

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6471994号
(P6471994)

(45) 発行日 平成31年2月20日(2019.2.20)

(24) 登録日 平成31年2月1日(2019.2.1)

(51) Int.Cl.	F 1	
F 1 6 F 15/08 (2006.01)	F 1 6 F 15/08	K
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02	Z
F 1 6 F 7/12 (2006.01)	F 1 6 F 7/12	
F 1 6 F 1/387 (2006.01)	F 1 6 F 1/387	A
F 1 6 F 1/38 (2006.01)	F 1 6 F 1/38	F

請求項の数 10 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-219982 (P2014-219982)	(73) 特許権者	501267357 国立研究開発法人建築研究所 茨城県つくば市立原 1 番地 3
(22) 出願日	平成26年10月29日(2014.10.29)	(73) 特許権者	503121088 株式会社ビービーエム 東京都中央区日本橋三丁目8番2号
(65) 公開番号	特開2016-84920 (P2016-84920A)	(74) 代理人	100119220 弁理士 片寄 武彦
(43) 公開日	平成28年5月19日(2016.5.19)	(74) 代理人	100139103 弁理士 小山 卓志
審査請求日	平成29年10月27日(2017.10.27)	(74) 代理人	100139114 弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100094787 弁理士 青木 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構造物用制振ダンパー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地震時に相対変位する一方の構造体に固定される筒状部材と、
他方の構造体に固定され、前記筒状部材の開口から内部に伸び、前記筒状部材との間で相
対変位可能に配置されロッド部材と、

を備え、

前記筒状部材を複数の単位筒状体で構成し、前記単位筒状体毎にその内壁に前記ロッド部
材を挿通する穴を形成したリング状の弾塑性ゴム、鉛又は錫、弾塑性ゴムと鉛又は錫から
なる地震エネルギー吸収材の内の少なくとも1つの外周部を固定し、前記単位筒状体に配
置された前記リング状の地震エネルギー吸収材の内壁に前記ロッド部材が挿通可能で、地
震時の相対変位を地震エネルギー吸収材に伝達する中空パイプを配置し、前記ロッド部材
に雄ねじを形成し、前記ロッド部材の両端に前記中空パイプの端面に接する押圧板を介し
てナットを螺着し、前記筒状部材の両端に位置する単位筒状体の中空パイプの端面を前記
押圧板により圧接して複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロッド部材の地
震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを吸収すること
を特徴とする構造物用制振ダンパー。

【請求項 2】

前記筒状部材の両端に位置する単位筒状体の端面と接する穴あきプレートを設置し、前
記穴あきプレートに形成した複数の孔にタイロッドを挿入し前記タイロッドの両端にナッ
トを螺着して締め上げることにより複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロ

10

20

ッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを吸収することを特徴とする請求項1に記載の構造物用制振ダンパー。

【請求項3】

前記筒状部材の外周に両端に雄ねじを形成した連結パイプを嵌挿し、前記連結パイプを前記筒状部材の両弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において端に配した連結リングを螺着又はかしめることにより前記複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを吸収することを特徴とする請求項1に記載の構造物用制振ダンパー。

【請求項4】

請求項2に記載の穴あきプレート的一方、又は請求項3に記載の連結リングの一方に一端が閉じ流体が封入されたシリンダー部材を連結し、前記シリンダー部材に位置する前記ロッド部材に小孔を形成した弁体を配置することを特徴とする請求項2又は3に記載の構造物用制振ダンパー。

10

【請求項5】

異なる種類の地震エネルギー吸収材を配置した単位筒状体を連結して筒状部材を構成することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の構造物用制振ダンパー。

【請求項6】

前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性ゴムの硬度を必要に応じて異なるように設定することを特徴とする請求項1ないし5に記載の構造物用制振ダンパー。

20

【請求項7】

前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性ゴムを仕切りパイプを介して多層積層構造とすることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の構造物用制振ダンパー。

【請求項8】

前記単位筒状体に配置される鉛又は錫を有する地震エネルギー吸収材において、前記鉛又は錫を前記単位筒状体の内壁に形成した環状溝、前記中空パイプの外壁に形成した環状溝の少なくともいずれかに圧入して配置することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の構造物用制振ダンパー。

【請求項9】

前記単位筒状体に配置される鉛又は錫を有する地震エネルギー吸収材において、前記鉛又は錫をリング状として前記中空パイプに嵌挿し、前記リング状の鉛又は錫の相対変位方向の両側に接する変位伝達プレートを前記中空パイプに固定して配置し、残りの空隙に弾塑性ゴムを加硫接着により配置することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の構造物用制振ダンパー。

30

【請求項10】

前記変位伝達プレートを応力による変形度が前記鉛又は錫と同程度の金属又は樹脂で形成することを特徴とする請求項9に記載の構造物用制振ダンパー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、建築物や橋梁等の構造物の地震時の振動を抑制する構造物用制振ダンパーに関する。

【背景技術】

【0002】

構造物用制振ダンパーとしてオイルダンパー、エアードンパーや粘弾性ダンパー、弾性ゴムダンパーが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】特許第2541073号公報

【特許文献2】特許第2566833号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

オイルダンパーやエアードンパーは、温度依存性がなく、高速時のエネルギー吸収性に優れ、繰り返しの変形に強いという利点を有するが、低速時の性能が低く、密閉性が必要で、液漏れが発生しやすいという問題がある。また、オイルダンパーやエアードンパーは、シリンダー内部を密閉するために、シリンダー先端の蓋に設けた穴の内周部とロッド外周部の間で、シール材等を用いて密閉した滑動可能としている。ダンパーの外部に露出したピストンロッドの外周部には、外気によって錆びが生じやすい。ロッドの外周部表面に錆びによって凸凹が生じた場合には、密閉および滑動の役割を担うシール材が、ロッド外周部の凸凹によって容易に削られて破損する。その結果、ダンパーの密閉性が失われる。この障害を取り除くために、従来のダンパーではロッド外周部の錆を、定期的に除去するメンテナンスが必要となるという問題を有する。

10

【0005】

粘弾性ダンパー等の弾性体の変形による振動吸収機能を有する制振ダンパーは、構造が簡単でメンテナンスも容易であるという利点を有する。弾塑性ゴムの弾塑性変形によるダンパーは、ゴムの組成を変えることにより性能を変化させることができ、繰り返し変形に強いという利点を有する。

20

【0006】

しかしながら、弾性ゴムによるエネルギー吸収効率を向上するためには、筒状部材の長さを長くすると共に、筒状部材の内壁に固定される弾塑性ゴムの長さも長くする必要がある。長さの長い弾塑性ゴムを筒状部材の内壁に固着するために加硫接着が実施されるが弾性ゴムと筒状部材との接着性にばらつきが生じるという問題が発生する。また、異なるバリエーションのダンパーを製造する場合、それぞれのサイズに応じた金型が必要になるという問題を有する。

【0007】

本発明は、従来技術の持つ問題を解決する、構造が簡単で、専用金型で製造が可能で、弾塑性ゴム、鉛又は錫の筒状部材への加硫接着、圧入が容易で、必要とする地震エネルギー吸収性能を有する制振ダンパーを製造することが可能な構造物用制振ダンパーを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の構造物用制振ダンパーは、前記課題を解決するために、地震時に相対変位する一方の構造体に固定される筒状部材と、他方の構造体に固定され、前記筒状部材の開口から内部に伸び、前記筒状部材との間で相対変位可能に配置されロッド部材と、を備え、前記筒状部材を複数の単位筒状体で構成し、前記単位筒状体毎にその内壁に前記ロッド部材を挿通する穴を形成したリング状の弾塑性ゴム、鉛又は錫、弾塑性ゴムと鉛又は錫からなる地震エネルギー吸収材の内の少なくとも1つの外周部を固定し、前記単位筒状体に配置された前記リング状の地震エネルギー吸収材の内壁に前記ロッド部材が挿通可能で、地震時の相対変位を地震エネルギー吸収材に伝達する中空パイプを配置し、前記ロッド部材に雄ねじを形成し、前記ロッド部材の両端に前記中空パイプの端面に接する押圧板を介してナットを螺着し、前記筒状部材の両端に位置する単位筒状体の中空パイプの端面を前記押圧板により圧接して複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを吸収することを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記筒状部材の両端に位置する単位筒状体の端面と接する穴あきプレートを配置し、前記穴あきプレートに形成した複数の孔にタイロ

50

ッドを挿入し前記タイロッドの両端にナットを螺着して締め上げることにより複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを吸収することを特徴とする。

【0010】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記筒状部材の外周に両端に雄ねじを形成した連結パイプを挿入し、前記連結パイプを前記筒状部材の両弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において端に配した連結リングを螺着又はかしめることにより前記複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを吸収することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、請求項2に記載の穴あきプレート的一方、又は請求項3に記載の連結リングの一方に一端が閉じ流体が封入されたシリンダー部材を連結し、前記シリンダー部材に位置する前記ロッド部材に小孔を形成した弁体を配置することを特徴とする。

【0012】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性ゴムの硬度を必要に応じて異なるように設定することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性ゴムの硬度を必要に応じて異なるように設定することを特徴とする。

【0014】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性ゴムを仕切りパイプを介して多層積層構造とすることを特徴とする。

【0015】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記単位筒状体に配置される鉛又は錫を有する地震エネルギー吸収材において、前記鉛又は錫を前記単位筒状体の内壁に形成した環状溝、前記中空パイプの外壁に形成した環状溝の少なくともいずれかに圧入して配置することを特徴とする。

【0016】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記単位筒状体に配置される鉛又は錫を有する地震エネルギー吸収材において、前記鉛又は錫をリング状として前記中空パイプに挿入し、前記リング状の鉛又は錫の相対変位方向の両側に接する変位伝達プレートを前記中空パイプに固定して配置し、残りの空隙に弾塑性ゴムを加硫接着により配置することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の構造物用制振ダンパーは、前記変位伝達プレートを応力による変形度が前記鉛又は錫と同程度の金属又は樹脂で形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

地震時に相対変位する一方の構造体に固定される筒状部材と、他方の構造体に固定され、前記筒状部材の開口から内部に伸び、前記筒状部材との間で相対変位可能に配置されロッド部材と、を備え、前記筒状部材を複数の単位筒状体で構成し、前記単位筒状体毎にその内壁に前記ロッド部材を挿通する穴を形成したリング状の弾塑性ゴム、鉛又は錫、弾塑性ゴムと鉛又は錫からなる地震エネルギー吸収材の内の少なくとも1つの外周部を固定し、前記単位筒状体に配置された前記リング状の地震エネルギー吸収材の内壁に前記ロッド部材が挿通可能で、地震時の相対変位を地震エネルギー吸収材に伝達する中空パイプを配置し、前記ロッド部材に雄ねじを形成し、前記ロッド部材の両端に前記中空パイプの端面

10

20

30

40

50

に接する押圧板を介してナットを螺着し、前記筒状部材の両端に位置する単位筒状体の中
 空パイプの端面を前記押圧板により圧接して複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材
 と前記ロッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネ
 ルギーを吸収することで、長さの短い単位筒状体を専用金型で製作することができ安価で
 品質のばらつきの少ないダンパーを製造することが可能となる。また、短い単位筒状体へ
 の地震エネルギー吸収材の配置が長い筒状部材に比較し極めて容易とすることが可能とな
 る。地震エネルギー吸収材を配置した単位筒状体がユニット化されているので必要に応じ
 たバリエーションのダンパーを安価に且つ容易に製作することが可能となり、強固に複数
 の単位筒状体を一体化することが可能となる。

前記筒状部材の両端に位置する単位筒状体の端面と接する穴あきプレートを配置し、前
 記穴あきプレートに形成した複数の孔にタイロッドを挿入し前記タイロッドの両端にナッ
 トを螺着して締め上げることにより複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記ロ
 ッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギーを
 吸収することで、より強固に複数の単位筒状体を一体化することが可能となる。

前記筒状部材の外周に両端に雄ねじを形成した連結パイプを嵌挿し、前記連結パイプを
 前記筒状部材の両弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において端に配した連結リン
 グを螺着又はかしめることにより前記複数の単位筒状体を一体化し、前記筒状部材と前記
 ロッド部材の地震時の相対変位を前記地震エネルギー吸収材に作用させて地震エネルギー
 を吸収することで、より強固に複数の単位筒状体を一体化することが可能となる。

請求項 2 に記載の穴あきプレート的一方、又は請求項 3 に記載の連結リングの一方に一
 端が閉じ流体が封入されたシリンダー部材を連結し、前記シリンダー部材に位置する前記
 ロッド部材に小孔を形成した弁体を配置することで、温度依存性がなく、高速時のエネ
 ルギー吸収性に優れ、繰り返しの変形に強いという利点を有する流体圧ダンパーを容易に組
 み合わせることが可能となり、地震時の衝撃緩和の機能を果たすことが可能となる。

前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性
 ゴムの硬度を必要に応じて異なるように設定することで、多層の弾性ゴムのそれぞれの
 変形形状を同一に近づけ、且つ、中空パイプと弾塑性ゴムとの加硫接着部の剥離を防止す
 ることが可能となる。

前記単位筒状体に配置される弾塑性ゴムを有する地震エネルギー吸収材において弾塑性
 ゴムを仕切りパイプを介して多層積層構造とすることで、大きな変位による弾塑性ゴムの
 ひずみ量を低減することが可能となる。

前記単位筒状体に配置される鉛又は錫を有する地震エネルギー吸収材において、前記鉛
 又は錫をリング状として前記中空パイプに嵌挿し、前記リング状の鉛又は錫の相対変位方
 向の両側に接する変位伝達プレートを前記中空パイプに固定して配置し、残りの空隙に弾
 塑性ゴムを加硫接着により配置することで、単位筒状体の長さが短いので鉛又は錫の環状
 溝へのプレスによる圧入が容易で、鉛又は錫の固着を確実にすることが可能となる。

前記変位伝達プレートを応力による変形度が前記鉛又は錫と同程度の金属又は樹脂で形
 成することで、鉛又は錫の繰り返し変形による変形形状をほぼ同一とすることで安定した
 地震エネルギー吸収性能を維持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明の実施形態を示す図である。

【図 2】(a) (b) 本発明の実施形態を示す図である。

【図 3】(a) (b) 本発明の実施形態を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態を示す図である。

【図 6】(a) (b) (c) 本発明の実施形態を示す図である。

【図 7】(a) (b) 本発明の実施形態を示す図である。

【図 8】(a) (b) 本発明の実施形態を示す図である。

【図 9】(a) (b) 本発明の実施形態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図10】(a)(b)本発明の実施形態を示す図である。

【図11】本発明の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の構造物用制振ダンパーの実施の形態を図により説明する。図1は、構造物用制振ダンパーの一実施形態を示す図である。

【0024】

構造物用制振ダンパー1は、建築物や橋梁等の構造物の一方の構造体に連結される筒状部材2と、他方の構造体に連結するロッド部材3を備えている。ロッド部材3は、筒状部材2の開口からその内部に伸び、筒状部材2に対して相対変位可能に配置される。

10

【0025】

筒状部材2は、複数の単位筒状体4を連結して構成される。単位筒状体4は断面円形で同一径、同一長さの部材として形成されるため専用金型で成形が可能であるため安価に製造することが可能である。

【0026】

図2(a)(b)は、単位筒状体4の内部に地震エネルギー吸収材としてのリング状の弾性ゴム5を配置した実施形態を示す図である。単位筒状体4にリング状の弾塑性ゴム5とリング状の弾性ゴム5の内側に中空パイプ6を挿入し、加硫接着により単位筒状体4、弾塑性ゴム5、中空パイプ6を一体化する。中空パイプ6は、地震による相対変位を地震エネルギー吸収材に伝達する機能と、地震エネルギー吸収材の地震による内側への変形を抑制する機能と、ロッド部材3の相対変位を確保する機能を有する。

20

【0027】

弾塑性ゴム5の硬度を他の地震エネルギー吸収材を配置した単位筒状体4との組み合わせに応じて異なるように設定しても良い。弾塑性ゴム5として高減衰性ゴムを用いると地震エネルギーの吸収効率が向上する。地震時の変位は中空パイプ6を介して弾塑性ゴム5に伝達され、弾塑性ゴム5が弾塑性変形して地震エネルギーを吸収する。

【0028】

図3(a)(b)は、単位筒状体4の内部にエネルギー吸収材としてのリング状の鉛又は錫7を配置した実施形態を示す図である。単位筒状体4にリング状の鉛又は錫7を配置する場合、単位筒状体4の両端に半径方向の内側に伸びるフランジ部4aを形成し、鉛又は錫7を囲む容器構造とする。リング状の鉛又は錫7の内周に接する中空パイプ6の外周には、リング状の鉛又は錫7の相対変位方向の両端面に接する半径方向の外側に伸びるリング状の変位伝達プレート6aが固定される。変位伝達プレート6aの中空パイプ6への固定は、溶接又は中空パイプ6に形成した環状溝への嵌合等の手段による。地震時の変位は中空パイプ6に固定された変位伝達プレート6aから鉛又は錫7に伝達され、鉛又は錫7がせん断変形して地震エネルギーを吸収する。変位伝達プレート6aの応力による変形度が鉛又は錫と同程度の金属又は樹脂で形成することで、鉛又は錫の繰り返し変形による変形形状をほぼ同一とし安定した地震エネルギー吸収性能を維持することが可能となる。

30

【0029】

図4は、単位筒状体4の内部に地震エネルギー吸収材としてのリング状の弾塑性ゴム5とリング状の鉛又は錫7を配置した実施形態を示す図である。リング状の鉛又は錫7は、単位筒状体4の内壁に形成した環状溝4bに圧入して配置され、弾塑性ゴム5は加硫接着により配置される。リング状の弾塑性ゴム5とリング状の鉛又は錫7の内側には中空パイプ6が配置される。リング状の鉛又は錫7の内周に接する中空パイプ6の外周には、リング状の鉛又は錫7の相対変位方向の両端面に接する半径方向の外側に伸びるリング状の変位伝達プレート6aが固定される。変位伝達プレート6aの中空パイプ6への固定は、溶接又は中空パイプ6に形成した環状溝への嵌合等の手段による。地震時の変位は中空パイプ6に固定された変位伝達プレート6aから鉛又は錫7に伝達され、鉛又は錫7がせん断変形して地震エネルギーを吸収する。変位伝達プレート6aの応力による変形度が鉛又は錫と同程度の金属又は樹脂で形成することで、鉛又は錫の繰り返し変形による変形形状を

40

50

ほぼ同一とし安定した地震エネルギー吸収性能を維持することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、単位筒状体 4 の内部にエネルギー吸収材としてのリング状の弾塑性ゴム 5 とリング状の鉛又は錫 7 を配置した他の実施形態を示す図である。この実施形態では、リング状の鉛又は錫 7 は、中空パイプ 6 の外壁に形成した環状溝 6 b に圧入して配置され、弾塑性ゴム 5 は単位筒状体 4 の内壁と中空パイプ 6 の外壁に加硫接着して配置される。地震時の相対変位は、中空パイプ 6 を介して中空パイプ 6 と加硫接着された弾塑性ゴム 5 と中空パイプ 6 の外壁に形成した環状溝 6 b に圧入された鉛又は錫 7 に伝達され、地震エネルギーを吸収する。鉛又は錫 7 を単位筒状体 4 の内壁に形成した環状溝 4 b と中空パイプ 6 の外壁に形成した環状溝 6 b の両方に圧入して配置しても良い。地震時の変位は中空パイプ 6 の外壁に形成した環状溝 6 b を介して鉛又は錫 7 に伝達され、鉛又は錫 7 がせん断変形して地震エネルギーを吸収する。

10

【 0 0 3 1 】

図 6 (a) (b) (c) は、単位筒状体 4 の内部にエネルギー吸収材としての弾塑性ゴム 5 と鉛又は錫 7 を配置した別の実施形態を示す図である。この実施形態では、リング状の鉛又は錫 7 は、中空パイプ 6 の外周に接し、単位筒状体 4 の内壁と接しないように嵌挿される。リング状の鉛又は錫 7 の内周に接する中空パイプ 6 の外周には、リング状の鉛又は錫 7 の相対変位方向の両端面に接する半径方向の外側に伸びるリング状の変位伝達プレート 6 a が固定される。変位伝達プレート 6 a の中空パイプ 6 への固定は、溶接又は中空パイプ 6 に形成した環状溝への嵌合等の手段による。地震時の変位は中空パイプ 6 に固定された変位伝達プレート 6 a から鉛又は錫 7 に伝達され、鉛又は錫 7 がせん断変形して地震エネルギーを吸収する。図 6 (c) に示すように、変位伝達プレート 6 a の応力による変形度が鉛又は錫と同程度の金属又は樹脂で形成することで、鉛又は錫の繰り返し変形による変形形状をほぼ同一とし安定した地震エネルギー吸収性能を維持することが可能となる。

20

【 0 0 3 2 】

図 7 (a) (b) は、単位筒状体 4 の内部に地震エネルギー吸収材としてリング状の弾塑性ゴム 5 を配置した他の実施形態を示す図である。この実施形態ではリング状の弾塑性ゴム 5 の間に仕切りパイプ 8 を配置し、弾塑性ゴム 5 を多層積層構造としたものである。図に示される実施形態では、仕切りパイプ 8 は 1 本であるが、複数の仕切りパイプ 8 を配置しても良い。多層積層構造の弾塑性ゴム 5 の中空パイプ 6 が固定され、地震時の変位を多層積層構造の弾塑性ゴム 5 に伝達し、地震エネルギーを吸収する。弾塑性ゴム 5 を多層積層構造とすることにより、弾塑性ゴム 5 の地震の変位によるひずみ量を調整することが可能となり、且つ、弾塑性ゴム 5 と中空パイプ 6 との間の接着剥がれを防止することが可能となる。

30

【 0 0 3 3 】

図 8 (a) (b) は、地震エネルギー吸収材が配置されユニット化された複数の単位筒状体 4 を連結固定する実施形態を示す図である。ユニット化された複数の単位筒状体 4 を要求される機能に応じて配列する。配列された複数の単位筒状体 4 にロッド部材 3 を挿通する。ロッド部材 3 の外周に雄ねじ 3 a が形成されている。複数の単位筒状体 4 に挿通されたロッド部材 2 に、中空パイプ 6 の端面と接する外径を有する押圧板 9 を挿通し、ロッド部材 2 に螺着したナット 1 0 で押圧板 9 を、両側に位置する単位筒状体 4 の中空パイプ 6 の端面を圧接して複数の単位筒状体 4 を一体化する。筒状部材 2 とロッド部材 3 の相対変位は、押圧板 9 に押圧される中空パイプ 6 を介して地震エネルギー吸収材に伝達され、地震エネルギー吸収材の作用により減衰される。

40

【 0 0 3 4 】

図 9 (a) (b) は、連結される単位筒状体 4 の数が多くなり、複数の単位筒状体 4 の連結一体化をより強固するための実施形態を示す図である。複数の単位筒状 4 が接続された筒状部材 2 の両側に位置する単位筒状体 4 の端面に穴あきプレート 1 1 を配置する。穴あきプレート 1 1 の中央には、押圧板 9 と干渉しない程度の穴 1 1 a と、周辺にタイロ

50

ド 1 2 を挿通するタイロッド用孔 1 1 b が複数形成される。穴あきプレート 1 1 を筒状部材 2 の両側に位置する単位筒状体 4 の端面に配置し、穴あきプレート 1 1 のタイロッド用孔 1 1 b にタイロッド 1 2 を挿通して両端にナット 1 3 を螺着して締め付けることにより、多くの単位筒状体 4 を連結した筒状部材 2 も強固に一体化することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 (a) (b) は、連結される単位筒状体 4 の数が多くなり、複数の単位筒状体 4 の連結一体化をより強固にするための他の実施形態を示す図である。接続される複数の単位筒状体 4 により形成される筒状部材 2 の外径より大きな内径を有し、筒状部材 2 の長さとはほぼ同じ長さで両端外周部に雄ねじ 1 4 a を形成した連結パイプ 1 4 を用意する。筒状部材 2 の両側に連結リング 1 5 を配置する。連結リング 1 5 には、筒状部材 2 の両側の単位筒状体 4 に形成した雄ねじと螺着する内径の小さい雌ねじと、連結パイプ 1 4 の雄ねじ 1 4 a と螺着する内径の大きな雌ねじが形成されている。連結パイプ 1 4 の両端を連結リング 1 5 で締め上げることにより、多くの単位筒状体 4 を連結した筒状部材 2 は強固に一体化することが可能となる。

10

【 0 0 3 6 】

図 1 1 は、別の機能を有するダンパーを直列に連結した実施形態を示す図である。図 1 1 に示す実施形態では、図 9 (a) (b) に示した穴あきプレート 1 1 とタイロッド 1 2 により強固に一体化した実施形態に適用しているが、図 1 0 (a) (b) に示した連結パイプ 1 4 と連結リング 1 5 による一体化したものにも適用可能である。

【 0 0 3 7 】

筒状部材 2 の一方の端部に配し穴あきプレート 1 1 に予め一方が閉じたシリンダー部材 1 6 を、筒状部材 2 に対して密封された状態で連結する。密封空間には空気等の気体又は水、油等の液体が封入される。シリンダー部材 1 6 に位置するロッド部材 3 には、シリンダー部材 2 の内壁を相対変位に応じて摺動する弁体 1 7 が配置される。弁体 1 7 には、弁体 1 7 により区画された密封空間 A、B を連通する小孔 1 7 a が形成される。

20

【 0 0 3 8 】

筒状部材 2 とロッド部材 3 の地震時の相対変位により弁体 1 7 の位置が移動し、圧力の高くなった密封空間から封入された流体が小孔 1 7 a を通して圧力の低い密封空間に流れる。その際の小孔 1 7 a による流体移動抵抗により地震エネルギーを減衰する。また、流体圧シリンダーによるダンパーを連結することにより、地震時の大きな衝撃を吸収し、大きな衝撃によるダンパーの破壊を防止する機能も有する。

30

【 0 0 3 9 】

以上のように本発明の構造物用制振ダンパーによれば、長さの短い単位筒状体を専用金型で製作することができ安価で品質のばらつきの少ないダンパーを製造することが可能となる。また、短い単位筒状体への地震エネルギー吸収材の配置が長い筒状部材に比較し極めて容易とすることが可能となる。地震エネルギー吸収材を配置した単位筒状体がユニット化されているので必要に応じたバリエーションのダンパーを安価に且つ容易に製作することが可能となる。

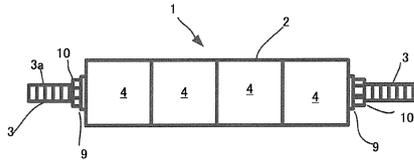
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

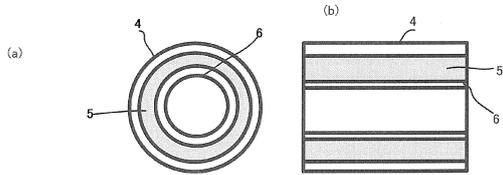
1 : 構造物用制振ダンパー、 2 : 筒状部材、 3 : ロッド部材、 3 a : 雄ねじ、 4 : 単位筒状体、 4 a : フランジ部、 4 b : 環状溝、 5 : 弾塑性ゴム、 6 : 中空パイプ、 6 a : 変位伝達プレート、 6 b : 環状溝、 7 : 鉛又は錫、 8 : 仕切りパイプ、 9 : 押圧板、 1 0 : ナット、 1 1 : 穴あきプレート、 1 2 : タイロッド、 1 3 : ナット、 1 4 : 連結パイプ、 1 4 a : 雄ねじ、 1 5 : 連結リング、 1 6 : シリンダー部材、 1 7 : 弁体、 1 7 a : 小孔

40

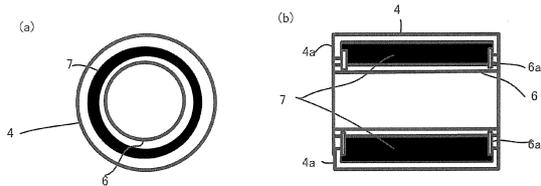
【図1】



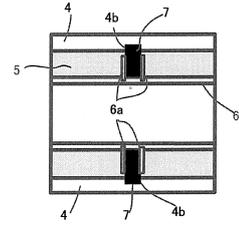
【図2】



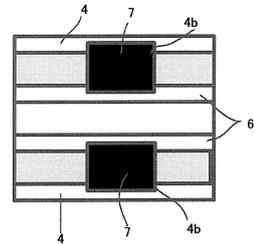
【図3】



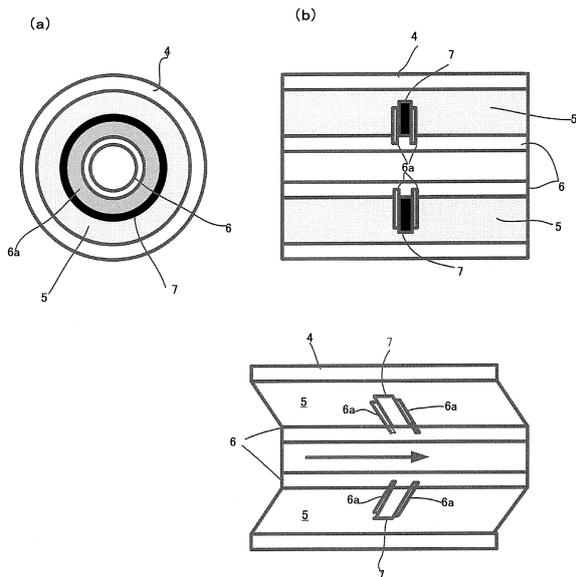
【図4】



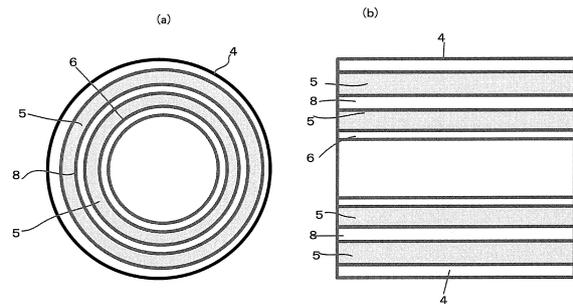
【図5】



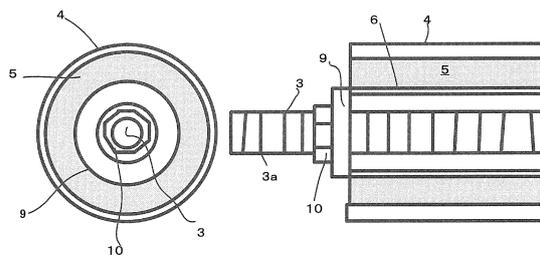
【図6】



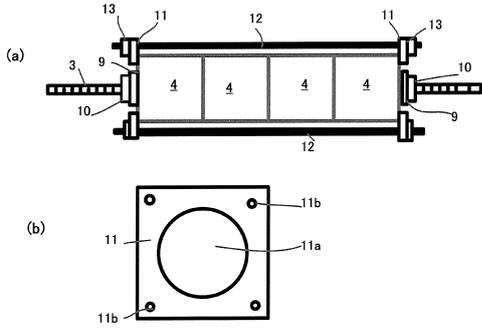
【図7】



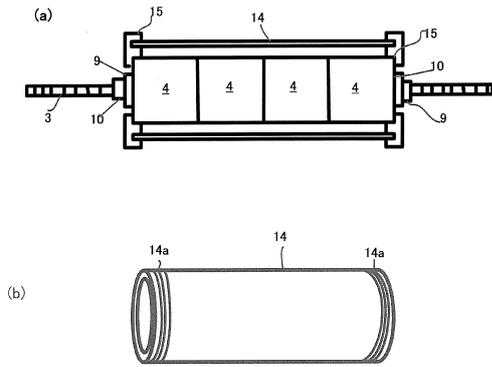
【図8】



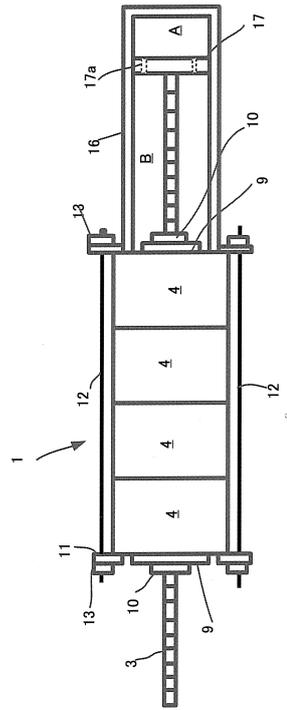
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
E 0 4 H	9/02	(2006.01)	E 0 4 H	9/02	3 5 1
E 0 1 D	19/04	(2006.01)	E 0 1 D	19/04	1 0 1

- (72)発明者 山口 修由
茨城県つくば市立原 1 番地 3 独立行政法人建築研究所内
- (72)発明者 合田 裕一
東京都中央区日本橋三丁目 8 番 2 号 株式会社ビービーエム内
- (72)発明者 田中 健司
東京都中央区日本橋三丁目 8 番 2 号 株式会社ビービーエム内
- (72)発明者 小泉 貴宏
東京都中央区日本橋三丁目 8 番 2 号 株式会社ビービーエム内

審査官 鶴飼 博人

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 2 9 9 5 5 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 5 3 8 8 3 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 5 1 5 4 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 1 8 3 1 5 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 9 5 4 2 2 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 4 1 4 3 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 3 0 7 4 8 3 (J P , A)
実開平 0 3 - 0 2 8 3 3 6 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 1 6 F	1 5 / 0 0 -	1 5 / 0 8
F 1 6 F	7 / 0 0 -	7 / 1 4
F 1 6 F	1 / 0 0 -	3 / 1 2
E 0 4 H	9 / 0 0 -	9 / 1 6
E 0 1 D	1 9 / 0 4 -	2 4 / 0 0