(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5306407号
(P5306407)
(45)発行日　平成25年10月2日(2013.10.2)　(24)登録日　平成25年7月5日(2013.7.5)

(51)Int.Cl.　F I
H02K 5/128 (2006.01)　H02K 5/128

請求項の数 17　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願2011-88379(P2011-88379)
(22)出願日　平成23年4月12日(2011.4.12)
(65)公開番号　特開2011-223869(P2011-223869A)
(43)公開日　平成23年11月4日(2011.11.4)
審査請求日　平成23年4月12日(2011.4.12)
(31)優先権主張番号　12/758,353
(32)優先日　平成22年4月12日(2010.4.12)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　511166688
ハミルトン　サンドストランド　スペース　システムズ　インターナショナル，インコーポレイテッド
アメリカ合衆国，コネチカット州，ウィンザー・ロックス，ワン・ハミルトン・ロード
(74)代理人　100086232
弁理士　小林　博通
(74)代理人　100092613
弁理士　富岡　潔
(72)発明者　ジョージ　エー．ムサドクエス
アメリカ合衆国，マサチューセッツ，グランビー，アムハースト　ストリート　４９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】揮発性環境において用いられるモータおよび装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の端部と、揮発性環境へと延びる第２の端部とを有してなるハウジングと、
前記揮発性環境に露出するように構成される、前記ハウジング内に配置されたロータであって、前記第１の端部で前記ハウジングによって支持された第１の軸受セットと、前記揮発性環境内に配置された前記第２の端部で前記ハウジングによって支持された第２の軸受セットとによって、前記ハウジング内で回転するように支持される、ロータと、
前記ロータを回転させるための電子機器と、
前記電子機器と前記ロータとを分離するための不透過性セラミック製バリアと、
前記第１の軸受セットの外側に配置された第１の可撓性シールと、前記第２の軸受セットの内側に配置された第２の可撓性シールとであって、前記揮発性環境と前記電子機器との接触を阻止するとともに、前記セラミック製バリアに生じる振動および捩りによる負荷を最小化して前記セラミック製バリアの損傷を抑制し、前記セラミック製バリアが前記ハウジングから分離される、第１の可撓性シールおよび第２の可撓性シールと、
を備える揮発性環境において用いられるモータ。
【請求項２】
前記揮発性環境は、酸素であることを特徴とする請求項１に記載のモータ。
【請求項３】
前記セラミック製バリアは、ガラスであることを特徴とする請求項１に記載のモータ。
【請求項４】

前記ガラスは、ジルコニアまたはアルミナの一方からなることを特徴とする請求項３に記載のモータ。
【請求項５】
前記セラミック製バリアは、前記揮発性環境に対して不透過性であることを特徴とする請求項１に記載のモータ。
【請求項６】
前記セラミック製バリアは、非磁性であることを特徴とする請求項１に記載のモータ。
【請求項７】
前記セラミック製バリアは、非金属製であることを特徴とする請求項６に記載のモータ。
【請求項８】
第１の端部と、揮発性環境へと延びる第２の端部とを有してなるハウジングと、
前記揮発性環境に露出するように構成される、前記ハウジング内に配置されたロータであって、前記第１の端部で前記ハウジングによって支持された第１の軸受セットと、前記揮発性環境内に配置された前記第２の端部で前記ハウジングによって支持された第２の軸受セットとによって、前記ハウジング内で回転するように支持される、ロータと、
前記ロータを回転させるための電子機器と、
前記電子機器と前記ロータとを分離するための不透過性セラミック製バリアと、
前記第１の軸受セットの外側に配置された第１の可撓性シールと、前記第２の軸受セットの内側に配置された第２の可撓性シールとからなる一対の可撓性シールであって、前記第１の可撓性シールおよび前記第２の可撓性シールが、前記揮発性環境と前記電子機器との接触を阻止するとともに、前記セラミック製バリアに生じる振動および捩りによる負荷を最小化して前記セラミック製バリアの損傷を抑制し、前記セラミック製バリアが前記ハウジングと接触しない、一対の可撓性シールと、
を備える揮発性環境において用いられる装置。
【請求項９】
前記揮発性環境は、酸素であることを特徴とする請求項８に記載の装置。
【請求項１０】
前記セラミック製バリアは、ガラスであることを特徴とする請求項８に記載の装置。
【請求項１１】
前記ガラスは、ジルコニアまたはアルミナの一方からなることを特徴とする請求項１０に記載の装置。
【請求項１２】
前記セラミック製バリアは、前記揮発性環境に対して不透過性であることを特徴とする請求項８に記載の装置。
【請求項１３】
前記セラミック製バリアは、非磁性であることを特徴とする請求項８に記載の装置。
【請求項１４】
前記セラミック製バリアは、非金属製であることを特徴とする請求項１３に記載の装置。
【請求項１５】
第１の端部と、揮発性環境へと延びる第２の端部とを有してなるハウジングと、
前記揮発性環境に露出するように構成される、前記ハウジング内に配置されたロータであって、前記第１の端部で前記ハウジングによって支持された第１の軸受セットと、前記揮発性環境内に配置された前記第２の端部で前記ハウジングによって支持された第２の軸受セットとによって、前記ハウジング内で回転するように支持される、ロータと、
前記電子機器と前記ロータとを分離する、約０．６３５ミリメートルの厚さのガラスセラミックから形成された不透過性セラミック製バリアと、
前記第１の軸受セットの外側に配置された第１の可撓性シールと、前記第２の軸受セットの内側に配置された第２の可撓性シールとであって、前記揮発性環境と前記電子機器と

の接触を阻止するとともに、前記セラミック製バリアに生じる振動および捩りによる負荷を最小化して前記セラミック製バリアの損傷を抑制する、第１の可撓性シールおよび第２の可撓性シールと、
を備える揮発性環境において用いられるモータ。
【請求項１６】
前記第１の軸受セットは、前記ハウジングの前記第１の端部から内側に延びる円形フランジ内に配置されることを特徴とする請求項１に記載のモータ。
【請求項１７】
前記不透過性セラミック製バリアは脆いことを特徴とする請求項１に記載のモータ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、揮発性（ｖｏｌａｔｉｌｅ）の環境において使用されるモータに関する。
【０００２】
なお、本発明は、米国航空宇宙局に付与の契約番号ＲＨ６－１１８２０３のもと、米国政府の補助によりなされた。米国政府は、本発明の一定の権利を有する。
【背景技術】
【０００３】
ある電気モータは、該電気モータを使用する環境（ｅｎｖｉｒｏｎｍｅｎｔ）がモータの電気的部分へ流入しないように金属製バリアを用いて「密閉」つまりシールされている。上記の環境は、流体、例えば、液体や気体を備えることができる。揮発性環境、例えば、高濃度の酸素のもとでの作動時には、電気火花が酸素と相互作用しないように揮発性環境は電子機器からシールされなければならない。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００４】
１つの例では、揮発性環境において用いられるモータは、揮発性環境に露出したロータと、ロータを回転させるための電子機器と、該電子機器とロータとを分離するための不透過性セラミック製バリアと、揮発性環境と電子機器との接触を阻止するとともに、セラミック製バリアに生じる振動および捩りによる負荷を最小化してセラミック製バリアの損傷を抑制する可撓性シールと、を備えている。
【０００５】
脆いバリアは、ロータと電子機器との間に配置されており、該ロータは、揮発性雰囲気中に配置されている。脆いバリアは、一組のＯ－リングによって支持されており、該Ｏ－リングは、環境がモータの電子機器へ到達しないように、シールとしても機能する。
【図面の簡単な説明】
【０００６】
【図１】密封された電気モータの従来技術の実施例を示した図である。
【図２】非金属製バリアを有した揮発性環境における電気モータの実施例を示した図である。
【発明を実施するための形態】
【０００７】
図１には、酸素リッチ環境１５において使用される従来技術の例示的なモータ１０が示されている。モータ１０は、ハウジング２０を備えており、該ハウジング２０は、端部シール３０を有した円筒形ボディ２５を備えている。ハウジング２０は、電気を用いる電子機器３５（例えば、コントローラやステータの巻線など）を保持している。導電性の密閉材料４０、例えば、金属が、リセス部７０を形成するように用いられており、該リセス部７０において、複数の軸受４５が、ロータ５０を保持している。密閉材料４０は、一般に、環境壁６５に取り付けられるとともに、円筒形ボディ２５の開端部６０においてハウジング２０に取り付けられている。Ｏ－リング５５が、モータ１０の外部に環境を漏洩させ

ないように、ハウジング２０と環境壁６５との間に配置されている。連続的な密閉材料４０は、酸素が電子機器３５へ到達しないように酸素をシールしている。望ましくないことに、上記の金属製密閉材料を用いると、モータの速度が増加するにつれて、モータの効率が低下する。例えば、モータ１０内の高電流によって、密閉材料４０に渦電流が生じ得る。モータ１０内の電流が増加するにつれて、密閉材料４０に生じた渦電流は、ロータ５０と電子機器３５との間の磁束を妨害し、抵抗力および熱が生じ得る。

【０００８】

図２には、揮発性環境１０５、例えば、酸素濃度が１００％とされた宇宙服の環境において用いられるモータ１００が示されている。しかし、本明細書では、揮発性環境として、他の配置における他の揮発性流体混合物も意図される。ハウジング１１０が、半径方向外側部１１５を介して環境へと延びている。また、ハウジング１１０は、端部１２５によって閉じられた円筒形部１２０を備えている。円筒形部１２０の内部１３０が、（巻線やコントローラのような）電子機器１３５等を収容している。ハウジング１１０は、後述されるＯ－リング１４５を保持する４組の半径方向溝１４０を備えており、該Ｏ－リング１４５は、シリコーン等によって形成することができる。

【０００９】

モータは、軸受１５０内で回転するように配置されたロータ１７０を保持するように、内側部１６０および半径方向外周部１６５のレース１５５にそれぞれ配置された軸受１５０を備えている。脆く、薄い、非金属製かつ非磁性のセラミック材料からなる円筒形の非金属製バリア１７５が、Ｏ－リング１４５内に配置されている。本明細書では、他の形状を意図することができる。間隙１８０がロータ１７０と非金属製バリア１７５との間に存在するので、ロータ１７０は、揮発性環境１０５に露出するように構成されている。

【００１０】

不透過性のセラミック材料で非金属製バリア１７５を非常に薄く形成することにより、ロータ１７０と電子機器１３５との間の磁束の妨害が最小化されるので、モータ１００の効率が非常に改善される。非金属製材料は酸素リッチの環境や純酸素の環境において腐食したり、燃焼したりすることがなく、かつ抗磁性であるので、非金属製バリア１７５として、セラミック材料が使用される。１つの実施例では、セラミック材料として安定化ジルコニアを用いているが、他の結晶質（ｍｏｒｐｈｅｕｓ）および非晶質のガラスやクリスタル、例えば、サファイア、アルミナ等を用いてもよい。

【００１１】

非金属製バリア１７５の厚さは、約０．０２５インチ（約０．６３５ミリメートル）であり、上述したように、セラミック材料、例えば、ガラスから構成されている。また、このガラスには、脆性がある。特定の用途、例えば、宇宙探査のためのモータは、高振動の環境や高トルクの環境にさらされることがある。Ｏ－リング１４５は、曲げや捩りにより生じるモータ１００内の撓みや、堅固な取付構成においてガラスからなるバリアを破壊し得る振動および衝撃から非金属製バリア１７５のセラミック材料を保護するように、可撓性シールとして機能する。Ｏ－リング１４５の追従性は、非金属製バリア１７５を緩やかに拘束するとともに、モータの苛酷な外部環境から隔離している。Ｏ－リング１４５と非金属製バリア１７５とを組み合わせることにより、ロータ１７０が露出し得る揮発性環境１０５から電子機器１３５が隔離される。

【００１２】

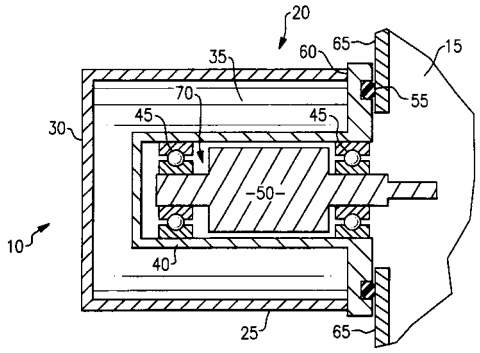
本明細書では、ガラスが意図されているが、モータのロータとステータとの間の磁束を妨害することがない他の脆い材料も意図されている。

【００１３】

図示した例の特徴部の組み合わせが示されているが、これらの特徴部全てを組み合わせることなく、本発明の種々の実施例の利益を実現することができる。つまり、本発明の実施例によって設計されたシステムは、図に示された特徴部の全てや、図に概略的に示された部分の全てを含む必要はない。さらに、１つの例示的な実施例の選択された特徴部を、他の例示的な実施例の選択された特徴部と組み合わせることもできる。

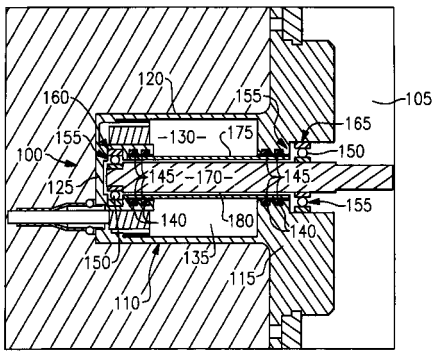
【００１４】
上記の説明は、例示的なものであって限定的なものではない。当業者であれば、本発明の範囲を逸脱することなく、種々の変更および修正がなされ得ることを理解されたい。

【図１】



従来技術

【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　マイケル　アール．カラ
アメリカ合衆国，コネチカット，エンフィールド，キャメロット　ドライブ　６
(72)発明者　ダーウッド　エム．ベリンジャー
アメリカ合衆国，コネチカット，サフィールド，イースト　ストリート　ノース　１４０５

審査官　安食　泰秀

(56)参考文献　特開平０７－０３５０７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２３１２１３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１６５４１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１３６０４６（ＪＰ，Ａ）
米国特許第３２２９１３０（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｋ　　５／１２８