

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6587900号
(P6587900)

(45) 発行日 令和1年10月9日 (2019. 10. 9)

(24) 登録日 令和1年9月20日 (2019. 9. 20)

(51) Int. Cl.

E O 2 D 9/02 (2006.01)

F I

E O 2 D 9/02

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-210425 (P2015-210425)	(73) 特許権者	500109674
(22) 出願日	平成27年10月27日 (2015. 10. 27)		株式会社大枝建機工業
(65) 公開番号	特開2017-82456 (P2017-82456A)		大阪府堺市南区庭代台4丁19番7号
(43) 公開日	平成29年5月18日 (2017. 5. 18)	(74) 代理人	110000796
審査請求日	平成30年8月16日 (2018. 8. 16)		特許業務法人三枝国際特許事務所
		(74) 代理人	100078916
			弁理士 鈴木 由充
		(72) 発明者	大枝 守
			大阪府堺市南区庭代台4丁19番7号 株
			式会社大枝建機工業内
		審査官	苗村 康造
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 既設杭撤去方法およびその方法の実施に用いられる杭切断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地中に埋設されている既設杭を地上へ引き上げて撤去する方法であって、前記既設杭の上方の地盤上に円筒状のケーシングの地中への貫入並びに地中からの引上げが可能な全周回転機を設置する準備工程と、前記全周回転機により前記ケーシングを既設杭の周囲に貫入して既設杭周辺の地盤をその周囲の地盤から分断するとともに既設杭の上端部をケーシングより露出させるケーシング貫入工程と、既設杭の上端部のケーシングより露出した部分を掴み装置により掴んで既設杭の上端部が全周回転機の上方へ突出するまで既設杭を全周回転機により引き上げる既設杭引上工程と、前記掴み装置により既設杭の上端部を掴んだ状態で前記全周回転機より突出した部分を切断して既設杭の断片を除去する切断工程とを順次実施した後、切断後の既設杭について上端部が全周回転機の上方へ突出するまで全周回転機により引き上げる既設杭引上工程と、前記掴み装置または他の掴み装置により既設杭の上端部を掴んだ状態で前記全周回転機より突出した部分を切断して既設杭の断片を除去する切断工程とを繰り返し実行することにより既設杭を撤去することを特徴する既設杭撤去方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の既設杭撤去方法であって、既設杭撤去後に地中に残されたケーシングを前記全周回転機により地上へ引き上げるケーシング引上工程をさらに実行することを特徴する既設杭撤去方法。

【請求項 3】

10

20

前記ケーシング引上工程は、下端部に前記ケーシングの上端部との脱着が可能な連結部を備えた鋼管製のヤットコを全周回転機により降下させて前記連結部をケーシングの上端部に連結する工程と、ケーシングを前記ヤットコと一体に全周回転機により引き上げる工程とからなるものである請求項 2 に記載の既設杭撤去方法。

【請求項 4】

前記掴み装置は、筒状体の内部に既設杭の外周面を把持するための把持機構が組み込まれたものであり、前記既設杭引上工程は、前記掴み装置の把持機構により既設杭の上端部を把持する工程と、既設杭を掴み装置と一体に全周回転機により引き上げる工程とからなるものである請求項 1 に記載の既設杭撤去方法。

【請求項 5】

既設杭の上方の地盤上に設置される全周回転機と、全周回転機上に既設杭を切断するために設けられるカッター機構とからなり、前記全周回転機は、ケーシング又は既設杭を挿通させる空間部の周囲に、ケーシング又は既設杭の外周面を上下の各位置で把持するためのチャック機構およびサブチャック機構と、前記チャック機構を軸回転させるための回転機構と、前記チャック機構を上下方向に往復変位させるための変位機構とを備えており、前記カッター機構は、全周回転機上に空間部を挟んで刃先部が対向するように平行配備される一対の直線状の切断刃を備え、各切断刃は、第 1 の対角位置の端部が全周回転機上に回転自由に支持され、第 2 の対角位置の端部には往復動機構がそれぞれ接続されるとともに、各往復動機構は各切断刃が平行状態を保ったまま互いに接近するように同期して運転する杭切断装置。

【請求項 6】

前記の各往復動機構は、前記切断刃と平行四辺形を形づくるように互いに平行配備されるシリンダ機構よりなり、各シリンダ機構は基端部が全周回転機上に回転自由に支持され、各シリンダ機構のロッドの先端部が前記切断刃の第 2 の対角位置に接続されている請求項 5 に記載の杭切断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、建築構造物の立て替え時などに、地中に埋設されている既設杭を地上へ引き上げて撤去するための方法に関し、この発明は特に、地中深くまで打ち込まれた寸法の長い大型の既設杭を地上へ引き上げて撤去するのに好適な既設杭撤去方法と、その方法の実施に用いられる杭切断装置とに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ビル、マンション、工場などの建築構造物は、その荷重を支えるために地中の固い地盤まで鉄筋コンクリート製の杭が埋め込まれている。この種の建築構造物を建て替える場合、古い建物を解体撤去した後、地中に埋まっている既設杭を引き上げて撤去する作業が必要である。既設杭を引き上げるには、円筒状のケーシングを既設杭の周囲に貫入することにより既設杭周辺の地盤をその周囲の地盤から分断する必要がある。ケーシングの下端には地盤を掘削する掘削爪が設けられており、高圧水を地盤に向けて噴射して地盤を崩壊させつつオーガや回転式の全周回転機を駆動してケーシングを軸回転させることで地盤を掘削する。地盤を掘削しつつケーシングを既設杭に沿って降下させ、既設杭の先端に達する深さまでケーシングが貫入される（特許文献 1，2 参照）。

【0003】

ケーシングの貫入によって既設杭周辺の地盤とその周囲の地盤との縁が切れると、既設杭を地中から引き上げることが可能となる。特許文献 1 に記載の方法では、まずクレーンによりケーシングを地中より引き上げた後、つぎに、クレーンに吊持されたワイヤーロープの先端を既設杭の上端部に掛け、ワイヤーロープを巻き上げて既設杭を上方へ引き抜いている。また、特許文献 2 に記載の方法では、全周回転機によりケーシングを地中より引き抜くとき、ケーシングと一体に既設杭を上方へ引き抜いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-26936号公報

【特許文献2】特開2001-146746号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記したいずれの方法も寸法が比較的短い小型の既設杭の撤去には有効であるが、既設杭が寸法の長い大型の杭である場合、特許文献1に記載の方法では、既設杭をかなり高い位置まで吊り上げる必要があるため、引抜き作業が大掛かりとなり、大型のクレーンが必要となる。また、特許文献2に記載の方法では、既設杭をケーシングと一体に引き上げるため、全周回転機に掛かる負荷が大きく、そのうえ、全周回転機の上方の高い位置まで既設杭とケーシングとを一体に引き上げるため、引抜き作業が大掛かりとなり、大型のクレーンが必要である。

10

【0006】

この発明は、上記の問題に着目してなされたもので、既設杭が寸法の長い大型の杭であっても、大型のクレーンを用いることなく、既設杭を容易に撤去することが可能な既設杭撤去方法と、その方法の実施に用いられる杭切断装置と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】

20

【0007】

この発明は、地中に埋設されている既設杭を地上へ引き上げて撤去する方法であって、前記既設杭の上方の地盤上に円筒状のケーシングの地中への貫入並びに地中からの引上げが可能な全周回転機を設置する準備工程と、前記全周回転機により前記ケーシングを既設杭の周囲に貫入して既設杭周辺の地盤をその周囲の地盤から分断するとともに既設杭の上端部をケーシングより露出させるケーシング貫入工程と、既設杭の上端部のケーシングより露出した部分を掴み装置により掴んで既設杭の上端部が全周回転機の上方へ突出するまで既設杭を全周回転機により引き上げる既設杭引上工程と、前記掴み装置により既設杭の上端部を掴んだ状態で前記全周回転機より突出した部分を切断して既設杭の断片を除去する切断工程とを順次実施した後、切断後の既設杭について上端部が全周回転機の上方へ突出するまで全周回転機により引き上げる既設杭引上工程と、前記掴み装置または他の掴み装置により既設杭の上端部を掴んだ状態で前記全周回転機より突出した部分を切断して既設杭の断片を除去する切断工程とを繰り返し実行することにより既設杭を撤去することを特徴する。

30

【0008】

この発明による既設杭撤去方法では、既設杭の上端部が全周回転機の上方へ突出するまで既設杭を全周回転機により引き上げた後、前記既設杭の突出した部分を切断して除去し、その後は、切断された後の既設杭について、上端部が全周回転機の上方へ突出するまで全周回転機により引き上げる工程と、全周回転機より突出した部分を切断して除去する工程とを繰り返し実行することにより既設杭を撤去するので、撤去すべき既設杭が寸法の長い大型の杭であっても、高い位置まで引き上げる必要がなく、引抜き作業が大掛かりとならず、大型のクレーンが不要である。また、既設杭の切断は全周回転機上で行うので、切断作業が容易であり、そのうえ、掴み装置により既設杭の上端部を掴んだ状態で全周回転機より突出した部分を切断するので、既設杭の断片は掴み装置により保持されたまま適所へ運んで廃棄できる。さらに、ケーシングを地中に残して既設杭のみを引き上げるので、引き上げ時に全周回転機に掛かる負荷は小さくて済み、また、地中に残したケーシング内の既設杭の抜き跡に地盤沈下などを防止するための充填材を注入することができる。

40

【0009】

この発明はさらに、既設杭撤去後に地中に残されたケーシングを前記全周回転機により地上へ引き上げるケーシング引上工程を実行するものであり、この場合、ケーシングのみ

50

を引き上げるので、全周回転機に掛かる負荷は小さく、簡単な作業でケーシングを容易に引き上げることができる。

【0010】

好ましい実施態様においては、前記ケーシング引上工程は、下端部に前記ケーシングの上端部との脱着が可能な連結部を備えた鋼管製のヤットコを全周回転機により降下させて前記連結部をケーシングの上端部に連結する工程と、ケーシングを前記ヤットコと一体に全周回転機により引き上げる工程とからなるものである。

この実施態様によると、鋼管製のヤットコを用いることで簡単にケーシングを引き上げることができる。

【0012】

10

この発明の実施に用いられる前記掴み機構は、好ましくは、筒状体の内部に既設杭の外周面を把持するための把持機構が組み込まれたものであり、前記既設杭引上工程は、前記掴み装置の把持機構により既設杭の上端部を把持する工程と、既設杭を掴み装置と一体に全周回転機により引き上げる工程とからなるものである。

【0013】

上記した既設杭撤去方法の実施に用いられるこの発明の杭切断装置は、既設杭の上方の地盤上に設置される全周回転機と、全周回転機上に既設杭を切断するために設けられるカッター機構とからなるものである。前記全周回転機は、ケーシング又は既設杭を挿通させる空間部の周囲に、ケーシング又は既設杭の外周面を上下の各位置で把持するためのチャック機構およびサブチャック機構と、前記チャック機構を軸回転させるための回転機構と、前記チャック機構を上下方向に往復変位させるための変位機構とを備えている。前記カッター機構は、全周回転機上に空間部を挟んで刃先部が対向するように平行配備される一対の直線状の切断刃を備えている。各切断刃は、第1の対角位置の端部が全周回転機上に回転自由に支持され、第2の対角位置の端部には往復動機構がそれぞれ接続されるとともに、各往復動機構は各切断刃が平行状態を保ったまま互いに接近するように同期して運転するものである。

20

【0014】

上記した杭切断装置によると、既設杭が全周回転機により引き上げられて既設杭の上部が全周回転機の上方へ突出したとき、その突出部分がカッター機構により切断される。既設杭は回転全周機により軸回転しており、カッター機構の往復動機構を同期して運転することにより各切断刃が平行状態を保ったまま互いに接近する。各切断刃の刃先部が既設杭の外周面に接触したとき既設杭の切断が開始され、既設杭の分断が可能となる径まで各切断刃を接近させて既設杭の切断を継続する。

30

【0015】

好ましい実施態様においては、前記の各往復動機構は、前記切断刃と平行四辺形を形づくるように互いに平行配備されるシリンダ機構よりなるもので、各シリンダ機構は基端部が全周回転機上に回転自由に支持され、各シリンダ機構のロッドの先端部が前記切断刃の第2の対角位置に接続されている。

【0016】

この実施態様によると、全周回転機上の限られた領域に一対の切断刃と一対の往復動機構とをコンパクトに配置することが可能である。

40

【発明の効果】

【0017】

この発明によれば、既設杭が寸法の長い大型の杭であっても、既設杭の引抜き作業が大掛かりとならず、大型のクレーンを用いることなく、既設杭を容易に撤去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1-1】 この発明の既設杭撤去方法の実施の手順を示す正面図である。

【図1-2】 この発明の既設杭撤去方法の実施の手順を示す正面図であり、図1-1に示

50

された手順に続くものである。

【図１－３】この発明の既設杭撤去方法の実施の手順を示す正面図であり、図１－２に示された手順に続くものである。

【図２】全周回転機の構成を示す正面図である。

【図３】図１－２（８）を拡大して示す正面図である。

【図４】掴み装置の把持機構の構成と動作原理を示す正面図である。

【図５】図１－３（１１）を拡大して示す正面図である。

【図６】カッター機構の他の実施例の構成と動作とを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

10

図１－１～図１－３は、この発明の既設杭撤去方法を実施する手順の一例を示すもので、図示の手順を順次実施することにより地中に縦向きに埋設されている既設杭Pを地上へ引き上げて撤去する。

同図において、２はケーシング１を地中へ貫入したり地中から引き上げたりすることが可能な全周回転機であり、まず準備工程において、この全周回転機２が既設杭Pの上方の地盤G上に設置される。ケーシング１は筒状をなす鋼管であって、全長にわたって一連一体のものであってもよく、また、図示例のように、既設杭Pの長さに応じて複数本のケーシング１１，１２，１３，…が連結されたものであってもよい。先頭のケーシング１１は下端の開口部に地盤の掘削が可能な複数の掘削刃１５が設けられている。

【００２０】

20

全周回転機２は、回転全周機、全周回転式掘削機、チュービング装置などとも呼ばれるもので、図２に示すように、地盤G上に脚部２０を介して支持されるベースフレーム２１と、そのベースフレーム２１の上方に変位機構３を構成する複数の昇降シリンダ３０を介して昇降変位可能に設けられた昇降フレーム２２およびチャックフレーム２３とを備えている。ベースフレーム２１、昇降フレーム２２、およびチャックフレーム２３の各中央部には、ケーシング１や既設杭Pを挿通させる空間部Sが上下に貫通しており、その空間部Sの周囲に、ケーシング１や既設杭Pの外周面を把持するためのチャック機構４と、チャック機構４を軸回転させるための回転機構５と、チャック機構４をケーシング１の長さ方向に沿って往復変位させるための前記変位機構３とが配設されている。

【００２１】

30

昇降フレーム２２には、モータ５０および減速機５１よりなる前記回転機構５が設けられ、前記空間部Sを囲むようにコーン４０が取り付けられている。コーン４０はベアリング４２を介して軸回転可能に組み付けられている。モータ５０の回転は減速機５１から図示しないギヤ群を介してコーン４０に伝達される。コーン４０の内周面には複数のテーパ溝４１が形成されており、各テーパ溝４１にくさび形をした複数のチャック４３を対応して設けることで前記チャック機構４が構成されている。

各チャック４３は、チャックフレーム２３にベアリング４４を介して設けられた回転体４５に吊り下げられ、チャックシリンダ４６のロッドの伸縮により相対的に上下動するので、これよりケーシング１とコーン４０との間にチャック４３の差し込みと引き抜きとが行われ、ケーシング１を把持状態にしたり解除状態にしたりする。

40

【００２２】

さらに、ベースフレーム２１には、ケーシング１の外周を締め付けて把持する帯状のサブチャック４７が設けられており、このサブチャック４７と、サブチャック４７を開閉させるサブチャックシリンダ４８とでサブチャック機構４９が構成されている。なお、前記チャック機構４およびサブチャック機構４９は、ケーシング１のみならず、既設杭Pの外周面を把持することが可能である。

【００２３】

上記の全周回転機２上には、詳細は後述するが、空間部Sを貫通して全周回転機２上に突出した既設杭Pの上端部を切断するための油圧駆動のカッター機構６が設置されており、このカッター機構６と全周回転機２とで杭切断装置が構成されている。なお、カッター

50

機構 6 を構成するシリンダや、その他の各部のシリンダは油圧シリンダであって、油圧回路を流れる作動油によりピストンロッドの往復動が制御される。また、杭切断装置を構成するカッター機構 6 は、種々の実施形態のものを採用することが可能であり、この実施例で用いた図 3 および図 5 に示された形態のもの他に、図 6 に示された形態のもの（詳細は後述）などを採用することができる。

【0024】

図 1-1 (1) ~ (4) は、上記の準備工程に続くケーシング貫入工程を示しており、全周回転機 2 によりケーシング 1 を既設杭 P の周囲に貫入して、既設杭 P 周辺の地盤をその周囲の地盤から分断するものである。

図 1-1 (1) は、先頭のケーシング 1 1 が全周回転機 2 により支持された状態を示しており、ケーシング 1 1 の下端の掘削刃 1 5 が既設杭 P の上端部の位置まで貫入されている。ケーシング 1 1 は全周回転機 2 のチャック機構 4 により外周面が把持されており、回転機構 5 がチャック機構 4 を回転させることによりケーシング 1 1 が回転し、地盤が掘削刃 1 5 により掘削される。図示していないが、地盤の掘削に際して、高圧水を地盤に向けて噴射することにより地盤を崩壊させる。変位機構 3 はチャック機構 4 を下方へ変位させるもので、これによりケーシング 1 1 は地盤を掘削しつつ地中深くに進入してゆく。なお、サブチャック機構 4 9 によりケーシング 1 1 の外周面を把持したとき、チャック機構 4 はケーシング 1 1 の把持を解除することができ、変位機構 3 がチャック機構 4 を上方へ変位させることでケーシング 1 1 の把持位置が変更される。

【0025】

図 1-1 (2) は、先頭のケーシング 1 1 の貫入が完了した時点を示している。このとき、ケーシング 1 1 の上端部は全周回転機 2 より上方へわずかに突出しており、このケーシング 1 1 の上端部にクレーンに吊り下げられた 2 番目のケーシング 1 2 の下端部が連結される。図 1-1 (3) は、2 番目のケーシング 1 2 に 3 番目のケーシング 1 3 が連結された状態を示しており、ケーシング 1 2, 1 3 を下方へ変位させて先頭のケーシング 1 1 をさらに地中深くに貫入したとき、先頭のケーシング 1 1 の下端部は若干の深さを残して既設杭 P の下端部に近づいている。

【0026】

なお、先頭のケーシング 1 1 は上端部に、中間のケーシング 1 2, 1 3 は下端部と上端部に、それぞれ脱着が可能な連結部（図示せず）が設けてある。この連結部の機構は、種々ある公知のもののいずれかを採択する。

【0027】

図 1-1 (4) は、3 番目のケーシング 1 3 の上端部に、下端にケーシングとの脱着が可能な連結部を備えた鋼管製のヤットコ 1 0 0 を接続して、このヤットコ 1 0 0 を全周回転機 2 により降下させた状態を示している。このとき、先頭のケーシング 1 1 は既設杭 P の下端にまで達し、既設杭 P 周辺の地盤がその周囲の地盤から分断されており、その結果、既設杭 P および周辺の地盤がケーシング 1 と供回りする状態になっている（図 1-1 (4)）。

【0028】

次に、ヤットコ 1 0 0 の下端の連結部を 3 番目のケーシング 1 3 の上端部から外し、ヤットコ 1 0 0 を全周回転機 2 により上昇させると、既設杭の上端部がケーシング 1 3 より露出する。次に、掴み装置 7 を構成する円筒形をなす筒状体 7 0 を全周回転機 2 により降下させる。筒状体 7 0 の下端部をケーシング 1 3 の上端部と当接する位置まで降下させたとき、既設杭 P の上端部の露出した部分上に筒状体 7 0 の下端部が被さる（図 1-2 (6)）。なお、掴み装置 7 は上端部に油圧スィベル 9 6 を備え、ワイヤー 9 5 により吊持されている。ワイヤー 9 5 はクレーン 9 7 に吊り下げられたフック 9 8 に支持される。

【0029】

図 1-2 (7) (8) は、上記のケーシング貫入工程に続く既設杭引上工程を示している。この工程では、既設杭 P の上端部を掴み装置 7 により掴んで既設杭 P の上端部が全周回転機 2 の上方へ突出するまで既設杭 P を全周回転機 2 により引き上げる。図 1-2 (7

10

20

30

40

50

）では、全周回転機 2 のチャック機構 4 が掴み装置 7 の筒状体 7 0 の外周面を把持しており、回転機構 5 により筒状体 7 0 を回転させつつ変位機構 3 により筒状体 7 0 を上方へ変位させて筒状体 7 0 と一体に既設杭 P を引き上げている。筒状体 7 0 が全周回転機 2 の上方へ抜け出た後は、図 1-2 (8) に示すように、全周回転機 2 のチャック機構 4 は既設杭 P の外周面を直接把持しており、同様に、既設杭 P を回転させつつ変位機構 3 により既設杭 P を上方へ変位させて既設杭 P を引き上げる。

【0030】

図 3 は、全周回転機 2 によって既設杭 P の上端部分が引き上げられた状態を拡大して示したものである。既設杭 P は全周回転機 2 の空間部 S を上下に貫通し、上端部の適当長さが全周回転機 2 上に突出している。既設杭 P の上端部は掴み装置 7 により掴まれ、掴み装置 7 はクレーン 9 7 より吊り下げられたフック 9 8 に支持されている。掴み装置 7 は、筒状体 7 0 の内部の下部に既設杭 P の上端部を把持する把持機構 7 1 が組み込まれたものである。

10

【0031】

この実施例の把持機構 7 1 は、図 4 (1) (2) に示されているように、互いに対向する一对の半円筒状の把持片 7 2 a, 7 2 b と、各把持片 7 2 a, 7 2 b を互いに接近、離反する各方向へ往復変位させる一对の押圧機構 7 3 a, 7 3 b とを含んでいる。各把持片 7 2 a, 7 2 b の内周面は、既設杭 P の外周面と面接触するように既設杭 P の外周面に沿う湾曲形状に形成されている。各把持片 7 2 a, 7 2 b は、筒状体 7 0 の内面に装着された複数の引張りばね 7 4 a, 7 4 b により支持されており、これにより各把持片 7 2 a, 7 2 b は互いに離反する方向へ付勢されている。

20

【0032】

押圧機構 7 3 a, 7 3 b は、油圧シリンダ 7 5 を駆動源とするくさび機構により構成されており、反対方向へ突出するロッド 7 6, 7 7 の先端にくさび片 7 8, 7 9 が備えられている。一方の押圧機構 7 3 a の各くさび片 7 8, 7 9 は、内側の傾斜面が把持片 7 2 a の上端部と下端部とに当接し、他方の押圧機構 7 3 b の各くさび片 7 8, 7 9 は、内側の傾斜面が把持片 7 2 b の上端部と下端部とに当接しており、各押圧機構 7 3 a, 7 3 b において、両方のロッド 7 6, 7 7 が一斉に引き込むと、各くさび片 7 8, 7 9 は把持片 7 2 a, 7 2 b を押して互いに接近させる (図 4 (2) 参照)。また、両方のロッド 7 6, 7 7 が一斉に突出すると、各くさび片 7 8, 7 9 による押圧力が解除され、各把持片 7 2 a, 7 2 b は引張りバネ 7 4 a, 7 4 b により引っ張られて互いに離反する (図 4 (1) 参照)。

30

【0033】

図 1-2 (8) ~ (9) は、上記の既設杭引上工程に続く切断工程を示している。この工程では、掴み装置 7 により既設杭 P の上端部を掴んだ状態で全周回転機 2 より上方へ突出した部分がカッター機構 6 により切断されて除去される。

カッター機構 6 は、図 3 に示されるように、全周回転機 2 上に設置されており、油圧シリンダより成る一对の往復動機構 6 1 a, 6 1 b と、各往復動機構 6 1 a, 6 1 b のロッド 6 2 a, 6 2 b の先端に取り付けられた切断刃 6 3 a, 6 3 b とを備えている。各往復動機構 6 1 a, 6 1 b は、各切断刃 6 3 a, 6 3 b が全周回転機 2 の空間部 S を挟んで対向するように位置決め固定されている。各切断刃 6 3 a, 6 3 b は、空間部 S を貫通しかつ軸回転する既設杭 P の中心に向けて進み、これにより既設杭 P を切断する。

40

【0034】

なお、図 3 において、8 は全周回転機 2 上に設けられた回り止め機構であり、縦設された油圧シリンダ 8 1 のロッド 8 2 の先端に設けられた棒状のストッパー 8 3 と、前記掴み装置 7 に備えられた油圧スィベル 9 6 に装着された回り止め 8 4 とを有しており、油圧スィベル 9 6 が掴み装置 7 の筒状体 7 0 と供回りするのを防止する。また、図 3 において、110 は各部の油圧シリンダに対する作動油の導出入を制御する油圧ユニットである。

【0035】

図 1-2 (9) は、カッター機構 6 により既設杭 P が切断された直後の状態を示してお

50

り、既設杭Pの断片P1が掴み装置7の把持機構71により把持されている。掴み装置7は断片P1を把持したままの状態でもクレーン97により適所まで運ばれ、そこで把持機構71を開動作させて断片P1を廃棄する。

【0036】

図1-2(10)～図1-3(11)は、上記の切断工程に続く作業工程を示している。この作業工程では、切断後の既設杭Pについて上端部が全周回転機2の上方へ適当な長さだけ突出するまで全周回転機2により引き上げる既設杭引上工程と、全周回転機2より突出した部分をカッター機構6により切断して除去する切断工程とが繰り返し実行されるものである。

【0037】

図1-2(10)において、全周回転機2のチャック機構4は切断後の既設杭Pの外周面を直接把持し、既設杭Pを回転させつつ変位機構3により既設杭Pを上方へ変位させて既設杭Pを引き上げている。既設杭Pの引上げが終わると、次に、既設杭Pの上端部を第2の掴み装置9の把持機構91により把持した後、前記カッター機構6を作動させる(図1-3(11))。

【0038】

図5は、切断後の既設杭Pの上端部分が第2の掴み装置9により掴まれた状態を拡大して示している。既設杭Pは全周回転機2の空間部Sを上下に貫通し、上端部の適当長さが全周回転機2上に突出している。既設杭Pの上端部は第2の掴み装置9により掴まれ、第2の掴み装置9はクレーン97より吊り下げられたフック98に支持されている。第2の掴み装置9は、筒状体90の内部に既設杭Pの上端部を把持する把持機構91が組み込まれたものである。なお、この把持機構91は前記掴み装置7の把持機構71と同じ構成のものであって、図4(1)(2)に示したものと差異がないので、ここでは図示並びに説明を省略する。第2の掴み装置9の筒状体90は、前記掴み装置7の筒状体70より短く、これにより第2の掴み装置9により既設杭Pの上端部を掴むとき、クレーン97により第2の掴み装置9を高く持ち上げる必要がない。なお、第2の掴み装置9に代えて前記掴み装置7を用いることもできる。

【0039】

上記した図1-2(10)の既設杭引上工程と図1-3(11)の切断工程とを繰り返し実行することにより地中に埋設された既設杭Pを撤去することができる。既設杭Pの撤去後にはケーシング1が地中に残されており、このケーシング1を利用して既設杭Pの抜き跡に地盤沈下などを防止するための充填材を注入した後、ケーシング1を図1-3(12)(13)に示すケーシング引上工程を実施することにより地上へ引き上げる。このケーシング引上工程は、ケーシング1を全周回転機2により地上へ引き上げるもので、前記の鋼管製のヤットコ100を全周回転機2により降下させてケーシング1の上端部に連結する工程(図1-3(12)参照)と、ケーシング1をヤットコ100と一体に全周回転機2により地上へ引き上げる工程(図1-3(13)参照)とからなるものである。

【0040】

図1-3(12)は、ヤットコ100が全周回転機2により支持された状態を示している。ヤットコ100は全周回転機2のチャック機構4により外周面が把持されており、変位機構3がチャック機構4を下方へ変位させることによりヤットコ100が降下して、ケーシング1の上端部に連結することができる。

【0041】

図1-3(13)において、ヤットコ100は全周回転機2のチャック機構4により外周面が把持されており、回転機構5がチャック機構4を回転させることによりヤットコ100およびケーシング1が一体に回転し、変位機構3がチャック機構4を上方へ変位させることによりヤットコ100と共にケーシング11が引き上げられる。ヤットコ100が引き上げられてケーシング1から切り離された後、各ケーシング11～13が全周回転機2により同様にして順次引き上げられる。

【0042】

図6(1)は、この発明の既設杭撤去方法を実施するのに用いられる他の最適な実施形態の杭切断装置を示している。図示の杭切断装置は、既設杭Pの上方の地盤G上に設置される前記の全周回転機2と、全周回転機2上に既設杭Pを切断するために設けられるカッター機構6とからなり、全周回転機2は、チャック機構4、サブチャック機構49、回転機構5、および変位機構3を備えている。なお、これら各機構の構成は上記したとおりであり、ここでは説明を省略する。

【0043】

カッター機構6は、全周回転機2上に空間部Sを挟んでほぼ全長にわたる刃先部64が互いに対向するように平行配備される一对の直線状の切断刃64a、64bを備えている。各切断刃64a、64bは、同一の長さを有しており、一方の切断刃64aの一方の端部A1と他方の切断刃64bの他方の端部B2とが空間部Sの中心Xに対して対角位置にあり、一方の切断部64Aの他方の端部A2と他方の切断刃64bの一方の端部B1とが空間部Sの中心Xに対して対角位置にある。各切断刃64a、64bの第1の対角位置の端部A1、B2が全周回転機2上にピン65a、65bにより回転自由に支持されている。各切断刃64a、64bの第2の対角位置の端部A2、B1には往復動機構66a、66bがピン69a、69bによりそれぞれ接続されるとともに、各往復動機構66a、66bは各切断刃64a、64bが平行状態を保ったまま互いに接近するように油圧ユニット110の制御下で同期して運転する。

【0044】

この実施例では、各往復動機構66a、66bは、各切断刃64a、64bと平行四辺形を形づくるように互いに平行配備される油圧シリンダにより構成されており、各油圧シリンダの基端部が全周回転機2上にピン67a、67bにより回転自由に支持され、各油圧シリンダのロッド68a、68bの先端部が切断刃64a、64bの端部A2、B1にピン69a、69bにより接続されている。

【0045】

上記した杭切断装置によると、既設杭Pが全周回転機2により引き上げられて既設杭Pの上部が全周回転機2の上方へ突出したとき、その突出部分がカッター機構6により切断される。既設杭Pは回転全周機2により軸回転しており、カッター機構6の往復動機構66a、66bを同期して運転することにより各切断刃64a、64bが平行状態を保ったまま互いに接近する。各切断刃64a、64bの刃先部64が既設杭Pの外周面に接触したとき既設杭Pの切断が開始され、図6(2)に示されるように、既設杭Pの分断が可能となる径まで各切断刃64a、64bを接近させて既設杭Pの切断を継続する。

【符号の説明】

【0046】

- 1, 11, 12, 13 ケーシング
- 2 全周回転機
- 3 変位機構
- 4 チャック機構
- 5 回転機構
- 6 カッター機構
- 7, 8 掴み装置
- 64a, 64b 切断刃
- 66a, 66b 往復動機構
- 70, 80 筒状体
- 71, 81 把持機構
- 97 クレーン
- 100 ヤットコ
- P 既設杭

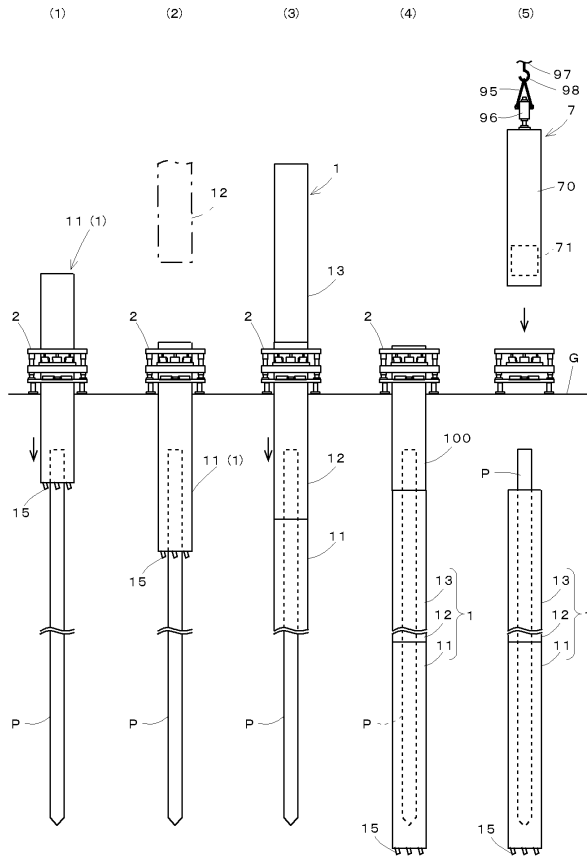
10

20

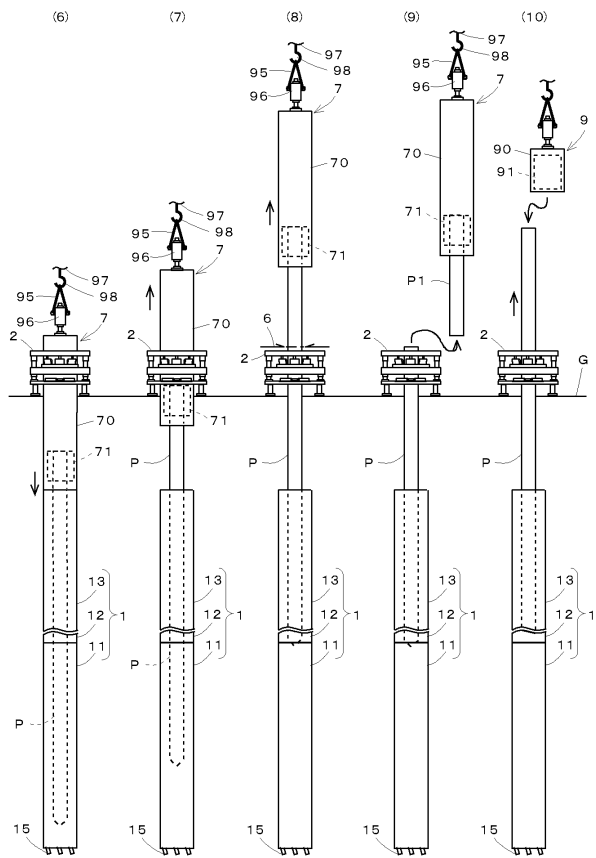
30

40

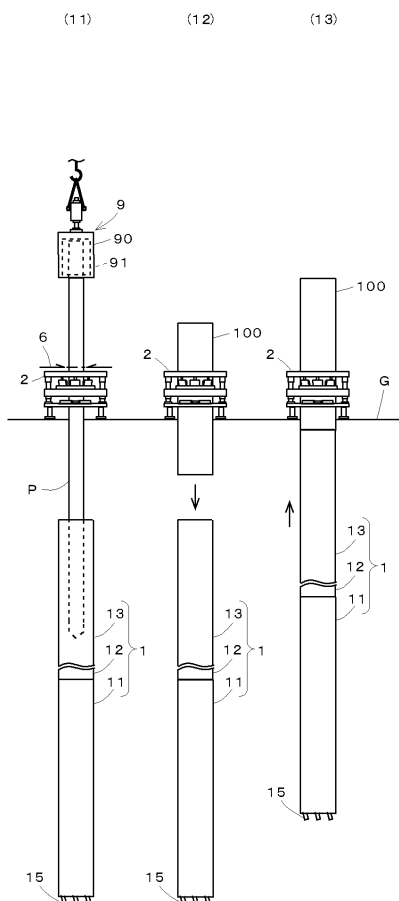
【図 1 - 1】



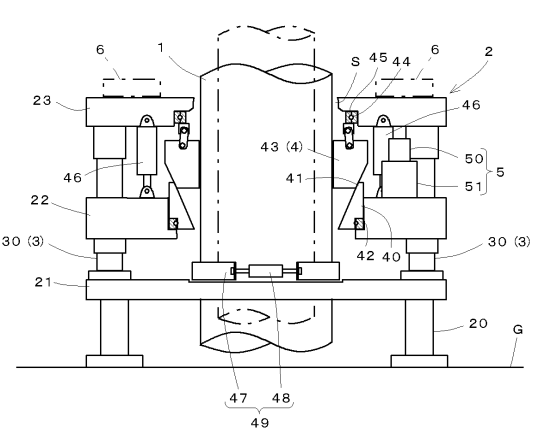
【図 1 - 2】



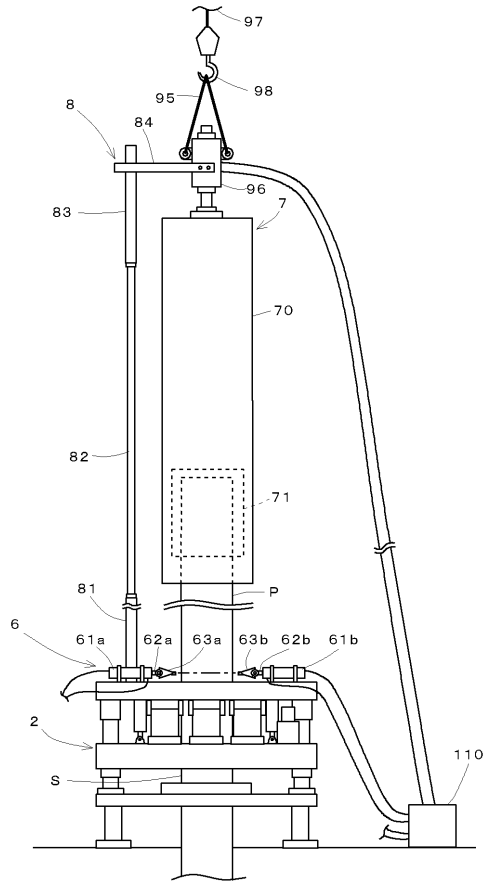
【図 1 - 3】



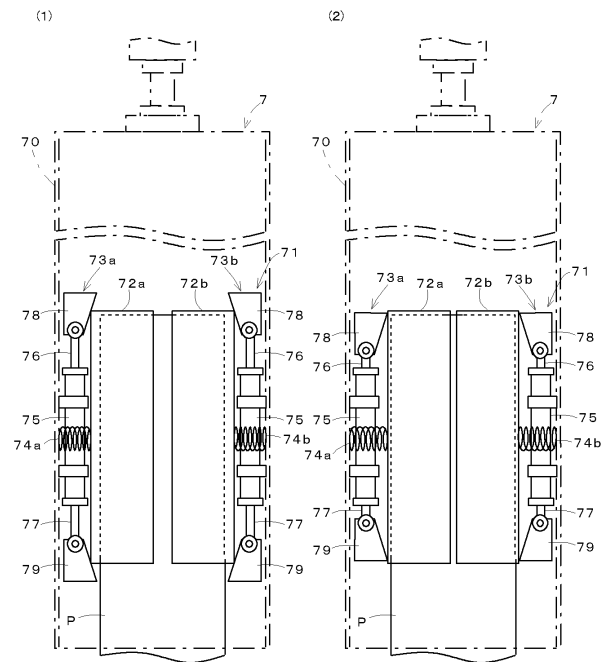
【図 2】



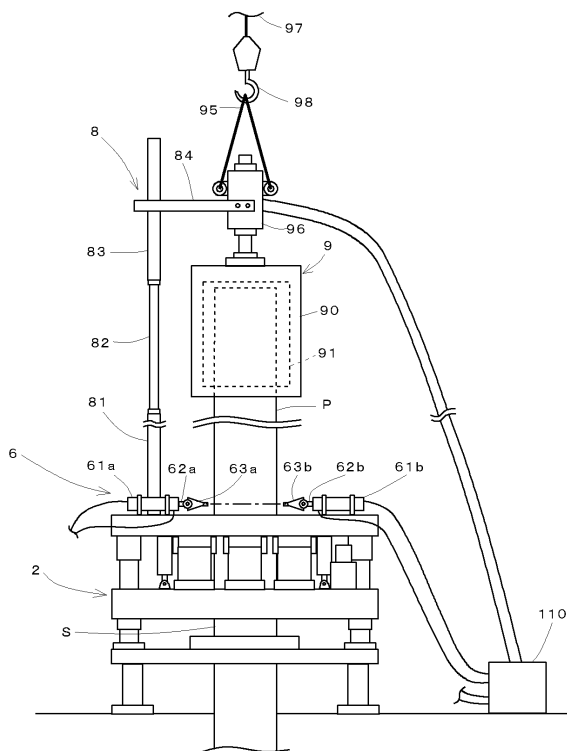
【図 3】



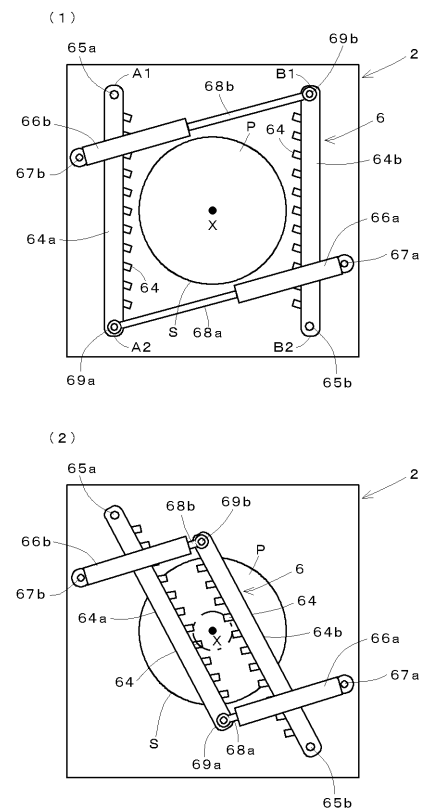
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-162301 (JP, A)
特開平10-252065 (JP, A)
特開2014-218861 (JP, A)
特開2000-064283 (JP, A)
特開昭58-026119 (JP, A)
特開平07-009434 (JP, A)
特開平08-074254 (JP, A)
特開昭61-025717 (JP, A)
特表2014-525354 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D	7/00~	13/10
B23D	45/00~	65/04
B28D	1/00~	7/04