

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4467881号
(P4467881)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010. 5. 26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010. 3. 5)

(51) Int. Cl. F 1
 E O 2 D 27/12 (2006. 01) E O 2 D 27/12 Z
 E O 2 D 5/30 (2006. 01) E O 2 D 5/30 Z

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-375310 (P2002-375310)	(73) 特許権者	391010183 極東興和株式会社
(22) 出願日	平成14年12月25日 (2002. 12. 25)		広島県広島市東区光町2丁目6番31号
(65) 公開番号	特開2004-204563 (P2004-204563A)	(73) 特許権者	390005186 日本スプライススリーブ株式会社
(43) 公開日	平成16年7月22日 (2004. 7. 22)		東京都中央区日本橋箱崎町17番1号
審査請求日	平成17年9月30日 (2005. 9. 30)	(74) 代理人	100113321 弁理士 熊田 武司
前置審査		(72) 発明者	山根隆志 広島県広島市東区光町二丁目6番31号 極東工業株式会社内
		(72) 発明者	稲富芳寿 広島県広島市東区光町二丁目6番31号 極東工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 杭頭接合部の構造及び杭頭嵌装筒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上部構造物の底版又は基礎架台等を構成するプレキャスト版へマイクロパイルの杭頭部を嵌装して接合する構造において、該杭頭部が嵌装される位置のプレキャスト版に、一端が開放され他端が閉塞され、側板となる内空面周り及び外面周りにその軸方向に対して所定間隔をもって突起部を設けた杭頭嵌装筒体を、該開放部側を該プレキャスト版の下面側に位置するように多数個が予め埋め込み設置され、該各々の杭頭嵌装筒体内にはネジ溝部による引き抜け防止手段を設けたマイクロパイルの杭頭部が嵌装設置され、該開放部より露出したネジ溝部には型枠台座が設けられ、該杭頭嵌装筒体と杭頭部及び型枠台座で囲まれた空間に注入材が充填されてなることを特徴とする杭頭接合部の構造。

10

【請求項2】

引き抜け防止手段として、杭頭部のネジ溝部に加え、複数の中空枠を嵌装させたことを特徴とする請求項1記載の杭頭接合部の構造。

【請求項3】

プレキャスト版の下面側と該プレキャスト版と対向する位置の型枠台座との間に緩衝具を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の杭頭接合部の構造。

【請求項4】

杭頭嵌装筒体は、一端が開放され他端が閉塞され、側板となる内空面周り及び外面周りにその軸方向に対して所定間隔をもって突起部を設け、該開放部側の開口断面は側板の内空断面より小さくなるように形成してなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか記

20

載の杭頭接合部の構造。

【請求項 5】

小さくなる手段として、杭頭嵌装筒体の内空断面が開放部に向かって漸次縮小してなることを特徴とする請求項 4 記載の杭頭接合部の構造。

【請求項 6】

杭頭嵌装筒体は、閉塞手段となる閉塞板に排気孔を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか記載の杭頭接合部の構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、杭体の杭頭と上部構造物を接合する杭頭接合部の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

杭頭の頭部に橋脚、床版、建物等の上部構造物を構築する場合に、上部構造物と杭頭を接合する必要がある。

従来の杭頭接合部の構造は、既製杭を打ち込んだり、場所打ち杭を構築した後、杭頭部を 10cm 乃至杭径程度上部構造物の底版に埋め込むように底版を場所打ちコンクリートにて施工することにより造られている。かかる場合、杭頭部の強度を確保するために、杭頭端部から鉄筋を底版内に突出させるとともに、かかる突出鉄筋をループ状、スパイラル状の鉄筋で巻いて補強している。

また、特許文献 1 に示すように、群杭を施工後、杭頭を嵌装させる開口部を設けた鋼製の箱体に杭頭を嵌装させ、箱体内にコンクリートを打設することによって杭および箱体の一体化を図る工法もある。

さらに、30cm 以下の小口径の場所打ち杭や埋め込み杭（以下、マイクロパイル a）を構築する工法としてマイクロパイル工法がある。マイクロパイル工法は、ボーリングマシンによって削孔しながら鋼管（ケーシング）b を支持地盤 g までに貫入させ、鋼管 b 内に補強用ねじ鉄筋 d などを挿入した後、セメントミルクやモルタルなどのグラウト c を注入することでマイクロパイル a を構築する工法である。さらに、杭の引抜き抵抗や底版の押し抜きせん断抵抗などを向上させる目的で杭頭部に支圧板 e を取付け、その後、底版 f のコンクリートを場所打ち施工してマイクロパイル a と底版 f の一体化を図っている（図 6 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 9 - 21141 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記した従来の杭頭接合部の構造にあっては、次のような問題点がある。

<イ> 上部構造物を支持する版の鉄筋や杭頭部から突出させた鉄筋およびその補強鉄筋などが錯綜し、あるいは杭頭部に設けた支圧板が障害となり、杭頭接合部へのコンクリートの確実な充填が困難であることから杭頭接合部の品質の確保が難しい。

<ロ> 杭体を構築した後、杭頭部の処理をおこなってから上部構造物を現場打ちコンクリートにて施工するため工程の短縮が図り難い。また、杭体をマイクロパイル工法にて構築する場合は、杭体の構築に要する工程が一般の杭体施工に比べて短くなるものの、底版の構築は現場打ちコンクリートにて施工することから、杭および底版の施工全体に要する工程を格段に短縮することが難しい。

【0005】

【発明の目的】

本発明は上記したような従来の問題を解決するためになされたもので、杭頭と上部構造物を確実に接合できる杭頭接合部の構造及び杭頭嵌装筒体を提供することを目的とする。

また、安定した品質を確保できる杭頭接合部の構造及び杭頭嵌装筒体を提供することを目

10

20

30

40

50

的とする。

さらに、杭基礎構造物における杭体、および杭体と接合して上部構造物を支持する版の構築に要する工程を格段に短縮できる杭頭接合部の構造を提供することを目的とする。

本発明は、これらの目的の少なくとも一つを達成するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記のような目的を達成するため、本発明は、上部構造物の底版又は基礎架台等を構成するプレキャスト版へマイクロパイルの杭頭部を嵌装して接合する構造において、該杭頭部が嵌装される位置のプレキャスト版に、一端が開放され他端が閉塞され、側板となる内空面周り及び外面周りにその軸方向に対して所定間隔をもって突起部を設けた杭頭嵌装筒体を、該開放部側を該プレキャスト版の下面側に位置するように多数個が予め埋め込み設置され、該各々の杭頭嵌装筒体内にはネジ溝部による引き抜け防止手段を設けたマイクロパイルの杭頭部が嵌装設置され、該開放部より露出したネジ溝部には型枠台座が設けられ、該杭頭嵌装筒体と杭頭部及び型枠台座で囲まれた空間に注入材が充填されてなる杭頭接合部の構造を特徴とする。

10

また、引き抜け防止手段として、杭頭部のネジ溝部に加え、複数の中空枠を嵌装させた杭頭接合部の構造を特徴とする。

更に、プレキャスト版の下面側と該プレキャスト版と対向する位置の型枠台座との間に緩衝具を設けた杭頭接合部の構造を特徴とする。

また、杭頭嵌装筒体は、一端が開放され他端が閉塞され、側板となる内空面周り及び外面周りにその軸方向に対して所定間隔をもって突起部を設け、該開放部側の開口断面は側板の内空断面より小さくなるように形成してなる杭頭接合部の構造を特徴とする。

20

更に、小さくなる手段として、杭頭嵌装筒体の内空断面が開放部に向かって漸次縮小してなる杭頭接合部の構造を特徴とする。

また、杭頭嵌装筒体は、閉塞手段となる閉塞板に排気孔を設けた杭頭接合部の構造を特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態1】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態1について説明する。

【0008】

30

<イ> 杭頭接合部

杭頭接合部1は、上部構造物の底版や基礎架台等を構成するプレキャスト版5と杭体3の杭頭の接合部のことである。

杭頭接合部1の接合構造として、ピン結合と剛結合の2種類が一般的である。

ここで、ピン結合とは、例えば底版に杭頭を10cm程度埋め込ませた構造である。地震時に上部構造物(底版)は水平変位を生じるが、杭体は杭頭部で底版とピン結合されているため、杭頭部は底版に拘束されることなく回転することで底版の水平変位に追従することができる。ピン結合の利点は、一般に、杭体に生じる曲げモーメントを剛結合に比べて小さくできることと、杭頭部には曲げモーメントが発生しないため、底版に杭体からの曲げモーメントを負担させる必要がないことである。一方、欠点は、底版の水平変位に対する杭体の拘束力が弱いこと、地震時の底版の水平変位量が、剛結合に比べて大きくなることである。

40

次に、剛結合とは、例えば底版に杭頭を杭径程度埋め込ませた構造である。剛結合の場合、地震時に底版が水平変位した際に、杭が底版を拘束することから底版の水平変位量はピン結合に比べて小さくすることができる。しかし、杭体が底版に拘束されているため、底版の水平変位により杭頭部には曲げモーメントが発生し、底版にかかる杭頭曲げモーメントを負担させる必要が生じる。

本発明は、図1に示すように、後述する杭頭嵌装筒体2を埋め込んだプレキャスト版5に杭頭部を嵌装させるものであるが、杭頭嵌装筒体2の埋め込み長を調整することで、ピン結合構造、剛結合構造の双方の構造を実現することができる。

50

【 0 0 0 9 】

<ロ> 杭頭嵌装筒体

杭頭嵌装筒体 2 は、後述するプレキャスト版 5 に埋め込んだ筒体であり、地盤中に構築して頭部を地上に突出させた杭体 3 の杭頭部を筒体内部に嵌装させるものである（図 1、2 参照）。杭頭嵌装筒体 2 の形状は、筒体を構成する側板 2 3 と、筒体の開放した一端を閉塞板 2 2 にて閉塞させ、他の一端は杭頭部を嵌装可能な開放部 2 6 とする。

側板 2 3 の内空面周りおよび外面周りには、複数の突起部 2 1 を杭頭嵌装筒体軸方向に間隔をもって設置させる。この場合、内空面周り又は外面周りには全周にわたって突起部 2 1 を設けることもでき、また、内空面周り又は外面周りに間隔をもって突起部 2 1 を設けることもできる。側板 2 3 の内空面に突起部 2 1 を設ける目的は、後述する注入材 4 の硬化体が杭頭嵌装筒体 2 から容易に引抜けないようにするためである。また、側板 2 3 の外面に突起部 2 1 を設ける目的は、杭頭嵌装筒体 2 がプレキャスト版 5 から容易に引抜けないようにするためである。

閉塞板 2 2 は、例えばすり鉢状に成形して、かかるすり鉢状の閉塞板 2 2 を反転させた状態で側板 2 3 の端部と連結させ、プレキャスト版 5 に埋め込み設置させる。また、閉塞板 2 2 は、上記のすり鉢状の他に、フラット状とすることもできる（図 4 参照）。

また、筒体を構成する側板 2 3 の形状は、円筒（図 2 参照）のほか、多角形の筒などに成形することができる。

杭頭嵌装筒体 2 の開放部 2 6 の開口断面は、杭体 3 の構築により生じる施工誤差を勘案して、杭の直径に対して余裕をもたせた大きさとしておくのが好ましい。

杭頭嵌装筒体 2 のプレキャスト版 5 への埋め込み長は、杭頭の結合構造や杭径などに合わせて、自在に調整することができる。

【 0 0 1 0 】

開放部 2 6 の開口断面は、側板 2 3 の内空断面より小さくなるように成形するのが好ましい。後述する注入材 4 の硬化体を杭頭嵌装筒体 2 から抜け出し難くするためである。

例えば、開放部 2 6 の近傍において、側板 2 3 の内空断面が開放部 2 6 に向かって漸次縮小するように成形することができる。すなわち、側板 2 3 の板厚を開放部 2 6 に向かって漸次大きくするように成形することで側板 2 3 の内空断面が漸次縮小することとなる。かかる成形の目的は、筒体の内空断面が開放部 2 6 で狭くなることによって、後述する注入材 4 の充填圧入が効率よくおこなわれることと、注入材 4 の硬化体が杭頭嵌装筒体 2 から抜け出し難くなることで杭頭嵌装筒体 2 による拘束効果を向上させるためである。

また、開放部 2 6 に鏝状の突出部を設けて、開放部 2 6 を狭くすることもできる。

さらに、側板 2 3 の内空面に設けた突起部 2 1 と突起部 2 1 の間の内空断面を杭頭嵌装筒体軸方向の下方に向かって漸次縮小させる構造としてもよい（図示せず）。かかる構造の目的は、注入材 4 の硬化体を杭頭嵌装筒体 2 からより抜け出し難くするためである。

【 0 0 1 1 】

また、側板 2 3 の任意の位置に、後述する注入材 4 を注入パイプ 6 2 を介して注入するための注入孔 2 5 を設ける。かかる注入孔 2 5 は閉塞板 2 2 の任意の位置に設けることもできる。さらに、注入材 4 充填時における筒体内部からの排気と注入材 4 の充填管理のために、杭頭嵌装筒体 2 の閉塞板 2 2 の中央付近には、排気孔 2 4 を設けるのが好ましい。なお、注入孔 2 5 と排気孔 2 4 を兼用して注入パイプ 6 2 を排気孔 2 4 に貫入させることもできる。

杭頭嵌装筒体 2 の材質は、例えば、鋼材やセラミック、鋳鉄などにより製作することができる。

【 0 0 1 2 】

<ハ> プレキャスト版

プレキャスト版 5 は、上部構造物を支持する版をプレキャスト化したものである。従来の杭基礎構造物は、杭を構築した後、例えば底版を現場打ちコンクリートにて施工するのが一般的である。かかる施工方法によれば、杭構築後でなければ底版を構築できないため、工期の短縮が図り難かった。特に、図 6 に示すマイクロパイル工法により施工する場合に

10

20

30

40

50

は、かかる工法を採用することによって杭の構築に要する工期は従来に比べて短縮することができた。しかし、底版 f の構築は現場打ちコンクリートによるため、マイクロパイル a および底版 f を含んだ全体工程を格段に短縮するまでには到っていない。また、図 6 に示すように杭頭部に支圧板 e を設けたり、杭頭部から杭頭補強鉄筋を突出させたりした場合（図示せず）には、支圧板 e や杭頭補強鉄筋、あるいは底版の主筋などによりコンクリートが閉塞して密実な底版を構築し難いという問題が生じていた。

以上の問題を解決するために、本発明は、杭頭を嵌装させる杭頭嵌装筒体 2 を埋め込んだプレキャスト版 5 を工場あるいは現場ヤードにて構築し、杭構築後に杭頭部を杭頭嵌装筒体 2 に嵌装させることにより、杭と版の一体化を図るものである（図 3 参照）。プレキャスト版 5 の上面には、排気孔 2 4 に接続した排気パイプ 6 1 と、注入孔 2 5 に接続させた注入パイプ 6 2 を突出させておく。杭頭部を杭頭嵌装筒体 2 に嵌装設置後、注入パイプ 6 2 を介して後述する注入材 4 を杭頭嵌装筒体 2 の内部に充填し、注入材 4 が硬化することにより杭体 3 とプレキャスト版 5 の一体化を図ることができる。なお、杭頭の下端部には型枠台座 3 3 を設けておき、例えば型枠台座 3 3 上に設置したゴムパッキン 3 4 を緩衝具としてプレキャスト版 5 を設置する。かかる型枠台座 3 3 は注入材 4 が下方から漏洩しないために設けるものである。したがって、充填した注入材 4 は型枠台座 3 3 付近から杭頭嵌装筒体 2 内を上方に向かって充填されていく。

版をプレキャスト化することで、従来に比べて格段に工程を短縮することができる。

【 0 0 1 3 】

< ニ > 杭体

杭体 3 とは、上部構造物の重量を地盤に伝達するとともに、地震時の外力等に抗して上部構造物を支持するためのものである。杭体 3 としては、30 cm 以下の小口径の場所打ち杭や埋め込み杭などのマイクロパイル、鋼管杭や P H C 杭などの既製杭、場所打ちコンクリート杭などがある。また、斜面の補強工事などにおいて使用するモルタルと鉄筋などの芯材からなる小口径杭、又は地盤を改良したソイルセメントの中に鋼材などを挿入する補強柱体などもある。本発明の杭頭接合部の構造は、工事工程の短縮を図ることを目的の一つとしているため、杭の施工に要する期間が比較的短いマイクロパイルを杭体 3 とした場合に特に効果が大きい。

本発明に使用する杭体 3 の杭頭は、杭頭表面にネジ溝部 3 1 を設けることができる。かかるネジ溝部 3 1 を設ける目的は、杭体 3 を後述する硬化後の注入材 4 から抜け出し難くするためである。また、かかる抜け出し防止効果をさらに向上させるために、複数の中空枠 3 2 を杭頭に嵌装させた構造を使用することもできる。中空枠 3 2 の突出部が杭体軸方向の引抜き力に対して支圧板としての効果を発揮することとなり、杭体 3 が硬化後の注入材 4 からさらに抜け出し難くなる。

また、杭頭の下端には注入材 4 の漏洩防止のための型枠台座 3 3 を設け、プレキャスト版 5 と型枠台座 3 3 の間に例えばゴムパッキン 3 4 などの緩衝具を設けることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

< ホ > 注入材

注入材 4 は、プレキャスト版 5 に埋め込まれた杭頭嵌装筒体 2 に杭頭部を嵌装設置させた後、プレキャスト版 5 の上面に突出させた注入パイプ 6 2 から杭頭嵌装筒体 2 と杭頭に囲まれた空間に充填させるものである。なお、注入パイプ 6 2 は、側板 2 3 に任意に設けた注入孔 2 5 に連結させる。なお、注入孔 2 5 は閉塞板 2 2 の任意の位置に設けることもできる。また、注入材 4 充填時に、杭頭嵌装筒体 2 内部の空気を排気させるために、閉塞板 2 2 の中央付近に排気孔 2 4 を設けておき、排気孔 2 4 に排気パイプ 6 1 を連結させ、排気パイプ 6 1 をプレキャスト版 5 の上面から突出させておく。かかる排気パイプ 6 1 は、注入材 4 の充填確認としても使用できる。

注入材 4 が硬化することにより、注入材 4 と杭頭、および注入材 4 と杭頭嵌装筒体 2 が夫々一体化して、プレキャスト版 5 と杭体 3 の一体化を図ることができる。特に、本発明では、側板 2 3 の内空断面が開放部 2 6 に向かって漸次縮小するように杭頭嵌装筒体 2 を成形し、あるいは開放部 2 6 の開口断面を側板 2 3 の内空断面より小さく成形しているため

10

20

30

40

50

、かかる成形のない場合と比べて、筒体による拘束効果の高い注入材 4 の硬化体を構築することができる。

注入材 4 として、例えば、セメントグラウト材や無収縮グラウト材、膨張性高強度グラウト材、樹脂系グラウト材などを使用することができる。

【 0 0 1 5 】

【実施例】

杭頭嵌装筒体 2 は、開放部 2 6 の内径を 3 0 0 m m 程度、側板 2 3 の筒体軸方向長さを 6 5 0 m m 程度に製作することができる。

また、上記の杭頭嵌装筒体 2 に嵌装させる杭体 3 は、杭径 2 0 0 m m 程度の杭体 3 を使用することができる。

10

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態 2 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態 2 について説明する。なお、実施の形態 1 と重複する部分については省略する。

【 0 0 1 7 】

杭頭嵌装筒体 2 を構成する側板 2 3 の形状を円筒や多角形の筒であって、側板 2 3 が開放部 2 6 から閉塞板 2 2 に向かって側板 2 3 の外側断面が漸次拡大する形状に成形することができる（図 5 参照）。かかる形状にすることにより、杭頭嵌装筒体 2 をプレキャスト版 2 から引抜け難くすることが可能となる。

なお、かかる側板形状の筒体においても、側板の内空面および外面に突起部 2 1 を設けることができる。

20

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

本発明の杭頭接合部の構造及び杭頭嵌装筒体の構造は以上説明したようになるから、次のような効果を得ることができる。

<イ> 杭頭部に支圧板などを設ける必要がなく、また底版鉄筋や杭頭部から突出させた鉄筋およびその補強鉄筋などが錯綜することがないため、注入材を杭頭嵌装筒体と杭体に囲まれた空間に確実に充填することができる。したがって、高品質な杭頭接合部の構造を構築できる。

<ロ> 杭頭嵌装筒体から硬化後の注入材が抜け出し難くなるため、杭頭接合部の強度の向上を図ることができる。

30

<ハ> 版をプレキャスト化することにより、工程を短縮することができ、また、現場作業員の大幅な人員削減などを実現できることから、工事コストを従来に比べて安価にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の杭頭接合部の構造の実施例を説明した断面図。

【図 2】本発明の杭頭嵌装筒体の実施例の斜視図。

【図 3】プレキャスト版を杭体に接合することを示した説明図。

【図 4】実施例 1 の杭頭嵌装筒体のうち、閉塞板がフラット状の場合の縦断図。

【図 5】実施例 2 の杭頭嵌装筒体を示した縦断図。

40

【図 6】従来のマイクロパイル工法の杭体および杭頭接合部の構造を説明した断面図。

【符号の説明】

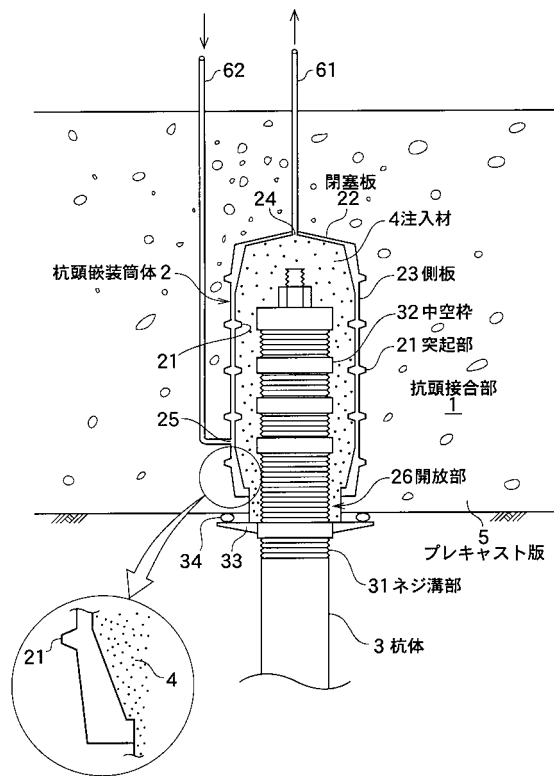
- 1・・・杭頭接合部
- 2・・・杭頭嵌装筒体
- 2 1・・・突起部
- 2 2・・・閉塞板
- 2 3・・・側板
- 3・・・杭体
- 3 1・・・ネジ溝部
- 3 2・・・中空枠

50

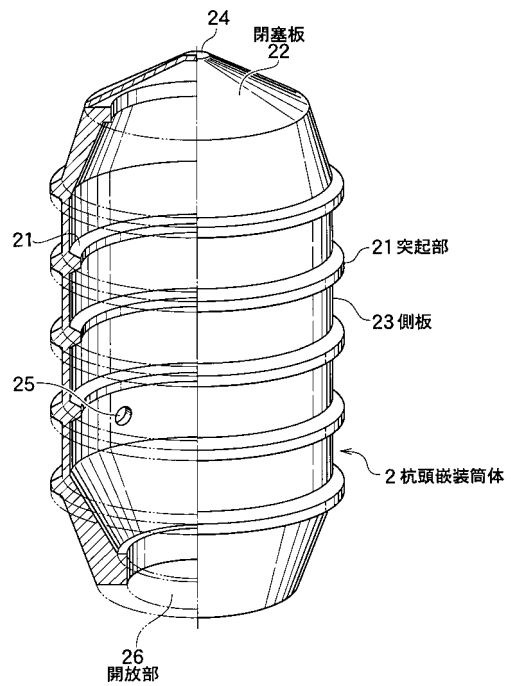
4・・・注入材

5・・・プレキャスト版

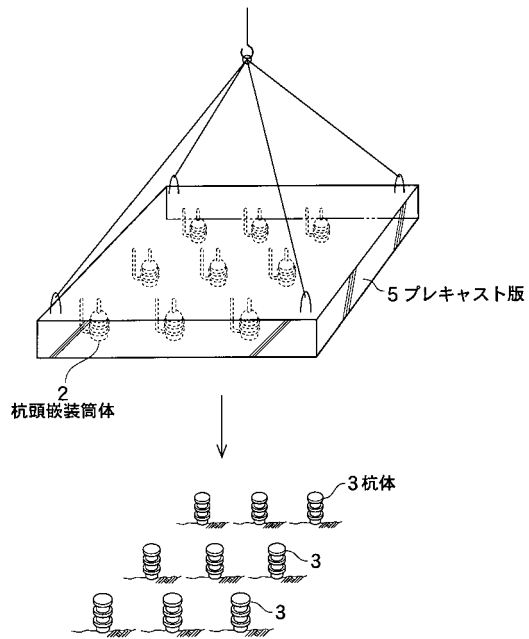
【図1】



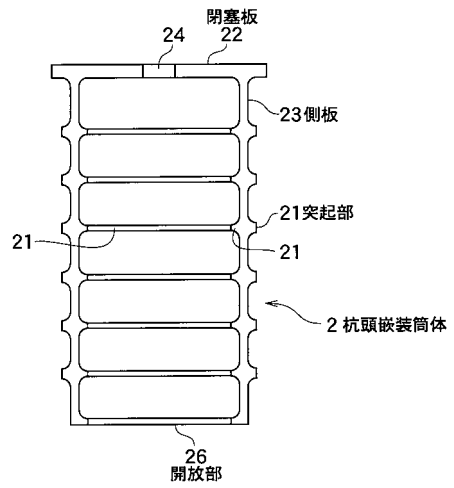
【図2】



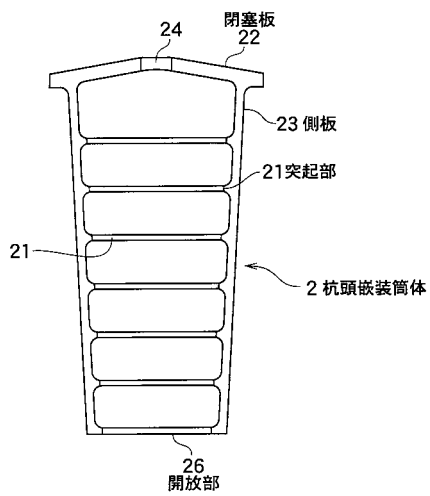
【図3】



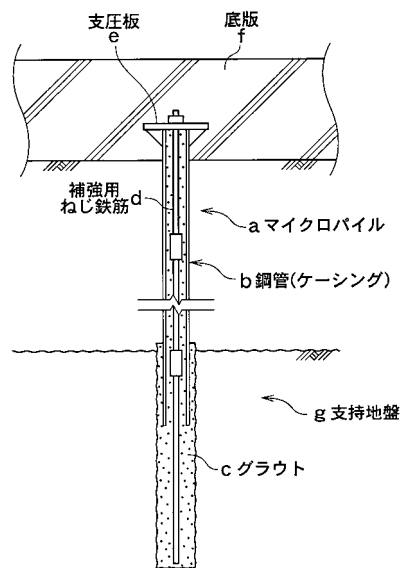
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 緒方努

東京都新宿区山吹町347番地 日本プライススリーブ株式会社内

審査官 河原 英雄

(56)参考文献 特開昭49-088305(JP,A)
登録実用新案第3024873(JP,U)
特開平08-100432(JP,A)
特開2000-352062(JP,A)
特開平05-311812(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 27/00 - 27/52

E02D 5/30 - 5/80