

(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2017-190740

(P2017-190740A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F03D 80/00 (2016.01)	F03D 80/00	3H178
F03D 7/04 (2006.01)	F03D 7/04 K	
	F03D 7/04 E	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-81321 (P2016-81321)	(71) 出願人	000005108
(22) 出願日	平成28年4月14日 (2016. 4. 14)		株式会社日立製作所
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
		(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

最終頁に続く

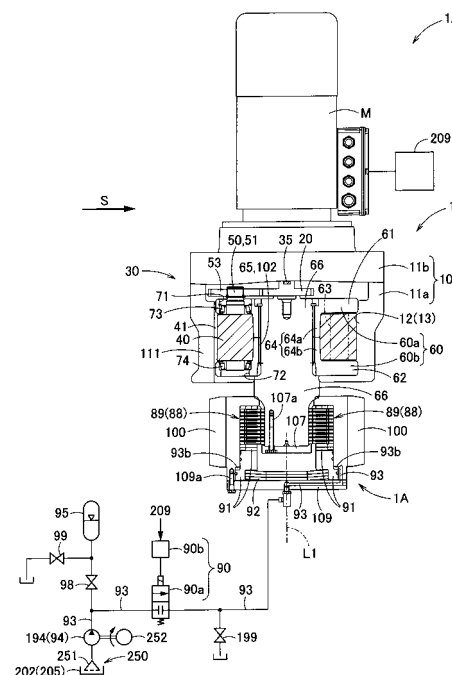
(54) 【発明の名称】 風力発電装置

(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力発電装置を提供する。

【解決手段】 風力発電装置は、駆動装置1 Aと、クラッチ油圧源9 4と、クラッチ制御部9 0とを備える。駆動装置1 Aは、出力軸6 6からピニオン1 0 0への回転動力の伝達及び非伝達を切り換える油圧式のクラッチ機構8 8を有する。クラッチ油圧源9 4は、クラッチ機構8 8に油圧を供給する。クラッチ制御部9 0は、クラッチ油圧源9 4からクラッチ機構8 8に供給される油圧を制御する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リングギアと、
リングギアを介してナセル又はブレードを回転させるための駆動装置と、
クラッチ油圧源と、
クラッチ制御部と、を備え、
前記駆動装置は、
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出力軸を有する減速部と、 10
前記リングギアと噛合っており、出力軸から伝達される回転動力によって回転されるピニオンと、
前記出力軸から前記ピニオンへの回転動力の伝達及び非伝達を切り換える油圧式のクラッチ機構と、を有し、
前記クラッチ油圧源は、前記クラッチ機構に油圧を供給するものであり、
前記クラッチ制御部は、前記クラッチ油圧源から前記クラッチ機構に供給される油圧を制御するものである風力発電装置。

【請求項 2】

前記駆動装置は、複数設けられ、
前記クラッチ油圧源は、前記複数の駆動装置のそれぞれの前記クラッチ機構に油圧を供給する請求項 1 に記載の風力発電装置。 20

【請求項 3】

前記リングギアを介した前記ナセル又は前記ブレードの回転を抑止するためのギア抑止部であって、前記クラッチ油圧源から供給される油圧を利用して前記ナセル又は前記ブレードの回転を抑止するギア抑止部を更に備える請求項 1 又は 2 に記載の風力発電装置。

【請求項 4】

前記クラッチ機構は、前記出力軸に取り付けられる第 1 摩擦板と、前記ピニオン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出力軸から前記ピニオン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 30
間の係合を解除することで前記出力軸から前記ピニオンへの回転動力の非伝達を行う請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の風力発電装置。

【請求項 5】

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 4 に記載の風力発電装置。

【請求項 6】

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 40
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 5 に記載の風力発電装置。

【請求項 7】

前記駆動装置は複数設けられ、
前記複数の駆動装置のそれぞれが有する前記モータで消費される電流量を検出する電流検出部が設けられ、
前記クラッチ制御部は、前記電流検出部の検出結果から導き出される前記複数の駆動装置間における前記モータで消費される電流量の差に基づいて、前記複数の駆動装置のそれぞれが有する前記クラッチ機構に前記クラッチ油圧源から供給される油圧を制御する請求 50
項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の風力発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は風力発電装置に係り、特に、リングギアを介してナセル又はブレードを回転させるための駆動装置を備える風力発電装置に関する。

【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。

10

【0003】

上述の風力発電装置に用いられる駆動装置として、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。

20

【先行技術文献】

【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、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駆動装置や係合体に大きな力がかかって破損しやすい。

30

【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、この状態で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、複数の駆動装置が設けられる。したがって複数の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、他の風車用駆動装置が作動すると、いずれかの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。

40

【0007】

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。

【0008】

50

したがって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。

【0009】

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】

【0010】

本発明の一態様は、リングギアと、リングギアを介してナセル又はブレードを回転させるための駆動装置と、クラッチ油圧源と、クラッチ制御部と、を備え、駆動装置は、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出力軸を有する減速部と、リングギアと噛合っており、出力軸から伝達される回転動力によって回転されるピニオンと、出力軸からピニオンへの回転動力の伝達及び非伝達を切り換える油圧式のクラッチ機構と、を有し、クラッチ油圧源は、クラッチ機構に油圧を供給し、クラッチ制御部は、クラッチ油圧源からクラッチ機構に供給される油圧を制御する風力発電装置に関する。

10

【0011】

本態様によれば、過大な力を受けた場合であっても、出力軸からピニオン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、ピニオンにかかる力を軽減して故障を未然に防ぐことができる。また、クラッチ油圧源およびクラッチ制御部を駆動装置と別体とすることにより駆動装置の小型化にも寄与しうる。

20

【0012】

駆動装置は、複数設けられ、クラッチ油圧源は、複数の駆動装置のそれぞれのクラッチ機構に油圧を供給してもよい。

【0013】

本態様によれば、1つのクラッチ油圧源で、複数の駆動装置のクラッチ機構を駆動させることができるため、1つの駆動装置に対して1つのクラッチ油圧源を設ける構成と比べて構成を簡素化することができ、ナセルやハブ（ローター）の小型化を促進しうる。

【0014】

風力発電装置は、リングギアを介したナセル又はブレードの回転を抑止するためのギア抑止部であって、クラッチ油圧源から供給される油圧を利用してナセル又はブレードの回転を抑止するギア抑止部を更に備えてもよい。

30

【0015】

本態様によれば、構成を簡素化することができ、ナセルやハブ（ローター）の小型化を促進しうる。

【0016】

クラッチ機構は、出力軸に取り付けられる第1摩擦板と、ピニオン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出力軸からピニオン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出力軸からピニオンへの回転動力の非伝達を行ってもよい。

40

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

駆動装置は複数設けられ、複数の駆動装置のそれぞれが有するモータで消費される電流

50

量を検出する電流検出部が設けられ、クラッチ制御部は、電流検出部の検出結果から導き出される複数の駆動装置間におけるモータで消費される電流量の差に基づいて、複数の駆動装置のそれぞれが有するクラッチ機構にクラッチ油圧源から供給される油圧を制御してもよい。

【0020】

本態様によれば、モータ間の消費電流量の相違に応じて、クラッチ機構をコントロールすることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、クラッチ機構によって出力軸からピニオン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、駆動装置が過大な力を受けた場合であっても、出力軸からピニオン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】

【0022】

【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、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、駆動装置の構成及びクラッチ機構の機能構成を例示する断面図である。

【図6】図6は、図5に示す構成における出力軸からピニオンへの回転動力の伝達及び非伝達のメカニズムを説明するための概念図であり、(a)は回転動力の伝達状態を示し、(b)は回転動力の非伝達状態を示す。

【図7】図7は、クラッチ機構及びクラッチ制御部の一変形例に係る機能構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

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。

【0024】

以下の実施形態では、風車（風力発電装置）が備える駆動装置を「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」として下述の駆動装置を使用してもよい。より具体的には、例えば後述のリングギアを介してナセル又はブレードを回転させるための駆動装置として、下述の駆動装置を使用してもよい。

【0025】

〔風車（風力発電装置）〕

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。以下の説明において「風車200」は風力発電装置を構成する装置であり、「風車200」は「風力発電装置」と同義に用いられうる。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。

【0026】

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（とりわけ3以上）の駆動装置1Aとが設けられている。各駆動装置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100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1

00が複数箇所に配置されるように、各駆動装置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、各駆動装置1Aのピニオン100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うる。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ー等が更に設けられる。

【0027】

10

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。

【0028】

なお風車200は、図1に示す構成に限定されない。例えば、図1に示す例ではリングギア202がタワー201に対して固定的に設けられているが、リングギア202はナセル204と共に回転するように設けられてもよい。公知の風車200においても「駆動装置1A」及び当該駆動装置1Aのピニオン100と噛み合う「リングギア202」の構成態様として、様々な態様が採用されているが、以下に説明する駆動装置1Aに関連する技術は、そのような様々な構成態様の駆動装置1A及びリングギア202に対しても適用することができる。

20

【0029】

〔駆動装置〕

まず、本実施形態に係る駆動装置1Aの構成の概略について説明する。

【0030】

図2は、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

【0031】

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、ピニオン100と、減速部30とピニオン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出力軸66を有する。ピニオン100は、クラッチ機構88を介して減速部30の出力軸66に連結され、出力軸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の出力軸66からピニオン100への回転動力の伝達及び非伝達を切り換える。

40

【0032】

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の出力軸66とピニオン100との間に設けられる一対のクラッチ作動部89と、一対のクラッチ作動部89のうち少なくとも一方を移動させることができるクラッチ駆動体91とを有する。各クラッチ作動部89は出力軸66及びピニオン100の各々に取り付けられており、出力軸66に取り付けられるクラッチ作動部89とピニオン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）がクラッチ駆動体91によって切り換えられる。クラ

50

ッチ駆動体 91 は、出力軸 66 に取り付けられるクラッチ作動部 89 及びピニオン 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、クラッチ制御部 90 によって移動させられる。本例のクラッチ制御部 90 は、クラッチ油圧源からクラッチ機構 88 に供給される油圧を制御し、クラッチ駆動体 91 の移動をコントロールして一对のクラッチ作動部 89 の係合及び非係合を切り換える。またクラッチ制御部 90 には、複数の駆動装置 1A のそれぞれが有するモータ M で消費される電流量を検出する電流検出部 209 が接続され、各モータ M で消費される電流量に応じた検出信号が電流検出部 209 からクラッチ制御部 90 に送られる。

【0033】

図 2～図 4 に示すような機能構成を有する上述の複数の駆動装置 1A において想定外の事由によって特定のモータ M のみで異常が発生することがあり、その特定のモータ M で消費される電流量が他のモータ M で消費される電流量に比べて過度に大きくなったり小さくなったりすることがある。クラッチ制御部 90 は、そのような特定のモータ M の異常の有無を、電流検出部 209 から送られてくる検出信号に基づいて検知する。クラッチ制御部 90 は、電流検出部 209 の検出結果（検出信号）に基づいて特定のモータ M の異常を検知した場合には、対応の一对のクラッチ作動部 89 間のクラッチを切る。すなわち消費電流量に関して異常を示すモータ M に連結される一对のクラッチ作動部 89 が非係合状態にされ、出力軸 66 とピニオン 100 とが非連結状態とされる。これにより出力軸 66 からピニオン 100 に伝達される力の大きさが低減され、ピニオン 100 及びリングギア 202 等の破損などの故障を未然に防ぐことができる。

【0034】

次に、上述の機能構成を有する駆動装置 1A 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駆動装置 1A に対して本発明が適用される。

【0035】

図 5 は、駆動装置 1A の構成及びクラッチ機構の機能構成を例示する断面図である。本例の駆動装置 1A は、動力軸 35 を有するモータ M と、動力軸 35 及びピニオン 100 の各々に連結され、動力軸 35 からピニオン 100 に動力を伝達する減速機 1 とを備える。この駆動装置 1A は、上述のように風車 200（図 1 参照）のナセル 204 に設けられる回転架台 205 に対して堅固に固定される。

【0036】

複数の駆動装置 1A のそれぞれが有するモータ M には電流検出部 209 が接続され、当該電流検出部 209 によってモータ M で消費される電流量が検出される。電流検出部 209 にはクラッチ制御部 90 が接続され、電流検出部 209 の検出結果を示す検出信号が電流検出部 209 からクラッチ制御部 90 に送られる。本実施形態では、クラッチ制御部 90 が、電流検出部 209 からの検出信号に基づいて各モータ M の異常の有無を監視及び判定する。そしてクラッチ制御部 90 は、電流検出部 209 の検出結果（検出信号）から導き出される「複数の駆動装置 1A 間におけるモータ M で消費される電流量の差」に基づいて、複数の駆動装置 1A のそれぞれが有する一对のクラッチ作動部 89（クラッチ機構 88）にクラッチ油圧源から供給される油圧を制御する。

【0037】

例えば何らかの事情により特定のモータ M のみ動力軸 35 の回転がロックされて当該モータ M で消費される電流量が他のモータ M に比べて極端に大きくなった場合、電流検出部 209 からの検出信号に基づいてそのような異常状態を検知したクラッチ制御部 90 は、その特定のモータ M とつながる出力軸 66 に連結されるクラッチ作動部 89 のクラッチを切り、出力軸 66 とピニオン 100 との連結を解除する。したがってクラッチ制御部 90 は、消費電流量の差が所定値以上である場合には、少なくとも消費される電流量が最も大きいモータ M 及び／又は最も小さいモータ M を有する駆動装置 1A のクラッチ機構 88（クラッチ作動部 89）が出力軸 66 からピニオン 100 へ回転動力を伝達しないように、油圧を制御することができる。

【0038】

〔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、クラッチ作動部 8 9 を介して減速部 3 0 の出力軸 6 6 に連結されるピニオン 1 0 0 と、を備える。

【0039】

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 及び出力軸 6 6 を介してキャリア 6 0 に連結されるピニオン 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。

【0040】

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ピニオン 1 0 0 から出力される。ピニオン 1 0 0 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 を介してピニオン 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リングギア 2 0 2 に出力される。

【0041】

図 5 において符号「L 1」はピニオン 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。

【0042】

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 6 6 が突出する。

【0043】

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。

【0044】

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。

【0045】

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 の中心軸がピニオン 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。

【0046】

減速部30を構成するキャリア60は、クランク軸50の一端部（入力ギア20及びスパーギア53側の端部）を回転自在に保持する第1保持部61と、クランク軸50の他端部（ピニオン100が突出する側の端部）を回転自在に保持する第2保持部62と、第1保持部61と第2保持部62とを連結する支柱63と、キャリア60を出力軸66と連結するための結合筒部64と、を有する。なお便宜上、図5において支柱63は二点鎖線により表される。

【0047】

第1保持部61及び第2保持部62はそれぞれ円環状に形成され、第1保持部61と第2保持部62とは軸方向に関して離間した位置で互いに対向して配置される。支柱63は、第1保持部61の径方向の略中央領域と第2保持部62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61と第2保持部62とを連結する。結合筒部64は、第1保持部61の内周縁と第2保持部62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65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65が出力軸66の出力軸側スプライン部102と嵌合することで、出力軸66と減速部30とは結合される。

【0048】

第1保持部61には第1端部用貫通孔71が形成され、クランク軸50の一端部は、第1クランク軸用軸受73を介して第1端部用貫通孔71に回転自在に保持されている。また第2保持部62には第2端部用貫通孔72が形成され、クランク軸50の他端部は、第2クランク軸用軸受74を介して第2端部用貫通孔72に回転自在に保持されている。

【0049】

本例のキャリア60は軸方向で二分割され、サブケース部11b側に配置される第1半体60aと、ピニオン100が突出する側に配置される第2半体60bとによって構成されている。第1半体60aは、上述の第1保持部61と、支柱63の一部を構成する第1支柱半部と、結合筒部64の一部を構成する第1筒半部64aと、を有する。一方、第2半体60bは、上述の第2保持部62と、支柱63の一部を構成する第2支柱半部と、結合筒部64の一部を構成する第2筒半部64bと、を有する。

【0050】

第1支柱半部と第2支柱半部とにはボルト（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60aと第2半体60bとが連結される。また、第1筒半部64a及び第2筒半部64bの各々の内周面には、上述のキャリア側スプライン部65が跨がって形成されている。

【0051】

各クランク軸50は、シャフト本体51と、当該シャフト本体51に設けられる偏心体（図示省略）とを有し、シャフト本体51の一端部にはスパーギア53が取り付けられる。すなわちシャフト本体51の一端部は第1端部用貫通孔71からサブケース部11b側に突出し、この第1端部用貫通孔71から突出するシャフト本体51の一端部にスパーギア53が固定されている。そして、シャフト本体51のうちスパーギア53と外歯歯車40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73を介して第1端部用貫通孔71に回転自在に保持され、シャフト本体51の他端側は、第2クランク軸用軸受74を介して第2端部用貫通孔72に回転自在に保持されている。

【0052】

クランク軸50がキャリア60により保持された状態において、クランク軸50の偏心体は、キャリア60の第1保持部61と第2保持部62との間に配置される。一方、第1保持部61と第2保持部62との間に設けられる外歯歯車40には、上述のキャリア60の支柱63を通すための支柱用貫通孔（図示省略）に加え、クランク軸50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50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40のクランク軸用貫通孔内に配置される。

10

20

30

40

50

【0053】

外歯歯車40の外歯41は、ケース10の内周の内歯12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50が回転するたびに外歯41と内歯12との噛み合いがずれ、外歯歯車40が偏心運動（クランク運動）して揺動回転する。

【0054】

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35から伝えられる回転動力により入力ギア20が回転すると、入力ギア20に噛み合う各スパーギア53が回転し、各クランク軸50が回転する。各クランク軸50が回転することで、外歯歯車40が内歯12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40の偏心回転に伴って、各クランク軸50は自転しながら中心軸L1を中心とした公転動作を行う。このような外歯歯車40の揺動及び偏心回転に応じたクランク軸50の公転動作により、クランク軸50を保持するキャリア60が回転する。そしてこのキャリア60の回転に応じて、キャリア60にスプライン結合された出力軸66が回転する。このようにしてモータMの動力軸35から出力軸66に回転動力が伝達され、さらにクラッチ機構88を介して出力軸66の回転動力がピニオン100に伝えられる。そして、ピニオン100からリングギア202へトルクが伝達されることで、回転架台205を具備するナセル204又はブレード203の向きが変えられる。

【0055】

〔クラッチ機構〕

次に、クラッチ機構88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88はクラッチ作動部89及びクラッチ駆動体91を具備し、クラッチ制御部90の制御下で作動する。クラッチ制御部90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89及びクラッチ駆動体91を駆動制御することが可能である。例えば図5に示す駆動装置1Aでは、油圧方式の動力によってクラッチ作動部89及びクラッチ駆動体91が駆動制御される。図5に示す例では、クラッチ油圧源94及びクラッチ制御部90等が駆動装置1Aとは別体に設置され、油等の液状伝達媒体が満たされる油圧供給路93によって、クラッチ油圧源94及びクラッチ制御部90とクラッチ駆動体91とがつながれている。クラッチ駆動体91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91の軸方向位置に応じてクラッチ作動部89に対するクラッチ駆動体91の当接状態（押圧状態）が変わる。クラッチ制御部90は、油圧供給路93内（特にクラッチ制御部90とクラッチ駆動体91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89に対するクラッチ駆動体91の押圧力を変えることができ、クラッチ作動部89のクラッチのオンオフを制御する。

【0056】

以下に例示するクラッチ機構88及びクラッチ制御部90は、特に、リングギア202がナセル204と共に回転するように構成されるケースに適用される。すなわち本例では、リングギア202の回転を抑止するためのギア抑止部250が設けられ、当該ギア抑止部250の動力源である共有油圧源194がクラッチ油圧源94として働く。さらに、この共有油圧源194（クラッチ油圧源94）は、複数の駆動装置1Aのそれぞれのクラッチ機構88に油圧を供給する。すなわち本例に係る風車200（風力発電装置）は、共有油圧源194（クラッチ油圧源94）から供給される油圧を利用してリングギア202及びナセル204の回転を抑止するギア抑止部250を更に備え、1つの共有油圧源194がギア抑止部250及び複数の駆動装置1Aの動力源として使用される。

【0057】

ギア抑止部250は、典型的にはキャリパーブレーキとして構成可能であり、図5に示す例では押し当て部251を含む。押し当て部251は、図示しないコントローラの制御下で移動可能であり、リングギア202に当接したりリングギア202から離間したりする。例えば、ナセル204の向きを固定する場合には、押し当て部251がリングギア202に押し当てられて、リングギア202及びナセル204が回転しないように押し当て

部 2 5 1 によってリングギア 2 0 2 が保持される。一方、ナセル 2 0 4 の向きを可変状態にする場合には、押し当て部 2 5 1 がリングギア 2 0 2 から離間される。

【0058】

ギア抑止部 2 5 0 には、油圧モータ 2 5 2 により駆動される共有油圧源 1 9 4 が接続され、共有油圧源 1 9 4 からギア抑止部 2 5 0 に供給される油圧（すなわち液状伝達媒体を介して伝達される圧力）が利用されて押し当て部 2 5 1 の推進力（すなわち押し当て部 2 5 1 による保持力）が得られている。共有油圧源 1 9 4 には、油圧供給路 9 3 を介してリリース弁 9 8、アキュムレータ 9 5 及びドレン弁 9 9 が順次接続されており、これらの要素はギア抑止部 2 5 0 の駆動制御に用いられる。また共有油圧源 1 9 4 とリリース弁 9 8 とを連結する油圧供給路 9 3 は途中で分岐しており、この分岐した油圧供給路 9 3 は圧力調整弁（電磁弁）9 0 a に接続され、この分岐した油圧供給路 9 3 を介して共有油圧源 1 9 4 と圧力調整弁 9 0 a とが連結されている。

10

【0059】

一方、クラッチ機構 8 8 のクラッチ作動部 8 9 を介し、出力軸 6 6 からピニオン 1 0 0 への回転動力の伝達及び非伝達が切り換えられる。クラッチ作動部 8 9 は、出力軸 6 6 に対してスプライン結合により連結される第 1 摩擦板 8 9 a と、ピニオン 1 0 0 に対してスプライン結合により連結される第 2 摩擦板 8 9 b とを有する（後述の図 6（a）及び図 6（b）参照）。第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b は、中心軸 L 1 周りの回転方向の挙動に関しては出力軸 6 6 及びピニオン 1 0 0 にそれぞれ拘束されるが、中心軸 L 1 方向に関しては出力軸 6 6 及びピニオン 1 0 0 には拘束されずに移動可能に設けられている。ただし、第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b の中心軸 L 1 方向の挙動は、第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b の下方に設けられるクラッチ駆動体 9 1 及び第 1 連結部材 1 0 7 によって拘束され、第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b の脱落が防がれている。

20

【0060】

第 1 連結部材 1 0 7 は、出力軸 6 6 の先端部にネジ部材 1 0 7 a を介して取り付けられ、クラッチ駆動体 9 1 の内側に配置される。第 1 連結部材 1 0 7 の外周部は、中心軸 L 1 に対し垂直な方向に関して出力軸 6 6 よりも僅かに突出して第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b の下方に配置される。この第 1 連結部材 1 0 7 の外周部は、第 1 連結部材 1 0 7 によって支持される第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b が相互間で押圧し合わずに第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b との間で摩擦力が生じないような位置に、配置される。

30

【0061】

クラッチ駆動体 9 1 は、ピニオン 1 0 0 の内側でクラッチ作動部 8 9（第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b）よりも下方において、中心軸 L 1 方向へ移動可能に設けられている。クラッチ駆動体 9 1 の下部の一部は切り欠かれており、このクラッチ駆動体 9 1 の切欠部には弾性部材 9 2 が挿入されている。図 5 に示す弾性部材 9 2 は、板バネによって構成され、ピニオン 1 0 0 の下部にネジ部材 1 0 9 a を介して取り付けられる第 3 連結部材 1 0 9 と、クラッチ駆動体 9 1 とによって保持されている。弾性部材 9 2 は、自らの弾性力を利用して、クラッチ作動部 8 9（第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b）にクラッチ駆動体 9 1 が押し当てられるように、中心軸 L 1 方向に関してクラッチ駆動体 9 1 に押圧力を加える。

40

【0062】

ピニオン 1 0 0 の下部の一部は切り欠かれており、このピニオン 1 0 0 の切欠部にはクラッチ駆動体 9 1 の一部が挿入されている。このピニオン 1 0 0 の切欠部は、中心軸 L 1 方向に関し、当該切欠部に挿入されるクラッチ駆動体 9 1 の一部よりも大きく形成されており、クラッチ駆動体 9 1 はピニオン 1 0 0 の切欠部が許容する範囲で中心軸 L 1 方向へ移動可能に設けられている。すなわちクラッチ駆動体 9 1 は、「ピニオン 1 0 0 に接する位置（上端位置）」と「第 3 連結部材 1 0 9 に接する位置（下端位置）」との間で、ピニオン 1 0 0 及び第 1 連結部材 1 0 7 に沿ってスライド移動することができる。クラッチ駆動体 9 1 が上端位置以外の位置に配置される場合、ピニオン 1 0 0 とクラッチ駆動体 9 1

50

との間にはスペースが形成され、当該スペースが、油圧供給路 93 からの液状伝達媒体が流出入する油圧作用部 93 b を構成する。なおクラッチ駆動体 91 が上端位置に配置される場合には、ピニオン 100 とクラッチ駆動体 91 との間にスペース（油圧作用部 93 b）が形成されてもよいし、形成されなくてもよい。

【0063】

油圧作用部 93 b は、ピニオン 100 とクラッチ駆動体 91 との間に設けられるＯリング等のシーリング部材によって液密構造を有するが、ピニオン 100 内に形成される油圧供給路 93 と連通する。ピニオン 100 内に形成される油圧供給路 93 は、第 3 連結部材 109 内に形成される油圧供給路 93 と連通し、第 3 連結部材 109 内に形成される油圧供給路 93 は圧力調整弁 90 a から延在する油圧供給路 93 とスィベルジョイントを介して連通する。したがって、共有油圧源 194 と油圧作用部 93 b とは油圧供給路 93 を介して連通される。なお、圧力調整弁 90 a と第 3 連結部材 109 との間の油圧供給路 93 にはドレン弁 199 が設けられている。

【0064】

圧力調整弁 90 a には、電流検出部 209 からの検出信号が入力される通電コントローラ 90 b が接続されている。通電コントローラ 90 b は、電流検出部 209 からの検出信号に基づいて、圧力調整弁 90 a の消磁及び励磁の状態をコントロールする。例えば、電流検出部 209 からの検出信号が「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値よりも小さい」ことを示す場合、通電コントローラ 90 b は、圧力調整弁 90 a を通電せずに消磁状態として閉弁状態とする。一方、電流検出部 209 からの検出信号が「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値以上」を示す場合、通電コントローラ 90 b は、少なくとも消費電流量が最も大きい及び／又は最も小さいモータ M を有する駆動装置 1 A に供給される油圧を制御する圧力調整弁 90 a に電圧を印加して通電することでその圧力調整弁 90 a を励磁状態として開弁状態とする。圧力調整弁 90 a が開弁されると、共有油圧源 194 からの液状伝達媒体がピニオン 100 内の油圧供給路 93 に流れ込み、比較的高い圧力を持った液状伝達媒体が油圧作用部 93 b に流入する。油圧供給路 93 から油圧作用部 93 b に流入した高圧の液状伝達媒体によって、クラッチ駆動体 91 は押し下げられてクラッチ作動部 89（第 1 摩擦板 89 a 及び第 2 摩擦板 89 b）から離間する方向に移動する。

【0065】

図 6 は、図 5 に示す例における出力軸 66 からピニオン 100 への回転動力の伝達及び非伝達のメカニズムを説明するための概念図であり、（a）は回転動力の伝達状態を示し、（b）は回転動力の非伝達状態を示す。なお図 6（a）及び（b）では、作動メカニズムの理解を容易にするため、各要素の表示が簡略化されており、一部要素の図示が省略されている。

【0066】

出力軸 66 からピニオン 100 に回転動力を伝達する際には、図 5 に示す圧力調整弁 90 a は閉じられて油圧供給路 93 内の液状伝達媒体の流通を遮断し、圧力調整弁 90 a からピニオン 100 内に至る油圧供給路 93 内の圧力が低く保たれる。この場合、図 6（a）に示すように、クラッチ駆動体 91 が弾性部材 92 によって押し上げられ、第 1 摩擦板 89 a 及び第 2 摩擦板 89 b は、クラッチ駆動体 91 とピニオン 100 との間に挟まれて中心軸 L1 方向に関して相互に押圧される。これにより第 1 摩擦板 89 a 及び第 2 摩擦板 89 b は相互に摩擦係合して出力軸 66 からの回転動力をピニオン 100 に伝え、ピニオン 100 は第 1 摩擦板 89 a 及び第 2 摩擦板 89 b を介して出力軸 66 と一体的に回転する。

【0067】

なお、この場合、必要に応じて図 5 に示すドレン弁 199 が開かれて圧力調整弁 90 a からピニオン 100 内に至る油圧供給路 93 内の液状伝達媒体が排出されることで、油圧供給路 93 内の圧力が積極的に下げられてもよい。したがって、後述のように圧力調整弁 90 a から油圧作用部 93 b に至る油圧供給路 93 内が高圧の液状伝達媒体で満たされて

出力軸 66 とピニオン 100 との間で回転動力が非伝達とされても、ドレン弁 199 を開くことで、駆動装置 1A を再び使用できる。すなわちドレン弁 199 を開いて液状伝達媒体を排出して油圧供給路 93 内の圧力を下げることで、クラッチ駆動体 91 は弾性部材 92 によって押し上げられ、第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b は再び摩擦係合し、出力軸 66 からピニオン 100 に回転動力を伝達することができる。

【0068】

一方、出力軸 66 からピニオン 100 に回転動力を非伝達とする際には、圧力調整弁 90a は開かれて油圧供給路 93 内の液状伝達媒体の流通を許容し、高圧の液状伝達媒体が共有油圧源 194 からピニオン 100 内の油圧供給路 93 に送られる。そして、ピニオン 100 内の油圧供給路 93 から油圧作用部 93b に高圧の液状伝達媒体が流入し、弾性部材 92 の弾性力に抗して、第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b から離間する方向へクラッチ駆動体 91 が移動する。これにより第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b の相互間の押圧力が低減し、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b との間の摩擦係合は解除され、出力軸 66 の回転動力がピニオン 100 に伝達されなくなる。そのため、出力軸 66 及び第 1 摩擦板 89a が中心軸 L1 周りに回転しても、第 2 摩擦板 89b 及びピニオン 100 は基本的に回転しない。

【0069】

したがって、「複数の駆動装置 1A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値よりも小さい」間は、圧力調整弁 90a は通電コントローラ 90b の制御下で閉弁状態にされ、弾性部材 92 によりクラッチ駆動体 91 が第 2 摩擦板 89b に押し当てられて、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b とは係合する。これにより、出力軸 66 とピニオン 100 とは第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b を介して連結され、出力軸 66 の回転動力が、第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b を介してピニオン 100 に伝達される。

【0070】

一方、特定の駆動装置 1A（特にモータ M の動力軸 35 の回転動作）に関して何らかの異常が生じて「複数の駆動装置 1A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値以上」の場合には、圧力調整弁 90a は通電コントローラ 90b の制御下で通電されて開弁状態にされ、高圧の液状伝達媒体が油圧供給路 93 から油圧作用部 93b に流入する。これにより、クラッチ駆動体 91 が押し下げられて、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b との間の係合が解除され、出力軸 66 とピニオン 100 とは非連結状態となり、ピニオン 100 やピニオン 100 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。

【0071】

以上説明したように本実施形態によれば、複数の駆動装置 1A 間におけるモータ M で消費される電流量の相違に応じて、出力軸 66 からピニオン 100 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、リングギア 202 の破損を未然に防ぐことができる。特に、ギア抑止部 250 の動力源でもある共有油圧源 194 は比較的大きなエネルギーを持つ液状伝達媒体を送り出し、そのような共有油圧源 194 から供給される油圧が利用されてクラッチ作動部 89（クラッチ機構 88）が係合状態から非係合状態に切り換えられるため、出力軸 66 とピニオン 100 との間で瞬間的に回転動力を非伝達状態にすることができる。またクラッチ機構 88 の動力源を他の装置（本実施形態ではギア抑止部 250）の動力源と共通化することで、装置構成を簡素化して、省スペース化を図ることができる。

【0072】

なお上述の例では、ナセル 204 とともに回転するリングギア 202 をギア抑止部 250 により固定する例について説明したが、これに限定されない。例えばナセル 204 と共に回転する他の回転体（例えば図 1 の回転架台 205 等）をギア抑止部 250 によって固定保持することで、タワー 201（ベース部）に対するナセル 204（可動部）の回転を抑止してもよい。また上述のギア抑止部 250 は、ナセル 204 の回転を抑止する手段として設けられるが、ブレード 203 の回転を抑止する手段としてギア抑止部 250 が設け

られてもよい。この場合、上述の例と同様に、ブレード 203 と共に回転する回転体（例えばリングギアや回転架台等）をギア抑止部 250 によって固定保持することで、ブレード 203 の回転を抑止することが可能である。このようにギア抑止部 250 は、クラッチ油圧源 94 から供給される圧力を利用し、リングギア 202 を介したナセル 204 又はブレード 203 の回転を抑止することが可能である。

【0073】

〔クラッチ機構及びクラッチ制御部の変形例〕

図 7 は、クラッチ機構 88 及びクラッチ制御部 90 の一変形例に係る機能構成例を示す図である。

【0074】

本例のクラッチ作動部 89 は、第 1 連結部材 107 を介して出力軸 66 に取り付けられる複数の第 1 摩擦板 89a と、第 2 連結部材 108 を介してピニオン 100 に取り付けられる複数の第 2 摩擦板 89b とを有する。第 1 摩擦板 89a、第 1 連結部材 107 及び出力軸 66 は、中心軸 L1 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 89b、第 2 連結部材 108 及びピニオン 100 は、中心軸 L1 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 89a と第 2 摩擦板 89b とが摩擦等により係合して中心軸 L1 周りに一体的に回転する場合、出力軸 66、第 1 連結部材 107、第 2 連結部材 108 及びピニオン 100 も中心軸 L1 周りに一体的に回転する。

【0075】

なお第 1 連結部材 107 及び第 2 連結部材 108 は、それぞれ第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b 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。例えば第 1 連結部材 107 は、出力軸 66 にスプライン結合するとともに第 1 摩擦板 89a の各々にスプライン結合する部材によって構成されてもよい。また第 2 連結部材 108 は、ピニオン 100 にスプライン結合するとともに複数の第 2 摩擦板 89b にスプライン結合する部材によって構成されてもよい。第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b は、それぞれ第 1 連結部材 107 及び第 2 連結部材 108 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。

【0076】

クラッチ制御部 90 は、クラッチ駆動体 91 として働く油圧ピストン 91a を介し、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b とを係合させる（本例では摩擦により固定させる）ことで出力軸 66 からピニオン 100 への回転動力の伝達を行い、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b との間の係合を解除することで出力軸 66 からピニオン 100 への回転動力の非伝達を行う。

【0077】

本例の油圧ピストン 91a は、第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b のうち少なくともいずれか一方（本例では第 2 摩擦板 89b）に当接する。油圧ピストン 91a には、油圧供給路 93 を介してクラッチ油圧源 94 が接続される。油圧ピストン 91a は、ピストンシリンダ構造を有し、クラッチ制御部 90 の制御下で、油圧供給路 93 内の液状伝達媒体の圧力に応じて、第 1 摩擦板 89a に対する第 2 摩擦板 89b の押し当て力を変えられる。すなわち油圧ピストン 91a は、クラッチ制御部 90 の制御下で「第 2 摩擦板 89b を第 1 摩擦板 89a に押し当てて、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b とを係合状態とする位置」及び「第 2 摩擦板 89b を第 1 摩擦板 89a に押し当てずに、第 1 摩擦板 89a と第 2 摩擦板 89b とを非係合状態とする位置」のいずれかに配置される。図 7 に示す例では、油圧ピストン 91a と、油圧ピストン 91a 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 89a 及び第 2 摩擦板 89b が配置され、油圧ピストン 91a の軸方向位置に応じて第 1 摩擦板 89a 及び第 2 摩擦板 89b の係合状態及び非係合状態の切り換えが行われる。

【0078】

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 7 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 O 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。

【0079】

このような油圧ピストン 9 1 a の移動は、クラッチ制御部 9 0 によりコントロールされる。すなわちクラッチ制御部 9 0 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 7 に示すように、クラッチ制御部 9 0 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、電流検出部 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。

【0080】

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 7 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。

【0081】

通電コントローラ 9 2 b は、電流検出部 2 0 9 からの検出信号に基づいて圧力調整弁 9 2 a の消磁及び励磁の状態をコントロールする。例えば、電流検出部 2 0 9 からの検出信号が「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値よりも小さい」ことを示す場合、通電コントローラ 9 2 b は圧力調整弁 9 2 a を通電せずに消磁状態として開弁状態とする。一方、電流検出部 2 0 9 からの検出信号が「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値以上である」ことを示す場合、通電コントローラ 9 2 b は圧力調整弁 9 2 a に電圧を印加して通電することで圧力調整弁 9 2 a を励磁状態として圧力解放状態とする。

【0082】

したがって、特に異常がなく「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値よりも小さい」間は、圧力調整弁 9 2 a は開弁状態に置かれ、油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体が油圧ピストン 9 1 a を押圧して第 2 摩擦板 8 9 b が第 1 摩擦板 8 9 a に押し当てられて係合する。この場合、第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b の係合によって出力軸 6 6 とピニオン 1 0 0 とは連結され、出力軸 6 6 の回転動力が、第 1 連結部材 1 0 7、第 1 摩擦板 8 9 a、第 2 摩擦板 8 9 b 及び第 2 連結部材 1 0 8 を介してピニオン 1 0 0 に伝達される。

【0083】

一方、特定の駆動装置 1 A（特にモータ M の動力軸 3 5 の回転動作）に関して何らかの異常が生じて「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値

以上である」場合には、圧力調整弁 9 2 a は圧力解放状態に置かれ、油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体による油圧ピストン 9 1 a の押圧が解放され、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b との係合が解除される。これにより、出力軸 6 6 とピニオン 1 0 0 とは非連結状態となり、ピニオン 1 0 0 やピニオン 1 0 0 に係合するリングギア 2 0 2 の破損を未然に防ぐことができる。

【0084】

なお本実施形態におけるクラッチ油圧源 9 4 は、アキュムレータ 9 5 と、油圧供給路 9 3 に液状伝達媒体を補給可能な補給口 9 6 と、当該補給口 9 6 とアキュムレータ 9 5 との間に設けられる逆止弁 9 7 とを有する。アキュムレータ 9 5 は、リリーフ弁 9 8 を介して油圧供給路 9 3 に連結されるとともに、ドレン弁 9 9 が連結されている。逆止弁 9 7 は、油圧供給路 9 3 内の液状伝達媒体が補給口 9 6 から流出するのを防ぐ。

10

【0085】

このように本例のクラッチ油圧源 9 4 はアキュムレータ 9 5 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 9 2 a が圧力開放状態に置かれて出力軸 6 6 とピニオン 1 0 0 とが非連結状態となっても、圧力調整弁 9 2 a を開弁状態に戻し、補給口 9 6 を介して新たな液状伝達媒体を油圧供給路 9 3 に供給することで、第 1 摩擦板 8 9 a と第 2 摩擦板 8 9 b とを再度係合させて、出力軸 6 6 とピニオン 1 0 0 とを連結状態に戻すことができる。

【0086】

[他の変形例]

20

本発明は上述の実施形態及び変形例に限定されず、種々の変形が加えられてもよく、また上述の実施形態及び変形例が適宜組み合わせられてもよい。

【0087】

例えば、出力軸 6 6 からピニオン 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 8 8 及びクラッチ制御部 9 0 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 8 9 (第 1 摩擦板 8 9 a 及び第 2 摩擦板 8 9 b) が中心軸 L 1 から離間した位置に設けられているが、例えば中心軸 L 1 上にクラッチ作動部 8 9 が設けられてもよい。この場合、「出力軸 6 6 のうちのピニオン 1 0 0 側端面」及び「ピニオン 1 0 0 のうちの出力軸 6 6 側端面」の各々にクラッチ作動部 8 9 (摩擦板等) が設けられてもよい。

30

【0088】

このようなケースにおいて、電流検出部 2 0 9 からの検出信号が「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値よりも小さい」ことを示す場合、「出力軸 6 6 のうちのピニオン 1 0 0 側端面のクラッチ作動部 8 9」と「ピニオン 1 0 0 のうちの出力軸 6 6 側端面のクラッチ作動部 8 9」とが相互に係合するように、出力軸 6 6 及びピニオン 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。これにより出力軸 6 6 の回転動力がクラッチ作動部 8 9 を介してピニオン 1 0 0 に伝達される。一方、電流検出部 2 0 9 からの検出信号が「複数の駆動装置 1 A 間におけるモータ M で消費される電流量の差が所定値以上である」ことを示す場合、「出力軸 6 6 のうちのピニオン 1 0 0 側端面のクラッチ作動部 8 9」と「ピニオン 1 0 0 のうちの出力軸 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、出力軸 6 6 及びピニオン 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。これにより出力軸 6 6 の回転動力がピニオン 1 0 0 に伝達されることを防ぐことができる。

40

【0089】

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。

【0090】

また上述の例では偏心揺動型の減速部 3 0 を具備する駆動装置 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

50

ータMの動力軸35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出力軸66に伝達される駆動装置1A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30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35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20を介して偏心揺動型の減速部30に伝達される駆動装置1A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、出力軸66からピニオン100への回転動力の伝達及び非伝達をクラッチ機構88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。

【0091】

10

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。

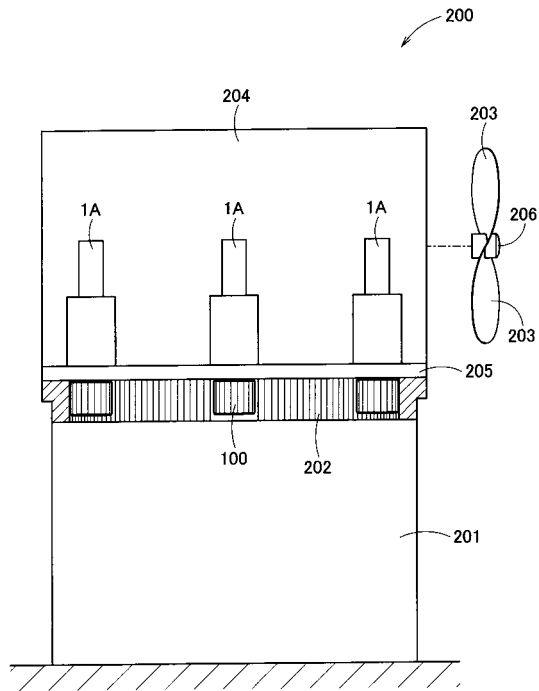
【符号の説明】

【0092】

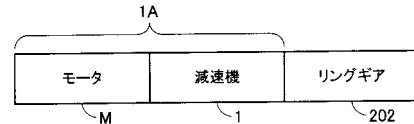
1	減速機	
1A	駆動装置	
10	ケース	
11a	メインケース部	20
11b	サブケース部	
12	内歯	
13	ピン溝	
20	入力ギア	
25	電流検出部	
30	減速部	
35	動力軸	
40	外歯歯車	
41	外歯	
50	クランク軸	30
51	シャフト本体	
53	スパーギア	
60	キャリア	
60a	第1半体	
60b	第2半体	
61	第1保持部	
62	第2保持部	
63	支柱	
64	結合筒部	
64a	第1筒半部	40
64b	第2筒半部	
65	キャリア側スプライン部	
66	出力軸	
71	第1端部用貫通孔	
72	第2端部用貫通孔	
73	第1クランク軸用軸受	
74	第2クランク軸用軸受	
88	クラッチ機構	
89	クラッチ作動部	
89a	第1摩擦板	50

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	弾性部材	
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	
9 3 b	油圧作用部	
9 4	クラッチ油圧源	10
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	ピニオン	
1 0 7	第 1 連結部材	
1 0 7 a	ネジ部材	
1 0 8	第 2 連結部材	
1 0 9	第 3 連結部材	20
1 0 9 a	ネジ部材	
1 1 1	入力側部分	
1 9 4	共有油圧源	
1 9 9	ドレン弁	
2 0 0	風車	
2 0 1	タワー	
2 0 2	リングギア	
2 0 3	ブレード	
2 0 4	ナセル	
2 0 5	回転架台	30
2 0 6	ハブ	
2 0 9	電流検出部	
2 5 0	ギア抑止部	
2 5 1	押し当て部	
2 5 2	油圧モータ	
M	モータ	

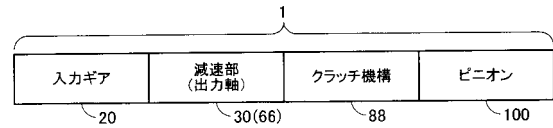
【図 1】



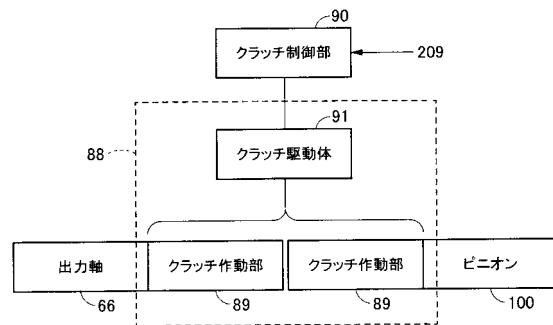
【図 2】



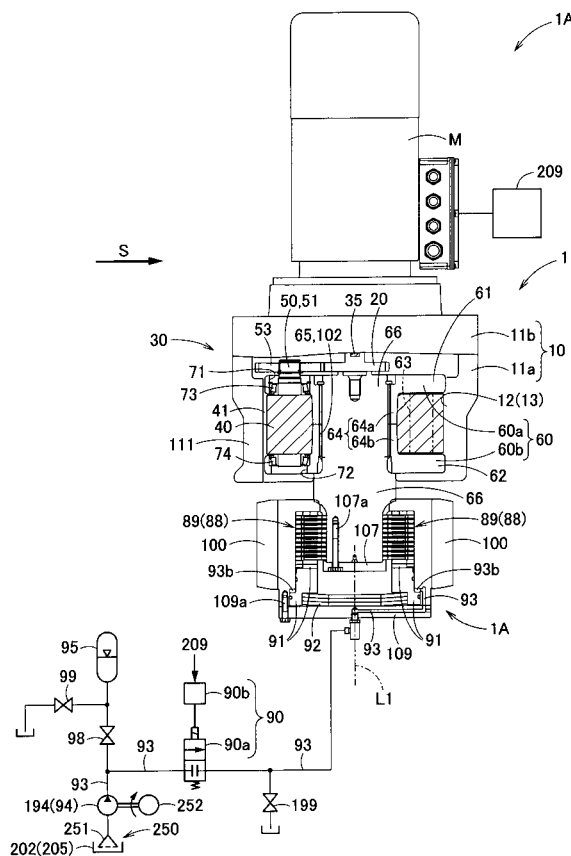
【図 3】



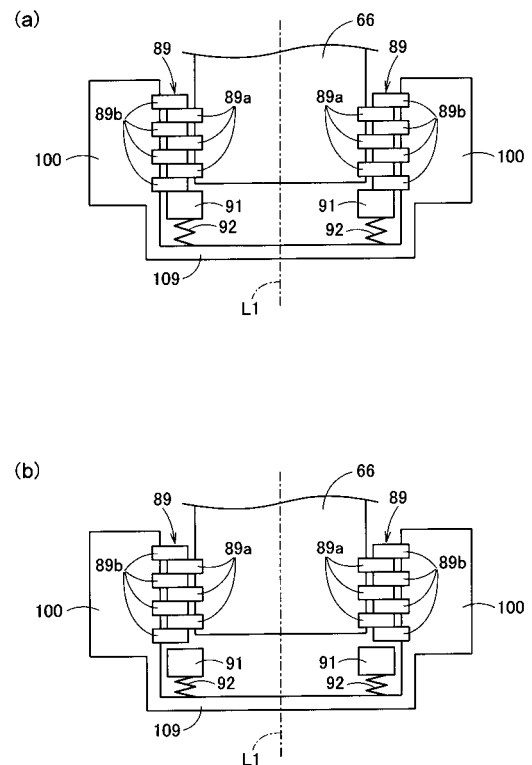
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100127465

弁理士 堀田 幸裕

(74)代理人 100130719

弁理士 村越 卓

(72)発明者 柳 主鉉

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

(72)発明者 東石 良治

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

(72)発明者 横山 勝彦

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

(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 AA02 AA40 AA43 BB41 DD34Z DD43X DD54X EE13 EE15 EE28
EE34