

(11) 特許出願公開番号

特開2019-167166

(P2019-167166A)

(43) 公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B66D 1/46 (2006.01)

B 6 6 D 1/46

G

B 6 6 D 1/44 (2006.01)

B 6 6 D 1/44

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2018-53706 (P2018-53706)

(22) 出願日 平成30年3月22日 (2018. 3. 22)

(71) 出願人 000148759

株式会社タダノ

香川県高松市新田町甲34番地

(74) 代理人 100142941

弁理士 京和 尚

(72) 発明者 谷井 悟

香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
タタノ内

(72) 発明者 武田 正和

香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
タダノ内

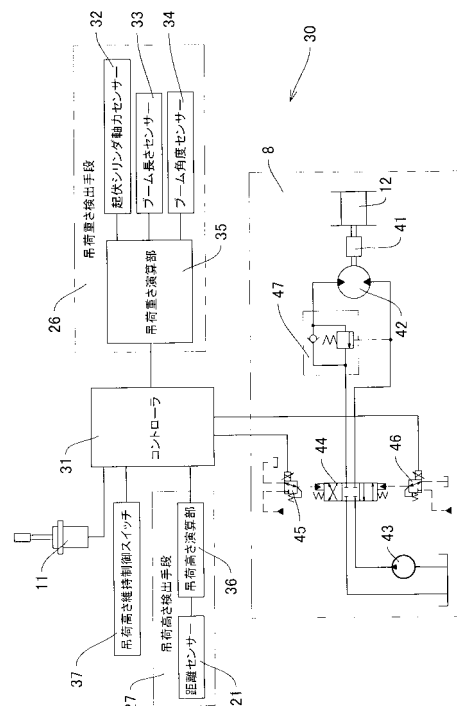
(54) 【発明の名称】 ウインチ制御方法、及び同方法を用いたウインチシステム

(57) 【要約】

【課題】 合成繊維ロープには吊荷降下現象が発生する

【解決手段】 合成繊維ロープを使用するウインチシステム30であって、ウインチ操作レバー11と、吊荷の重さを検出する吊荷重さ検出手段26と、吊荷の高さを検出する吊荷高さ検出手段27と、合成繊維ロープを巻き取り・巻き戻しするウインチ手段8と、ウインチ操作レバー11からの操作信号と吊荷重さ検出手段26及び吊荷高さ検出手段27からの検出信号が入力されウインチ手段8に駆動信号を出力するコントローラ31と、を備え、コントローラ31は、ウインチ操作レバー11からの操作信号及び吊荷重さ検出手段26からの検出信号により吊荷が宙吊り状態でウインチ操作レバー11が中立に戻されたことを判断すると、吊荷を同じ高さに維持するよう吊荷高さ検出手段27からの検出信号を用いてウインチ手段8による巻き取り駆動をフィードバック制御する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

合成繊維ロープを使用するウインチの制御方法であって、

宙吊り状態の吊荷の高さを検出し、当該検出信号を用いて前記ウインチの巻取り駆動をフィードバック制御することによって、前記吊荷を同じ高さに維持することを特徴とするウインチ制御方法。

【請求項 2】

合成繊維ロープを使用するウインチシステムであって、
ウインチ操作レバーと、

吊荷の重さを検出する吊荷重さ検出手段と、

前記吊荷の高さを検出する吊荷高さ検出手段と、

前記合成繊維ロープを巻き取り・巻き戻しするウインチ手段と、

前記ウインチ操作レバーからの操作信号と前記吊荷重さ検出手段及び前記吊荷高さ検出手段からの検出信号が入力され前記ウインチ手段に駆動信号を出力するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記ウインチ操作レバーからの操作信号及び前記吊荷重さ検出手段からの検出信号により前記吊荷が宙吊り状態で前記ウインチ操作レバーが中立に戻されたことを判断すると、前記吊荷を同じ高さに維持するよう前記吊荷高さ検出手段からの検出信号を用いて前記ウインチ手段による巻取り駆動をフィードバック制御することを特徴とするウインチシステム。

【請求項 3】

前記ウインチ手段は、油圧式ウインチであることを特徴とする、
請求項 2 に記載されたウインチシステム。

【請求項 4】

前記吊荷高さ検出手段は、非接触型の距離センサーを用いたものであることを特徴とする、
請求項 2 又は 3 に記載されたウインチシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、合成繊維ロープ使用により発生する「時間経過に伴う吊荷の降下」を自動巻上げ補償するウインチシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

ワイヤロープと同等の強度を有しながらも単位長さ当たりの重量が小さく装置の軽量化に役立つことから、クレーンのウインチの吊荷用ロープとして合成繊維ロープの使用が検討されるようになってきた。

【0003】

ところが、吊荷が宙吊りの状態でウインチドラムの回転を停止させたような張力がかかったままの状態では、合成繊維ロープでは伸びやウインチドラムでの食込み、潰れが発生する。そのため、吊荷が降下してしまい、吊荷の降下が止まるまで安定するのに時間がかかるという現象が指摘されている。

【0004】

図 5 は、出願人が計測した「合成繊維ロープにおける経過時間と吊荷の降下量との関係」を示すグラフである。図 5 から分かるように、宙吊りにされた吊荷は初期に急速に降下したあと徐々に時間当たりの降下量が減少しつつも時間の経過とともに降下していき、数分間で数十 mm 降下する。なお、図 5 に示したグラフは、合成繊維ロープの特性の一例を示すものであって、合成繊維ロープの材質、編み方、長さ、直径、張力、温度、湿度、ウインチドラムでの巻層数、等により特性は大きく変化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

このように、合成繊維ロープには吊荷降下現象が発生するため、吊荷が宙吊り状態でウインチドラムを停止させてからのクレーン作業である、ボルト通しにおける吊荷の位置合わせが困難となってしまう。

【 0 0 0 6 】

ところで、かご及び釣合重りを吊り下げる主索に合成繊維ロープを用いるエレベータにおいて、駆動シーブとそらせ車との間に移動可能な調整シーブを備えた、主索の伸び補償装置が提案されている（特許文献１）。特許文献１に記載された伸び補償装置によって合成繊維ロープに発生する伸びを補償することにより、主索の長さの変化に対応してかご及び釣合重りの位置関係を適正に保つことができる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 W O 2 0 0 2 / 0 3 8 4 8 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかし、クレーンのウインチには釣合重りが存在しないし、吊荷用ロープをウインチドラムに巻き取るようになっていて、などエレベータとは全体構成が全く異なるため、特許文献１に記載された伸び補償装置を適用することができない。

20

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、クレーン操縦者がウインチの操作レバーを中立に戻した以降は、宙吊り状態の吊荷の検出した高さ信号に基づきウインチドラムによる巻き取り駆動をフィードバック制御し吊荷降下を補償することで、吊荷高さを一定に保つことができるウインチ制御方法、及び同方法を用いたウインチシステムを提案する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

第１の発明のウインチ制御方法は、合成繊維ロープを使用するウインチの制御方法であって、宙吊り状態の吊荷の高さを検出し、当該検出信号を用いて前記ウインチの巻き取り駆動をフィードバック制御することによって、前記吊荷を同じ高さに維持することを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

第１の発明のウインチ制御方法は、吊荷高さ信号に基づきウインチの巻き取り駆動をフィードバック制御することにより、合成繊維ロープ使用により発生する「時間経過に伴う吊荷の降下」を自動巻き上げ補償することができる。すなわち、宙吊り状態の吊荷を同じ高さに維持しておける。

【 0 0 1 2 】

第２の発明のウインチシステムは、合成繊維ロープを使用するウインチシステムであって、ウインチ操作レバーと、吊荷の重さを検出する吊荷重さ検出手段と、前記吊荷の高さを検出する吊荷高さ検出手段と、前記合成繊維ロープを巻き取り・巻き戻しするウインチ手段と、前記ウインチ操作レバーの操作信号と前記吊荷重さ検出手段及び前記吊荷高さ検出手段からの検出信号が入力され前記ウインチ手段に駆動信号を出力するコントローラと、を備え、前記コントローラは、前記ウインチ操作レバーからの操作信号及び前記吊荷重さ検出手段からの検出信号により前記吊荷が宙吊り状態で前記ウインチ操作レバーが中立に戻されたことを判断すると、前記吊荷を同じ高さに維持するよう前記吊荷高さ検出手段からの検出信号を用いて前記ウインチ手段による巻き取り駆動をフィードバック制御することを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

第２の発明のウインチシステムは、コントローラが吊荷を同じ高さに維持するよう吊荷高さ検出手段からの検出信号を用いてウインチ手段による巻き取り駆動をフィードバック制

50

御するので合成繊維ロープ使用により発生する「時間経過に伴う吊荷の降下」を自動巻上げ補償し、宙吊り状態の吊荷を同じ高さに維持しておける。そのため、建て方作業におけるボルト合わせのようなクレーン作業において、吊荷の高さ方向の位置合わせが安全かつ効率的に行える。

【 0 0 1 4 】

第 3 の発明のウインチシステムは、前記ウインチ手段は、油圧式ウインチであることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

移動式クレーンに多く使用される油圧式ウインチに合成繊維ロープを使用した場合にも、吊荷が宙吊り状態でウインチ操作レバーを中立に戻した以降において同じ吊荷高さを維持することができる。

10

【 0 0 1 6 】

第 4 の発明のウインチシステムは、前記吊荷高さ検出手段は、非接触型の距離センサーを用いたものであることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 4 の発明のウインチシステムは、非接触型の距離センサーを用いることにより、屋外作業が多い移動式クレーンなどにも本発明のウインチシステムを適用することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明のウインチ制御方法又はウインチシステムによれば、合成繊維ロープを使用しても、クレーン操縦者がウインチの操作レバーを中立に戻した以降は、宙吊り状態の吊荷の検出した高さ信号に基づきウインチドラムによる巻取り駆動をフィードバック制御し吊荷降下を補償することで、吊荷高さを一定に保つことができる。そのため、建て方作業におけるボルト合わせのようなクレーン作業において、吊荷の高さ方向の位置合わせが安全かつ効率的に行える。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明のウインチシステムを搭載したラフテレーンクレーンである。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係るウインチシステムのブロック図である。

【 図 3 】 図 2 のウインチシステムの制御フローチャートである。

30

【 図 4 】 本発明のウインチシステムによる吊荷高さ維持制御の例を示すグラフである。

【 図 5 】 合成繊維ロープにおける経過時間と吊荷の降下量との関係を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明のウインチシステムを搭載したラフテレーンクレーン 1 である。ラフテレーンクレーン 1 は、アウトリガ 2 を地面 3 に接地したのち伸縮ブーム 4 を起仰かつ伸長させたクレーン作業姿勢となっている。図 1 に示したラフテレーンクレーン 1 には合成繊維ロープ 7 を吊荷用ロープとして使用するウインチシステムが搭載されている。旋回フレーム 5 には合成繊維ロープ 7 を巻き取り・巻き戻しするウインチ手段 8 が搭載されている。旋回フレーム 5 に配置された運転室 10 内にはウインチ操作レバー 11 が配置されている。

40

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、ウインチ手段 8 のウインチドラム 12 から繰り出された合成繊維ロープ 7 は、伸縮ブーム 4 の背面部 13 を経由してブームヘッド 14 から吊り下げられる。さらに合成繊維ロープ 7 は、吊荷用フック 15 のシーブ 16 及びブームヘッド 14 のシーブ 17 に必要回数掛け回されたのち、ブームヘッド 14 又は吊荷用フック 15 にその端部を係止される。図 1 に示した吊荷用フック 15 には玉掛けワイヤ 18 を介して吊荷 20 が宙吊り状態で吊り下げられている。

【 0 0 2 2 】

ブームヘッド 14 には、吊荷高さ検出手段 20 を構成する非接触型の距離センサー 21 が

50

吊下げられている。距離センサー 2 1 として具体的には、超音波を用いるセンサー、レーザーを用いるセンサーなどが使用される。距離センサー 2 1 から吊荷用フック 1 5 の上面の反射板 2 2 に対し超音波 2 3 又はレーザー 2 4 を照射し、反射して返ってくるまでの時間を計測し、その距離を計測する。この場合、正確には吊荷用フック 1 5 の高さを検出している。吊荷 2 0 と吊荷用フック 1 5 を連絡する玉掛けワイヤ 1 8 の伸びは無視し得るので、本発明では吊荷高さを制御対象としているが、吊荷用フック 1 5 の高さを検出することで吊荷高さを制御することが可能である。

【0023】

旋回フレーム 5 と伸縮ブーム 4 との間に介装される起伏シリンダ 2 5 には、吊荷重さ検出手段 2 6 を構成する起伏シリンダ軸力センサーが配置されている。その起伏シリンダ軸力センサーは、起伏シリンダ 2 5 に作用する軸力を検出する。吊荷重さ検出手段 2 6 は、検出した起伏シリンダ軸力および伸縮ブーム 4 の長さ・起伏角度から吊荷 2 0 の重さを演算する。

【0024】

図 2 は、本発明の実施の形態に係るウインチシステム 3 0 のブロック図である。コントローラ 3 1 には、ウインチ操作レバー 1 1 (図 1 参照)からの操作信号が入力される。具体的には、ウインチ操作レバー 1 1 の操作方向(巻上げ、巻下げ)と操作量(巻き上げ下げ速度)の操作信号がコントローラ 3 1 に入力される。

【0025】

コントローラ 3 1 には、吊荷重さ検出手段 2 6 からの検出信号が入力される。吊荷重さ検出手段 2 6 は、起伏シリンダ軸力センサー 3 2、ブーム長さセンサー 3 3、ブーム角度センサー 3 4、吊荷重さ演算部 3 5 から構成されている。起伏シリンダ軸力センサー 3 2 としては、具体的には、起伏シリンダ 2 5 (図 1 参照)の保持側油室に設けられる油圧センサーあるいは、ロッドに設けられるロードセルが使用される。ブーム長さセンサー 3 3 としては、具体的には、伸縮ブーム 4 (図 1 参照)の基端部と先端部とを連絡して配置されるコードリール式長さ検出器などが使用される。ブーム角度センサー 3 4 としては、具体的には、旋回フレーム 5 の伸縮ブーム 4 枢支部(図 1 参照)に配置され両者の相対角度を検出するポテンショメーターなどが使用される。

【0026】

起伏シリンダ軸力センサー 3 2、ブーム長さセンサー 3 3、ブーム角度センサー 3 4 の検出信号は、吊荷重さ演算部 3 5 に入力される。吊荷重さ演算部 3 5 は、伸縮ブーム 4 各部の重量重心データを記憶している。吊荷重さ演算部 3 5 は、入力信号及び記憶データから吊荷(図 1 参照)の重さを演算し、コントローラ 3 1 に出力する。

【0027】

吊荷高さ検出手段 2 7 は、距離センサー 2 1 (図 1 参照)、吊荷高さ演算部 3 6 から構成されている。距離センサー 2 1 からの検出信号が吊荷高さ演算部 3 6 に入力され、吊荷高さ演算部 3 6 は吊荷用フック 1 5 又は吊荷 2 0 の高さを演算する。コントローラ 3 1 には、吊荷高さ検出手段 2 7 からの検出信号が入力される。吊荷高さ維持制御スイッチ 3 7 は、吊荷高さ維持制御を行うか行わないかを選択するスイッチで、運転室 1 0 (図面 1 参照)内のウインチ操作レバー 1 1 の近傍に配置されている。吊荷高さ維持制御スイッチ 3 7 の操作信号はコントローラ 3 1 に入力される。

【0028】

ウインチ手段 8 では、合成繊維ロープが巻き取られるウインチドラム 1 2 が減速機 4 1 を介して油圧モーター 4 2 によって回転駆動される。油圧モーター 4 2 には、油圧ポンプ 4 3 から吐出された圧油がパイロット式切換弁 4 4 によって方向と流量を切り換え制御され供給される。巻上げ側電磁比例弁 4 5 は、コントローラ 3 1 からの巻上げ駆動信号に応じたパイロット圧を生成し、パイロット式切換弁 4 4 に供給する。巻下げ側電磁比例弁 4 6 は、コントローラ 3 1 からの巻下げ駆動信号に応じたパイロット圧を生成し、パイロット式切換弁 4 4 に供給する。パイロット式切換弁 4 4 は、コントローラ 3 1 からの駆動信号に応じた方向と流量に圧油を切り換え油圧モーター 4 2 に供給する。なお、油圧モータ

10

20

30

40

50

ー 4 2 への供給油路にはカウンタバランス弁 4 7 が介装されている。

【 0 0 2 9 】

図 3 に図 2 に示したウインチシステム 3 0 の制御フローチャート 5 0 を示す。ウインチ操作レバー 1 1 (図 2 参照) からコントローラ 3 1 にウインチ操作レバー信号が入力される (ステップ 1) 。コントローラ 3 1 からウインチ手段 8 にウインチ駆動信号が出力される (ステップ 2) 。吊荷重さ検出手段 2 6 からコントローラ 3 1 に吊荷重さ信号が入力される (ステップ 3) 。以上は、通常のウインチ操作のフローチャートである。

【 0 0 3 0 】

次に、ウインチ操作レバー 1 1 (図 2 参照) が中立かどうか判定される (ステップ 4) 。中立でない場合は、通常のウインチ操作のフローチャートが継続される。中立の場合は、ウインチ操作が停止されたと判断され、吊荷重さの変化が判定される (ステップ 5) 。吊荷重さが同じでない場合、すなわち宙吊りだった吊荷 2 0 (図 1 参照) が接地された場合はウインチシステム 3 0 の制御が終了する (ステップ 6) 。吊荷重さが同じ場合、すなわち吊荷 2 0 が宙吊り状態でウインチ操作が停止した場合は、吊荷高さ検出手段 2 7 (図 2 参照) からレバー中立直後吊荷高さ H_s がコントローラ 3 1 に入力される (ステップ 7) 。

10

【 0 0 3 1 】

次に、吊荷高さ維持制御スイッチ 3 7 からの信号が ON かどうか判定される (ステップ 8) 。吊荷高さ維持制御が OFF の場合は、ウインチシステム 3 0 の制御が終了する (ステップ 6) 。吊荷高さ維持制御が ON の場合は、吊荷降下量 H_d が閾値よりも大きいかが判定される (ステップ 9) 。吊荷降下量 H_d が閾値よりも大きい場合は、コントローラ 3 1 からウインチ手段 8 に対してウインチ微少巻上げ駆動信号が出力される (S 1 0) 。吊荷降下量 H_d が閾値よりも小さい場合は、コントローラ 3 1 からウインチ手段 8 に対してウインチ微少巻上げ駆動信号が出力されることなく、次のステップに移行する。

20

【 0 0 3 2 】

次に、制御時吊荷高さ H_c が、吊荷高さ検出手段 2 7 (図 2 参照) からコントローラ 3 1 に入力される (ステップ 1 1) 。吊荷降下量 H_d ($H_d = H_s - H_c$) がコントローラ 3 1 で演算される (ステップ 1 2) 。以降、吊荷 2 0 (図 1 参照) を同じ高さに維持するよう吊荷高さ検出手段 2 7 からの検出信号を用いてウインチ手段 8 による巻取り駆動するフィードバック制御 (ステップ 8 ~ ステップ 1 2 で示される) が繰り返される。

30

【 0 0 3 3 】

図 4 は、実施の形態に係るウインチシステム 3 0 による吊荷高さ維持制御の一例を示すグラフである。吊荷 2 0 が宙吊り状態 (図 1 参照) でウインチ操作レバー 1 1 (図 2 参照) が中立位置に戻された時から、吊荷高さ維持制御がスタートする。図 4 に示した制御例では、制御の閾値が ΔZ mm に設定されている。図 4 に示されるように、吊荷降下量 H_d が ΔZ mm に達すると、吊荷の降下量 H_d が 0 mm となるよう合成繊維ロープ 7 がウインチ手段 8 によって微量巻上げられる。この微量巻上げが繰り返されることにより、吊荷 2 0 (図 1 参照) が同じ高さに維持される。なお、本発明のウインチ制御は、図 4 に示した例に限定されない。宙吊り状態の吊荷の検出した高さ信号に基づきウインチドラムによる巻取り駆動をフィードバック制御するものであればどのような制御内容であっても採用可能である。

40

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、合成繊維ロープ 7 を用いたウインチシステム 3 0 の吊荷降下量は、時間の経過とともに単位時間当たりの吊荷降下量が減少する特性を有している。そのため、本発明のウインチシステム 3 0 での巻上げは、経過時間とともに作動のインターバル時間が長くなる傾向となる。なお、本発明の吊荷高さ維持のフィードバック制御の閾値の設定にあたっては、各種の制御ファクターが考慮される。例えば、油圧供給系 (油圧ポンプ 4 3 、パイロット切換弁 4 4) の 1 回に供給可能な最小油量、油圧モーター 4 2 の可能な最小回転角度、吊荷高さ検出手段 2 7 の検出高さ分解能などが考慮され、総合的に適切な閾値が設定される。なお、その際にはボルト合わせ等のクレーン作業時において許容され

50

る吊荷高さの変化程度も考慮される。

【 0 0 3 5 】

以上、本発明のウインチ制御方法又はウインチシステム 3 0 によれば、合成繊維ロープを使用しているても、クレーン操縦者がウインチ操作レバー 1 1 を中立に戻した以降は、宙吊り状態の吊荷の検出した高さ信号に基づきウインチドラムによる巻取り駆動をフィードバック制御し吊荷降下を補償することで、吊荷高さを一定に保つことができる。そのため、建て方作業におけるボルト合わせのようなクレーン作業において、吊荷の高さ方向の位置合わせが安全かつ効率的に行える。

【 符号の説明 】

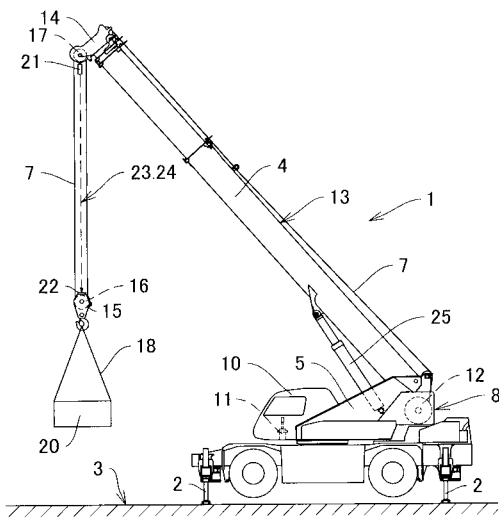
【 0 0 3 6 】

- 7 : 合成繊維ロープ
- 8 : ウインチ手段
- 1 1 : ウインチ操作レバー
- 2 0 : 吊荷
- 2 1 : 距離センサー
- 2 6 : 吊荷重さ検出手段
- 2 7 : 吊荷高さ検出手段
- 3 0 : ウインチシステム
- 3 1 : コントローラ

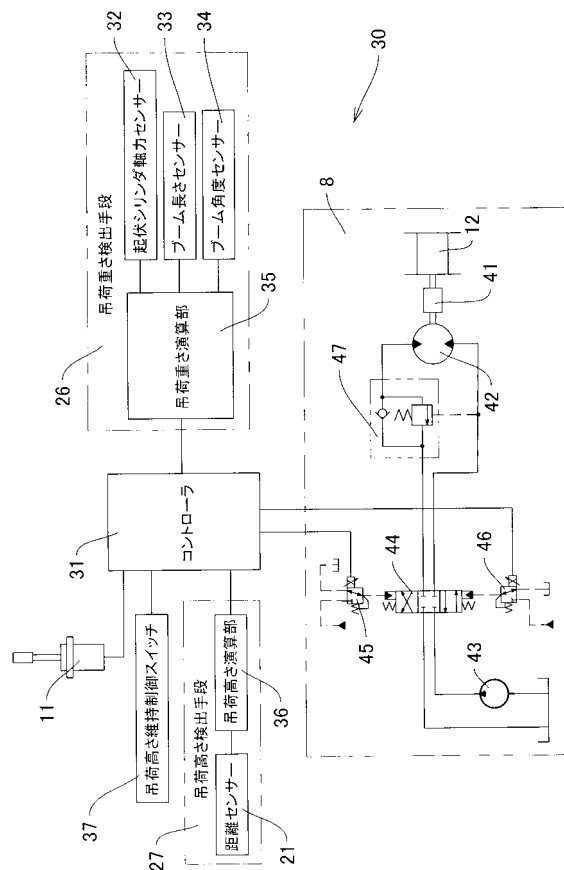
10

20

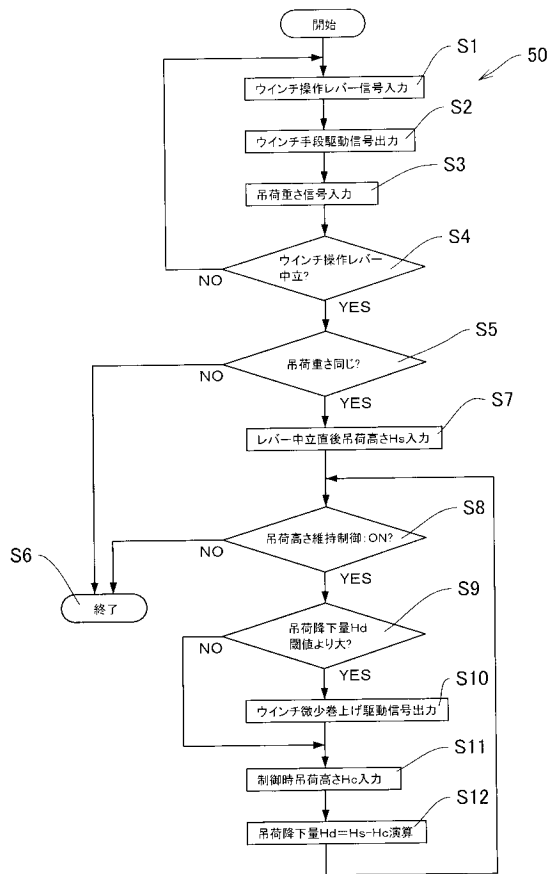
【 図 1 】



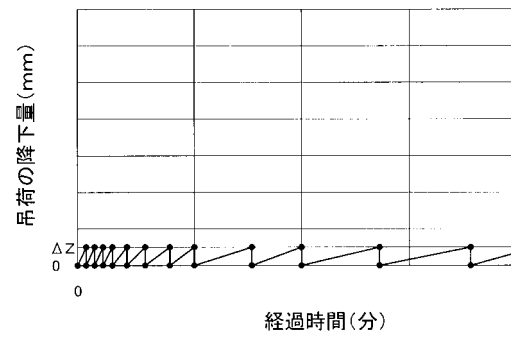
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

