

明 細 書

発明の名称： 風力発電装置用継手部材及び風力発電装置

技術分野

[0001] 本発明の態様は、風力発電装置用継手部材、及び風力発電装置に関する。

背景技術

[0002] 風力発電装置として、風力を受けて回転するブレード、ブレードに接続された主軸、主軸の回転を増速する増速機、及び増速機の出力軸と継手部材を介して連結された入力軸を有する発電機を備えたものが知られている。この風力発電装置では、ブレードが風力を受けて主軸が回転し、この主軸の回転を増速機により増速して発電機を駆動し、これにより、発電が行われる。なお、本明細書の以下の説明では、風力とは、ブレードが受ける風力を意味している。

[0003] このような風力発電装置では、風速、風向が変化して、風力が低下した際には、増速機の出力軸の回転が減速し、この減速した回転が継手部材を介して発電機の入力軸に伝達される。これにより、発電機の入力軸の回転が減速するため、発電機の出力が低下して、発電効率が悪いという問題があった。これを解決するために、継手部材に一方向クラッチを設けた発明を、本願発明者は既に提案している（特許文献1参照）。

[0004] この一方向クラッチは、増速機の出力軸の回転速度が発電機の入力軸の回転速度を上回る状態で、出力軸と入力軸とを一体回転可能に接続し、出力軸の回転速度が入力軸の回転速度を下回る状態で、出力軸と入力軸との接続を解除するものである。そして、風力が低下して、増速機の出力軸の回転が減速した場合には、一方向クラッチにより、当該出力軸と発電機の入力軸との接続を解除し、これにより、発電機の入力軸が急激に減速することなく、発電機の重量の重いロータの慣性によって、回転し続けるようにして、当該入力軸の平均回転速度の増加と発電効率の向上を図るようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2013-60825号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このような一方向クラッチを備えている継手部材に関して、本出願人が更に鋭意研究を進めている中で、新たな課題が見出された。すなわち、上記のような風力発電装置では、風力が低下して、増速機の出力軸と発電機の入力軸との接続が解除された後、風力の急上昇により、出力軸の回転速度が急上昇して、入力軸の回転速度を上回った際には、一方向クラッチによる出力軸と入力軸の再接続が瞬時に行われることがある。この場合、瞬時に行われる再接続の反動（反作用）により、一方向クラッチから増速機の出力軸に対し、大きな衝撃トルクが当該出力軸の回転方向とは反対方向に瞬間的に作用することが考えられる。これにより、増速機に大きな機械的ストレスが作用して、増速機の耐久性に悪影響を及ぼすおそれがあることが、新たな課題として見出された。なお、このような現象は、風力や風向きが急変動する地域において顕著になると考えられる。

[0007] そこで、本発明の態様は、風力の急変動時に、増速機に大きな機械的ストレスが作用して、増速機の耐久性に悪影響を及ぼすおそれがあるという課題を解消可能な風力発電装置用継手部材、及び風力発電装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様は、増速機が有する出力軸からのトルクによって発電機が有する入力軸を回転させて発電する風力発電装置に用いられる風力発電装置用継手部材であって、前記出力軸と一体回転する第1回転体と、当該第1回転体と同心状に配置されると共に、前記入力軸と一体回転する第2回転体と、前記第1回転体と前記第2回転体との間に設けられ、前記出力軸の回転速度が前記入力軸の回転速度を上回る状態で前記第1回転体と前記第2回

転体とを一体回転可能に接続し、前記出力軸の回転速度が前記入力軸の回転速度を下回る状態で前記第1回転体と前記第2回転体との接続を解除する一方向クラッチと、を有し、前記第1回転体における、前記出力軸から前記一方向クラッチへの動力伝達部分に、ねじれ弾性変形し易いねじれ促進部が設けられている、風力発電装置を提供する。

[0009] この構成によれば、一方向クラッチでは、風力が増大し、第1回転体が増速回転して、第1回転体の回転速度が第2回転体の回転速度を上回る場合には、第1回転体と第2回転体とが一体回転可能に接続される。

また、第1回転体の増速回転後に、風力が一定となって、第1回転体が定速回転となり、第1回転体の回転速度が第2回転体の回転速度と同一になった場合には、第1回転体及び第2回転体は一体回転し続ける。

一方、第1回転体の増速回転後に、風力が低下し、第1回転体が減速回転して、第1回転体の回転速度が第2回転体の回転速度を下回る場合には、第1回転体と第2回転体との接続が遮断される。

[0010] この遮断後、風力が急上昇し、第1回転体の回転速度が急上昇して、第2回転体の回転速度を上回った場合、一方向クラッチによる第1回転体と第2回転体との再接続が瞬時に行われることがある。この場合、瞬時に行われる再接続の反動（反作用）により、一方向クラッチから第1回転体に対し、増速機に向かう大きな衝撃トルクが第1回転体の回転方向とは反対方向に瞬間的に作用する。

この際、本発明の前記第1の態様の構成によれば、第1回転体における、出力軸から一方向クラッチへの動力伝達部分に設けられているねじれ促進部が、ねじれ弾性変形することにより、増速機に向かう衝撃トルクが減衰されるので、増速機に大きな衝撃トルクが作用するのを抑制することができる。したがって、上記衝撃トルクにより、増速機に大きな機械的ストレスが作用して、増速機の耐久性に悪影響を及ぼすことを抑制することが可能となる。

[0011] なお、前記第1回転体における、前記出力軸側の端部から前記一方向クラッチの配置位置と軸方向に関して対応する位置までの部分が、前記ねじれ促

進部とされ、前記第2回転体における、前記入力軸側の端部から前記一方クラッチの配置位置と軸方向に関して対応する位置までの部分よりも、前記ねじれ促進部において、ねじれに対する剛性が低く構成されているのが好ましい。

この構成によれば、第1回転体において、増速機に向かう衝撃トルクの減衰に必要な部分を、ねじれに対する剛性の低いねじれ促進部とすることができる。

[0012] また、前記ねじれ促進部の軸方向長さは、前記第1回転体と前記第2回転体とを含む継手本体部の軸方向全長の $1/2$ よりも、長く設定されていることもある。

この構成によれば、軸方向に長いねじれ促進部が得られる。つまり、前記衝撃トルクを、ねじれ促進部におけるねじれにより吸収しやすい構成が得られる。

[0013] さらに、前記ねじれ促進部は、中空の軸部により構成されているのが好ましい。

中空軸は中実軸よりもねじれに対する剛性が低いことから、ねじれ促進部を中空の軸部とすることで、簡単な構成によりねじれ促進部における、ねじれに対する剛性を低下させることが可能となる。

[0014] また、本発明の第2の態様は、風力により回転する主軸と、前記主軸の回転を増速して出力する出力軸を有する増速機と、前記出力軸の回転を入力として回転する入力軸を有し当該入力軸の回転により発電を行う発電機と、前記出力軸と前記入力軸との間に設けられ、当該出力軸と当該入力軸との間でトルク伝達を可能とするための前記第1の態様の風力発電装置用継手部材と、を備える風力発電装置を提供する。

この構成によれば、前記ねじれ促進部を有した第1回転体を含む風力発電装置用継手部材が用いられることで、風力の急変動時に、増速機に大きな機械的ストレスが作用することを抑制することができる。

発明の効果

[0015] 本発明の態様によれば、風力の急変動時に、増速機に大きな機械的ストレスが作用して、増速機の耐久性に悪影響を及ぼすことを抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の実施形態の風力発電装置用継手部材を備えている風力発電装置の概略側面図である。

[図2]図2は、図1の増速機及び発電機を示す概略側面図である。

[図3]図3は、図2の風力発電装置用継手部材を示す半断面図である。

[図4]図4は、図3のA矢視断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の好ましい実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態の風力発電装置用継手部材を備えている風力発電装置の概略側面図である。図1に示すように、風力発電装置1は、増速機3の出力軸35からのトルクによって発電機4の入力軸41を回転させて発電する構成であり、このような風力発電装置1に本発明の実施形態の風力発電装置用継手部材7が用いられている。

この風力発電装置1について具体的に説明すると、風力発電装置1は、ブレード（受風部材）11、支柱12、及びナセル13を備えている。ブレード11は、主軸2の先端に設けられた複数枚の羽根により構成され、風を受けることによって主軸2を回転させる。ナセル13は、主軸2と、この主軸2を支持するための支持機構15と、主軸2の回転を増速する増速機3と、増速機3によって増速された回転動力によって発電する発電機4等を備えている。支柱12は、上下方向の軸心回りに水平旋回可能にナセル13を支持している。

[0018] 図2は、増速機3及び発電機4を示す概略側面図である。図2に示すように、発電機4は、例えば誘導発電機により構成されており、増速機3により増速された回転を入力として回転する入力軸41、発電機4に内蔵されたロータ42、及び図示しないステータ等を有する。ロータ42は入力軸41に

一体回転可能に連結されており、発電機 4 は、入力軸 4 1 が回転してロータ 4 2 が駆動されることに伴って発電するように構成されている。また、入力軸 4 1 には、当該入力軸 4 1 を制動するためのブレーキ 4 4 が設けられている。

[0019] 増速機 3 は、主軸 2 の回転を入力してその回転を増速する歯車機構（回転伝達機構）3 0 を備えている。この歯車機構 3 0 は、遊星歯車機構 3 1 と、この遊星歯車機構 3 1 により増速された回転を入力してさらにその回転を増速する高速段歯車機構 3 2 とを備えている。

遊星歯車機構 3 1 は、内歯車（リングギヤ）3 1 a と、主軸 2 に一体回転可能として連結された遊星キャリア（図示省略）に保持された複数の遊星歯車 3 1 b と、遊星歯車 3 1 b に噛み合う太陽歯車 3 1 c とを有している。これにより、主軸 2 とともに遊星キャリアが回転すると、遊星歯車 3 1 b を介して太陽歯車 3 1 c が回転し、その回転が高速段歯車機構 3 2 の低速軸 3 3 に伝達される。

[0020] 高速段歯車機構 3 2 は、低速ギヤ 3 3 a を有する低速軸 3 3 と、第 1 中間ギヤ 3 4 a 及び第 2 中間ギヤ 3 4 b を有する中間軸 3 4 と、高速ギヤ 3 5 a を有する出力軸 3 5 とを備えている。

低速軸 3 3 は、その直径が例えば約 1 m の大型の回転軸からなり、主軸 2 と同心上に配置されている。低速軸 3 3 の軸方向両端部はころ軸受 3 6 a, 3 6 b により回転自在に支持されている。

[0021] 中間軸 3 4 は低速軸 3 3 と平行に配置されており、その軸方向両端部がころ軸受 3 7 a, 3 7 b により回転自在に支持されている。中間軸 3 4 の第 1 中間ギヤ 3 4 a は低速ギヤ 3 3 a と噛み合い、第 2 中間ギヤ 3 4 b は高速ギヤ 3 5 a と噛み合っている。

出力軸 3 5 は中間軸 3 4 と平行に配置されており、回転トルクを出力する。出力軸 3 5 の軸方向の一端部 3 5 b 及び他端部（出力端部）3 5 c 側は、それぞれころ軸受 3 8, 3 9 により回転自在に支持されている。

[0022] 以上の構成により、主軸 2 の回転は、遊星歯車機構 3 1 のギヤ比、低速ギ

ヤ33aと第1中間ギヤ34aとのギヤ比、及び第2中間ギヤ34bと高速ギヤ35aとのギヤ比により3段階で増速されて、出力軸35の出力端部35cから出力される。すなわち、風力による主軸2の回転は増速機3により3段階で増速されて、出力軸35から出力され、この出力軸35の回転トルクによって発電機4を駆動する。

[0023] 増速機3の出力軸35と発電機4の入力軸41との間には、これら出力軸35と入力軸41との間でトルク伝達を可能とするための風力発電装置用継手部材（継手装置、継手構造、カップリング）7が備えられている。本実施形態では、継手部材7は入力軸41用のブレーキ44よりも増速機3側に設けられている。

[0024] 図3は、継手部材7を示す半断面図であり、図4は、図3におけるA矢視断面図である。図3及び図4に示すように、継手部材7は、第1回転体50と、第2回転体51と、一方向クラッチ52と、一对の転がり軸受8, 9を有している。一方向クラッチ52及び転がり軸受8, 9は、第1回転体50と第2回転体51との間に配置されている。

[0025] 第1回転体50は、出力軸35と同心上に配置され、出力軸35側の端部50aにフランジ54が設けられ、キー55によりフランジ54と第1回転体50とは一体回転可能とされている。このフランジ54に、出力軸35にキー56により固定されたフランジ57がボルト・ナットから成る締結具58により固定されている。第1回転体50の出力軸35側の端部50aには、カバー59がボルト60により固定されており、このカバー59によりキー55の端面が覆われている。

第1回転体50は軸方向全長にわたって中空の軸とされている。第1回転体50の径方向厚さ（肉厚） T_1 は、第1回転体50の内周面の半径 R 及び第2回転体51の径方向厚さ（肉厚） T_2 よりも小とされており、径方向厚さ T_1 は例えば20mm程度とされ、径方向厚さ T_2 は例えば30mm程度とされる。また、第1回転体50の素材はねじれに対する剛性が弱くなるものが好ましく、例えば、機械構造用炭素鋼であるS25C、チタン、繊維強

化プラスチック（FRP）等とされている。

[0026] 第2回転体51は、第1回転体50と同心上に配置されている。第2回転体51は、第1回転体50の径方向外側に位置する円筒部51aと、円筒部51aの入力軸41側の端部から径方向外側に延びるフランジ部51bとを有する。円筒部51aは、円筒状の部材からなり、第1回転体50の軸方向中央部及びこの軸方向中央部から入力軸41側の部分に対して、径方向に重なった状態にある。

フランジ部51bは、入力軸41にキー61等により固定されたフランジ62にボルト及びナットから成る締結具63により固定されている。第2回転体51の素材は、例えば、軸受鋼（SUJ2）からなる。

そして、第1回転体50のねじれに対する剛性は、第2回転体51のねじれに対する剛性よりも低くなるように構成されている。

[0027] 一方向クラッチ52は、第1回転体50と第2回転体51との間に設けられている。一方向クラッチ52は、内輪71及び外輪72と、この内輪71の外周面71aと外輪72の内周面72aとの間に配置された複数のころ（係合子）73と、各ころ73を円周方向に沿って所定間隔毎に保持する環状の保持器74と、各ころ73を周方向一方に向かって弾性的に付勢する複数の弾性部材75と（図4参照）を備えている。

本実施形態では、図3において、一方向クラッチ52における、ころ73の軸方向中央位置、すなわち、ころ73、内輪71及び外輪72により構成される接続部分（噛み合い部分）の軸方向中央位置を、一方向クラッチ52の配置位置P1と定義している。

この一方向クラッチ52の配置位置P1は、第1回転体50の軸方向中央位置Cよりも入力軸41側に存在している。すなわち、一方向クラッチ52は、出力軸35と入力軸41との間の中央ではなく、入力軸41側（図3の右側）寄りに配置されている。

[0028] 内輪71は、第1回転体50の入力軸41寄りの部分に外嵌し固定されており、第1回転体50と一体回転する。第2回転体51の円筒部51aの軸

方向略中央部の領域Cが、一方向クラッチ52の外輪72としての機能を有しており、この領域Cの内周面が外輪72の内周面72aとされている。

ころ73は円柱形状とされ、本実施形態では周方向に8個配置されている。

[0029] 保持器74は、これらころ73を等間隔に保持する。保持器74は、軸方向に対向する一对の円環部74aと、両円環部74aの間で軸方向に延びかつ周方向等間隔に配列されている複数の柱部74b（図4参照）とを有している。これら柱部74bは、両円環部74aを連結する。そして、両円環部74aと周方向で隣り合う一对の柱部74bとの間に、ポケット74cが形成されており、各ポケット74cに各ころ73が個別に收容されている。

弾性部材75は圧縮コイルバネからなり、保持器74の各ポケット74cに個別に收容されて柱部74bに取り付けられている。

[0030] 図4において、内輪71の外周面71aにはころ73と同数（8つ）の平坦なカム面71a1が形成されており、外輪72の内周面72aは円筒面とされている。内輪71のカム面71a1と外輪72の円筒面72aとの間には、くさび状空間Sが周方向に複数（8つ）形成されている。そして、ころ73は各くさび状空間Sに個別に配置されており、弾性部材75がころ73をくさび状空間Sが狭くなる方向に付勢している。ころ73の外周面は、内輪71のカム面71a1及び外輪72の内周面72aに接触する接触面73aとなっており、この接触面73aは幅方向（軸方向）に真っ直ぐに形成されている。

[0031] 図3において、一对の転がり軸受8, 9は、ころ73の軸方向両側でかつ第1回転体50と第2回転体51の円筒部51aとの間に配置されており、第1回転体50及び第2回転体51を互いに相対回転可能に支持している。

転がり軸受8, 9は、内輪81, 91及び外輪82, 92と、内輪81, 91と外輪82, 92との間に転動可能に配置された複数の円筒ころ83, 93とを備えた円筒ころ軸受からなる。

[0032] 内輪81, 91は第1回転体50に外嵌し、外周面に内輪軌道面81a,

91aが形成されている。第2回転体51の円筒部51aの軸方向両端部側の領域B及び領域Dが転がり軸受8, 9の外輪82, 92としての機能を有しており、この領域B, Dの内周面が外輪82, 92の外輪軌道面82a, 92aとされている。この外輪軌道面82a, 92aと内輪軌道面81a, 91aとの間に円筒ころ83, 93が転動可能に配置されている。

第1回転体50の外周面には一対の環状部材85, 86が外嵌し固定されている。出力軸35側の環状部材85は転がり軸受8の内輪81の出力軸35側の端部と軸方向に関して当接し、入力軸41側の環状部材86は転がり軸受9の内輪91の入力軸41側の端部と軸方向に関して当接している。各環状部材85, 86の外周面と第2回転体51の円筒部51aにおける軸方向両端部の内周面との間には、シール部材87, 88が介装されている。

[0033] そして、第1回転体50において、出力軸35側の端部（図3では、左側端部）50aから一方向クラッチ52の配置位置P1と軸方向に関して対応する対応位置P2までの部分、すなわち、第1回転体50における、出力軸35から一方向クラッチ52への動力伝達部分が、ねじれ弾性変形し易いねじれ促進部50bとされている。つまり、ねじれ促進部50bは、トーショナルなばね機能を有している。なお、前記ねじれ弾性変形は、第1回転体50の中心線回りの変形である。

[0034] 特に本実施形態では、第2回転体51における、入力軸41側の端部51cから一方向クラッチ52の配置位置P1と軸方向に関して対応する対応位置P3までの部分（以下、この部分を、第2回転体51側部分と呼ぶ）よりも、前記ねじれ促進部50bにおいて、ねじれに対する剛性が低く構成されている。

ここで、「第2回転体51側部分よりも、ねじれ促進部50bにおいて、ねじれに対する剛性が低い」とは、第1回転体50、第2回転体51、及びこれら第1回転体50と第2回転体51とを一体回転可能に接続した（後述の）ロック状態にある一方向クラッチ52を含む継手本体部（継手部材7）をねじり弾性変形させた場合に、「ねじれ促進部50bにおける周方向に関

する相対的な変位量（ねじれ量、ねじれ角）が、第2回転体51側部分における周方向に関する相対的な変位量（ねじれ量、ねじれ角）よりも大である」ことを意味している。

なお、第1回転体50のねじれ促進部50b以外の残部50c、すなわち、第1回転体50における上記対応位置P2から入力軸41側の端部50dまでの部分は、ねじれ弾性変形について特に考慮しなくてもよい部分となる。

[0035] ねじれ促進部50bについて更に説明する。前記のとおり、第1回転体50では、軸方向に関して、一方向クラッチ52の配置位置P1と対応する対応位置P2を境界として、この境界よりも出力軸35側をねじれ促進部50bとして機能させる。

そして、この対応位置P2が第1回転体50の軸方向中央位置Cよりも入力軸41側に配置されていることで、ねじれ促進部50bの軸方向長さL1は、第1回転体50と第2回転体51とを含む継手本体部（継手部材7）の軸方向全長Lの1/2よりも、長く設定されている。なお、第1回転体50の残部50cの軸方向長さをL2としている。

[0036] 上記構成を備えた一方向クラッチ52及びねじれ促進部50bを含む継手部材7によれば、一方向クラッチ52では、風力が増大し、第1回転体50が増速回転して、第1回転体50の回転速度が第2回転体51の回転速度を上回る場合には、内輪71が外輪72に対して一方向（図4の反時計回り方向）に相対回転しようとする。

この場合、弾性部材75の付勢力により、ころ73はくさび状空間Sが狭くなる方向へ僅かに移動して、ころ73の接触面73aが内輪71の外周面71a及び外輪72の内周面72aに圧接し、一方向クラッチ52はころ73が内外輪71、72の間に噛み合った状態となる。これにより、内外輪71、72は前記一方向に一体回転可能となり、第1回転体50と第2回転体51とを一体回転可能に接続することができる。このように一体回転可能に接続されている状態を「ロック状態」と呼ぶ。

[0037] また、第1回転体50の増速回転後に、風力が一定となって、第1回転体50が定速回転となり、第1回転体50の回転速度が第2回転体51の回転速度と同一になった場合には、ころ73が内外輪71、72の間に噛み合った状態（ロック状態）で保持される。このため、一方向クラッチ52は内外輪71、72の前記一方向への一体回転を維持し、第1回転体50及び第2回転体51は一体回転し続ける。

一方、第1回転体50の増速回転後に、風力が低下して、第1回転体50が減速回転し、第1回転体50の回転速度が第2回転体51の回転速度を下回る場合には、内輪71が外輪72に対して他方向（図4の時計回り方向）に相対回転しようとする。この場合には、弾性部材75の付勢力に抗して、ころ73はくさび状空間Sが広がる方向へ僅かに移動することにより、ころ73と内外輪71、72との噛み合いが解除される。このように、ころ3の噛み合いが解除されることで、第1回転体50と第2回転体51との接続が遮断される。この接続が遮断されている状態を「ロック解除状態」と呼ぶ。

[0038] そして、この遮断後、風力が急上昇して、第1回転体50の回転速度が急上昇し、第2回転体51の回転速度を上回った場合、一方向クラッチ52では、ころ73が内外輪71、72に瞬時に噛み合っ、第1回転体50と第2回転体51との接続が瞬時に行われる。この場合、瞬時に行われる再接続の反動（反作用）により、一方向クラッチ52から第1回転体50に対し、増速機3に向かう大きな衝撃トルクが、第1回転体50の回転方向と反対方向に瞬間的に作用する。

この際、本実施形態の第1回転体50では、出力軸35から一方向クラッチ52への動力伝達部分までに設けられている前記ねじれ促進部50bが、ねじれ弾性変形し、増速機3に向かう衝撃トルクを減衰する。このため、増速機3の出力軸35に大きな衝撃トルクが作用することを抑制することができる。したがって、上記衝撃トルクにより、増速機3に大きな機械的ストレスが作用して、増速機3の耐久性に悪影響を及ぼすことを抑制することが可

能となる。

そして、上記再接続後には、第1回転体50のねじれ促進部50bが、弾性復元力により、元の体勢に戻る。

[0039] 以上のように、本実施形態では、第1回転体50における、出力軸35から一方向クラッチ52への動力伝達部分、換言すれば、第1回転体50における、増速機3に作用する衝撃トルクの減衰に必要な部分を、ねじれ弾性変形し易いねじれ促進部50bとしている。

[0040] また、構造力学的に、同じ外径であっても中空軸は中実軸よりもねじれに対する剛性が低くなる。そこで、本実施形態では、ねじれ促進部50bを中空の軸部により構成している。このように、ねじれ促進部50bを中空の軸部とすることで、簡単な構成によりねじれ促進部50bにおける、ねじれに対する剛性を低下させることが可能となる。

また、本実施形態では、前記のとおり、ねじれ促進部50bの軸方向長さL1が、継手本体部（継手部材7）の軸方向全長Lの1/2よりも、長く設定されており、これにより、軸方向に長いねじれ促進部50bが得られる。つまり、前記衝撃トルクを、ねじれ促進部50bにおけるねじれにより、吸収しやすい構成が得られる。

[0041] 第1回転体50のねじれに対する剛性が、第2回転体51のねじれに対する剛性よりも低くなるように、第1回転体50と第2回転体51とを別素材により形成してもよい。例えば、第1回転体50が、ねじれに対する剛性が弱くなる素材からなり、一方で、第2回転体51の素材を、材料コストや強度等を重視して選定してもよい。つまり、第1回転体50の素材のねじれに対する剛性が、第2回転体51の素材のねじれに対する剛性よりも小さいものであってもよい。

[0042] 本発明は、上記実施形態に限定されることなく、適宜変更して実施可能である。例えば、上記実施の形態では、第1回転体50の外周側に第2回転体51を配置したが、これとは反対に、第1回転体50を円筒状の部材とし、この内周側に軸状の第2回転体51を配置してもよい。この場合であっても

、第1回転体50にねじれ促進部50bを設け、このねじれ促進部50bは、第2回転体51側部分よりもねじれに対する剛性が低くなるように構成される。さらに、風力発電装置1は図1に示す水平軸タイプのものに限らず、垂直軸タイプのものであってもよい。

[0043] 本出願は、2014年1月30日出願の日本特許出願（特願2014-015584）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0044] 1：風力発電装置、 2：主軸、 3：増速機、 4：発電機、
7：継手部材、 35：出力軸、 41：入力軸、
50：第1回転体、 50a：端部、 50b：ねじれ促進部、
50c：残部、 51：第2回転体、 52：一方向クラッチ、
L：軸方向全長、 L1：軸方向長さ、 P1：配置位置、
P2：対応位置、 P3：対応位置

請求の範囲

- [請求項1] 増速機が有する出力軸からのトルクによって発電機が有する入力軸を回転させて発電する風力発電装置に用いられる風力発電装置用継手部材であって、
- 前記出力軸と一体回転する第1回転体と、
- 当該第1回転体と同心状に配置されると共に、前記入力軸と一体回転する第2回転体と、
- 前記第1回転体と前記第2回転体との間に設けられ、前記出力軸の回転速度が前記入力軸の回転速度を上回る状態で前記第1回転体と前記第2回転体とを一体回転可能に接続し、前記出力軸の回転速度が前記入力軸の回転速度を下回る状態で前記第1回転体と前記第2回転体との接続を解除する一方向クラッチと、
- を有し、
- 前記第1回転体における、前記出力軸から前記一方向クラッチへの動力伝達部分に、ねじれ弾性変形し易いねじれ促進部が設けられている、
- 風力発電装置用継手部材。
- [請求項2] 前記第1回転体における、前記出力軸側の端部から前記一方向クラッチの配置位置と軸方向に関して対応する位置までの部分が、前記ねじれ促進部とされ、
- 前記第2回転体における、前記入力軸側の端部から前記一方向クラッチの配置位置と軸方向に関して対応する位置までの部分よりも、前記ねじれ促進部において、ねじれに対する剛性が低く構成されている請求項1に記載の風力発電装置用継手部材。
- [請求項3] 前記ねじれ促進部の軸方向長さは、前記第1回転体と前記第2回転体とを含む継手本体部の軸方向全長の $1/2$ よりも、長く設定されている請求項2に記載の風力発電装置用継手部材。
- [請求項4] 前記ねじれ促進部は、中空の軸部により構成されている請求項1～

3の何れか一項に記載の風力発電装置用継手部材。

[請求項5]

風力により回転する主軸と、

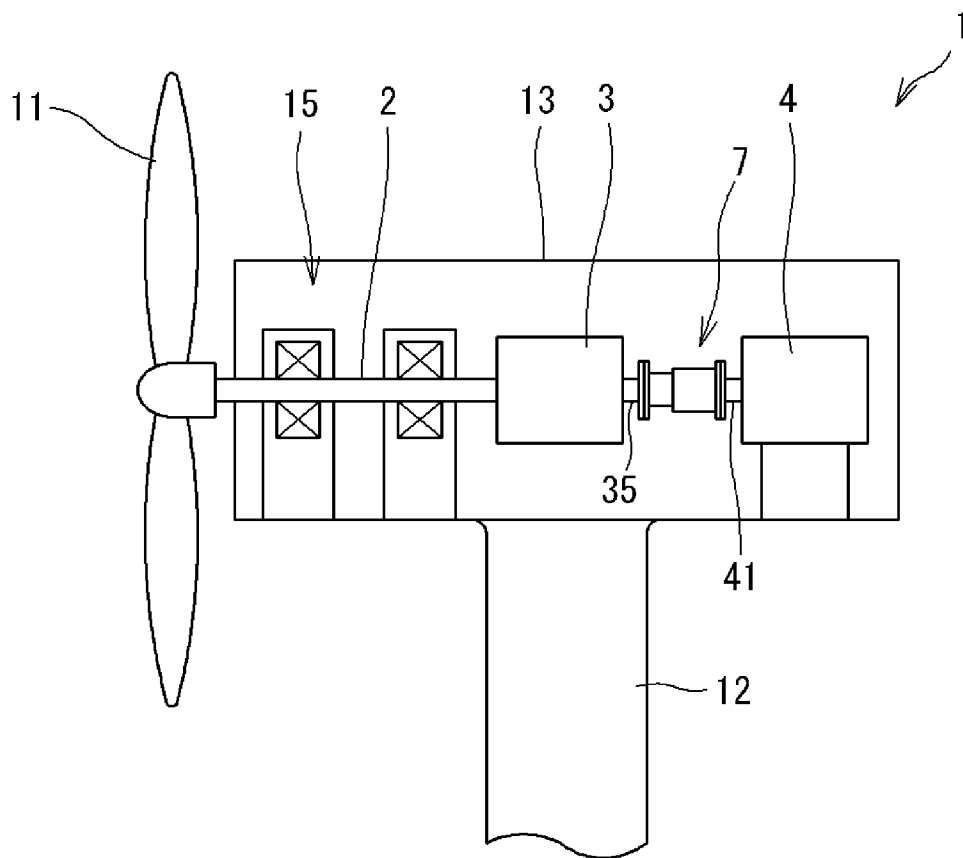
前記主軸の回転を増速して出力する出力軸を有する増速機と、

前記出力軸の回転を入力として回転する入力軸を有し当該入力軸の回転により発電を行う発電機と、

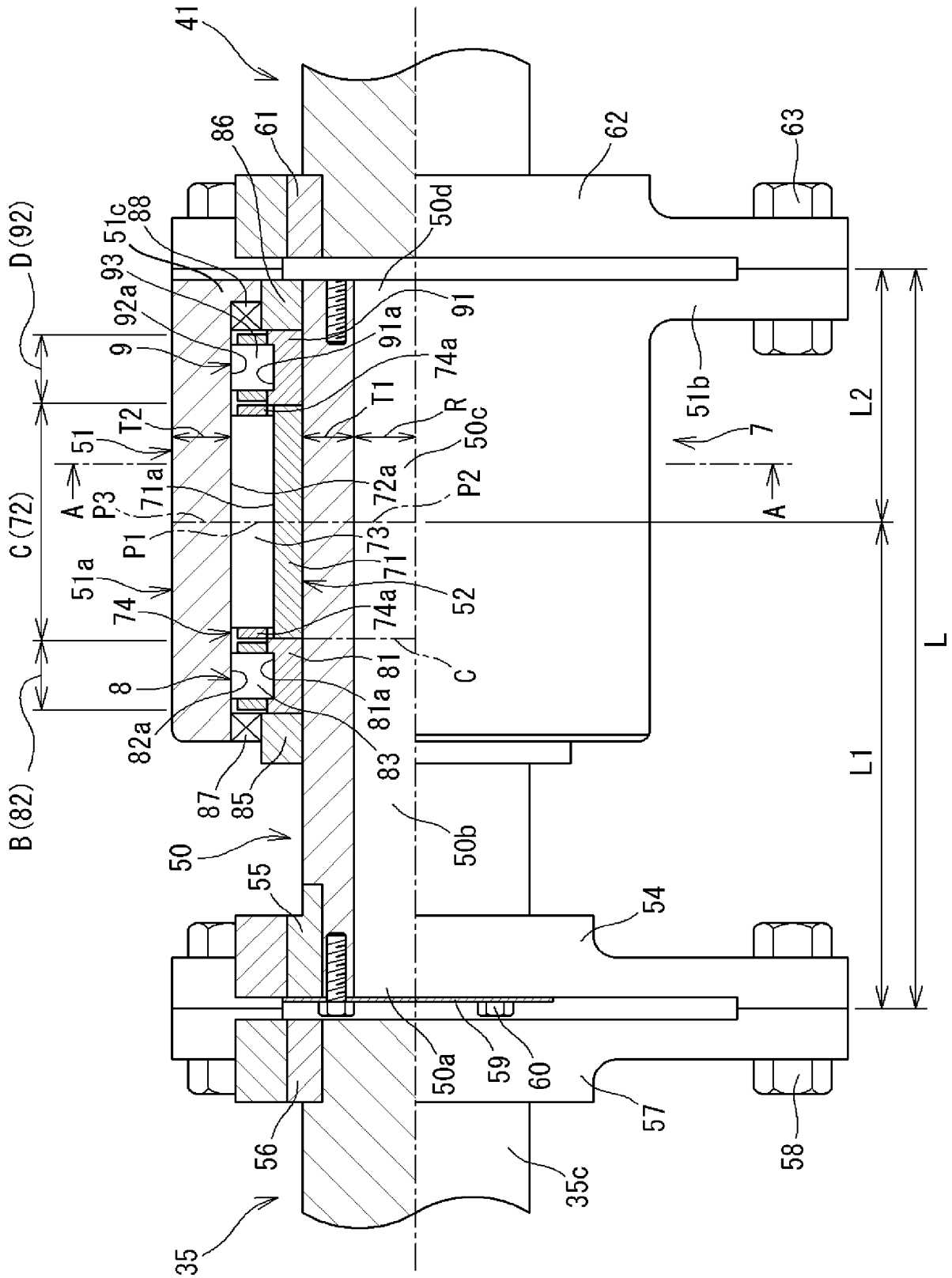
前記出力軸と前記入力軸との間に設けられ、当該出力軸と当該入力軸との間でトルク伝達を可能とするための請求項1～4の何れか一項に記載の風力発電装置用継手部材と、

を備える風力発電装置。

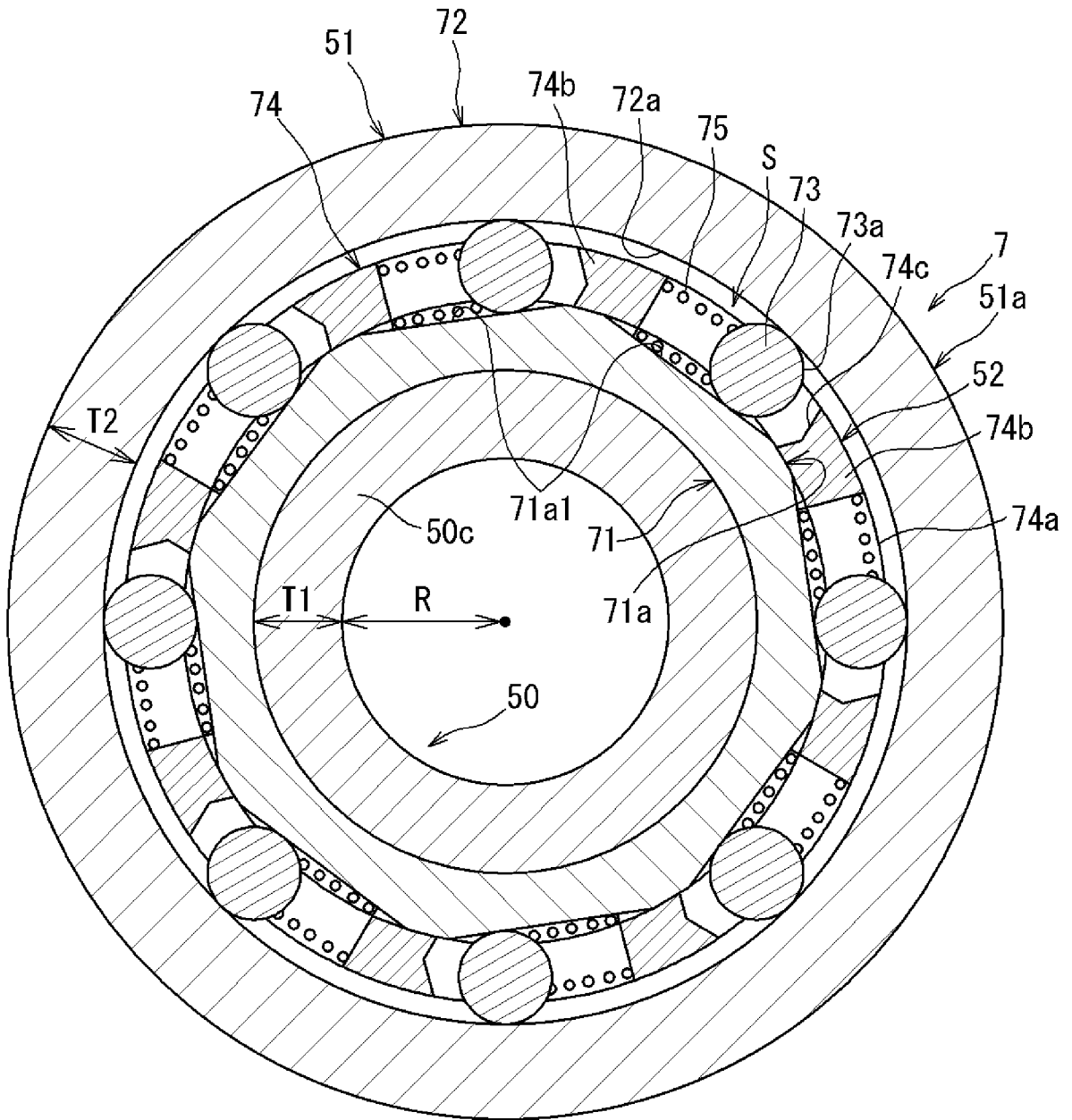
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/051602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F03D11/02(2006.01)i, F16D41/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F03D11/02, F16D41/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-76395 A (JTEKT Corp.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraph [0027]; fig. 1 to 4 & US 2013/0062886 A1 & EP 2568197 A1 & CN 102996366 A	1-5
A	JP 2003-56451 A (Seiko Epson Corp.), 26 February 2003 (26.02.2003), fig. 6 (Family: none)	1-5
A	US 6099255 A (Wai Cheung LEE), 08 August 2000 (08.08.2000), fig. 15 & GB 2309751 A & WO 1996/012106 A1	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 April 2015 (10.04.15)	Date of mailing of the international search report 28 April 2015 (28.04.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F03D11/02(2006.01)i, F16D41/06(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F03D11/02, F16D41/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-76395 A (株式会社ジェイテクト) 2013.04.25, 段落[0027], 図1-4 & US 2013/0062886 A1 & EP 2568197 A1 & CN 102996366 A	1-5
A	JP 2003-56451 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.02.26, 図6 (ファミリーなし)	1-5
A	US 6099255 A (Wai Cheung LEE) 2000.08.08, 図15 & GB 2309751 A & WO 1996/012106 A1	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 10.04.2015	国際調査報告の発送日 28.04.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 田谷 宗隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 3518