

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-70563

(P2012-70563A)

(43) 公開日 平成24年4月5日(2012.4.5)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1           | テーマコード (参考) |
| <b>H 0 2 K 5/173 (2006.01)</b> | H 0 2 K 5/173 | 3 J 1 1 7   |
| <b>F 1 6 C 37/00 (2006.01)</b> | F 1 6 C 37/00 | 5 H 6 0 5   |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2010-214061 (P2010-214061)  
 (22) 出願日 平成22年9月24日 (2010.9.24)

(71) 出願人 501137636  
 東芝三菱電機産業システム株式会社  
 東京都港区三田三丁目13番16号  
 (74) 代理人 100103333  
 弁理士 菊池 治  
 (72) 発明者 山下 敬太  
 東京都港区三田三丁目13番16号 東芝  
 三菱電機産業システム株式会社内  
 Fターム(参考) 3J117 EA03 FA03 GA01  
 5H605 AA01 BB14 CC04 DD11 EB02  
 EB06 EB24

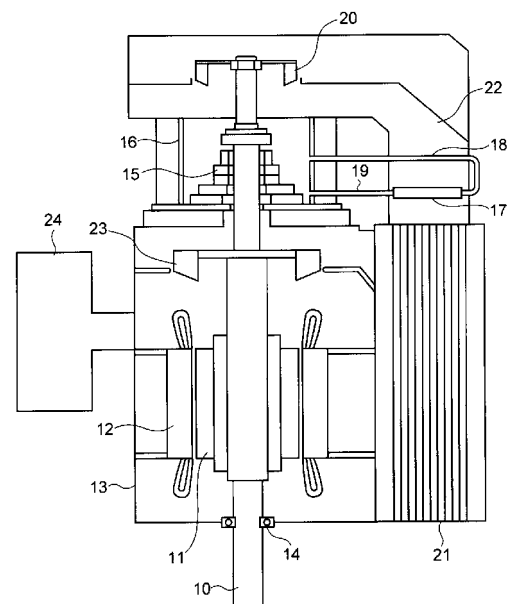
(54) 【発明の名称】 立軸回転電機

## (57) 【要約】

【課題】すべり軸受の周囲に油槽を備えた立軸回転電機において、油槽内の油冷却器を不要として油槽を小さくし、さらに冷却水管を不要として構造の簡素化とコスト削減を図る。

【解決手段】立軸回転電機は、回転軸10および回転子11の重力荷重を回転支持するすべり軸受15と、すべり軸受15を囲んで潤滑油を溜める油槽16と、油槽16の外側に配置されて潤滑油を冷却する油冷却器17と、油槽16と油冷却器17との間を連絡する油循環配管18、19と、回転軸10に固定されて油冷却器17に冷却空気を送る外部ファン20と、油冷却器17を収容して油冷却器17の周りの冷却空気の流路と外部ファン20で駆動される冷却空気の流路とを連絡する上部風道22と、を有する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

鉛直方向の軸の周りに回転可能な回転軸と、  
前記回転軸に固定された回転子と、  
前記回転子の半径方向外側で前記回転子と半径方向に対向して配置された固定子と、  
前記回転軸の軸方向の途中位置で前記回転軸の半径方向外周を囲んで前記回転軸および  
回転子の重力荷重を回転支持するすべり軸受と、  
前記すべり軸受を囲んで潤滑油を溜める油槽と、  
前記油槽の外側に配置されて前記潤滑油を冷却する油冷却器と、  
前記油槽と油冷却器との間を連絡する油循環配管と、  
前記回転軸に固定されて前記油冷却器に冷却空気を送る外部ファンと、  
前記油冷却器を収容して、当該油冷却器の周りの冷却空気の流路と前記外部ファンで駆  
動される冷却空気の流路とを連絡する上部風道と、  
を有すること、を特徴とする立軸回転電機。

10

**【請求項 2】**

前記回転子および固定子の上方に前記すべり軸受および油槽が配置され、前記軸受およ  
び油槽の上方に前記外部ファンが配置されており、  
前記回転子および固定子を気密に収容するハウジングと、  
前記ハウジング内を上下方向に貫通して前記上部風道の下方に配置された下部風道と、  
をさらに備え、  
前記下部風道を上向きに通った冷却空気が、前記上部風道を上向きに通り、その後前  
記ファンを通して排出されるように構成されていること、  
を特徴とする請求項 1 に記載の立軸回転電機。

20

**【請求項 3】**

前記油循環配管は、前記油槽の下部と前記油冷却器を連絡する下部油循環配管と、前記  
下部油循環配管よりも上方で前記油槽に接続されて前記油冷却器を連絡する上部油循環配  
管とを備え、  
前記油槽内の潤滑油は、自然対流によって、前記上部油循環配管を通して前記油冷却器  
へ流れ、さらに前記下部油循環配管を通して前記油槽内に戻るように構成されていること  
を特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の立軸回転電機。

30

**【請求項 4】**

前記油冷却器は、内側を前記潤滑油が流通して外表面にフィンが形成された複数の伝熱  
管を備えていること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の立軸  
回転電機。

**【請求項 5】**

前記ハウジング内で前記回転軸に固定された内部ファンをさらに有すること、を特徴と  
する請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の立軸回転電機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

40

この発明は、上下方向に延びる回転軸と、この回転軸を支持するすべり軸受と、このす  
べり軸受の周囲に配置された油槽とを備えた立軸回転電機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の典型的な立軸電動機のすべり軸受では、潤滑油を溜める油槽がすべり軸受を囲む  
ように配置され、すべり軸受に潤滑油を供給するように構成されている。すべり軸受では  
滑り摩擦によって発熱があるので、この熱を排出するために、油槽内に水管を配置し、こ  
の水管内を通る冷却水を油槽外の水冷却器に送って、水冷却器内の冷却水を空気で冷却す  
る（特許文献 1 参照）。

**【0003】**

50

また、潤滑油を、すべり軸受を囲む油槽からその外側に配置された油冷却器に油配管で送り、この油冷却器で潤滑油と冷却水との熱交換を行なわせて潤滑油を冷却する技術も知られている（特許文献２参照）。

【０００４】

さらに、冷却器入口温度以下の水を油槽内の水管に通して、油槽内の冷却後に排出する方式も知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開昭５９－６４２０号公報

10

【特許文献２】特開昭５８－６８５９５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上述の特許文献１に記載された技術では、すべり軸受を囲む油槽内に油冷却器や冷却水配管が配置されているため、油槽が大きくなる。また、冷却水配管の配置などにより、構造が複雑なものとなっている。

【０００７】

また、特許文献２に記載された技術では、油冷却器が油槽外に配置されているため油槽の大きさは大きくならないが、冷却水配管が必要であるから、構造が複雑である。

20

【０００８】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、すべり軸受に潤滑油を供給するための油槽を備えた立軸回転電機において、油槽内の油冷却器を不要として油槽を小さくし、さらに潤滑油を冷却するための冷却水管を不要として構造の簡素化とコスト削減を図ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するために、本発明に係る立軸回転電機は、鉛直方向の軸の周りに回転可能な回転軸と、前記回転軸に固定された回転子と、前記回転子の半径方向外側で前記回転子と半径方向に対向して配置された固定子と、前記回転軸の軸方向の途中位置で前記回転軸の半径方向外周を囲んで前記回転軸および回転子の重力荷重を回転支持するすべり軸受と、前記すべり軸受を囲んで潤滑油を溜める油槽と、前記油槽の外側に配置されて前記潤滑油を冷却する油冷却器と、前記油槽と油冷却器との間を連絡する油循環配管と、前記回転軸に固定されて前記油冷却器に冷却空気を送る外部ファンと、前記油冷却器を収容して、当該油冷却器の周りの冷却空気の流路と前記外部ファンで駆動される冷却空気の流路とを連絡する上部風道と、を有すること、を特徴とする。

30

【発明の効果】

【００１０】

この発明によれば、すべり軸受に潤滑油を供給するための油槽を備えた立軸回転電機において、油槽内の油冷却器が不要であるから油槽を小さくでき、さらに、潤滑油を冷却するための冷却水管が不要であるから、構造を簡素化しコスト削減を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明に係る立軸回転電機の一実施形態の概略立断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下に、図面を参照して本発明に係る立軸回転電機の一実施形態について説明する。図１は本発明に係る立軸回転電機の一実施形態の概略立断面図である。

【００１３】

この実施形態の立軸回転電機は、たとえば全閉型のカゴ形電動機であって、回転軸（シ

50

ャフト) 10は鉛直方向の軸回りに回転する。回転軸10の周りに回転子11が固定され、回転子11の半径方向外側を固定子12が囲んでいる。回転子11および固定子12はハウジング13内に収容されている。

【0014】

回転軸10はハウジング13の下方に突出し、回転軸10がハウジング13の下方に突出する部分に下部ラジアル軸受14が配置されている。下部ラジアル軸受14は、たとえば転がり軸受である。

【0015】

回転軸10はハウジング13の上方にも突出し、この回転軸10の上方突出部の外周にすべり軸受15が配置されている。回転軸10は、すべり軸受15によって軸方向の重力荷重(スラスト荷重)を支持されるとともに半径方向にも支持されている。すなわち、すべり軸受15はスラスト軸受と上部ラジアル軸受の機能を併せ持っている。

10

【0016】

すべり軸受15の外周は、このすべり軸受け15の全周に接して潤滑油を溜める油槽16で囲まれている。

【0017】

油槽16の外側に油冷却器17が配置されている。油冷却器17は、多数の伝熱管とそれら伝熱管の外表面に設けた多数のフィンとを備えている(図示せず)。油冷却器17の伝熱管の一端は上部油循環配管18に接続され、油冷却器17の伝熱管の他端は下部油循環配管19に接続されている。上部油循環配管18は油槽16の上部側面に接続され、下部油循環配管19は油槽16の下部側面に接続されている。

20

【0018】

回転軸10の上端には外部ファン20が固定されている。

【0019】

ハウジング13内の水平方向片側には上向きに風が通り抜ける下部風道21が形成され、さらに下部風道21の上方に下部風道21と連続して、上方に向かって延びる上部風道22が形成されている。油冷却器17は上部風道22内に配置され、さらに、外部ファン20は上部風道22の頂部に配置されている。

【0020】

ハウジング13内で回転軸10に内部ファン23が固定されている。

30

【0021】

ハウジング13の側面で下部風道21と干渉しない位置に端子箱24が接続されている。

【0022】

つぎに、この実施形態の作用について説明する。

【0023】

回転軸10は、下部ラジアル軸受14およびすべり軸受15によって支持されて鉛直軸周りに回転する。回転軸10と共に、回転子11、外部ファン20および内部ファン23も回転する。

【0024】

40

外部ファン20が回転することにより、下部風道21内を外部空気が上向きに通り、さらに上部風道22内を上向きに通って、外部ファン20から外に排出される。このとき、下部風道21でハウジング13内の内部空気と熱交換して内部空気を冷却し、さらに上部風道22内で油冷却器17の潤滑油と熱交換して潤滑油を冷却する。

【0025】

ハウジング13内で内部ファン23が回転することにより、ハウジング13内の対流が促進され、ハウジング13内の空気と下部風道21内を通る外部空気との熱交換が促進される。

【0026】

すべり軸受15では摩擦によって発熱し、油槽16内の潤滑油の温度が上昇する。油槽

50

１６内の高温の潤滑油は、上部油循環配管１８を通過して油冷却器１７に流れ、油冷却器１７で冷却空気との熱交換によって温度が下がり、低温の潤滑油が下部油循環配管１９を通過して油槽１６の低部付近に戻される。上部油循環配管１８および下部油循環配管１９にポンプはないが、潤滑油の温度差による自然循環と潤滑油にかかる遠心力の作用とにより、このような潤滑油の循環が生じ、潤滑油が循環して油槽１６内の潤滑油を冷却することができる。

【００２７】

以上説明した実施形態は単なる例示であって、本発明はこれに限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【００２８】

たとえば、上記実施形態では、すべり軸受１５がスラスト軸受と上部ラジアル軸受の機能を併せ持っているとした。変形例として、このすべり軸受１５の代わりに、すべりスラスト軸受と、これとは別個の上部ラジアル軸受を設けてもよい。この場合、上部ラジアル軸受には大きな荷重がかからないので、上部ラジアル軸受は転がり軸受としてもよい。

【００２９】

また、上記実施形態では、すべり軸受１５および油槽１６を回転子１１および固定子１２の上方に配置するものとしたが、これとは逆に、すべり軸受１５および油槽１６を回転子１１および固定子１２の下方に配置してもよい。

【００３０】

また、上記実施形態では外部ファン２０を回転軸１０の上端部に取り付けるものとしたが、他の実施形態として、外部ファン２０を回転軸１０の下端部に取り付けることもできる。

【００３１】

さらに、上記実施形態では全閉型の立軸カゴ型電動機を例にとって説明したが、この発明は他の形式の立軸電動機にも適用でき、さらに、種々の形式の立軸発電機にも適用できる。

【符号の説明】

【００３２】

- １０ 回転軸
- １１ 回転子
- １２ 固定子
- １３ ハウジング
- １４ 下部ラジアル軸受
- １５ すべり軸受
- １６ 油槽
- １７ 油冷却器
- １８ 上部油循環配管
- １９ 下部油循環配管
- ２０ 外部ファン
- ２１ 下部風道
- ２２ 上部風道
- ２３ 内部ファン
- ２４ 端子箱

10

20

30

40

【図 1】

