

(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2011-190652

(P2011-190652A)

(43) 公開日 平成23年9月29日(2011.9.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 2 F 5/02 (2006.01)	E O 2 F 5/02 N	
E O 2 F 5/08 (2006.01)	E O 2 F 5/08 A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-59544 (P2010-59544)	(71) 出願人	000000549
(22) 出願日	平成22年3月16日 (2010.3.16)		
		(74) 代理人	110000176
			一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	藤本 真理緒
			埼玉県川越市南台1丁目10番4 株式会
			社大林組東京機械工場内
		(72) 発明者	中村 俊男
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
			社大林組東京本社内

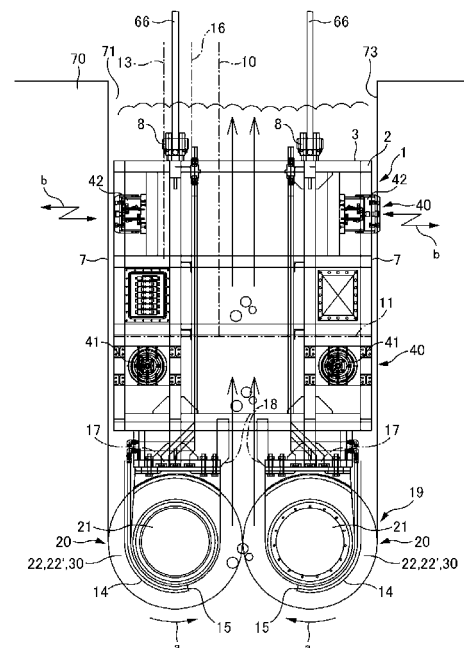
(54) 【発明の名称】 懸垂式掘削機の姿勢制御装置

(57) 【要約】

【課題】土砂の噛み込みによって動作が阻害されない装置を提供する。

【解決手段】フレーム2に設けられて、フレーム2の外周から溝71の幅方向に伸縮して、フレーム2の溝の幅方向の姿勢を制御する幅方向姿勢制御用アクチュエータ41と、フレーム2に設けられて、フレーム2の外周から溝71の長手方向に伸縮して、フレーム2の溝71の長手方向の姿勢を制御する長手方向姿勢制御用アクチュエータ42とを備え、幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、及び長手方向姿勢制御用アクチュエータ42は、フレーム2に取り付けられるとともに、フレーム2の外周から溝71の幅方向又は長手方向に伸縮可能なケーシング43と、ケーシング43内に設けられて、ケーシング43をフレーム2の外周から溝71の幅方向又は長手方向に伸縮させるジャッキ56とからなる。ジャッキ56をケーシング43内に収容しているので、土砂がケーシング43内に浸入してジャッキ56の動作を阻害するようなことはない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレームの下部に掘削手段が設けられ、該掘削手段によって地盤に溝を掘削する懸垂式掘削機の姿勢制御装置であって、

前記フレームに設けられて、前記フレームの外側から前記溝の幅方向に伸縮して、前記フレームの前記溝の幅方向の姿勢を制御する幅方向姿勢制御用アクチュエータと、前記フレームに設けられて、前記フレームの外側から前記溝の長手方向に伸縮して、前記フレームの前記溝の長手方向の姿勢を制御する長手方向姿勢制御用アクチュエータとを備え、

前記幅方向姿勢制御用アクチュエータ、及び前記長手方向姿勢制御用アクチュエータは、前記フレームに取り付けられるとともに、前記フレームの外側から前記溝の幅方向又は長手方向に伸縮可能なケーシングと、該ケーシング内に設けられて、該ケーシングを前記フレームの外側から前記溝の幅方向又は長手方向に伸縮させるジャッキとからなることを特徴とする懸垂式掘削機の姿勢制御装置。

10

【請求項 2】

前記ケーシングは、前記フレームに取り付けられる内ケーシングと、該内ケーシングの外側面に摺動自在に設けられる外ケーシングと、前記内ケーシングの外側面と前記外ケーシングの内側面との間をシールし、前記ケーシング内に密封された空間を形成するシール部材とからなり、

前記ジャッキは、前記空間内に収容されるとともに、前記内ケーシング側に取り付けられるシリンダと、該シリンダから出沒可能な先端が前記外ケーシング側に取り付けられるロッドとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の懸垂式掘削機の姿勢制御装置。

20

【請求項 3】

前記ロッドの先端は、前記外ケーシング側に相対的に回動自在に取り付けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の懸垂式掘削機の姿勢制御装置。

【請求項 4】

前記掘削手段は、ロータリーカッター或いはバケットであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の懸垂式掘削機の姿勢制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、懸垂式掘削機の姿勢制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

地中連続壁やソイルセメント壁等の構築に用いられる懸垂式掘削機の一例が特許文献 1 に記載されている。

この懸垂式掘削機は、掘削機本体と、掘削機本体の姿勢を垂直に保つ姿勢制御装置とを備えたものであって、例えば、クローラクレーン又は吊り上げ及び吊り下げ機に搭載されて使用され、クローラクレーン又は吊り上げ及び吊り下げ機に長ストロークの油圧シリンダを介して掘削機本体を吊り下げ、掘削機本体の下部のロータリーカッターを回転させながら、油圧シリンダによって掘削機本体に荷重を付加することにより、地盤に溝を掘削することができる。

40

【0003】

また、地盤に溝を掘削する過程において、掘削機本体のフレームの外側面に設けた姿勢制御装置のガイド板をジャッキによって水平方向の外方に張り出させ、このガイド板を掘削した溝の内面に圧接させることにより掘削機本体の姿勢を垂直に保つことができる。

【0004】

ところで、上記のような構成の姿勢制御装置にあっては、掘削機本体のフレームの外側面に、パンタグラフ式のジャッキを介してガイド板を伸縮自在に支持しているため、掘削機本体のフレームとガイド板との間に掘削した土砂を噛み込んでしまった場合に、その土砂が抵抗となってガイド板を伸縮させることが困難になる。このため、ガイド板を溝の内

50

面に圧接させることができなくなり、掘削機本体の姿勢制御ができなくなったり、また、ガイド板を溝の内面に圧接させた状態から元の状態に復帰させることができなくなり、掘削機本体を溝から引き上げることが困難になる等の問題が生じる。

【0005】

さらに、掘削機本体の姿勢を垂直に保つためには、構造上、地盤に掘削する溝の深さに相当する長さのガイド板が必要になるため、ガイド板を伸縮させるために大型のパンタグラフ式ジャッキが必要になり、設備費が高くついていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開平11-303130号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記のような従来の問題に鑑みなされたものであって、地盤に溝を掘削する際に、掘削機本体の姿勢制御が困難になったり、掘削機本体の掘削した溝からの引き上げが困難になるようなことがなく、さらに、設備費を削減することができる懸垂式掘削機の姿勢制御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】

【0008】

20

上記のような課題を解決するために、本発明は、以下のような手段を採用している。

すなわち、本発明は、フレームの下部に掘削手段が設けられ、該掘削手段によって地盤に溝を掘削する懸垂式掘削機の姿勢制御装置であって、前記フレームに設けられて、前記フレームの外面から前記溝の幅方向に伸縮して、前記フレームの前記溝の幅方向の姿勢を制御する幅方向姿勢制御用アクチュエータと、前記フレームに設けられて、前記フレームの外面から前記溝の長手方向に伸縮して、前記フレームの前記溝の長手方向の姿勢を制御する長手方向姿勢制御用アクチュエータとを備え、前記幅方向姿勢制御用アクチュエータ、及び前記長手方向姿勢制御用アクチュエータは、前記フレームに取り付けられるとともに、前記フレームの外面から前記溝の幅方向又は長手方向に伸縮可能なケーシングと、該ケーシング内に設けられて、該ケーシングを前記フレームの外面から前記溝の幅方向又は長手方向に伸縮させるジャッキとからなることを特徴とする。

30

【0009】

本発明の懸垂式掘削機の姿勢制御装置によれば、幅方向姿勢制御用アクチュエータのジャッキを駆動させてケーシングを伸縮させ、そのケーシングを地盤に掘削した溝の幅方向の内面に当接させることにより、懸垂式掘削機の溝の幅方向への姿勢を垂直に保つことができる。また、長手方向姿勢制御用アクチュエータのジャッキを駆動させてケーシングを伸縮させ、そのケーシングを地盤に掘削した溝の長手方向の内面に当接させることにより、懸垂式掘削機の溝の長手方向への姿勢を垂直に保つことができる。

【0010】

幅方向姿勢制御用アクチュエータ及び長手方向姿勢制御用アクチュエータは、ケーシング内にジャッキを収容して構成したものであるもので、地盤を掘削することによって産出された土砂が噛み込みこむようなことはなく、土砂によってケーシングの伸縮が阻害されるようなことはなく、ケーシングを確実に伸縮させて姿勢制御を行うことができる。

40

また、ケーシングの伸縮が不能になるようなことはないもので、地盤に掘削した溝内から懸垂式掘削機を引き上げることが困難になるようなこともない。

さらに、ケーシング内にジャッキを収容した簡単な構成のものであるもので、設備費を大幅に削減することができる。

【0011】

また、本発明において、前記ケーシングは、前記フレームに取り付けられる内ケーシングと、該内ケーシングの外面側に摺動自在に設けられる外ケーシングと、前記内ケーシ

50

グの外面と前記外ケーシングの内面との間をシールし、前記ケーシング内に密封された空間を形成するシール部材とからなり、前記ジャッキは、前記空間内に收容されるとともに、前記内ケーシング側に取り付けられるシリンダと、該シリンダから出沒可能な先端が前記外ケーシング側に取り付けられるロッドとからなることとしてもよい。

【0012】

本発明の懸垂式掘削機の姿勢制御装置によれば、内ケーシングと外ケーシングとの間はシール部材によってシールされているので、ケーシングの空間内に土砂や安定液等が浸入するようなことはなく、空間内のジャッキを確実に駆動させることができる。

【0013】

さらに、本発明において、前記ロッドの先端は、前記外ケーシング側に相対的に回動自在に取り付けられていることとしてもよい。 10

【0014】

本発明の懸垂式掘削機の姿勢制御装置によれば、外ケーシングに回転方向への過大な荷重が作用した場合に、外ケーシングに対してロッドの先端が相対的に回動することによりその荷重を逃すことができ、ロッドに曲がり等が生じるのを防止できる。

【0015】

さらに、本発明において、前記掘削手段は、ロータリーカッター或いはバケットであることとしてもよい。

【0016】

本発明の懸垂式掘削機の姿勢制御装置によれば、ロータリーカッター或いはバケットからなる掘削手段を備えた懸垂式掘削機の姿勢制御に本発明を適用することができる。 20

【発明の効果】

【0017】

以上、説明したように、本発明の懸垂式掘削機の姿勢制御装置によれば、懸垂式掘削機の姿勢制御を行う長手方向姿勢制御用アクチュエータ及び幅方向姿勢制御用アクチュエータは、ケーシング内にジャッキを收容して構成したものであるもので、地盤を掘削することによって産出された土砂を噛み込んで、アクチュエータの動作が不能になるようなことはなく、懸垂式掘削機の姿勢制御を確実に行うことができる。また、掘削した土砂を噛み込むことによって各アクチュエータの動作が不能になるようなことがないので、懸垂式掘削機を掘削した溝内から引き上げるのが困難になるようなこともない。 30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明による懸垂式掘削機の姿勢制御装置の一実施の形態を示した概略正面図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】図1のロータリーカッターの拡大図である。

【図4】図1のロータリーカッターの拡大断面図である。

【図5】図1のロータリーカッターのドラムの展開図である。

【図6】幅方向姿勢制御用アクチュエータ及び長手方向姿勢制御用アクチュエータの断面図であって、ケーシングが縮んだ状態を示した説明図である。 40

【図7】図6の幅方向姿勢制御用アクチュエータ及び長手方向姿勢制御用アクチュエータの平面図である。

【図8】幅方向姿勢制御用アクチュエータ及び長手方向姿勢制御用アクチュエータの断面図であって、ケーシングが伸びた状態を示した説明図である。

【図9】懸垂式掘削機による掘削工程を示した説明図である。

【図10】図9の土砂と掘削用安定液との関係を示した説明図である。

【図11】懸垂式掘削機による造成工程を示した説明図である。

【図12】図11の土砂と造成安定液との関係を示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

図１～図８には、本発明による懸垂式掘削機の姿勢制御装置の一実施の形態が示されている。本実施の形態の懸垂式掘削機の姿勢制御装置４０は、例えば、クローラクレーン６５のワイヤー６６に吊り下げられて使用される懸垂式掘削機（以下、掘削機１という。）の姿勢制御に有効なものである。

【００２０】

掘削機１は、図１及び図２に示すように、クローラクレーン（図示せず）のワイヤー６６に吊り下げられるフレーム２と、フレーム２の下部に設けられる掘削手段１９とを備え、フレーム２に掘削機１の姿勢制御を行う姿勢制御装置４０が設けられている。

【００２１】

掘削手段１９は、ロータリーカッター２０であって、本実施の形態においては、フレーム２の下部に一对のロータリーカッター２０を回転自在に設けている。なお、フレーム２の下部に複数のロータリーカッター２０を水平方向、上下方向等に設けてもよい。また、掘削手段１９として、ロータリーカッター２０の代わりに、フレーム２の下部にバケットを開閉自在に設けてもよい。

【００２２】

フレーム２は、複数の鋼材を縦横に組み合わせて構成した直方体状をなすものであって、上面３側の長手方向の両端部に一对の吊部８、８が設けられ、この一对の吊部８、８を介してクローラクレーンのワイヤー６６に吊り下げられている。

【００２３】

フレーム２の下面５側の長手方向の両端部には、一对のロータリーカッター２０、２０が、各々の回転軸が水平方向を向くように、かつ、両回転軸が互いに平行となるように、回転自在に設けられている。両ロータリーカッター２０、２０は、掘削した土砂等を下方から両ロータリーカッター２０、２０間に巻き込ませるために、図１中矢印ａ方向に回転方向が制御されている。

【００２４】

各ロータリーカッター２０は、図１～図４に示すように、駆動源（図示せず）と、駆動源によって回転駆動されるドラム２１と、ドラム２１の外周面に突出した状態で一体に設けられる複数のブレード２２、２２'と、各ブレード２２、２２'の上部に設けられるカッタービット３０とから構成されている。

【００２５】

駆動源は、例えば、油圧モータ（図示せず）であって、フレーム２の下面５側に、出力軸が水平、かつフレーム２の幅方向（図２の左右方向）を向くように取り付けられ、この油圧モータの出力軸にドラム２１が取り付けられている。

【００２６】

油圧モータは、地上に設置された油圧ポンプ等からなる油圧供給装置（図示せず）に油圧ホース（図示せず）を介して接続され、油圧供給装置から油圧ホースを介して油圧モータに油圧を供給することにより、油圧モータの出力軸と一体にロータリーカッター２０が回転駆動する。

【００２７】

ドラム２１は、両端が閉塞された円筒状をなすものであって、油圧モータの出力軸に軸線を一致させた状態で取り付けられている。ドラム２１の外周面には、図２に示すように、複数のブレード２２、２２'が複数列（本実施の形態では６列）に設けられ、各ブレード列（第１～第６ブレード列）の各ブレード２２、２２'の上部にそれぞれカッタービット３０が取り付けられている。

【００２８】

第１及び第６ブレード列３１、３６は、図５に展開して示すように、複数の板状のブレード２２を、板面２３がドラム２１の周方向に沿うように、ドラム２１の外周面に周方向に所定の間隔ごとに複数箇所一体に設けて構成したものであって、各ブレード２２の上部にカッタービット３０がそれぞれ取り付けられている。なお、図５には、第１ブレード

10

20

30

40

50

列 3 1 のみを示している。

【0029】

第 2 ～第 5 ブレード列 3 2 ～3 5 は、図 5 に展開して示すように、板状のものを中央から屈曲させてく形状に形成した複数のブレード 2 2 ' を、図中右半部 2 6 の板面 2 7 がドラム 2 1 の周方向に沿い、左半部 2 4 の板面 2 5 がドラム 2 1 の周方向に対して所定の角度をなすように、ドラム 2 1 の外周面に周方向に所定の間隔ごとに複数箇所一体に設けて構成したものであって、各ブレード 2 2 ' の右半部 2 6 の上部にカッタービット 3 0 がそれぞれ取り付けられている。なお、図 5 には、第 2 ブレード列 3 2、及び第 3 ブレード列 3 3 のみを示している。

【0030】

なお、第 2 ～第 5 ブレード列 3 2 ～3 5 の各ブレード 2 2 ' は、上記の形状に限らず、一部がドラム 2 1 の周方向に対して所定の角度をなす形状であればよい。また、本実施の形態においては、図 2 に示すように、ドラム 2 1 の外周面に複数のブレード 2 2、2 2 ' を 6 列に設けているが、1 列又は複数列設けるようにしてもよい。

【0031】

図 1 に示すように、両ロータリーカッター 2 0、2 0 を図中 a 方向に回転させながら、クローラクレーン 6 5 を操作してフレーム 2 を下降させて、両ロータリーカッター 2 0、2 0 のカッタービット 3 0 を地盤 7 0 に接触させることにより、地盤 7 0 を下方に向けて掘削することができ、地盤 7 0 に平面視矩形状の溝 7 1 を形成することができる。

【0032】

フレーム 2 には、図 1 ～図 3、図 9 ～図 1 2 に示すように、一対のロータリーカッター 2 0、2 0 により地盤 7 0 に溝 7 1 を掘削する際に、一対のロータリーカッター 2 0、2 0 の下方の部分に掘削用安定液を供給する掘削用安定液供給管 1 3 と、一対のロータリーカッター 2 0、2 0 の上方の部分に造成用安定液を供給する造成用安定液供給管 1 6 と、造成用安定液の供給位置よりも上方の部分に空気を供給する空気供給管 1 0 とが設けられている。

【0033】

空気供給管 1 0 は、図 1 0 に示すように、フレーム 2 の下端部に水平に設けられる複数の噴射孔 1 2 を有する空気噴射管 1 1 に一端が接続され、他端が地上に設置されたコンプレッサー（図示せず）に接続される。コンプレッサーの駆動によって空気供給管 1 0 を介して空気噴射管 1 1 に空気を供給することにより、空気噴射管 1 1 の各噴射孔 1 2 から上方に向けて空気が噴射される。

【0034】

なお、本実施の形態においては、フレーム 2 に 1 本の空気噴射管 1 1 を水平に設けているが、フレーム 2 の同一高さに複数の空気噴射管 1 1 を水平に設けてもよいし、フレーム 2 の異なる高さに 1 本又は複数本の空気噴射管 1 1 を多段に設けてもよい。さらに、空気噴射管 1 1 の代わりに、複数の噴射孔 1 2 を有する板状の空気噴射板（図示せず）を用いてもよい。

【0035】

掘削用安定液供給管 1 3 は、図 1、図 3、図 9 ～図 1 2 に示すように、フレーム 2 の上下方向に沿うように設けられるとともに、上端が地上に設置された安定液供給装置（図示せず）に接続され、下端がフレーム 2 の下方の各ロータリーカッター 2 0 に対応してそれぞれ配置される掘削用安定液吐出管 1 4 に接続されている。

【0036】

各掘削用安定液吐出管 1 4 は、図 1 ～図 3 に示すように、フレーム 2 の下部から各ロータリーカッター 2 0 の外側に沿って下方に延出されるとともに、各ロータリーカッター 2 0 の外周に沿うように内側に屈曲されて、先端が両ロータリーカッター 2 0、2 0 間の下方の部分に向けて開口され、各掘削用安定液吐出管 1 4 の上端に掘削用安定液供給管 1 3 の下端が接続されている。

【0037】

各掘削用安定液吐出管 14 の先端開口 15 には、外部から掘削用安定液吐出管 14 内に土砂粒子等が流入するのを防止するために、電磁弁や逆止弁等のバルブ（図示せず）が設けられている。

【0038】

図 9 及び図 10 に示すように、安定液供給装置から掘削用安定液供給管 13 を介して各掘削用安定液吐出管 14 に掘削用安定液（ベントナイトと水とを混合したものや、それらに少量のセメントを混合させたもの等）を供給することにより、各掘削用安定液吐出管 14 の先端開口 15 から両ロータリーカッター 20、20 間の下方の部分に向けて掘削用安定液が吐出される。

【0039】

造成用安定液供給管 16 は、図 1、図 3、図 9～図 12 に示すように、フレーム 2 の上下方向に沿うように設けられるとともに、上端が地上に設置された安定液供給装置（図示せず）に接続され、下端がフレーム 2 の下端部の空気噴射管 11 よりも下方の部分に設けられる一対の造成用安定液吐出管 17、17 に接続されている。

【0040】

各造成用安定液吐出管 17 は、図 1 及び図 2 に示すように、フレーム 2 の下端部に水平に設けられるとともに、一端が両ロータリーカッター 20、20 間の上方の部分に向けて開口され、各造成用安定液吐出管 17 の他端に造成用安定液供給管 16 の下端が接続されている。

【0041】

各造成用安定液吐出管 17 の先端開口 18 には、外部から造成用安定液吐出管 17 内に土砂粒子等が流入するのを防止するために、電磁弁や逆止弁等のバルブ（図示せず）が設けられている。

【0042】

安定液供給装置から造成用安定液供給管 16 を介して各造成用安定液吐出管 17 に造成用安定液（水とセメントとの混合物であるセメントミルク等）を供給することにより、各造成用安定液吐出管 17 の先端開口 18 から両ロータリーカッター 20、20 間の上方に向けて水平方向から造成用安定液が吐出される。

【0043】

姿勢制御装置 40 は、図 1 及び図 2 に示すように、掘削機 1 のフレーム 2 の姿勢を垂直に制御することにより、フレーム 2 の下部の一対のロータリーカッター 20、20 によって地盤 70 に垂直に溝 71 を掘削するためのものであって、フレーム 2 の幅方向の姿勢を制御する幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41 と、フレーム 2 の長手方向の姿勢を制御する長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 と、各アクチュエータ 41、42 の駆動源と、掘削機 1 のフレーム 2 の傾斜角度を検知する傾斜角度検知器（図示せず）とを備えている。

【0044】

本実施の形態においては、フレーム 2 の下端部の長手方向の両端部に、フレーム 2 の幅方向（図 2 の矢印 a 方向）に伸縮自在にそれぞれ一対の幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、41 を設け、フレーム 2 の上端部の長手方向の両端部に、フレーム 2 の長手方向（図 1 の矢印 b 方向）に伸縮自在にそれぞれ一つの長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 を設けている。

【0045】

各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41 は、フレーム 2 の幅方向の両外面 6、6 からそれぞれ外方に向けて伸縮可能に構成され、これらの幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41 によってフレーム 2 の幅方向の両外面 6、6 が垂直に保たれる。

【0046】

長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 は、フレーム 2 の長手方向の両外面 7、7 からそれぞれ外方に向けて伸縮可能に構成され、これらの長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 によってフレーム 2 の長手方向の両外面 7、7 が垂直に保たれる。

【0047】

幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、及び長手方向姿勢制御用アクチュエータ42は、同一構成を有するものであって、図6～図8に示すように、フレーム2に取り付けられるとともに、フレーム2の外周面6、7から外方に向けて伸縮可能なケーシング43と、ケーシング43内に収容されるジャッキ56とから構成されている。

【0048】

ケーシング43は、一端が基板45によって閉塞された円筒状の内ケーシング44と、内ケーシング44の外周面に摺動可能に設けられるとともに、一端が圧接板47によって閉塞された円筒状の外ケーシング46と、内ケーシング44の外周面と外ケーシング46の内周面との間をシールするシール部材53とから構成されている。

10

【0049】

ケーシング43の内部には密封された空間51が形成され、この空間51内にジャッキ56が収容されている。

【0050】

ケーシング43の内ケーシング44は、一端の基板45がフレーム2にボルト等によって固定され、この内ケーシング44の外周面上を外ケーシング46が摺動可能に構成されている。ケーシング43の外ケーシング46の他端側の内周面には、3つの環状の溝52が間隔をおいて設けられ、内側の2本の溝52内にU形パッキン54が装着され、外側の溝52内にダストシール55が装着され、これらのU形パッキン54及びダストシール55によって内ケーシング44の外周面と外ケーシング46の内周面との間をシールするシール部材53が構成されている。

20

【0051】

ジャッキ56は、シリンダ57と、シリンダ57から出沒可能なロッド58とから構成され、シリンダ57が内ケーシング44の基板45の内面にボルトによって固定され、ロッド58の先端59が外ケーシング46の圧接板47の内面に、圧接板47に対して相対的に回動自在に取り付けられている。

【0052】

本実施の形態では、ジャッキ56のロッド58の先端に内板49を固定ねじ61によって回動自在に取り付け、この固定ねじ61の円形状の頭部62を圧接板47の内面中央部に設けた円形断面の凹部48内に回動自在に挿入し、この状態で内板49を圧接板47の内面側にボルト65によって固定することにより、ジャッキ56のロッド58の先端59を圧接板47に相対的に回動自在に取り付けている。

30

【0053】

駆動源（図示せず）は、各幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、及び各長手方向姿勢制御用アクチュエータ42のジャッキ56に油圧を供給する油圧ポンプ等の油圧供給装置からなるものであって、各幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、及び各長手方向姿勢制御用アクチュエータ42のジャッキ56は、地上等に設置された油圧供給装置に油圧ホース等を介して接続されている。油圧供給装置から油圧ホース等を介して各幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、及び各長手方向姿勢制御用アクチュエータ42のジャッキ56に油圧を供給することにより、各ジャッキ56を介して各幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、及び各長手方向姿勢制御用アクチュエータ42が伸縮する。

40

【0054】

図1及び図2において、何れかの幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、或いは何れかの長手方向姿勢制御用アクチュエータ42を伸縮させ、その圧接板47の外周面を掘削した溝71の内面に圧接させることにより、フレーム2の幅方向及び長手方向の外周面6、7を垂直に保つことができ、フレーム2の下部の一对のロータリーカッター20、20によって地盤70に溝71を垂直に掘削することができる。

【0055】

なお、本実施の形態においては、フレーム2の下端部の長手方向の両端部にそれぞれ一对の幅方向姿勢制御用アクチュエータ41、41を設けているが、フレーム2の上端部の

50

長手方向の両端部にもそれぞれ一对の幅方向姿勢制御用アクチュエータ４１、４１を設けてもよい。また、フレーム２の上端部の長手方向の両端部にそれぞれ一つの長手方向姿勢制御用アクチュエータ４２を設けているが、フレーム２の下端部の長手方向の両端部にもそれぞれ一つの長手方向姿勢制御用アクチュエータ４２を設けてもよい。

【００５６】

上記のような構成の掘削機１及び姿勢制御装置４０を用いて地盤７０にソイルセメント壁７５を構築するには、まず、図９及び図１０に示すように、掘削機１の両ロータリーカッター２０、２０を回転させるとともに、クローラクレーンを操作して掘削機１を下降させ、両ロータリーカッター２０、２０を地盤７０に接触させることにより、地盤７０を下方に向けて掘削し、地盤７０に平面視矩形状の所定深さの溝７１を形成する。

10

【００５７】

この際に、地上の安定液供給装置から掘削用安定液供給管１３を介して掘削用安定液吐出管１４に掘削用安定液を供給し、掘削用安定液を掘削用安定液吐出管１４の先端開口１５から両ロータリーカッター２０、２０間の下方の部分に向けて吐出させる。これにより、両ロータリーカッター２０、２０によって掘削された土砂と掘削用安定液とを混合した状態で両ロータリーカッター２０、２０間に巻き込むことができ、しかも、各ロータリーカッター２０の第１及び第６ブレード列３１、３６のブレード２２、及び第２～第５ブレード列３２～３５の屈曲された複数のブレード２２'により、土砂と掘削用安定液とを効率よく攪拌できるので、両ロータリーカッター２０、２０の負荷を軽減させることができ、カッタービット３０の摩耗を軽減させることができるとともに、各ロータリーカッター

20

【００５８】

また、地上のコンプレッサから空気供給管１０を介して空気噴射管１１に空気を供給し、空気噴射管１１の各噴射孔１２から上方に向けて空気を噴射させる。これにより、両ロータリーカッター２０、２０間に巻き込んだ土砂と掘削用安定液との混合物の上方への流動を促進させることができるので、掘削面から掘削土砂を効率良く排出でき、掘削機１による掘削速度を向上させることができる。

【００５９】

上記の地盤７０に溝７１を掘削する過程において、姿勢制御装置４０の傾斜角度検出器により、掘削機１のフレーム２の傾斜角度を逐一検知し、この検知したデータに基づいて何れかの横方向姿勢制御用のアクチュエータ４１、又は何れかの縦方向姿勢制御用のアクチュエータ４２を伸縮させ、その圧接板４７の外表面を掘削した溝７１の内面７２、７３に圧接させることにより掘削機１のフレーム２を垂直に保ち、この状態で地盤７０に溝７１を垂直に掘削する。

30

【００６０】

そして、溝７１の掘削が完了した後に、図１１及び図１２に示すように、掘削用安定液から造成用安定液に切り換え、地上の安定液供給装置から造成用安定液供給管１６を介して造成用安定液吐出管１７に造成用安定液を供給し、造成用安定液吐出管１７の先端開口１８から両ロータリーカッター２０、２０間の上方の部分に向けて水平方向から造成用安定液を吐出させ、空気噴射管１１の各噴射孔１２から空気を必要に応じて噴射させながら、クローラクレーンの操作によって掘削機１を溝７１内から引き上げる。

40

【００６１】

これにより、両ロータリーカッター２０、２０間に巻き込まれ、空気によって上方への流動が促進された、土砂と掘削用安定液との混合物と造成用安定液とが攪拌混合され、この際に、各ロータリーカッター２０の各ブレード列３１～３６のブレード２２、２２'によって攪拌が促進され、土砂と掘削用安定液と造成用安定液とが均一に攪拌混合されたソイルセメント壁７５が溝７１内に構築される。

また、ロータリーカッター２０、２０の上部に造成用安定液を入れることにより、造成用安定液がロータリーカッター２０、２０で攪拌されて、ロータリーカッター２０、２０の下方（掘削機１の引き上げによって空洞になる箇所）に送られるので、良質なソ

50

ルセメント壁 75 を構築することができる。

【0062】

上記のように構成した本実施の形態の姿勢制御装置 40 にあっては、横方向姿勢制御用アクチュエータ 41 及び縦方向姿勢制御用アクチュエータ 42 を、内ケーシング 44 と外ケーシング 46 とからなるケーシング 43 と、ケーシング 43 の密封された空間 51 内に収容したジャッキ 56 とによって構成し、ジャッキ 56 の駆動によってケーシング 43 を伸縮させて、外ケーシング 46 の圧接板 47 の外面を溝 71 の内面 72、73 に圧接させるように構成したことにより、ロータリーカッター 20、20 によって地盤 70 を掘削することによって産出された土砂が各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 に噛み込むようなことはない。

10

【0063】

従って、土砂を噛み込むことによって各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 の伸縮が阻害されるようなことはなく、各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 を確実に伸縮させることができるので、土砂の噛み込みによって掘削機 1 の姿勢制御が困難になるようなことはなく、地盤 70 に垂直の溝 71 を形成することができる。

【0064】

また、土砂の噛み込みによって各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 の伸縮が困難になるようなことはないので、噛み込んだ土砂によって各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 の伸縮が阻害されるようなことはなく、掘削機 1 を地盤 70 に掘削した溝 71 内から確実に引き上げることができる。

20

【0065】

さらに、各幅方向姿勢制御用アクチュエータ 41、長手方向姿勢制御用アクチュエータ 42 は、内ケーシング 44 と外ケーシング 46 とからなるケーシング 43 と、ケーシング 43 内に収容されるジャッキ 56 とから構成した簡単な構成ものであるため、設備費を大幅に削減することができる。

【0066】

さらに、各ジャッキ 56 のロッド 58 は、外ケーシング 46 の圧接板 47 に先端 59 が相対的に回動自在に取り付けられているので、外ケーシング 46 に掘削した土砂等による抵抗によって回転方向への過大な荷重が作用しても、その荷重を外ケーシング 46 に対してロッド 58 の先端 59 を相対的に回動させることによって逃がすことができるので、ロッド 58 に曲がりなどが生じるのを防止でき、ジャッキ 56 の機能を維持することができる。

30

【0067】

なお、上記の説明においては、掘削機 1 をクローラークレーンに吊り下げたが、掘削機 1 を吊り上げ又は吊り下げ機に吊り下げてもよい。

【符号の説明】

【0068】

1 懸垂式掘削機	2 フレーム	40
3 上面	5 下面	
6 外面（幅方向）	7 外面（長手方向）	
8 吊部	10 空気供給管	
11 空気噴射管	12 噴射孔	
13 掘削用安定液供給管	14 掘削用安定液吐出管	
15 先端開口	16 造成用安定液供給管	
17 造成用安定液吐出管	18 先端開口	
19 掘削手段	20 ロータリーカッター	
21 ドラム	22 ブレード	
22' ブレード	23 板面	50

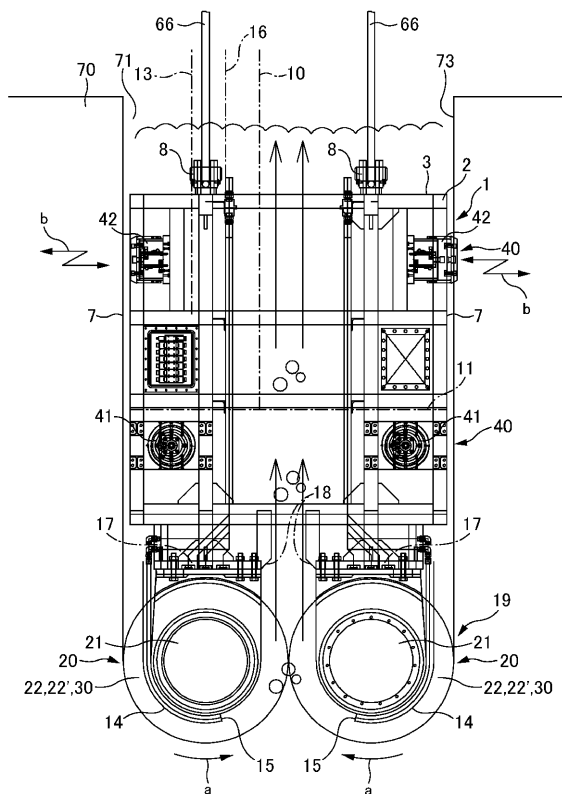
2 4 左半部
 2 6 右半部
 3 0 カッタービット
 3 2 第 2 ブレード列
 3 4 第 4 ブレード列
 3 6 第 6 ブレード列
 4 1 幅方向姿勢制御用アクチュエータ
 4 3 ケーシング
 4 5 基板
 4 7 圧接板
 4 9 内板
 5 2 溝
 5 4 U 形パッキン
 5 6 ジャッキ
 5 8 ロッド
 6 1 固定ねじ
 6 5 ボルト
 7 0 地盤
 7 2 幅方向の内面
 7 5 ソイルセメント壁

2 5 板面
 2 7 板面
 3 1 第 1 ブレード列
 3 3 第 3 ブレード列
 3 5 第 5 ブレード列
 4 0 姿勢制御装置
 4 2 長手方向姿勢制御用アクチュエータ
 4 4 内ケーシング
 4 6 外ケーシング
 4 8 凹部
 5 1 空間
 5 3 シール部材
 5 5 ダストシール
 5 7 シリンダ
 5 9 先端
 6 2 頭部
 6 6 ワイヤー
 7 1 溝
 7 3 長手方向の内面

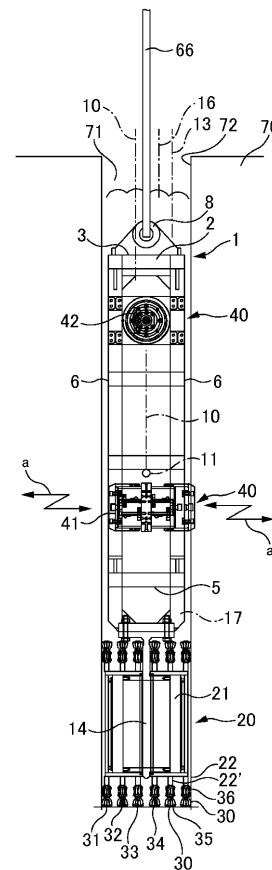
10

20

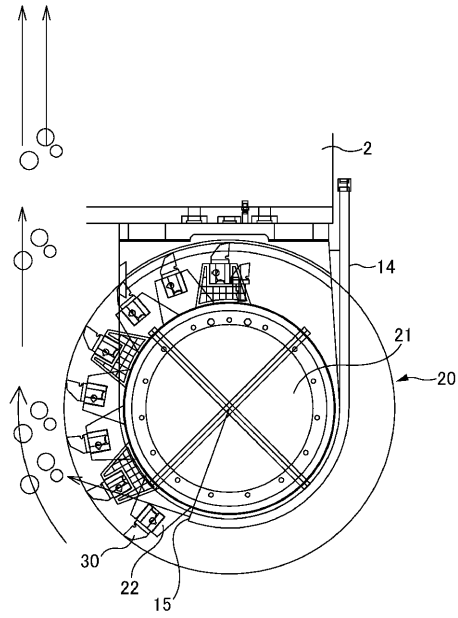
【図 1】



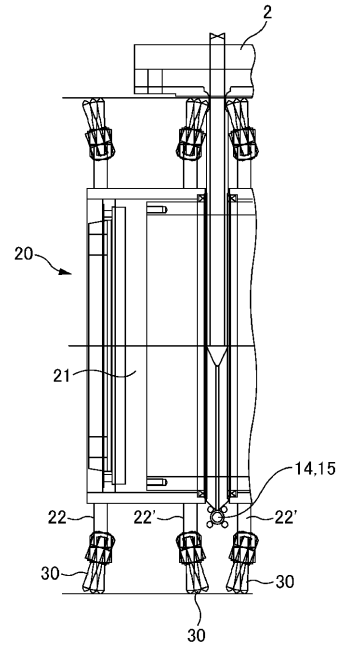
【図 2】



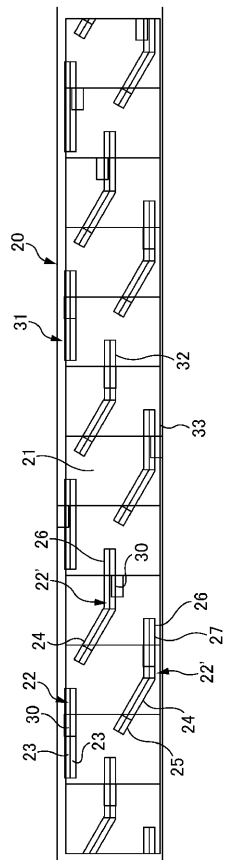
【図 3】



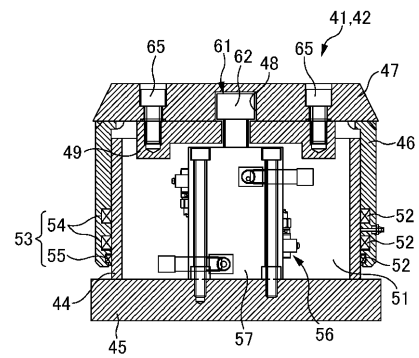
【図 4】



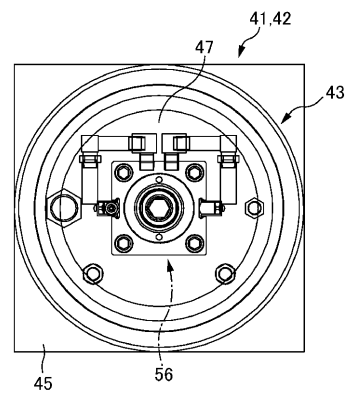
【図 5】



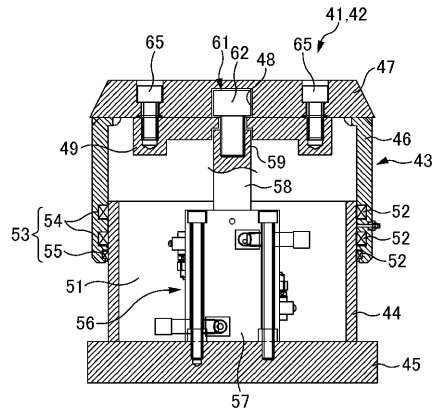
【図 6】



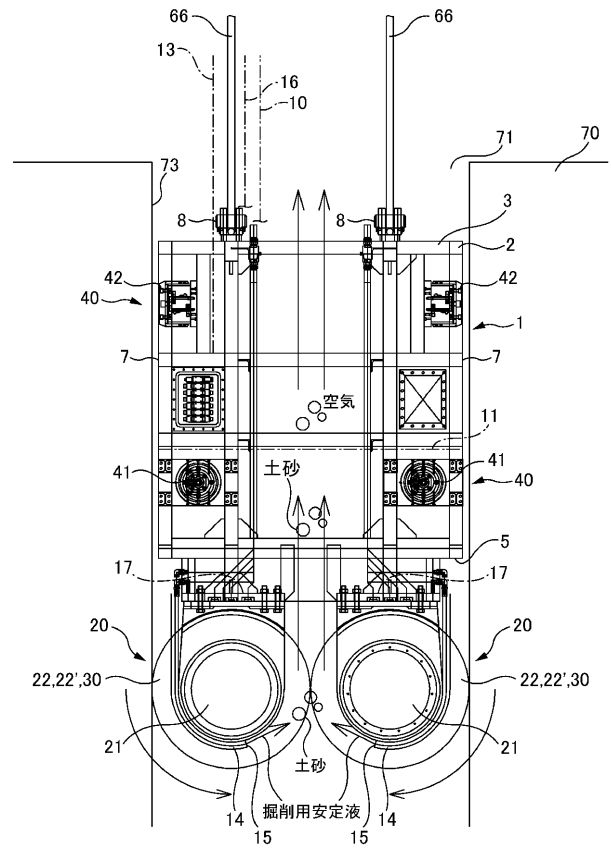
【図 7】



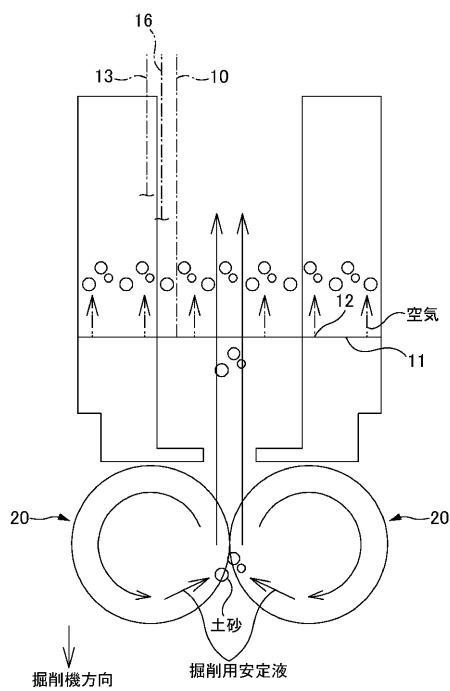
【図 8】



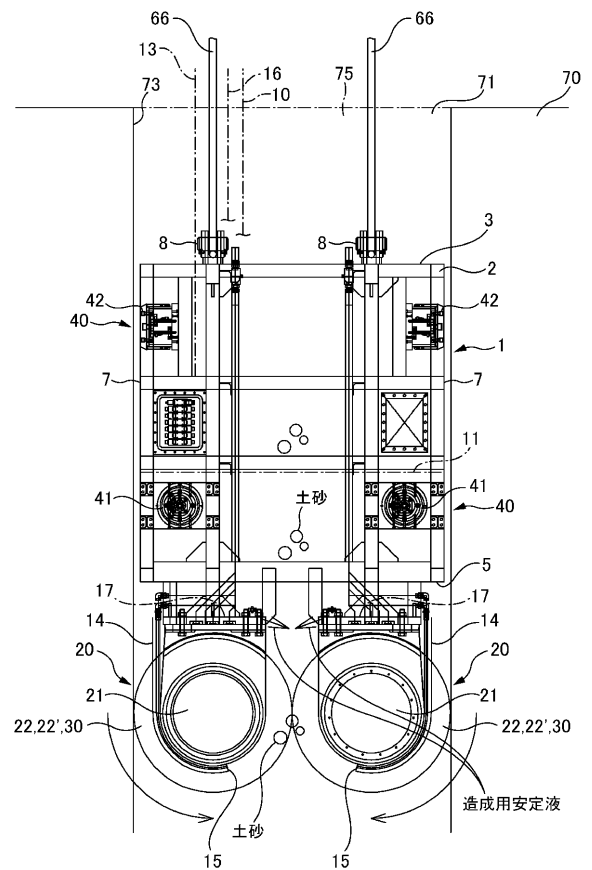
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

