

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3744359号

(P3744359)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int. Cl. F I  
**B 6 6 D 1/40 (2006.01)** B 6 6 D 1/40 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

|           |                               |           |                    |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-27503 (P2001-27503)    | (73) 特許権者 | 000005452          |
| (22) 出願日  | 平成13年2月2日(2001.2.2)           |           | 日立プラント建設株式会社       |
| (65) 公開番号 | 特開2002-226181 (P2002-226181A) |           | 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 |
| (43) 公開日  | 平成14年8月14日(2002.8.14)         | (74) 代理人  | 100077621          |
| 審査請求日     | 平成15年9月12日(2003.9.12)         |           | 弁理士 綿貫 隆夫          |
|           |                               | (74) 代理人  | 100092819          |
|           |                               |           | 弁理士 堀米 和春          |
|           |                               | (72) 発明者  | 山田 学               |
|           |                               |           | 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 |
|           |                               |           | 日立プラント建設株式会社内      |
|           |                               | (72) 発明者  | 早津 昌樹              |
|           |                               |           | 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 |
|           |                               |           | 日立プラント建設株式会社内      |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吊荷の地切据付装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数の吊り下げ部材により異なる位置において荷を吊持し、モータの駆動により、それぞれの吊り下げ部材を巻き上げ、或いは、巻き出しする複数の駆動手段と、

前記吊り下げ部材に作用する張力をそれぞれ検出する複数の張力検出手段を備えた吊荷の地切据付装置であって、

前記荷の吊り上げまたは吊り下げ操作時に、前記張力検出手段によって検出した張力信号の変化の割合に基づいて、張力信号の変化の割合がより大きな吊り下げ部材を支持する駆動手段については前記モータの回転数を減速し、前記張力信号の変化の割合がより小さな吊り下げ部材を支持する駆動手段については前記モータの回転数を増速させる制御を行い、荷に作用する衝撃を減少させる制御手段を備えたことを特徴とする吊荷の地切据付装置。

## 【請求項2】

前記張力検出手段は、前記モータに配設されたトルクセンサであることを特徴とする請求項1記載の荷の地切・据付装置。

## 【請求項3】

前記吊り下げ部材はワイヤであって、該ワイヤは前記モータにダイレクトドライブされていることを特徴とする請求項1または2記載の荷の地切・据付装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

**【発明の属する技術分野】**

本発明は機器設定用の吊荷の地切据付装置に関し、詳細には、吊り上げ操作時または吊り下げ操作時の衝撃を回避し、安全に吊搬作業を行うための吊荷の地切据付装置に関する。

**【0002】****【従来の技術および発明が解決しようとする課題】**

従来、工場や建設現場等で重量物を搬入、据付するような場合にはクレーンやチェンブロック等の吊搬装置が用いられている。しかしながら、これらの吊搬装置で地上に置かれた荷を吊り上げたり、既に吊り上げられた状態の荷を目的の位置に据え付けたりする際には、荷に衝撃を与えないよう細心の注意を払いながら装置を操作する必要があった。

10

さらに、荷を姿勢変化させたり水平を保持する場合、複数の吊り下げ部材の巻き上げまたは巻き出し操作を同時に的確に操作することが困難であるという課題があった。

**【0003】**

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、複数のワイヤやチェーンによって多点吊りした荷において、吊り上げ開始時又は、据付時の衝撃が自動操作により回避可能である装置を提供することを目的とする。

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

前記目的を達成するために、本願発明に係る吊荷の地切据付装置は以下に示す構成をなすものである。

20

すなわち、複数の吊り下げ部材により異なる位置において荷を吊持し、モータの駆動により、それぞれの吊り下げ部材を巻き上げ、或いは、巻き出しする複数の駆動手段と、前記吊り下げ部材に作用する張力をそれぞれ検出する複数の張力検出手段を備えた吊荷の地切据付装置であって、前記荷の吊り上げまたは吊り下げ操作時に、前記張力検出手段によって検出した張力信号の変化の割合に基づいて、張力信号の変化の割合がより大きな吊り下げ部材を支持する駆動手段については前記モータの回転数を減速し、前記張力信号の変化の割合がより小さな吊り下げ部材を支持する駆動手段については前記モータの回転数を増速させる制御を行い、荷に作用する衝撃を減少させる制御手段を備えたことを特徴とする吊荷の地切据付装置である。

**【0005】**

30

また、前記張力検出手段は、前記モータに配設されたトルクセンサであることを特徴とする。

**【0006】**

さらに、前記吊り下げ部材はワイヤであって、該ワイヤは前記モータにダイレクトドライブされていることを特徴とする。

**【0007】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る吊荷の地切据付装置の実施の形態について、添付図面に従って詳細に説明する。

**【0008】**

40

図1は本発明に係る吊荷の地切据付装置の全体構成を示す斜視図である。また、図2は本発明に係る吊荷の地切据付装置の全体構成と制御系の構成を示す説明図である。

吊荷の地切据付装置10は、複数の電動チェンブロック11と、各々のチェンブロック11に設けられた荷重センサ14と、各々のチェンブロック11に設けられたサーボモータ12を制御する制御装置15を主要な構成としている。

**【0009】**

各電動チェンブロック11は、制御装置15によりモータドライバ18を介してサーボモータ12を作動させることにより、チェンブロック13を巻き上げまたは巻き出し制御するよう構成されている。電動チェンブロック11の一端は荷重センサ14及び吊金具33を介して梁32に連結され、他端は吊金具33を介して荷31に連結されている

50

。本実施の形態では、図1に示すように4台の電動チェーンブロック11によって荷31のコーナー部を吊りし、荷31を多点吊りしている。

#### 【0010】

各チェーンブロック13は、ラチェット機構を内蔵しており、サーボモータ12に供給する電力が停止した場合でも、荷31の落下を防止することが可能となっている。尚、本発明に係る吊荷の地切据付装置10のアクチュエータは、電動チェーンブロック11に限らず、例えば、モータとワイヤで構成されるダイレクトドライブ方式のものも適用可能である。また、吊り下げ部材としては、チェーン、ワイヤ、ロープ等の種々の部材が使用できる。

#### 【0011】

荷重センサ14は、電動チェーンブロック11のチェーン張力を検出することができる任意の位置に取り付けられている。本実施の形態においては、電動チェーンブロック11と梁32の間に取り付けられている。

チェーン張力は荷重センサ14により計測され、動歪アンプ17により電気信号に変換され、該電気信号が制御装置15に加えられる。尚、チェーンの張力を検出する張力検出手段は、荷重センサ14に限らず、チェーンの張力情報を検出することができるものであれば、いかなるものでもよい。例えば、トルクセンサでモータの負荷トルクを検出するものでもよい。

#### 【0012】

また、マニュアルコントロールボックス23は、メインスイッチ24、マニュアルスイッチ25、自動吊り上げ（地切）スイッチ26、自動吊り下げ（据付）スイッチ27、及び緊急停止スイッチ28から構成され、これらのスイッチの出力は制御装置15に加えられる。

#### 【0013】

制御装置15は、前記荷重センサ14及び動歪アンプ17から入力された各チェーンの張力値より、それぞれの張力信号の微分値を算出し、当該張力信号の微分値及びマニュアルコントロールボックス23の各スイッチの操作信号に基づいて各電動チェーンブロック11のサーボモータ12をそれぞれ駆動させる駆動信号を、モータドライバ18を介して出力する。尚、図2において、19は、各チェーンの張力値、張力信号の微分値、緊急停止情報、その他の各種の情報を表示するモニタである。

#### 【0014】

次に、上記構成の吊荷の地切据付装置10の動作について、図3に示すフローチャートを参照しながら説明する。

前記吊荷の地切据付装置10は、マニュアルコントロールボックス23のメインスイッチ24がONされて動作がスタートすると、初期化処理を実行した後（ステップS10）、次の3つの状態が選択可能となる。

#### 【0015】

すなわち、マニュアルコントロールボックス23を使用して荷31を移動可能とする第1の移動状態と、自動吊り上げスイッチによって、地上に置かれた荷31に衝撃を与えることなく吊り上げを開始することを可能とする第2の移動状態、さらに、既に吊り上げられた荷31に衝撃を与えることなく地上又は対象物に据え付けることを可能とする第3の移動状態である。

#### 【0016】

ステップS11では、マニュアルコントロールボックス23のマニュアルスイッチ25が操作（ON）されたか否かを判別し、マニュアルスイッチ25がONされると、第1の移動状態となる。第1の移動状態では、マニュアルスイッチ25の操作によって各電動チェーンブロック11のサーボモータ12をそれぞれ駆動させ（ステップS12）、荷31を移動させる。

前記マニュアルスイッチ25がOFFされると各サーボモータ12は停止し待機状態となる。

10

20

30

40

50

## 【0017】

ステップS13では、自動吊り上げ（地切）スイッチ26が操作（ON）されたか否かを判断し、自動吊り上げ（地切）スイッチ26がONされると、第2の移動状態となる。第2の移動状態では、自動吊り上げ（地切）スイッチ26の開始信号により、各電動チェーンブロック11のサーボモータ12をそれぞれ駆動させ（ステップS14～ステップS19）、荷31に衝撃を与えること無く自動で吊り上げることができる。

## 【0018】

すなわち、自動吊り上げ（地切）スイッチ26がONされると、荷重センサ14により検出された張力値から張力信号の微分値が算出される。前記張力信号の微分値が0の時、チェーン張力に変化は起きていない。即ち吊り上げ開始前であることがわかる。そこで各チェーンブロックに与えられる張力信号の微分値を検出し0であるか判別を行い（ステップS14）、張力信号の微分値が0である場合、サーボモータ12が巻上動作を開始する（ステップS15）。こうして、張力信号の微分値の検出および判別によるサーボモータ12の制御をすべてのチェーンに負荷が与えられるまで繰り返し行う。

10

## 【0019】

すべてのチェーンにおいて負荷が与えられた後、各サーボモータ12によりチェーンを微速で巻き上げる（ステップS16）。巻き上げ時において、各チェーンにおける張力信号の微分値を比較し（ステップS17）、チェーンにおける張力信号の微分値がより小さい箇所は、サーボモータ12の駆動を増速し（ステップS18）、チェーンにおける張力信号の微分値がより大きい箇所は、サーボモータ12の駆動を減速させる（ステップS18）。以上の操作（ステップS16～ステップS18）をすべての張力信号の微分値が0になるまで行う（ステップS19）。すべてのチェーンにおける張力信号の微分値が0になる時、荷31は地面から吊り上げられた状態になり、自動吊り上げ（地切）スイッチ26による動作が終了しサーボモータ12は待機状態となる（ステップS20）。

20

## 【0020】

ステップS21では、自動吊り下げ（据付）スイッチ27が操作（ON）されたか否かを判別し、自動吊り下げ（据付）スイッチ27がONされると、第3の移動状態となる。第3の移動状態では、自動吊り下げ（据付）スイッチ26の開始信号により、各電動チェーンブロック11のサーボモータ12がそれぞれ駆動し（ステップS22～ステップS27）、荷31に衝撃を与えることなく自動で吊り下げ据付が行われる。

30

## 【0021】

自動吊り下げ（据付）スイッチ27がONされると、荷重センサ14により検出された張力値から張力信号の微分値が算出される。前記微分値が0の時、チェーン張力に変化は起きていない。即ち吊り下げ開始前であることがわかる。そこで各チェーンブロックに与えられる張力信号の微分値を検出し0であるか判別を行い（ステップS22）、張力信号の微分値が0である場合、サーボモータ12が巻き下げ動作を開始する（ステップS23）。こうして、張力信号の微分値の検出および判別によるサーボモータ12の制御をすべてのチェーンにおいて張力の減少がなされるまで繰り返し行う。

## 【0022】

すべてのチェーンにおいて張力の減少がなされた後、各サーボモータ12によりチェーンを微速で巻き下げる（ステップS24）。巻き下げ時において、各チェーンブロックにおける張力信号の微分値を比較し（ステップS25）、チェーンにおける張力信号の微分値がより小さいものは、サーボモータ12の駆動を増速し（ステップS26）、チェーンにおける張力信号の微分値がより大きいものは、サーボモータ12の駆動を減速させる（ステップS26）。以上の操作（ステップS24～S26）をすべてのチェーンにおける張力信号の微分値が0になるまで行う（ステップS27）。すべての張力信号の微分値が0になる時、荷31は地面に据付られた状態になり、自動吊り下げ（据付）スイッチ27による動作が終了しサーボモータ12は待機状態となる（ステップS28）。

40

## 【0023】

また、すべての状態において、緊急停止スイッチ28の信号が発信された場合は、サー

50

ボモータ 1 2 は直ちに待機状態となる。

以上で説明した操作によって荷 3 1 を移動すれば、作業者が細心の注意を払う必要がある吊り上げ開始時と据付時の荷 3 1 の移動を自動で安全に行うことができる。

本実施形態においては、4 台の電動チェーンブロックを使用した<sup>10</sup>が、荷 3 1 を多点吊する巻上装置の数量に制限はなく、同様の制御方法で、荷 3 1 に衝撃を与えることなく吊り上げ開始と据付を行なうことができる。また、許容荷重の小さな巻き上げ、巻き下げ装置を多数使用することで、重量物を繊細に移動させることもできる。

#### 【0024】

図 4 は、前記発明において、荷の水平角を計測する傾斜計を取りつけた吊荷の地切据付装置 1 0 を示した説明図である。図 4 における吊荷の地切据付装置 1 0 は、荷 3 1 上に傾斜計 6 0 が取り付けられており、荷 3 1 の傾斜状態を計測することを可能とするものである。計測した角度情報は制御装置 1 5 に伝達され、該角度情報および張力信号の微分値に基づいて、駆動信号をモータドライバ 1 8 を介して出力することにより各電動チェーンブロック 1 1 のサーボモータ 1 2 をそれぞれ駆動させることにより、荷 3 1 の水平を保ち、かつ、衝撃を与えずに吊搬作業が可能となる。

#### 【0025】

荷 3 1 の水平状態を設定する方法としては、マニュアルコントロールボックス 2 3 から、水平を設定する信号入力があると、傾斜計の角度情報を検出し、制御装置 1 5 は計測した角度情報に基づいて、各電動チェーンブロック 1 1 を一つずつ予め設定した範囲で、巻き上げおよび巻き下げ動作を行ない、荷 3 1 を水平状態で停止させることができる。<sup>20</sup>

#### 【0026】

図 5 は、単数の巻き上げ、巻き下げ装置からなる吊荷の地切据付装置 1 0 の実施の形態を示した説明図である。図 5 における吊荷の地切据付装置 1 0 は、ひとつの電動チェーンブロック 1 1 によって荷 3 1 を吊持した例である。前記吊荷の地切据付装置 1 0 は、電動チェーンブロック 1 1 と、チェーンブロック 1 1 に設けられた荷重センサ 1 4 と、チェーンブロック 1 1 に設けられたサーボモータ 1 2 を制御する制御装置 1 5 を主要な構成としている。

#### 【0027】

次に、この吊荷の地切据付装置 1 0 の動作について、図 6 に示すフローチャートを参照しながら説明する。<sup>30</sup>

前記吊荷の地切据付装置 1 0 は、マニュアルコントロールボックス 2 3 のメインスイッチ 2 4 が ON されて動作がスタートすると、初期化処理が（ステップ S10）行われ、以下に示す 2 つの状態が選択可能となる。

#### 【0028】

すなわち、自動吊り上げスイッチによって、地上に置かれた荷 3 1 に衝撃を与えることなく吊り上げを開始することを可能とする第 1 の移動状態、さらに、既に吊り上げられた荷 3 1 に衝撃を与えることなく地上又は対象物に据え付けることを可能とする第 2 の移動状態である。

#### 【0029】

マニュアルコントロールボックス 2 3 により、自動吊り上げ（地切）スイッチ 2 6 が操作（ON）されたか否かを判断し（ステップ S13）、自動吊り上げ（地切）スイッチ 2 6 が ON されると、第 1 の移動状態となる。第 1 の移動状態では、自動吊り上げ（地切）スイッチ 2 6 の開始信号により、電動チェーンブロック 1 1 のサーボモータ 1 2 を駆動させ（ステップ S14～ステップ S19）、荷 3 1 に衝撃を与えることなく自動で吊り上げる。<sup>40</sup>

#### 【0030】

自動吊り上げ（地切）スイッチ 2 6 が ON されると、荷重センサ 1 4 により検出された張力値から張力信号の微分値が算出される。前記張力信号の微分値が 0 の時、チェーン張力に変化は起きていない。即ち吊り上げ開始前であることがわかる。そこでチェーンブロックに与えられる張力信号の微分値を検出し 0 であるか判別を行い（ステップ S14）、張力信号の微分値が 0 である場合、サーボモータ 1 2 が巻上動作を開始する（ステップ S15<sup>50</sup>

）。こうして、張力信号の微分値の検出および判別によるサーボモータ12の制御をチェーンに負荷が与えられるまで繰り返し行う。

#### 【0031】

チェーンに負荷が与えられた後、サーボモータ12によりチェーンを微速で巻き上げる（ステップS16）。巻き上げ後、チェーンにおける張力信号の微分値を算出し（ステップS17）、制御装置15に入力する。制御装置15は、入力された張力信号の微分値に応じて、モータドライバ18を介してサーボモータ12の駆動速度を制御するものである。ここに、制御装置15には、図7に示すようなチェーンにおける張力信号の微分値とサーボモータの駆動速度の関係式が予め入力されている。以上の操作（ステップS16～S18）をチェーンにおける張力信号の微分値が0になるまで行う。チェーンにおける張力信号の微分値が0になる時、荷31は地面から吊り上げられた状態になり、自動吊り上げ（地切）スイッチ26による動作が終了しサーボモータ12は待機状態となる（ステップS20）。 10

#### 【0032】

さらに、自動吊り下げ（据付）スイッチ27が操作（ON）されたか否かを判断し（ステップS21）、自動吊り下げ（据付）スイッチ27がONされると、第2の移動状態となる。第2の移動状態では、自動吊り下げ（据付）スイッチ26の開始信号により、電動チェーンブロック11のサーボモータ12が駆動し（ステップS22～ステップS27）、荷31に衝撃を与えることなく自動で吊り下げ据付が行われる。

#### 【0033】

自動吊り下げ（据付）スイッチ27がONされると、荷重センサ14により検出された張力値から張力信号の微分値が算出される。前記張力信号の微分値が0の時、チェーン張力に変化は起きていない。即ち吊り下げ開始前であることがわかる。そこでチェーンブロックに与えられる張力信号の微分値を検出し0であるか判別を行い（ステップS22）、張力信号の微分値が0である場合、サーボモータ12が巻き下げ動作を開始する（ステップS23）。こうして、張力信号の微分値の検出および判別によるサーボモータ12の制御をチェーンにおいて除荷がなされるまで繰り返し行う。 20

#### 【0034】

チェーンの除荷がなされた後、サーボモータ12によりチェーンを微速で巻き下げる（ステップS24）。巻き下げ後、チェーンブロックにおける張力信号の微分値を算出し（ステップS25）、制御装置15に入力する。制御装置15は、入力された張力信号の微分値に応じて、モータドライバ18を介してサーボモータ12の駆動速度を制御するものである。ここに、制御装置15には、図7に示すようなチェーンにおける張力信号の微分値とサーボモータの駆動速度の関係式が予め入力されている。以上の操作（ステップS24～S26）をチェーンにおける張力信号の微分値が0になるまで行う。チェーンにおける張力信号の微分値が0になる時、荷31は地面に据付られた状態になり、自動吊り下げ（据付）スイッチ27による動作が終了しサーボモータ12は待機状態となる（ステップS28）。 30

また、すべての状態において、緊急停止スイッチ28の信号が発信された場合は、サーボモータ12は直ちに待機状態となる。

#### 【0035】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、それぞれ独立した巻上装置を複数台用いて荷を多点吊りする場合において、荷の吊り上げ操作時、又は吊り下げ操作時に、張力検出手段によって検出した吊り下げ部材に作用する張力信号の微分値に基づいて、張力信号の微分値がより大きな吊り下げ部材を支持する駆動手段のモータ回転数を減速し、前記張力信号の微分値がより小さな吊り下げ部材を支持する駆動手段のモータ回転数を増速させる制御を行い、荷に作用する衝撃を減少させ、地切および据付作業が安全に行うことができる。 40

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る吊荷の地切据付装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】 本発明に係る吊荷の地切据付装置の全体構成および制御系の構成を示す説明図である。 50

【図 3】 図 1 に示した吊荷の地切据付装置の作用を説明するフローチャートである。

【図 4】 荷に傾斜計を付加した吊荷の地切据付装置の全体構成を示す図である。

【図 5】 巻き上げ、巻き下げ装置が単数である場合の吊荷の地切据付装置の全体構成を示す正面図である。

【図 6】 図 5 に示した吊荷の地切据付装置の作用を説明するフローチャートである。

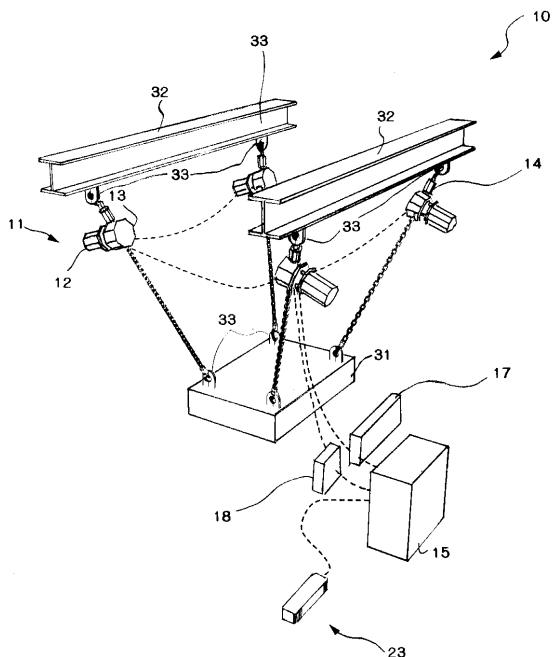
【図 7】 チェーンにおける張力信号の微分値とサーボモータの駆動速度の関係式を示すグラフである。

【符号の説明】

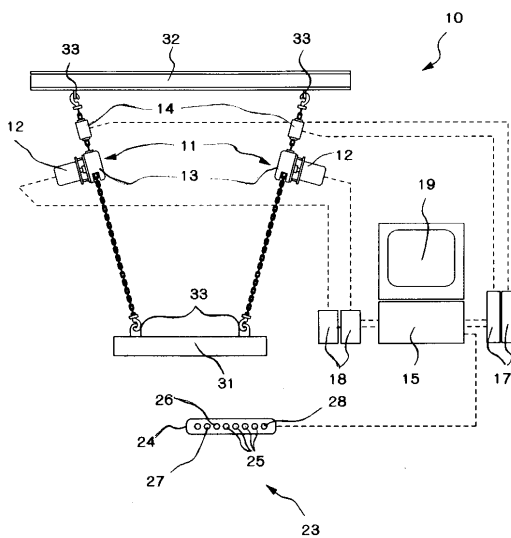
- 10 吊荷の地切据付装置
- 11 電動チェンブロック
- 12 サervoモータ
- 14 荷重センサ
- 15 制御装置
- 23 マニュアルコントロールボックス
- 31 荷
- 60 傾斜計

10

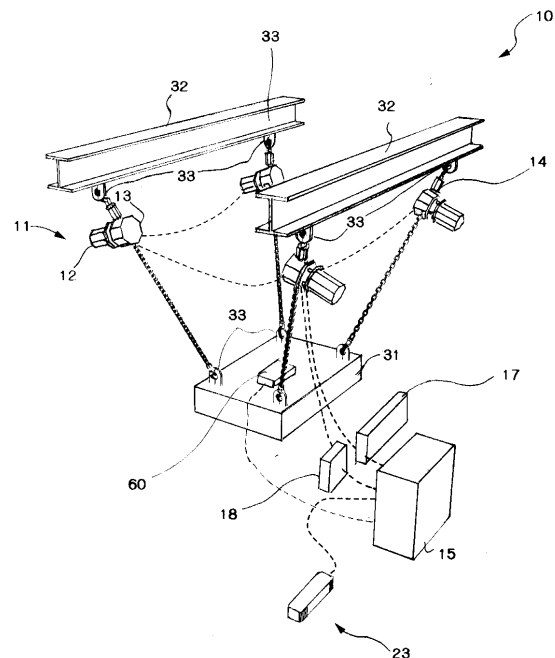
【図 1】



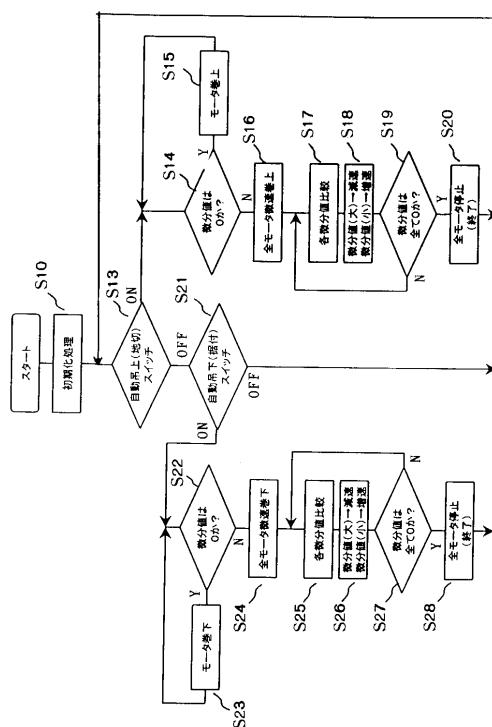
【図 2】



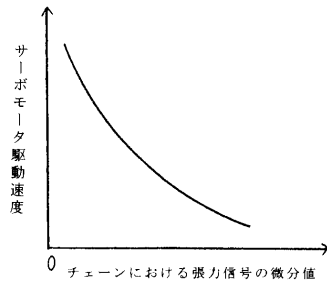
【圖 4】



【图 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 茂  
東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内

審査官 仁木 学

(56)参考文献 特開2000-240605 (JP, A)  
特開昭59-086587 (JP, A)  
特開平04-112195 (JP, A)  
特開平10-087282 (JP, A)  
特開昭56-141294 (JP, A)  
特開平02-175594 (JP, A)  
特開平06-144783 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B66D 1/40