

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5033139号
(P5033139)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

| | |
|--------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| H O 2 K 7/14 (2006. 01) | H O 2 K 7/14 Z |
| H O 2 K 5/04 (2006. 01) | H O 2 K 5/04 |
| H O 2 K 11/00 (2006. 01) | H O 2 K 11/00 X |
| H O 2 K 5/16 (2006. 01) | H O 2 K 5/16 Z |
| H O 2 K 21/14 (2006. 01) | H O 2 K 21/14 M |

請求項の数 15 (全 8 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-546086 (P2008-546086) | (73) 特許権者 | 506292974 |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年10月21日 (2006. 10. 21) | | マーレ インターナショナル ゲゼルシャ |
| (65) 公表番号 | 特表2009-521196 (P2009-521196A) | | フト ミット ベシュレンクテル ハフツ |
| (43) 公表日 | 平成21年5月28日 (2009. 5. 28) | | ング |
| (86) 国際出願番号 | PCT/DE2006/001859 | | MAHLE International |
| (87) 国際公開番号 | W02007/071220 | | GmbH |
| (87) 国際公開日 | 平成19年6月28日 (2007. 6. 28) | | ドイツ連邦共和国 シュトゥットガルト |
| 審査請求日 | 平成21年7月21日 (2009. 7. 21) | | プラークシュトラーセ 26-46 |
| (31) 優先権主張番号 | 102005062021.3 | | Pragstrasse 26-46, |
| (32) 優先日 | 平成17年12月22日 (2005. 12. 22) | | D-70376 Stuttgart, |
| (33) 優先権主張国 | ドイツ (DE) | | Germany |
| | | (74) 代理人 | 100077931 |
| | | | 弁理士 前田 弘 |
| | | (74) 代理人 | 100110939 |
| | | | 弁理士 竹内 宏 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

慣性分離器（26）を有するブラシレス電気モータであって、
固定子筐体（2）内に設けられた固定子（3）と、
回転軸（5）に対して前記固定子（3）と同心状に設けられた回転子（4）と、
筐体底（9）とを備え、前記筐体底（9）は、前記固定子筐体（2）の内部に位置し且
つ前記固定子（3）を収容する固定子空間（11）を、前記回転子（4）を収容する回転
子空間（12）から分離するように、前記回転子（4）と前記固定子（3）との間に径方
向に拡がって形成された環状ギャップ（8）を貫通して延びる非磁性部分（10）を有し

10

、
前記電気モータ（1）は、慣性分離器（26）に接続され、
前記電気モータ（1）の前記回転子（4）は、前記慣性分離器（26）の回転子（27）
に駆動接続され、
前記慣性分離器（26）の分離器筐体（28）は、前記慣性分離器（26）の前記回転
子（27）が設けられている未処理空間（29）を取り囲み、
前記筐体底（9）は、前記回転子空間（12）が前記未処理空間（29）に向かって開
口するように、前記分離器筐体（28）の前記電気モータ（1）に対向する側に設けられ

、
前記筐体底（9）の前記非磁性部分（10）に、前記未処理空間（29）とは反対側に
向かって延びる流出口導管（15）が設けられ、

20

前記流出口導管（１５）は、前記回転子空間（１２）に連通すると共に、前記固定子空間（１１）を貫通して前記固定子筐体（２）からその外部に延びていることを特徴とする電気モータ。

【請求項２】

請求項１に記載の電気モータにおいて、

前記非磁性部分（１０）は、前記回転子（４）および前記固定子（３）と同軸状に前記環状ギャップ（８）に設けられた円筒部分として設計されていることを特徴とする電気モータ。

【請求項３】

請求項１または２に記載の電気モータにおいて、

前記回転子空間（１２）は、前記固定子空間（１１）とは逆側に開口しており、

前記回転子（４）は、前記開口を通して前記回転子空間（１２）へ突出していることを特徴とする電気モータ。

【請求項４】

請求項１から３のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

前記固定子筐体（２）には、前記電気モータ（１）の電気的および／または電子的な構成要素のための少なくとも１つの回路基板（１７）が設けられ、

前記少なくとも１つの回路基板（１７）は、前記流出口導管（１５）が貫通する開口部（１８）を備えていることを特徴とする電気モータ。

【請求項５】

請求項１から４のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

前記回転子（４）は、回転子軸受（２０）に回転可能に取り付けられ、

前記回転子軸受（２０）は、前記筐体底（９）に支持された軸受支持部（２１）に設けられていることを特徴とする電気モータ。

【請求項６】

請求項５に記載の電気モータにおいて、

前記軸受支持部（２１）は、露受皿として設計されると共に、前記回転子軸受（２０）が設けられる流出口（２４）を有していることを特徴とする電気モータ。

【請求項７】

請求項６に記載の電気モータにおいて、

前記流出口（２４）は、前記回転子空間（１２）に通じていることを特徴とする電気モータ。

【請求項８】

請求項１から７のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

前記固定子（３）は、前記固定子筐体（２）と前記筐体底（９）との間に設けられている固定子支持部（１３）に取り付けられていることを特徴とする電気モータ。

【請求項９】

請求項１から８のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

前記固定子筐体（２）は、前記固定子支持部（１３）を介して、周辺部に取り付け可能であることを特徴とする電気モータ。

【請求項１０】

請求項１から９のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

前記固定子支持部（１３）は、熱伝導材料、例えばアルミニウム、または、銅、または、真鍮でできていることを特徴とする電気モータ。

【請求項１１】

請求項１から１０のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

前記電気モータ（１）の前記回転子（４）は、内部回転子として設計されていることを特徴とする電気モータ。

【請求項１２】

請求項１から１０のいずれか１項に記載の電気モータにおいて、

10

20

30

40

50

前記電気モータ(1)の前記回転子(4)は、外部回転子として設計されていることを特徴とする電気モータ。

【請求項13】

請求項1から12のいずれか1項に記載の電気モータにおいて、

前記回転子(4)は、少なくとも1つの永久磁石(7)を有していることを特徴とする電気モータ。

【請求項14】

請求項1から13のいずれか1項に記載の電気モータにおいて、

前記電気モータ(1)の内部回転子として設計された回転子(4)の前記筐体底(9)の前記非磁性部分(10)は、径方向の外面で前記固定子(3)に接触していることを特徴とする電気モータ。

10

【請求項15】

請求項1から14のいずれか1項に記載の電気モータにおいて、

前記流出口導管(15)は、前記未処理空間(29)とは反対側に向かって、前記回転軸(5)の方向に延びることを特徴とする電気モータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、慣性分離器を駆動するための電気モータに関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

特別な用途においては、液体に晒されている、または、液体を伴って動作する装置を駆動するために、電気モータが使用される場合がある。例えば、電気モータは、液体ポンプを駆動するために使用されてもよいし、内燃機関のブローバイガス配管における油残渣などを分離するための、遠心分離器、または、他の慣性分離器を駆動するために使用されてもよい。これらの用途では、電気モータの内部へそれぞれの液体が浸透するのを防止する必要がある。このために、シーリングされた筐体を電気モータに設けること、および、電気モータの回転子シャフトをラジアルシールによって封止して筐体から外部に延ばすように設計することは原則的に可能である。このようなラジアルシールは、比較的高価であり、電気モータの動作中に摩損に晒されている。その結果、ラジアルシールは、時間が経つと密でなくなる可能性がある。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、電気モータのために、特に永続的で効果的なシーリングを特徴とする改善された形態を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この目的は、独立請求項の対象により本発明に基づいて達成される。有利な形態は、従属請求項の対象である。

40

【0005】

本発明は、固定子を収容する固定子空間を、筐体底によって、回転子を収容する回転子空間から分離する、という概念に基づくものである。この分離を実施するために、前記筐体底は、非磁性部分によって、回転子と固定子との間に径方向に拡がって形成された環状ギャップを貫通している。この設計により、固定子空間を密閉する固定子筐体に、固定子を収容することができる。この場合、固定子および電気モータの他の構成要素、特に電子構成要素は、固定子筐体において不純物、特に有害な液体から保護されている。これに対し、回転子は、実質的にはさらに他のシーリング手段なしで個々の装置を駆動するために使用されてもよい。この場合、液体との回転子の接触は重要ではない。なぜなら、各液体は、固定子空間に浸透し得ないからである。電子整流のために、電気モータはブラシ無し

50

で動作する。その結果、回転子と固定子との間の物理的接触は不要である。

【 0 0 0 6 】

有利な形態では、筐体底の非磁性部分に、流出口導管が設けられていてもよい。流出口導管は、好ましくは円筒形に設計された回転子空間に連通すると共に、固定子空間を貫通して固定子筐体から外部に延びている。この場合、固定子筐体を通る流出口導管の設計を、簡単に封止して且つ低コストで実施することができる。なぜなら、固定子筐体と流出口導管との間に相対運動が生じないからである。

【 0 0 0 7 】

他の有利な形態では、回転子軸受によって回転するように回転子が設けられている軸受支持部は、露受皿として設計されていてもよく、回転子軸受が設けられた流出口を有していてもよい。電気モータの動作中に、液体、例えば油は、露受皿に入り、流出口から流出する。このため、この流出口は特に回転子空間に通じていてもよい。流出する油は、必然的に回転子軸受を通して運ばれ、それゆえ、回転子軸受には、自動的に油が差される。回転子空間へ流れる油は、前記流出口導管を通して除去することができる。

10

【 0 0 0 8 】

本発明のさらに重要な特性および利点は、従属請求項、図面、および、図面に基づく図の説明から分かる。

【 0 0 0 9 】

前記および以下でさらに説明する特性は、それぞれ説明される組み合わせにおいてだけでなく、本発明の範囲を超えることなく、その他の組み合わせで、または、単独で使用可能なことは自明である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

本発明の好ましい実施形態を、図に示し、以下の記載においてより詳しく説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 によれば、本発明の電気モータ 1 は、固定子筐体 2 と、固定子筐体 2 に設けられた固定子 3 と、回転軸 5 に対して固定子 3 と同心状に設けられた回転子 4 とを備えている。電気モータ 1 は、ブラシレス電気モータ 1 として設計されている。固定子 3 は、回転軸 5 を中心として回転する電磁場を生成するための少なくとも 1 つの電磁コイル 6 を有している。回転子 4 は、電磁力によって回転子 4 にトルクを導入できるように、少なくとも 1 つの永久磁石 7 を有している。

30

【 0 0 1 2 】

回転子 4 と固定子 3 との間に、環状ギャップ 8 が径方向に拡がって形成されている。この環状ギャップ 8 も、回転軸 5 と同心状に延びている。

【 0 0 1 3 】

さらに、電気モータ 1 には、筐体底 9 が備えられている。この筐体底 9 は、回転軸 5 に対して実質的に交差して延びている。また、筐体底 9 は、電気モータ 1 の他の構成要素に対して、回転軸 5 と同軸に筐体底 9 に設けられた非磁性部分 10 によって環状ギャップ 8 を貫通するように、設計され且つ設けられている。したがって、前記部分 10 も、固定子 3 と回転子 4 との間に径方向に、且つ、特に回転軸 5 に対して同心状に延びている。さらに、筐体底 9 は、固定子空間 11 を回転子空間 12 から分離するように設計され且つ設けられている。なお、固定子空間 11 は、固定子筐体 2 の内部に位置し、固定子空間 11 には、固定子 3 が設けられている。また、回転子空間 12 には、回転子 4 が設けられている。環状空間 8 へ延びる前記部分 10 は、非磁性であるように設計されており、例えば、プラスチックでできているので、固定子 3 の少なくとも 1 つのコイル 6 の電磁力は、実質的に妨害されることなく回転子 4 を駆動することができる。同時に、回転子 4 と固定子 3 との間を封止して分離することができる。特に、固定子筐体 2 は、固定子空間 11 を外部からしっかりと密閉できる。

40

【 0 0 1 4 】

この場合において、固定子 3 は、硬度が比較的高いことを特徴とする固定子支持部 13

50

に取り付けられている。固定子支持部 13 は、例えば、金属でできている。固定子支持部 13 は、電気モータ 1 の動作中に少なくとも 1 つのコイル 6 によって生成される熱を固定子空間 11 から放散させるために、熱伝導体として設計されていることが好ましい。この目的のための適切な熱伝導材料としては、アルミニウム、または、銅、または、真鍮、および / または、これらの合金などが挙げられる。固定子支持部 13 は、固定子筐体 2 の内部から熱を外へ向けて伝えるヒートシンクとして機能することができるよう、固定子筐体 2 と筐体底 9 との間に回転軸 5 に対して軸方向に設けられ、一種の中央開放の中間底部を形成している。さらに、固定子 3 と固定子支持部 13 との間の接触は、熱伝導が集中的に行なわれるように、出来るだけ大きな面積でなされている。固定子支持部 13 には、一方では固定子筐体 2 が例えば少なくとも 1 つのネジ 14 によって取り付けられている。また、固定子支持部 13 には、他方では筐体底 9 が取り付けられている。対応する固定場所はここには示されておらず、同じくネジによって形成されてもよい。固定子支持部 13 によって、固定子筐体 2、および、電気モータ 1 全体を、対応する周辺部に取り付けることができる。この周辺部は、例えば支持構造であり、この支持構造には、その各用途の範囲内において電気モータ 1 が取り付けられている。

10

【0015】

非磁性部分 10 は、回転子空間 12 を取り囲んでおり、好ましくは円筒形部分として設計されている。回転子空間 12 は、固定子空間 11 とは逆側に開口している。この開口は、設置状態において上側にある。回転子 4 は、この開口を通して回転子空間 12 へ突出している。ここに示す好ましい実施形態では、非磁性部分 10 に流出口導管 15 が設けられている。この流出口導管 15 は、回転子空間 12 に連通し、固定子空間 11 を貫通して固定子筐体 2 から外部に延びている。流出口導管 15 は、回転軸 5 と同心状且つ同軸状に延びている。固定子筐体 2 を通るブッシングは、適切な方法で、例えば O リング 16 によってシーリングされている。流出口導管 15 は、円筒形部分 10 に一体化して設計されていることが好ましい。同じく、円筒形部分 10 は、筐体底 9 に一体化して設計されていることが好ましい。筐体底 9 は、円筒形部分 10 と流出口導管 15 とを一体型構成要素として有する、プラスチックからなる射出成形部品であることが好ましい。

20

【0016】

固定子空間 11 には、電気モータ 1 の様々な構成要素、例えば、電氣的または電子的な構成要素が収容されていてもよい。特に、このような電氣的および / または電子的な構成要素のための回路基板 17 が、固定子空間 11 に設けられていてもよい。この回路基板 17 は、回転軸 5 を中心として設けられた開口部 18 を備え、この開口部 18 を流出口導管 15 が貫通している。回路基板 17 は、図のようにネジ 19、または、他の取付手段によって、固定子筐体 2 に取り付けられている。回転子 4 を回転するように設けるため、軸受支持部 21 に設けられた回転子軸受 20、好ましくはラジアル軸受が備えられている。回転子 4 は、回転子シャフト 22 によって回転子軸受 20 に取り付けられており、さらに、回転子軸受 20 を介して軸受支持部 21 に軸方向に支持されている。これに対し、軸受支持部 21 は、筐体底 9 に軸方向に支持されており、図のように例えばネジ 23 によって、または、他の取付手段によって、筐体底 9 に固定されていてもよい。

30

【0017】

軸受支持部 21 は、好ましくは露受皿として設計されており、中央の流出口 24 を有している。流出口 24 には、回転子軸受 20 が設けられている。露受皿としての構成は、軸受支持部 21 では、軸受支持部 21 が、回転軸 5 に対して径方向の外側に位置するカラー 25 を備え、カラー 25 は、軸方向に突出し、環の形に閉じており、流出口 24 は、設置状態において、カラー 25 よりも低い位置にあるということによって達成される。設置状態において、軸受支持部 21 すなわち露受皿は、上に向かって開いており、それゆえ、上から来る液体を集め、流出口 24 を通して排出することができる。流出口 24 は、回転子空間 12 に向かって開いており、それによって、流出口 24 と、回転子空間 12 および最終的には流出口導管 15 との間に連絡接続が形成される。

40

【0018】

50

便宜上、非磁性部分 10 は、固定子 3 に対して径方向に支えられており、一方、同時に、回転子 4 からは径方向に間隔を維持できるような寸法に設計されている。

【0019】

ここに示す改善された実施形態では、回転子 4 は、いわゆる内部回転子として設計されている。なぜなら、回転子 4 は、固定子 3 に対して径方向の内側に設けられているからである。内部回転子では、固定子 3 が環状に設計されている。しかしながら、回転子 4 が、環状の設計と径方向の内部に位置している固定子 3 とを特徴とするいわゆる外部回転子として設計されている実施形態も実質的には可能である。

【0020】

基本的に、電気モータ 1 は、任意の装置を駆動するのに適している。流体、特に液体を伴って動作する装置を駆動するために電気モータ 1 を使用することは特に有利である。電気モータ 1 は、例えばポンプを駆動するために使用されてもよい。

【0021】

ここに示す実施形態では、電気モータ 1 は、慣性分離器 26 を駆動する機能を果たす。このような慣性分離器 26 を、混入した油およびその他の残渣を除去してブローバイガスを清浄にするために、特に、原動機付車両に設けられている内燃機関と共に使用してもよい。同様に、このような慣性分離器を、内燃機関の潤滑油回路の副流を清浄にするために使用してもよい。慣性分離器 26 は、電気モータ 1 の回転子 4 に駆動結合された回転子 27 を備えている。慣性分離器 26 の回転子 27 は、例えば遠心分離器、または、ディスク分離器として設計されていてもよい。

【0022】

ここに示す一体的な設計では、慣性分離器 26 の回転子 27 は、電気モータ 1 の回転子 4 の回転子シャフト 22 に対して回転しないように接続されている。慣性分離器 26 の分離器筐体 28 は、未処理空間 29 を取り囲んでおり、この未処理空間 29 に、被分離不純物、すなわち、この場合は油が分離され、収集され、除去される。ここに示す一体的な設計では、分離器筐体 28 は、図のようにネジ 30 によって、または、他の適切な取付手段によって筐体底 9 に直接取り付けられている。筐体底 9 は、分離器筐体 28 の電気モータ 1 に対向する側に設けられている。したがって、未処理空間 29 は、露受皿すなわち軸受支持部 21 へ向かって開口し、それゆえ、流出口 24 および最終的には回転子空間 12 へ向かって開いている。

【0023】

したがって、電気モータ 1 および / または慣性分離器 26 の動作中に、未処理空間 29 において分離された油は、軸受支持部 21 すなわち露受皿にまず集まり、次に、油が相応の液位になったら、流出口 24 から溢れて回転子軸受 20 を通り回転子空間 12 へ流れることができる。同時に、回転子軸受 20 の自動的な潤滑が確実なものとなる。油は、固定子空間 11 を通る流出口導管 15 を介して、回転子空間 12 から除去される。したがって、通常の動作状態においては、油は固定子空間 11 に浸透し得ない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】図 1 は、唯一の図であり、本発明の電気モータの非常に簡単化した縦断面図である。

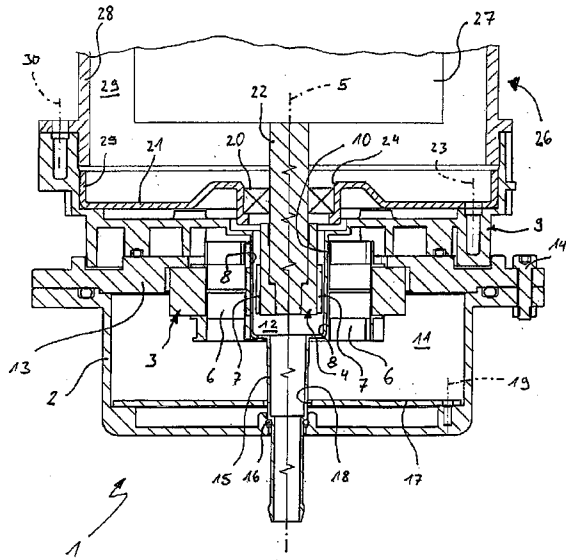
10

20

30

40

【図 1】



フロントページの続き

| | | | |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|
| (51)Int.Cl. | | F I | |
| H 0 2 K | 21/22 | (2006.01) | H 0 2 K 21/22 M |
| B 0 4 B | 9/02 | (2006.01) | B 0 4 B 9/02 |

(74)代理人 100110940
弁理士 嶋田 高久

(74)代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二

(74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実

(74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671
弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 クラウス ベーツ
ドイツ国 7 6 1 4 9 カールスルーエ, リードルスハイマー リング 2 3

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 米国特許第 0 3 8 5 3 4 2 9 (U S , A)
米国特許第 0 3 4 1 1 4 5 0 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H02K 7/14
H02K 5/04
H02K 5/16
H02K 11/00
H02K 21/14
H02K 21/22
B04B 9/02