

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2982890号

(45) 発行日 平成11年(1999)11月29日

(24) 登録日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
E 0 2 F	5/02	E 0 2 F	5/02 N
	5/00		5/00 C
	5/14		5/14 J

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平6-263129	(73) 特許権者	000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(22) 出願日	平成6年(1994)10月3日	(72) 発明者	中村 俊男 東京都千代田区神田司町二丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
(65) 公開番号	特開平8-100440	(74) 代理人	弁理士 久寶 聡博
(43) 公開日	平成8年(1996)4月16日	審査官	峰 祐治
審査請求日	平成9年(1997)8月1日	(56) 参考文献	特開 昭59-425 (J P , A) 特開 平8-29167 (J P , A)
		(58) 調査した分野(Int.Cl. ⁶ , D B名)	E02F 5/02 E02F 5/00 E02F 5/14 E21B 47/024

(54) 【発明の名称】 地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロと、

当該光ジャイロを用いて検出された前記地盤掘削機の回転角を前記地盤掘削機の姿勢の変化としてリアルタイムに表示可能なコンピュータ手段とを備えたことを特徴とする地盤掘削機の姿勢計測装置。

【請求項2】 地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロを用いて前記地盤掘削機の回転角を検出する工程と、

当該回転角を前記地盤掘削機の姿勢の変化としてリアルタイムに表示する工程と、

前記姿勢の変化を見ながら前記地盤掘削機の姿勢を制御する工程とを含むことを特徴とする地盤掘削機の姿勢制御方法。

2

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法に係り、特に、ハイドロフレーズ掘削機の姿勢制御装置および姿勢制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】地盤を掘削する掘削機には、ハイドロフレーズ掘削機、ケリー掘削機、C I S掘削機等があるが、これらのうち、ハイドロフレーズ掘削機は、100m程度の大深度掘削に適した掘削機である。

【0003】図4は、このようなハイドロフレーズ掘削機1を吊下げワイヤー2を介してクレーン3で吊り下げた様子を示した側面図である。同図でわかるように、ハイドロフレーズ掘削機1は、フレーム4の下端に油圧式のロータリーカッター5を備えてあり、掘削の際に

10

は、ハイドロフレーズ掘削機 1 を掘削溝 7 内に吊り降ろし、その状態でロータリーカッター 5 を作動させることにより、当該掘削溝 7 の底部を掘り下げていくようになっている。

【0004】ここで、掘削精度を管理するためには、ハイドロフレーズ掘削機 1 の姿勢を計測制御することが不可欠であり、鉛直精度については、フレームに取り付けた傾斜計を用いて管理し、水平方向のずれおよび鉛直軸線回りのねじれについては、先に本出願人が開発した実公平6-24429 号公報記載の変位測定装置を用いて精度管理していた。

【0005】かかる変位測定装置を図 5 に示す。同図に示す変位測定装置 1 1 においては、ハイドロフレーズ掘削機 1 の上端と図示しないクレーンの所定位置との間に張られた一対の計測用ワイヤー 1 4、1 4 の水平方向変位を支持架台 1 2 に取り付けられたリンク機構 1 3 で検出し、かかる検出値を用いて当該掘削機 1 の水平方向のずれおよび鉛直軸線回りのねじれ量を推定できるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、支持架台 1 2 は、掘削溝 7 を跨ぐようにしてガイドトレンチ 6 の上に設置してあり、ハイドロフレーズ掘削機 1 を水平移動させる際には、支持架台 1 2 も設置換えをしなければならぬという不便を生じていた。また、計測用ワイヤー 1 4 を介して掘削機 1 の変位を計測するため、計測精度には限界があった。さらに、かかる支持架台 1 2 をはじめ、計測用ワイヤー 1 4 やリンク機構 1 3 が邪魔になって作業性が低下するという問題も生じていた。

【0007】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、計測精度を向上させるとともに掘削中の作業性を改善することができる地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の地盤掘削機の姿勢計測装置は請求項 1 に記載したように、地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロと、当該光ジャイロを用いて検出された前記地盤掘削機の回転角を前記地盤掘削機の姿勢の変化としてリアルタイムに表示可能なコンピュータ手段とを備えたものである。

【0009】また、本発明の地盤掘削機の姿勢制御方法は請求項 2 に記載したように、地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロを用いて前記地盤掘削機の回転角を検出する工程と、当該回転角を前記地盤掘削機の姿勢の変化として所定のコンピュータ手段にリアルタイムに表示する工程と、前記姿勢の変化を見ながら前記地盤掘削機の姿勢を制御する工程とを含むものである。

【0010】

【作用】本発明の地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢

制御方法においては、まず、地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロを用いて前記地盤掘削機の回転角を検出する。次に、検出された回転角を地盤掘削機の姿勢の変化としてパソコン等のコンピュータ手段にリアルタイムに表示する。次に、パソコンのディスプレイ上に表示された姿勢の変化を見ながら、地盤掘削機に備えられた支持パッドを駆動制御し、地盤掘削機の姿勢を制御する。

【0011】

【実施例】以下、本発明の地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法の実施例について、添付図面を参照して説明する。なお、従来技術と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0012】図 1 は、本実施例の地盤掘削機の姿勢計測装置を示した略図である。同図でわかるように、本実施例の地盤掘削機の姿勢計測装置は、地盤掘削機 2 1 の所定位置、例えばフレーム 4 の上部に光ジャイロ 2 2 を取り付けられてあり、当該光ジャイロ 2 2 を用いて検出された地盤掘削機 2 1 の回転角を当該地盤掘削機 2 1 の姿勢の変化としてパソコン等のコンピュータ手段 2 3 にリアルタイムに表示できるようになっている。

【0013】光ジャイロ 2 2 は、リングレーザジャイロと呼ばれるレーザー回転計を用いるのがよい。リングレーザジャイロは、レーザー管から発する光が正逆両方向にリング状に一周して同じ点に戻るよう反射鏡を配置してあり、ジャイロの回転によって生じた両方向の発振周波数の差を電気信号として取り出すことにより、当該回転速度を計測可能になっているとともに、計測された回転速度を積分して回転角を計測できるようになっている。

【0014】パソコン 2 3 は、光ジャイロ 2 2 をリセットして回転角の初期値をゼロにする制御部 2 4 と、光ジャイロ 2 2 で検出された回転角を用いて掘削機 2 1 の姿勢の変化を作画する演算部 2 5 と、作画された内容を表示する CRT ディスプレイ等の表示部 2 6 とを備える。パソコン 2 3 は、例えば、地上の運転室内に設置しておくのがよい。

【0015】次に、図 2 に示すフローチャートを参照して本実施例の地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法の作用を説明する。同図でわかるように、本実施例の地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法においては、まず、地盤掘削機 2 1 の所定位置に取り付けられた光ジャイロ 2 2 をパソコン 2 3 の制御部 2 4 を介してリセットし、回転角の初期値をゼロにする（ステップ 1 0 1）。

【0016】次に、光ジャイロ 2 2 を用いて掘削孔 7 内の地盤掘削機 2 1 の回転角 x 、 y 、 z を検出する（ステップ 1 0 2）。ここで、 x は、図 3 (a) に示すようにガイドトレンチに沿った方向すなわち x 軸回りの回転角を、 y はガイドトレンチに直交する方向すなわち y

軸回りの回転角を表し、 z は鉛直軸線 (z 軸方向) 回りのねじれ成分に相当する回転角を表す。

【0017】次に、検出された回転角データを地上の運転室に配置したパソコン23に伝送する(ステップ103)。伝送にあたっては、専用のケーブルを介して行うのがよい。

【0018】次に、伝送されてきた回転角データを用いてパソコン23の演算部25において地盤掘削機21の姿勢の変化を作画し、さらに作画されたデータを表示部26にリアルタイムに表示する(ステップ104)。

【0019】図3(b)乃至(d)は、それぞれ x 、 y 、 z 方向の姿勢の変化を表示部26に表示した様子を示したものである。

【0020】最後に、表示部26に表示された姿勢の変化を見ながら、図1に示すように地盤掘削機21に備えられた支持パッド27を当該支持パッド27の制御盤28に備えた制御部29を介して駆動制御することにより、地盤掘削機21の姿勢を制御する(図2、ステップ105)。支持パッド27は、図1でわかるように、掘削機21のフレーム4の上下の正面、背面および両側面に配置してあり、油圧アクチュエータによってパッドの当接面を掘削孔7の壁面に押し付けることにより、地盤掘削機21の姿勢を制御できるようになっている。

【0021】かかる姿勢制御は、地盤掘削機21の姿勢の変化が所定の誤差の範囲に収まるまで繰り返しあるいは連続的に行う。

【0022】以上説明したように、本実施例の地盤掘削機の姿勢計測装置および姿勢制御方法によれば、光ジャイロを用いて地盤掘削機の回転角を計測するようにしたので、計測用ワイヤーを用いた従来の技術よりも計測の精度を向上させ、ひいては掘削の精度を向上させることができる。また、掘削精度の向上によって、超音波孔壁測定回数も低減させることができる。

【0023】また、地盤掘削機21の移動に伴う設置換えが不要であるとともに、ガイドトレンチ6付近に作業の支障となるようなワイヤー類や設備類が存在しなくなるため、従来に比べて掘削作業の作業性が格段に向上する。

【0024】また、機械式ジャイロではなく振動や衝撃に強い光ジャイロを採用したため、地盤掘削機の姿勢制御に関する信頼性が向上する。

【0025】なお、本実施例は、礫層や砂層のように掘削機が揺れる傾向が強い場合に特に有効な手段となる。

【0026】本実施例では、3軸回りの回転角をすべて光ジャイロで検出し、かかる回転角を用いて掘削機の姿勢を制御管理するように構成したが、例えば鉛直軸線回

りの回転、すなわちねじれ成分の回転角のみを光ジャイロで検出し、他の成分の回転角については通常の傾斜計を用いて行ってもよい。

【0027】また、本実施例では、地盤掘削機の水平方向のずれに関して特に言及しなかったが、ハイドロフレーズ掘削機等の掘削機が比較的粘性のある泥水中を水平移動する際は、ほとんどの場合、回転移動を伴う。そのため、上述した回転角を計測管理しておけば、水平方向のずれに関する精度管理することができる。

【0028】また、本実施例では、光ジャイロとしてリングレーザジャイロを用いたが、代わりに光ファイバーを利用したジャイロを用いてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の地盤掘削機の姿勢計測装置は、地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロと、当該光ジャイロを用いて検出された前記地盤掘削機の回転角を前記地盤掘削機の姿勢の変化としてリアルタイムに表示可能なコンピュータ手段とを備えたので、計測精度を向上させるとともに掘削中の作業性を改善することができる。

【0030】また、本発明の地盤掘削機の姿勢制御方法は、地盤掘削機の所定位置に取り付けられた光ジャイロを用いて前記地盤掘削機の回転角を検出する工程と、当該回転角を前記地盤掘削機の姿勢の変化としてリアルタイムに表示する工程と、前記姿勢の変化を見ながら前記地盤掘削機の姿勢を制御する工程とを含むので、計測精度を向上させるとともに掘削中の作業性を改善することができる。

【0031】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る地盤掘削機の姿勢計測装置の略図。

【図2】本実施例に係る地盤掘削機の姿勢制御方法を示すフローチャート。

【図3】地盤掘削機の姿勢の変化を表示部に表示した様子を示す説明図。

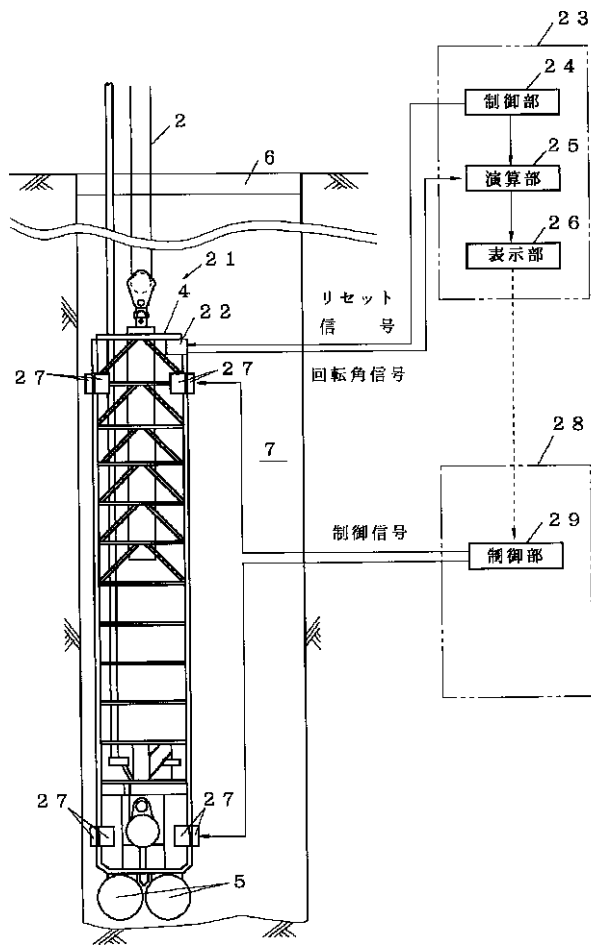
【図4】地盤掘削機を示す側面図。

【図5】従来の地盤掘削機の変位測定装置を示した側面図。

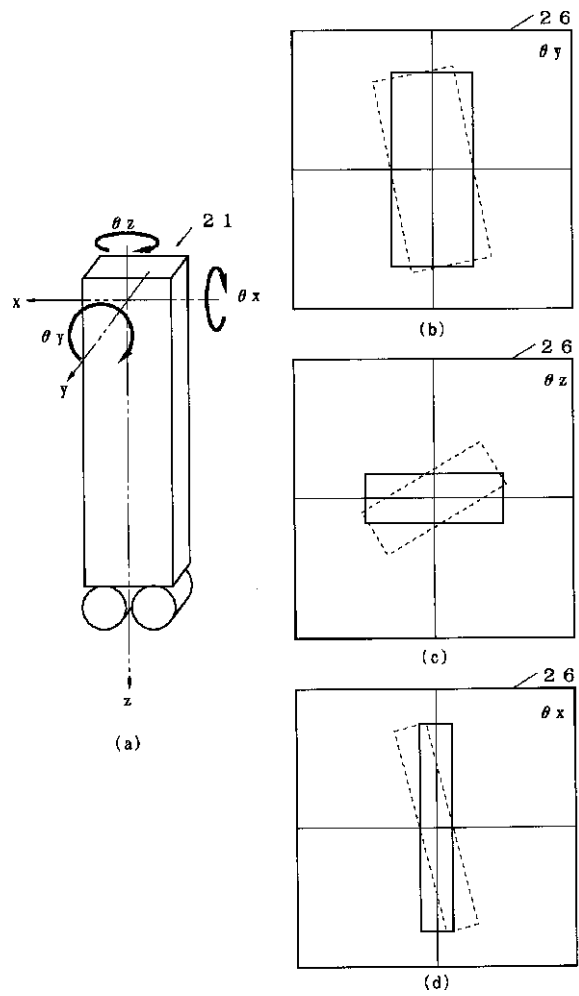
【符号の説明】

21	地盤掘削機
22	光ジャイロ
23	パソコン(コンピュータ手段)
24	制御部
25	演算部
26	表示部

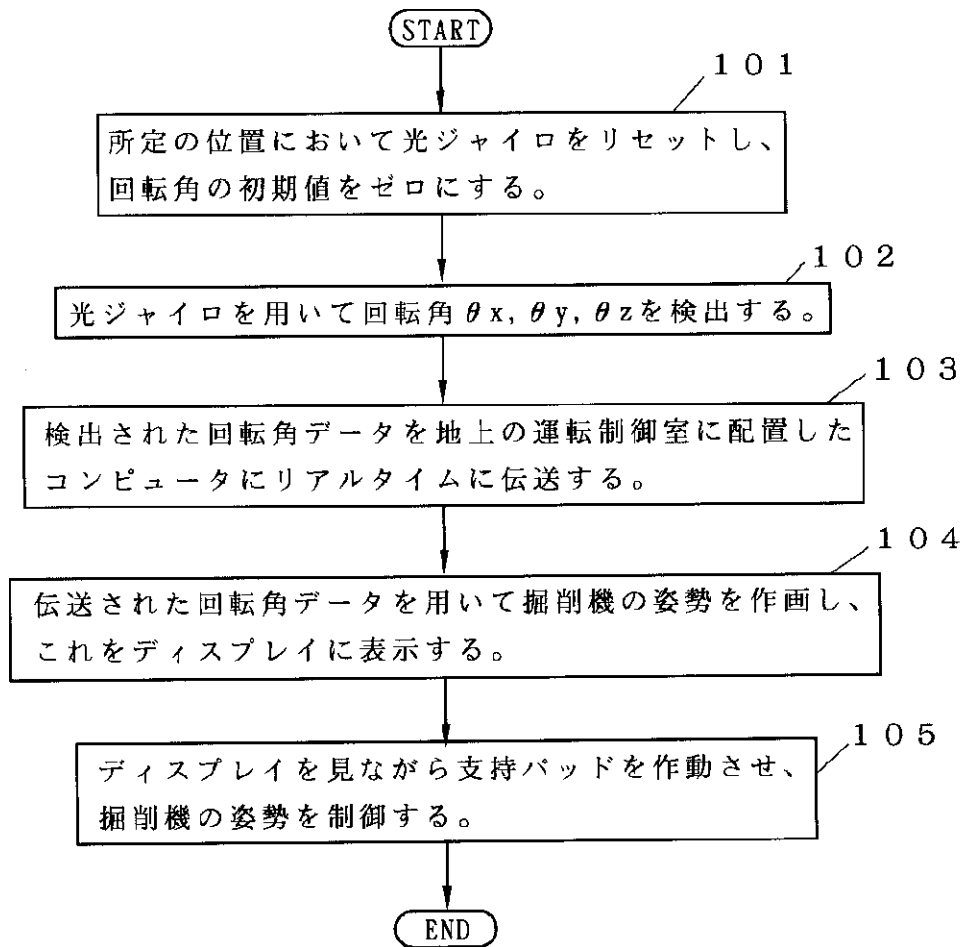
【図1】



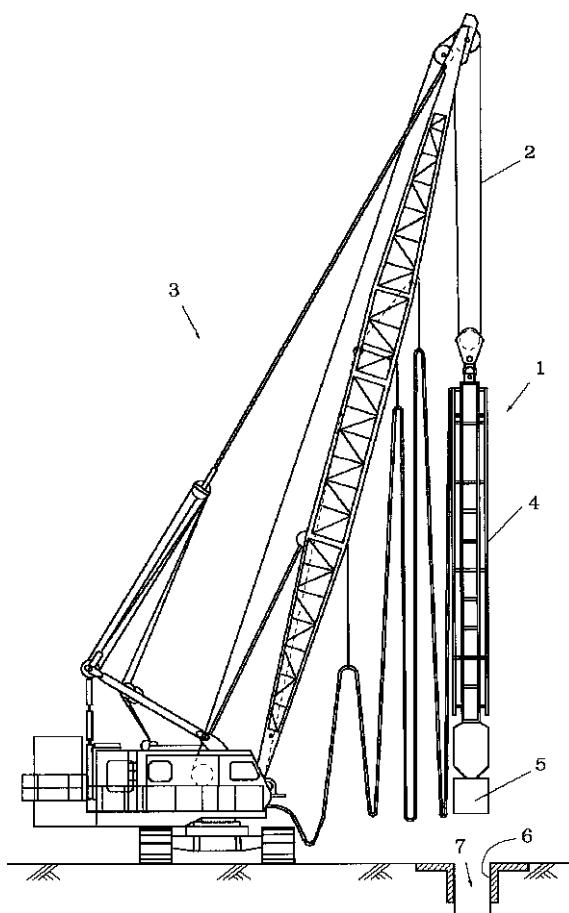
【図3】



【図2】



【图 4】



【图 5】

