

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成28年12月8日 (2016.12.8)

【公開番号】特開2015-63986(P2015-63986A)

【公開日】平成27年4月9日 (2015.4.9)

【年通号数】公開・登録公報2015-023

【出願番号】特願2013-220888(P2013-220888)

【国際特許分類】

F 0 3 D 80/00 (2016.01)

F 1 6 D 41/06 (2006.01)

【F I】

F 0 3 D 11/02

F 1 6 D 41/06 F

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月19日 (2016.10.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【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継手構造であって、

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可能とするための軸継手と、前記出力軸と前記入力軸との内のいずれか一方の軸体との間に介在するクラッチユニットを備え、

前記クラッチユニットは、前記軸体と一体回転する軸連結部と、前記軸継手と一体回転する継手連結部と、前記軸連結部と前記継手連結部との間に設けられている一方向クラッチと、を有し、

前記軸連結部は、前記軸体と別体であって当該軸体と連結される部材からなり、

前記継手連結部は、前記軸継手と別体であって当該軸継手と連結される部材からなり、

前記一方向クラッチは、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軸連結部と前記継手連結部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軸連結部と前記継手連結部との接続を解除することを特徴とする継手構造。

【請求項 2】

前記軸連結部は、前記軸体と連結するための連結用軸部を有し、

前記連結用軸部と前記軸体との内の一方の端部に、軸方向に伸びる孔が形成され、他方の端部に、前記孔に挿入されかつ当該孔に対して軸方向移動は可能であるが相対回転は不能である挿入軸部が形成されている請求項 1 に記載の継手構造。

【請求項 3】

前記孔はスプライン孔であり、前記挿入軸部はスプライン軸である請求項 2 に記載の継手構造。

【請求項 4】

前記軸連結部と前記継手連結部との内の一方は軸状の部材からなり、他方はこの軸状の部材の径方向外側に位置する筒状の部材からなり、

前記一方向クラッチは、前記軸連結部と前記継手連結部との間に介在し、かつ前記出力

軸の回転速度が前記入力軸の回転速度を上回る状態で当該軸連結部と当該継手連結部とに噛み込み可能であると共に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噛み込みが解除される係合子を有し、

前記クラッチユニットは、更に、前記軸連結部と前記継手連結部との間に介在する転がり軸受を有している請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の継手構造。

【請求項 5】

前記軸体の端部には雄ねじが形成されており、

前記軸連結部には、前記雄ねじと螺合しかつ当該雄ねじとの締め付けが完了した状態で当該締め付けの方向に回り止めがされる雌ねじが形成されており、

前記締め付けの方向は、前記発電機による発電時の前記出力軸及び前記入力軸の回転方向と同方向に設定されている請求項 1 に記載の継手構造。

【請求項 6】

前記軸連結部と前記継手連結部との内の一方は筒状の部材からなり、他方はこの筒状の部材の径方向内側に位置する軸状の部材からなり、

前記クラッチユニットは、更に、前記軸連結部と前記継手連結部材とを相対的に軸方向移動可能でかつ相対回転可能として支持する支持部を有している請求項 5 に記載の継手構造。

【請求項 7】

前記支持部は、前記軸連結部と前記継手連結部との間に介在する複数の玉と、この複数の玉を周方向に間隔をあけて保持する保持器と、を有している請求項 6 に記載の継手構造。

【請求項 8】

前記クラッチユニットは、更に、前記風力発電装置が有する固定物に固定される支持部材と、前記支持部材と前記継手連結部との間に設けられ当該支持部材に対して当該継手連結部を回転可能に支持するための転がり軸受と、を有している請求項 1 に記載の継手構造。

【請求項 9】

前記継手連結部は、前記軸継手と連結される回転フランジ部と、前記回転フランジ部と一体回転すると共に前記一方クラッチが内周側に設けられる回転円筒部と、を有し、

前記支持部材は、前記固定物と連結される固定フランジ部と、前記固定フランジ部と一体であると共に前記回転円筒部と同心状でかつ当該回転円筒部の径方向外側に位置する固定円筒部と、を有し、

前記固定円筒部の内周面と前記回転円筒部の外周面との間に前記転がり軸受は設けられている請求項 8 に記載の継手構造。

【請求項 10】

前記固定円筒部の内周面に前記転がり軸受が有する転動体の軌道が設けられ、当該固定円筒部が当該転がり軸受の外輪を兼ねている請求項 9 に記載の継手構造。

【請求項 11】

前記回転円筒部の外周面に前記転がり軸受が有する転動体の軌道が設けられ、当該回転円筒部が当該転がり軸受の内輪を兼ねている請求項 9 又は 10 に記載の継手構造。

【請求項 12】

前記固定物は、前記増速機のハウジングであり、

前記クラッチユニットは、前記軸継手と前記出力軸との間に介在する請求項 8 ~ 11 のいずれか一項に記載の継手構造。

【請求項 13】

前記固定物は、前記発電機のハウジングであり、

前記クラッチユニットは、前記軸継手と前記入力軸との間に介在する請求項 8 ~ 11 のいずれか一項に記載の継手構造。

【請求項 14】

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軸から出力する増速機と、

前記出力軸の回転を入力として回転する入力軸を有すると共に当該入力軸と一体回転するロータの回転に伴って発電する発電機と、

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可能とするための軸継手と、

前記軸継手と、前記出力軸と前記入力軸との内のいずれか一方の軸体との間に介在する請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の継手構造と、

を備えていることを特徴とする風力発電装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

(1) 本発明は、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継手構造であって、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可能とするための軸継手と、前記出力軸と前記入力軸との内のいずれか一方の軸体との間に介在するクラッチユニットを備え、前記クラッチユニットは、前記軸体と一体回転する軸連結部と、前記軸継手と一体回転する継手連結部と、前記軸連結部と前記継手連結部との間に設けられている一方向クラッチと、を有し、前記軸連結部は、前記軸体と別体であって当該軸体と連結される部材からなり、前記継手連結部は、前記軸継手と別体であって当該軸継手と連結される部材からなり、前記一方向クラッチは、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軸連結部と前記継手連結部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軸連結部と前記継手連結部との接続を解除することを特徴とする。

本発明によれば、スミアリングの発生を抑制するための一方向クラッチを有しているクラッチユニットが、増速機の出力軸と前記軸継手との間、又は、前記軸継手と発電機の入力軸との間に介在することから、当該軸継手の範囲内に一方向クラッチを設ける程のスペースが無くても、前記のようなスミアリングの発生を抑制することが可能となる継手構造が得られる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

また、前記軸連結部は、前記軸体と別体であって当該軸体と連結される部材からなり、前記継手連結部は、前記軸継手と別体であって当該軸継手と連結される部材からなる。このため、既設の風力発電装置が有する既設の軸継手をそのまま残して継手構造を組み入れることが可能となる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

(2) また、前記軸連結部は、前記軸体と連結するための連結用軸部を有し、前記連結用軸部と前記軸体との内の一方の端部に、軸方向に伸びる孔が形成され、他方の端部に、前記孔に挿入されかつ当該孔に対して軸方向移動は可能であるが相対回転は不能である挿

入軸部が形成されているのが好ましい。

この場合、出力軸から入力軸までの間において熱伸縮によって軸方向長さが変化しても、その変化を挿入軸部と孔との関係によって吸収することができ、かつ、出力軸から入力軸へのトルクの伝達が可能となる構成が得られる。

(3) また、前記孔はスプライン孔であり、前記挿入軸部はスプライン軸であるのが好ましい。これにより、前記 (2) の構成を得ることができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

(4) また、前記継手構造において、前記軸連結部と前記継手連結部との内の一方は軸状の部材からなり、他方はこの軸状の部材の径方向外側に位置する筒状の部材からなり、前記一方向クラッチは、前記軸連結部と前記継手連結部との間に介在し、かつ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当該軸連結部と当該継手連結部とに噛み込み可能であると共に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噛み込みが解除される係合子を有し、前記クラッチユニットは、更に、前記軸連結部と前記継手連結部との間に介在する転がり軸受を有しているのが好ましい。

この場合、係合子が軸連結部と継手連結部とに噛み込むことでこれら軸連結部と継手連結部とを一体回転可能に接続することができ、この噛み込みが解除されることで前記接続も解除される。そして、係合子の噛み込みが解除された場合であっても、転がり軸受によって軸連結部と継手連結部とを同心円状にして支持することができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

(5) また、前記 (1) の継手構造において、前記軸体の端部には雄ねじが形成されており、前記軸連結部には、前記雄ねじと螺合しかつ当該雄ねじとの締め付けが完了した状態で当該締め付けの方向に回り止めがされる雌ねじが形成されており、前記締め付けの方向は、前記発電機による発電時の前記出力軸及び前記入力軸の回転方向と同方向に設定されているのが好ましい。この構成によって、軸体と軸連結部との連結が容易に行われる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

(6) また、前記 (5) の継手構造において、前記軸連結部と前記継手連結部との内の一方は筒状の部材からなり、他方はこの筒状の部材の径方向内側に位置する軸状の部材からなり、前記クラッチユニットは、更に、前記軸連結部と前記継手連結部材とを相対的に軸方向移動可能でかつ相対回転可能として支持する支持部を有しているのが好ましい。

この場合、出力軸から入力軸までの間において熱伸縮によって軸方向長さが変化しても、その変化を軸連結部と継手連結部との構成及び支持部によって吸収することができる。

(7) また、前記 (6) の継手構造において、前記支持部は、前記軸連結部と前記継手連結部との間に介在する複数の玉と、この複数の玉を周方向に間隔をあけて保持する保持器と、を有しているのが好ましい。この構成によって、前記支持部を簡単な構成によって実現することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

(8) また、前記(1)の継手構造において、前記クラッチユニットは、更に、前記風力発電装置が有する固定物に固定される支持部材と、前記支持部材と前記継手連結部との間に設けられ当該支持部材に対して当該継手連結部を回転可能に支持するための転がり軸受とを有しているのが好ましい。

この場合、風力発電装置が有する固定物に、支持部材及び転がり軸受を介して、継手連結部を回転可能として取り付けることができる。このため、継手連結部を介して作用する前記軸継手の重力(重量)、この継手連結部と軸連結部との間に設けられている一方向クラッチの重力(重量)、及び、この継手連結部自身の重力(重量)に起因する荷重を前記固定物に伝達させ、この荷重を固定物は支持することが可能となる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

(9) また、前記(8)の継手構造において、前記継手連結部は、前記軸継手と連結される回転フランジ部と、前記回転フランジ部と一体回転すると共に前記一方向クラッチが内周側に設けられる回転円筒部とを有し、前記支持部材は、前記固定物と連結される固定フランジ部と、前記固定フランジ部と一体であると共に前記回転円筒部と同心状でかつ当該回転円筒部の径方向外側に位置する固定円筒部とを有し、前記固定円筒部の内周面と前記回転円筒部の外周面との間に前記転がり軸受は設けられているのが好ましい。

この場合、継手連結部の回転円筒部の内周側に一方向クラッチが設けられ、この回転円筒部の外周側に転がり軸受が設けられた構成となる。つまり、一方向クラッチと転がり軸受とが径方向に並んだ配置となり、継手構造の軸方向寸法を小さくすることができる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

(10) また、前記(9)の継手構造において、前記固定円筒部の内周面に前記転がり軸受が有する転動体の軌道が設けられ、当該固定円筒部が当該転がり軸受の外輪を兼ねている場合、部品数の削減が可能となり、また部品数が減ることで組み立てが容易となる。

(11) また、前記(9)又は(10)の継手構造において、前記回転円筒部の外周面に前記転がり軸受が有する転動体の軌道が設けられ、当該回転円筒部が当該転がり軸受の内輪を兼ねている場合、部品数の削減が可能となり、また部品数が減ることで組み立てが容易となる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

(12) また、前記(8)～(11)の継手構造において、前記固定物は、前記増速機

のハウジングであり、前記クラッチユニットは、前記軸継手と前記出力軸との間に介在することができる。

この場合、クラッチユニットが有する各構成部材等の重力（重量）に起因する荷重を、増速機のハウジングに伝達させ、この荷重を増速機のハウジングは支持することが可能となる。なお、増速機のハウジングは、例えば風力発電装置が設けられている床上に設置されており、この床によって支持されている。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

（1 3）また、前記（8）～（1 1）の継手構造において、前記固定物は、前記発電機のハウジングであり、前記クラッチユニットは、前記軸継手と前記入力軸との間に介在することができる。

この場合、クラッチユニットが有する各構成部材等の重力（重量）に起因する荷重を、発電機のハウジングに伝達させ、この荷重を発電機のハウジングは支持することが可能となる。なお、発電機のハウジングは、例えば風力発電装置が設けられている床上に設置されており、この床によって支持されている。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

（1 4）また、本発明の風力発電装置は、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軸から出力する増速機と、前記出力軸の回転を入力として回転する入力軸を有すると共に当該入力軸と一体回転するロータの回転に伴って発電する発電機と、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可能とするための軸継手と、前記軸継手と、前記出力軸と前記入力軸との内のいずれか一方の軸体との間に介在する前記（1）～（1 3）のいずれか一つの継手構造と、を備えていることを特徴とする。