

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4070117号
(P4070117)

(45) 発行日 平成20年4月2日 (2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日 (2008.1.25)

(51) Int. Cl.	F 1
EO4H 9/02 (2006.01)	EO4H 9/02 321F
EO4B 1/26 (2006.01)	EO4H 9/02 321C
EO4B 2/56 (2006.01)	EO4B 1/26 F
F16F 15/02 (2006.01)	EO4B 2/56 643A
	F16F 15/02 L

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-95173 (P2003-95173)	(73) 特許権者	302060926
(22) 出願日	平成15年3月31日 (2003.3.31)		株式会社フジタ
(65) 公開番号	特開2004-300782 (P2004-300782A)		東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号
(43) 公開日	平成16年10月28日 (2004.10.28)	(74) 代理人	100089875
審査請求日	平成18年3月3日 (2006.3.3)		弁理士 野田 茂
		(72) 発明者	佐々木 康人
			東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号
			株式会社フジタ内
		(72) 発明者	桂 大輔
			東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号
			株式会社フジタ内
		審査官	渋谷 知子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制震装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、前記パネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、前記パネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備え、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって前記パネルダンパが塑性変形することで制震機能が得られるようにした、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置において、
前記上部パネル支持部が、前記パネルダンパに固定連結された第1部分と、前記上階の梁に固定連結された第2部分とで構成されており、
前記第1部分は鉛直方向に延在する鋼材製部材から成り、該鋼材製部材は下端が前記パネルダンパの上端に連結され、上端と前記上階の梁との間にクリアランスが確保され、互いに平行で互いに逆向きの一対の鉛直面を有しており、
前記第2部分は一対の鋼製ブラケットから成り、それら鋼製ブラケットは各々が鉛直面を有しており、
前記鋼材製部材の前記一対の鉛直面の各々と、前記一対の鋼製ブラケットの各々の前記鉛直面とを、それらの間に減摩擦材を介装して互いに当接させてある、
ことを特徴とする制震装置。

【請求項 2】

前記鋼材製部材の上端と前記上階の梁との間にダンパが架設されていることを特徴とする請求項1記載の制震装置。

【請求項 3】

柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、前記パネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、前記パネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備え、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって前記パネルダンパが塑性変形することで制震機能が得られるようにした、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置において、

前記下部パネル支持部が、前記パネルダンパに固定連結された第 1 部分と、前記下階の梁に固定連結された第 2 部分とで構成されており、

前記第 1 部分は鉛直方向に延在する鋼材製部材から成り、該鋼材製部材は上端が前記パネルダンパの下端に連結され、下端と前記下階の梁との間にクリアランスが確保され、互いに平行で互いに逆向きの一対の鉛直面を有しており、

前記第 2 部分は一対の鋼製ブラケットから成り、それら鋼製ブラケットは各々が鉛直面を有しており、

前記鋼材製部材の前記一対の鉛直面の各々と、前記一対の鋼製ブラケットの各々の前記鉛直面とを、それらの間に減摩擦材を介装して互いに当接させてある、

ことを特徴とする制震装置。

【請求項 4】

前記鋼材製部材の下端と前記下階の梁との間にダンパが架設されていることを特徴とする請求項 3 記載の制震装置。

【請求項 5】

前記鋼材製部材は、互いに平行で鉛直方向に延在する一対の鉛直フランジを有し、該一対の鉛直フランジの外側面によって前記一対の鉛直面が画成されており、

前記鋼製ブラケットは、鉛直方向に延在する鉛直フランジを有するバットレス部材として形成されており、該バットレス部材の該鉛直フランジの外側面によって前記鉛直面が画成されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の制震装置。

【請求項 6】

前記鋼材製部材の前記鉛直フランジと前記バットレス部材の前記鉛直フランジとの夫々対応する位置にボルト孔を形成し、それらフランジのボルト孔の少なくとも一方を鉛直方向に長い長孔としてあり、それらボルト孔に挿通したボルトと、該ボルトに螺合したナットとによって、前記鋼材製部材の前記鉛直フランジと前記バットレス部材の前記鉛直フランジとを、調節可能な締付力をもって締め付けてあることを特徴とする請求項 5 記載の制震装置。

【請求項 7】

前記バットレス部材が、前記上階の梁ないし前記下階の梁に当該梁の延在方向における位置が調節可能に連結されていることを特徴とする請求項 5 記載の制震装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、柱と梁とで構成される構面内に設置され、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

地震時の建物応答を低減するための制震装置の一種に、柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、このパネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、このパネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備えた、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置がある。パネルダンパは、極低降伏点鋼で製作したパネル部を有しており、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって塑性変形することで、地震エネルギーを吸収して建物応答を低減し、もって制震機能を発揮するようにしたものである。

【0003】

上述した種類の間柱型の制震装置として、従来より様々なものが提案されており、それらの多くは、上部パネル支持部の上端及び下端が、上階の梁とパネルダンパの上端とに固定連結され、下部パネル支持部の上端及び下端が、パネルダンパの下端と下階の梁とに固定連結されている。かかる構成の間柱型の制震装置では、そこに組込まれているパネルダンパに、水平方向の剪断力ばかりでなく鉛直方向の軸力も作用する。この鉛直方向の軸力の典型的なものは、建物の自重による圧縮軸力であり、更に、高層建物の場合には、地震時に架構全体が曲げ変形することによって生じる圧縮軸力ないし引張軸力も作用する。また、パネルダンパの剪断変形に伴って鉛直方向の引張軸力が発生して作用することもある。

【0004】

パネルダンパに作用する鉛直方向の軸力は、パネルダンパのエネルギー吸収性能に影響を及ぼすことが実験で確認されており、即ち、ある大きさを超える鉛直方向の軸力が作用していると、パネルダンパが水平方向の剪断変形を繰り返すうちに、設計で想定したよりも早期にエネルギー吸収性能が劣化してしまうことが知られている。

【0005】

そのため建物の施工に際しては、間柱型の制震装置の設置階を構築する時点では、その制震装置の設置作業の一部を保留しておき、最上階近くまで構築して建物の略々全体が完成してから、制震装置の取付及び固定を完了するなどの配慮をすることが多い。しかしながら、その場合には、設置階を構築する時点で同時に制震装置を設置する場合と比べて、かなりの手間が余分に必要になる。また、超高層建物では、周辺部の軸力変動が大きいいため、間柱型の制震装置の設置場所が建物の中心付近に限定されてしまうという不都合もあった。

【0006】

これら問題を解決するために、パネルダンパに鉛直方向の軸力を作用させない構成とした間柱型の制震装置が提案されており、例えば特許文献1などに、その種の制震装置が開示されている。

【0007】

【特許文献1】

特開2002-364206号公報

【0008】

この特許文献1に「制震間柱」という名称で開示されている制震装置は、柱梁架構における上階の梁に垂設された鉄筋コンクリート製の上部ブラケットと、これに対向して下階の梁に立設された鉄筋コンクリート製の下部ブラケットと、これら上下部ブラケット間に水平方向の移動が拘束されて設けられた鉄骨製H形断面部材とを備えてなるものである。鉄骨製H形断面部材は、上部または下部の少なくとも一方が上部ブラケットまたは下部ブラケットに上下方向に相対移動可能に埋設されており、その埋設部の端部と当該ブラケットとの間には、間隙が形成されている。

【0009】

しかしながら、この特許文献1に開示されている制震装置は、上下階の梁に固設した鉄筋コンクリート製のブラケットに、パネルダンパとして機能する鉄骨製H形断面部材の端部を埋設したものであるため、ブラケットとパネルダンパとの相対移動が滑らかに行われず、そのため、軸力を確実に所定レベル以下に抑えることが困難であるという問題があった。また、その相対移動の際に作用する摩擦力の大きさの予測が困難であるために、設計時にエネルギー吸収性能を適切に設定できないという問題もあった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、前記パネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、前記パネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備え、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって前記パネルダンパが塑性変

10

20

30

40

50

形することで制震機能が得られるようにした、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置において、前記パネルダンパに作用する鉛直方向の軸力が過大となることを効果的に防止すると共に、その軸力の大きさを予測可能とし、もって、良好な制震性能を発揮し得るようにすることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明に係る制震装置は、柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、前記パネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、前記パネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備え、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって前記パネルダンパが塑性変形することで制震機能が得られるようにした、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置において、前記上部パネル支持部が、前記パネルダンパに固定連結された第1部分と、前記上階の梁に固定連結された第2部分とで構成されており、前記第1部分は鉛直方向に延在する鋼材製部材から成り、該鋼材製部材は下端が前記パネルダンパの上端に連結され、上端と前記上階の梁との間にクリアランスが確保され、互いに平行で互いに逆向きの一对の鉛直面を有しており、前記第2部分是一对の鋼製ブラケットから成り、それら鋼製ブラケットは各々が鉛直面を有しており、前記鋼材製部材の前記一对の鉛直面の各々と、前記一对の鋼製ブラケットの各々の前記鉛直面とを、それらの間に減摩擦材を介装して互いに当接させてあることを特徴とする。

10

また、本発明に係る制震装置は、柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、前記パネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、前記パネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備え、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって前記パネルダンパが塑性変形することで制震機能が得られるようにした、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置において、前記下部パネル支持部が、前記パネルダンパに固定連結された第1部分と、前記下階の梁に固定連結された第2部分とで構成されており、前記第1部分は鉛直方向に延在する鋼材製部材から成り、該鋼材製部材は上端が前記パネルダンパの下端に連結され、下端と前記下階の梁との間にクリアランスが確保され、互いに平行で互いに逆向きの一对の鉛直面を有しており、前記第2部分是一对の鋼製ブラケットから成り、それら鋼製ブラケットは各々が鉛直面を有しており、前記鋼材製部材の前記一对の鉛直面の各々と、前記一对の鋼製ブラケットの各々の前記鉛直面とを、それらの間に減摩擦材を介装して互いに当接させてあることを特徴とする。

20

30

【0012】

本発明に係る制震装置によれば、パネルダンパに作用する鉛直方向の軸力が、減摩擦材を介して互いに当接した鋼材製部材の鉛直面と鋼製ブラケットの鉛直面との間に作用する摩擦力の大きさまでに制限される。この摩擦力の大きさは予測可能であり、調節も容易である。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。

40

図1のA及びBは本発明の第1の実施の形態に係る制震装置の正面図及び断面側面図、図2のA及びBは図1の制震装置に使用しているパネルダンパの正面図及び断面側面図、図3のAは本発明の第2の実施の形態に係る制震装置の正面図でありBはその制震装置に使用している摩擦ダンパの断面側面図である。

【0014】

図1のAは本発明の第1の実施の形態にかかる制震装置の正面図であり、BはAに示した切断線に沿ったその断面側面図である。図示の制震装置10は、柱と梁とで構成される構面内に設置され、上下階の梁12、14の間に架設される間柱型の制震装置である。図示例では、上下階の梁12、14はH形鋼から成る大梁であるが、ただし本発明は、上下階の梁が鉄筋コンクリート造（RC造）の梁などの、その他の形態の梁である場合にも適用

50

可能である。制震装置 10 は、パネルダンパ 16 と、このパネルダンパ 16 の上端と上階の梁 12 とを連結する上部パネル支持部 18 と、このパネルダンパ 16 の下端と下階の梁 14 とを連結する下部パネル支持部 20 とを備えている。

【0015】

図 2 の A はパネルダンパ 16 を拡大して示した正面図であり、B は A に示した切断線に沿ったその断面側面図である。パネルダンパ 16 は、極低降伏点鋼で製作した矩形のパネル部 22 を有しており、このパネル部 22 の上縁には上部連結フランジ 24 が溶接され、下縁には下部連結フランジ 26 が溶接されている。また、パネル部 22 の両側縁には側部フランジ 28 a、28 b が溶接され、両側の板面には十字形の座屈抑制リブ 30 a、30 b が溶接されている。以上のフランジ 24、26、28 a、28 b 及びリブ 30 a、30 b は全て、極低降伏点鋼ではなく通常の構造用鋼板で製作されている。

10

【0016】

パネルダンパ 16 は、上部フランジ 24 と下部フランジ 26 とが、図 2 の A における左右方向に相対変位すると、パネル部 22 が板面内で剪断変形するように塑性変形し、それによってエネルギーを吸収することにより、減衰力を発揮するものである。この種のパネルダンパは従来公知であり、様々な間柱型の制震装置に利用されている。尚、本発明は、これ以外の形態のパネルダンパを使用して実施することも可能である。

【0017】

下部パネル支持部 20 は、鉛直方向に延在する H 形鋼から成り、その下端が下階の梁 14 に溶接されて固定連結されている。下部パネル支持部 20 の上端には連結フランジ 32 が溶接されており、この連結フランジ 32 とパネルダンパ 16 の下部連結フランジ 26 とが、ボルト及びナットで固定連結されている。

20

【0018】

下部パネル支持部は、図示例のように H 形鋼から成るものに限られず、RC 部材として構成するようにしてもよい。特に、下階の梁を RC 造とし、下部パネル支持部を RC 部材とする場合には、その下部パネル支持部を通常の腰壁と同じように施工し、その下部パネル支持部の上端に、パネルダンパ 16 との連結用に定着を充分とったナットを埋込んでおくようにすればよい。

【0019】

上部パネル支持部 18 は、パネルダンパ 16 に固定連結された第 1 部分と、上階の梁 12 に固定連結された第 2 部分とで構成されている。第 1 部分は、鉛直方向に延在する鋼材製部材 34 から成る。より詳しくは、鋼材製部材 34 は H 形鋼から成るものであり、その下端に連結フランジ 36 が溶接されている。そして、この連結フランジ 36 と、パネルダンパ 16 の上部連結フランジ 24 とがボルト及びナットで連結されることで、鋼材製部材 34 の下端がパネルダンパ 16 の上端に固定連結されている。鋼材製部材 34 の上端と上階の梁 12 との間には、それらの間の相対的な鉛直方向変位を許容するためのクリアランス 38 が確保されている。更に、鋼材製部材 34 は鉛直方向に延在する H 形鋼であるため、互いに平行な一対のフランジ 40 を備えており、それらフランジ 40 は鉛直方向に延在している。そして、それら一対の鉛直フランジ 40 の外側面によって、互いに平行で互いに逆向きの一対の鉛直面が画成されている。

30

40

【0020】

一方、上部パネル支持部 18 の第 2 部分は、一対の鋼製ブラケット 42 から成る。各々の鋼製ブラケット 42 は、水平方向に延在するフランジ 44 と、鉛直方向に延在するフランジ 46 と、直角三角形のウェブ 48 とを溶接して組合せることで、バットレス部材として形成されている。そして、水平フランジ 40 の上面によって水平面が画成されており、鉛直フランジ 46 の外側面によって鉛直面が画成されている。

【0021】

上階の梁 12 の下側フランジと、鋼製ブラケット 42（以下、バットレス部材という）の水平フランジ 44 とは、ボルト及びナットで固定連結されている。この連結のために、それらフランジには、夫々対応する位置にボルト孔が形成されている。そして、それらフラ

50

ンジのボルト孔の少なくとも一方を、図1のAにおける左右方向に長い長孔とるようにしており、これによって、上階の梁12に取付けるバットレス部材42の、この上階の梁12の延在方向における取付位置を調節可能にしている。

【0022】

上階の梁がRC造の梁である場合には、バットレス部材42のボルト孔に対応する夫々の位置に埋込ボルトを定着させ、それら埋込ボルトの下端を梁の下面から延出させておき、それら埋込ボルトの延出部をバットレス部材42のボルト孔に挿通してナットで締結することで、バットレス部材42を梁に固定連結するようにすればよい。尚、この場合には、バットレス部材42の水平フランジ44のボルト孔を長孔にしておく。

【0023】

更に、鋼材製部材34の一对の鉛直面の各々と、一对のバットレス部材42の各々の鉛直面とは、それらの間に減摩擦材を介装して互いに当接させてある。この減摩擦材は、図示例では、表面を磨いたステンレス鋼製の板材から成る第1減摩擦板50と、ポリテトラフルオロエチレン製の板材から成る第2減摩擦板52とを重ね合わせたものとし、それらの間の摩擦が非常に小さいことを利用して、鋼材製部材34とバットレス部材42との間に作用する摩擦力を小さく抑えている。尚、介装する減摩擦材は、このようなものに限られず、その他の様々なものを使用することができる。例えば、第1減摩擦板50と第2減摩擦板52との両方をステンレス鋼製の板材とすることも考えられ、また、両方をポリテトラフルオロエチレン製の板材とすることも考えられる。

【0024】

更に、鋼材製部材34の鉛直フランジ40と、バットレス部材42の鉛直フランジ46との、夫々対応する位置にボルト孔を形成してある。それらフランジのボルト孔は、その少なくとも一方を鉛直方向に長い長孔とるようにしており、それによって、鋼材製部材34とバットレス部材42との間の相対的な鉛直方向変位を許容している。そして、それらフランジのボルト孔に挿通したボルトと、それらボルトに螺合したナットとによって、鋼材製部材34の鉛直フランジ40とバットレス部材42の鉛直フランジ46とを、調節可能な締付力をもって締め付けられるようにしている。

【0025】

以上に説明した制震装置10を設置する際には、先ず、上階の梁12の下側フランジの然るべき位置に、バットレス部材42を連結するボルトを挿通するためのボルト孔を形成し、それに対応した下階の梁14の然るべき位置に、下部パネル支持部20の下端を溶接して連結する。続いて、下部パネル支持部20の上端にパネルダンパ16の下端を連結し、そのパネルダンパ16の上端に上部パネル支持部18の第1部分である鋼材製部材34の下端を連結する。これら連結はいずれも、ボルトとナットで締結することによって行う。

【0026】

続いて、鋼材製部材34の鉛直面と、それに対向するバットレス部材42の鉛直面との間に、減摩擦板50、52を挟み込み、更に、挟んでいる部分の隙間がなくなるように、バットレス部材42の位置（上階の梁12の延在方向における位置）を調節し、そして、バットレス部材42をその位置において、ボルト及びナットで上階の梁12に固定する。これを一对のバットレス部材42の各々について行う。続いて、鋼材製部材34の鉛直フランジ40と、バットレス部材42の鉛直フランジ46とを、それらフランジのボルト孔に挿通したボルトと、それらボルトに螺合したナットとによって、適当な締付力で締め付ける。

【0027】

この締め付けは、鋼材製部材34がバットレス部材42に対して相対的に鉛直方向に変位する際に両者の間に作用する摩擦力を、適当な大きさに調節するために行うものであり、この摩擦力の大きさは、介装した減摩擦板50、52の摩擦係数と、締め付けによって導入されるボルトの軸力とによって決まる。地震時に、上下階の梁12、14の間隔が伸縮して、鋼材製部材34とバットレス部材42との間に鉛直方向の相対変位が発生したならば、それらの間に作用するこの摩擦力によってエネルギー吸収が行われる。そして、

10

20

30

40

50

これによってもたらされる制震機能が、パネルダンパ 16 の変形による制震機能に付加されるため、より制震効果の高い建物が実現される。以上の作業を一对のバットレス部材 42 の各々について行ったならば、制震装置 10 の設置が完了する。尚、パネルダンパ 16 は、ボルト及びナットを用いて、上部パネル支持部 18 及び下部パネル支持部 20 と連結しているため、大地震後にパネルダンパ 16 の残存性能がなくなった場合には、そのパネルダンパ 16 を容易に交換することができる。

【0028】

以上に説明した制震装置 10 の設置作業は、この制震装置 10 の設置階を構築する際に同時に行うことができる。設置後、建物の更に上方の階が構築されて行くにつれて、その重量増加のために上下階の梁 12、14 の間の間隔が短縮するが、この間隔の短縮は、鋼材製部材 34 がバットレス部材 42 に対して相対的に鉛直方向上方へ変位することによって吸収されるため、制震装置 10 には、設置時に調整した摩擦力を超える大きさの圧縮軸力が作用することはない。

10

【0029】

また、地震時には、上下階の梁 12、14 が水平方向の相対変位を発生するため、パネルダンパ 16 が、そのパネル部 22 の板面内で剪断変形するように塑性変形することで、地震エネルギーを吸収して建物応答を低減し、それによって制震機能を発揮する。このとき、パネルダンパ 16 の剪断変形に伴って、その上下部の連結フランジ 24、26 の間の間隔が短縮するが、この間隔の短縮は、鋼材製部材 34 がバットレス部材 42 に対して相対的に鉛直方向下方へ変位することによって吸収されるため、制震装置 10 には、上述の摩擦力を超える大きさの引張軸力が作用することはない。

20

【0030】

更に、高層建物の場合には、地震時に架構全体が曲げ変形することによって上下階の梁 12、14 の間の間隔が伸縮するが、このようにして発生する間隔の伸縮も、鋼材製部材 34 がバットレス部材 42 に対して相対的に鉛直方向に変位することによって吸収されるため、制震装置 10 には、設置時に調整した摩擦力を超える大きさの軸力が作用することはない。

【0031】

図 3 の A は本発明の第 2 の実施の形態に係る制震装置の正面図であり B はその制震装置に使用している摩擦ダンパの断面側面図である。図 3 の制震装置 10' は、図 1 の制震装置 10 と殆ど同じ構成を有するため、同一部分については説明を省略し、図 1 の制震装置 10 と異なる部分についてのみ説明する。尚、図 1 と図 3 とで、同一ないし対応する構成要素には同一の参照番号を付している。

30

【0032】

図 3 の制震装置 10' は、摩擦ダンパ 54 を備えており、この摩擦ダンパ 54 は、鋼材製部材 34 とバットレス部材 42 との間に鉛直方向の相対変位が発生した際に、それらの間に作用する摩擦力によって得られるエネルギー吸収機能を増強するために設けたものであり、鋼材製部材 34 の上端と上階の梁 12 との間に架設されている。より詳しくは、この摩擦ダンパ 54 は、上階の梁 12 に固設した鋼板部材 56 と、鋼材製部材 34 のウェブ 58 と、それらの間に介装された第 1 摩擦板 60 及び第 2 摩擦板 62 とで構成されている。第 1 摩擦板 60 は鋼板部材 56 に固着され、第 2 摩擦板 62 は鋼材製部材 34 のウェブ 58 に固着されている。

40

【0033】

地震発生時に上下階の梁 12、14 の間の間隔が伸縮すると、鋼板部材 56 と鋼材製部材 34 のウェブ 58 とが相対的に鉛直方向に変位し、従って、第 1 摩擦板 60 と第 2 摩擦板 62 とが相対的に鉛直方向に変位するため、それらの間に摩擦力が作用する。

【0034】

更に、鋼板部材 56 と鋼材製部材 34 のウェブ 58 との夫々対応する位置に、ボルト孔を形成してあり、鋼板部材 56 に形成する方のボルト孔は、鉛直方向に長い長孔として、鋼板部材 56 と鋼材製部材 34 のウェブ 58 とが相対的に鉛直方向に変位できるようにして

50

いる。そして、それらボルト孔に挿通したボルトとそれらボルトに螺合したナットとによって、鋼板部材 5 6 と鋼材製部材 3 4 のウェブ 5 8 とを、また従って、第 1 摩擦板 6 0 と第 2 摩擦板 6 2 とを、調節可能な締付力をもって締め付けられるようにしている。それらを適当な締付力で締め付けることによって、この摩擦ダンパ 5 4 に作用する摩擦力を、適当な大きさに調節することができる。この摩擦力の大きさは、介装した 2 枚の摩擦板 6 0 、 6 2 の間の摩擦係数と、締め付けによって導入されるボルトの軸力とによって決まるものであり、鋼材製部材 3 4 とバットレス部材 4 2 との間に作用する前述の摩擦力と、この摩擦ダンパ 5 4 による摩擦力とを合計した力の大きさが、パネルダンパ 1 6 の許容軸力以下の大きさとなるように調節しておく。

【0035】

図 3 の制震装置 1 0 ' によれば、地震時に、上下階の梁 1 2 、 1 4 の間の間隔が伸縮したならば、鋼材製部材 3 4 とバットレス部材 4 2 との間に作用する摩擦力によるエネルギー吸収に加えて、摩擦ダンパ 5 4 によるエネルギー吸収も行われるため、制振機能が更に増強される。尚、鋼材製部材 3 4 の上端と上階の梁 1 2 との間に架設するダンパは、図示例のような摩擦ダンパ 5 4 に限られるものではなく、例えば粘弾性ダンパなどの、その他の形式のダンパを使用してもよい。

【0036】

以上に本発明の 2 つの実施の形態について説明したが、それら実施例のいずれも、その上下を逆にした構成とすることが可能である。そうした場合には、柱と梁とで構成される構面内に設置され、パネルダンパと、このパネルダンパの上端と上階の梁とを連結する上部パネル支持部と、このパネルダンパの下端と下階の梁とを連結する下部パネル支持部とを備え、地震時に発生する上下階の梁の間の相対変位によって前記パネルダンパが塑性変形することで制震機能が得られるようにした、上下階の梁の間に架設される間柱型の制震装置において、その下部パネル支持部を、パネルダンパに固定連結された第 1 部分と、下階の梁に固定連結された第 2 部分とで構成することになる。また、その第 1 部分は、鉛直方向に延在する鋼材製部材から成り、その鋼材製部材は上端がパネルダンパの下端に連結され、下端と下階の梁との間にクリアランスが確保され、互いに平行で互いに逆向きの一对の鉛直面を有するものとなる。一方、その第 2 部分は、一对の鋼製ブラケットから成り、それら鋼製ブラケットは各々が鉛直面を有するものとなる。そして、その鋼材製部材の一对の鉛直面の各々と、一对の鋼製ブラケットの各々の鉛直面とを、それらの間に減摩擦材を介装して互いに当接させる構成となる。更にその他の部分についても、図 1 ないし図 3 に示した実施の形態の上下を逆にした構成とすればよく、例えば、図 3 の実施の形態の上下を逆にした場合であれば、鋼材製部材の下端と下階の梁との間にダンパを架設した構成となる。

【0037】

【発明の効果】

以上から明らかなように、本発明によれば、間柱型の制震装置のパネルダンパに作用する鉛直方向の軸力が、減摩擦材を介して互いに当接した鋼材製部材の鉛直面と鋼製ブラケットの鉛直面との間に作用する摩擦力の大きさまでに制限される。そして、この摩擦力の大きさは予測可能であり、調節も容易である。そのため、施工段階でのパネルダンパの軸力管理が不要になり、また、上階が完成してからパネルダンパを取付けるという作業手順が不要になるため、手間が省け、作業効率が向上する。また、地震時にパネルダンパが剪断変形することで生じる引張軸力が許容値以下に抑えられるため、設計で想定したエネルギー吸収性能が安定的に発揮される。更に、超高層建物など軸力変動が大きい建物でも、パネルダンパに作用する軸力については検討する必要がなく、制震装置の配置に関する制限がなくなるなど設計が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 A 及び B は本発明の第 1 の実施の形態に係る制震装置の正面図及び断面側面図である。

【図 2】 A 及び B は図 1 の制震装置に使用しているパネルダンパの正面図及び断面側面図

10

20

30

40

50

である。

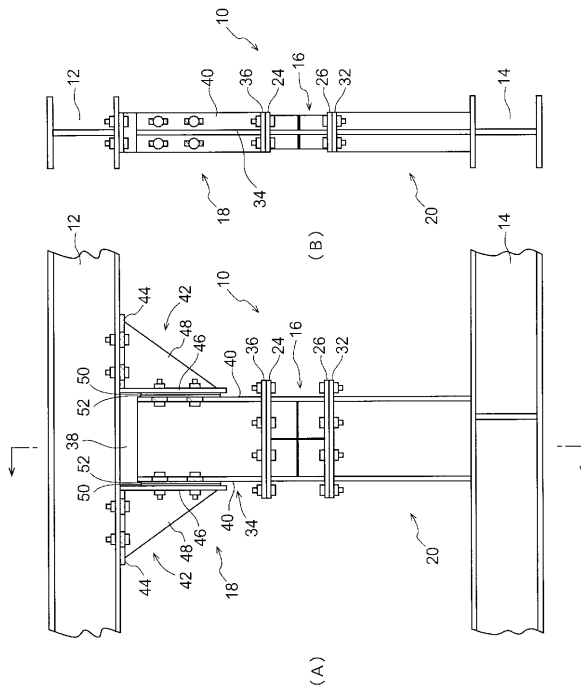
【図3】Aは本発明の第2の実施の形態に係る制震装置の正面図でありBはその制震装置に使用している摩擦ダンパの断面側面図である。

【符号の説明】

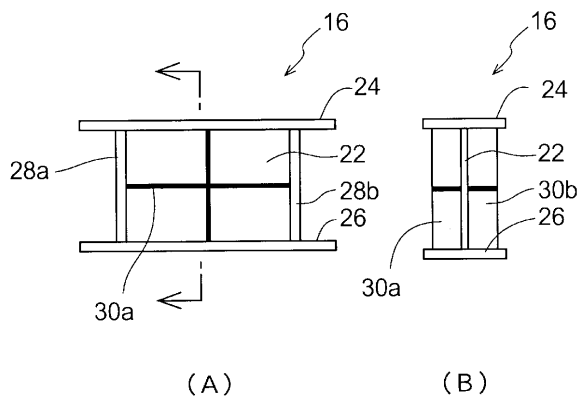
- 10 制震装置
- 12 上階の梁
- 14 下階の梁
- 16 パネルダンパ
- 18 上部パネル支持部
- 20 下部パネル支持部
- 34 鋼材製部材
- 38 クリアランス
- 42 構成ブラケット（バットレス部材）
- 50 第1減摩擦板
- 52 第2減摩擦板
- 54 摩擦ダンパ

10

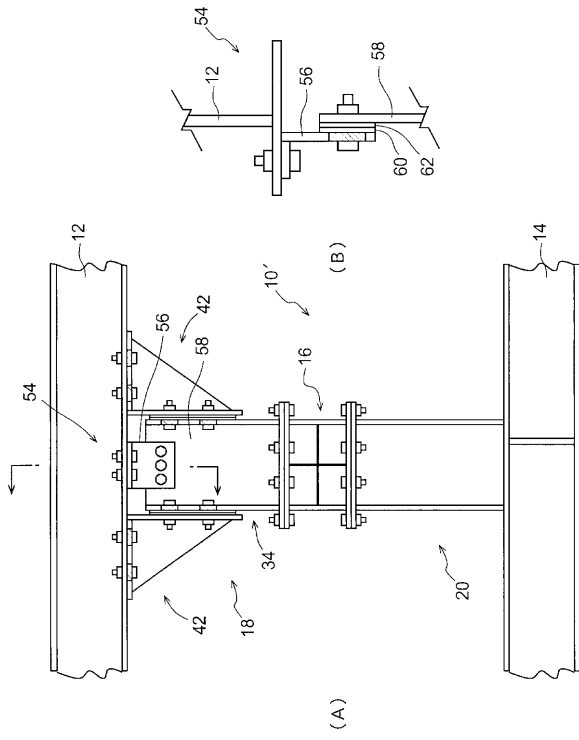
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-303451 (JP, A)
特開2002-235454 (JP, A)
特開2000-248775 (JP, A)
特開平03-066877 (JP, A)
実開平07-021927 (JP, U)
特開平09-310531 (JP, A)
実開平04-047005 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04H 9/02
E04B 1/26
E04B 2/56
F16F 15/02