

(19) **日本国特許庁(JP)**

(12) **特 許 公 報 (B2)**

(11) 特許番号

特許第4909395号
(P4909395)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月20日 (2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F I

E04H 9/02 (2006.01)
F16F 15/02 (2006.01)

EO 4H	9/02	301
F 16F	15/02	Z

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-240779 (P2009-240779)	(73) 特許権者	302060926
(22) 出願日	平成21年10月19日 (2009.10.19)		株式会社フジタ
(62) 分割の表示	特願2000-19750 (P2000-19750) の分割		東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目2番2号
原出願日	平成12年1月28日 (2000.1.28)	(74) 代理人	100071205 弁理士 野本 陽一
(65) 公開番号	特開2010-13934 (P2010-13934A)	(72) 発明者	桂 大輔 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目2番2号 株式会社フジタ内
(43) 公開日	平成22年1月21日 (2010.1.21)	(72) 発明者	佐々木 聡 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目2番2号 株式会社フジタ内
審査請求日	平成21年10月19日 (2009.10.19)	(72) 発明者	佐々木 康人 東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目2番2号 株式会社フジタ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建物の制震構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相対的に上側の架構と相対的に下側の架構における柱頭部との間、及び前記相対的に上側の架構における柱梁接合部を構成すると共に水平方向に隣り合う端部同士との連結によって鉄骨梁となる梁部材の下面と前記相対的に下側の架構における柱頭部近傍から水平方向へ前記梁部材と平行に張り出したブラケットとの間のうち、いずれか一方に前記相対的に上側の架構を前記相対的に下側の架構上に水平方向相対変位可能に支持する滑り支承を設け、他方にパネルダンパを連結し、このパネルダンパは、水平剪断力を受けて塑性変形可能なウェブパネルを有するものであり、前記相対的に上側の架構における鉄骨柱が前記梁部材に連結されるとともに、前記相対的に下側の架構における鉄骨柱が、前記ブラケット及び前記パネルダンパを介して前記梁部材に連結され、これによって前記滑り支承、ブラケット及びパネルダンパが、前記両鉄骨柱に予め一体化されたことを特徴とする建物の制震構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、建物に適用される制震構造に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

建築物における制震構造は、基本的にはばねと、減衰部材であるダンパとから構成され

る。ダンパには履歴型ダンパ等、種々のものがあり、また、前記履歴型ダンパとしては、例えば降伏点の低い鋼材等からなるパネルダンパが知られている。図10(A)は、パネルダンパを用いた従来の制震構造の一例を概略的に示すもので、図中101, 102は上下の鉄骨梁、103, 104は前記鉄骨梁101, 102に交差した鉄骨柱である。前記鉄骨梁101, 102間には、その対向方向に設けた鋼材等からなる支持部材105, 106を介してパネルダンパ107が連結され、前記鉄骨梁101, 102と鉄骨柱103, 104とで囲まれた構面内に、ブレース状又は間柱状に配置されている(図示の例は間柱状のものである)。

【0003】

上記の構造においては、鉄骨架構全体がばねの働きをしており、パネルダンパ107は、地震の加速度が入力されると、図10(B)に示されるように、鉄骨梁101, 102が水平方向へ相対変位されるのに伴い、支持部材105, 106間で自らが大きく剪断降伏変形することによって振動エネルギーを吸収し、上部の構造体に被害が及ぶのを防止するものである。また、地震発生時の構造物全体の変形を小さくし、カーテンウォールの落下を防ぐ等の効果がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開平7-317370号公報

【0005】

しかしながら、上記従来の技術によれば、鉄骨梁101, 102と鉄骨柱103, 104とで囲まれた構面内に、支持部材105, 106及びパネルダンパ107がブレース状又は間柱状に配置される場合は、これらが前記構面を塞ぐような形になるので、図10(A)に一点鎖線で示されるように、窓やドア等の開口部108を形成する構面や、居室内部に位置する構面にはパネルダンパ107の設置が困難である。また、設置した場合、開口部108の形成が制約されたり、開口部108に露出した状態で設置せざるを得なかったり、あるいは居室等のレイアウトの妨げとなる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたもので、その技術的課題とするところは、地震エネルギー吸収能力を確保し、かつ柱の軸方向耐力を確保し、構面内の開口部の形成が制約されにくい制震構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した技術的課題は、本発明によって有効に解決することができる。

すなわち本発明に係る建物の制震構造は、相対的に上側の架構と相対的に下側の架構における柱頭部との間、及び前記相対的に上側の架構における柱梁接合部を構成すると共に水平方向に隣り合う端部同士の間によって鉄骨梁となる梁部材の下面と前記相対的に下側の架構における柱頭部近傍から水平方向へ前記梁部材と平行に張り出したブラケットとの間のうち、いずれか一方に前記相対的に上側の架構を前記相対的に下側の架構上に水平方向相対変位可能に支持する滑り支承を設け、他方にパネルダンパを連結し、このパネルダンパは、水平剪断力を受けて塑性変形可能なウェブパネルを有するものであり、前記相対的に上側の架構における鉄骨柱が前記梁部材に連結されるとともに、前記相対的に下側の架構における鉄骨柱が、前記ブラケット及び前記パネルダンパを介して前記梁部材に連結され、これによって前記滑り支承、ブラケット及びパネルダンパが、前記両鉄骨柱に予め一体化されたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る建物の制震構造によると、鉛直荷重を水平方向相対変位可能に支持する滑

10

20

30

40

50

り支承と、地震による相対的に下側の架構と上側の架構との間で水平剪断力を受けて塑性変形されるパネルダンパを備えるため、優れた制震機能を得ることができ、しかも、ブレース状又は間柱状の支持部材等を用いないので、従来の制震構造に比較して、施工コストや重量を低減することができる。

【 0 0 0 9 】

また、パネルダンパ及び滑り支承を鉄骨柱の一部として工場で製作し、そのまま現場へ搬入することができるので、現場での施工を容易・迅速に行うことができ、前記パネルダンパ及び滑り支承等の要素が構面内の開口部等に露出することがないので、前記開口部等の設計上の制約を受けにくいといった、優れた効果が実現される。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明に係る建物の制震構造の一実施形態を部分的に示すもので、(A) は立面図、(B) は(A) における B - B ' 矢視図である。

【 図 2 】 上記実施形態による作用を示すもので、(A) は通常状態、(B) は地震による変形状態を示す説明図である。

【 図 3 】 上記実施形態の制震構造を採用した鉄骨建築物を示すもので、(A) は平面図、(B) は(A) における B - B ' 矢視の立面図である。

【 図 4 】 上記実施形態で適用される滑り支承の構成を示す説明図である。

【 図 5 】 上記実施形態で適用される滑り支承の他の構成を示す説明図である。

【 図 6 】 上記実施形態で適用される滑り支承の他の構成を示す説明図である。

20

【 図 7 】 曲面滑り支承の構成を示す説明図である。

【 図 8 】 本発明に係る建物の制震構造の他の実施形態を部分的に示すもので、(A) は立面図、(B) は(A) における B - B ' 矢視図である。

【 図 9 】 本発明に係る建物の制震構造の他の実施形態を部分的に示す立面図である。

【 図 1 0 】 従来技術による建物の制震構造を示すもので、(A) は通常状態、(B) は地震による変形状態を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明に係る建物の制震構造を鉄骨構造の架構に適用した一実施形態を部分的に示すもので、(A) は立面図、(B) は(A) における B - B ' 矢視図である。この図において、符号 1 は鉄骨梁、符号 2 A は下端部がこの鉄骨梁 1 に溶接等によって接合された角型鋼管等からなる鉄骨柱（以下、上部鉄骨柱という）、符号 2 B は鉄骨梁 1 の下方に前記上部鉄骨柱 2 A の真下に位置して配置された角型鋼管等からなる鉄骨柱（以下、下部鉄骨柱という）である。図 3 (B) に示されるように、鉄骨梁 1 は、柱梁接合部 1 0 を構成する第一の梁部材 1 a と、水平方向に隣り合う第一の梁部材 1 a 間に、添接板等を介してボルトにより接合される第二の梁部材 1 b からなる。

30

【 0 0 1 2 】

上部鉄骨柱 2 A と第一の梁部材 1 a との柱梁接合部 1 0 の下面と、その下側に位置する下部鉄骨柱 2 B の頭部との間には、前記柱梁接合部 1 0 の下面を水平方向相対変位自在に支承し、その鉛直荷重を下部鉄骨柱 2 B （下部架構）へ伝達する可動支承として、滑り支承 1 1 が設けられている。また、下部鉄骨柱 2 B の頭部近傍には、水平方向へ第一の梁部材 1 a と平行に複数方向へ張り出した状態で複数のブラケット 1 2 が溶接等により接合されており、各ブラケット 1 2 と前記第一の梁部材 1 a との間には、それぞれ履歴型ダンパの一種であるパネルダンパ 1 3 が、複数のボルト等により連結されている。

40

【 0 0 1 3 】

パネルダンパ 1 3 は、よく知られているように、降伏点が著しく低く、かつ伸びの良い鋼材（例えば極低降伏点鋼と呼ばれる）からなるウェブパネル（剪断パネル）1 3 a と、その周囲に溶接され、ウェブパネル 1 3 a に対して垂直な面をなすフランジ枠 1 3 b とを

50

有するものである。この実施形態において、各パネルダンパ 13 は、前記ウェブパネル 13a が鉄骨梁 1 の延長方向と平行な鉛直面をなすように取り付けられている。

【0014】

下部鉄骨柱 2B と各パネルダンパ 13 との間には、それぞれ適当なクリアランス δ が設けられている。このクリアランス δ は、パネルダンパ 13 の剪断変形量を考慮して、例えば 30 mm 以上に設定される。

【0015】

上記構成によれば、上部鉄骨柱 2A 及び鉄骨梁 1 を含む上部架構による鉛直方向の荷重が、柱梁接合部 10 の下面から滑り支承 11 を介して下部鉄骨柱 2B へ伝達され、層間の剪断力は、下部鉄骨柱 2B に接合されたブラケット 12 と、上部鉄骨柱 2A に接合された 第一の梁部材 1a との間で、パネルダンパ 13 を介して伝達され、図 1 (A) の立面に対して垂直な方向に対する鉄骨梁 1 の曲げモーメントは、前記パネルダンパ 13 のフランジ 13b を介して伝達され、同方向に対する鉄骨梁 1 の水平剪断力は、前記フランジ 13b を介して下部鉄骨柱 2B に伝達される。

10

【0016】

地震による水平方向の加速度が入力された場合は、図 2 (A) に示される通常状態から、同 (B) に示されるように、下部鉄骨柱 2B とその上側の鉄骨架構 (上部鉄骨柱 2A、鉄骨梁 1 及びその接合部 10 等) が、滑り支承 11 における摺動を伴いながら相対変位し、パネルダンパ 13 が繰り返し塑性変形を受けることによって、振動エネルギーが消費される。そして、パネルダンパ 13 の高さ寸法を、階高よりも十分に小さくすれば、この図における下側の鉄骨梁 1 と上側の鉄骨梁 1 との相対的な変位角 (層間変位角) に比較して、パネルダンパ 13 に与えられる剪断変位角が大きくなり、大きな減衰効果を発揮することができる。

20

【0017】

また、この実施形態によれば、先に説明した図 10 の従来技術のような、鋼材等による間柱状あるいはブレース状の支持部材 105, 106 が不要であるため、施工コストや重量の軽減を図ることができる。しかも、滑り支承 11、ブラケット 12 及びパネルダンパ 13 が、柱梁接合部 10 の近傍に設けられるものであることから、これらを、図 2 に一点鎖線で示される天井板 3 より上側の天井空間内に格納することができる。したがって、前記滑り支承 11、ブラケット 12 及びパネルダンパ 13 が構面内の開口部 4 から露出したり、この開口部 4 等の設計が制約を受けることがない。

30

【0018】

図 3 は、本発明の制震構造を採用した四層の鉄骨建築物の一例を示すもので、(A) は平面図、(B) は (A) における B - B' 矢視の立面図である。すなわち、この図 3 においては、各層の鉄骨柱 2 の頭部に、各層の鉄骨梁 1 が水平方向へ格子状に結合されており、滑り支承 11、ブラケット 12 及びパネルダンパ 13 は、前記各鉄骨柱 2 と鉄骨梁 1 (第一の梁部材 1a) との柱梁接合部 10 のうち、水平方向に対しては一つおきに、また鉛直方向に対しては各層に直列に配置されている。

40

【0019】

鉄骨柱 2 は、第一の梁部材 1a 又はこの第一の梁部材 1a とブラケット 12 及びパネルダンパ 13 等を介して二層分が連結された状態に予め工場で製作され、滑り支承 11、ブラケット 12 及びパネルダンパ 13 は、鉄骨柱 2 の一部として工場で組み込み製作されたものである。

【0020】

したがって、上記図 3 に示された鉄骨建築物の施工においては、まず二層分の高さの鉄骨柱 2, 2, ... の建方を行い、その中間高さ及び上端に位置する一層目の第一の梁部材 1a, 1a, ... 間及び二層目の第一の梁部材 1a, 1a, ... 間に、それぞれ第

50

二の梁部材 1 b , 1 b , . . . を接合し、次に三・四層目の鉄骨柱 2 , 2 , . . . を二層目の鉄骨柱上に建てて接合していくといった、通常の場合と同様の手順で施工することができ、パネルダンパ 1 3 等の取り付けのための別工程が不要である。

【 0 0 2 1 】

滑り支承 1 1 は、基本的には下部鉄骨柱 2 B の上端面に接合された下部摺動部材と、これに対向する上部鉄骨柱 2 A 側の下端面に接合された上部摺動部材が、互いに水平方向摺動可能に密接衝合された構造を備えるもので、その具体例としては、図 4 乃至図 7 に示されるようなものが好適である。

【 0 0 2 2 】

このうち、図 4 に示される滑り支承 1 1 は、下部摺動部材が、下部鉄骨柱 2 B の頭部上面を構成するエンドプレート 2 b に、図示されていない螺子部材等により固定された平滑なステンレス鋼板 1 1 1 からなり、これに摺動可能に衝合される上部摺動部材が、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン; 例えば商品名テフロン) 等の低摩擦樹脂板 1 1 2 からなり、この低摩擦樹脂板 1 1 2 が、上部鉄骨柱 2 A の下端面を構成するエンドプレート 2 a に図示されていない螺子部材等により固定された金属製ホルダ 1 1 3 の下面に接着された構造を備える。

10

【 0 0 2 3 】

また、図 5 に示される滑り支承 1 1 は、下部摺動部材が、図 4 と同様のステンレス鋼板 1 1 1 からなり、上部摺動部材が P T F E 等の低摩擦樹脂板 1 1 2 からなる。上部鉄骨柱 2 A のエンドプレート 2 a には、金属製ホルダ 1 1 3 が図示されていない螺子部材等により固定され、その下側にゴム板 1 1 4 を介して金属製の第二ホルダ 1 1 5 が連結され、前記低摩擦樹脂板 1 1 2 が、この第二ホルダ 1 1 5 の下面に接着されている。前記ゴム板 1 1 4 は、施工誤差を吸収すると共に、接合部にかかる曲げモーメントを減少させるので、滑り支承 1 1 の機能を保持するのに有効である。また、前記ゴム板 1 1 4 としては、例えばクロロブレンゴム等を用いることが有効である。

20

【 0 0 2 4 】

また、図 6 に示される滑り支承 1 1 は、下部摺動部材が、下部鉄骨柱 2 B の上端面を構成するエンドプレート 2 b に、図示されていない螺子部材等により固定された平滑なステンレス鋼板 1 1 1 からなり、これに摺動可能に衝合される上部摺動部材が、上部鉄骨柱 2 A の下端面を構成するエンドプレート 2 a に図示されていない螺子部材等により固定された平滑なステンレス板 1 1 6 からなるものである。

30

【 0 0 2 5 】

また、図 7 に示される滑り支承 1 1 は、振り子運動を利用したもので、球面滑り支承あるいは曲面滑り支承と呼ばれ、上下に配置された一対の板状部材 1 1 7 A , 1 1 7 B における互いの対向面のうち一方又は双方に、球状凹面 1 1 7 a を形成し、前記両板状部材 1 1 7 A , 1 1 7 B 間に、前記球状凹面 1 1 7 a との接触面が球状凸面 1 1 8 a をなす可動子 1 1 8 を介在させてある。前記球状凹面 1 1 7 a と球状凸面 1 1 8 a による摺動面は、P T F E 等、低摩擦係数の材料で形成される。なお、1 1 9 はダストシールである。

【 0 0 2 6 】

なお、上述した図 4 乃至図 7 の滑り支承 1 1 においては、摺動面の摩擦力により、地震エネルギーをある程度吸収することができる。

40

【 0 0 2 7 】

図 8 の立面図 (A) 及び B - B ' 矢視図 (B) に示される実施形態は、基本的には先の図 1 と同様に、下部鉄骨柱 2 B の上端面に柱梁接合部 1 0 の下面を水平方向相対変位自在に支承する滑り支承 1 1 と、下部鉄骨柱 2 B の上端近傍に、水平方向へ第一の梁部材 1 a と平行に四方へ張り出した状態で溶接等により接合されたブラケット 1 2 と、このブラケット 1 2 と前記第一の梁部材 1 a との間に複数のボルト等により連結された四個のパネルダンパ 1 3 からなる。各パネルダンパ 1 3 は、ウェブパネル 1 3 a が鉄骨梁 1 の延長方向に対して直交する鉛直面をなすように取り付けられている。また、各パネルダンパ 1 3 は、それぞれ下部鉄骨柱 2 B の上部側面に対して、適切なクリアランス δ をもって配置され

50

ている。

【 0 0 2 8 】

また、図 9 の立面図に示される実施形態は、上部鉄骨柱 2 A の下端部と下部鉄骨柱 2 B の上端面が、パネルダンパ 1 3 を介して互いに連結されている。そして、下部鉄骨柱 2 B の上端部に接合されたブラケット 1 2 は、両端部から上方へ延在された立上り部 1 2 a , 1 2 a を有し、滑り支承 1 1 が、上下に互いに近接対向する前記立上り部 1 2 a , 1 2 a の上端面と、第一の梁部材 1 a の下面との間に介在されたものである。前記立上り部 1 2 a , 1 2 a は、パネルダンパ 1 3 に対して適切なクリアランス δ をもって形成されている。

10

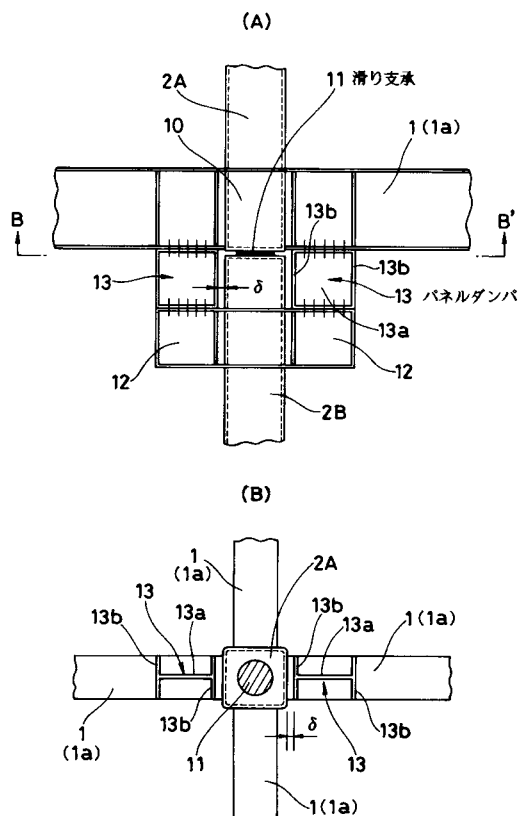
【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

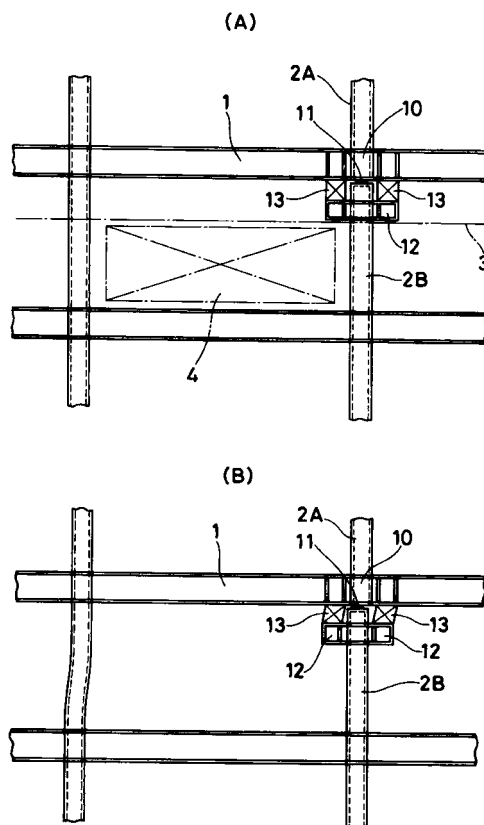
- 1 鉄骨梁
- 1 a 第一の梁部材
- 2 , 2 A , 2 B 鉄骨柱
- 1 0 柱梁接合部
- 1 1 滑り支承
- 1 3 パネルダンパ

20

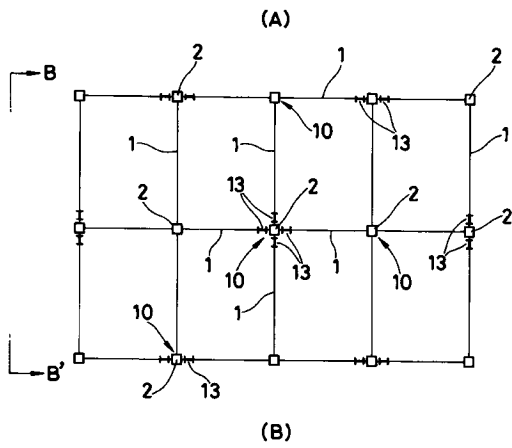
【 図 1 】



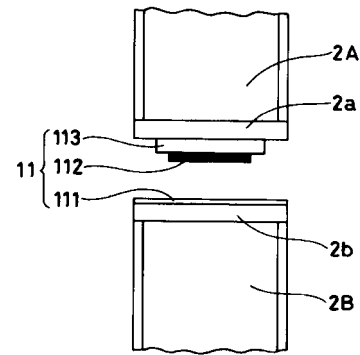
【 図 2 】



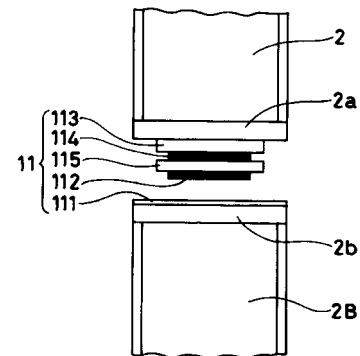
【図 3】



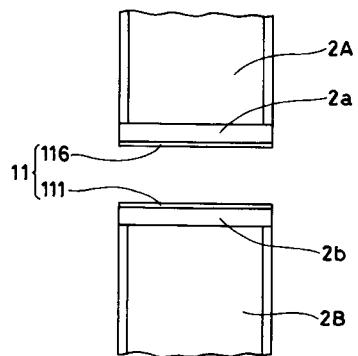
【図 4】



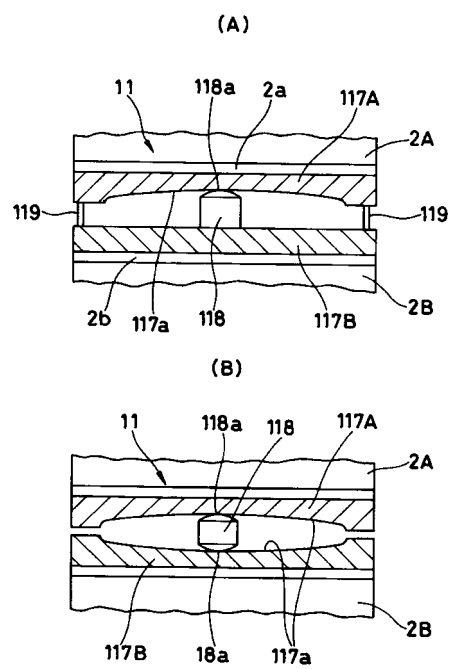
【図 5】



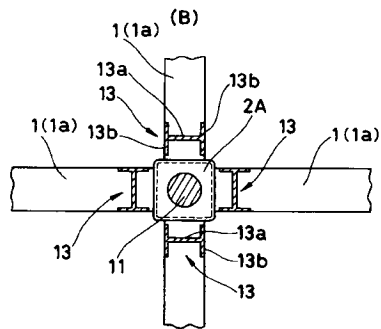
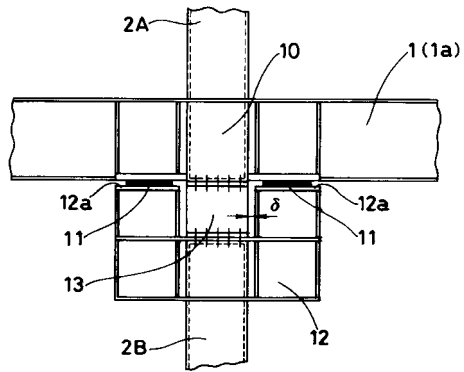
【図 6】



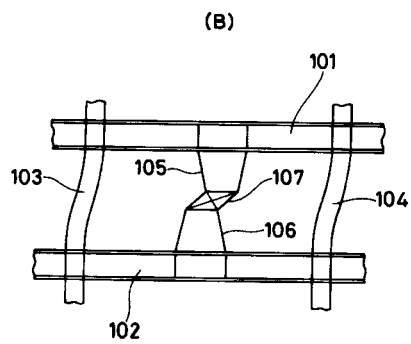
【図 7】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

審査官 田中 洋行

- (56)参考文献 特開平09-013400(JP,A)
特開平07-317370(JP,A)
特開平11-270178(JP,A)
特開平11-172952(JP,A)
特開平11-131859(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04H 9/02
F16F 15/02-15/08