

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3667068号
(P3667068)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

E O 2 D 13/00
E O 2 D 7/20
E O 2 D 7/22

E O 2 D 13/00 Z
E O 2 D 7/20
E O 2 D 7/22

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-366056	(73) 特許権者	591020412
(22) 出願日	平成9年12月24日(1997.12.24)		佐藤建設工業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-181772		東京都港区新橋2-21-1-301
(43) 公開日	平成11年7月6日(1999.7.6)	(73) 特許権者	595131156
審査請求日	平成13年6月29日(2001.6.29)		株式会社大和基工
			埼玉県草加市花栗1-12-29
		(74) 代理人	100089288
			弁理士 高橋 紘
		(72) 発明者	相良 明
			東京都港区新橋2-21-1-301 佐藤建設工業株式会社内
		(72) 発明者	和賀 晶吾
			埼玉県草加市花栗1-12-29 株式会社大和基工内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管杭打設装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

大径の鋼管杭に対応させて構成した杭打設装置を用いて小径の鋼管杭を施工可能とし、鋼管杭に対して押圧作用と回転作用とを付与して、前記鋼管杭を地中に打設する鋼管杭打設装置であって、

ジャッキにより上下動可能に支持する中間フレームと、前記中間フレームに対して回転可能に支持される回転フレームと、鋼管杭を周方向の外側から押圧して保持する作用を発揮するとともに、前記回転フレームにくさび部材を用いて上下動可能に支持される複数の把持部材と、前記複数の把持部材を介して鋼管杭に回転と押圧力とを付与して、前記鋼管杭を地中に打設する手段と、を組み合わせることで設け、

前記把持部材を用いて小径の鋼管杭を押圧保持するために、前記回転フレームに設けたくさび部材の鋼管杭側に追加把持部材を各々設け、前記複数の追加把持部材に設けたくさび部材を用いて、小径の鋼管杭を保持して前記鋼管杭に回転と押圧力とを付与するよう構成し、

前記鋼管杭を地中に打設するために用いる複数の油圧装置に対して、各々の油圧回路に設ける圧力検知手段と、前記回転フレームに設けたストロークセンサによる鋼管杭の打設の情報を検知する手段と、を用い、

鋼管杭打設作業を制御するために設ける情報処理手段に対して、前記圧力検知手段と鋼管杭の打設の情報を検知する手段からの情報を、前記情報処理手段に入力して、

前記情報処理手段より鋼管杭の打設に必要なとされる情報を出力して、作業を行うよう構

成したことを特徴とする鋼管杭打設装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鋼管杭打設装置に関し、特に、大径の鋼管杭を打設して構造物の基礎の構築を容易に行い得るとともに、鋼管杭の打ち込み状態を容易に判断可能な装置を提供することを目的としている。

【0002】

【従来の技術】

従来より、構造物の基礎を構築する際に、コンクリート杭を地中に打設することの他に、鋼管杭を地中に打ち込んで基礎を構築することが行われている。前記鋼管杭を用いた基礎を構築する際には、例えば、図8、9に示されるような鋼管杭を用いることがあり、前記鋼管杭1を任意の径と肉厚を有する杭状のもので構成するとともに、その下端部には切削刃4を形成し、鋼管杭1の外周部には所定のピッチで、下端部から上側に向けて所定の範囲に亘って外側スパイラル2を設けている。また、鋼管杭1の内面には、下端部から所定の範囲に亘って内側スパイラル3を配置し、上端部の内面には、内側突起5を突出させて設けている。そして、前記鋼管杭1の上部を杭打設装置の把持部材に保持させ、押圧と回転の作用を付与することにより、掘削刃と内外のスパイラルの作用により、鋼管杭を地中に打設することができる。

10

【0003】

前記鋼管杭を打設するための杭打設装置には、鋼管杭の径に対応する把持装置を設けており、一般の杭打設装置では、鋼管杭の外径が1.5~3mの場合に対応させた装置を構成している。つまり、杭打設装置に設ける把持装置では、鋼管杭の外周面を把持して回転作用を行うための機構を備えているものであり、前記把持装置の把持能力に応じて、杭打設装置の性能が設定される。また、前記鋼管杭を接続して長いものとして打設する際には、鋼管杭の単位体を溶接等で接続することができるもので、大径の鋼管杭を用いる場合には、鋼管杭の内部にコンクリートを充填することにより、強度の大きな大径の杭を構築することもできる。また、打設した鋼管杭の内部から土砂を排除することにより、地中の作業等に用いる立坑としても構築することが可能である。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記鋼管杭を打設するためには、鋼管杭の径に相当する把持装置を装備した杭打設装置を用いる必要があり、前記杭打設装置は鋼管杭の径に応じて専用の装置として構成されるために、例えば、1m以下の小径の鋼管杭を打設する際には、従来の杭打設装置を用いては施工できないという問題がある。前記小径の鋼管杭は、一般にはハンマーのような打設装置を用いて施工するのが一般的であり、回転と押し込み作用を併用する杭打設装置を用いることは考えられてないためではある。これに対して、鋼管杭を使用する場合には、ハンマーで打設することに代えて、回転と押し込み作用を併用する杭打設装置を用いることが要望される場合がある。

30

【0005】

また、前記鋼管杭を杭打設装置を用いて施工する場合に、掘進速度と、深度とを順次測定することにより、把持装置に対する回転力の付与と、押し込み力とを調節しながら、施工の管理を行うことが必要である。ところが、従来の杭打設装置においては、非常に大径の鋼管杭を対象とする装置として構成されていることから、小径の鋼管杭に対応する制御機構を組み込むことができないこと、および小径の鋼管杭に対応するデータ収集の機構を適用できないという問題があった。

40

【0006】

本発明は、従来の大径の鋼管杭に対応する杭打設装置を用いて、小径の鋼管杭を施工可能な装置を構成すること、および、小径の鋼管杭の打設作業に対応する制御装置を提供することを目的としている。

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、大径の鋼管杭に対応させて構成した杭打設装置を用いて小径の鋼管杭を施工可能とし、鋼管杭に対して押圧作用と回転作用とを付与して、前記鋼管杭を地中に打設する鋼管杭打設装置に関するもので、

ジャッキにより上下動可能に支持する中間フレームと、前記中間フレームに対して回転可能に支持される回転フレームと、鋼管杭を周方向の外側から押圧して保持する作用を発揮するとともに、前記回転フレームにくさび部材を用いて上下動可能に支持される複数の把持部材と、前記複数の把持部材を介して鋼管杭に回転と押圧力とを付与して、前記鋼管杭を地中に打設する手段と、を組み合わせることで、

前記把持部材を用いて小径の鋼管杭を押圧保持するために、前記回転フレームに設けたくさび部材の鋼管杭側に追加把持部材を各々設け、前記複数の追加把持部材に設けたくさび部材を用いて、小径の鋼管杭を保持して前記鋼管杭に回転と押圧力とを付与するよう構成し、

前記鋼管杭を地中に打設するために用いる複数の油圧装置に対して、各々の油圧回路に設ける圧力検知手段と、前記回転フレームに設けたストロークセンサによる鋼管杭の打設の情報を検知する手段と、を用い、

鋼管杭打設作業を制御するために設ける情報処理手段に対して、前記圧力検知手段と鋼管杭の打設の情報を検知する手段からの情報を、前記情報処理手段に入力して、

前記情報処理手段より鋼管杭の打設に必要とされる情報を出力して、作業を行うよう構成したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

前述したように構成したことにより、本発明においては、油圧装置の油圧回路に、圧力検知手段と鋼管杭の打設の情報を検知する手段を設け、杭打設装置の油圧回路に配置する複数のセンサから得られる情報と、把持装置の下降状態のデータを用いて、鋼管杭の打設状態と地盤の状態等を容易に把握することができる。したがって、大径の鋼管杭を打設するための装置を用いて、小径の鋼管杭の施工管理を容易に行うことができ、前記情報処理手段を介して、鋼管杭の打設に必要とされる情報を得ることができる。

さらに、小径の鋼管杭の打設を行うために、打設する鋼管杭の径に対応させた追加把持部材を装着して用いることができ、鋼管杭の上端部を地中に深く埋設する必要がある場合等にも、打設補助部材を介して打設することにより、容易に対応させることができる。また、鋼管杭を引き抜く際にも、内側突起を用いて引き抜き作業を行わせることができるために、1つの打設補助部材を用いて任意の作業に対処させることができる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

図示される例にしたがって、本発明の鋼管杭打設装置を説明する。図1に示す例は、小径の鋼管杭に対応するアタッチメントを装備可能な杭打設装置の構成を示しており、杭打設装置10は地面上に置かれるベース部材11と、前記ベース部材11上にジャッキ装置14...を介して上下動可能な中間フレーム20と、作業員が乗ることが可能な上部フレーム15を各々組み合わせることで構成している。また、前記ベース部材11と中間フレーム20、前記中間フレーム20と上部フレーム15の間には、ジャッキ装置14、16を各々配置し、ベース部材11上のフレーム15、20を個別に、または、一緒に上下動させるように構成している。前記ベース部材11には任意の重量を有するウェイト13を配置し、鋼管杭を打設する際に装置本体の重量に加えて、押し込み力を増大させるように構成している。前記杭打設装置10においては、各フレームの中心を上下に貫通する開口を設け、鋼管杭1を立設する状態で保持し、鋼管杭を地盤に向けて打設する作業を行わせるが、鋼管杭を中間フレーム20に配置する把持装置22を用いて保持している。

【 0 0 1 1 】

図2に示される例において、前記ベース部材11にはジャッキ装置12を配置し、前記ベース部材11の高さを任意に調整可能に設けており、中間フレーム20を、ベース部材11の上にジャッキ装置14を介して上下動可能に配置している。前記中間フレーム20に

設ける回転フレーム 21 は、ベアリング部材 29 を介して回転可能に設け、前記中間フレーム 21 を回転させるために、油圧モータ 35 と駆動伝達装置 36 とを配置している。前記回転フレーム 21 と中間フレーム 20 の間に配置する把持装置 22 は、中間フレーム 20 に取り付けるシリンダ 25 により、連動部材 26 とベアリング部材 28 を介してリンク装置 27 を支持させており、前記リンク装置 27 にはくさび部材 24 を配置して構成している。そして、中間フレーム 20 に固定されているシリンダ 25 に対して、リンク装置 27 がベアリング部材 28 を介して回転可能な状態に支持される。

【0012】

前記回転フレーム 21 には、図 3 に示されるように、所定の角度で複数個のくさび台を等角度で配置しており、図 2 に示したように、前記くさび台のテーパ面にくさび部材 24 を摺動させて、前記くさび部材 24 の鋼管杭に対する面を、鋼管杭に対して離接させる方向に移動可能なものとしている。さらに、本実施例に示すくさび部材 24 には、小径の鋼管杭 1 に対応させた追加把持部材 30 を取り付けており、前記くさび部材のみによっては把持できないような小径の鋼管杭を把持して、打設可能なものとして構成している。前記図 2 に示す例では、中心部の右側では鋼管杭を把持しない状態を示し、左側では鋼管杭を追加把持部材 30 により把持して、鋼管杭に回転と押し込み作用を付与して施工する状態を示している。つまり、本実施例に示す把持装置 22 では、中間フレーム 20 に支持される回転フレーム 21 に設けたくさび台 23 に対して、追加把持部材 30 を設けたくさび部材 24 を摺動させるのみで、小径の鋼管杭を把持する作用を容易に行わせることができるようにされる。

【0013】

前記図 3 に示す例では、回転フレーム 21 には 6 個のくさび台を配置可能に構成されているものであるが、図 2 に示したように、くさび部材 24 に対して追加把持部材 30 を配置して鋼管杭を把持させようとする場合には、図 3 に示すように、3 個の追加把持部材を配置可能である。そして、例えば、最大の径が 1500 mm の鋼管杭を打設可能な装置を用いて、500 mm 程度の小径の鋼管杭を打設する場合の例で説明しているものであることから、前記追加把持部材 30 として、厚さが 500 mm のものを使用することにより対処が可能である。また、前記追加把持部材 30 は、鋼管杭の径に対応させた厚さのものとして構成され、把持装置に配置するくさび台に対して、くさび部材を摺動させることにより、任意の径の鋼管杭を 3 か所で押圧保持する状態で、鋼管杭に対する回転と押圧作用を付与しながら、打設作業を行わせることができる。

【0014】

前記追加把持部材 30 は、図 4 に示すように、ボルト孔 32 を所定の数だけ配置し、くさび部材 24 に対してボルト等を用いて固定するように構成している。また、前記追加把持部材 30 の鋼管杭に対応する面には、鋼管杭の外周に設けた外側スパイラルを収容する溝 31 を設けて、鋼管杭を把持する際に、前記スパイラルを溝に収容させるようにしている。したがって、本実施例に示す把持装置においては、鋼管杭の径に対応させた追加把持部材を、くさび部材 24 に追加して取り付けることにより、任意の太さの小径の鋼管杭を把持して打設することができるものとして構成される。

【0015】

【実施例】

前記本発明の装置を用いて打設する鋼管杭は、例えば、最大長さが 5 ~ 10 m 程度のものとして構成されるのであり、前記鋼管杭の長さよりも深く打設する必要がある場合には、1 本の鋼管杭を打設した後で、その上に別の鋼管杭を溶接して継ぎ足すようにする。また、鋼管杭の上に基礎コンクリートを打設する場合には、打設した鋼管杭の頭部が地表面から所定の深さに達するまで打ち込む必要が生じる場合がある。ところが、前記把持装置を使用する装置では、鋼管杭の頭部が所定の長さだけ露出する位置まで打設可能であり、それ以上の深さには打設が不可能である。そのために、従来の杭打設装置においては、鋼管杭を所定の深さまで打設した後で、地面を掘削してから鋼管杭の頭部を切断する等の手法を用いて、その鋼管杭の頭部に基礎コンクリートを打設していた。したがって、鋼管杭の

10

20

30

40

50

余分な突出部を切断する等の工事のために、その工事期間や工事のコストが影響を受ける等の問題が残っていた。

【0016】

前述したような問題を解決するために、本実施例においては、図5に示すように、鋼管杭1の上部に装着可能な打設補助部材40を用いている。前記打設補助部材40としては、鋼管杭1と外形が同一な上胴部41の下部に、鋼管杭1に装着可能な挿入基部42を設けており、前記挿入基部42の先端部に小径の係合部43と先端テーパ部46とを配置して構成する。前記打設補助部材40の上胴部41は、把持装置からの駆動力を鋼管杭に伝達するために、その駆動力を伝達可能な強度を持たせるために、比較的肉厚なものとして構成しており、その下部に形成する挿入基部42は、鋼管杭1の内面に隙間なく挿入可能なものとして構成する。また、前記挿入基部42と先端テーパ部46の間に形成する係合部43においては、鋼管杭の内面に突出させている内側突起5に対する突条としての係合突起44と、内側突起の下部に係止可能な引抜用突起45とを、前記鋼管杭の内側突起に対応させて各々配置している。

10

【0017】

前述したように構成した打設補助部材40は、吊具を用いて鋼管杭1の上部から装着することにより、先端テーパ部46を用いて容易に挿入でき、挿入基部42を鋼管杭の上部に位置決めすることにより、鋼管杭と打設補助部材とを一体化させることが可能である。前記打設補助部材を装着した後で、打設補助部材を把持装置により把持して所定の角度だけ回転させると、内側突起5の側面に係合突起44が当接する状態となり、そのままの状態

20

【0018】

また、工事の目的によっては、鋼管杭を打設した後で、その鋼管杭を引き抜くことが要求される場合がある。例えば、建造物の仮設工事において、鋼管を打設して構成した鋼管杭を、仮設工事の終了後に引き抜いて回収することが求められる場合に、前記鋼管杭が地表から所定の深さまで打ち込まれている状態のものに対しては、前記打設補助部材40を用いて引き抜き作業を行うことができる。前記目的に対処させるために、図5に示される

30

【0019】

前記打設補助部材を用いて鋼管杭を引き抜く場合には、地中深く打設されている鋼管杭の頂部から打設補助部材40を挿入し、打設補助部材を鋼管杭と一体化させた後で、打設時と逆方向に打設補助部材を回転させると、内側突起5の下部に引抜用突起45が位置決めされ、その内側突起の側面に係合突起44が当接する状態で、鋼管杭に打設補助部材が一体的に係合される。そして、前記打設補助部材40を打設時と反対の方向に駆動するとともに、中間フレームをベース部材11に対して上昇させる方向に、ジャッキ装置を作動させることにより、打設補助部材を用いて鋼管杭を地中から引き抜く作用が行われる。したがって、前記打設補助部材を鋼管杭に装着して所定の高さまで引き抜き、鋼管杭の上部を把持装置により保持できるようにしてから、打設補助部材を取り外して鋼管杭のみを把持装置により把持し、引き抜きの動作を継続することができる。なお、前記鋼管杭の打ち込みと引き抜きに使用する打設補助部材は、その目的に応じて、上胴部の長さを任意に形成することができるものであり、鋼管杭の径に対応させて、専用の打設補助部材として構成する。

40

【0020】

【実施例2】

前記杭打設装置においては、鋼管杭の打設と引き抜きの作業の制御のために、図6に示す

50

ような施工管理装置50を用いることができる。前記施工管理装置50においては、杭打設装置に対して押込シリンダ圧力センサ56と引抜シリンダ圧力センサ57を、図2のジャッキ装置14の圧油供給ポートに対応させて配置している。また、回転フレーム21に対する油圧モータに対しては、右回転モータ圧力センサ58と、左回転モータ圧力センサ59とを、それぞれの圧油供給ポートに対応させて配置して、前記4つの圧力センサからの情報を、中継ボックス54を介してパソコンの入力用ボックス53に入力させる。さらに、前記中継ボックス54には、回転フレームに設けたストロークセンサ55からの情報も同時に入力させる。

【0021】

前記各センサからの情報は、入力用ボックスを介してパソコン52に入力し、前記パソコン52においては、各センサからの情報を、あらかじめ設定しているプログラムにしたがって処理し、鋼管杭の打設状態と引き抜き作業の状態とを、各々パソコンのディスプレイに表示する。また、前記表示されたデータは、レコーダ51を用いて紙に記録して出力することもできる。本実施例においては、パソコンで処理したデータは、図7のグラフに示されるように、鋼管杭の深度に応じて、N値とトルク、押込力の変化の状態、および、 $(T \cdot t)^{1/2}$ のデータを同時に表示できるものとされる。つまり、前記図7のグラフに示されるように、多数のデータを同時に表示可能なものとすることにより、鋼管杭を打設する地盤のN値が容易に得られるものとなり、それに加えて、鋼管杭を駆動するためのトルクと押込力のデータを得ることができる。

【0022】

前記深度の情報は、把持装置により鋼管杭を把持している状態での、回転フレームの移動距離の情報にもとづいて計測する値であり、掘削速度の情報は、掘削深さと経過時間にもとづいて計算する。前記押込力とトルクの情報は、前記センサ56～59のそれぞれの情報にもとづいて計算され、 $(T \cdot t)^{1/2}$ のデータは、回転トルクTと、単位深さの掘削に要した時間のデータtにもとづいて計算される値である。なお、前記押込力のデータには、圧力センサからの情報に加えて、中間フレームを介して鋼管杭に付与される装置の重量のデータを加算するので、装置の重量が大きく影響する。そして、前記各種のデータを同時に得ることによって、油圧装置をコントロールしながら、鋼管杭の打設や引き抜きの作業を行うことができる。また、前記パソコンのディスプレイに表示されたデータは随時紙に記録できるので、工事の状況を紙に記録して残すことができる。

【0023】

【発明の効果】

本発明の装置は、前述したように構成しているのであるから、杭打設装置の鋼管杭に対する把持部材を回転フレームに配置するくさび台と、前記くさび台に摺動するくさび部材に設けた追加把持部材により構成できる。そして、前記追加把持部材を鋼管杭の径に対応させた厚さを有するものとして構成すること等によって、大径の鋼管杭に対応する杭打設装置を用いて、小径の鋼管杭の打設を行うことが可能であり、打設する鋼管杭の径に対応させた追加把持部材を装着して用いることができる。そして、外周面にスパイラルのような突条を有する鋼管杭に対しても、その突条を追加把持部材に設けた溝に挿入して回転力を付与することが可能である。

【0024】

また、打設補助部材を用いて鋼管杭の打設を行う補助手段を設けることによって、鋼管杭の上端部を地中に深く埋設する必要がある場合等にも、打設補助部材を介して打設することにより、容易に対応させることができる。また、本発明の打設補助部材には、鋼管杭の内面に設けている内側突起を介して打設の際の回転力を伝達できるとともに、鋼管杭を引き抜く際にも、内側突起を用いて引き抜き作業を行わせることができるために、1つの打設補助部材を用いて任意の作業に対処させることができる。さらに、本発明においては、杭打設装置の油圧回路に配置する複数のセンサと、把持装置の下降状態のデータを用いて、鋼管杭の打設状態と地盤の状態等を容易に把握することができ、鋼管杭の施工管理を容易に行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の杭打設装置の説明図である。
- 【図 2】 鋼管杭を把持して回転させる機構の説明図である。
- 【図 3】 鋼管杭の把持部材の説明図である。
- 【図 4】 追加把持部材の正面図である。
- 【図 5】 打設補助部材の構成を示す説明図である。
- 【図 6】 施工管理装置の説明図である。
- 【図 7】 本発明の管理装置により得られるデータのグラフである。
- 【図 8】 本発明に使用する鋼管杭の説明図である。
- 【図 9】 鋼管杭の平面図である。

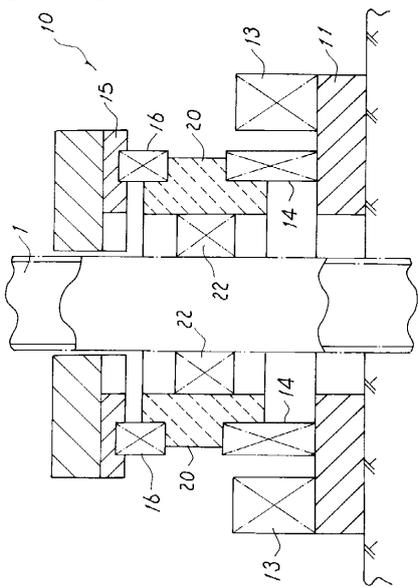
10

【符号の説明】

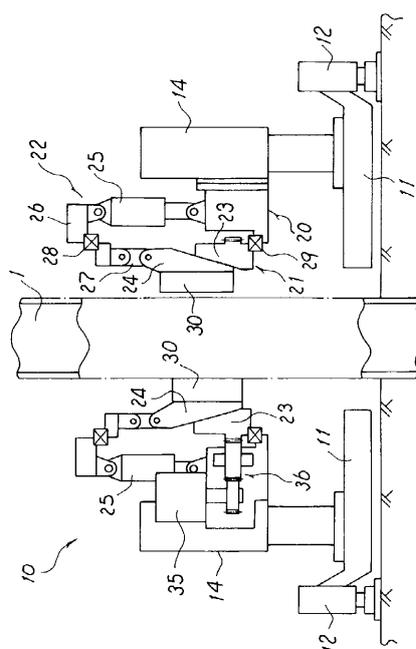
- 1 鋼管杭、 2・3 スパイラル、 5 内側突起、
- 10 杭打設装置、 11 ベース部材、
- 12・14・16 ジャッキ装置、 20 中間フレーム、
- 21 回転フレーム、 22 把持装置、 23 くさび台、
- 24 くさび部材、 30 追加把持部材、 31 溝、
- 40 打設補助部材、 41 上胴部、 42 挿入基部、
- 43 係合部、 44 係合突起、 45 引抜用突起、
- 46 先端テーパ部、 50 施工管理装置、 51 レコーダ、
- 52 パソコン、 55～59 センサ。

20

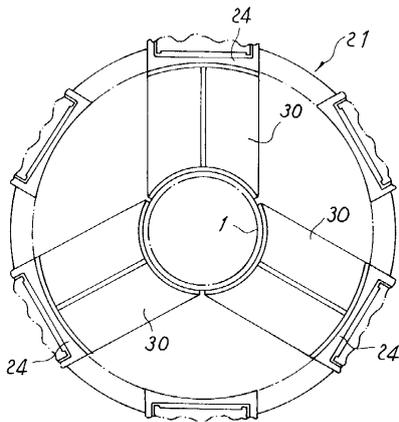
【図 1】



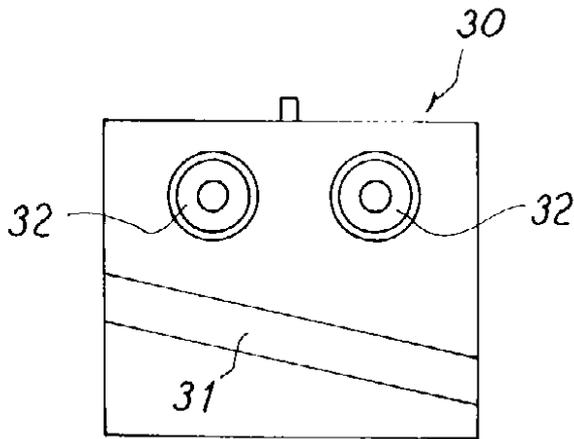
【図 2】



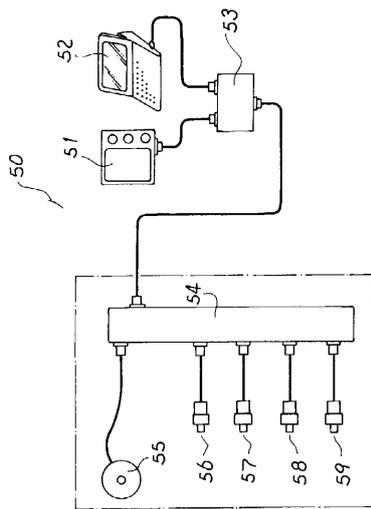
【 図 3 】



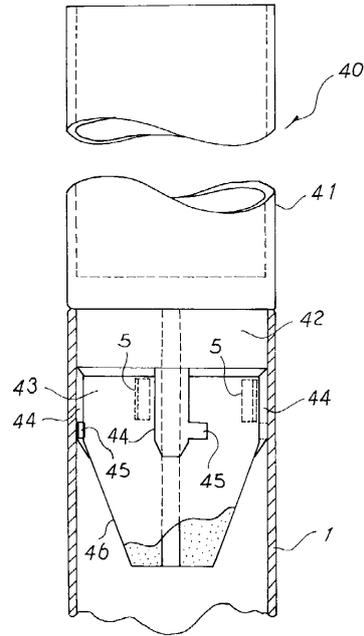
【 図 4 】



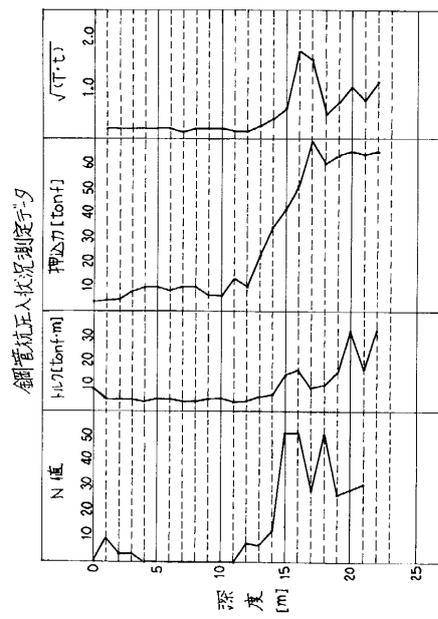
【 図 6 】



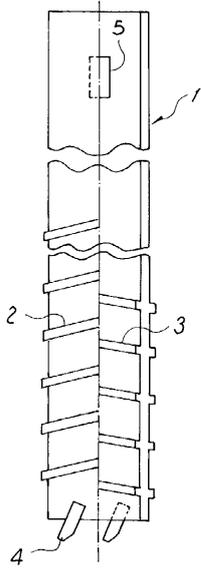
【 図 5 】



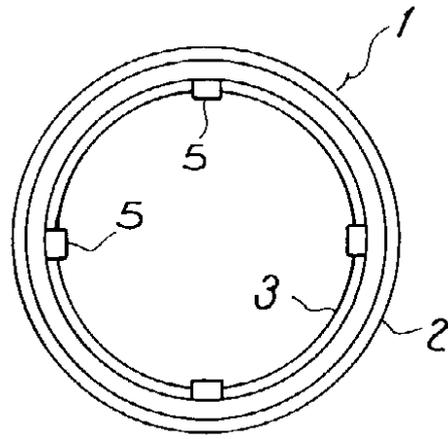
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

審査官 草野 顕子

- (56)参考文献 特公平07-015233(JP, B2)
特公平07-033674(JP, B2)
実開昭52-134204(JP, U)
特開昭63-251520(JP, A)
実開平06-046087(JP, U)
特開平09-151456(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

E02D 7/00-13/10

E21B 7/20