

(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2015-68005
(P2015-68005A)

(43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E 0 4 B 1/58 (2006.01)	E 0 4 B 1/58 5 0 6 F	2 E 1 2 5
B 2 3 K 9/00 (2006.01)	B 2 3 K 9/00 5 0 1	4 E 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-201957 (P2013-201957)
(22) 出願日 平成25年9月27日 (2013.9.27)

(71) 出願人 503318518
株式会社アークリエイト
高知県高知市大谷公園町20番15号1-210号室
(72) 発明者 内田 昌克
高知市口細山54-132
(72) 発明者 岩郷 俊二
高知県土佐市高岡町乙228-31
Fターム(参考) 2E125 AA13 AA17 AB01 AC15 AG03
AG12 AG32 AG45 BB02 BB22
BD01 BE08 CA06 CA14 EA01
4E081 YX02 YX03

(54) 【発明の名称】 溶接接合連続小梁構造

(57) 【要約】

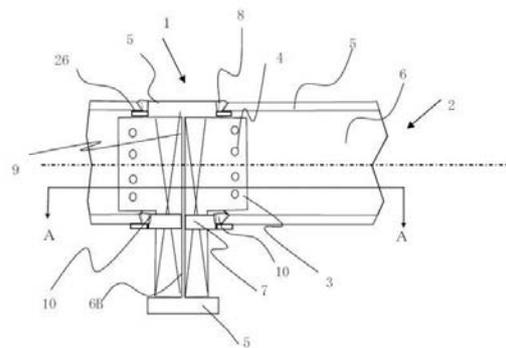
【課題】

鉄骨構造において、小梁に掛かるモーメントは、従来方式の小梁端部のピン接合では、小梁端部の曲げモーメント負担ができず、大きな変形が生じる、一方、これ迄提案されてきた小梁の大梁への溶接接合では、溶接量が多く且つ小梁ウェブがピン接合であるために、小梁端部には小梁全断面の耐力が確保されていない。

【解決手段】

このような諸課題は、H形鋼大梁にH形鋼小梁を取り付ける該大梁位置に、逆L字形の側面形状を有する垂直ガセット(スティフナー)をその大梁上下フランジ間とウェブに溶接で取り付けて、該垂直ガセットを挟んで小梁下フランジ位置にC字形の水平スティフナーを該垂直ガセット及び大梁ウェブに溶接で取り付け、該C字形の水平スティフナー端部と小梁端部下フランジとを溶接接合させると共に、大梁上フランジと小梁端部上フランジとを溶接接合させることにより連続小梁接合の製作効率化を図り、且つ小梁サイズの低減を可能にした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉄骨構造において、H形鋼大梁にH形鋼小梁を取り付ける該大梁位置に、逆L字形の側面形状を有する垂直ガセット（スティフナー）をその大梁上下フランジ間と該大梁ウェブに溶接接合で取り付けて、該垂直ガセットを挟んで小梁下フランジ位置に平面形状でC字形の水平スティフナーを該垂直ガセット及び大梁ウェブに溶接接合で取り付け、該C字形の水平スティフナー端部と小梁端部下フランジとを溶接接合させると共に、大梁上フランジと小梁端部上フランジとを溶接接合させることを特徴とする大梁と小梁の剛接合方法

【請求項 2】

請求項 1 に係る発明において、C字形の水平スティフナーの平面形状を四辺形又は台形の外径輪郭とする方法

10

【請求項 3】

請求項 1 から 2 に係る発明において、逆L字形の側面形状を有する垂直ガセット（スティフナー）の先端に小梁中立軸上にボルト孔を設け小梁端部ウェブに小梁中立軸上にボルト孔を設けて、該垂直ガセットと該小梁ウェブとをボルト接合させて、更に溶接接合させることを特徴とする大梁と小梁の剛接合構造体することを特徴とする大梁と小梁の剛接合方法

【請求項 4】

請求項 1 から 3 に係る発明において、逆L字形の側面形状を有する垂直ガセット（スティフナー）の先端及び該先端に当接する小梁ウェブにそれぞれ 3 個以上のボルト孔を設け、該垂直ガセットと該小梁ウェブとをボルト接合させて、大梁と小梁を剛接合させることを特徴とする大梁と小梁の剛接合方法

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 に係る発明において、大梁と小梁の溶接接合部から大梁間のスパンの 20 分の 1 と 5 分の 1 の寸法位置の小梁にボルト継手を設けることを特徴とする大梁と小梁の剛接合構造体

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主に、柱・大梁・小梁から構成される鉄骨建築構造物において、大梁と小梁の接合を効率的な剛接合として小梁のサイズ（寸法）を低減させる技術に関するものである。ここで、大梁とは、鉄骨構造で柱に連結されて地震・風・床荷重等を負担する梁を言い、小梁とは柱と直接連結されず大梁に連結されて主に床荷重を支える梁をいう。剛接合とは、接合された部材の材軸の接合点における接続が相互になす角度が、外力を受けて骨組みが変形した後でも変化しない接合をいう。

30

【背景技術】

【0002】

通常、鉄骨構造物の柱に取り付けて柱に対し剛接合となる大梁に、大梁と直角方向に小梁がピン接合で取り付けられる。小梁は床荷重を支えると共に大梁の横補剛として用いられることが多い。この小梁は大梁間のスパンが大きい場合に取り付けられるが、通常この小梁は大梁のフランジとウェブにガセットプレートを予め溶接接合しておき、このガセットプレートに小梁のウェブがボルト接合されている。この場合、構造的にはピン接合となっている。ここで、スパンとは、梁又は柱の中心間の距離をいう。

40

【0003】

これに対して、大梁に小梁を取り付ける方法がいくつか提案されている。例えば、特願 2007-22631 に、大梁の上フランジの上に小梁の上フランジを載せ互いにすみ肉溶接で接合させる方法がある。また、特願 2001-84227 に大梁と小梁の接合部を高力ボルトによる剛接合とした鉄骨小梁の構造がある。他に、大梁と小梁の接合の構造が提案されているがいずれも大梁と小梁の上フランジのレベル（高さ）がほぼ同一である。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特願2007-22631

【特許文献2】特願2001-84227

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図1に示すように、大梁側面と小梁端部はピン接合となっており、大梁と小梁の間で曲げモーメントを伝達することができないので、小梁の長さ方向中央部に曲げモーメントが集中して小梁の垂直方向の変形量が大きくなる。従って、一定床荷重の基ではピン接合の小梁は、端部で曲げモーメントを負担する剛接合の小梁よりも大きな小梁の部材を用いざるをえない。大梁と小梁の間でピン接合を行うと、ガセットプレートで大梁フランジとウェブに溶接接合させて用いるので、ガセット部材とそのボルト接合で、ボルト部材やガセット部材が多くなる。従って、ガセット部材取付けの作業及びボルト接合作業が多くなる。一方、図2及び図3に示すように、ガセットプレートで大梁フランジとウェブに溶接接合させて用いると、やはりガセット部材とそのボルト接合で、ボルト部材やガセット部材が多くなる。また、大梁フランジと小梁フランジの溶接による接合は溶接量が多い。しかも、現場溶接量が多い。また、小梁は大梁の間隔毎に長さが決められているので、その取付けの材料と作業量が多くなる。更に、図2及び図3に示すように、小梁の梁フランジを溶接接合してもウェブはピン接合になっており、小梁端部に掛かる曲げモーメントに対し、断面係数 Z と断面2次モーメント I が小梁の全断面に対して使用できず、十分な剛性を確保することが困難である。また、ガセット3を水平スチフナーが貫通しているので部材が多くて取り付ける手間が掛かるといった問題がある。

10

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

小梁の変形・重量・取付材料・部品数・溶接量を低減するためには、次の構造的な改良を実施する必要がある。

- 1 小梁端部フランジに対し大梁と剛接合とする。
- 2 小梁同士のウェブを溶接等で剛接合とする。又は、小梁フランジ強度を上げて小梁全断面の断面係数を確保する。
- 3 現場溶接量を減らす。
- 4 大梁に取り付ける垂直ガセット部材を小さくし、且つ水平スチフナーで上下に分割された2部材を1部材に集約する。
- 5 水平スチフナー部材を小さくする。

30

【0007】

請求項1について説明する。本発明では鉄骨構造の大梁と小梁の剛接合構造体において、次の構成要素から成り立っている。先ず、図4に示すように、H形鋼大梁1にH形鋼小梁2を取り付ける該大梁位置に、逆L字形の側面形状を有する垂直ガセット(スチフナー)3をその大梁上下フランジ5間とウェブ6間に溶接で取り付ける。この垂直ガセット(スチフナー)の板厚は通常は小梁板厚以上とする。この溶接は通常すみ肉溶接で行うが板厚の大きい場合は垂直ガセット(スチフナー)3端部に開先加工を行なって溶接量を少なくする。また、該垂直ガセット3は通常小梁2のウェブ6の板厚以上とする。該垂直ガセット(スチフナー)3はその大梁上下フランジ5間を水平スチフナー7の上下で分割せずに一枚の鋼板で仕上げるのが本発明の特徴である。

40

【0008】

第2に、図6に示すように、該垂直ガセット3を挟んで小梁下フランジ位置に図10に示すC字形の水平スチフナー7を該垂直ガセットに挟んで該垂直ガセット及び大梁ウェブに溶接で取り付ける。C字形の水平スチフナー7の長さは大梁フランジ5のウェブ9を除いたフランジ幅の1/2程度であり、該C字形の水平スチフナー7の幅はこれに取り

50

付けられる小梁フランジ幅より0～50mm程度大きくする。また、該C字形の水平スチフナー7の板厚は小梁フランジの1サイズアップ(3mm)以上が望ましい

【0009】

第3に、該C字形の水平スチフナー7の端部と小梁2端部下フランジ5とを溶接接合させると共に、大梁1上フランジ5と小梁2端部上フランジ5とを溶接接合させることを特徴とする。このようにすれば垂直スチフナーを分割するか、又は、水平スチフナーを分割する必要がなく、部材数量が低減し製作工数とコストの低減になる。

【0010】

請求項2は、請求項1に係る発明において、C字形の水平スチフナーの平面形状を四辺形又は台形の外径輪郭を有するものとするそして、図10に示すように、このC字形の水平スチフナー7は平面図で中央にレーザ切断等で切り込みが設けられていてこの切り込み幅は該垂直ガセットの板厚よりも0.5～3mm程度大きくとり、切り込みの深さは垂直ガセット板幅程度の深さに加工する。通常この垂直ガセット板幅は梁フランジ幅より10mm程度小さく設定する。図10(A)はC字形の水平スチフナーの平面形状を四辺形としたもので、図10(B)のC字形の水平スチフナー7は平面形状で台形をしており側面がテーパになっており、自身の材料使用量を少なくすることができ、大梁ウェブとの溶接量を減らすことができる。また、図10(C)のC字形の水平スチフナー7は小梁フランジが取り付けられる箇所より外側で同図(A)(B)よりもそれぞれ幅広且つ小梁軸方向に5～30mmほど長くして、この部分で溶接のエンドタブの効果を発揮できるようになっている。

10

20

【0011】

請求項3は、請求項1又は2に係る発明において、図5に示すように、逆L字形の垂直ガセット3の先端に小梁溶接中心線上にボルト孔4を設け、逆L字形の垂直ガセット3端部と小梁ウェブ6とをボルト接合4Mさせ、且つ溶接接合させることを特徴とする構造である。このボルト接合は、小梁2を大梁1に取り付けるための建て方用仮ボルト接合用である。このボルト接合では小梁2に架かる床重量による剪断力受け持つには不十分である。そこで、この仮ボルトにより小梁の組立が終われば逆L字形の垂直ガセット3端部と小梁ウェブ6とを通常はすみ肉溶接する。このすみ肉溶接はガセット3板側端部及び小梁ウェブ6端部側に対して行われる。このすみ肉溶接により床荷重の剪断力を負担させる。なお、垂直ガセット3の先端に小梁溶接中心線(中立線)上にボルト孔4を設けるのは、小梁に架かる床荷重による曲げモーメントに対して断面欠損にならないように設けたものである。

30

【0012】

請求項4は、請求項1から3に係る発明において、逆L字形の側面形状を有する垂直ガセット(スチフナー)の先端及び該先端に当接する小梁ウェブにそれぞれ3個以上のボルト孔を設け、該垂直ガセットと該小梁ウェブとをボルト接合させて、大梁と小梁を剛接合させることを特徴とする大梁と小梁の剛接合方法であり、建設現場における溶接の現場溶接及びその仮設を減らす方法である。図6に示すように、垂直ガセット(スチフナー)の先端及び該先端に当接する小梁ウェブにそれぞれ4個のボルトを縦に並べて打設している一例である。図6では、大梁5の横補剛が小梁せいだけでは不足する場合にカッターハンチを大梁下フランジと小梁下フランジの間に設けている方式である。図7は、大梁5の横補剛が小梁せいだけでは不足する場合にカッターハンチを大梁下フレット部分と小梁下フランジの間に設けている方式である。この方式は、カッターフランジを大梁ウェブに取り付けるより簡単で容易である。

40

【0013】

請求項4は、請求項1から4に係る発明において、図11に示すように、大梁1と小梁2の溶接接合部から大梁間のスパンの20分の1～5分の1の寸法位置の小梁にボルト継手4Mを設けることを特徴とする大梁と小梁の剛接合構造体である。この小梁同士のボルト継ぎ手の位置は正確には大梁間の小梁のモーメント分布によりモーメントがゼロになる位置を選ぶことが肝要である。この位置ならばモーメントゼロなので床荷重の剪断力のみを

50

考慮すればよいと言うメリットがある。従って、小梁ウェブのみをボルト接合すれば良い。実際にこのモーメントゼロの位置が建物使用中に移動することが予想される場合は小梁フランジもスプライスを用いてボルト接合することが望ましい。請求項 1～3 において、このような小梁・小梁間の剛接合は請求項 4 を利用しない限り、建設現場における現場溶接が主体となる。請求項 4 に係る小梁同士のボルト継手を用いれば小梁・小梁間の剛接合は建設現場で行うことが可能になり、現場溶接に伴う現場での仮設や養生等の作業やコストが最小化される。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 は、フィッシュボーン方式と言い、請求項 1 から 4 に係る発明において、大梁と小梁の溶接接合部から大梁間のスパンの 20 分の 1 と 5 分の 1 の寸法位置の小梁にボルト継手を設けることを特徴とする大梁と小梁の剛接合構造体であり、大梁側の小梁端部は工場で大梁に取り付けを行い、大梁側の小梁と中央側小梁は通常現場でボルト接合を行う。このボルト接合はピン接合となる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の効果については、上記の説明の中でも行っているが、要点を列挙すると次の通りである。

1 ピン接合の大梁・小梁接合部を用いる場合に比較して小梁の重量低減（10～30%）が図れる。大梁の左右で小梁が剛接合と見なせるので、従来のピン接合と比較して、大きな強度と剛性がえられて、小梁の重量低減（10～30%）が図れる。

20

2 ピン接合の大梁・小梁接合部を用いる場合に比較して、同じ梁せいの小梁で比較した場合、小梁の最大変形量（撓み）が 1/5 に低減及び最大応力度が 2/3 に低減する。大梁の左右で小梁が剛接合と見なせるので、従来のピン接合と比較して、小梁の最大変形量（撓み）が 1/5 に低減及び最大応力度が 2/3 に低減する。

3 ピン接合の大梁・小梁接合部を用いる場合に比較して、小梁を大梁に取り付けるガセットとボルトが大幅に減少する。従来方式では、大梁にボルト穴付きガセットを取り付けて、小梁とボルト接合している。

4 従来の剛接合同士の比較でも、垂直ガセット及び水平スティフナーの部材数が半減する。その分鋼材費が節約できる。

5 従来の剛接合同士の比較でも、小梁ウェブのボルト使用数が 1/4 程度になり、ボルト孔加工・ボルト材料費が低減できる

30

6 従来の剛接合同士の比較でも、ボルト孔欠損が少ないので強度が高い。

7 フィッシュボーン方式は、連続小梁構造でもボルト接合で現場建て方ができるので、工期短縮と小梁低減と同時達成が可能になる

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 従来の大梁と小梁のピン接合図

【 図 2 】 従来の大梁と小梁の突合せ溶接接合図

【 図 3 】 従来の大梁と小梁のすみ肉溶接接合図（特願 2007-22631）

【 図 4 】 大梁と小梁の本発明に係る剛接合図

40

【 図 5 】 小梁中心上に最少のボルト孔を設けてガセット先端と小梁ウェブを溶接接合させる説明図

【 図 6 】 ガセット先端と小梁ウェブを縦一列または複数列でボルト孔を開けて接合する例

【 図 7 】 ガセット先端と小梁ウェブを縦一列または複数列でボルト孔を開けて接合し、且つ、op 梁フランジと小梁フランジ下面をテーパ付きカットティールハンチを取り付けた例である。

【 図 8 】 連続小梁構造におけるガセット下部拡大による大梁下半分の横補剛強化説明図

【 図 9 】 水平スティフナーの取付け状況図

【 図 10 】 C 形水平スティフナーの平面図及び C 形水平スティフナーの小梁下フランジとの溶接接合の平面図。（A）矩形 C 形水平スティフナー、（B）テーパ形 C 形水平スティ

50

フナー、(C) C形水平スティフナーの小梁下フランジとの溶接接合の平面図。

【図11】本発明に係る連続小梁構造図の一例

【発明を実施するための形態】

【0017】

実施例1

図5を基に、実施の施工を説明する。

工場製作において、大梁1の上下フランジ5とウェブ6で囲まれた空間にウェブせいまで一体となった垂直スティフナーを嵌め込みこれらとすみ肉溶接する。次に、該垂直ガセット3の切り込み部を垂直ガセットに差し込み垂直ガセットを挟んで、小梁下フランジ位置にC字形の水平スティフナー7を該垂直ガセット及び大梁ウェブに溶接で取り付ける。垂直ガセットの先端には小梁の中立軸上に通常は2個のボルト孔を事前に開けておく。

建設現場においては、隣接する大梁間に小梁を配置し予め小梁ウェブの中立軸上に開けておいたボルト孔と垂直ガセットのボルト孔とにボルトを通し、小梁を仮組立し、納まりが良ければ大梁フランジと小梁上フランジそして水平スティフナーと小梁下フランジを組立溶接して、鉄骨精度を確認した上でこの部分の本溶接を実施する。しかる後に、垂直ガセットと小梁ウェブとのすみ肉溶接を実施する。

【産業上の利用可能性】

【0018】

本発明は、従来のピン接合小梁方式に比較して、部材・溶接量等が少なく且つ施工が容易であり、且つ発明の効果が大きく、また、本発明は、構造設計も従来方式の応用のできる

【符号の説明】

【0019】

- 1 柱に接合される大梁
- 2 大梁に接合される小梁
- 3 垂直ガセットプレート
- 4 高力ボルト
- 4 M ボルト継手(ピン接合)
- 5 フランジ
- 6 ウェブ
- 6 B 大梁ウェブ
- 7 水平スティフナー(繋ぎ板)
- 7 M 水平スティフナー切り込み口
- 8 フランジ同士の突合せ溶接
- 9 ガセットプレートと大梁との溶接
- 10 剛接合部
- 10 A 水平スティフナー(繋ぎ板)と梁フランジとの溶接
- 11 すみ肉溶接
- 11 B 突合せ溶接又は完全溶け込み溶接
- 12 カットティーハンチフランジ
- 13 カットティーハンチウェブ
- 14 カットティーハンチフランジと小梁フランジの溶接
- 15 カットティーハンチフランジと大梁フランジの溶接
- 16 カットティーハンチフランジと大梁フィレット部との溶接
- 19 柱
- 20 コンクリート止め
- 25 組立溶接
- 26 裏当金
- 40 カバープレート
- 41 カバープレート小梁中央側溶接

10

20

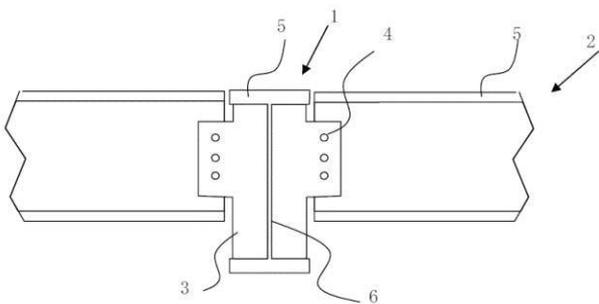
30

40

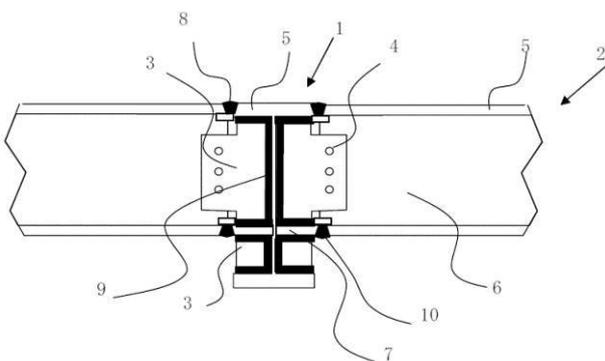
50

- 4 2 スティフナー
- 4 3 鋼製当て板溶接部
- 4 4 梁フランジ・ダイアフラム溶接部
- 4 5 ダイアフラム
- 5 0 ボルト継手
- 5 3 頭付きスタッド
- 5 7 床スラブ
- 5 9 地震力からもたらされる床スラブによる水平力

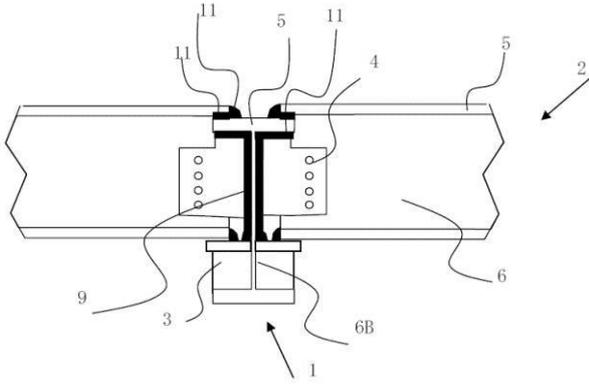
【 図 1 】



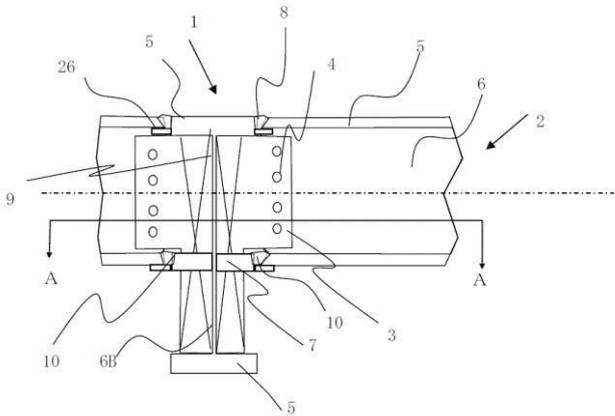
【 図 2 】



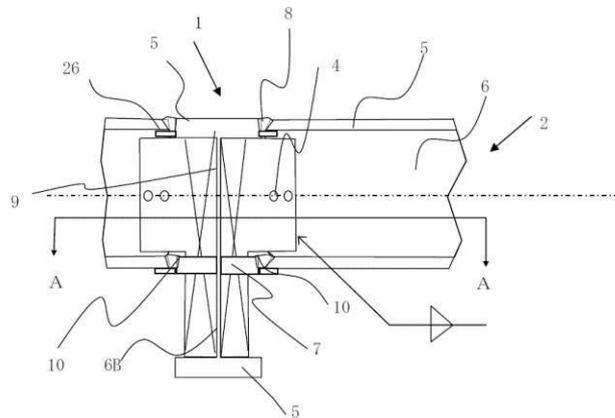
【 図 3 】



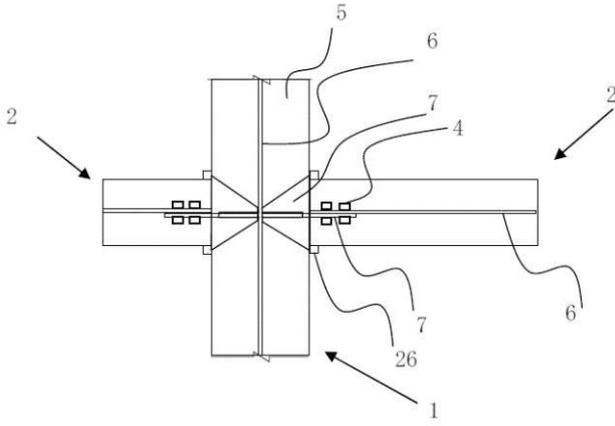
【 図 4 】



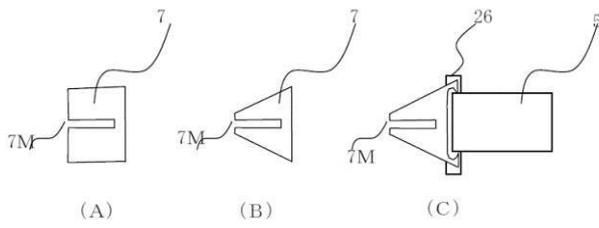
【 図 5 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

