

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-172328

(P2017-172328A)

(43) 公開日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
EO2D	5/30	(2006.01)	EO2D 5/30	A	2D041
EO2D	5/28	(2006.01)	EO2D 5/28		
EO2D	5/34	(2006.01)	EO2D 5/34		

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-134536 (P2017-134536)	(71) 出願人	515277300 ジャパンパイル株式会社
(22) 出願日	平成29年7月10日 (2017.7.10)		東京都中央区日本橋浜町二丁目1番1号
(62) 分割の表示	特願2012-95276 (P2012-95276) の分割	(72) 発明者	菅 一雅 東京都中央区日本橋浜町2丁目1番1号
原出願日	平成24年4月19日 (2012.4.19)	(72) 発明者	服部 圭将 東京都中央区日本橋浜町2丁目1番1号
		(72) 発明者	吉川 那穂 東京都中央区日本橋浜町2丁目1番1号
		(72) 発明者	吉田 映 東京都中央区日本橋浜町2丁目1番1号
		Fターム(参考)	2D041 AA02 AA03 BA17 BA44 CB05 DA03 EA02

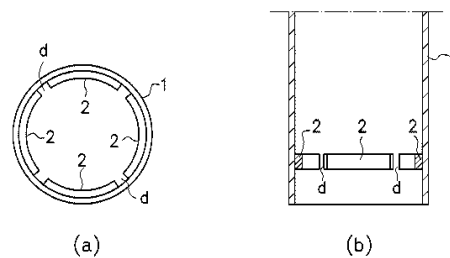
(54) 【発明の名称】 場所打ち鋼管コンクリート杭及びその鋼管

(57) 【要約】

【課題】鋼管とコンクリートとの一体化を図ることができ、しかも鉄筋籠が鋼管内を通過可能としつつ、スペーサの寸法を掘削孔径に応じた適正なものとする事ができる、場所打ち鋼管コンクリート杭及びその鋼管を提供すること。

【解決手段】掘削孔上部に設置される鋼管1と、外周に複数のスペーサを有し、鋼管1内を通して掘削孔に建て込まれる鉄筋籠と、掘削孔に打設されるコンクリートとからなる場所打ち鋼管コンクリート杭であって、鋼管1の内周に該鋼管と硬化コンクリートとの間の軸方向ずれを拘束するための複数の拘束部材2を周方向に間隔を置いて設け、鉄筋籠の建て込み時にスペーサが拘束部材2, 2間を通過可能とし、鋼管の軸線方向にて拘束部材の少なくとも直上であって鋼管の外周に補強部材を設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

掘削孔上部に設置される鋼管と、外周に複数のスペーサを有し、前記鋼管内を通して前記掘削孔に建て込まれる鉄筋籠と、前記掘削孔に打設されるコンクリートとからなる場所打ち鋼管コンクリート杭であって、前記鋼管の内周に該鋼管と硬化コンクリートとの間の軸方向ずれを拘束するための複数の拘束部材を周方向に間隔を置いて設け、前記鉄筋籠の建て込み時に前記スペーサが前記拘束部材間を通過可能とし、前記鋼管の軸線方向にて前記拘束部材の少なくとも直上であって前記鋼管の外周に補強部材を設けたことを特徴とする場所打ち鋼管コンクリート杭。

【請求項 2】

前記拘束部材の下方であって前記鋼管の内周に、コンクリートのブリーディングによる分離水が前記拘束部材に向かって上昇するのを阻止するための複数のブリーディング処理部材を、前記拘束部材の間隔に対応した間隔を置いて設けたことを特徴とする請求項 1 記載の場所打ちコンクリート杭。

【請求項 3】

掘削孔上部に設置されて、その内部を通して外周に複数のスペーサを有する鉄筋籠が前記掘削孔に建て込まれる、場所打ち鋼管コンクリート杭用の鋼管であって、内周に該鋼管と硬化コンクリートとの間の軸方向ずれを拘束するための複数の拘束部材を周方向に間隔を置いて設け、前記鉄筋籠の建て込み時に前記スペーサが前記拘束部材間を通過可能とし、前記鋼管の軸線方向にて前記拘束部材の少なくとも直上であって前記鋼管の外周に補強部材を設けたことを特徴とする場所打ち鋼管コンクリート杭用鋼管。

【請求項 4】

前記拘束部材の下方であって前記鋼管の内周に、コンクリートのブリーディングによる分離水が前記拘束部材に向かって上昇するのを阻止するためのブリーディング処理部材を、前記拘束部材の間隔に対応した間隔を置いて設けたことを特徴とする請求項 3 記載の場所打ち鋼管コンクリート用鋼管。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、場所打ち鋼管コンクリート杭及びその鋼管に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、KCTB工法として知られている場所打ち鋼管コンクリート杭工法は、場所打ちコンクリート杭の頭部に、これを取り囲むように、スパイラル状の内面突起を有する鋼管を設置する工法である。

【0003】

この工法によれば、杭頭部がスパイラル状突起によってコンクリートと一体化した鋼管で補強されるので、杭頭部の断面積を増やすことなく、大きな曲げモーメントやせん断力に対する必要な杭耐力が得られる。また、同時に高い変形性能（靱性）を得ることができ、より耐震性を向上させることができる。通常の鉄筋コンクリートだけの場所打ちコンクリート杭と比較して、杭頭部を細くすることができるため、拡底杭工法と組み合わせると、工期の短縮を図り、コンクリートや掘削残土の量を低減することができる。

【0004】

しかしながら、スパイラル状の内面突起を有する鋼管は、多数の突条を有する帯状鋼板をスパイラル状に丸めることによって円筒形のものにするという製造方法によって作られるため、納期の問題やコストが高くなるという難点がある。

【0005】

また、場所打ちコンクリート杭工法には、鋼管内部をコンクリートのみとする場合（SCタイプ）と、鉄筋コンクリートとする場合（SRCタイプ）とがあるが、SRCタイプ

10

20

30

40

50

の場合、鉄筋籠は図12に示すようにして掘削孔に建て込まれる。すなわち、同図(a)に示すように、地盤に形成した掘削孔上部にケーシング50が建て込まれ、このケーシング50に鋼管51が預けられる。鉄筋籠52は一般には所定長さにユニット化され、この鉄筋籠ユニット52は順次接続しながら鋼管51の内部を通して掘削孔53に建て込まれる。

【0006】

鉄筋籠ユニット52の外周には、鉄筋籠を掘削孔53の軸心に保持するための複数のスペーサ54が設けられている。しかしながら、鋼管51は上述のように内面にスパイラル状の突起55を有しているため(同図(b)参照)、鉄筋籠ユニット52が鋼管51内を通過できるようにするためには、スペーサ54の鉄筋籠ユニット52からの径方向突出寸法を小さくせざるをえない。その結果、スペーサ54は鋼管51を通過したものの、掘削孔53の孔壁から大きく離れることとなり、スペーサとしての機能を果たさなくなってしまう。

10

【0007】

上記問題点に言及したものではないが、場所打ち鋼管コンクリート杭に関する先行技術文献としては例えば、以下に記すようなものを挙げることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-4271号公報

20

【特許文献2】特開2011-74569号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この発明は上記のような技術的背景に基づいてなされたものであって、次の目的を達成するものである。

この発明の目的は、コスト高となるスパイラル状突起を有する鋼管によらなくとも、鋼管とコンクリートとの一体化を図ることができ、加えて鉄筋籠が鋼管内を通過可能としつつ、スペーサの鉄筋籠からの突出寸法を掘削孔径に応じた適正なものとし、それによって鉄筋籠を掘削孔軸心に保持することができる、場所打ち鋼管コンクリート杭及びその鋼管を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

スペーサの鉄筋籠からの突出寸法を制限しているスパイラル状突起は、上述のように、コンクリートと鋼管との付着力を増し、硬化コンクリートの軸方向ずれを拘束するためのものである。そこで、この発明の発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、鋼管内面に設ける突起をスパイラル状としなくとも、単にリング状のものとするだけで硬化コンクリートを十分に拘束することができることを見出した。しかし、依然として、スペーサの寸法が制限されるので、これを解決すべく次のような解決手段を見出した。

【0011】

40

すなわち、この発明は、掘削孔上部に設置される鋼管と、外周に複数のスペーサを有し、前記鋼管内を通して前記掘削孔に建て込まれる鉄筋籠と、前記掘削孔に打設されるコンクリートとからなる場所打ち鋼管コンクリート杭であって、

前記鋼管の内周に該鋼管と硬化コンクリートとの間の軸方向ずれを拘束するための複数の拘束部材を周方向に間隔を置いて設け、前記鉄筋籠の建て込み時に前記スペーサが前記拘束部材間を通過可能としたことを特徴とする場所打ち鋼管コンクリート杭にある。

【0012】

上記場所打ち鋼管コンクリート杭において、前記拘束部材の少なくとも直上であって前記鋼管の外周に補強部材を設けるとよい。また、前記拘束部材の下方であって前記鋼管の内周に、コンクリートのブリーディングによる分離水が前記拘束部材に向かって上昇する

50

のを阻止するための複数のブリーディング処理部材を、前記拘束部材の間隔に対応した間隔を置いて設けるようにしてもよい。

【0013】

また、この発明は、掘削孔上部に設置されて、その内部を通して外周に複数のスペーサを有する鉄筋籠が前記掘削孔に建て込まれる、場所打ち鋼管コンクリート杭用の鋼管であって、

内周に該鋼管と硬化コンクリートとの間の軸方向ずれを拘束するための複数の拘束部材を周方向に間隔を置いて設け、前記鉄筋籠の建て込み時に前記スペーサが前記拘束部材間を通過可能としたことを特徴とする場所打ち鋼管コンクリート杭用鋼管にある。

【0014】

上記場所打ちコンクリート杭用鋼管において、前記拘束部材の少なくとも直上であって前記鋼管の外周に補強部材を設けるとよい。また、前記拘束部材の下方であって前記鋼管の内周に、コンクリートのブリーディングによる分離水が前記拘束部材に向かって上昇するのを阻止するための複数のブリーディング処理部材を、前記拘束部材の間隔に対応した間隔を置いて設けるようにしてもよい。

【発明の効果】

【0015】

この発明によれば、鋼管の内周に複数の拘束部材を設けることによってコンクリートと鋼管との一体化を図るようにしたので、鋼管は通常の平鋼板を丸めたものを使用することができ、納期の短縮やコストを安価なものとすることができる。また、複数の拘束部材間には間隔が形成されているので、鉄筋籠の建て込み時にはスペーサが拘束部材間を通過することができる。これにより、スペーサの鉄筋籠からの突出寸法を、その先端が鋼管の内周にほぼ達する大きなものとすることができる。その結果、スペーサの外周端が掘削孔の孔壁近くに位置することとなり、スペーサは鉄筋籠を掘削孔の軸心に保持する本来の機能を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】この発明による鋼管の実施形態を示し、(a)は平面図、(b)は軸方向断面図である。

【図2】鋼管の別の実施形態を示し、(a)は平面図、(b)は軸方向断面図である。

【図3】拘束部材の形態例を示す平面図である。

【図4】拘束部材の他の形態例を示す軸方向断面図である。

【図5】この発明による場所打ち鋼管コンクリート杭の施工手順を示す鉛直方向断面図である。

【図6】図5に引き続く施工手順を示す鉛直方向断面図である。

【図7】鋼管内のコンクリートを押し抜く力によって鋼管に作用する膨張圧を説明する断面図である。

【図8】鋼管に作用する膨張圧と鋼管円周方向に発生する引張力との関係を説明するための模式図(a)、及び拘束圧と D/t との関係を示すグラフ(b)である。

【図9】拘束圧を考慮した鋼管の別の実施形態を示す軸方向断面図である。

【図10】コンクリートのブリーディングによる拘束部材への影響(a)と、対処法(b)を示す図である。

【図11】鋼管にブリーディング処理部材を設けた実施形態を示す軸方向断面図である。

【図12】従来例を示し、(a)は鉛直方向断面図、(b)は鉄筋籠建て込み時におけるスペーサとスパイラル状突起との関係を示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

この発明の実施形態を図面を参照しながら以下に説明する。図1に示すように、鋼管1の下部内周には複数の拘束部材2が周方向に間隔 d を置いて設けられている。拘束部材2は、鋼管1内に打設されて硬化したコンクリートが、鋼管1との間で軸方向にずれるのを

10

20

30

40

50

拘束するためのものであり、所定の厚みを持った断面四角形の鋼材で作られている。拘束部材 2 は突起あるいは突条と言い換えることもでき、その厚みが突起あるいは突条の高さとなる。

【0018】

拘束部材 2 の個数すなわち間隔 d の数は、鉄筋籠に設けられるスペーサの周方向の個数に応じた数であり、一般には杭径に応じて同一円周上に 4 ~ 8 個設けられる。図示の例では拘束部材 2 は鋼管 1 の軸方向に関して一段であるが、複数段となるように配置してもよい。

【0019】

拘束部材 2 の周方向長さは、コンクリートに対する必要な拘束力の大きさに応じて増減することができる。必要な拘束力が小さくてよい場合、図 2 に示すように、周方向長さを短くすることができ、その結果、間隔 d を大きくすることができる。

10

【0020】

拘束部材 2 は溶接により鋼管 1 の内周に固着されるが、ボルト止め等の他の手段によって固着してもよい。拘束部材 2 は図 3 , 図 4 に示すように、種々の形態を採ることができる。同図 (a) は、拘束部材 2 の両端に厚み (突起高さ) が徐々に減じるようなテーパ部 3 を設けた例である。このようなテーパ部 3 を設けることにより、間隔 d は鋼管の内方側が広がることになるので、拘束部材 2 , 2 間をスペーサが通過しやすくなる。

【0021】

同図 (b) は拘束部材 2 の両端に溶接ビード 5 を盛って厚みを部分的に増加させた例である。これによって、コンクリートと鋼管 1 との付着力を増すことができる。同図 (c) は、リング部材を溶接した後、そのリング部材を周方向に間隔を置いた複数箇所研削して複数の拘束部材 2 を形成した例である。

20

【0022】

また、図 4 は拘束部材 2 の両端部に幅 (鋼管の軸方向寸法) が徐々に減じるようなテーパ部 4 を設けた例を示している。このようなテーパ部 4 を設けることにより、間隔 d は上方に向けて広がることになるので、図中矢印で示すスペーサの下降通過の際に、スペーサが拘束部材 2 , 2 間を通過しやすくなる。

【0023】

図 5 , 図 6 は、上記鋼管 1 を使用した場所打ち鋼管コンクリート杭の概略施工手順を示している。図 5 (a) に示すように、アースドリル機等によりケーシング 10 用の孔 11 を先行掘削した後、さらにその下方に先行掘削孔 11 よりも小径の杭軸部用の孔 12 を掘削する。そして、先行掘削孔 11 にケーシング 10 を設置し、このケーシング 10 に支持具 13 を介して鋼管 1 を預ける。

30

【0024】

次いで、同図 (b) に示すように、所定長さに製作された鉄筋籠ユニット 14 a を鋼管 1 内を通して軸部掘削孔 12 に建て込む。この鉄筋籠ユニット 14 a には周方向に間隔を置いて、また軸方向に間隔を置いて複数のスペーサ 15 が設けられている。スペーサ 15 は一般に U 字形に作られ、開放側の両端部が鉛直方向上下にそれぞれ位置するように鉄筋籠ユニット 14 a に固着されている。

40

【0025】

先行する鉄筋籠ユニット 14 a を建て込んだら、これを支持具 16 を介して鋼管 1 に仮受けし、同図 (c) に示すように、後行する鉄筋籠ユニット 14 a を吊り下げて、その下端部を先行する鉄筋籠ユニット 14 a の上端部に接続する。

【0026】

以下、同様にして鉄筋籠ユニット 14 a を順次接続しながら軸部掘削孔 12 に建て込むことにより、図 6 (d) に示すように、所定長さの鉄筋籠 14 が構成される。鉄筋籠 14 を仮受けする支持具 16 は、鋼管 1 に固定されており、所定長さとした鉄筋籠 14 は支持具 16 に溶接により固着される。すなわち、鉄筋籠 14 の上端部が支持具 16 を介して鋼管 1 の上端部に固定される。

50

【 0 0 2 7 】

次に、同図 (e) に示すように、鋼管 1 及び鉄筋籠 1 4 を、鋼管 1 の下端部が地盤上方の適宜高さに位置するまで一旦引き上げ、この鋼管 1 の下端部と鉄筋籠 1 4 とを複数の連結鉄筋 1 7 で連結し、鋼管 1 の下端部に鉄筋籠 1 4 を固定する。そして、同図 (f) に示すように、鋼管 1 及び鉄筋籠 1 4 を軸部掘削孔 1 2 までに下降させ、杭天端をセットする。すなわち、ケーシング 1 0 に治具 1 8 を取付け、吊りバー 1 9 により鋼管 1 を所定の高さ位置に保持する。その後、図示しないが、掘削孔 1 1 , 1 2 のスライムを除去した後、掘削孔 1 1 , 1 2 にコンクリートを打設し、ケーシング 1 0 を引き抜いて施工を完了する。

【 0 0 2 8 】

上記のような施工手順において、鉄筋籠ユニット 1 4 a を鋼管 1 内を通過させる際 (図 5 (b) (c))、拘束部材 2 , 2 間には間隔 d が形成されているので、スペーサ 1 5 は拘束部材 2 , 2 間を通過することができる。これにより、スペーサ 1 5 の鉄筋籠ユニット 1 4 a からの突出寸法を、その先端が鋼管 1 の内周にほぼ達する大きなものとしてすることができる。その結果、スペーサ 1 5 の外周端が軸部掘削孔 1 2 の孔壁近くに位置することとなり、スペーサ 1 5 は鉄筋籠 1 4 を軸部掘削孔 1 2 の軸心に保持する本来の機能を発揮する。

【 0 0 2 9 】

ところで、上記のようにして築造されたコンクリート杭において、図 7 (a) に示すように、鋼管 1 内の硬化コンクリート C に押し抜き力 F が作用すると、拘束部材 2 がコンクリート C を支圧拘束し、押し抜き力に対して抵抗する。しかし、その一方、拘束部材 2 の直上のコンクリート部分が拘束部材 2 による支圧で拘束されるため、拘束による膨張作用が発生する。そして、コンクリートが支圧破壊するため、最終破壊形状としては同図 (b) に示すように拘束部材 2 の直上が膨らんだ状態となり、その結果、鋼管 1 も提灯状態に膨張変形する。

【 0 0 3 0 】

鋼管 1 に作用する膨張圧と鋼管内周方向に発生する引張力との関係は、図 8 (a) を参照して、次のように表すことができる。

$$T (N) = p (N/mm) \times D / 2 (mm) \quad \dots \dots (1)$$

ただし、T : 鋼管に発生する引張力

p : 膨張等分布荷重

D : 鋼管径

【 0 0 3 1 】

ここで、鋼管厚を t とすると、鋼管円周方向応力度 $s_r (N/mm^2) = T (N) / (t (mm) \times 1 (mm))$ 、また膨張圧 $p (N/mm^2) = p (N/mm^2) / 1 (mm)$ より、(1) 式は次のようになる。

$$p = (2 \times t) \cdot s_r / D \quad \dots \dots (2)$$

【 0 0 3 2 】

鋼管円周方向応力度 s_r は、設計値で定められていることから、図 8 (b) に示すように、同一鋼管厚 t では鋼管径 D が大きくなるほど鋼管の耐える膨張圧いわゆる拘束圧が小さくなることになる。この拘束圧が大きいほど、コンクリートの押し抜き抵抗力が向上する。

【 0 0 3 3 】

そこで、この発明では拘束部材 2 の支圧拘束効果により拘束部材 2 の直上部に作用する応力に対して補強するため、図 9 に示すように、拘束部材 2 の直上部から直下部にわたって鋼管 1 の外周に補強部材 2 1 を設けた。拘束部材 2 の直上部のみならず、直下部にも補強部材 2 1 を設けたのは、押し抜き力とは逆方向のコンクリートの引抜き力によって生じる応力に対して補強するためである。

【 0 0 3 4 】

補強部材 2 1 は断面四角形の鋼材からなり、リング状に形成されているが、複数個を周方向に間隔を置いて部分的に設ける形態を採ってもよい。この補強部材 2 1 も拘束部材 2

10

20

30

40

50

のように溶接により鋼管 1 に固着されるが、ボルト止め等の他の手段を用いてもよい。このような補強部材 2 1 を設けることにより、(2) 式における鋼管厚 t が部分的に厚くなることから、コンクリートに対する拘束性能を向上させ、押し抜きや引抜き抵抗力を向上させることができる。なお、補強部材 2 1 は拘束部材 2 の直上部分から直下部分まで一体となっているが、拘束部材 2 の外周部分は必ずしも無くともよく、したがってこれら直上部分と直下部分は分離していてもよい。

【 0 0 3 5 】

上述のように、拘束部材 2 はコンクリートの押し抜き力や引抜き力に抵抗する有効な手段であるが、コンクリートの打設後に発生するブリーディング現象によって拘束圧が働かないおそれがある。すなわち、図 1 0 (a) に示すように、コンクリートのブリーディングによって分離水が矢印 A のように上昇すると、拘束部材 2 の下部で遮られ、この部分に空洞などのコンクリートの不良部分 2 2 が発生する。

10

【 0 0 3 6 】

そうすると、矢印 B , C で示す押し抜き力及び引抜き力のうち、引抜き力 C が拘束部材 2 に伝達せず、引抜き抵抗が不十分になってしまう。このような、ブリーディングに対処するためには、拘束部材の下方における鋼管 1 の内周に分離水が拘束部材 2 に向かって上昇するのを阻止するブリーディング処理部材 2 3 を設ければよい。これにより不良部分 2 2 はブリーディング処理部材 2 3 の下部に発生するが、拘束部材 2 の下部には発生せず、したがって拘束部材 2 は押し抜き力及び引抜き力 B , C の双方に対してコンクリートを拘束し、十分に抵抗することができる。

20

【 0 0 3 7 】

ブリーディング処理部材 2 3 は、図 1 1 に示すように、拘束部材 2 と同様に断面四角形の部材であり、鋼管 1 の内周に間隔を置いて複数設けられている。ブリーディング処理部材 2 3 , 2 3 間の間隔は、鉄筋籠 1 のスペーサ 1 5 が通過できるように、拘束部材 2 , 2 間の間隔 d に対応している。ブリーディング処理部材 2 3 の設置位置は、拘束部材 2 から離れすぎると処理効果が小さくなるので、拘束部材 2 の下方 3 0 c m 以内とすることが望ましい。

【 0 0 3 8 】

また、ブリーディング処理部材 2 3 は厚み (突起あるいは突条としての高さ) が拘束部材 2 の厚みと同等以上であることが望ましい。ブリーディング処理部材 2 3 は、その機能の点からは鋼材としなくともプラスチック材料等軽微な材料を用いることができるが、鋼材を使用することにより拘束部材 2 とともにコンクリートに対する拘束力を期待することができる。

30

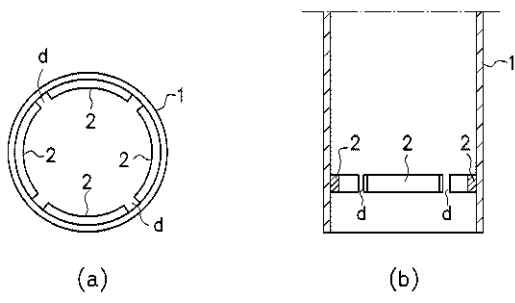
【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

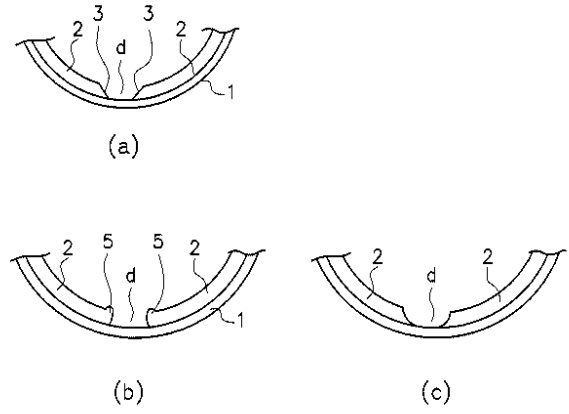
- 1 : 鋼管
- 2 : 拘束部材
- 1 1 , 1 2 : 掘削孔
- 1 4 : 鉄筋籠ユニット
- 1 5 : スペーサ
- 2 1 : 補強部材
- 2 3 : ブリーディング処理部材
- d : 間隔

40

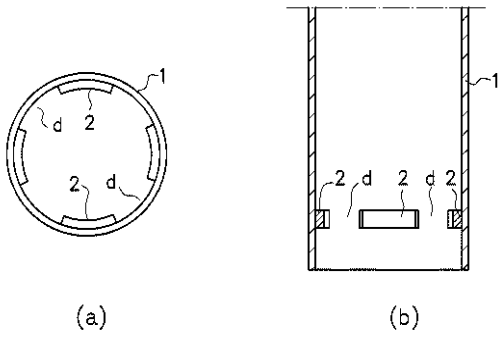
【 図 1 】



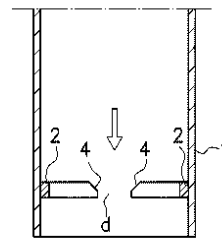
【 図 3 】



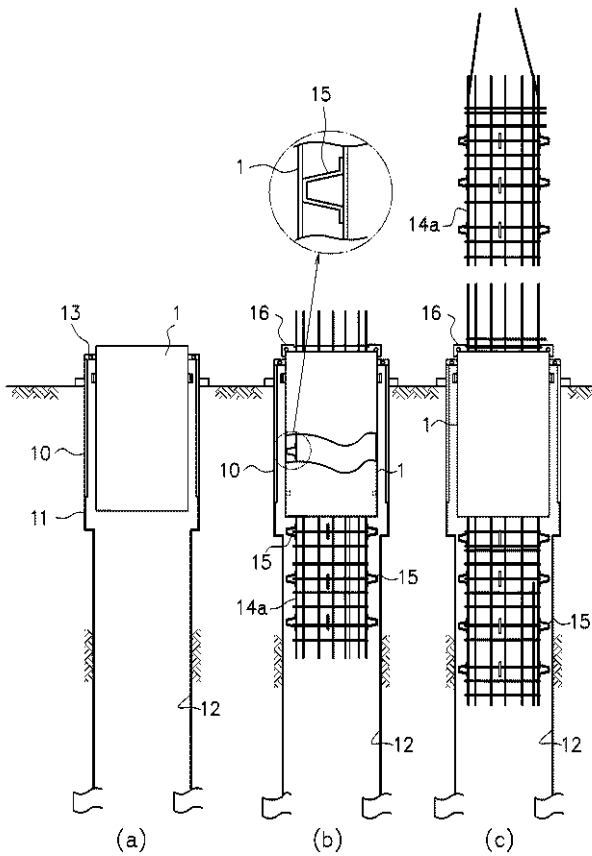
【 図 2 】



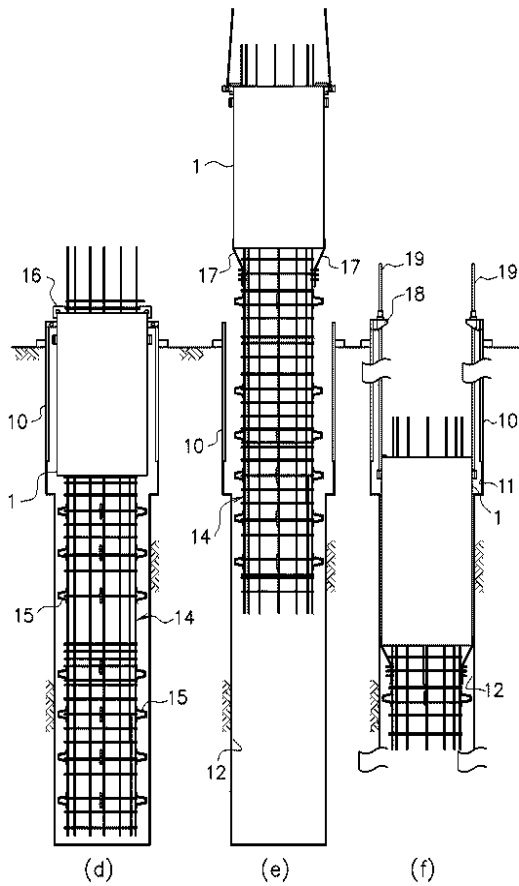
【 図 4 】



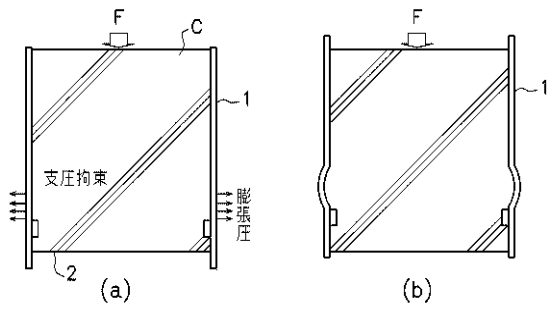
【 図 5 】



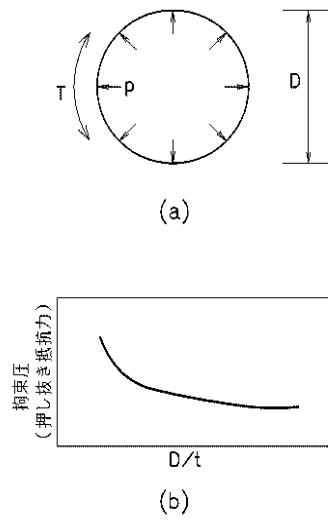
【 図 6 】



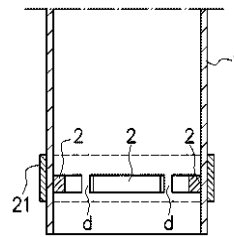
【 図 7 】



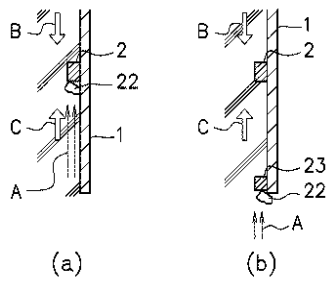
【 図 8 】



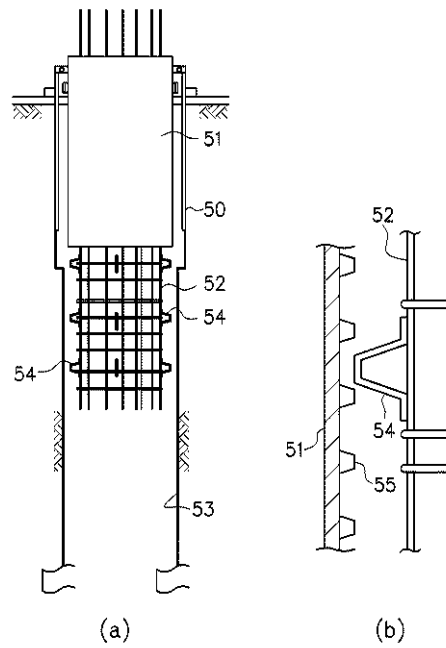
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 12 】



【 図 11 】

