

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4411444号  
(P4411444)

(45) 発行日 平成22年2月10日(2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月27日(2009.11.27)

(51) Int.Cl.

F 1

E O 4 H 9/02 (2006.01)

E O 4 H 9/02 3 1 1

E O 1 D 1/00 (2006.01)

E O 1 D 1/00 F

F 1 6 F 7/12 (2006.01)

F 1 6 F 7/12

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-201866 (P2007-201866)  
 (22) 出願日 平成19年8月2日(2007.8.2)  
 (65) 公開番号 特開2009-35949 (P2009-35949A)  
 (43) 公開日 平成21年2月19日(2009.2.19)  
 審査請求日 平成21年4月28日(2009.4.28)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 508036743  
 株式会社横河ブリッジ  
 千葉県船橋市山野町27番地  
 (74) 代理人 100076369  
 弁理士 小林 正治  
 (74) 代理人 100144749  
 弁理士 小林 正英  
 (74) 代理人 100158883  
 弁理士 甲斐 哲平  
 (72) 発明者 尾下 里治  
 千葉県船橋市山野町27番地 株式会社横  
 河ブリッジ内  
 (72) 発明者 谷中 聡久  
 千葉県船橋市山野町27番地 株式会社横  
 河ブリッジ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブレース材を備えた構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造において、  
 ブレース材の軸方向にせん断変形するウェブ材を有するせん断パネル型ダンパーと、ブ  
 レース材と他の構造部材とを連結するガセットプレートと、を備え、  
前記せん断パネル型ダンパーが、そのウェブ材がブレース材配置面に対して垂直又は略  
垂直となる向きであって、前記ブレース材の軸直角方向外側に配置され、  
前記ブレース材と前記ガセットプレートが、前記せん断パネル型ダンパーを挟んで前記  
ブレース材の軸直角方向に重ねられ、  
前記ブレース材と前記せん断パネル型ダンパーが固定され、前記ガセットプレートと前  
記せん断パネル型ダンパーが固定されたことを特徴とする構造物へのせん断パネル型ダン  
パー取付け構造。

【請求項2】

ブレース材を備えた構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造において、  
 ブレース材の軸方向にせん断変形するウェブ材を有するせん断パネル型ダンパーと、ブ  
 レース材と他の構造部材とを連結するガセットプレートと、を備え、  
前記せん断パネル型ダンパーが、そのウェブ材がブレース材配置面に対して垂直又は略  
垂直となる向きであって、前記ブレース材の軸直角方向内側に配置され、  
前記ブレース材と前記ガセットプレートが、前記せん断パネル型ダンパーを挟んで前記  
ブレース材の軸直角方向に重ねられ、

10

20

前記ブレース材と前記せん断パネル型ダンパーが固定され、前記ガセットプレートと前記せん断パネル型ダンパーが固定されたことを特徴とする構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載のせん断パネル型ダンパー取付け構造において、せん断パネル型ダンパーをブレース材の一又は二以上の箇所に配置固定し、二以上のせん断パネル型ダンパーを配置固定する場合は耐力の異なるもの又は同じものが使用され、それらがブレース材の軸方向に並べて又はノ及びブレース材の軸直角方向に重ねて配置固定されたことを特徴とする構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本件発明は建築物のビル鉄骨、橋梁、鉄道高架橋といった構造物の耐震性向上のために、構造物にせん断パネル型ダンパーが配置固定された、構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

構造物の耐震性向上の目的で、図 10 (a) のように構造物のフレーム横梁や橋梁の横支材等 (以下「フレーム横梁」という) A と、ガセットプレート B との間 (ダンパー配置箇所) にせん断パネル型ダンパー C を取付ける場合がある。せん断パネル型ダンパー C は図 10 (b) のように上下の二枚のベースプレート D 間にウェブ材 E が縦向きに配置固定され、ウェブ材 E の左右両側にフランジプレート F が配置固定されている。ウェブ材 E には延性が極めて高い降伏点鋼を用いて履歴型ダンパーとしてある。ウェブ材 E は常時の横力  $P_H$  (図 11) に対しては弾性範囲内の高い剛性で抵抗するが、大規模地震時にはせん断塑性変形によりエネルギー吸収して地震力を減衰させることができる。

20

【0003】

図 10 (a)、(c) は構造物のフレーム横梁 A に図 10 (b) のせん断パネル型ダンパー C を取付けた構造の一例である。この取付け構造では、ウェブ材 E とガセットプレート B が同一面に段積みされ、ガセットプレート B にブレース材 G の一端が取付けられている。この取付け構造におけるせん断パネル型ダンパー C は、ガセットプレート B を延長してその一部をダンパー部とする考えであり、フレーム横梁 A が図 11 のように横力  $P_H$  を受けて変形しようとするのに対してブレース材 G が抵抗し、せん断パネル型ダンパー C が図 12 のようにせん断変形してエネルギー吸収が行われる。

30

【0004】

せん断パネル型ダンパー C を図 10 (a) のように設置する取付け構造は、最近ではアーチ橋の横構システムなどでも採用され始めているが、橋梁特有の地震時の動的挙動や全体座屈に対する安全性などの問題も含むことから、その設計手法や取付け構造は開発途上にあるといえる。

【0005】

制震デバイスとしては、前記せん断パネル型ダンパーの他に、軸降伏型ダンパーも多用されている。軸降伏型ダンパーは、ブレース材に作用する伸縮力に対してブレース材そのもの (ブレース材断面自体) を降伏させて (軸方向に塑性変形させて) エネルギー吸収させる制震デバイスである。この軸降伏型ダンパーの場合は、引張力が作用する場合は問題ないが、圧縮力が作用する場合は、ブレース材が座屈して耐力が低下してしまうので、座屈を防止するためにブレース材の外側にさや管を設けた二重管構造になっているのが一般的である。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

せん断パネル型ダンパーは、図 10 (a) ではブレース材 G の軸心交点とフレーム横梁

50

A との間のガセット部に、ウェブ材 E をガセットプレート B と同一面にしてせん断パネル型ダンパー C を段積みしてあるため、ブレース材 G の軸心交点はフレーム横梁 A からせん断パネル型ダンパー C の高さ分だけ偏心量が生じることになり、横力（地震力） $P_H$  が作用した場合、せん断パネル型ダンパー C に作用する横力  $P_H$  に伴い、偏心量  $e$ （図 12）による曲げモーメント  $M$ （ $M = P_H \times e$ ）が生じ、フレーム横梁 A の耐力に悪影響を与えることになる。

【0007】

軸降伏型ダンパーは、ビル鉄骨のブレース材に多用されているが、橋梁に適用する場合は次のような問題がある。

（1）構造が複雑であり、二重管構造となっていることから、地震で損傷を受けた場合や腐食などに対して内部の状況が分からず、メンテナンス上の問題がある。

（2）損傷を受けた場合、せん断パネル型ダンパーに比べて重量物であること、交換の際に仮のブレースが必要であることなど、取替えが難しい。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本件発明の構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造は、ブレース材の軸方向にせん断変形するウェブ材を有するせん断パネル型ダンパーと、ブレース材と他の構造部材とを連結するガセットプレートと、を備え、前記せん断パネル型ダンパーが、そのウェブ材がブレース材配置面に対して垂直又は略垂直となる向きであって、前記ブレース材の軸直角方向外側に配置され、前記ブレース材と前記ガセットプレートが、前記せん断パネル型ダンパーを挟んで前記ブレース材の軸直角方向に重ねられ、前記ブレース材と前記せん断パネル型ダンパーが固定され、前記ガセットプレートと前記せん断パネル型ダンパーが固定されたものとすることによって、軸降伏型ダンパーのようにブレース材の骨組長の伸縮に対してせん断パネル型ダンパーがせん断降伏してエネルギー吸収が行われるようにしてある。

また、ブレース材の軸方向にせん断変形するウェブ材を有するせん断パネル型ダンパーと、ブレース材と他の構造部材とを連結するガセットプレートと、を備え、前記せん断パネル型ダンパーが、そのウェブ材がブレース材配置面に対して垂直又は略垂直となる向きであって、前記ブレース材の軸直角方向内側に配置され、前記ブレース材と前記ガセットプレートが、前記せん断パネル型ダンパーを挟んで前記ブレース材の軸直角方向に重ねられ、前記ブレース材と前記せん断パネル型ダンパーが固定され、前記ガセットプレートと前記せん断パネル型ダンパーが固定されたものとすることによって、軸降伏型ダンパーのようにブレース材の骨組長の伸縮に対してせん断パネル型ダンパーがせん断降伏してエネルギー吸収が行われるようにすることもできる。

せん断パネル型ダンパーはブレース材の一又は二以上の箇所配置固定することができる。二以上のせん断パネル型ダンパーを配置固定する場合は耐力の異なるもの又は同じものを使用することができ、それらをブレース材の軸方向に並べて又は / 及び ブレース材の軸直角方向に重ねて配置固定することができる。

【発明の効果】

【0009】

本件発明の構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造は、せん断パネル型ダンパーをブレース材の軸方向にせん断変形するように配置固定してあるので次のような効果がある。

（1）ガセット部に偏心量が発生せず、横支材に付加的な応力が生じない。

（2）ブレース材の骨組長の伸縮に対して、せん断パネルが直接せん断変形してエネルギーを吸収できるので、軸降伏型ダンパーと同様に取扱うことができる。

（3）軸降伏型ダンパーに比べて構造が単純でメンテナンスが容易である。

（4）せん断パネル型ダンパーを二以上配置した場合は、大規模地震時の横力を受けて損傷を受けても、損傷したダンパーだけを取替えることができる。また、一個ずつ交換できるので全てのブレース材を同時に取外す必要がなくブレース材が安定するため、残って

10

20

30

40

50

いる他のせん断パネル型ダンパーが仮受け具の役割を果たし仮受け具を用意する必要がなく、仮受け具の設置、取外しの面倒がないため交換作業が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

(実施形態1)

本件発明の構造物へのせん断パネル型ダンパー取付け構造の第1の実施形態を図1に示す。図1に示すものは橋梁、高層ビルや他の建築物等の構造物の一部であり、構造物の左右の主構部材1と上下の横支材(橋梁の場合は横支材であるが建築物の場合はフレーム横梁:以下いずれの場合も「横支材」という。)2と、V字状に配置された二本のブレース材3と、主構部材1と上の横支材2とのコーナー内側に固定されたガセットプレート4と、下の横支材2の軸方向中央部に固定されたガセットプレート4を備えている。

10

【0011】

図1では、二つのせん断パネル型ダンパー5がブレース材3の軸方向両端にブレース材3を挟んで配置固定されている。ブレース材3の軸方向上端のせん断パネル型ダンパー5は、縦向きの主構部材1と上の横支材2のコーナーに固定された二枚のガセットプレート4とブレース材3の側面との間に挟まれて固定され、ブレース材3の軸方向下端のせん断パネル型ダンパー5は下の横支材2の軸方向中央部に固定した二枚のガセットプレート4とブレース材3の側面との間に挟まれて配置固定されている。この場合、せん断パネル型ダンパー5のウェブ材7(図2)をブレース材3の軸方向に向けて配置固定して、せん断パネル型ダンパー5がブレース材3の軸方向にせん断変形するようにしてある。この配置構造では、地震時に骨組構造が水平方向にだけ変位すると、左右のブレース材3がそれぞれ伸縮し、この場合、ブレース材3を降伏させずにせん断パネル型ダンパー5のせん断変形でこの伸縮量を吸収することになるので、ブレース材両端のせん断パネル型ダンパー5はそれぞれ伸縮量の半分のだけせん断変形することになる。このようにしてブレース材3の軸方向の伸縮がせん断パネル型ダンパー5のせん断変形に置き換わる。

20

【0012】

ブレース材3にはT型鋼、I型鋼、L型鋼、H型鋼といった任意形状の鋼材が使用されている。図1、図4(a)、(b)におけるガセット部分の立体的な構造図を図3に示す。図3ではブレース材3を挟み込むようにせん断パネル型ダンパー5を配置するので、せん断パネル型ダンパー5の外側に配置固定された二枚のガセットプレート4の間隔は広くなるが、橋梁における横支材2はI断面が多いので取付け上の問題は少ない。せん断パネル型ダンパー5とブレース材3との連結、ガセットプレート4との連結の夫々には図3のようにリベットとかボルト・ナット等の固定具10を使用することができる。ボルトとナットで連結固定した場合はせん断パネル型ダンパー5の交換が容易であるという利点がある。せん断パネル型ダンパー5には所望の形状、構造のものを使用することができるが一例として図2に示す形状、構造のものが使用されている。

30

【0013】

図2のせん断パネル型ダンパーは、二枚のベースプレート6間に一枚のウェブ材7が縦向きに配置されて溶接や他の手段で固定され、前記二枚のベースプレート6間でウェブ材7の両端面に二枚のフランジプレート8が縦向きに且つウェブ材7と交差する向きに(図2では直交して)配置され、溶接や他の手段で固定されてユニット化されている。ガセットプレート4(図3)、ベースプレート6(図2)の寸法を変更することにより、二以上のせん断パネル型ダンパーを配置することができる。ウェブ材7には低降伏点鋼を使用して履歴型ダンパーとすることにより常時の横力に対しては弾性範囲内の高い剛性で抵抗するが、大規模地震時にはせん断塑性変形によりエネルギー吸収して地震力を減衰させることができるようにしてある。図2のように二枚のベースプレート6の夫々の周縁部には止め孔9が多数開口されている。

40

【0014】

ブレース材3へのせん断パネル型ダンパー5の配置固定方法は図1、図4(a)、(b)の他にも種々考えられる。主な例として図5(a)、(b)、図6(a)、(b)に示

50

す方法もある。図5(a)、(b)に示したものは、ブレース材3としてH型鋼を縦向きに使用し、このブレース材3のウェブ3aの縦方向中央部にガセットプレート4をブレース材3のフランジ3bと平行に取付け、このガセットプレート4の上下とブレース材3のフランジ3bとの間に、せん断パネル型ダンパー5をそのウェブ材7がブレース材3のウェブ3aと同方向になるように配置した例である。図6(a)、(b)に示したものは、ブレース材3として角型鋼を使用し、このブレース材3の四方の外周面に二つのせん断パネル型ダンパー5を離して配置し、同じ外周面に配置したせん断パネル型ダンパー5同士を連結プレート11で連結したものである。

#### 【0015】

図1ではせん断パネル型ダンパー5をブレース材3の軸方向両端部に二つずつ配置固定してあるが、夫々の端部に一つずつ使用することも、三つ以上使用することもできる。二以上使用する場合はサイズ、形状、構造、耐力の異なるもの又は同じものを所望の組み合わせで使用することができる。二以上のせん断パネル型ダンパー5はブレース材3の軸方向に接触させて並べることも離して並べることもでき、ブレース材3の軸方向と交差する方向(側方)に所望数を積重ねて配置固定することもできる。せん断パネル型ダンパー5はブレース材3の軸方向所望位置に配置固定することもでき、例えば、ブレース材3の軸方向一端だけとか、中間部だけといったように配置固定することもできる。

#### 【0016】

図7(a)、(b)は、ブレース材3をそれよりも外形の大きな四角形の主構部材1と連結するために、ブレース材3の軸方向一端を主構部材1の外形寸法に合わせて内部空間を拡大してある場合に、その拡大部分にせん断パネル型ダンパー5を取付けた場合の一例である。図7(a)、(b)ではブレース材3の拡大連結部12の内側にせん断パネル型ダンパー5を配置し、せん断パネル型ダンパー5の内側のベースプレート6(図2)を内側のブレース材3の外周面の上に配置固定し、せん断パネル型ダンパー5の外側のベースプレート6をブレース材3の拡大部分の内側に配置固定してある。

#### 【0017】

##### (せん断パネル型ダンパー設置箇所の説明1)

本件発明のユニット型のせん断パネル型ダンパーは構造物の必要箇所に配置(設置)することができる。図8にビル鉄骨に配置した例を示す。図8は構造物の側面図である。このビル鉄骨の場合は、柱(主構部材)1と梁(横支材)2との間に横力に抵抗するために設けられたブレース材3の軸心交点側のガセット部13とその下の横支材2との間、柱(主構部材)1と梁(横支材)2の交点とブレース材3の上端部14との間の夫々にせん断パネル型ダンパー5を配置固定してある。

#### 【0018】

##### (せん断パネル型ダンパー設置箇所の説明2)

本件発明のせん断パネル型ダンパーの橋梁への適用例としてはブレース材3で構成された横構や対傾構など二次部材が考えられる。代表的な橋梁形式としてはトラス橋やアーチ橋が考えられる。図9(a)は上路式アーチ橋15に設置する例であり、上路式アーチ橋の側方斜視図である。この場合は設置可能な箇所が多数あるため、設置にあたっては耐震解析を行った上で効果のある箇所を選んで設置することになる。

#### 【0019】

図9(b)は上路式アーチ橋15の補剛桁の横構システムを示すものであり、ブレース材3に本件発明のせん断パネル型ダンパー5をブレース材3の軸方向にせん断変形するように配置固定することができる。

#### 【0020】

図9(c)は上路式アーチ橋15のブレース材3の取付け構造を示すものであり、ブレース材3に本件発明のせん断パネル型ダンパー5をブレース材3の軸方向にせん断変形するように配置固定することができる。

#### 【0021】

図9(d)は上路式アーチ橋15のアーチリブの横構システムを示すものであり、ブレース材3に本件発明のせん断パネル型ダンパー5をブレース材3の軸方向にせん断変形するように配置固定することができる。

10

20

30

40

50

ース材 3 に本件発明のせん断パネル型ダンパー 5 をブレース材 3 の軸方向にせん断変形するように配置固定することができる。

【 0 0 2 2 】

図 8、図 9 ( b ) ~ ( d ) のいずれの構造も、せん断パネル型ダンパー 5 を既設橋梁のガセット部の構造と置き換えることができ、新設橋梁の場合はせん断パネル型ダンパー 5 を前記ガセット部に新設時に配置固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本件発明のせん断パネル型ダンパー取付け構造の一例を示す正面図。

【図 2】本件発明のせん断パネル型ダンパーの一例（正方形の例）を示す斜視図。

10

【図 3】本件発明のせん断パネル型ダンパー取付け構造の一例の詳細斜視図。

【図 4】( a ) は本件発明のせん断パネル型ダンパー取付け構造の一例を示す側面図、( b ) は ( a ) の A - A 断面図。

【図 5】( a ) は本件発明のせん断パネル型ダンパー取付け構造の他例を示す側面図、( b ) は ( a ) の B - B 断面図。

【図 6】( a ) は本件発明のせん断パネル型ダンパー取付け構造の他例を示す側面図、( b ) は ( a ) の C - C 断面図。

【図 7】( a ) は外形を拡大したブレース材の側面と、A - A 部分断面と、B - B 部分断面の説明図、( b ) は外形を拡大したブレース材の内側にせん断パネル型ダンパーを取付けた場合の側面と、C - C 部分断面、D - D 部分断面、E - E 部分断面の説明図。

20

【図 8】ビル鉄骨への本件発明のせん断パネル型ダンパーの設置箇所を示す正面概略図。

【図 9】( a ) は上路式アーチ橋の概略斜視図、( b ) は ( a ) の A 部分に本件発明のせん断パネル型ダンパーを配置固定した場合の説明図、( c ) は ( a ) の B 部分に本件発明のせん断パネル型ダンパーを配置固定した場合の説明図、( d ) は ( a ) の C 部分に本件発明のせん断パネル型ダンパーを配置固定した場合の説明図。

【図 10】( a ) は従来のせん断パネル型ダンパー取付け構造の正面図、( b ) は ( a ) の取付け構造に使用されるせん断パネル型ダンパーの斜視図、( c ) は ( a ) のせん断パネル型ダンパー部分の説明図。

【図 11】従来のせん断パネル型ダンパーにおけるウェブ材のせん断塑性変形によるエネルギー吸収の説明図。

30

【図 12】従来のせん断パネル型ダンパー取付け構造の説明図。

【符号の説明】

【 0 0 2 4 】

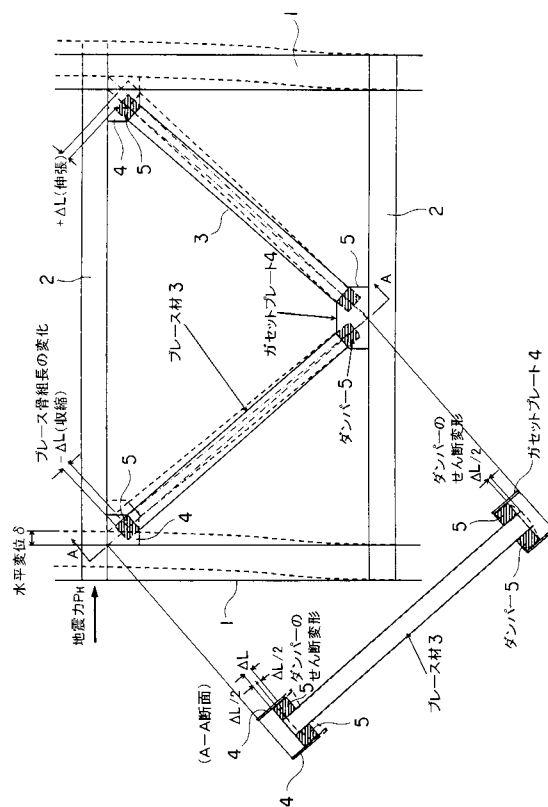
- 1 主構部材
- 2 横支材
- 3 ブレース材
- 3 a ブレース材のウェブ
- 3 b ブレース材のフランジ
- 4 ガセットプレート
- 5 せん断パネル型ダンパー
- 6 ベースプレート
- 7 ウェブ材
- 8 フランジプレート
- 9 止め孔
- 10 固定具
- 11 連結プレート
- 12 拡大連結部
- 13 ガセット部
- 14 ブレース材の上端部
- 15 上路式アーチ橋

40

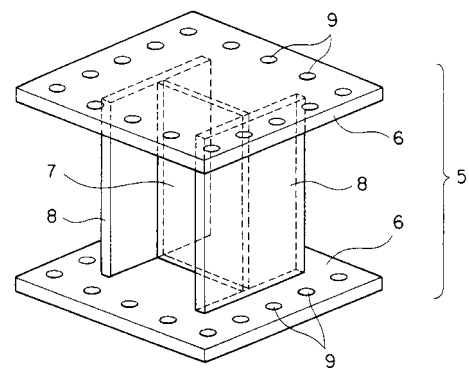
50

- 16 補剛桁
- 17 横桁
- 18 支柱
- 19 横支材
- 20 アーチリブ
- 21 横支材
- A フレーム横梁
- B ガセットプレート
- C せん断パネル型ダンパー
- D ベースプレート
- E ウェブ材
- F フランジプレート
- G プレース材
- P<sub>H</sub> 横力

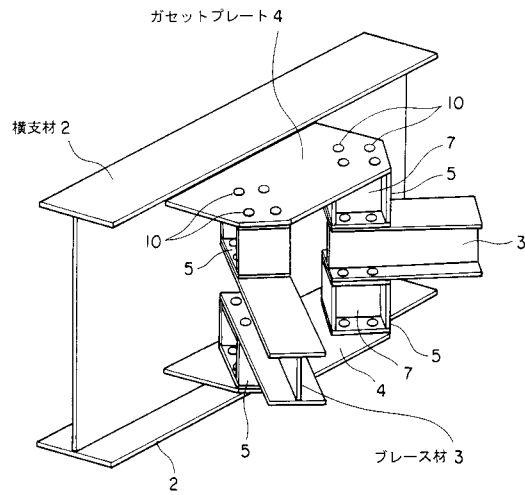
【図1】



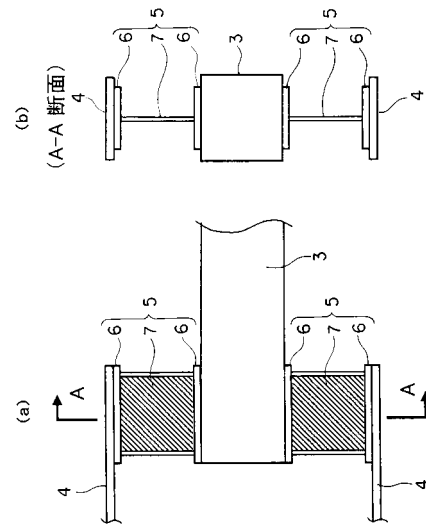
【図2】



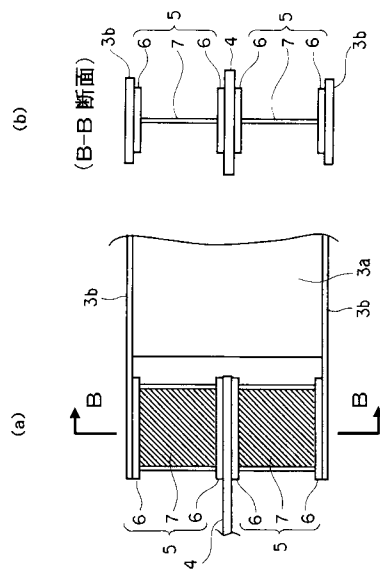
【 図 3 】



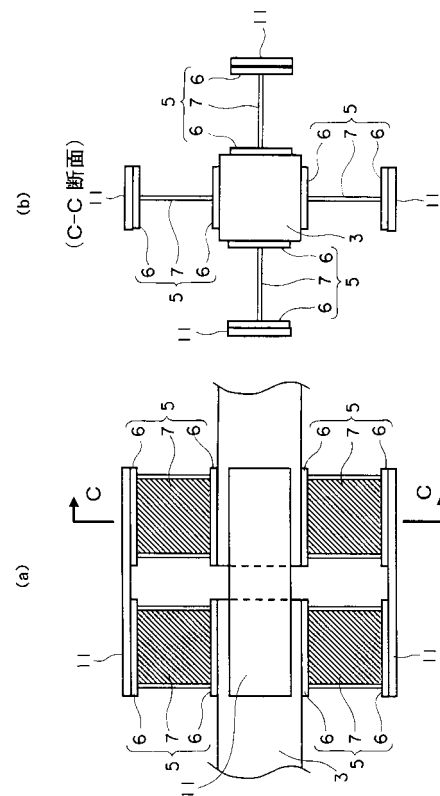
【 図 4 】



【 図 5 】

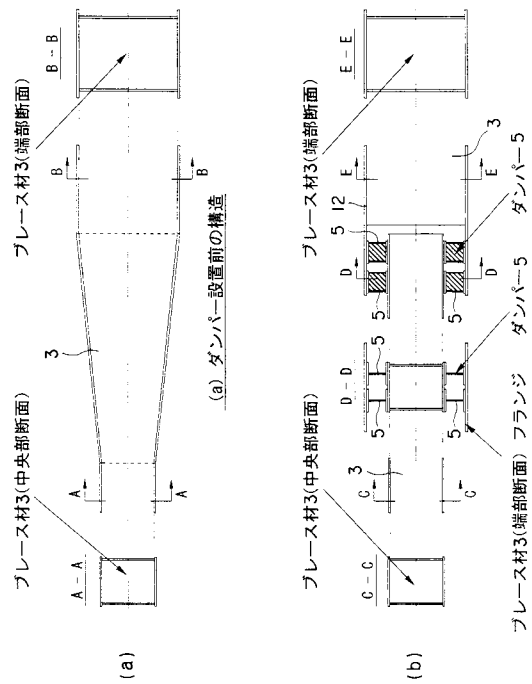


【 図 6 】

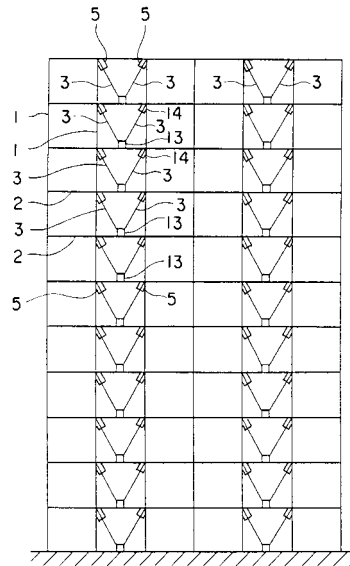




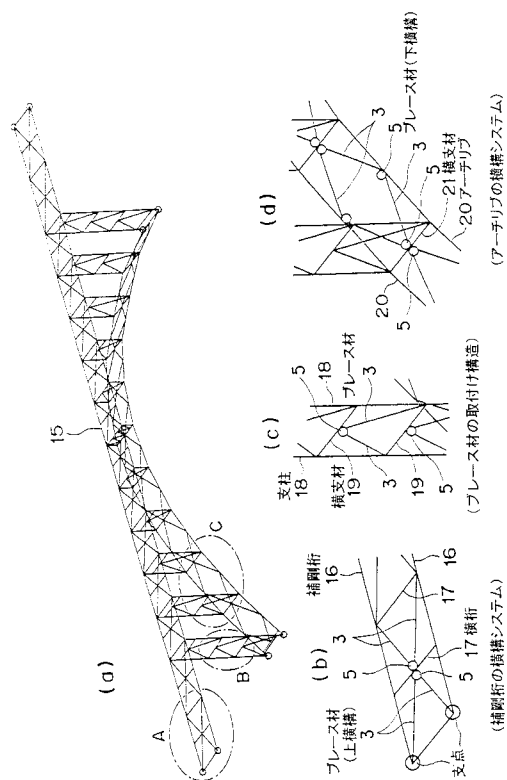
【図 7】



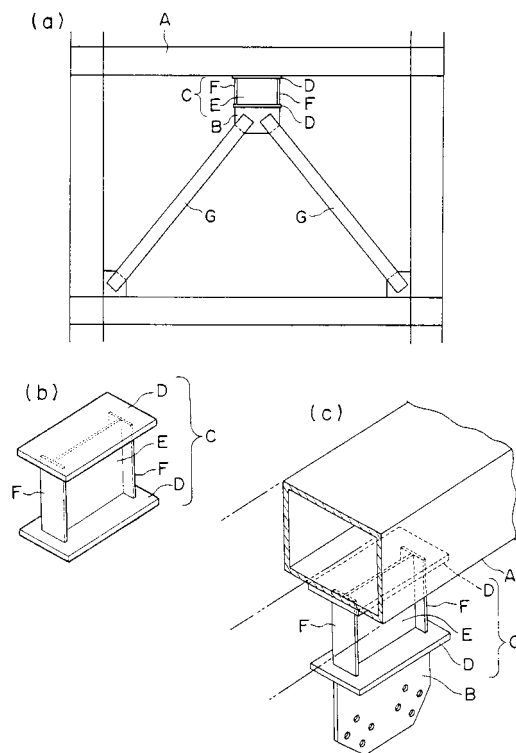
【図 8】



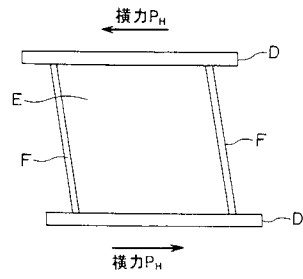
【図 9】



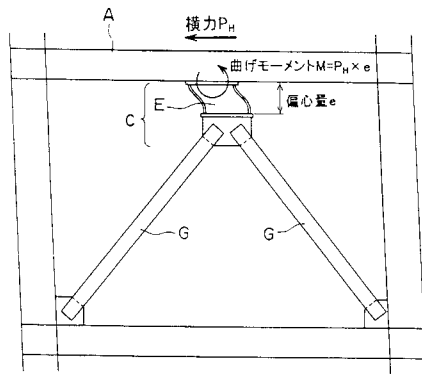
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小池 洋平  
千葉県船橋市山野町27番地 株式会社横河ブリッジ内

審査官 鉄 豊郎

(56)参考文献 特開2001-349090(JP, A)  
特開2003-213815(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E 04 H 9 / 0 2  
E 0 1 D 1 / 0 0  
F 1 6 F 7 / 1 2