(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4980149号
(P4980149)

(45)発行日　平成24年7月18日(2012.7.18)　(24)登録日　平成24年4月27日(2012.4.27)

(51)Int.Cl.		F I		
F16C 33/10	(2006.01)	F16C	33/10	A
F16C 17/10	(2006.01)	F16C	17/10	Z
F16C 33/74	(2006.01)	F16C	33/74	Z
H02K 7/08	(2006.01)	H02K	7/08	Z

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2007-153208 (P2007-153208)
(22)出願日　平成19年6月8日 (2007.6.8)
(65)公開番号　特開2008-304016 (P2008-304016A)
(43)公開日　平成20年12月18日 (2008.12.18)
審査請求日　平成21年11月13日 (2009.11.13)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100089118
弁理士　酒井　宏明
(72)発明者　川▲崎▼　啓宇
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　出口　学
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　亀山　正樹
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転軸の負荷側を支持する短円筒状の焼結合金含油軸受と、
該焼結合金含油軸受を内部に嵌合して保持する円筒状の焼結合金貯油筒と、
該焼結合金貯油筒の外周部を保持するハウジングの軸受外周部材と、
前記焼結合金含油軸受及び焼結合金貯油筒の負荷側の端面を覆うハウジングの軸受端部材と、
前記焼結合金含油軸受及び焼結合金貯油筒の負荷側の端面と前記ハウジングの軸受端部材との間に形成されて油溜りとなる軸受端間隙と、
前記焼結合金含油軸受の負荷側端面に配置された撥油性を有する輪状の封止材と、
を含んで成る負荷側軸受部を備えることを特徴とする電動機。
【請求項２】
前記封止材は、焼結合金材に撥油剤を含浸させたものであることを特徴とする請求項１に記載の電動機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、換気扇やエアコンのファン等の回転負荷（以下、単に「負荷」という。）を駆動する電動機に関するものである。
【背景技術】

【０００２】
従来、円筒状のハウジングと、この内部周壁に嵌装され固定子鉄心の各々の歯部に対して集中巻で固定子巻線として極数個の主巻線または極数個の補助巻線を絶縁ボビンを介して巻装した固定子と、この固定子巻線の端末線を電気的に接続する端子台と、前記ハウジングに回転自在に保持され前記固定子の内径部に配置された回転子とからなり、前記端子台はその中央部に前記固定子の軸受の外径寸法より大なる孔と運転用コンデンサを装着するための１個または複数個の切欠き孔とを有し、前記運転用コンデンサは軸方向の設置スペース削減に配慮し所定の静電容量が１個または複数個のコンデンサの並列接続により得られる構成であり、これら１個または複数個のコンデンサは前記１個または複数個の切欠き孔に間挿されてなり、その一方の軸方向端面は絶縁樹脂製の端子台本体から固定子巻線の端面側に突出してなり、この突出部は前記主巻線または補助巻線が巻装された絶縁ボビンの内径側立上げ部と外径側立上げ部の間で巻線の非占有スペースにまで配設され前記端子台本体の反固定子巻線側端面からの突出寸法を削減することにより電動機の軸方向寸法を削減できる構成のコンデンサ電動機がある（例えば、特許文献１参照）。この電動機の軸受には、深溝玉軸受が用いられている。

【０００３】
また、回転する軸を回転可能に保持する含油素材により構成した軸受を、当該部分の上記軸とともに包囲する保持部材により所定の箇所に保持させるとともに、この保持部材には上記軸を挿通する部分に上記軸に近接し、軸受側に向う立上りを持つ受け部を設け、この保持部材内には上記軸受に当接し、この軸受の周囲を囲む潤滑油を含ませた潤滑部材を設け、この潤滑部材には上記保持部材内における上記受け部側に位置する上記軸の周囲の隙間をもって囲む油回収部を連設し、この油回収部に臨む上記軸上には上記隙間において軸と共回りし、上記油回収部に外周端が近接し上記軸に対して上記受け部の立上りより大きく半径方向に張出す油切り部材を設け、この油切り部材にはその外周部に軸方向に突出する突出部を設けた軸受装置がある（例えば、特許文献２参照）。この軸受装置は、深溝玉軸受に替わる軸受として焼結金属に潤滑油を含浸させてすべり摩擦を低減した焼結含油軸受であり、潤滑油の外部への流出を防止するために、流出する潤滑油を軸受へ戻す機構を備えている。

【０００４】
また、焼結含油軸受の潤滑油の流出防止策として、内部に焼結含油軸受を備えたハウジングの開口部を、撥油剤を施したリング状キャップにより、上記軸受に対して非接触状態にて施蓋してなるモータ軸受構造がある（例えば、特許文献３参照）。

【０００５】
また、焼結含油軸受を長寿命化するものとして、両端部にそれぞれ軸受部を有した圧粉成形焼結金属体からなるインナー部と、該インナー部を内周面側に同心状に圧入させるためのアウター部とからなり、アウター部は上記インナー部より低密度の圧粉焼結金属組織体からなるものである軸受ユニットがある（例えば、特許文献３参照）。この軸受ユニットは、低密度の圧粉焼結金属体を焼結含油軸受に圧入して潤滑油の量を増大するとともに焼結含油軸受に対して吸引補給している。

【０００６】
【特許文献１】特開２００５－２８７１２７号公報
【特許文献２】特開平１０－２１０７０１号公報
【特許文献３】特開平１１－１０８０５３号公報
【特許文献４】特開２００６－２９２１６１号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】

【０００７】
シックハウス対策のために１日中運転する２４時間換気扇が普及し、また、エアコンがインバーター化されて低出力で長時間連続運転されるようになり、居間や寝室で長時間、静粛性を保ちながら運転することができる電動機のニーズが高まっている。

【０００８】
また、電動機搭載製品が、居住空間の意匠性を損なわないようにするために、電動機の小形化、薄型化のニーズも年々高まってきている。長時間運転用で、小形化、薄型化した電動機では、軸受として、主に、グリース封入型の深溝玉軸受けが用いられている。
【０００９】
しかしながら、深溝玉軸受は、転動体と軌道輪の金属接触により軌道輪の表面が徐々に磨耗し、耳障りな軸受音が徐々に大きくなるので、特に、静粛性が求められる寝室や居間用としては、音響寿命が短いという問題があった。
【００１０】
一方、焼結含油軸受を用いると、音響寿命は長くなるが、電動機の発熱に伴う電動機内部空気と外気との間の気圧差により潤滑油漏れが生じ、油切れによりロック寿命が短いという問題がある。流出した潤滑油を回収して焼結含油軸受へ戻すには、上記の特許文献２に記載された技術のように、大掛かりな潤滑油戻し機構が必要であり、小形化、薄型化が困難になるとともに、高価なものになってしまう、という問題がある。
【００１１】
特許文献３及び特許文献４に記載された焼結含油軸受の構造は、軸受の小形化、薄型化には有効であるが、軸の両端の軸受部間に回転子を配置することができず、回転子を両軸受部間の外側に配置する、いわゆる片持ち構造となり、回転子を固定子の外に配置する外転型とする必要があり、内転型に比べて小形化が難しくなるとともに、軸受けへのモーメント荷重が大きくなり、長寿命化においても不利であった。
【００１２】
さらに、換気扇において一般に用いられるコンデンサー進相単相誘導電動機では、回転子電流により回転子が発熱し、回転子→軸→軸受と熱が伝わり、特許文献４のような焼結フェルトを用いた軸受構造とすると、低密度な焼結フェルトでは、含浸させた潤滑油の量が多いので、熱膨張により漏出する量が多くなる。
【００１３】
本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小形化、薄型化と、軸受の音響寿命の長寿命化を両立させた電動機を得ることを第１の目的とする。また、軸受部から潤滑油が漏れても周囲の汚損を防止できる電動機を得ることを第２の目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、回転軸の負荷側を支持する短円筒状の焼結合金含油軸受と、該焼結合金含油軸受を内部に嵌合して保持する円筒状の焼結合金貯油筒と、該焼結合金貯油筒の外周部を保持するハウジングの軸受外周部材と、前記焼結合金含油軸受及び焼結合金貯油筒の負荷側の端面を覆うハウジングの軸受端部材と、前記焼結合金含油軸受及び焼結合金貯油筒の負荷側の端面と前記ハウジングの軸受端部材との間に形成されて油溜りとなる軸受端間隙と、前記焼結合金含油軸受の負荷側端面に配置された撥油性を有する輪状の封止材と、を含んで成る負荷側軸受部を備えることを特徴とする。
【発明の効果】
【００１５】
この発明によれば、小形化、薄型化と、軸受の音響寿命の長寿命化を両立させた電動機が得られる、という効果を奏する。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１６】
以下に、本発明にかかる電動機の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。
【００１７】
実施の形態１．
図１は、本発明にかかる電動機の実施の形態１を示す縦断面図であり、図２は、負荷側

軸受部の拡大縦断面図である。図１に示すように、板金により、端面部材１ａ、１ｂを有する円筒状に形成されたハウジング１内に、固定子鉄心２が嵌合され、固定子鉄心２には、固定子巻線３が巻装されている。

【００１８】

固定子鉄心２内には、回転軸５に支持された回転子４が設置されている。回転軸５は、ハウジング１の端面部材１ａ、１ｂの中央部に形成された負荷側軸受箱６を含む負荷側軸受部８及び反負荷側軸受箱７を含む反負荷側軸受部９に、回転自在に支持されている。

【００１９】

回転軸５は、負荷側軸受部８から外側へ延出しており、この外側へ延出した部分の回転軸５に、回転翼等の負荷が取付けられる。固定子巻線３に与えられた電気エネルギーは、固定子と回転子４との間で回転エネルギーに変換され、回転軸５から負荷へ供給される。

【００２０】

負荷側軸受部８は、回転軸５の負荷側を回転自在に支持する短円筒状の焼結合金含油軸受１０と、焼結合金含油軸受１０を内部に嵌合して保持する円筒状の焼結合金貯油筒１１と、焼結合金貯油筒１１の外周部を保持するためのハウジング１の部材であるハウジングの軸受外周部材１ｃと、焼結合金含油軸受１０及び焼結合金貯油筒１１の負荷側の端面を覆うためのハウジング１の部材である軸受端部材１ｄと、焼結合金含油軸受１０及び焼結合金貯油筒１１の負荷側の端面とハウジングの軸受端部材１ｄとの間に形成されて油溜りとなる軸受端間隙１３ａと、から成っている。負荷側軸受箱６は、ハウジングの軸受外周部材１ｃと、ハウジングの軸受端部材１ｄとから構成されている。

【００２１】

焼結合金貯油筒１１は、焼結合金含油軸受１０より焼結合金の密度が低密度になっていて、潤滑油を貯油して焼結合金含油軸受１０に給油する。ハウジング１の軸受端部材１ｄが、回転軸５に近い部分ほど負荷側へ突出し、軸受端間隙１３ａの回転軸方向間隔は、回転軸に近い位置ほど大きくなっている（図２参照）。

【００２２】

焼結合金貯油筒１１の反負荷側外周面とハウジング１の軸受外周部材１ｃとの間に、油溜りとなる外周間隙１３ｂが形成されている。ハウジング１の軸受外周部材が、負荷から遠い部分ほど拡径し、外周間隙１３ｂの回転軸半径方向間隔は、負荷に遠い位置ほど大きくなっている（図２参照）。

【００２３】

焼結合金含油軸受１０の反負荷側の回転軸５には、数枚の孔開き円板１４、１４を緩く嵌込み、孔開き円板１４、１４間に潤滑油を保持するようになっている。円板１４の反負荷側の回転軸５には、焼結合金貯油筒１１の反負荷側開口部を塞ぐ油返し１５が嵌込まれている。反負荷側軸受部９には、焼結合金含油軸受１０、焼結合金貯油筒１１、数枚の孔開き円板１４及び油返し１５が、回転子４を挟んで負荷側軸受部８と対称形に配置されている。

【００２４】

図２に示すように、ハウジング１の軸受端部材１ｄの内面及びハウジング１の軸受外周部材１ｃの内面に、撥油剤１６ａ、１６ｂを塗布するなど、撥油処理を施すことにより、軸受端間隙１３ａ及び外周間隙１３ｂからの潤滑油の流出抑制効果を高めることができる。

【００２５】

以上のように構成された実施の形態１の電動機１００は、回転子４からの熱伝導による負荷側軸受部８の温度上昇等により、焼結合金含油軸受１０及び焼結合金貯油筒１１に含浸させた潤滑油の一部が漏出し、負荷側軸受箱６の内面を伝わって負荷側軸受箱６の外部へ流出しようとするのを、毛細管現象により軸受端間隙（油溜り）１３ａ及び外周間隙（油溜り）１３ｂで捕捉し、焼結合金貯油筒１１へ還元し、潤滑油が負荷側軸受箱６の外部へ漏出して周囲を汚損するのを防止する。

【００２６】

また、焼結合金含油軸受１０より密度の低い焼結合金貯油筒１１に隣接するように油溜り１３ａ、１３ｂを設けているので、油溜り１３ａ、１３ｂの潤滑油を直接焼結合金含油軸受１０へ還元するのに比べてスムーズに還元することができ、油溜り１３ａ、１３ｂで捕捉した潤滑油に、埃などの異物が混入しても焼結合金貯油筒１１で濾過されて焼結合金含油軸受１０へ還元されるので、潤滑油の還元能力の劣化を抑えることができる。

【００２７】

また、油溜り１３ａの回転軸方向間隔が、回転軸５に近い位置ほど大きくなっているので、負荷側軸受箱６から外部へ流出しようとする潤滑油を効率よく捕捉することができる。また、油溜り１３ｂの回転軸半径方向間隔が、負荷に遠い位置ほど大きくなっているので、負荷側軸受箱６からハウジング１内へ潤滑油が流出するのを効率よく捕捉することができる。

【００２８】

実施の形態２.

図３は、本発明にかかる電動機の実施の形態２を示す縦断面図である。実施の形態１の電動機１００では、焼結合金貯油筒１１と負荷側軸受箱６との間に、油溜り１３ａ、１３ｂを設けて焼結合金含油軸受１０及び焼結合金貯油筒１１から漏出する潤滑油を捕捉するようにしたが、図３に示すように、実施の形態２の電動機２００では、負荷側軸受箱６のハウジングの軸受外周部材１ｃの外周側のハウジング１（１ａ）に、輪状の油溝１７を形成し、ハウジングの軸受端部材１ｄの回転軸孔１２と回転軸５の隙間から外部へ潤滑油が流出しても、外周側に設けた輪状の油溝１７で捕捉するようにした。

【００２９】

特に、回転軸５の負荷側を、水平又は上向きにして電動機２００を設置する場合には、ハウジング１の軸受端部材１ｄの外周部を、ハウジング１の端面部材１ａに対して反負荷側へ凹ませることにより、輪状の油溝１７による潤滑油捕捉性能を高めることができ、端面部材１ａ上への潤滑油の漏出を抑制することができる。

【００３０】

図３に示すように、輪状の油溝１７は、ハウジング１を形成する板金の折返し絞り成形により、負荷側軸受箱６を成形してできる折返し部とすることにより、輪状の油溝１７の溝底を袋状にすることができ、溝底からの潤滑油の流出を防止することができる。また、折返し絞り成形により、油溝１７を小形化することができ、安価に製作することができる。

【００３１】

実施の形態３.

図４は、本発明にかかる電動機の実施の形態３を示す負荷側軸受部の縦断面図である。実施の形態２の電動機２００では、負荷側軸受部８から潤滑油が流出した場合に、輪状の油溝１７により捕捉するようにしたが、図４に示すように、実施の形態３の電動機３００では、焼結合金含油軸受１０の負荷側端面に、撥油性を有する輪状の封止材２０を配置している。

【００３２】

輪状の封止材２０の撥油効果により、油溜り１３ａの潤滑油捕捉力を高めるとともに、回転軸５を伝わる潤滑油の漏出を防止することができる。この場合、焼結合金含油軸受１０、焼結合金貯油筒１１及び封止材２０を一体に接合することができるので、負荷側軸受箱６への組込みは容易である。

【００３３】

封止材２０としては、例えば、フッ素樹脂、ポリプロピレン樹脂、若しくは、焼結合金体等の多孔質体に撥油性油を含浸保持させたものを用いる。負荷側軸受箱６への組込みを圧入固定とすれば、焼結合金貯油筒１１を低密度な焼結合金材としているので、圧入応力による封止材２０の内径寸法変化や同軸度悪化を緩和することができる。

【００３４】

回転軸５と輪状の封止材２０との間の隙間を狭くすることにより、潤滑油の流出をより

効果的に抑制することができる。特に、封止材２０を、撥油性油を含浸させ焼結合金体とすれば、樹脂に比べ熱膨張係数が小さく、また、焼結合金貯油筒１１や鋼製の回転軸５との熱膨張差が小さいので、隙間をより高精度に管理することができ、潤滑油流出をより確実に抑制することができる。

【００３５】

実施の形態４.

図５は、本発明にかかる電動機の実施の形態４を示す負荷側軸受部の拡大縦断面図であり、図６は、実施の形態４の電動機の他の例を示す負荷側軸受部の拡大縦断面図である。図５に示すように、焼結合金含油軸受１０より負荷側の回転軸５に、撥油剤２１を塗布することにより、回転軸５を伝わって漏出しようとする潤滑剤を負荷側軸受箱６内に押し留めることができる。

【００３６】

また、図６に示すように、ハウジングの軸受端部材１ｄの回転軸孔１２に対向する回転軸位置に撥油性を有する輪状の油切り２２を設置してもよい。輪状の油切り２２としては、例えば、フッ素樹脂、ポリプロピレン樹脂、若しくは、焼結合金材等の多孔質材に撥油性油を含浸保持させたものを用いる。油切り２２を設置することにより、潤滑油の漏出抑制効果はさらに増す。また、回転軸孔１２に、撥油剤２３を塗布すれば、さらに潤滑油漏出抑制効果が増す。

【００３７】

なお、以上説明した実施の形態１～４の電動機では、回転軸５の負荷を取付ける部分を、片側だけに延出させた電動機について説明したが、本発明は、両側へ回転軸を延出させた電動機にも適用することができる。また、電動機の種類としても、コンデンサー進相の単相誘導電動機に限らず、直流電動機や整流子電動機等あらゆる種類の電動機に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【００３８】

以上のように、本発明にかかる電動機は、換気扇やエアコンのファン等の回転負荷を駆動する電動機に有用である。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明にかかる電動機の実施の形態１を示す縦断面図である。

【図２】実施の形態１の電動機の負荷側軸受部の拡大縦断面図である。

【図３】本発明にかかる電動機の実施の形態２を示す縦断面図である。

【図４】本発明にかかる電動機の実施の形態３を示す負荷側軸受部の拡大縦断面図である。

【図５】本発明にかかる電動機の実施の形態４を示す負荷側軸受部の拡大縦断面図である。

【図６】実施の形態４の電動機の他の例を示す負荷側軸受部の拡大縦断面図である。

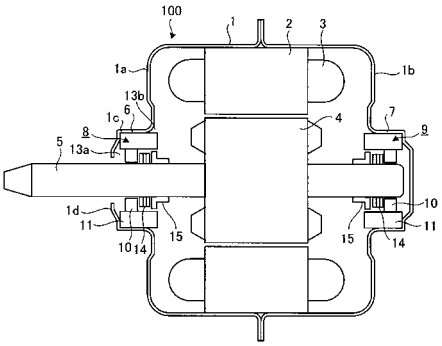
【符号の説明】

【００４０】

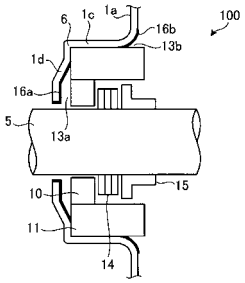
１　ハウジング
１ａ，１ｂ　端面部材
１ｃ　軸受外周部材
１ｄ　軸受端部材
２　固定子鉄心
３　固定子巻線
４　回転子
５　回転軸
６　負荷側軸受箱
７　反負荷側軸受箱

８　負荷側軸受部
９　反負荷側軸受部
１０　焼結合金含油軸受
１１　焼結合金貯油筒
１２　回転軸孔
１３ａ　軸受端間隙（油溜り）
１３ｂ　外周間隙（油溜り）
１４　孔開き円板
１５　油返し
１６ａ，１６ｂ，２１，２３　撥油剤
１７　輪状の油溝
２０　輪状の封止材
２２　輪状の油切り
１００，２００，３００　電動機

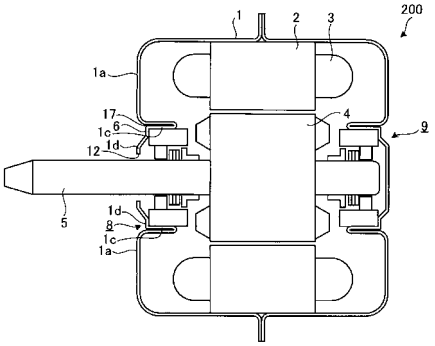
【図１】



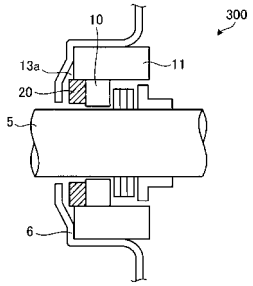
【図２】



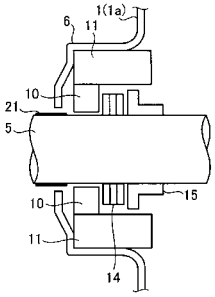
【図３】



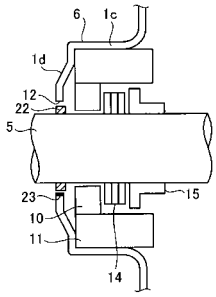
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(72)発明者　鵜飼　聡
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

審査官　上谷　公治

(56)参考文献　特開平１０－３１１３２９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／１１３７４７（WO，Ａ１）
特開昭６１－１８９１４９（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０６７２８２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１３３２２６（ＪＰ，Ｕ）
実開平０２－０４１６５６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６３－１９４５５４（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５２－１１４９０６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０８８０４３（ＪＰ，Ａ）
実開平０７－００９０５７（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｃ　３３／１０
Ｆ１６Ｃ　１７／１０
Ｆ１６Ｃ　３３／７４
Ｈ０２Ｋ　７／０８