部を設けて成ること特徴とする偏平モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、偏平モータに係り、特に、回転軸と直交する平面上に駆動用マグネットと駆  
動用コイルとを対向配置させた、いわゆるアキシャルギャップ型の偏平モータに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

フレキシブルディスクドライブ(FDD)用のスピンドルモータには、回転軸と概ね直  
交する平面上に駆動用マグネットと駆動用コイルとを対向するように配置させて薄型化し  
たいわゆるアキシャルギャップ型の偏平モータを好適に用いることができる。この偏平モ  
ータの従来例を図8に示す。

## 【0003】

図8において、バックヨーク101上にはシャフト105を回転自由に支持する軸受1  
06が固定され、この回転軸を中心にしてコイル102が同心状に複数配置されている。

シャフト105には、ロータヨーク104が固定されており、ロータヨーク104の内  
面にはコイル102と間隙Gを有して対向するようにマグネット103が固定されている  
。

この構成においてコイル102へ通電することによって、シャフト105、ロータヨー  
ク104及びマグネット103からなるロータは、バックヨーク101に対して回転する  
。

## 【0004】

この従来例の偏平モータの他の例として、本願出願人が出願した特許文献1や特許文献2  
に記載されたものがある。

【特許文献1】実開平6-11163号公報

【特許文献2】特開2004-40840号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、近年、市場からの情報機器の小型化要求は一段と強く、FDDに搭載される  
モータに対しても、その要求が及んでいる。特に、薄型化については顕著である。

上述した偏平モータをより薄型化する方法の1つとして、コイルとマグネットとの間の  
間隙Gを可能な限り小さくすることが追求されている。

## 【0006】

モータを薄型化しつつ動作効率上げるためには、マグネットの材料として、強い磁力を  
発揮するNd-Fe-B(ネオジウム-鉄-ボロン)系等の希土類マグネットが用いられ  
る。

そのため、図9に示すように、バックヨーク101がマグネット103に吸引され、そ  
のマグネット103側に向かって変形する。

従って、コイル102とマグネット103との間隙Gは、バックヨーク101の外周側  
で狭くなり、場合によっては当図のように間隙がなくなり両者が接触してしまうという状  
態が発生していた。

## 【0007】

これを解決するために、本願出願人は、上述した特許文献1において、バックヨークを

10

20

30

40

50

回転中心から遠ざかるに従ってマグネットから離れるように椀状に変形させた偏平モータを提案する一方、特許文献2において、バックヨークの軸受取り付け部とその外周側のコイル取り付け部との境界に屈曲部を設け、コイル取り付け部をマグネットから離れる方向に傾斜させる形状にした偏平モータを提案している。

これらの偏平モータによれば、間隙をより小さくすることができ、モータの薄型化が効果的に可能となる。

#### 【0008】

しかしながら、バックヨークに、モータを駆動させるための電子部品が半田付けされていたり、また、それらの電子部品の電氣的接続のために銅箔パターンが印刷により形成しなければならない場合があり、これらの場合に、予め変形させた非平面のバックヨークに電子部品を半田付けしたり銅箔パターンを印刷したりするのは、極めて難しく、生産性の向上に限界があった。

10

#### 【0009】

また、平面状のバックヨークに電子部品を半田付けしたり銅箔パターンを印刷した後にこれを変形させると、この変形によって加えられる力によって、電子部品や銅箔パターンが破損し、高い信頼性が得られない可能性があった。

#### 【0010】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、生産性向上が可能で、高い信頼性が得られ、更なる薄型化が可能な偏平モータを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

20

#### 【0011】

上記の課題を解決するために、本願発明は手段として次の構成を有する。

即ち、請求項1に係る発明は、平面上に複数の駆動コイル(2)を配置したステータヨーク(1)を有するステータ(51)と、前記駆動コイル(2)に対向するように環状のマグネット(3, 3A~3D)を配置したロータヨーク(4, 4B, 4D)を有し前記ステータ(51)に対して回転するロータ(52)と、を備え、前記マグネット(3, 3A~3D)の前記駆動コイル(2)と対向する面(3a, 3Aa~3Da)に、回転中心から遠ざかるに従って前記駆動コイル(2)から離れる間隙拡大部(3Aa2, 3Ca2)を設けて成ることを特徴とする偏平モータ(55)である。

#### 【発明の効果】

30

#### 【0012】

本発明によれば、生産性に優れ、信頼性が高く、より薄型にできるという効果を奏する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

本発明の実施の形態を、好ましい実施例により図1~図7を用いて説明する。

図1は、本発明の偏平モータの実施例を示す断面図であり、

図2は、本発明の偏平モータの実施例を説明する断面図であり、

図3は、本発明の偏平モータの第1の変形例を説明する要部断面図であり、

図4は、本発明の偏平モータの第2の変形例を説明する要部断面図であり、

40

図5は、本発明の偏平モータの第3の変形例を説明する要部断面図であり、

図6は、本発明の偏平モータの第4の変形例を説明する要部断面図であり、

図7は、本発明の偏平モータの実施例における外観を示す斜視図である。

#### 【0014】

実施例の偏平モータ55の外観を図7に示し、その詳細を図1, 図2を用いて以下に説明する。

この偏平モータ55は、ステータヨークであるバックヨーク1と、これに固定された軸受6及びコイル2とを有するステータ51と、シャフト5, これに固定されたロータヨーク4及びロータヨーク4に固定されたマグネット3を有するロータ52とを備えている。

#### 【0015】

50

バックヨーク 1 は、平板状であり、珪素鋼板等の軟質磁性材料からなる。

そのほぼ中央にはシャフト 5 を軸支する軸受 6 が固定されている。

バックヨーク 1 の一面には、銅箔の回路パターン 1 a が形成され、その回路パターン 1 a の表面は絶縁処理されている。

回路パターン 1 a 上には、軸受 6 の軸を中心とした同心状に複数のコイル 2 が配置されている。

#### 【0016】

軸受 6 に軸支されるシャフト 5 には、略円盤状のロータヨーク 4 が固定されている。このロータヨーク 4 は、垂鉛メッキ鋼板をプレス成形することにより形成される。

ロータヨーク 4 の内側面には、コイル 2 と所定の間隙  $G$  ( $G_1 \sim G_2$ ) を有して対向するように平たい環状のマグネット 3 が固着されている。この間隙  $G$  については、詳細を後述する。マグネット 3 は、Nd - Fe - B (ネオジウム - 鉄 - ボロン) 系希土類硬質磁性材料で形成される。

この構成で、コイル 2 に所定の方法で電流が付与されることで、ロータ 5 2 はステータ 5 1 に対して回転する。

#### 【0017】

次に、マグネット 3 とコイル 2 との間隙  $G$  ( $G_1 \sim G_2$ ) について詳述する。

実施例におけるマグネット 3 は、図 1 に示すように、断面が台形形状になっている。

具体的には、軸方向の厚さにおいて外周側の厚さの方が内周側の厚さより薄く、コイル 2 と対向する対向面 3 a が外周側に向かうに従ってコイル 2 から離れる方向に傾斜した形状の台形断面とされている。このマグネット 3 の内周側及び外周側におけるコイル 2 との間隙  $G$  は、 $G_1$  及び  $G_2$  である。

そして、このマグネット 3 の外周側の厚さと内周側の厚さとの差 (以下、厚み差と称する) を図 1 では  $g$  として示している。

#### 【0018】

このため、モータを組み立てた状態で、図 2 に示すように、マグネット 3 の強い吸引力により、ロータヨーク 4 とバックヨーク 1 とは互いに近づく方向に変形するものの、マグネット 3 の対向面 3 a が傾斜して厚み差  $g$  (図 1 参照) を有していることにより、最も変形量の多い外周側でも僅かな隙間  $g_1$  を残してマグネット 3 (またはロータヨーク 4) と、コイル 2 とが接触してしまわない。

#### 【0019】

この厚み差  $g$  は、マグネットの磁力や各部位の寸法等、モータの仕様毎に最適となるように設定することができるが、一例として示せば、マグネット 3 の外径 39.5 mm に対して概して 0.1 mm ~ 0.2 mm 程度となるものである。

#### 【0020】

本発明は、マグネットの磁気吸引がないとした状態において、マグネットのコイルと対向する面に、マグネットとコイルとの間隔が外周に向かって広くなる間隙拡大部を設けたものであればよい。この間隙拡大部は、傾斜面であってもよく、その傾斜面が階段状になっていてもよく、また、コイルと平行に対向する面が階段状になって間隙が拡大する部分であってもよい。また、コイルと平行に対向する部分が一部分ある傾斜面でもよい。傾斜面は平面でも曲面でもよい。

以下、変形例のいくつかを説明するが、上述の実施例や以下の変形例に限るものではなく、要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。

#### 【0021】

第 1 の変形例を図 3 に示す。

この例は、マグネット 3 A の対向面 3 A a が、磁気吸引がないとした場合に、コイルと一定の間隙を有する内周部 3 A a 1 と、コイル 2 から離れる方向に傾斜する傾斜部 3 A a 2 とを有するものである。

#### 【0022】

従って、この内周部 3 A a 1 は、コイル 2 のマグネット 3 A と対向する対向面 2 a が軸

10

20

30

40

50

CLと直交する面で形成されていれば、それと平行な面となる。

この形状のマグネット3Aは、マグネット単体で保管する場合に安定して重ねられ、また、内周部3Aa1と傾斜部3Aa2との境界線3Acが明瞭に形成されるので、表裏の判別が容易となるものである。

#### 【0023】

内周部3Aa1を形成したことで、内周部が無いマグネット3を用いた場合より、間隙は広くせざるを得ずトルク定数が若干低下するものの、トルクに寄与するのはマグネットの内周側よりも外周側であるから、顕著なトルク低下とはならない。

実用上は、以下の(式1)の範囲で設定すればマグネット3と同等のトルク性能が発揮されるので望ましい。

即ち、境界線3Acの半径 $r_2$ は、マグネット3Aの内径 $r_1$ と外径 $r_3$ に対して、  

$$r_2 = r_1 + 0.7 \times (r_3 - r_1) \dots \text{(式1)}$$

の範囲に設定するのが望ましい。

#### 【0024】

第2の変形例を図4に示す。

この例は、マグネット3Bの対向面3Baと、その反対側の面3Bbとを傾斜面とした例である。

従って、ロータヨーク4Bも面3Bbに合わせて外周側をコイル2側に近づく形状に形成しており、外周部でのモータ全体の厚さを薄くしたい場合に好適である。

この形状のマグネット3Bは、対向面3Baとその反対側の面3Bbの傾斜量 $g_1$ (図4参照)を同じにした場合、取り付けにおいて表裏の方向判別が不要となり作業が極めて容易となる。

#### 【0025】

第3の変形例を図5に示す。

この例は、マグネット3Cを、第2の変形例のマグネット3Bに対して第1の変形例のように、内周部3Ca1と傾斜部3Ca2とを、対向面3Caとその反対側の面3Cbの両方に設けたマグネットとした例である。

この変形例も、第2の変形例と同様に、ロータヨーク4Cも傾斜部3Cb2に合わせて外周側をコイル2側に近づける形状に形成しているので、外周部側のモータ全体の厚さを薄くしたい場合に好適である。

#### 【0026】

第4の変形例を図6に示す。

この例は、マグネット3Dの厚みを一定にし、コイル2との間隙が外周側で $g_2$ だけ広がるように、ロータヨーク4Dをコイル2から離れる方向に $g_2$ 変形させると共に、それに沿った形状にマグネット3Dを形成したものである。従って、マグネット3Dの表面形状は、円錐表面の一部となる。

この変形例は、回転中心近傍のモータの厚みを薄くしたい場合に好適である。

マグネット3Dを、可撓性を有する材料(例えばゴム磁石)で形成すれば、ロータヨーク4Dに沿って変形させて固定できるので、好ましい。

#### 【0027】

上述した実施例及び変形例は、シャフトが回転するいわゆる軸回転型の偏平モータについて説明したが、バックヨーク側にシャフトを固定し、ロータヨーク側にこのシャフトを挿通する軸受を備え、この軸受を介してロータが回転するいわゆる軸固定型の偏平モータであってもよいのは言うまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

【図1】本発明の偏平モータの実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の偏平モータの実施例を説明する断面図である。

【図3】本発明の偏平モータの第1の変形例を説明する要部断面図である。

【図4】本発明の偏平モータの第2の変形例を説明する要部断面図である。

10

20

30

40

50

【図5】本発明の偏平モータの第3の変形例を説明する要部断面図である。

【図6】本発明の偏平モータの第4の変形例を説明する要部断面図である。

【図7】本発明の偏平モータの実施例における外観を示す斜視図である。

【図8】従来のもータを説明する図である。

【図9】従来のもータを説明する別の図である。

【符号の説明】

【0029】

1 バックヨーク（ステータヨーク）

1 a 回路パターン

2 コイル

2 a 対向面

3, 3 A ~ 3 D マグネット

3 a (3 A a ~ 3 D a) 対向面

3 A a 1, 3 C a 1 内周部

3 A a 2, 3 C a 2 傾斜部（間隙拡大部）

3 A c 境界線

3 B b, 3 C b (反対側の)面

(3 A ~ 3 D) マグネット

4, 4 B, 4 D ロータヨーク

5 シャフト

6 軸受

5 1 ステータ

5 2 ロータ

5 5 偏平モータ

G, G 1, G 2, g 1 間隙

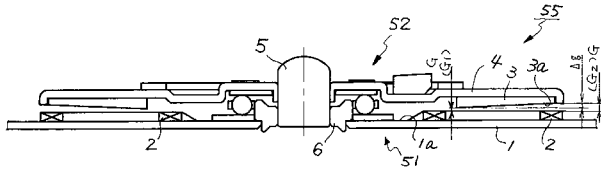
g 厚み差

g 1, g 2 傾斜量

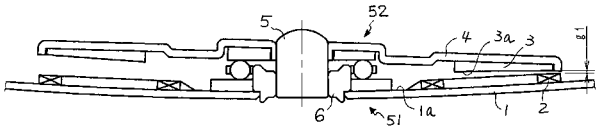
10

20

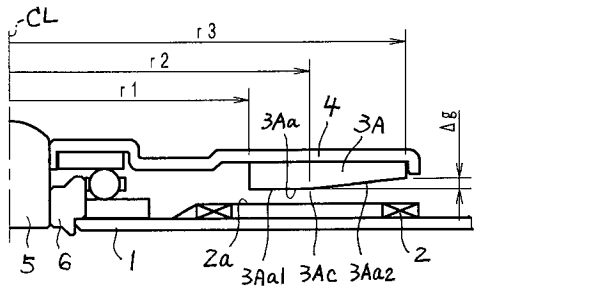
【 図 1 】



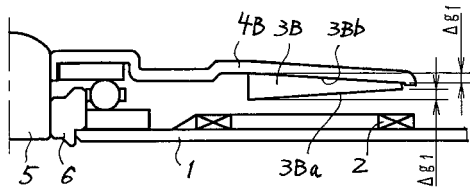
【 図 2 】



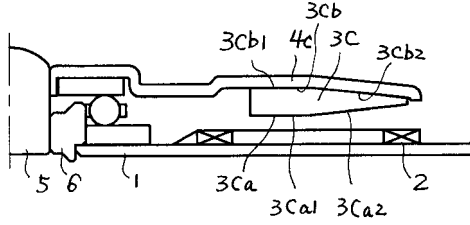
【 図 3 】



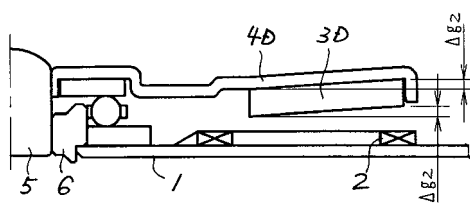
【 図 4 】



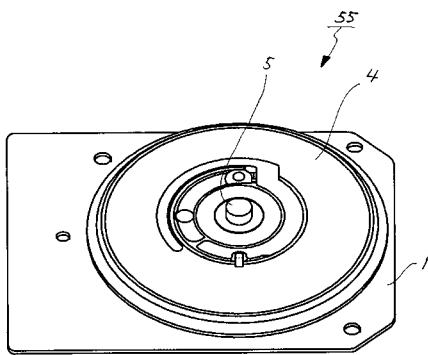
【 図 5 】



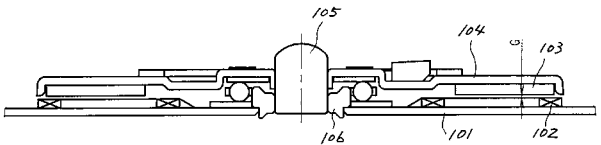
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

