(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2014-190040
(P2014-190040A)
(43)公開日　平成26年10月6日(2014.10.6)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
E04B	1/30	(2006.01)	E04B	1/30	K	
E04B	1/22	(2006.01)	E04B	1/22		

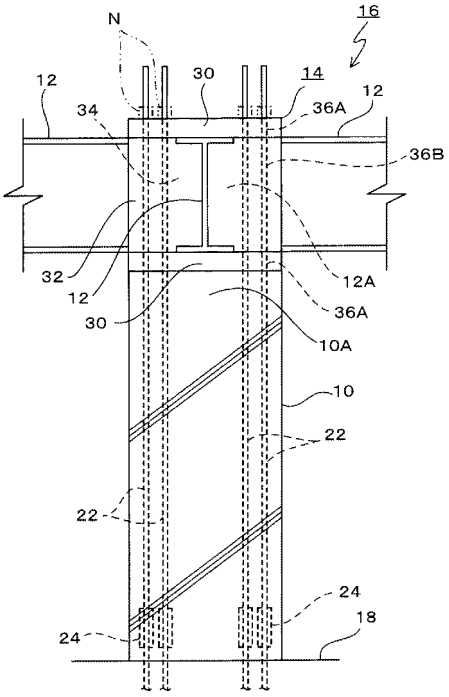
審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 8 頁）

(21)出願番号　特願2013-66438(P2013-66438)
(22)出願日　平成25年3月27日(2013.3.27)

(71)出願人　302060926
株式会社フジタ
東京都渋谷区千駄ケ谷四丁目２５番２号
(74)代理人　100089875
弁理士　野田　茂
(72)発明者　シング　ラヴィ
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目２５番２号
株式会社フジタ内
(72)発明者　松戸　正士
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目２５番２号
株式会社フジタ内
(72)発明者　佐々木　仁
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目２５番２号
株式会社フジタ内

(54)【発明の名称】ハイブリット構造およびその構築方法

(57)【要約】
【課題】柱の断面を小さくでき、建物の耐震性能を高めること。
【解決手段】コンクリート柱１０の上端部１０Ａの４隅からＰＣ鋼線２２が上方に突出している。柱梁接合部１４は、鉄骨梁部分１２Ａと、鉄骨梁部分１２Ａの上下に取着された上下のバンドプレート３０と、上下のバンドプレート３０の周囲間に取着され内側空間を仕切る囲み板３２と、内側空間に打設されるコンクリート３４と、複数の挿通孔３６Ａ、３６Ｂとを有している。柱梁接合部１４は、下側のバンドプレート３０がコンクリート柱１０の上端部１０Ａに載置され、ＰＣ鋼線２２が挿通孔３６Ａ、３６Ｂを通り上側のバンドプレート３０から上方に突出している。上側のバンドプレート３０上で、ＰＣ鋼線２２に引っ張り力を掛けられ、コンクリート柱１０と柱梁接合部１４にプレストレスが掛けられている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
コンクリート柱と複数の鉄骨梁とが結合されたハイブリット構造であって、
前記コンクリート柱の上端部の外周部の周方向に間隔をおいた複数箇所において前記コンクリート柱の下部から上方に延在する複数のＰＣ鋼材がそれぞれ上方に突出しており、
前記複数の鉄骨梁が前記コンクリート柱の上端部に結合される箇所は柱梁接合部とされ、
前記柱梁接合部は、複数の前記鉄骨梁が結合された鉄骨梁部分と、前記鉄骨梁部分の上下に取着された上下のバンドプレートと、前記上下のバンドプレートの周囲間に取着され前記複数の鉄骨梁を貫通させ前記上下のバンドプレートの間に内側空間を仕切る囲み板と、前記内側空間に打設されるコンクリートと、前記複数のＰＣ鋼材を下側の前記バンドプレートから前記コンクリート、上側の前記バンドプレートに挿通させる複数の挿通孔とを有し、
前記柱梁接合部は、下側の前記バンドプレートが前記コンクリート柱の上端部に載置されており、
前記コンクリート柱の上端部から突出する前記複数のＰＣ鋼材が前記挿通孔に挿通されて上側の前記バンドプレートから上方に突出しており、
前記複数のＰＣ鋼材に引っ張り力を掛けることで前記コンクリート柱と前記柱梁接合部にプレストレスが掛けられている、
ことを特徴とするハイブリット構造。
【請求項２】
コンクリート柱の断面形状と、平面視した前記柱梁接合部の輪郭は共に矩形状を呈し、
前記鉄骨梁部分は、複数の前記鉄骨梁が十字状に連結されて構成され、
前記複数のＰＣ鋼材は前記柱梁接合部の４隅で互いに直交する前記鉄骨梁の間にそれぞれ位置している、
ことを特徴とする請求項１記載のハイブリット構造。
【請求項３】
前記柱梁接合部は、さらに前記柱梁接合部の４隅に位置する前記ＰＣ鋼材を、それぞれ十字状に連結された前記鉄骨梁部分と協働して囲むように配筋された鉄筋を備えている、
ことを特徴とする請求項２記載のハイブリット構造。
【請求項４】
コンクリート柱の断面形状と、平面視した前記柱梁接合部の輪郭は等しい、
ことを特徴とする請求項１～３に何れか１項記載のハイブリット構造。
【請求項５】
コンクリート柱と複数の鉄骨梁とが結合されたハイブリット構造の構築方法であって、
前記コンクリート柱の上端部の外周部の周方向に間隔をおいた複数箇所から前記コンクリート柱の下部から上方に延在する複数のＰＣ鋼材をそれぞれ上方に突出させ、
前記複数の鉄骨梁が前記コンクリート柱の上端部に結合される柱梁接合部を、前記複数の鉄骨梁が結合された鉄骨梁部分と、前記鉄骨梁部分の上下に取着された上下のバンドプレートと、前記上下のバンドプレートの周囲間に取着され前記複数の鉄骨梁を貫通させて前記上下のバンドプレートの間に内側空間を仕切る囲み板と、前記内側空間に打設されるコンクリートと、前記複数のＰＣ鋼材を下側の前記バンドプレートから前記コンクリート、上側の前記バンドプレートに挿通させる複数の挿通孔とで構成し、
前記柱梁接合部の前記下側のバンドプレートを前記コンクリート柱の上端部に載置し、
前記コンクリート柱の上端部から突出する前記複数のＰＣ鋼材を前記挿通孔に挿通して上側の前記バンドプレートから上方に突出させ、
前記上側のバンドプレート上において前記複数のＰＣ鋼材に引っ張り力を掛けることで前記コンクリート柱と前記柱梁接合部にプレストレスを掛けるようにした、
ことを特徴とするハイブリット構造の構築方法。
【請求項６】

コンクリート柱の断面形状と、平面視した前記柱梁接合部の輪郭は共に矩形状を呈し、
前記柱梁接合部は、前記複数の鉄骨梁が十字状に連結されて構成され、
前記複数のＰＣ鋼材は前記柱梁接合部の４隅で互いに直交する前記鉄骨梁の間にそれぞれ位置している、
ことを特徴とする請求項５記載のハイブリット構造の構築方法。
【請求項７】
前記柱梁接合部は、前記コンクリート柱の上端部に載置される前に、前記内側空間にコンクリートが打設されたプレキャスト部材である、
ことを特徴とする請求項５または６記載のハイブリット構造の構築方法。
【請求項８】
前記内側空間へのコンクリートへの打設は、前記柱梁接合部を前記コンクリート柱の上端部に載置し、前記複数のＰＣ鋼材を前記挿通孔に挿通し上側の前記バンドプレートから上方に突出させたのち行なわれる、
ことを特徴とする請求項５または６記載のハイブリット構造の構築方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プレストレスコンクリート柱と鉄骨梁とが結合されたハイブリット構造と、その構築方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、ハイブリット構造の建物では、柱をコンクリート造、梁を鉄骨造としている（特許文献１）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平５－３３１９１２
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
そのため、柱を鉄筋コンクリート造とした従来のハイブリット構造では、建物の重量および地震時の荷重を負担するため、柱の断面積を大きくせざるを得ない。
その結果、建物の重量が増加し、建物の耐震性能を高める上で不利があった。
本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、プレストレスコンクリート柱と鉄骨梁とが結合されたハイブリット構造の建物において、柱の断面を小さくでき、建物の耐震性能を高める上で有利なハイブリット構造とその構築方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
前記目的を達成するため本発明は、コンクリート柱と複数の鉄骨梁とが結合されたハイブリット構造であって、前記コンクリート柱の上端部の外周部の周方向に間隔をおいた複数箇所において前記コンクリート柱の下部から上方に延在する複数のＰＣ鋼材がそれぞれ上方に突出しており、前記複数の鉄骨梁が前記コンクリート柱の上端部に結合される箇所は柱梁接合部とされ、前記柱梁接合部は、複数の前記鉄骨梁が結合された鉄骨梁部分と、前記鉄骨梁部分の上下に取着された上下のバンドプレートと、前記上下のバンドプレートの周囲間に取着され前記複数の鉄骨梁を貫通させ前記上下のバンドプレートの間に内側空間を仕切る囲み板と、前記内側空間に打設されるコンクリートと、前記複数のＰＣ鋼材を下側の前記バンドプレートから前記コンクリート、上側の前記バンドプレートに挿通させる複数の挿通孔とを有し、前記柱梁接合部は、下側の前記バンドプレートが前記コンクリート柱の上端部に載置されており、前記コンクリート柱の上端部から突出する前記複数の

ＰＣ鋼材が前記挿通孔に挿通されて上側の前記バンドプレートから上方に突出しており、前記複数のＰＣ鋼材に引っ張り力を掛けることで前記コンクリート柱と前記柱梁接合部にプレストレスが掛けられていることを特徴とする。

また、本発明は、コンクリート柱と複数の鉄骨梁とが結合されたハイブリット構造の構築方法であって、前記コンクリート柱の上端部の外周部の周方向に間隔をおいた複数箇所から前記コンクリート柱の下部から上方に延在する複数のＰＣ鋼材をそれぞれ上方に突出させ、前記複数の鉄骨梁が前記コンクリート柱の上端部に結合される柱梁接合部を、前記複数の鉄骨梁が結合された鉄骨梁部分と、前記鉄骨梁部分の上下に取着された上下のバンドプレートと、前記上下のバンドプレートの周囲間に取着され前記複数の鉄骨梁を貫通させて前記上下のバンドプレートの間に内側空間を仕切る囲み板と、前記内側空間に打設されるコンクリートと、前記複数のＰＣ鋼材を下側の前記バンドプレートから前記コンクリート、上側の前記バンドプレートに挿通させる複数の挿通孔とで構成し、前記柱梁接合部の前記下側のバンドプレートを前記コンクリート柱の上端部に載置し、前記コンクリート柱の上端部から突出する前記複数のＰＣ鋼材を前記挿通孔に挿通して上側の前記バンドプレートから上方に突出させ、前記上側のバンドプレート上において前記複数のＰＣ鋼材に引っ張り力を掛けることで前記コンクリート柱と前記柱梁接合部にプレストレスを掛けるようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、各柱梁接合部からその直下のコンクリート柱にプレストレスを簡単に確実に導入できるので、プレストレスコンクリート柱の軸耐力および曲げ耐力を簡単に確実に向上できる。

したがって、柱の断面積を小さくでき、建物の重量を低減し、建物のコストダウンを図る上で有利となる。

また、ＰＣ鋼材を柱梁接合部に挿通させ、柱－柱梁接合部一体型建込みとするので、コンクリート型枠などの量が減って躯体工事の簡略化が図れ、躯体工事の工期の短縮化、コストダウンを図る上で有利となる。

また、柱梁接合部はその外面に、上下のバンドプレートおよび囲み板を備えるので、柱梁接合部のせん断力が向上し、柱梁接合部に高い耐震性能を発揮させる上で有利となる。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】ハイブリット構造の正面図である。

【図２】（Ａ）は柱梁接合部の平面図、（Ｂ）は上側のバンドプレートを取り除いた柱梁接合部の平面図、（Ｃ）は（Ａ）のＣＣ断面図である。

【図３】コンクリート柱の上端部に柱梁接合部を載置する説明図である。

【図４】（Ａ）、（Ｂ）はそれぞれ柱梁接合部の変形例の斜視図である。

【図５】（Ａ）、（Ｂ）は柱梁接合部の変形例の説明図、（Ｃ）はコンクリート柱および柱梁接合部の変形例の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下、本発明のハイブリット構造をその構築方法と共に添付図面に従って説明する。

図１～図３に示すように、コンクリート柱１０と、鉄骨梁１２の柱梁接合部１４とが結合されてハイブリット構造１６が構成されている。

【０００９】

コンクリート柱１０は、例えば、フロア１８上に立設されている。

コンクリート柱１０の上端部１０Ａの外周部の周方向に間隔をおいた複数箇所から、コンクリート柱１０の下部から上方に延在するＰＣ鋼材であるＰＣ鋼線２２の複数本がそれぞれ上方に突出している。

本実施の形態では、コンクリート柱１０の断面は矩形状を呈しており、ＰＣ鋼線２２が３本ずつコンクリート柱１０の上端部１０Ａの４隅からそれぞれ上方に突出している。な

お、このＰＣ鋼線２２の本数は建物に合わせ適宜決定される。
各ＰＣ鋼線２２の下端は、例えば、機械式継手２４を介して基礎に連結され、あるいは、下層階のコンクリート柱１０のＰＣ鋼線２２に連結されている。
なお、ＰＣ鋼線２２の下端を除いた箇所は、後述するように後でコンクリート柱１０と柱梁接合部１４とにプレストレスとを掛けられるように、スリーブ内に通すなどしてコンクリート柱１０のコンクリートに完全に密着させないように図られている。
【００１０】
柱梁接合部１４は、鉄骨梁１２がコンクリート柱１０の上端部１０Ａに結合される箇所である。
柱梁接合部１４は、鉄骨梁部分１２Ａ、上下のバンドプレート３０、囲み板３２、コンクリート３４、挿通孔３６Ａ、３６Ｂとを含んで構成されている。
本実施の形態では、コンクリート柱１０の断面形状と、平面視した柱梁接合部１４の輪郭は等しく、共に矩形を呈しており、それらの形状を同一としコンクリート柱１０と柱梁接合部１４とを上下方向に連続状にすることで、上階のフロアの配筋や型枠などを含んだその他の各種部材をレイアウトする上で有利となっている。
【００１１】
鉄骨梁１２は、例えば、鉛直方向に延在するウェブと、ウェブの上下に位置し水平方向に延在する上下のフランジとからなるＨ型鋼である。
鉄骨梁１２は、柱梁接合部１４では複数の鉄骨梁１２が平面視十字状に連結された鉄骨梁部分１２Ａとなっている。
【００１２】
上下のバンドプレート３０は、鉄骨梁１２からコンクリート柱１０への応力の伝達を可能とするもので、鋼製である。
上下のバンドプレート３０は、鉄骨梁部分１２Ａをなす鉄骨梁１２の上下のフランジにそれぞれ溶接やボルト、ナット等により強固に取着されている。
各バンドプレート３０は、コンクリート柱１０の断面と等しい矩形の輪郭を呈し、平面視した場合、各辺をコンクリート柱１０の断面の４辺に合致させて配置され、鉄骨梁１２はそれぞれ矩形の４つの辺の中央部に位置している。なお、４つの鉄骨梁１２が交差する箇所は、コンクリート柱１０の断面の中央から偏心した箇所に配置される場合もある。
各バンドプレート３０の４隅に、コンクリート柱１０の上端部１０Ａから突出するＰＣ鋼線２２を挿通させるように、挿通孔３６Ａがそれぞれ３つずつ形成されている。
【００１３】
囲み板３２は柱梁接合部１４のせん断力の向上を図り、同時に、コンクリート型枠を省略するもので、鋼製である。
囲み板３２は、上下のバンドプレート３０の周囲間に取着され、複数の鉄骨梁１２を貫通させて上下のバンドプレート３０の間に内側空間を仕切るように設けられている。
より詳細には、図３に示すように、柱梁接合部１４の４つの側面を構成する各囲み板３２は、Ｈ型の切り欠き３２Ａを挟んだ２つの分割体３２Ｂからなり、それら切り欠き３２Ａに鉄骨梁１２が挿通され、挿通された箇所では切り欠き３２Ａの周辺部と各分割体３２Ｂとが溶接により取着されている。
【００１４】
コンクリート３４は内側空間に打設されている。
そしてコンクリート３４には、上下のバンドプレート３０の挿通孔３６Ａに対応する複数の挿通孔３６Ｂが、上下のバンドプレート３０の４隅で互いに直交する鉄骨梁１２の間にそれぞれ設けられている。
【００１５】
このような構成からなる柱梁接合部１４は、下側のバンドプレート３０がコンクリート柱１０の上端部１０Ａにそれら矩形の輪郭が合致するように載置され、コンクリート柱１０の上端部１０Ａから突出する複数のＰＣ鋼線２２が下側のバンドプレート３０の挿通孔３６Ａ、コンクリート３４の挿通孔３６Ｂ、上側の前記バンドプレート３０の挿通孔３６

Ａに挿通されて上側のバンドプレート３０から上方に突出される。
そして、ＰＣ鋼線２２が例えばねじ節鉄筋である場合には、上側のバンドプレート３０上においてナットＮを螺合させ回転させることにより各ＰＣ鋼線２２に引っ張り力を掛け、これによりコンクリート柱１０と柱梁接合部１４にプレストレスが掛けられた状態で、柱梁接合部１４とコンクリート柱１０の上端部１０Ａとが結合されている。

【００１６】

本実施の形態のハイブリット構造１６によれば、各柱梁接合部１４からその直下のコンクリート柱１０にプレストレスを簡単に確実に導入できるので、コンクリート柱１０の軸耐力および曲げ耐力を簡単に確実に向上できる。
したがって、コンクリート柱１０の断面積を小さくでき、建物の重量を低減し、建物の耐震性能を高める上で有利となる。
また、コンクリート柱１０の上端部１０ＡのＰＣ鋼線２２を柱梁接合部１４に挿通させ、柱梁接合部１４を建て込み一体型とするので、コンクリート型枠などが不要となって躯体工事の簡略化が図れ、躯体工事の工期の短縮化、コストダウンを図る上で有利となる。
また、柱梁接合部１４はその外面に、鋼製の上下のバンドプレート３０および囲み板３２を備えるので、柱梁接合部１４のせん断力が向上し、柱梁接合部１４に高い耐震性能を発揮させる上で有利となる。

【００１７】

次に、図４（Ａ）、（Ｂ）を参照して柱梁接合部１４の変形例について説明する。
この変形例では、柱梁接合部１４の４隅に位置するＰＣ鋼線２２を、それぞれ鉄骨梁部分１２Ａと協働して囲むように鉄筋４０を配筋したものである。
なお、図面では、鉄骨梁部分１２Ａで４つに仕切られた空間の手前の空間にのみ鉄筋４０を描き他の空間の鉄筋４０を省略しているが、鉄筋４０は、鉄骨梁部分１２Ａで４つに仕切られた空間の全てに配筋される。
図４（Ａ）は、Ｌ字状に屈曲された鉄筋４０Ａを上下方向に間隔をおいて複数設け、それら鉄筋４０Ａの両端を鉄骨梁部分１２Ａに結合させた横補強筋タイプのものである。
図４（Ｂ）は、Ｕ字状に屈曲された鉄筋４０Ｂを上下方向に間隔をおいて複数設け、それら鉄筋４０Ｂの両端を鉄骨梁部分１２Ａに結合させた差し筋タイプのものである。
このような変形例によれば、柱梁接合部１４において鉄骨梁部分１２Ａとコンクリート３４とが鉄筋４０を介してより強固に結合され、鉄骨梁１２からコンクリート柱１０へ応力を伝達する上で有利となり、柱梁接合部１４のせん断力を向上する上で有利となる。

【００１８】

なお、柱梁接合部１４は、コンクリート柱１０の上端部１０Ａに載置される前に内側空間にコンクリート３４が打設され養生されたプレキャスト部材であってもよく、あるいは、コンクリートが打設されていない柱梁接合部１４をコンクリート柱１０の上端部１０Ａに載置し、複数のＰＣ鋼材を挿通孔３６に挿通し上側の前記バンドプレート３０から上方に突出させたのちコンクリート３４を打設したもの（現場打ちコンクリート）であってもよい。
また、平面視した柱梁接合部１４の輪郭はコンクリート柱の断面形状よりも大きくてもよく、あるいは、小さくてもよく、要するに、コンクリート柱の上端部から突出する複数のＰＣ鋼材を柱梁接合部１４から上方に突出させることができればよい。
また、鉄骨梁部分１２Ａは鉄骨梁１２が十字状に交差するものに限定されず、例えば、図５（Ａ）に示すようにＴ字状や、図５（Ｂ）に示すようにＬ字状に交差する場合にも無論適用可能である。
また、コンクリート柱１０の断面および平面視した柱梁接合部１４の輪郭は矩形に限らず、図５（Ｃ）に示すように円形や、多角形などであってもよい。

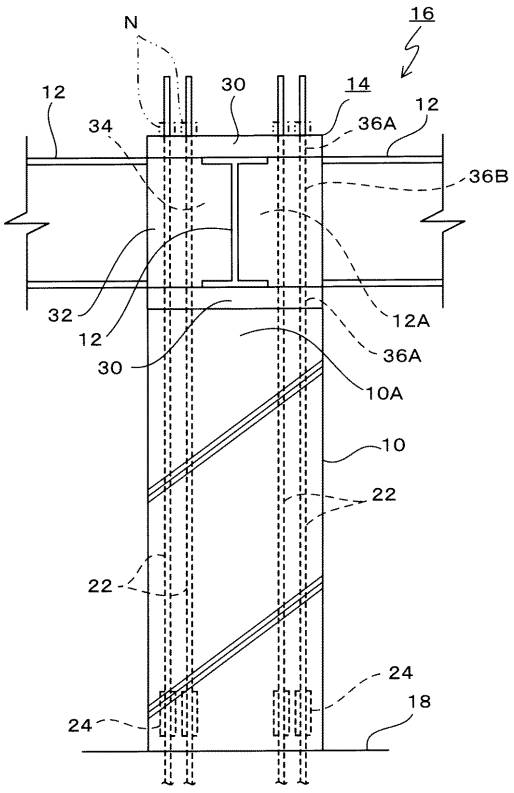
【符号の説明】

【００１９】

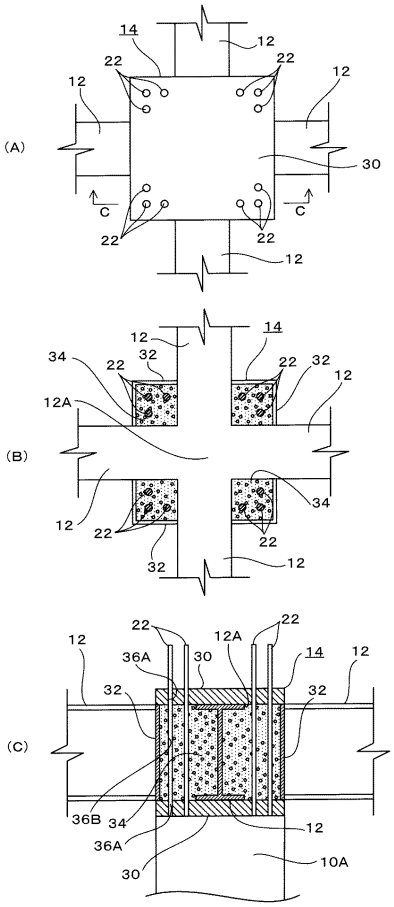
１０……コンクリート柱、１０Ａ……コンクリート柱の上端部、１２……鉄骨梁、１２Ａ……複数の鉄骨梁が結合された鉄骨梁部分、１４……柱梁接合部、１６……ハイブリッ

ト構造、２２……ＰＣ鋼線、３０……バンドプレート、３２……囲み板、３４……内側空間に打設されるコンクリート、４０……鉄筋。

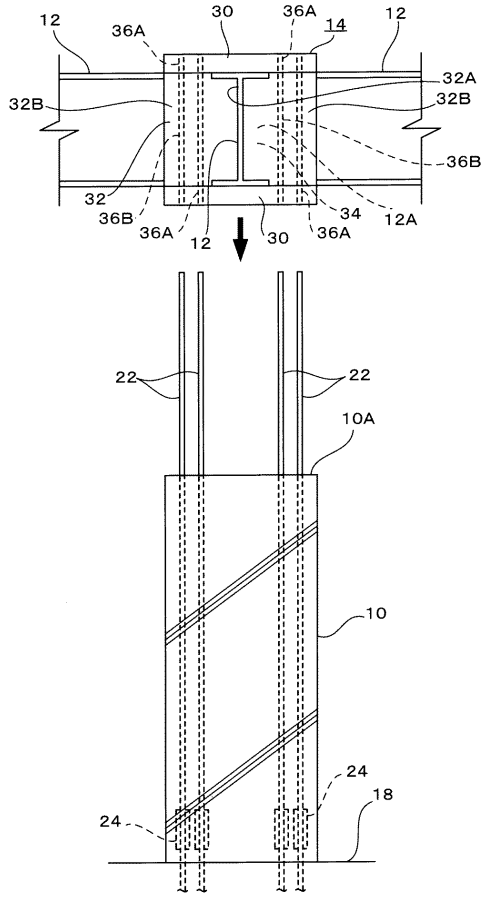
【図１】



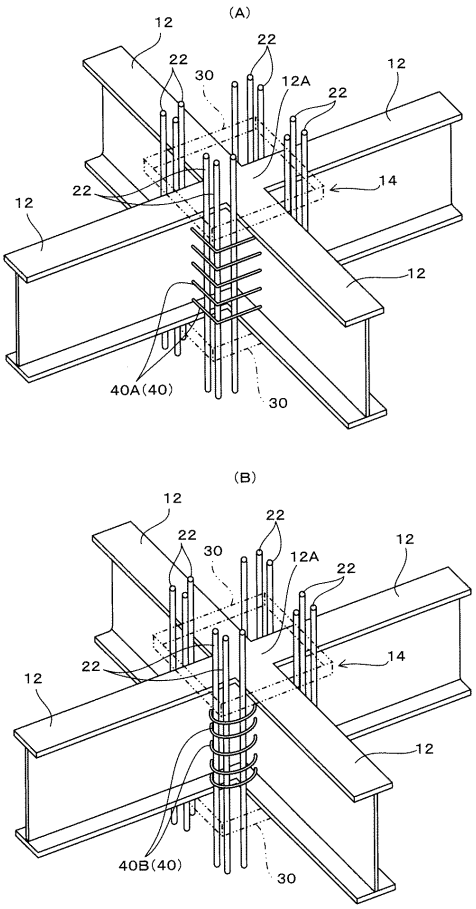
【図２】



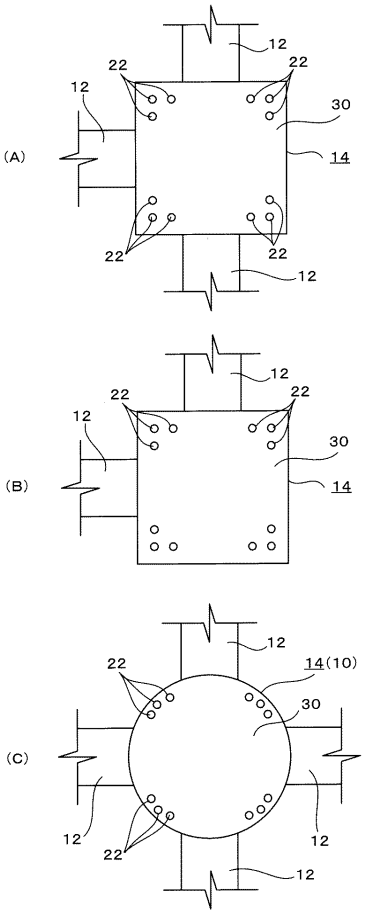
【図３】


12
36A
30
36A
14
12
32A
32B
32B
36B
32
36B
36A
12
30
36A
34
12A
22
22
10A
10
24
18
24

【図４】


(A)
12
22
22
30
12A
22
12
14
22
12
12
40A(40)
30
(B)
12
22
22
30
12A
22
12
14
22
12
12
40B(40)
30

【図５】


(A)
12
22
22
12
30
14
22
22
12
(B)
12
22
22
12
30
14
(C)
12
22
14(10)
30
12
22
12
12