

(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2012-102829  
(P2012-102829A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02 H	2 E 1 3 9
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 7/00 (2006.01)	F 1 6 F 15/02 Q	3 J O 6 6
	F 1 6 F 7/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-253215 (P2010-253215)	(71) 出願人	000219602
(22) 出願日	平成22年11月11日 (2010.11.11)		東海ゴム工業株式会社
			愛知県小牧市東三丁目1番地
		(74) 代理人	100078721
			弁理士 石田 喜樹
		(74) 代理人	100121142
			弁理士 上田 恭一
		(72) 発明者	野村 武史
			愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	高田 友和
			愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		Fターム(参考)	2E139 AA01 AC02 AC22 BA16 BA23 BD14
			最終頁に続く

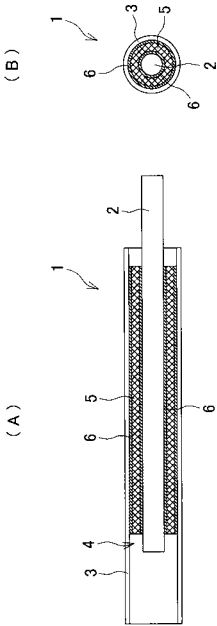
(54) 【発明の名称】 制震ダンパー

(57) 【要約】

【課題】 シンプルな構造を維持しつつ、温度や速度等の条件に対する各種依存性を小さくすることができ、より減衰性能に優れた制震ダンパーを提供する。

【解決手段】 制震ダンパー 1 は、鋼材からなる内軸 2 に筒状の外管 3 を同軸且つ非接触で外装し、両管の間に形成される筒状空間 4 内に、内軸 2 と外管 3 とに固定される未加硫ゴム 5 を収容して形成される。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

軸状又は筒状の軸心部材に、一又は複数の筒状の外装部材を同軸且つ非接触で外装し、半径方向で隣接する前記各部材間に形成される筒状空間内で内周側の部材と外周側の部材との間に、塑性流動抵抗材料を収容したことを特徴とする制震ダンパー。

**【請求項 2】**

前記塑性流動抵抗材料を、前記内周側の部材と外周側の部材との少なくとも一方に固定したことを特徴とする請求項 1 に記載の制震ダンパー。

**【請求項 3】**

前記軸心部材又は外装部材の表面に、滑動安定処理を施したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制震ダンパー。

**【請求項 4】**

前記塑性流動抵抗材料を、ポリオルガノシロキサンを主成分とした可塑性 200 以上の未加硫ゴムとしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の制震ダンパー。

**【請求項 5】**

前記塑性流動抵抗材料の収容を、前記筒状空間の両端を閉塞し、前記内周側の部材と外周側の部材との少なくとも一方に固定されるリング状又は筒状の封止材によって行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の制震ダンパー。

**【請求項 6】**

前記封止材を、前記内周側の部材と外周側の部材との何れか一方に接着して、前記封止材における前記塑性流動抵抗材料との当接面を、前記接着側の周縁から半径方向へ離れるに従って前記塑性流動抵抗材料側へ突出するテーパ面としたことを特徴とする請求項 5 に記載の制震ダンパー。

**【請求項 7】**

前記封止材を、前記内周側の部材と外周側の部材との何れか一方に接着して、他方側の部材と封止材との対向面間にグリースを介在させたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の制震ダンパー。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、地震等の外力による震動を減衰させるために建物に用いられる制震ダンパーに関する。

**【背景技術】****【0002】**

住宅等の建物においては、柱と横架材とから形成されるフレーム内に、粘弾性体を利用した制震ダンパーをブレース状に架設して、加振時の粘弾性体の剪断変形により震動エネルギーの吸収を図る制震構造がよく用いられる。この制震ダンパーは、例えば特許文献 1、2 に開示のように、外管と、その外管に同軸で遊挿される内管と、両管の重合部間にあつて両管との対向面がそれぞれ接着されるエラストマー等の粘弾性体とからなるダンパー部を有し、建物のフレーム内へブレース状に架設される。すなわち、フレームの変形に伴う外管と内管との相反する軸方向への動作により、粘弾性体を剪断変形させて減衰作用を生じさせるものである。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2009 - 203747 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 133169 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

上記特許文献 1, 2 のような粘弾性ダンパーは構造がシンプルであって、木造の軸組等へも取り付けができるメリットがある。しかし、粘弾性体は温度依存性（温度変化による特性の変移）が大きいので、必要な減衰性能や剛性を得るためにダンパーの数量を増やしたりダンパーを取り付けるボルトやネジの数や強度等を増やしたりする必要が生じ、設計的ロスが大きくなる。また、速度依存性（周波数の変化による特性の変移）も大きいので、特に周波数の小さい風対策のために制震壁を増やしたりする必要が生じる。

#### 【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、シンプルな構造を維持しつつ、温度や速度等の条件に対する各種依存性を小さくすることができ、より減衰性能に優れた制震ダンパーを提供することを目的としたものである。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、軸状又は筒状の軸心部材に、一又は複数の筒状の外装部材を同軸且つ非接触で外装し、半径方向で隣接する各部材間に形成される筒状空間内で内周側の部材と外周側の部材との間に、塑性流動抵抗材料を収容したことを特徴とするものである。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の構成において、塑性流動抵抗材料を、内周側の部材と外周側の部材との少なくとも一方に固定したことを特徴とするものである。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 の構成において、軸心部材又は外装部材の表面に、滑動安定処理を施したことを特徴とするものである。

20

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れかの構成において、塑性流動抵抗材料を、ポリオルガノシロキサンを主成分とする可塑性 200 以上の未加硫ゴムとしたことを特徴とするものである。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れかの構成において、塑性流動抵抗材料の収容を、筒状空間の両端を閉塞し、内周側の部材と外周側の部材との少なくとも一方に固定されるリング状又は筒状の封止材によって行うことを特徴とするものである。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 の構成において、封止材を、内周側の部材と外周側の部材との何れか一方に接着して、封止材における塑性流動抵抗材料との当接面を、接着側の周縁から半径方向へ離れるに従って塑性流動抵抗材料側へ突出するテーパ面としたことを特徴とするものである。

30

請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 又は 6 の構成において、封止材を、内周側の部材と外周側の部材との何れか一方に接着して、他方側の部材と封止材との対向面間にグリースを介在させたことを特徴とするものである。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の発明によれば、軸心部材と外装部材とによるシンプルな構造を維持しつつ、温度や速度等の条件に対する各種依存性を小さくすることができ、より減衰性能に優れたものとなる。

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 の効果に加えて、筒状空間内への塑性流動抵抗材料の収容が簡単に行える。

40

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 又は 2 の効果に加えて、塑性流動抵抗材料を接着等によって固定しなくても滑動抵抗が安定し、減衰特性に影響を及ぼさない。

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 乃至 3 の何れかの効果に加えて、減衰性能に優れた塑性流動抵抗材料を選択することができる。

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 乃至 4 の何れかの効果に加えて、塑性流動抵抗材料を筒状空間内で確実に封止することができ、剪断変形を繰り返しても塑性流動抵抗材料による自己押し出し現象が抑えられる。

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 5 の効果に加えて、片面接着であっても好適なシール性が得られる。

請求項 7 に記載の発明によれば、請求項 5 又は 6 の効果に加えて、片面接着でもシール

50

性は保たれるし、封止材を設けても滑りは確保でき、減衰性能に支障をきたすことがない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】制震ダンパーの説明図で、(A)が軸方向の縦断面、(B)が軸方向の矢視をそれぞれ示す。

【図2】(A)～(C)は制震ダンパーの変更例を示す横断面図である。

【図3】制震ダンパーを設けたフレームの概略図である。

【図4】制震ダンパーの変更例を示す軸方向の縦断面図である。

【図5】制震ダンパーの変更例を示す軸方向の縦断面図である。

10

【図6】(A)～(D)は封止材の形態及び変更例を示すA部拡大図である。

【図7】封止材の変更例を示す説明図で、(A)が+X側の移動端、(B)が中間位置、(C)が-X側の移動端となる。

【図8】(A)(B)は封止材の変更例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1に制震ダンパーの一例を示す。この制震ダンパー1は、鋼材からなる軸心部材としての横断面円形の内軸2と、その内軸2に同軸で重合されて内軸2の一端を除いた全周を非接触で覆い、鋼材からなる外装部材としての横断面円形の外管3と、内軸2と外管3との間に形成される筒状空間4内に設けられ、内軸2と外管3との互いの対向面間が接着される塑性流動抵抗材料としての未加硫ゴム5(図1の網掛け部分)とを備えてなる。6, 6は接着層で、加硫接着や接着剤による後接着によって形成される。

20

【0010】

内軸2及び外管3は、図2(A)に示す制震ダンパー1Aのように、外管3を長軸を断面として分割した一对の半円状の半割金具7, 7を向かい合わせにして互いの両側縁に形成したフランジ8, 8同士をボルト及びナットで接合して形成したり、同図(B)に示す制震ダンパー1Bのように内軸2及び外管3を横断面正方形や長方形としたり、この形状で外管3を同図(C)の制震ダンパー1Cのように一对のコ字状の半割金具9, 9として互いのフランジ10, 10同士をボルト及びナットで接合したりしてもよい。横断面形状はこれ以外にも長円形や楕円形等が採用できる。

30

【0011】

未加硫ゴム5には、可塑性が高く(好ましくは可塑性が200以上)、弾性が小さい未加硫ゴム、例えばオルガノポリシロキサンを主成分としたシリコン系の未加硫ゴムや、NR(天然ゴム)、IR(イソpreneゴム)、IIR(ブチルゴム)、BR(ブタジエンゴム)、EPM, EPDM(エチレンプロピレンゴム)をベースとする化合物から選択される未加硫ゴム等が用いられる。未加硫ゴム5と内軸2及び外管3との接着に用いられる接着剤には、例えばアミノ基やビニル基により変性されたシリコン系プライマーに過酸化物(ベンゾイルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、ジブチルパーオキサイド等)のカバー層を形成したものや、ビニルシリコン系プライマーに過酸化物を混合したものが使用される。過酸化物は抵抗力を高めるために用いられる。何れにしてもここでの未加硫ゴム5と内軸2及び外管3との接着は、未加硫ゴム5の界面が固定され、両者の離反は接着層の剥がれでなく未加硫ゴム5での母材破壊として生じるようにするのが望ましい。

40

【0012】

以上の如く構成された制震ダンパー1は、従来のものと同様に、例えば図3に示すように木造建築物等の建物のフレーム20内においてブレース状に架設されて使用される。すなわち、外管3から突出する内軸2の端部をフレーム20の柱21と横架材22との仕口部にガセットプレート23や取付金具24を用いて接合する一方、反対側の外管3の端部を、対角線上の仕口部に同じくガセットプレート23や取付金具24を用いて接合する。

50

この場合、フレーム 20 の大きさによっては内軸 2 と外管 3 との何れか一方に延長部材を接合してもよい。

#### 【0013】

こうして架設された制震ダンパー 1 は、建物に加振されると、フレーム 20 の変形に伴って内軸 2 と外管 3 とが軸方向へ相対移動し、未加硫ゴム 5 を剪断変形させて減衰力を発揮する。ここで、未加硫ゴム 5 は減衰特性の温度依存性が低いので、通常の温度変化の領域で安定した減衰力を発揮することができる。また、速度依存性も低いため、風による低周波数の振動も効果的に減衰可能となる。

#### 【0014】

このように、上記形態の制震ダンパー 1 によれば、内軸 2 に筒状の外管 3 を同軸且つ非接触で外装し、両管の間に形成される筒状空間 4 内で内軸 2 と外管 3 との間に未加硫ゴム 5 を収容したことで、シンプルな構造を維持しつつ、温度や速度等の条件に対する各種依存性を小さくすることができ、より減衰性能に優れたものとなる。

特にここでは、未加硫ゴム 5 を内軸 2 と外管 3 との両方に固定しているため、筒状空間 4 内への未加硫ゴム 5 の収容が簡単に行える。

また、塑性流動抵抗材料を、ポリオルガノシロキサンを主成分とする可塑性 200 以上の未加硫ゴムとしているので、減衰性能に優れた塑性流動抵抗材料を選択することができる。

#### 【0015】

なお、上記形態では、未加硫ゴムを内軸と外管とのそれぞれの対向面で接着して筒状空間内での固定を図っているが、図 4 に示すように内軸 2 との対向面のみで接着したり、これと逆に外管 3 との対向面のみで接着したりしてもよい。

そして、このように未加硫ゴム等の塑性流動抵抗材料を接着しない内軸又は外管の表面には、滑動抵抗を安定させて減衰性能に影響を及ぼさないようにするために、滑動安定処理を施すのが望ましい。この滑動安定処理としては、例えばアミノ基やビニル基により変性されたシリコン系プライマーやグリース等の滑動安定処理材を塗布する等すればよい。

#### 【0016】

また、接着による固定に限らず、図 5 に示すように、筒状空間 4 の前後端を閉塞するリング状又はスリーブ状の封止材 11 をそれぞれ設けて未加硫ゴム 5 の固定を図ってもよい。この封止材 11 の具体的な構造としては、図 6 (A) に示すように、ゴム材料からなる封止材 11A を内軸 2 と外管 3 との間に介在させて内軸 2 との対向面を接着する構造が考えられる。この封止材 11A における未加硫ゴム 5 との当接面には、すり鉢状のテーパ面 12 が形成されて、未加硫ゴム 5 を内軸 2 側へ導くことで接着されない外管 3 側でのシール性を高めている。封止材 11A の接着は外管 3 との対向面で行ってもよいが、その場合のテーパ面は図 6 と逆（円錐状）になる。

#### 【0017】

このように、未加硫ゴム 5 の固定を、筒状空間 4 の両端を閉塞し、内軸 2 に固定されるリング状又はスリーブ状の封止材 11 によって行うようにすれば、未加硫ゴム 5 を筒状空間 4 内で確実に封止することができ、剪断変形を繰り返しても未加硫ゴム 5 による自己押し出し現象が抑えられる。

特に、封止材 11A のように未加硫ゴム 5 との当接面を、接着側の周縁から半径方向へ離れるに従って未加硫ゴム 5 側へ突出するテーパ面 12 としたことで、片面接着であっても好適なシール性が得られる。

なお、このように封止材 11 を内軸 2 又は外管 3 に片面接着する場合は、反対側の管との対向面間にグリースを介在させるのが望ましい。グリースを介在させれば、片面接着でもシール性は保たれるし、封止材を設けても滑りは確保でき、減衰性能に支障をきたすことがない。

#### 【実施例】

#### 【0018】

10

20

30

40

50

以下の表 1 は、図 5 に示す形態でオルガノポリシロキサンを主成分としたシリコーン系の未加硫ゴムを内軸と外管との間に收容して、筒状空間の両端を、内軸に片面接着されるリング状の封止材（ゴム製シールパッキン）で封止した制震ダンパーにおいて、温度依存性と速度依存性とを検証したもので、比較例として、アクリル系粘弾性体を用いた粘弾性ダンパー（比較例 1）と、ブタン系高分子材料を收容した粘性ダンパー（比較例 2）と、スチレン系粘弾性体を用いた粘弾性ダンパー（比較例 3）との各特性も併せて掲示する。

【 0 0 1 9 】

【表 1】

	比較例 1 (アクリル系粘弾性体)	比較例 2 (ブタン系高分子材料)	比較例 3 (スチレン系粘弾性体)	実施例 (未加硫ゴム)
温度依存性 (0℃／40℃比)	23.25	5.58	2.64	1.10
速度依存性 (2.5cm/sec)/(25cm/sec) 0.5Hz／5Hz	0.31	0.40	0.50	0.66

10

【 0 0 2 0 】

これにより、他の減衰材料を用いたダンパーに比べて、未加硫ゴムを用いた本実施例のダンパーは、温度依存性が 0 ～ 40 の範囲で、また、速度依存性が 0.5Hz ～ 5Hz の範囲でそれぞれ最も小さくなることが確認できた。

20

【 0 0 2 1 】

さらに封止材としては、図 6 (B) に示すように、内軸 2 に接着した複数の封止材 11B, 11B を軸方向へ所定間隔をおいて設けることもできる。この場合、封止材 11B, 11B の間の空間 13 にグリースを充填してもよい。

一方、図 6 (C) に示すように、内軸 2 に接着した封止材 11C の外周面にリング状の凹溝 14 を形成してグリース溜まりとし、ここにグリース 15 を充填することもできる。

また、図 6 (D) に示すように、内軸 2 に接着した封止材 11D と未加硫ゴム 5 との間にグリース 15 を介在させることもできる。これらの場合も封止材 11B ～ 11D の接着は外管 3 に対して行ってもよい。

30

【 0 0 2 2 】

なお、封止材にグリースを併用する場合は、以下の表 2 に示すように、封止材とグリースとの親和性の低い組み合わせとするのが望ましい。左欄の封止材にそれぞれ対応する右欄のグリース（特にベース油が異なる）との組み合わせとなる。

【 0 0 2 3 】

【表 2】

封止材（材料）	グリース		
	ベース油	増粘剤	その他
ニトリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム	鉱物油系、 $\alpha$ オレフィン系	適宜（カルシウム石鹸、リチウム石鹸等の金属石鹸や増粘剤を配合してもよい）	PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、MCA（メラミンシアヌレート）、二硫化モリブデン、リン系等の固体潤滑剤、フェノール類等の酸化防止剤、スルホネート類等の防錆剤、硫黄、リン等の極圧剤、ジチオカルバミン酸塩類等の摩耗防止剤、ベンゾトリアゾール等の腐食防止剤、ポリイソブチレン等の増粘剤を配合してもよい
天然ゴム、イソプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、フッ素ゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム	シリコーングリース		
天然ゴム、イソプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム	フッ素系		

10

## 【0024】

但し、封止材に自己潤滑性ゴムを用いれば、グリースは不要となる。この自己潤滑性ゴムとしては、汎用ゴム系（NR，IR，IIR，BR，EPM，EPDMから選択されるベースポリマーに、不飽和脂肪酸アミドやポリエチレングリコール型界面活性剤等のブリー

20

## 【0025】

一方、封止材としては、図7に示すように、内軸2に接着されるスリーブ状の封止材11Eを設け、この封止材11Eの軸方向の長さYを内軸2と外管3との相対移動距離X以上とすることでシール性を確保することも考えられる。

また、図8（A）に示すように、封止材11Fの内周面へ周方向に突設した突条16を内軸2の外周に凹設したリング溝17に係止させたり、同図（B）に示すように、封止材11Gの内周面に突設した複数の係止突起18を内軸2に設けた透孔19に貫通係止させたりしてもよい。これらの場合も突条や係止突起の係止は外管との間で行っても差し支えない。

30

## 【0026】

さらに、封止材には、難燃性ゴムを使用したり硬質セラミック系材料を使用したりすることで耐火性を持たせることもできる。

加えて、封止材は、内軸又は外管に対する片面接着に限らず、弾性が600%以上の材料、例えばスチレン系やオレフィン系のTPE材料であれば、内軸と外管とのそれぞれの対向面において接着してもよい。

## 【0027】

その他、軸心部材は軸体に限らず、板状や筒状であっても採用できるし、軸心部材と外装部材とが一つずつ設けられる形態に限らず、外装部材にさらに一又は複数の筒状の外装部材を同軸且つ非接触で外装して、それぞれの外装部材の間の筒状空間内にそれぞれ塑性流動抵抗材料を、同様に接着や封止材を利用して収容することもできる。この場合、軸心部材から一つ置きの外装部材の組と、それ以外の一つ置きの外装部材の組とがそれぞれ同じ側に接合されることになる。

40

また、制震ダンパーのフレームへの取付形態も、内軸側と外管側とを逆に取り付けたり、複数の制震ダンパーを対角線上にX字状に架設したり、上下一対の制震ダンパーを一方の柱の中間部位に連結するいわゆるK字状に架設したり等、適宜設計変更可能である。

## 【符号の説明】

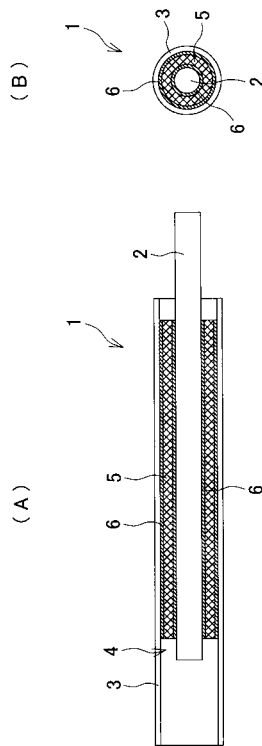
## 【0028】

1，1A～1C・・・制震ダンパー、2・・・内軸、3・・・外管、4・・・筒状空間、5・・・

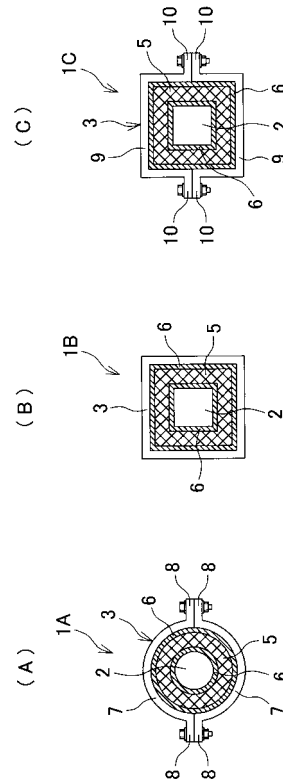
50

未加硫ゴム、6・・・接着層、7，9・・・半割金具、8，10・・・フランジ、11，11A～E・・・封止材、12・・・テーパ面、13・・・空間、14・・・凹溝、15・・・グリース、16・・・突条、17・・・リング溝、18・・・係止突起、19・・・透孔、20・・・フレーム、21・・・柱、22・・・横架材、23・・・ガセットプレート、24・・・取付金具。

【図1】

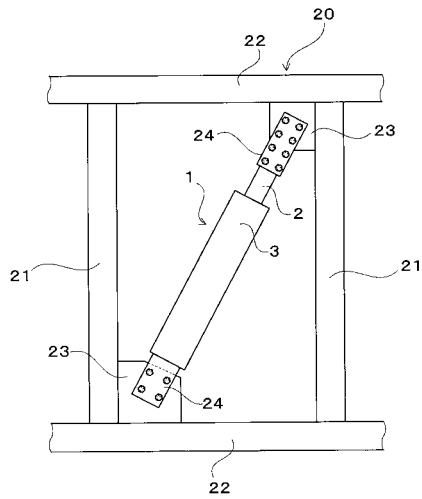


【図2】

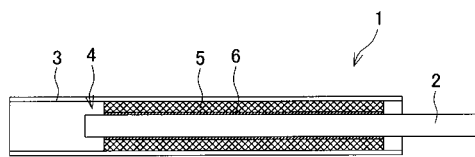




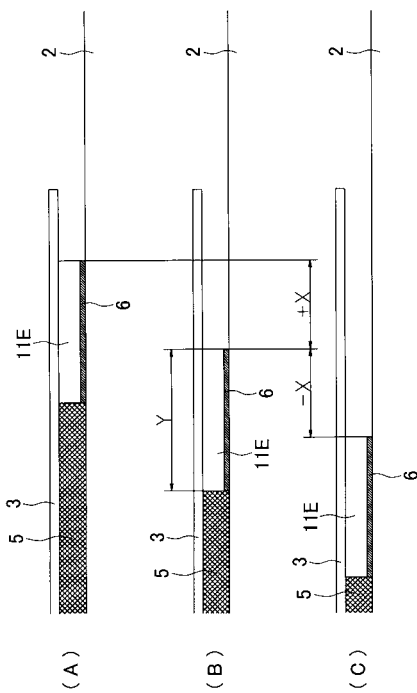
【図 3】



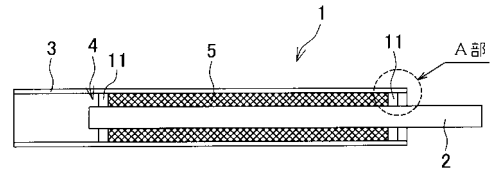
【図 4】



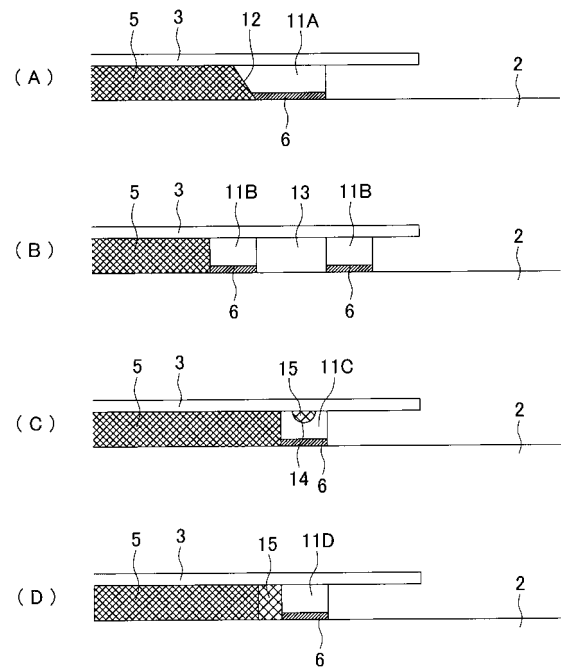
【図 7】



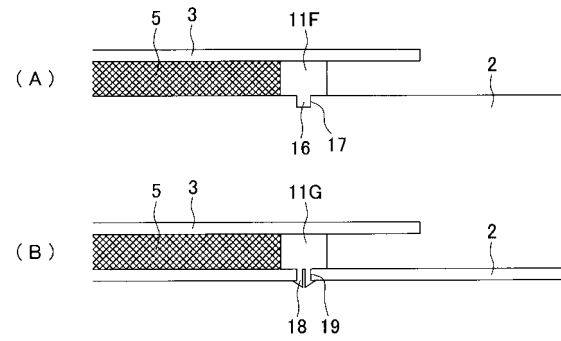
【図 5】



【図 6】



【図 8】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3J048 AD05 BD04 BD06 BE10 DA10 EA38  
3J066 AA26 BA03 BB04