

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503387号
(P4503387)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int. Cl.		F I		
EO2D	27/12	(2006.01)	EO2D	27/12 Z
EO2D	5/28	(2006.01)	EO2D	5/28
EO2D	5/30	(2006.01)	EO2D	5/30 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-223988 (P2004-223988)	(73) 特許権者	000002299 清水建設株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番3号
(22) 出願日	平成16年7月30日(2004.7.30)	(73) 特許権者	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(65) 公開番号	特開2006-45778 (P2006-45778A)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(43) 公開日	平成18年2月16日(2006.2.16)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
審査請求日	平成19年1月25日(2007.1.25)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 杭頭部の接合構造およびその施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋼管杭または鋼管が巻装された杭を構造物の基礎に接合するための杭頭部の接合構造であって、

前記杭頭部を囲繞する外鋼管と、当該外鋼管と前記杭頭部との間隙を閉塞するように当該間隙の上端面および下端面にそれぞれ設置される上スチフナーおよび下スチフナーとからなり、前記基礎に埋設される複数のアンカー筋を外周部に備える拡径部材が、前記杭頭部に環装されたリング部材上に載置されて、前記上スチフナーが前記杭頭部に杭周にわたる溶接により固定されるとともに、前記外鋼管と前記杭頭部との間隙には充填材が充填されており、前記拡径部材の幅は杭径の1.5～2倍であり、該拡径部材と杭とのラップ長は杭径の0.5～1倍であることを特徴とする杭頭部の接合構造。

10

【請求項2】

前記外鋼管は、角形鋼管であることを特徴とする請求項1に記載の杭頭部の接合構造。

【請求項3】

前記杭頭部に面する側の前記下スチフナーの端面に板面を垂直にした垂直プレートが固着され、前記拡径部材が前記垂直プレートを介して前記リング部材上に載置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の杭頭部の接合構造。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかに記載の接合構造を有する杭頭部の施工方法であって、前記外鋼管の一方の端面に前記上スチフナーを取り付けるとともに他方の端面に前記下

20

スチフナーを取り付けて、幅が杭径の1.5～2倍であり、杭とのラップ長が杭径の0.5～1倍となる拡径部材を形成する第一の工程と、

杭頭部にリング部材を環装する第二の工程と、

前記拡径部材を前記杭頭部に建て込んだ後、前記上スチフナーを杭周にわたる溶接により前記杭頭部に固定する第三の工程と、

前記外鋼管と前記杭頭部との間隙に充填材を充填する第四の工程とを備えることを特徴とする杭頭接合部の施工方法。

【請求項5】

前記第一の工程において、

前記拡径部材の外周部にアンカー筋を配設することを特徴とする請求項4に記載の杭頭接合部の施工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、杭頭部の接合構造およびその施工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、コンクリート充填鋼管杭や鋼管杭と基礎梁とを接合する際の杭頭部の接合構造としては、例えば、杭頭部の内部にアンカー筋の一端を挿入して固定する内籠方式や、杭頭部の外周面にアンカー筋の一端を溶接するひげ筋方式がある。あるいは、杭頭部の外周面に装着されたカプラーにねじ鉄筋を固定するカプラー方式（特許文献1参照）や、杭頭部よりひと回り大きな外鋼管を杭頭部に巻装して杭頭部と外鋼管との間にコンクリートを充填するとともに、当該コンクリートにアンカー筋の一端を埋設する二重鋼管方式（特許文献2、3参照）が提案されている。

【特許文献1】特公平3-54736号公報（第1-2頁、第5図）

【特許文献2】特開平11-13139号公報（第3-4頁、第1図）

【特許文献3】特開2000-297472号公報（第2-3頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の杭頭部の接合構造では以下のような問題が存在する。

内籠方式では、杭頭部に大きな曲げモーメントが生じる場合に、アンカー筋が過密配筋となり、施工性に劣るといった問題がある。しかも、アンカー筋が杭頭部の内部に配置されるため、曲げに対してアンカー筋の断面効率が悪く、杭頭固定時に生じる杭頭応力に対処できない場合が多い。

また、ひげ筋方式では、アンカー筋が杭頭部の外周面に溶接されるため、内籠方式と比較して断面効率が低いものの、現場での施工性や溶接品質に課題があるだけでなく、杭頭曲げ応力が大きくなると必要数のアンカー筋を配置しきれず、杭頭固定時の杭頭応力を処理できない場合がある。

さらに、カプラー方式では、現場溶接が不要でアンカー筋の取り付けが容易なことから施工性および品質ともに向上するものの、カプラーが高価なため工費が増大しやすい。また、杭頭曲げ応力が大きくなると必要数のアンカー筋を配置しきれず、杭頭固定時の杭頭応力を処理できない場合がある。

さらにまた、二重鋼管方式では、内籠方式やひげ筋方式あるいはカプラー方式と比較して、杭体の中立軸からアンカー筋までの距離が大幅には大きくならないため、アンカー筋の軸力負担はさほど軽減されない。また、アンカー筋を杭頭部と外鋼管との間のコンクリートに定着することから、定着長を確保するために外鋼管の長さが長くなり、コストアップの要因となり易いといった問題がある。

【0004】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、施工性および品質が向上し、且

10

20

30

40

50

つ、工期短縮とコストダウンが図れる杭頭部の接合構造およびその施工方法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】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明に係る杭頭部の接合構造では、鋼管杭または鋼管が巻装された杭を構造物の基礎（フーチングまたは基礎梁）に接合するための杭頭部の接合構造であって、前記杭頭部を囲繞する外鋼管と、当該外鋼管と前記杭頭部との間隙を閉塞するように当該間隙の上端面および下端面にそれぞれ設置される上スチフナーおよび下スチフナーとからなり、前記基礎に埋設される複数のアンカー筋を外周部に備える拡径部材が、前記杭頭部に環装されたリング部材上に載置されて、前記上スチフナーが杭周にわたる溶接により前記杭頭部に固定されるとともに、前記外鋼管と前記杭頭部との間隙には充填材が充填されており、前記拡径部材の幅は杭径の1.5～2倍であり、該拡径部材と杭とのラップ長は杭径の0.5～1倍であることを特徴とする。

10

本発明では、外鋼管と上スチフナーおよび下スチフナーによって杭頭部の周りに形成される閉鎖空間が充填材の体積変化を防止し、鋼材と充填材が一体となって杭からの力を外鋼管に伝達することができる。

【0006】

本発明によれば、拡径部材が杭頭部に環装されたリング部材上に載置されて、上スチフナーが杭頭部に固定される構造であるため、施工性および品質が向上するうえ、施工時間も短縮される。

20

また、本発明によれば、杭頭部を外鋼管が囲繞しているので、杭頭位置の施工誤差を外鋼管が吸収し、スチフナーを調整することで容易に正規の位置に基礎を施工することができる。

さらに、本発明によれば、拡径部材の外周部にアンカー筋を配設するので、従来のひげ筋方式や内籠方式と比較して、アンカー筋の配置径を大きくすることができ、しかも、その大きさを外鋼管の断面径によって自在に調整できるため、過密配筋を解消することができる。これにより、杭頭部の曲げ耐力や引抜き耐力を容易に増大することができ、無理なく杭頭部の接合構造の高耐力化を図ることが可能となる。

【0007】

また、本発明に係る杭頭部の接合構造では、前記外鋼管は角形鋼管でもよい。

30

本発明では、外鋼管を角形鋼管とすることにより、直交する水平2方向にアンカー筋を配置することができるので、アンカー筋と基礎の鉄筋との干渉が無くなり、施工性が極めて良くなる。

【0008】

また、本発明に係る杭頭部の接合構造では、前記杭頭部に面する側の前記下スチフナーの端面に板面を垂直にした垂直プレートが固着され、前記拡径部材が前記垂直プレートを介して前記リング部材上に載置されてもよい。

本発明では、杭頭部に面する側の下スチフナーの端面に垂直プレートを固着することにより、下スチフナーと杭頭部間の充填材に生じる支圧応力度を緩和することができる。

【0009】

40

また、本発明に係る杭頭接合部の施工方法では、上記の接合構造を有する杭頭部の施工方法であって、前記外鋼管の一方の端面に前記上スチフナーを取り付けるとともに他方の端面に前記下スチフナーを取り付けて、幅が杭径の1.5～2倍であり、杭とのラップ長が杭径の0.5～1倍となる拡径部材を形成する第一の工程と、杭頭部にリング部材を環装する第二の工程と、前記拡径部材を前記杭頭部に建て込んだ後、前記上スチフナーを杭周にわたる溶接により前記杭頭部に固定する第三の工程と、前記外鋼管と前記杭頭部との間隙に充填材を充填する第四の工程とを備えることを特徴とする。

本発明では、拡径部材を予め工場等で製作しておくことができるので、安定した品質を低コストで実現することができる。しかも、特別な技量や工具も不要なため、施工時間を短縮することができる。

50

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る杭頭接合部の施工方法では、前記第一の工程において、前記拡径部材の外周部にアンカー筋を予め配設しておいてもよい。

これにより、アンカー筋を現場溶接する必要がないので、さらに安定した品質を低コストで実現することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、拡径部材が杭頭部に環装されたリング部材上に載置されて、上スチフナーが杭頭部に固定される構造であるため、施工性および品質が向上するうえ、施工時間も短縮される。

また、本発明によれば、外鋼管を角形鋼管とすることにより、直交する水平2方向にアンカー筋を配置することができるので、アンカー筋と基礎梁の鉄筋との干渉が無くなり、施工性が極めて良くなる。

さらに、本発明によれば、拡径部材を予め工場等で製作しておくことができるので、安定した品質を低コストで実現することができる。しかも、特別な技量や工具も不要なため、施工時間を短縮することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明に係る杭頭部の接合構造の実施形態について図面に基いて説明する。

〔 杭頭部の接合構造 〕

図1は、本発明に係る杭頭部の接合構造の実施形態の一例を示す斜視図である。また、図2は、その立断面図および平面図である。

本発明に係る杭頭部の接合構造では、鋼管杭、SC杭（鋼管で被覆した既製コンクリート杭）、コンクリート充填鋼管杭など外周部が鋼管からなる杭1を対象とし、杭頭部2を囲繞する平面視角形の外鋼管4と、外鋼管4と杭頭部2との間隙を閉塞するように当該間隙の上端面および下端面にそれぞれ設置される上スチフナー5および下スチフナー6とからなる拡径部材3が、杭頭部2に環装されたリング状のリング部材8上に載置され、上スチフナー5は杭頭部2に溶接されている。

また、外鋼管4の上部外周面には、基礎梁11に埋設される複数のアンカー筋7...が所定の間隔を置いて溶接されている。一方、外鋼管4と杭頭部2との間隙には、コンクリート、ソイルモルタル、モルタル等からなる充填材10が充填されている。

【 0 0 1 3 】

拡径部材3（外鋼管4）の幅は杭径Dの1.5～2倍とする。また、拡径部材3（外鋼管4）と杭頭部2とのラップ長Lは、従来工法の半分以下のラップ長Lでよく、杭径Dの0.5～1倍とする。これにより杭頭剛接合が可能であり（実験により確認済み）、材料および掘削土量を大幅に低減させることができる。しかも、基礎梁11の下端から拡径部材3を設置するので掘削土量が大幅に低減し、施工性が向上するとともに工期短縮とコストダウンが図れる。

【 0 0 1 4 】

上スチフナー5および下スチフナー6は方形状の鋼板からなり、その中央部には杭頭部2が貫通できるような穴が形成されている。また、上スチフナー5の四隅には充填孔5aが設けられており、充填孔5aを利用して充填材10を充填できるようになっている。

なお、杭1と地山の間を周辺固定液で埋める場合には、50程度の注入管を二箇所貫通させるための孔（図示省略）を上スチフナー5および下スチフナー6にそれぞれ設けるものとする。但し、注入管は施工法によっては無くともよい。

【 0 0 1 5 】

図3は、下スチフナー6をリング部材8上に載置する方式について示したものであり、2通りの方式がある。

図3(a)に示す方式では、杭頭部2に面する側の下スチフナー6の端面に、板面を垂直にした垂直プレート9が溶接等により固着され、拡径部材3は垂直プレート9を介して

10

20

30

40

50

リング部材 8 上に載置される。そして、この方式によれば、下スチフナー 6 と杭頭部 2 間の充填材 10 a に生じる支圧応力度を緩和することができる。

一方、図 3 (b) に示す方式では、下スチフナー 6 をリング部材 8 上に直接載置するものである。

なお、上スチフナー 5 と杭頭部 2 との接合は、杭周にわたる現場溶接とする。

【 0 0 1 6 】

リング部材 8 を杭頭部 2 に溶接する際の溶接箇所は、埋め込み杭の場合は、工場で予めリング部材 8 を所定高さに先付け溶接できるので、リング部材 8 の上端 W_2 または下端 W_1 のいずれでもよいが、打ち込み杭の場合は、現場溶接となるので作業性を考慮して、リング部材 8 の上端 W_2 とする。

また、リング部材 8 は、必ずしも一体物である必要はなく、円弧状の鋼材を杭頭部 2 の外周面に複数溶接してリング状に形成してもよい。

【 0 0 1 7 】

上記の実施形態では、アンカー筋の基端部を外鋼管の上部外周面に直接溶接する方法を示したが、図 4 は他のアンカー筋取付け方法を示したものである。

図 4 (a) は、雌ねじが形成されたカプラー 18 を予め工場で外鋼管 4 の上部外周面に溶接しておき、基端部に雄ねじ部が形成されたアンカー筋 17 をカプラー 18 に螺挿するものである。これにより、杭 1 施工時にアンカー筋 17 が無いため中掘り工法では工事が容易になるし、杭頭研り時にアンカー筋 17 が無いため施工能率が向上する。

一方、図 4 (b) は、アンカー筋としてパイルスタッド (登録商標) 27 を用い、上スチフナー 5 にスタッド溶接するものである。

また、アンカー筋 7、17、27 としては、通常の鉄筋を用いる他に、先端に拡径部を有する T ヘッドバーや定着プレートを鉄筋の先端に溶接等で固着したアンカー筋を用いることにより定着強度を増大させ、アンカー長を短くすることができる。

【 0 0 1 8 】

図 5 は、本発明に係る杭頭部の接合構造の他の実施形態を示す平面図である。

本実施形態では、円筒状の外鋼管 14 を使用するとともに、上スチフナー 15 は一体物ではなく、扇形状の鋼板を外鋼管 14 と杭頭部 2 との間隙を覆うように当該間隙の上端面に配置している。そして、鋼板間の隙間を利用して充填孔 5 a を形成している。

【 0 0 1 9 】

本実施形態による杭頭部の接合構造では、拡径部材 3、13 が杭頭部 2 に環装されたリング部材 8 上に載置されて、上スチフナー 5 が杭頭部 2 に溶接される構造であるため、溶接が容易で施工性および品質が向上するうえ、溶接箇所も少なく施工時間が短縮される。

また、本実施形態による杭頭部の接合構造では、杭頭部 2 を外鋼管 4、14 が囲繞しているため、上スチフナー 5 の穴の位置を調整することにより、杭頭位置の施工誤差を外鋼管 4、14 が吸収し、容易に正規の位置に基礎梁 11 を施工することができる。

さらに、本実施形態による杭頭部の接合構造では、外鋼管 3 を角形鋼管とすることにより、直交する水平 2 方向にアンカー筋 7 を配置することができるので、アンカー筋 7 と基礎梁 11 の鉄筋 11 a との干渉が無くなり、施工性が極めて良くなる (図 2 (b) 参照)。

加えて、本実施形態による杭頭部の接合構造では、拡径部材 3、13 の外周部にアンカー筋 7、17、27 を配設するので、従来のひげ筋方式や内籠方式と比較して、アンカー筋 7、17、27 の配置径を大きくすることができ、しかも、その大きさを外鋼管 4、14 の断面径によって自在に調整できるため、過密配筋を解消することができる。これにより、杭頭部 2 の曲げ耐力や引抜き耐力を容易に増大することができ、無理なく杭頭部の接合構造の高耐力化を図ることが可能となる。その結果、杭頭接合部の損傷が無く、杭体に降伏部位を発生させる杭頭構造とすることができる。即ち、靱性指向の杭に最適な接合構造であり、細径の杭を採用して合理的な杭設計が可能となる。

【 0 0 2 0 】

〔杭頭接合部の施工方法〕

次に、本発明に係る杭頭接合部の施工方法について説明する。

図6は、本発明に係る杭頭接合部の施工方法を順を追って示したものである。

先ず、予め工場や現場で、外鋼管4の一方の端面に上スチフナー5を溶接するとともに他方の端面に下スチフナー6を溶接して拡径部材3を製作し、さらに拡径部材3の外周部にアンカー筋7...を溶接等により固着しておく(図6(a)参照)。

一方、杭頭部2の外周面にはリング部材8を溶接する(図6(b)参照)。

次いで、杭頭部2にリング部材8が環装された杭1を地盤に打設した後、杭頭から所定の深さまで杭頭部2の周囲Rを掘削する(図6(c)参照)。

そして、杭頭部2と拡径部材3がラップする部分について杭頭部2の外周面を清掃し、
10 拡径部材3を杭頭部2に建て込んだ後、上スチフナー5を杭頭部2に溶接して固定する(図6(d)参照)。この際、拡径部材3内に土等の異物が入らないように、パテやテープ等で養生して充填孔5aを塞いでおく。

その後、杭頭部2の周囲Rを埋め戻し、充填材10を充填孔5aより拡径部材3内に充填した後、拡径部材3上に基礎梁11を構築する(図6(e)参照)。

【0021】

本実施形態による杭頭接合部の施工方法では、拡径部材3を予め工場等で製作しておくことができるうえ、アンカー筋7も現場溶接する必要がないので、安定した品質を低コストで実現することができる。しかも、特別な技量や工具も不要なため、施工時間を短縮することができる。
20

【0022】

なお、地下の無い建物などでは、予め杭頭部2に拡径部材3を一体に取り付けた後に杭1を施工する手順とすることもできる。この場合は、地盤面を拡径部材3の下端まで露頭させてから杭工事を行うことで、杭孔の掘削には拡径部材3は関与しなくなる。また、杭頭杭を施工する要領で施工してもよい。

【0023】

以上、本発明に係る杭頭部の接合構造およびその施工方法の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、上記杭頭接合部の施工方法では、予めアンカー筋を拡径部材に配設しておく構成としているが必ずしもこれにこだわるものではなく、作業性や品質管理等必要に応じて、アンカー筋のない拡径部材が一体に取り付けられた杭を打設し、
30 基礎底面の掘削後にアンカー筋を拡径部材の所定位置に溶接やカプラー等の固着手段により配設してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明に係る杭頭部の接合構造の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図2】同、(a)は立断面図、(b)は平面図である。

【図3】同、下スチフナーをリング部材上に載置する方式を示す部分詳細図である。

【図4】同、アンカー筋の取り付け方法を示す概略図である。

【図5】本発明に係る杭頭部の接合構造の他の実施形態を示す平面図である。
40

【図6】本発明に係る杭頭接合部の施工方法を示す立断面図である。

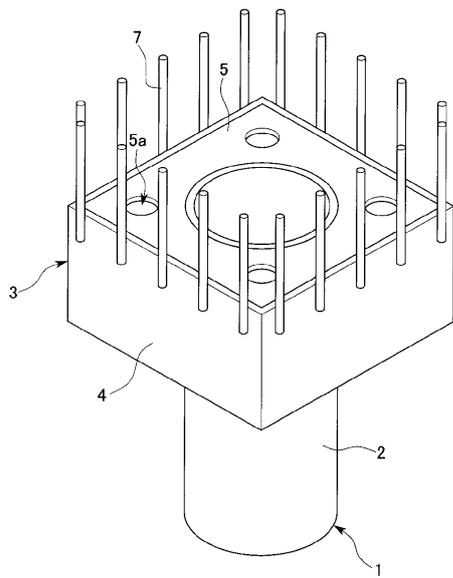
【符号の説明】

【0025】

- 1 杭
- 2 杭頭部
- 3、13 拡径部材
- 4、14 外鋼管
- 5 上スチフナー
- 6 下スチフナー
- 7、17、27 アンカー筋

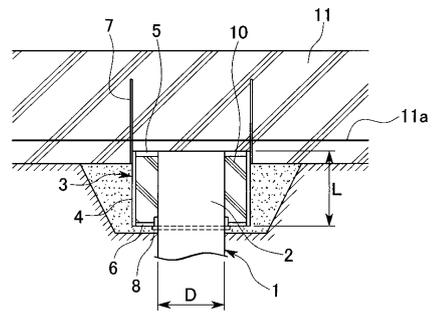
- 8 リング部材
- 9 垂直プレート
- 10 充填材
- 11 基礎梁
- 18 カプラー

【図1】

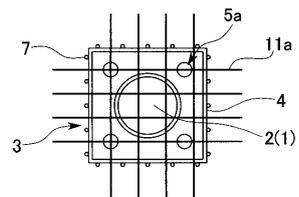


【図2】

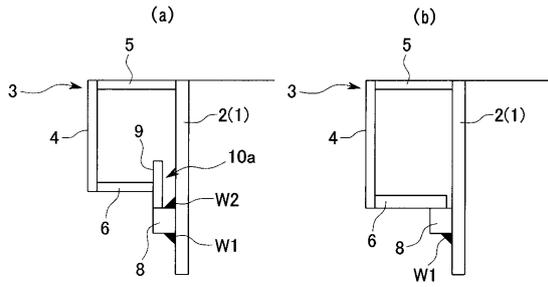
(a)



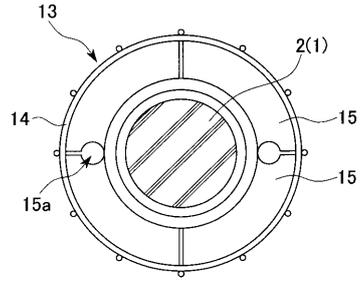
(b)



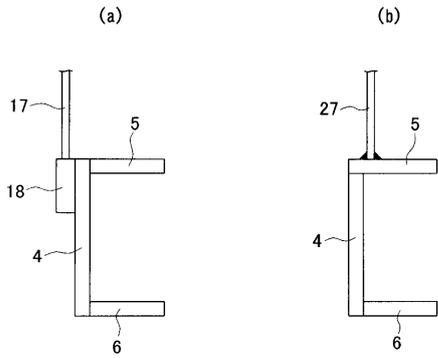
【 図 3 】



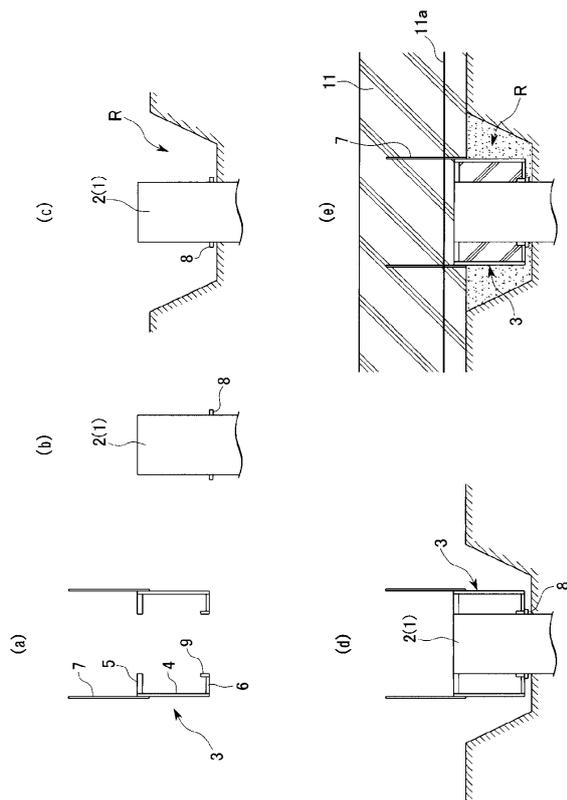
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 磯田 和彦
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 大槻 明
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 田中 宏征
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内
- (72)発明者 小林 洋一
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 実開平03-079350(JP,U)
特開2002-061176(JP,A)
特開昭52-105609(JP,A)
特開2004-143878(JP,A)
特開平04-124321(JP,A)
特開平11-140887(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 27/00~27/52
E02D 5/22~5/80