

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4842594号  
(P4842594)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int. Cl. F I  
**F 1 6 F 15/02 (2006.01)** F 1 6 F 15/02 E  
**E 0 4 H 9/02 (2006.01)** E 0 4 H 9/02 3 3 1 E

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-256131 (P2005-256131)	(73) 特許権者	000002299
(22) 出願日	平成17年9月5日(2005.9.5)		清水建設株式会社
(65) 公開番号	特開2007-71243 (P2007-71243A)		東京都港区芝浦一丁目2番3号
(43) 公開日	平成19年3月22日(2007.3.22)	(73) 特許権者	504420630
審査請求日	平成20年6月18日(2008.6.18)		エス・テク・リソース株式会社
			東京都江戸川区西葛西六丁目21番7号
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造物減衰装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下部構造物と上部構造物とからなる構造物の減衰装置であって、

前記下部構造物と前記上部構造物との間の免震層に設けられた積層ゴムと摩擦ダンパーとからなり、

前記摩擦ダンパーは、一方向に延びる長尺の摺動部材と、該摺動部材を摩擦材を介して締付けボルトで締め付けた状態で挟持する一对の挟持部材と、を備え、前記摺動部材には前記締付けボルトが通る長孔が長手方向に形成され、前記摺動部材と一对の前記挟持部材とが長手方向に相対的に移動可能に構成され、

前記摩擦ダンパーの一端に位置する前記摺動部材と、他端に位置する前記挟持部材と、にはそれぞれ孔が設けられ、それら一端および他端の孔がそれぞれ前記上部構造物の底面および前記下部構造物の上面の面方向に直交する方向に突出する支持軸に挿通され、摩擦ダンパーの一端および他端のそれぞれが前記支持軸回りに回転可能に支持され、

前記摩擦ダンパーは、前記下部構造物と前記上部構造物とが水平方向に向けて相対的に移動したときに、各両端が前記支持軸回りに回転しつつ、前記摺動部材が前記挟持部材に対して長手方向に摺動することを特徴とする構造物減衰装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、摩擦ダンパーに関し、特に、免震層に設置される構造物減衰装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、構造物の減衰装置の一つとして、滑り材と摩擦材との間の摩擦面に作用する摩擦力を利用した摩擦ダンパーが知られている。摩擦ダンパーは、油圧機構を有するオイルダンパーに比べて単純な機構であるため、低コスト化が図れ、信頼性も高いという特長を有している。しかし、免震装置が設置された免震層の減衰装置として摩擦ダンパーを使用する場合、長い摺動距離（ストローク）を必要とするうえ、水平二方向に対して減衰効果を発揮できるものでなければならない。

そこで、特許文献1では、積層された押さえプレートを加圧保持する平面視リング状のフランジを備えた円筒状の保持フレームが下部構造物上に設置されるとともに、上部構造物の底面に直立状態に設置された主軸が保持フレームの平面視中央部に配置され、一端が主軸にピン支持された複数の帯板状の滑りプレートが主軸から放射状に延出して前記押さえプレート間に滑動可能に配置された摩擦ダンパーが開示されている。

【特許文献1】特開2002-174292号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかしながら、特許文献1に記載された摩擦ダンパーは、複雑な機構を有しているため、製作に手間が掛かり、高コストにならざるを得ない。

## 【0004】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、単純な機構を有する低コストの免震建物用の構造物減衰装置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】

## 【0005】

上記目的を達成するため、本発明に係る構造物減衰装置は、下部構造物と上部構造物とからなる構造物の減衰装置であって、下部構造物と上部構造物との間の免震層に設けられた積層ゴムと摩擦ダンパーとからなり、摩擦ダンパーは、一方向に延びる長尺の摺動部材と、摺動部材を摩擦材を介して締付けボルトで締め付けた状態で挟持する一对の挟持部材と、を備え、摺動部材には締付けボルトが通る長孔が長手方向に形成され、摺動部材と一对の挟持部材とが長手方向に相対的に移動可能に構成され、摩擦ダンパーの一端に位置する摺動部材と、他端に位置する挟持部材と、にはそれぞれ孔が設けられ、それら一端および他端の孔がそれぞれ上部構造物の底面および下部構造物の上面の面方向に直交する方向に突出する支持軸に挿通され、摩擦ダンパーの一端および他端のそれぞれが支持軸回りに回動可能に支持され、摩擦ダンパーは、下部構造物と上部構造物とが水平方向に向けて相対的に移動したときに、各両端が支持軸回りに回動しつつ、摺動部材が挟持部材に対して長手方向に摺動することを特徴とする。

本発明では、摩擦ダンパーの支点間距離が長くなると、曲げ剛性が低下するため、摩擦ダンパーは座屈しやすくなる。特に、免震層に設置される摩擦ダンパーのように、摺動距離（ストローク）が長くなる場合には、摩擦ダンパーが座屈しないように、摩擦ダンパーを座屈補剛する必要がある。これに対して、本発明では、摺動部材および一对の挟持部材をそれぞれ溝形鋼から構成しているので、溝形鋼のフランジ部が摺動部材および挟持部材の面外変形を拘束し、摩擦ダンパーに対する座屈補剛が不要となる。

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明に係る構造物減衰装置では、単純な機構であるため製作も容易で、製作コストを低く抑えることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

図1に本摩擦ダンパーの平面図および側面図を、図2にその立断面図を示す。また、図

10

20

30

40

50

3～図5には主要構成部材の平面図を示す。

本摩擦ダンパー1は、溝形鋼からなる摺動部材2と、摺動部材2より断面寸法の小さな他の溝形鋼からなり、当該ウェブ部に摩擦材5が設置された一对の挟持部材3、4とを主要構成部材とし、摺動部2cとなる摺動部材2のウェブ部を両側から摩擦材5を介して一对の挟持部材3、4のウェブ部で挟み込み、締付けボルト6で締付けたものである。

#### 【0011】

図3に示すように、摺動部材2のウェブ部には、締付けボルト6が通る長孔2aが長手方向に形成されており、摺動部材2と一对の挟持部材3、4は、締付けボルト6に締付けられた状態で、それぞれ長手方向に相対移動することができる。なお、地震時における免震層の変形に追従できるように、長孔2aは長さ数十cm程度とされている。

10

また、摺動時の摩擦を低減するために、摺動部材2はフッ素樹脂塗装やアルミ溶射などの表面処理が施されている。

#### 【0012】

一方、挟持部材3のウェブ部には、一方の端部に、長手方向に所定の距離をあけて締付けボルト6用の孔3aが二つ設けられている。また、当該箇所には、締付けボルト6用の孔3aをそれぞれ囲むH形状の開口部12aが形成された矩形状の枠板12が、摺動部材2と対向するウェブ面に溶接されている。そして、開口部12a内には、摩擦材5が孔3aの両側にそれぞれ嵌め込まれている。

摩擦材5としては、例えば、アラミド繊維などの有機繊維、ロックウールなどの無機繊維、銅系繊維などの金属繊維などと、フェノール樹脂などからなる結合材と、硫酸バリウムなどからなる充填材とを含む組成物を成形して硬化させたものを用いることができる。

20

なお、他方の挟持部材4も挟持部材3と同様の構成とされている。

#### 【0013】

図2に示すように、摺動部材2の摺動部2cは、摩擦材5を介して挟持部材3、4に挟持され、さらに挟持部材3、4のウェブ部の外側には、それぞれ加圧板11、複数の皿ばね8...、板座金9、座金10が順に重ね合わされ、それらを貫通する締付けボルト6にナット7が螺合されている。摺動部2cと摩擦材5との間の摩擦面は皿ばね8によって加圧され、締付けボルト6とナット7による締付け力を調整することで、摩擦面に作用する加圧力を調整することができる。

なお、挟持部材3、4の板厚が比較的薄いので、摩擦面に作用する面圧を均等にするため、挟持部材3、4と皿ばね8との間に加圧板11を介装している。

30

#### 【0014】

また、皿ばね8を同じ向きに重ね合わせるのではなく、皿ばね8を上下逆向きに交互に重ね合わせているので、皿ばね8を重ね合わせるごとに、皿ばね8...の剛性が低下していく。例えば、1枚の皿ばね8の剛性を1とすると、皿ばね8を上下逆向きにn枚交互に重ね合わせると、皿ばね8...全体の剛性は1/nとなる。このようにすることで、締付けボルト6が磨耗しにくくなることに加え、所定の締付け力に対する締付け長さが長くなるので、締付け力の管理が容易となる。例えば、所定の締付け力に対する締付け長さが1mmから5mmとなることで、締付け力の微調整が容易となる。

なお、皿ばね8を同じ向きに重ね合わせて使用してもよい。

40

#### 【0015】

皿ばね8を加圧方向に重ね合わせた場合、特に皿ばね8を上下逆向きに交互に重ね合わせていく場合、皿ばね8に横ずれが発生するおそれがある。そこで、本摩擦ダンパー1では、皿ばね8と締付けボルト6との間の遊びをなくすために、リング状のガイド用座金13(ずれ止め)を各皿ばね8の中央開口部に嵌め込んでいる。これにより、皿ばね8の横ずれが防止され、加圧ロスを防止することができる。

#### 【0016】

図6は、本摩擦ダンパーが構造物に設置されている状態を示したものである。

摩擦ダンパー1の一方の端部(摺動部材2の一方の端部)は、支持治具16を介して上部構造物Uの底面にピン接合されるとともに、摩擦ダンパー1の他方の端部(挟持部材3

50

、4の一方の端部)は、支持治具16を介して下部構造物Lの上面にピン接合されている。このため、本摩擦ダンパー1は水平面内に自由に回転することができる。

【0017】

図7は、ピン接合された部分(挟持部材3、4の一方の端部)の詳細を示したものである。挟持部材3、4端部のウェブ部には孔3b、4bが設けられており、その孔3b、4bに円筒部材18が嵌め込まれている。なお、挟持部材3と挟持部材4の間隔D(=摩擦材5の板厚+摺動部2cの板厚+摩擦材5の板厚)を確保するため、挟持部材3と挟持部材4の間にはスペーサー15が介装されている。

支持治具16は、鋼板の一方の面に支持軸19を直立状態に固定したもので、支持軸19が円筒部材18を挿通し、円筒部材18の端面に当接された座金20の上からナット17が螺合されている。従って、円筒部材18は固定されているが、摩擦ダンパー1の端部は固定されず、支持軸19回りに回転することができる。

10

また、円筒部材18は、挟持部材3と挟持部材4の間隔Dより若干、長くなっている。このため、支持軸19回りの回転が容易になるとともに、施工時に締付け力を加減することなく、容易に締付けることができる。また、地震あるいは施工誤差による鉛直面内の回転動作を吸収することができる。

【0018】

図8は、免震建物の免震層に設置された摩擦ダンパーの変形状態を示したものである。

免震建物Hは、四隅を積層ゴムBで支持された平屋建て構造物であり、摩擦ダンパー1が各積層ゴムB、B間に1台ずつ計四台設置されている。即ち、水平二方向にそれぞれ二台ずつ摩擦ダンパー1が設置されている。

20

免震建物Hに地震力が作用し、免震建物Hが水平方向に移動すると、各摩擦ダンパー1は水平面内に回転しつつ、摺動部材2が挟持部材3、4に対して長手方向に摺動し、摩擦ダンパー1に摩擦力が発生する。

【0019】

さて、上記実施形態では、皿ばね8のずれ止めとしてリング状のガイド用座金13を用いたが、他の方法でもよく、図9に他のずれ止めの一例を示す。この例では、一方の端部が加圧板11もしくは板座金9に溶接された円筒状の外ガイド14を用いている。皿ばね8を外ガイド14内に積み重ねていくことで、皿ばね8の横方向の動きが外ガイド14に拘束され、皿ばね8の横ずれを防止することができる。

30

【0020】

また、上記実施形態では、摺動部材として溝形鋼を使用した。図10に示すような摺動部材を使用してもよい。

図10(a)は、H形鋼を摺動部材22とし、そのウェブ部を摺動部としている。一方、図10(b)は、溝形鋼を組み合わせてH形断面とし、フランジ部同士を溶接して形成した摺動部材32である。いずれの場合も、溝形鋼を単独で用いる場合に比べて弱軸回りの断面二次モーメントが増加し、より座屈しにくくなる。

【0021】

本実施形態による摩擦ダンパー1では、一对の挟持部材3、4が溝形鋼から構成され、摺動部材2、22、32が他の溝形鋼もしくはH形鋼から構成されているので、座屈しにくく大きな荷重を負担することができる。また、単純な機構であるため製作も容易で、製作コストを低く抑えることができる。

40

また、本実施形態による摩擦ダンパー1では、端部のウェブ部を貫通する円筒部材18を支持軸19が挿通する構成としているので、簡便にピン支持を実現することができる。

【0022】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の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。例えば、上記の実施形態では、締付けボルトによる締付け箇所は二箇所としたが、一箇所あるいは三箇所以上としてもよい。

また、上記の実施形態では、長孔は一行としたが、幅の広い溝形鋼あるいはH形鋼を使

50

用する場合には、二列以上としてもよい。要は、本発明において所期の機能が得られればよいのである。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係る摩擦ダンパーの一実施形態を示し、(a)はその平面図、(b)は側面図である。

【図2】同、立断面図であり、(a)は締付け前の状態、(b)は締付け後の状態を示している。

【図3】摺動部材の平面図である。

【図4】挟持部材の平面図である。

【図5】枠板の平面図である。

【図6】本発明に係る摩擦ダンパーが構造物に設置されている状態を示した側面図である。

【図7】支持部の側断面図である。

【図8】免震建物の免震層に設置された摩擦ダンパーの変形状態を示し、(a)はその平面図、(b)は側面図である。

【図9】他のずれ止めを有する摩擦ダンパーの立断面図であり、(a)は締付け前の状態、(b)は締付け後の状態を示している。

【図10】他の断面形状を有する摺動部材を備えた摩擦ダンパーの立断面図であり、(a)はH形鋼を摺動部材とした場合、(b)は溝形鋼をに組み合わせてH形断面とした摺動部材の場合を示している。

【符号の説明】

【0024】

1 摩擦ダンパー

2、22、32 摺動部材

3、4 挟持部材

5 摩擦材

6 締付けボルト

7、17 ナット

8 皿ばね

9 板座金

10、20 座金

11 加圧板

12 枠板

13 ガイド用座金(ずれ止め)

14 外ガイド(ずれ止め)

15 スペーサー

16 支持治具

18 円筒部材

19 支持軸

U 上部構造物

L 下部構造物

H 免震建物

B 積層ゴム

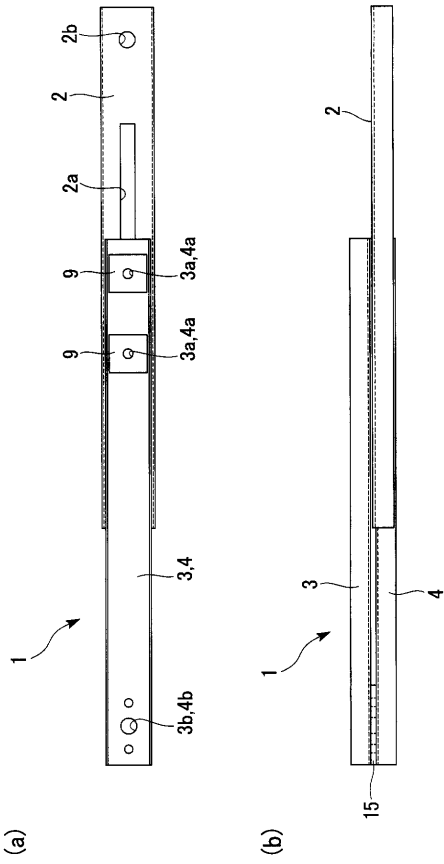
10

20

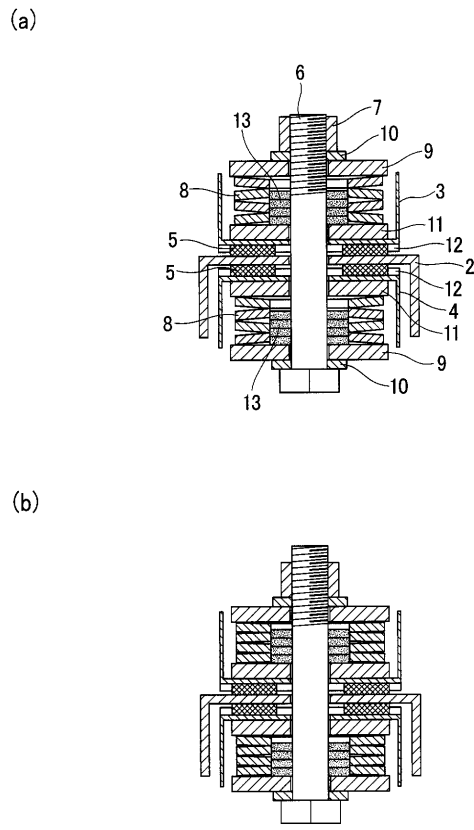
30

40

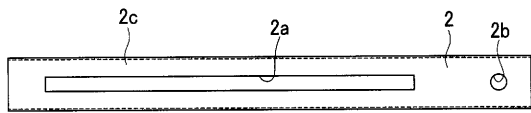
【 図 1 】



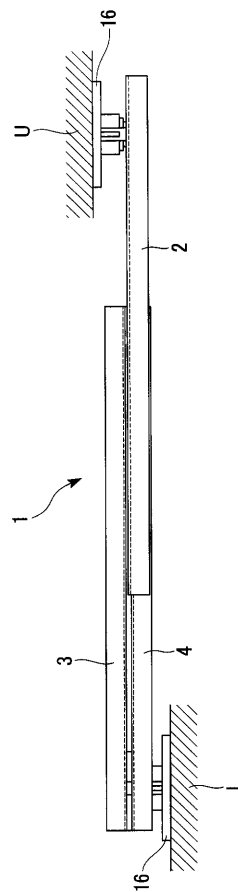
【 図 2 】



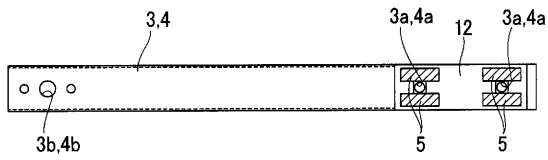
【 図 3 】



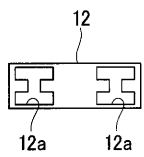
【 図 6 】



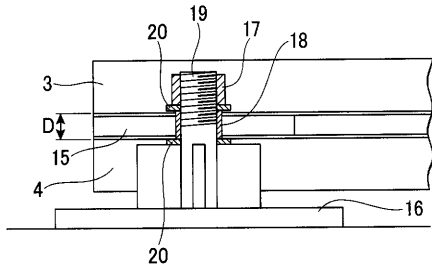
【 図 4 】



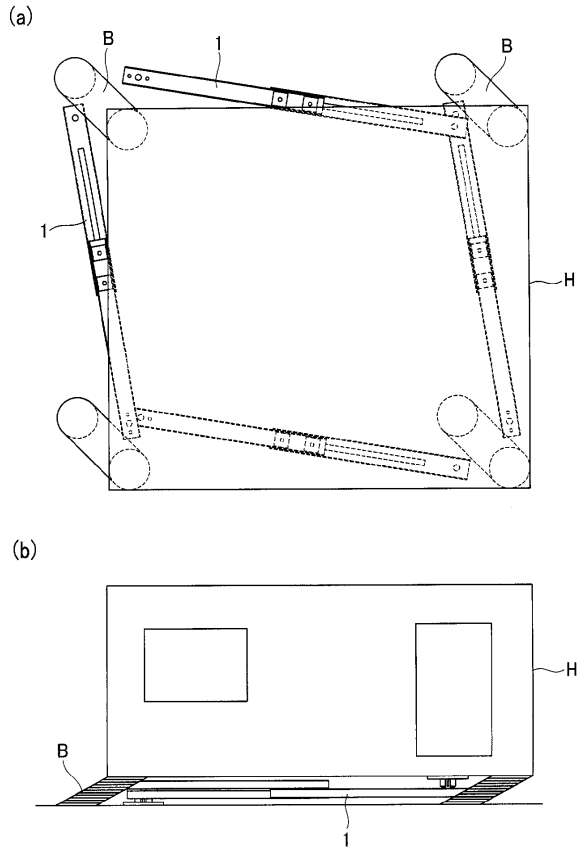
【 図 5 】



【 図 7 】

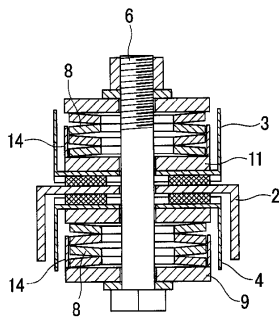


【 図 8 】

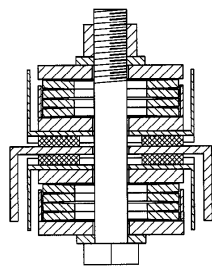


【 図 9 】

(a)

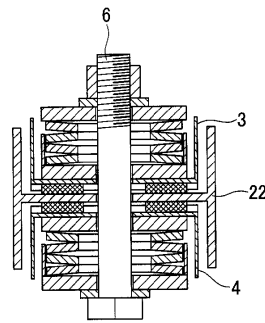


(b)

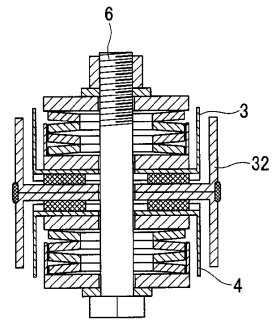


【 図 10 】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

(72)発明者 半澤 徹也

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

(72)発明者 大原 和之

東京都江東区越中島3丁目4番17号 エス・テク・リソース株式会社内

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開平11-269984(JP,A)

特開2000-274108(JP,A)

特開2005-207538(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 15/00 - 15/08

E04H 9/02