

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4693299号  
(P4693299)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.

F 1

E02D 27/00 (2006.01)

E O 2 D 27/00

D

E02D 27/12 (2006.01)

E O 2 D 27/12

Z

E04B 1/24 (2006.01)

E O 4 B 1/24

R

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2001-241845 (P2001-241845)

(22) 出願日

平成13年8月9日(2001.8.9)

(65) 公開番号

特開2003-55984 (P2003-55984A)

(43) 公開日

平成15年2月26日(2003.2.26)

審査請求日

平成20年8月1日(2008.8.1)

(73) 特許権者 390018717

旭化成建材株式会社

東京都千代田区神田神保町一丁目105番地

(74) 代理人 110000718

特許業務法人中川国際特許事務所

(74) 代理人 100095315

弁理士 中川 裕幸

(74) 代理人 100120400

弁理士 飛田 高介

(72) 発明者 鈴木 正裕

埼玉県蓮田市西新宿1-99-5

(72) 発明者 菅野 哲也

埼玉県草加市花栗1-12-26-605

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】柱脚連結構造

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基礎構造体に設けられた棒状連結部材を該基礎構造体に連結される柱の断面略中央部の位置で該基礎構造体の頭部から突出させ、且つ前記基礎構造体の頭部に凸状部を有する下部支持部材を該下部支持部材の凸状部に前記棒状連結部材を挿通した状態で設けると共に、柱の脚部に固定されたベースプレートを固定する平板状の接続部材に前記棒状連結部材を挿通すると共に、該接続部材を前記下部支持部材の凸状部上に回転変形可能な状態で載置し、且つ該接続部材と前記柱の脚部に固定されたベースプレートとを固定することにより柱の脚部と基礎構造体とを連結することを特徴とする柱脚連結構造。

## 【請求項2】

前記棒状連結部材に上部押さえ部材を設け、前記接続部材の鉛直方向の移動を拘束し、柱の浮き上がり力が該棒状連結部材に伝達されるように構成したことによる特徴とする請求項1に記載の柱脚連結構造。

## 【請求項3】

前記基礎構造体が杭基礎からなり、該杭基礎に直接、前記棒状連結部材を設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の柱脚連結構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、建築物の柱の脚部と基礎構造体とを連結した柱脚連結構造に係り、特に中低

層鉄骨建築物の柱脚連結構造において柱の脚部の回転変形に対する剛性が低い状態で柱の脚部と基礎構造体とを連結した柱脚連結構造に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、鉄骨柱の脚部を鉄筋コンクリート等で形成された基礎構造体に固定する方法としては、柱下端部に固定したベースプレートを基礎構造体に埋め込まれたアンカーボルト等に固定するものが一般である。

#### 【0003】

通常、ベースプレートは柱脚部の周囲に平面的に大きく張り出しており、アンカーボルトはこの張り出しているベースプレート面において、柱材の断面に対して略均等に配置されている。10

#### 【0004】

このような柱脚連結構造によれば、地震等の外力によって柱の脚部が回転しようとしてもベースプレートの浮き上がり方向はアンカーボルトが引っ張り抵抗し、ベースプレートの沈下方向は基礎構造体が圧縮抵抗して大きな回転抵抗が発生し、上部鉄骨架構の変形を抑えることが出来る。

#### 【0005】

このような従来の柱脚連結構造によれば、柱材や上部梁材の断面が小さくても中地震時における変形を小さくすることが出来るという特長があるものの大地震時においては柱脚部分が塑性化して破壊する虞れもある。20

#### 【0006】

このような場合の対応としては柱脚連結部のアンカーボルトやベースプレートを剛強にし、柱材の下端部を塑性化させることによって安全性を高めたり、アンカーボルトに伸び性能の良い鋼材を用いてアンカーボルトが塑性化しても破断し難くする等が考えられるが、何れの場合も高度の設計技術と大きな連結部材を要するという問題がある。

#### 【0007】

また、柱材と基礎杭とが剛に連結された場合、地震の揺れにより柱材から基礎杭に対して曲げモーメントがそのまま伝達されてしまい、基礎杭により曲げモーメントを負担しなければならないため基礎杭を大型化したり複数並設する必要があり、基礎杭工事に多大な労力や工期を要し、工費コストが増大するという問題がある。30

#### 【0008】

また、柱脚部の連結状態を回転変形に対する剛性を極力小さくした構造として特許第3150987号公報に開示された柱脚連結構造が提案されている。その具体的構成は基礎杭に接続されるコンクリートに埋設されたアンカーボルトを角形鋼管柱4辺の線上に配置し、角形鋼管柱の脚部に固定されたベースプレートを該アンカーボルトに対してナットで固定したものである。

#### 【0009】

このような構造とすることで、従来のように基礎杭に接続されるコンクリートに埋設されたアンカーボルトが角形鋼管柱の外周部に配置され、角形鋼管柱の脚部に固定されたベースプレートを該アンカーボルトに対してナットで固定した場合と比較してアンカーボルトが柱芯により近付いているため、柱脚部の回転変形に対する剛性をより小さくすることが出来、これにより基礎杭が負担する曲げモーメントを軽減し、基礎構造体を簡略化して基礎工事にかかる労力や工期、或いは工費コストを低減することが出来るものである。40

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述の柱脚部の回転変形に対する剛性をより小さくした構成で十分であるとは言えず、より柱脚部の回転変形に対する剛性を小さくした構成が望まれている。

#### 【0011】

柱の脚部が回転変形するためには柱下端部のベースプレートが回転する必要があるが、上記構成ではベースプレートの沈下方向や浮き上がり方向に関してはアンカーボルトが角50

形鋼管柱 4 辺の線上に配置されるためベースプレートの張り出しが小さくて済むので抵抗は少なく、コンクリートの圧縮変形やベースプレートの曲げ変形で回転は生じる。

#### 【0012】

しかしながら、ベースプレート下面側には基礎構造体の上面が位置しており、柱芯から角形鋼管柱の辺までの距離が存在するため大きな回転変形を定量的に期待することは困難である。

#### 【0013】

本発明は前記課題を解決するものであり、その目的とするところは、柱脚の大きな回転変形を定量的に期待することが出来、工場製作が容易で施工現場での施工性にも優れた柱脚連結構造を提供せんとするものである。

10

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための本発明に係る柱脚連結構造は、基礎構造体に設けられた棒状連結部材を該基礎構造体に連結される柱の断面略中央部の位置で該基礎構造体の頭部から突出させ、且つ前記基礎構造体の頭部に凸状部を有する下部支持部材を該下部支持部材の凸状部に前記棒状連結部材を挿通した状態で設けると共に、柱の脚部に固定されたベースプレートを固定する平板状の接続部材に前記棒状連結部材を挿通すると共に、該接続部材を前記下部支持部材の凸状部上に回転変形可能な状態で載置し、且つ該接続部材と前記柱の脚部に固定されたベースプレートとを固定することにより柱の脚部と基礎構造体とを連結することを特徴とする。

20

#### 【0015】

本発明は、上述の如く構成したので、基礎構造体の頭部に設けられた下部支持部材の凸状部に棒状連結部材を挿通すると共に柱の脚部に固定されたベースプレートを固定する平板状の接続部材に前記棒状連結部材を挿通すると共に、該接続部材を前記下部支持部材の凸状部上に回転変形可能な状態で載置し、且つ該接続部材と前記柱の脚部に固定されたベースプレートとを固定することで、柱の脚部が回転変形可能な状態で基礎構造体と連結される。これにより、柱脚の大きな回転変形を定量的に期待することが出来、構造が簡単なため工場製作が容易で且つ施工現場での施工性にも優れた柱脚連結構造を提供することが出来る。

#### 【0016】

30

また、前記棒状連結部材に上部押さえ部材を設け、前記接続部材の鉛直方向の移動を拘束し、柱の浮き上がり力が該棒状連結部材に伝達されるように構成した場合には、上部押さえ部材により柱の脚部に固定されたベースプレートに固定された接続部材の鉛直方向の移動が拘束されるので柱の脚部と基礎構造体とを確実に連結することが出来る。また、柱の浮き上がり力が棒状連結部材に伝達されるため引抜き荷重に抵抗することが出来る。

#### 【0017】

また、前記基礎構造体が杭基礎からなり、該杭基礎に直接、前記棒状連結部材を設けた場合には、柱脚部で回転変形が可能なため杭基礎が負担する曲げモーメントを軽減することが出来るため小径の杭基礎を採用することが出来、基礎構造体を簡略化して基礎工事にかかる労力や工期、或いは工費コストを低減することが出来る。

40

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

図により本発明に係る柱脚連結構造の一実施形態を具体的に説明する。図1は本発明に係る柱脚連結構造を示す断面説明図、図2は下部支持部材と基礎構造体との組付けの様子を示す分解斜視図、図3は接続部材の組付けの様子を示す分解斜視図、図4は柱脚と接続部材との組付けの様子を示す分解斜視図、図5は棒状連結部材を中空鋼管杭の内部に埋設する際にグラウト材を充填する様子を示す斜視図、図6は下部支持部材とレベルキャップの構成を示す断面説明図である。

#### 【0019】

また、図7は鋼管杭が斜行して設置された場合にレベルキャップにより下部支持部材の

50

水平レベル及び棒状連結部材の鉛直レベルを調整する様子を示す断面説明図、図8は接続部材上に柱脚を載置して固定する際に接続部材を仮固定する様子を示す断面説明図、図9は柱脚が固定された接続部材が地震等の揺れにより回転変形する様子を示す断面説明図である。

#### 【0020】

また、図10は他の構成のレベルキャップからグラウト材を充填する様子を示す斜視図、図11は図10のレベルキャップに使用される下部支持部材の一例を示す断面説明図、図12は種々の下部支持部材の構成を示す断面説明図、図13は種々の棒状連結部材及び下部支持部材の構成を示す断面説明図である。

#### 【0021】

また、図14は3本のアンカーボルトを棒状連結部材とした場合の下部支持部材と基礎構造体との組付けの様子を示す分解斜視図、図15は3本のアンカーボルトを棒状連結部材とした場合の接続部材の組付け及び柱脚と接続部材との組付けの様子を示す分解斜視図、図16及び図17は本発明に係る柱脚連結構造が適用出来る各種の基礎構造体の構成を示す断面説明図、図18は柱と棒状連結部材との位置を調整するための他の構成を示す断面説明図、図19は本発明に係る柱脚連結構造が適用出来る他の基礎構造体の構成を示す断面説明図である。

10

#### 【0022】

図1は建築物の柱1の脚部と基礎構造体であって杭基礎となる鋼管杭2とを直接連結した柱脚連結構造であって、地盤6に埋設された中空の鋼管杭2の内部に棒状連結部材3の一端部が不定形充填材である無収縮グラウト材やコンクリート或いは膨張コンクリート等の充填材4を充填して硬化することで埋設され、該棒状連結部材3の他端部が鋼管杭2の頭部から柱1の断面略中央部の位置に突出している。

20

#### 【0023】

中空の鋼管杭2の内部には棒状連結部材3の埋設端部よりも下側の位置に堰止め部材5が固定されており、充填材4を充填した時に該充填材4が鋼管杭2の下部側へ漏れることを防止している。堰止め部材5は鋼管杭2内部に鉄板等を溶接しても良いし、鋼管杭2内部の所定の深さの位置に突起を設けておいて堰止め部材5を載置しても良い。堰止め部材5としては鉄板の他にメッシュ金網や樹脂プレート、或いは樹脂成形体等を配置して充填材4を堰止めるようにしても良い。

30

#### 【0024】

また、充填材4を堰止め得る堰止め部材5を鋼管杭2の内部の所定の深さに紐や針金或いは鉄筋等により吊るし下げて鋼管杭2の頭部に引っ掛けておき硬化させることでも良い。尚、堰止め部材5を省略して鋼管杭2の内部全体に亘って充填材4を充填するように構成しても良い。

#### 【0025】

鋼管杭2の中空内面には突起部や凹部或いは鋲を発生させて充填材4との固着を増大させることが好ましい。

#### 【0026】

鋼管杭2の頭部には棒状連結部材3が挿通される孔7aを有するレベルキャップ7が押さえボルト8により取り付けられており、該レベルキャップ7の上部に棒状連結部材3が挿通される孔9aを有する下部支持部材9が載置されている。

40

#### 【0027】

下部支持部材9には孔9aに挿通された棒状連結部材3の周囲に凸状部9bが形成されており、更に下部支持部材9の凸状部9bの上部には棒状連結部材3が挿通される孔10aを有する接続部材10が載置されている。

#### 【0028】

更に接続部材10の上部には柱1の脚部に固定され、棒状連結部材3が挿通される孔11aを有するベースプレート11が載置されている。

#### 【0029】

50

柱 1 は角形鋼管、円形鋼管、組立て柱、二重柱、H型鋼、I型鋼等の各種の鉄骨柱で構成することが出来、その柱脚部にベースプレート11が溶接やボルト止め或いは嵌合等により固定されている。柱 1 が H 型鋼や I 型鋼の場合にはフランジを接続するウエブに鋼管杭 2 の頭部から突出した棒状連結部材 3 の端部が干渉しない程度の切り欠きを設ければ良い。

#### 【 0 0 3 0 】

ベースプレート11と接続部材10とは高力ボルト等によるボルト止めや溶接、或いは圧着等により固定されている。

#### 【 0 0 3 1 】

図 1 に示す棒状連結部材 3 は両端部にネジ部を有するアンカーボルトにより構成されており、鋼管杭 2 内部に埋設される側の端部にはワッシャー等の定着板12がボルト止めにより固定されている。これにより、棒状連結部材 3 の充填材 4 からの引抜き抵抗を付与している。尚、ナット単体だけで引抜き抵抗が十分な場合は定着板12を省略することも出来る。

10

#### 【 0 0 3 2 】

棒状連結部材 3 の鋼管杭 2 の頭部から突出した側の端部には接続部材10の上部にリング状の上部押さえ部材13が棒状連結部材 3 に挿通して当接されており、上部押さえ部材13は更にその上部に棒状連結部材 3 のネジ部に螺合締着されたダブルナットにより固定されている。

#### 【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、棒状連結部材 3 は、予め工場等でアンカーボルトの一端部に定着板12をボルト止めすると共に他端部に下部支持部材 9 を挿通してその外側にナット14を螺合したもののが製作される。

20

#### 【 0 0 3 4 】

そして、図 7 に示すように、中空の鋼管杭 2 の頭部に設けられたレベルキャップ 7 の孔 7 a に棒状連結部材 3 を定着板12側から挿入し、下部支持部材 9 をレベルキャップ 7 の天端面 7 b に当接して支持させる。

#### 【 0 0 3 5 】

鋼管杭 2 は地盤 6 に対して打ち込んだ際に図 7 に示すように斜行した状態で設置される場合があるため、鋼管杭 2 に対するレベルキャップ 7 の嵌め込み深さを調節して該レベルキャップ 7 の天端面 7 b を基準の水平面に合わせた状態で押さえボルト 8 を螺合締着してレベルキャップ 7 を鋼管杭 2 に固定する。

30

#### 【 0 0 3 6 】

レベルキャップ 7 の内周面と鋼管杭 2 の外周面との間には所定の間隙が設定されており、これにより鋼管杭 2 が斜行した場合でもレベルキャップ 7 の天端面 7 b を水平面に設定出来るようになっている。

#### 【 0 0 3 7 】

本実施形態では、3 個以上の押さえボルト 8 によりレベルキャップ 7 を鋼管杭 2 に固定した例であるが、溶接等によりレベルキャップ 7 を鋼管杭 2 に固定しても良い。棒状連結部材 3 が挿入された鋼管杭 2 の内部及びレベルキャップ 7 の内部にコンクリートやグラウト材等の充填材 4 が充填されて硬化した後は押さえボルト 8 により固定されたレベルキャップ 7 と鋼管杭 2 との固定部には大きな力は加わらないため種々の仮設的な固定方法を採用すれば良い。

40

#### 【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように、中空の鋼管杭 2 に固定されたレベルキャップ 7 の天端面 7 b には、予め測量により求められた柱 1 の芯（柱 1 の断面中央部の位置）を示す墨入れ 7 e を施しておく。

#### 【 0 0 3 9 】

そして、棒状連結部材 3 を柱 1 の芯（柱 1 の断面中央部の位置）に位置合せする際には下部支持部材 9 をレベルキャップ 7 の天端面 7 b 上でスライドさせて、下部支持部材 9 の

50

外周面に予め形成された位置決めマーク 9 c とレベルキャップ 7 の天端面 7 b に形成した墨入れ 7 e との位置合せを行なうことで棒状連結部材 3 を柱 1 の芯に設定することが容易に出来る。

#### 【 0 0 4 0 】

図 6 に示すように、本実施形態の下部支持部材 9 は円盤状の板をプレス成型等により凸状部 9 b を形成したものである。レベルキャップ 7 の天端面 7 b 及び下部支持部材 9 の凸状部 9 b の所定位置には充填材 4 を充填するための充填口 7 c , 9 d が形成されており、図 5 ( a ) , ( b ) に示すように充填材 4 を充填するためのロート 15 a , 15 b を利用して各充填口 7 c , 9 d から充填材 4 を充填し、図 6 に示すように鋼管杭 2 、レベルキャップ 7 及び下部支持部材 9 の内部に隙間無く充填材 4 を充填する。

10

#### 【 0 0 4 1 】

充填材 4 が硬化した段階で棒状連結部材 3 の落下を防止するために棒状連結部材 3 の上端部のネジ部に螺合したナット 14 を取り外した後、図 3 に示すように、下部支持部材 9 の凸状部 9 b の上部に接続部材 10 の中央部に形成された孔 10 a を棒状連結部材 3 に挿通して該接続部材 10 を載置する。

#### 【 0 0 4 2 】

そして、接続部材 10 の上部にリング状の上部押さえ部材 13 を棒状連結部材 3 に挿通して載置し、前述の取り外したナット 14 を螺合締着し、更に別のナットを螺合締着してダブルナットにより締着固定する。

#### 【 0 0 4 3 】

そして、図 4 に示すように、接続部材 10 の上部に、柱 1 の脚部に固定されたベースプレート 11 の中央部に設けられた孔 11 a を棒状連結部材 3 に挿通して該ベースプレート 11 を載置し、柱 1 の外周部の 4 隅に設けられたベースプレート 11 の各ボルト孔及び接続部材 10 の 4 隅に設けられた各ボルト孔に夫々ボルトを挿通し、ナットを螺合締着して接続部材 10 とベースプレート 11 とがボルト止めにより固定される。尚、接続部材 10 とベースプレート 11 とはボルト止め以外にも溶接等により固定されても良い。

20

#### 【 0 0 4 4 】

接続部材 10 は下部支持部材 9 の凸状部 9 b 上で回転変形可能に配置されているため、接続部材 10 にベースプレート 11 を固定する際には、図 8 に示すように、予めレベルキャップ 7 の天端面 7 b と接続部材 10 の下面との間に少なくとも 3 組の組みキャンバー 16 a , 16 b を設置して接続部材 10 を仮固定し、その上部に柱 1 の脚部に固定されたベースプレート 11 を載置して固定すれば安定して固定作業を行なうことが出来る。

30

#### 【 0 0 4 5 】

接続部材 10 とベースプレート 11 との固定が完了したら組みキャンバー 16 a , 16 b を除去し、接続部材 10 、ベースプレート 11 及び柱 1 が一体的に回転変形可能に構成される。

#### 【 0 0 4 6 】

上記構成において、鋼管杭 2 の頭部に設けられた下部支持部材 9 の凸状部 9 b 上に柱 1 の脚部に固定されたベースプレート 11 に固定された接続部材 10 が回転変形可能な状態で配置され、該接続部材 10 が鋼管杭 2 の内部に埋設された棒状連結部材 3 に挿通されたことでの柱 1 の脚部が回転変形可能な状態で鋼管杭 2 と連結される。これにより、地震等により揺れが生じた場合には、図 9 に示すように、柱脚の大きな回転変形を定量的に期待することが出来る。

40

#### 【 0 0 4 7 】

図 9 は地震等により柱 1 に取り付けられた上部フレームが図 9 の右側へ変形しようとした時の様子を示す。この場合、柱脚部には図 9 の右側に移動しようとする剪断力と鉛直上方への引っ張り力、或いは圧縮力が加わりながら回転変形が生じる。この引っ張り力により棒状連結部材 3 に引抜き力が発生する。

#### 【 0 0 4 8 】

更に接続部材 10 が下部支持部材 9 と上部押さえ部材 13 との間で回転しようとした際に付加的に棒状連結部材 3 への引抜き力が発生し、これ等の引抜き力が総合されて棒状連結部

50

材3に加わる。

**【0049】**

棒状連結部材3が鋼管杭2内部から抜け出そうとする力は棒状連結部材3周囲の充填材4の付着力や棒状連結部材3の下端部の定着板12やナット等の充填材4に対する定着力によって充填材4に伝達される。

**【0050】**

充填材4をグラウト材やコンクリート等のように強固なものを用いれば、棒状連結部材3が鋼管杭2内部から抜け出そうとする力を鋼管杭2に伝達することが出来る。

**【0051】**

充填材4が上側へ抜け出そうとする力を鋼管杭2に伝達するためには、鋼管杭2の内面と充填材4との付着力に期待することが出来るが、更に大きな引抜き力に抵抗する必要がある場合には鋼管杭2の内面に凹凸を設けて引っ掛け効果を向上することが出来る。10

**【0052】**

例えば、鋼管杭2の内面に錆を発生させたり鋼管杭2の内面に鉄筋やプレートを溶接したり、予め凹凸を有する縞鋼板等のプレートで鋼管杭2を作製したり、予め鋼管杭2の外側からビスを打ち込んで内面に突起部を設けたり、更には棒状連結部材3の下端部と鋼管杭2とを鉄筋やプレートで連結して直接引抜き力を伝達するように構成しても良い。

**【0053】**

尚、下部支持部材9を介して伝達される圧縮力に関しても充填材4から鋼管杭2へ力が伝達されるがその伝達手段としても前述と同様に構成することが出来る。また、鋼管杭2内部の堰止部材5を鋼管杭2に固定して圧縮力の伝達効果を期待することも出来る。20

**【0054】**

また、図9の右側に移動しようとする剪断力と鉛直下方に押し付ける圧縮力が加わりながら回転変形が生じた場合、圧縮力は柱1 ベースプレート11 接続部材10 下部支持部材9 充填材4 鋼管杭2 地盤6の順に伝達され棒状連結部材3には直接的な力は加わらない。

**【0055】**

但し、棒状連結部材3には前述の接続部材10の回転に伴う付加的な引っ張り力が加わり且つ水平方向への剪断力も加わる。

**【0056】**

上記柱脚連結構造では、構造が簡単なため各部品の工場製作が容易で且つ施工現場での施工性にも優れる。30

**【0057】**

また、上部押さえ部材13により柱1の脚部に固定されたベースプレート11に固定された接続部材10の鉛直方向の移動が拘束されるので柱1の脚部と鋼管杭2とを確実に連結することが出来る。また、浮き上がり力が棒状連結部材3に伝達されるため引抜き荷重に抵抗することが出来る。

**【0058】**

また、基礎構造体として杭基礎となる鋼管杭2を採用したことで、柱脚部で回転変形が可能なため鋼管杭2が負担する曲げモーメントを軽減することが出来、これに伴い小径の鋼管杭2を採用することが出来、基礎構造体を簡略化して基礎工事にかかる労力や工期、或いは工費コストを低減することが出来る。40

**【0059】**

図10及び図11はレベルキャップ7及び下部支持部材9の他の構成を示す図である。本実施形態のレベルキャップ7では、図10(a), (b)に示すように、前述したレベルキャップ7の天端面7bの円周方向に円弧状のスリットを形成した充填口7cに加えて、中央部の孔7aに連続する径方向のスリットからなる充填口7dが下部支持部材9の外径よりも外側まで延長して形成されている。また、本実施形態の下部支持部材9は、図11に示すように、充填口9dが省略されている。

**【0060】**

50

20

30

40

50

そして、ロート15aを用いて充填口7cから充填材4を充填することで、鋼管杭2、レベルキャップ7及び下部支持部材9の下面に充填材4が満たされた後、余分に充填された充填材4が充填口7dから溢れ出すことにより下部支持部材9の凸状部9bの下部にも隙間無く充填材4を充填して硬化させることが出来る。

#### 【0061】

図12(a)～(c)は下部支持部材9の他の構成を示す図である。図12(a)は下部支持部材9の凸状部9bが溶接や切削等により肉厚に形成された場合の一例であり、図12(b)は平板状の下部支持部材9の上部に別体のリング状部材17を載置して凸状部としたものである。また、図12(c)は平板状の下部支持部材9の上部にナット14をそのまま残してこのナット14を凸状部として利用するものである。

10

#### 【0062】

これ等の各下部支持部材9の構成でも前述と同様な効果を得ることが出来るものである。

#### 【0063】

また、図13(a)は棒状連結部材3として異形鉄筋棒を利用し、その棒状連結部材3を2本配置した場合の一例であって下部支持部材9には2本の棒状連結部材3を挿通する2つの孔が形成されている。また、図13(b)は鋼管杭2の頭部にプレート18等を溶接し、更にボルト19をスタッド溶接して立設固定した場合の一例である。そして、ボルト19に下部支持部材9が挿通されて前述と同様に構成される。

#### 【0064】

20

また、図13(c)はレベルキャップ7の中央部に形成された孔7aにワッシャ20を介してボルト19が挿通され、更にワッシャ20を介してナット14が螺合締着される。そして、レベルキャップ7が鋼管杭2に溶接される。ナット14が下部支持部材の凸状部として構成される。図13(b),(c)に示すボルト19は比較的高強度の材料とすることが望ましい。

#### 【0065】

図14及び図15は柱1が比較的大きい場合の一例であって、棒状連結部材3を3本配置しており、下部支持部材9には3本の棒状連結部材3を挿通する3つの孔が形成されている。この3つの孔は前述と同様な貫通孔で、棒状連結部材3を挿通し、図示しないナットにより棒状連結部材3の落下を防止するような構成としている。

#### 【0066】

30

図14に示すように棒状連結部材3を中空の鋼管杭2の内部に挿入して前述したように充填口7c, 9dから充填材4を充填して硬化させ、図15に示すように、接続部材10の中央部に形成された孔10aに棒状連結部材3を挿通して該接続部材10を下部支持部材9の凸状部9bの上部に載置し、更にその上から円盤状の上部押さえ部材13の孔13aに棒状連結部材3を挿通して接続部材10の上部に上部押さえ部材13を載置してナット14を各棒状連結部材3に螺合締着して固定する。

#### 【0067】

そして、接続部材10の上部に、柱1の脚部に固定されたベースプレート11の中央部に設けられた孔11aに棒状連結部材3を挿通して該ベースプレート11を載置し、柱1の外周部の4辺部に設けられたベースプレート11の各ボルト孔及び接続部材10の4辺部に設けられた各ボルト孔に夫々図示しないボルトを挿通し、ナットを螺合締着して接続部材10とベースプレート11とがボルト止めにより固定される。尚、接続部材10とベースプレート11とはボルト止め以外にも溶接等により固定されても良い。他の構成は前述と同様に構成されて同様の効果を得ることが出来る。

40

#### 【0068】

図16は基礎構造体の他の構成を示す図である。図16(a)はP C(プレキャストコンクリート)杭20の中空部に鋼管杭2が埋設された基礎構造体であり、図16(b)は地盤6を改良した地盤改良体21の内部に鋼管杭2が埋設された基礎構造体である。

#### 【0069】

また、図16(c)は鋼管杭2の上部周囲を大径の鋼管22で補強した基礎構造体であり、

50

これ等図16( a )～( c )に示す基礎構造体は鋼管杭2の剪断抵抗向上対策に効果的である。また、図16( d )は鋼管の内部にコンクリートが設けられた中空の鋼管コンクリート杭( S C杭)23、図16( e )は中空のコンクリート杭( P H C杭)24を夫々基礎構造体とした一例である。他の構成は前述と同様に構成されて同様の効果を得ることが出来る。

#### 【 0 0 7 0 】

また、図17は地盤6内に埋設されるR C( 鉄筋コンクリート) 基礎25に棒状連結部材3及び下部支持部材9を取り付けた場合の一例を示す。図17( a )ではR C基礎25のコンクリートを打設する前に予め棒状連結部材3を補強鉄筋26或いは図示しない型枠等により支持させて配置しておき、コンクリートを打設して硬化した後、R C基礎25の頭部に下部支持部材9の中央部に形成された孔9 aに棒状連結部材3を挿通して該下部支持部材9を載置する。

10

#### 【 0 0 7 1 】

また、図17( b )では既設のR C基礎25の頭部に棒状連結部材3を挿入して固着させ、R C基礎25の頭部に下部支持部材9の中央部に形成された孔9 aに棒状連結部材3を挿通して該下部支持部材9を載置する。他の構成は前述と同様に構成されて同様の効果を得ることが出来る。

#### 【 0 0 7 2 】

また、図18は柱1と棒状連結部材3との位置を調整するための他の構成を示す断面説明図であり、柱1の脚部に固定されたベースプレート11に大径の孔若しくは切り欠き部からなる位置調整領域11 bが形成されており、接続部材10のボルト孔、ベースプレート11の位置調整領域11 b及び固定補助板27のボルト孔にボルトが挿通され、ナットを螺合締着することで、位置調整領域11 bを利用して柱1と棒状連結部材3との位置合せを行なってボルト止めすることが出来る。

20

#### 【 0 0 7 3 】

接続部材10とベースプレート11とを固定した後は固定補助板27に形成された充填口27 aからグラウト材等の充填材4を充填して位置調整領域11 bに満たして硬化させる。

#### 【 0 0 7 4 】

図19は地盤6上に布設される基礎コンクリート( 以下、「布基礎28」という) の頭部に棒状連結部材3及び下部支持部材9を取り付けて柱1を連結した場合の一例を示す。布基礎28は地盤6上に割栗石29が敷設され、更に割栗石29の上部にコンクリート30が打設され、更にその上部に布基礎28が打設されている。

30

#### 【 0 0 7 5 】

布基礎28のコンクリートを打設する前に予め棒状連結部材3を内部に配筋される図示しない補強鉄筋或いは型枠等により支持させて配置しておき、コンクリートを打設して硬化した後、布基礎28の頭部に下部支持部材9の中央部に形成された孔9 aに棒状連結部材3を挿通して該下部支持部材9を載置する。他の構成は前述の図1と同様に構成され、同様の効果を得ることが出来る。

#### 【 0 0 7 6 】

#### 【 発明の効果 】

本発明は、上述の如き構成と作用とを有するので、基礎構造体の頭部に設けられた下部支持部材の凸状部に棒状連結部材を挿通すると共に柱の脚部に固定されたベースプレートと固定する接続部材を回転変形可能な状態で配置したことで、柱の脚部が回転変形可能な状態で基礎構造体と連結される。これにより、柱脚の大きな回転変形を定量的に期待することが出来、構造が簡単なため工場製作が容易で且つ施工現場での施工性にも優れた柱脚連結構造を提供することが出来る。

40

#### 【 0 0 7 7 】

また、棒状連結部材に上部押さえ部材を設け、接続部材の鉛直方向の移動を拘束し、柱の浮き上がり力が該棒状連結部材に伝達されるように構成した場合には、上部押さえ部材により柱の脚部に固定されたベースプレートに固定された接続部材の鉛直方向の移動が拘束されるので柱の脚部と基礎構造体とを確実に連結することが出来る。また、柱の浮き上

50

がり力が棒状連結部材に伝達されるため引抜き荷重に抵抗することが出来る。

**【0078】**

また、基礎構造体が杭基礎からなり、該杭基礎に直接、棒状連結部材を設けた場合には、柱脚部で回転変形が可能なため杭基礎が負担する曲げモーメントを軽減することが出来るため小径の杭基礎を採用することが出来、基礎構造体を簡略化して基礎工事にかかる労力や工期、或いは工費コストを低減することが出来る。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】** 本発明に係る柱脚連結構造を示す断面説明図である。

**【図2】** 下部支持部材と基礎構造体との組付けの様子を示す分解斜視図である。

**【図3】** 接続部材の組付けの様子を示す分解斜視図である。 10

**【図4】** 柱脚と接続部材との組付けの様子を示す分解斜視図である。

**【図5】** 棒状連結部材を中空鋼管杭の内部に埋設する際にグラウト材を充填する様子を示す斜視図である。

**【図6】** 下部支持部材とレベルキャップの構成を示す断面説明図である。

**【図7】** 鋼管杭が斜行して設置された場合にレベルキャップにより下部支持部材の水平レベル及び棒状連結部材の鉛直レベルを調整する様子を示す断面説明図である。

**【図8】** 接続部材上に柱脚を載置して固定する際に接続部材を仮固定する様子を示す断面説明図である。

**【図9】** 柱脚が固定された接続部材が地震等の揺れにより回転変形する様子を示す断面説明図である。 20

**【図10】** 他の構成のレベルキャップからグラウト材を充填する様子を示す斜視図である。

**【図11】** 図10のレベルキャップに使用される下部支持部材の一例を示す断面説明図である。

**【図12】** 種々の下部支持部材の構成を示す断面説明図である。

**【図13】** 種々の棒状連結部材及び下部支持部材の構成を示す断面説明図である。

**【図14】** 3本のアンカーボルトを棒状連結部材とした場合の下部支持部材と基礎構造体との組付けの様子を示す分解斜視図である。

**【図15】** 3本のアンカーボルトを棒状連結部材とした場合の接続部材の組付け及び柱脚と接続部材との組付けの様子を示す分解斜視図である。 30

**【図16】** 本発明に係る柱脚連結構造が適用出来る各種の基礎構造体の構成を示す断面説明図である。

**【図17】** 本発明に係る柱脚連結構造が適用出来る各種の基礎構造体の構成を示す断面説明図である。

**【図18】** 柱と棒状連結部材との位置を調整するための他の構成を示す断面説明図である。

**【図19】** 本発明に係る柱脚連結構造が適用出来る他の基礎構造体の構成を示す断面説明図である。

**【符号の説明】**

1 ... 柱

40

2 ... 鋼管杭

3 ... 棒状連結部材

4 ... 充填材

5 ... 堀止部材

6 ... 地盤

7 ... レベルキャップ

7 a ... 孔

7 b ... 天端面

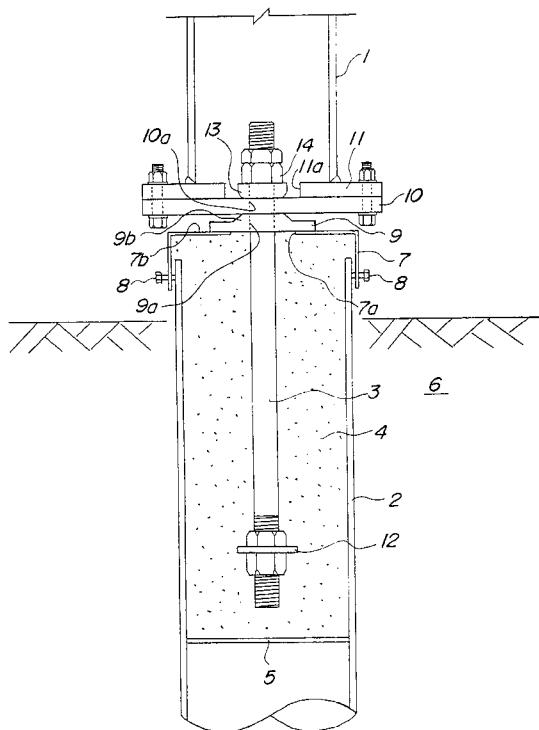
7 c , 7 d ... 充填口

7 e ... 墨入れ

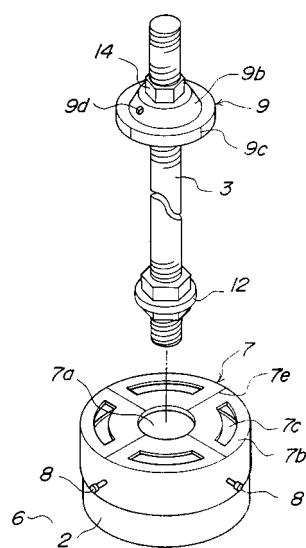
50

8 ... 押さえボルト	
9 ... 下部支持部材	
9 a ... 孔	
9 b ... 凸状部	
9 c ... 位置決めマーク	
9 d ... 充填口	
10... 接続部材	
10 a ... 孔	
11... ベースプレート	
11 a ... 孔	10
11 b ... 位置調整領域	
12... 定着板	
13... 上部押さえ部材	
13 a ... 孔	
14... ナット	
15 a , 15 b ... ポート	
16 a , 16 b ... 組みキャンバー	
17... リング状部材	
18... プレート	
19... ボルト	20
20... P C 杭	
21... 地盤改良体	
22... 鋼管	
23... S C 杭	
24... P H C 杭	
25... R C 基礎	
26... 補強鉄筋	
27... 固定補助板	
27 a ... 充填口	
28... 布基礎	30
29... 割栗石	
30... コンクリート	

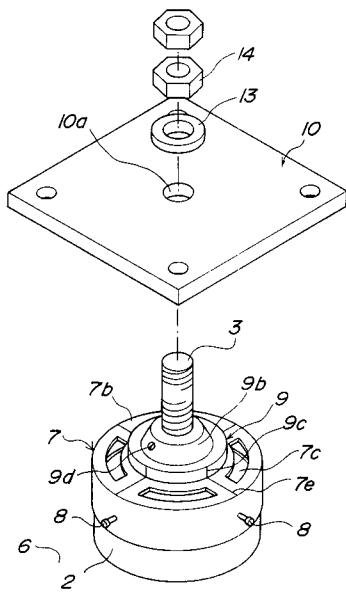
【図1】



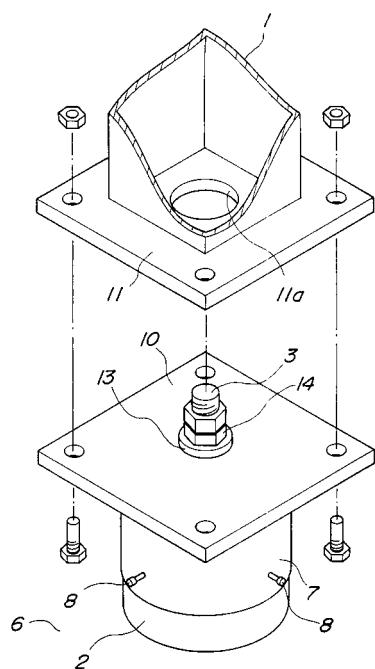
【図2】



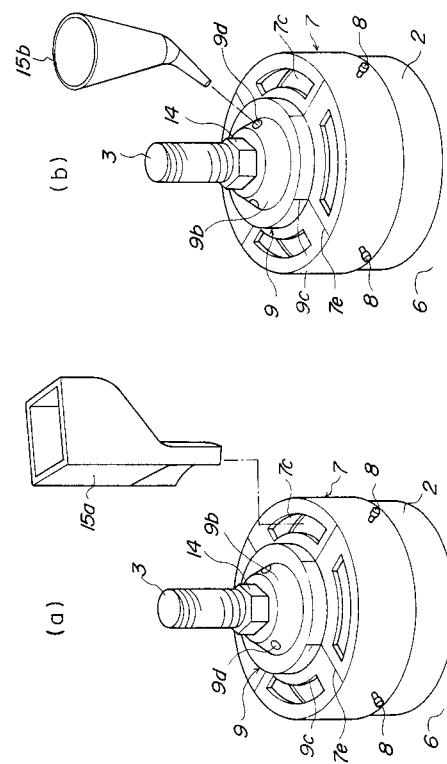
【図3】



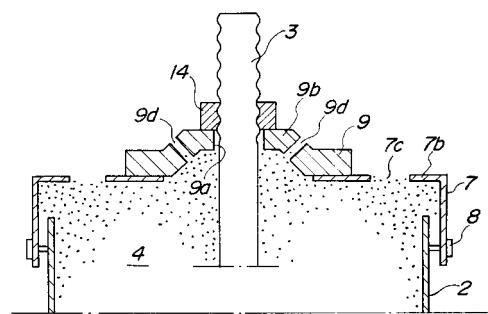
【図4】



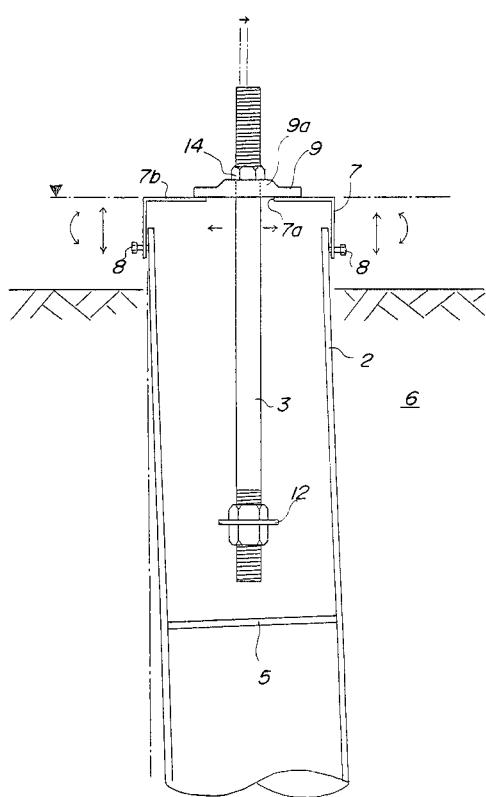
【図5】



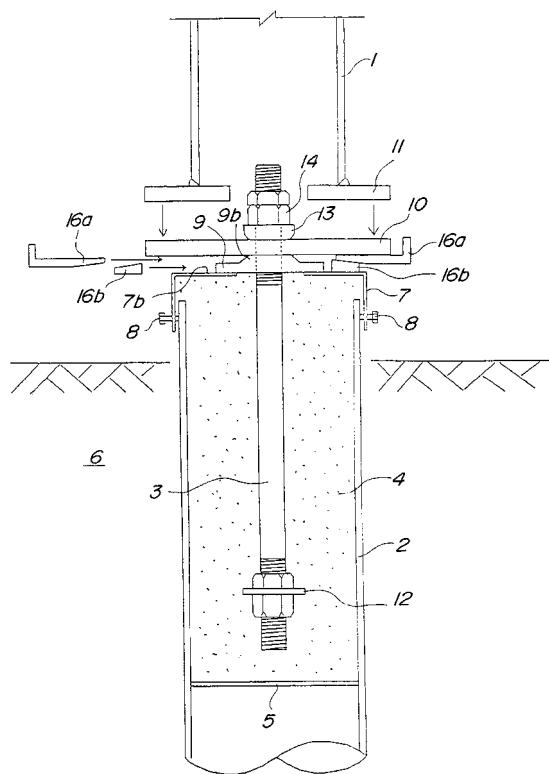
【図6】



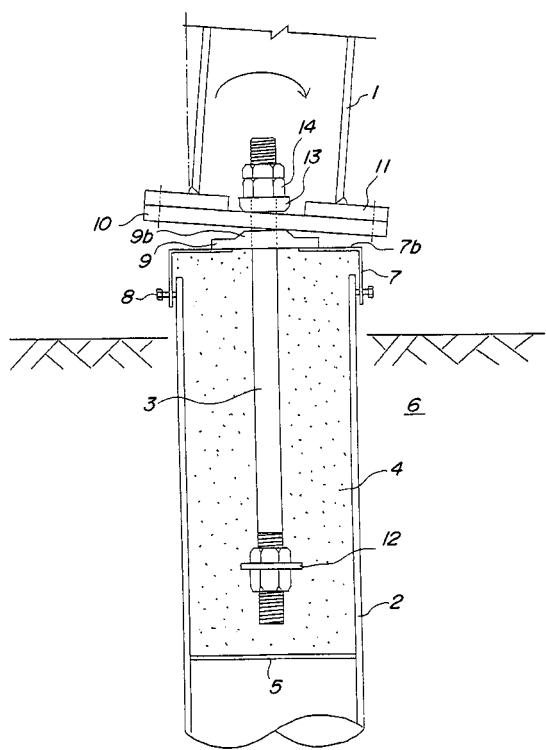
【図7】



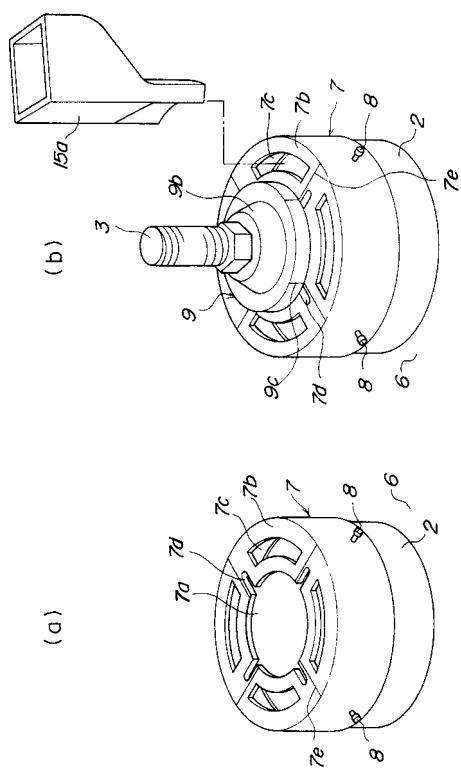
【図8】



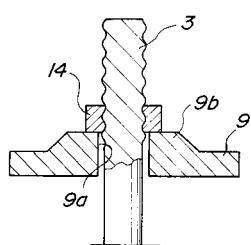
【図 9】



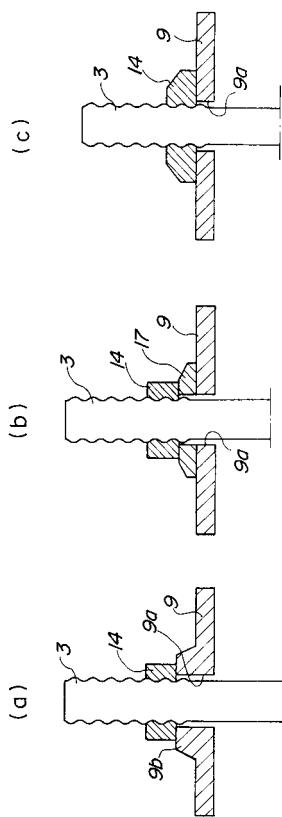
【図 10】



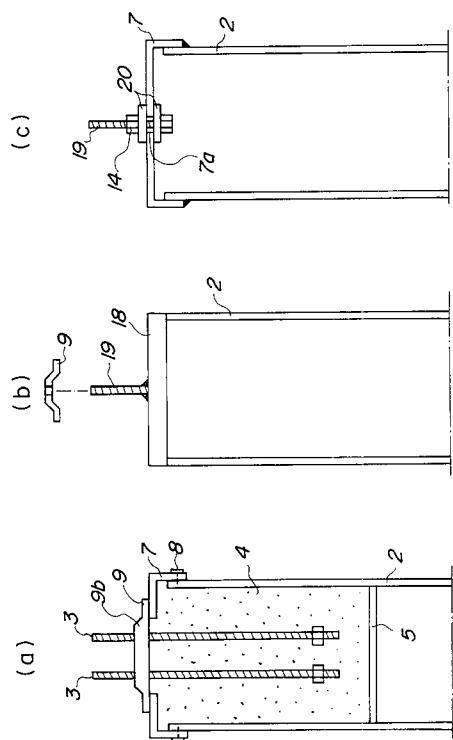
【図 11】



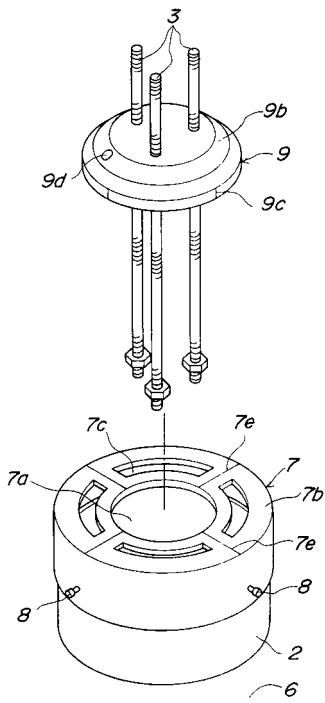
【図 12】



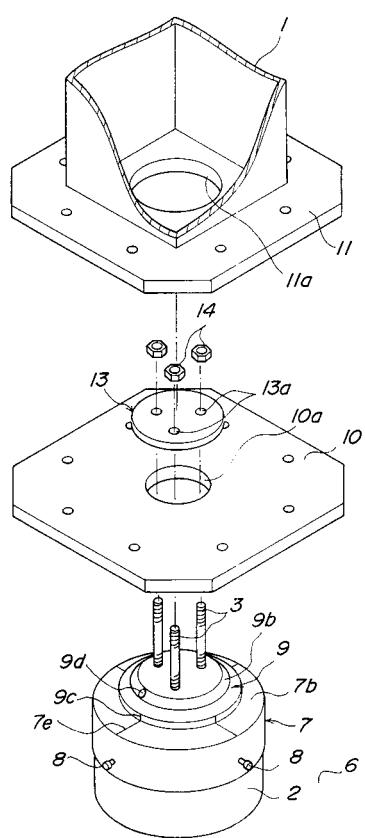
【図13】



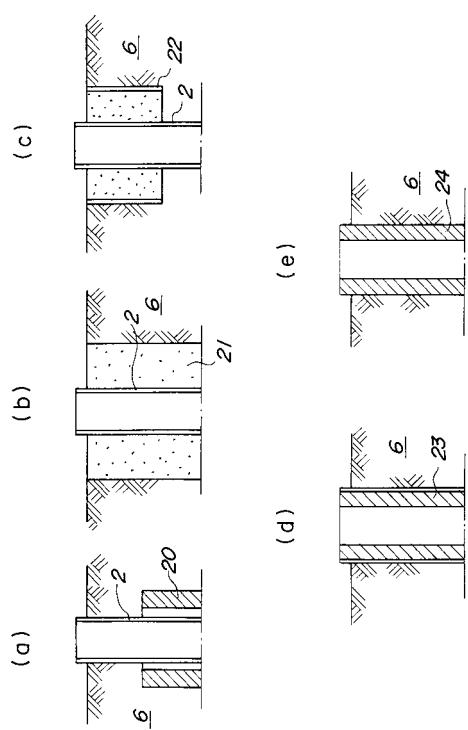
【図14】



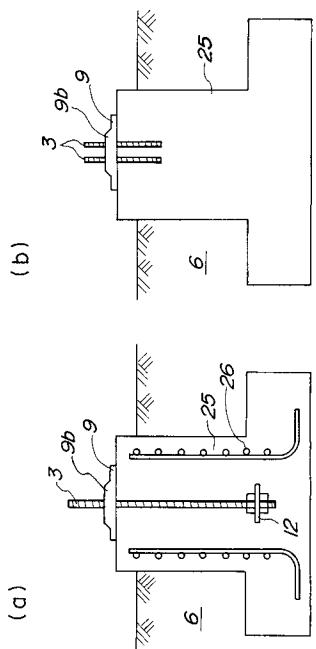
【図15】



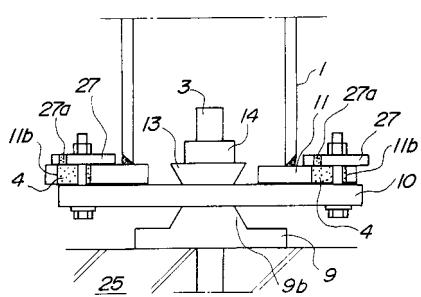
【図16】



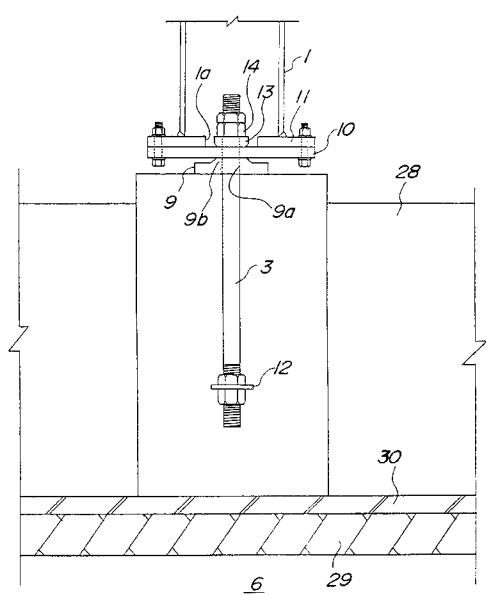
【図17】



【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

(72)発明者 槙枝 丈史  
埼玉県川口市戸塚1-16-24-301

審査官 苗村 康造

(56)参考文献 特開2002-129583(JP,A)  
特開平11-131495(JP,A)  
実開昭59-031643(JP,U)  
特開2000-248560(JP,A)  
特開平11-181790(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E02D 27/00~27/52  
E04B 1/24