

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3839183号
(P3839183)

(45) 発行日 平成18年11月1日(2006.11.1)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int. Cl. F I
 E 2 1 B 7/20 (2006.01) E 2 1 B 7/20
 E 2 1 D 5/10 (2006.01) E 2 1 D 5/10

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平11-96806	(73) 特許権者	593103928 日進基礎工業株式会社 高知県高知市大津乙1765番地1
(22) 出願日	平成11年4月2日(1999.4.2)	(73) 特許権者	000005522 日立建機株式会社 東京都文京区後楽二丁目5番1号
(65) 公開番号	特開2000-291361(P2000-291361A)	(74) 代理人	100078134 弁理士 武 顕次郎
(43) 公開日	平成12年10月17日(2000.10.17)	(74) 代理人	100102428 弁理士 佐竹 一規
審査請求日	平成16年6月3日(2004.6.3)	(74) 代理人	100108338 弁理士 七條 耕司
		(72) 発明者	近澤 禮吉 高知県高知市大津乙1765番地1 日進 基礎工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 縦穴掘削法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

把持部を有し下端部に把持部より大径のケーシングを連結し得る連結部を設けたアダプタとこのアダプタの把持部を挿通させて把持し得る把持装置とこの把持装置を回転駆動し得る回転駆動装置とベースフレーム上に設置され把持装置を上昇下降させ得る昇降駆動装置とを備えた縦穴掘削装置を、下方にケーシング設置用の作業空間を設けて横方向に移動可能に設置し、アダプタを把持装置で把持するとともにケーシングに連結し、把持装置を回転駆動装置で回転駆動しながら昇降駆動装置で下降させてケーシングを地中に押し込むとともにケーシング内の土砂を排出することにより縦穴を掘削する縦穴掘削法において、アダプタの把持部を把持装置で把持するとともに、ケーシング設置用の作業空間に設置されたケーシングにアダプタの連結部を連結するアダプタの連結工程と、把持装置を回転駆動しながら下降させてケーシングの大半を地中に押し込むケーシングの押し込み工程と、アダプタをケーシングから分離して、縦穴掘削装置を横方向に移動させるのに適当な位置までアダプタを上昇させるアダプタの上昇工程と、縦穴掘削装置を横方向に移動させてハンマグラブ等の掘削具でケーシング内の土砂を掘削し排出する排土工程と、継ぎケーシングを地中のケーシングに継ぎ足し、縦穴掘削装置を元位置に移動させるケーシングの連結工程とを実施して縦穴を掘削するようにしたことを特徴とする縦穴掘削法。

【請求項2】

請求項1に記載の縦穴掘削法において、アダプタとして、把持装置への挿通時に把持装置を上下方向に移動する余裕部分を把持部に有するアダプタを用いるとともに、ケーシング

10

20

として、昇降駆動装置のストロークよりも長いケーシングを用い、ケーシングの押し込み工程を実施する場合、把持装置を回転駆動しながら下降させてケーシングを地中に押し込む第一次工程と、把持装置でのアダプタの把持を解除した後、把持装置を上昇させてアダプタの把持部を把持装置で把持し、把持装置を回転駆動しながら下降させてケーシングを地中に押し込み、こうした操作を1回以上行ってケーシングを昇降駆動装置のストロークよりも長い距離地中に押し込む第二次工程とを経て実施し、アダプタの上昇工程を実施する場合、アダプタをケーシングから分離して上昇させる第一次工程と、アダプタを把持装置とは別の把持手段で把持した後、把持装置でのアダプタの把持を解除して把持装置を下降させ、次いで、アダプタの把持部を把持装置で把持した後、前記別の把持手段でのアダプタの把持を解除して把持装置を上昇させ、こうした操作を1回以上行って、縦穴掘削装置を横方向に移動させるのに適当な位置までアダプタを上昇させる第二次工程を実施するようにしたことを特徴とする縦穴掘削法。

10

【請求項3】

アダプタとして、把持装置に下方から挿通し得る形状に形成されたものを用い、ケーシングの押し込み工程の前段階でアダプタを把持装置に挿通する場合、縦穴掘削装置を、ケーシング設置用の作業空間を開放するように横方向に移動させた後、その移動により生じた上方開放部を利用してアダプタをケーシング設置用の作業空間に搬入して定置し、次いで、そのアダプタを定置した場所に縦穴掘削装置を移動させてアダプタを吊り上げることに より、アダプタを把持装置に下方から挿通するようにしたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の縦穴掘削法。

20

【請求項4】

縦穴掘削装置を横方向に移動可能に設置する場合、縦穴掘削装置を掘削作業の実施位置に固定して位置決めするための位置決め手段を付設したことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の縦穴掘削法。

【請求項5】

ケーシング設置用の作業空間を地下に設けるようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の縦穴掘削法。

【請求項6】

掘削具がケーシングの内径に見合った大型のハンマグラブであることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載の縦穴掘削法。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、アダプタとこれを挿通させて把持し得る把持装置と把持装置を回転駆動し得る回転駆動装置と把持装置を上昇下降させ得る昇降駆動装置とを備えた縦穴掘削装置を用いて、把持装置で把持できるケーシングより大径の縦穴を掘削する縦穴掘削法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

土木、建築工事に使用する大口径鋼管杭や鋼管類等の管状ケーシング（以下単に「ケーシング」という。）を地中に押し込むとともにケーシング内の土砂を排出することにより縦穴を掘削する装置として、ケーシングドライバと称する縦穴掘削装置が従来から一般的に知られている。このケーシングドライバは、方形の棒状のベースフレームと、ケーシングを挿通させて把持するケーシング掴み用バンド等の把持装置と、この把持装置を回転駆動する油圧モータ等で構成された回転駆動装置と、ベースフレーム上に昇降自在に設置され把持装置や回転駆動装置を取り付けた昇降フレームと、この昇降フレームを昇降させて把持装置を回転駆動装置とともに上昇下降させるスラストシリンダ等の昇降駆動装置とを通常備えている。そして、ケーシングを把持装置で把持し、把持装置を回転駆動装置で回転駆動しながら昇降駆動装置で下降させてケーシングを地中に押し込むとともにケーシング内の土砂をハンマグラブ等の掘削具で排出することにより縦穴を掘削するように構成されている。

40

50

【0003】

しかるに、こうした従来の一一般的な縦穴掘削装置は、把持装置で把持するケーシングが把持できる最大径より少しでも大径になると、これを使用して縦穴を掘削することができなかつた。こうした場合、このような大径のケーシングでも挿通させて把持できる縦穴掘削装置を使用すればよいが、そうすると、縦穴掘削装置全体の外形が非常に大型化するだけでなく価格も割高になり、さらには、すでに所有している縦穴掘削装置を有効に活用できないことにもなる。

【0004】

このような問題に対応する縦穴掘削装置として、最近、大口径縦孔の掘削工法及び大口径縦孔の掘削装置と称する技術が特開平5-202687号公報で提案されている。この従来の技術における縦穴掘削装置は、前記した従来の一一般的な縦穴掘削装置に筒状アダプタを付設したものであり、この筒状アダプタは、特別規格の縦穴掘削装置でなくても把持装置に挿通させて把持できるように比較的小径に形成するとともに、大径のケーシングを連結できる連結部を下端部に設けている。

10

【0005】

一方、この従来技術における縦穴掘削法は、こうした縦穴掘削装置の使用方法を提案したもので、縦穴掘削装置を、下方にケーシング設置用の作業空間を設けて横方向に移動可能に架台に設置した状態において、小径の筒状アダプタを大径のケーシングに取り付けて把持装置で把持し、次いで、把持装置を回転駆動装置で回転駆動しながら昇降駆動装置で下降させて、ケーシングを筒状アダプタを介して回転させながら地中に押し込むとともに、小径の筒状アダプタ内を経てハンマグラブ等の掘削具をケーシング内で昇降させてケーシング内の土砂を掘削、排出することにより、縦穴を掘削するようにしている。そして、単位ケーシングを1本押し込むと、アダプタをケーシングから分離して昇降駆動装置で上昇させた後、縦穴掘削装置を横方向に移動させ、次いで、すでに押し込まれたケーシングに新たな単位ケーシングを継ぎ足してから縦穴掘削装置を元位置に移動させ、しかる後、この新たなケーシングにアダプタを連結するようにしている。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この従来技術における縦穴掘削法では、地中に押し込まれたケーシング内の土砂を掘削、排出する排土作業を実施する場合に、アダプタを用いない通常の縦穴掘削法に則って、ハンマグラブ等の掘削具を縦穴掘削装置の上方から入れるようにしており、こうしたことから、掘削具をアダプタ内を経てケーシング内で昇降させるようにしている。しかしながら、こうした従来技術の縦穴掘削法では、把持装置で把持可能な径よりも大径のケーシングを、小径のアダプタを介して把持するようにしているため、掘削具は、小径のアダプタ内を通過できる輪郭ものに限られて、ケーシングの径の割には小型のものを使用しなければならなくなる。そのため、ケーシング内の土砂を、掘削具を操作して排出するときに、掘削具を通常の操作感覚で操作すると、ケーシングの中心部の比較的小さな領域の土砂しか排出することができず、ケーシング周辺部の土砂が掘り残されるという問題が生じる。そして、こうしたケーシング周辺部の土砂を排出しようとする場合、アダプタがケーシングよりも小径であるため、掘削具を吊っているワイヤロープの径方向の移動範囲がアダプタを用いないときに比べて限定されて、掘削具の操作の自由度が制約されることとなり、排土作業がきわめてやりにくくなる。以上のようなことから、従来技術では、排土作業に多大の手間を要して作業効率の低下を招くこととなる。

30

40

【0007】

本発明の技術課題は、従来技術にみられるこうした問題を解消しようとするものであり、把持可能な径よりも大径のケーシングを小径のアダプタを介して把持する縦穴掘削装置により縦穴を掘削する縦穴掘削法において、ケーシング内の土砂を効率良く排出することができる縦穴掘削法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

50

本発明のこうした技術課題は、次の方法により達成される。

【0009】

把持部を有し下端部に把持部より大径のケーシングを連結し得る連結部を設けたアダプタとこのアダプタの把持部を挿通させて把持し得る把持装置とこの把持装置を回転駆動し得る回転駆動装置とベースフレーム上に設置され把持装置を上昇下降させ得る昇降駆動装置とを備えた縦穴掘削装置を、下方にケーシング設置用の作業空間を設けて横方向に移動可能に設置し、アダプタを把持装置で把持するとともにケーシングに連結し、把持装置を回転駆動装置で回転駆動しながら昇降駆動装置で下降させてケーシングを地中に押し込むとともにケーシング内の土砂を排出することにより縦穴を掘削する縦穴掘削法において、アダプタの把持部を把持装置で把持するとともに、ケーシング設置用の作業空間に設置されたケーシングにアダプタの連結部を連結するアダプタの連結工程と、把持装置を回転駆動しながら下降させてケーシングの大半を地中に押し込むケーシングの押し込み工程と、アダプタをケーシングから分離して、縦穴掘削装置を横方向に移動させるのに適当な位置までアダプタを上昇させるアダプタの上昇工程と、縦穴掘削装置を横方向に移動させてハンマグラブ等の掘削具でケーシング内の土砂を掘削し排出する排土工程と、継ぎケーシングを地中のケーシングに継ぎ足し、縦穴掘削装置を元位置に移動させるケーシングの連結工程とを実施して縦穴を掘削するようにする。

10

【0010】

従来の技術では、ケーシングの押し込み工程が終了してからアダプタの上昇工程を開始するまでの段階において、ハンマグラブ等の掘削具をアダプタを経由させてケーシング内に入れ、排土作業を行っていたが、本発明の縦穴掘削法では、ケーシングの押し込み工程の終了後、アダプタの上昇工程を実施し、しかる後、初めて、排土作業を行うための排土工程を実施する。この排土工程では、アダプタを把持した縦穴掘削装置を横方向に移動させて、ケーシング内の土砂をハンマグラブ等の掘削具で掘削する。このように、本発明では、縦穴掘削装置を横方向に移動させてから排土作業をするようにしているため、掘削具を、アダプタよりも大径のケーシング内に直接入れて排土作業をすることが可能となり、従来の技術のように小径のアダプタ内を経由させてケーシング内に入れるようなことはしなくても済む。そのため、本発明の縦穴掘削法は、アダプタを用いるものでありながら、アダプタの径が小さいことに伴う掘削機の大きさや操作の自由度についての制約を受けることがなくなり、アダプタを用いない通常の縦穴掘削法で排土する場合と同様、ケーシング内の土砂を効率良く排出することが可能になる。こうしてケーシング内の土砂を排出した後は、ケーシングの連結工程において、継ぎケーシングを地中のケーシングに継ぎ足すことにより、ケーシングの押し込み工程を継続することができる。

20

30

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明が実際上どのように具体化されるのかを図1～図4に基づいて説明することにより、本発明の実施の形態を明らかにする。図1は、本発明の縦穴掘削法に用いられる縦穴掘削装置の一例を示すもので排土工程の実施時の状況を示す図、図2は、図1のA-A線断面図、図3は、図1の縦穴掘削装置の拡大図でアダプタの連結工程の終了時の状況を示す図、図4は、本発明の具体化例の縦穴掘削法の施工手順を説明するための図である。

40

【0012】

本発明の縦穴掘削法に用いられる縦穴掘削装置は、把持部を有し下端部に把持部より大径のケーシングを連結し得る連結部を設けたアダプタとこのアダプタの把持部を挿通させて把持し得る把持装置とこの把持装置を回転駆動し得る回転駆動装置とベースフレーム上に設置され把持装置を上昇下降させ得る昇降駆動装置とを備え、アダプタを把持装置で把持するとともにケーシングに連結し、把持装置を回転駆動装置で回転駆動しながら昇降駆動装置で下降させてケーシングを地中に押し込むとともにケーシング内の土砂を排出することにより縦穴を掘削するものであり、基本的な構造や機能は、筒状アダプタを付設した前述の従来の技術における大口径縦孔の掘削装置と変わらない。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 乃至図 4 において、2 - 1 は先端部に掘削用カッタ 1 を設け、後端部に後記継ぎケーシング 2 - 2 やアダプタ 4 に連結するためのジョイント 2 a を設けた地山掘削用の先端ケーシング、2 - 2 , 2 - 3 ... 2 - n は後端部に同様のジョイント 2 a を設け、先端ケーシング 2 - 1 に順次継ぎ足される継ぎケーシングである。これらのケーシング 2 - 1 ~ 2 - n のそれぞれを単位ケーシングと称し、通常、同じ長さに形成している。ケーシングは、先端ケーシング 2 - 1 と複数の継ぎケーシング 2 - 2 ~ 2 - n とからなり、先端ケーシング 2 - 1 に継ぎ足される継ぎケーシング 2 - 2 ~ 2 - n の数を調節することにより、地中に建て込むケーシング 4 の全長を調節する。この明細書では、これらのケーシング 2 - 1 ~ 2 - n を特に区別しないときや総称するとき符号 2 を付して表す。この例では、各単位ケーシング 2 を同じ単位長さに形成しているが、各単位ケーシング 2 は、必ずしもその全てを同じ長さに形成する必要はなく、例えば、先端ケーシング 2 - 1 や最後に建て込む継ぎケーシング 2 - n を他より長くしたり短くしたりして他と異なる長さに形成してもよい。

10

【 0 0 1 4 】

この縦穴掘削法では、アダプタを用いて大口径のケーシングを押し込むようにした縦穴掘削法において、従来の技術とは異なり、昇降駆動装置のストロークよりも長いケーシングを使用できるようにしている。そのため、単位ケーシング 2 は、アダプタの把持装置（例えば後記アダプタ掴み用のメインバンド 5）では把持できない大口径に形成されているだけでなく、その長さが、従来の技術とは異なり、昇降駆動装置（例えば後記スラストシリンダ 6）の 1 ストローク分の距離よりも長く形成されている。各単位ケーシング 2 は、その全てがこのように長く形成されていなくても、こうした長いケーシングが一つでも存在する限り、この縦穴掘削法の利点を発揮させることができる。

20

【 0 0 1 5 】

3 は縦穴掘削装置を横方向に移動可能に設置する架台で、図 2 に示すように、間隔を置いて設置され縦穴掘削装置を滑動させることができる一対のレール状の部材 3 a , 3 b を備えている。この架台 3 には、伸縮することにより縦穴掘削装置を押し引きする油圧ジャッキのような水平移動装置 1 2 が付設されている。ケーシング 2 は、前記したように大口径であって、アダプタの把持装置に挿通させた状態で設置することが困難なことから、架台 3 を設置する際には、下方に、ケーシング 2 を直立させて設置できるケーシング設置用の作業空間 2 1 を設ける必要がある。この例では、地下室を構築してこうした作業空間 2 1 を地下に設けるようにしている。このように作業空間 2 1 を地下に設けることにより、長い単位ケーシング 2 を使用して縦穴掘削作業を実施しても、縦穴掘削装置を相対的に低位置に設置することができて、安定的、安全に縦穴掘削作業を実施することができるとともに、縦穴の掘削に伴う種々の作業を低位置で行うことができ作業の便もよい。縦穴掘削装置で縦穴を掘削するに当たっては、通常のオールケーシング工法と同様、ケーシング 2 等を移送するための縦穴掘削作業用のクレーン 1 4 と、地中に建て込まれた先端ケーシング 2 - 1 内の土砂を掘削して地上に搬出するためのハンマグラブ 1 5 を設置する。

30

【 0 0 1 6 】

以上、縦穴掘削装置に付帯する設備機器について述べたが、次に、縦穴掘削装置について説明する。4 は把持部 4 a を有し下端部に把持部 4 a より大径のケーシング 2 を連結し得る連結部 4 b を設けたアダプタ、5 はこのアダプタの把持部 4 a を把持し得るアダプタ把持用の主把持装置としてのアダプタ掴み用のメインバンド、6 はベースフレーム 1 0 上に設置され、後記昇降フレーム 7 を昇降させて、この昇降フレーム 7 に回転可能に支持されたメインバンド 5 を上昇下降させ得る昇降駆動装置としてのスラストシリンダ、7 は油圧モータ 8 で回転駆動される旋回ベアリングを設けた昇降フレームで、この旋回ベアリング上にメインバンド 5 が回転可能に接続される。8 はこのメインバンド 5 を回転駆動する油圧モータ、9 はアダプタの把持部 4 a をアダプタ掴み用のメインバンド 5 と共に把持し得るように配置されているアダプタ把持用の副把持装置としてのアダプタ掴み用のサブバンド、1 0 は中央にケーシング 2 の挿通空間を有し縦穴掘削装置の基部をなす略方形枠状の

40

50

ベースフレーム、11は縦穴掘削装置を架台3に設置する際に縦穴掘削装置を載置させて支持する支持フレーム、13はベースフレーム10の底部に設けられ、縦穴掘削装置を支持フレーム11上に載置した際に縦穴掘削装置の姿勢を水平に調整する水平調整装置、16は縦穴掘削装置を掘削作業の実施位置に固定して位置決めするための位置決め器具である。

【0017】

スラストシリンダ6のストロークより長いケーシング2を押し込めるようにするため、アダプタ4は、前述の従来技術とは異なり、アダプタの把持部4aをアダプタ掴み用のメインバンド5及サブバンド9に挿通させたときにメインバンド5を上下方向(アダプタ4の長手方向)に移動する余裕部分4cを把持部4aに有するように、把持部4aを長く形成している。この把持部4aの余裕部分4cの長さは、この余裕部分4cの長さと同様に設定する。また、ここに示す例では、アダプタ4は、上端部をアダプタ掴み用のメインバンド5及びサブバンド9に下方から挿通させ得るよう把持部4aと同径をなすように形成している。こうした構造にした場合、アダプタ4は、縦穴掘削装置に対して着脱可能にすることができ、必要に応じてこれらのバンド5,9から分離することができる。そのため、縦穴掘削装置は、アダプタ4を取り外した状態で作業現場に搬送することができて運搬の便がよく、しかも、縦穴掘削作業の際には、その取り外したアダプタ4を、後述するように、大がかりな取付作業を要することなく縦穴掘削装置に容易に取り付けることができる。

10

【0018】

一方、アダプタの連結部4bは、従来技術と同様、大口径のケーシング2を連結できるように、下方に広がる円錐状に形成している。アダプタ4は、この下方に広がる円錐状の連結部4bを設けた下方側の部分を上方側の部分から分離し得るように分割形成するようにしてもよい。こうした構造にした場合、縦穴掘削装置を作業現場へ搬送する際にアダプタ4を取り外して搬送できるだけでなく分割して搬送することもできて、運搬の便が一層よい。また、アダプタ4をこのように分割形成した場合、アダプタ4は、こうした効果を発揮するほか、縦穴掘削作業の際、分割形成したアダプタ4の上方側の部分及び下方側の部分をそれぞれアダプタ掴み用のメインバンド5及びサブバンド9の上方及び下方から挿通させることにより、取り外したアダプタ4を大がかりな取付作業を要することなく縦穴掘削装置に容易に取り付けることができる。

20

30

【0019】

アダプタ掴み用のメインバンド5及びサブバンド9は、ピンで互いに回動可能に枢着した複数のバンド部材とシリンダとを有し、複数のバンド部材をシリンダの駆動によりアダプタ4に押し当ててこれを把持することができるようになっている。この例では、アダプタ掴み用のメインバンド5は、図2に示すように、一つの固定バンド部材5aと、この固定バンド部材5aの両端部にそれぞれ回動可能に枢着して連結した一対の可動バンド部材5bと、各可動バンド部材5bの非連結側の両端部に回動可能に枢着して連結する油圧シリンダ5cとで構成されている。したがって、油圧シリンダ5cを縮めるように駆動すると、固定バンド部材5aを中心にして二つの可動バンド部材5bが締め付けられてアダプタ4に押し当てられ、これを把持することができる。この種の掴み用のバンドは、種々のタイプのものがあり、従来周知のものであるので詳細な説明は省略する。アダプタ掴み用のサブバンド9は、アダプタ掴み用のメインバンド5の下方位置に配置した状態においてベースフレーム10に取り付けられている。アダプタ掴み用のサブバンドには、縦穴掘削装置とは別個の製品として製作されベースフレーム10に着脱可能に取り付け得るものを用いてもよい。すなわち、縦穴掘削装置を支持フレーム11上に水平調整装置13で支持したときにベースフレーム10の下方に生じる空間に収容できる形態に形成され、ベースフレーム10に着脱可能に取り付ける取付手段を設けたものを用いることもできる。

40

【0020】

スラストシリンダ6は、ベースフレーム10の四隅に立設され、両端部をベースフレーム10と昇降フレーム7とに取り付けており、伸縮させることにより昇降

50

させてアダプタ掴み用のメインバンド5を上昇下降させることができる。昇降フレーム7には、アダプタ掴み用のメインバンド5が旋回ベアリングを介して回転可能に取り付けられ、油圧モータ8の回転がアダプタ掴み用のメインバンド5に減速して伝達されるようになっている。油圧モータ8は、昇降フレーム7の左右に設置されている。この例では、こうした油圧モータ8と旋回ベアリングとにより、アダプタ掴み用のメインバンド5を回転駆動するための回転駆動装置を構成している。支持フレーム11には、架台3の一对のレール状の部材3a, 3bを転動するローラー11aを前後左右に設けている。水平調整装置13は、ベースフレーム10の底面四隅に取り付けられた水平調整用ジャッキからなり、これらの伸縮により、ケーシング2を垂直に建て込めるようにベースフレーム10の水平度を調節することができる。位置決め器具16は、図には表われていない架台3側のブラケットに設けたピン孔と支持フレーム11に設けたピン孔とこれらの孔に嵌挿されるピンとで構成されている。そして、支持フレーム11のピン孔を架台3側のピン孔に一致させるように支持フレーム11を水平移動装置12で移動させた後、これらのピン孔にピンを挿通すると、掘削作業中でも位置ずれしないように、縦穴掘削装置を、掘削作業を行うための所定位置に固定して位置決めすることができる。また、こうした位置決めを行うことにより、アダプタ4の着脱も容易に行うことができる。

10

【0021】

ここに示す例では、地中に押し込んだケーシング2を必要に応じて効率的に回収できるようにするため、ケーシング2を把持して上昇下降させ得るケーシング把持用の主把持装置18と、その下方に配置されケーシング2を把持し得るケーシング把持用の副把持装置17とを備えたケーシング回収装置を、以上述べた縦穴掘削装置にアタッチメントとして付設している。これらの主把持装置18や副把持装置17は、アダプタ掴み用のメインバンド5やサブバンド9と同様、回動可能に枢着した複数のバンド部材とシリンダとを有し、複数のバンド部材をシリンダの駆動によりケーシング2に押し当ててこれを把持することができるようになっている。また、ケーシング把持用の主把持装置18は、スラストシリンダ6と同様の機能を有する主把持装置昇降用の油圧シリンダ19に取り付けられてその伸縮により上昇下降させ得るようにしている。これらの把持装置17, 18や油圧シリンダ19は、中央にケーシングの挿通空間を有するベースフレーム10や支持フレーム11のような基台上に設置されてユニットとして一体に構成されており、地面に載置して使用できるようになっている。

20

30

【0022】

以上述べた縦穴掘削装置や設備機器により縦穴を掘削する縦穴掘削法について説明する。

【0023】

縦穴の掘削を開始する当たっては、架台3に支持フレーム11を介して縦穴掘削装置を設置した後、ケーシング2を垂直に建て込めるように縦穴掘削装置の姿勢を水平調整装置13により水平に調整する。しかる後、ケーシング設置用の作業空間21に先端ケーシング2-1を設置するが、掘削作業の準備過程においては、こうした作業のほかアダプタ4をアダプタ掴み用のメインバンド5やサブバンド9に挿通する作業も行う。すなわち、この例では、アダプタ4を、前述したように縦穴掘削装置に対して着脱可能に構成していて、縦穴掘削装置を作業現場へ搬送するときにアダプタ掴み用のメインバンド5やサブバンド9から予め分離した状態で搬送するため、この分離されているアダプタ4をこれらのバンド5, 9に挿通する作業を行う。その場合、アダプタ4は、その下方に、大口径のケーシング2を連結するための連結部4bを設けているため、メインバンド5の上方からクレーン14で吊り降ろして挿通させることは困難である。こうしたことから、この例では、アダプタとして、アダプタ掴み用のメインバンド5やサブバンド9に下方から挿通できる従来の技術とは異なる形状のものをを用いて、これらのバンド5, 9にアダプタ4を挿通する作業を先端ケーシング2-1の設置作業と共に、次に示す方法で行う。

40

【0024】

(掘削作業の準備過程)

まず、水平移動装置12を縮めることにより、ケーシング設置用の作業空間21を開放す

50

るように縦穴掘削装置を横方向に移動させた後、その移動により生じた上方開放部 2 2 を利用して、アダプタ 4 をクレーン 1 4 で作業空間 2 1 内に移送、搬入して適宜の場所に定置する。次いで、水平移動装置 1 2 を伸ばすことにより、アダプタ 4 を定置した場所に縦穴掘削装置を移動させた後、アダプタ 4 をクレーン 1 4 で吊り上げることにより、アダプタ 4 をアダプタ掴み用のサブバンド 9 さらにはメインバンド 5 に下方から挿通する。次いで、縦穴掘削装置を横方向に移動させるのに邪魔にならない適当な位置まで吊り上げた後、アダプタの把持部 4 a をメインバンド 5 で把持する。しかる後、先端ケーシング 2 - 1 をケーシング設置用の作業空間 2 1 に設置するが、その場合には、同様にして、縦穴掘削装置を横方向に移動させた後、先端ケーシング 2 - 1 をクレーン 1 4 でケーシング設置用の作業空間 2 1 に搬入して、縦穴を掘削する所定位置に直立した状態で設置し、しかる後、縦穴掘削装置を縦穴掘削作業の実施位置に移動させて位置決め器具 1 6 で動かさないように固定する。

10

【 0 0 2 5 】

なお、アダプタ 4 に、前述したような分割形成したものをを用いる場合には、アダプタ 4 をアダプタ掴み用のメインバンド 5 やサブバンド 9 に種々の方法で挿通することができるため、アダプタ 4 の形状に応じて適切な方法を選択し、これらのバンド 5 , 9 に挿通すればよい。例えば、図に示すアダプタ 4 を分割形成したものをを用いた場合は、これを一体に結合した後、前記のような方法でアダプタ 4 をバンド 5 , 9 の下方から挿通する。また、前述したように、アダプタ 4 の上方側の部分及び下方側の部分をそれぞれバンド 5 , 9 の上方及び下方から挿通することもできる。以上述べた掘削作業の準備過程を終了した後は、先端ケーシング 2 - 1 を押し込んだりこれに継ぎ足される継ぎケーシング 2 - 2 の押し込み作業を継続できるようにしたりするための次の第 1 の工程から第 7 の工程に至る一連の工程を実施する。これらの工程は、当該継ぎケーシングを押し込んでこれに後続の継ぎケーシングに連結する際にも適用される。

20

(第 1 の工程)

アダプタ掴み用のメインバンド 5 を昇降させてアダプタ 4 の上下位置を調整しながら、前記掘削作業の準備過程で作業空間 2 1 に設置されている先端ケーシング 2 - 1 のジョイント 2 a にアダプタの連結部 4 b を連結する。この例では、先端ケーシング 2 - 1 にスラストシリンダ 6 のストロークよりも長いものを用いているので、こうしてアダプタの連結部 4 b を先端ケーシング 2 - 1 に連結すると、アダプタ掴み用のメインバンド 5 が上昇した状態すなわちスラストシリンダ 6 が略限界まで伸びた状態において、アダプタの把持部 5 a が上方に余裕部分 4 c を残してメインバンド 5 で把持された状態となる。

30

【 0 0 2 6 】**(第 2 の工程)**

こうした状態でアダプタ掴み用のメインバンド 5 を回転駆動装置の油圧モータ 8 で回転駆動しながらスラストシリンダ 6 を漸次縮めることにより下降させて、先端ケーシング 2 - 1 をスラストシリンダ 6 のストローク程度地中に押し込む。

【 0 0 2 7 】**(第 3 の工程)**

こうしてスラストシリンダ 6 が略限界まで縮んだら、アダプタ掴み用のメインバンド 5 でのアダプタ 4 の把持を解除する。なお、このとき、先端ケーシング 2 - 1 は、掘削地盤に接触し支持されていて通常沈下することはないが、地盤が極度に軟らかくて沈下する危険がある場合には、アダプタ掴み用のメインバンド 5 でのアダプタ 4 の把持を解除する前に、アダプタ 4 をアダプタ掴み用のサブバンド 9 で把持しておくといよい。アダプタ掴み用のメインバンド 5 でのアダプタ 4 の把持を解除した後は、アダプタ掴み用のメインバンド 5 をスラストシリンダ 6 を伸ばすことにより上昇させて、アダプタの把持部 4 a をメインバンド 5 で再び把持し、しかる後、メインバンド 5 を回転駆動しながら下降させて先端ケーシング 2 - 1 を地中に押し込む。こうした操作は、先端ケーシング 2 - 1 の長さに応じて 1 回以上行って先端ケーシング 2 - 1 を押し込み、先端ケーシング 2 - 1 の大半が地中に埋没するようにする。

40

50

【 0 0 2 8 】

(第4の工程)

こうして先端ケーシング2 - 1を押し込んだ後は、先端ケーシング2 - 1内の土砂を排出し、さらには、これに継ぎケーシング2 - 2を連結して継ぎ足す必要があるが、そのための予備的工程としてこの第4の工程及び次の第5の工程を実施する。この第4の工程では、まず、ジョイント2 aへの連結部4 bの連結を解除することにより、アダプタ4を先端ケーシング2 - 1から分離し、しかる後、アダプタ掴み用のメインバンド5で把持した状態でスラストシリンダ6を伸ばすことにより、アダプタ4をスラストシリンダ6のストローク程度上昇させる。

【 0 0 2 9 】

(第5の工程)

この第4の工程終了後、アダプタ4をアダプタ掴み用のサブバンド9で把持して落下しないようにした上で、アダプタ掴み用のメインバンド5でのアダプタ4の把持を解除してこのメインバンド5を下降させる。次いで、アダプタの把持部4 aをこのメインバンド5で把持した後、アダプタ掴み用のサブバンド9でのアダプタ4の把持を解除してアダプタ掴み用のメインバンド5を再び上昇させ、こうした操作を1回以上行って、縦穴掘削装置を横方向に移動させるのに適当な位置までアダプタ4を上昇させる。

【 0 0 3 0 】

(第6の工程)

この第5の工程終了後、水平移動装置1 2を縮めることにより、ケーシング設置用の作業空間2 1を開放するように縦穴掘削装置を横方向に移動させ、しかる後、その移動により生じた上方開放部2 2を利用してハンマグラブ1 5を上方から先端ケーシング2 - 1内に直接入れ、先端ケーシング2 - 1内の土砂をハンマグラブ1 5で掘削して地上に排出する。

【 0 0 3 1 】

(第7の工程)

こうして排土作業が終了した後は、前記上方開放部2 2を利用して、継ぎケーシング2 - 2をクレーン1 4で作業空間2 1に搬入して継ぎケーシングを地中の先端ケーシング2 - 1に継ぎ足す。次いで、水平移動装置1 2を伸ばすことにより、縦穴掘削装置を元位置すなわち縦穴掘削作業の実施位置に移動させて位置決め器具1 6で所定位置に正確に位置決めする(この後は、本工程で作業空間2 1に設置された継ぎケーシング2 - 2にアダプタ4を継ぐため、再び第1の工程に戻る。)

【 0 0 3 2 】

以上により、先端ケーシング2 - 1を押し込んだり、この押し込んだ先端ケーシング2 - 1内の土砂を掘削、排出したり、先端ケーシング2 - 1に継ぎ足される継ぎケーシング2 - 2の押し込み作業を継続できるようにしたりするための一連の工程が終了する。次に、この継ぎケーシング2 - 2を押し込む工程、その内部の土砂を掘削、排出する工程及びその継ぎケーシング2 - 2に継ぎ足される継ぎケーシング2 - 3の押し込み作業を継続できるようにするための工程を実施するが、その場合には、先端ケーシング2 - 1を継ぎケーシング2 - 2に置き換えて前記の第1の工程乃至第7の工程を再び実施する。

【 0 0 3 3 】

図4には、この継ぎケーシング2 - 2についてこうした工程を実施した状態を図示しているので、その要点を述べる。まず、継ぎケーシング2 - 2を押し込むための第1の工程では、前記第7の工程で先端ケーシング2 - 1に継ぎ足されてケーシング設置用の作業空間2 1にすでに設置されている継ぎケーシング2 - 2にアダプタの連結部4 bを連結するとともに、アダプタの把持部4 aを、上方に余裕部分4 cを残してアダプタ掴み用のメインバンド5で把持する。ここで、アダプタの連結部4 bを継ぎケーシング2 - 2に連結するとき、位置決め器具1 6を設けて、前記第7の工程で縦穴掘削装置を所定位置に正確に位置決めしているので、アダプタ4を継ぎケーシング2 - 2に連結のための煩雑な芯合わせを必要とせず、両者の連結作業を能率的に行うことができる。この第1の工程を終了した

10

20

30

40

50

状態を図4(イ)に示している。

【0034】

次に、第2の工程では、このような状態において、アダプタ掴み用のメインバンド5を回転駆動しながら下降させて継ぎケーシング2-2を地中に押し込む。第3の工程では、アダプタ掴み用のメインバンド5でのアダプタ4の把持を解除した後、このメインバンド5を上昇させてアダプタの把持部4aのより上方部分をメインバンド5で把持し、メインバンド5を回転駆動しながら下降させて継ぎケーシング2-2を地中に押し込み、こうした操作を継ぎケーシング2-2の長さに応じて1回以上行って、継ぎケーシング2-2をスラストシリンダ6のストロークよりも長い距離地中に押し込む。そうすると、継ぎケーシング2-2は、その長さに相当する距離程度地中に押し込まれて、その大半が地中に埋没する。この第3の工程を終了した状態を図4(ロ)に示している。従来の技術では、この段階で、通常の縦穴掘削法に則ってハンマグラブ15等の掘削具を縦穴掘削装置に上方から挿通し、小径のアダプタ4内を経て継ぎケーシング2-2内に入れた後、継ぎケーシング2-2内の土砂を掘削具で掘削、排出するが、本縦穴掘削法では、こうした常識的な方法は採らない。

10

【0035】

こうして継ぎケーシング2-2を地中に押し込んだ後は、第4の工程でアダプタ4を継ぎケーシング2-2から分離して上昇させる。しかる後、第5の工程において、アダプタ4をアダプタ掴み用のサブバンド9で把持した後、アダプタ掴み用のメインバンド5でのアダプタ4の把持を解除してこのメインバンド5を下降させ、次いで、アダプタの把持部4aをメインバンド5で把持した後、アダプタ掴み用のサブバンド9でのアダプタ4の把持を解除してアダプタ掴み用のメインバンド5を上昇させ、こうした操作を1回以上行って、縦穴掘削装置を横方向に移動させるのに適当な位置までアダプタ4を上昇させる。

20

【0036】

この第5の工程終了後、第6の工程において、図4(ハ)に示すように縦穴掘削装置を横方向に移動させ、その移動により生じた上方開放部22を利用してハンマグラブ15を上方から大径の継ぎケーシング2-2内に直接入れ、排土作業を行う。この排土作業終了後、第7の工程として、図4(ニ)に示すように継ぎケーシング2-2に継ぎ足される継ぎケーシング2-3をクレーン14でケーシング設置用の作業空間21内に搬入した後、図4(ホ)に示すように地中の継ぎケーシング2-2に継ぎ足し、縦穴掘削装置を元位置に移動させる。この第7の工程をもって、後続の継ぎケーシング2-3の押し込み作業を継続できるようにするための作業が終了するので、今度は、この後続の継ぎケーシング2-3を押し込むための第1の工程を繰返し実施する。この第1の工程を終了した状態を図4(ヘ)に示している。

30

【0037】

このように、第1の工程乃至第7の工程を、地中に建て込む単位ケーシング2の数に応じて反復実施し縦穴を掘削するが、最後に継ぎ足される単位ケーシング2については、第1の工程乃至第6の工程だけを実施し、第7の工程は実施しない。ここに示す例では、各単位ケーシング2を全て同じ長さに形成しているが、各単位ケーシング2中に長さの異なるものがある場合には、第3の工程及び第5の工程は、スラストシリンダ6のストロークよりも長い単位ケーシング2についてだけ実施すればよく、スラストシリンダ6のストロークより短い単位ケーシング2については、第2の工程や第4の工程を実施して、従来の技術と同様の方法で縦穴を掘削すればよい。

40

【0038】

大径の単位ケーシング2をアダプタ4を介して押し込む従来の技術に係る縦穴掘削法は、大径掘削用の縦穴掘削装置を特別に用意することなく標準の縦穴掘削装置を用いて大径の縦穴を掘削することができるという優れた効果を発揮する反面、第一に、「発明が解決しようとする課題」で述べたように排土作業に手間を要して作業効率の低下を招くという問題があり、第二に、スラストシリンダ6のストロークの長さより長い単位ケーシング2が使用できないという問題がある。しかるに、本縦穴掘削法では、ケーシング2内の排土作

50

業を、従来のように第3の工程の終了時に行うことなく第6の工程で行うようにしたことにより、ハンマグラブ15を、アダプタ4の小径の把持部4a内を経由することなく、大径のケーシング2内に直接入れて排土作業を行うことができるため、前記の第一の問題を解消することができる。

【0039】

すなわち、上方開放部22を利用して、ハンマグラブ15を大径のケーシング2内に直接入れて排土作業を行えるようにしたことにより、大径のケーシング2の径に見合った大型のハンマグラブ15を用いて排土作業を行うことが可能になるので、こうした大型のハンマグラブ15を用いれば、ケーシング2内の土砂を、確実に周辺部を掘り残さずに、きわめて効率的に排出することができる。また、小型のハンマグラブ15を用いて、大径のケーシング2内の土砂をその全域にわたって段階的に掘削する場合でも、ハンマグラブ15の操作の自由度が従来技術のように制約されるようなことはなくなるため、小型のハンマグラブ15を支障なく操作してその段階的な掘削作業を円滑に進めることができ、排土作業を従来技術よりも効率的に達成することができる。

10

【0040】

このように、本縦穴掘削法では、ハンマグラブ15を大径のケーシング2内に直接入れてその内部の土砂を掘削、排出することができるため、大型及び小型の何れのハンマグラブ15を用いても、ケーシング2内の土砂を従来技術よりも効率良く排出することができる。その場合、特に、アダプタ4による縦穴掘削法に不可欠の横方向へ縦穴掘削装置を移動する工程を、単にケーシング2を継ぎ足す作業のためだけではなく、ケーシング2内の土砂を排出する作業にも活用してアダプタ4による縦穴掘削法に特有の排土作業の問題点を解消するようにしており、その方法は、きわめて合理的なものである。さらに、本縦穴掘削法では、前記の第1の工程乃至第7の工程を実施して縦穴を掘削するようにしているので、前記の第二の問題が解消され、大径のケーシング2をアダプタ4を介して押し込む縦穴掘削法であっても、スラストシリンダ6のストロークの長さより長いケーシング2を使用できて工期や施工単価の増加を抑制することができる。

20

【0041】

大径のケーシング2をアダプタ4を介して押し込む縦穴掘削法において、スラストシリンダ6のストロークよりも長い単位ケーシング2を使用できるようにするには、単に、アダプタ4をそのストロークのより長い距離下降させて単位ケーシング2を地中に押し込むだけでなく、下降させたアダプタ4を縦穴掘削装置の横方向への移動の障害にならない位置までを再上昇させて、単位ケーシング2の押し込み作業を反復できるようにすることが必要である。本具体化例の縦穴掘削法では、こうしたスラストシリンダ6のストロークよりも長い単位ケーシング2の押し込み作業を反復できるようにするため、アダプタの把持部4aに余裕部分4cを設けるとともに、アダプタ4の把持手段として、アダプタ掴み用のメインバンド5のほかサブバンド9を設けた縦穴掘削装置を用いるようにしており、この点にも、従来技術にはみられない工夫がある。

30

【0042】

以上述べた例では、アダプタ4の把持装置にアダプタ掴み用のメインバンド5を用いた例を示したが、この種の把持装置には、リング状の回転体とこれに挿通するケーシングのような管状部材との間の間隙に楔状のチャック部材を嵌入して、楔作用で管状部材を把持するようにしたものもあるから、アダプタ4の把持装置に、こうした楔作用による把持装置を用いてもよく、要は、アダプタの把持部を挿通させて把持し得るものであれば用いることができる。

40

【0043】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の縦穴掘削法では、「課題を解決するための手段」の項に示した手段を採用しているため、大径のケーシングを小径のアダプタを介して把持する縦穴掘削装置により縦穴を掘削する縦穴掘削法であっても、ハンマグラブ等の掘削具を大径のケーシング内に直接入れて排土作業を行うことができ、ケーシング内の土砂

50

を効率良く排出することができる。特に、本発明の縦穴掘削法における排土工程は、アダプタによる縦穴掘削法に不可欠の横方向へ縦穴掘削装置を移動する工程を、単にケーシングを継ぎ足す作業のためだけではなく、ケーシング内の土砂を排出する作業にも活用してアダプタによる縦穴掘削法に特有の排土作業の問題点を解消するようにしており、その方法は、きわめて合理的なものである。本発明を具体化する場合、特に、特許請求範囲の請求項 2 に記載のように具体化すれば、こうした効果を発揮することに加え、昇降駆動装置のストロークの長さよりも長いケーシングを使用することができて工期や施工単価の増加を抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

本発明を具体化する場合、特に、特許請求範囲の請求項 3 に記載のように具体化すれば、アダプタを縦穴掘削装置から取り外した状態で作業現場に搬送するようにしても、縦穴掘削作業の際に、その取り外したアダプタを大がかりな組立作業を要することなく、縦穴掘削装置に容易に取り付けることができる。本発明を具体化する場合、特に、特許請求範囲の請求項 4 に記載のように具体化すれば、アダプタを継ぎケーシングに連結のための煩雑な芯合わせを必要とせず、両者の連結作業を能率的に行うことができる。本発明を具体化する場合、特に、特許請求範囲の請求項 5 に記載のように具体化すれば、長い単位ケーシングを使用して縦穴掘削作業を実施しても、縦穴掘削装置を相対的に低位置に設置することができて、安定的、安全に縦穴掘削作業を実施することができるとともに、縦穴の掘削に伴う種々の作業を低位置で行うことができ作業の便もよい。本発明を具体化する場合、特に、特許請求範囲の請求項 6 に記載のように具体化すれば、ケーシング 2 内の土砂を、確実に周辺部を掘り残さないで、きわめて効率的に排出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の縦穴掘削法に用いられる縦穴掘削装置の一例を示すもので排土工程の実施時の状況を示す図である。

【 図 2 】 図 1 の A - A 線断面図である。

【 図 3 】 図 1 の縦穴掘削装置の拡大図でアダプタの連結工程の終了時の状況を示す図である。

【 図 4 】 本発明の具体化例の縦穴掘削法の施工手順を説明するための図である。

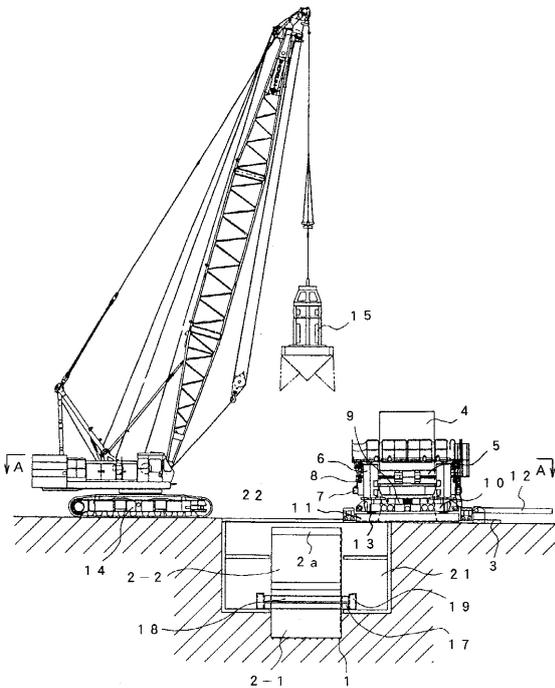
【 符号の説明 】

2	ケーシング	30
3	架台	
4	アダプタ	
4 a	アダプタの把持部	
4 b	アダプタの連結部	
4 c	アダプタの余裕部	
5	アダプタ掴み用のメインバンド	
6	スラストシリンダ	
7	昇降フレーム	
8	油圧モータ	
9	アダプタ掴み用のサブバンド	40
1 0	ベースフレーム	
1 1	支持フレーム	
1 2	水平移動装置	
1 3	水平調整装置	
1 4	縦穴掘削作業用のクレーン	
1 5	ハンマグラブ	
1 7	ケーシング把持用の副把持装置	
1 8	ケーシング把持用の主把持装置	
1 9	主把持装置昇降用の油圧シリンダ	
2 1	ケーシング設置用の作業空間	50

2 2 上方開放部

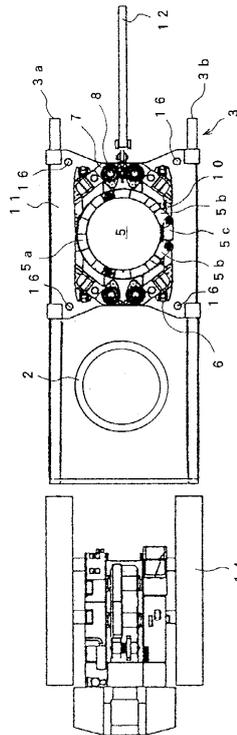
【図1】

【図1】



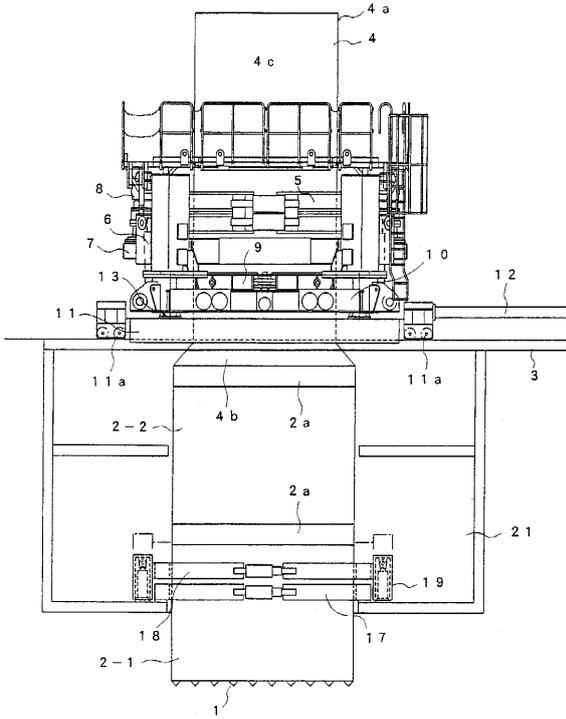
【図2】

【図2】



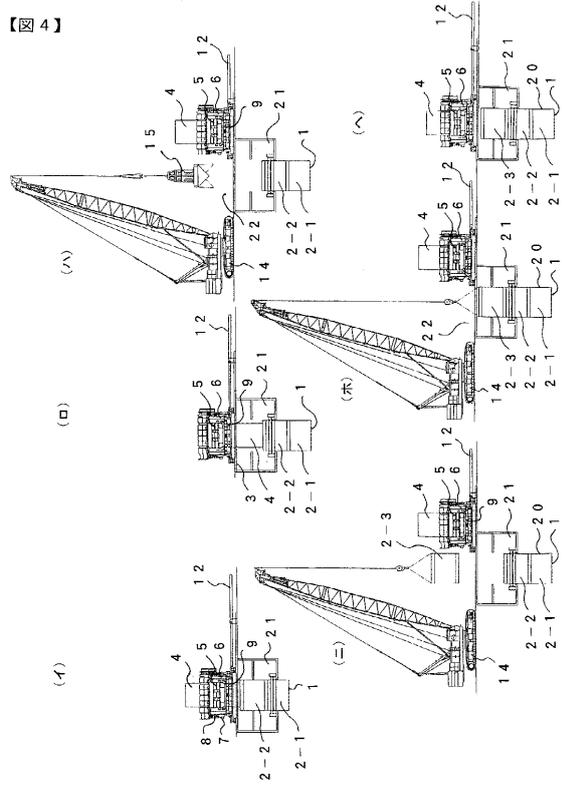
【図3】

【図3】



【図4】

【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 久住 宏
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
- (72)発明者 田村 克己
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
- (72)発明者 田原 正法
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
- (72)発明者 竹内 裕樹
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

審査官 深田 高義

- (56)参考文献 特開平05-202687(JP,A)
特開平09-158655(JP,A)
特開平11-303557(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21B 7/20
E21D 5/10