(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2019-82006
(P2019-82006A)
(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 11　OL　（全 19 頁）

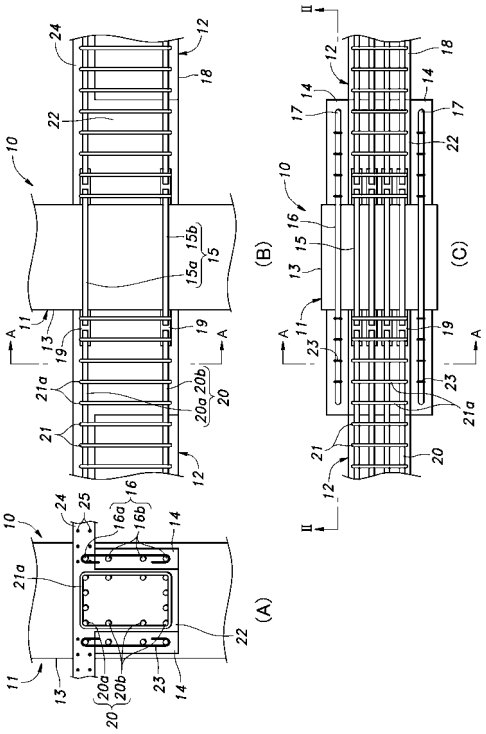
(21)出願番号　特願2017-208615 (P2017-208615)
(22)出願日　平成29年10月27日 (2017.10.27)

(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１対のコンクリート製の突出部（１４，１４）と、１対の突出部間に配置され、柱部材本体から突出する内側筋と、柱部材本体及び１対の突出部内にて内側筋に平行に延在する外側筋とを有する。梁部材（１２）は、内側筋に接合される梁部材主筋（２０）を有する。梁部材本体（２０）から突出した梁部材主筋の端部が１対の突出部間に挿し込まれるように、梁部材を上方から下方に向かって移動させて構築位置に配置する。
【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、梁の幅方向に互いに対向するように柱部材本体から側方に突出するコンクリート製の１対の突出部と、前記１対の突出部に対して前記幅方向の内側に配置され、前記柱部材本体から直接又は間接に突出する内側筋と、前記柱部材本体及び前記１対の突出部内にて前記内側筋に平行に延在する外側筋とを有し、
前記梁部材は、前記内側筋に接合された梁部材主筋を有し、
前記内側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、前記１対の突出部間に打設されたコンクリートからなる梁端内側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】
前記外側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１対の突出部及び前記梁端内側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】
前記外側筋は、前記内側筋よりも高強度であ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】
前記１対の突出部の少なくとも一方及び前記梁端内側部の双方に埋設され、かつ、前記外側筋の少なくとも一部及び前記内側筋の少なくとも一部の双方に対して直交するように隣接する補強筋を有することを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載の柱梁接合構造。
【請求項６】
前記１対の突出部の外面間距離は、前記梁部材本体の梁幅よりも大きく、
前記外側筋は、前記１対の突出部の各々において、前記幅方向に複数の列をなすように配置されたことを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の柱梁接合構造。
【請求項７】
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、
互いに梁の幅方向に対向するように柱部材本体から側方に突出するコンクリート製の１対の突出部と、前記１対の突出部に対して前記幅方向の内側に配置され、前記柱部材本体から直接又は間接に突出する内側筋と、前記柱部材本体及び前記１対の突出部内にて前記内側筋に平行に延在する外側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、
前記内側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、
前記内側筋の前記柱部材本体から突出した部分、前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分、及び前記機械式継手を埋設するように前記１対の突出部間に現場打ちコンクリートを打設して梁端内側部を構築するステップとを有し、
前記梁部材を配置するステップは、前記１対の突出部間に前記梁部材主筋が挿し込まれるように、上下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８】
前記梁部材を所定の位置に配置するステップよりも後、かつ前記梁端内側部を構築するステップよりも前に、前記内側筋と前記梁部材主筋とを機械式継手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

材主筋又は前記内側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７に記載の方法。
【請求項９】
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内側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、又は前記内側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、前記梁端内側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７又は８に記載の方法。
【請求項１０】
前記梁端内側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、前記梁端内側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７～９のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１１】
前記柱部材は、前記１対の突出部の下端間を連結するように前記柱部材本体から突出する下部突出部をさらに有し、
前記梁部材を配置するステップは、前記１対の突出部間に前記梁部材主筋が挿し込まれるように、下方に向かって前記梁部材を移動させることを含み、
前記１対の突出部及び前記下部突出部は、前記梁端内側部を打設するための型枠となることを特徴とする請求項７～１０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２１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２１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２１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、梁の幅方向に互いに対向するように柱部材本体（１３）から側方に突出するコンクリート製の１対の突出部（１４，１４）と、前記１対の突出部に対して前記幅方向の内側に配置され、前記柱部材本体から直接又は間接に突出する内側筋（１５）と、前記柱部材本体及び前記１対の突出部内にて前記内側筋に平行に延在する外側筋（１６）とを有し、前記梁部材は、前記内側筋に接合された梁部材主筋（２０）を有し、前記内側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（１８）から突出した部分は、前記１対の突出部間に打設されたコンクリートからなる梁端内側部（２２）に埋設されていることを特徴とする。ここで、内側筋が「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、内側筋自体が柱部材本体から突出すること、又は、内側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上下方向から挿入して柱梁接合構造を構築できるため、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、内側筋又は梁部材主筋と外側筋とが重なっている部分と、梁部材主筋のみの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、前記外側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、外側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１対の突出部及び前記梁端内側部の互いの当接面には、コッター（３４）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、突出部及び梁端内側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、前記外側筋は、前記内側筋よりも高強度であることを特徴とする。

【００１５】

外側筋の端部を通る断面が危険断面（降伏位置）であるところ、この構成によれば、危険断面よりも柱部材本体側の部分における曲げ耐力が大きくなるため、より危険断面で降伏しやすくなる。

【００１６】

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１対の突出部の少なくとも一方及び前記梁端内側部の双方に埋設され、かつ、前記外側筋の少なくとも一部及び前記内側筋の少なくとも一部の双方に対して直交するように隣接する補強筋（３７，３８）を有することを特徴とする。

【００１７】

この構成によれば、このように配置された補強筋によって１対の突出部及び梁端内側部の一体化がより確実に行われるとともに、これらの補強筋がせん断補強筋としても作用する。

【００１８】

本発明の少なくともいくつかの実施形態は、上記構成のいずれかにおいて、前記１対の突出部の外面間距離は、前記梁部材本体の梁幅よりも大きく、前記外側筋は、前記１対の突出部の各々において、前記幅方向に複数の列をなすように配置されたことを特徴とする。

【００１９】

この構成によれば、前記１対の突出部の外面間距離が大きいことにより梁端部では幅が広くなり、それにより、梁の主筋を配置可能なスペースが広くなる。さらに、そのスペースに外側筋を複数列配置することにより、梁端部の曲げ補強筋量が多くなり、ヒンジリロケーションがより確実になる。

【００２０】

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、互いに梁の幅方向に対向するように柱部材本体から側方に突出するコンクリート製の１対の突出部（１４，１４）と、前記１対の突出部に対して前記幅方向の内側に配置され、前記柱部材本体から直接又は間接に突出する内側筋（１５）と、前記柱部材本体及び前記１対の突出部内にて前記内側筋に平行に延在する外側筋（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、前記内側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、前記内側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と、前記内側筋の前記柱部材本体から突出した部分、前記梁部材主筋の前記梁部材本体から突出した部分、及び前記機械式継手を埋設するように前記１対の突出部間に現場打ちコンクリートを打設して梁端内側部（２２）を構築するステップとを有し、前記梁部材を配置するステップは、前記１対の突出部間に前記梁部材主筋が挿し込まれるように、上下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。

【００２１】

この構成によれば、梁部材を柱部材に対して上下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。

【００２２】

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内側筋が

挿通されるように仮設置されることを特徴とする。
【００２３】
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。
【００２４】
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内側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、又は前記内側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、前記梁端内側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。
【００２５】
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。
【００２６】
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、前記梁端内側部の現場打ちコンクリートの打設は、床スラブ（２４）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、前記梁端内側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。
【００２７】
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。
【００２８】
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、前記柱部材は、前記１対の突出部の下端間を連結するように前記柱部材本体から突出する下部突出部（３１）をさらに有し、前記梁部材を配置するステップは、前記１対の突出部間に前記梁部材主筋が挿し込まれるように、下方に向かって前記梁部材を移動させることを含み、前記１対の突出部及び前記下部突出部は、前記梁端内側部を打設するための型枠となることを特徴とする。
【００２９】
この構成によれば、１対の突出部及び下部突出部が型枠となるため、梁端内側部を打設するために工事現場において型枠を設置する必要がない。
【発明の効果】
【００３０】
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】
【００３１】
【図１】実施形態に係る柱梁接合構造の説明図（Ａ：Ｂ図及びＣ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、一部を省略し、残りを正面からコンクリート部分を透視したように示す、Ｃ：床スラブを省略した平面図であり、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】図１ＢのＩＩ－ＩＩ断面図

【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１Ａの断面に相当する位置の断面図）
【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１Ｃと同様に示された平面図）
【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（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、コンクリート部分を透視したように示す）
【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（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、一部を省略し、残りをコンクリート部分を透視したように示す）
【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（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面を一部を省略して示す、Ｂ：Ａ図のＢ－Ｂ断面。コッターの形状が分かるようにその表面に付着するコンクリート等の図示を省略している。）
【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（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面を一部を省略して示す、Ｂ：Ａ図のＢ－Ｂ断面。Ｕ形筋が見えるように一部の鉄筋等の図示を省略している。）
【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：床スラブを省略した平面図であり、鉄筋等の金物は、一部を省略し、残りを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（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：床スラブを省略した平面図であり、鉄筋等の金物は、一部を省略し、残りをコンクリート部分を透視したように示す）
【図１７】実施形態に係る柱梁接合構造の第９変形例を示す説明図（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：床スラブを省略した平面図であり、鉄筋等の金物は、一部を省略し、残りをコンクリート部分を透視したように示す）
【図１８】実施形態に係る柱梁接合構造の第１０変形例を示す説明図（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：床スラブを省略した平面図であり、鉄筋等の金物は、一部を省略し、残りをコンクリート部分を透視したように示す）
【図１９】実施形態に係る柱梁接合構造の第１１変形例を示す説明図（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：床スラブを省略した平面図であり、鉄筋等の金物は、一部を省略し、残りをコンクリート部分を透視したように示す）
【図２０】実施形態に係る柱梁接合構造の第１２変形例を示す説明図（Ａ：Ｂ図のＡ－Ａ断面、Ｂ：床スラブを省略した平面図であり、鉄筋等の金物は、一部を省略し、残りをコンクリート部分を透視したように示す）
【図２１】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】
【００３２】
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。
【００３３】
図１及び図２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。
【００３４】

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、互いに梁の幅方向で対向するように柱部材本体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１対の突出部１４，１４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に対して左右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字上の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１対の突出部１４，１４が設けられる。

【００３５】

柱部材１１は、それぞれ、梁の主筋の一部を構成する内側筋１５（図１Ｂでは上下方向の中間に位置する内側筋１５の図示を省略）と外側筋１６（図１Ｂでは図示を省略）とを有する。内側筋１５は、１対の突出部１４，１４よりも梁の幅方向の内側において、柱部材本体１３から梁部材１２が接合される方向に突出している。内側筋１５は、１対の突出部１４，１４の上面よりも上方に位置する上部内側筋１５ａと、１対の突出部１４，１４の上面よりも下方に位置する下部内側筋１５ｂとを有する。外側筋１６は、１対の突出部１４，１４の上面に沿って内側筋１５と平行に柱部材本体１３から突出する上部外側筋１６ａと、柱部材本体１３及び１対の突出部１４，１４内にて内側筋１５と平行に延在する下部外側筋１６ｂとを有する。図１及び図２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、内側筋１５及び外側筋１６の中間部はそれぞれ柱部材本体１３に埋設され、内側筋１５及び上部外側筋１６ａの両端部は柱部材本体１３から突出して現場打ちコンクリートに埋設され、下部外側筋１６ｂの両端部は１対の突出部１４，１４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が接合しない側の内側筋１５及び外側筋１６の端部は柱部材本体１３に定着される。また、上部外側筋１６ａと下部外側筋１６ｂとの柱部材本体１３からの突出長は互いに等しく、外側筋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、外側筋１６の端部をフック形状にするなどして外側筋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、外側筋１６の先端に取り付けられた定着金物でもよい。また、上下方向に延在する補強筋２３（図１Ｂでは図示を省略）が、外側筋１６の柱部材本体１３から突出した部分に隣接するように設けられている。補強筋２３の下部は、１対の突出部１４，１４内に埋設されており、補強筋２３の上部は、１対の突出部１４，１４から突出して現場打ちコンクリートに埋設されている。

【００３６】

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、内側筋１５に整合して機械式継手１９により内側筋１５に接合された梁部材主筋２０（図１Ｂでは上下方向の中間に位置する梁部材主筋２０の図示を省略）とを有する。梁部材主筋２０は、中間部が梁部材本体１８の上面に対して離間しかつ沿うように配置されて全体が現場打ちコンクリートに埋設された上部梁部材主筋２０ａと、中間部が梁部材本体１８に埋設されて端部が現場打ちコンクリートに埋設された下部梁部材主筋２０ｂとを有する。梁部材本体１８の長尺方向の長さは、構築位置に配置された２つの柱部材１１の柱部材本体１３間の距離よりも短くなっており、その突出部１４の互いに対向する突出端面間距離に略等しいことが好ましい。梁部材本体の幅は、１対の突出部１４，１４の内面間距離に略等しい。梁部材本体１８には、あばら筋２１の下部が埋設されている。内側筋１５、外側筋１６及び梁部材主筋２０が梁の主筋となる。梁の主筋の量が変化する外側筋１６の端部近傍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。

【００３７】

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及び内側筋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、１対の突出部１４，１４間には梁端内側部２２が現場打ちコンクリートによって形成され、梁部材本体１８、１対の突出部１４，１４及び梁端内側部２２の上側には、床スラブ２４が形成されている。梁端内側部２２には、下部内側筋１５ｂと、下部梁部材主筋２０ｂと、両者を連結する機械式継手１９と、端部あばら筋２１ａの下部とが埋設されている。床スラブ２４はスラブ筋２５を有する。床スラブ２４には、上部内側筋１５ａと、上部梁部材主筋２０ａと、両者を連結する機械式継手１９と、端部あばら筋２１ａを含むあばら筋２１の上部とが埋設されている。

【００３８】

１対の突出部１４，１４、梁部材本体１８及び梁端内側部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、１対の突出部１４，１４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、梁端内側部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２４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、低い強度の梁端内側部２２のコンクリートの外側に高い強度の１対の突出部１４，１４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。

【００３９】

次に、図３～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３～図６では、端部あばら筋２１ａ以外のあばら筋２１及び補強筋２３の図示を省略している。

【００４０】

まず、図３に示すように、柱部材本体１３及び１対の突出部１４，１４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。

【００４１】

次に、図４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及び内側筋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に対して上方又は下方から挿し入れる。このように梁部材１２を上下方向から挿し入れることができるのは、梁部材主筋２０並びにこれに仮設置された機械式継手１９及び端部あばら筋２１ａが、１対の突出部１４，１４の内面間距離よりも、狭い範囲に配置されているためである。梁部材本体１８の柱部材１１側の端面が、１対の突出部１４，１４の突出端面と略同一平面に位置するように、梁部材１２は配置される。その後、図５に示すように、機械式継手１９をスライド移動させて内側筋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内側筋１５又は梁部材主筋２０に結束する。

【００４２】

なお、機械式継手１９を内側筋１５に仮設置してもよい。また、端部あばら筋２１ａを内側筋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により内側筋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を内側筋１５又は梁部材主筋２０に取り付けてもよい。

【００４３】

次に、１対の突出部１４，１４の下面間及び床スラブ２４（図１参照）用の型枠（図示せず）を設置し、図６に示すように、現場打ちコンクリートを打設することによって梁端内側部２２が形成される。床スラブ２４（図６では図示を省略）も同時に形成される。型枠を取り外すと、図１に示すように柱梁接合構造１０が完成する。

【００４４】

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。

【００４５】
柱梁接合構造１０には、図２１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。

【００４６】
また、梁部材１２を上下方向から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。

【００４７】
図１及び図２に示すように、内側筋１５、外側筋１６及び梁部材主筋２０は、梁の主筋であり、柱側から外側筋１６の先端までが内側筋１５又は梁部材主筋２０と外側筋１６との双方があり、その先は梁部材主筋２０のみとなって主筋の量が少なくなっている。そのため、外側筋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（内側筋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。外側筋１６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、外側筋１６の量を増やすことに代え、又は加えて、外側筋１６を内側筋１５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。

【００４８】
図９～図２０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１～１２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。

【００４９】
図９に示す第１変形例に係る柱梁接合構造１０は、１対の突出部１４，１４の上面の位置が床スラブ２４の上面の高さに一致している点で上記実施形態と異なる。すべての外側筋１６が、柱部材本体１３及び一対の突出部１４，１４内に埋設されている。１対の突出部１４，１４の上面の位置が床スラブ２４の上面の高さに一致しているため、梁端内側部２２と床スラブ２４とが分離している。１対の突出部１４，１４が型枠となって、梁端内側部２２と床スラブ２４とを異なる強度のコンクリートで打ち分けることができる。また、内側筋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の継手を重ね継手やあ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、機械式継手やあ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。

【００５０】
図１０に示す第２変形例に係る柱梁接合構造１０は、梁部材本体１８の柱部材１１側の端部が、１対の突出部１４，１４間に入り込んでいる点で、上記実施形態と異なる。梁部材本体１８の幅は、１対の突出部１４，１４の内面間距離に等しいか、それよりもわずかに小さい。このような構成により、型枠を設置する際に、１対の突出部１４，１４と梁部

材本体１８との間からのコンクリートの漏れを防ぐための処理が容易となる。

【００５１】

図１１に示す第３変形例に係る柱梁接合構造１０は、１対の突出部１４，１４の下端間を架け渡すように柱部材本体１３から突出するコンクリート製の下部突出部３１を有する点で上記実施形態と異なる。下部突出部３１は、平板状をなし、梁端内側部２２を打設するときの型枠となる。下部突出部３１は、型枠としての強度を確保するための鉄筋３２を有するが、コンクリート部分だけで必要な強度を確保できる場合は鉄筋３２を省略できる。また、鉄筋３２を、外側筋１６と同様の機能を有する梁の主筋としてもよい。

【００５２】

図１２に示す第４変形例に係る柱梁接合構造１０は、梁部材本体１８の柱部材１１側の端部が、下部突出部３１に載せられている点で第３変形例と異なる。下部突出部３１は、梁部材１２を所定の位置に配置後、機械式継手１９で梁部材主筋２０を内側筋１５に連結するまで、梁部材１２を支持できるように、鉄筋３２を有する。梁部材本体１８の下面が下部突出部３１の下面に面一となるように、梁部材本体１８の柱部材１１側の端部には下側に切欠き３３が設けられている。機械式継手１９で梁部材主筋２０を内側筋１５に連結する前に、梁部材１２をクレーンから取り外すことができるため、効率的に作業を行える。

【００５３】

図１３に示す第５変形例に係る柱梁接合構造１０は、１対の突出部１４，１４の内面に、梁端内側部２２に係合するコッター３４が形成されている点で、上記実施形態と異なる。図１３Ａでは、梁端内側部２２、上下方向の中間位置に配置された内側筋１５及び梁部材主筋２０、並びにあばら筋２１の図示を省略し、図１３Ｂでは、梁端内側部２２の図示を省略している。コッター３４は、角錐台形状をなし、プレキャストコンクリートによって形成されている。梁端内側部２２には、現場打ちコンクリートの打設によりコッター３４に補完的な形状の凹部３５が形成されている。コッター３４及び凹部３５により、柱部材１１及び梁端内側部２２間の一体性が向上する。なお、１対の突出部１４，１４の内面に凹部３５を設け、現場打ちコンクリートの打設により凹部３５に補完的なコッター３４を形成してもよい。

【００５４】

図１４に示す第６変形例に係る柱梁接合構造１０は、１対の突出部１４，１４と梁端内側部２２との間にＵ形筋３６が設けられている点で上記実施形態と異なる。図１３Ａ及びＢは、それぞれ、図１２Ａ及びＢと同様に一部の部材の図示を省略している。Ｕ形筋３６の両端部が突出部１４に埋設され、中間部が梁端内側部２２に埋設される。Ｕ形筋３６の１対の突出部１４，１４への取り付けは、１対の突出部１４，１４へのコンクリートの打設前に行ってもよく、１対の突出部１４，１４へのコンクリートの打設後であって柱部材１１の構築位置への配置前に行ってもよい。Ｕ形筋３６が突出部１４及び梁端内側部２２を互いに連結する差し筋として機能するため、プレキャストコンクリート製の突出部１４と現場打ちコンクリート製の梁端内側部２２との一体性が向上する。

【００５５】

図１５に示す第７変形例に係る柱梁接合構造１０は、プレキャストコンクリート製の突出部１４と現場打ちコンクリート製の梁端内側部２２とを互いに連結するのがＪ形状の補強筋３７である点で第６変形例と異なる。図１５Ｂでは、床スラブ２４の図示を省略している。補強筋３７は、水平方向に延在する鉄筋の両端部を上方に向けて９０°屈折させた形状をなし、上下方向長さの短い側が突出部１４に埋設され、上下方向長さの長い側が梁端内側部２２に埋設される。補強筋３７は、梁の幅方向の一方及び他方のそれぞれ配置されたものを１組として、複数組みの補強筋３７が、梁の長尺方向に所定の間隔をおいて設けられる。各々の補強筋３７は、短端側において突出部１４内の外側筋１６に沿い、長端側においてその外側筋１６に近接する側に並んだ内側筋１５に沿い、水平方向に延在する中間部において最も下側に位置する内側筋１５及び外側筋１６に沿うように配置される。補強筋３７は、そのＪ字形状の内周側においてこれらの内側筋１５及び外側筋１６に接す

るように配置される。

【００５６】

補強筋３７は、突出部１４へのコンクリート打設前に柱部材１１に対して所定の位置に配置される。補強筋３７の中間部は、最も下側の内側筋１５及び外側筋１６の下方に位置し、補強筋３７の長端側は上下方向に延在するため、構築位置に配置するために梁部材１２を上方から下方に向かって移動させることを阻害しない。端部あばら筋２１ａは、仮設置されず、梁部材１２を柱部材１１に対して所定の位置に配置した後に設置される。補強筋３７が突出部１４及び梁端内側部２２を互いに連結する差し筋として機能するため、プレキャストコンクリート製の突出部１４と現場打ちコンクリート製の梁端内側部２２との一体性が向上する。また、補強筋３７は、せん断補強筋としても作用する。

【００５７】

図１６に示す第８変形例に係る柱梁接合構造１０は、Ｊ形状の補強筋３８の中間部の長さが、第７変形例の補強筋３７のものよりも長い点で第７変形例と異なる。図１５Ｂでは、床スラブ２４の図示を省略している。各々の補強筋３８は、短端側において突出部１４内の外側筋１６に沿い、長端側においてその外側筋１６と梁の幅方向の反対側の外側筋１６に近接する側に並んだ内側筋１５に沿い、水平方向に延在する中間部において最も下側に位置する内側筋１５及び外側筋１６に沿うように配置される。補強筋３８は、そのＪ字形状の内周側においてこれらの内側筋１５及び外側筋１６に接するように配置される。従って、組みをなす２つの補強筋３８の水平方向に延在する中間部は、互いに一部が重なっている。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、同様の施工手順により構築され、同様の作用効果を有する。

【００５８】

図１７に示す第９変形例に係る柱梁接合構造１０は、Ｊ形状の補強筋３８の長端側の一部に重なるように、内側筋１５に沿って配置されたＵ形状のせん断補強筋３９を有する点で第８変形例と異なる。せん断補強筋３９は、水平方向に延在する鉄筋に対してその両端部を下方に向かって９０°屈曲させた形状を有し、両端部の上下方向長さは略等しい。せん断補強筋３９は、補強筋３８と同様に、梁の延在方向において所定の間隔で配置される。せん断補強筋３９は、そのＵ字形状の内周側で、上部内側筋１５ａ及び一部の下部内側筋１５ｂ（下部内側筋１５ｂの内、上側に配置されたもの）に隣接するように配置される。せん断補強筋３９は、梁部材１２を柱部材１１に対して所定の位置に配置した後に、上方からかぶせるように設置される。せん断補強筋３９と、互いに組みをなす２つの補強筋３８とで内側筋１５を囲うため、これらは、端部あばら筋２１ａと同様の働きをする。よって、端部あばら筋２１ａを省略すること、又は端部あばら筋２１ａの数を減らすことができる。

【００５９】

図１８に示す第１０変形例に係る柱梁接合構造１０は、１対の突出部１４，１４の各々の梁の幅方向の寸法が大きく、外側筋１６が梁の幅方向の両側で、それぞれ複数列になっている点で上記実施形態と異なる。１対の突出部１４，１４及び梁端内側部２２によって構成される梁の端部は、上下寸法よりも幅寸法が大きい扁平形となっており、１対の突出部１４，１４の外面間距離は、柱部材１１の幅寸法に略等しくなっている。補強筋２３は、上下方向に沿って列をなす外側筋１６の各列に沿って設置される。第１０変形例に係る柱梁接合構造１０は、ヒンジリロケーションを確実にするために、外側筋１６の量を増やしたい場合に好適である。

【００６０】

図１９に示す第１１変形例に係る柱梁接合構造１０のように、第１０変形例よりも扁平の度合いが大きくし、１対の突出部１４，１４の外面間距離を、柱部材本体１３の幅よりも大きくしてもよい。さらに、図２０に示す第１２変形例のように、補強筋２３を、幅方向の両側のそれぞれに配置された外側筋１６を囲むように設けてもよい。

【００６１】

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

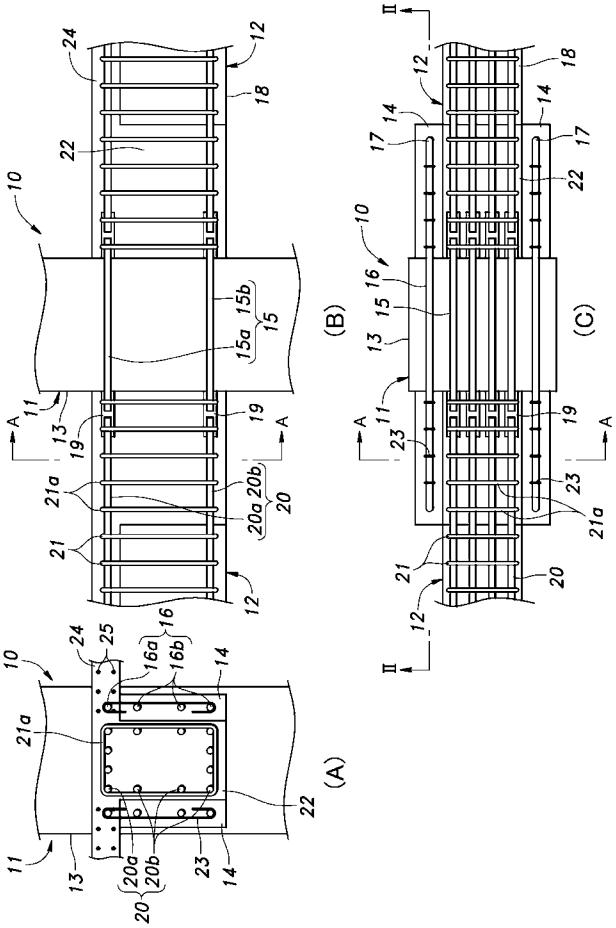
幅広く変形実施することができる。柱部材を現場打ちコンクリートで構築してもよい。また、柱部材の運搬に要するスペースを小さくするため、柱部材本体をプレキャストコンクリートとし、突出部のコンクリートを建設現場の作業ヤードで打設してもよい。

【符号の説明】

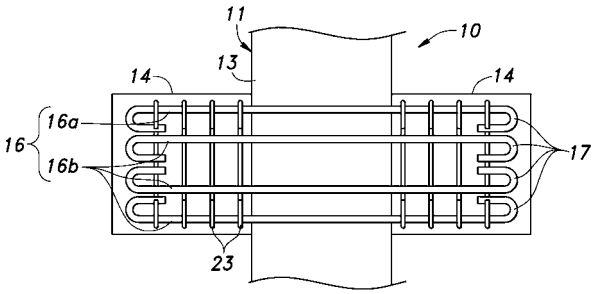
【００６２】

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：内側筋
　１５ａ：上部内側筋
　１５ｂ：下部内側筋
１６：外側筋
　１６ａ：上部外側筋
　１６ｂ：下部外側筋
１７：定着部
１８：梁部材本体
１９：機械式継手
２０：梁部材主筋
　２０ａ：上部梁部材主筋
　２０ｂ：下部梁部材主筋
２１：あばら筋
　２１ａ：端部あばら筋
２２：梁端内側部
２３：補強筋
２４：床スラブ
２５：スラブ筋
３１：下部突出部
３３：切欠き
３４：コッター

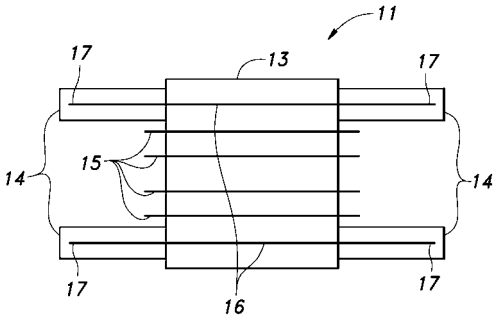
【図１】



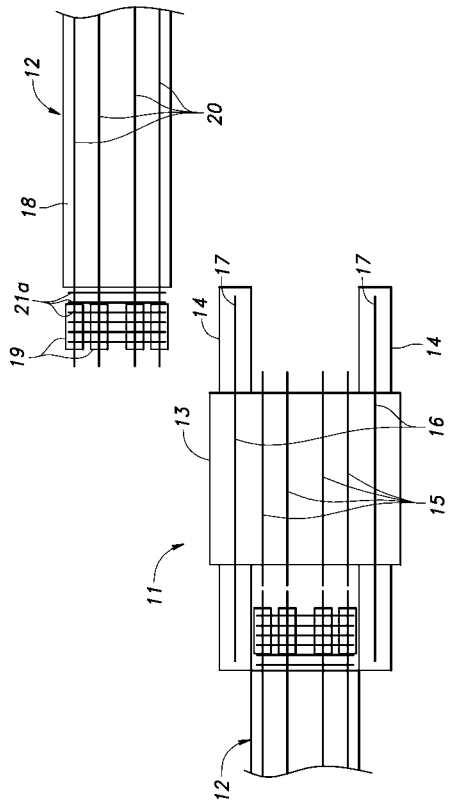
【図２】



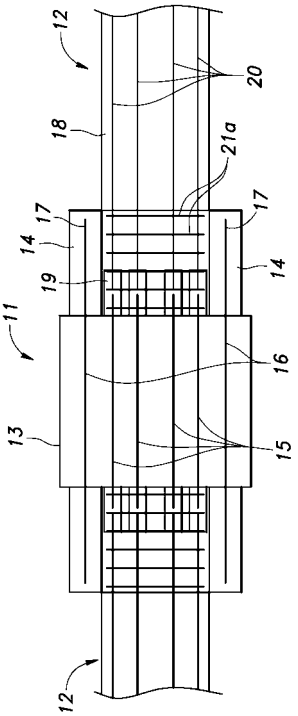
【図３】



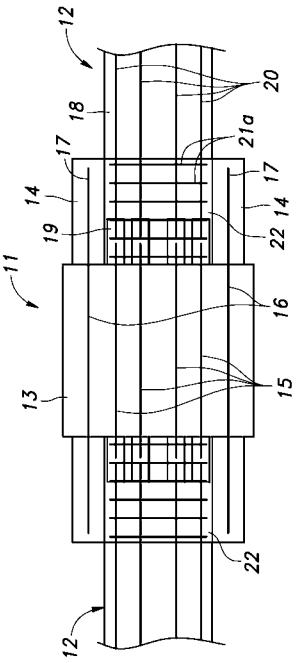
【図４】



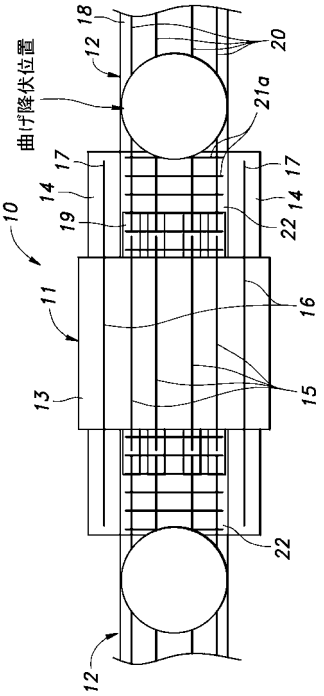
【図５】



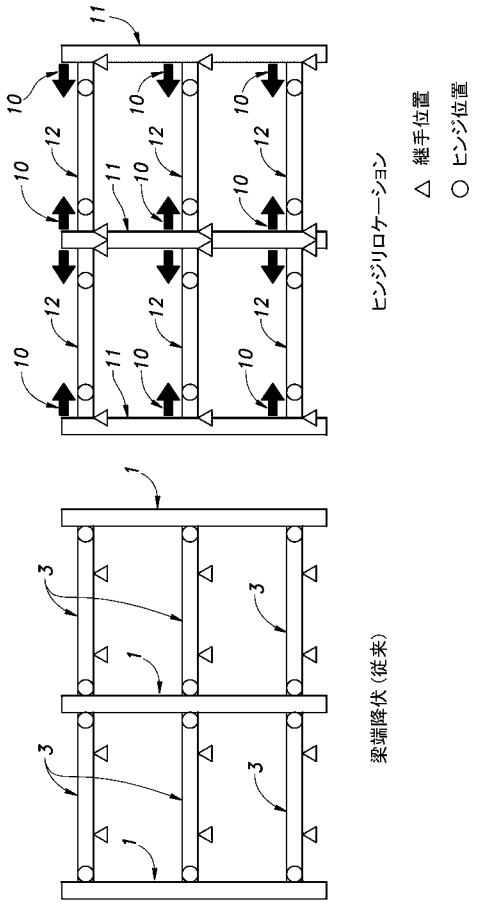
【図６】



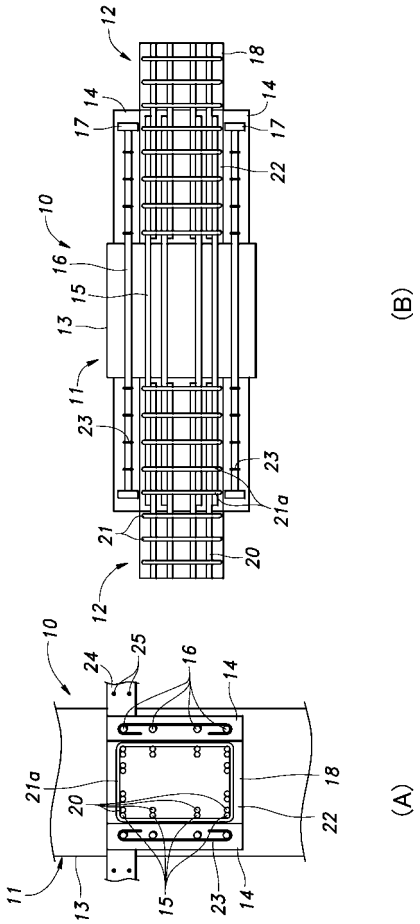
【図７】



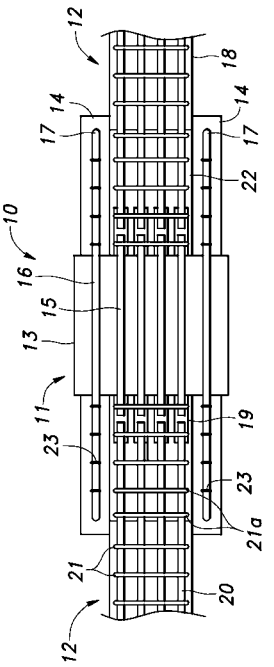
【図８】



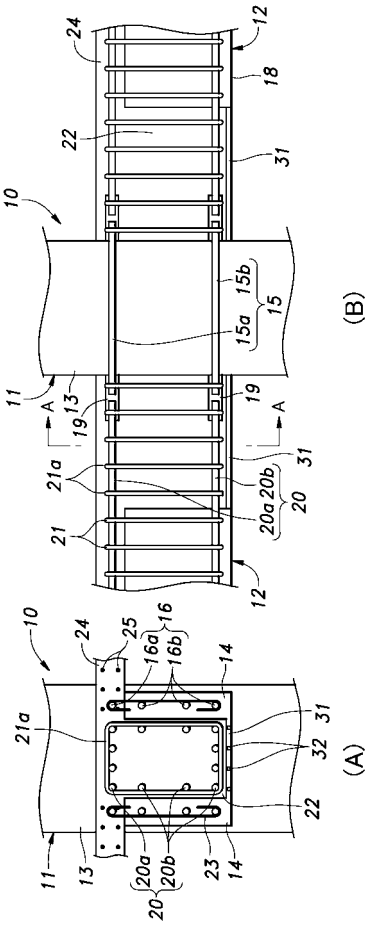
【図９】



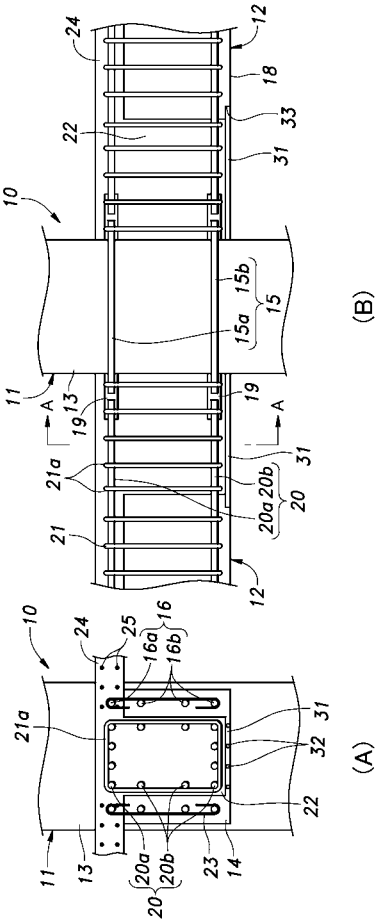
【図１０】



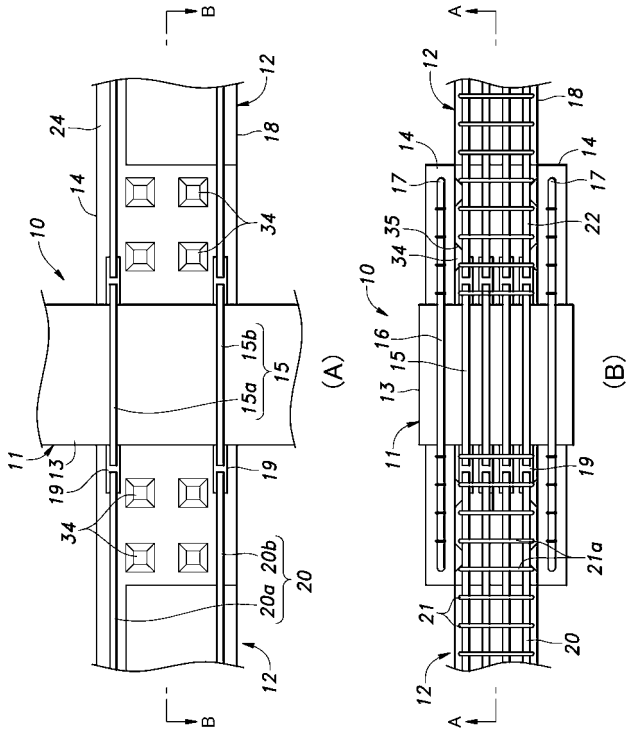
【図１１】



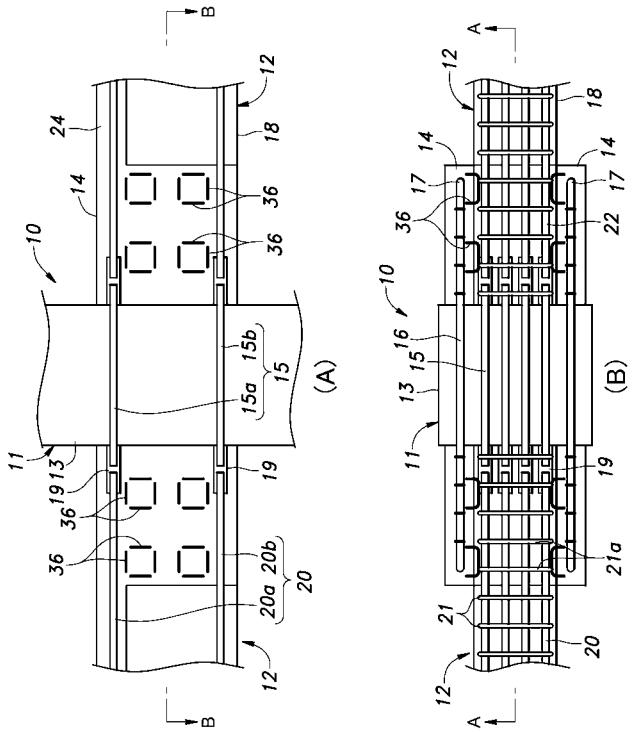
【図１２】



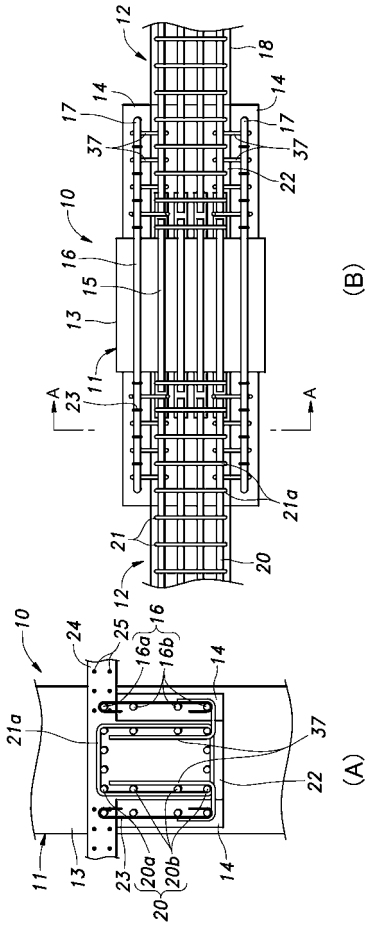
【図１３】



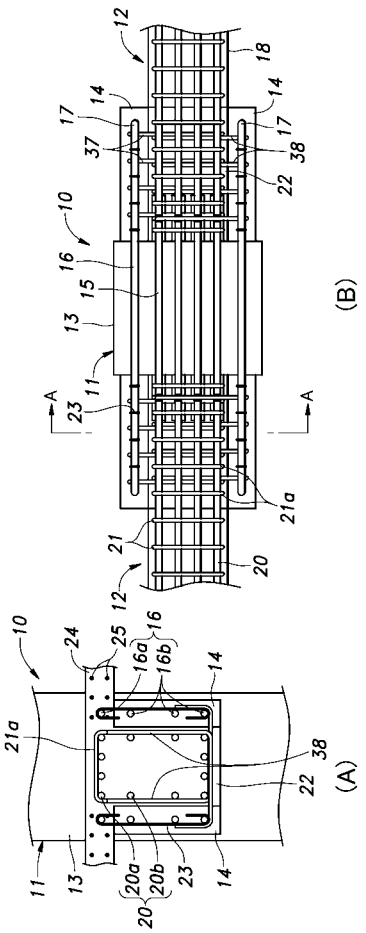
【図１４】



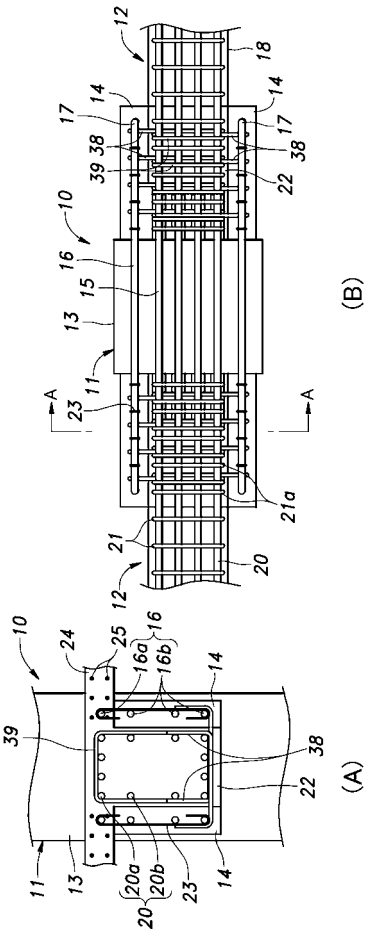
【図１５】



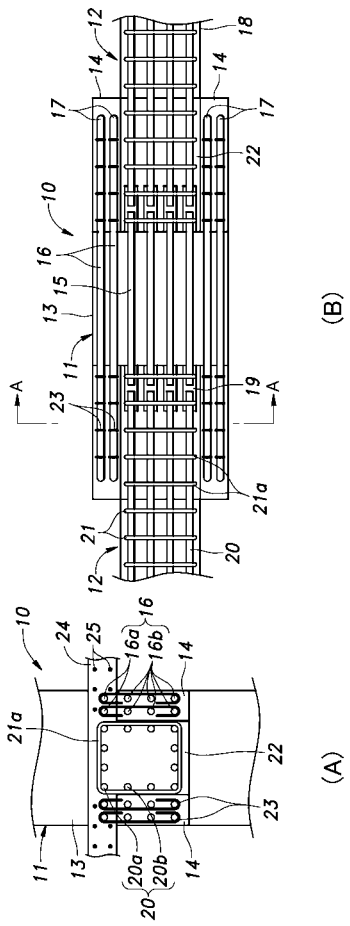
【図１６】



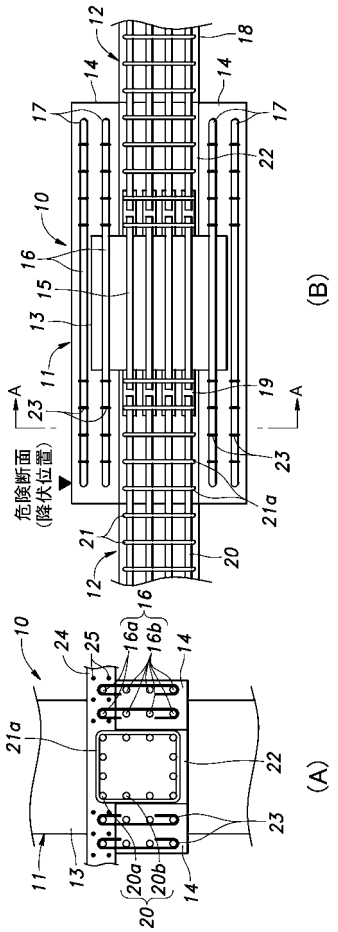
【図１７】



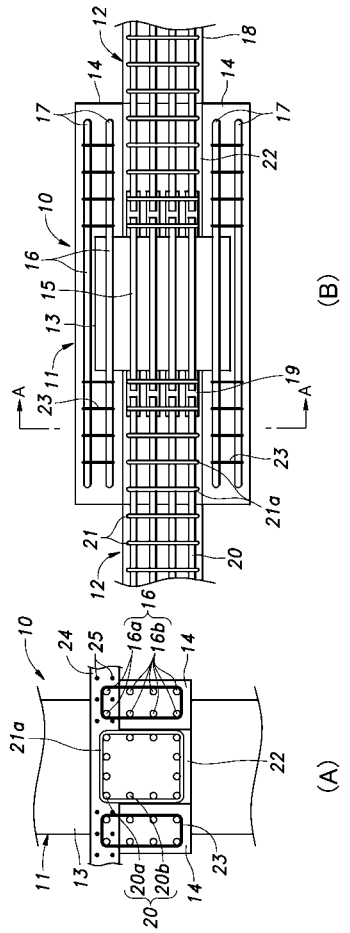
【図１８】



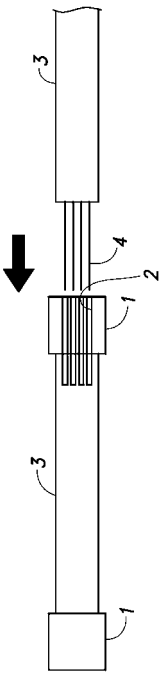
【図１９】



【図２０】



【図２１】



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 AC02 AC07 AG22 AG28 BA44