

(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2020-176461

(P2020-176461A)

(43) 公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
E O 4 B	1/21	(2006.01)	E O 4 B	1/21	B	2 E 1 2 5		
E O 4 B	1/22	(2006.01)	E O 4 B	1/22		2 E 1 6 4		
E O 4 B	1/58	(2006.01)	E O 4 B	1/21	C			
E O 4 C	5/18	(2006.01)	E O 4 B	1/58	5 O 3 E			
E O 4 C	5/08	(2006.01)	E O 4 B	1/58	5 O 8 A			

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-80043 (P2019-80043)
 (22) 出願日 平成31年4月19日(2019.4.19)
 (11) 特許番号 特許第6647721号 (P6647721)
 (45) 特許公報発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(71) 出願人 000170772
 黒沢建設株式会社
 東京都調布市若葉町1-36-7
 (74) 代理人 100108327
 弁理士 石井 良和
 (72) 発明者 黒沢 亮平
 東京都調布市若葉町1-36-7 黒沢建設株式会社内
 Fターム(参考) 2E125 AA04 AA14 AB12 AC02 AC05
 AC06 AG03 AG12 BA44 BB08
 BF01 CA82
 2E164 AA02 BA01 BA25 CA01 CA02
 CA33

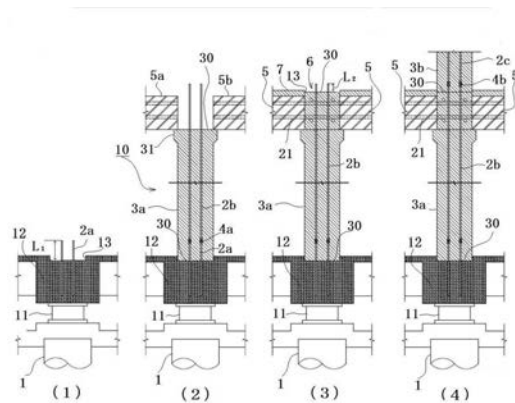
(54) 【発明の名称】 無緊張PC鋼棒コンクリート柱梁構造

(57) 【要約】

【課題】コンクリート部材からなる柱同士の接続を複雑な作業を必要とせず簡単にかつ経済的に接続できるようにする。

【解決手段】柱3と梁5とで構成されたラーメン構造の柱梁接合構造であって、柱3 aは、梁5を受ける顎3 1を有するコンクリート部材であり、この顎3 1にプレキャストコンクリート梁5 a、5 bが載置されて梁5 a、5 bに配置されたPC鋼線2 1が柱梁接合部(パネルゾーン)6を貫通して設けてあって柱3 aと梁5が圧着接合されるとともに、柱3 aの軸方向においては、所定の長さ毎に接続部が設けられ、カップラー4 a、4 bで接続されて一体化されたPC鋼棒2 a、2 b、2 cが柱の補強材を兼ねる柱同士の接続鋼材として無緊張で配設されており、PC鋼材の緊張定着作業を必要とせず、また、緊張定着具が不要なのでコストの節約と施工期間を短縮することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

柱と梁とで構成されたラーメン構造であって、コンクリート柱に設けられている顎にプレキャストコンクリート梁が載置してあり、梁に配置された P C 鋼線が柱梁接合部（パネルゾーン）を貫通して緊張定着されて柱と梁が圧着接合されて一体化してあり、柱の軸方向においては、所定の長さ毎に接続部が設けられカップラーで接続された P C 鋼棒が柱同士の接続鋼材として無緊張で配設されていることを特徴とする柱梁構造。

【請求項 2】

請求項 1 において、柱はプレキャスト部材であって P C 鋼棒を配設するシースが埋設されており、柱梁接合部（パネルゾーン）は現場打ちコンクリートで形成され、柱のシースに配設された P C 鋼棒はシース内に挿通されてカップラーで接続され、シース内にはグラウトが充填硬化されて無緊張の P C 鋼棒と柱とが一体化されることを特徴とする柱梁構造。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、柱梁接合部（パネルゾーン）がプレキャスト部材とする柱本体と一体的に形成され、貫通する P C 鋼線で柱と梁が圧着接合してあり、P C 鋼棒が柱に埋設されたシース内に挿通され、カップラーで接続されており、シース内に充填したグラウトの硬化によって無緊張の P C 鋼棒と柱とが一体化されることを特徴とする柱梁構造。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかにおいて、柱梁接合部（パネルゾーン）には欠込みが形成してあり、柱の接続部がこの欠込み内に設けられ周囲の梁上端と段差が形成された状態で柱同士が無緊張の P C 鋼棒で接続されることを特徴とする柱梁構造。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は柱と梁とで構成されるラーメン構造であって、コンクリート柱の補強材を兼ねる柱同士の接続鋼材として P C 鋼棒に緊張力を導入しない無緊張 P C 鋼棒を用いた柱梁構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プレキャストコンクリート部材の柱を接続して一体化するために、従来技術として、特許文献 1（特開平 3 - 144041 号公報）に示されるモルタル充填式継手を用いることが知られている。これは、筒形状のモルタル充填式継手内に接続する鉄筋を継手の両端の開口から挿入し、モルタルを充填して固化させて鉄筋を接続するものである。

30

また、P C 鋼棒等を緊張材として用いてコンクリートにプレストレスを付与すると共にプレキャストコンクリート部材を圧着接合して一体化することが特許文献 2（特開 2008 - 285952 号公報）に開示されている。

更に、P C ケーブルによるプレキャストコンクリート部材の圧着接合と併用して、P C 鋼材をスリーブ内において重ね継ぎすることによって接合する方法が特許文献 3（特開 2009 - 97212 号公報）に開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 3 - 144041 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 285952 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 97212 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

モルタル充填式鉄筋継手は、接続する柱の各主鉄筋 1 本毎の継手にモルタルを充填しなければならず、接続作業が煩雑であり、労力とコストがかかるものである。特に、柱の鉄

50

筋本数が多く、鉄筋が密に配筋されている場合はモルタルの充填作業に手間取っていた。

【 0 0 0 5 】

一方、P C 鋼棒を用いてプレキャストコンクリート部材を圧着接合する方法によれば鉄筋の接続は不要となるのでプレキャストコンクリート部材の柱同士を容易に接続することができ、モルタル充填式継手にモルタルを充填するという作業は不要となって前記の問題は解消される。

しかしながら、柱には軸圧縮力が作用するものであり、建築物の下の階ほど柱が負担する軸圧縮力が増大するので、増大した軸圧縮力が導入するプレストレスに制約が生ずる。高層や超高層建物となると、下の階において柱に作用する軸圧縮力が大きなものとなるので柱の断面を増大しなければならず、コストがかかるばかりでなく、柱が占有する面積が増大し、建築物の有効利用面積が減少するので経済性に劣ることとなる。

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 (特開 2 0 0 9 - 9 7 2 1 2 号公報) に示されている P C ケーブルによる圧着接合と P C 鋼棒の重ね継ぎを併用するプレキャストコンクリート柱同士を接合する方法を採用することによって前述の P C 圧着接合した場合に発生する問題を解消することができる。

【 0 0 0 7 】

しかし、P C 鋼棒を重ね継ぎするには、接合部の上下の P C 鋼棒を重ね継ぎする区間において配置をずらす必要があり、P C 鋼棒の断面内における納まりが悪くなり、更に、P C 鋼棒が狭い間隔で平行配置されているため各 P C 鋼棒の間の空間が狭くなり、継手スリーブにグラウトが充填不足となる恐れがある。また、上部柱部材の複数の P C 鋼棒がスリーブ内に内蔵された状態を取り付けするため、プレキャストコンクリート部材製作時の誤差や施工中になんらかの原因で P C 鋼棒に曲がりが生じた場合には、重複区間において上下 P C コンクリート部材の P C 鋼棒を適切な間隔をあけて配設することができず、P C 鋼棒同士が接触して適正な位置に挿入できなくなることがあり、その修正が必要となるので作業に時間と手間がかかるものとなりコストに影響がでるものとなる。

本発明は、上記の問題を鑑みてなされているものであり、コンクリート部材からなる柱同士の接続を複雑な作業を必要とせず簡単に経済的に接続できるようにすることを課題とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、柱と梁とで構成されたラーメン構造であって、コンクリート柱に設けられている顎にプレキャストコンクリート梁が載置してあり、梁に配置された P C 鋼線が柱梁接合部 (パネルゾーン) を貫通して緊張定着してあって柱と梁が圧着接合されて一体化されており、柱の軸方向には、所定の長さ毎に接続部が設けられカップラーで接続された P C 鋼棒が柱同士の接続鋼材として無緊張で柱の軸方向に配設されて一体化されていることを特徴とする柱梁構造である。

また、前記柱はプレキャストコンクリート部材であり、柱梁接合部 (パネルゾーン) は現場打ちコンクリートで形成され、前記 P C 鋼棒が前記柱に埋設されたシース内に挿通されて接続部においてカップラーで接続されており、シース内にはグラウトが充填硬化されており、P C 鋼棒と柱プレキャストコンクリート部材が一体化されることを特徴とする柱梁構造である。

更に、柱梁接合部 (パネルゾーン) がプレキャスト部材とする柱本体と一体的に形成され、貫通する P C 鋼線で柱と梁が圧着接合してあり、P C 鋼棒が柱に埋設されたシース内に挿通され、カップラーで接続されており、シース内に充填したグラウトの硬化によって無緊張の P C 鋼棒と柱とが一体化されることを特徴とする柱梁構造である。

更に、柱梁接合部 (パネルゾーン) には欠込みが形成してあり、柱の接続部がこの欠込み内に設けられ周囲の梁上端と段差が形成された状態で柱同士が無緊張の P C 鋼棒で接続されることを特徴とする柱梁構造である。

【 発明の効果 】

【0009】

前記の柱及び柱梁構造は以下に列挙する効果が期待できる。

(1) 柱の軸方向においては、所定の長さ毎に接続部が設けられ、柱に配置された無緊張のPC鋼棒がカップラーで接続一体化されたものであるため、緊張定着具を必要としない。従ってPC鋼棒の緊張作業が不要であるため施工作業が単純であることから施工時間を短縮することができる。

(2) 柱に配設されたPC鋼棒は、通常の鉄筋に比べ3倍も高い降伏強度を有する部材であるため、RC柱は巨大地震時に鉄筋が降伏してしまうが、同様な大きさの地震荷重を受けた場合であってもPC鋼棒が降伏に至ることはなく、弾性範囲内にあってPC鋼棒とコンクリートとの付着が維持された状態であり、地震動の終了後の弾性復元力が期待でき、柱は元の位置に復帰して建築物の使用に支障をきたす残留変形が生じないので、建築物を地震前と同様に使用することができる。

(3) PC鋼棒が普通の鉄筋より3倍高い降伏強度を有することのメリットを活かし、通常の鉄筋と同じ耐力で柱を設計した場合、通常の鉄筋をモルタル充填継手等による接続に比べ、PC鋼棒の本数を最大で三分の1にまで減らすことができ、現場作業の手間を大幅に減少させることができる。

また、通常の鉄筋と同量のPC鋼棒を配置した場合には、想定外の大地震であってもPC鋼棒が降伏に至ることがなく、そして、柱は地震荷重から解放されれば、従来のPC鋼棒を緊張して柱にプレストレスを加えた場合と同様に、無緊張PC鋼棒が硬化されたグラウトを介して柱本体と付着して一体化されたことによって、PC鋼棒の弾性変形の戻りで柱に弾性復元力が作用し、柱は元の位置に復元されるので地震後すぐに使用することができ、復興活動を素早く行うことが可能である。

また、柱梁接合部(パネルゾーン)には欠込みを形成して柱の接続部を欠込み内に設け、柱の接続部と周囲の梁上端との間に段差が形成された状態にしてあることによって、この段差がせん断コッターのような役割を果たし、柱の接続部(面)における相対せん断のずれや滑りを防ぐことができ、無緊張PC鋼棒を用いて柱同士を接続することが、従来のPC鋼棒を緊張定着して柱同士をPC圧着接合することと同様なせん断耐力が得られ、地震時の柱全体のせん断耐力の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施例の柱梁接合部(パネルゾーン)及び工程図。

【図2】本発明の第2実施例の柱梁接合部(パネルゾーン)。

【図3】本発明の第3実施例の柱梁接合部(パネルゾーン)。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の柱梁接合部(パネルゾーン)を図1の実施例の工程図に基づいて説明する。

図1の実施例は、下部構造と上部構造との間に免震装置を介在させて免震建物構造とした例である。

(1) 下部構造は杭基礎1とし、その上に建築物の上部構造10が免震装置11の上端に設けられたフーチング12に予めPC鋼棒2aを埋設して配置し、所定の長さ L_1 をフーチング12の上端から突出させて設置する。長さ L_1 は、PC鋼棒2aの接続位置がヒンジゾーンから外れるように定める。

好ましいのは、フーチング12上端の柱設置位置に欠込み13を設けて柱3aの下端接続部(面)30とフーチング12上端との間に段差を形成することである。この段差によってせん断コッターが形成されて柱3aの下端接続部30のせん断ずれや滑り防止になる。

(2) 1節目の柱3aに設置する柱補強材を兼ねる接続鋼材のPC鋼棒2bをカップラー4aでフーチング12上端から突出しているPC鋼棒2aと接続する。

このPC鋼棒2bの先端は、上階(この場合は2階)の柱3bの接続部(面)30より

所定長さ L_2 だけ突出する長さとしてある。配筋工事（図示省略）を行い1節目の柱3 aを現場打ちコンクリートで形成する。長さ L_2 も L_1 と同様に接続位置がヒンジゾーンから外れるように定めてある。

柱3 aに梁受け顎3 1を設けることが好ましいが、柱3 aと一体の顎を設けないコンクリート製柱を構築し、梁を載置する位置に鋼製ブラケット（図示しない）を設けて顎に相当するものとしてもよい。

プレキャストコンクリート部材の梁部材5 a、5 bを柱3 aの顎3 1に載置して架設する。この実施例においては、1節目柱3 aの接続部（面）3 0は、顎3 1の上端面となる。この場合では、顎3 1の上端面3 0に形成された柱接続部（面）3 0が梁5 a、5 bに囲まれているため、せん断ずれや滑りを発生する恐れはないので、欠込みを設けて段差を形成する必要としない。

10

(3) 柱梁接合部（パネルゾーン）6に配線、配筋工事（図示しない）を行い、コンクリートを打設して柱梁接合部（パネルゾーン）6を形成し、梁上端のトップコンクリート7と共にスラブを打設して梁5を合成梁として形成する。

柱梁接合部（パネルゾーン）6の形成後、平面2方向の梁部材5 a、5 bにPC鋼線を貫通して緊張定着してプレストレスを柱梁接合部（パネルゾーン）6に導入して一体化する。

前記フーチング1 2上端と同様に柱梁接合部（パネルゾーン）6の上端に欠込み1 3を設けてせん断コッター接合部とするのが好ましい。この場合では、2節目柱3 bの接続部（面）3 0が欠込み1 3の上端面となり、梁5の上端と段差が形成される。

20

(4) 2節目の柱3 bに打ち込む予定のPC鋼棒2 cをカップラー4 bを用いて欠込み1 3の上面から突出させてあるPC鋼棒2 bと接続する。配筋工事を行い2節目の柱3 bをコンクリートを打設して形成する。

以後、同様の工程を繰り返すことによって建築物の上の階を順次に最上階まで構築する。

【0012】

以上のように構築された免震装置1 1を介した免震建物構造は、柱3（3 a、3 b・・・）に無緊張PC鋼棒2（2 a、2 b・・・）が用いられており、プレストレスを導入されていないので従来のPC鋼棒を緊張定着した構造の柱と比較して、緊張定着具及びPC鋼棒を挿通するためのシースを省略できるという部材の省略によるコスト低減と共にPC鋼棒を緊張する作業とグラウト充填作業を省略できるというメリットがある。

30

【0013】

基礎1と上部構造の間に免震装置を介することによって上部構造に作用する地震入力値が小さなものとなることから、柱の補強材を無緊張PC鋼棒としても十分な弾性復元力を得ることができる。また、柱梁接合部（パネルゾーン）には水平方向においては2方向の梁からPC鋼線の緊張定着によるプレストレスが導入されており、更に、縦方向には建物の上部構造の荷重による圧縮力が作用しているので三軸方向に圧縮状態になるうえ、柱に配置された無緊張PC鋼棒2（2 a、2 b・・・）は鉄筋に比較して2～3倍の高強度であることから、柱の水平変形の発生に伴って弾性復元力が発生するので、あらゆる方向からの地震動に対して抵抗することができる耐震構造物であるといえる。

40

なお、上記の実施例では免震構造物として説明したが、耐震構造としてもよい。その場合は、下部構造と免震装置を取り除き、他の構成は同様であるので、基本的構成がかわるものでなく、効果に変わりはない。

【0014】

図2は第2実施例であり、コンクリート製柱3をプレキャスト部材としたものである。

第1実施例と基本的な構造は同じであり、フーチング1 2の上端に欠込み1 3が設けてあり、PC鋼棒2 aがフーチング1 2の上端より所定長さ突出させて設置してある。

この欠込み1 3に台座ブロック1 2 bが嵌合設置されてある。この台座ブロック1 2 bにはフーチング1 2に埋設されたPC鋼棒2 aを挿入貫通させるシース1 2 cが設けてあり、PC鋼棒2 aは、台座ブロック1 2 bを貫通してその上端面から所定長さ突出させて

50

ある。台座ブロック 1 2 b の水平レベルを調整することによってその上に接続設置されるプレキャストコンクリート製の柱 3 a の垂直精度を向上させることができる。

【 0 0 1 5 】

柱 3 a はプレキャストコンクリート部材であり、P C 鋼棒 2 b を挿入するシース 1 2 c が設けてある。シース 1 2 c に P C 鋼棒 2 を挿入してジョイントシース 2 d 内においてカップラー 4 a を用いてフーチング 1 2 から延びている P C 鋼棒 2 a と柱 3 a 内に埋設される P C 鋼棒 2 を接続する。接続した後に柱 3 a を台座ブロック 1 2 b の上に設置し、シース 2 d、1 2 c にグラウトを充填して硬化させて P C 鋼棒 2 とプレキャストコンクリート柱 3 a とを付着一体化する。

【 0 0 1 6 】

プレキャストコンクリート製の柱 3 a の上端に設けてある顎 3 1 にプレキャストコンクリート梁 5 a、5 b を載せ、柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 に配線、配筋工事を行い、梁のトップコンクリート 7 (スラブ) と共に現場打ちコンクリートを打設してパネルゾーン 6 を形成する。柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 の形成後、平面 2 方向の梁 5 a、5 b に P C 鋼線 2 1 b を挿入して緊張定着し、プレストレスを柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 に導入する。柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 の上端に欠込み 1 3 を形成してせん断コッター接合部を設けることが好ましい。

以後、同様の手順でプレキャストコンクリート製の柱 3 b を建込み、上階を構築していく。

完成した第 2 実施例の建築物の構造的特徴は、第 1 実施例の建築物とかわるものでなく

ほぼ同じである。異なる点は、柱 3 a がプレキャストコンクリート部材であるので現場でのコンクリート打設作業が必要なく、構築作業が簡易になると共に工場製作のプレキャストコンクリート部材の品質は現場打ちコンクリートに比較して均質で高いものであり、品質の高い建築物を得ることができる。

また、必要に応じて、部材の製造工場においてプレキャストコンクリート柱を製造する際に、1 次ケーブルを配設してプレテンション方式でプレストレスを導入することも可能である。

【 0 0 1 7 】

図 3 は第 3 実施例であり、柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 を柱本体と一体化したプレキャストコンクリート部材 3 5 としたものであり、梁 5 a、5 b の端部に段差 5 5 を形成して柱 3 に設けた顎 3 1 に載せるようにしたものである。その他は第 2 実施例と同様である。

【 0 0 1 8 】

以上のように、2 方向の梁 5 から両方とも柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 を貫通する P C 鋼線の緊張定着によって柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 にプレストレスが導入されている。鉛直方向においては、鉛直荷重による軸力が作用するので、前述のように柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 は常に三軸圧縮状態となるので従来の P C 緊張力によるプレストレス耐震構造とほぼ同様である。特に、免震建物構造とする場合には、上部構造への地震入力値が小さいので、建物全体の設計荷重において、鉛直荷重と地震荷重 (水平荷重) の割合

が変化し、鉛直荷重の割合が多くなり、柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 に作用する軸力としては満たすことができ、P C 鋼棒を緊張せずに使用することが好適である。一方、柱軸方向に補強材を兼ねる接続鋼材として P C 鋼棒を用いて緊張せずに無緊張の状態に配設され、充填モルタルによって P C 鋼棒はコンクリート柱と付着一体化されている。柱梁接合部 (パネルゾーン) 6 においては、柱 3 の曲げ変形時において P C 鋼棒とコンクリートとの付着によって P C 鋼棒に弾性変形が発生し、この弾性変形が地震後に元の通りに戻そうとする力になる。つまり、無緊張 P C 鋼棒も従来の緊張する P C 鋼棒と同様に弾性復元力を期待できる。

欠込み 1 3 からなる段差を設けてせん断コッター接合とすることによって、柱の接続部と周囲の梁上端及びフーチング上端との間に段差が形成され、せん断すべりや破壊を抑止

10

20

30

40

50

することができ、地震時の破壊による柱全体のせん断耐力の低下を防止することができる。

【符号の説明】

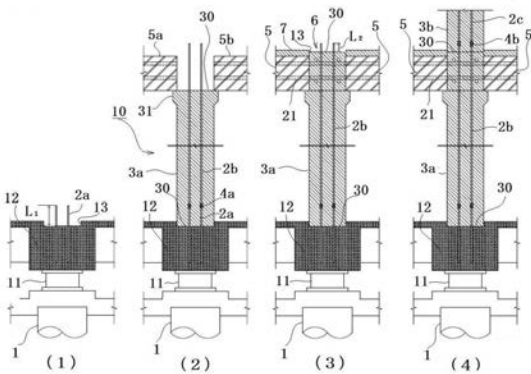
【0019】

- 1 杭基礎
- 10 上部構造
- 11 免振装置
- 12 フーチング
- 12b 台座ブロック
- 12c シース
- 13 欠込み
- 2、2a、2b、2c PC鋼棒
- 2d ジョイントシース
- 21b PC鋼線
- 3(3a、3b) 柱
- 30 接続部(面)
- 31 顎
- 4a、4b カップラー
- 5、5a、5b 梁
- 6 柱梁接合部(パネルゾーン)
- 7 トップコンクリート(スラブ)

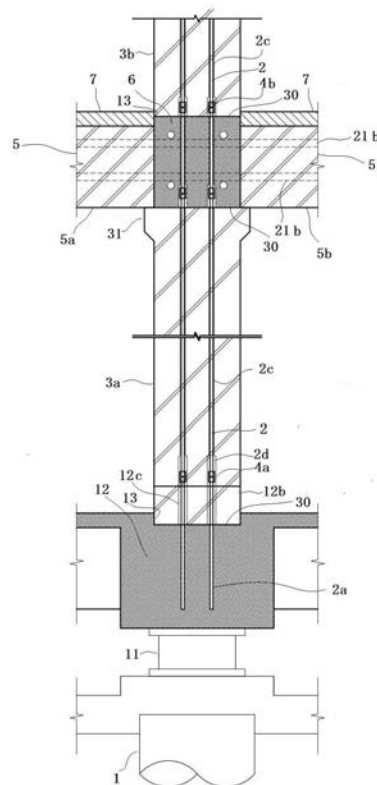
10

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
E 0 4 G	21/12	(2006.01)	E 0 4 C	5/18	1 0 2
			E 0 4 C	5/08	
			E 0 4 G	21/12	1 0 5 E
			E 0 4 G	21/12	1 0 4 D