

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4701373号  
(P4701373)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>EO2D 5/56 (2006.01)</b>	EO2D 5/56	
<b>EO2D 5/28 (2006.01)</b>	EO2D 5/28	
<b>EO2D 5/50 (2006.01)</b>	EO2D 5/50	
<b>EO2D 5/54 (2006.01)</b>	EO2D 5/54	
<b>EO2D 5/58 (2006.01)</b>	EO2D 5/58	A
請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-176069 (P2001-176069)	(73) 特許権者	501267357
(22) 出願日	平成13年6月11日(2001.6.11)		独立行政法人建築研究所
(65) 公開番号	特開2002-363981 (P2002-363981A)		茨城県つくば市立原 1 番地 3
(43) 公開日	平成14年12月18日(2002.12.18)	(74) 代理人	100098246
審査請求日	平成20年6月6日(2008.6.6)		弁理士 砂場 哲郎
		(72) 発明者	根本 恒
			東京都港区芝浦三丁目12番8号 安藤建設株式会社内
		(72) 発明者	田村 昌仁
			茨城県つくば市立原 1 番地 独立行政法人建築研究所内
		審査官	本郷 徹
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 先行先端支持体を有する基礎構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端翼を有する先端軸部を、脱着機構を介して切り離し可能に上部軸部の下端に取り付けて地盤内に回転貫入させて所定深度に到達させ、前記脱着機構で前記上部軸部を切り離して上部軸部のみを引き上げ、支持地盤位置に先行先端支持体として残置させた前記先端軸部の上部に、前記上部軸部を引き上げて形成された空孔内に設けた支持本体の下端を継いで前記先行先端支持体と支持本体とを一体基礎とした基礎構造であって、前記先端軸部と同形の間軸部を、前記先端軸部と上部軸部との間に、脱着機構を介して切り離し可能に複数段配置し、前記先端支持体に加えて前記中間軸部を地盤内の所定深さ位置に残置し、前記支持本体の中間支持体を設けたことを特徴とする先行先端支持体を有する基礎構造

10

【請求項 2】

前記支持本体は、地盤内に残置された前記中間支持体を貫通し、前記先端支持体に下端が支持された既製杭であることを特徴とする請求項 1 に記載の先行先端支持体を有する基礎構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は先行先端支持体を有する基礎構造に係り、特に先行先端支持体をあらかじめ地中の支持地盤まで回転貫入させて埋設し、その先行先端支持体に支持本体を連結するように

20

した先行先端支持体を有する基礎構造に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

従来、鋼管杭等の既製杭の先端にスクリー状の先端翼を取り付け、この既製杭に所定の回転推進力を付与し、先端翼のネジ作用を利用して既製杭を埋設する回転貫入杭及びその打設方法が知られている。この種の回転貫入杭によれば、無排土、無騒音、無振動の杭施工が可能となる。また先端翼の投影面積が杭径より大きいため、この先端翼が先端支持力を負担する先端拡径杭構造となるため、杭設計上の効果も期待できる。

【 0 0 0 3 】

ところが、この回転貫入杭では地上から杭頭部に所定の回転トルクを作用させてねじ込む機構であるため、地盤状態によっては杭設計から定まる杭断面以上の断面積や肉厚の鋼管等を必要とする場合がある。特に大きな径の杭を打設する場合には一層不経済となることが知られている。

【 0 0 0 4 】

また、従来の既製杭の先端支持効果を高めた杭構造が要望されており、この場合、前述のように、回転貫入杭の先端翼を有する先端支持機構の構造がきわめて有効であることが確認されている。しかし、この先端支持機構は回転貫入杭の一部であるため、同様の構造を備えた独立した先端支持体を埋設することを実現したい。そこで、本発明の目的は上述した従来の技術が有する問題点を解消し、先端翼を備えた先行先端支持体を回転貫入杭機構で埋設し、その後、先行先端支持体を支持地盤位置に残置し、その先行先端支持体に所定の支持構造を接続して全体基礎構造とした先行先端支持体を有する基礎構造を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するために、本発明は先端翼を有する先端軸部を、脱着機構を介して切り離し可能に上部軸部の下端に取り付けて地盤内に回転貫入させて所定深度に到達させ、前記脱着機構で前記上部軸部を切り離して上部軸部のみを引き上げ、支持地盤位置に先行先端支持体として残置させた前記先端軸部の上部に、前記上部軸部を引き上げて形成された空孔内に設けた支持本体の下端を継いで前記先行先端支持体と支持本体とを一体基礎とした基礎構造であって、前記先端軸部と同形の間軸部を、前記先端軸部と上部軸部との間に、脱着機構を介して切り離し可能に複数段配置し、前記先端支持体に加えて前記中間軸部を地盤内の所定深さ位置に残置し、前記支持本体の中間支持体を設けたことを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

前記支持本体は、地盤内に残置された前記中間支持体を貫通し、前記先端支持体に下端が支持された既製杭であることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の先行先端支持体を有する基礎構造の一実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

図 1 ( a ) には螺旋状の先端翼 1 2 が取り付けられ支持地盤位置に残置されて先行先端支持体として機能する先端軸部と、この先端軸部 1 1 と同径をなし先端翼 1 2 と同一形状の上部翼 2 1 を備えた上部軸部 2 0 とが一体的に連結された先端埋設体が示されている。先端軸部 1 1 は外周面にスクリー状をなす鋼製の先端翼 1 2 が固着された先端閉塞構造の短鋼管からなる。この鋼管は杭の設計上、必要な先端支持力を負担可能な断面を確保できる外径及び翼外径に設計されている。先端翼 1 2 の翼体形状としては図示したように、1 枚の螺旋翼としたり、複数枚の翼を螺旋状に配設してもよい。この場合、軸部のねじ込み推力及び方向支持性を考慮して所定リード角を設定することが好ましい。

先端軸部 1 1 には同径の上部軸部 2 0 が脱着機構 ( 図示せず ) を介して連結されている。上部軸部 2 0 には先端翼 1 2 と同形状の上部翼 2 1 が取り付けられている。上部軸部 2 0 の長さは先端軸部 1 1 が支持地盤に到達し、所定の根入れまで埋め込まれた際に、その上

10

20

30

40

50

端が所定量だけ地表面から突出するように設定されている。

#### 【 0 0 0 9 】

上部軸部 2 0 と先端軸部 1 1 とで構成された先端埋設体 1 は、図 1 ( a ) に示したように、上部軸部 2 0 と先端軸部 1 1 とが埋設時に脱着機構を介して一体的に連結され、図示しない公知の杭打設装置のタワーのリーダーにセットされた状態で、時計回りの回転推力が付与され、地盤内に圧入される。この時先端埋設体 1 は無排土機構により埋設されるため、この先端埋設体 1 の周辺地盤の締め固めが起こり、周辺地盤の強度が増大する。さらにこの先端軸部 1 1 が支持地盤に到達した段階で上部軸部 2 0 と先端軸部 1 1 とは、後述する脱着機構の動作によって切り離される。先端軸部 1 1 と上部軸部 2 0 との切り離し後、図 1 ( b ) に示したように、上部軸部 2 0 を反時計回りに回転しながら引き上げることに  
10

#### 【 0 0 1 0 】

次に、空孔 2 ( 図 1 ) の孔底部に残置された先行先端支持体 1 0 上に据え付けられ、空孔内に設けられた支持本体について、図 2 を参照して説明する。

図 2 ( a ) は支持本体として鋼管杭 5 が先行先端支持体 1 0 の上端に連結された状態を示している。この鋼管杭 5 は基礎杭として求められている所定の設計断面及び肉厚のものを  
20

採用すればよい。なお、鋼管杭 5 のほかプレストレストコンクリート ( P C ) 杭、高強度プレストレストコンクリート ( P H C ) 杭等も同様に適用なことはいうまでもない。図 2 ( b ) は節杭形状のコンクリート杭 6 を支持本体として用いた例を示している。この節 6 a の外径を上部翼 2 1 で乱された孔壁部分の範囲としたので、杭頭を軽打するだけで杭全体を地盤内に埋設することができる。この既製杭 5 , 6 の打設手順については図 1 0 で詳述する。図 2 ( c ) は先行先端支持体 1 0 をアンカー体としたグラウンドアンカー ( 地盤アンカー ) 引張材 7 とした例を示している。アンカー引張材 7 とした P C 鋼線、鋼棒はあらかじめ上部軸部 2 0 内に挿通しておき、下端を先行先端支持体 1 0 に連結しておけばよい。また上部軸部 2 0 を引き上げた後に安定液内に P C 鋼線等を沈降させて先行先端支持体 1 0 の定着部に連結してもよい。この場合、連結機構には P C 鋼線の下端が先行先端  
30

支持体 1 0 位置に到達した段階で連結治具同士が確実に締結できるワンタッチ機構を採用することが好ましい。図 2 ( d ) は安定液で満たされた空孔 2 内に鉄筋かご 8 を埋設し、トレミー管 ( 図示せず ) を用いてコンクリートを打設して造成した場所打ちコンクリート杭 9 の例を示している。このコンクリート打設では、杭底部に先行先端支持体 1 0 が位置しているので、孔底部処理を行わなくても先端支持力が確実に得られる。

#### 【 0 0 1 1 】

図 3 は先端軸部 1 1 を埋設用のキャニスター 4 0 ( 缶容器 ) として利用した例を示した斜視図である。図 3 ( a ) は先端軸部 1 1 内に空洞 4 1 を設け、全体を高い密閉性を有する筒状のキャニスター 4 0 として仕上げ、この先端軸部 1 1 と上部軸部 2 0 とを連結して先端埋設体 1 としたものである。このキャニスター 4 0 内に、対象地盤内に埋設処分可能な  
40

廃棄物、たとえば固化、不溶化あるいは還元処理済みの重金属廃棄物、有機塩素系化合物、低レベル放射性廃棄物等を収容し、地盤の所定深さまで埋設させ、上部軸部 2 0 を引き上げた後の空孔 2 を埋め戻すことでキャニスター 4 0 を地中埋設することができる。また、空洞 4 1 に貯留した土壌浄化処理用薬剤を、周辺地盤に一定量ずつ供給可能な装置 ( 図示せず ) をキャニスター 4 0 に設け、このキャニスター 4 0 を土壌汚染地域の地盤内に埋設設置し、汚染地盤の浄化を行うような適用例もある。

#### 【 0 0 1 2 】

図 4 ~ 図 9 を参照して先端埋設体 1 を構成する各部構成について説明する。図 4 ( a ) は先端軸部 1 1 と上部軸部 2 0 とに固着された先端翼 1 2、上部翼 2 1 の翼体部分を示している。翼体は 1 枚の円環状の板材を所定のリード角が確保されるように螺旋状に軸部外周  
50

面に固着して製作するが、略三日月状等の翼体ピースを複数枚用いて1組の翼体部分を構成するようにしてもよい。図4(b)は上部軸部20の上部翼21の大きさを先端軸部11の先端翼12より小さくした例を示している。同図に示した構成にすることにより、上部軸部20の引き上げ時の孔壁3の乱れを抑えることができる。また、必要な先端支持力に応じて先端翼12の外径を大きくできることはいうまでもない。

#### 【0013】

図5～図7は先端軸部11と上部軸部20との脱着機構30の各種例を示している。図5、図6に例示したように、先端埋設体1は地上からの時計回りの回転力と下方向への押し込み力とにより地盤内に埋設されるが、先端軸部11が支持地盤に到達したら、上部軸部20を切り離す必要がある。このときの両者の脱着機構30としては、図5に示したネジタイプと、図6、図7に示したメカニカルタイプとに大別できる。

10

#### 【0014】

図5に示した脱着機構30では、先端軸部11上端に雄ねじ部31を形成し、上部軸部20下端の雌ねじ部32と螺合させるようになっている。このネジ部での螺合は先端埋設体1としての全体を埋設する際に回転に伴う締め付け力が作用した場合にも緩い螺合が実現する程度のネジ山形状からなっている。このため、切り離し時に、上部軸部20を反時計回りに回転すれば両者の螺合は容易に解け、先端軸部11が支持地盤位置に残置された状態で上部軸部20のみを引き上げることができる。図5(b)は、簡易な構造の脱着機構30として、先端軸部11の外周面に鋼材を加工してネジ山33を形成するとともに、このネジ山33に螺合する筒状カバー34を上部軸部20の下端に固着した例を示している。

20

#### 【0015】

図6(a)は、上部軸部20内に組み込んだラッチ機構により両者の連結及び切り離しを行う脱着機構30の内部構成例を示している。同図に示したラッチ機構はバネ35で係止方向に付勢されたラッチ爪36を先端軸部11の係止開口13に係止することで両者を連結でき、またラッチ爪36に取り付けられた解除リンク37を操作ワイヤW等で地上から操作することでラッチ爪36を矢印方向に回動させて、その係止を解除することができる。このラッチ解除は遠隔操作される電磁バルブ等の動作によっても実現することができる。なお、このラッチ爪36が先端軸部11の回転トルクを負担するので、図6(b)に示したように、先端軸部11の全周に4～6箇所を配設することが好ましい。

30

#### 【0016】

図7(a)は、上部軸部20下端から伸縮自在な複動機構のラム39を有する油圧ジャッキ38を先端軸部11内に配備し、ラム39の伸縮切替によって先端軸部11と上部軸部20との連結及び切り離しを行う例を示している。油圧ジャッキ38の動作により伸長したラム39は先端軸部11の内面に形成された凹所14に係合され、先端軸部11は上部軸部20に連結される。また、地上の圧源での油圧操作により油圧ジャッキ38を動作させ、対象となるラム39を縮退させることで、先端軸部11の切り離しが行える。本例においても先端軸部11の回転トルクを負担するために、図7(b)に示したように、ラム39を全周に6箇所配設している。なお、図7ではラム39の伸縮動作を説明するために、伸長、縮退状態を同時に表示している。

40

#### 【0017】

図8各図は、孔底に残置された先行先端支持体10としての先端軸部11に杭体等の支持本体の下端を載置するための構造を示している。図8(a)には上端に杭下端収容座15が形成された先端軸部11と、杭下端収容座15にはめ込まれた既製杭5の下端の一部が示されている。同図に示したように、既製杭5の下端には所定のテーパ5aが形成されており、安定液で満たされた空孔2内に既製杭5を沈設し先端が杭下端収容座15に接する深さになると、収容座15の溝内に案内されはめ込まれる。図8(b)には既製杭5の内径に一致する凸状ガイド16が上端に形成された先端軸部11が示されている。この場合も既製杭5の下端に凸状ガイド16に案内できるためのテーパ5aが形成されている。図

50

8(c)にはアンカーケーブル7が定着された先行先端支持体10としての先端軸部11が示されている。この定着部17ではあらかじめ先端軸部11の上端にケーブル端がスィベルを介して定着され、この状態で先端埋設体1の埋設が行われるようになっているが、アンカーケーブル7を後工程で先端軸部11に定着させることもできる。

#### 【0018】

図9(a)は先端軸部11Aと複数段の中間軸部11Bとを直列に連結した先端埋設体1を示した変形例を示している。この先端埋設体1では、各中間軸部11B間の切り離しのための脱着機構30の作動タイミングを個々に調整できる。このため、先端軸部11Aを残置してそれより上側の中間軸部11Bと上端軸部20とを引き上げ、地盤内の所定深さに達した所で次段の中間軸部11Bを切り離し、中間軸部11Bを地盤内の中間位置に残置することができる。そして最終的に各中間軸部11Bの中空部を貫通可能な直径の既製杭5を、各中間軸部11Bを貫通するように埋設することで節杭機能を有する杭を施工できる。

10

#### 【0019】

次に、先行先端支持体10の上部に連結する支持構造としての既製杭、場所打ち杭の施工手順について図10、図11の各図を参照して説明する。

図10(a)~(c)は、先端埋設体1の埋設状態を示している。各図に示したように先端埋設体1は地上の図示しない公知の杭打設装置を利用して回転押し込み力を付与され、地盤内へ埋設される。先端軸部11が支持地盤(図示せず)に到達し、所定の根入れが確保された状態で上部軸部20に反時計回りの回転力を付与し、脱着機構30部分で上部軸部20を先端軸部11から切り離す(図10(d))。上部軸部20は切り離された後、引き続き反時計回りの回転力を付与することでその全体を地盤内から引き上げることができる。このとき上部軸部20の引き上げに伴って現れる空孔2の孔壁3の崩壊を防止するために、ベントナイト液等の安定液を空孔2内に満たすことが好ましい(図10(e)~(f))。さらに鋼管杭等の既製杭5を空孔2内に沈設し、杭下端を先行先端支持体10上に支持させる(図10(g)~(i))。なお、図10(j)には杭周辺に充填された固化材45が固化して杭の周面摩擦が増大した状態が示されている。

20

#### 【0020】

ここで、既製杭5の沈設と、上部軸部20の引き上げ工程とを入れ替えた施工手順について説明する。上部軸部20を中空管とし、先端軸部11を支持地盤に到達させた後に、この上部軸部20内に既製杭5を建て込む。既製杭5の下端を先端支持体10としての先端軸部10上に固定した後に、上部軸部20の引き上げを行うこともできる。このとき上部軸部20内を安定液で満たしておくことにより周辺地盤の土砂を遮断した状態でのオールケーシング工法と同様の施工状況とすることができる。その後、上部軸部20の引き上げを行うとともに杭周辺をセメントミルク等の固化材で充填して支持構造を完成させることができる。上部軸部20を設置した状態で、支持本体としての既製杭5に代えて場所打ちコンクリート杭、アンカー引張材を同様に施工することもできる。その後上部軸部20の引き上げを行うことにより孔壁の崩壊を最小限にすることができる。

30

#### 【0021】

図11各図は孔底部に先行先端支持体10が位置するように施工された場所打ちコンクリート杭9の施工手順を示している。

40

図11(a)~(c)は先端埋設体1の埋設から引き上げ工程を示しており、図10(a)~(f)と同一工程を簡略化して示している。次いで場所打ちコンクリート杭用の鉄筋かご8を、図示しないクレーン等の揚重機によって地上から吊り込んで安定液で満たされた空孔2内に沈設する(図11(d),(e))。トレミー管Tを孔内に設置してコンクリートを打設する(図11(f),(g))。以上の手順により孔底部に先行先端支持体10を有する場所打ちコンクリート杭を造成することができる。

#### 【0022】

なお、以上に述べたように先行先端支持体10は、その上に連結される主として各種杭基礎としての支持本体を先端支持するように適用されるが、地盤アンカーのアンカーケーブ

50

ルの引張定着端、地表残土を空孔内に投入して攪拌混合して固化させた地盤改良コラム等の地盤改良体、地下埋設貯蔵容器本体等、多様な構造体として機能させることができる。

【0023】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明によれば、先端埋設体によって先行先端支持体をあらかじめ埋設し、さらに空孔を利用して所望の支持本体を実現することができ、この結果、より効率的な地盤支持構造を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による先行先端支持体を有する基礎構造の一実施の形態としての施工態様を示した全体斜視図。

10

【図2】本発明の先行先端支持体を有する基礎構造の各種例を示した概略全体図。

【図3】基礎構造を貯蔵容器構造として適用した変形例を示した概略斜視図。

【図4】先行先端支持体としての先端軸部及び上部軸部に形成された翼体の形状の例を示した部分斜視図。

【図5】先端軸部及び上部軸部の脱着機構の例（ネジ機構）を示した部分断面図。

【図6】先端軸部及び上部軸部の脱着機構の例（ラッチ機構）を示した部分断面図。

【図7】先端軸部及び上部軸部の脱着機構の例（油圧機構）を示した部分断面図。

【図8】先行先端支持体としての上部支持構造の支持状態を示した部分断面図。

【図9】先端軸部、中間軸部及び上部軸部とを直列に連結して、中間軸部を地盤内の所定位置に残置するようにした杭基礎構造の例を示した正面図。

20

【図10】先行先端支持体上に既製鋼管杭を埋設した例の施工手順を示した作業フロー説明図。

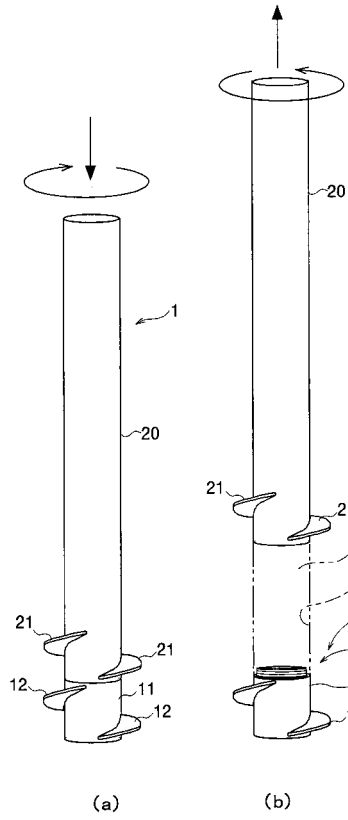
【図11】先行先端支持体上に場所打ちコンクリート杭を造成した例の施工手順を示した作業フロー説明図。

【符号の説明】

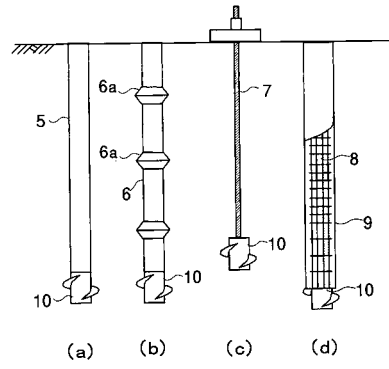
- 1 先端埋設体
- 2 空孔
- 3 孔壁
- 5 既製杭
- 7 グラウンドアンカー引張材
- 10 先行先端支持体
- 11, 11A 先端軸部
- 11B 中間軸部
- 12 先端翼
- 20 上部軸部
- 21 上部翼
- 30 脱着機構

30

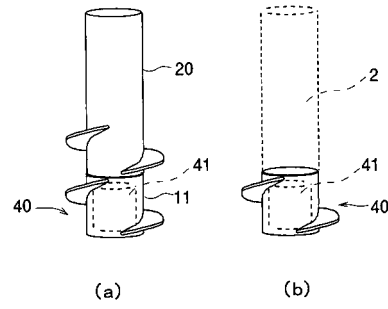
【 図 1 】



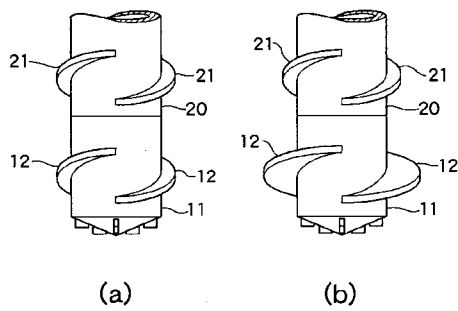
【 図 2 】



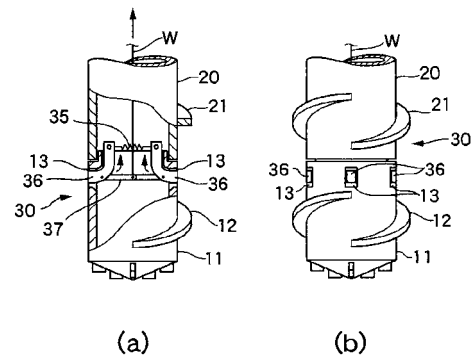
【 図 3 】



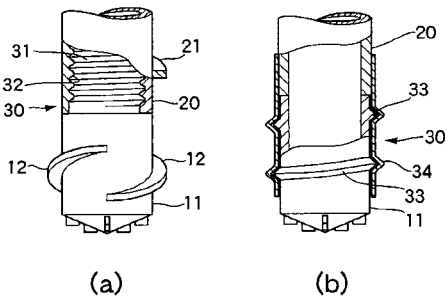
【 図 4 】



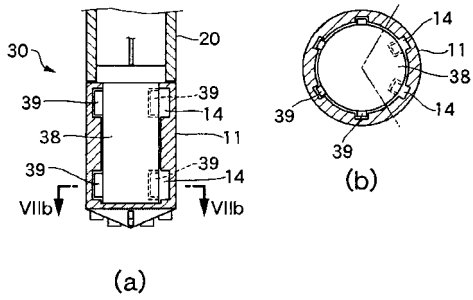
【 図 6 】



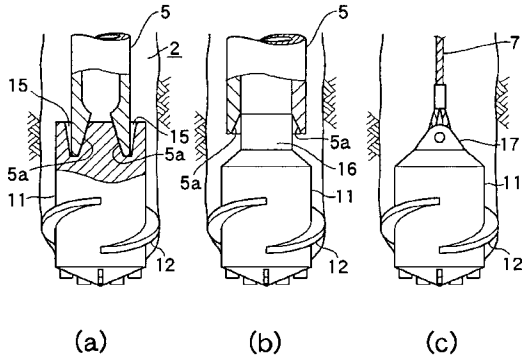
【 図 5 】



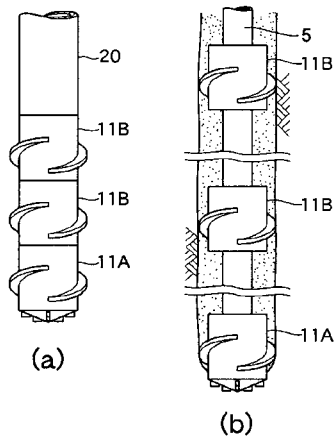
【 図 7 】



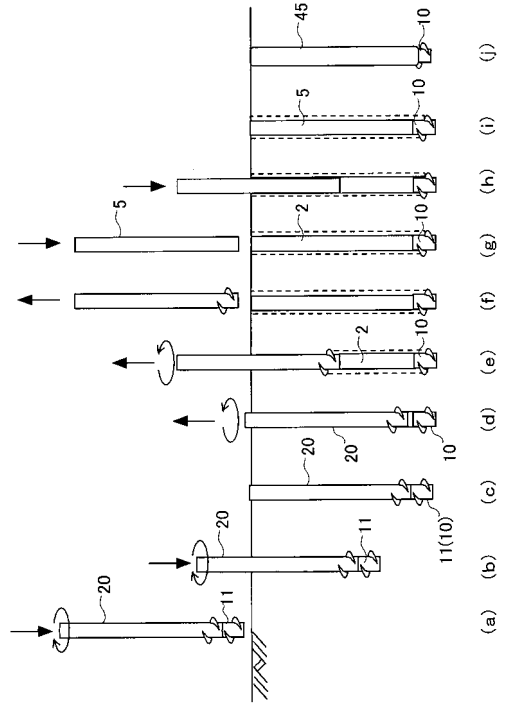
【 図 8 】



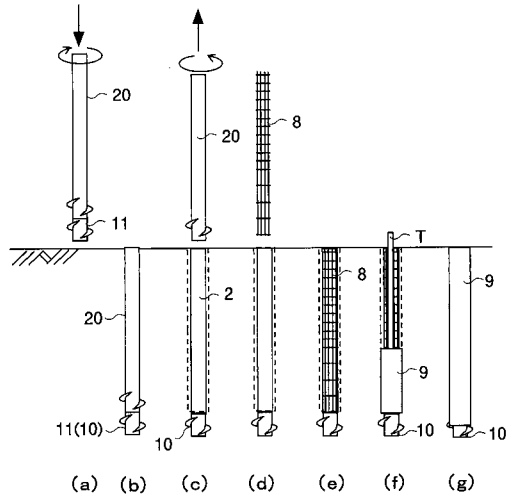
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
E 0 2 D 7/22 (2006.01) E 0 2 D 7/22

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 0 0 3 6 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 3 3 6 6 4 6 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 1 5 8 0 4 3 ( J P , A )  
特開昭 6 3 - 2 7 2 8 1 5 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

E02D 5/56  
E02D 5/28  
E02D 5/50  
E02D 5/54  
E02D 5/58  
E02D 7/22