

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-211503

(P2007-211503A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 4 H 9/02 (2006.01)	E O 4 H 9/02 3 1 1	3 J O 4 8
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02 L	3 J O 6 9
F 1 6 F 15/023 (2006.01)	F 1 6 F 15/023 A	
F 1 6 F 9/14 (2006.01)	F 1 6 F 9/14 A	
F 1 6 F 9/19 (2006.01)	F 1 6 F 9/19	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-33291 (P2006-33291)
 (22) 出願日 平成18年2月10日 (2006.2.10)

(71) 出願人 000174943
 三井住友建設株式会社
 東京都新宿区西新宿七丁目5番25号
 (71) 出願人 504242342
 株式会社免制震デバイス
 東京都中野区中央1丁目38番1号 住友
 中野坂上ビル15階
 (74) 代理人 100064012
 弁理士 浜田 治雄
 (72) 発明者 黒田 英二
 東京都新宿区西新宿七丁目5番25号 三
 井住友建設株式会社内
 (72) 発明者 田中 久也
 東京都新宿区西新宿七丁目5番25号 三
 井住友建設株式会社内
 最終頁に続く

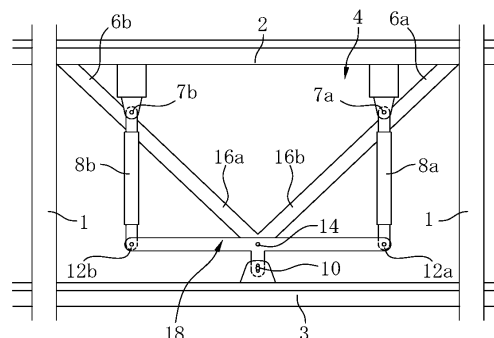
(54) 【発明の名称】 建物の制震装置並びに建築構造物

(57) 【要約】

【課題】粘性材に対して速度分布に差がなく作用する減衰装置を配置することで圧力変動を防止し、また、制震壁等の減衰装置による階層を閉鎖することなく、減衰装置の大きさを最小限の大きさとする制震装置を提供する。

【解決手段】建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第1層に一端部が連結される支持脚と、前記第1層に第1のピン結合される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第2層に第2のピン結合がなされ他端が前記抵抗体と第3のピン結合がなされるとともに前記支持脚の他端部と結合して回転中心ともなるピン支持点が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点から第2のピン結合までの距離と、前記ピン支持点から第3のピン結合までの距離による距離比より変位を増幅させて、増幅させた変位を前記抵抗体に印加することで前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第 1 層に一端部が連結される支持脚と、前記第 1 層に第 1 のピン結合される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第 2 層に第 2 のピン結合がなされ他端が前記抵抗体と第 3 のピン結合がなされるとともに前記支持脚の他端部と結合して回転中心ともなるピン支持点が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点から第 2 のピン結合までの距離と、前記ピン支持点から第 3 のピン結合との距離による距離比より変位を増幅させて、増幅させた変位（速度）を前記抵抗体に印加することで前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる建物の制震装置。

【請求項 2】

前記アームのピン支持点が水平アーム部と鉛直アーム部との交点となることを特徴とする請求項 1 記載の建物の制震装置。

【請求項 3】

アームは鉛直アームのみから構成されることを特徴とする請求項 1 記載の建物の制震装置。

【請求項 4】

建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第 1 層に一端部が連結される支持脚と、前記第 1 層から突設される 2 つの基礎部に水平に掛け渡されて連設される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第 2 層に第 2 のピン結合がなされ他端が前記両抵抗体の中間で第 3 のピン結合がなされるとともに前記支持脚の他端部と結合して回転中心ともなるピン支持点が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点から第 2 のピン結合までの距離と、前記ピン支持点から第 3 のピン結合との距離による距離比より変位（速度）を増幅させて、増幅させた変位を前記抵抗体に印加することで前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる建物の制震装置。

【請求項 5】

アームと第 2 層との結合部がルーズホールからなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の建物の制震装置。

【請求項 6】

支持脚は、ブレース構造または壁構造であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の建物の制震装置。

【請求項 7】

支持脚は、一方が上下層と鉛直方向に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の建物の制震装置。

【請求項 8】

支持脚と第一層との連結点と、抵抗体と第一層との連結点がほぼ重なるように配置することで支持脚と抵抗体とが同一面内となるように配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の建物の制震装置。

【請求項 9】

抵抗体はオイルダンパであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかに記載の建物の制震装置。

【請求項 10】

抵抗体は履歴ダンパであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかに記載の建物の制震装置。

【請求項 11】

抵抗体は、同軸上に異なる半径の内輪と外輪とを備えて前記内輪より前記外輪に質量が集中する回転体からなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかに記載の建物の制震装置。

【請求項 12】

回転体は、相対変位可能に互いに接続される第 1 および第 2 の連結部材からなり、この第 1 の連結部材は、少なくともその接続側に案内ねじ部が形成された第一のロッドと、こ

10

20

30

40

50

の案内ねじ部に係合すると共に案内ねじ部との相対変位に基づき案内ねじ部上を回転摺動するよう軸支される案内ナットと、前記第1のロッドより大きな径を有すると共にこの径より充分大きな軸方向長さを有し前記案内ナットを介して回転摺動可能に挿着される円筒形状回転体とからなり、前記第2の連結部材は、前記円筒形状回転体及び案内ナットを収容する円筒形状ケーシングからなる減衰装置であって、少なくとも前記円筒形状ケーシングの内壁と前記円筒形状回転体との間隙に減衰用の粘性体および/または粘弾性体を充填する請求項1記載の建物の制震装置。

【請求項13】

建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第1層に連結される支持脚と、前記第1層に連結される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第2層にピン結合して他端が前記抵抗体とピン結合するとともに前記支持脚と回転中心ともなるピン支持点が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点からの両ピン結合までの距離比により変位を増幅させて、増幅させた変位からさらに前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる建物の制震装置を設けた建築構造物。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建築構造物の制震装置に関し、特に構造物の制震と交通等の振動対策に関する。

【背景技術】

20

【0002】

一般に、建物が地震等を受けて振動すると振動エネルギーを持ち、この振動エネルギーが大きいと建物が破壊することがある。

【0003】

ところで、建築構造物の完全な運動方程式は、エネルギー逸散を表す項、つまり減衰力項を含む。この減衰力は、粘性減衰力と構造減衰力に区分される。そこで、建築構造物の粘性減衰力を更に高めて振動エネルギーを吸収させて建物の破壊を防ぐことができる。

【0004】

この粘性減衰力は速度依存性を有する。すなわち、粘性材に作用する歪み速度、すなわち速度をせん断隙間で割った商である歪速度が大きくなれば、大きな減衰力すなわち抵抗力を発生する。また、粘性材とそれに接する容器等との接触面積を増大すれば大きな減衰力を発生させられる。

30

【0005】

例えば制震壁に粘性体を用いた例における速度と減衰力との関係を図8のグラフに示す。図8は、振動数を1Hz、粘性材を介して接触する2種の部材間の隙間 $d_y = 5\text{ mm}$ 、粘性材粘度を $\mu 30$ 、 30 において97、 000 poise かつ温度 20 の時の速度と面積 1 cm^2 における粘性減衰力の関係を示したものである。粘性減衰力は、略20カイン(cm/s)A点まで速度に比例して増大し、速度が20カインを超えると減衰力は略一定となる。

【0006】

40

しかし、現実には発生し得る大地震であっても層間速度は10カイン程度(図8のB点)にしかない。すなわち、大地震が発生しても粘性材はその減衰力の最大能力を発生していないこととなる。

【0007】

このため、層間速度を増幅させて減衰力の増大を図る必要性が生じていた。例えば、層間速度を増幅させる手段として、梹子の原理を利用する方法が、出願人らによって特許文献1において提案されている。

【0008】

一方、層間変形を同じく壁制震ダンパと梹子の原理を用いたダンパについて開示されている。特に複数層に及ぶ大きな層間変形を利用して大きな減衰力を発生させることができ

50

る。

【0009】

【特許文献1】特許第1704249号公報

【特許文献2】特開2000-314243号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1では、第2抵抗板によって粘性材に作用する増幅された速度は、回転中心であるピンからの距離によって異なる。すなわち、上部階から回転中心までの距離と比較して回転中心からの距離が短い点の速度は、却って本来の層間速度より梃子の原理によって減少する。さらに、粘性材に作用する速度が回転中心からの距離によって異なるので、各部位での減衰力が異なり、粘性材に圧力変動が生じる。すなわち、粘性材に同一の速度で作用する必要があるが生じている。 10

【0011】

また、特許文献2では、各装置に2階層分の領域が必要であり、装置が巨大であるという課題が生じている。さらに、抵抗体として制震壁を用いるが、その大きさが大きいため、2階層のうち1階層を全て閉鎖する必要があるという課題が生じている。

【0012】

さらに、粘性減衰装置のコストは、抵抗体の減衰力によって決まる。例えば、減衰力が100トンの抵抗体の値段は、減衰力が20トンの抵抗体の値段の3～5倍である。 20

【0013】

また、減衰装置の精度は、増幅する前の減衰装置の大きさが小さくなるほど高まるため、大きな減衰力を得るためには増幅機構を使う必要がある。

【0014】

そこで、本発明では、粘性材に対して速度分布に差がなく作用する減衰装置を配置することで圧力変動を防止し、また、制震壁等の減衰装置による階層を閉鎖することなく、減衰装置の大きさを最小限の大きさとする制震装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の課題を解決するために本発明に係る建物の制震装置は、建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第1層に一端部が連結される支持脚と、前記第1層に第1のピン結合される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第2層に第2のピン結合がなされ他端が前記抵抗体と第3のピン結合がなされるとともに前記支持脚の他端部と結合して回転中心ともなるピン支持点が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点から第2のピン結合までの距離と、前記ピン支持点から第3のピン結合との距離による距離比より変位（速度）を増幅させて、増幅させた変位（速度）を前記抵抗体に印加することで前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる。 30

【0016】

また、前記アームのピン支持点が水平アーム部と鉛直アーム部との交点となってもよく、またアームは鉛直アームのみから構成されてもよい。 40

【0017】

さらに、本発明に係る建物の制震装置は、建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第1層に一端部が連結される支持脚と、前記第1層から突設される2つの基礎部に水平に掛け渡されて連設される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第2層に第2のピン結合がなされ他端が前記両抵抗体の中間で第3のピン結合がなされるとともに前記支持脚の他端部と結合して回転中心ともなるピン支持点が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点から第2のピン結合までの距離と、前記ピン支持点から第3のピン結合との距離による距離比より変位を増幅させて、増幅させた変位（速度）を前記抵抗体に印加することで前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる。

【0018】

そのうえ、アームと第２層との結合部がルーズホールからなってもよく、支持脚は、ブレース構造であってもよい。さらに、支持脚は、一方が上下層と鉛直方向に配置されてもよい。また、支持脚と第一層との連結点と、抵抗体と第一層との連結点がほぼ重なるように配置することで支持脚と抵抗体とが同一面内となるように配置されてもよい。その上、抵抗体はオイルダンパであってもよい。

【００１９】

また、抵抗体は、同軸上に異なる半径の内輪と外輪とを備えて前記内輪より前記外輪に質量が集中する回転体からなっても良い。

【００２０】

さらに、回転体は、相対変位可能に互いに接続される第１および第２の連結部材からなり、この第１の連結部材は、少なくともその接続側に案内ねじ部が形成された第一のロッドと、この案内ねじ部に係合すると共に案内ねじ部との相対変位に基づき案内ねじ部上を回転摺動するよう軸支される案内ナットと、前記第１のロッドより大きな径を有すると共にこの径より充分大きな軸方向長さを有し前記案内ナットを介して回転摺動可能に挿着される円筒形状回転体とからなり、前記第２の連結部材は、前記円筒形状回転体及び案内ナットを収容する円筒形状ケーシングからなる減衰装置であって、少なくとも前記円筒形状ケーシングの内壁と前記円筒形状回転体との間隙に減衰用の粘性体および／または粘弾性体を充填する。

【００２１】

さらに、本発明に係る建築構造物は、建築構造物の上下層間に設置されて上下層の一方の第１層に連結される支持脚と、前記第１層に連結される抵抗体と、一端が前記上下層の他方の第２層にピン結合して他端が前記抵抗体とピン結合するとともに前記支持脚と回転中心ともなるピン支持点 が設けられるアームとからなり、前記ピン支持点からの両ピン結合までの距離比により変位を増幅させて、増幅させた変位からさらに前記距離比に係る抵抗力を発生させて前記建築構造物に作用させる建物の制震装置を設けてもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本発明に係る制震装置の実施の形態を、図１乃至図７を参照して説明する。

【実施例１】

【００２３】

図１は、本発明に係る制震装置の第一の実施例の構成図である。

【００２４】

本発明に係る制震装置４は、建築構造物の柱１と、梁２、３とによって構成された架構内に設置される。この梁２、３の間に、支持脚６ａ、６ｂと、減衰コマ８ａ、８ｂと、アーム１８が配置される。

【００２５】

支持脚６ａ、６ｂは、上側の梁２にＶ字状に上端がそれぞれ連結される。減衰コマ８ａ、８ｂは、前記上側梁２に２点でそれぞれ第１のピン７ａ、７ｂによってピン結合される。一方、減衰コマ８ａ、８ｂの下端は、柱に対して水平に配置されるアーム１８の両端と第３のピン１２ａ、１２ｂによってピン結合がなされる。アーム１８の中央で前記支持脚６ａ、６ｂの下端とピン支持点１４で回動可能に連結される。アーム１８は、このピン支持点１４から鉛直下方向に延設され下端が梁３に第２のピン１０によってピン連結される。ピン結合１０における開口部は上下移動可能となるようにルーズホール（ピン・ローラ）が設けられる。

【００２６】

図２は、図１に示され抵抗体である減衰コマ８ａ、８ｂを示し、速度増幅部３０と、伝達部３２と、減衰部３４とから構成される。速度増幅部３０内にその端部からねじ溝の刻設された案内ねじ部３６が挿入され、ボールベアリング４０を介して案内ナット４２と螺合され、この案内ナット４２は速度増幅部３０の外筒４４とスラスト軸受け４６を介して回転可能に接合される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

この案内ナット 4 2 は伝達部 3 2 内で回転内筒 4 8 と接合されて、回転内筒 4 8 は減衰部 3 4 内を回転する。減衰部 3 4 の外筒 5 0 と回転内筒 4 8 の間には粘性体 5 2 が封入され外筒 5 0 端部のシール 5 4 で封止され、粘性体 5 2 が漏れない構造となっている。このリニア軸 5 6 と外筒 5 0 の一方が、アーム 1 8 とピン接合し、他方が上側梁 2 とピン結合となる。

【 0 0 2 8 】

係る構成において、建物が地震力や風力を受けて振動するとその振動エネルギー（層間に生じた相対速度）は、梁 3 からピン結合 1 0 を介してアーム 1 8 に伝達され、かつアーム 1 8 のピン 1 4 を中心とする振動によって増幅される。増幅比は、ピン 1 4 からピン 1 0 までの距離に対してピン 1 4 からピン 1 2 a 又は 1 2 b までの距離の比となる。ピン 1 2 a 又は 1 2 b から減衰コマ 8 a , 8 b に対して収縮と伸張の効果が生じる。相対変位から発生される圧縮および引張りの両荷重に対応して、案内ねじ部 3 6 上を回転し且つ図示上下方向へ摺動するよう軸支されている。ねじ部の直線変位を回転内筒の回転運動に変換する簡単且つ小形な（特に、長手方向に延在された）構成で、しかも、従来のこの種の装置に比較して極めて大きな減衰効果を容易に達成することができる。ここで、得られた粘性減衰力は梘子比倍の抵抗力となって作用する。

【 0 0 2 9 】

実際の地震で発生する振動を本発明に適用した場合について説明する。ここで、ピン 1 4 からピン 1 0 までの距離 1 に対してピン 1 4 からピン 1 2 a 又は 1 2 b までの距離の比である梘子比を 5 と設定する。

【 0 0 3 0 】

図 9 は、この場合に、地震で層間速度 5 カインが生じた場合、従来の梘子比がない場合には、 1 cm^2 当り 0.525 kg/cm^2 の抵抗力が生じる。本発明においては、梘子比が 5 であるため速度は $5 \times 5 = 25$ カインに増幅され、粘性材部における粘性減衰力は 1.206 kg/cm^2 と約 2.3 倍となる。この粘性減衰力が梘子比倍の抵抗力となるから、 $1.206 \text{ kg/cm}^2 \times 5 = 6.03 \text{ kg/cm}^2$ の抵抗力を得ることとなる。従って、従来の抵抗力である 0.525 kg/cm^2 に比して 11 倍の抵抗力となる。

【 0 0 3 1 】

層間速度が 10 カインの場合は、従来型は 0.8524 kg/cm^2 で本発明は粘性材部の粘性減衰力は 1.206 kg/cm^2 と変わらず、従って 6.03 kg/cm^2 の抵抗力を得、性能は従来比で約 7 倍となる。このことは同じ減衰力を得るために、内壁の鋼板面積を性能比倍小さく製造することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

あるいは、従来、制震壁等に使用されていた粘度は高いものの温度依存性の大きいポリイソブチレンに代わり、ポリイソブチレンに比べて粘度は低い温度依存性の小さいシリコン等の材料の使用が可能となる。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 3 】

図 3 は、本発明に係る制震装置の第二の実施例の構成図である。

【 0 0 3 4 】

本発明に係る制震装置 7 4 は、建築構造物の柱 1 と、梁 2、3 とによって構成された架構内に設置される。この梁 2、3 の間に、支持脚 7 6 a , 7 6 b と、油圧ダンパ 7 8 a , 7 8 b と、アーム 8 8 が配置される。

【 0 0 3 5 】

支持脚 7 6 a , 7 6 b は、上側の梁 2 に V 字状に上端がそれぞれ連結される。一方、前記上側梁 2 に基礎部 7 9 a , 7 9 b が両柱の近傍でそれぞれ鉛直下向きに突設される。油圧ダンパ 7 8 a , 7 8 b は、この両基礎部 7 9 a , 7 9 b の間に連設して挿入されて、それぞれ両基礎部 7 9 a , 7 9 b の側面から水平方向に突設される。両油圧ダンパ 7 8 a , 7 8 b の中央でピン 8 2 によってアーム 8 8 の一端がピン結合し、他端が梁 3 にルーズホ

10

20

30

40

50

ール 80 でピン結合する。アーム 88 の下端近傍で支持脚 76a, 76b の下端とピン 84 でアーム 88 は回動可能に連結される。

【0036】

図 4 は、本発明に係る制震装置の第二の実施例における油圧ダンパ 78a, 78b の構造を示す。シリンダ 90 の内部にシリンダ 90 の内径より小さい外形であるピストン 92 と、ピストン 92 から垂直に立設してシリンダ 90 の外部に突出しているロッド 94 とから構成され、シリンダ 90 内にはオイル 96 で満たされ、ピストン 92 の一部にオイル 96 の通路となるオリフィス 98 が開口される。このため、ピストン 92 はシリンダ 90 内を長手方向に摺動できる。

【0037】

係る構成において、建物が地震力や風力を受けて振動するとその相対速度（層間に生じた相対速度）は、梁 3 からピン結合 80 を介してアーム 88 に伝達される。相対速度は、ピン 84 を中心とする梃子の効果によってピン 82 において増幅される。増幅率は、ピン 84 からピン 80 の距離に対してピン 84 からピン 82 への距離の比となる。ピン 82 から油圧ダンパ 78a, 78b に対して増幅した収縮と伸張の効果が生じる。増幅された相対速度は油圧ダンパのロッド 94 を介してオイル 96 を押圧または引張することで減衰効果を高めることができる。

【0038】

なお、本実施例 2 では油圧ダンパを用いたが減衰コマでも当然に達成可能である。

【0039】

図 3B に、本実施例 2 において、制震装置の奥行きをさらに薄型化した本発明に係る実施例を示す。薄型化を可能とするために、油圧ダンパ 78b, 78c の長さをブレース構造の梁との連結部分同士の長さより短くすることがある。このように構成することで、V ブレース構造 76c, 76d と油圧ダンパ 78b, 78c を同一平面内に配置が可能となるため薄型化が可能となる。

【0040】

図 3C は、図 3B における AA 断面図であり、V ブレース構造 76c と油圧ダンパ 78c とが同一平面状に配置されることが明らかである。

【実施例 3】

【0041】

図 5 は、本発明に係る制震装置の第三の実施例の構成図である。

【0042】

本発明に係る制震装置 104 は、建築構造物の柱 1 と、梁 2, 3 とによって構成された架構内に設置される。この梁 2, 3 の間に、支持脚 106a, 106b と、減衰コマ 108 と、アーム 118 が配置される。

【0043】

支持脚 106a, 106b は、上側の梁 2 に連結されるが、一方の 106a は筋交いとしての機能を有しながら斜めに梁 2 に連結され、106b は鉛直上に梁 2 に連結される。減衰コマ 108 は、前記上側梁 2 に第 1 のピン 107 によってピン結合される。一方、減衰コマ 108 の下端は、柱に対して水平に配置されるアーム 118 の一端と第 3 のピン 112 によってピン結合がなされる。アーム 118 の他端で前記支持脚 106a, 106b の下端とピン支持点 114 で回動可能に連結される。アーム 118 は、このピン支持点 114 から鉛直下方向に延設され下端が梁 3 に第 2 のピン 110 によってピン連結される。ピン結合 110 における開口部は上下移動可能となるようにルーズホールが設けられる。

【0044】

このように構成されることで、支持脚の一方が鉛直方向に延在するため、一定の広さの空間を確保することができる。

【0045】

係る構成において、建物が地震力や風力を受けて振動するとその振動エネルギー（層間に生じた相対速度）は、梁 3 からピン結合 110 を介してアーム 118 に伝達され、かつ

10

20

30

40

50

アーム 1 1 8 のピン 1 1 4 を中心とする回転によって増幅される。増幅比は、ピン 1 1 4 からピン 1 1 0 までの距離に対してピン 1 1 4 からピン 1 1 2 までの距離の比となる。ピン 1 1 2 から減衰コマ 1 0 8 に対して増幅した収縮と伸張の効果が生じる。相対変位から発生される圧縮および引張りの両荷重に対応して、案内ねじ部 3 6 上を回転し且つ図示上下方向へ摺動するよう軸支されている。ねじ部の直線変位を回転内筒の回転運動に変換する簡単且つ小形な（特に、長手方向に延在された）構成で、しかも、従来のこの種の装置に比較して極めて大きな減衰効果を容易に達成することができる

【実施例 4】

【0046】

次に本発明に係る実施例 1 の変形例であって、第一に支持脚と減衰コマとが同時に配置可能となる実施例を図 6 A、図 6 B、図 6 C、図 6 D、図 6 E に示す。 10

【0047】

図 6 A は、支持脚 1 3 6 a , 1 3 6 b の連結点と減衰コマ 1 2 8 との梁との連結を一致させるように配置する。本実施例では、アーム 1 3 8 の長さを延長し、支持脚 1 3 6 a , 1 3 6 b と梁 2 との連結点 1 2 7 a , 1 2 7 b から鉛直に減衰コマを垂下させるとアーム 1 3 8 の端部となる様に配置される。

【0048】

このように配置することで支持脚 1 3 6 a , 1 3 6 b と、減衰コマとアームとを一体面上に配置できるため極めて省スペースとなる。

【0049】

一方、図 6 B は、減衰コマの長さを延長し、その結果支持脚 1 3 6 c , 1 3 6 d と梁 2 との連結点 1 2 7 b に減衰コマが連結するよう配置するものである。同様に、支持脚 1 3 6 c , 1 3 6 d と、減衰コマ 1 2 8 a とアーム 1 3 8 a とを一体面上に配置できるため極めて省スペースとなる。 20

【0050】

図 6 C、図 6 D、図 6 E に、実施例 4 であってさらに梃子比を向上させた実施例を示す。

【0051】

アーム 1 3 8 b の幅を増大させて、アーム 1 3 8 b の中央に支持脚 1 3 6 e、1 3 6 f との連結用ピン 1 3 3 c と、梁 3 との連結用ピン 1 3 1 c を設けることでピン 1 2 9 c とピン 1 3 3 c との距離に対するピン 1 3 3 c とピン 1 3 1 c の距離を短くすることで梃子比を稼ぐことができる構成となっている。 30

【0052】

また、図 6 D、図 6 E に示すように支持脚 1 3 6 e、1 3 6 f と減衰コマ 1 2 8 b とを同一面上に配置したため制震装置の薄型化が可能となった。

【0053】

なお、図 7 に示すように本発明に係る制震装置を接続して配置することでより制震効果を高めることができる。特に支持脚に加わる反力は、斜めに梁 2 に連結されているため、反力を鉛直成分と水平成分とに分割すると連設制震装置の反力の鉛直成分が互いに打ち消しあうこととなる。 40

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明に係る制震装置により、広い空間を有してコストの削減が可能となるため、地震の発生が想定される構造物や、日常的に交通による振動が発生している構造物に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明に係る制震装置の第一の実施例の構成図である。

【図 2】本発明に係る制震装置の第一の実施例に適用する減衰コマの構成図である。

【図 3 A】本発明に係る制震装置の第二の実施例の構成図を示す。 50

【図 3 B】本発明に係る制震装置の第二の実施例の構成図を示す。

【図 3 C】本発明に係る制震装置の第二の実施例の断面図を示す。

【図 4】本発明に係る制震装置の第二の実施例における油圧ダンパの構成図を示す。

【図 5】本発明に係る制震装置の第三の実施例の構成図である。

【図 6 A】本発明に係る制震装置の第四の実施例の構成図であって減衰コマが鉛直向きとなるものである。

【図 6 B】本発明に係る制震装置の第四の実施例の構成図であって減衰コマが斜めとなるものである。

【図 6 C】本発明に係る制震装置の第四の実施例の構成図である。

【図 6 D】本発明に係る制震装置の第四の実施例の断面図である。

10

【図 6 E】本発明に係る制震装置の第四の実施例の断面図である。

【図 7】本発明に係る制震装置の第四の実施例の構成図である。

【図 8】粘性減衰力の速度依存性を示すグラフである。

【図 9】減衰コマの軸速度と軸減衰力の依存性を示すグラフである。

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

1 柱

2 , 3 梁

4 制震装置

6 a , 6 b 支持脚

20

7 a , 7 b 第 1 ピン

8 a , 8 b 減衰コマ

1 0 第 2 のピン

1 2 a , 1 2 b 第 3 のピン

1 4 ピン支持点

1 8 アーム

3 0 速度増幅部

3 2 伝達部

3 4 減衰部

3 6 案内ねじ部

30

3 8 リニア軸受けベアリング

4 0 ボールベアリング

4 2 案内ナット

4 4 外筒

4 6 スラスト軸受け

4 8 回転内筒

5 0 外筒

5 2 粘性体

5 4 シール

5 6 リニア軸

40

7 4 制震装置

7 6 a , 7 6 b 支持脚

7 8 a , 7 8 b 油圧ダンパ

7 9 a , 7 9 b 基礎部

8 0 ルーズホール

8 8 アーム

8 2 ピン

8 4 ピン

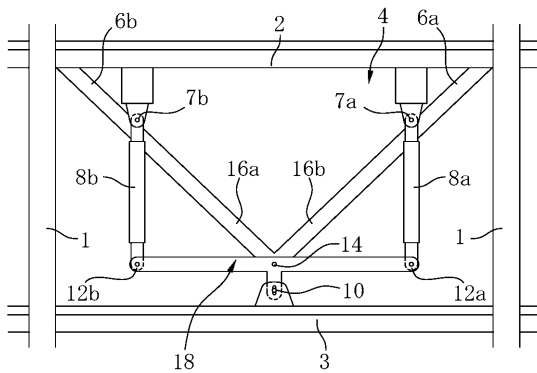
9 0 シリンダ

9 2 ピストン

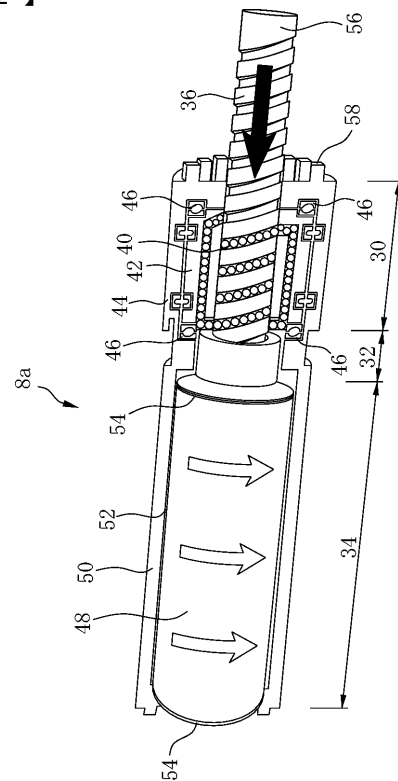
50

- 9 4 ロッド
- 9 6 オイル
- 9 8 オリフィス
- 1 0 4 制震装置
- 1 0 7 ピン
- 1 0 6 a , 1 0 6 b 支持脚
- 1 0 8 減衰コマ
- 1 1 0 第 2 のピン
- 1 1 2 第 3 のピン
- 1 1 4 ピン支持点
- 1 1 8 アーム
- 1 2 7 a , 1 2 7 b 連結点
- 1 3 6 a , 1 3 6 b 支持脚
- 1 3 8 アーム

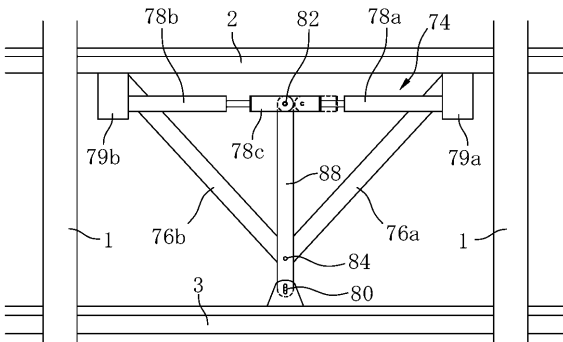
【 図 1 】



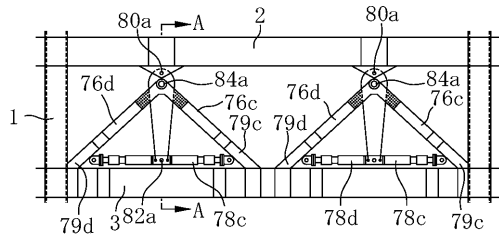
【 図 2 】



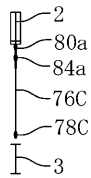
【図 3 A】



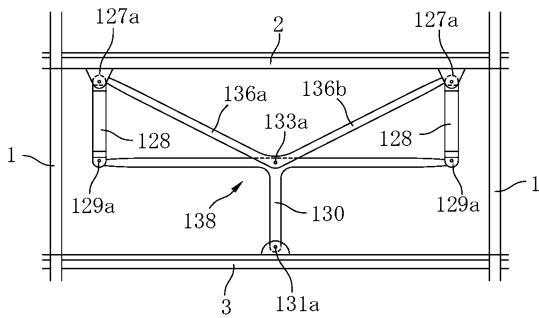
【図 3 B】



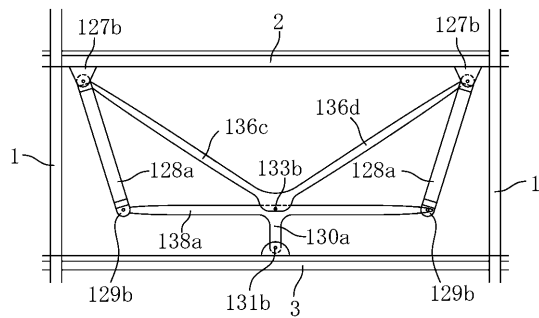
【図 3 C】



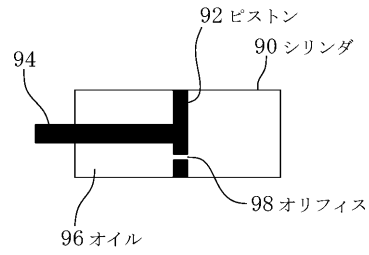
【図 6 A】



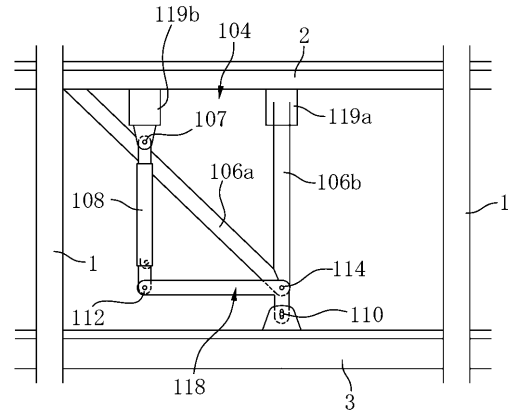
【図 6 B】



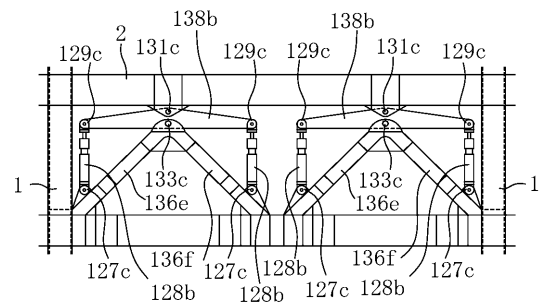
【図 4】



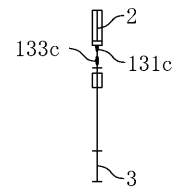
【図 5】



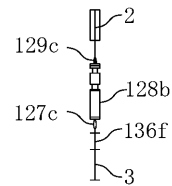
【図 6 C】



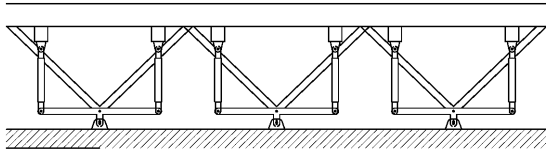
【図 6 D】



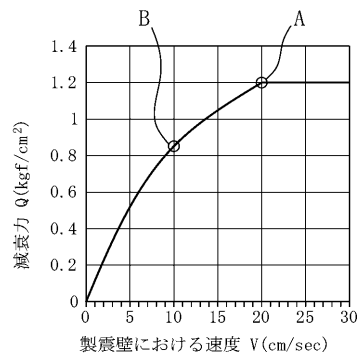
【図 6 E】



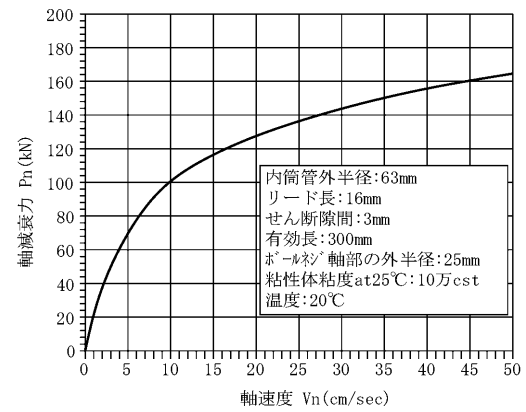
【図 7】



【図 8】



【図 9】



減衰こまの軸速度一軸減衰力の関係

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	E 0 4 H 9/02 3 0 1	

(72)発明者 朴 紀衍
東京都中野区中央 1 丁目 3 8 番 1 号 住友中野坂上ビル 1 5 階 株式会社免制震デバイス内

(72)発明者 木田 英範
東京都新宿区西新宿七丁目 5 番 2 5 号 三井住友建設株式会社内

F ターム(参考) 3J048 AA06 AC04 AC05 DA01 EA38
3J069 AA41 BB01 CC13