

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7033406号

(P7033406)

(45)発行日 令和4年3月10日(2022.3.10)

(24)登録日 令和4年3月2日(2022.3.2)

(51)国際特許分類

F I

E 0 4 B 1/58 (2006.01)

E 0 4 B 1/58

G

E 0 4 G 23/02 (2006.01)

E 0 4 G 23/02

F

請求項の数 3 (全11頁)

(21)出願番号 特願2017-161348(P2017-161348)
 (22)出願日 平成29年8月24日(2017.8.24)
 (65)公開番号 特開2019-39201(P2019-39201A)
 (43)公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)
 審査請求日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(73)特許権者 000002299
 清水建設株式会社
 東京都中央区京橋二丁目16番1号
 (74)代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史
 (74)代理人 100161506
 弁理士 川淵 健一
 (74)代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (72)発明者 立石 寧俊
 東京都中央区京橋二丁目16番1号 清
 水建設株式会社内
 審査官 兼丸 弘道

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 あと付けブレースの接合構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フランジを有する鉄骨を用いて形成された既存部材に水平ブレースをあと付けするための構造であって、

前記既存部材のフランジの外側の面に対向配置され、前記水平ブレースを接続する板状の固定板と、

前記固定板とともに前記既存部材のフランジを挟み込むように配設される支持板と、

前記固定板と前記支持板の間に介装される介装板と、

前記固定板と前記支持板をボルト接合するボルト及びナットとを備え、

前記フランジにおける水平方向を臨む外面と、前記介装板における前記外面と対向配置された内面と、が近接配置され、

前記介装板は、前記固定板および前記支持板と一体にボルト接合されており、

前記介装板と前記固定板とが摩擦接合されており、

前記既存部材と前記水平ブレースの力の伝達を、前記フランジの前記外面と前記介装板の前記内面との接触による支圧によって行うように構成され、

前記固定板の平面視の中心と、前記既存部材である直交する鉄骨の交点の中心と、が一致するように前記固定板が設けられ、

前記固定板は、平面視で正方形の4つの隅部を対角線の延長線に沿って外側に張り出すようにして略十字状に形成され、

前記水平ブレースの端部は、前記固定板の前記4つの隅部に接合され、

前記水平ブレースは、前記固定板の前記対角線の延長線に沿って配置されていることを特徴とするあと付けブレースの接合構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載のあと付けブレースの接合構造において、
前記介装板と前記固定板の互いに面接触する部分が摩擦力を増大させるように摩擦面処理されていることを特徴とするあと付けブレースの接合構造。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のあと付けブレースの接合構造において、
前記支持板には、前記支持板の面外変形を防止するとともに、前記既存部材と前記介装板との接触による支圧によって力を伝達させるためのリブが設けられていることを特徴とするあと付けブレースの接合構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、既存の工場施設や体育館などの大空間の屋根面を対象として、あと付けで簡単に水平ブレースを設置するための構造に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、工場施設や体育館などの大空間施設では、大きな地震による揺れで天井の落下、間仕切り壁の倒壊、吊り設備機器の破壊などが生じ、機能不全に陥るケースがある。このような被害を低減させる対策として、一般に、天井・間仕切り壁・吊り設備自体の固定度を高めるなどの対策が講じられている。

20

【0003】

ここで、建物全体で見た場合、被害の根本的な原因として屋根面の面内剛性の不足がある。屋根面剛性の不足は、鉛直構面（柱や壁）間で過大な水平変位の差を生じさせたり、柱スパン間の屋根面自体の過大な変形を生じさせ、屋根面に固定した天井・間仕切り壁・吊り設備に想定外の変形を与えて破壊に至らしめる要因となる。

【0004】

このため、大空間施設では屋根面剛性の向上が本質的な耐震補強対策になる。特に 1981 年以前の「旧耐震」で設計された工場施設や体育館では既存屋根面ブレースの耐力や剛性が不足していることが多く、これらの既存屋根構造に対し、あと付け水平ブレースを設置して所望の耐震性能を確保することが提案、実用化されている。

30

【0005】

一方、あと付け水平ブレースを設置する対策は、供用中の建物の屋根面架構に鉄骨の水平ブレースを複数／多数設置することになるため、簡単に水平ブレースを屋根面架構に接合可能な工法が求められる。また、工場施設では床面に生産設備機器や資材が置かれていることから、屋根面工事における溶接作業などの火気や孔開け加工作業に伴う鋼材の切りくずの落下を避けることも必要になる。さらに、水平ブレースの端部を接合固定する対象施設の鉄骨が古く溶接に適さない鋼材である場合や断面が細く孔開け加工による断面欠損を避けなければならないケースもある。

40

【0006】

これに対し、特許文献 1 には、大スパンの工場施設の屋根架構として多い「既設トラス架構」を対象とし、既存部材の外周を 2 分割された一対のクランプ部材で挟み、クランプ部材同士をボルトで締め込むことにより、一対のクランプ部材と既存部材の間の摩擦力で既存部材とあと付けの水平ブレースを接合設置する手法が開示されている。

【0007】

特許文献 2 には、特許文献 1 における既存部材とクランプ部材の間に接着剤を介装して既存部材とあと付けの水平ブレースを接合設置する手法が開示されている。

【0008】

特許文献 3 には、既存工場施設の屋根面架構の構成部材の H 形鋼や山形鋼のフランジの外

50

側を添板で挟み、これらを高力ボルトで締め込むことによって既存部材のフランジと添板間に摩擦力を発生させて固定するあと付け部材の摩擦接合構造が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特開2007-303066号公報

特開2009-102877号公報

特開2008-2268号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

しかしながら、特許文献1の手法においては、既存部材の材軸直交方向に機械的な固定が可能であるが、材軸方向には摩擦力を発生させるための締付け軸力の管理や摩擦面処理作業が必要となる。この締付け軸力の管理手法を考えた場合、従来、高力ボルト周辺での摩擦力の確保が既製工法として確立されているが、高力ボルトから離れた箇所に関しては摩擦面外の軸力の保証が無く、ボルトから離れるほど軸力が低下し摩擦力が働かなくなる。さらに、摩擦面処理作業は、既存部材の表面にサンダー掛けやブラスト処理の作業を行うことであり、作業手間となるばかりでなく、床面や施設内に粉塵が飛散する。

【0011】

特許文献2の手法は、特許文献1の摩擦接合に伴う問題点を、既存部材とクランプ部材の間に接着剤を使用することで解消したものであるが、水平ブレースを多数設置する工場施設等においては、接着剤を用いることで材料コストが嵩み、さらに接着剤の塗布作業で発生する作業時間の累積が大きなコスト増を招く。

20

【0012】

特許文献3の手法は、高力ボルトによる摩擦接合であるため、高力ボルト張力の効きがボルトの中心から概ね半径50～60mm程度までとなる。このため、本手法でもボルトから離れた箇所の摩擦面の効きが悪くなる。特にフランジ上面に配置される添板は、ボルト締結部から先が片持ち梁形式となるため、先端ほど面外変形が生じ、摩擦力が効かなくなる。

【0013】

また、「既存フランジの板厚よりも0.2～0.8mmだけ薄いスペーサ」をボルト貫通部に挟む必要があり、既存フランジの板厚に対するスペーサの板厚の精度管理にも労力を要し、コスト高になる。さらに、特許文献1と同様、特許文献3の手法は摩擦面処理に伴うコスト増が常に発生することになる。

30

【0014】

上記事情に鑑み、本発明は、あと付けで簡単に水平ブレースを設置することを可能にするあと付けブレースの接合構造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】

【0015】

上記の目的を達するために、この発明は以下の手段を提供している。

40

【0016】

本発明のあと付けブレースの接合構造は、フランジを有する鉄骨を用いて形成された既存部材に水平ブレースをあと付けするための構造であって、前記既存部材のフランジの外側の面に対向配置され、前記水平ブレースを接続する板状の固定板と、前記固定板とともに前記既存部材のフランジを挟み込むように配設される支持板と、前記固定板と前記支持板の間に介装される介装板と、前記固定板と前記支持板をボルト接合するボルト及びナットとを備え、前記フランジにおける水平方向を臨む外面と、前記介装板における前記外面と対向配置された内面と、が近接配置され、前記介装板は、前記固定板および前記支持板と一体にボルト接合されており、前記介装板と前記固定板とが摩擦接合されており、前記既存部材と前記水平ブレースの力の伝達を、前記フランジの前記外面と前記介装板の前記内

50

面との接触による支圧によって行うように構成され、前記固定板の平面視の中心と、前記既存部材である直交する鉄骨の交点の中心と、が一致するように前記固定板が設けられ、前記固定板は、平面視で正方形の4つの隅部を対角線の延長線に沿って外側に張り出すようにして略十字状に形成され、前記水平ブレースの端部は、前記固定板の前記4つの隅部に接合され、前記水平ブレースは、前記固定板の前記対角線の延長線に沿って配置されていることを特徴とする。

【0017】

また、本発明のあと付けブレースの接合構造においては、前記介装板と前記固定板の互いに面接触する部分が摩擦力を増大させるように摩擦面処理されていることが望ましい。

【0018】

さらに、本発明のあと付けブレースの接合構造において、前記支持板には、前記支持板の面外変形を防止するとともに、前記既存部材と前記介装板との接触による支圧によって力を伝達させるためのリブが設けられていることがより望ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明のあと付けブレースの接合構造においては、水平ブレースを既存部材に固定する部品が一般に使用される鋼板とボルトのみから構成されるため、材料が少なく、入手しやすく、加工コストを小さく抑えることができる。このため、施工箇所数が無数に存在する工場施設においては、経済的な効果が非常に大きい。

【0020】

また、現場での溶接や孔開け加工、現場での摩擦面処理作業が不要であり、施工が簡単である。

【0021】

また、固定板をフランジの外側に固定するため、既存部材を避けた配置が可能となり、この点からも簡単に施工できる。

さらに、ブレースの軸線が通っているため、偏心曲げなどの2次応力が発生しない。

【0022】

また、固定部の応力の流れが明快であり、構造設計がしやすい。

【0023】

さらに、介装材は、既存弦材のフランジからの支圧力を受ける働きと、既存フランジの上側へ支持板を配置する目的で設置されるため、特許文献3のようなスペーサ板厚の高精度の管理を行うことが不要である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造を示す正面視図である。

【図2】図1のX1 - X1線矢視図である。

【図3】図1のX2 - X2線矢視図である。

【図4】本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造を拡大した正面視図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造の固定板を示す平面視図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造の支持板、介装板を示す平面視図である。

【図7】本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造を適用した場合の力の流れを示す図である。

【図8】(a)が本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造の変更例を示す平面視図、(b)が支持板の変更例を示す平面図、(c)が(b)のX1 - X1線矢視図、(d)が(b)のX2 - X2線矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

10

20

30

40

50

以下、図 1 から図 7 を参照し、本発明の一実施形態に係るあと付けブレースの接合構造について説明する。

【 0 0 2 6 】

ここで、本実施形態は、既存の工場施設や体育館などの大空間の屋根面にあと付けで簡単に水平ブレースを設置するための構造に関するものである。また、本実施形態では、あと付けの水平ブレースを設置して耐震性能の向上を図る対象が、既存の工場施設や体育館などの大空間 / 大スパンの屋根面を有する建物であるものとして説明を行う。さらに、本実施形態では、建物の屋根面がトラス形式の大梁を備えて構成され、この大梁に水平ブレースを追加設置して耐震性能の向上を図るものとして説明を行う。

【 0 0 2 7 】

具体的に、本実施形態の建物の屋根面架構（大梁）1 は、図 1 に示すように、上側の水平梁である上弦材 2 と、下側の水平梁である下弦材 3 と、上弦材 2 と下弦材 3 を連結するように上弦材 2 と下弦材 3 の間に配設された束材（鉛直材）4 及びラチス材（斜材）5 とを備えてトラス形式で形成されている。

【 0 0 2 8 】

上弦材 2 と下弦材 3 は、H 形鋼や山形鋼のウェブとフランジを備えた鉄骨（弦材）を用いて構成されている。また、本実施形態の上弦材 2 と下弦材 3 はそれぞれ、複数の鉄骨を直交させて組み付け、略格子状に形成されている。

【 0 0 2 9 】

本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A は、図 1 から図 4 に示すように、あと付けの水平ブレース 6 の端部をボルト接合する平板状の固定板 10 と、固定板 10 とともに下弦材 3 のフランジ 3 a を挟み込むように配設される支持板 11 と、固定板 10 と支持板 11 の間に介装されるスペーサの介装板 12 と、固定板 10 と支持板 11 をボルト接合するボルト及びナットとを備えて構成されている。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の固定板 10 は、図 5（及び図 1 から図 4）に示すように、平面視で、正方形の 4 つの隅部を対角線の延長線に沿って外側に張り出すようにして略十字状に形成され、中央の正方形部分が応力伝達部 10 a とされ、4 つの張り出した隅部がそれぞれ水平ブレースの端部をボルト接合する接合部 10 b とされている。

【 0 0 3 1 】

固定板 10 は、下弦材 3 の十字状に直交する鉄骨（弦材）の交点 O1 にその中心 O2 を合わせ、且つ対角線が下弦材 3 の直交する鉄骨の延設方向に対して 45° の角度をなすように、また、下弦材 3 のフランジ 3 a の外面に面接触させて配設される。

【 0 0 3 2 】

支持板 11 は、図 6（a）、（c）（及び図 1 から図 4）に示すように、矩形板状に形成され、長辺の一側部側に一面から他面に貫通する複数のボルト挿通孔が一側部に沿って所定の間隔をあけて穿設されている。そして、この支持板 11 は、下弦材 3 のフランジ 3 a の内面に他側部側を面接触させつつ、固定板 10 に穿設されたボルト挿通孔と、一側部側のボルト挿通孔を連通させるように配設される。そして、互いに連通したボルト挿通孔にボルトを挿通しナットを緊締することにより、固定板 10 と支持板 11 の他側部側とで下弦材 3 のフランジ 3 a を挟み込み、固定板 10 と下弦材 3 を接合することができるよう構成されている。

【 0 0 3 3 】

また、本実施形態では、下弦材 3 の直交する鉄骨の交点 O1、ひいては固定板 10 の中心 O2 を挟んで、直交する各鉄骨の一方の側と他方の側、さらに一方の側と他方の側のウェブを挟んで両側のフランジ 3 a を挟み込むようにそれぞれ支持板 11 が配設されている。すなわち、本実施形態では、8 つの支持板 11 が設けられ、直交する各鉄骨の一方の側と他方の側のフランジ 3 a を固定板 10 と各支持板 11 で挟み込んで、固定板 10 が下弦材 3 の所定位置に接合配置されている。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

さらに、本実施形態では、図 1 から図 4、図 6 (b)、(c) に示すように、支持板 1 1 の一側部側と介装材 1 2 と固定板 1 0 のボルト挿通孔を連通させて各支持板 1 1 の一側部側と固定板 1 0 の間に介装材 1 2 を介装し、これら支持板 1 1 の一側部側と介装材 1 2 と固定板 1 0 を一体にボルト接合するように構成されている。また、介装材 1 2 は、矩形平板状に形成され、一側部がフランジ 3 a の端部に対向し当接するように配設される。

【 0 0 3 5 】

さらに、介装材 1 2 は、固定板 1 0 に面接触する一面を摩擦面処理して形成されている。また、固定板 1 0 は、介装材 1 2 と面接触する部分 1 0 c が摩擦面処理されている。これにより、介装材 1 2 と固定板 1 0 が摩擦接合され、フランジの外側面と介装材 1 2 の内側面の接触による支圧によって、既存部材（弦材）と新設部材（水平ブレース）の力の伝達が可能となる。さらに、支持板 1 1 がフランジ 3 a の上にかぶさっているため、固定板 1 0 の自重を支え、落下することがない。

10

【 0 0 3 6 】

そして、上記構成からなる本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A においては、新たに追加する水平ブレース 6 が固定板 1 0 の対角線上の 4 隅の接合部 1 0 b にそれぞれボルト接合して配設される。

【 0 0 3 7 】

これにより、屋根面で発生する水平方向の地震力は、直交する上弦材や下弦材の鉄骨に集まるが、直交する弦材と対角線上に配置された水平ブレース 6 の交点中心 O 1、O 2 が一致しているため、偏心による 2 次応力が発生せず、力学的に明快な補強を行うことができる。

20

【 0 0 3 8 】

より具体的に、図 7 は本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A を用いて水平ブレース 6 を設置した場合の節点における力の流れを示している。

【 0 0 3 9 】

図 7 中の矢印 S 1 は同節点の支配面積が受け持つ水平力（地震力）を表わし、矢印 S 2 は、矢印 S 1 が形を変え、下弦材 3 の下フランジ 3 a に分散していることを表わしている。また、矢印 S 3 は矢印 S 2 の反力として、同フランジ 3 a からの支圧を介装材 1 2 が受けている様子を表している。

【 0 0 4 0 】

ここで、新たに追加される水平ブレース 6 では、水平力が確実に水平ブレース 6 に伝達できること、ブレース 6 の縁端が確実に既存部材（下弦材 3）に固定されていることが重要になる。これに対し、図 7 に示すように、本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A を用いた場合には、介装材 1 2 が受けた支圧力が摩擦接合によって固定板 1 0 に伝わり、地震力とは逆向きの矢印 S 3 として水平ブレース 6 (6 1) に流れる。

30

【 0 0 4 1 】

また、水平ブレース 6 は網の目状（略格子状）に各弦材の直交節点を結んでいるため、他の節点で発生した水平力が水平ブレース 6 を伝わり流れてくる。図 7 ではこのような他の水平ブレース 6 からの力を矢印 S 4 で表わしており、この力に関してはそのまま固定板を通じて逆側の水平ブレース 6 (6 1) へ伝達されることになる。

40

【 0 0 4 2 】

すなわち、固定板には、節点の支配面積からくる地震力と、接合される水平ブレースによって他の節点から来る軸力とが導入されることになるが、固定板が面外変形の無い 1 枚板であるため、水平力のハブとしてスムーズな力の伝達が可能になる。

【 0 0 4 3 】

一方、固定板 1 0 は既存部材（下弦材 3）に対してずれることがあってはならない。これに対し、本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A においては、固定板 1 0 がフランジ 3 a から受ける支圧力が直交方向であるため、介装材 1 2 とフランジ 3 a の外側面を密着させて高力ボルトで固定することで 2 方向の固定を施し、幾何学的に移動が生じないようにしている。

50

【 0 0 4 4 】

以上のような仕組みにより、本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A では、既存部材（下弦材 3）と新規部材（水平ブレース 6）と間に摩擦接合を使用せず、既存部材に対して支持板 11 がずれないようにし、力の流れがスムーズになるようにしている。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A は、主要構成部材が固定板 10、支持板 11、介装材 12 の 3 種だけであり、全て鋼板を用い、高力ボルト接合用の孔開け加工を施し、介装材 12 の両面と介装材 12 が接する固定板 10 と支持板 11 の当接面を摩擦面処理するだけで、容易に製作することができる。

【 0 0 4 6 】

すなわち、本実施形態のあと付ブレースの接合構造 A においては、1 施工箇所（1 節点）における部材数が少なく、簡単に入手可能な材料と加工が行えるため、特に大量の数量を必要とする大空間建物の耐震改修で大きなコスト削減を図ることが可能になる。

【 0 0 4 7 】

したがって、本実施形態のあと付けブレースの接合構造 A においては、水平ブレース 6 を既存部材に固定する部品が一般に使用される鋼板とボルトのみから構成されるため、材料が少なく、入手しやすく、加工コストを小さく抑えることができる。このため、施工箇所数が無数に存在する工場施設においては、経済的な効果が非常に大きい。

【 0 0 4 8 】

また、現場での溶接や孔開け加工、現場での摩擦面処理作業が不要であり、施工が簡単である。

【 0 0 4 9 】

また、固定板 10 をフランジ 3 a の外側に固定するため、既存部材を避けた配置が可能となり、この点からも簡単に施工できる。

【 0 0 5 0 】

さらに、ブレース 6 の軸線が通っているため、偏心曲げなどの 2 次応力が発生せず、固定部の応力の流れが明快であり、構造設計がしやすい。

【 0 0 5 1 】

さらに、本発明に係る介装材 12 は、既存弦材のフランジ 3 a からの支圧力を受ける働きと、既存フランジ 3 a の上側へ支持板 11 を配置する目的で設置されるため、特許文献 3 のようなスペーサ板厚の高精度の管理を行うことが不要である。

【 0 0 5 2 】

なお、水平ブレース 6 の材料には一般形鋼、JIS ブレースを使用できる他、固定板の中心に構造用ケーブルの固定金物を設置することで、施工時の運搬に場所をとらず、圧縮軸力で座屈の心配が無い構造用ケーブルを使用することもできる。また、本実施形態では、あと付けブレースの接合構造 A を下弦材 3 側に取り付けるものとして説明を行ったが、本発明に係るあと付けブレースの接合構造 A は、上弦材 2 側にも下弦材 3 側にも施工することができ、上弦材 2 側、下弦材 3 側のどちらであっても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【 0 0 5 3 】

以上、本発明に係るあと付けブレースの接合構造の一実施形態について説明したが、本発明は上記の一実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【 0 0 5 4 】

例えば、上記の実施形態では大空間 / 大スパンの屋根面を構成する大梁を上弦材 2 と下弦材 3 を持つトラス形式とした場合であったが、大梁を H 形鋼とした場合でも、H 形鋼がウェブとフランジを有する鉄骨からなる水平の既存部材であることに変わりがなく、本発明が適用できることは言うまでもない。

【 0 0 5 5 】

また、図 8 に示すように、支持板 11 にリブ 11 a を設けるようにしてもよい。この場合

10

20

30

40

50

には、リブ 1 1 a によって、支持板 1 1 の面外変形を防止することが可能になるとともに、下弦材 3（あるいは上弦材 2：既存部材）と介装板 1 2 の接触による力の伝達を有効に働かせることが可能になる。

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

1	屋根面架構（大梁）	
2	上弦材（既存部材）	
3	下弦材（既存部材）	
3 a	フランジ	
4	束材	10
5	ラチス材	
6	水平ブレース（あと付けブレース）	
1 0	固定板	
1 0 a	応力伝達部	
1 0 b	接合部	
1 0 c	当接面	
1 1	支持板	
1 1 a	リブ	
1 2	介装板（スペーサ）	
A	あと付けブレースの接合構造	20

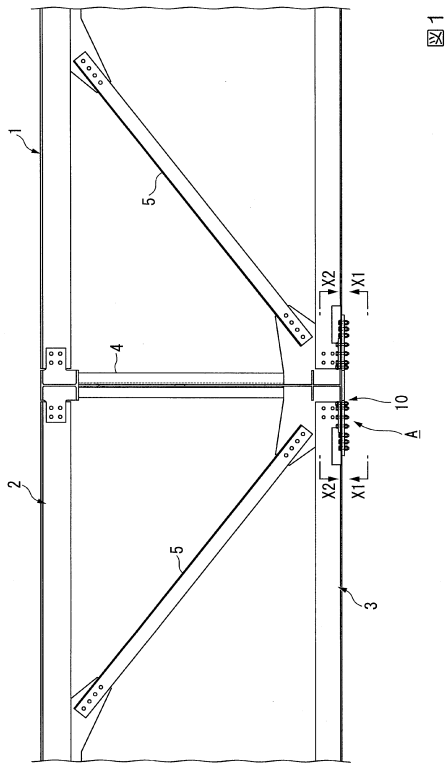
30

40

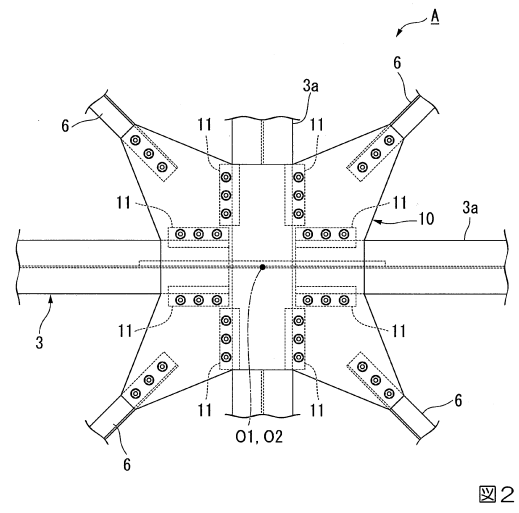
50

【図面】

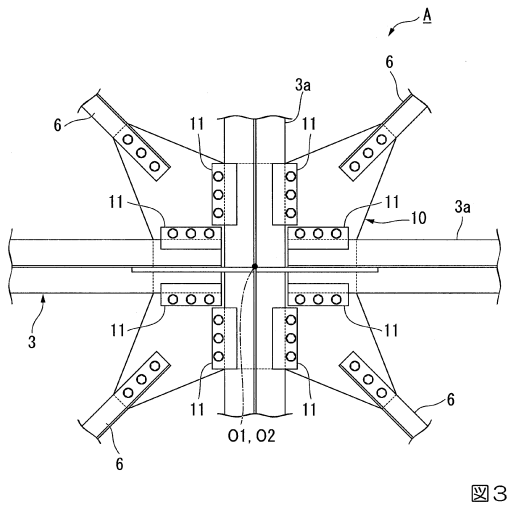
【図 1】



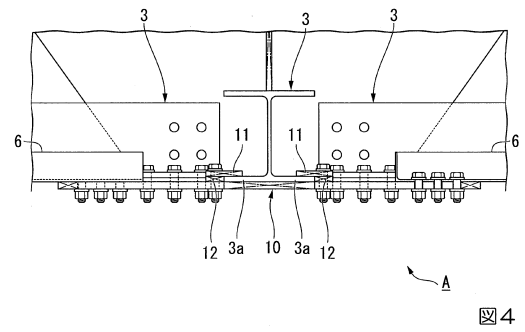
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

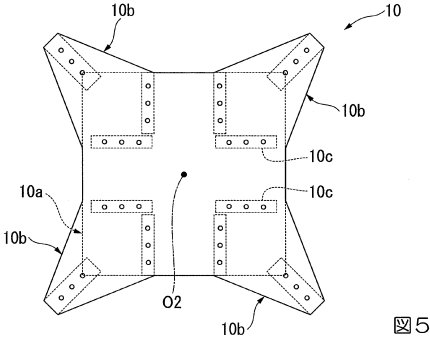
20

30

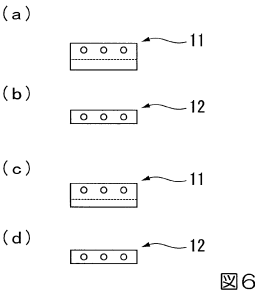
40

50

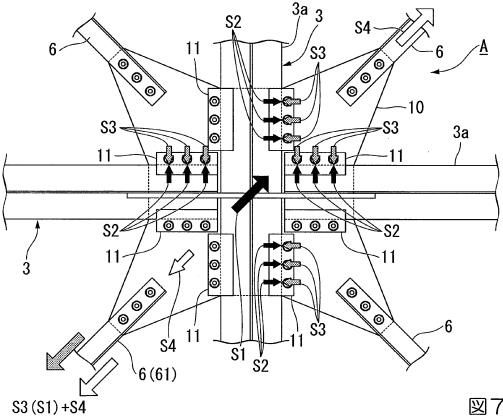
【図 5】



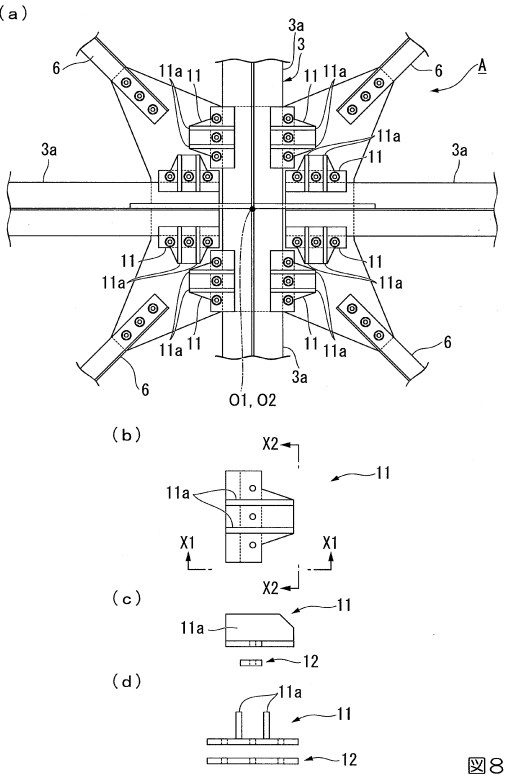
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 0 2 2 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 7 7 6 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 8 0 5 5 5 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 5 1 3 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 6 7 0 2 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 0 3 0 6 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
E 0 4 G 2 3 / 0 2
E 0 4 B 1 / 5 8
E 0 4 H 9 / 0 2