

(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2017-190838

(P2017-190838A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 1/32 (2006.01)	F 1 6 H 1/32 A	3 H 1 7 8
F 1 6 D 25/0638 (2006.01)	F 1 6 D 25/0638	3 J 0 2 7
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 48/02 6 0 0 A	3 J 0 5 7
H 0 2 K 7/108 (2006.01)	H 0 2 K 7/108	5 H 6 0 7
F 0 3 D 15/00 (2016.01)	F 0 3 D 15/00	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)		

(21) 出願番号 特願2016-81308 (P2016-81308)
 (22) 出願日 平成28年4月14日 (2016.4.14)

(71) 出願人 503405689
 ナブテスコ株式会社
 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100082991
 弁理士 佐藤 泰和
 (74) 代理人 100105153
 弁理士 朝倉 悟
 (74) 代理人 100127465
 弁理士 堀田 幸裕
 (74) 代理人 100130719
 弁理士 村越 卓

最終頁に続く

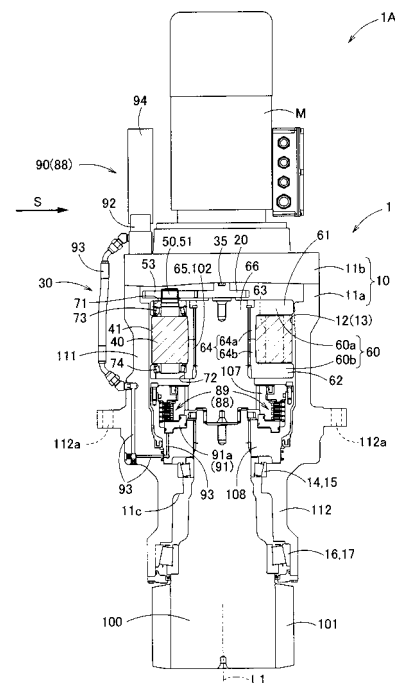
(54) 【発明の名称】 風車駆動装置及び減速機

(57) 【要約】

【課題】 過大な力を受けた場合であっても、部品にかかる力を軽減して故障を未然に防ぐことができる風車駆動装置及び減速機を提供する。

【解決手段】 風車駆動装置 1 A は、動力軸 3 5 を有するモータ M と、動力軸 3 5 から伝達される動力によって回転される入力ギア 2 0 と、入力ギア 2 0 を介して動力が入力される減速部 3 0 とを備える。減速部 3 0 は、入力ギア 2 0 を介して入力される動力によって回転される駆動軸 6 6 を有する。風車駆動装置 1 A は、駆動軸 6 6 から伝達される回転動力によって回転される出力軸 1 0 0 を備える。また風車駆動装置 1 A は、駆動軸 6 6 から出力軸 1 0 0 への回転動力の伝達及び非伝達を切り換えるクラッチ機構を備える。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動力軸を有するモータと、
前記動力軸から動力が伝達され当該動力によって回転される入力ギアと、
前記入力ギアを介して入力される動力によって回転される駆動軸を有する減速部と、
前記駆動軸から伝達される回転動力によって回転される出力軸と、
前記駆動軸から前記出力軸への回転動力の伝達及び非伝達を切り換えるクラッチ機構とを備える風車駆動装置。

【請求項 2】

前記クラッチ機構は、前記駆動軸と前記出力軸との間に設けられるクラッチ作動部と、当該クラッチ作動部を制御するクラッチ制御部とを有する請求項 1 に記載の風車駆動装置。

10

【請求項 3】

前記クラッチ作動部は、前記駆動軸に取り付けられる第 1 摩擦板と、前記出力軸に取り付けられる第 2 摩擦板とを有し、

前記クラッチ制御部は、前記第 1 摩擦板と前記第 2 摩擦板とを係合させることで前記駆動軸から前記出力軸への回転動力の伝達を行い、前記第 1 摩擦板と前記第 2 摩擦板との間の係合を解除することで前記駆動軸から前記出力軸への回転動力の非伝達を行う請求項 2 に記載の風車駆動装置。

【請求項 4】

20

前記クラッチ制御部は、前記第 1 摩擦板及び前記第 2 摩擦板のうち少なくともいずれか一方に当接されるクラッチ駆動体と、当該クラッチ駆動体の移動をコントロールすることで前記第 1 摩擦板と前記第 2 摩擦板との間の係合及び非係合を切り換えるクラッチ切換部とを有する請求項 3 に記載の風車駆動装置。

【請求項 5】

前記クラッチ駆動体は油圧ピストンを含み、
前記クラッチ切換部は、液状伝達媒体を介して前記油圧ピストンの移動をコントロールして前記第 1 摩擦板と前記第 2 摩擦板との間の係合及び非係合を切り換える請求項 4 に記載の風車駆動装置。

【請求項 6】

30

前記クラッチ制御部は、前記液状伝達媒体が満たされる油圧供給路を介して前記クラッチ駆動体に接続されるクラッチ油圧源を更に有し、

前記クラッチ切換部は、前記クラッチ駆動体と前記クラッチ油圧源との間の前記油圧供給路に設けられる圧力調整弁であって、前記クラッチ駆動体に対する前記液状伝達媒体の圧力を調整する圧力調整弁を有する請求項 5 に記載の風車駆動装置。

【請求項 7】

前記クラッチ油圧源はアキュムレータを有する請求項 6 に記載の風車駆動装置。

【請求項 8】

前記クラッチ油圧源は、前記油圧供給路に前記液状伝達媒体を供給可能な補給口と、当該補給口と前記アキュムレータとの間に設けられ前記油圧供給路内の前記液状伝達媒体が前記補給口から流出するのを防ぐ逆止弁とを更に有する請求項 7 に記載の風車駆動装置。

40

【請求項 9】

前記減速部は、
内周側に内歯を有するケースと、
前記内歯に噛み合う外歯を有する外歯歯車と、
前記入力ギアの回転に応じて前記外歯歯車を揺動するクランク軸と、
前記外歯歯車の揺動に応じて回転するキャリアであって、前記駆動軸に連結されるキャリアと、を更に有する請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の風車駆動装置。

【請求項 10】

前記動力軸から動力が伝達され当該動力によって回転される入力ギアと、

50

内周側に内歯を有するケースと、
前記内歯に噛み合う外歯を有する外歯歯車と、
前記入力ギアの回転に応じて前記外歯歯車を揺動するクランク軸と、
前記外歯歯車の揺動に応じて回転するキャリアと、
前記キャリアに連結され、前記キャリアの回転に応じて回転する駆動軸と、
前記駆動軸から伝達される回転動力により回転される出力軸と、
前記駆動軸から前記出力軸への回転動力の伝達及び非伝達を切り換えるクラッチ機構と、
を備える減速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は風車駆動装置及び減速機に係り、特に、入力される動力によって回転駆動可能な出力軸を備える風車駆動装置及び減速機に関する。

【背景技術】

【0002】

タワー上部に設置されるナセルと、当該ナセルに取り付けられる複数のブレードとを備える風車が、風力発電装置などで用いられている。ナセルはタワーに対して回転可能に設けられ、ヨー駆動装置によりタワーに対してナセルを回転駆動することで、風向きに応じてナセルを旋回させることができる。一方、ブレードは、ナセルに取り付けられたハブに対してピッチ方向に揺動可能に設置され、ピッチ駆動装置によりブレードの軸部をハブに対して回転駆動することで、ブレードのピッチ角を変えられる。

20

【0003】

上述のヨー駆動装置及びピッチ駆動装置に代表される風車駆動装置として、例えば、特許文献1に開示される偏心揺動型の減速機を好適に使用することができる。この減速機では、モータからの回転駆動力が入力ギアを介して複数のスパーギアに伝達され、クランク軸、外歯歯車及びピン内歯を含む揺動機構を介してクランク軸の公転動作及びキャリアの回転が行われる。そして、このキャリアの回転に応じて、当該キャリアにスプライン結合する出力軸が回転され、当該出力軸に取り付けられるピニオンを介して大きなトルクが得られる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-211204号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

自然環境下に設置される風車は、予期しない風を受けて想定外の大きな外力が加えられることがある。想定外の大きな外力を風車が受けると、風車の可動部には局所的に過大な力が作用し、例えば「ブレードとハブとの連結部」や「ナセルとタワーとの連結部」において部品が破損してしまうことがある。特に、これらの連結部では、ピッチ駆動及びヨー駆動を行う風車駆動装置の出力軸に設けられたピニオンとリングギア等の係合体とが係合しているが、風車駆動装置の出力軸は、減速機に接続されていることからフリーに回転できない。そのためピニオンと係合体とが相互にロックされた状態に置かれ、風車の可動部に大きな外力が働くと風車駆動装置や係合体に大きな力がかかって破損しやすい。

40

【0006】

また、破損を来さない程度の外力が風車の可動部に働いている場合であっても、この状態下で風車駆動装置を作動させると、通常よりも大きな負荷が可動部にかかるため、やはり風車駆動装置や係合体は破損しやすくなる。さらに、十分なトルクを確保するため、風車の可動部には、通常、複数の風車駆動装置が設けられる。したがって複数の風車駆動装置の一つが故障によりロックされることもあるが、そのような状態で、他の風車用駆動装

50

置が作動すると、いずれかの風車駆動装置のピニオンと係合体との間に大きな力がかかって破損することがある。

【 0 0 0 7 】

これらのピニオンや係合体等の部品が破損してしまうと、破損部品の交換や風車駆動装置自体の交換が必要になるが、そのような部品交換にはコストがかかり、部品交換が行われる間は風車の稼働を止めなければならない。特にナセルとタワーとの連結部に設けられ風車駆動装置と係合するリングギアは大型であり比較的高価な部品であるため、そのようなリングギアの交換作業には手間が非常にかかるだけでなく多大なコストが必要になる。

【 0 0 0 8 】

したがって風車駆動装置が想定外の過大な力を受ける場合であっても、部品にかかる力を軽減して破損等の故障を未然に防ぐことができる機構が望まれている。

【 0 0 0 9 】

本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、過大な力を受けた場合であっても、部品にかかる力を軽減して故障を未然に防ぐことができる風車駆動装置及び減速機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】

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様は、動力軸を有するモータと、動力軸から動力が伝達され当該動力によって回転される入力ギアと、入力ギアを介して入力される動力によって回転される駆動軸を有する減速部と、駆動軸から伝達される回転動力によって回転される出力軸と、駆動軸から出力軸への回転動力の伝達及び非伝達を切り換えるクラッチ機構とを備える風車駆動装置に関する。

【 0 0 1 1 】

本態様によれば、過大な力を受けた場合であっても、駆動軸から出力軸への回転動力の状態をクラッチ機構によって非伝達状態に切り換えることで、出力軸にかかる力を軽減して故障を未然に防ぐことができる。

【 0 0 1 2 】

クラッチ機構は、駆動軸と出力軸との間に設けられるクラッチ作動部と、当該クラッチ作動部を制御するクラッチ制御部とを有してもよい。

【 0 0 1 3 】

クラッチ作動部は、駆動軸に取り付けられる第1摩擦板と、出力軸に取り付けられる第2摩擦板とを有し、クラッチ制御部は、第1摩擦板と第2摩擦板とを係合させることで駆動軸から出力軸への回転動力の伝達を行い、第1摩擦板と第2摩擦板との間の係合を解除することで駆動軸から出力軸への回転動力の非伝達を行ってもよい。

【 0 0 1 4 】

クラッチ制御部は、第1摩擦板及び第2摩擦板のうち少なくともいずれか一方に当接されるクラッチ駆動体と、当該クラッチ駆動体の移動をコントロールすることで第1摩擦板と第2摩擦板との間の係合及び非係合を切り換えるクラッチ切換部とを有してもよい。

【 0 0 1 5 】

クラッチ駆動体は油圧ピストンを含み、クラッチ切換部は、液状伝達媒体を介して油圧ピストンの移動をコントロールして第1摩擦板と第2摩擦板との間の係合及び非係合を切り換えてもよい。

【 0 0 1 6 】

クラッチ制御部は、液状伝達媒体が満たされる油圧供給路を介してクラッチ駆動体に接続されるクラッチ油圧源を更に有し、クラッチ切換部は、クラッチ駆動体とクラッチ油圧源との間の油圧供給路に設けられる圧力調整弁であって、クラッチ駆動体に対する液状伝達媒体の圧力を調整する圧力調整弁を有してもよい。

【 0 0 1 7 】

クラッチ油圧源はアキュムレータを有してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

クラッチ油圧源は、油圧供給路に液状伝達媒体を供給可能な補給口と、当該補給口とアキュムレータとの間に設けられ油圧供給路内の液状伝達媒体が補給口から流出するのを防ぐ逆止弁とを更に有してもよい。

【 0 0 1 9 】

減速部は、内周側に内歯を有するケースと、内歯に噛み合う外歯を有する外歯歯車と、入力ギアの回転に応じて外歯歯車を揺動するクランク軸と、外歯歯車の揺動に応じて回転するキャリアであって、駆動軸に連結されるキャリアと、を更に有してもよい。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の態様は、動力軸から動力が伝達され当該動力によって回転される入力ギアと、内周側に内歯を有するケースと、内歯に噛み合う外歯を有する外歯歯車と、入力ギアの回転に応じて外歯歯車を揺動するクランク軸と、外歯歯車の揺動に応じて回転するキャリアと、キャリアに連結され、キャリアの回転に応じて回転する駆動軸と、駆動軸から伝達される回転動力により回転される出力軸と、駆動軸から出力軸への回転動力の伝達及び非伝達を切り換えるクラッチ機構と、を備える減速機に関する。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、クラッチ機構によって駆動軸から出力軸への回転動力の伝達及び非伝達を切り換えることができる。したがって、風車駆動装置が過大な力を受けた場合であっても、駆動軸から出力軸への回転動力の状態をクラッチ機構によって非伝達状態に切り換えることで、故障を未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係る風車の一例を示す概略断面図である。

【図 2】図 2 は、風車駆動装置の構成例の概略を示す機能ブロック図である。

【図 3】図 3 は、減速機の構成例の概略を示す機能ブロック図である。

【図 4】図 4 は、クラッチ機構の構成例の概略を示す機能ブロック図である。

【図 5】図 5 は、風車駆動装置の構成を例示する断面図である。

【図 6】図 6 は、風車駆動装置の部分拡大図であり、とりわけ回転架台に対して風車駆動装置を固定する箇所を示す図である。

【図 7】図 7 は、図 5 に示すクラッチ切換部及びクラッチ油圧源等を図 5 の矢印 S の方向から見た側面図である。

【図 8】図 8 は、クラッチ機構（クラッチ作動部及びクラッチ制御部）の機能構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。

【 0 0 2 4 】

以下の実施形態では、風車駆動装置を「タワー（ベース部）に対してナセル（可動部）を回転駆動するヨー駆動装置」として使用する例について説明するが、下述の風車駆動装置の構成は風車の可動部をベース部に対して回転駆動させるための駆動装置全般に適用可能である。したがって、例えば「ハブ（ベース部）に対してブレード（可動部）をピッチ方向に回転駆動するピッチ駆動装置」として下述の風車駆動装置を使用してもよい。

【 0 0 2 5 】

[風車]

図 1 は、本発明の一実施形態に係る風車 200 の一例を示す概略断面図である。本例の風車 200 は、タワー 201 と、タワー 201 によって回転可能に支持されるナセル 204 と、ナセル 204 にハブ 206 を介して取り付けられる複数のブレード 203 とを備える。

【 0 0 2 6 】

タワー２０１は地上に設置されるベース部であり、タワー２０１の内側には回転駆動ギアとして形成される内歯車型のリングギア２０２が固定的に取り付けられている。ナセル２０４には、当該ナセル２０４に固定的に取り付けられる回転架台２０５と、当該回転架台２０５に取り付けられる複数の風車駆動装置１Ａとが設けられている。各風車駆動装置１Ａは、回転架台２０５に形成された孔から突出してリングギア２０２と噛み合うピニオン１０１を具備する。リングギア２０２の内側の周方向に沿ってピニオン１０１が複数箇所に配置されるように、各風車駆動装置１Ａはナセル２０４内において位置決めされる。したがって複数の風車駆動装置１Ａのモータが相互に同期して動力軸を回転させて、各風車駆動装置１Ａのピニオン１０１を回転駆動することで、回転架台２０５とともにナセル２０４全体がタワー２０１に対して回転駆動（旋回駆動）される。これにより、ナセル２０４に取り付けられるハブ２０６及びブレード２０３の向きが変えられる。なお複数の風車駆動装置１Ａのモータ間における動力軸の回転同期は、例えば、複数の風車駆動装置１Ａにコントローラを接続し、当該コントローラによって各モータを制御することで行われる。またナセル２０４には、ハブ２０６に連結される動力伝達軸、増速機、発電機及びコンバータ等が更に設けられる。

10

【００２７】

ハブ２０６は、ナセル２０４に対して回転可能に取り付けられるとともに、複数のブレード２０３が軸部を介して取り付けられ、これらのブレード２０３は相互間の角度が均等となるように配置されている。各ブレード２０３は、軸部を中心にハブ２０６に対してピッチ方向に回転可能に設けられ、ピッチ駆動装置により回転駆動されてピッチ角が適宜変えられる。なお本例ではピッチ駆動装置の図示を省略するが、ピッチ駆動装置の構成は特に限定されず、例えば後述の風車駆動装置１Ａと同様の構成を有するピッチ駆動装置によって各ブレード２０３を回転駆動することも可能である。

20

【００２８】

[風車駆動装置]

まず、本実施形態に係る風車駆動装置１Ａの構成の概略について説明する。

【００２９】

図２は、風車駆動装置１Ａの構成例の概略を示す機能ブロック図である。本例の風車駆動装置１Ａは、モータＭ及び減速機１を具備し、モータＭから減速機１に供給される回転動力は、減速機１により減速されてトルクが増大され、リングギア２０２に伝達されてヨー駆動力に変換される。

30

【００３０】

図３は、減速機１の構成例の概略を示す機能ブロック図である。本例の減速機１は、モータＭが有する動力軸から動力が伝達され当該動力によって回転される入力ギア２０と、入力ギア２０に連結される減速部３０と、上述のピニオン１０１が取り付けられる出力軸１００と、減速部３０と出力軸１００との間に介在するクラッチ機構８８とを含む。減速部３０は、入力ギア２０を介して動力軸から入力される動力により回転される駆動軸６６を有する。出力軸１００は、クラッチ機構８８を介して減速部３０の駆動軸６６に連結され、駆動軸６６から伝達される回転動力によって回転される。クラッチ機構８８は、減速部３０の駆動軸６６から出力軸１００への回転動力の伝達及び非伝達を切り換える。

40

【００３１】

図４は、クラッチ機構８８の構成例の概略を示す機能ブロック図である。本例のクラッチ機構８８は、減速部３０の駆動軸６６と出力軸１００との間に設けられる一対のクラッチ作動部８９（クラッチ機構８８）と、当該一対のクラッチ作動部８９を制御するクラッチ制御部９０とを有する。各クラッチ作動部８９は駆動軸６６及び出力軸１００の各々に取り付けられており、駆動軸６６に取り付けられるクラッチ作動部８９と出力軸１００に取り付けられるクラッチ作動部８９との間の係合状態（固定状態）及び非係合状態（非固定状態）がクラッチ制御部９０によって切り換えられる。本例のクラッチ制御部９０は、駆動軸６６に取り付けられるクラッチ作動部８９及び出力軸１００に取り付けられるクラッチ作動部８９のうち少なくともいずれか一方に当接されるクラッチ駆動体９１と、クラ

50

ッチ駆動体 9 1 の移動をコントロールして一对のクラッチ作動部 8 9 の係合及び非係合を切り換えるクラッチ切換部 9 2 とを有する。またクラッチ制御部 9 0 には、風車駆動装置 1 A に作用する外力を検知するセンサ装置 2 0 9 が接続され、風車駆動装置 1 A に作用する外力の大きさに応じた検知信号がセンサ装置 2 0 9 からクラッチ制御部 9 0 に送られる。

【 0 0 3 2 】

図 2 ~ 図 4 に示すような機能構成を有する上述の風車駆動装置 1 A が想定外の過大な外力を受けた場合、センサ装置 2 0 9 からクラッチ制御部 9 0 に検知信号が送られる。そのような過大な外力を受けたことを示す検知信号をセンサ装置 2 0 9 から受信したクラッチ制御部 9 0 (クラッチ切換部 9 2 及びクラッチ駆動体 9 1) は、一对のクラッチ作動部 8 9 間のクラッチを切る。すなわち一对のクラッチ作動部 8 9 が非係合状態にされ、駆動軸 6 6 と出力軸 1 0 0 とが非連結状態とされる。これにより駆動軸 6 6 から出力軸 1 0 0 に伝達される力の大きさが低減され、出力軸 1 0 0 、ピニオン 1 0 1 及びリングギア 2 0 2 等の破損などの故障を未然に防ぐことができる。

【 0 0 3 3 】

次に、上述の機能構成を有する風車駆動装置 1 A の典型例について説明する。以下に示す例では、いわゆる偏心揺動型の減速部を備える風車駆動装置 1 A に対して本発明が適用される。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、風車駆動装置 1 A の構成を例示する断面図である。本例の風車駆動装置 1 A は、動力軸 3 5 を有するモータ M と、動力軸 3 5 及びピニオン 1 0 1 の各々に連結され、動力軸 3 5 からピニオン 1 0 1 に動力を伝達する減速機 1 とを備える。この風車駆動装置 1 A は、上述のように風車 2 0 0 (図 1 参照) のナセル 2 0 4 に設けられる回転架台 2 0 5 に対して堅固に固定される。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、風車駆動装置 1 A の部分拡大図であり、とりわけ回転架台 2 0 5 に対して風車駆動装置 1 A を固定する箇所を示す図である。本例では、風車駆動装置 1 A のメインケース部 1 1 a の入力側部分 1 1 1 に形成される複数のボルト穴 1 1 2 a の各々に締結ボルト 2 0 8 が挿入され、当該締結ボルト 2 0 8 によって風車駆動装置 1 A が回転架台 2 0 5 に固定される。これらの複数の締結ボルト 2 0 8 のうちの少なくとも 1 つにはセンサ装置 2 0 9 が取り付けられ、締結ボルト 2 0 8 に作用する力がセンサ装置 2 0 9 によって検知され、検知信号がセンサ装置 2 0 9 からクラッチ制御部 9 0 に送られる (図 4 参照) 。

【 0 0 3 6 】

例えば図 1 に示す風車 2 0 0 に対して突風が吹き付けて風車 2 0 0 に対して急に過大な外力が加わった場合、ナセル 2 0 4 が回転する。この際、風車駆動装置 1 A の出力軸 1 0 0 に取り付けられたピニオン 1 0 1 がリングギア 2 0 2 に係合しているため、回転架台 2 0 5 上で風車駆動装置 1 A が傾いてしまう場合があり、この風車駆動装置 1 A の傾きに応じて締結ボルト 2 0 8 には軸方向に力が作用する。

【 0 0 3 7 】

締結ボルト 2 0 8 に取り付けられる本例のセンサ装置 2 0 9 は、締結ボルト 2 0 8 に作用するそのような軸方向の力を検知する。締結ボルト 2 0 8 に作用する軸方向の力から、回転架台 2 0 5 上における風車駆動装置 1 A の傾き、ひいては風車駆動装置 1 A に加わる外力を判断することが可能である。本実施形態では、クラッチ制御部 9 0 が、センサ装置 2 0 9 からの検知信号に基づいて締結ボルト 2 0 8 に作用する力の大きさや変化を監視及び判定する。そしてクラッチ制御部 9 0 は、センサ装置 2 0 9 からの検知信号に基づいてクラッチ作動部 8 9 を制御する。例えば締結ボルト 2 0 8 に作用する力が所定の大きさ以下と判定される場合、クラッチ制御部 9 0 はクラッチ作動部 8 9 におけるクラッチをつないだ状態を維持し、駆動軸 6 6 と出力軸 1 0 0 とを連結しておく。一方、所定の大きさよりも大きな力が締結ボルト 2 0 8 に作用すると判定される場合、クラッチ制御部 9 0 はクラッチ作動部 8 9 におけるクラッチを切り、駆動軸 6 6 と出力軸 1 0 0 との連結を解除す

る。

【 0 0 3 8 】

[減速機]

図 5 に示す減速機 1 は、モータ M の動力軸 3 5 に連結される入力ギア 2 0 と、入力ギア 2 0 と噛み合う複数のスパーギア 5 3 と、複数のスパーギア 5 3 の各々に固定される複数のクランク軸 5 0 を有する偏心揺動型の減速部 3 0 と、一端部が減速部 3 0 に結合されるとともに他端部にクラッチ作動部 8 9 が取り付けられる駆動軸 6 6 と、クラッチ作動部 8 9 を介して駆動軸 6 6 に一端部が連結される出力軸 1 0 0 と、を備える。

【 0 0 3 9 】

減速部 3 0 は、内周側（内周面）に内歯 1 2 を有するケース 1 0 と、ケース 1 0 の内歯 1 2 と噛み合う外歯 4 1 を有する外歯歯車 4 0 と、外歯歯車 4 0 を保持するキャリア 6 0 と、クラッチ作動部 8 9 及び駆動軸 6 6 を介してキャリア 6 0 に連結されるとともにピニオン 1 0 1 に連結される出力軸 1 0 0 と、を有する。ケース 1 0 は、筒状に形成され、内側に入力ギア 2 0、複数のスパーギア 5 3、複数のクランク軸 5 0、外歯歯車 4 0 及びキャリア 6 0 を収容する。外歯歯車 4 0 は、外歯用軸受（図示省略）を介して複数のクランク軸 5 0 を回転自在に保持し、入力ギア 2 0 及び複数のスパーギア 5 3 の回転に応じて複数のクランク軸 5 0 により揺動される揺動ギアとして機能する。キャリア 6 0 は、各クランク軸 5 0 を回転自在に保持するとともに、複数のクランク軸 5 0 を介して外歯歯車 4 0 を保持する。

【 0 0 4 0 】

上述の構成を有する減速機 1 では、モータ M から入力ギア 2 0 に入力される回転動力が、減速部 3 0 により回転減速されて出力軸 1 0 0 から出力される。ケース 1 0 から突出する出力軸 1 0 0 の他端部にはピニオン 1 0 1 が設けられ、当該ピニオン 1 0 1 はリングギア 2 0 2（図 1 参照）と噛み合うように配置されている。したがって入力ギア 2 0 及び減速部 3 0 を介して出力軸 1 0 0 に伝達される回転動力は、トルクが増大した状態でヨー駆動力としてピニオン 1 0 1 及びリングギア 2 0 2 に出力される。

【 0 0 4 1 】

図 5 において符号「L 1」は出力軸 1 0 0 の中心軸を示す。ケース 1 0 の内歯 1 2 が設けられる内周面の中心軸は、中心軸 L 1 と同軸上に位置する。以下の説明において、単に「軸方向」として表される方向は、中心軸 L 1 上を延びる方向又は中心軸 L 1 に平行な方向を意味する。また、中心軸 L 1 に直交する方向を「径方向」と呼び、中心軸 L 1 周りの方向を「周方向」と呼ぶ。

【 0 0 4 2 】

ケース 1 0 は、筒状に形成され両端部が開放されたメインケース部 1 1 a と、メインケース部 1 1 a の一端部側に固定されるサブケース部 1 1 b と、を有する。本例ではメインケース部 1 1 a の縁部とサブケース部 1 1 b の縁部とがボルト（図示省略）によって固定されることにより、メインケース部 1 1 a とサブケース部 1 1 b とは連結される。メインケース部 1 1 a のうちサブケース部 1 1 b が装着される一端部とは反対側の他端部からは、出力軸 1 0 0 が突出する。メインケース部 1 1 a の一端部と他端部との間の中間部分の内周面には、径方向の内側に張り出す環状壁部 1 1 c が形成されている。

【 0 0 4 3 】

メインケース部 1 1 a は、環状壁部 1 1 c を基準に一端部側、すなわちサブケース部 1 1 b 側に位置する入力側部分 1 1 1 と、環状壁部 1 1 c を基準に他端部側、すなわち出力軸 1 0 0 が突出する側に位置する出力側部分 1 1 2 と、を有する。入力側部分 1 1 1 には減速部 3 0 が収容され、入力側部分 1 1 1 の内周面には上述の内歯 1 2 が設けられている。また入力側部分 1 1 1 にはクラッチ作動部 8 9 が配置され、このクラッチ作動部 8 9 によって駆動軸 6 6 と出力軸 1 0 0 との間の連結状態及び非連結状態がコントロールされる。

【 0 0 4 4 】

内歯 1 2 は、ピン状に形成された複数の内歯ピンから構成されている。これらの内歯ピ

10

20

30

40

50

ンは、メインケース部 1 1 a の入力側部分 1 1 1 の内周面の全域にわたって周方向に沿って等間隔に複数形成されたピン溝 1 3 に嵌め込まれ、各内歯ピンの長手方向が中心軸 L 1 と平行になるように配置されている。このような構成を有する内歯 1 2 は、上述の外歯歯車 4 0 の外歯 4 1 と噛み合うように配置されている。

【 0 0 4 5 】

メインケース部 1 1 a の環状壁部 1 1 c には環状の第 1 軸受収容溝 1 4 が形成され、第 1 軸受収容溝 1 4 には、円錐ころ軸受などにより構成される第 1 軸受 1 5 が挿入されている。第 1 軸受 1 5 の外輪は、第 1 軸受収容溝 1 4 の底面に対して軸方向に当接又は近接するとともに、第 1 軸受収容溝 1 4 の側面に対して径方向に当接又は近接する。これにより、第 1 軸受 1 5 が第 1 軸受収容溝 1 4 に取り付けられている。

10

【 0 0 4 6 】

また、出力側部分 1 1 2 の他端部（外側端部）には環状の第 2 軸受収容溝 1 6 が形成され、第 2 軸受収容溝 1 6 には、円錐ころ軸受などにより構成される第 2 軸受 1 7 が挿入されている。第 2 軸受 1 7 の外輪は、第 2 軸受収容溝 1 6 の底面に対して軸方向に当接又は近接するとともに、第 2 軸受収容溝 1 6 の側面に対して径方向に当接又は近接する。これにより、第 2 軸受 1 7 が第 2 軸受収容溝 1 6 に取り付けられている。

【 0 0 4 7 】

そして第 1 軸受 1 5 の内輪の内周側及び第 2 軸受 1 7 の内輪の内周側に出力軸 1 0 0 が配置され、出力軸 1 0 0 がケース 1 0 に対して回転自在に保持される。出力軸 1 0 0 は第 1 軸受 1 5 からメインケース部 1 1 a の入力側部分 1 1 1 側に突出し、出力軸 1 0 0 のうち入力側部分 1 1 1 側に突出した部分が、クラッチ作動部 8 9 及び駆動軸 6 6 を介して減速部 3 0 に連結している。本例では、駆動軸 6 6 のうち入力側部分 1 1 1 側に突出した部分の外周面に駆動軸側スプライン部 1 0 2 が形成され、この駆動軸側スプライン部 1 0 2 が減速部 3 0 のキャリア 6 0 に形成されたキャリア側スプライン部 6 5 と嵌合することで、駆動軸 6 6 と減速部 3 0 とが結合される。

20

【 0 0 4 8 】

ケース 1 0 のサブケース部 1 1 b にはモータ M が取り付けられる。モータ M が有する動力軸 3 5 はサブケース部 1 1 b の内側に向かって延在し、サブケース部 1 1 b 内に配置される入力ギア 2 0 と固定的に接続され、モータ M によって生み出される回転動力が動力軸 3 5 を介して入力ギア 2 0 に伝達される。

30

【 0 0 4 9 】

入力ギア 2 0 は平歯車構造を有し、モータ M の動力軸 3 5 の中心軸及び入力ギア 2 0 の中心軸が出力軸 1 0 0 の中心軸 L 1 上に位置する。入力ギア 2 0 は複数のスパーギア 5 3 の各々と噛み合うように配置され、動力軸 3 5 から入力ギア 2 0 に伝えられる回転動力が、複数のスパーギア 5 3 の各々に固定される複数のクランク軸 5 0 に伝達される。

【 0 0 5 0 】

減速部 3 0 を構成するキャリア 6 0 は、クランク軸 5 0 の一端部（入力ギア 2 0 及びスパーギア 5 3 側の端部）を回転自在に保持する第 1 保持部 6 1 と、クランク軸 5 0 の他端部（出力軸 1 0 0 が突出する側の端部）を回転自在に保持する第 2 保持部 6 2 と、第 1 保持部 6 1 と第 2 保持部 6 2 とを連結する支柱 6 3 と、キャリア 6 0 を駆動軸 6 6 と連結するための結合筒部 6 4 と、を有する。なお便宜上、図 5 において支柱 6 3 は二点鎖線により表される。

40

【 0 0 5 1 】

第 1 保持部 6 1 及び第 2 保持部 6 2 はそれぞれ円環状に形成され、第 1 保持部 6 1 と第 2 保持部 6 2 とは軸方向に関して離間した位置で互に対向して配置される。支柱 6 3 は、第 1 保持部 6 1 の径方向の略中央領域と第 2 保持部 6 2 の径方向の略中央領域との間に跨がるように設けられ、第 1 保持部 6 1 と第 2 保持部 6 2 とを連結する。結合筒部 6 4 は、第 1 保持部 6 1 の内周縁と第 2 保持部 6 2 の内周縁との間に跨がるように設けられ、円筒形状を有し、内周面においてキャリア側スプライン部 6 5 が形成されている。上述のように、このキャリア側スプライン部 6 5 が駆動軸 6 6 の駆動軸側スプライン部 1 0 2 と嵌

50

合することで、駆動軸 6 6 と減速部 3 0 とは結合される。

【 0 0 5 2 】

第 1 保持部 6 1 には第 1 端部用貫通孔 7 1 が形成され、クランク軸 5 0 の一端部は、第 1 クランク軸用軸受 7 3 を介して第 1 端部用貫通孔 7 1 に回転自在に保持されている。また第 2 保持部 6 2 には第 2 端部用貫通孔 7 2 が形成され、クランク軸 5 0 の他端部は、第 2 クランク軸用軸受 7 4 を介して第 2 端部用貫通孔 7 2 に回転自在に保持されている。

【 0 0 5 3 】

本例のキャリア 6 0 は軸方向で二分割され、サブケース部 1 1 b 側に配置される第 1 半体 6 0 a と、出力軸 1 0 0 が突出する側に配置される第 2 半体 6 0 b とによって構成されている。第 1 半体 6 0 a は、上述の第 1 保持部 6 1 と、支柱 6 3 の一部を構成する第 1 支柱半部と、結合筒部 6 4 の一部を構成する第 1 筒半部 6 4 a と、を有する。一方、第 2 半体 6 0 b は、上述の第 2 保持部 6 2 と、支柱 6 3 の一部を構成する第 2 支柱半部と、結合筒部 6 4 の一部を構成する第 2 筒半部 6 4 b と、を有する。

【 0 0 5 4 】

第 1 支柱半部と第 2 支柱半部とははボルト（図示省略）が跨がって挿入され、このボルトによって第 1 支柱半部と第 2 支柱半部とが連結されることで、第 1 半体 6 0 a と第 2 半体 6 0 b とが連結される。また、第 1 筒半部 6 4 a 及び第 2 筒半部 6 4 b の各々の内周面には、上述のキャリア側スプライン部 6 5 が跨がって形成されている。

【 0 0 5 5 】

各クランク軸 5 0 は、シャフト本体 5 1 と、当該シャフト本体 5 1 に設けられる偏心体（図示省略）とを有し、シャフト本体 5 1 の一端部にはスパーギア 5 3 が取り付けられる。すなわちシャフト本体 5 1 の一端部は第 1 端部用貫通孔 7 1 からサブケース部 1 1 b 側に突出し、この第 1 端部用貫通孔 7 1 から突出するシャフト本体 5 1 の一端部にスパーギア 5 3 が固定されている。そして、シャフト本体 5 1 のうちスパーギア 5 3 と外歯歯車 4 0 との間に配置される一端側の部分は、第 1 クランク軸用軸受 7 3 を介して第 1 端部用貫通孔 7 1 に回転自在に保持され、シャフト本体 5 1 の他端側は、第 2 クランク軸用軸受 7 4 を介して第 2 端部用貫通孔 7 2 に回転自在に保持されている。

【 0 0 5 6 】

クランク軸 5 0 がキャリア 6 0 により保持された状態において、クランク軸 5 0 の偏心体は、キャリア 6 0 の第 1 保持部 6 1 と第 2 保持部 6 2 との間に配置される。一方、第 1 保持部 6 1 と第 2 保持部 6 2 との間に設けられる外歯歯車 4 0 には、上述のキャリア 6 0 の支柱 6 3 を通すための支柱用貫通孔（図示省略）に加え、クランク軸 5 0 を挿入するためのクランク軸用貫通孔（図示省略）が軸方向と平行に形成されている。クランク軸 5 0 の偏心体は、クランク軸用軸受（図示省略）を介して外歯歯車 4 0 のクランク軸用貫通孔内に配置される。

【 0 0 5 7 】

外歯歯車 4 0 の外歯 4 1 は、ケース 1 0 の内周の内歯 1 2 の歯数よりも 1 個或いは複数個少なくなるように設けられている。このため、クランク軸 5 0 が回転するたびに外歯 4 1 と内歯 1 2 との噛み合いがずれ、外歯歯車 4 0 が偏心運動（クランク運動）して揺動回転する。

【 0 0 5 8 】

このような構成を有する減速機 1 において、モータ M の動力軸 3 5 から伝えられる回転動力により入力ギア 2 0 が回転すると、入力ギア 2 0 に噛み合う各スパーギア 5 3 が回転し、各クランク軸 5 0 が回転する。各クランク軸 5 0 が回転することで、外歯歯車 4 0 が内歯 1 2 と噛み合いをずらしながら揺動するように偏心回転する。この外歯歯車 4 0 の偏心回転に伴って、各クランク軸 5 0 は自転しながら中心軸 L 1 を中心とした公転動作を行う。このような外歯歯車 4 0 の揺動及び偏心回転に応じたクランク軸 5 0 の公転動作により、クランク軸 5 0 を保持するキャリア 6 0 が回転する。そしてこのキャリア 6 0 の回転に応じて、キャリア 6 0 にスプライン結合された駆動軸 6 6 が回転する。このようにしてモータ M の動力軸 3 5 から駆動軸 6 6 に回転動力が伝達され、さらにクラッチ機構 8 8 を

10

20

30

40

50

介して駆動軸 6 6 の回転動力が出力軸 1 0 0 に伝えられる。そして、出力軸 1 0 0 に設けられるピニオン 1 0 1 からリングギア 2 0 2 へトルクが伝達されることで、回転架台 2 0 5 を具備するナセル 2 0 4 及びブレード 2 0 3 の向きが変えられる。

【 0 0 5 9 】

[クラッチ機構]

次に、クラッチ機構 8 8 の具体的な構成例について説明する。上述のようにクラッチ機構 8 8 はクラッチ作動部 8 9 及びクラッチ制御部 9 0 を具備し、クラッチ制御部 9 0 は、空圧方式及び油圧方式等の任意の動力によってクラッチ作動部 8 9 を駆動制御することが可能である。例えば図 5 に示す風車駆動装置 1 A では、油圧方式の動力によってクラッチ作動部 8 9 が駆動制御される。図 5 に示す例では、クラッチ油圧源 9 4 及びクラッチ切換部 9 2 等がサブケース部 1 1 b の上部に設置され、油等の液状伝達媒体が満たされる油圧供給路 9 3 によって、クラッチ油圧源 9 4 及びクラッチ切換部 9 2 とクラッチ駆動体 9 1 (油圧ピストン 9 1 a) とがつながれている。クラッチ駆動体 9 1 は、液状伝達媒体により押されて軸方向に移動可能に設けられており、クラッチ駆動体 9 1 の軸方向位置に応じてクラッチ作動部 8 9 に対するクラッチ駆動体 9 1 の当接状態(押圧状態)が変わる。クラッチ切換部 9 2 は、油圧供給路 9 3 内(特にクラッチ切換部 9 2 とクラッチ駆動体 9 1 との間)の液状伝達媒体の圧力を調整することでクラッチ作動部 8 9 に対するクラッチ駆動体 9 1 の押圧力を変えることができ、クラッチ作動部 8 9 のクラッチのオンオフを制御する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、図 5 に示すクラッチ切換部 9 2 及びクラッチ油圧源 9 4 等を図 5 の矢印 S の方向から見た側面図である。理解を容易にするため、図 7 では油圧供給路 9 3 の図示が省略されている。本例のクラッチ制御部 9 0 は、油圧源本体 1 0 5 と、当該油圧源本体 1 0 5 に取り付けられるクラッチ切換部 9 2 及びクラッチ油圧源 9 4 とを有する。油圧供給路 9 3 は、油圧源本体 1 0 5 に設けられる供給管接続部 9 3 a を介して油圧源本体 1 0 5 内にも延在し、クラッチ油圧源 9 4 及びクラッチ切換部 9 2 の各々にも接続される。

【 0 0 6 1 】

図 8 は、クラッチ機構 8 8 (クラッチ作動部 8 9 及びクラッチ制御部 9 0) の機能構成例を示す図である。

【 0 0 6 2 】

本例のクラッチ作動部 8 9 は、第 1 連結部材 1 0 7 を介して駆動軸 6 6 に取り付けられる複数の第 1 摩擦板 8 9 a と、第 2 連結部材 1 0 8 を介して出力軸 1 0 0 に取り付けられる複数の第 2 摩擦板 8 9 b とを有する。第 1 摩擦板 8 9 a、第 1 連結部材 1 0 7 及び駆動軸 6 6 は、中心軸 L 1 周りに一体的に回転するように、互いに係止される。同様に、第 2 摩擦板 8 9 b、第 2 連結部材 1 0 8 及び出力軸 1 0 0 は、中心軸 L 1 周りに一体的に回転するように、互いに係止される。したがって第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b とが摩擦等により係合して中心軸 L 1 周りに一体的に回転する場合、駆動軸 6 6、第 1 連結部材 1 0 7、第 2 連結部材 1 0 8 及び出力軸 1 0 0 も中心軸 L 1 周りに一体的に回転する。

【 0 0 6 3 】

なお第 1 連結部材 1 0 7 及び第 2 連結部材 1 0 8 は、それぞれ第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b を適切に支持することができればどのような構成であってもよく、単一部材によって構成されてもよいし、複数部材が組み合わされて構成されてもよい。例えば図 5 に示す例における第 1 連結部材 1 0 7 は、駆動軸 6 6 にスプライン結合するとともに第 1 摩擦板 8 9 a の各々にスプライン結合する部材によって構成されている。また第 2 連結部材 1 0 8 は、出力軸 1 0 0 にスプライン結合するとともに複数の第 2 摩擦板 8 9 b にスプライン結合する部材によって構成されている。第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b は、それぞれ第 1 連結部材 1 0 7 及び第 2 連結部材 1 0 8 との結合が維持される範囲で、軸方向へわずかに移動可能に構成されている。

【 0 0 6 4 】

クラッチ制御部 9 0 は、図 8 に示すように、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b とを

係合させる（本例では摩擦により固定させる）ことで駆動軸 6 6 から出力軸 1 0 0 への回転動力の伝達を行い、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b との間の係合を解除することで駆動軸 6 6 から出力軸 1 0 0 への回転動力の非伝達を行う。

【 0 0 6 5 】

本例のクラッチ制御部 9 0 は、クラッチ駆動体 9 1 として働く油圧ピストン 9 1 a を含み、当該油圧ピストン 9 1 a は第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b のうち少なくともいずれか一方（本例では第 2 摩擦板 8 9 b ）に当接する。油圧ピストン 9 1 a には、油圧供給路 9 3 を介してクラッチ油圧源 9 4 が接続される。油圧ピストン 9 1 a は、ピストンシリンダ構造を有し、クラッチ切換部 9 2 の制御下で、油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体の圧力に応じて、第 1 摩擦板 8 9 a に対する第 2 摩擦板 8 9 b の押し当て力を変えられる。すなわち油圧ピストン 9 1 a は、クラッチ切換部 9 2 の制御下で「第 2 摩擦板 8 9 b を第 1 摩擦板 8 9 a に押し当てて、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b とを係合状態とする位置」及び「第 2 摩擦板 8 9 b を第 1 摩擦板 8 9 a に押し当てずに、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b とを非係合状態とする位置」のいずれかに配置される。図 5 に示す例では、油圧ピストン 9 1 a と、油圧ピストン 9 1 a よりもモータ M 側において軸方向に関して固定的に配置される部材との間に、第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b が配置され、油圧ピストン 9 1 a の軸方向位置に応じて第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b の係合状態及び非係合状態の切り換えが行われる。

【 0 0 6 6 】

なお油圧ピストン 9 1 a によるピストンシリンダ構造は特に限定されず、例えば図 5 に示す例では、第 1 連結部材 1 0 7、第 2 連結部材 1 0 8 及びクラッチ作動部 8 9 によって区画されるスペースに油圧ピストン 9 1 a が配置され、第 1 連結部材 1 0 7 及び第 2 連結部材 1 0 8 によって油圧ピストン 9 1 a の軸方向への移動がガイドされる。油圧ピストン 9 1 a と第 2 連結部材 1 0 8 との間にはリング等のシーリング部材が配置され、油圧ピストン 9 1 a と第 2 連結部材 1 0 8 とによって区画され油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体が流入するスペースは液密構造を有し、当該スペースから外部への液状伝達媒体の漏出が防がれている。したがって油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体の圧力が相対的に高い場合、油圧ピストン 9 1 a は、当該液状伝達媒体によってクラッチ作動部 8 9 に向かって押され、第 2 摩擦板 8 9 b を第 1 摩擦板 8 9 a に押し当てる。一方、油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体の圧力が相対的に低い場合、油圧ピストン 9 1 a は、クラッチ作動部 8 9 から離れる方向に移動し、第 2 摩擦板 8 9 b は油圧ピストン 9 1 a によって第 1 摩擦板 8 9 a に押し当てられない。

【 0 0 6 7 】

このような油圧ピストン 9 1 a の移動は、クラッチ切換部 9 2 によりコントロールされる。すなわちクラッチ切換部 9 2 により、油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体を介して油圧ピストン 9 1 a の軸方向への移動がコントロールされ、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b との間の係合及び非係合が切り換えられる。具体的には図 8 に示すように、クラッチ切換部 9 2 は、油圧ピストン 9 1 a とクラッチ油圧源 9 4 との間の油圧供給路 9 3 に設けられ電磁弁によって構成される圧力調整弁 9 2 a と、センサ装置 2 0 9 に接続され、圧力調整弁 9 2 a の消磁（非通電）及び励磁（通電）をコントロールする通電コントローラ 9 2 b と、を有する。

【 0 0 6 8 】

圧力調整弁 9 2 a は、油圧ピストン 9 1 a に対する液状伝達媒体の圧力を調整する。具体的には、圧力調整弁 9 2 a は弁状態を「油圧供給路 9 3 の密閉状態を維持したまま油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体の流通を許容する状態（開弁状態）」及び「油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体の一部を外部ドレンに逃がして油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体の圧力を解放する状態（圧力解放状態）」のいずれかに切り換える。図 8 に示す例では、消磁状態の圧力調整弁 9 2 a は開弁状態に置かれ、励磁状態の圧力調整弁 9 2 a は圧力解放状態に置かれる。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

通電コントローラ 92b は、センサ装置 209 からの検知信号に基づいて圧力調整弁 92a の消磁及び励磁の状態をコントロールする。例えば、センサ装置 209 からの検知信号が「締結ボルト 208 に作用する力が所定の大きさ以下」を示す場合、通電コントローラ 92b は圧力調整弁 92a を通電せずに消磁状態として開弁状態とする。一方、センサ装置 209 からの検知信号が「締結ボルト 208 に作用する力が所定の大きさよりも大きい」ことを示す場合、通電コントローラ 92b は圧力調整弁 92a に電圧を印加して通電することで圧力調整弁 92a を励磁状態として圧力解放状態とする。

【0070】

したがって、特に異常がなく「締結ボルト 208 に作用する力が所定の大きさ以下」の間は、圧力調整弁 92a は開弁状態に置かれ、油圧供給路 93 内の液状伝達媒体が油圧ピストン 91a を押圧して第 2 摩擦板 89b が第 1 摩擦板 89a に押し当てられて係合する。この場合、第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b の係合によって駆動軸 66 と出力軸 100 とは連結され、駆動軸 66 の回転動力が、第 1 連結部材 107、第 1 摩擦板 89a、第 2 摩擦板 89b 及び第 2 連結部材 108 を介して出力軸 100 に伝達される。

10

【0071】

一方、風車駆動装置 1A に過大な力が働いて「締結ボルト 208 に作用する力が所定の大きさよりも大きくなった」場合には、圧力調整弁 92a は圧力解放状態に置かれ、油圧供給路 93 内の液状伝達媒体による油圧ピストン 91a の押圧が解放され、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b との係合が解除される。これにより、駆動軸 66 と出力軸 100 とは非連結状態となり、出力軸 100 に取り付けられるピニオン 101 やピニオン 101 に係合するリングギア 202 の破損を未然に防ぐことができる。

20

【0072】

なお本実施形態におけるクラッチ油圧源 94 は、アキュムレータ 95 と、油圧供給路 93 に液状伝達媒体を補給可能な補給口 96 と、当該補給口 96 とアキュムレータ 95 との間に設けられる逆止弁 97 とを有する。アキュムレータ 95 は、リリース弁 98 を介して油圧供給路 93 に連結されるとともに、ドレン弁 99 が連結されている。逆止弁 97 は、油圧供給路 93 内の液状伝達媒体が補給口 96 から流出するのを防ぐ。

【0073】

このように本例のクラッチ油圧源 94 はアキュムレータ 95 によって構成されるため、ポンプ等を使った油圧源よりも構成を簡素化することができる。また、たとえ圧力調整弁 92a が圧力開放状態に置かれて駆動軸 66 と出力軸 100 とが非連結状態となっても、圧力調整弁 92a を開弁状態に戻し、補給口 96 を介して新たな液状伝達媒体を油圧供給路 93 に供給することで、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b とを再度係合させて、駆動軸 66 と出力軸 100 とを連結状態に戻すことができる。

30

【0074】

〔他の変形例〕

本発明は上述の実施形態に限定されず、種々の変形が加えられてもよい。

【0075】

例えば、駆動軸 66 から出力軸 100 への回転動力の伝達及び非伝達を切り換える「クラッチ機構 88 (クラッチ作動部 89 及びクラッチ制御部 90)」の具体的な構成及び配置は、特に限定されない。上述の例ではクラッチ作動部 89 (第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b) が中心軸 L1 から離間した位置に設けられているが、例えば中心軸 L1 上にクラッチ作動部 89 が設けられてもよい。この場合、「駆動軸 66 のうちの出力軸 100 側端面」及び「出力軸 100 のうちの駆動軸 66 側端面」の各々にクラッチ作動部 89 (摩擦板等) が設けられてもよい。

40

【0076】

このようなケースにおいて、センサ装置 209 からの検知信号が「締結ボルト 208 に作用する力が所定の大きさ以下」を示す場合、「駆動軸 66 のうちの出力軸 100 側端面のクラッチ作動部 89」と「出力軸 100 のうちの駆動軸 66 側端面のクラッチ作動部 89」とが相互に係合するように、駆動軸 66 及び出力軸 100 の相対位置がクラッチ制御

50

部によってコントロールされる。これにより駆動軸 6 6 の回転動力がクラッチ作動部 8 9 を介して出力軸 1 0 0 に伝達される。一方、センサ装置 2 0 9 からの検知信号が「締結ボルト 2 0 8 に作用する力が所定の大きさよりも大きい」ことを示す場合、「駆動軸 6 6 のうちの出力軸 1 0 0 側端面のクラッチ作動部 8 9」と「出力軸 1 0 0 のうちの駆動軸 6 6 側端面のクラッチ作動部 8 9」とが相互に離間して係合が解除されるように、駆動軸 6 6 及び出力軸 1 0 0 の相対位置がクラッチ制御部によってコントロールされる。これにより駆動軸 6 6 の回転動力が出力軸 1 0 0 に伝達されることを防ぐことができる。

【 0 0 7 7 】

また上述の例では、クラッチ切換部 9 2 及びクラッチ油圧源 9 4 等のクラッチ機構 8 8 の一部がケース 1 0 の外部に設けられているが、クラッチ機構 8 8 (クラッチ作動部 8 9 及びクラッチ制御部 9 0) を構成するこれらの要素を含む各部はケース 1 0 の内部に設けられてもよい。したがって例えば駆動軸 6 6 及び / 又は出力軸 1 0 0 の内部に、クラッチ機構 8 8 を構成する要素の一部又は全部が配置されてもよい。

【 0 0 7 8 】

また上述の例では、異常状態を検出するためのセンサ装置 2 0 9 が、風車駆動装置 1 A を据え付けるための締結具 2 0 8 の状態変化を計測し、クラッチ制御部 9 0 が、このセンサ装置 2 0 9 の検出結果に基づいてクラッチ作動部 8 9 を制御する例を示したが、この例に限られない。センサ装置 2 0 9 は、例えば駆動軸 6 6 及び / 又は出力軸 1 0 0 のトルクを計測するように設けられてもよいし、ケース 1 0 の歪みを計測するように設けられてもよいし、モータの電流値を計測するように設けられてもよいし、風車の可動部の動作を制御するための制動動作の異常を検出するように設けられてもよい。

【 0 0 7 9 】

また上述の例ではアキュムレータ 9 5 を使ってクラッチ油圧源 9 4 が構成されているが、油圧ポンプ等によってクラッチ油圧源 9 4 が構成されてもよい。

【 0 0 8 0 】

また上述の例では偏心揺動型の減速部 3 0 を具備する風車駆動装置 1 A に本発明が適用されているが、他の方式の減速部を具備する風車駆動装置 1 A に本発明が適用されてもよい。例えば偏心揺動型の減速部 3 0 の代わりに遊星歯車型等の他の減速部が設けられてもよく、モータ M の動力軸 3 5 から当該他の減速部に回転動力が伝達され、減速されてトルクが増大した回転動力が当該他の減速部から駆動軸 6 6 に伝達される風車駆動装置 1 A に対しても本発明を適用できる。また、上述の偏心揺動型の減速部 3 0 に加え、遊星歯車型等の他の減速部が設けられてもよい。例えばモータ M の動力軸 3 5 から当該他の減速部に回転動力が伝達され、減速されてトルクが増大した回転動力が当該他の減速部から入力ギア 2 0 を介して偏心揺動型の減速部 3 0 に伝達される風車駆動装置 1 A に対しても本発明を適用できる。これらの場合であっても、駆動軸 6 6 から出力軸 1 0 0 への回転動力の伝達及び非伝達をクラッチ機構 8 8 により切り換えることによって、部品の破損等の故障を未然に防ぐことができる。

【 0 0 8 1 】

本発明は、上述した個々の実施形態に限定されるものではなく、当業者が想到しうる種々の変形も含むものであり、本発明の効果も上述した内容に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に規定された内容及びその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更及び部分的削除が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

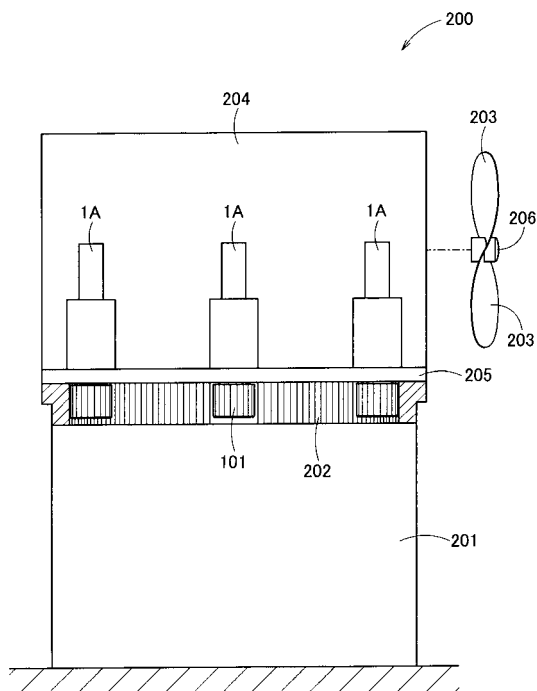
- 1 減速機
- 1 A 風車駆動装置
- 1 0 ケース
- 1 1 a メインケース部
- 1 1 b サブケース部
- 1 1 c 環状壁部

1 2	内 歯	
1 3	ピン 溝	
1 4	第 1 軸 受 収 容 溝	
1 5	第 1 軸 受	
1 6	第 2 軸 受 収 容 溝	
1 7	第 2 軸 受	
2 0	入力ギア	
3 0	減速部	
3 5	動力軸	
4 0	外 歯 歯 車	10
4 1	外 歯	
5 0	クランク 軸	
5 1	シャフト 本 体	
5 3	スパーギア	
6 0	キャリア	
6 0 a	第 1 半 体	
6 0 b	第 2 半 体	
6 1	第 1 保 持 部	
6 2	第 2 保 持 部	
6 3	支 柱	20
6 4	結 合 筒 部	
6 4 a	第 1 筒 半 部	
6 4 b	第 2 筒 半 部	
6 5	キャリア側スプライン部	
6 6	駆 動 軸	
7 1	第 1 端 部 用 貫 通 孔	
7 2	第 2 端 部 用 貫 通 孔	
7 3	第 1 クランク軸用軸受	
7 4	第 2 クランク軸用軸受	
8 8	クラッチ機構	30
8 9	クラッチ作動部	
8 9 a	第 1 摩 擦 板	
8 9 b	第 2 摩 擦 板	
9 0	クラッチ制御部	
9 1	クラッチ駆動体	
9 1 a	油 圧 ピ ス ト ン	
9 2	クラッチ切換部	
9 2 a	圧 力 調 整 弁	
9 2 b	通 電 コ ン ト ロ ー ラ	
9 3	油 圧 供 給 路	40
9 3 a	供 給 管 接 続 部	
9 4	クラッチ油圧源	
9 5	アキュムレータ	
9 6	補 給 口	
9 7	逆 止 弁	
9 8	リ リ ー フ 弁	
9 9	ド レ ン 弁	
1 0 0	出 力 軸	
1 0 1	ピニオン	
1 0 2	駆 動 軸 側 ス プ ラ イ ン 部	50

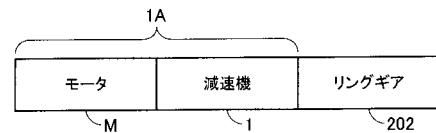
- 105 油圧源本体
- 107 第1連結部材
- 108 第2連結部材
- 111 入力側部分
- 112 出力側部分
- 112 a ボルト穴
- 200 風車
- 201 タワー
- 202 リングギア
- 203 ブレード
- 204 ナセル
- 205 回転架台
- 206 ハブ
- 208 締結ボルト
- 209 センサ装置
- M モータ

10

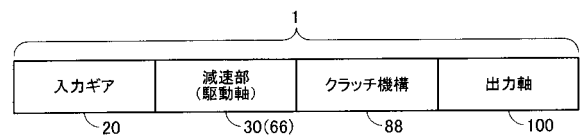
【図1】



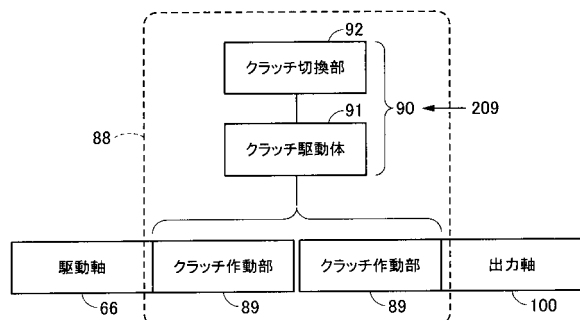
【図2】



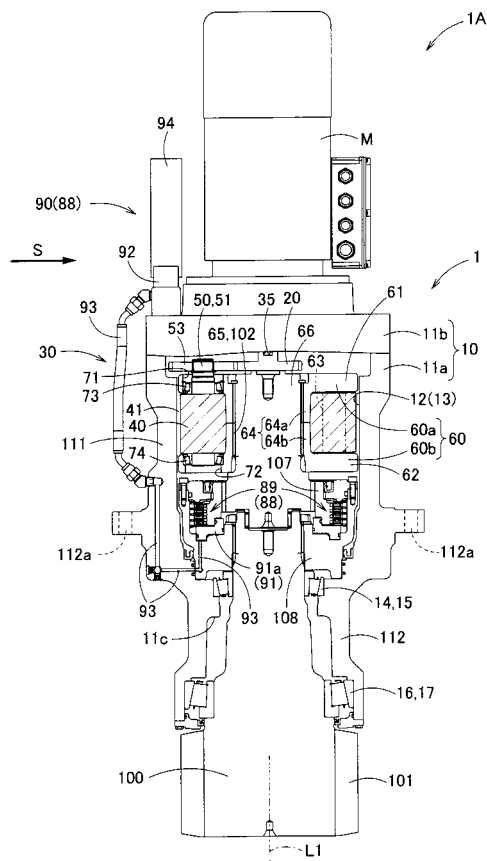
【図3】



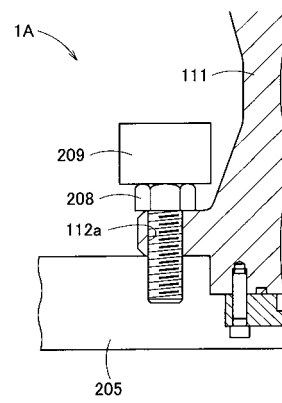
【図4】



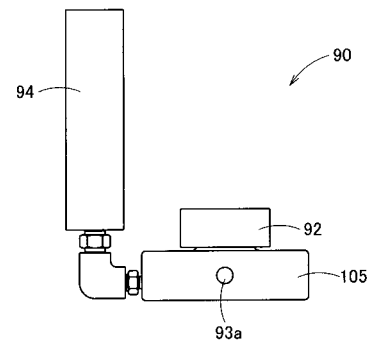
【図 5】



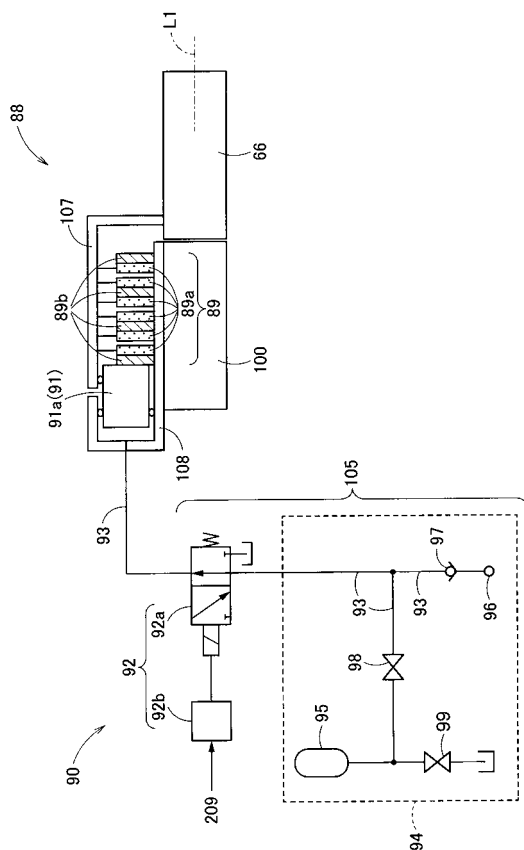
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 浅川 雄一

岐阜県不破郡垂井町御所野 1 4 1 4 ナブテスコ株式会社 垂井工場内

F ターム(参考) 3H178 AA03 AA40 AA43 BB35 BB46 DD04X DD34Z DD43X

3J027 FA37 FB40 GC03 GC22 GD04 GD08 GD12 HK50

3J057 AA03 BB04 GA02 GA62 GD04 GD09 GD19 GE07 HH10

5H607 AA01 BB02 BB14 CC09 DD03 EE03 EE33 FF33 HH06 JJ05