

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503249号
(P4503249)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F 1

H02K 5/10 (2006.01)
H02K 5/167 (2006.01)H02K 5/10
H02K 5/167A
A

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-282329 (P2003-282329)
 (22) 出願日 平成15年7月30日 (2003.7.30)
 (65) 公開番号 特開2004-72998 (P2004-72998A)
 (43) 公開日 平成16年3月4日 (2004.3.4)
 審査請求日 平成18年7月28日 (2006.7.28)
 (31) 優先権主張番号 10/208, 209
 (32) 優先日 平成14年7月31日 (2002.7.31)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC COMPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、リバーロード、1番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聰志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (72) 発明者 ルイス・アルベルト・エストラーダ
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、クリフ
 トン・パーク、エイボン・コート、5番
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発電機エンクロージャからの発電機軸受ハウジングの隔離及びそのための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電機であって、
 発電機ハウジング(10)と、
 該ハウジング内部のロータ(12)と、
 高吸引圧力を加えて前記ロータを冷却するためのファン(26)と、
 前記発電機ハウジング(10)の一端における壁(20)であって前記発電機ハウジング内のバキューム圧力領域を前記発電機ハウジング(10)の外側の周囲圧力から隔離する壁(20)と、

前記発電機の一端に位置する、前記ロータの一端を支持するための軸受(16)と、
 10
 を含み、

前記端壁は、軸方向内向きの空洞(37)を含み、該空洞は、前記軸受を前記発電機ハウジングの外側に位置させ、周囲圧力下に置き、

前記軸受は、軸受ハウジング(18)内にオイル軸受を含み、

前記発電機は更に、

前記軸受ハウジングの内部と通じて周囲圧力より僅かに低い圧力を供給して、前記軸受と該軸受ハウジングとの全体を周囲圧力より僅かに低い圧力に置く潤滑オイル抽出装置を有する

ことを特徴とする発電機。

【請求項2】

10

20

前記空洞は、その一部が、前記端壁から軸方向内向きに突出する隔壁(40)によって形成されており、該隔壁は、前記ロータの周りでその中に前記ロータとシール(41)とを受けるための開口を有することを特徴とする、請求項1に記載の発電機。

【請求項3】

前記軸受は、前記隔壁の軸方向外側に取付けられていることを特徴とする、請求項2に記載の発電機。

【請求項4】

前記隔壁(40)は、形状がほぼ切頭円錐形であることを特徴とする、請求項2に記載の発電機。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか1項に記載の発電機の前記軸受から前記発電機ハウジング内へのオイル漏洩を最少にするか又は排除する方法であつて、

(i) 前記ハウジングの一端に隣接し、前記軸受から軸方向内側の位置にある前記ロータと(iii)前記端壁(20)との間にシール(41)を設けることによって前記軸受ハウジングを前記発電機ファンの前記高吸引圧力から隔離する段階と、それによって前記軸受ハウジング全体を周囲圧力に曝す段階と、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項6】

前記発電機は、潤滑オイル蒸気抽出装置(39)を有する潤滑オイルシステムを含んでおり、前記潤滑オイル蒸気抽出装置を使用して前記軸受内の前記オイルに対して吸引圧力を加える段階を含むことを特徴とする、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記発電機は、前記発電機ハウジング内部の前記冷却ファンによって生成された前記吸引圧力に匹敵する高吸引圧力で動作可能な、前記軸受ハウジングからオイル蒸気を除去するための蒸気抽出装置(30)を有しており、該高吸引圧力の蒸気抽出装置を前記軸受ハウジングから切り離して該軸受ハウジングから前記高吸引圧力を除去する段階を更に含むことを特徴とする、請求項5に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電機エンクロージャの向かい合った端部にロータ用の軸受を有する発電機に関し、具体的には、発電機内へのオイル漏洩を阻止するために、軸受ハウジングを発電機エンクロージャの内部から隔離するための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発電機は、該発電機の向かい合った端部に、ロータ用の軸受を有して構成される。一般的に、軸受ハウジングの一側は、その一部が発電機エンクロージャによって囲まれ、軸受ハウジングの反対側は、その一部が発電機エンクロージャの外側に位置する。従って、発電機エンクロージャの内側に沿った軸受ハウジングのほぼ半分は、ロータを冷却するために使用される発電機ファンの高吸引圧力に曝される。発電機エンクロージャの外側に位置した軸受ハウジングの反対側の半分は、大気又は周囲圧力に曝される。従って、傾斜パッド軸受或いは平ジャーナル軸受とすることができる軸受自体内のオイルは、軸受ハウジングの両側で高吸引圧力と周囲圧力とに曝される。発電機エンクロージャの内部が負圧になっている場合、軸受からのオイルは、発電機エンクロージャ内へ漏洩する可能性があり、また、実際に漏洩し、その内部を汚染する。例えば、発電機内部へのオイル漏洩により、発電機内面がオイルで被覆され、発電機性能を低下させる。オイルはまた、汚れ及び塵埃に対して引き付けを行うものもあり、同様に性能を低下させる。

【0003】

軸受ハウジングの半分が内部バキューム圧力に曝され、残りの半分が周囲圧力に曝されるような従来のこの種の発電機においては、一般的に主発電機の内部冷却ファンの高吸引

10

20

30

40

50

圧力にうち勝つために、専用の蒸気抽出装置が設けられる。つまり、蒸気抽出装置のファンによって生成された圧力と主発電機のファンによって生成された圧力とは、大まかに言って同等である。従って、軸受ハウジングに連結された蒸気抽出装置を、例えば内部オイルデフレクタに隣接して設けることによって、オイル蒸気は、発電機エンクロージャ内への漏洩流を生じることなく、軸受ハウジングから抽出されることができる。また、発電機の軸受ハウジングに対する蒸気抽出装置の必要条件は、一般的に発電機軸受に用いられる潤滑オイルシステムに組み込まれた蒸気抽出装置に対する必要条件よりも極めて高度であることを理解されたい。従って、この2つのシステムは、1つに合体させることはできない。更に、必要な蒸気抽出装置は、満足いくように作動させる上で、バキュームの精密な設定とシステムに対する高度の保守とを必要とする。蒸気抽出装置を介して大量のオイル蒸気が引き出されるので、濾過媒体を頻繁に交換することも必要である。必要な保守が行なわれない場合には、その期待寿命の短縮と早期故障とを引き起こす可能性があるシステムの誤作動と蒸気抽出装置モータの過負荷とが生じることになる。

【0004】

更に、これまで、軸受ハウジング上のオイル排出管は、軸受ハウジング内の高吸引によってハウジング内のオイルレベルをより高く上昇させ、軸受空洞の排出を行うために必要なオイルレベル以上に上昇させることになるような、軸受空洞の底部に対する高さに設置されてきた。このことは、オイルデフレクタを通り抜ける発電機内へのオイル漏洩を強めて、オイル漏洩を生じさせることになる。この状況を改善するために、対抗するバキュームを軸受ハウジング排出管上に加えるための付加的な配管が設けられていた。

10

【特許文献1】米国特許3 4 6 6 4 7 8号明細書

【特許文献2】米国特許3 6 6 3 0 7 7号明細書

【特許文献3】米国特許4 6 4 4 2 1 0号明細書

【特許文献4】米国特許4 8 4 4 6 2 5号明細書

【特許文献5】米国特許5 3 2 2 3 7 3号明細書

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の好ましい実施形態によると、発電機エンクロージャの内部から隔離され、それによって、完全に周囲圧力下に置かれることができると同時に、オイル軸受空洞からオイル蒸気を除去することができるようになる、発電機の軸受ハウジングが提供される。軸受と軸受ハウジングとを物理的に再設置するのではなく、前述のことを達成するために、ロータと発電機エンクロージャの端壁との間に、発電機エンクロージャ内の低圧力領域と該エンクロージャの外側の周囲圧力との間を密封することによって、発電機エンクロージャ内の低圧力領域が軸受ハウジングから隔離される。軸受ハウジングと発電機エンクロージャとのこの隔離は、発電機エンクロージャの端壁を軸方向内向きに延ばし、ロータの周りにシール、例えばラビリンス・シール歯を設けることによって作り出されることができる。その結果、発電機エンクロージャ内のバキューム圧力は、軸受ハウジングから排除される。内側オイルデフレクタを通り抜ける可能性があるあらゆるオイルは、デフレクタの下方部分内に蓄積され、軸受空洞内へ排出して戻されることができる。

30

【0006】

しかしながら、オイル蒸気を軸受空洞から除去してそれらの蒸気がハウジングから漏れるのを阻止することが、依然として重要である。このことを達成するために、一般的にオイル潤滑システムにおいて用いられ、また周囲圧力より僅かに低い呼びバキューム圧力を加える蒸気抽出装置を使用して、軸受空洞からオイル蒸気が吸引される。このことにより、軸受空洞からオイル蒸気を除去するために発電機エンクロージャ内の圧力に匹敵する低バキューム圧力で必ず作動されなくてはならなかった蒸気抽出装置に対する必要性が排除される。更に、軸受ハウジングの排出管は可能な限り最低高さに再設置されて、該排出管が排出を開始する以前に軸受ハウジング内に蓄積するオイルの量を減少させ、従ってオイルレベルは可能な限り低く維持される。

40

50

【0007】

本発明による好ましい実施形態において、発電機が提供され、該発電機は、発電機の一端において壁を有する発電機ハウジングと、該ハウジング内部のロータと、発電機の一端に位置する、ロータの一端を支持するための軸受とを含み、端壁は軸方向内向きの空洞を含み、空洞は軸受を発電機ハウジングの外側に位置させ、周囲圧力下に置くようになっている。

【0008】

本発明による別の好ましい実施形態においては、発電機ハウジングと、該ハウジングの一端における壁と、発電機ハウジング内に位置し、該ハウジングの一端における壁を貫通して延びるロータと、オイル蒸気抽出装置を含む発電機のための潤滑オイルシステムと、ロータをハウジングの一端に隣接して支持するための軸受とを有する発電機において、軸受から発電機ハウジング内へのオイル漏洩を最少にするか又は排除する方法が提供され、該方法は、軸受全体を周囲圧力に曝す段階と、潤滑オイルシステムに設けられた蒸気抽出装置を使用して、軸受空洞に低吸引圧力を加え、該空洞からオイル蒸気を吸い出す段階とを含む。

10

【0009】

本発明による更に別の好ましい実施形態においては、発電機ハウジングと、該ハウジングの一端における壁と、発電機ハウジング内に位置し、壁を貫通して延びるロータと、ハウジング内に位置する、高吸引圧力を加えてロータを冷却するためのファンと、ロータを発電機の一端に隣接して支持するための軸受を含み、その一部が発電機ハウジング内に位置して発電機ファンの高吸引圧力下に置かれ、またその一部が該発電機ハウジングの外側に位置して周囲圧力下に置かれている軸受ハウジングとを有する発電機において、軸受から発電機ハウジング内へのオイル漏洩を最少にするか又は排除する方法が提供され、該方法は、(i)ハウジングの一端に隣接し、軸受から軸方向内側の位置にあるロータと(ii)端壁との間にシールを設けることによって軸受ハウジングを発電機ファンの高吸引圧力から隔離する段階と、それによって軸受ハウジング全体を周囲圧力に曝す段階とを含む。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

さて、図面、特に図1を参照すると、発電機ロータ12を収容している発電機エンクロージャ10が示されており、該ロータは、エンクロージャ10内に位置し、軸受ハウジング18内の軸受16を貫通する縮小された直径の軸端14を有する。発電機エンクロージャ10は、端壁20を含む。図1に示されるように、この端壁20は、軸受ハウジング18を実質的に二等分しており、図1において端壁を表している破線の左側にあたる軸受ハウジング部分が発電機エンクロージャ10内の圧力に曝されている。図1における破線の右側にあたる軸受ハウジング18の反対側の半分は、周囲圧力に曝される。従って、内側及び外側オイルデフレクタ22及び24は、それぞれ異なった圧力に曝される。

30

【0011】

一般的な発電機においては、半径流ファン26がロータ12に支持され、ロータ及び付属部品を冷却する目的で発電機エンクロージャ10内に高バキューム圧力をもたらす。発電機エンクロージャ内のこの高度の負圧によって、軸受ハウジング内のオイル軸受空洞から内側オイルデフレクタ22を通り抜けて発電機エンクロージャ10の内部へのオイル漏洩経路が形成される。発電機内へオイルが漏洩することは、発電機性能にとって極めて有害である。発電機エンクロージャ10内へのオイル漏洩の可能性を最小限にするために、蒸気抽出装置30を設けて、ファン26によって生成された発電機ハウジング10内の高吸引圧力に匹敵する吸引圧力を内側オイルデフレクタ22に対して供給する。図1に示されるように、蒸気抽出装置30は、内側オイルデフレクタ22の周りの環状空間32を、該環状空間を蒸気抽出装置30と相互に連結している配管34及びホース36の配列を介して吸引する。蒸気抽出装置30は、エンクロージャ10内のバキュームに匹敵する十分に低い圧力を発生させなければならないので、潤滑オイル抽出装置38は、軸受ハウジ

40

50

ングの両側間の差圧によって引き起こされる発電機エンクロージャ内への潜在的漏洩経路内にある蒸気を抽出する目的では使用できない。潤滑オイル抽出装置38は、周囲圧力よりも僅かだけ低いバキューム圧力で作動する。更に、従来の発電機においては、オイル排出管39(図2)は、軸受空洞の底部に対して十分に高い高さに設置されており、そのため、軸受ハウジング内の高吸引によって、軸受ハウジング内のオイルレベルを、軸受空洞からオイルの排出を行うために必要なレベル以上により高く上昇させる可能性がある。このことは、オイルデフレクタを通り抜ける発電機内へのオイル漏洩を強めて、オイル漏洩を生じさせることになる。

【0012】

ここで、同じ部品が図1におけるのと同様の参照符号によって表されている図3を参照すると、本発明の好ましい実施形態では、軸受ハウジングが発電機エンクロージャから隔離されている。つまり、図1の従来技術におけるように、軸受ハウジングの両側がそれぞれ周囲圧力及び高バキューム圧力に曝された状態にするのに代えて、軸受ハウジングは、該軸受ハウジング全体が周囲圧力に曝されるようにエンクロージャ10から隔離される。このことを達成するために、発電機エンクロージャ10の端壁20内に空洞37が形成される。具体的には、一般的には形状が切頭円錐形である隔壁又は壁40が、端壁20に接合される。端壁20を貫通して、拡大された開口が形成され、切頭円錐形隔壁40の大きい方の端部が、開口の縁に固定される。隔壁40の縮小端部は、軸受ハウジング18の軸方向内側でシール41がロータ12の周りに密封係合した状態で、配置される。隔壁40の内端42における密封係止は、隔壁の両側上の異なった圧力領域間を密封するのに効果的な、ラビリンス歯或いはその他のあらゆる形式のシールを含むことができる。シールと隔壁との結果として、軸受ハウジング18は、発電機エンクロージャの端壁20の空洞内にあるにもかかわらず、発電機エンクロージャ10の外側に位置するので、該軸受ハウジング18はその全体が周囲圧力に曝される。言うまでもなく、内側オイルデフレクタ22内のオイル蒸気は高バキューム圧力に曝されないので、蒸気抽出装置、つまり蒸気抽出装置30(図1)に対する必要性が、完全に排除される。代わりに、軸受空洞内がほぼ周囲圧力になっているので、潤滑オイル抽出システムの一部分を形成し、一般的に発電機軸受のために設けられる潤滑オイル抽出装置38を使用して、軸受ハウジング内にオイル蒸気に対して僅かなバキューム圧力を与えることができる。この僅かなバキューム圧力は、オイル蒸気を除去し、該オイル蒸気がハウジングから環境中へ漏れるのを防止するのに十分である。

【0013】

更に、また図4に示すように、軸受ハウジング上の排出管50は、図1の排出管39の高さに比較して、より低い高さに移される。このことにより、オイルを排出し始める以前に軸受ハウジング内に蓄積するオイルの量を減少させ、それによってハウジング内のオイルレベルを可能な限り低いレベルに維持する。

【0014】

本発明の隔離システムは新規発電機の原機製造において使用できることは、言うまでもない。同様に、また重要なことに、本発明の隔離システムは、使用中の発電機を改装するのに使用することができる。従って、現場での発電機は、軸受ハウジングを発電機エンクロージャの内部から隔離する隔壁を含むように容易に補修できる。従来必要であった蒸気抽出装置40は、切り離して除去することができる。更に、排出管は、軸受ハウジング内にオイルを可能な限り少なく保持するように、軸受ハウジング内で一層低い高さに再配置されることができる。このように、発電機は、本発明の蒸気密封及び隔離システムを使用して改装されることができ、それによって、個別の抽出装置の費用及び運転/保守費用は、著しく節減され、また一層頑丈な設計がもたらされる。

【0015】

現在最も実用的で好ましい実施形態であると思われるものに関連させて、本発明を説明してきたが、本発明は開示した実施形態に限定されるべきものではなく、また、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に

10

20

30

40

50

限縮するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】従来技術による軸受と該軸受のための発電機エンクロージャの端部とを示す、発電機端部の概略断面図。

【図2】発電機エンクロージャの概略端面図。

【図3】本発明の好ましい実施形態による、発電機エンクロージャの内部から隔離された軸受ハウジングを示す、図1と同様な図。

【図4】低い位置に置かれた排出管を示す、図3の発電機エンクロージャ端部の概略端面図。

10

【符号の説明】

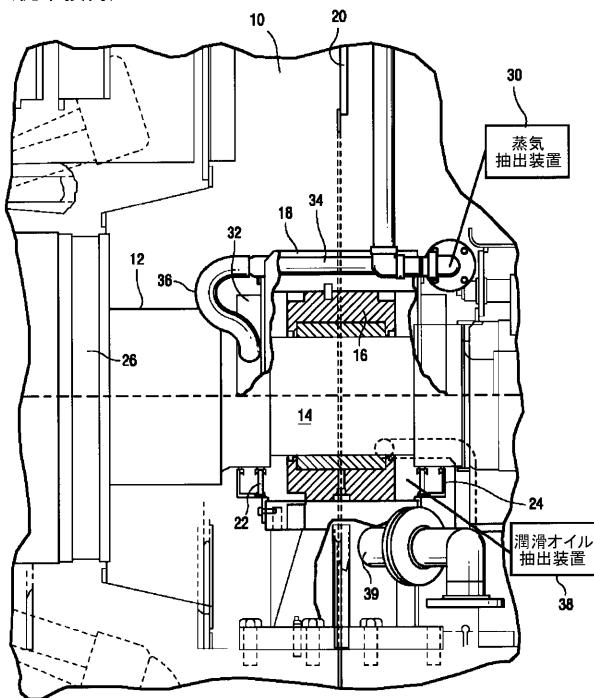
【0017】

- | | |
|-----|------------|
| 1 0 | 発電機エンクロージャ |
| 1 2 | ロータ |
| 1 4 | 軸端 |
| 1 6 | 軸受 |
| 1 8 | 軸受ハウジング |
| 2 0 | 端壁 |
| 2 2 | 内側オイルデフレクタ |
| 2 4 | 外側オイルデフレクタ |
| 2 6 | 半径流ファン |
| 3 7 | 空洞 |
| 3 9 | 潤滑オイル抽出装置 |
| 4 0 | 隔壁 |
| 4 1 | シール |
| 4 2 | 隔壁の内端 |
| 5 0 | オイル排出管 |

20

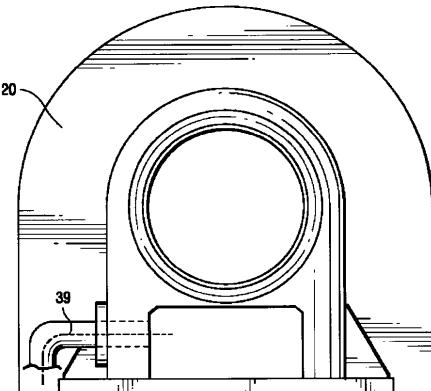
【図1】

(従来技術)

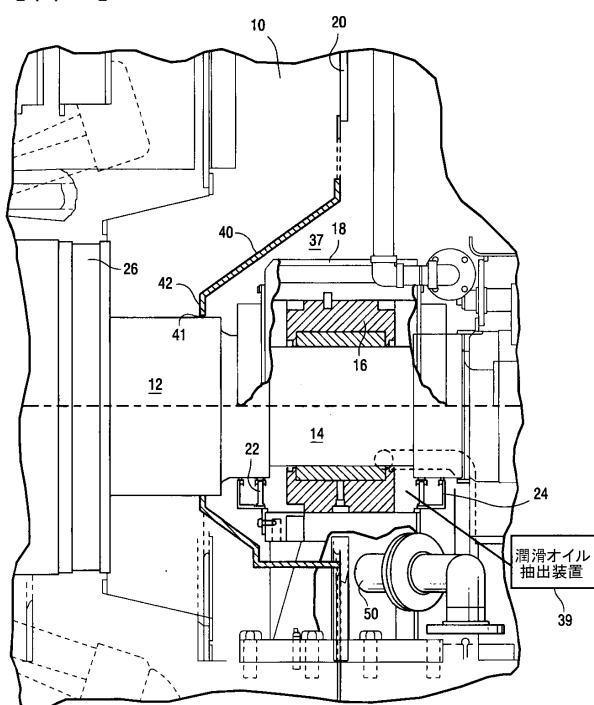


【図2】

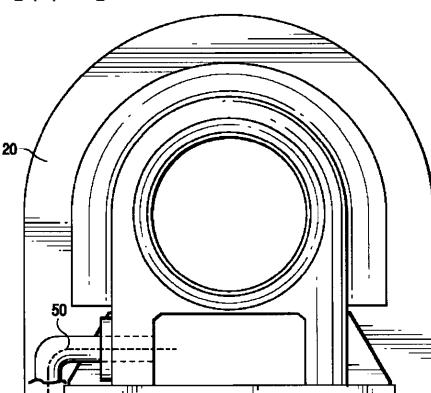
(従来技術)



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 クリストファー・スティーブン・テリー

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、オールバニ、オークウッド・ストリート、19番

(72)発明者 デビッド・ロバート・ケトルウッド

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、イースト・グリーンブッシュ、ベスト・ロード、1194番

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 実開平01-123446 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02 K 5 / 10

H 02 K 5 / 167