

(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2005-295766

(P2005-295766A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H02K 15/16	H02K 15/16 B	5H601
H02K 1/27	H02K 1/27 503	5H615
H02K 1/28	H02K 1/28 A	5H621
H02K 1/32	H02K 1/32 Z	5H622
H02K 21/24	H02K 21/24 M	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-111242 (P2004-111242)  
 (22) 出願日 平成16年4月5日(2004.4.5)

(71) 出願人 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
 (74) 代理人 100072051  
 弁理士 杉村 興作  
 (72) 発明者 鈴木 健太  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
 (72) 発明者 清水 宏文  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 5H601 AA01 AA23 CC01 CC15 DD12  
 DD47 EE11 EE12 EE18 GA02  
 GA23 GA33 GE02 GE11 KK14  
 KK18 KK22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アキシシャルギャップ電動機のロータ構造

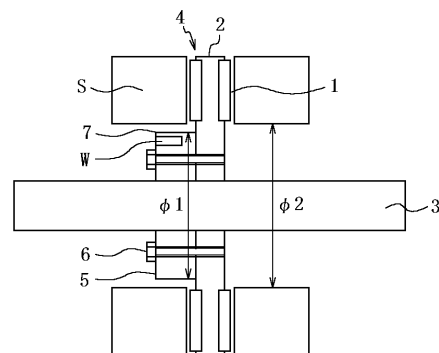
(57) 【要約】

【課題】 ロータを構成する保持部材と回転軸との間の垂直度を高めることができる、アキシシャルギャップ電動機のロータ構造を提供する。

【解決手段】 複数の永久磁石1をディスク状の保持部材2に周方向に設けるとともに当該保持部材2を回転軸3に連結してなるロータ4と、ロータ4にロータの中心軸線に沿って対向して配置されるステータSとからなるアキシシャルギャップ電動機のロータ構造において、

回転軸3にディスク状のリブ5を設けるとともに、前記保持部材2を当該リブ5の軸方向端面に接合することにより、保持部材2を回転軸3に連結してなることを特徴とする。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の永久磁石をディスク状の保持部材に周方向に設けるとともに当該保持部材を回転軸に連結してなるロータと、ロータにロータの中心軸線に沿って対向して配置されるステータとからなるアキシシャルギャップ電動機のロータ構造において、

回転軸にリブを設けるとともに、前記保持部材を当該リブの軸方向端面に接合することにより、保持部材を回転軸に連結してなるアキシシャルギャップ電動機のロータ構造。

## 【請求項 2】

前記リブの外径を、ステータの内径よりも小さくしてなる請求項 1 に記載のアキシシャルギャップ電動機のロータ構造。

10

## 【請求項 3】

前記リブの保持部材と反対側の軸方向端面に、おもりを付加するための複数の孔を設けてなる請求項 1 もしくは 2 に記載のアキシシャルギャップ電動機のロータ構造。

## 【請求項 4】

前記回転軸内に軸内油路を設けるとともに、前記リブの保持部材に面する軸方向端面に半径方向外方に延びる一以上の溝を設けて、リブと保持部材との間に冷却油路を形成し、該冷却油路を前記軸内油路に液密に連通する一以上の連絡油路を回転軸内に設けてなる請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアキシシャルギャップ電動機のロータ構造。

## 【請求項 5】

前記回転軸内に軸内油路を設けるとともに、前記リブ内に、半径方向外方に延びる一以上の冷却油路を設け、該冷却油路を前記軸内油路に液密に連通する一以上の連絡油路を回転軸内に設けてなる請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアキシシャルギャップ電動機のロータ構造。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、回転軸に沿ってステータとディスク状のロータとが対向して配置されるアキシシャルギャップ電動機のロータ構造に関するものである。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

一般に、アキシシャルギャップ電動機のロータは、特許文献 1 に記載されているように、永久磁石を保持するディスク状の保持部材を、回転軸に圧入、キーやセレーション嵌合または嵌合した後溶接することにより、保持部材と回転軸の周方向の相対変位を拘束して構成される。

【特許文献 1】特開 2003 - 191882 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

アキシシャルギャップ電動機では、ロータの、永久磁石を保持する保持部材と中心軸との垂直度が低いと、ロータとステータとの間に形成されるギャップが均一でなくなり、ステータの発生する回転磁界とロータとの間の吸引反発力が不均一となり、トルクが安定しなくなる等の問題が生じるため、保持部材の回転軸に対する垂直度を高める必要があった。ところが、アキシシャルギャップ電動機のロータの保持部材の中心軸線方向厚みは、一般的なラジアルギャップ電動機のそれに比べて極めて薄く、保持部材と回転軸との接合面の中心軸線方向厚みを十分なものとする事ができないため、保持部材を回転軸に圧入または嵌合してロータを構成するにあたり、保持部材の回転軸に対する垂直度を高めることが困難であるという問題があった。

40

ここで垂直度を高めるとは、保持部材の回転軸に対する角度をできるだけ直角に近づけることを示す。

50

## 【0004】

本発明は上述したところの課題を解決することを目的とするものであり、その目的は、ロータを構成する保持部材と回転軸との間の垂直度を高めることができる、アキシシャルギャップ電動機のロータ構造を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

請求項1に係るアキシシャルギャップ電動機のロータ構造は、複数の永久磁石をディスク状の保持部材に周方向に設けるとともに当該保持部材を回転軸に連結してなるロータと、ロータにロータの中心軸線に沿って対向して配置されるステータとからなるアキシシャルギャップ電動機のロータ構造において、

10

回転軸にリブを設けるとともに、前記保持部材を当該リブの軸方向端面に接合することにより、保持部材を回転軸に連結してなることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0006】

請求項1に係るアキシシャルギャップ電動機のロータ構造によれば、回転軸にディスク状のリブを設けて、そのリブの軸方向端面に、保持部材を接合するため、保持部材の内周面を直接的に回転軸に接合することに比べて、ロータの保持部材の中心軸に対する垂直度を高めることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

20

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明に係るアキシシャルギャップ電動機の一実施形態を示す、アキシシャルギャップ電動機の略式断面図である。

このアキシシャルギャップ電動機は、図示しない複数の永久磁石をディスク状の保持部材51に周方向に設けるとともに当該保持部材51を回転軸52に連結してなるロータ53と、ロータ53にロータの中心軸線に沿って対向して配置される、ステータコア54にインシュレータ55を介してコイル56を巻装してなる、ステータ57と、

回転軸52の両端部分をラジアル軸受58とスラスト軸受59を介して回転自在に支持するとともに、ステータ57をガイド60を介して固定するケース61とから構成される。

30

## 【0008】

ここでは、ステータコア54は周上複数箇所設けられ、図示しないインバータにより励磁されたコイル56により、周方向に回転磁界が形成されると、周方向に交互に極性が異なる複数の永久磁石が埋設されたロータ53は回転磁界に吸引・反発されて同期速度で回転する。

## 【0009】

図2は本発明に係るアキシシャルギャップ電動機のロータ構造の一実施形態を示す、アキシシャルギャップ電動機のロータの略式断面図である。

このアキシシャルギャップ電動機のロータ構造は、複数の永久磁石1をディスク状の保持部材2に周方向に設けるとともに当該保持部材2を回転軸3に連結してなるロータ4と、ロータ4にロータの中心軸線に沿って対向して配置されるステータSとからなるアキシシャルギャップ電動機のロータ構造において、

40

回転軸3にディスク状のリブ5を、図示しないキーを介して嵌合して設けるとともに、前記保持部材2を当該リブ5の軸方向端面に、複数のボルト6を保持部材2に設けためねじに螺合して接合することにより、保持部材2を回転軸3に連結して構成される。(請求項1に相当)

さらにここでは、前記リブ5の外径1を、ステータSの内径2よりも小さくし、(請求項2に相当)リブ5の保持部材2と反対側の軸方向端面に、おもりWを挿入して付加するための複数の孔7を設けている。(請求項3に相当)

## 【0010】

50

ディスク状のリブ 5 は、上述したキーを介した嵌合の他、回転軸に圧入する、セレーシオン嵌合、嵌合した後溶接する等の方法により、回転軸 3 に接合することもできる。さらに、ディスク状のリブ 5 を回転軸 3 と一体に加工成型することもできる。

リブ 5 の保持部材 2 に対する接合面は、例えば切削加工によりその垂直度を高めることができ、これにより、保持部材 2 の回転軸 3 に対する垂直度をさらに高めることができる。

【0011】

リブ 5 の外径 1 を、ステータ S の内径 2 よりも小さくすることにより、図 1 に示すように、ステータ S をリブ 5 の外周側にオーバーラップさせて、相互に干渉することなく設けることが可能となり、本発明のようにディスク状のリブを回転軸に設けた構造においても、ステータ S とロータ 4 のギャップを所定の狭幅のものとする事ができる。

10

ここで、ステータ S とは、図 1 に示したように、ステータコアにインシュレータを介してコイルを巻装したものをいい、ステータ S の内径とは、コイルおよびインシュレータを含んだステータの最小内径をいうものとする。

【0012】

リブ 5 の保持部材 2 と反対側の軸方向端面に、おもり W を付加するための複数の孔 7 を設けることにより、ロータの重量アンバランスを、おもり W を適宜選択して、複数の孔 7 のいずれかに圧入することにより、調整することが可能となる。

あるいは、おもり W を付加することに換えて、リブ 5 を切削加工することにより、重量アンバランスを調整することもできる。

20

【0013】

図 3 は本発明に係るアキシアルギャップ電動機のロータ構造の他の実施形態を示す、アキシアルギャップ電動機のロータの略式断面図である。

このアキシアルギャップ電動機のロータ構造は、複数の永久磁石 1 をディスク状の保持部材 2 に周方向に設けるとともに当該保持部材 2 を回転軸 3 に連結してなるロータ 4 と、ロータ 4 にロータの中心軸線に沿って対向して配置されるステータ S とからなるアキシアルギャップ電動機のロータ構造において、

回転軸 3 にディスク状のリブ 5 を図示しないキーを介して嵌合して設けるとともに、前記保持部材 2 を当該リブ 5 の軸方向端面に、複数のボルト 6 を保持部材 2 に設けためねじに螺合して接合することにより、保持部材 2 を回転軸 3 に連結して構成される。(請求項 1 に相当)

30

【0014】

さらにここでは、リブ 5 の外径 1 を、ステータ S の内径 2 よりも小さくするとともに、(請求項 2 に相当) 回転軸 3 内にその中心軸線方向に伸びる軸内油路 8 を設け、リブ 5 の保持部材 2 に面する軸方向端面に半径方向外方に伸びる一以上の溝を設け、リブ 5 と保持部材 2 との間に冷却油路 9 を形成し、冷却油路 9 を軸内油路 8 に液密に連通する一以上の連絡油路 10 を回転軸内に設ける。(請求項 4 に相当)

【0015】

請求項 4 に相当する構成とすることにより、軸内油路 8 内の、冷却液が、ロータ 4 の回転の遠心力により、連絡油路 10 および冷却油路 9 を経由して、ロータ 4 およびステータ S のなすギャップ近傍に供給され、ロータ 4 の遠心力を利用したロータおよびステータの冷却を行うことができる。なお、冷却液としては、特に限定するものではないが、油または水等を用いることが可能である。

40

【0016】

また、リブ 5 の保持部材 2 に面する軸方向端面に半径方向外方に伸びる一以上の溝を設け、当該溝と保持部材 2 との間に冷却油路 9 を形成することにより、ロータ 4 の遠心力により軸内油路 8 から供給された冷却油路 9 内の冷却液が、保持部材 2 に直接接触するため、後述する図 4 に示すような、請求項 5 に相当するリブ内に冷却油路を設ける構成に比して、ロータ 4 をより効率的に冷却することができる。

【0017】

50

図 4 は本発明に係るアキシアルギャップ電動機のロータ構造のさらに他の実施形態を示す、アキシアルギャップ電動機のロータの略式断面図である。

ロータおよびステータの基本的な構成は、図 2 および 3 に示すものと同様であるため重複する部分の説明は割愛する。

ここでは、図 4 に示すように、回転軸 3 内に軸内油路 8 を設けるとともに、リブ 5 内に、半径方向外方に延びる一以上の冷却油路 1 1 を設け、該冷却油路 1 1 を前記軸内油路 8 に液密に連通する一以上の連絡油路 1 2 を回転軸 3 内に設ける。(請求項 5 に相当)

【0018】

このように、冷却油路 1 1 をリブ 5 内に設けることにより、図 3 に示したリブ 5 の保持部材 2 との接合面に溝を設ける構造に比して、リブ 5 と保持部材 2 との接合面の面積をより大きくして、接合面の中心軸に対する垂直度の調整をより容易なものとして、保持部材 2 の中心軸に対する垂直度を高めることができる。この構成においても、図 3 に示す構成と同様に、軸内油路 8 内の、冷却液が、ロータ 4 の回転の遠心力により、連絡油路 1 2 および冷却油路 1 1 を経由して、ロータ 4 およびステータ S に供給されて、ロータの遠心力を利用したロータ 4 およびステータ S の冷却を行うことができる。

10

【0019】

なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0020】

本発明は、アキシアルギャップ電動機のロータに用いて好適なものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明に係るアキシアルギャップ電動機の一実施形態を示す、略式断面図である。

【図 2】本発明に係るアキシアルギャップ電動機のロータ構造の一実施形態を示す、略式断面図である。

【図 3】本発明に係るアキシアルギャップ電動機のロータ構造の他の実施形態を示す略式断面図である。

【図 4】本発明に係るアキシアルギャップ電動機のロータ構造のさらに他の実施形態を示す、略式断面図である。

30

【符号の説明】

【0022】

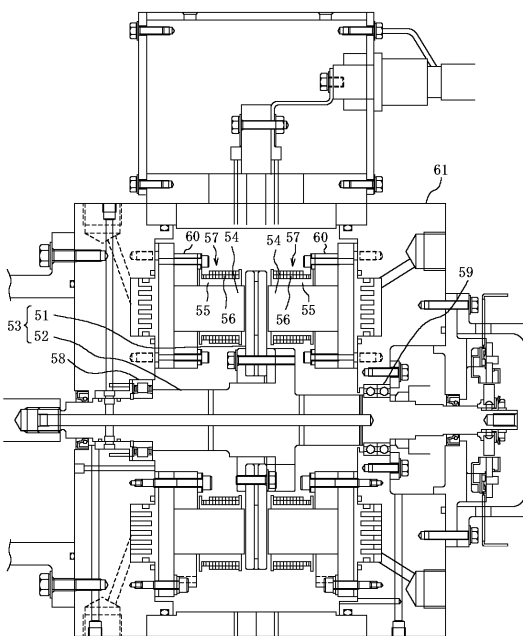
- 1 永久磁石
- 2 保持部材
- 3 回転軸
- 4 ロータ
- 5 リブ
- 6 ボルト
- 7 孔
- 8 軸内油路
- 9 冷却油路
- 10 連絡油路
- 11 冷却油路
- 12 連絡油路
- S ステータ
- W おもり
- 51 保持部材
- 52 回転軸
- 53 ロータ

40

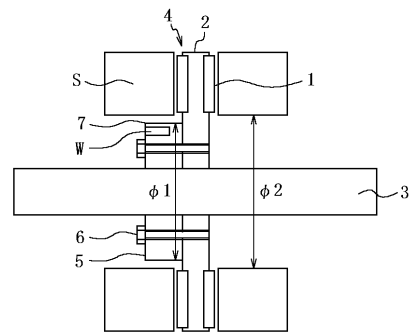
50

- 54 ステータコア
- 55 インシュレータ
- 56 コイル
- 57 ステータ
- 58 ラジアル軸受
- 59 スラスト軸受
- 60 ガイド
- 61 ケース

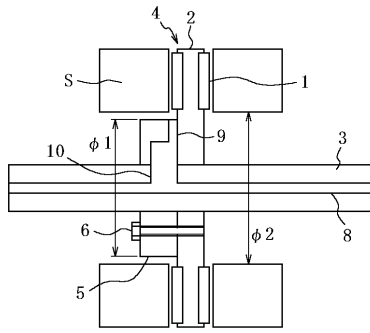
【図1】



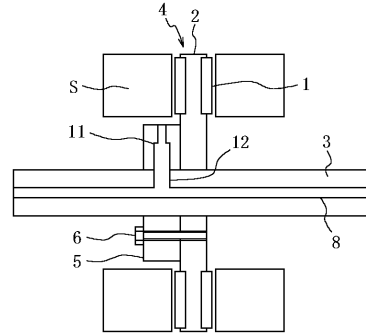
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB01 BB07 BB15 PP02 PP24 SS08 SS16 SS19 SS20  
SS55  
5H621 BB07 HH01 JK02 JK05 JK08 JK11  
5H622 AA06 CA02 CB05 PP03