

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6033574号
(P6033574)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

(51) Int.Cl.
E O 4 G 23/02 (2006.01)

F I
E O 4 G 23/02 D

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-117118 (P2012-117118)	(73) 特許権者	390037154 大和ハウス工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
(22) 出願日	平成24年5月23日 (2012.5.23)	(74) 代理人	100086793 弁理士 野田 雅士
(65) 公開番号	特開2013-241815 (P2013-241815A)	(74) 代理人	100087941 弁理士 杉本 修司
(43) 公開日	平成25年12月5日 (2013.12.5)	(72) 発明者	森 貴久 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内
審査請求日	平成27年5月12日 (2015.5.12)	審査官	新井 夕起子
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 圧縮ブレースによる耐震補強構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

R C 造または S R C 造の既存建物をブレースで補強する構造であって、前記ブレースが、両端が前記既存建物の躯体に接続される芯材と、この芯材の両面に沿って配置されて前記芯材の座屈を拘束する拘束材とを有する圧縮ブレースであり、この圧縮ブレースを前記既存建物の躯体に接合する接合部材として、鋼管を縦に二分割してなる形状および材質であり互いにボルト接合されて前記既存建物の躯体における柱の全周を囲む一対の半割り鋼管が用いられ、前記柱と半割り鋼管との間の空隙に充填されたグラウトにより前記半割り鋼管が前記柱に接合され、前記圧縮ブレースの芯材が前記半割り鋼管に接合され、前記各半割り鋼管の上端または下端に沿って溶接されて外側へ鰐状に張り出しかつ前記柱の全周を囲む水平プレートが設けられ、この水平プレートが既存建物の躯体における梁に、前記グラウトとは異なる材料の接着剤で接着された圧縮ブレースによる耐震補強構造。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記接着剤がエポキシ接着剤である圧縮ブレースによる耐震補強構造。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記両半割り鋼管は、これら各半割り鋼管の両側端にそれぞれ溶接されて外径側に延びる合わせ用垂直プレートを有し、両半割り鋼管の合わせ用垂直プレートで前記圧縮ブレースの芯材を挟み、これら合わせ用垂直プレートと前記芯材とに渡って貫通するボルトにより、前記芯材が前記半割り鋼管に接合された圧縮ブ

ースによる耐震補強構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、RC造またはSRC造の既存建物を補強する圧縮ブレースを用いた建物の耐震補強構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、RC造（鉄筋コンクリート造）や、SRC造（鉄骨鉄筋コンクリート造）の既存建物の耐震補強構造として、鉄骨枠付のブレースが多く採用されている。この耐震補強構造では、既存建物の躯体と鉄骨枠との接合において、後施工アンカーとグラウト充填を併用する。しかし、後施工アンカーを打設するときに、騒音、振動、粉塵が発生するという問題がある。

10

そこで、これを避けるために、図7、図8にそれぞれ示すように、既存建物の柱51や梁52等の躯体50と鉄骨枠付ブレース53の鉄骨枠54との接合において、エポキシによる接着（図7）や、グラウト充填と圧着力Fによる摩擦伝達機構を用いた耐震補強構造が提案されている（例えば特許文献1～4）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開2004-211315号公報

【特許文献2】特開2008-121237号公報

【特許文献3】特開2010-095963号公報

【特許文献4】特開2008-150899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

鉄骨枠付きブレース53を用いた耐震補強構造におけるブレース55は、基本的に、圧縮と引っ張りの両方の力を伝達するものであり、それらの力を既存建物の躯体50からブレースに伝達する。このため、鉄骨枠54と既存建物の躯体50とを、引っ張り力でブレース55の接合部における既存建物のコンクリート表面に剥離が生じないように、堅固に接合する必要がある。そのため、上記したようにエポキシ接着剤等で接合する場合、鉄骨枠54の全周にわたって接着面積を確保することが可能である。しかし、鉄骨枠54を有する耐震補強構造では、作業に多くの時間を要して施工期間が長期化し、補強用材料の使用量も多くてコスト増を招く。

30

【0005】

一方、例えば図6に示すように、鉄骨枠を使用しない耐震補強構造も提案されている。この場合、ブレースとして圧縮力を支持する圧縮ブレース41を用い、その芯材42の両端のエンドプレート45と既存建物の躯体50との間にモルタル48を充填した耐震補強構造とされる。

40

【0006】

しかし、この耐震補強構造の場合、図7、8の例のような鉄骨枠54がなく、圧縮ブレース41と既存建物の躯体50との間には、支圧力を伝達するための部分的な接合面しか存在しない。すなわち、エンドプレート45の外面となる接合面しか存在しない。このため、例えばエポキシ系接着剤で接着する場合でも十分な接着面積を確保できない場合が多い。したがって、想定外の引っ張り力作用時や面外方向の地震力などに対して、接合部での剥離によって圧縮ブレース41の脱落や倒れも懸念される。

このため、接合の確実のためには、エンドプレート45を躯体50に接合する手段として、後施工アンカー49が必要となっており、上記の騒音、振動、粉塵が発生するという問題が生じる。

50

【 0 0 0 7 】

この発明の目的は、引っ張り力を負担させない圧縮ブレースを用いて、既存建物との接合部を簡素化できると共に、十分な支圧耐力を確保でき、簡易な施工で短い施工期間により耐震補強が行え、また施工に伴う騒音、振動、粉塵の問題もない耐震補強構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この発明の圧縮ブレースによる耐震補強構造は、ＲＣ造またはＳＲＣ造の既存建物をブレースで補強する構造であって、前記ブレースが、両端が前記既存建物の躯体に接続される芯材と、この芯材の両面に沿って配置されて前記芯材の座屈を拘束する拘束材とを有する圧縮ブレースであり、この圧縮ブレースを前記既存建物の躯体に接合する接合部材として、鋼管を縦に二分割してなる形状および材質であり互いにボルト接合されて前記既存建物の躯体における柱の全周を囲む一対の半割り鋼管が用いられ、前記柱と半割り鋼管との間の空隙に充填されたグラウトにより前記半割り鋼管が前記柱に接合され、前記圧縮ブレースの芯材が前記半割り鋼管に接合されている。

10

【 0 0 0 9 】

この構成によると、ブレースに圧縮力のみを負担させる圧縮ブレースを用いており、また圧縮ブレースと既存建物の躯体の柱との接合において、半割り鋼管により柱周囲を取り巻くように接合部材を配置し、柱への支圧接合によって圧縮ブレースと既存建物とを接合することができる。そのため、グラウトによる接合であっても剥がれの問題を生じることなく堅固に接合でき、後施工アンカーが不要となる。後施工アンカーを用いないため、騒音、振動、粉塵の発生の問題が生じない。

20

また、鉄骨のブレースをＲＣ造、ＳＲＣ造の既存建物の柱に接合する場合、接合面の支圧耐力（パンチングシア破壊耐力）の確保が重要となるが、半割り鋼管は柱周囲を取り巻いているため、従来の鉄骨枠を用いない接合構造に比べ、既存の柱に対する支圧面積を大きく設計できる。

このように、引っ張り力を負担させない圧縮ブレースを用いて、既存建物との接合部を簡素化できると共に、十分な支圧耐力を確保でき、簡易な施工で短い施工期間により耐震補強が行え、また施工に伴う騒音、振動、粉塵の問題もないという利点が得られる。

【 0 0 1 0 】

30

前記各半割り鋼管の上端または下端に沿って溶接されて外側へ錨状に張り出しかつ前記柱の全周を囲む水平プレートが設けられ、この水平プレートが既存建物の躯体における梁に、前記グラウトとは異なる材料の接着剤で接着されている。前記接着剤には、例えばエポキシ接着剤を用いる。

このように半割り鋼管に水平プレートを設けて接着を併用した場合は、そのせん断耐力が見込めて、支圧耐力をより大きく設計できる。

【 0 0 1 1 】

この発明において、前記両半割り鋼管は、これら各半割り鋼管の両側端にそれぞれ溶接されて外径側に延びる合わせ用垂直プレートを有し、両半割り鋼管の合わせ用垂直プレートで前記圧縮ブレースの芯材を挟み、これら合わせ用垂直プレートと前記芯材とに渡って貫通するボルトにより前記芯材を前記半割り鋼管に接合しても良い。

40

このように、半割り鋼管と圧縮ブレースの芯材との接合において、半割り鋼管の合わせ用垂直プレートに圧縮ブレースの芯材を挟み込む場合、合わせ用垂直プレートの相互の接合と、圧縮ブレースの半割り鋼管への接合と同じボルトが兼用できて、高力ボルト等によるボルト接合のボルト本数を削減できる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

この発明の圧縮ブレースによる耐震補強構造は、ＲＣ造またはＳＲＣ造の既存建物をブレースで補強する構造であって、前記ブレースが、両端が前記既存建物の躯体に接続される芯材と、この芯材の両面に沿って配置されて前記芯材の座屈を拘束する拘束材とを有す

50

る圧縮ブレースであり、この圧縮ブレースを前記既存建物の躯体に接合する接合部材として、鋼管を縦に二分割してなる形状および材質であり互いにボルト接合されて前記既存建物の躯体における柱の全周を囲む一対の半割り鋼管が用いられ、前記柱と半割り鋼管との間の空隙に充填されたグラウトにより前記半割り鋼管が前記柱に接合され、前記圧縮ブレースの芯材が前記半割り鋼管に接合されているため、引っ張り力を負担させない圧縮ブレースを用いて、既存建物との接合部を簡素化できると共に十分な支圧耐力を確保でき、簡易な施工で短い施工期間により耐震補強が行え、また施工に伴う騒音、振動、粉塵の問題もない。また、前記各半割り鋼管の上端または下端に沿って溶接されて外側へ錨状に張り出しかつ前記柱の全周を囲む水平プレートが設けられ、この水平プレートが既存建物の躯体における梁に、前記グラウトとは異なる材料の接着剤で接着されているため、そのせん断耐力が見込めて、支圧耐力をより大きく設計できる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】この発明の一実施形態の耐震補強構造を用いた建物躯体の正面図である。

【図 2】図 1 における A 部の拡大断面図である。

【図 3】図 2 における III - III 矢視断面図である。

【図 4】同耐震補強構造における圧縮ブレースの外観斜視図および断面図である。

【図 5】同耐震補強構造における半割り鋼管と圧縮ブレースのボルト接合部を分解して示す正面図である。

【図 6】従来の耐震補強構造を用いた建物躯体の正面図である。

20

【図 7】耐震補強構造を用いた他の従来例を示す建物躯体の正面図である。

【図 8】耐震補強構造を用いた他のさらに従来例を示す建物躯体の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

この発明の一の実施形態を図 1 ないし図 5 と共に説明する。図 1 は、この実施形態の耐震補強構造を適用した既存建物の躯体構造を示す正面図である。この実施形態の耐震補強構造は、既存建物を圧縮ブレース 1 を用いて補強する構造である。同図に示すように、建物躯体は、隣り合う 2 本の柱 2 0 A , 2 0 B 間に上下の梁 3 0 A 、 3 0 B が横架されている。建物躯体は R C 造または S R C 造である。片方の柱 2 0 A における下側の梁 3 0 B の上側に隣合う部分を、接合部材 1 0 となる一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 で囲み、もう片方の柱 2 0 B における上側の梁 3 0 A の下側に隣合う部分も、接合部材 1 0 となる一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 で囲む。

30

【 0 0 1 5 】

図 1 の A 部の横断面を拡大して図 3 に示す。同図のように、柱 2 0 A , 2 0 B は断面方形であり、一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 は、角形の鋼管を一対の対向する面の中央で縦に二分割してなり、互いにボルト 1 4 で接合される。図 2 は、図 3 の II - II 矢視断面図を示す。なお、図 3 は、図 2 の III - III 矢視断面図を示す。各一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 と、これらに対応する柱 2 0 A との空隙には、無収縮グラウト 1 8 を充填する。これにより、半割り鋼管 1 1 を柱 2 0 A に接合する。片方の柱 2 0 A を囲む一対の鋼管 1 1 , 1 1 には、それらの下端に沿って溶接されて外側へ錨状に張り出すベースプレートとなる水平プレート 1 2 が設けられ、この水平プレート 1 2 を下側の梁 3 0 B の上面にエポキシ接着剤 1 9 で接着する。

40

【 0 0 1 6 】

各半割り鋼管 1 1 は、それらの両側端に全長に渡って溶接されて外径側に延びる合わせ用垂直プレート 1 3 A , 1 3 B を有している。これらの互いに対向する合わせ用垂直プレート 1 3 A , 1 3 B をボルト 1 4 で接合することで、一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 を、柱 2 0 A , 2 0 B を囲む管状に接合する。柱 2 0 A を囲む一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 は、それらの上端に沿って溶接されて外側へ張り出す補強用の水平リブ 1 1 a を有する。

【 0 0 1 7 】

もう片方の柱 2 0 B を囲む一対の半割り鋼管 1 1 , 1 1 においても、それらの上端に沿

50

って溶接されて外側へ鰐状に張り出すトッププレートとなる水平プレート12(図1)が設けられている。この水平プレート12を上側の梁30Aの下面にエポキシ接着剤19で接着する。また、これら一対の半割り鋼管11, 11は、それらの下端に沿って溶接されて外側へ張り出す補強用の水平リブ11aを有する。

【0018】

圧縮ブレース1は、片方の柱20Aと下側の梁30Bとの隅部から、もう片方の柱20Bと上側の梁30Aとの隅部に渡って斜交いに設ける。圧縮ブレース1は、建物躯体に加わる層間の水平力に抵抗する部材であって、図4に示すように、芯材2とこの芯材2の両面に沿って配置されて芯材2の座屈を拘束する一対の拘束材3, 3とを有する。芯材2は、帯状の平鋼板であり、S N材(建築構造用圧延鋼材)や、L Y P材(極低降伏点鋼材)等の降伏点の低い鉄鋼材料からなる。この圧縮ブレース1の芯材2の下端側を、片方の柱20Aに接合した一対の半割り鋼管11, 11(図1)に接合し、芯材2の上端側を、もう片方の柱20Bに接合したもう一対の半割り鋼管11, 11に接合する。

【0019】

拘束材3は、例えば図4に示すように、芯材2に向けて開口する溝形鋼材4内にモルタルまたはコンクリート5を充填して構成される。芯材2と拘束材3との間には粘性弾性体からなるアンボンド材6が介在させてある。芯材2の両側面には、対向する一対の拘束材3, 3間の隙間を確保するスペーサ7が介在させてある。スペーサ7は、線状の鋼材またはゴム材等からなるが、省略しても良い。

【0020】

芯材2の両端部2aには、その両面の幅方向中央位置からそれぞれ垂直に突出するリブ2bが設けられて断面十字状とされ、芯材2の端部2aと前記リブ2bとに複数のボルト孔8があけられている。この芯材2の端部2aを、図2および図3に示すように、一対の半割り鋼管11, 11の合わせ用垂直プレート13B, 13Bで挟み、両合わせ用垂直プレート13Bを、その挟み込まれた芯材端部2aと共にボルト14で接合する。これにより、合わせ用垂直プレート13Bは、一対の半割り鋼管11, 11を相互に接合する部材としての機能と、これら合わせ用垂直プレート13B, 13Bに対して芯材2を接合する部材としての機能とを兼ねる。ボルト14には高力ボルト等を用いる。

【0021】

図2における一対の半割り鋼管11, 11への圧縮ブレース1の接合部の分解拡大図を図5に示す。同図に示すように、合わせ用垂直プレート13B, 13Bには、芯材2の端部2aに設けられたリブ2bの進入を許容するスリット部13Baと、このスリット部13Baの両側に沿って合わせ用垂直プレート13Bに垂直な方向に突出する一対の挟持片13Bb, 13Bbとが設けられる。これにより、芯材2の端部2aが両合わせ用垂直プレート13B, 13Bで挟まれた状態で、芯材2のリブ2bが前記スリット部13Baから突出して一対の挟持片13Bb, 13Bbで挟まれる。芯材2のリブ2bはこれら両挟持片13Bb, 13Bbにボルト14で接合する。これらの構造は、もう片方の柱20Bを囲む一対の半割り鋼管11, 11への圧縮ブレース1の接合部でも略同様であり、ここでは説明を省略する。

【0022】

柱20Aを囲む一対の半割り鋼管11, 11に設けられる水平プレート12における圧縮ブレース1の接合側となる端部には、垂直に立ち上がる補強用のリブ12aが溶接され、このリブ12aは合わせ用垂直プレート13B, 13Bの側縁にも溶接される。これにより、圧縮ブレース1の接合部の補強が確保されている。これらの構造は、もう片方の柱20Bを囲む一対の半割り鋼管11, 11に設けられる水平プレート12でも上記と略同様であり、ここでは説明を省略する。

【0023】

このように、この実施形態の耐震補強構造では、互いにボルト14で接合される一対の半割り鋼管11, 11で既存建物の躯体における柱20A, 20Bを囲み、柱20A, 20Bと半割り鋼管11との隙間に無収縮グラウト18を充填することで半割り鋼管11を

10

20

30

40

50

柱 2 0 A , 2 0 B に接合する。この半割り鋼管 1 1 に圧縮ブレース 1 の芯材 2 を接合する。そのため、柱 2 0 A , 2 0 B に支圧面積を大きく確保することができる。その結果、引っ張り力を負担させない圧縮ブレース 1 を用いて、既存建物との接合部を簡素化できると共に、十分な支圧耐力を確保できて、簡易な施工で短い施工期間により耐震補強が行え、コスト低減が可能となる。また後施工アンカーを用いないので、施工に伴う騒音、振動、粉塵の問題もない。

また、各半割り鋼管 1 1 の上端または下端に沿って溶接されて外側へ錨状に張り出す水平プレート 1 2 を、既存建物の躯体における梁 3 0 A , 3 0 B にエポキシ接着剤 1 9 で接着するので、エポキシ接着剤 1 9 によるせん断耐力が見込め、支圧耐耐力をより大きく確保できる。

10

【 0 0 2 4 】

また、この実施形態では、各半割り鋼管 1 1 が、合わせ用垂直プレート 1 3 A , 1 3 B を有し、両半割り鋼管 1 1 , 1 1 の合わせ用垂直プレート 1 3 B , 1 3 B で圧縮ブレース 1 の芯材 2 を挟み、両合わせ用垂直プレート 1 3 B , 1 3 B と共に、芯材 2 をボルト 1 4 で接合している。そのため、一部のボルト 1 4 を、両半割り鋼管 1 1 , 1 1 の相互の接合と、半割り鋼管 1 1 への圧縮ブレース 1 の接合とに共用できて、高力ボルト等のボルト本数を低減することができる。

【 符号の説明 】

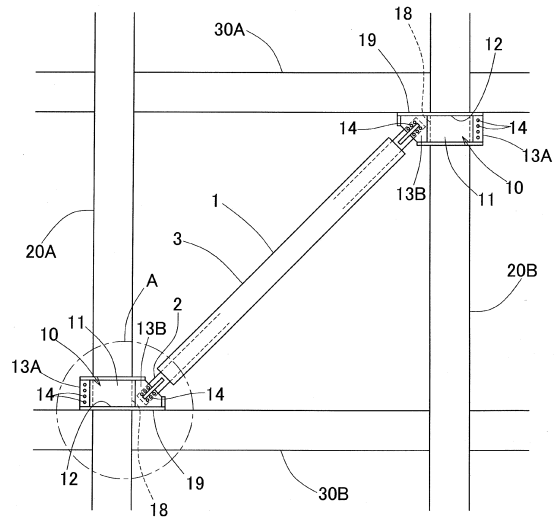
【 0 0 2 5 】

- 1 ... 圧縮ブレース
- 2 ... 芯材
- 2 a ... 端部
- 2 b ... リブ
- 3 ... 拘束材
- 1 0 ... 接合部材
- 1 1 ... 半割り鋼管
- 1 2 ... 水平プレート
- 1 3 A , 1 3 B ... 合わせ用垂直プレート
- 1 4 ... ボルト
- 1 8 ... 無収縮グラウト
- 1 9 ... エポキシ接着剤
- 2 0 A , 2 0 B ... 柱
- 3 0 A , 3 0 B ... 梁

20

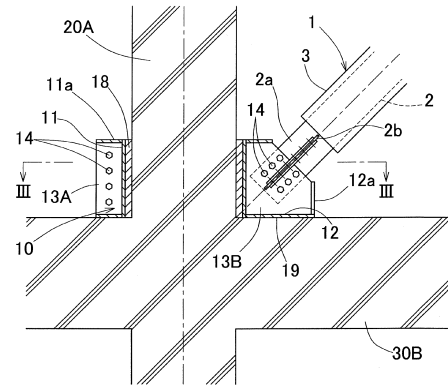
30

【図 1】

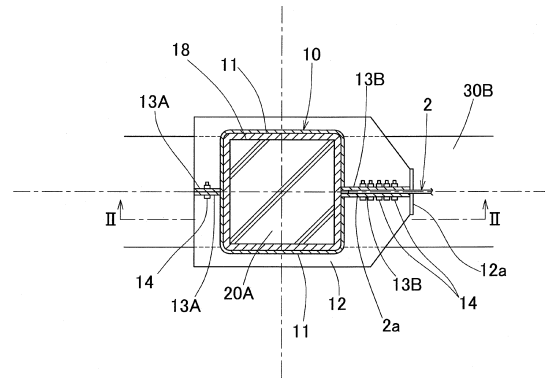


- 1: 圧縮プレート
2: 芯材
3: 拘束材
11: 半割り銅管
12: 水平プレート
10: 接合部材
- 13A, 13B: 合わせ用垂直プレート
14: ボルト
18: 無収縮グラウト
19: エポキシ接着剤

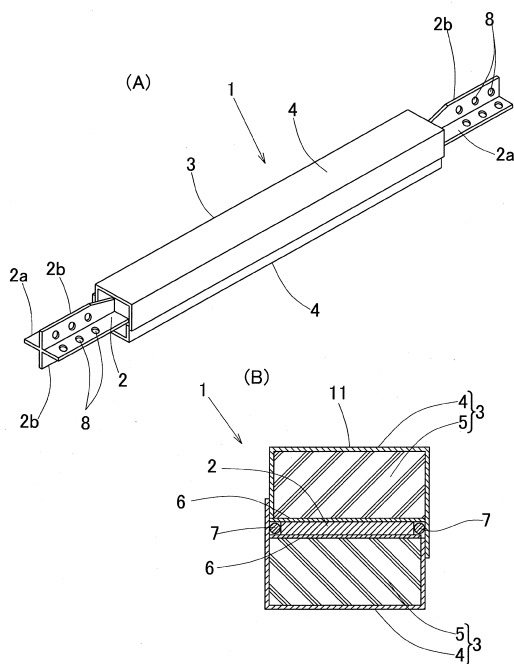
【図 2】



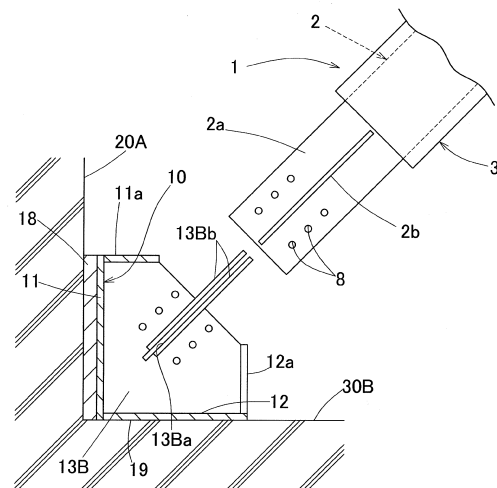
【図 3】



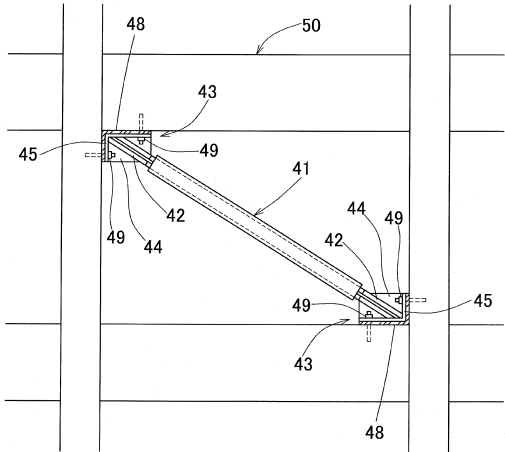
【図 4】



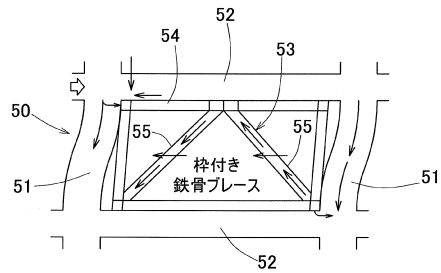
【図 5】



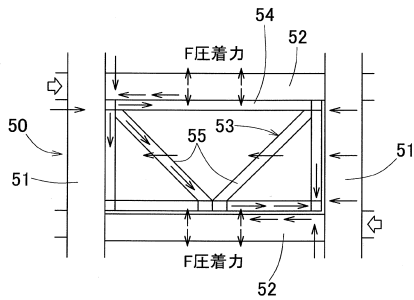
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 9 2 6 3 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 9 2 6 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 0 1 8 8 1 (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 H 9 / 0 2
E 0 4 B 1 / 5 8