

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4365695号
(P4365695)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl.		F I	
E 2 1 B	4/00	(2006.01)	E 2 1 B 4/00
E 2 1 B	7/00	(2006.01)	E 2 1 B 7/00 Z
E 2 1 B	21/00	(2006.01)	E 2 1 B 21/00 Z

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-56075 (P2004-56075)</p> <p>(22) 出願日 平成16年3月1日(2004.3.1)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-248435 (P2005-248435A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)</p> <p>審査請求日 平成18年11月2日(2006.11.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000206211 大成建設株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号</p> <p>(73) 特許権者 000194756 成和リニューアルワークス株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目8番1号</p> <p>(74) 代理人 100064414 弁理士 磯野 道造</p> <p>(72) 発明者 鈴木 庫雄 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内</p> <p>(72) 発明者 高瀬 義行 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 掘削装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地盤を掘削しながら、掘削孔に所定量の液体を貯溜し、掘削土と前記液体とが混合してなる泥水を地上に搬送する掘削装置であって、

地上から懸吊されると共に、前記掘削孔の深さに対応し、泥水排出用の中空部を有し、非回転である筒状の上部パイプと、

当該上部パイプの下端に連結し泥水排出用の中空部を有する非回転である筒状のシャフト、および、前記シャフトに外嵌し駆動により前記シャフトを回転軸として回転する出力部を具備し、非回転である前記上部パイプを介して地上から直接的に懸吊される油圧モータと、

前記シャフトの下端に連結され、かつ、泥水排出用の中空部を有すると共に下端が開口した非回転である筒状の下部パイプと、

前記下部パイプが貫通し、かつ、当該下部パイプに回転自在に設けられ、前記出力部に連結すると共に、前記油圧モータの駆動により回転し、前記地盤を掘削するカッタと、

前記掘削孔に前記所定量の液体を供給する液体供給手段と、

前記泥水を、前記下部パイプの開口から、前記下部パイプの中空部、前記シャフトの中空部および前記上部パイプの中空部を経由させて、地上に搬送する泥水搬送手段と、

を備えたことを特徴とする掘削装置。

【請求項2】

地盤を掘削しながら、掘削孔に所定量の液体を貯溜し、掘削土と前記液体とが混合して

なる泥水を地上に搬送する掘削装置であって、

地上から懸吊されると共に、前記掘削孔の深さに対応し、泥水排出用の中空部を有し、
 下端が開口した非回転である筒状のパイプと、

前記パイプの下端部が貫通すると共に当該下端部を回転軸として回転自在に設けられ、
 前記地盤を掘削するカッタと、

前記カッタの近傍に設けられると共に、当該カッタを回転させる少なくとも2基の油圧
 モータと、

前記パイプとは別であって当該パイプから所定間隔で保持されると共に、前記少なくと
 も2基の油圧モータを地上からそれぞれ直接的に懸吊する非回転である懸吊パイプと、

前記掘削孔に前記所定量の液体を供給する液体供給手段と、

前記泥水を、前記パイプの開口から、前記パイプの中空部を経由させて、地上に搬送す
 る泥水搬送手段と、

を備えたことを特徴とする掘削装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、掘削孔に水などの液体を所定量にて貯溜しながら、地盤を掘削する掘削装置
 に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、地盤を改良する工法の一つとして、地盤に掘削孔を形成し、この掘削孔に鉄
 筋籠を建て込んだ後、コンクリートを打設して杭を造成する場所打ち杭工法が知られてい
 る。このような場所打ち杭工法において、地盤を掘削する掘削方法の一つにリバーシ工法
 が知られている（特許文献1参照）。

【0003】

リバーシ工法とは、図6に示すように、カッタ101で地盤Gを掘削しながら、掘削孔
 Hに所定量の水を満たしつつ、この掘削孔H内の水位を、地下水位に対して所定高さ h
 （一般には地下水位 + 2 m）に保持することで、掘削孔Hの内周壁の崩落を防止する工法
 である。さらに説明すると、カッタ101は、ドリルパイプ102を介して、地上のター
 ンテーブル103（ロータリーテーブルとも言われる）に挿通し固定された角型のスタン
 ドパイプ104と連結しており、ターンテーブル103を地上の駆動装置105で回転させ
 ることによって、スタンドパイプ104、ドリルパイプ102、カッタ101を一體的
 に回転させて、地盤Gを掘削している。

【特許文献1】特開平5 - 33340号公報（段落番号0007、第1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、従来のリバーシ工法においては、駆動装置105は、カッタ101から
 離れた地上に配置されているため、掘削孔Hが深くなるにともなって、カッタ101に地
 盤を掘削する掘削トルクが伝達しにくくなるという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は、リバーシ工法などに適用可能であって、掘削孔が深くなっても、掘
 削トルクが低下することなく掘削可能とする掘削装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するための手段として、請求項1に係る発明は、地盤を掘削しながら、
 掘削孔に所定量の液体を貯溜し、掘削土と前記液体とが混合してなる泥水を地上に搬送す
 る掘削装置であって、地上から懸吊されると共に、前記掘削孔の深さに対応した筒状の
 パイプと、当該パイプの下端に連結した筒状のシャフト、および、駆動により前記シャフト

20

30

40

50

周りに回転する出力部を具備する油圧モータと、前記出力部に連結すると共に、前記油圧モータの駆動により回転し、前記地盤を掘削するカッタと、前記掘削孔に前記所定量の液体を供給する液体供給手段と、前記泥水を地上に搬送する泥水搬送手段と、を備えたことを特徴とする掘削装置である。

【0007】

このような掘削装置によれば、地上から懸吊されるパイプの下端に連結された油圧モータの回転トルクは低下することなく、出力部に連結したカッタに掘削トルクとして伝達される。そして、掘削孔の深さに前記パイプの長さを対応させることにより、掘削孔が深くなっても、油圧モータとカッタとの距離は一定であるため、掘削トルクが低下することができない。したがって、掘削孔が深くなっても、カッタにより好適に地盤を掘削することができる。

10

また、油圧モータは、パイプを介して地上から懸吊された状態となるため、泥水の流れによって、油圧モータを振動しにくくすることができる。

【0008】

そして、請求項1に係る発明を、例えばサクシオンポンプ式のリバース工法に適用し、液体を水とした場合には、液体供給手段により掘削孔に所定量の水を貯溜させつつ、パイプに接続するポンプなどを含めて泥水搬送手段を構成し、掘削土と水とが混合されてなる泥水を、シャフトの中空部およびパイプの中空部を経由させて、地上に搬送することができる。

その他エアリフト式のリバース工法に適用した場合には、圧縮機をパイプに接続する圧縮機などを含めて泥水搬送手段を構成し、パイプの中空部およびシャフトの中空部を経由して、掘削装置の下端側から圧縮空気を吐出させることで、泥水に上向きの流れを生じさせて、地上に搬送することができる。

20

【0009】

請求項2に係る発明は、地盤を掘削しながら、掘削孔に所定量の液体を貯溜し、掘削土と前記液体とが混合してなる泥水を地上に搬送する掘削装置であって、地上から懸吊されると共に、前記掘削孔の深さに対応した筒状のパイプと、前記パイプの下端部に回転自在に設けられ、前記地盤を掘削するカッタと、前記カッタの近傍に設けられると共に、当該カッタを回転させる少なくとも2基の油圧モータと、前記少なくとも2基の油圧モータを地上から懸吊する油圧モータ懸吊手段と、前記掘削孔に前記所定量の液体を供給する液体供給手段と、前記泥水を地上に搬送する泥水搬送手段と、を備えたことを特徴とする掘削装置である。

30

【0010】

このような掘削装置によれば、カッタは、その近傍に設けられた少なくとも2基の油圧モータによって回転するため、さらに大きな掘削トルクで掘削することができる。また、この少なくとも2基の油圧モータは、油圧モータ懸吊手段により振動しにくいため、掘削方向が曲がりにくくすることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、リバース工法などに適用可能であって、掘削孔が深くなっても、掘削トルクが低下することなく掘削可能とする掘削装置を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。

なお、各実施形態の説明において、同一の構成要素に関しては同一の符号を付し、重複した説明は省略するものとする。

【0013】

第1実施形態

第1実施形態に係る掘削装置を備えた地盤改良機械について、図1から図4を参照して説明する。参照する図面において、図1は、第1実施形態に係る地盤改良機械の側面図で

50

ある。図 2 は、図 1 に示す掘削装置の正面図である。図 3 は、図 2 に示す掘削装置の下端を拡大した正断面図である。図 4 は、図 3 に示す掘削装置の A - A 断面図である。

【 0 0 1 4 】

< 地盤改良機械の構成 >

図 1 に示すように、地盤改良機械 S 1 は、主として掘削装置 1 A と、掘削装置 1 A を吊り下げるベースマシン 9 0 を備えて構成されており、サクシヨンポンプ式のリバース工法によって、地盤 G を掘削して掘削孔 H を形成する機械である。

【 0 0 1 5 】

ベースマシン 9 0 は、掘削装置 1 A を昇降自在に吊り下げると共に、掘削装置 1 A を所定位置に誘導するためのマシンであり、主として、ブーム 9 1、運転席 9 2、クローラ 9 3、ケリーバーガイド 9 4 を備える自走式のクローラクレーンである。ただし、ベースマシン 9 0 は、このようなクローラクレーンに限定されず、掘削装置 1 A を昇降自在であればどのような構成であってもよい。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 に加えて、図 2、図 3 に示すように、掘削装置 1 A は、主として、地盤 G を掘削する掘削装置本体と、油圧ユニット 2 1 と、掘削孔 H に所定量の水（液体）を供給する水供給手段 3 0（液体供給手段）と、泥水を地上に搬送する泥水ポンプ 4 1 とを備えて構成されている。

【 0 0 1 7 】

掘削装置本体は、主として、ケリーバー 1 1 と、上部パイプ 1 2 A と、掘削孔 H の開口縁に配置される筒状のケーシング 1 3 と、掘削孔 H に蓋をするようにケーシング 1 3 の上に設置される台 1 4 と、油圧モータ 1 5 と、下部パイプ 1 6 と、カッタ 1 7 A を備えて構成されている。

20

ケリーバー 1 1 の上端は、ベースマシン 9 0 により懸吊可能となっており、ベースマシン 9 0 を適宜制御することで、ケリーバー 1 1 を昇降可能となっている。また、ケリーバー 1 1 は、ケリーバーガイド 9 4 に挿通されている。

【 0 0 1 8 】

上部パイプ 1 2 A は、ケリーバー 1 1 の下端に適宜な継手を介して連結している。また、上部パイプ 1 2 A の下端には、油圧モータ 1 5 が連結している。このような上部パイプ 1 2 A は、所定長さのパイプ（例えばドリルパイプ）を所定数にて連結して構成可能であり、掘削孔 H の深さに応じて、容易に長さ調節可能となっている。したがって、上部パイプ 1 2 A の下端に連結する油圧モータ 1 5 およびカッタ 1 7 A を、掘削孔 H の底近傍の所定高さ位置で保持可能となっている。

30

【 0 0 1 9 】

また、上部パイプ 1 2 A は、地上に設置された台 1 4 に挿通されている。したがって、ケリーバーガイド 9 4 を水平方向に制御することによって、上部パイプ 1 2 A は台 1 4 の下方において首振り可能となっている。これにより、カッタ 1 7 A の水平方向における位置を制御し、掘削方向を極めて正確に制御可能となっている。

【 0 0 2 0 】

さらに、上部パイプ 1 2 A は、筒体であって軸方向に中空部 1 2 A₁ を有しており（図 4 参照）、この中空部 1 2 A₁ は、後記するように泥水が排出される泥水排出通路となっている。また、上部パイプ 1 2 A の周壁には、軸方向に油供給孔 1 2 A₂（給油孔）と、油排出孔 1 2 A₃（排油孔）と、4 つの予備孔 1 2 A₄、1 2 A₄... が形成されている（図 4 参照）。油供給孔 1 2 A₂ および油排出孔 1 2 A₃ は、油圧モータ 1 5 と油圧ユニット 2 1 とを接続させ、油圧モータ 1 5 を作動させる作動油が流通する流路である。さらに説明すると、油供給孔 1 2 A₂ には、油圧ユニット 2 1 から油圧モータ 1 5 に供給される圧油が流通し、油排出孔 1 2 A₃ には、油圧モータ 1 5 から油圧ユニット 2 1 に排出される油が流通する。

40

すなわち、一般に、油圧モータ 1 5 を作動させるには、油圧ホースなどを油圧モータ 1 5 に接続する必要があるが、第 1 実施形態では、油圧ホースを設ける必要はないため、油

50

圧ホースが絡んだりするおそれは全くない。

さらに、予備孔 1 2 A₄... は、例えば、油圧モータ 1 5 の近傍に設けられた傾斜計（図示しない）に接続するケーブルの配線用やドレンなどとして適宜使用することができる。

【 0 0 2 1 】

油圧モータ 1 5 は、いわゆる、ラジアル方向（径方向）に複数のピストンが配置されたラジアルピストンモータ（アウターモータとも称される）であって、駆動により油圧モータ 1 5 の外周が回転するように構成されている。さらに説明すると、図 3 に示すように、油圧モータ 1 5 は、主として、内側の非回転部 1 5 A と、駆動により非回転部 1 5 A 周りに回転する外側の出力部 1 5 B を備えて構成されている。

【 0 0 2 2 】

非回転部 1 5 A は、主として、中心軸線上のシャフトと、このシャフトが中心に挿通され、周方向に複数のシリンダが形成されたシリンダブロックと、この複数のシリンダに収容された複数のピストンを備えて構成されている。

ここで、前記シャフトは、筒体であって軸方向に中空部 1 5 A a を有すると共に、上部パイプ 1 2 A の下端に連結している。したがって、油圧モータ 1 5 は、上部パイプ 1 2 A を介して地上から安定して懸吊されていることになり、泥水の流れなどによって振動しにくくなっている。

【 0 0 2 3 】

一方、出力部 1 5 B は、主として、前記複数のピストンを囲むように配置されたカムリングと、カムリングに外嵌した筒状のケーシングと、ケーシングの外周面に突設した螺旋状の攪拌翼 1 5 B a を備えて構成されている。したがって、油圧モータ 1 5 の駆動により出力部 1 5 B が回転すると、攪拌翼 1 5 B a が回転し、泥水を攪拌、混合可能となっている。また、出力部 1 5 B の下端には、後記するようにカッタ 1 7 A が連結している。

【 0 0 2 4 】

非回転部 1 5 A および出力部 1 5 B を構成するこれらの部材を含め、油圧モータ 1 5 を構成する各部材の接合面、摺動面などには、Oリング、オイルシール、パッキンなどのシール材が設けられ、油圧モータ 1 5 の防水性は極めて高められており、泥水中で好適に駆動可能となっている。

【 0 0 2 5 】

このような油圧モータ 1 5 は、一般の電動モータなどに比較して、例えばピストン数、カム数、ピストンの段数を適宜変更することにより高トルクを発生可能である。これにより、出力部 1 5 B に連結したカッタ 1 7 A が高トルクで回転し、大きな掘削トルクで地盤を掘削可能となっている。さらに、後記するように、出力部 1 5 B とカッタ 1 7 A との間隔は一定であるため、掘削孔 H が深くなっても、油圧モータ 1 5 の回転トルクがカッタ 1 7 A に伝達しにくくなり、掘削トルクが低下することはない。

【 0 0 2 6 】

下部パイプ 1 6 は、中空部 1 6 a を有する筒体であって、油圧モータ 1 5 の非回転部 1 5 A を構成する前記シャフトの下端に連結している。そして、下部パイプ 1 6 の下端側の開口 1 6 b から、泥水を取り込み可能となっている。

【 0 0 2 7 】

カッタ 1 7 A は、軸受を介して下部パイプ 1 6 に回転自在に設けられている。また、カッタ 1 7 A は、その下方に複数の掘削爪 1 7 A₁ を有しており、地盤 G を好適に掘削可能となっている。さらに、前記したように、カッタ 1 7 A は、油圧モータ 1 5 の出力部 1 5 B に連結しており、油圧モータ 1 5 の駆動により、出力部 1 5 B とカッタ 1 7 A とは一体的に回転可能となっている。すなわち、油圧モータ 1 5 が駆動すると、カッタ 1 7 A は下部パイプ 1 6 を軸として、下部パイプ 1 6 周りに回転する。

【 0 0 2 8 】

油圧ユニット 2 1 は、油圧モータ 1 5 を作動させるためのユニットであり、油圧ポンプ、油圧の高圧・低圧回路を切り換える切換弁、油タンク、パイロット弁、リリーフ弁などを備えて構成され、地上に配置されている。そして、油圧ユニット 2 1 は、配管 2 1 a を

10

20

30

40

50

介して上部パイプ12Aの油供給孔12A₂(図4参照)に接続しており、油圧モータ15に圧油を適宜供給可能となっている。また、油圧ユニット21は、配管21bを介して上部パイプ12Aの油排出孔12A₃に接続しており、油圧モータ15から排出された油を良好に回収可能となっている。

【0029】

水供給手段30は、図2に示すように、掘削孔H内に所定量の水を貯溜させるための手段であり、下流側に向かって順に、水が貯水された貯水タンク31と、送水ポンプ32を備えて構成されている。さらに説明すると、貯水タンク31は、配管31aを介して送水ポンプ32に接続しており、送水ポンプ32の下流側に接続する配管32aの下流端は、掘削孔H内に向けられている。そして、送水ポンプ32を適宜稼動することで、貯水タンク31から、掘削孔H内に水を供給可能となっている。

10

なお、後記するように、掘削孔Hの内周壁の崩落を防止すべく、掘削孔H内の水位は、地下水位に対して所定高さ h (一般には+2m)に保持するため、掘削孔H内の水位を測定する水位センサを設け、この水位センサを制御装置を介して送水ポンプ32に接続し、制御装置によって送水ポンプ32を制御してもよい。

【0030】

泥水ポンプ41は、地上に配置されると共に、その上流側は配管41aを介して上部パイプ12Aに接続している。一方、泥水ポンプ41の下流側は、配管41bを介して、泥を沈降させる泥水タンク42(スラッシュタンクとも称される)に接続している。そして、泥水ポンプ41を稼動させることで、下部パイプ16の開口16bから泥水を取り込み、下部パイプ16の中空部16a、油圧モータ15のシャフトの中空部15Aa、上部パイプ12Aの中空部12A₁、配管41a、泥水ポンプ41、配管41bの順に経由させて、泥水を地上の泥水タンク42に搬送可能となっている。

20

ここで、第1実施形態において、特許請求の範囲における泥水搬送手段は、下部パイプ16と、油圧モータ15のシャフトと、上部パイプ12Aと、泥水ポンプ41と、泥水タンク42と、配管41a、41bを備えて構成されている。

【0031】

<地盤改良機械の動作>

続いて、第1実施形態に係る地盤改良機械S1の動作について、図1から図4を参照して説明する。

30

ベースマシン90を作動し、掘削装置1Aを所定位置で吊上げると共に(図1参照)、油圧ユニット21から圧油を油圧モータ15に供給して、出力部15Bおよびカッタ17Aを回転させて地盤Gを掘削し、掘削孔Hを形成する。

【0032】

掘削孔Hが所定深さとなったとき、掘削孔Hの開口縁にケーシング13を挿入して、掘削孔Hの開口部が崩落することを防止したのち、台14をケーシング13および掘削孔Hに蓋をするように設置する。

【0033】

そのあと引き続いて、油圧モータ15を作動させて、掘削を進行させる。これに並行して、送水ポンプ32を作動し、掘削孔H内に所定水位 h で貯溜する。所定水位 h は、一般に地下水位より2m高い水位であり、このように設定することによって、水頭圧差が生じ、掘削孔Hの内壁面が崩落しにくくなる。

40

また、掘削孔H内に供給された水と、掘削により発生した掘削土とが、回転するカッタ17Aおよび攪拌翼15Baによって攪拌、混合されることにより、泥水が生成する。

【0034】

このような泥水の生成に対応して、泥水ポンプ41を作動し、掘削孔Hから泥水を地上に吸い上げて搬送する。詳細には、泥水ポンプ41を作動させると、泥水は下部パイプ16の開口16bから取り込まれ、中空部16a、シャフトの中空部15Aa、上部パイプ12Aの中空部12A₁を経由して地上に吸い上げられ(図3参照)、さらに配管41a、泥水ポンプ41、配管41bを経由した後、泥水タンク42に排出される。

50

ここで、泥水を掘削孔 H から搬送しても、掘削孔 H 内の水位が、地下水位に対して所定高さ h となるように、送水ポンプ 3 2 を適宜作動させ、掘削孔 H の内周壁の崩落を防止する。

【 0 0 3 5 】

また、掘削孔 H の深さに対応して、上部パイプ 1 2 A を構成するドリルパイプを継ぎ足して延長する。そうすると、カッタ 1 7 A と油圧モータ 1 5 とは、一体的に下降することになる。すなわち、掘削孔 H が深くなっても、油圧モータ 1 5 とカッタ 1 7 A との間隔は一定であり、油圧モータ 1 5 の回転トルクは、低下することなく掘削トルクとしてカッタ 1 7 A に伝達される。したがって、掘削孔 H が深くなっても掘削トルクは低下しない。

【 0 0 3 6 】

掘削孔 H が所定深さに到達した後、カッタ 1 7 A の回転を停止させ、ベースマシン 9 0 により掘削装置 1 A を引き上げる。そして、スライム処理などを行った後、鉄筋籠を掘削孔 H の挿入し、コンクリートを打設することで杭が構築され、地盤 G は改良される。

【 0 0 3 7 】

このように掘削装置 1 A を備えた地盤改良機械 S 1 によれば、掘削孔 H が深くなっても、掘削トルクは低下することなく、カッタ 1 7 A に好適に伝達される。したがって、例えば、硬い地盤 G であっても掘削することができる。

【 0 0 3 8 】

第 2 実施形態

続いて、第 2 実施形態に係る掘削装置について、図 5 を参照して説明する。図 5 は、第 2 実施形態に係る掘削装置の下端を部分的に示す正面図である。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すように、第 2 実施形態に係る掘削装置 1 B は、第 1 実施形態に係る掘削装置 1 A と比較して、主として、2 基の油圧モータ 1 5、1 5 と、この 2 基の油圧モータ 1 5、1 5 を地上よりそれぞれ懸吊可能とする懸吊パイプ 6 1、6 1 (油圧モータ懸吊手段) と、油圧モータ 1 5、1 5 の回転力をカッタ 1 7 B に伝達させる歯車 6 4、6 4、6 5 からなる歯車機構とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

掘削装置 1 B は、第 1 実施形態に係る掘削装置 1 A の上部パイプ 1 2 A に代えて、パイプ 1 2 B を備えている。なお、パイプ 1 2 B の長さは、その下端においてカッタ 1 7 B を装着可能に設定されている。また、パイプ 1 2 B は、筒体であって中空部を有すると共に、下端の開口 1 2 B b から泥水を取り込めるようになっている。

【 0 0 4 1 】

そして、パイプ 1 2 B の両側に、懸吊パイプ 6 1、6 1 が配置されており、パイプ 1 2 B と懸吊パイプ 6 1、6 1 とは、連結バンド 6 2 A、6 2 B によって連結されており、所定間隔に保持されている。また、懸吊パイプ 6 1、6 1 の上端は、台 1 4 (図 2 参照) を貫通した後、パイプ 1 2 B と合流するように連結している。

【 0 0 4 2 】

各油圧モータ 1 5 の非回転部 (図 3 参照) は、懸吊パイプ 6 1 の下端に連結している。なお、各懸吊パイプ 6 1 の内部には、第 1 実施形態と同様に軸方向に複数の孔が形成されており、各油圧モータ 1 5 の作動油が流通可能となっている。

また、油圧モータ 1 5、1 5 の出力部 1 5 B、1 5 B には、歯車 6 4、6 4 がそれぞれ固定されており、歯車 6 4、6 4 は、後記する歯車 6 5 と係合している。

【 0 0 4 3 】

カッタ 1 7 B は、パイプ 1 2 B の下端部を中心として回転自在に設けられている。また、カッタ 1 7 B は、その下方に複数の掘削爪 1 7 B₁ を有している。そして、カッタ 1 7 B の上方に固定されると共に、パイプ 1 2 B に対し同心的に配置された回転軸 1 7 B₃ に外嵌するように歯車 6 5 が固定されている。したがって、油圧モータ 1 5、1 5 が駆動すると、歯車 6 4、6 4、6 5 を介して、カッタ 1 7 B がパイプ 1 2 B 周りに回転可能となっている。

10

20

30

40

50

また、歯車 6 4、6 4、6 5 を保護するように、保護ケース 6 6 が設けられており、この保護ケース 6 6 はパイプ 1 2 B に固定されている。

【0044】

したがって、このような掘削装置 1 B によれば、2 基の油圧モータ 1 5、1 5 を作動させると、歯車 6 4、6 4 を介して歯車 6 5 が回転し、さらに歯車 6 5 が固定された回転軸 1 7 B₃ を介して、カッタ 1 7 B がパイプ 1 2 B 周りに回転する。すなわち、2 基の油圧モータ 1 5、1 5 でカッタ 1 7 B を回転させるため、より大きな掘削トルクを発生可能であり、例えば、硬い地盤 G であっても大口径の掘削孔 H を形成することができる。

【0045】

以上、本発明の好適な実施形態について一例を説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、例えば以下のような変更が可能である。

10

【0046】

前記した第 1 実施形態および第 2 実施形態では、本発明をサクシヨンポンプ式のリバース工法に適用して説明したが、本発明の適用はこれに限定されず、その他に例えば、エアリフト式のリバース工法、ジェットポンプ式のリバース工法などに適用可能であることは言うまでもない。

【0047】

例えば、本発明をエアリフト式のリバース工法に適用した場合は、図 2 に示す泥水ポンプ 4 1、泥水タンク 4 2 などに代えて、上部パイプ 1 2 A の中空部 1 2 A₁ に圧縮空気を供給する圧縮ポンプを設ける。そして、この圧縮ポンプを作動させることで、圧縮空気を中空部 1 2 A₁ に供給し、下部パイプ 1 6 の開口 1 6 b から圧縮空気を泥水中に吐出させる。これにより、掘削孔 H に貯溜された泥水中に上向きの流れが生じる。さらに、地上付近において掘削孔 H と連通するため池などを形成し、このため池に上昇した泥水を流入させた後、泥を沈降させる。

20

なお、このようにエアリフト式のリバース工法に適用した場合は、特許請求の範囲における泥水搬送手段は、前記圧縮ポンプと、上部パイプ 1 2 A と、油圧モータ 1 5 の非回転部 1 5 A と、下部パイプ 1 6 を備えて構成される。

【0048】

前記した第 2 実施形態に係る掘削装置 1 B は、2 基の油圧モータ 1 5、1 5 を備えたとしたが、油圧モータの数はこれに限定されず、4 基、5 基... と増加してもよい。また、掘削装置 1 B は、カッタ 1 7 B に固定された歯車 6 5 を備えているため、油圧モータの増加は容易である。

30

【0049】

前記した第 1 実施形態では、油圧モータ 1 5 は外周駆動型のラジアルピストンモータであるとしたが、外側に出力部を有すれば、油圧モータ 1 5 の種類はこれに限定されず、例えば、ピストンが軸方向に配置されたアキシャルピストンモータであってもよい。

また、前記した第 2 実施形態においても、油圧モータ 1 5 は外周駆動型のラジアルピストンモータであるとしたが、第 2 実施形態においては、例えば、外周が回転しない非回転部であり、その内側のシャフトが回転するシャフト駆動型のラジアルピストンモータ（インナーモータとも称される）であってもよいし、アキシャルピストンモータであってもよい。

40

【0050】

前記した第 1 実施形態では、掘削装置 1 A は、ベースマシン 9 0 に吊り下げられたとしたが、上部パイプ 1 2 A がチャックなどによって、台 1 4 に固定された構成であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】第 1 実施形態に係る掘削装置を備えた地盤改良機械の側面図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る掘削装置の正面図である。

【図 3】図 2 に示す掘削装置の先端を拡大して示す正断面図である。

50

【図4】図3に示す掘削装置のA-A断面図である。

【図5】第2実施形態に係る掘削装置の先端を拡大して示す正面図である。

【図6】従来の掘削装置の正面図である。

【符号の説明】

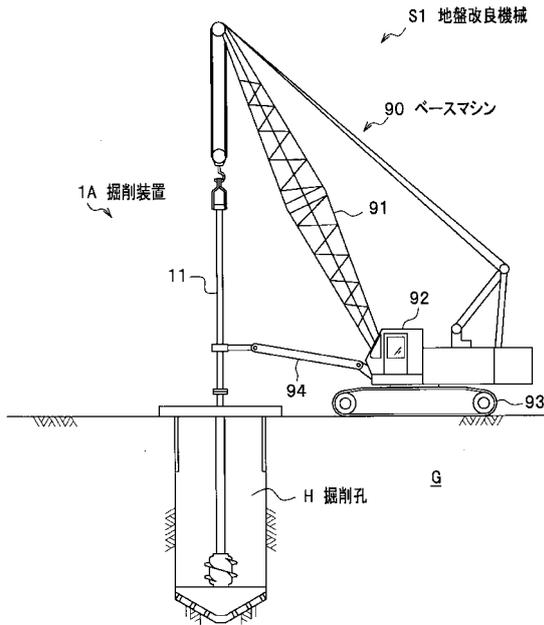
【0052】

- S 1 地盤改良機械
- 1 A、1 B 掘削装置
- 1 2 A 上部パイプ
- 1 2 A₁ 中空部
- 1 5 油圧モータ
- 1 5 A 非回転部
- 1 5 A₁ 中空部
- 1 5 B 出力部
- 1 5 B a 攪拌翼
- 1 7 A、1 7 B カッタ
- 3 0 水供給手段（液体供給手段）
- 3 1 貯水タンク
- 3 2 送水ポンプ
- 4 1 泥水ポンプ（泥水搬送手段）
- 4 2 泥水タンク
- 6 1 懸吊パイプ（油圧モータ懸吊手段）
- 9 0 ベースマシン
- H 掘削孔
- G 地盤

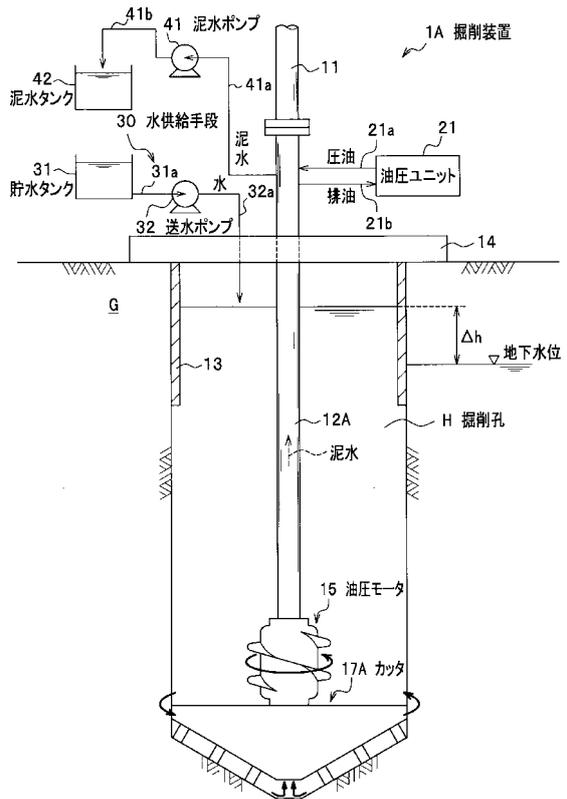
10

20

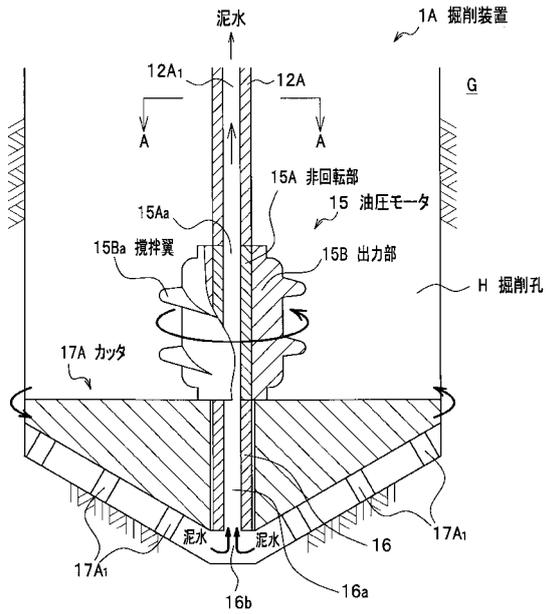
【図1】



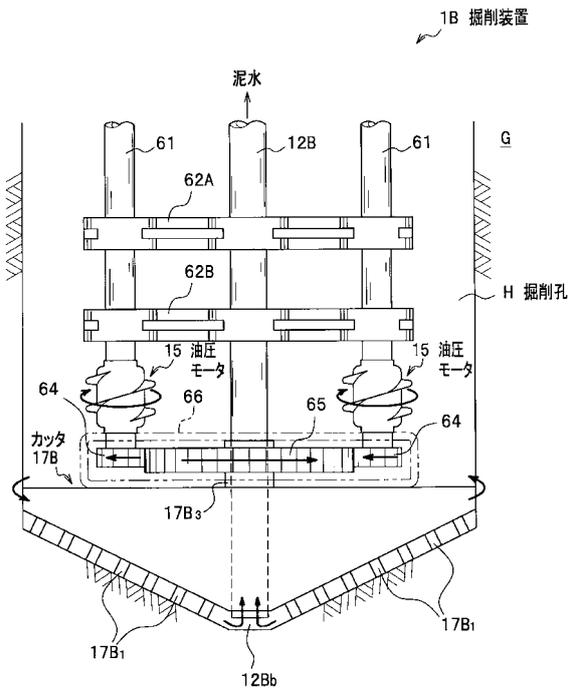
【図2】



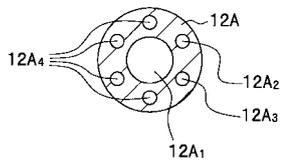
【図3】



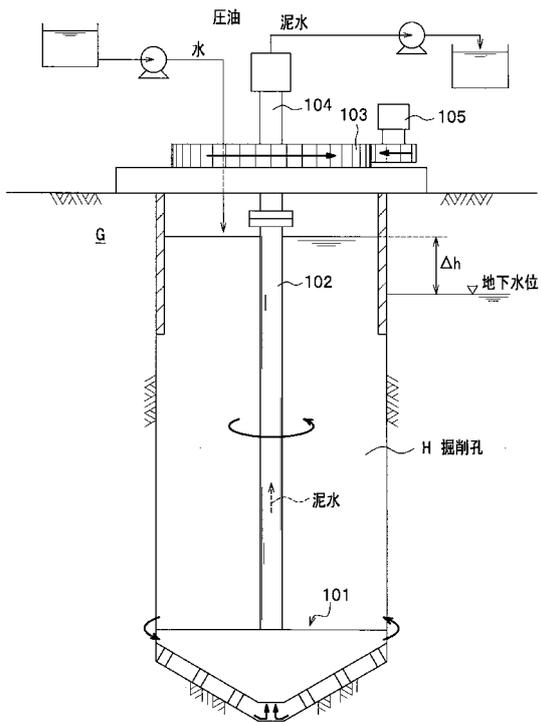
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤谷 俊実
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 金子 研一
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 橋本 聡
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 坂上 義春
埼玉県さいたま市北区宮原町3-700 成和機工株式会社内
- (72)発明者 遠藤 堅一
東京都新宿区揚場町2-14 成和機工株式会社内

審査官 袴田 知弘

- (56)参考文献 実開昭58-129982(JP,U)
特開平09-144459(JP,A)
特開昭59-185282(JP,A)
特開昭49-045513(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21B 4/00
E21B 7/00
E21B 21/00