

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5111775号
(P5111775)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 6 D 1/46 (2006.01) B 6 6 D 1/46 Z
B 6 6 D 1/22 (2006.01) B 6 6 D 1/22 A

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-108594 (P2006-108594)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成18年4月11日(2006.4.11)	(74) 代理人	100089196 弁理士 梶 良之
(65) 公開番号	特開2007-276989 (P2007-276989A)	(74) 代理人	100104226 弁理士 須原 誠
(43) 公開日	平成19年10月25日(2007.10.25)	(72) 発明者	小森 悦朗 兵庫県神戸市西区福吉台1丁目1617番 1 ナブテスコ株式会社 西神工場内
審査請求日	平成21年3月6日(2009.3.6)	審査官	藤村 聖子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウインチ駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウインチの基部に固定される油圧モータと、
 前記油圧モータの出力軸に連結される減速機と、
 前記減速機の出力部に固定され、ロープが巻き掛けられるドラムと、
 前記基部に固定され、前記減速機の出力部または前記油圧モータの出力軸に連結される
 入力軸を有する発電機と、

前記減速機の出力部と前記発電機の入力軸とを連結する連結状態と、当該連結状態を解
 除する切断状態とのいずれかに切り換えられるクラッチと、を備え、

ウインチの巻下げ時に前記ドラムの回転により前記減速機または前記油圧モータを介し
 て前記発電機を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生し、

ウインチの巻上げ時に前記クラッチを切断状態に切り換えることを特徴とするウインチ
 駆動装置。

【請求項2】

ウインチの基部に固定される油圧モータと、
 前記油圧モータの出力軸に連結される減速機と、
 前記減速機の出力部に固定され、ロープが巻き掛けられるドラムと、
 前記基部に固定され、前記減速機の出力部または前記油圧モータの出力軸に連結される
 入力軸を有する発電機と、

前記油圧モータの出力軸と前記減速機とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除す

10

20

る切断状態とのいずれかに切り換えられるクラッチと、

前記クラッチを切断状態に切り換えるとともに前記発電機を電動モータとして用いて前記ドラムを駆動する電動モータ駆動モードにて、前記クラッチおよび前記発電機を制御可能な制御部と、を備え、

ウインチの巻下げ時に前記ドラムの回転により前記減速機または前記油圧モータを介して前記発電機を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生し、

前記発電機は、電動モータとしても用いられることを特徴とするウインチ駆動装置。

【請求項 3】

ウインチの基部に固定される油圧モータと、

前記油圧モータの出力軸に連結される減速機と、

前記減速機の出力部に固定され、ロープが巻き掛けられるドラムと、

前記基部に固定され、前記減速機の出力部または前記油圧モータの出力軸に連結される入力軸を有する発電機と、

前記減速機の出力部と前記発電機の入力軸とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられる第 1 クラッチと、

前記油圧モータの出力軸と前記減速機とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられる第 2 クラッチと、

前記第 1 クラッチを切断状態に切り換えるとともに前記油圧モータにより前記ドラムを駆動する油圧モータ駆動モードと、前記第 2 クラッチを切断状態に切り換えるとともに前記発電機を電動モータとして用いて前記ドラムを駆動する電動モータ駆動モードとのいずれかに切り換えて、前記第 1 クラッチ、前記第 2 クラッチ、および前記発電機を制御可能な制御部と、を備え、

ウインチの巻下げ時に前記ドラムの回転により前記減速機または前記油圧モータを介して前記発電機を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生し、

前記発電機は、電動モータとしても用いられることを特徴とするウインチ駆動装置。

【請求項 4】

ウインチの基部に固定される油圧モータと、

前記油圧モータの出力軸に連結される減速機と、

前記減速機の出力部に固定され、ロープが巻き掛けられるドラムと、

前記基部に固定され、前記減速機の出力部または前記油圧モータの出力軸に連結される入力軸を有する発電機と、を備え、

前記減速機は、

前記油圧モータの出力軸に連結される減速機入力軸と、

前記減速機入力軸に連結される第 1 太陽歯車と、

前記第 1 太陽歯車に噛み合う第 1 遊星歯車と、

前記第 1 遊星歯車に噛み合うとともに前記発電機の入力軸に連結される第 1 リング歯車と、

前記第 1 遊星歯車に連結される第 2 太陽歯車と、

前記第 2 太陽歯車に噛み合う第 2 遊星歯車と、

前記第 2 遊星歯車に噛み合うとともに前記出力部に固定される第 2 リング歯車と、

前記減速機入力軸を係止可能な第 1 メカニカルブレーキと、

前記第 1 リング歯車を係止可能な第 2 メカニカルブレーキと、を具備し、

前記第 2 メカニカルブレーキで前記第 1 リング歯車を係止することで前記発電機の回転を停止させて前記油圧モータにより前記ドラムを駆動する油圧モータ駆動モードと、前記第 1 メカニカルブレーキで前記減速機入力軸を係止することで前記油圧モータの回転を停止させて前記発電機を電動モータとして用いて前記ドラムを駆動する電動モータ駆動モードとのいずれかに切り換えて、前記第 1 メカニカルブレーキ、前記第 2 メカニカルブレーキ、および前記発電機を制御可能な制御部、を更に備え、

ウインチの巻下げ時に前記ドラムの回転により前記減速機または前記油圧モータを介して前記発電機を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生し、

10

20

30

40

50

前記発電機は、電動モータとしても用いられることを特徴とするウインチ駆動装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のウインチ駆動装置であって、

前記ウインチは、前記油圧モータに圧油を供給する油圧ポンプを駆動するポンプ用電動機と、当該ポンプ用電動機に供給する電力が逐電される蓄電池とを有するクレーンに設けられ、

前記発電機により発電された電力は、前記蓄電池に逐電され、前記油圧ポンプを駆動するために前記ポンプ用電動機に供給されることを特徴とするウインチ駆動装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のウインチ駆動装置であって、

前記発電機の少なくとも一部が前記ドラム内に配置されることを特徴とするウインチ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウインチに巻上げ動作および巻下げ動作を行わせるためのウインチ駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、クレーンに設けられるウインチに巻上げ動作および巻下げ動作を行わせるためのウインチ駆動装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載されたウインチ駆動装置を備えるクレーンでは、エンジンおよび発電機で構成される発電装置と、この発電装置から供給される電力を逐電するバッテリーと、このバッテリーの蓄電力によって駆動される複数の電動機とが備えられており、この各電動機により、走行、旋回、ブーム、巻上げの各動作に対応する装置を駆動するようになっている。そして、ウインチ駆動装置における電動機をウインチ巻下げ時に発電機として作用（回生作用）させ、これによって発生する回生電力をバッテリーに蓄えることができるようになっている。一般的にウインチでは巻下げ時に制動力を付加しながら巻下げ速度を制御しており、位置エネルギーは熱に変換されて放出されている。しかし、特許文献 1 に記載のウインチ駆動装置によると、ウインチを電動機で駆動し、この電動機を巻下げ時に発電機として用いることで、エネルギー回生機能を実現している。

【0003】

【特許文献 1】特開昭 63 - 235135 号公報（第 3 - 5 頁、第 2 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載されたウインチ駆動装置においては、高トルクの出力が要求される場合は、ウインチ駆動装置に備えられる電動機や減速機が大型化してしまうという問題がある。

【0005】

本発明は、上記実情に鑑みることにより、エネルギー回生機能を実現できるとともに小型化を図ることができるウインチ駆動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及び効果】

【0006】

本発明に係るウインチ駆動モータは、ウインチの基部に固定される油圧モータと、前記油圧モータの出力軸に連結される減速機と、前記減速機の出力部に固定され、ロープが巻き掛けられるドラムと、前記基部に固定され、前記減速機の出力部または前記油圧モータの出力軸に連結される入力軸を有する発電機と、を備えているウインチ駆動モータに関する。

そして、本発明に係るウインチ駆動装置は、上記目的を達成するために以下のような

10

20

30

40

50

くつかの特徴を有している。すなわち、本発明は、以下の特徴を単独で、若しくは、適宜組み合わせる備えている。

【0007】

上記目的を達成するための本発明に係るウインチ駆動装置における第1の特徴は、ウインチの巻下げ時に前記ドラムの回転により前記減速機または前記油圧モータを介して前記発電機を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生することである。

【0008】

この構成によると、油圧モータと発電機とを備えたウインチ駆動装置として構成されている。そして、ウインチ巻上げ時には小型で高出力を確保することができる油圧モータおよび減速機によりドラムを駆動して巻上げ動作を行い、ウインチ巻下げ時には発電機を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生することができる。したがって、エネルギー回生機能を実現できるとともに小型化を図ることができるウインチ駆動装置を得ることができる。

10

【0009】

本発明に係るウインチ駆動装置における第2の特徴は、前記減速機の出力部と前記発電機の入力軸とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられるクラッチを更に備え、ウインチの巻上げ時に前記クラッチを切断状態に切り換えることである。

【0010】

この構成によると、ウインチ巻上げ時にはクラッチが切断状態に切り換えられて発電機が切り離されるため、巻上げ時の負荷が増加してしまうことを防止できる。したがって、エネルギー回生機能を発揮させるための発電機を設けても、巻上げ時の負荷の増大を招いてしまうことを防ぐことができる。また、巻上げ時にクラッチを切断状態として巻下げ時の回生機能を発揮するときのみ発電機が連結されることになるため、発電機を発電専用として用いることができ、発電機の小型化を図ることができる。また、巻上げ時には、油圧モータおよび減速機によりドラムを駆動するものであるため、電動機で巻上げ動作を行う場合に比して、巻上げ速度の制御精度を高めることができ、良好な操作性が得られることになる。

20

【0011】

本発明に係るウインチ駆動装置における第3の特徴は、前記発電機は、電動モータとしても用いられ、前記油圧モータの出力軸と前記減速機とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられるクラッチと、前記クラッチを切断状態に切り換えると同時に前記発電機を電動モータとして用いて前記ドラムを駆動する電動モータ駆動モードにて、前記クラッチおよび前記発電機を制御可能な制御部と、を更に備えていることである。

30

【0012】

高出力で小型化を図る観点から油圧モータおよび減速機を備えて構成されるウインチ駆動装置を用いた場合、フック動作のみや荷役が軽い場合の低負荷動作のときには、高負荷に対応して仕様が設定されている油圧モータから出力されるトルクが巻上げ・巻下げ動作においては過大となってしまう、油圧モータの効率が相当に低下することになる。また、このようなウインチ駆動装置にて高速度で巻上げ・巻下げ動作を行う場合、要求されるトルクが低いにも関わらず油圧モータ駆動のために大油量が必要となってしまう、油圧モータに圧油を供給する油圧ポンプを駆動するエンジンの回転数を高く設定しなければならないという制約が生ずる。しかしながら、本発明の構成によると、低負荷動作のときには、電動モータ駆動モードにて制御することで、油圧モータを切り離して発電機の電動モータ機能によりドラムを駆動することができる。このため、低負荷動作等のときにおける効率低下を抑制でき、高速動作のときにエンジンの回転数を高く設定する必要もないウインチ駆動装置を得ることができる。

40

【0013】

本発明に係るウインチ駆動装置における第4の特徴は、前記発電機は、電動モータとし

50

ても用いられ、前記減速機の出力部と前記発電機の入力軸とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられる第1クラッチと、前記油圧モータの出力軸と前記減速機とを連結する連結状態と、当該連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられる第2クラッチと、前記第1クラッチを切断状態に切り換えるとともに前記油圧モータにより前記ドラムを駆動する油圧モータ駆動モードと、前記第2クラッチを切断状態に切り換えるとともに前記発電機を電動モータとして用いて前記ドラムを駆動する電動モータ駆動モードとのいずれかに切り換えて、前記第1クラッチ、前記第2クラッチ、および前記発電機を制御可能な制御部と、を更に備えていることである。

【0014】

この構成によると、高負荷動作時には、油圧モータ駆動モードにて制御することで、発電機を切り離して油圧モータによりドラムを駆動することができる。そして、低負荷動作時には、電動モータ駆動モードにて制御することで、油圧モータを切り離して発電機の電動モータ機能によりドラムを駆動することができる。このため、高負荷での巻上げ動作時には発電機を切り離して巻上げ時の負荷の増加を防いだ状態で高出力の油圧モータにてドラムを駆動し、低負荷での巻上げ動作時には油圧モータを切り離して発電機の電動モータ機能によりドラムを駆動するため、負荷状態に応じて高効率な巻上げ動作を実現することができる。

【0015】

本発明に係るウインチ駆動装置における第5の特徴は、前記発電機は、電動モータとしても用いられ、前記減速機は、前記油圧モータの出力軸に連結される減速機入力軸と、前記減速機入力軸に連結される第1太陽歯車と、前記第1太陽歯車に噛み合う第1遊星歯車と、前記第1遊星歯車に噛み合うとともに前記発電機の入力軸に連結される第1リング歯車と、前記第1遊星歯車に連結される第2太陽歯車と、前記第2太陽歯車に噛み合う第2遊星歯車と、前記第2遊星歯車に噛み合うとともに前記出力部に固定される第2リング歯車と、前記減速機入力軸を係止可能な第1メカニカルブレーキと、前記第1リング歯車を係止可能な第2メカニカルブレーキと、を備えていることである。

【0016】

この構成によると、第2メカニカルブレーキで第1リング歯車を係止することで、発電機の回転を停止させて油圧モータにより遊星歯車機構を介してドラムを駆動することができる。また、低負荷動作時には、第1メカニカルブレーキで減速機入力軸を係止することで、油圧モータの回転を停止させて発電機の電動モータ機能により効率よくドラムを駆動することができる。

【0017】

本発明に係るウインチ駆動装置における第6の特徴は、前記ウインチは、前記油圧モータに圧油を供給する油圧ポンプを駆動するポンプ用電動機と、当該ポンプ用電動機に供給する電力が逐電される蓄電池とを有するクレーンに設けられ、前記発電機により発電された電力は、前記蓄電池に逐電され、前記油圧ポンプを駆動するために前記ポンプ用電動機に供給されることである。

【0018】

この構成によると、クレーンに設けられてポンプ用電動機に電力供給する蓄電池に対して、発電機で発電された電力を逐電するため、回生エネルギーの逐電用の蓄電池を別途設ける必要もなく、構成を簡素化することができる。

【0019】

本発明に係るウインチ駆動装置における第7の特徴は、前記発電機の少なくとも一部が前記ドラム内に配置されることである。

【0020】

この構成によると、発電機の少なくとも一部がドラム内に配置されるため、ドラム内のスペースを効率よく活用して発電機を配置でき、ウインチ駆動装置がドラムの軸方向に長大となってしまうことを抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【0021】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、本発明の実施形態に係るウインチ駆動装置は、例えばクレーンにおいて適用することができるが、クレーンの例に限らず、各種用途に用いられるウインチに関して広く適用することができる。

【0022】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係るウインチ駆動装置1を備えるウインチ10を例示した一部断面を含む正面図である。図1に示すウインチ10は、図示しないクレーンに設けられており、図示しないワイヤーロープの巻上げ動作および巻下げ動作を行うことで荷の昇降動作を行うようになっている。

10

【0023】

図2は、クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示したウインチ駆動装置1のブロック図である。この図2に示すように、ウインチ駆動装置1が適用されるクレーンには、蓄電池11、ポンプ用電動機12、エンジン13、油圧ポンプ14等が備えられている。油圧ポンプ14は、クレーンにおけるウインチ10を含む各種荷役装置を駆動する圧油供給源として設けられており、ウインチ駆動装置1における後述の油圧モータ27にも圧油を供給するようになっている。ポンプ用電動機12およびエンジン13は、そのいずれか一方が油圧ポンプ14と連結されることでこの油圧ポンプ14を駆動可能に設けられている。ポンプ用電動機12およびエンジン13は、油圧ポンプ14に対して切り換えて連結されるようになっている。蓄電池11には、ポンプ用電動機12やクレーンにおけるその他の各種電気機器に供給する電力が逐電されるようになっている。

20

【0024】

図1および図2に示すように、ウインチ駆動装置1は、ウインチモータ21、コントロールバルブ22、ドラム23、制御部24、クラッチ25、発電機26等をそなえて構成されている。そして、ウインチモータ21は、油圧モータ27、減速機28、およびメカニカルブレーキ29を備えて構成されている。

【0025】

油圧モータ27は、ウインチ10の基部10aに固定され(図1参照)、油圧ポンプ14からの圧油がコントロールバルブ22を介して供給されるようになっている(図2参照)。なお、コントロールバルブ22は、油圧ポンプ14から油圧モータ27へと供給する圧油の流量を制御部24からの指令に基づいて調整するようになっている。減速機28は、油圧モータ27の出力軸に連結されている。また、メカニカルブレーキ29は、油圧モータ27の出力軸とこの出力軸に連結される減速機入力軸とのいずれかに係止可能に設けられている。なお、減速機28は、各種歯車機構を用いて構成することができ、図1では、遊星歯車機構として形成されてその遊星歯車機構のケース28aが減速機28の出力部として構成されている場合を例示している。

30

【0026】

ドラム23は、筒状に形成されており、減速機28の出力部であるケース28aに固定され(図1参照)、図示しないワイヤーロープが巻き掛けられるようになっている。これにより、減速機28を介して油圧モータ27の回転が減速されて伝達され、ワイヤーロープの巻上げ動作および巻下げ動作を行うことができるようになっている。

40

【0027】

発電機26は、ウインチ10の基部10aに固定され(図1参照)、減速機28のケース28aに対してクラッチ25を介して連結される入力軸26aを備えている。すなわち、発電機26のロータ側が入力軸26aに取り付けられ、発電機26のステータ側がウインチ10の基部10aに取り付けられている。また、この発電機26は、その一部がドラム23内に配置されている。なお、減速機28のケース28aには発電機26側に向かって筒状に突設された部分である突設部28bが形成されており、この突設部28bは、発電機26のステータ側に対して軸受を介して回転自在に支持されている。

50

なお、油圧モータ 27 で油圧巻上げを行っているときは、発電機 26 で発電される電力を蓄電池 11 に蓄電するようにしても良い。また、油圧モータ 27 で油圧巻上げを行っているときは、発電機 26 が負荷にならないように、または、油圧モータ 27 を補助するように電動機 26 に電力を印加しても良い。

【 0 0 2 8 】

クラッチ 25 は、例えば摩擦式のクラッチとして構成されており、減速機 28 のケース 28 a と発電機 26 の入力軸 26 a とを連結する連結状態と、この連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられるようになっている。そして、クラッチ 25 は、制御部 24 からの指令がクラッチ駆動部（図示せず）に入力されることで作動し、連結状態と切断状態との切り換えが行われるようになっている。また、このクラッチ 25 は、制御部 24 からの指令に基づいて、ウインチ 10 の巻上げ動作時には切断状態に切り換えられ、ウインチ 10 の巻下げ動作時には連結状態に切り換えられるようになっている。ウインチ 10 の巻下げ動作時にクラッチ 25 が連結状態に切り換えられてケース 28 a と入力軸 26 a とが連結されることで、このウインチ巻下げ時のドラム 23 の回転により減速機 28 を介して発電機 26 を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーとして回生できるようになっている。ウインチ巻下げ時に発電機 26 にて発電された電力は、図 2 に示すように、クレーンの蓄電池 11 に逐電され、油圧ポンプ 14 を駆動するためにポンプ用電動機 12 に供給されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

制御部 24 は、図示しない CPU (Central Processing Unit) やメモリ (ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory))、電流制御回路などを備えて構成されている。この制御部 24 からの指令に基づいて、コントロールバルブ 22、クラッチ 25、発電機 26 の作動が制御されることになる。

【 0 0 3 0 】

次に、ウインチ駆動装置 1 の作動について説明する。ウインチ駆動装置 1 がクレーンの運転者によるウインチ操作レバー（図示せず）の操作に基づいて作動することで、ウインチ 10 の巻上げ動作および巻下げ動作が行われるようになっている。なお、ウインチ操作レバーのレバー操作位置は、「中立」、「巻上げ」、「巻下げ」の 3 つの位置のいずれかに切り換えられるようになっている。なお、レバー操作位置を検知するレバー操作位置センサの信号は、制御部 24 に入力されるようになっている。図 3 は、ウインチ駆動装置 1 の作動を説明するためのフローチャートを例示したものである。クレーンの電源が投入されている状態では、ウインチ駆動装置 1 では、図 3 に示す処理が行われることになる。

【 0 0 3 1 】

クレーンの電源が投入されると、この図 3 に示すように、ウインチ駆動装置 1 では、まず、ステップ 101 において（以下、S101 という、他のステップも同様）、油圧ポンプ 14 の運転が行われているかどうかを制御部 24 にて判断される。油圧ポンプ 14 の運転が開始されると（S101、YES）、制御部 24 にてウインチ操作レバーのレバー操作位置が「中立」であるかどうか判断される（S102）。レバー操作位置が「中立」の場合（S102、YES）、制御部 24 からの指令に基づいて、メカニカルブレーキ 29 は減速機入力軸（または油圧モータ 27 の出力軸）を係止した状態（メカニカルブレーキ ON）となり、且つ、クラッチ 25 は連結状態（クラッチ ON）となる（S108）。

【 0 0 3 2 】

S102 において、レバー操作位置が「中立」でない場合（S102、NO）、続いて、レバー操作位置が「巻上げ」であるかどうかを制御部 24 にて判断される。レバー操作位置が「巻上げ」の場合（S103、YES）、制御部 24 からの指令に基づいて、メカニカルブレーキ 29 は減速機入力軸（または油圧モータ 27 の出力軸）の係止を解除した状態（メカニカルブレーキ OFF）となり、且つ、クラッチ 25 は切断状態（クラッチ OFF）となる（S109）。そして、制御部 24 からの指令に基づいて、コントロールバルブ 22 が所定の切換位置に切り換えられ、油圧ポンプ 14 から油圧モータ 27 へ所定の回転方向（巻上げ動作方向）に回転させるように圧油が供給される。メカニカルブレーキ

10

20

30

40

50

29が解除されているため、油圧モータ27が巻上げ動作方向に回転することで減速機28を介してドラム23を駆動し、ウインチ巻上げ動作が行われることになる(S110)。ウインチ巻上げ動作は、レバー操作位置が「巻上げ」の状態から切り換えられるまで継続して行われることになる(S111)。

【0033】

S103において、レバー操作位置が「巻上げ」でない場合(S103、NO)、レバー操作位置は「巻下げ」であると制御部24にて判断される。そして、制御部24からの指令に基づいて、メカニカルブレーキ29は減速機入力軸(または油圧モータ27の出力軸)の係止を解除した状態(メカニカルブレーキOFF)となり、且つ、クラッチ25は連結状態(クラッチON)となる(S104)。メカニカルブレーキOFFでクラッチONの状態になると、ウインチ巻下げ動作が開始され、ウインチ巻下げ動作に伴うドラム23の駆動により、減速機28と切り離された発電機26が駆動されて回生作用による発電が行われることになる(S105)。発電機26で発電された回生電力は、蓄電池11に逐電されることになる(図2参照)。ウインチ巻下げ動作と発電機26による発電とは、レバー操作位置が「巻下げ」の状態から切り換えられるまで継続して行われることになる(S106)。

【0034】

S108の処理が終了したとき、または、S106にてレバー操作位置が「巻下げ」でないと判断されたとき(S106、NO)、または、S111にてレバー操作位置が「巻上げ」でないと判断されたとき(S111、NO)には、油圧ポンプ14の運転が継続中か判断される(S107)。油圧ポンプ14の運転が継続中である限りはS102以降の処理が繰り返され、油圧ポンプ14の運転が停止されると(S107、NO)、図3に示すウインチ駆動装置1の作動が終了することになる。

【0035】

以上説明したように、ウインチ駆動装置1によると、ウインチ巻上げ時には小型で高出力を確保することができる油圧モータ27および減速機28によりドラム23を駆動して巻上げ動作を行い、ウインチ巻下げ時には発電機26を駆動して位置エネルギーを電気エネルギーに回生することができる。したがって、エネルギー回生機能を実現できるとともに小型化を図ることができるウインチ駆動装置を得ることができる。

【0036】

また、ウインチ駆動装置1によると、ウインチ巻上げ時にはクラッチ25が切断状態に切り換えられて発電機26が切り離されるため、巻上げ時の負荷が増加してしまうことを防止できる。したがって、エネルギー回生機能を発揮させるための発電機26を設けても、巻上げ時の負荷の増大を招いてしまうことを防ぐことができる。また、巻上げ時にクラッチ25を切断状態として巻下げ時の回生機能を発揮するときのみ発電機26が連結されることになるため、発電機26を発電専用として用いることができ、発電機26の小型化を図ることができる。また、巻上げ時には、油圧モータ27および減速機28によりドラム23を駆動するものであるため、電動機で巻上げ動作を行う場合に比して、巻上げ速度の制御精度を高めることができ、良好な操作性が得られることになる。

【0037】

また、ウインチ駆動装置1によると、クレーンに設けられてポンプ用電動機12に電力供給する蓄電池11に対して、発電機26で発電された電力を逐電するため、回生エネルギーの逐電用の蓄電池を別途設ける必要もなく、構成を簡素化することができる。

【0038】

また、ウインチ駆動装置1によると、発電機26の少なくとも一部がドラム23内に配置されるため、ドラム23内のスペースを効率よく活用して発電機26を配置でき、ウインチ駆動装置1がドラム23の軸方向に長大となってしまうことを抑制できる。

【0039】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係るウインチ駆動装置について説明する。図4は、クレ

10

20

30

40

50

ーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した第2実施形態に係るウインチ駆動装置2のブロック図である。図4に示すウインチ駆動装置2は、第1実施形態のウインチ駆動装置1と同様に、蓄電池11、ポンプ用電動機12、エンジン13、油圧ポンプ14等が備えられているクレーンに設けられている。

【0040】

ウインチ駆動装置2は、第1実施形態の場合と同様に、コントロールバルブ22、ドラム23、制御部24a、発電機26、油圧モータ27、減速機28、メカニカルブレーキ29等を備えて構成されている。しかし、第1実施形態の場合とは、第1実施形態におけるクラッチ25を備えておらず、クラッチ30を備えている点で異なっており、また、発電機26が電動モータとしても用いられる点でも異なっている。なお、第2実施形態の説明では、第1実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を割愛する。

10

【0041】

図4に示すように、ウインチ駆動装置2においては、ウインチ駆動装置1とは異なってクラッチ25が設けられていないため、減速部28の出力部(図1に示すウインチ駆動装置1と同様のケース28a)が直接に発電機26の入力軸(図1に示すウインチ駆動装置1と同様の入力軸26a)に連結されている。したがって、減速部28と発電機26とが常時連結された状態になっているため、ウインチ巻下げ動作時にはドラム23の回転により減速機28を介して常時発電機26が駆動されて回生電力が発生し、蓄電池11に逐電されるようになっている。

20

【0042】

また、ウインチ駆動装置2におけるクラッチ30は、第1実施形態のクラッチ25と同様に摩擦式のクラッチとして構成されており、油圧モータ27の出力軸と減速機28とを連結する連結状態と、この連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられるようになっている。なお、クラッチ30は、制御部24aからの指令がクラッチ駆動部(図示せず)に入力されることで作動し、連結状態と切断状態との切り換えが行われるようになっている。

【0043】

また、ウインチ駆動装置2における制御部24aは、クラッチ30を切断状態に切り換えるとともに発電機26を電動モータとして用いてドラム23を駆動する電動モータ駆動モードにて、クラッチ30および発電機26を制御可能になっている。この制御部24aは、巻上げ負荷(荷役の重量)を検知する図示しない荷役負荷センサからの出力信号も入力されるようになっており、この出力信号に基づいて、フック動作のみや荷役(巻上げ負荷)が軽い場合の低負荷動作のときには電動モータ駆動モードにて制御し、低負荷動作以外のとき、すなわち通常負荷動作や高負荷動作のときには電動モータ駆動モードを解除して制御するようになっている。

30

【0044】

このウインチ駆動装置2によると、低負荷動作のときには、制御部24aが電動モータ駆動モードにて制御するため、油圧モータ27を切り離して発電機26の電動モータ機能によりドラム23を駆動することができる。このため、低負荷動作時には、高負荷に対応して仕様が設定されている油圧モータ27は作動せず、その出力されるトルクが巻上げ・巻下げ動作においては過大となってしまうこともなく、油圧モータ27の効率の低下が生じることもない。また、低負荷動作時に高速度で巻上げ・巻下げ動作を行う場合も、油圧モータ27は作動しないため、要求されるトルクが低いにも関わらず油圧モータ27の駆動のために大油量が必要となってしまうようなこともなく、油圧モータ27に圧油を供給する油圧ポンプ14を駆動するエンジン13の回転数を高く設定しなければならないという制約も生じない。したがって、低負荷動作等のときにおける効率低下を抑制でき、高速度動作のときにエンジンの回転数を高く設定する必要もないウインチ駆動装置2を得ることができる。

40

【0045】

50

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態に係るウインチ駆動装置について説明する。図5は、クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した第3実施形態に係るウインチ駆動装置3のブロック図である。図5に示すウインチ駆動装置3は、第1実施形態のウインチ駆動装置1と同様に、蓄電池11、ポンプ用電動機12、エンジン13、油圧ポンプ14等が備えられているクレーンに設けられている。

【0046】

ウインチ駆動装置3は、第1実施形態の場合と同様に、コントロール22、ドラム23、制御部24b、クラッチ25、発電機26、油圧モータ27、減速機28、メカニカルブレーキ29等を備えて構成されている。しかし、第1実施形態の場合とは、第2実施形態と同様のクラッチ30を更に備えている点で異なっている。また、第2実施形態と同様に発電機26が電動モータとしても用いられる点でも、第1実施形態とは異なっている。なお、第3実施形態の説明では、第1実施形態および第2実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を割愛する。

【0047】

ウインチ駆動装置3におけるクラッチ25(第1クラッチ)およびクラッチ30(第2クラッチ)は、制御部24bからの指令に基づいて作動するようになっている。そして、制御部24bは、油圧モータ駆動モードと電動モータ駆動モードとのいずれかに切り換えて、クラッチ25、クラッチ30、および発電機26を制御可能になっている。油圧モータ駆動モードでは、制御部24bは、クラッチ25を切断状態に切り換えると同時に油圧モータ26によりドラム23を駆動するように、クラッチ25、クラッチ30、および発電機26を制御する。一方、電動モータ駆動モードでは、制御部24bは、クラッチ30を切断状態に切り換えると同時に発電機26を電動モータとして用いてドラム23を駆動するように、クラッチ25、クラッチ30、および発電機26を制御する。

【0048】

このウインチ駆動装置3によると、高負荷動作時には、油圧モータ駆動モードにて制御することで、発電機26を切り離して油圧モータ27によりドラム23を駆動することができる。そして、低負荷動作時には、電動モータ駆動モードにて制御することで、油圧モータ27を切り離して発電機26の電動モータ機能によりドラム23を駆動することができる。このため、高負荷での巻上げ動作時には発電機26を切り離して巻上げ時の負荷の増加を防いだ状態で高出力の油圧モータ27にてドラム23を駆動し、低負荷での巻上げ動作時には油圧モータ27を切り離して発電機26の電動モータ機能によりドラム23を駆動するため、負荷状態に応じて高効率な巻上げ動作を実現することができる。

【0049】

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態に係るウインチ駆動装置について説明する。図6は、クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した第4実施形態に係るウインチ駆動装置4のブロック図である。図6に示すウインチ駆動装置4は、第1実施形態のウインチ駆動装置1と同様に、蓄電池11、ポンプ用電動機12、エンジン13、油圧ポンプ14等が備えられているクレーンに設けられている。

【0050】

ウインチ駆動装置4は、第1実施形態の場合と同様に、コントロールバルブ22、ドラム23、制御部24c、発電機26、メカニカルブレーキ29等を備えて構成されている。しかし、第1実施形態の場合とは、メカニカルブレーキ31を更に備えている点で異なっている。すなわち、ウインチ駆動装置4には、本発明の第1メカニカルブレーキであるメカニカルブレーキ29と、本発明の第2メカニカルブレーキであるメカニカルブレーキ31とが備えられている。そして、ウインチ駆動装置4における減速機32は、2段の遊星歯車列を備えた遊星歯車減速機として構成されている。なお、ウインチ駆動装置4は、第2および第3実施形態と同様に発電機26が電動モータとしても用いられる点でも、第1実施形態とは異なっている。この第4実施形態の説明では、第1実施形態と同様の構成

要素については、同一の符号を付して説明を割愛する。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、減速機 3 2 をドラム 2 3 等とともに示した模式図を示したものである。この図 7 に示すように、減速機 3 2 は、減速機入力軸 3 3、第 1 太陽歯車 3 4、第 1 遊星歯車 3 5、第 1 リング歯車 3 6、遊星枠 3 7、第 2 太陽歯車 3 8、第 2 遊星は車 3 9、第 2 リング歯車 4 0、およびケース（出力部）4 1 を備えて構成されている。

【 0 0 5 2 】

減速機入力軸 3 3 は、油圧モータ 2 7 の出力軸 2 7 a に連結されており、出力軸 2 7 a とともに回転駆動されるようになっている。第 1 太陽歯車 3 4 は、減速機入力軸 3 3 に対してその先端側において連結され、減速機入力軸 3 3 とともに回転するようになっている。第 1 遊星歯車 3 5 は、第 1 太陽歯車 3 4 の周囲にその周方向に沿って複数個配設されており、いずれも第 1 太陽歯車 3 4 に噛み合うように設けられ、第 1 太陽歯車 3 4 の回転とともに回転駆動されるようになっている。そして、各第 1 遊星歯車 3 5 は遊星枠 3 7 に対して回転自在に支持されており、第 1 遊星歯車 3 5 の回転にともなって遊星枠 3 7 が回転して第 1 遊星歯車 3 5 の公転動作が行われるようになっている。第 1 リング歯車 3 6 は、リング状部材として形成されておりその内周に形成された内歯が第 1 遊星歯車 3 5 に噛み合う歯車として設けられている。そして、この第 1 リング歯車 3 6 は、発電機 2 6 の入力軸 2 6 a に連結されている。

【 0 0 5 3 】

また、第 2 太陽歯車 3 8 は、遊星枠 3 7 と形成されている。すなわち、第 2 太陽歯車 3 8 は、第 1 遊星歯車 3 5 に対して遊星枠 3 7 を介して連結されており、遊星枠 3 7 の回転とともに回転するようになっている。第 2 遊星歯車 3 9 は、第 2 太陽歯車 3 8 の周囲にその周方向に沿って複数個配設されており、いずれも第 2 太陽歯車 3 8 に噛み合うように設けられ、第 2 太陽歯車 3 8 の回転とともに回転駆動されるようになっている。なお、各第 2 遊星歯車 3 9 が回転自在に支持される各回転軸 3 9 a は、ウインチ 1 0 の基部 1 0 a に対して固定されている。第 2 リング歯車 4 0 は、リング状部材として形成されておりその内周に形成された内歯が第 2 遊星歯車 3 9 に噛み合う歯車として設けられている。そして、この第 2 リング歯車 4 0 は、減速機 3 2 の出力部であるケース 4 1 に固定されている。ケース 4 1 には、ドラム 2 3 が固定されている。

【 0 0 5 4 】

上述した減速機 3 2 の構成を備えることで、ウインチ駆動装置 4 においては、油圧モータ 2 7 の入力軸 2 7 a の回転を 2 段の遊星歯車列で減速して伝達してドラム 2 3 を駆動できるようになっている。また、巻下げ動作時には、ドラム 2 3 の回転を 2 段の遊星歯車列を介して発電機 2 6 の入力軸 2 6 a に伝達して発電機 2 6 を駆動できるようになっている。

【 0 0 5 5 】

また、図 7 では図示を省略しているが、ウインチ駆動装置 4 においては、メカニカルブレーキ 2 9 は減速機入力軸 3 3 を係止可能に設けられており、メカニカルブレーキ 3 1 は第 1 リング歯車 3 6 を係止可能に設けられている（図 6 参照）。なお、メカニカルブレーキ 2 9 およびメカニカルブレーキ 3 1 は、制御部 2 4 c からの指令に基づいて作動するようになっている。

【 0 0 5 6 】

このウインチ駆動装置 4 においては、図 6 に示す上述したブレーキ機構を備えることにより、メカニカルブレーキ 3 1 で第 1 リング歯車 3 6 を係止することで、発電機 2 6 の回転を停止させて油圧モータ 2 7 により遊星歯車機構を介してドラム 2 3 を駆動することができる。また、低負荷動作時には、メカニカルブレーキ 2 9 で減速機入力軸 3 3 を係止することで、油圧モータ 2 7 の回転を停止させて発電機 2 6 の電動モータ機能により効率よくドラム 2 3 を駆動することができる。また、巻下げ動作による回生時には、メカニカルブレーキ 2 9 で減速機入力軸 3 3 を係止することで、発電機 2 6 のみを駆動させることができるため、油圧モータ 2 7 による油圧ブレーキを作用させることなく回生でき、回生効

10

20

30

40

50

率を上げることができる。なお、回生時に油圧モータ 27 による油圧ブレーキを作動させるときには、メカニカルブレーキ 29 の作動を解除することになる。このように、回生時にはメカニカルブレーキ 29 の作動を解除して油圧ブレーキを作動させるため、クラッチ機構によって油圧モータの出力軸と減速機入力軸とを連結状態に切り換えて回生時に油圧ブレーキを作動させる場合に比べて、油圧ブレーキの初動時に生じる衝撃を緩和することができる。また、クラッチ等によりドラム 23 が油圧モータ 27 および発電機 26 から切り離されることがないため、クラッチの不具合により落下する恐れがない。なお、減速機入力軸 33 に電動機 26 を、第 1 リング歯車 36 に油圧モータ 27 を接続するようにしても良い。

【0057】

(第 5 実施形態)

次に、本発明の第 5 実施形態に係るウインチ駆動装置について説明する。図 8 は、第 5 実施形態に係るウインチ駆動装置 5 における減速機 42 をドラム 23 等とともに示した模式図である。このウインチ駆動装置 5 は、第 1 乃至第 4 実施形態と同様に、蓄電池 11、ポンプ用電動機 12、エンジン 13、油圧ポンプ 14 等(図 8 では図示せず)が備えられているクレーンに設けられている。

【0058】

ウインチ駆動装置 5 は、第 1 乃至第 4 実施形態と同様に、コントロールバルブ 22、ドラム 23、制御部 24、発電機 26、減速機 42 等を備えて構成されている。そして、ウインチ駆動装置 5 の減速機 42 は、第 4 実施形態の減速機 32 とほぼ同様の要素を備えて構成されている。しかし、図 8 に示すように、ウインチ駆動装置 5 は、油圧モータ 27 の出力軸 27a が発電機 26 の入力軸 26a に連結されている点で第 1 乃至第 4 実施形態とは異なっている。なお、第 5 実施形態の説明では、第 1 実施形態および第 4 実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を割愛する。

【0059】

図 8 に示すように、ウインチ駆動装置 5 の減速機 42 では、その出力部であるケース 43 に対して、第 1 リング歯車 36 および第 2 リング歯車 40 がいずれも固定されている。そして、ウインチ駆動装置 5 においては、油圧モータ 27 の出力軸 27a は、減速機 42 の入力軸を兼ねて構成されており、減速機 42 のケース(出力部) 43 に対して軸受 44 を介して回転自在に支持されている。この出力軸 27a は、クラッチ 43 を介して発電機 26 の入力軸 26a に連結されている。

【0060】

クラッチ 34 は、制御部 24 からの指令に基づいて作動するように構成されており、油圧モータ 27 の出力軸 27a と発電機 26 の入力軸 26a とを連結する連結状態と、その連結状態を解除する切断状態とのいずれかに切り換えられるようになっている。例えば、巻上げ動作時にはクラッチ 43 を切断状態としておくことで、発電機 26 を切り離れた状態で発電機 26 を駆動する負荷を伴うことなく、油圧モータ 27 により減速機 42 を介してドラム 23 を駆動できる。一方、巻下げ動作時にはクラッチ 43 を連結状態としておくことで、ドラム 23 の回転により、ケース 43、第 1 リング歯車 36、第 1 遊星歯車 35、および第 1 太陽歯車 34 を介して発電機 26 を駆動して回生作用により発電できるようになっている。なお、クラッチ 43 は必ずしも設けられていなくてもよい。

【0061】

このウインチ駆動装置 5 によると、巻下げ動作による回生時においては、ドラム 23 の回転が減速機 42 における 1 段の減速歯車列のみの部分と油圧モータ 27 の出力軸 27a とを介して発電機 26 の入力軸 26a に伝達されることになるため、高速回転で発電機 26 の入力軸 26a を駆動して発電を行わせることができる。

【0062】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々に変更して実施することができるものである。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の第1実施形態に係るウインチ駆動装置を備えるウインチを例示した一部断面を含む正面図である。

【図2】クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した図1に示すウインチ駆動装置のブロック図である。

【図3】図2に示すウインチ駆動装置の作動を説明するためのフローチャートを例示したものである。

【図4】クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した本発明の第2実施形態に係るウインチ駆動装置のブロック図である。

10

【図5】クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した本発明の第3実施形態に係るウインチ駆動装置のブロック図である。

【図6】クレーンに備えられる一部の構成要素とともに例示した本発明の第4実施形態に係るウインチ駆動装置のブロック図である。

【図7】図6に示すウインチ駆動装置における減速機をドラム等とともに示した模式図である。

【図8】本発明の第5実施形態に係るウインチ駆動装置における減速機をドラム等とともに示した模式図である。

【符号の説明】

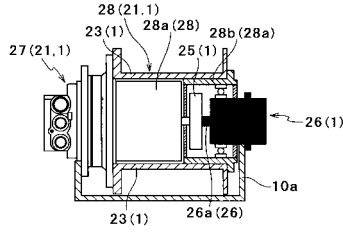
【0064】

20

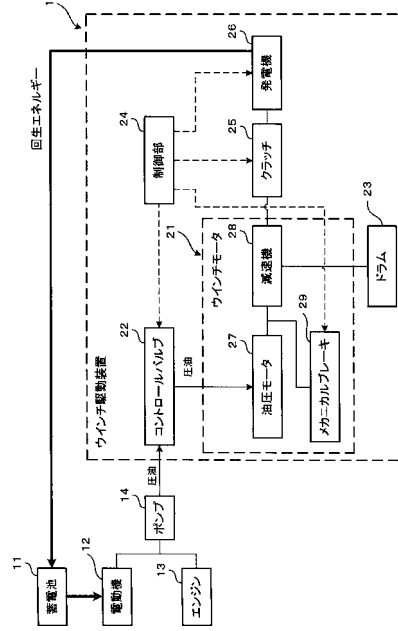
1	可変油圧モータ駆動装置
10	ウインチ
10a	基部
23	ドラム
26	発電機
26a	発電機の入力軸
27	油圧モータ
27a	油圧モータの出力軸
28	減速機
28a	ケース（減速機の出力部）

30

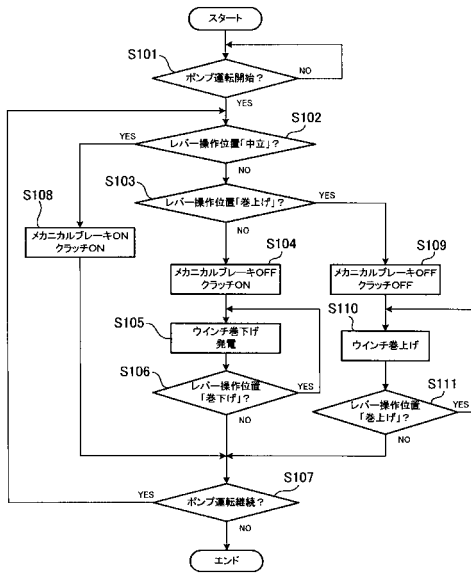
【図1】



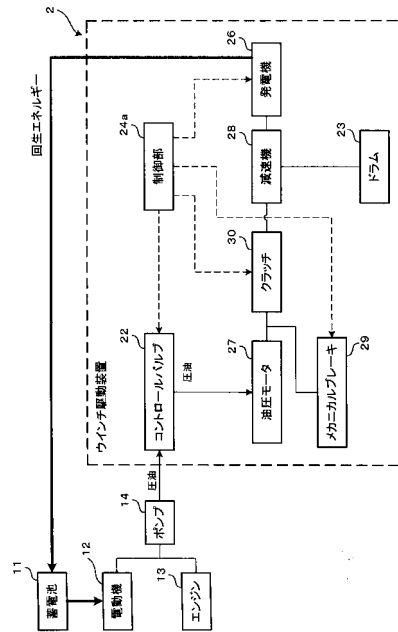
【図2】



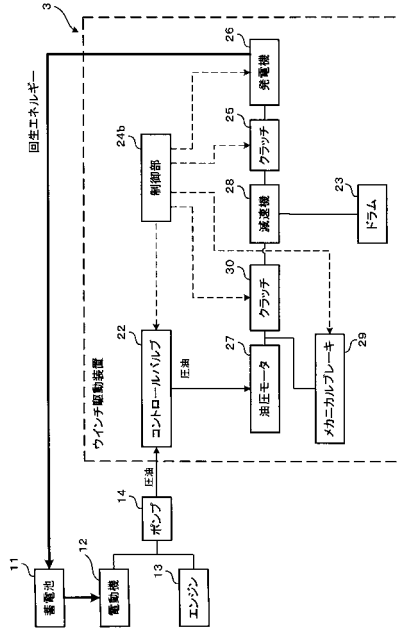
【図3】



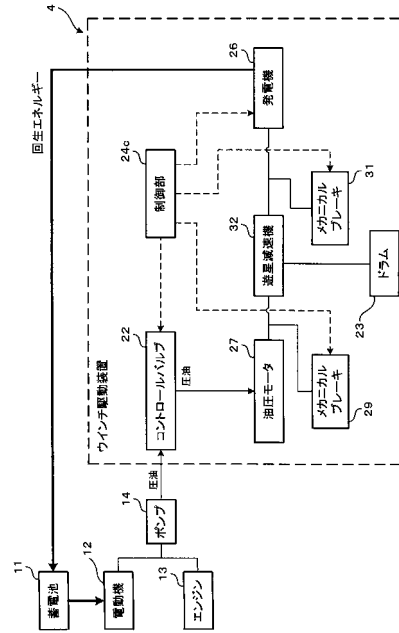
【図4】



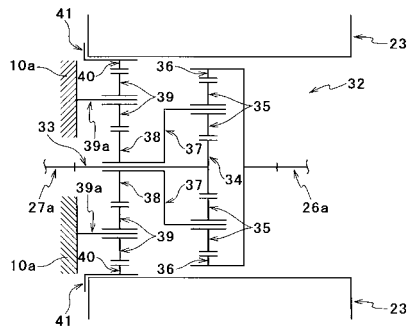
【図5】



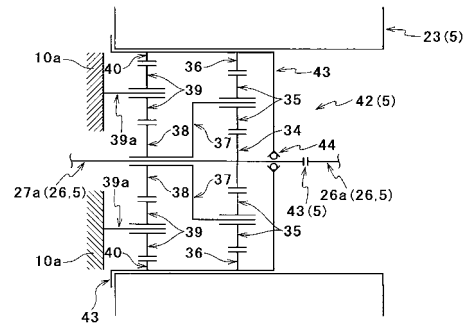
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-039681(JP,A)
特開2004-124381(JP,A)
特開2000-289983(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66D 1/00-5/34