(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2012-17735
(P2012-17735A)
(43)公開日　**平成24年1月26日(2012.1.26)**

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
FO3D 11/02	***(2006.01)***	FO3D 11/02		3H078
FO3D 11/00	***(2006.01)***	FO3D 11/00	Z	
FO3D 11/04	***(2006.01)***	FO3D 11/04	A	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 11 頁）

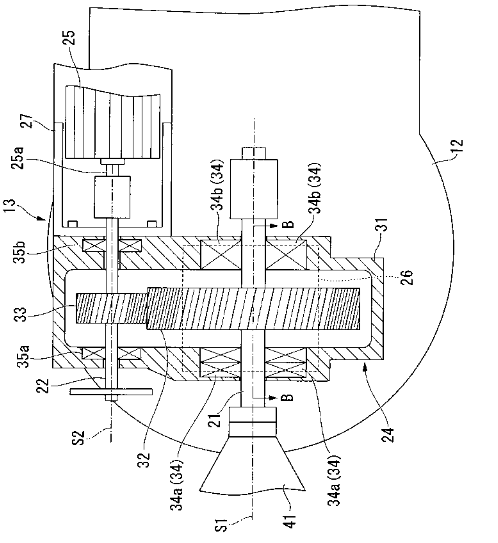
(21)出願番号	特願2011-124259 (P2011-124259)
(22)出願日	平成23年6月2日 (2011.6.2)
(31)優先権主張番号	特願2010-134262 (P2010-134262)
(32)優先日	平成22年6月11日 (2010.6.11)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(71)出願人　390029805
ＴＨＫ株式会社
東京都品川区西五反田３丁目１１番６号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(71)出願人　511129591
株式会社ＪＩＳＴ
神奈川県横浜市中区北仲通３丁目３３番地
関内フューチャーセンター１３５
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武

最終頁に続く

(54)【発明の名称】流体発電装置

(57)【要約】
【課題】羽根車、変速機、および発電機を連結する回転軸の撓みを防ぐことによって、回転軸の磨耗や損傷を防止、軽減できる流体発電装置を提案する。
【解決手段】変速機２４のハウジング３１に第一回転軸２１を回転自在に支持する第一軸受３４ａ、第二軸受３４ｂが形成されている。即ち、ハウジング３１に風車が支持されている。一方、発電機２５も、発電機支持部材２７を介してハウジング３１に支持される。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
流体の流動を受けて第一回転軸を中心に回転する羽根車と、
前記第一回転軸の回転数を変化させて第二回転軸に伝達する変速機と、
前記第二回転軸の回転力によって電力を発電する発電機と、
前記第一回転軸を回転自在に支持する軸受と、
支柱の一端に該支柱の中心軸を回転中心として、回転自在に支持された基台と、を備え、
少なくとも前記変速機および前記軸受はハウジングに覆われ、
前記ハウジングは前記基台に支持されることを特徴とする流体発電装置。
【請求項２】
前記発電機は、前記ハウジングに固定されていることを特徴とする請求項１に記載の流体発電装置。
【請求項３】
前記ハウジングと前記基台とは、制振部材を介して接続されることを特徴とする請求項１又は２に記載の流体発電装置。
【請求項４】
前記第一回転軸と前記第二回転軸とは、互いに異なる軸線に沿って延びることを特徴とする請求項１から請求項３うちいずれか一項に記載の流体発電装置。
【請求項５】
前記第一回転軸と前記第二回転軸とは、互いに同一の軸線に沿って延びることを特徴とする請求項１から請求項４のうちいずれか一項に記載の流体発電装置。
【請求項６】
前記第一回転軸は一対の前記軸受で回転自在に支持されていることを特徴とする請求項１から請求項５のうちいずれか一項に記載の流体発電装置。
【請求項７】
前記ハウジングと前記第一回転軸との間に設けられる非接触型シール機構と、
前記非接触型シール機構の近傍に溜まる潤滑油を前記ハウジングの底側内部空間に戻す潤滑油循環機構と、
を備えることを特徴とする請求項１から請求項６のうちいずれか一項に記載の流体発電装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、流体発電装置に関する。特に、風力発電装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
流体の流れを利用して発電を行う流体発電装置の一例として、風力発電装置（風力発電機）が知られている。風力発電装置は、周知のように、風車（羽根車）が流体の流動を受けて、生じた回転力（機械エネルギー）を発電機で電気エネルギーに変換して発電を行うものが一般的である。
【０００３】
こうした流体発電装置は、風向きに応じて風車の向きを適切に変化させるために、例えば、支柱の一端に軸周方向に回動自在に形成された基台（ナセル）を備えている。そして、この基台に対して、風車の回転軸を支持する軸受、および風車の回転軸の回転数を増加させる変速機が、それぞれ個別に取り付けられている。これら軸受、および変速機は、基台に対してそれぞれ軸受、ダンパーなどの制振部材を介して接続されているのが一般的である（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平７－２７９８１５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、上述した特許文献1にあるような風力発電装置では、風車の軸受と発電機とがそれぞれ個別に基台となるハウジングに対して支持され、しかも変速機とハウジングとの間には制振部材が配されているため、風車と発電機、及び増速機との間で回転力を伝達する回転軸が湾曲し、トルクが増大して磨耗が加速するなどの課題があった。

【０００６】

また、流体発電装置の組立時においても、風車の軸受が３つ以上あるとも不静定な支持状態となるため、回転軸の軸合わせのための隙間調整が必要であり、非常に手間が掛かるという課題があった。

【０００７】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、羽根車、変速機、および発電機を連結する回転軸の撓みを防ぐことによって、回転軸の損傷や磨耗を防止、軽減できる流体発電装置を提案することを目的とする。

【０００８】

本発明は、流体発電装置の組立時において、回転軸の軸合わせを容易にして組立時の組立容易性を向上させた流体発電装置を提案することを目的とする。

【０００９】

本発明は、風車に連結される回転軸の回転トルクの増大を回避できる流体発電装置を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

本発明に係る流体発電装置は、流体の流動を受けて第一回転軸を中心に回転する羽根車と、前記第一回転軸の回転数を変化させて第二回転軸に伝達する変速機と、前記第二回転軸の回転力によって電力を発電する発電機と、前記第一回転軸を回転自在に支持する軸受と、支柱の一端に該支柱の中心軸を回転中心として、回転自在に支持された基台と、を備え、少なくとも前記変速機および前記軸受はハウジングに覆われ、前記ハウジングは前記基台に支持されることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、羽根車および発電機をハウジングだけに支持させ、このハウジングを基台に支持させることによって、羽根車と変速機との位置関係、および変速機と発電機との位置関係は、風力発電装置の揺動や振動によっても変わることが無い。このため、羽根車と変速機とを連結する第一回転軸や、変速機と発電機とを連結する第二回転軸に応力が加わって撓んだりすることが無く、第一回転軸や第二回転軸の磨耗を抑制して、長寿命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の第一実施形態に係る風力発電装置の外観図である。

【図２】図１のＡ－Ａ線の断面図である。

【図３】本体部の概略構成を示す拡大断面図（図１のＡ－Ａ線断面図）である。

【図４】本発明の第二実施形態に係る風力発電装置の要部拡大断面図である。

【図５】図３のＢ－Ｂ線の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図１は、本発明の本発明の第一実施形態に係る風力発電装置１０を示す外観図である。図２は、図1に示す風力発電装置１０を鉛直方向における上から見たときの断面図（図１のＡ－Ａ線の断面図）。

【００１４】

水平軸型の風力発電装置（流体発電装置）１０は、風車（羽根車）２３の回転中心となる第一回転軸（回転主軸）２１が地面（設置面）Ｆに対して略水平となるように設置される。つまり、風車２３の第一回転軸２１は、地面Ｆに沿って流れる風（流体）Ｗに沿って延びる。

【００１５】

この風力発電装置１０は、地面Ｆに対して鉛直方向に立つように固定された支柱１１と、この支柱１１の一端に形成された基台（ナセル）１２と、この基台１２上に制振部材２６を介して設置された本体部１３とを備えている。基台１２は回転台１４を介して支柱１１に接続されている。これによって、基台１２は、地面Ｆに固定された支柱１１に対して、水平面に沿って回転自在にされている。

【００１６】

本体部１３は、第一回転軸２１を中心に回転する風車２３と、第一回転軸２１の回転数を変化させて第二回転軸２２に伝達する変速機２４と、第二回転軸２２の回転力によって電力を発電する発電機２５とを備えている。なお、本体部１３は全体が外装体（ケース）２９で覆われていれば良い。

【００１７】

第一回転軸２１の一端側には、風車２３が設けられている。即ち、第一回転軸２１の一端には、羽根固定部材４１が固定され、この羽根固定部材４１に互いに等間隔で３枚の翼ブレード（羽根）４２が取り付けられている。各翼ブレード４２は、風Ｗを受けると揚力を発生する形状に成形されている。各翼ブレード４２に発生する揚力は、第一回転軸２１の半径方向に対して交差する方向に発生するため、この揚力によって風車２３が風（流体）Ｗを受け止めると第一回転軸２１が回転される。

【００１８】

風車２３は、回転中心である第一回転軸２１の軸線Ｓ１が水平方向Ｒに対して角度θで僅かに傾斜していればよい。例えば、第一回転軸２１の軸線Ｓ１は、水平方向Ｒに対して角度θが１～３°程度上向きになるように傾斜して形成されていればよい。これによって、風車２３を構成する翼ブレード（羽根）４２が強風などによって撓んだとしても、支柱１１に接触することを防止できる

【００１９】

図３は、本体部１３の概略構成を示す拡大断面図（図１のＡ－Ａ線の断面図）である。

変速機２４は、外部が例えば金属からなるハウジング３１で覆われている。このハウジング３１は、制振部材２６（図１も参照）を介して基台１２に支持される。制振部材２６は、例えば制振ゴム、またはバネ、オイルダンパーなどの弾性体から構成されていれば良い。こうした制振部材２６は、例えば、強風などによってハウジング３１を含む本体部１３に生じた振動、揺動などを吸収し、本体部１３が基台１２上で大きく振動することを防止する。

【００２０】

ハウジング３１には、第一回転軸２１および第二回転軸２２が回転自在に支持されている。第一回転軸２１には、ハウジング３１内において第一歯車３２が固定されている。第一回転軸２１は、この第一歯車３２を挟んで前後に配された第一軸受３４ａと第二軸受３４ｂとからなる一対の軸受３４によって、ハウジング３１に対して回転自在に支持されている。

【００２１】

軸受３４のうち、第一軸受３４ａは、第一回転軸２１の円周方向の応力を受け止めるラジアル軸受と第一回転軸２１の軸方向の応力を受け止めるスラスト軸受の機能を有する。

また、第二軸受３４ｂは、第一回転軸２１の円周方向の応力を受け止めるラジアル軸受

である。

【００２２】

第二回転軸２２には、ハウジング３１内において第二歯車３３が固定されている。第二回転軸２２は、この第二歯車３３を挟んで前後に配された第三軸受３５ａと第四軸受３５ｂとからなる一対の軸受３５によって、ハウジング３１に対して回転自在に支持されている。そして、第二歯車３３は、第一歯車３２と噛み合う様に形成されており、第一回転軸２１が回転すると、第一歯車３２および第二歯車３３を介して第二回転軸２２が回転される。

【００２３】

第二歯車３３は、第一歯車３２よりも小径のものが用いられれば良い。これによって、第一回転軸(低速軸)２１の回転は、変速機２４によって増速され、第一回転軸(低速軸)２１の回転数よりも大きい回転数で第二回転軸(高速軸)２２が回転される。

【００２４】

第二回転軸２２の一端には、発電機２５の回転軸２５ａが接続されている。発電機２５は、例えばオルタネーターなどの交流発電機であればよい。こうした発電機２５は、第二回転軸２２の回転によって回転されるマグネットロータと、このマグネットロータの外周側を取り囲むように配置されたコイルステータとから構成され、マグネットロータの回転によってコイルステータとの間で、電磁誘導が発生して発電が行われる。なお、発電機２５で発電された電力は、不図示の整流回路を介してバッテリに充電されればよい。

【００２５】

発電機２５は、発電機支持部材２７に固定されている。そして、この発電機支持部材２７は、変速機２４のハウジング３１に固定される。即ち、発電機２５は、発電機支持部材２７を介してハウジング３１に固定されている。

【００２６】

このような構成の風力発電装置１０の発電動作について説明する。風力発電装置１０の風車２３が風（流体）Ｗを受けると、本体部１３を支持する基台（ナセル）１２は、回転台１４によって、風車２３の回転面が風Ｗに正対するように回転する。そして、風Ｗによって風車２３が回転を始める。

【００２７】

風車２３が回転すると、この風車２３が固定されている第一回転軸２１が回転する。第一回転軸２１の回転によって、変速機２４を構成する第一歯車３２が回転する。この第一歯車３２が回転によって、第一歯車３２と噛み合う第二歯車３３が回転する。

【００２８】

この時、第二歯車３３は、第一歯車３２よりも小径であるので、第一回転軸２１の回転数が増加（増速）されて第二回転軸２２が回転する。風車２３の回転数は比較的低速であり、効率よく発電を行うために変速機２４によって回転数を増加させる。

【００２９】

第二回転軸２２が回転すると、この第二回転軸２２に接続されている発電機２５の回転軸２５ａが回転されて、発電機２５で発電を行うことができる。

【００３０】

以上のような風力発電装置１０の作用、効果を説明する。

本発明の風力発電装置１０は、変速機２４のハウジング３１に、第一回転軸２１を回転自在に支持する第一軸受３４ａ、第二軸受３４ｂが設けられている。即ち、ハウジング３１に風車２３が支持されている。発電機２５も、発電機支持部材２７を介してハウジング３１に支持されている。

【００３１】

そして、これら風車２３および発電機２５を支持した(一体化した)ハウジング３１が、基台１２に支持される構造を成している。

本発明によれば、これによって、強風や振動を受けても第一回転軸２１や第二回転軸２２がズレたり撓んだりすることを防止できる。

即ち、従来の風力発電装置は、風車、変速機、発電機などが個々に独立して制振部材等を介して基台（ナセル）に支持されている構成であったため、それぞれの構成部材どうしの位置が振動などで動いたりすると、風車と変速機とを連結する回転軸や、変速機と発電機とを連結する回転軸が撓むなどして、風車と発電機、および変速機との間で、回転軸の磨耗が加速する原因となっていた。

【００３２】

本発明では、風車２３および発電機２５をハウジング３１だけに支持させ、このハウジング３１を基台１２に支持させることによって、風車２３と変速機２４との位置関係、および変速機２４と発電機２５との位置関係は、風力発電装置１０の揺動や振動によっても変わることが無い。

【００３３】

そして、第一回転軸２１だけでなく、第二回転軸２２も第三軸受３５ａと第四軸受３５ｂとからなる一対の軸受３５によって支持されることで、不静定な状態となることが防止できる。これにより、第一回転軸２１や第二回転軸２２の湾曲が防止され、第一回転軸２１や第二回転軸２２の磨耗を抑制して長寿命化を図ることが可能になる。

【００３４】

風力発電装置１０は、製造時においても、変速機２４や風車２３の第一回転軸２１を、それぞれ個別に制振部材を介して基台１２に設けるのではなく、ハウジング３１に一括して固定させるので、取付位置の位置決めが容易であり、第一回転軸２１や第二回転軸２２の軸線が曲がったりすることなく、確実に所定位置にズレなく取り付けることが可能になる。これによって、風力発電装置１０の製造時においては、組立性を向上させることができる。また、風力発電装置１０の動作時においては、第一回転軸２１や第二回転軸２２に内部荷重が生じて損傷することを確実に防止できる。

【００３５】

また、ハウジング３１と基台１２との間に制振部材２６を設けることによって、風車２３および発電機２５を含む本体部１３の全体に振動や揺動が発生することを防止できる。

【００３６】

更に、風車２３が一端に固定される第一回転軸２１を、第一軸受３４ａと第二軸受３４ｂの２つの軸受３４でハウジング３１に支持させることによって、風車２３をハウジング３１に対して安定して回転自在に支持させることができる。

【００３７】

更に、図３に示すように、第一回転軸２１の軸線Ｓ１と、第二回転軸２２の軸線Ｓ２とが、互いに異なる位置に沿って延びるように、第一回転軸２１と第二回転軸２２とをずらして配置したので、変速機２４の小型化にも寄与する。

【００３８】

なお、第一実施形態では、第一回転軸２１と第二回転軸２２とを水平方向にずらして配置しているが、これ以外にも、例えば、第一回転軸２１と第二回転軸２２とを鉛直方向に沿って上下に配置しても良い。第一回転軸(低速軸)２１と第二回転軸(高速軸)２２とを上下方向にずらして配置すれば、風力発電装置１０の本体部１３の水平方向における重量バランスが向上し、より一層安定して発電を行うことができる。

【００３９】

図４は、本発明の第二実施形態に係る風力発電装置５０を示す要部拡大断面図である。

風力発電装置５０では、一端に風車が固定される第一回転軸６１の軸線と、一端に発電機の回転軸と接続される第二回転軸６２の軸線とが同一の軸線Ｓ３上に位置するように構成した。

【００４０】

変速機５４は、外部が例えば金属からなるハウジング５１で覆われ、このハウジング５１は、制振部材５６を介して基台１２（図１参照）に支持される。ハウジング５１には、第一回転軸６１、第二回転軸６２、およびこの２つの回転軸を連動させる連結回転軸６３がそれぞれ回転自在に支持されている。

【００４１】
第一回転軸６１には、ハウジング５１内において第一歯車７２が固定されている。また、第二回転軸６２には、第二歯車７３が固定されている。そして、連結回転軸６３には、第一歯車７２の回転を第二歯車７３に伝える２つの従動歯車７４ａ，７４ｂが固定されている。
【００４２】
こうした構成によって、風車（図１参照）の回転によって第一回転軸６１が回転すると、第一歯車７２から従動歯車７４ａ，７４ｂを介して第二歯車７３に回転力が伝えられる。そして、第二歯車７３が一端に固定されている第二回転軸６２が回転することにより、第二回転軸６２に接続された発電機６５の回転軸６６が回転され、発電が行われる。
【００４３】
風力発電装置５０においても、発電機６５を支持する発電機支持部材６７は、ハウジング５１に固定されている。また、風車もハウジング５１に形成された軸受に支持されている。即ち、風車および発電機６５はハウジング５１だけに支持される。
【００４４】
第二実施形態においても、強風や振動を受けても風車と変速機５４とを連結する第一回転軸６１や、変速機５４と発電機６５とを連結する第二回転軸６２が撓んだりすることが無い。その結果、風力発電装置５０の制振部材５６が揺動しても、風車と変速機５４との位置ズレ、変速機５４と発電機６５との位置ズレによる第一回転軸６１や、第二回転軸６２の磨耗を防止して、長寿命化を図ることが可能になる。
【００４５】
また、一端に風車が固定される第一回転軸６１の軸線と、一端に発電機の回転軸と接続される第二回転軸６２の軸線とを同一の軸線Ｓ３上に位置するように構成することで、風力発電装置５０の風の流れる方向に直交する幅方向のサイズを小さくすることができ、より一層、風力発電装置５０の小型化を実現できる。
【００４６】
図５は、図３のＢ－Ｂ線の断面図である。
図３では図示を省略していたが、第一実施形態に係る風力発電装置１０のハウジング３１には、第一軸受３４ａ及び第二軸受３４ｂの外部側に、シール機構８０が設けられている。
シール機構８０は、ハウジング３１の内部に異物が侵入することを防止するため、またハウジング３１の内部の潤滑油Ｌが漏出するのを防止するために設けられる。
【００４７】
シール機構８０としては、非接触型シール機構であるラビリンスシール機構が採用される。
例えばオイルシール等の接触型シール機構を用いた場合には、第一回転軸２１に摺動抵抗（摺動摩擦）が与えられて、第一回転軸２１の回転を阻害してしまう。つまり、第一回転軸２１に動力損失が発生して、風力発電装置５０の発電効率が低下する。
このため、上述したように、風力発電装置５０では、非接触型シール機構（ラビリンスシール機構）であるシール機構８０を採用して、第一回転軸２１の回転トルクの増大を回避している。シール機構８０を用いた場合には、接触型シール機構の場合と比べて、第一回転軸２１の回転トルクを１０％以上低減することができる。
【００４８】
シール機構８０は、第一回転軸２１を挿通するためにハウジング３１に形成された孔部に取り付けられるリング部８１と、第一回転軸２１に嵌め込まれたフランジ部８２とから構成される。そして、リング部８１の内周側の段差とフランジ部８２の外周側の段差とを第一回転軸２１の軸方向において近接させることによりラビリンスが形成される。なお、ラビリンスシール機構の段数は、任意に設定することができる。
シール機構８０は、変速機２４や軸受３４等が収容されるハウジング３１に設けられるため、部品点数を最小限に抑えることができる。すなわち、変速機２４や軸受３４に対し

て別々にシール機構を設ける必要がないので、最小限の部品点数に抑えられる。

【００４９】

第一回転軸２１の軸線Ｓ１は、水平方向Ｒに対して角度θで僅かに傾斜している。例えば、角度θは、１～３°程度上向きに設定される。このため、ハウジング３１の内部の貯留された潤滑油Ｌは、第一回転軸２１を伝わって、下方側の第二軸受３４ｂの周辺に溜まりやすい。

しかし、シール機構８０は、非接触型（ラビリンスシール機構）であるため、潤滑油Ｌの漏出を完全に防止できない。そこで、第二軸受３４ｂの軸方向下方側に潤滑油循環機構９０を設ける。具体的には、ハウジング３１に取り付けられたリング部８１にオイル溜まり９１を形成し、このオイル溜まり９１とハウジング３１の底側内部空間３１Ｓを連通管９２により連結する。これにより、第二軸受３４ｂの軸方向下方側に流れ込んだ潤滑油Ｌは、一旦、リング部８１のオイル溜まり９１に集められ、その後、重力の作用により連通管９２を介してハウジング３１の底側内部空間３１Ｓに向けて戻される。このため、ハウジング３１の内部の潤滑油Ｌが漏出するのを防止することができる。

【００５０】

潤滑油Ｌは、ハウジング３１が１～３°程度の傾斜（角度θ）を有して設置されているので、ポンプ等の動力源を用いることなく、底側内部空間３１Ｓと潤滑油循環機構９０の間を自然（自動）に循環する。

すなわち、ハウジング３１の底側内部空間３１Ｓに収容された潤滑油Ｌは、風車２３の回転に連動する変速機２４（第一歯車３２）によってハウジング３１の内部で拡散される。第一回転軸２１に付着した潤滑油Ｌは、第一回転軸２１が傾斜（角度θ）しているため、第一回転軸２１に沿って下方に流れ、第二軸受３４ｂを通過して潤滑油循環機構９０のオイル溜まり９１に達する。そして、上述したように、オイル溜まり９１に流れ込んだ潤滑油Ｌは、重力の作用により連通管９２を介してハウジング３１の底側内部空間３１Ｓに向けて戻される。

このようにして、ハウジング３１の内部の潤滑油Ｌを自然（自動）循環させることができる。

そこで、潤滑油循環機構９０の連通管９２の一部に、金属粉などを除去するフィルタ（不図示）を設けてもよい。ハウジング３１の内部空間Ｓと連通管９２の間で、潤滑油Ｌが循環するので、金属粉などの異物をフィルタにより効率的に除去することが可能となる。

【００５１】

なお、潤滑油循環機構９０は、第二軸受３４ｂの近傍に設ける場合に限らない。第一軸受３４ａの近傍にも設けてもよい。

また、第二回転軸２２を支持する軸受３５の近傍に、シール機構８０及び潤滑油循環機構９０を設けてもよい。

【００５２】

このように、風力発電装置１０は、第一回転軸２１が接続されるハウジング３１に非接触型のシール機構８０を設けたので、第一回転軸２１の回転トルクの増大を回避できる。また、シール機構８０の部品点数を最小限に抑えることができる。

【００５３】

また、第二軸受３４ｂの軸方向下方側に、潤滑油Ｌをハウジング３１の底側内部空間３１Ｓに戻す潤滑油循環機構９０を設けたので、潤滑油Ｌが漏出を確実に防止できる。潤滑油循環機構９０の連通管９２にフィルタを設けることにより、潤滑油Ｌに含まれる金属粉などの異物を効率的に除去することができる。

なお、第二実施形態に係る風力発電装置５０においても、シール機構８０及び潤滑油循環機構９０を用いることができる。

【００５４】

なお、上述した各実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能であ

る。

【００５５】

例えば、上述した各実施形態では、発電機を発電機支持部材を介してハウジングに固定したが、発電機をハウジングに直接固定する構成であっても良い。また、上述した各実施形態では、ハウジングと基台とは、制振部材を介して接続しているが、ハウジングを基台に直接接続してもよい。

【００５６】

上述した各実施形態では、第一軸受３４ａが複列（ラジアル軸受とスラストラジアル軸受）であり、第二軸受３４ｂが単列（ラジアル軸受）であるの場合について説明したが、これに限らない。第一軸受３４ａを単列（ラジアル軸受）、第二軸受３４ｂを複列（ラジアル軸受とスラスト軸受）にしてもよい。

【００５７】

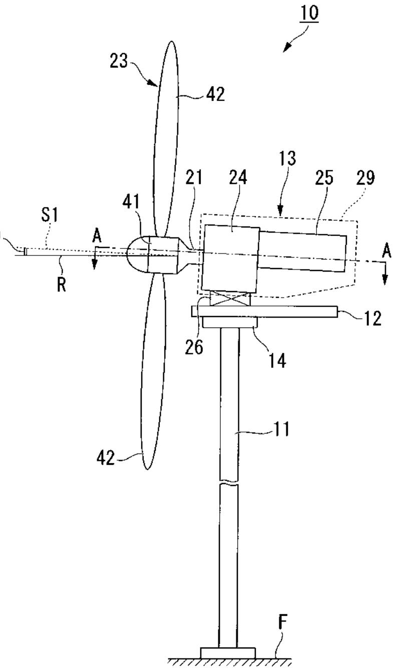
なお、上述した各実施形態では、羽根車を回転させる流体として、風を挙げているが、風力に限らず、水力であってもよい。つまり、本発明は、水力発電装置に適用することができる。

【符号の説明】

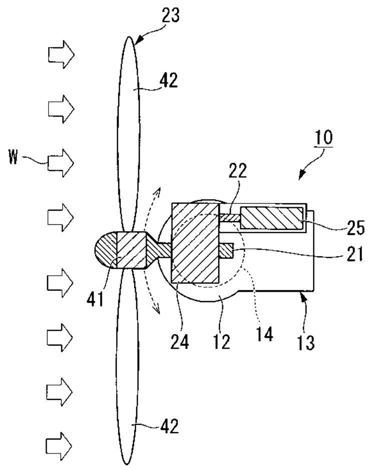
【００５８】

１０，５０…風力発電装置（流体発電装置）、　１２…基台（ナセル）、　２１，６１…第一回転軸、　２２，６２…第二回転軸、　２３…風車（羽根車）、　２４，５４…変速機、　２５，６５…発電機、　２６，５６…制振部材、　３１，５１…ハウジング、　３１Ｓ…底側内部空間、　３４…軸受、　３４ａ…第一軸受、　３４ｂ…第二軸受、　８０…シール機構、　９０…潤滑油循環機構、　Ｗ…風（流体）、　Ｓ１－Ｓ３…軸線

【図１】

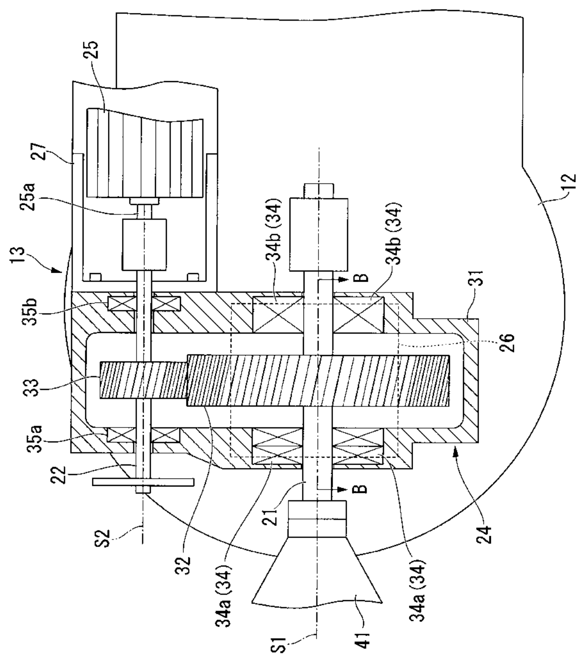


【図２】

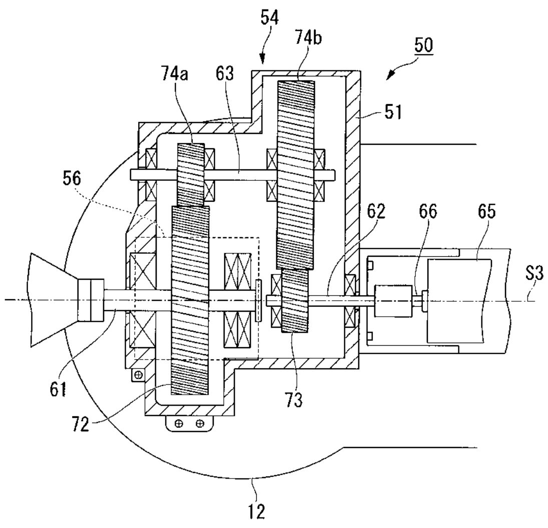


（Ａ－Ａ線の断面図）

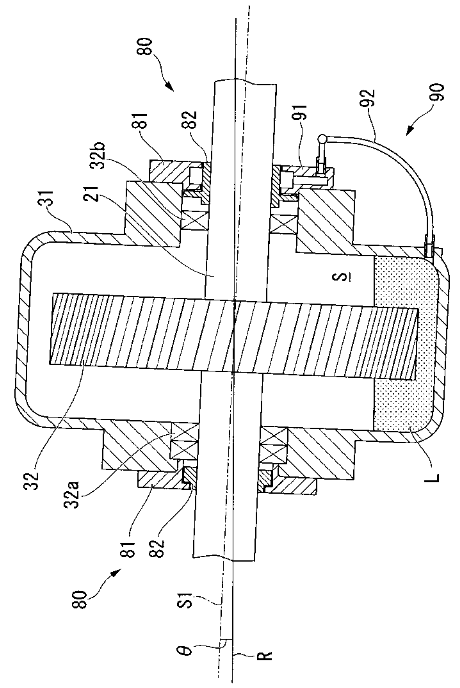
【図３】


25
27
25a
13
35b
33
35a
22
S2
32
34a (34)
21
B
34b (34)
34b (34)
B
31
26
12
24
34a (34)
41
S1

【図４】


54
74b
74a
63
50
51
56
62
66
65
S3
61
72
73
12

【図５】


80
81
82
32b
91
92
90
31
21
S
32
32a
81
82
L
80
S1
θ
R

フロントページの続き

(72)発明者　会田　智幸
東京都品川区西五反田３丁目１１番６号　ＴＨＫ株式会社内
(72)発明者　林　勇樹
東京都品川区西五反田３丁目１１番６号　ＴＨＫ株式会社内
(72)発明者　浅生　利之
東京都品川区西五反田３丁目１１番６号　ＴＨＫ株式会社内
(72)発明者　勝呂　幸男
神奈川県横浜市中区北仲通３丁目３３番　関内フューチャーセンター１３５　株式会社ＪＩＳＴ内

Ｆターム(参考) 3H078 AA02 BB12 BB20 CC13