

(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2012-182931

(P2012-182931A)

(43) 公開日 平成24年9月20日 (2012.9.20)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
<b>HO2K</b>	<b>5/16</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	5/16	A	5H605
<b>HO2K</b>	<b>5/173</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	5/173	B	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-44980 (P2011-44980)  
 (22) 出願日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(71) 出願人 00002853  
 ダイキン工業株式会社  
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号  
 梅田センタービル  
 (74) 代理人 100088672  
 弁理士 吉竹 英俊  
 (74) 代理人 100088845  
 弁理士 有田 貴弘  
 (74) 代理人 100103229  
 弁理士 福市 朋弘  
 (72) 発明者 池田 基伸  
 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイ  
 キン工業株式会社堺製作所金岡工場内

最終頁に続く

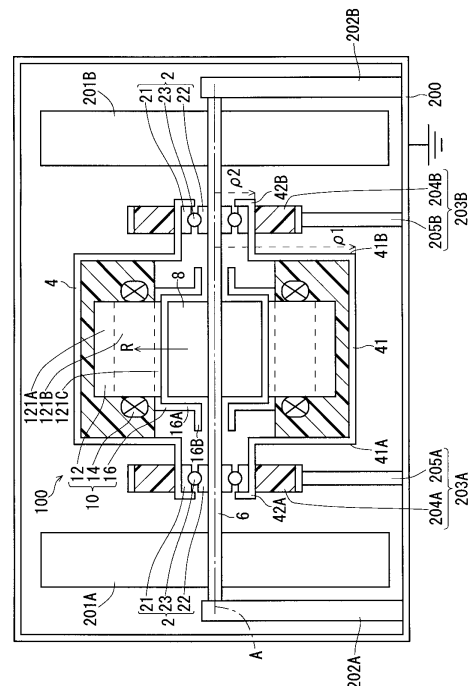
(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【要約】

【課題】ベアリングの電蝕を回避又は抑制する技術を提  
 供する。

【解決手段】電動機100は、外輪21と内輪22とを  
 有するベアリング2と、外輪21を支持するブラケット  
 4と、内輪22によって支持される導電性シャフト6と  
 、導電性シャフト6が取付けられて導電性を有する回転  
 子8と、ブラケット4と絶縁された電機子コア12と、  
 電機子コア12に設けられた電機子巻線14と、電機子  
 コア12に設けられて回転子8の回転軸方向端面に近接  
 する導電板16とを有する電機子10とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外輪と内輪とを有するベアリング(2)と、  
前記外輪を支持するブラケット(4)と、  
前記内輪によって支持される導電性シャフト(6)と、  
前記導電性シャフトが取付けられて導電性を有する回転子(8)と、  
前記ブラケットと絶縁された電機子コア(12)と、前記電機子コアに設けられた電機子巻線(14)と、前記電機子コアに設けられて前記回転子の回転軸方向端面に近接する導電板(16)とを有する電機子(10)とを備える電動機(100)。

10

**【請求項 2】**

前記導電板(16)は前記導電性シャフト(6)とも近接する、請求項1記載の電動機(100)。

**【請求項 3】**

前記導電板(8)の前記導電性シャフト(6)側の端部は前記回転軸方向に沿って延在する、請求項2記載の電動機(100)。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動機に関し、特にラジアルギャップ型の回転電機を搭載する電動機に関するものである。

20

**【背景技術】****【0002】**

回転電機を搭載する電動機において、当該回転電機が備える電機子コアに発生する電磁振動がベアリングに伝達することを防止すべく、ベアリングを外輪で支持するブラケットと電機子コアとの間には、通常は樹脂等が介在して設けられているため、絶縁されている。また、ベアリングは、外輪/転動体/内輪という構造を有し、いずれも金属製であることが通常であるものの、潤滑油の存在により、三者は絶縁されている。

**【0003】**

回転子とベアリングの内輪とにはシャフトが取付けられる。シャフトには回転負荷が取付けられるので、シャフトは強度を担保するために通常は金属製であって導電性を有する。当該シャフトは上述のように導電性であり、通常は回転子から回転負荷まで延在するので、電動機の外部に対して大きな静電容量を有する。

30

**【0004】**

PWMインバータによって制御される回転電機にあつては、回路と基準面(筐体等)との間にパルス電圧(コモンモード電圧)が発生する。当該パルス電圧による電流は、電機子巻線から電機子コアへと流れる。電機子コアが電動機外部に対して大きな静電容量を有するように取付けられる場合、当該電流はベアリングを経由せずに電動機の外部へと流れるので、ベアリングの電蝕は発生しにくい。しかしながら、電機子コアが電動機外部に対して小さな静電容量を有するように取付けられる場合、シャフトは電動機の外部に対して大きな静電容量を有するので、当該電流はブラケット、外輪、内輪を介してシャフトへと流れやすくなってしまふ。上述のとおり、ベアリングの外輪/転動体/内輪は潤滑油の存在により絶縁されているが、シャフトに対するベアリングの電圧が潤滑油の絶縁破壊電圧に達すると、ベアリングに電流(ベアリング電流)が流れ、ベアリングの電蝕を発生させやすくなる。

40

**【0005】**

下掲の特許文献1には、ブラケットとモータの外部との間の静電容量を大きくするラピンス部を当該ブラケットに設けることによって、ベアリングの電蝕を回避する技術が開示されている。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-199285号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ラビリンス部のように複雑な形状を採用すると製造工程が煩雑化し、ひいては製造コストの増大を招来する。また、ラビリンス部を設けたとはいえ、ブラケットに電圧が印加されることには相違なく、ブラケットからベアリングを介してシャフトへと電流が流れる可能性を排除できない。

10

【0008】

本発明は、上記課題に鑑み、ベアリングの電蝕を回避又は抑制する技術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】

【0009】

上記課題を解決すべく、本発明に係る電動機の第1の態様は、外輪と内輪とを有するベアリング(2)と、前記外輪を支持するブラケット(4)と、前記内輪によって支持される導電性シャフト(6)と、前記導電性シャフトが取付けられて導電性を有する回転子(8)と、前記ブラケットと絶縁された電機子コア(12)と、前記電機子コアに設けられた電機子巻線(14)と、前記電機子コアに設けられて前記回転子の回転軸方向端面に近接する導電板(16)とを有する電機子(10)とを備える電動機(100)である。

20

【0010】

本発明に係る電動機の第2の態様は、その第1の態様であって、前記導電板(16)は前記導電性シャフト(6)とも近接する。

【0011】

本発明に係る電動機の第3の態様は、その第2の態様であって、前記導電板(8)の前記導電性シャフト(6)側の端部は前記回転軸方向に沿って延在する。

## 【発明の効果】

【0012】

本発明に係る電動機の第1の態様によれば、電機子コアと回転子との間の静電容量を大きくできる。もって電機子コアが電動機外部に対して大きな静電容量を有するように取付けられるか否かにかかわらず、ベアリングの電蝕を回避又は抑制できる。

30

【0013】

本発明に係る電動機の第2の態様によれば、電機子コアと導電性シャフトとの間の静電容量を大きくできる。もって電機子コアが電動機外部に対して大きな静電容量を有するように取付けられるか否かにかかわらず、ベアリングの電蝕を回避又は抑制できる。

【0014】

本発明に係る電動機の第3の態様によれば、電機子コアと導電性シャフトとの間の静電容量を大きくすることに資する。

40

## 【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態に係る電動機の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図1を初めとする以下の図には、本発明に係る要素のみを示す。

【0017】

## 装置構成の概要

図1は本発明の実施形態に係る電動機100の断面図であり、電動機100が備える回

50

転子 8 の回転軸 A に沿った断面を示している。図 1 に示すように電動機 100 は、基準電位として機能する筐体 200 の内部に搭載され、ファン等の回転負荷 201A, 201B に取付けられる。

【0018】

電動機 100 は、ベアリング 2、ブラケット 4、導電性シャフト 6、回転子 8 及び電機子 10 を備えている。導電性シャフト 6 は、その両端でシャフト支持部 202A, 202B によって支持されている。なお、シャフト支持部 202A, 202B は、強度を担保するために例えば金属製であって導電性を有する。なお、強度を担保できれば、導電性を有する金属製である必要はなく、別途に導電性シャフト 6 を筐体 200 に接地する接地線（図示省略）を設けても良い。又は、導電性シャフト 6 に取付けられる回転負荷 201A, 201B と筐体 200 との距離を小さくするようにしても良い。

10

【0019】

また、ブラケット 4 及び電機子 10 は、モータ支持部 203A, 203B によって支持されている。シャフト支持部 202A とモータ支持部 203A との間の導電性シャフト 6 には回転負荷 201A が、シャフト支持部 202B とモータ支持部 203B との間の導電性シャフト 6 には回転負荷 201B が、それぞれ取付けられている。これによって電動機 100 は、筐体 200 の内部で回転負荷 201A, 201B を回転させる。

【0020】

ベアリング 2 は外輪 21、内輪 22 及び転動体 23 を有する。ブラケット 4 は外輪 21 を支持し、導電性シャフト 6 は内輪 22 によって支持される。なお、ベアリング 2 は、一の電動機 100 に 2 つ（回転軸 A の両端近傍にそれぞれ 1 つ）設けられている。つまり、ブラケット 4 と導電性シャフト 6 とはベアリング 2 を介して回転自在に支持されている。

20

【0021】

回転子 8 は導電性を有し、導電性シャフト 6 に取付けられる。回転子 8 は底面の中心を回転軸 A が貫通する略円柱形状を呈する。回転子 8 は具体的には例えば、回転軸 A に平行な方向（以下、「回転軸方向」と称する）に積層された複数の鋼板によって形成された回転子コアに磁石（いずれも図示省略）が埋設されている。

【0022】

電機子 10 は、ブラケット 4 と絶縁された電機子コア 12 と、電機子コア 12 に設けられた電機子巻線 14 と、電機子コア 12 に設けられて回転子 8 の回転軸方向の端面に近接する導電板 16 とを有する。電機子 10 は、回転子 8 に対して導電性シャフト 6 とは反対側（回転軸 A を中心として回転子 8 の外側）で回転軸 A を中心とする径方向（以下、単に「径方向」と称する）R に沿って予め定められた空隙を介して対向する。つまり、電機子 10 は、具体的には電機子コア 12 は、回転軸方向からの平面視で略環状を呈する（図示省略）。

30

【0023】

電機子コア 12 は例えば、回転子 8 が回転軸方向に延在する長さと同程度の長さを呈する。そして電機子コア 12 は、回転軸方向からの平面視（図示省略）で回転軸 A を中心とする円筒形状を呈し、当該円筒の外縁を形成する外縁部 121A の内側に複数の電機子巻線 14 が設けられている。具体的には、電機子コア 12 の外縁部 121A の回転軸 A 側には回転軸 A へと向かって突出するティース部 121B の複数のティース部 121B が設けられており、当該ティース部 121B に電機子巻線 14 が巻回されている。

40

【0024】

導電板 16 は、ティース部 121B の回転軸 A 側にある内縁部 121C に取付けられて、電機子 10 が回転子 8 と対向した状態となったときに回転子 8 の回転軸方向の端面に近接する。さらに、導電板 16 は、電機子 10 が回転子 8 と対向した状態となったときに導電性シャフト 6 とも近接する。具体的には例えば、導電板 16 は、内縁部 121C を起点として、回転子 8 と電機子 12 との径方向 R に沿った空隙と同程度の距離の空隙を回転軸方向に介して対向しながら、導電性シャフト 6 へと向かって延在する第 1 の部位 16A と、第 1 の部位 16A の導電性シャフト 6 側の端部で回転軸方向に沿って回転子 8 から遠離

50

る方向に延在する第2の部位16Bとを呈する。

【0025】

ただし、第2の部位16Bとブラケット4との間の静電容量は、第2の部位16Bと導電性シャフト6との間の静電容量よりも小さいことが望ましい。具体的には例えば、第2の部位16Bの、第1の部位16Aとは反対側の端部は、ブラケット4に近接しないことが望ましい。より具体的には、当該端部とブラケット4との最短距離は、当該端部と導電性シャフト6との最短距離よりも大きいことが望ましい。また、ブラケット4に対向する当該端部の面積は、導電性シャフト6に対向する部位の面積よりも小さいことが望ましい。何となれば、ブラケット4は強度を担保するために金属製であることが要請されており、当該端部からブラケット4へと電流が漏洩するとベアリングの電蝕を招来するからである。

10

【0026】

ブラケット4は、強度を担保するために金属製であって、おおむね次のような形状を呈する。すなわち、第1の半径 $r_1$ を呈する円を底面とする中空の円柱体41の両底面41A, 41B上にそれぞれ、第1の半径 $r_1$ と同心で第2の半径 $r_2$  ( $r_2 < r_1$ )を呈する円を底面とする円筒体42A, 42Bを組合せた形状を呈する。具体的には、円柱体41の底面41A, 41B上に円筒体42A, 42Bをそれぞれ設け、底面41A, 41Bのうち円筒体42A, 42Bの底面に相当する領域を切取った形状を呈する。ただし、ブラケット4は概形として当該形状を呈するが、内部に回転子8や電機子10を格納するため、実際には複数の部材を組合せることで当該形状を実現する。具体的には例えば、回転軸Aを含む回転軸方向に沿って2つに分割した状態に相当する部材を個別に形成し、当該部材同士を接合する。あるいは、ブラケット4を回転軸方向の中心における回転軸方向を法線とする面で2つに分割した状態に相当する部材を個別に形成し、当該部材同士を接合する。なお、図1においてはブラケット4を形成する2つの部材や当該部材同士の接合面は図示を省略している。

20

【0027】

ブラケット4は、円柱体41の内部に電機子10を保持し、しかもブラケット4と電機子10とは絶縁されている。具体的には、電機子10のうち回転子8と対向する面以外の領域が、電機子巻線14とともに樹脂で覆われ、当該樹脂をブラケット4が支持する。また、ブラケット4は、円筒体42の内側でベアリング2の外輪21を支持する。これにより、回転子8と電機子10とが回転自在に支持される。

30

【0028】

ブラケット4の円筒体42の外側は、モータ支持部203A, 203Bによって支持されている。円筒体42Aの回転軸方向で円柱体41から遠離る一方側に設けられるモータ支持部203Aは、環状部204Aと、環状部204Aを筐体200上で支持する支持部205Aとを有する。同様に円筒体42Bに対して円柱体41から遠離る他方側に設けられるモータ支持部203Bは、環状部204Bと、環状部204Bを筐体200上で支持する支持部205Bとを有する。これにより、ブラケット4、ひいては電機子10を筐体200内で支持する。つまり、回転子4が取付けられた導電性シャフト6はシャフト支持部202A, 202Bが支持し、電機子10を格納するブラケット4はモータ支持部203A, 203Bが支持する。導電性シャフト6の回転に伴って生じ、ブラケットに伝達する振動を吸収するため、環状部204A, 204Bはゴム等の樹脂で形成される。

40

【0029】

PWMインバータ(図示省略)によってコモンモード電圧による電流は、各構成要素(電機子巻線14、電機子コア12、ブラケット4、ベアリング2、導電性シャフト6及び筐体200)を介して流れ得る。

【0030】

導電板16が電機子コア12に取り付けられていない態様では、コモンモード電圧による電流が、電機子巻線14から電機子コア12へと流れた後に、電機子コア12からブラケット4へと流れ得る。ブラケット4へと流れた電流は、ブラケット4が電動機100外部

50

に対して大きな静電容量を有するように取付けられていなければ、ベアリング 2 を介して導電性シャフト 6 へと流れ得る。そして当該電流は導電性シャフト 6 から筐体 200 (接地) へと流れ得る。

【0031】

導電板 16 が電機子コア 12 に取付けられている態様では、コモンモード電圧による電流が、電機子巻線 14 から電機子コア 12 へと流れた後に、電機子コア 12 から回転子 8、ひいては導電性シャフト 6 へと流れやすい。何となれば、電機子コア 12 とブラケット 4 との間には樹脂が介在しているのに対して、電機子コア 12 と回転子 8 及び導電性シャフト 6 との間には導電板 16 が介在しているからである。導電性シャフト 6 へと流れた電流は、筐体 200 (接地) へと流れ得る。つまり、ブラケット 4 が電動機 100 外部に対して大きな静電容量を有するように取付けられていたとしても、そもそもブラケット 4 へと電流が流れることを回避又は抑制するので、電流は導電性シャフト 6 を経由して接地へ流れ、ベアリング 2 の電蝕を回避又は抑制する。

10

【0032】

変形例

以上、本発明の好適な態様について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、導電板 16 のうち、ブラケット 4 と対向する部位に樹脂コーティングを施すなどして、導電板 16 とブラケット 4 との間の静電容量を小さくするようにしても良い。これにより、ベアリング 2 の電蝕を更に回避又は抑制できる。

20

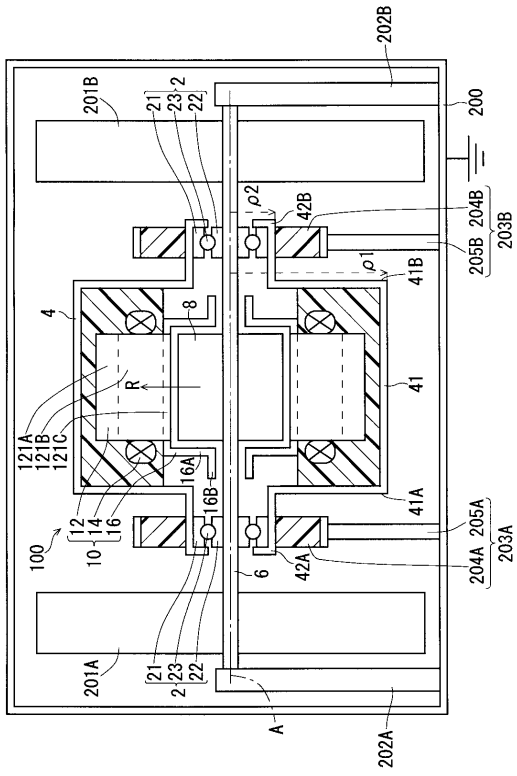
【符号の説明】

【0033】

- 2 ベアリング
- 4 ブラケット
- 6 導電性シャフト
- 8 回転子
- 10 電機子
- 12 電機子コア
- 14 電機子巻線
- 16 導電板
- 100 電動機

30

【図 1】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 橋本 雅文  
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 宮島 広行  
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 鍵村 紀雄  
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- Fターム(参考) 5H605 AA07 AA08 AA12 BB05 BB10 CC02 CC05 EB10 EB12 GG10