

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号
特許第4969708号
(P4969708)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

F O 3 D 9/00 (2006.01)

F O 3 D 11/02 (2006.01)

F O 4 B 17/02 (2006.01)

F O 3 D 9/00 F

F O 3 D 11/02

F O 4 B 17/02

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-553227 (P2011-553227)	(73) 特許権者	000006208
(86) (22) 出願日	平成23年4月5日 (2011.4.5)		三菱重工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/058648		東京都港区港南二丁目16番5号
審査請求日	平成23年12月20日 (2011.12.20)	(74) 代理人	110000785
早期審査対象出願			特許業務法人 高橋松本&パートナーズ
		(72) 発明者	堤 和久
			東京都港区港南二丁目16番5号三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	一柳 卓
			兵庫県明石市大久保町大窪963有限公司カワイ技研内
		審査官	柏原 郁昭
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再生エネルギー型発電装置及び油圧ポンプの取付け方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転翼が取り付けられたハブと、
前記ハブに一端部が連結された主軸と、
第1スプライン歯を有し、前記主軸とは別体であり該主軸に固定された結合部材と、
前記第1スプライン歯に噛み合う第2スプライン歯を有し、前記主軸の周りに設けられた円筒部材と、
前記円筒部材を介して前記主軸に取り付けられる油圧ポンプと、
前記油圧ポンプから供給される圧油によって駆動される油圧モータと、
前記油圧モータに連結された発電機とを備える再生エネルギー型発電装置であって、
前記結合部材の第1スプライン歯と前記円筒部材の第2スプライン歯とを噛み合わせる
ことによって、前記結合部材を介して前記円筒部材を前記主軸に結合することを特徴とする
再生エネルギー型発電装置。

【請求項2】

前記結合部材は、
前記主軸の外周面に固定される固定部と、
前記主軸の外周面との間に隙間を有し該隙間に面する内周面に前記第1スプライン歯が
形成された第1スプライン部とを含み、
前記円筒部材は、外周面の一部に前記第2スプライン歯が形成された第2スプライン部
を有し、

前記主軸と前記第 1 スプライン部との間の前記隙間に前記第 2 スプライン部が挿入されて、前記第 1 スプライン歯と前記第 2 スプライン歯とが噛み合っていることを特徴とする請求項 1 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 3】

前記主軸と前記第 1 スプライン部との間の前記隙間は、前記主軸の軸方向における前記ハブから遠い側の端部において開口しており、

前記第 2 スプライン部は、前記隙間の開口した前記端部側から前記隙間内に挿入されていることを特徴とする請求項 2 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 4】

前記結合部材の前記固定部は、前記主軸の周方向に沿って設けた複数のピンによって、前記主軸の外周面に固定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の再生エネルギー型発電装置。

10

【請求項 5】

前記結合部材は、

前記主軸の前記ハブに連結された前記一端部とは反対側の他端部に固定される固定部と、

外周面に前記第 1 スプライン歯が形成された第 1 スプライン部とを含む前記主軸の直径以下の直径を有する円筒状又は円柱状であり、

前記円筒部材は、内周面に前記第 2 スプライン歯が形成された第 2 スプライン部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の再生エネルギー型発電装置。

20

【請求項 6】

前記結合部材の前記固定部は、該固定部と前記主軸の前記他端部との接合面において前記主軸の周方向に沿って設けられた複数のピンと、前記結合部材を貫通するように前記主軸の軸方向に延びる締結部材とによって、前記主軸の前記他端部に固定されることを特徴とする請求項 5 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 7】

前記接合面は、前記主軸から前記結合部材に向かって前記主軸の軸方向に突出する凸部と、前記結合部材から前記主軸に向かって前記主軸の軸方向に陥没する凹部とが前記主軸の周方向に交互に設けられた凹凸形状を有し、

前記複数のピンは、前記主軸の回転方向に沿って前記凸部から前記凹部に移行する前記凸部と前記凹部との境目に設けられることを特徴とする請求項 6 に記載の再生エネルギー型発電装置。

30

【請求項 8】

前記結合部材および前記円筒部材にまたがって、前記第 1 スプライン歯と前記第 2 スプライン歯との噛み合い部を覆うように前記結合部材および前記円筒部材の前記ハブから遠い側の端部に取り付けられる環状押え板をさらに備え、

前記環状押え板によって、前記結合部材に対する前記円筒部材の前記主軸の軸方向の抜け出しを防止することを特徴とする請求項 5 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 9】

前記主軸を装置本体側に回転自在に支持する一对の主軸軸受をさらに備え、

40

前記結合部材、前記円筒部材および前記油圧ポンプは、前記一对の主軸軸受の間に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 10】

前記主軸を装置本体側に回転自在に支持する一对の主軸軸受をさらに備え、

前記結合部材、前記円筒部材および前記油圧ポンプは、前記一对の主軸軸受よりも前記ハブから遠い側に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 11】

前記再生エネルギー型発電装置は、

前記回転翼で風を受けて前記主軸を回転させることで前記発電機を駆動する風力発電装

50

置であることを特徴とする請求項 1 に記載の再生エネルギー型発電装置。

【請求項 1 2】

回転翼が取り付けられたハブと、前記ハブに連結された主軸と、前記主軸の周りに設けられる油圧ポンプと、前記油圧ポンプから供給される圧油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータに連結された発電機とを備える再生エネルギー型発電装置の油圧ポンプの取付け方法であって、

前記主軸とは別体であり、第 1 スプライン歯を有する結合部材を前記主軸に固定する工程と、

前記第 1 スプライン歯に噛み合う第 2 スプライン歯を有する円筒部材の外周に前記油圧ポンプを組み付ける工程と、

前記結合部材の第 1 スプライン歯と前記円筒部材の第 2 スプライン歯とを噛み合わせて、前記結合部材を介して、前記油圧ポンプが外周に組み付けられた前記円筒部材を前記主軸に結合する工程とを備えることを特徴とする油圧ポンプの取付け方法。

【請求項 1 3】

前記結合部材は、

前記主軸の外周面に固定される固定部と、

前記主軸の外周面との間に隙間を有し該隙間に接する内周面に前記第 1 スプライン歯が形成された第 1 スプライン部とを含み、

前記円筒部材は、外周面の一部に前記第 2 スプライン歯が形成された第 2 スプライン部を有し、

前記円筒部材を前記主軸に結合する工程では、前記主軸と前記第 1 スプライン部との間の前記隙間に前記円筒部材の前記第 2 スプライン部を挿入して、前記第 1 スプライン歯と前記第 2 スプライン歯とを噛み合わせることの特徴とする請求項 1 2 に記載の油圧ポンプの取付け方法。

【請求項 1 4】

前記結合部材は、

前記主軸の前記ハブに連結された前記一端部とは反対側の他端部に固定される固定部と

、
外周面に前記第 1 スプライン歯が形成された第 1 スプライン部とを含む前記主軸の直径以下の直径を有する円筒状又は円柱状であり、

前記円筒部材は、内周面に前記第 2 スプライン歯が形成された第 2 スプライン部を有し

、
前記円筒部材を前記主軸に結合する工程では、前記油圧ポンプが外周に組み付けられた前記円筒部材を前記結合部材から前記主軸に向けて前記主軸の軸方向に沿って動かして、該円筒部材を前記結合部材の周りに嵌め込んで、前記第 1 スプライン歯と前記第 2 スプライン歯とを噛み合わせることの特徴とする請求項 1 2 に記載の油圧ポンプの取付け方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧ポンプ及び油圧モータを組み合わせた油圧トランスミッションを介して、ロータの回転エネルギーを発電機に伝達する再生エネルギー型発電装置及びその油圧ポンプの取付け方法に関する。なお、再生エネルギー型発電装置は、風、潮流、海流、河流等の再生可能なエネルギーを利用した発電装置であり、例えば、風力発電装置、潮流発電装置、海流発電装置、河流発電装置等を挙げることができる。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境の保全の観点から、風力を利用した風力発電装置や、潮流、海流又は河流を利用した発電装置を含む再生エネルギー型発電装置の普及が進んでいる。再生エネルギー型発電装置では、風、潮流、海流又は河流の運動エネルギーをロータの回転エネルギーに変換し、さらにロータの回転エネルギーを発電機によって電力に変換する。

10

20

30

40

50

この種の再生エネルギー型発電装置では、従来、ロータの回転数が発電機の定格回転数に比べて小さいため、ロータと発電機との間に機械式（ギヤ式）の増速機を設けていた。すなわち、ロータの回転数は増速機で発電機の定格回転数まで増速された後、発電機に入力されるようになっていた。

ところが、発電効率の向上を目的として再生エネルギー型発電装置の大型化が進むにつれ、増速機の重量及びコストが増加する傾向にある。このため、機械式の増速機に替えて、油圧ポンプ及び油圧モータを組み合わせた油圧トランスミッションを採用した再生エネルギー型発電装置が注目を浴びている。

例えば、特許文献 1 及び 2 には、主軸の周りに取り付けられた油圧ポンプと、油圧ポンプの圧油によって駆動される油圧モータとからなる油圧トランスミッションを備えた風力発電装置が開示されている。この風力発電装置は、主軸の回転により油圧ポンプを駆動させ、その油圧ポンプから送給された圧油で油圧モータを回転させて当該油圧モータの回転により発電機を駆動させるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2010/0032959 号明細書

【特許文献 2】欧州特許出願公開第 09166576 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、風力発電装置の主軸のトルクは非常に大きく、この大トルクを主軸から油圧ポンプにいかにして伝達するかが問題になる。一般的に、大きなトルクを伝達する手法の一つとして、スプラインを用いたものが知られている。ところが、風力発電装置の主軸には、例えば直径 1.5 m 程度の大径のものがあり、このような大径の主軸にスプラインを加工することは困難で、かつ、コストもかさむ。

この点、特許文献 1 及び 2 には、主軸への油圧ポンプの具体的な固定構造が開示されておらず、油圧トランスミッションを用いた風力発電装置における上記問題の解決策が何ら示されていない。

また、風力発電装置以外の再生エネルギー型発電装置においても、油圧トランスミッションを用いる以上、上記問題を解決する必要性が生じる。

【0005】

そこで、本発明は、大きなトルクの伝達が可能であり、主軸が大径の場合であっても、容易に且つ低コストで加工が可能な油圧ポンプの固定構造を有する再生エネルギー型発電装置及びその油圧ポンプの取付け方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決する本発明に係る再生エネルギー型発電装置は、回転翼が取り付けられたハブと、前記ハブに一端部が連結された主軸と、第 1 スプライン歯を有し、前記主軸とは別体であり該主軸に固定された結合部材と、前記第 1 スプライン歯に噛み合う第 2 スプライン歯を有し、前記主軸の周りに設けられた円筒部材と、前記円筒部材を介して前記主軸に取り付けられる油圧ポンプと、前記油圧ポンプから供給される圧油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータに連結された発電機とを備える再生エネルギー型発電装置であって、

前記結合部材の第 1 スプライン歯と前記円筒部材の第 2 スプライン歯とを噛み合わせることによって、前記結合部材を介して前記円筒部材を前記主軸に結合することを特徴とする。

【0007】

上記再生エネルギー型発電装置によれば、主軸に固定された結合部材の第 1 スプライン歯と油圧ポンプが固定された円筒部材の第 2 スプライン歯とを噛み合わせるようにしたの

10

20

30

40

50

で、結合部材及び円筒部材を介して大きなトルクを主軸から油圧ポンプに伝達することができる。

また、上記結合部材及び上記円筒部材は、主軸とは別体なので、主軸が大径の場合であっても、結合部材及び円筒部材をそれぞれ容易に且つ低コストでスプライン加工することができる。

【0008】

また、前記結合部材は、

前記主軸の外周面に固定される固定部と、

前記主軸の外周面との間に隙間を有し該隙間に面する内周面に前記第1スプライン歯が形成された第1スプライン部とを含み、

前記円筒部材は、外周面の一部に前記第2スプライン歯が形成された第2スプライン部を有し、

前記主軸と前記第1スプライン部との間の前記隙間に前記第2スプライン部が挿入されて、前記第1スプライン歯と前記第2スプライン歯とが噛み合っているもよい。

【0009】

このように、円筒部材の外周に第2スプライン歯を形成することで、主軸の外周面との間に隙間を有するように円筒部材の内周に第2スプライン歯を形成する場合に比べて、円筒部材（特に第2スプライン部）を薄くすることができる。そのため、円筒部材に取り付けられる油圧ポンプの外径を小さくことができ、油圧ポンプをコンパクト化できる。

【0010】

また、前記主軸と前記第1スプライン部との間の前記隙間は、前記主軸の軸方向における前記ハブから遠い側の端部において開口しており、

前記第2スプライン部は、前記隙間の開口した前記端部側から前記隙間内に挿入されているもよい。

【0011】

このように、結合部材の第1スプライン部の開口をハブから遠い側の端部に設け、該第1スプライン部の開口から主軸と第1スプライン部との隙間に円筒部材の第2スプライン部を挿入する場合、円筒部材及びこれに取り付けられる油圧ポンプは結合部材よりもハブの遠くに位置することになる。

そのため、ハブとは反対側の軸方向に円筒部材を移動させることにより、円筒部材及びこれに取り付けられた油圧ポンプを主軸から取り外すことができる。また、結合部材を主軸に取り付けた状態で、円筒部材をハブ側に移動させることにより、第2スプライン部を隙間内に挿入して第1スプライン部と係合させることができる。

すなわち、結合部材を主軸に取り付けたまま、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプを主軸に対して脱着することができる。

【0012】

また、前記結合部材の前記固定部は、前記主軸の周方向に沿って設けた複数のピンによって、前記主軸の外周面に固定されているもよい。

【0013】

このように複数のピンで結合部材の固定部を主軸に固定することで、大きなトルクを結合部材に伝達することができる。

【0014】

また、前記結合部材は、

前記主軸の前記ハブに連結された前記一端部とは反対側の他端部に固定される固定部と、外周面に前記第1スプライン歯が形成された第1スプライン部とを含む前記主軸の直径以下の外径を有する円筒状又は円柱状であり、

前記円筒部材は、内周面に前記第2スプライン歯が形成された第2スプライン部を有することとしてもよい。

【0015】

このように、主軸の直径以下の外径を有する結合部材を、主軸のハブとは反対側の端部

10

20

30

40

50

(主軸の他端部)に固定することで、円筒部材をハブとは反対側の軸方向に移動させることにより、円筒部材及びこれに取り付けられる油圧ポンプを主軸から取り外すことが可能になる。また、主軸に結合部材を取り付けた状態で、円筒部材をハブ側に移動させることにより、円筒部材の第2スプライン部を第1スプライン部と係合させることができる。

すなわち、結合部材を主軸に取り付けたまま、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプを主軸に対して脱着することができる。

【0016】

また、前記結合部材の前記固定部は、該固定部と前記主軸の前記他端部との接合面において前記主軸の周方向に沿って設けられた複数のピンと、前記結合部材を貫通するように前記主軸の軸方向に延びる締結部材とによって、前記主軸の前記他端部に固定されていてもよい。

10

【0017】

このように、結合部材の固定部と主軸の他端部との接合面に複数のピンを設けることで、大きなトルクを主軸から結合部材に確実に伝達することができる。

また、主軸の回転によってトルクがピンに作用すると、主軸の軸方向に沿った成分を有する力が結合部材に働いて、結合部材はピンによってハブとは反対側に押し出される。そこで、上記締結部材を設けることにより、結合部材を主軸の他端部に確実に固定することができる。

【0018】

また、前記接合面は、前記主軸から前記結合部材に向かって前記主軸の軸方向に突出する凸部と、前記結合部材から前記主軸に向かって前記主軸の軸方向に陥没する凹部とが前記主軸の周方向に交互に設けられた凹凸形状を有し、

20

前記複数のピンは、前記主軸の回転方向に沿って前記凸部から前記凹部に移行する前記凸部と前記凹部との境目に設けられていてもよい。

【0019】

このように、上記ピンを上記凸部と上記凹部との境目に設けて、ピンが主軸又は結合部材に対して押し返す面圧の合力ベクトルを主軸の周方向に向けて傾けることで、ピンが主軸と結合部材とを引き離そうとする主軸軸方向の分力を小さくできる。

また、上記接合面は、上記凸部と上記凹部とが主軸の周方向に交互に設けられた凹凸形状を有しており、上記凸部と上記凹部とが嵌合しているため、主軸のトルクの一部をその嵌合箇所を介して伝達することができる。これによって、ピンで負担すべきトルクを低減することができる。

30

【0020】

また、前記結合部材および前記円筒部材にまたがって、前記第1スプライン歯と前記第2スプライン歯との噛み合い部を覆うように前記結合部材および前記円筒部材の前記ハブから遠い側の端部に取り付けられる環状押え板をさらに備え、

前記環状押え板によって、前記結合部材に対する前記円筒部材の前記主軸の軸方向の抜け出しを防止してもよい。

【0021】

これにより、円筒部材及びこれに取り付けられた油圧ポンプの抜け出しを防止することができる。

40

【0022】

また、前記主軸を装置本体側に回転自在に支持する一对の主軸軸受をさらに備え、前記結合部材、前記円筒部材および前記油圧ポンプは、前記一对の主軸軸受の間に配置されていてもよい。

【0023】

このように、結合部材、円筒部材及び油圧ポンプを一对の主軸軸受の間に配置することで、ハブに近い側の主軸軸受を主軸に付けたままの状態、主軸軸受よりもメンテナンス頻度の高い油圧ポンプの脱着が可能になる。ハブに近い側の主軸軸受を取り外す手間を省くことで油圧ポンプの脱着作業を短時間で容易に実施することができる。

50

【 0 0 2 4 】

また、前記主軸を装置本体側に回転自在に支持する一対の主軸軸受をさらに備え、前記結合部材、前記円筒部材および前記油圧ポンプは、前記一対の主軸軸受よりも前記ハブから遠い側に配置されていてもよい。

【 0 0 2 5 】

このように、結合部材、円筒部材及び油圧ポンプを一対の主軸軸受よりもハブから遠い側に配置することで、一対の主軸軸受を主軸に付けたままの状態、主軸軸受よりもメンテナンス頻度の高い油圧ポンプの脱着が可能になる。主軸軸受を取り外す手間を省くことで油圧ポンプの脱着作業を短時間で容易に実施することができる。

【 0 0 2 6 】

また、前記再生エネルギー型発電装置は、前記回転翼で風を受けて前記主軸を回転させることで前記発電機を駆動する風力発電装置であってもよい。

【 0 0 2 7 】

また、本発明に係る油圧ポンプの取付け方法は、回転翼が取り付けられたハブと、前記ハブに連結された主軸と、前記主軸の周りに設けられる油圧ポンプと、前記油圧ポンプから供給される圧油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータに連結された発電機とを備える再生エネルギー型発電装置の油圧ポンプの取付け方法であって、

前記主軸とは別体であり、第 1 スプライン歯を有する結合部材を前記主軸に固定する工程と、

前記第 1 スプライン歯に噛み合う第 2 スプライン歯を有する円筒部材の外周に前記油圧ポンプを組み付ける工程と、

前記結合部材の第 1 スプライン歯と前記円筒部材の第 2 スプライン歯とを噛み合わせて、前記結合部材を介して、前記油圧ポンプが外周に組み付けられた前記円筒部材を前記主軸に結合する工程とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

上記油圧ポンプの取付け方法によれば、主軸に固定された結合部材の第 1 スプライン歯と油圧ポンプが固定された円筒部材の第 2 スプライン歯とを噛み合わせるようにしたので、結合部材及び円筒部材を介して大きなトルクを主軸から油圧ポンプに伝達することができる。

また、上記結合部材及び上記円筒部材は、主軸とは別体なので、結合部材及び円筒部材をそれぞれ容易に且つ低コストでスプライン加工することができる。さらに、油圧ポンプを円筒部材の外周に予め組み付けておき、この円筒部材を結合部材を介して主軸に結合することで、油圧ポンプの主軸に対する脱着作業を容易に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

また、前記結合部材は、

前記主軸の外周面に固定される固定部と、

前記主軸の外周面との間に隙間を有し該隙間に接する内周面に前記第 1 スプライン歯が形成された第 1 スプライン部とを含み、

前記円筒部材は、外周面の一部に前記第 2 スプライン歯が形成された第 2 スプライン部を有し、

前記円筒部材を前記主軸に結合する工程では、前記主軸と前記第 1 スプライン部との間の前記隙間に前記円筒部材の前記第 2 スプライン部を挿入して、前記第 1 スプライン歯と前記第 2 スプライン歯とを噛み合わせてもよい。

【 0 0 3 0 】

このように、円筒部材の外周に第 2 スプライン歯を形成することで、主軸の外周面との間に隙間を有するように円筒部材の内周に第 2 スプライン歯を形成する場合に比べて、円筒部材（特に第 2 スプライン部）を薄くすることができる。そのため、円筒部材に取り付けられる油圧ポンプの外径を小さくことができ、油圧ポンプをコンパクト化できる。

【 0 0 3 1 】

また、前記結合部材は、

前記主軸の前記ハブに連結された前記一端部とは反対側の他端部に固定される固定部と、

外周面に前記第1スプライン歯が形成された第1スプライン部とを含む前記主軸の直径以下の外径を有する円柱状であり、

前記円筒部材は、内周面に前記第2スプライン歯が形成された第2スプライン部を有し、

前記円筒部材を前記主軸に結合する工程では、前記油圧ポンプが外周に組み付けられた前記円筒部材を前記結合部材から前記主軸に向けて前記主軸の軸方向に沿って動かして、該円筒部材を前記結合部材の周りに嵌め込んで、前記第1スプライン歯と前記第2スプライン歯とを噛み合わせてもよい。

10

【0032】

上記結合部材は、主軸の一端部とは反対側の他端部に固定されて、主軸の直径以下の外径を有しているため、円筒部材をハブとは反対側の軸方向に移動させることにより、円筒部材及びこれに取り付けられる油圧ポンプを主軸から取り外すことができる。また、主軸に結合部材を取り付けた状態で、円筒部材をハブ側に移動させることにより、円筒部材の第2スプライン部を第1のスプライン部と係合させることができる。すなわち、結合部材を主軸に取り付けたまま、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプを主軸に対して脱着することができる。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、大きなトルクの伝達が可能であり、主軸が大径の場合であっても、容易に且つ低コストで加工が可能な油圧ポンプの固定構造を実現できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第一実施形態に係る風力発電装置の頂部を拡大して示す概略断面図である。

【図2】主軸に取り付けられた油圧ポンプの周辺を示す拡大図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】一対の主軸軸受間よりも後端側の主軸の外周に取り付けられた油圧ポンプ、円筒部材及び結合部材を示す概略断面図である。

30

【図5】第二実施形態に係る風力発電装置の油圧ポンプの周辺構造を示す拡大図である。

【図6】図5のB矢視図である。

【図7】図5のC矢視図であり、固定部と主軸の後端側の端部との接合面を示している。

【図8】図8は、図7のD部拡大図である。

【図9】主軸の接合面を主軸の後方から矢視した図である。

【図10】主軸と結合部材との平坦な接合面に設けた第2ピンの面圧分布を示す図である。

【図11】主軸の回転方向に沿って凸部から凹部に移行する境目に設けた第2ピンの面圧分布を示す図である。

【図12】一対の主軸軸受間の主軸の外周に取り付けられた油圧ポンプ、円筒部材及び結合部材を示す概略断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明に係る再生エネルギー型発電装置の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明では、本発明を風力発電装置に適用した場合について説明するが、これに限定されるものではなく、本発明は、潮流、海流又は河流を利用した発電装置を含む他の種類の再生エネルギー型発電装置にも適用することができる。

また、以下の実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

50

【 0 0 3 6 】

図 1 は、本発明の第一実施形態に係る風力発電装置の頂部を拡大して示す概略断面図である。

図 1 に示すように、本実施形態に係る風力発電装置 1 は、回転翼 2 が取り付けられたハブ 3 と、ハブ 3 に一端部が連結された主軸 4 と、主軸 4 の周りに設けられた油圧ポンプ 5 と、油圧ポンプ 5 から供給される圧油によって駆動される油圧モータ 6 と、油圧モータ 6 に連結された発電機 7 とを備えている。なお、主軸 4、油圧ポンプ 5、油圧モータ 6 及び発電機 7 は、タワー 15 上に設置されたナセル 16 内に設けられる。油圧ポンプ 5 は、主軸 4 をナセル 16 側に回転自在に支持する一対の主軸軸受 8、9 の間に配置されている。また、油圧ポンプ 5 は、主軸 4 の外周に設けられた円筒部材 10 を介して主軸 4 に取り付けられている。

10

なお、油圧ポンプ 5 は、高圧油流路 17A 及び低圧油流路 17B を介して油圧モータ 6 に接続されている。高圧油流路 17A は、油圧ポンプ 5 の吐出側と油圧モータ 6 の吸込側との間に設けられ、油圧ポンプ 5 で生成された高圧油が流れる。一方、低圧油流路 17B は、油圧モータ 6 の吐出側と油圧ポンプ 5 の吸込側との間に設けられ、油圧モータ 6 で仕事をした後の低圧油が流れる。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、主軸 4 に取り付けられた油圧ポンプ 5 の周辺を示す拡大図である。図 3 は、図 2 の A - A 断面図である。

図 2 に示すように、主軸 4 の外周に設けられた円筒部材 10 と係合するように、主軸 4 の外周に結合部材 20 が設けられている。

20

結合部材 20 は、主軸 4 の周りに環状に設けられており、一端に設けられた固定部 21 と、他端に設けられた第 1 スプライン部 22 とで構成されている。

固定部 21 は、図 3 に示すように、主軸 4 の周方向に沿って設けた複数の第 1 ピン 23 によって、主軸 4 の外周面に固定されている。複数の第 1 ピン 23 で結合部材 20 の固定部 21 を主軸 4 に固定しているので、大きなトルクを主軸 4 から結合部材 20 に伝達することができる。

なお、主軸 4 には第 1 ピン 23 周辺で段差が設けられており、固定部 21 も主軸 4 に対応する段差形状になっている。主軸 4 の段差と固定部 21 の段差とが係合することで、結合部材 20 のハブ 3 側への動きが規制されている。

30

固定部 21 のハブ 3 とは反対側（以下、後端側という）の端部に延設された第 1 スプライン部 22 は、主軸 4 の外周面との間に隙間 S を有し、該隙間 S に面する内周面に第 1 スプライン歯（内歯）24 が形成されている。この隙間 S は、ハブ 3 とは反対側の端部において開口している。

【 0 0 3 8 】

結合部材 20 と係合する円筒部材 10 は、本体部 11 と、第 2 スプライン部 12 とから構成されている。

本体部 11 は、その外周に油圧ポンプ 5 が取り付けられている。また、本体部 11 の後端側には環状のストッパー 13 が設けられており、円筒部材 10 の後端側に向かう動きが規制されている（すなわち、円筒部材 10 の抜け出しが防止されている）。このストッパー 13 は、主軸 4 の段差と固定部 21 の段差との上記係合部とあいまって、結合部材 20 及び円筒部材 10 の主軸 4 の軸方向の動きを規制する。そのため、円筒部材 10 に取り付けられた油圧ポンプ 5 は、主軸 4 の軸方向に不動である。

40

本体部 11 のハブ側の端部に延設された第 2 スプライン部 12 は、その外周面に第 2 スプライン歯（外歯）14 が形成されている。

第 2 スプライン部 12 は、その第 2 スプライン歯 14 と第 1 スプライン部 22 の第 1 スプライン歯 24 とが噛み合うように隙間 S 内に挿入されている。そして、第 2 スプライン歯 14 と第 1 スプライン歯 24 とを噛み合わせることによって、円筒部材 10 は、結合部材 20 を介して主軸 4 に結合される。

【 0 0 3 9 】

50

上述した油圧ポンプ 5 の固定構造の場合、油圧ポンプ 5 の主軸 4 への取付けは以下の手順で行う。

【 0 0 4 0 】

まず、第 1 スプライン歯 2 4 を有する結合部材 2 0 を主軸 4 の外周に配置して、第 1 ピン 2 3 で主軸 4 に固定する。なお、一对の主軸軸受 8、9 のうち、ハブ 3 側に配置する主軸軸受 8 は、結合部材 2 0 を主軸 4 の外周に装着する前に主軸 4 に取り付けておく。

一方、円筒部材 1 0 の外周に油圧ポンプ 5 を予め組み付けて、円筒部材 1 0 と油圧ポンプ 5 とが一体となった油圧ポンプユニット 1 8 としておく。

次に、油圧ポンプユニット 1 8 (円筒部材 1 0 及び油圧ポンプ 5) を主軸 4 の後端側から主軸 4 の外周に配置する。続けて、油圧ポンプユニット 1 8 (円筒部材 1 0 及び油圧ポンプ 5) をハブ側へ移動させて、円筒部材 1 0 の第 2 スプライン部 1 2 を隙間 5 内に挿入して、第 2 スプライン歯 1 4 と第 1 スプライン歯 2 4 とを噛み合わせる。

その後、油圧ポンプユニット 1 8 (円筒部材 1 0 及び油圧ポンプ 5) が後端側へ抜け出ないように、ストッパー 1 3 を主軸 4 の外周に取り付ける。

最後に、一对の主軸軸受 8、9 のうち、後端側に配置する主軸軸受 9 を主軸 4 の外周に取り付ける。

【 0 0 4 1 】

ところで、油圧ポンプ 5 には、図 2 に示すように、円筒部材 1 0 の本体部 1 1 の外周に取り付けられたリングカム 2 5 や、このリングカム 2 5 によって作動するピストン 2 6 や、リングカム 2 5 及びピストン 2 6 を収納するケーシング 2 7、ケーシング 2 7 と円筒部材 1 0 との間に設けられるポンプ軸受 2 8 等の多数の部品で構成されるものもある。このように多数の部品で構成される油圧ポンプ 5 は、主軸軸受 8、9 に比べて頻繁にメンテナンスを行う必要がある。

そこで、円筒部材 1 0 及び油圧ポンプ 5 を一对の主軸軸受 8、9 間に設けることで、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプ 5 を含む油圧ポンプユニット 1 8 を脱着する際、後端側に配置された主軸軸受 9 のみを取り外すだけで、その脱着を行うことが可能になる。すなわち、主軸軸受 8 及び結合部材 2 0 を付けたまま油圧ポンプユニット 1 8 の脱着を行うことが可能になる。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態では、一对の主軸軸受 8、9 間に油圧ポンプ 5、円筒部材 1 0 及び結合部材 2 0 を設けた場合について説明したが、これに限定されるものではなく、図 4 に示すように、一对の主軸軸受 8、9 間よりも後端側の主軸 4 の端部に油圧ポンプ 5、円筒部材 1 0 及び結合部材 2 0 を設けてもよい。なお、図 4 において、図 2 と同じ部分には同一の符号を付して説明を省略する。

かかる場合において、円筒部材 1 0 及び油圧ポンプ 5 は、一对の主軸軸受 8、9 よりも後端側に設けられているので、一对の主軸軸受 8、9 を取り外すことなく、円筒部材 1 0 及び油圧ポンプ 5 を取り外すことができる。そのため、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプ 5 を含む油圧ポンプユニット 1 8 の脱着作業を短時間で容易に実施することができる。

【 0 0 4 3 】

上述したように、本実施形態における風力発電装置 1 によれば、主軸 4 とは別体の結合部材 2 0 を設けることで、主軸 4 が大径の場合であっても、大きなトルクを円筒部材 1 0 を介して油圧ポンプ 5 に伝達することができる。

また、結合部材 2 0 及び円筒部材 1 0 は、主軸 4 とは別体なので、結合部材 2 0 及び円筒部材 1 0 をそれぞれ容易に且つ低コストでスプライン加工することができる。

【 0 0 4 4 】

そして、円筒部材 1 0 の外周に外歯の第 2 スプライン歯 1 4 が形成されているので、主軸 4 の外周面との間に隙間を有するように円筒部材 1 0 の内周に内歯の第 2 スプライン歯 1 4 を形成する場合よりも、第 2 スプライン部 1 2 を薄くすることができる。そして、第 2 スプライン部 1 2 を薄くすることで、円筒部材 1 0 に取り付けられた状態の油圧ポンプ 5 の高さを低くすることができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、第 2 スプライン部 1 2 は、隙間 S の後端側の開口から隙間 S 内に挿入されているので、第 2 スプライン部 1 2 を有する円筒部材 1 0 を後端側へ移動させることにより、油圧ポンプ 5 を主軸 4 から取り外すことができる。また、油圧ポンプ 5 の組み付けられた円筒部材 1 0 を主軸 4 の後端側から主軸 4 の外周に取り付けた後、ハブ 3 側に移動させることにより、第 2 スプライン部 1 2 を隙間 S 内に挿入して第 1 スプライン部 2 2 と係合させることができる。すなわち、結合部材 2 0 を主軸 4 に取り付けたまま、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプ 5 を主軸 4 に脱着することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、本発明の第二実施形態について説明する。以下の説明において、上記の実施形態に対応する部分には同一の符号を付して説明を省略し、主に相違点について説明する。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、第二実施形態に係る風力発電装置の油圧ポンプ 5 の周辺構造を示す拡大図である。図 6 は、図 5 の B 矢視図である。なお、図 6 においては、説明を容易にするため、油圧ポンプ 5 を省略している。

図 5 及び図 6 に示すように、本実施形態に係る風力発電装置 3 1 は、主軸 4 の後端側の端部に設けられた円筒形状の結合部材 5 0 と、この結合部材 5 0 及び主軸 4 の外周に設けられた円筒部材 4 0 と、円筒部材 4 0 に組み付けられた油圧ポンプ 5 と、を備えている。

【 0 0 4 8 】

円筒部材 4 0 は、本体部 1 1 と、内周面に第 2 スプライン歯（内歯）4 4 が形成された第 2 スプライン部 4 2 とから構成されている。

【 0 0 4 9 】

また、結合部材 5 0 は、外周面に第 1 スプライン歯（外歯）5 4 が形成された第 1 スプライン部 5 2 と、主軸 4 の後端側の端部に固定される固定部 5 1 とから構成されている。

第 1 スプライン歯 5 4 は、円筒部材 4 0 の第 2 スプライン歯 4 4 と噛み合うように設けられている。また、第 1 スプライン歯 5 4 と第 2 スプライン歯 4 4 との噛み合い部を覆うように環状の押え板 5 5 が、結合部材 5 0 の後端側の端面に、結合部材 5 0 及び円筒部材 4 0 に跨るように取り付けられている。この押え板 5 5 によって、円筒部材 4 0 の後端側への抜け出しを防止する。

【 0 0 5 0 】

結合部材 5 0 の固定部 5 1 は、図 5 及び図 6 に示すように、主軸 4 の軸方向に沿って設けられた複数の締結部材 5 6 と、主軸 4 の周方向に沿って設けられた複数の第 2 ピン 5 3 とによって、主軸 4 に固定されている。

締結部材 5 6 は、結合部材 5 0 を貫通して、主軸 4 の後端側の端部に螺合している。

また、第 2 ピン 5 3 は、固定部 5 1 と主軸 4 の後端側の端部との接合面において主軸 4 の周方向に所定の間隔で設けられている。

【 0 0 5 1 】

円筒状の結合部材 5 0 は、その外径が主軸 4 の直径以下になるように形成されるのが好ましい。例えば、図 5 に示すように、結合部材 5 0 の外径は主軸 4 の直径と同じであってもよい。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、図 5 の C 矢視図であり、固定部 5 1 と主軸 4 の後端側の端部との接合面を示している。また、図 8 は、図 7 の D 部拡大図である。図 9 は、主軸 4 の接合面を主軸 4 の後方から矢視した図である。

図 7 ～図 9 に示すように、固定部 5 1 と主軸 4 の後端側の端部との接合面は、主軸 4 から結合部材 5 0 に向かって主軸 4 の軸方向（図 7 及び図 8 の上下方向）に突出する凸部 5 7 と、結合部材 5 0 から主軸 4 に向かって主軸 4 の軸方向に陥没する凹部 5 8 とが主軸 4 の周方向に交互に設けられてなる凹凸形状を有している。

第 2 ピン 5 3 は、主軸 4 の回転方向に沿って凸部 5 7 から凹部 5 8 に移行する凸部 5 7 と凹部 5 8 との境目に設けられている。このように、第 2 ピン 5 3 を凸部 5 7 と凹部 5 8

10

20

30

40

50

との上記境目に設けることに理由は、以下のとおりである。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、主軸 4 と結合部材 5 0 との平坦な接合面に設けた第 2 ピン 5 3 の面圧分布を示す図である。図 1 1 は、主軸 4 の回転方向に沿って凸部 5 7 から凹部 5 8 に移行する境目に設けた第 2 ピン 5 3 の面圧分布を示す図である。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 に示すように、接合面 F L が平坦である場合、主軸 4 の回転によって第 2 ピン 5 3 は主軸 4 の周方向の力 F 1 を受け、この力 F 1 に抗するために第 2 ピン 5 3 の外周面の法線方向に面圧が生じる。この面圧の合力ベクトル F 3 は、主軸 4 の周方向の分力が力 F 1 と釣り合っており、主軸 4 の軸方向の分力で結合部材 5 0 から引き離す方向に主軸 4 を押す。また、結合部材 5 0 から受ける反力 F 2 によっても同様な面圧が発生し、この面圧の合力ベクトル F 4 は、主軸 4 の周方向の分力が反力 F 2 と釣り合っており、主軸 4 の軸方向の分力で主軸 4 から引き離す方向に結合部材 5 0 を押す。

結果的に、合力ベクトル F 3 の軸方向成分と合力ベクトル F 4 の軸方向成分とが、主軸 4 と結合部材 5 0 とを引き離そうとする。もちろん、例えば締結部材 5 6 によって結合部材 5 0 を主軸 4 に固定することで、主軸 4 と結合部材 5 0 との接合を維持することは可能だが、締結部材 5 6 の本数が増えてしまう。

【 0 0 5 5 】

一方、凹凸形状の接合面の凸部 5 7 と凹部 5 8 との上記境目に第 2 ピン 5 3 を設ける場合、図 1 1 に示すように、図 1 0 に示した面圧分布に加えて X 及び Y で示した領域の面圧が発生する。領域 X の面圧は、いずれも軸方向成分が結合部材 5 0 に向かう分力であるから、全ての面圧の合力ベクトル F 3 0 は、合力ベクトル F 3 (図 1 0 参照) に比べて主軸 4 の周方向に向かって傾く。言い換えると、合力ベクトル F 3 0 の軸方向成分は、合力ベクトル F 3 に比べて小さくなる。同様に、領域 Y の面圧は、いずれも軸方向成分が主軸 4 に向かう分力であるから、全ての面圧の合力ベクトル F 4 0 は、合力ベクトル F 4 (図 1 0 参照) に比べて主軸 4 の周方向に向かって傾く。言い換えると、合力ベクトル F 4 0 の軸方向成分は、合力ベクトル F 4 に比べて小さくなる。

したがって、凹凸形状の接合面の凸部 5 7 と凹部 5 8 との上記境目に第 2 ピン 5 3 を設けることで、主軸 4 と結合部材 5 0 とを引き離そうとする軸方向成分の力を小さくして、締結部材 5 6 の本数を減らすことができる。

【 0 0 5 6 】

なお、図 1 1 に示すように、角度 θ における面圧を $P_0 \cos \theta$ とすると、合力ベクトル F 3 0 の角度 β は、次のように表される。

【数式 1】

【 0 0 5 7 】

$$\beta = \tan^{-1} \frac{f(y)}{f(x)} \quad \dots \quad (1)$$

ここで、 $f(x)$: 主軸 4 の周方向の分力、 $f(y)$: 主軸 4 の軸方向の分力である。これら $f(x)$ 、 $f(y)$ は、(2) 式、(3) 式にて表される。

【数式 2】

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

$$f(x) = \int_{-d}^{\pi} P_o \cos^2 \theta d\theta \dots \quad (2)$$

【数式 3】

【0059】

$$f(y) = \int_{-d}^{\pi} P_o \cos \theta \sin \theta d\theta \dots \quad (3)$$

10

上式を用いれば、例えば、 $\alpha = 0^\circ$ の場合（すなわち、図 10 の場合）には $\beta = 32.5^\circ$ となるのに対し、 $\alpha = 5^\circ$ の場合で $\beta = 29.6^\circ$ となり、 $\alpha = 10^\circ$ の場合で $\beta = 26.8^\circ$ となることが分かる。

【0060】

上述した油圧ポンプ 5 の固定構造の場合、油圧ポンプ 5 の主軸 4 への取付けは以下の手順で行う。

20

【0061】

まず、結合部材 50 を第 2 ピン 53 及び締結部材 56 で主軸 4 の後端側の端部に固定する（図 5 参照）。なお、一对の主軸軸受 8、9 は、結合部材 50 を主軸 4 に固定する前に主軸 4 の外周に取り付けておく。

一方、円筒部材 40 の外周に油圧ポンプ 5 を予め組み付けて、円筒部材 40 と油圧ポンプ 5 とが一体となった油圧ポンプユニット 18 としておく。

次に、油圧ポンプユニット 18（円筒部材 40 及び油圧ポンプ 5）を主軸 4 の後端側から主軸 4 の外周に取り付ける。このとき、円筒部材 40 の第 2 スプライン歯 44 を結合部材 50 の第 1 スプライン歯 54 に噛み合わせながら円筒部材 40 を主軸 4 の外周に取り付ける。

30

最後に、油圧ポンプユニット 18（円筒部材 40 及び油圧ポンプ 5）が後端側へ抜け出ないように、押え板 55 を取り付ける。

【0062】

なお、油圧ポンプユニット 18（円筒部材 40 及び油圧ポンプ 5）は、一对の主軸軸受 8、9 よりも後端側に設けられているので、油圧ポンプユニット 18 を脱着する際、一对の主軸軸受 8、9 を取り外す必要がない。

さらに、結合部材 50 の外径が主軸 4 の直径以下であるため、結合部材 50 を主軸 4 に取り付けたままの状態、主軸 4 に取り付けられる主軸軸受 8、9 を脱着することができる。よって、主軸軸受 8、9 のメンテナンス時であっても、結合部材 50 は主軸 4 から取り外す必要がない。

40

【0063】

なお、本実施形態では、一对の主軸軸受 8、9 よりも後端側に油圧ポンプ 5、円筒部材 40 及び結合部材 50 を設けた場合について説明したが、これに限定されるものではなく、図 12 に示すように、一对の主軸軸受 8、9 間に油圧ポンプ 5、円筒部材 40 及び結合部材 50 を設けてもよい。なお、図 12 において、図 5 と同じ部分には同一の符号を付して説明を省略する。この場合において、円筒部材 40 及び油圧ポンプ 5 は、一对の主軸軸受 8、9 間に設けられているので、円筒部材 40 及び油圧ポンプ 5 を取り外す際は、後端側に配置された主軸軸受 9 のみを取り外すだけで、これらの取り外しが可能になる。

【0064】

上述したように、本実施形態における風力発電装置 31 によれば、主軸 4 とは別体の結

50

合部材 50 を設けることで、主軸 4 が大径の場合であっても、大きなトルクを円筒部材 40 を介して油圧ポンプ 5 に伝達することができる。

また、結合部材 50 及び円筒部材 40 は、主軸 4 とは別体なので、結合部材 50 及び円筒部材 40 をそれぞれ容易に且つ低コストでスプライン加工することができる。

【 0 0 6 5 】

そして、結合部材 50 は、主軸 4 の後端側の端部に固定されて、主軸 4 の直径以下の直径を有しているので、円筒部材 40 を後端側に移動させることにより、油圧ポンプ 5 を主軸 4 から取り外すことができる。また、油圧ポンプ 5 の組み付けられた円筒部材 40 を主軸 4 及び結合部材 50 の外周に取り付けることにより、円筒部材 40 の第 2 スプライン歯 44 を結合部材 50 の第 1 スプライン歯 54 に噛み合わせることができる。すなわち、結合部材 50 を主軸 4 に取り付けただけで、メンテナンス頻度の高い油圧ポンプ 5 を主軸 4 に脱着することができる。

10

【 0 0 6 6 】

さらに、複数の第 2 ピン 53 が、結合部材 50 と主軸 4 との接合面に設けられているので、大きなトルクを結合部材 50 に伝達し、その結合部材 50 を主軸 4 と一体化して回転させることができる。

主軸 4 の回転によってトルクが第 2 ピン 53 に作用すると、この第 2 ピン 53 が結合部材 50 に押し付けられる位置（すなわち、結合部材 50 から第 2 ピン 53 に対して反力が作用する位置）に第 2 ピン 53 を介して主軸 4 の軸方向への力が作用するため、第 2 ピン 53 が結合部材 50 を押し出すこととなり、第 2 ピン 53 を設けただけでは結合部材 50 が主軸 4 から外れてしまう。しかし、締結部材 56 を設けているので、結合部材 50 を主軸 4 に固定することができる。

20

【 0 0 6 7 】

また、第 2 ピン 53 を凸部 57 と凹部 58 との境目に設けて、主軸 4 から第 2 ピン 53 に作用する力と結合部材 50 から第 2 ピン 53 に作用する反力との作用位置を主軸 4 の軸方向にずらすことにより、第 2 ピン 53 が結合部材 50 に押し付けられる位置に作用する主軸 4 の軸方向への力の向きを主軸 4 の周方向へ傾けることができる。これによって、主軸 4 の軸方向に作用する力を低減して、第 2 ピン 53 が結合部材 50 を押し出す力を小さくすることができる。

そして、接合面は、凸部 57 と凹部 58 とが主軸 4 の周方向に交互に設けられた凹凸形状を有しており、凸部 57 と凹部 58 とが嵌合しているため、主軸 4 のトルクの一部をその嵌合箇所を介して伝達することができる。これによって、第 2 ピン 53 に作用するトルクを低減することができる。

30

【 0 0 6 8 】

また、環状の押え板 55 を備えているので、円筒部材 40 の抜け出しを防止することができる。これにより、油圧ポンプ 5 の抜け出しを防止できる。

【 0 0 6 9 】

さらに、上述の実施形態では、再生エネルギー型発電装置の具体例として風力発電装置 1、31 について説明したが、本発明は、風力発電装置 1、31 以外の再生エネルギー型発電装置にも適用できる。

40

例えば、潮流、海流又は河流を利用した発電装置であって、タワー 15 が海中又は水中に沈められており、回転翼 2 によって潮流、海流又は河流を受けることで主軸 4 が回転するような発電装置に本発明を適用してもよい。

【 符号の説明 】

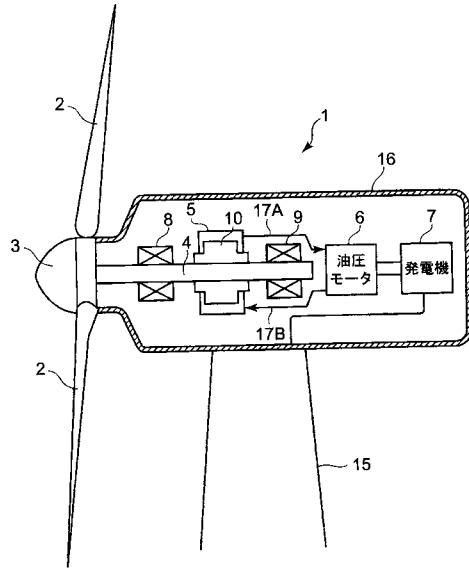
【 0 0 7 0 】

- 1 風力発電装置
- 2 回転翼
- 3 ハブ
- 4 主軸
- 5 油圧ポンプ

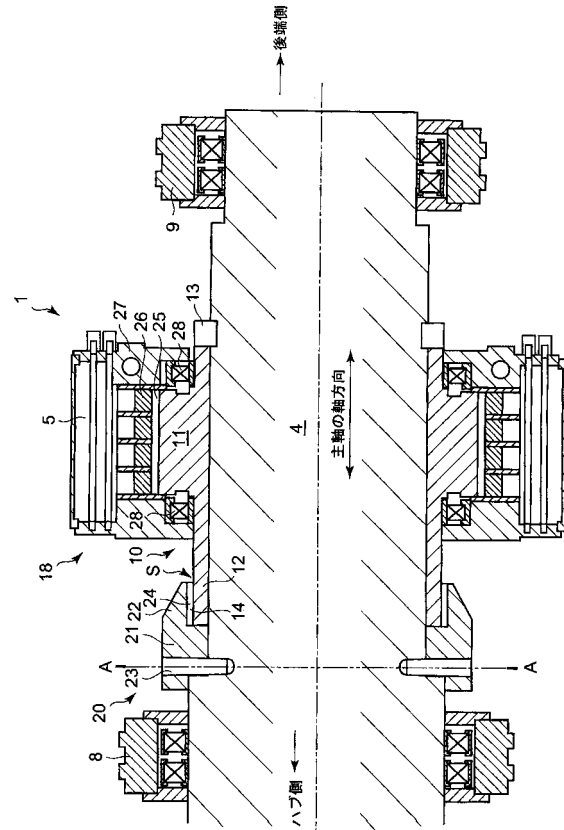
50

6	油圧モータ	
7	発電機	
8	主軸軸受	
9	主軸軸受	
10	円筒部材	
11	本体部	
12	第2スプライン部	
13	ストッパ	
14	第2スプライン歯	
15	タワー	10
16	ナセル	
17A	高圧油流路	
17B	低圧油流路	
18	油圧ポンプユニット	
20	結合部材	
21	固定部	
22	第1スプライン部	
23	第1ピン	
24	第1スプライン歯	
25	リングカム	20
26	ピストン	
27	ケーシング	
28	ポンプ軸受	
31	風力発電装置	
40	円筒部材	
42	第2スプライン部	
44	第2スプライン歯	
50	結合部材	
51	固定部	
52	第1スプライン部	30
53	第2ピン	
54	第1スプライン歯	
55	押え板	
56	締結部材	
57	凸部	
58	凹部	
S	隙間	
FL	接合面	
	【要約】	
	【課題】大きなトルクの伝達が可能であり、主軸が大径の場合であっても、容易に且つ低コストで加工が可能な油圧ポンプの固定構造を有する再生エネルギー型発電装置及び油圧ポンプの取付け方法を提供する。	40
	【解決手段】主軸4の外周に設けられた円筒部材10と係合するように、主軸4の外周に結合部材20が設けられている。結合部材20は、固定部21と、第1スプライン部22と、第1ピン23とから構成されている。固定部21は、主軸4の周方向に沿って設けた複数の第1ピン23によって、主軸4の外周面に固定されている。固定部21の後端側の他端部に延設された第1スプライン部22は、主軸4の外周面との間に隙間Sを有し、該隙間Sに面する内周面に第1スプライン歯24が形成されている。この隙間Sは、固定部21の後端側の端部に開口を有している。	
	【選択図】図2	50

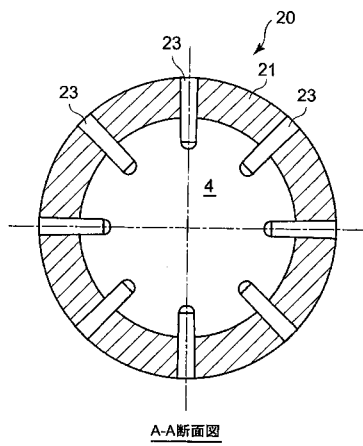
【図 1】



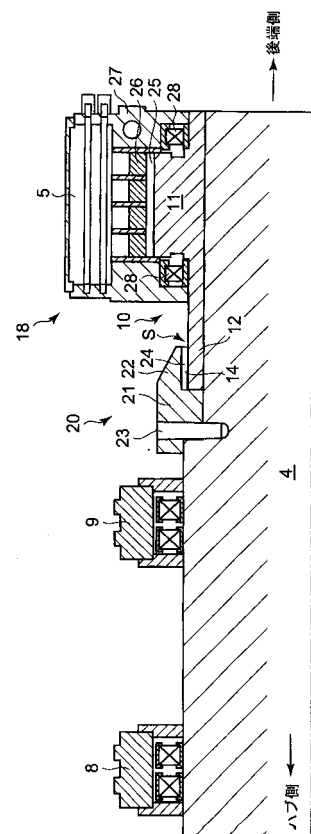
【図 2】



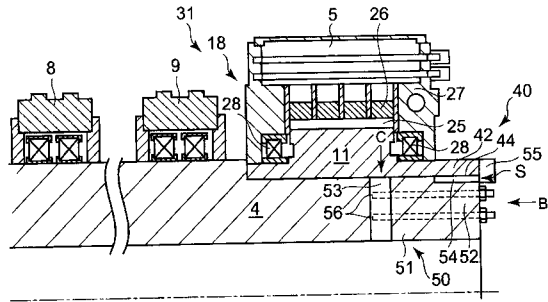
【図 3】



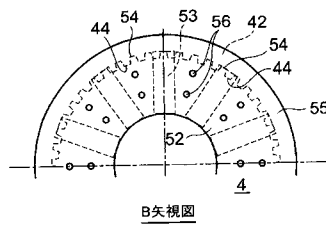
【図 4】



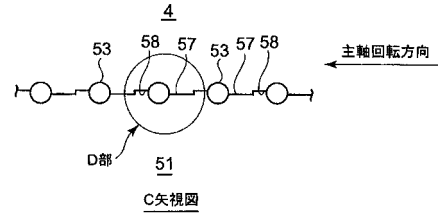
【図 5】



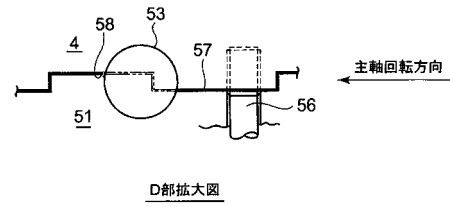
【図 6】



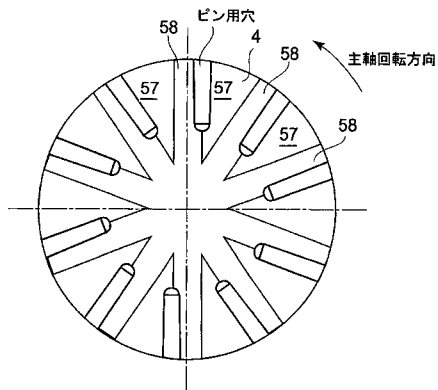
【図 7】



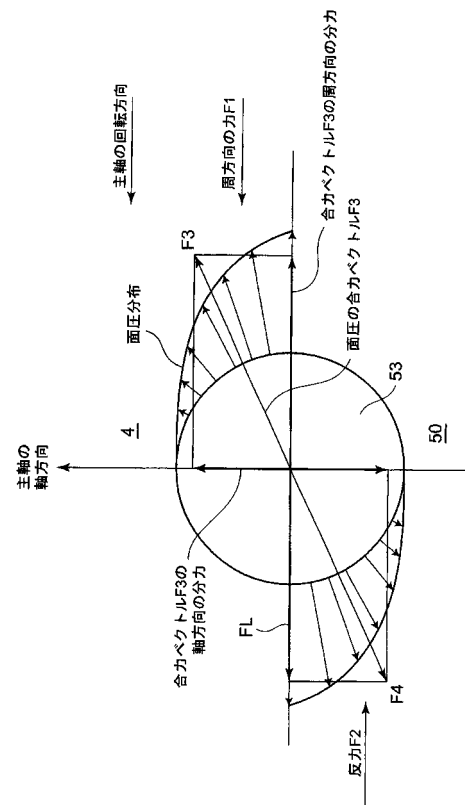
【図 8】



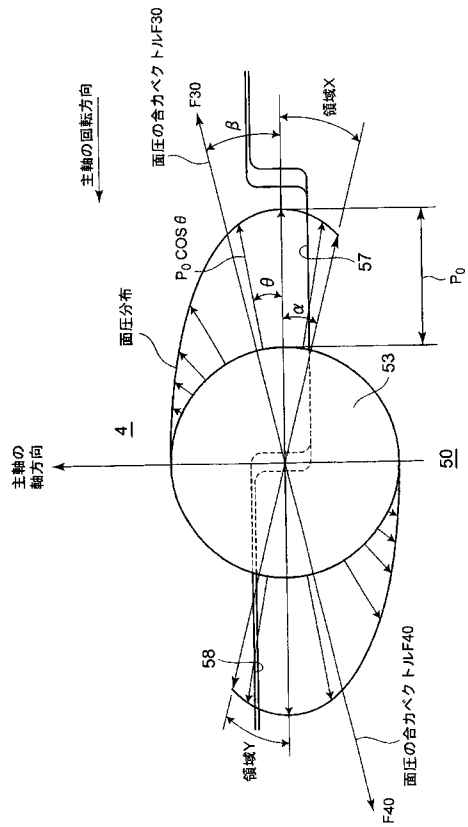
【図 9】



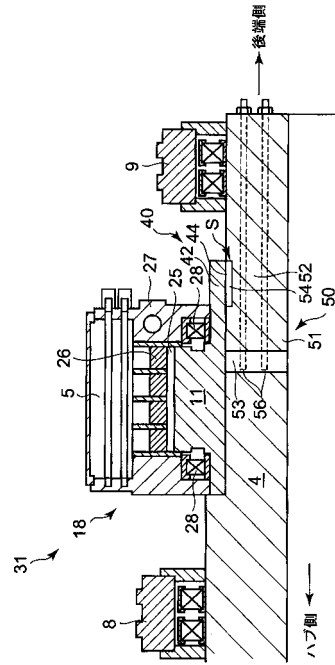
【図 10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表 2 0 0 5 - 5 0 4 2 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 4 8 7 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 8 5 4 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 3 2 2 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 4 9 1 6 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F03D 9/00

F03D 11/02

F04B 17/02

F16D 1/06