

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4436149号
(P4436149)

(45) 発行日 平成22年3月24日 (2010. 3. 24)

(24) 登録日 平成22年1月8日 (2010. 1. 8)

(51) Int. Cl. F 1
E O 2 D 27/00 (2006. 01) E O 2 D 27/00 D

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-32510 (P2004-32510)</p> <p>(22) 出願日 平成16年2月9日 (2004. 2. 9)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-220712 (P2005-220712A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年8月18日 (2005. 8. 18)</p> <p>審査請求日 平成19年1月22日 (2007. 1. 22)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号</p> <p>(73) 特許権者 390026723 東京鐵鋼株式会社 栃木県小山市横倉新田520番地</p> <p>(74) 代理人 110000176 一色国際特許業務法人</p> <p>(72) 発明者 田中 達彦 大阪府大阪市中央区北浜4丁目33番 株 株式会社大林組本店内</p> <p>(72) 発明者 依藤 充男 大阪府大阪市中央区北浜4丁目33番 株 株式会社大林組本店内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 鉄骨露出型柱脚構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基礎コンクリート内に埋設されその上方が該基礎コンクリートの頂面から突出するアンカーボルトと、該アンカーボルトに挿通されて前記基礎コンクリート上に配置されその上部に建築物の柱が一体化されたベースプレートと、前記ベースプレートを前記基礎コンクリートとの間で締め付け固定するためのナットと、前記基礎コンクリート内において前記アンカーボルトの下端部に固着された定着板とを備え、

前記基礎コンクリート上に前記ベースプレートを介して前記建築物の柱を固着する鉄骨露出型柱脚構造であって、

前記アンカーボルトとしてねじ節鉄筋が用いられており、

前記基礎コンクリート上部において、前記ベースプレートにかかる圧縮応力を前記ねじ節鉄筋に伝えるための圧縮応力耐力用プレートナットが、当該ねじ節鉄筋に螺合して設けられており、

前記ねじ節鉄筋が柱主筋の代用とされており、

前記基礎コンクリートは、前記圧縮応力耐力用プレートナットの上面レベルまで打設されており、当該基礎コンクリートの天端レベルから前記定着板の下面レベルまでが定着長とされており、

前記定着長が前記ねじ節鉄筋の直径の1.5倍であり、

前記定着板としてつば付定着金物を用い、前記ねじ節鉄筋に該つば付定着金物を螺合してなり、

10

20

前記ねじ節鉄筋の下端を直接または間接的に基礎底コンクリートに当接してなり、前記ねじ節鉄筋と前記ベースプレートの挿通孔との隙間に無収縮性グラウト材を充填してなることを特徴とする鉄骨露出型柱脚構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば鉄骨露出型柱脚構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

阪神大震災で多くの鋼構造建築物に倒壊、大破といった被害が生じ、そのうち、鉄骨露出型柱脚部における被害によるものもあった。これらの被害には、鉄骨露出型柱脚部のアンカーボルト自体の破断、基礎コンクリートからの抜け出し等のアンカーボルト製品ならびにそれに関連する設計・施工の不良によると思われるものが報告されている。この被害を受けて国土交通省（旧建設省）では、1995年12月に鉄骨造建築物の柱脚の設計に関して告示を出し（非特許文献1を参照）、その詳細な設計法については、日本建築センター刊行の「建築物の構造規定」に記述されている。このような状況を背景として、鉄骨露出型柱脚構造の応力伝達性状況および耐力などに関する基礎的研究が進められてきた。

10

【0003】

このような鉄骨露出型柱脚構造において、アンカーボルトは柱脚の塑性変形能力を左右する重要な要因であることから、塑性変形能力を有するJIS規格の一般構造用圧延鋼材のSS400、SS490等が使用されている。さらに、強度の高いPC鋼棒のような高張力鋼を用い、柱脚の耐力を高め、大きな張力を導入して引張接合形式とし固定度を向上させる方法がとられている（非特許文献2を参照）。

20

【0004】

そして、アンカーボルトを設置後、アンカーボルト耐力と同性能の柱主筋をアンカーボルトの周囲に配置している。

また、アンカーボルトの下先端部には定着板を設けて拔出しを防止している。さらに、アンカーボルトの下先端部に定着板を設ける場合においては、コーン状破壊を防ぐために定着長さをアンカーボルト直径の20倍以上としている（非特許文献2を参照）。

【0005】

30

そして、アンカーボルトを設置する際は、まず、基礎底（捨て）コンクリート上でアンカーボルト据付用架台の上部テンプレート、下部テンプレートの挿入穴に挿通させて位置決めしたアンカーボルトの下部を下部固定用のナットで下部テンプレートに固定し、アンカーボルトの上部は上部テンプレートに座金とナットで仮固定する。その後、アンカーボルト据付用架台を基礎底（捨て）コンクリートに据付用アンカーボルトで固定している（特許文献1を参照）。

【0006】

また、ベースプレートにおける挿通孔のクリアランスは性能上の問題から5mm以下とすることが決められているが、すべてのアンカーボルトにせん断力を均等に負担させるために、アンカーボルトの径に比較して、きわめてゆるみの少ない穴径をもつ座金を用い、これをベースプレートに溶接してベースプレートの移動を阻止している（非特許文献2を参照）。

40

【0007】

ベースプレート位置における曲げモーメントと回転角に関するバネ定数（回転剛性）はアンカーボルトの伸び、アンカーボルトねじ部の局部変形、ベースプレートの変形、ベースプレート下面のコンクリートの圧縮変形などに影響され、理論解を得ることが困難である。

ところで、ベースプレートがアンカーボルトの降伏前にアンカーボルトを受ける側で降伏しない場合にはその概略的予測が可能である。この回転剛性を引っ張り側アンカーボルトの伸び変形のみによるものと仮定し、圧縮反力位置および回転中心を柱圧縮側フランジ

50

外縁とすると、バネ定数の理論値を算出することが可能である。実際はねじ部の影響によるヤング率の低下、ベースプレートの曲げ変形、圧縮側コンクリートの変形などがあり、おおむね理論値を1/2倍した値が実験的に導き出され、設計値として使用されている（非特許文献2を参照）。

【特許文献1】特開2000-273951

【非特許文献1】平12年建築基準法関係告示第1456条

【非特許文献2】鋼管構造設計施工指針同解説、日本建築学会

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来から行われてきた鉄骨露出型柱脚構造においては、一般構造用圧延鋼材のSS400、SS490等を使用する場合においては、ねじ加工方法に転造と切削の2種類有り、転造ねじは金属組織の流れが切断されず、特にねじ底部は金属組織の流れが圧縮されているので、ねじ部の強度は軸部とほとんど同じであるが、切削ねじは金属組織の流れが切断されてねじ形状を作るので、ねじ谷は強化されず、ねじ部は軸部より断面積が小さいため強度は弱くねじ部が破断する可能性が有る。したがって、ねじを使用する場合においては、転造ねじを購入する必要があるが、入手性が悪いという問題点があった。

【0009】

また、高張力鋼のアンカーボルトを使用する場合においては、塑性変形能力が小さい種類もあるので、一般構造用圧延鋼材から高張力鋼に変更する場合等、再度強度計算をする必要が生じ、手間がかかるという問題点があった。

そして、アンカーボルトと柱主筋とを両方配置する場合においては、配筋工事が必要なために、コストおよび施工の手間がかかるという問題点があった。

アンカーボルトの下先端部に定着板を設ける場合においては、定着板の規格が無く、施工業者によって材質、厚み、大きさに違いが有り信頼性に欠けるという問題点があった。

また、アンカーボルトの長さが長過ぎると柱に引張力が作用してアンカーボルトを引き抜こうとする力が作用した際に、アンカーボルトの伸びが大きくなり締め付ナット部に緩みを生じ、鉄骨柱脚固定度が低くなるという問題点があった。

さらに、アンカーボルトを基礎底（捨て）コンクリートにアンカーボルト据付用架台を立設して固定する場合においては、アンカーボルト据付用架台の製作および設置のために、コストおよび施工の手間がかかるという問題点があった。

【0010】

そして、ベースプレートにおける挿通孔のクリアランスを5mm以下とすると、現場での施工が困難であるという問題点があった。また、座金をベースプレートに溶接する場合においては、溶接作業および溶接に伴う付帯作業が発生し、施工の手間がかかるという問題点があった。溶接の熱影響によりベースプレート自体に熱変形ひずみが生じる可能性が有るという問題点があった。

さらには、バネ定数（回転剛性）に理論値の1/2の値を設計値として使用する場合においては、鉄骨柱脚部の強度がオーバースペックになってしまい、非経済的であるという問題点があった。

【0011】

そこで、本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、鉄骨露出型柱脚構造において、柱脚の耐震性能を向上させ、かつ施工を簡略化し工期を短縮し、コストを低減する定着構造を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の鉄骨露出型柱脚構造は、基礎コンクリート内に埋設されその上方が該基礎コンクリートの頂面から突出するアンカーボルトと、該アンカーボルトに挿通されて前記基礎

10

20

30

40

50

コンクリート上に配置されその上部に建築物の柱が一体化されたベースプレートと、前記ベースプレートを前記基礎コンクリートとの間で締め付け固定するためのナットと、前記基礎コンクリート内において前記アンカーボルトの下端部に固着された定着板とを備え、前記基礎コンクリート上に前記ベースプレートを介して前記建築物の柱を固着する鉄骨露出型柱脚構造であって、前記アンカーボルトとしてねじ節鉄筋が用いられており、前記基礎コンクリート上部において、前記ベースプレートにかかる圧縮応力を前記ねじ節鉄筋に伝えるための圧縮応力耐力用プレートナットが、当該ねじ節鉄筋に螺合して設けられており、前記ねじ節鉄筋が柱主筋の代用とされており、前記基礎コンクリートは、前記圧縮応力耐力用プレートナットの上面レベルまで打設されており、当該基礎コンクリートの天端レベルから前記定着板の下面レベルまでが定着長とされており、前記定着長が前記ねじ節鉄筋の直径の1.5倍であり、前記定着板としてつば付定着金物を用い、前記ねじ節鉄筋に該つば付定着金物を螺合してなり、前記ねじ節鉄筋の下端を直接または間接的に基礎底コンクリートに当接してなり、前記ねじ節鉄筋と前記ベースプレートの挿通孔との隙間に無収縮性グラウト材を充填してなることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、鉄骨露出型柱脚構造において、柱脚の耐震性能を向上させ、かつ施工を簡略化し工期、コストを低減することが可能となる。

【0018】

本発明において、アンカーボルトとしてねじ節鉄筋を使用することにより、ねじ節鉄筋は従来アンカーボルトとして使用されてきたねじよりも断面積が大きく、かつ、柱主筋に使用される鉄筋と同等以上の耐力を持っているために、柱主筋を兼ねたアンカーボルトとして使用が可能である。

20

【0019】

また、ねじ節鉄筋の下端を直接または間接的に基礎底コンクリートに当接して配置することにより、柱主筋の代用となり、従来の柱脚部で行われていた複雑な配筋が無くなり、配筋作業が省力化され、使用する鉄筋量を低減でき、かつ施工時間が短縮でき、コンクリートの充填性が容易になり品質を高くすることが可能となる。

【0020】

そして、ねじ節鉄筋は容易に入手でき安い単価のため経済的で、他の資材と混在しないので管理が容易であるという利点がある。

30

【0021】

さらに、従来使用していたアンカーボルト据付架台のようにしっかりした物は使用せず、簡単なねじ節鉄筋位置決めガイドのみを使用するために、材料代を低減でき、かつ施工時間が短縮できる。

【0022】

基礎コンクリート上部に、ねじ節鉄筋に螺合するようにつば付定着金物、例えばプレートナット（東京鉄鋼株式会社商品名、(財)日本建築センターの一般評定を取得済み）を設けない場合、ベースプレートにかかる圧縮応力に対する抵抗は、支持体のコンクリートのみで負担することになる。本発明において、基礎コンクリート上部に、ねじ節鉄筋に螺合するようプレートナットを設けた場合、ベースプレートにかかる圧縮応力はねじ節鉄筋にも伝わる。したがって、支持体のコンクリート及びねじ節鉄筋の断面に圧縮荷重がかかる。よって、基礎コンクリート上部にねじ節鉄筋に螺合するようプレートナットを設けない場合よりも、ねじ節鉄筋の断面積分だけ圧縮応力に対する抵抗を大きくすることができる。

40

【0023】

本発明において、定着板にプレートナットを使用し、定着長さをねじ節鉄筋の直径の1.5倍とすることにより、プレートナットは定着板として性能評価を得ているために確実に定着強度が確保でき、定着長さが短くなったことで基礎コンクリートの厚さを薄くすることが可能である。

50

【 0 0 2 4 】

本発明において、ベースプレートと基礎コンクリートとの間からベースプレートの挿通孔とねじ節鉄筋との間まで無収縮性グラウト材を充填するために、ベースプレートの挿通孔とねじ節鉄筋との間にクリアランスがあっても、ベースプレートにかかるせん断応力を確実にアンカーボルトに伝達することが可能である。

【 0 0 2 5 】

したがって、本発明をすべて実施することにより、バネ定数（回転剛性）算出時に理論値の1/2の値を設計値として使用する理由となっていた、ねじ部の影響によるヤング率の低下、ベースプレートの曲げ変形、圧縮側コンクリートの変形などの影響を軽減させることができるために、前述した仮定のもとに算出したバネ定数の理論値通りの設計が可能となる。

10

よって、仕様変更および施工方法の見直しが必要となるが、結果的にコストの低減、工期の短縮となり経済的である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

以下に本発明の好ましい実施例について図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明の実施例に係る露出型固定柱脚の固定構造の全体側面図である。図1に示す通り、本実施例の固定構造は、基礎コンクリート1内に基礎梁下端筋2、基礎梁上端筋3およびあばら筋4を埋設し、アンカーボルトとしてねじ節鉄筋5を垂直に配置し、このねじ節鉄筋5の上端を柱材6に接続されたベースプレート7の挿通孔8に挿通し、ねじ節鉄筋5の上部にナット9、10を取付け、この両ナット9、10を締め付けることで初期張力をねじ節鉄筋5に導入し、これによりベースプレート7を基礎コンクリート1に固定する。ベースプレート7と基礎コンクリート1の間には、無収縮性グラウト材11が充填されている。

20

【 0 0 2 7 】

また、ねじ節鉄筋5にプレートナット12、13が螺合している。本実施例では、アンカーボルトとして、例えば、材質SD490のねじ節鉄筋5を使用している。アンカーボルトの伸び能力について「2001年度版建築物の構造関係技術基準解説書」によると、「ねじ部の有効断面積が軸部と同等以上であれば、素材の降伏比によらず伸び能力のあるアンカーボルトといえ、（以下略）」と記述されている。したがって、ねじ節鉄筋は、ねじ部と軸部の断面積が略等しいので伸び能力があり、アンカーボルトとして有効である。

30

【 0 0 2 8 】

ねじ節鉄筋5には、ベースプレート7にかかる圧縮応力をねじ節鉄筋5に伝えるために基礎コンクリート1の上部分に圧縮応力耐力用プレートナット13が螺合している。このとき、圧縮応力耐力用プレートナット13の上面レベルが、基礎コンクリート1の天端レベルと同じになるように圧縮応力耐力用プレートナット13の位置を調整する。基礎コンクリート1は、ねじ節鉄筋5に螺合している圧縮応力耐力用プレートナット13の上面レベルまでコンクリートを打設することでその天端レベル調整を行うことが可能である。このように、ねじ節鉄筋5に螺合している圧縮応力耐力用プレートナット13の上面レベルまでコンクリートを打設すれば、基礎コンクリートの天端レベル調整を行うことができるので、他のレベル調整手段を用いることなく作業も容易である。

40

【 0 0 2 9 】

また、圧縮応力耐力用プレートナットを複数備える場合においては、複数の圧縮応力耐力用プレートナットの上面間に長板またはアングル等の鋼材を架設することができる（図示せず）。これにより、長板またはアングル等の鋼材の下端面までコンクリートを打設することで、基礎コンクリートの天端面の水平をとり易くすることが可能である。

なお、圧縮応力耐力用プレートナット13は本発明の構築構造にとって、必須ではなく、従来行われているように一般的なナットを使用すること、また、ナット自体を使用しないという選択も可能である。

【 0 0 3 0 】

図2は本発明の実施例に係る露出型固定柱脚の固定構造部分の側面図である。

50

施工に際しては、図 2 に示すように、定着板となるプレートナット 1 2 をねじ節鉄筋 5 に螺合して、プレートナット 1 2 の下面レベルが基礎コンクリートの天端レベルからねじ節鉄筋の直径の 1.5 倍の定着長になる位置に移動する。

【 0 0 3 1 】

ねじ節鉄筋 5 の下端側を、下部位置決めガイド 2 0 の端部に溶接固定されたナット 2 1 に螺合させ固定し、次に、ねじ節鉄筋 5 の上端側を、上部位置決めガイド (図示せず) の挿入孔に挿通し座金とナットで仮固定して、ねじ節鉄筋の垂直度、水平度を確認し調整する。

【 0 0 3 2 】

そして、ねじ節鉄筋を基礎底 (捨て) コンクリート上の柱設置位置にセットし、下部位置決めガイド 2 0 をアンカーボルト 2 2、ナット 2 3 で固定する。ねじ節鉄筋 5 を基礎底 (捨て) コンクリート上に固定した後、プレートナット 1 2 の下面レベルが基礎コンクリートの天端レベルからねじ節鉄筋 5 の直径の 1.5 倍の定着長の位置にあることを確認し、プレートナット 1 2 とねじ節鉄筋 5 の間に無収縮性グラウト材を充填してプレートナット 1 2 を固定する。

【 0 0 3 3 】

その後、所定のレベルまでコンクリートを打設して基礎コンクリートを形成し、コンクリートが硬化すると、上部位置決めガイドを取り外し、モルタル (通称 饅頭) で水平レベルを出す。モルタル (通称 饅頭) が硬化した後に柱材 6 の建て方を行う。

【 0 0 3 4 】

図 3 は本発明の実施例に係る露出型固定柱脚の固定構造の要部の拡大図である。

図 3 に示すように、ベースプレート 7 が接続された柱材 6 を搬入し、ベースプレート 7 の挿通孔 8 をねじ節鉄筋 5 に挿入して立設する。

【 0 0 3 5 】

柱材 6 は、例えば角形鋼管、円形鋼管、H 形鋼等で、ベースプレート 7 は鋳鋼、鍛鋼、鋼板等で構成される。

柱材 6 の建入れ後、ベースプレート 7 と基礎コンクリート 1 の間に無収縮性グラウト材 1 1 を充填する。さらに、ねじ節鉄筋 5 とベースプレート 7 の挿通孔 8 との隙間、ベースプレート 7 とナット 1 0 との隙間に無収縮性グラウト材 1 1 を充填する。

【 0 0 3 6 】

そして、ナット 9、1 0 によりベースプレート 7 を締め付け、ベースプレート 7 とナット 1 0 との隙間から充填材が溢れ出てくることにより、ベースプレート 7 と基礎コンクリート 1 の隙間、ねじ節鉄筋 5 とベースプレート 7 の挿通孔 8 との隙間、ベースプレート 7 とナット 1 0 との隙間の充填が十分にできたことを確認し、ねじ節鉄筋 5 に初期張力を導入してベースプレート 7 を基礎コンクリート 1 に固定する。

【 0 0 3 7 】

したがって、本発明の実施例の構造によれば、専門の柱脚施工会社がねじ節鉄筋の立上げを行うほどの精巧さを必要としない。また、基礎部配筋時やコンクリート打設時にも、精度確保のための専門の柱脚施工会社による立合い、手直しを必要としない。よって、各工種の技能者が必要なくなり、工程管理を簡素化することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る露出型固定柱脚の固定構造の全体側面図である。

【 図 2 】 本発明の実施例に係る露出型固定柱脚の固定構造部分の側面図である。

【 図 3 】 本発明の実施例に係る露出型固定柱脚の固定構造の要部の拡大図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 1 基礎コンクリート
- 5 ねじ節鉄筋
- 6 柱材

10

20

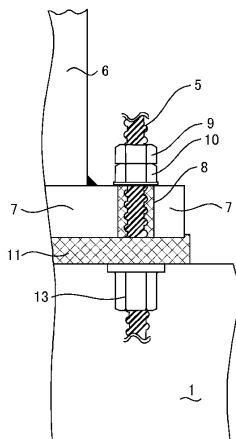
30

40

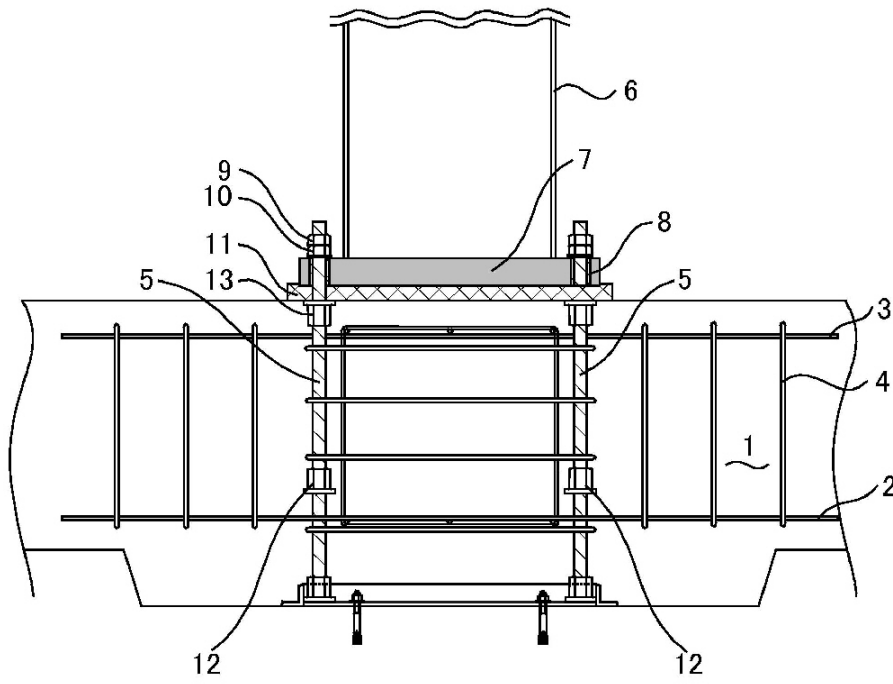
50

- 7 ベースプレート
- 8 挿通孔
- 1 1 無収縮性グラウト材
- 1 2 圧縮応力耐力用プレートナット
- 1 3 プレートナット
- 2 0 下部位置決めガイド
- 2 2 アンカーボルト

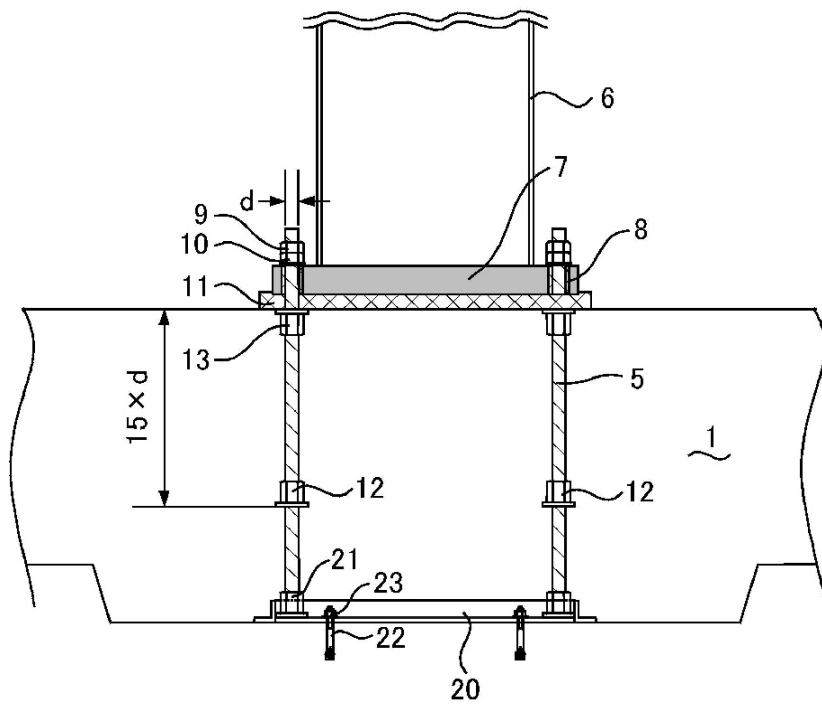
【図3】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 谷河 修二
愛知県名古屋市東区1丁目10番19号 株式会社大林組名古屋支店内
- (72)発明者 小曾根 茂雄
栃木県小山市横倉新田520番地 東京鉄鋼株式会社内
- (72)発明者 越路 正人
栃木県小山市横倉新田520番地 東京鉄鋼株式会社内
- (72)発明者 黒木 孝志
栃木県小山市横倉新田520番地 東京鉄鋼株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 実開平2-66852(JP,U)
特開平9-88082(JP,A)
特開2004-3149(JP,A)
特開平10-025747(JP,A)
特開平08-209802(JP,A)
特開平09-296457(JP,A)
特開平7-305356(JP,A)
特開2001-132109(JP,A)
特開2002-339455(JP,A)

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