

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3842484号

(P3842484)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int. Cl.		F I			
E O 4 B	1/24	(2006.01)	E O 4 B	1/24	L
E O 4 B	1/58	(2006.01)	E O 4 B	1/58	5 O 6 S
E O 4 B	1/98	(2006.01)	E O 4 B	1/98	H

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-138766	(73) 特許権者	000198787
(22) 出願日	平成11年5月19日(1999.5.19)		積水ハウス株式会社
(65) 公開番号	特開2000-328650(P2000-328650A)		大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番88号
(43) 公開日	平成12年11月28日(2000.11.28)	(74) 代理人	100084629
審査請求日	平成16年5月7日(2004.5.7)		弁理士 西森 正博
		(72) 発明者	横山 重和
			大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水
			ハウス株式会社内
		(72) 発明者	大木 利文
			大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水
			ハウス株式会社内
		審査官	江成 克己

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 柱と梁の接合構造及びこれを備えた建築物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

H形鋼からなる梁の上フランジ端部を、柱に対して塑性変形することなく角度変化を許容した状態で前記柱に接合するとともに、前記梁の下フランジ端部を、摩擦ダンパーを介して前記柱に接合するようにして成り、前記摩擦ダンパーは、前記梁の下フランジ端部と前記柱側のブラケットとの間に滑り材を介在させ、所定の大きさ以上の荷重がかかると、前記下フランジ端部と滑り材との間又は前記ブラケットと滑り材との間に滑りが生じるように、これら各部材を接合ボルトによって摩擦接合してなることを特徴とする柱と梁の接合構造。

【請求項2】

H形鋼からなる梁の上フランジ端部を、柱に対して塑性変形することなく角度変化を許容した状態で前記柱に接合するとともに、前記梁の下フランジ端部を、摩擦ダンパーを介して前記柱に接合するようにして成り、前記摩擦ダンパーは、前記柱側のブラケットを、前記梁の下フランジ端部とこれに連結したスプライスプレートとで挟み込むとともに、前記ブラケットと下フランジ端部との間及びブラケットとスプライスプレートとの間に滑り材を夫々介在させ、所定の大きさ以上の荷重がかかると、前記下フランジ端部、スプライスプレートと滑り材との間又は前記ブラケットと滑り材との間に滑りが生じるように、これら各部材を接合ボルトによって摩擦接合してなることを特徴とする柱と梁の接合構造。

【請求項3】

前記梁の上フランジの端面に取り付けた垂直方向に沿って延びるエンドプレートを、前

10

20

記柱側の垂直面に取り付けるようにした請求項 1 又は 2 に記載の柱と梁の接合構造。

【請求項 4】

前記ブラケットは、垂直プレートと水平プレートとを一体的に連結してなり、前記垂直プレートを前記柱側の垂直面に取り付けるとともに、前記水平プレートによって前記下フランジを支えるようにした請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の柱と梁の接合構造。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の接合構造を骨組に組み込むようにしたことを特徴とする建築物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

この発明は、柱と梁とを接合する制振機能を有する接合構造及びこれを備えた建築物に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、ラーメン構造の鋼構造建築物においては、中地震時には、構造体である梁や柱が弾性変形することによって地震力に抵抗し、この弾性変形の範囲を越えるような大地震の振動エネルギーに対しては、梁や柱が塑性変形することによって地震エネルギーを吸収するようになっている。この場合、鉛直荷重を支えている梁や柱が塑性化するため、震災後の補修が極めて難しく、災害復旧に多くの時間と経費を必要としていた。

20

【0003】

近年では、大地震の振動エネルギーを吸収する各種の制振機構を備えたラーメン構造の建築物が、種々提案されている。この場合、梁や柱の構造体が塑性化することがないから、震災後の補修が容易で、災害復旧を迅速かつ少ない経費で実現することができる。

【0004】

しかしながら、上記の制振機構は、柱間や壁内に設けられていることが多く、建築計画を制限してしまうことがあった。また、特殊な材料を使用したり、複雑な構造となっていたので、プレハブ住宅に採用するには非常に高価なものとなっていた。

【0005】

そこで、建築計画の自由度の増大及びコストダウンを目的として、特開平10-18637号公報には、H形鋼からなる梁を分割して、その分割した梁材の上フランジ同士及び下フランジ同士を摩擦ダンパーを介して接合することによって、制振機構を備えていないラーメン構造とほとんど変わらない外観とした建築物が提案されている。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の提案例においては、梁の上下フランジに摩擦ダンパーを取り付けるようになっているので、ダンパーの取付箇所が多くなって構造及び施工が複雑になるとともに、コストダウンもそれほど期待できるものではなかった。また、梁の上フランジの上面側に摩擦ダンパーが露出した状態で取り付けられるので、梁への柱や床材の設置に支障をきたすといった不具合がある。さらに、大地震の振動エネルギーを吸収することによって位置ずれが生じた摩擦ダンパーの補修、メンテナンスに際して、特に上フランジ側の摩擦ダンパーにおいては、床材が障害となって煩雑な作業を強いられるといった不具合もある。

40

【0007】

本発明は、上記の不具合を解消して、柱や梁といった構造体を塑性化させることなく大地震の振動エネルギーを吸収することができ、また建築計画の自由度の向上、構造の簡略化及びコストダウンを図ることができ、さらには施工性及びメンテナンス性の良好な柱と梁の接合構造及びこれを備えた建築物の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、この発明は、梁端部の上下2箇所の接続部分のうちの一側を

50

、柱に対して塑性変形することなく角度変化を許容した状態で前記柱に接合するとともに、梁端部の上下2箇所の接続部分のうちの他側を、摩擦ダンパーを介して前記柱に接合するようにしている。

【0009】

具体的には、H形鋼からなる梁の上フランジ端部を、柱に対して塑性変形することなく角度変化を許容した状態で前記柱に接合するとともに、前記梁の下フランジ端部を、摩擦ダンパーを介して前記柱に接合するようにしている。

【0010】

そして、前記摩擦ダンパーは、前記梁の下フランジ端部と前記柱側のブラケットとの間に滑り材を介在させ、所定の大きさ以上の荷重がかかると、前記下フランジ端部と滑り材との間又は前記ブラケットと滑り材との間に滑りが生じるように、これら各部材を接合ボルトによって摩擦接合することによって構成されている。

10

【0011】

また、前記摩擦ダンパーは、前記柱側のブラケットを、前記梁の下フランジ端部とこれに連結したスプライスプレートとで挟み込むとともに、前記ブラケットと下フランジ端部との間及びブラケットとスプライスプレートとの間に滑り材を夫々介在させ、所定の大きさ以上の荷重がかかると、前記下フランジ端部、スプライスプレートと滑り材との間又は前記ブラケットと滑り材との間に滑りが生じるように、これら各部材を接合ボルトによって摩擦接合することによって構成されている。

【0012】

さらに、前記梁の上フランジの端面に取り付けた垂直方向に沿って延びるエンドプレートを、前記柱側の垂直面に取り付けるようにしている。また、前記ブラケットは、垂直プレートと水平プレートとを一体的に連結してなり、前記垂直プレートを前記柱側の垂直面に取り付けるとともに、前記水平プレートによって前記下フランジを支えるようになっている。さらにまた、建築物において、上記のような柱と梁の接合構造を骨組に組み込むようにしている。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る柱と梁の接合部分の分解斜視図、図2は、同じくその側断面図である。図において、(1)はH型鋼からなる梁、(2)は角型鋼管からなる柱である。梁(1)の上フランジ(3)の端面からウエブ(4)の端面の上半部分にわたって、垂直方向に沿って延びるエンドプレート(5)が取り付けられている。この取り付けは、上フランジ(3)の端面からウエブ(4)の端面の上半部分にかけてを、エンドプレート(5)に溶接(7)することによってなされている。このエンドプレート(5)には、上フランジ(3)を挟んで上側に3個、下側に2個の合計5個のボルト挿入用穴(6)(6)...が形成されている。なお、下側のボルト挿入用孔(6)(6)は、ウエブ(4)を挟んで両側に形成されている。

30

【0014】

一方、エンドプレート(5)に対向する柱(2)の垂直面には、垂直方向に沿って延びる取付プレート(10)が取り付けられている。この取り付けは、取付プレート(10)の垂直方向に延びる両側端部を、柱(2)のコーナー部分に沿って溶接(8)することによってなされている。なお、取付プレート(10)の両側端部だけでなく、その上下端部も柱(2)に溶接して、取付強度を高めるようにしても良い。この取付プレート(10)には、エンドプレート(5)のボルト挿入用穴(6)(6)...に対応して、合計5個のボルト穴(11)(11)...が形成されている。

40

【0015】

そして、取付プレート(10)に、梁(1)側のエンドプレート(5)を重ね合わせて、ワンサイドの特殊高力ボルト(12)(12)...の一端のねじ部(13)(13)...を、取付プレート(10)のボルト穴(11)(11)...に螺合し、エンドプレート(5)から突出した特殊高力ボルト(12)(12)...の中央部分のスプライン(14)(14)...に、ボルト廻り止め部材(15)(15)...をスプライン嵌合し、さらに特殊高力ボルト(12)(12)...の他端のねじ部(16)(16)...に、締付ナット(17)(17)...を

50

螺合して締め付けることによって、エンドプレート(5)と取付プレート(10)とが連結されている。

【0016】

このようにして柱(2)に接合された梁(1)の上フランジ(3)は、そのエンドプレート(5)との溶接(7)部分付近において、柱(2)に対して塑性変形することなく角度変化を許容された状態、すなわち柱(2)に対して上下方向への曲げ弾性変形が許容された状態となっており、これによって梁(1)が、上フランジ(3)端部を中心として、上下方向に揺動可能となっている。すなわち、上フランジ(3)端部は、ピン接合に近い状態で、柱(2)に接合されている。

【0017】

梁(1)の下フランジ(20)の端部は、柱(2)側のブラケット(21)に連結されている。このブラケット(21)は、垂直プレート(22)の中央部と水平プレート(23)の端部を一体的に連結することによって、倒T字形に形成されている。垂直プレート(22)は、その垂直方向に延びる両側端部を、柱(2)のコーナー部分に沿って溶接(25)することによって、柱(2)の取付プレート(10)よりも下方の垂直面に取り付けられている。なお、垂直プレート(22)の両側端部だけでなく、その上下端部も柱(2)に溶接して、取付強度を高めるようにしても良い。

【0018】

この取付状態において、水平プレート(23)は、柱(2)から突出して、梁(1)の下フランジ(20)端部を支えるようになっている。また、水平プレート(23)には、下フランジ(20)の長手方向に沿った方向に延びる幅方向一対のボルト挿入用の長穴(24)(24)が形成されている。

【0019】

そして、ブラケット(21)の水平プレート(23)が、梁(1)の下フランジ(20)端部とその下側に対向配置したスプライスプレート(30)とで挟み込まれ、下フランジ(20)端部と水平プレート(23)との間、及び水平プレート(23)とスプライスプレート(30)との間に、滑り材としてのステンレスプレート(31)(31)が夫々介在されている。

【0020】

下フランジ(20)端部、ステンレスプレート(31)(31)及びスプライスプレート(30)には、水平プレート(23)の長穴(24)(24)に対応した合計4個のボルト挿入用穴(32)(32)...が夫々形成されており、互いに一致させたボルト挿入用穴(32)(32)...及び長穴(24)(24)へ、高力ボルトである接合ボルト(33)(33)...を下方から挿入し、下フランジ(20)から突出した接合ボルト(33)(33)...の先端に締付ナット(34)(34)...を螺合して締め付けることによって、これら部材が摩擦接合されている。

【0021】

また、スプライスプレート(30)は、水平プレート(23)よりも柱離間方向に延出されており、そのスプライスプレート(30)の延出部分と下フランジ(20)との間に、中間プレート(35)が介在されている。この中間プレート(35)は、その厚みが水平プレート(23)とステンレスプレート(31)(31)とを合わせた厚さに設定されており、また合計4個のボルト貫通穴(36)(36)...が形成されている。

【0022】

下フランジ(20)及びスプライスプレート(30)の延出部分には、中間プレート(35)のボルト貫通穴(36)(36)...に対応した合計4個のボルト挿入用穴(37)(37)...が夫々形成されており、互いに一致させたボルト挿入用穴(37)(37)...及びボルト貫通穴(36)(36)...に接合ボルト(38)(38)...を下方から挿入し、下フランジ(20)から突出した接合ボルト(38)(38)...の先端に締付ナット(39)(39)...を螺合して締め付けることによって、下フランジ(20)とスプライスプレート(30)とが連結されている。

【0023】

このようにブラケット(21)の水平プレート(23)を、ステンレスプレート(31)(31)を介在させた状態で、下フランジ(20)端部とこの端部に連結されたスプライスプレート(30)とで挟

10

20

30

40

50

み込み、これら各部材を接合ボルト(33)(33)...によって摩擦接合することによって、捻れの生じ難い二面摩擦の摩擦ダンパー(40)が構成されている。すなわち、下フランジ(20)端部は、この二面摩擦の摩擦ダンパー(40)を介して柱(2)に接合されている。

【0024】

この摩擦ダンパー(40)では、水平プレート(23)の長穴(24)(24)の範囲内で接合ボルト(33)(33)...の移動を許容しており、大地震の振動エネルギーに相当する所定の大きさ以上の荷重がかかると、水平プレート(23)とステンレスプレート(31)(31)との間に、下フランジ(20)の長手方向に沿った方向への滑りすなわち位置ずれが生じるようになっている。

【0025】

なお、接合ボルト(33)(33)...の本数や締付力を適宜調整することによって、骨組の剛性に
10
関係なく、滑り荷重すなわち骨組の耐力を任意に設定することができるようになっている。

【0026】

上記の柱(2)と梁(1)の接合構造において、中地震に伴う振動エネルギーが作用した場合には、梁(1)や柱(2)の弾性変形により地震力に抵抗する。このとき摩擦ダンパー(40)は機能せず、無被害で補修の必要はない。

【0027】

大地震に伴う振動エネルギーが作用した場合には、摩擦ダンパー(40)が機能して梁(1)や柱(2)は弾性変形の範囲内に留まる。すなわち、梁(1)が上フランジ(3)端部を中心として揺動するとともに、摩擦ダンパー(40)における水平プレート(23)とステンレスプレート
20
(31)(31)との間に繰り返し滑りが生じ、このときの摩擦抵抗によって振動エネルギーを吸収する。このため、構造体が塑性化することなく、摩擦ダンパー(40)において各部材の相互の位置が若干ずれる程度で済む。そして、大地震被災後の復旧の際には、摩擦ダンパー(40)の接合ボルト(33)(33)...を緩めて、建築物の残留変形を修正し、再び接合ボルト(33)(33)...を締め直すといった簡単な作業によって、当初の耐力性能を取り戻して継続使用することができるようになっている。

【0028】

図3は、上記の柱(2)と梁(1)の接合構造を組み込むようにした建築物の骨組を示しているが、柱(2)への取付プレート(10)及びブラケット(21)の取付位置は任意に設定することができるので、階高を自由に設定することができ、スキップフロア等にも対応し易くなっ
30
ている。

【0029】

(第2実施形態)

図4は、第2実施形態に係る柱と梁の接合部分の側断面図である。第1実施形態においては、梁(1)の上フランジ(3)側のエンドプレート(5)を、柱(2)の垂直面に沿って取り付け付けた取付プレート(10)に連結し、下フランジ(20)を、同じく柱(2)の垂直面に沿って取り付け付けたブラケット(21)に連結しているので、梁応力を水平及び垂直方向に分散させながら、柱(2)の管壁へ効率良く伝達することができるようになっている。従って、柱(2)の鋼管内にダイヤフラムを設けなくて済み、柱(2)の鋼管内は遮蔽物のない空洞となっ
40
ている。

【0030】

そこで、第2実施形態では、第1実施形態における柱(2)の鋼管内にコンクリートである充填材(50)を充填して、柱(2)を鋼管コンクリート構造の柱とすることにより、高い剛性及び優れた耐火性能を確保するとともに、鉄骨造の弱点である振動障害の起こり難い構造としている。

【0031】

なお、このように柱(2)を、鋼管コンクリート構造の柱とすることによって、柱(2)の耐火被覆を廃止することができるが、この場合、火災時に柱(2)の外表面が高温となって、取付プレート(10)及びブラケット(21)の溶接部分の強度が低下してしまうといった問題がある。このため、取付プレート(10)及びブラケット(21)から夫々突出させた上下一対の
50

ンカーボルト(51)(51)を、柱(2)の外側面に形成した貫通穴(52)(52)...から柱(2)内部へ夫々挿入して、これらアンカーボルト(51)(51)を充填材(50)によって保持させることで、強度を保つようにしている。その他の構成は、第1実施形態と同様であり、第1実施形態と同様の機能を有する部材については同符号を付してある。

【0032】

(第3実施形態)

図5は、第3実施形態に係る柱と梁の接合部分の側断面図である。第3実施形態においては、柱(60)としてH型鋼が用いられている。この場合、エンドプレート(5)及びブラケット(21)の垂直プレート(22)を、溶接ではなく接合ボルト(61)(61)...によって柱(60)のフランジ(62)に接合することができ、施工の効率化を図ることができる。その他の構成は第1実施形態と同様であり、第1実施形態と同様の機能を有する部材については同符号を付してある。

10

【0033】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正及び変更を加え得ることは勿論である。例えば、梁に連結するスプライスプレートを廃止して、下フランジ端部とブラケットとの間にステンレスプレートを介在させ、これらを接合ボルトで摩擦接合することによって摩擦ダンパーを構成するようにしても良い。

【0034】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の柱と梁の接合構造によると、中地震のような比較的小さい振動エネルギーが作用した場合には、柱や梁の弾性変形によって抵抗し、大地震のような大きな振動エネルギーが作用した場合には、摩擦ダンパーが機能してこれを効率良く吸収することができるので、構造体が塑性化することがなく、震災後の補修を容易にして災害復旧を迅速かつ少ない経費で実現することができる。しかも、通常のラーメン構造とほとんどかわらない外観とすることができるので、建築計画を制限してしまうといった不具合も生じることはない。

20

【0035】

さらに、梁の2箇所の接続部分のうち一方にのみ摩擦ダンパーを設けるようにしているので、従来のように梁の上下フランジに摩擦ダンパーを夫々設けると比べて、構造の簡略化及び施工の簡素化を実現でき、コストダウンも可能となって、プレハブ住宅にも十分に採用することができる。

30

【0036】

特に、梁の上下2箇所の接続部のうち下側(H形鋼の梁であれば下フランジ)を、摩擦ダンパーを介して柱に接合するように構成すれば、梁の上側(H形鋼の梁であれば上フランジの上面側)への柱や床材の施工に際して、摩擦ダンパーが邪魔にならず、また摩擦ダンパーの補修やメンテナンスに際しても、床材等が障害となるといった不具合をなくすことができ、施工性及びメンテナンス性を向上することができる。

【0037】

また、摩擦ダンパーにおいては、その接合ボルトの本数や締付力を適宜調整することによって、骨組の剛性に関係なく耐力を任意に設定することが可能となり、様々な規模の建築物に有効に適用することができる。

40

【0038】

さらに、梁の上フランジ側のエンドプレートを、柱側の垂直面に取り付け、梁の下フランジを、同じく柱側の垂直面に取り付けたブラケットに連結すると、梁応力を水平及び垂直方向に分散させながら、柱の管壁に効率良く伝達することができ、このため柱の内部に通常設けるダイヤフラムを廃止することができる。これにより、柱側における鋼材量や溶接量を低減して、コストダウンを図ることができ、また柱を切断する必要もないため、施工性の向上を図ることができる。しかも、このようにダイヤフラムを廃止すれば、柱の内部へのコンクリート等の充填を容易にして、柱の機能性を高めることができる。さらにまた

50

、柱側のブラケットの水平プレートによって、梁の下フランジを支えるようになっていれば、柱と梁の接合作業の際に、梁を水平プレートに仮置きした状態で接合ボルト等の締め付けを行うことができるので、施工性を向上することができる。

【0039】

また、柱への梁の接合位置は、任意に設定することができるので、階高を自由に設定することができ、スキップフロア等にも対応し易く、自由な空間構成が可能となる。

【0040】

さらに、このような柱と梁の接合構造を骨組に組み込んだ建築物においては、その耐震性能及び設計の自由度を格段に向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る柱と梁の接合部分の分解斜視図である。

【図2】同じくその側断面図である。

【図3】柱と梁の接合構造を組み込むようにした建築物の骨組を示す図である。

【図4】第2実施形態に係る柱と梁の接合部分の側断面図である。

【図5】第3実施形態に係る柱と梁の接合部分の側断面図である。

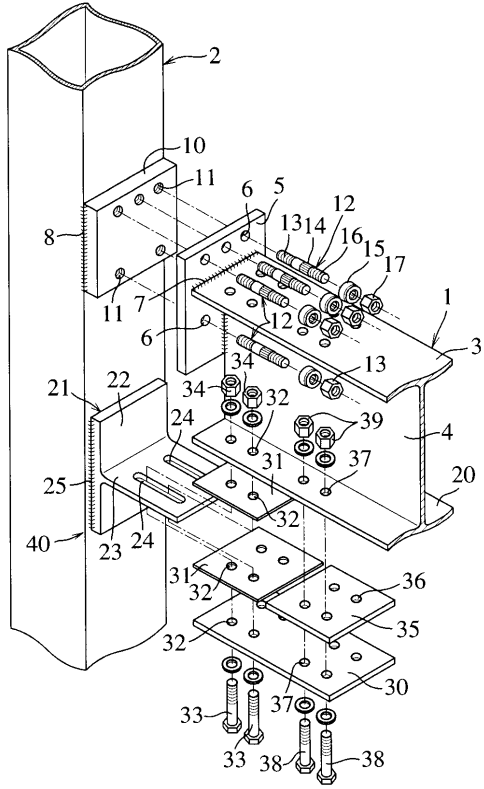
【符号の説明】

- (1) 梁
- (2)(60) 柱
- (3) 上フランジ(接続部分)
- (5) エンドプレート
- (20) 下フランジ(接続部分)
- (21) ブラケット
- (22) 垂直プレート
- (23) 水平プレート
- (30) スプライスプレート
- (31) ステンレスプレート(滑り材)
- (33) 接合ボルト
- (40) 摩擦ダンパー

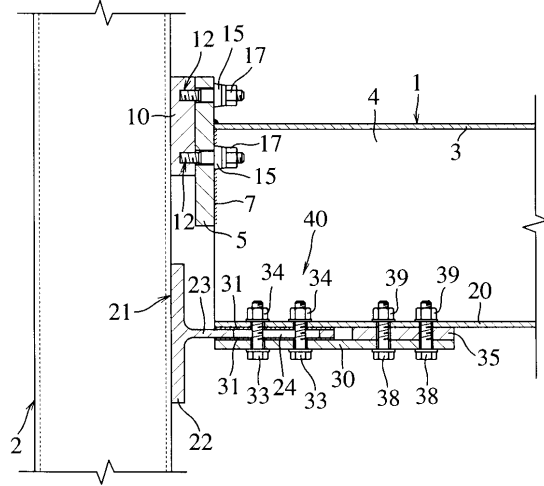
10

20

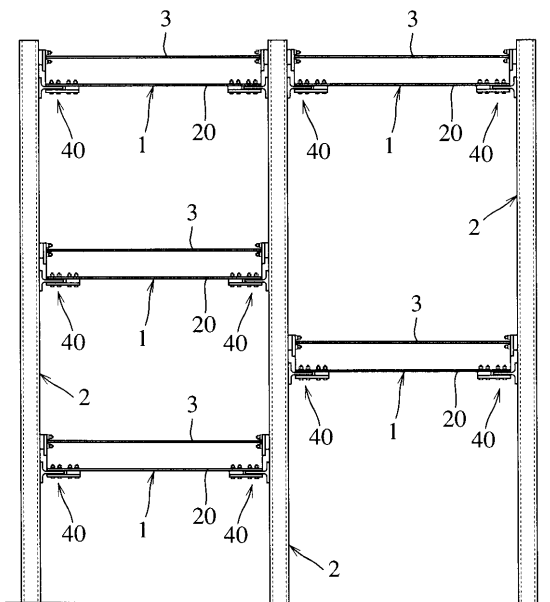
【 図 1 】



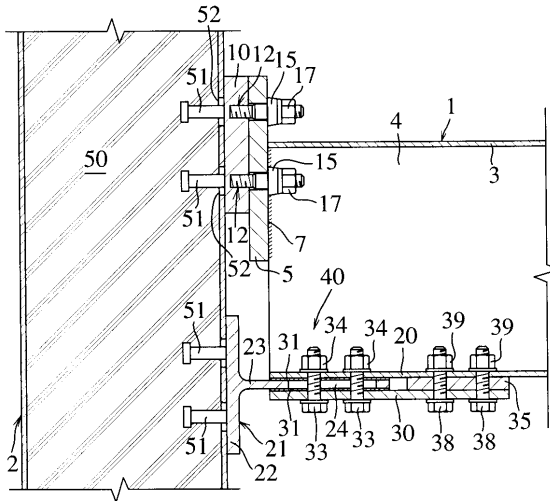
【 図 2 】



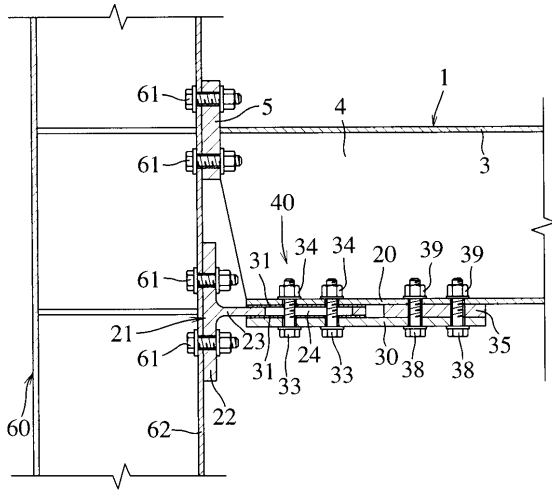
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-027297(JP,A)
特開平10-018637(JP,A)
特開平02-285175(JP,A)
特開2000-136565(JP,A)
特開平05-263469(JP,A)
特開平05-214766(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- E04B 1/24
E04B 1/58
E04B 1/98