

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6978895号
(P6978895)

(45) 発行日 令和3年12月8日(2021.12.8)

(24) 登録日 令和3年11月16日(2021.11.16)

(51) Int.Cl. F I
E O 4 B 1/21 (2006.01) E O 4 B 1/21 B
E O 4 B 1/58 (2006.01) E O 4 B 1/58 5 O 8 A

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-208615 (P2017-208615)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成29年10月27日(2017.10.27)	(74) 代理人	110001379 特許業務法人 大島特許事務所
(65) 公開番号	特開2019-82006 (P2019-82006A)	(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
(43) 公開日	令和1年5月30日(2019.5.30)	(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
審査請求日	令和2年5月26日(2020.5.26)	(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) 【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、機械式継手により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。

10

【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、

20

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。

30

【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、

40

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。

50

【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。

10

【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

20

【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える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。

30

【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。

40

【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

50

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。

。

10

20

30

40

50

【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がる。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。

10

【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。

20

【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

30

【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)

40

【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。)

50

【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）

10

【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】

20

【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、同一又は異なる強度のものを別々に打設したものでよい。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。

30

【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

40

50

設されている。なお、柱部材 1 1 の左右方向の片側にのみ梁部材 1 2 が接合するときは、梁部材 1 2 が接合しない側の内側筋 1 5 及び外側筋 1 6 の端部は柱部材本体 1 3 に定着される。また、上部外側筋 1 6 a と下部外側筋 1 6 b との柱部材本体 1 3 からの突出長は互いに等しく、外側筋 1 6 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 1 7 が設けられている。定着部 1 7 は、外側筋 1 6 の端部をフック形状にするなどして外側筋 1 6 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 1 7 は、外側筋 1 6 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 2 3 (図 1 B では図示を省略) が、外側筋 1 6 の柱部材本体 1 3 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 2 3 の下部は、1 対の突出部 1 4 , 1 4 内に埋設されており、補強筋 2 3 の上部は、1 対の突出部 1 4 , 1 4 から突出して現場打ちコンクリートに埋設されている。

10

【 0 0 3 6 】

梁部材 1 2 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 1 8 と、内側筋 1 5 に整合して機械式継手 1 9 により内側筋 1 5 に接合された梁部材主筋 2 0 (図 1 B では上下方向の中間に位置する梁部材主筋 2 0 の図示を省略) とを有する。梁部材主筋 2 0 は、中間部が梁部材本体 1 8 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 2 0 a と、中間部が梁部材本体 1 8 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 2 0 b とを有する。梁部材本体 1 8 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 1 1 の柱部材本体 1 3 間の距離よりも短くなっており、その突出部 1 4 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 1 4 , 1 4 の内面間距離に略等しい。梁部材本体 1 8 には、あばら筋 2 1 の下部が埋設されている。内側筋 1 5 、外側筋 1 6 及び梁部材主筋 2 0 が梁の主筋となる。梁の主筋の量が変化する外側筋 1 6 の端部近傍が曲げ降伏位置となるため、機械式継手 1 9 の位置は、そこから離間させ、柱部材本体 1 3 に近い方が好ましい。

20

【 0 0 3 7 】

柱部材本体 1 3 及び梁部材本体 1 8 間には、機械式継手 1 9 によって互いに連結された梁部材主筋 2 0 及び内側筋 1 5 を囲うように梁部材 1 2 の延在方向に直交する方向に延在する端部あばら筋 2 1 a が設けられている。また、1 対の突出部 1 4 , 1 4 間には梁端内側部 2 2 が現場打ちコンクリートによって形成され、梁部材本体 1 8 、1 対の突出部 1 4 , 1 4 及び梁端内側部 2 2 の上側には、床スラブ 2 4 が形成されている。梁端内側部 2 2 には、下部内側筋 1 5 b と、下部梁部材主筋 2 0 b と、両者を連結する機械式継手 1 9 と、端部あばら筋 2 1 a の下部とが埋設されている。床スラブ 2 4 はスラブ筋 2 5 を有する。床スラブ 2 4 には、上部内側筋 1 5 a と、上部梁部材主筋 2 0 a と、両者を連結する機械式継手 1 9 と、端部あばら筋 2 1 a を含むあばら筋 2 1 の上部とが埋設されている。

30

【 0 0 3 8 】

1 対の突出部 1 4 , 1 4 、梁部材本体 1 8 及び梁端内側部 2 2 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 1 8 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 48 N/mm^2) とし、1 対の突出部 1 4 , 1 4 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 60 N/mm^2) とし、梁端内側部 2 2 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 2 4 に要求されるコンクリート強度 (例えば 30 N/mm^2) としてもよい。この場合、低い強度の梁端内側部 2 2 のコンクリートの外側に高い強度の 1 対の突出部 1 4 , 1 4 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。

40

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 ~ 図 6 を参照して、実施形態に係る柱梁接合構造 1 0 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 2 1 a 以外のあばら筋 2 1 及び補強筋 2 3 の図示を省略している。

【 0 0 4 0 】

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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 が型枠となっており、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 13 A 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 13 B では、梁端内側部 22 の図示

10

20

30

40

50

を省略している。コッター 3 4 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 2 2 には、現場打ちコンクリートの打設によりコッター 3 4 に補完的な形状の凹部 3 5 が形成されている。コッター 3 4 及び凹部 3 5 により、柱部材 1 1 及び梁端内側部 2 2 間の一体性が向上する。なお、1 対の突出部 1 4 , 1 4 の内面に凹部 3 5 を設け、現場打ちコンクリートの打設により凹部 3 5 に補完的なコッター 3 4 を形成してもよい。

【 0 0 5 4 】

図 1 4 に示す第 6 変形例に係る柱梁接合構造 1 0 は、1 対の突出部 1 4 , 1 4 と梁端内側部 2 2 との間に U 形筋 3 6 が設けられている点で上記実施形態と異なる。図 1 3 A 及び B は、それぞれ、図 1 2 A 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 3 6 の両端部が突出部 1 4 に埋設され、中間部が梁端内側部 2 2 に埋設される。U 形筋 3 6 の 1 対の突出部 1 4 , 1 4 への取り付けは、1 対の突出部 1 4 , 1 4 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 1 4 , 1 4 へのコンクリートの打設後であって柱部材 1 1 の構築位置への配置前に行ってもよい。U 形筋 3 6 が突出部 1 4 及び梁端内側部 2 2 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 1 4 と現場打ちコンクリート製の梁端内側部 2 2 との一体性が向上する。

【 0 0 5 5 】

図 1 5 に示す第 7 変形例に係る柱梁接合構造 1 0 は、プレキャストコンクリート製の突出部 1 4 と現場打ちコンクリート製の梁端内側部 2 2 とを互いに連結するのが J 形状の補強筋 3 7 である点で第 6 変形例と異なる。図 1 5 B では、床スラブ 2 4 の図示を省略している。補強筋 3 7 は、水平方向に延在する鉄筋の両端部を上方に向けて 9 0 ° 屈折させた形状をなし、上下方向長さの短い側が突出部 1 4 に埋設され、上下方向長さの長い側が梁端内側部 2 2 に埋設される。補強筋 3 7 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 3 7 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 3 7 は、短端側において突出部 1 4 内の外側筋 1 6 に沿い、長端側においてその外側筋 1 6 に近接する側に並んだ内側筋 1 5 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 1 5 及び外側筋 1 6 に沿うように配置される。補強筋 3 7 は、その J 形状の内周側においてこれらの内側筋 1 5 及び外側筋 1 6 に接するように配置される。

【 0 0 5 6 】

補強筋 3 7 は、突出部 1 4 へのコンクリート打設前に柱部材 1 1 に対して所定の位置に配置される。補強筋 3 7 の中間部は、最も下側の内側筋 1 5 及び外側筋 1 6 の下方に位置し、補強筋 3 7 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 1 2 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 2 1 a は、仮設置されず、梁部材 1 2 を柱部材 1 1 に対して所定の位置に配置した後に設置される。補強筋 3 7 が突出部 1 4 及び梁端内側部 2 2 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 1 4 と現場打ちコンクリート製の梁端内側部 2 2 との一体性が向上する。また、補強筋 3 7 は、せん断補強筋としても作用する。

【 0 0 5 7 】

図 1 6 に示す第 8 変形例に係る柱梁接合構造 1 0 は、J 形状の補強筋 3 8 の中間部の長さが、第 7 変形例の補強筋 3 7 のものよりも長い点で第 7 変形例と異なる。図 1 5 B では、床スラブ 2 4 の図示を省略している。各々の補強筋 3 8 は、短端側において突出部 1 4 内の外側筋 1 6 に沿い、長端側においてその外側筋 1 6 と梁の幅方向の反対側の外側筋 1 6 に近接する側に並んだ内側筋 1 5 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 1 5 及び外側筋 1 6 に沿うように配置される。補強筋 3 8 は、その J 形状の内周側においてこれらの内側筋 1 5 及び外側筋 1 6 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 3 8 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 1 0 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。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

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。

10

【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の外側間距離は、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

20

【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の外側間距離を、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。

30

【符号の説明】

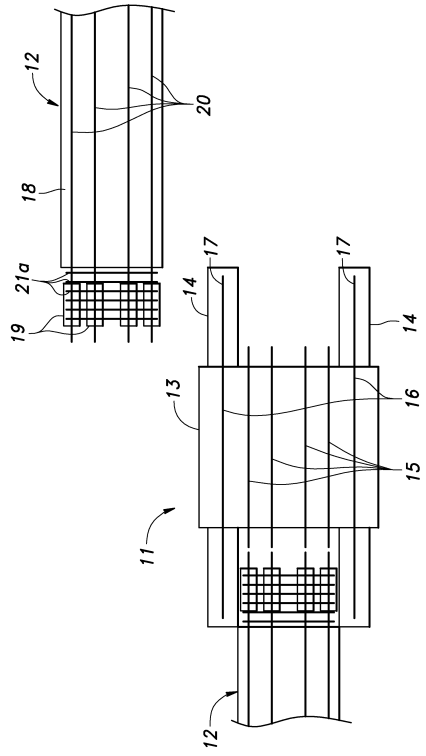
【0062】

- 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

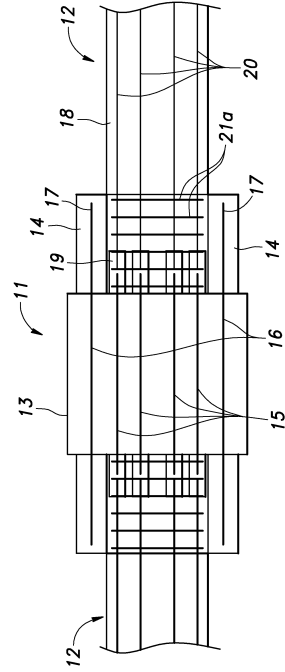
40

50

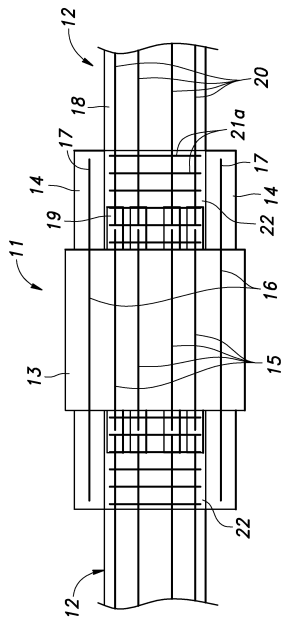
【 図 4 】



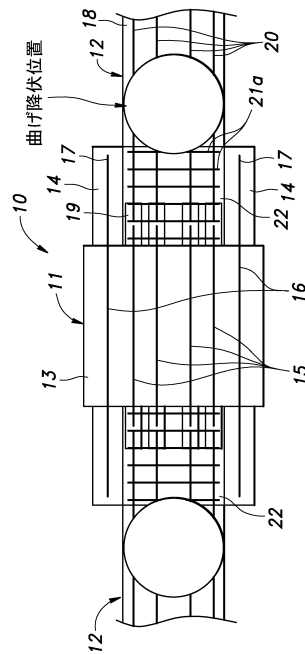
【 図 5 】



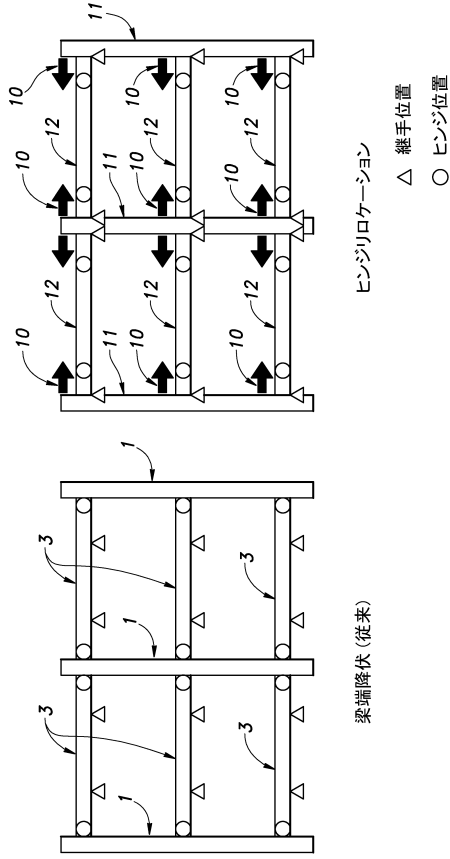
【 図 6 】



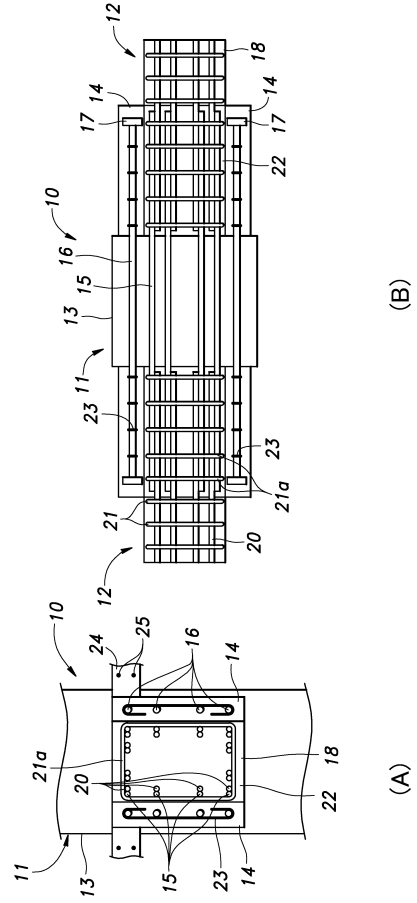
【 図 7 】



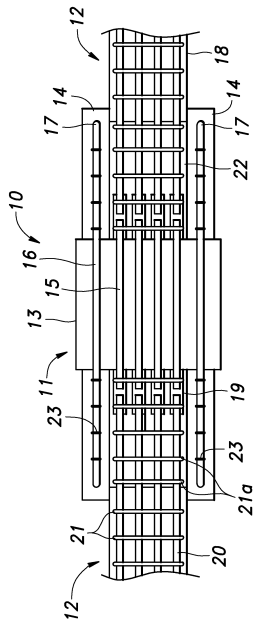
【図8】



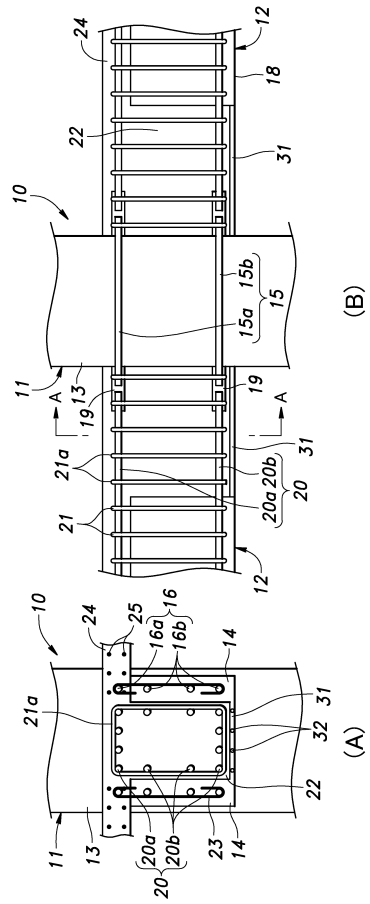
【図9】



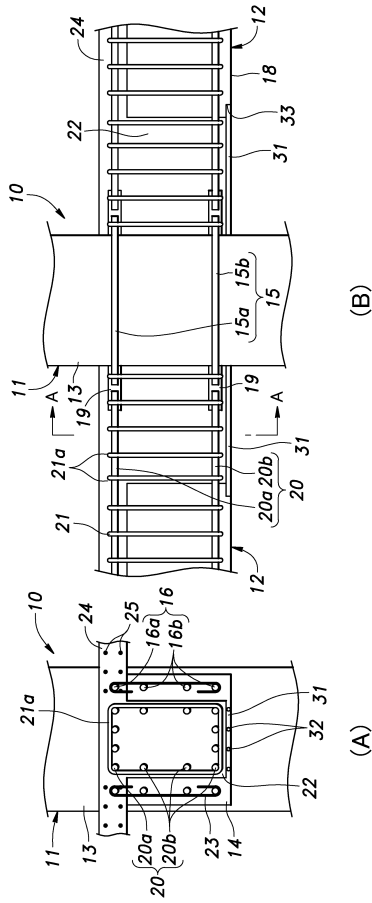
【図10】



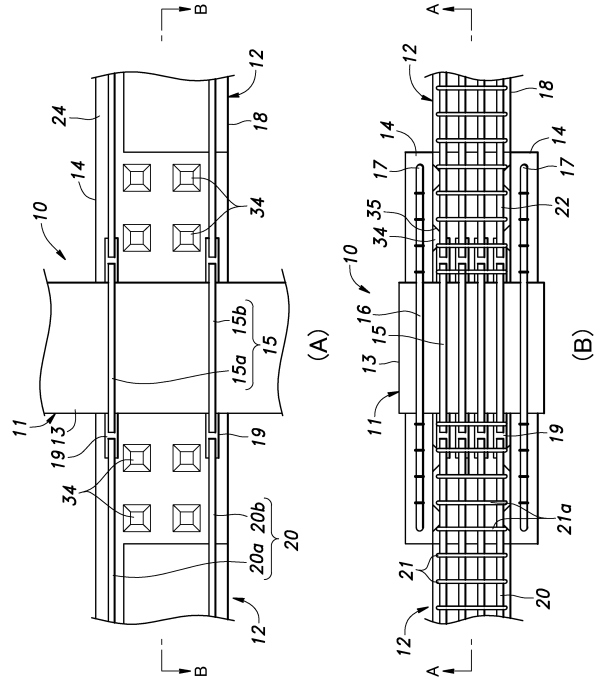
【図11】



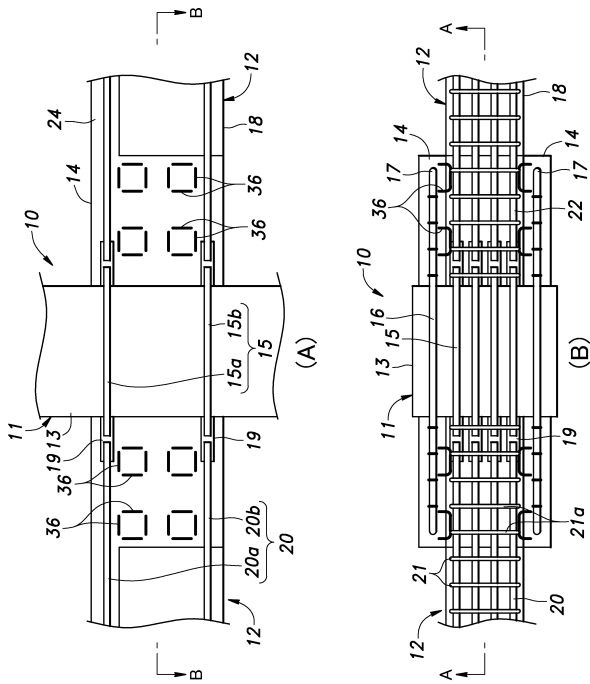
【図 12】



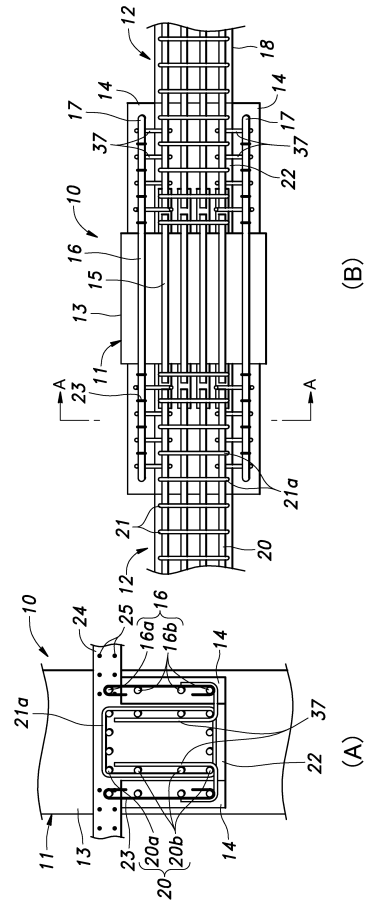
【図 13】



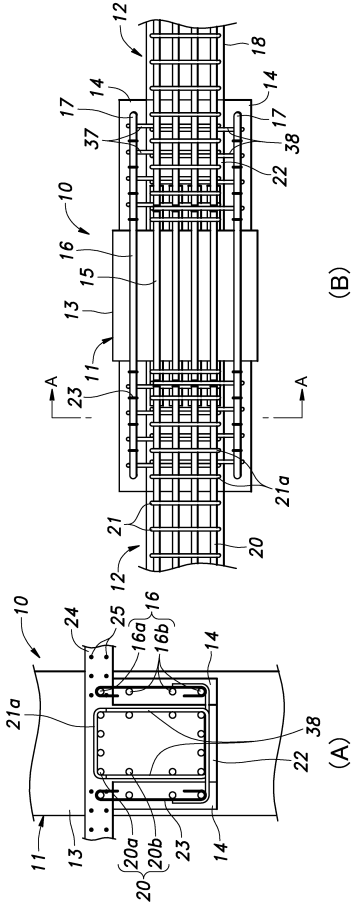
【図 14】



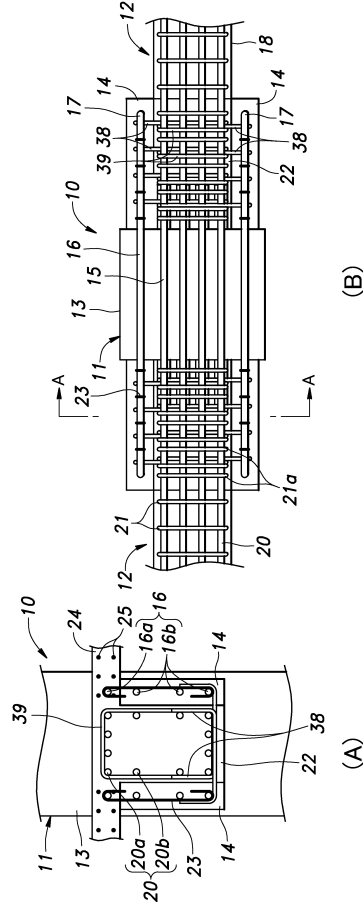
【図 15】



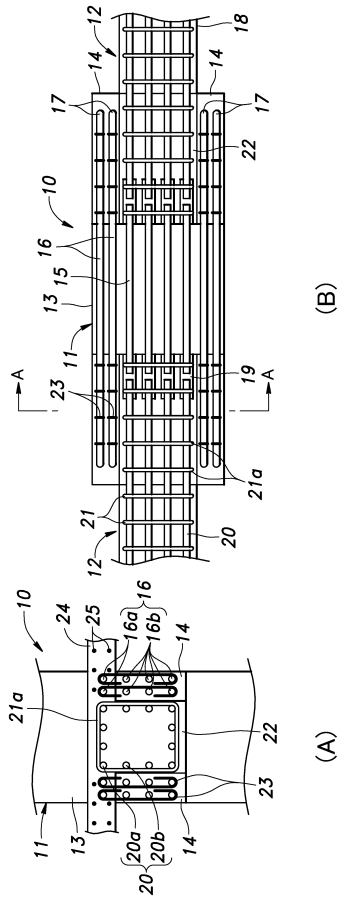
【図16】



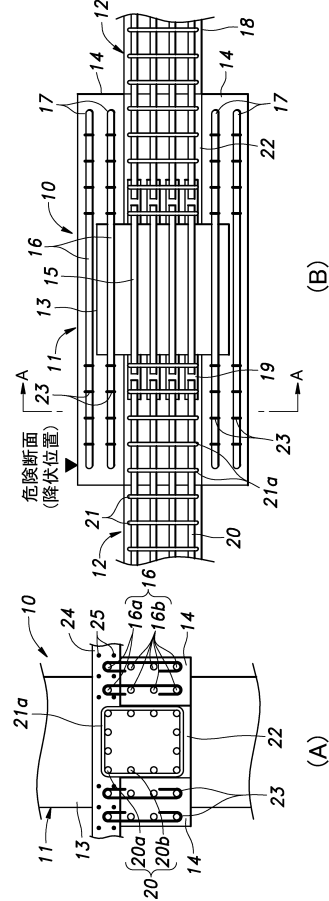
【図17】



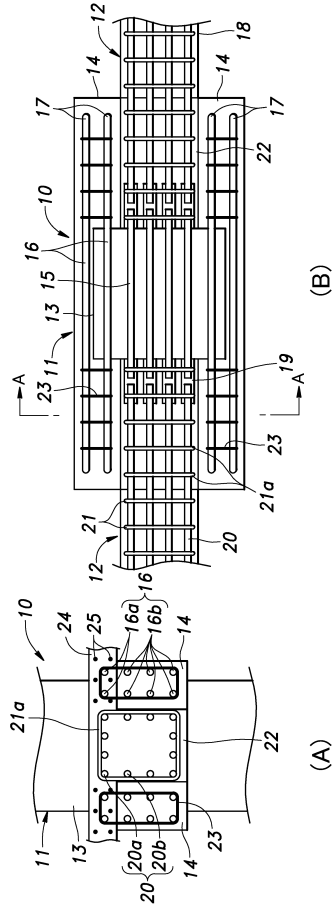
【図18】



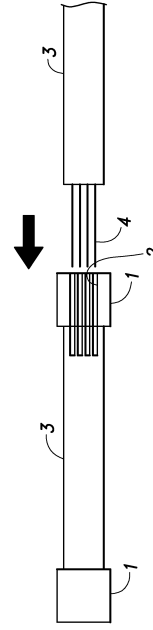
【図19】



【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

審査官 新井 夕起子

(56)参考文献 特開2014-109173(JP,A)
実公平07-022401(JP,Y2)
特開平03-132532(JP,A)
特開平06-173339(JP,A)
米国特許第05305573(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04B 1/20 - 1/21
E04B 1/58