

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4274423号  
(P4274423)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月13日(2009.3.13)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 7/08 (2006.01)

H O 2 K 7/08 Z

F 1 6 C 19/38 (2006.01)

F 1 6 C 19/38

H O 2 K 5/173 (2006.01)

H O 2 K 5/173 Z

H O 2 K 16/00 (2006.01)

H O 2 K 16/00

H O 2 K 21/24 (2006.01)

H O 2 K 21/24 M

請求項の数 7 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-581327 (P2003-581327)  
 (86) (22) 出願日 平成15年3月13日(2003.3.13)  
 (65) 公表番号 特表2005-522166 (P2005-522166A)  
 (43) 公表日 平成17年7月21日(2005.7.21)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/007667  
 (87) 国際公開番号 W02003/084027  
 (87) 国際公開日 平成15年10月9日(2003.10.9)  
 審査請求日 平成18年3月10日(2006.3.10)  
 (31) 優先権主張番号 10/107,894  
 (32) 優先日 平成14年3月27日(2002.3.27)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595016783  
 ザ・ティムケン・カンパニー  
 THE TIMKEN COMPANY  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44706 -  
 2798 キャントン デューバー・アベ  
 ニュー サウス・ウエスト 1835  
 1835 DEUBER AVENUE,  
 S. W., CANTON, OHIO  
 44706-2798, UNITED  
 STATES OF AMERICA  
 (74) 代理人 100104765  
 弁理士 江上 達夫  
 (74) 代理人 100099645  
 弁理士 山本 晃司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用車輪において一体化された電動モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータ及びロータを備え、このロータがロータシャフトに連結されている軸方向磁束電動モータ(アキシアルフラックスモータ、axial flux motor)と、

ベアリングによりハウジングに回転可能に取り付けられたハブを備えたシャフト支持部と、

前記ステータを支持する前記ハウジングに取り付けられた電動モータケースと、  
 を備え、

前記ロータシャフトは前記ハブに取り付けられ、車輪支持部のベアリングのみにより支持されており、前記ロータシャフトの肩部は、前記ロータと前記ステータとの間の所望の  
 空隙を単独で前記ロータと前記ステータとの間で維持するために、前記ハブの端部に接することを特徴とするアセンブリ。

【請求項 2】

前記ベアリングは、2列の円すいころを備えることを特徴とする請求項1に記載のアセンブリ。

【請求項 3】

前記ベアリングは、パッケージベアリングであることを特徴とする請求項2に記載のアセンブリ。

【請求項 4】

ボアを有して前記ロータシャフトの周囲に設けられた空隙ワッシャを更に備え、当該空

隙ワッシャは前記ハブと前記ロータシャフトの肩部との間に位置し、所望の空隙が前記ロータと前記ステータとの間で維持されるように前記空隙ワッシャの厚みが選択されることを特徴とする請求項 1 に記載のアセンブリ。

【請求項 5】

前記ロータシャフトは更に、前記シャフト支持部とは反対側にリゾルバのボア内に伸びるエクステンション部を備え、前記リゾルバは前記電動モータケースにより支持されることを特徴とする請求項 4 に記載のアセンブリ。

【請求項 6】

前記ロータは更に複数の永久磁石を備えることを特徴とする請求項 4 に記載のアセンブリ。

【請求項 7】

前記ステータは複数のグループ及びスライドを規定し、前記複数のグループ内部に複数の導電性巻線を配置することを特徴とする請求項 6 に記載のアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広義には動力伝達経路支持アセンブリに関し、より詳細には、該動力伝達経路支持部及び電動モータが単一のパッケージベアリングを用いた、電動モータを利用する動力伝達経路支持アセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

動力伝達経路 (driveline) の動作を加速又は維持する際に動力伝達経路に動力を供給する、或いは減速する際に動力伝達経路の運動エネルギーから電力を生成する電動モータを用いる技術分野において、様々な動力伝達経路支持アセンブリが公知である。過去、これらのシステムは、電動モータ及び動力伝達経路支持部に対して別個のベアリングを使用していた。しかしながら、別個のベアリングを使用すると、アセンブリのコスト及び重量を増やすのみであり、アセンブリは小型ではなくなる。本発明は、動力伝達経路支持アセンブリを軽量化し、小型化し、さらに製造を安価に行うために、必要なベアリングの数を減らすことにより、この問題を解決するものである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、電動モータケース内部にある電動モータ及び動力伝達経路支持部を備えるアセンブリを提供する。電動モータは、ステータ及びロータを備える。ロータはロータシャフトに連結されている。動力伝達経路支持部は、パッケージベアリングによりハウジングに回転可能に取り付けられたハブを備える。電動モータケースはハウジングに取り付けられ、ステータを支持する。ロータシャフトはハブに取り付けられ、動力伝達経路支持部のパッケージベアリングのみにより支持される。ロータシャフトの肩部は、前記ロータと前記ステータとの間の所望の空隙を単独でがロータとステータとの間で維持するように、ハブの端部に接する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0004】

本発明は、モータが動力伝達経路支持部のベアリングと別のベアリングを必要としない、一体型動力伝達経路支持部および電動モータアセンブリからなる。ベアリングは、好ましくは、このベアリング上の径方向及び軸方向の荷重に対応する 2 列の円すいころを備える標準パッケージ車輪ベアリングであり、組立後は調整がいらない。ベアリングは転がり要素として円すいころを使用することを記載したが、玉等の、他の種類の転がり要素も、径方向及び軸方向の荷重に耐えることができるのであれば、本発明の範囲内である。以下の記載は、車両用車輪ベアリングに対してなされているが、そのような限定も、請求の範

10

20

30

40

50

図により要求されない限り、本発明に必要な要素ではない。図 1 を参照すると、アセンブリ 10 は、従来設計のパッケージ車輪ベアリング 11 を備える。車輪ベアリング 11 は、ハウジング 12 とハブ 14 とを備える。ハウジング 12 とハブ 14 との間には、ハブ 14 をハウジング 12 内で回転可能とする、複数のころ 16 が位置する。ハブ 14 は、ラグ 18 により、車輪（図示しない）に取り付けることができる。

【 0 0 0 5 】

図 1 から図 3 を参照すると、ハブ 14 は更に、スプラインシャフト 22 を受けるスプライン内部ボア 20 を規定する。ハブ 14 の端部 26 とシャフト 22 の肩部 28 との間に、空隙ワッシャ 24 が位置する。空隙ワッシャ 24 の厚みは、さらに後述するように、軸方向磁束モータの空隙を調整するために変動することができる。ハブ 14 は、ナット 30 によりシャフト 22 に取り付けられ、ハブ 14 及びシャフト 22 のはめあいスプラインは、両者の相対的回転を防止する。シャフト 22 のハブ 14 とは反対の端部に、ロータ 32 が取り付けられる。ロータ 32 は、低カーボンスチール（low carbon steel）から構成することができる。ロータ 32 は、コネチカット州ロッキーヒル、ロクタイトコーポレーション（Loctite Corporation）から入手可能なロクタイトマルチボンド（LOCTITE MULTIBOND）アクリル系接着剤等のアクリル系接着剤により取り付けられた、数個の永久磁石 34 を有する。永久磁石 34 は、非金属スペーサ 33 により隔たれる。磁石 34 は、好ましくは、ネオジム - 鉄 - ボロン（Nd - Fe - B）系永久磁石であり、磁石の数により、モータの極の数が決定される（即ち、12 個の磁石がロータに接着されている場合、モータは 12 個の極を有する）。複数の磁石 34 は、その指北面（north-seeking faces）と指南面（south-seeking faces）を交互に外側に配列させて、ロータ 32 に取り付けられる。

【 0 0 0 6 】

ケース 36 は、ハウジング 12 に取り付けられる。ケース 36 は、好ましくは、アルミニウム合金からなる。ケース 36 は、ロータ 32 を完全に包む 2 つの半ケース 35 及び 37 を備え、更にケース 36 の外部は冷却フィン 38 を備える。ケース 36 の内部にはステータ 40 が設けられる。図 4 を参照すると、ステータ 40 は複数のラミネーションを備える。より具体的には、ステータ 40 は、このステータ 40 内部の磁束の渦流による損失を最小にするために、複数の非導電性非鉄層により分けられた鉄鋼剤、好ましくは鉄、からなる複数のラミネーションを備える。更にステータ 40 は、36 個のグループ 42 により規定される 36 枚のスライド 43 を備える。図 5 に示すように、絶縁された銅線のループを構成する導電性巻線 44 が、グループ 42 の内部とスライド 43 の周囲に、各巻線 44 が 2 つの介在グループ 42 を囲むループを形成するように、配置される。他の巻線 44 は、一部が第 1 巻線 44 および第 1 巻線 44 に隣接するグループ 42 により囲まれているグループ 42 の内部に配置される。このように、全てのグループ 42 が巻線 44 を取り付けまで、ステータ 40 のグループ 42 内部に巻線 44 を配置する。

【 0 0 0 7 】

再び図 1 を参照すると、ステータ 40 はケース 36 の半ケース 37 に取り付けられる。それとともに、ロータ 32 およびステータ 40 は、自動車をサポートする車輪ベアリング 11 に加えてモータベアリングを必要としない、軸方向磁束電動モータを形成する。加えてシャフト 22 は、ケース 36 の複数の半ケースのうちの 1 つの半ケース 35 内部に設けられた、リゾルバ 48 の中央ボア内に伸びるエクステンション部 46 を含む。リゾルバ 48 は、シャフト 22 の位置を、モータ用制御回路（図示しない）用にコード化する。ダストカバー 50 はケース 32 に取り付けられ、リゾルバ 48 を覆う。

【 0 0 0 8 】

モータは、ブラシレス軸方向磁束誘導モータに対する従来の方法で動作し、空隙ワッシャ 24 の厚みを変えると、軸方向磁束電動モータの空隙が変化する。モータは、このモータにおけるトルク及び速度を制御し、モータの制限内で電流を維持するために、ステータの複数のワイヤループを通して流れる電流のパルス幅及び周波数を調整する、既知の電子コントローラにより制御される。

【 0 0 0 9 】

10

20

30

40

50

図 6 に示す他の実施例では、アセンブリ 1 0 0 は、ロータ 1 3 2 の表及び裏側に、接着剤により付加された複数の磁石 1 3 4 を有するロータ 1 3 2 を備える。ロータの表と裏側とにおいて隣接する磁石 1 3 4 は、これらの相反する極がロータ 1 3 2 から外側に向くように配列される。ステータ 4 0 及び巻線 4 4 に加えて、第 2 ステータ 1 4 0 と、該第 2 ステータ 1 4 0 内部で巻いた第 2 の複数の巻線 1 4 4 が備えられる。第 2 ステータ 1 4 0 及び第 2 の巻線 1 4 4 を加えることにより、軸方向磁束モータの出力が約 2 倍となる。

【 0 0 1 0 】

本開示が、本発明の原理の一例としてのみ考慮されるべきであることは当然に理解されるであろう。本開示は、本発明の広い形態を、例示された実施例に限定するものではない。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施例に基づく、一体型動力伝達経路ベアリングおよび軸方向磁束モータの断面図である。

【図 2】本発明の実施例に基づく、軸方向磁束モータにおけるロータの斜視図である。

【図 3】図 2 のロータの線 A - A に沿った断面図である。

【図 4】本発明の実施例に基づく、ステータの斜視図である。

【図 5】本発明の実施例に基づく、巻線を備え、ケースに取り付けられたステータの正面図である。

【図 6】本発明の実施例に基づく、動力伝達経路ベアリングおよび 2 つのステータを有する軸方向磁束モータの断面図である。

20

【符号の説明】

【 0 0 1 2 】

1 0 . . . アセンブリ

1 1 . . . ベアリング

1 2 . . . ハウジング

1 4 . . . ハブ

1 6 . . . ころ

1 8 . . . ラグ

2 2 . . . スプラインシャフト

2 4 . . . 空隙ワッシャ

2 8 . . . 肩部

3 0 . . . ナット

3 2 . . . ロータ

3 6 . . . ケース

4 0 . . . ステータ

4 2 . . . グループ

4 3 . . . スライド

4 4 . . . 巻線

4 6 . . . エクステンション部

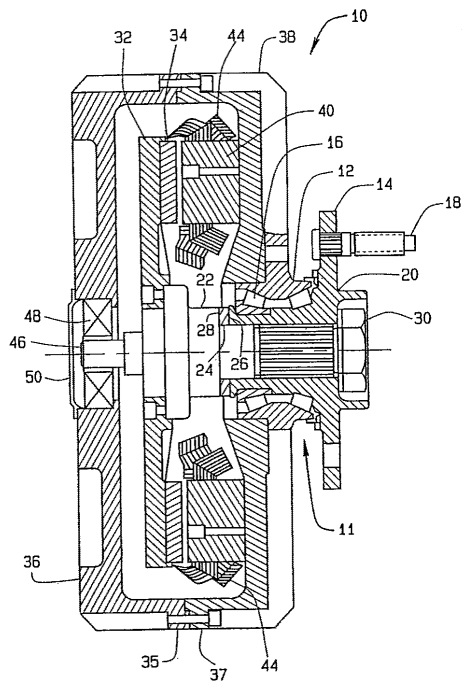
4 8 . . . リゾルバ

5 0 . . . ダストカバー

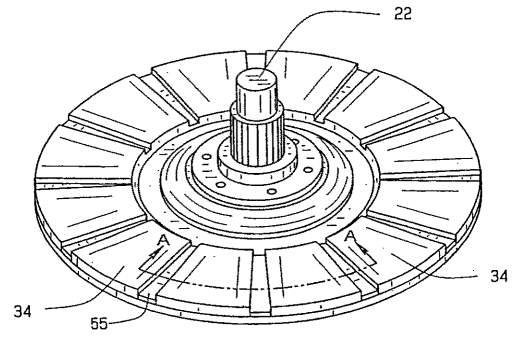
30

40

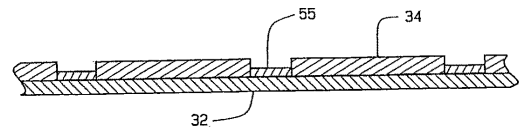
【図 1】



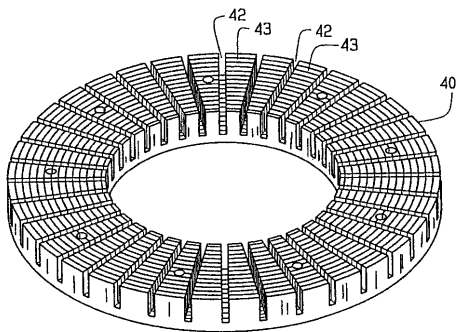
【図 2】



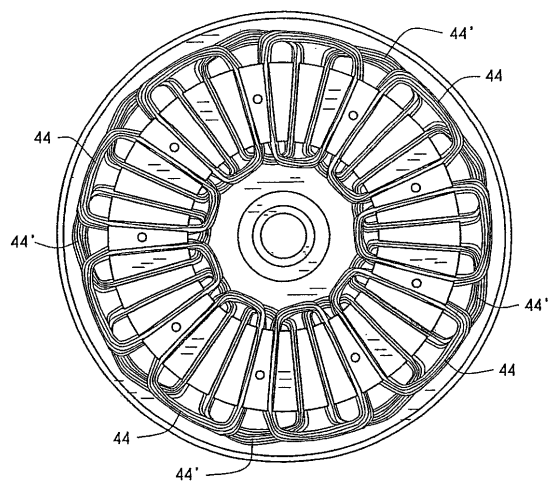
【図 3】



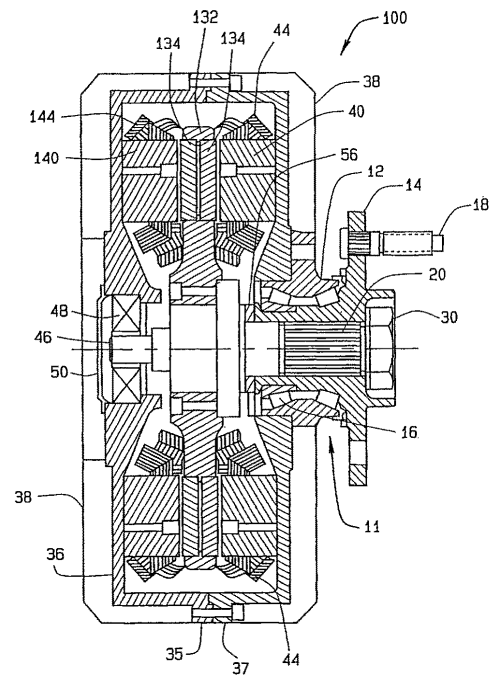
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ハシモト, フクオ

アメリカ合衆国, オハイオ州 44720, ノース キャントン, ウエストビュー サークル エ  
スイー 1325

(72)発明者 ズーオウ, ラオ - シェング

アメリカ合衆国, オハイオ州 44718, キャントン, ミリティア ヒル エヌダブリュ 68  
53

審査官 田村 嘉章

(56)参考文献 特開平07-143696(JP, A)

特表昭61-500296(JP, A)

特開昭61-173653(JP, A)

特開平03-003641(JP, A)

特開平05-115164(JP, A)

実開平01-115936(JP, U)

特開平08-182253(JP, A)

特開2001-298804(JP, A)

実開昭62-145476(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 7/00

B60L 15/00

F16C 19/38

H02K 5/173

H02K 7/08

H02K 16/00

H02K 21/24