(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2019-82005
(P2019-82005A)
(43)公開日　令和1年5月30日(2019.5.30)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
E04B	***1/58***	***(2006.01)***	E04B	1/58	508A	2E125
E04B	***1/21***	***(2006.01)***	E04B	1/21	B	

審査請求 未請求　請求項の数 8　OL　（全 15 頁）

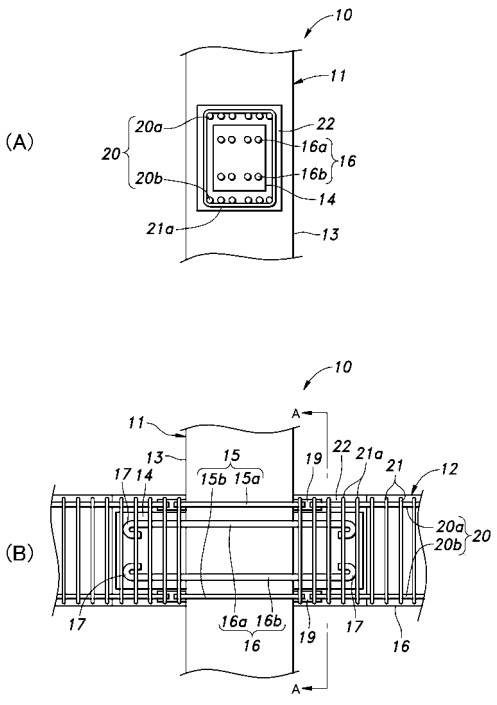
(21)出願番号　特願2017-208614 (P2017-208614)
(22)出願日　平成29年10月27日 (2017.10.27)

(71)出願人　000174943
三井住友建設株式会社
東京都中央区佃二丁目１番６号
(74)代理人　110001379
特許業務法人　大島特許事務所
(72)発明者　松永　健太郎
東京都中央区佃二丁目１番６号　三井住友建設株式会社内
(72)発明者　新上　浩
東京都中央区佃二丁目１番６号　三井住友建設株式会社内
(72)発明者　小坂　英之
東京都中央区佃二丁目１番６号　三井住友建設株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】柱梁接合構造及びその構築方法

(57)【要約】
【課題】プレキャストコンクリート製の柱部材及び梁部材の柱梁接合構造において、シースが不要で、組み立て順序の制約が少なく、接合部の損傷を抑制できる柱梁接合構造及びその構築方法を提供する。
【解決手段】柱部材（１１）は、柱部材本体（１３）から側方に突出するコンクリート製の突出部（１４）と、突出部の上面及び下面に沿って柱部材本体から突出する一段筋（１５）と、柱部材本体及び前記突出部内にて前記一段筋に平行に延在する二段筋（１６）とを有する。梁部材（１２）は、一段筋に接合される梁部材主筋（２０）を有する。上下の梁部材主筋の間を突出部が通過するように、２つの柱部材間に梁部材を横方向から挿し入れることができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
柱部材と、プレキャストコンクリート製の梁部材とが互いに接合された柱梁接合構造であって、
前記柱部材は、柱部材本体から側方に突出し、梁せいよりも小さい上下寸法を有するコンクリート製の突出部と、前記突出部の上面及び下面のそれぞれに所定の間隔をおいて沿うように前記柱部材本体から直接又は間接に突出する一段筋と、少なくとも前記柱部材本体及び前記突出部内にて前記一段筋に平行に延在する二段筋とを有し、
前記梁部材は、前記一段筋に接合された梁部材主筋を有し、
前記突出部、前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分、及び前記梁部材主筋の梁部材本体から突出した部分は、現場打ちコンクリートからなる梁端表層部に埋設されていることを特徴とする柱梁接合構造。
【請求項２】
前記二段筋の先端には定着部が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の柱梁接合構造。
【請求項３】
前記梁部材本体及び前記梁端表層部の互いの当接面には、コッターが形成されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の柱梁接合構造。
【請求項４】
互いに連結された前記梁部材主筋及び前記一段筋を囲い、前記梁端表層部に埋設された端部あばら筋をさらに有することを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の柱梁接合構造。
【請求項５】
プレキャストコンクリート製の柱部材と、プレキャストコンクリート製の梁部材とが互いに接合された柱梁接合構造の構築方法であって、
柱部材本体から側方に向かって突出し、梁せいよりも小さい上下寸法を有するコンクリートの突出部と、前記突出部の上面及び下面のそれぞれに所定の間隔をおいて沿うように前記柱部材本体から直接又は間接に突出する一段筋と、少なくとも前記柱部材本体及び前記突出部内にて前記一段筋に平行に延在する二段筋とを有する前記柱部材を所定の位置に配置するステップと、
前記一段筋に整合可能に梁部材本体から突出する梁部材主筋を有する前記梁部材を所定の位置に配置するステップと、
前記突出部、前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分、及び前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分を埋設するように現場打ちコンクリートを打設して梁端表層部を構築するステップとを有し、
前記梁部材主筋は、上側梁部材主筋と下側梁部材主筋とからなり、前記上側梁部材主筋と前記下側梁部材主筋とは、前記突出部の前記上下寸法よりも互いに離間し、
前記梁部材を配置するステップは、前記上側梁部材主筋及び前記下側梁部材主筋間に前記突出部が挿し込まれるように、前記柱部材の延在方向及び前記梁部材の延在方向に直交する方向に前記梁部材を移動させることを含むことを特徴とする方法。
【請求項６】
前記梁部材を所定の位置に配置するステップよりも後、かつ前記梁端表層部を構築するステップよりも前に、機械式継手によって前記一段筋と前記梁部材主筋とを互いに接合するステップをさらに有し、
前記機械式継手は、前記梁部材を所定の位置に配置するステップよりも前に、前記梁部材主筋又は前記一段筋が挿通されるように仮設置されることを特徴とする請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分又は前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分を囲う端部あばら筋は、前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部

分の内の前記梁部材本体よりの部分、又は前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分の内の前記柱部材本体よりの部分に、仮設置され、前記梁部材を所定の位置に配置するステップの後、かつ、前記梁端表層部を構築するステップの前に、スライド移動して所定の位置に配置されることを特徴とする請求項５又は６に記載の方法。
【請求項８】
前記梁端表層部の現場打ちコンクリートの打設は、床スラブの現場打ちコンクリートの打設と一体に行われ、
前記突出部のコンクリート強度は、前記梁部材のコンクリート強度よりも高く、前記梁端表層部及び前記床スラブのコンクリート強度は、前記梁部材のコンクリート強度よりも低いことを特徴とする請求項５～７のいずれか一項に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、柱と、プレキャストコンクリート製の梁部材とが接合された柱梁接合構造、及びその構築方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
プレキャストコンクリート製の柱部材と、プレキャストコンクリート製の梁部材とが接合された柱梁接合構造として、図１７に示すように、柱部材１に設けられたシース２に、梁部材３の端面から突出するように設けられた梁主筋４を挿通し、梁主筋４とシース２との隙間にグラウトを充填した構造が知られている。
【０００３】
また、特許文献１には、柱部材に設けられた貫通孔（シース）及び梁部材の上下に膨出した部分に設けられた貫通孔（シース）を互いに整合させ、両部材とは別体の挿通鉄筋を両貫通孔に挿入して、その隙間にグラウトを充填した構造が記載されている。梁部材内に延在して柱部材には突入しない補強鉄筋が、挿通鉄筋に対していわゆるあき重ね継手となるように配置され、両者が梁の主筋となる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１２－４６９６０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
柱梁接合部には、柱主筋、梁主筋及びせん断補強筋等の多くの鉄筋が配置される。そのため、図１７に示すように、梁主筋４の外径よりも内径が大きいシース２を柱梁接合部に配置すると、鉄筋の設置可能スペースが小さくなる。また、シース２内にグラウトを充填するという手間が必要であり、さらに、グラウトが正しく充填されたかの判断及び確認が困難である。特に、シース２が水平である場合には、シース２の上部に空気が溜まりやすく、シース２と梁主筋４との付着性能が得られにくい。また、シース２に梁主筋４を挿入するため、梁部材３を柱部材１に向かって水平方向に移動させる必要があり、複数の柱部材１に複数の梁部材３を接合するためには特定の順番で組み立てる必要がある。よって、組み立ての順番を間違うと施工のやり直しが必要になり、また、一部のプレキャストコンクリート部材に不具合（気泡の存在等）があると、その部材の交換又は補修が終わるまで、それよりも後に組み立てるべきものの施工ができない。また、地震が起きた場合に、接合部内で破壊が生じやすく、大掛かりな補修を要する。
【０００６】
特許文献１に記載の柱梁接合構造では、挿通鉄筋が梁部材及び柱部材とは別体として構成されているため、組み立て順序の制約は少ない。しかし、その他の点においては、図１７に示す柱梁接合構造と同様の問題が生じる。

【０００７】
このような問題を鑑み、本発明は、柱部材と、プレキャストコンクリート製の梁部材とが互いに接合された柱梁接合構造において、シースが不要で、組み立て順序の制約が少なく、接合部の損傷を抑制できる構造及びその構築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】
【０００８】
本発明の少なくともいくつかの実施形態は、柱部材（１１）と、プレキャストコンクリート製の梁部材（１２）とが互いに接合された柱梁接合構造（１０）であって、前記柱部材は、柱部材本体（１３）から側方に突出し、梁せいよりも小さい上下寸法を有するコンクリート製の突出部（１４）と、前記突出部の上面及び下面のそれぞれに所定の間隔をおいて沿うように前記柱部材本体から直接又は間接に突出する一段筋（１５）と、少なくとも前記柱部材本体及び前記突出部内にて前記一段筋に平行に延在する二段筋（１６）とを有し、前記梁部材は、前記一段筋に接合された梁部材主筋（２０）を有し、前記突出部、前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分、及び前記梁部材主筋の梁部材本体から突出した部分は、現場打ちコンクリートからなる梁端表層部（２２）に埋設されていることを特徴とする。ここで、一段筋が「前記柱部材本体から直接又は間接に突出する」とは、梁部材主筋に連結できるように、一段筋自体が柱部材本体から突出すること、又は、一段筋に取り付けられた機械式継手が柱部材本体から突出することを意味する。
【０００９】
この構成によれば、柱梁接合部に梁の主筋を通すためのシースが不要となり、シースを使用することによって生じる柱梁接合部内の鉄筋の設置可能スペースの減少、シース内にグラウトを充填する手間及びその確認の手間の発生、グラウトの充填不良によるシースと梁の主筋との付着性能の低下等の問題が発生しない。また、梁部材を柱部材に対して横方向から挿入できるため、柱部材及び梁部材の組み立て順序の制約を低減できる。また、梁の主筋として機能する部分は、一段筋又は梁部材主筋と二段筋とが二重になっている部分と、梁部材主筋が一重になっている部分とに分かれるが、地震時の曲げ降伏位置がその境界位置となるため、柱梁接合部ではなく梁で破壊が生じ、破壊後の補修が比較的容易である。
【００１０】
本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記構成において、前記二段筋の先端には定着部（１７）が設けられていることを特徴とする。
【００１１】
この構成によれば、二段筋がコンクリート部分から引き抜かれることを防止できる。
【００１２】
本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記構成のいずれかにおいて、前記梁部材本体及び前記梁端表層部の互いの当接面には、コッター（３１）が形成されていることを特徴とする。
【００１３】
この構成によれば、梁部材本体及び梁端表層部間の付着がより確実になる。
【００１４】
本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記構成のいずれかにおいて、互いに連結された前記梁部材主筋及び前記一段筋を囲い、前記梁端表層部に埋設された端部あばら筋（２１ａ）をさらに有することを特徴とする。
【００１５】
この構成によれば、梁端部（梁端表層部及び突出部）のせん断耐力を向上させることができる。
【００１６】
本発明の少なくともいくつかの実施形態は、プレキャストコンクリート製の柱部材（１１）と、プレキャストコンクリート製の梁部材（１２）とが互いに接合された柱梁接合構造（１０）の構築方法であって、柱部材本体（１３）から側方に向かって突出し、梁せい

よりも小さい上下寸法を有するコンクリートの突出部（１４）と、前記突出部の上面及び下面のそれぞれに所定の間隔をおいて沿うように前記柱部材本体から直接又は間接に突出する一段筋（１５）と、少なくとも前記柱部材本体及び前記突出部内にて前記一段筋に平行に延在する二段筋（１６）とを有する前記柱部材を所定の位置に配置するステップと、前記一段筋に整合可能に梁部材本体（１８）から突出する梁部材主筋（２０）を有する前記梁部材を所定の位置に配置するステップと、前記突出部、前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分、及び前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分を埋設するように現場打ちコンクリートを打設して梁端表層部（２２）を構築するステップとを有し、前記梁部材主筋は、上端側梁部材主筋（２０ａ）と下段側梁部材主筋（２０ｂ）とからなり、前記上側梁部材主筋と前記下側梁部材主筋とは、前記突出部の前記上下寸法よりも互いに離間し、前記梁部材を配置するステップは、前記上側梁部材主筋及び前記下側梁部材主筋間に前記突出部が挿し込まれるように、前記柱部材の延在方向及び前記梁部材の延在方向に直交する方向に前記梁部材を移動させることを含むことを特徴とする。

【００１７】

この構成によれば、梁部材を柱部材に対して横方向から挿し入れることができるため、柱部材と梁部材との組み立て順序の制約が低減される。また、接合部にシースが不要であるため、シースの使用に伴う問題が生じない。また、地震時の曲げ降伏位置が梁端部ではなく梁の中間部となるため、破壊後の補修が比較的容易である。

【００１８】

本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記構成において、前記梁部材を所定の位置に配置するステップよりも後、かつ前記梁端表層部（２２）を構築するステップよりも前に、前記一段筋と前記梁部材主筋とを機械式継手（１９）により互いに接合するステップをさらに有し、前記機械式継手は、前記梁部材を所定の位置に配置するステップよりも前に、前記梁部材主筋又は前記一段筋が挿通されるように仮設置されることを特徴とする。

【００１９】

この構成によれば、容易に機械式継手を取り付けることができる。

【００２０】

本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記方法の構成のいずれかにおいて、前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分又は前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分を囲う端部あばら筋（２１ａ）は、前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分の内の前記梁部材本体よりの部分、又は前記一段筋の前記柱部材本体から突出した部分の内の前記柱部材本体よりの部分に、仮設置され、前記梁部材を所定の位置に配置するステップの後、かつ、前記梁端表層部を構築するステップの前に、スライド移動して所定の位置に配置されることを特徴とする。

【００２１】

この構成によれば、端部あばら筋を、梁の架設位置ではなく、プレキャストコンクリートの工場や建設現場の作業ヤード等で仮設置できるため、梁の架設位置での作業を減らすことができる。

【００２２】

本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記方法の構成のいずれかにおいて、前記梁端表層部の現場打ちコンクリートの打設は、床スラブ（３４）の現場打ちコンクリートの打設と一体に行われ、前記突出部のコンクリート強度は、前記梁部材のコンクリート強度よりも高く、前記梁端表層部及び前記床スラブのコンクリート強度は、前記梁部材のコンクリート強度よりも低いことを特徴とする。

【００２３】

この構成によれば、床スラブ及び梁端表層部のコンクリートを同時に打設することにより、施工を省力化できる。また、一般に、床スラブには、梁よりも強度の低いコンクリートを使用することができるが、この構成の方法によれば、梁端表層部にそのような強度の低いコンクリートを使用しても、突出部のコンクリート強度が梁部材のコンクリート強度

よりも高いため、梁端部全体として梁に要求されるコンクリート強度を得ることができる。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、シースが不要で、組み立て順序の制約が少なく、接合部の損傷を抑制できる柱梁接合構造及びその構築方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】実施形態に係る柱梁接合構造の説明図（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：コンクリート部分は柱の中心を通りかつ梁及び柱の延在方向に沿った断面を示し、鉄筋等の金物は、正面からコンクリート部分を透視したように示す。）

【図２】実施形態に係る柱梁接合構造の組み立て順序を示す説明図

【図３】実施形態に係る柱梁接合構造の組み立て順序を示す説明図

【図４】実施形態に係る柱梁接合構造の組み立て順序を示す説明図

【図５】実施形態に係る柱梁接合構造の組み立て順序を示す説明図

【図６】実施形態に係る柱梁接合構造の組み立て順序を示す説明図

【図７】実施形態に係る柱梁接合構造の破壊状態を示す説明図

【図８】従来技術と実施形態に係る柱梁接合構造との破壊の仕組みの説明図

【図９】実施形態に係る柱梁接合構造の第１変形例を示す説明図

【図１０】実施形態に係る柱梁接合構造の第２変形例を示す説明図

【図１１】実施形態に係る柱梁接合構造の第３変形例を示す説明図

【図１２】実施形態に係る柱梁接合構造の第４変形例を示す説明図

【図１３】実施形態に係る柱梁接合構造の第５変形例を示す説明図

【図１４】実施形態に係る柱梁接合構造の第６変形例を示す説明図

【図１５】実施形態に係る柱梁接合構造の第７変形例を示す説明図（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：コンクリート部分は柱の中心を通りかつ梁及び柱の延在方向に沿った断面を示し、鉄筋等の金物は、正面からコンクリート部分を透視したように示す。）

【図１６】実施形態に係る柱梁接合構造の第８変形例を示す説明図

【図１７】従来技術に係る柱梁接合構造を示す説明図（平面図）

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、各図では柱主筋及び帯筋の図示並びに断面を示すハッチングを省略している。

【００２７】

図１は、実施形態に係る柱梁接合構造１０を示す。柱梁接合構造１０は、プレキャストコンクリート製の柱部材１１と、柱部材１１に接合されたプレキャストコンクリート製の梁部材１２とを有する。

【００２８】

柱部材１１は、建物の柱を構成し、内部に図示しない柱主筋及び帯筋を含む柱部材本体１３と、柱部材本体１３から梁部材１２が接合されるべき側方に突出するコンクリート製の突出部１４を有する。柱部材本体１３のコンクリートと突出部１４のコンクリートとは、互いに同一の強度のものを同時に打設したものでも、同一又は異なる強度のものを別々に打設したものでもよい。本実施形態では、柱部材１１の左右２方向でそれぞれ梁部材１２が接合されるが、１方向、互いに直角をなすような２方向、Ｔ字状の３方向又は十字状の４方向でそれぞれ梁部材１２が接合されてもよく、その接合されるべき方向のそれぞれに突出部１４が設けられる。突出部１４の上下寸法及び幅は、完成した梁の上下寸法（梁せい）及び幅よりも小さい。

【００２９】

柱部材１１は、それぞれ、梁の主筋の一部を構成する一段筋１５と二段筋１６とを有する。一段筋１５は、突出部１４の上面に所定の間隔をおいて沿うように柱部材本体１３か

ら突出する上側一段筋１５ａと、突出部１４の下面に所定の間隔をおいて沿うように柱部材本体１３から突出する下側一段筋１５ｂとからなる。二段筋１６は、柱部材本体１３及び突出部１４内にて一段筋１５に平行に延在する上側の上側二段筋１６ａと下側の下側二段筋１６ｂとからなる。図１のように、柱部材１１の左右両側に梁部材１２が接合するときは、一段筋１５及び二段筋１６の中間部はそれぞれ柱部材本体１３に埋設され、一段筋１５の両端部は柱部材本体１３から突出し、二段筋の両端部は突出部１４内に埋設されている。なお、柱部材１１の左右方向の片側にのみ梁部材１２が接合するときは、梁部材１２が接合しない側の一段筋１５及び二段筋１６の端部は柱部材本体１３に定着される。また、二段筋１６の先端には、コンクリート部分から引き抜かれないように定着部１７が設けられている。定着部１７は、二段筋１６の端部をフック形状にするなどして二段筋１６をコンクリート部分に定着させたものである。なお、定着部１７は、二段筋１６の先端に取り付けられた定着金物でもよい。

【００３０】

梁部材１２は、プレキャストコンクリートによって形成されたコンクリート部分を含む梁部材本体１８と、一段筋１５に整合するように端部が梁部材本体１８から突出して機械式継手１９により一段筋１５に接合された梁部材主筋２０とを有する。本実施形態における梁部材本体１８は、建物の梁の寸法と上下寸法及び幅寸法が一致し、長尺方向の長さが２つの柱間の距離よりも短くなっている。梁部材本体１８には、梁部材主筋２０の中間部とあばら筋２１が埋設されている。梁部材主筋２０は、上側に配置された上側梁部材主筋２０ａと下側に配置された下側梁部材主筋２０ｂとからなる。一段筋１５、二段筋１６及び梁部材主筋２０が梁の主筋となる。梁の主筋の量が少なくなる二段筋１６の端部が曲げ降伏位置となるため、機械式継手１９の位置は、そこから離間させ、柱部材本体１３に近い方が好ましい。

【００３１】

柱部材本体１３及び梁部材本体１８間には、機械式継手１９によって互いに連結された梁部材主筋２０及び一段筋１５を囲うように梁部材１２の延在方向に直交する方向に延在する端部あばら筋２１ａが設けられている。また、柱部材本体１３及び梁部材本体１８間には、突出部１４、一段筋１５の前記柱部材本体１３から突出した部分、梁部材主筋２０の梁部材本体１８から突出した部分、及び機械式継手１９を埋設するように、梁端表層部２２が現場打ちコンクリートによって打設されている。梁端表層部２２の上面、下面及び１対の側面は、梁部材本体１８の上面、下面及び１対の側面と面一となっている。

【００３２】

突出部１４、梁部材本体１８及び梁端表層部２２のコンクリート強度のすべてを、梁に要求されるコンクリート強度としてもよいが、梁部材本体１８のコンクリート強度を梁に要求されるコンクリート強度（例えば４８Ｎ／ｍｍ^2）とし、突出部１４のコンクリート強度を梁に要求されるコンクリート強度よりも高い強度、例えば柱に要求されるコンクリート強度（例えば６０Ｎ／ｍｍ^2）とし、梁端表層部２２のコンクリート強度を梁に要求されるコンクリート強度よりも低い強度、例えば床スラブに要求されるコンクリート強度（例えば３０Ｎ／ｍｍ^2）としてもよい。この場合、低い強度の梁端表層部２２のコンクリートの中に高い強度の突出部１４のコンクリートが存在するため、全体として梁に要求される強度を満たす。

【００３３】

次に、図２～図６を参照して、実施形態に係る柱梁接合構造１０の構築方法について説明する。なお、図２～図６では、端部あばら筋２１ａ以外のあばら筋２１は図示を省略している。

【００３４】

まず、図２に示すように、柱部材本体１３及び突出部１４のコンクリートが工場で打設されたプレキャストコンクリート部材である柱部材１１を、クレーン（図示せず）等により建物の柱を構築すべき位置に配置する。

【００３５】

次に、図３に示すように、梁部材主筋２０の梁部材本体１８から突出した部分に、機械式継手１９及び端部あばら筋２１ａを仮設置した後、梁部材１２を、クレーン等により建物の梁を構築すべき位置に配置する。ここで、機械式継手１９及び端部あばら筋２１ａの仮設置とは、梁部材主筋２０及び一段筋１５に対してスライド移動可能な状態をいう。この時、梁部材１２は、柱部材１１に対して横から挿し入れる。すなわち、梁部材１２は、柱部材１１の延在方向及び梁部材１２の延在方向に直交する方向に移動することによって所定の位置に配置される。このように梁部材１２を横から挿し入れることができるのは、上側梁部材主筋２０ａに仮設置された機械式継手１９と下側梁部材主筋２０ｂに仮設置された機械式継手１９との間隔が突出部１４の上下寸法よりも大きく、かつ、梁部材本体１８側に寄せて仮設置された端部あばら筋２１ａが通過できるように梁部材本体１８の柱側表面が突出部１４の先端から離間しているためである。その後、図４に示すように、機械式継手１９をスライド移動させて一段筋１５と梁部材主筋２０とを互いに接合するとともに、端部あばら筋２１ａを所定の位置までスライド移動させて一段筋１５又は梁部材主筋２０に結束する。

【００３６】

なお、機械式継手１９を一段筋１５に仮設置してもよい。また、端部あばら筋２１ａを一段筋１５に仮設置してもよく、又は、端部あばら筋２１ａを仮設置せず、機械式継手１９により一段筋１５と梁部材主筋２０とを互いに接合させた後に、端部あばら筋２１ａを一段筋１５又は梁部材主筋２０に取り付けてもよい。これらの場合、梁部材本体１８の柱部材１１側の表面が突出部１４の先端面に当接するように梁部材１２を配置してもよい。

【００３７】

次に、図５に示すように、梁端表層部２２を打設するための型枠２３を設置する。型枠２３は、梁端表層部２２の底面側に設置されるもののみを図示しているが、梁端表層部２２の幅方向の両側面（紙面の手前側及び奥側）にも設置される。図６に示すように、型枠２３内に現場打ちコンクリートを打設することによって梁端表層部２２が形成される。型枠２３を取り外すと、図１に示すように柱梁接合構造１０が完成する。

【００３８】

実施形態に係る柱梁接合構造１０の作用効果について説明する。

【００３９】

柱梁接合構造１０には、図１７に示すようなシース２が用いられていないため、シース２を用いることによって生じる問題が生じない。すなわち、シース２によって鉄筋の設置可能スペースが小さくなくことを防止でき、シース２内にグラウトを充填するという手間やその確認が不要となり、グラウトの充填不良によるシース２と梁主筋４との付着性能の低下が起こらない。また、接合部内の鉄筋の量を増やすことも可能となる。また、シース２がある場合には、シース２にグラウトを充填するためのホースが必要であり、そのホースが構造物中に残ってしまうが、本実施形態に係る柱梁接合構造１０では、そのホースが不要であるため、構造がより強固になる。

【００４０】

また、梁部材１２を横方向から２つの柱部材１１間に挿し入れることができるため、柱部材１１と梁部材１２との組み立て順序の制限が緩和される。例えば、その階層のすべての柱部材１１を設置した後に、その階層の梁部材１２を順序を問わずに挿し入れることができる。さらに、柱部材１１の高さを２階分（２層１節）にしても、柱部材１１の設置後に、２つの階層の梁部材１２を挿し入れることができる。

【００４１】

図１に示すように、一段筋１５、二段筋１６及び梁部材主筋２０は、梁の主筋であり、上側及び下側のそれぞれで、柱側から二段筋１６の先端までが一段筋１５又は梁部材主筋２０と二段筋１６とによって二重となっており、その先は梁部材主筋２０の一重となっている。そのため、二段筋１６の先端近傍が降伏位置となる。実際の地震時には、図７に丸印で示した位置で曲げ降伏し、コンクリートの破壊が生じる。曲げ降伏位置はヒンジとして機能するが、図８に示すように、従来の構造は、梁の中間位置で梁の主筋の継手が行わ

れ、柱の近傍で曲げ降伏していた。一方、本実施形態に係る柱梁接合構造１０では、柱部材本体１３の近傍で梁の主筋の継手（一段筋１５及び梁部材主筋２０間の継手）が行われ、曲げ降伏位置が従来に比べて梁の中央によっている。このようなヒンジリロケーションが行われているため、地震時に、柱と梁との接合部分で破壊が生じることを防ぎ、梁で破壊が生じる。そのため、補修が比較的容易となる。一段筋１５の量を増やして、梁端部の曲げ強度を高めて、ヒンジリロケーションをより確実にしてもよい。また、一段筋１５の量を増やすことに代え、又は加えて、一段筋１５を二段筋１６及び梁部材主筋２０よりも高強度の鉄筋とし、ヒンジリロケーションをより確実にしてもよい。

【００４２】

図９～図１６は、それぞれ、上記実施形態に係る柱梁接合構造１０の変形例１～８を示す。以下に具体的に説明する部分を除いて、上記実施形態又は記載済みの変形例と同じ符号を付した部材は、上記実施形態と同様の構成及び作用を有する。変形例１～８に係る柱梁接合構造１０では、突出部１４の先端面を梁部材本体１８の柱側表面に当接させるため、端部あばら筋２１ａは、一段筋１５側に仮設置されて、梁部材１２を所定の位置に配置した後に、スライド移動させて一段筋１５又は梁部材主筋２０に結束され、又は、仮設置せず、梁部材１２を所定の位置に配置した後に一段筋１５又は梁部材主筋２０に取り付けられる。図９～図１４及び図１５（Ｂ）は、それぞれ、図１（Ｂ）に対応する断面を、同図と同様の記載の仕方で示す。

【００４３】

図９に示す第１変形例に係る柱梁接合構造１０は、梁部材本体１８の柱部材本体１３側の表面において、突出部１４よりも上方及び下方のそれぞれにて、柱部材本体１３に向かって角錐台状に膨出したコッター３１設けられ、梁端表層部２２には、現場打ちコンクリートの打設によりコッター３１に補完的な形状の凹部３２が形成されている。コッター３１及び凹部３２により、梁部材１２及び梁端表層部２２間の一体性が向上する。コッター３１は、梁部材本体１８の幅方向の側方ではなく、上下に（突出部１４よりも上側及び下側に）設けられているため、梁部材１２を横方向から２つの柱部材１１間に挿し入れることを阻害しない。また、一段筋１５と梁部材主筋２０との互いの接合は、重ね継手によりなされている。なお、上記実施形態及び他の変形例（第５変形例を除く）の継手を、重ね継手や空き重ね継手のような公知の継手に変更してもよく、第１変形例の継手を、機械式継手や空き重ね継手のような公知の継手に変更してもよい。また、定着部１７として、定着金物を使用した例を図示している。

【００４４】

図１０に示す第２変形例に係る柱梁接合構造１０は、第１変形例に対して、二段筋１６の両端部が突出部１４の先端面に達し、定着部１７が突出部１４から露出している点で相違する。このように構成することで、危険断面位置を明確にすることができる。

【００４５】

図１１に示す第３変形例に係る柱梁接合構造１０は、第２変形例に対して、二段筋１６の両端部が突出部１４の先端面に達していることは共通するが、定着部１７の表面が、突出部１４の先端面と面一になっている点で相違する。定着部１７の表面が、突出部１４の先端面と面一になっているため、第２変形例に比べて施工性がよい。

【００４６】

図１２に示す第４変形例に係る柱梁接合構造１０は、第３変形例に対して、突出部１４の先端面と梁部材本体１８との間に、モルタル等で形成された、突出部１４及び梁部材本体１８のコンクリートよりも強度の高い高強度部３３が設けられた点で相違する。高強度部３３によって、突出部１４、梁部材本体１８及び梁端表層部２２の一体性が向上する。

【００４７】

図１３に示す第５変形例に係る柱梁接合構造１０は、第１変形例に対して、機械式継手１９が部分的に柱部材本体１３に埋設されている点で相違する。一段筋１５が梁部材主筋２０に連結できるように、一段筋１５の端部に連結された機械式継手が柱部材本体１３から突出している。一段筋１５の、柱部材本体１３から突出する部分の長さが短くなるため

、突出部１４の突出長も短くでき、柱部材１１の運搬性が向上する。

【００４８】

図１４に示す第６変形例に係る柱梁接合構造１０は、第１変形例に対して、コッター３１及び凹部３２の配置が逆になっている点で相違する。梁部材本体１８の柱部材本体１３側の表面に凹部３２が設けられ、梁端表層部２２に、現場打ちコンクリートの打設により凹部３２に補完的な形状のコッター３１が形成される。梁部材本体１８に設けられるのが、突出するコッター３１ではなく凹部３２であるため、梁部材本体１８の柱部材本体１３側の表面の幅方向の両側方に凹部３２を設けても、梁部材１２を横方向から２つの柱部材１１間に挿し入れることを阻害しない。上記実施形態又は変形例１～５に係る梁部材本体１８の柱部材本体１３側の表面の幅方向の側方に、第６変形例における凹部３２を設け、梁端表層部２２の幅方向の側方に凹部３２に補完的な形状のコッター３１を形成してもよい。梁端表層部２２に梁部材本体１８よりも強度の低いコンクリートを用いる場合は、高強度側が凸上になる第１変形例のコッター３１の方が本変形例のものよりも構造上好ましい。本変形例の凹部３２及びコッター３１は幅方向の側方に設けることができるが、その場合、梁部材主筋２０が突出する上部及び下部に凹部３２又は第１変形例のコッター３１を設けるよりも施工が容易である。

【００４９】

図１５に示す第７変形例に係る柱梁接合構造１０は、上記実施形態に対して、ハーフプレキャスト工法によって、梁端表層部２２と床スラブ３４とが一体に設けられる点で相違する。梁部材本体１８において、上側梁部材主筋２０ａは、プレキャスト部材としてのコンクリート部分から露出しており、梁端表層部２２及び床スラブ３４用の現場打ちコンクリートの打設によって、コンクリートに埋設される。スラブ筋３５は、梁部材１２の配置後、かつ現場打ちコンクリートの打設前に設置される。梁部材本体１８のコンクリート強度を梁に要求されるコンクリート強度（例えば４８Ｎ／ｍｍ^2）とし、突出部１４のコンクリート強度を梁に要求されるコンクリート強度よりも高い強度、例えば柱に要求されるコンクリート強度（例えば６０Ｎ／ｍｍ^2）とし、梁端表層部２２及び床スラブ３４のコンクリート強度を床スラブ３４に要求されるコンクリート強度（例えば３０Ｎ／ｍｍ^2）とすることが好ましい。この場合、梁端部において、低い強度の梁端表層部２２のコンクリートの中に高い強度の突出部１４のコンクリートが存在するため、全体として梁に要求される強度を満たす。梁部材本体１８の柱部材本体１３側の表面と梁端表層部２２との間の上部にコッター３１及び凹部３２を設けることができない点を除いて、他の変形例の構成を本変形例に適用できる。

【００５０】

図１６は、第８変形例に係る柱梁接合構造１０の図１５（Ｂ）のＡ－Ａ断面に相当する部分の断面図である。第８変形例に係る柱梁接合構造１０は、第７変形例に対して、突出部１４及び梁部材本体１８が、上下寸法よりも幅方向寸法が長い扁平形なす点で相違する。扁平形とすることで、二段筋１６の量を増やし、梁端部の曲げ耐力を高め、ヒンジリロケーションを確実にすることができる。第８変形例に係る柱梁接合構造１０は、ハーフプレキャスト工法ではなく、上記実施形態と同様の工法で構築してもよい。また、梁の幅を柱の幅よりも大きくしてもよい。

【００５１】

以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されることなく幅広く変形実施することができる。柱部材を現場打ちコンクリートで構築してもよい。また、柱部材の運搬に要するスペースを小さくするため、柱部材本体をプレキャストコンクリートとし、突出部のコンクリートを建設現場の作業ヤードで打設してもよい。

【符号の説明】

【００５２】

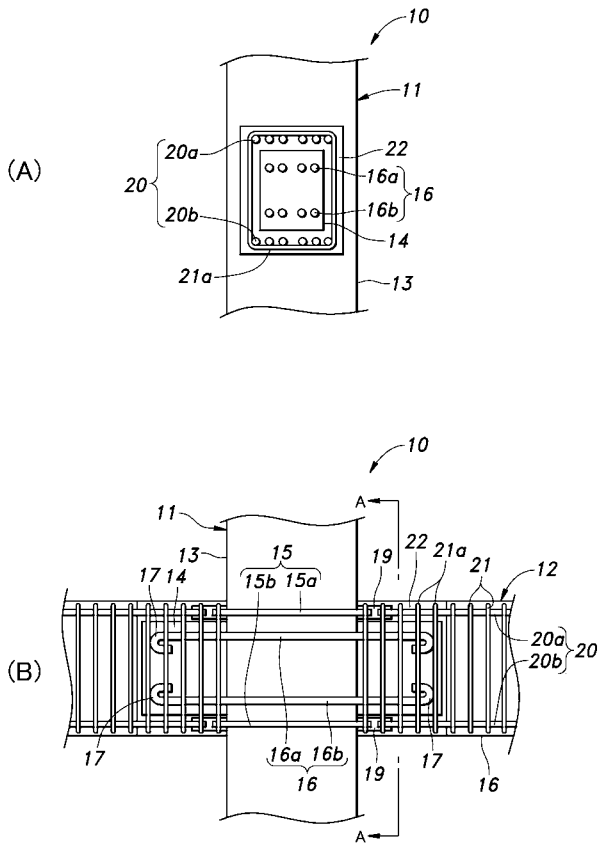
１０：柱梁接合構造

１１：柱部材

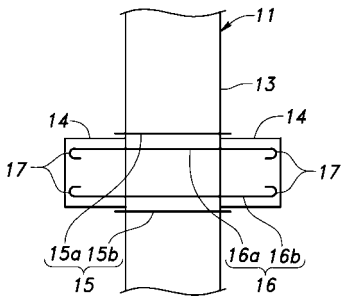
１２：梁部材

１３：柱部材本体
１４：突出部
１５：一段筋
１６：二段筋
１７：定着部
１８：梁部材本体
１９：機械式継手
２０：梁部材主筋
２１ａ：端部あばら筋
２２：梁端表層部
２３：型枠
３１：コッター
３２：凹部
３３：高強度部
３４：床スラブ

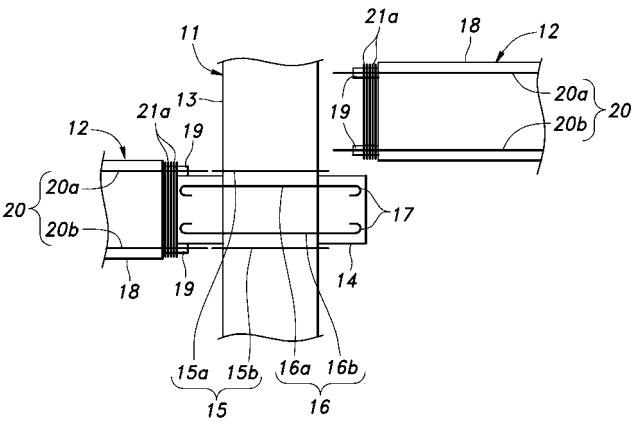
【図１】



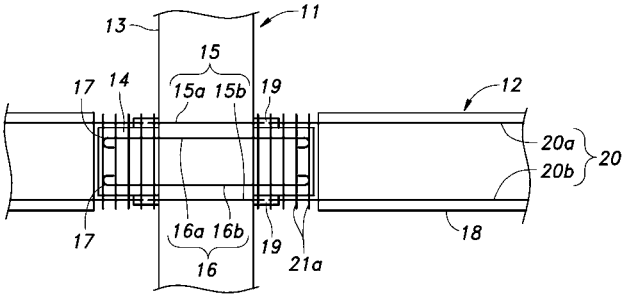
【図２】



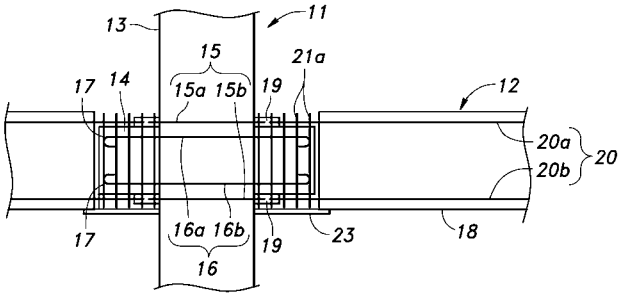
【図３】



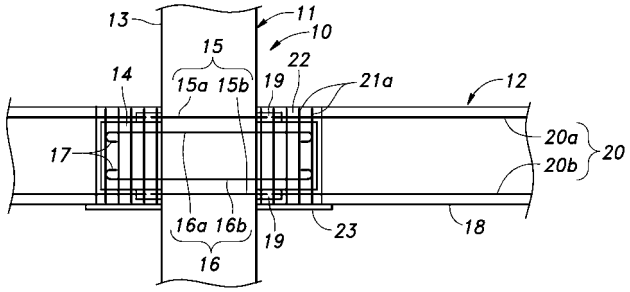
【図４】



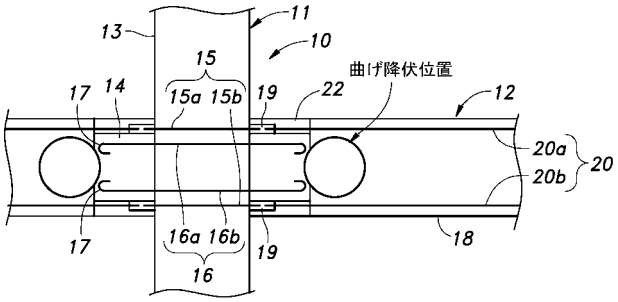
【図５】



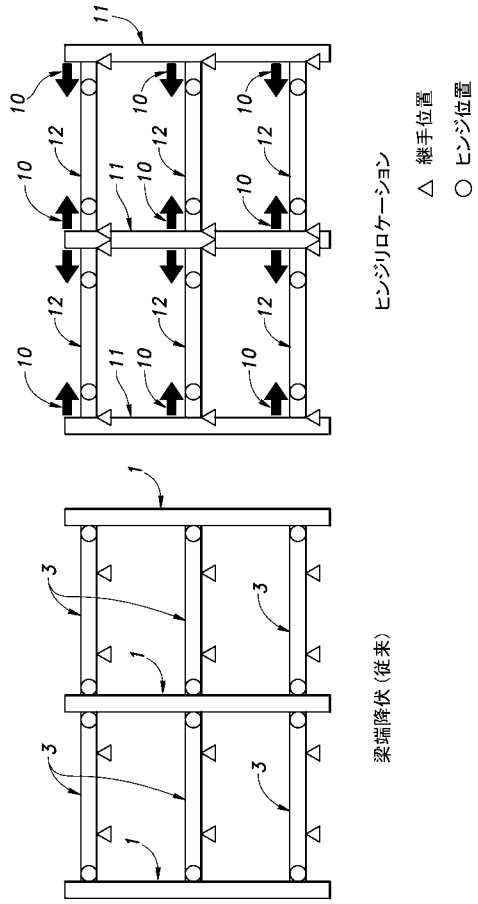
【図６】



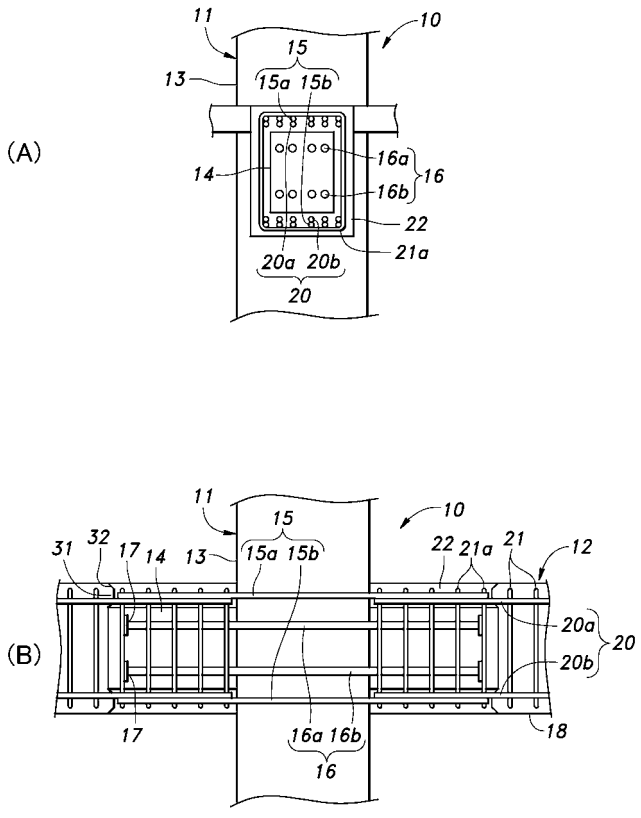
【図７】



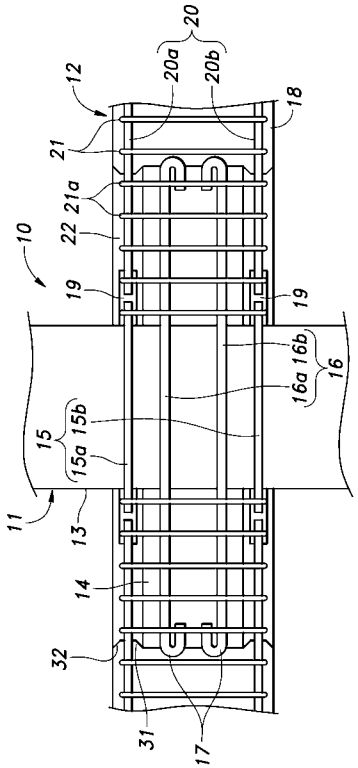
【図８】



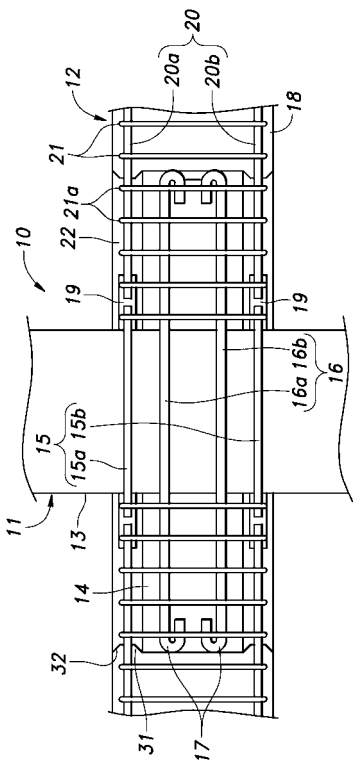
【図９】



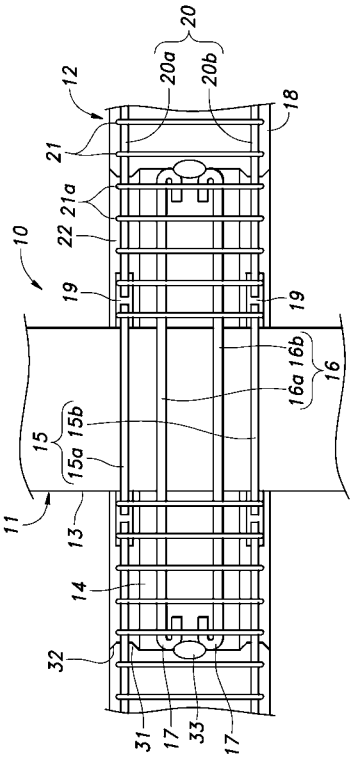
【図１０】



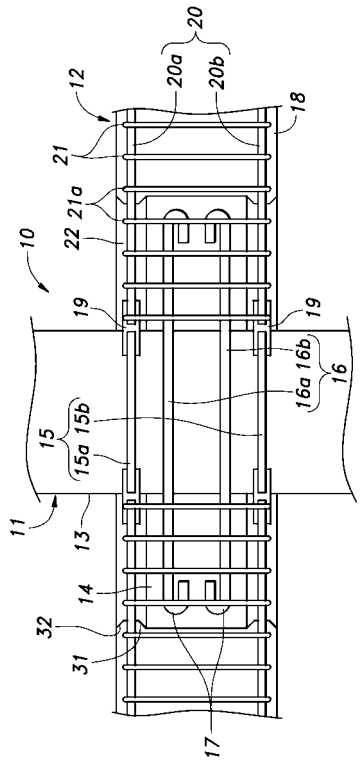
【図１１】



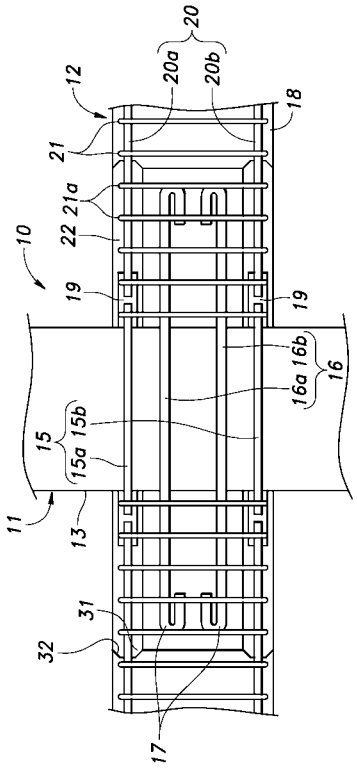
【図１２】



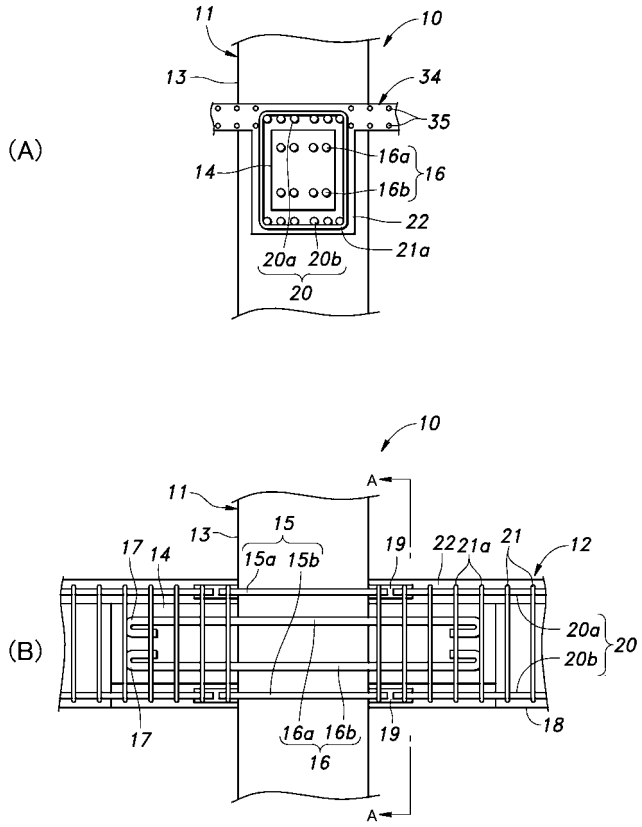
【図１３】



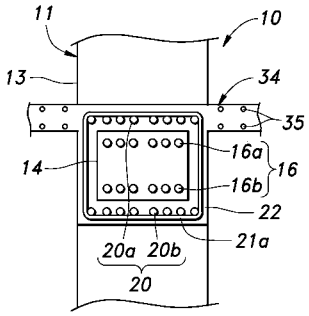
【図１４】



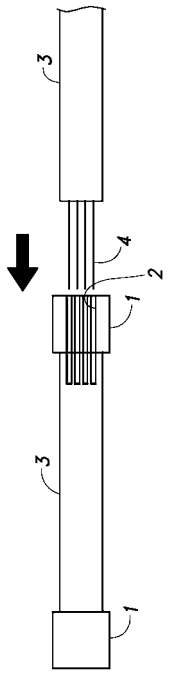
【図１５】



【図１６】



【図１７】



フロントページの続き

(72)発明者　平野　秀和
東京都中央区佃二丁目１番６号　三井住友建設株式会社内

Ｆターム(参考) 2E125 AA04 AA14 AB12 AC07 AG28 BA44 BA45 BA46 BD01