

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4064563号
(P4064563)

(45) 発行日 平成20年3月19日 (2008. 3. 19)

(24) 登録日 平成20年1月11日 (2008. 1. 11)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 F 15/04 (2006. 01)	F 1 6 F 15/04 E
F 1 6 F 15/02 (2006. 01)	F 1 6 F 15/02 L

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-73751	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成11年3月18日 (1999. 3. 18)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-266120 (P2000-266120A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成12年9月26日 (2000. 9. 26)	(74) 代理人	100078499
審査請求日	平成17年1月19日 (2005. 1. 19)		弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480
			弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673
			弁理士 松元 洋
		(72) 発明者	倉林 浩
			東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株
			式会社環境エンジニアリング事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 展示品免震装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基礎に取り付けられる下板と、該下板の上方に配置された中間板と、該中間板のさらに上方に配置され上面に免震物が載置される上板と、前記下板の上面に1つの直線方向に固着された下板側X方向ガイドレールと、該下板側X方向ガイドレールと対峙して前記中間板の下面に前記1つの直線方向に固着された中間板側X方向ガイドレールと、該中間板側X方向ガイドレールの端部に設けられたストッパと、前記下板側X方向ガイドレールと中間板側X方向ガイドレールとに摺動自在に係合したX方向ガイドブロックがそれぞれ固着された1対のX方向摺動押板と、該1対のX方向摺動押板の間に圧縮状態で配設されたX方向復元ばねと、該X方向復元ばねの端部と前記X方向摺動押板との間に介装された複数のシムワッシャと、前記中間板の上面に前記1つの直線方向と直交する他の直線方向に固着された中間板側Y方向ガイドレールと、該中間板側Y方向ガイドレールと対峙して前記上板の下面に前記他の直線方向に固着された上板側Y板方向ガイドレールと、該上板側Y板方向ガイドレールの端部に設けられたストッパと、前記中間板側Y方向ガイドレールと上板側Y板方向ガイドレールとに摺動自在に係合したY方向ガイドブロックがそれぞれ固着された1対のY方向摺動押板と、該1対のY方向摺動押板の間に圧縮状態で配設されたY方向復元ばねと、該Y方向復元ばねと前記Y方向摺動押板との間に介装された複数のシムワッシャと、を備えたことを特徴とする展示品免震装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、博物館、美術館等の展示品を地震等の振動から保護するための展示品免震装置に関するものである。

【０００２】**【従来の技術】**

図７は、リニアガイドレールを使用した従来の免震装置の透視的な斜視図であって、支持台１の上面には、複数の下部リニアガイドレール２が、１つの直線方向に揃えて固着されている。

【０００３】

展示品を載せた台座あるいは展示ケース等の免震物３の下面には、複数の上部リニアガイドレール４が、上述の下部リニアガイドレール２に対して直交する方向の他の直線方向に揃えて固着されている。

10

【０００４】

各下部リニアガイドレール２と上部リニアガイドレール４との間には、それぞれ連結ブロック５が配置されていて、連結ブロック５の下部は、ボールを介して下部リニアガイドレール２に沿って滑らかに移動できるように支持されており、連結ブロック５の上部は、ボールを介して上部リニアガイドレール４と共に免震物３を、上部リニアガイドレール４の長手方向に滑らかに移動できるように支持している。

【０００５】

これによって免震物３は、下部リニアガイドレール２並びに上部リニアガイドレール４の長さの範囲内で、水平のあらゆる方向に滑らかに移動できるように支持されていることになるが、下部リニアガイドレール２並びに上部リニアガイドレール４と平行に配置された複数のコイル状の復元バネ６の両端が、支持台１の上面と免震物３の下面とに係止されていて、水平に移動した免震物３を移動前の位置に戻し、免震物３に対する水平振動を緩和して保護するようにしている。

20

【０００６】

図８は、湾曲面を利用した従来の他の免震装置の縦断面図であって、下板７の下面には、止めねじ８により複数の支持ブロック９が取り付けられており、下板７は支持ブロック９を介して、図示しない基礎の上に固定されている。下板７の上面には球体支持キャップ１０が固着してあって、その上部には、ボールベアリングを介して球体１１が回転自在に支持されている。

30

【０００７】

下板７の上方には上板１２が配置してあって、上板１２の上には、図示しない展示品を載せた台座あるいは展示ケース等の免震物が取り付けられる。

【０００８】

上板１２の下面側には、凹球面状の湾曲面１３が下側に形成されている支持板１４が固着されていて、湾曲面１３が球体１１の上に載置された状態で上板１２が支持されている。

【０００９】

上板１２の下面中心にはボルト１５が取り付けられてあって、ボルト１５は下板７の中心に穿設されている大径孔１６を貫通し、下端に抜止板１７が取り付けられており、上板１２の周囲にはカバー１８が取り付けられている。

40

【００１０】

上述した図８の免震装置が地震等の振動を受けた時には、球体１１の上に載置されている支持板１４を介して、上板１２は水平のあらゆる方向に滑らかに移動することができ、湾曲面１３から球体１１に負荷される重量による復元力で上板１２に対する水平振動を緩和し、上板１２の上に取り付けられている展示品を載せた台座あるいは展示ケース等の免震物を振動から保護するようになっている。さらにこれらの免震装置には、ある一定の加速度以下では免震機能が働かないようにする、いわゆるトリガー機構を備えることが一般的である。従来使用されている展示品用低床型免震装置のトリガー機構は、摩擦力を利用したり、磁気吸着力を利用し、地震波の加速度が一定の限界を越えると、免震装置の免震機

50

能を働かせるようになっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

展示品免震装置として必須の条件は、

- 1) 応答加速度、応答変位が小さいこと、
 - 2) 装置が偏平で高さが低いこと、
 - 3) 面積の小さいこと、
 - 4) 免震機能が働かないようにするトリガー値が任意に設定可能であること、
 - 5) 安価なこと、
- 等があげられる。

10

【0012】

本発明は、これらの条件の中で、特に4)の免震機能が働かないようにするトリガー値が任意に設定可能であることを、他の条件も満たしながら実現できるようにした展示品免震装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基礎に取り付けられる下板と、該下板の上方に配置された中間板と、該中間板のさらに上方に配置され上面に免震物が載置される上板と、前記下板の上面に1つの直線方向に固着された下板側X方向ガイドレールと、該下板側X方向ガイドレールと対峙して前記中間板の下面に前記1つの直線方向に固着された中間板側X方向ガイドレールと、該中間板側X方向ガイドレールの端部に設けられたストッパと、前記下板側X方向ガイドレールと中間板側X方向ガイドレールとに摺動自在に係合したX方向ガイドブロックがそれぞれ固着された1対のX方向摺動押板と、該1対のX方向摺動押板の間に圧縮状態で配設されたX方向復元ばねと、該X方向復元ばねの端部と前記X方向摺動押板との間に介装された複数のシムワッシャと、前記中間板の上面に前記1つの直線方向と直交する他の直線方向に固着された中間板側Y方向ガイドレールと、該中間板側Y方向ガイドレールと対峙して前記上板の下面に前記他の直線方向に固着された上板側Y板方向ガイドレールと、該上板側Y板方向ガイドレールの端部に設けられたストッパと、前記中間板側Y方向ガイドレールと上板側Y板方向ガイドレールとに摺動自在に係合したY方向ガイドブロックがそれぞれ固着された1対のY方向摺動押板と、該1対のY方向摺動押板の間に圧縮状態で配設されたY方向復元ばねと、該Y方向復元ばねと前記Y方向摺動押板との間に介装された複数のシムワッシャと、を備えたことを特徴とする展示品免震装置に係るもので、X方向ガイドブロックと下板側X方向ガイドレール及び中間板側X方向ガイドレールとが摺動することにより、中間板は下板に対して1つの直線方向に変位し、Y方向ガイドブロックと中間板側Y方向ガイドレール及び上板側Y板方向ガイドレールとが摺動することにより、上板は中間板に対して1つの直線方向と直交する他の直線方向に変位するため、上板は下板に対してあらゆる方向に変位が可能であり、X方向復元ばねとY方向復元ばねとによって変位に対する復元力が得られ、シムワッシャの個数を変えることにより復元力を調整することが可能で、トリガー値を任意に設定することができる。

20

30

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図に基づいて説明する。

【0015】

図1は、本発明の実施形態の一例を示す斜視図、図2は、図1の部分拡大図であって、本発明の展示品免震装置は図1、図2に示すように、下板20と、下板20の上方に配置された中間板21と、中間板21のさらに上方に配置された上板22とを備えていて、下板20は図示しない基礎に取り付けられており、上板22の上には、免震をする図示しない展示品が載置されるようになっている。

【0016】

図3は、下板20の実施形態の一例を示す平面図であって、下板20は平面形状がほぼ正

40

50

方形であって、その上面の図3における下縁に近い箇所には、1つの直線方向である左右方向に向けたX方向復元ばねガイドシャフト23の両端が、支持ブラケット24, 25によって固定支持されており、下板20の図3における上縁に近い箇所の上面にも、左右方向に向けたX方向復元ばねガイドシャフト26の両端が、支持ブラケット27, 28によって固定支持されている。さらに下板20の上面には、図3における下縁に沿うX方向復元ばねガイドシャフト23に近接した位置で左右方向に向けた下板側X方向ガイドレール29と、上縁に沿うX方向復元ばねガイドシャフト26に近接した位置で左右方向に向けた下板側X方向ガイドレール30とが固着されている。

【0017】

図4は、中間板21の実施形態の一例を示す平面図であって、中間板21は上述した下板20と同じ寸法のほぼ正方形であって、中央部は正方形に大きく切り欠かれており、図4の左辺と右辺とには、図4の上下方向に細長く切り欠いた切欠部31, 32が設けてあって、切欠部31, 32の図4における上下両端には、中間板21の一部を下方へ直角に折り曲げて形成した支持ブラケット33, 34がそれぞれ設けられている。そして両端を支持ブラケット33, 34によって固定支持されたY方向復元ばねガイドシャフト35, 35が、前記1つの直線方向と直交する方向になる図4の上下方向に設けられている。

【0018】

そして中間板21の下面には、上述した下板20の上面にある下板側X方向ガイドレール29, 30と対峙するように中間板側X方向ガイドレール36, 36が固着されていて、各中間板側X方向ガイドレール36の端部には、ストッパ37が取り付けられている。さらに中間板21の上面には、Y方向復元ばねガイドシャフト35, 35に近接した位置で図4の上下方向に、中間板側Y方向ガイドレール38, 38が固着されている。

【0019】

図5は、上板22の実施形態の一例を示す平面図であって、上板22も下板20と同じ寸法のほぼ正方形であって、上板22の図5における左辺と右辺とに近い箇所の下面には、上述した中間板21の上面にある中間板側Y方向ガイドレール38, 38と対峙するように上板側Y板方向ガイドレール39, 39が図5の上下方向に固着されていて、各上板側Y板方向ガイドレール39の端部には、ストッパ40が取り付けられている。

【0020】

前述した図3の下板20の上面にあるX方向復元ばねガイドシャフト23及び下板側X方向ガイドレール29と、図4の中間板21の下面にある中間板側X方向ガイドレール36とに亘って、図1に示すように1対のX方向摺動押板41, 41が摺動自在に設けられている。

【0021】

図6は、このX方向摺動押板41の実施形態の一例を示す斜視図であって、X方向摺動押板41は平面形状がほぼL字状の平板部42を有していて、平板部42の図6における左側の部分には鉛直部43が形成され、緩衝材44が取り付けられている。そして鉛直部43及び緩衝材44に亘るように貫通孔45が水平に穿設されていて、この貫通孔45には、図1、図2に示すようにX方向復元ばねガイドシャフト23が摺動自在に挿通されるようになっている。さらに平板部42の図6における右側の部分の下面には、下向き凹溝46を有するX方向ガイドブロック47が固着されており、右側の部分の上面には、上向き凹溝48を有するX方向ガイドブロック49が固着されている。

【0022】

このX方向ガイドブロック49の上向き凹溝48は、図1、図2に示すように中間板21の下面に固着されている中間板側X方向ガイドレール36に摺動自在に嵌合し、X方向ガイドブロック47の下向き凹溝46は、下板20の上面に固着されている下板側X方向ガイドレール29（図3参照）に摺動自在に嵌合していて、この結果X方向ガイドブロック49は、X方向復元ばねガイドシャフト23、中間板側X方向ガイドレール36、下板側X方向ガイドレール29に対して摺動しながら、図1に示す下板20及び中間板21の左手前側の縁に沿って、1つの直線方向に移動することができることになる。

【0023】

このようにX方向復元ばねガイドシャフト23、中間板側X方向ガイドレール36、下板側X方向ガイドレール29に対して摺動しながら図1に示す下板20及び中間板21の左手前側の縁に沿って移動し得る1対のX方向摺動押板41、41の間には、X方向復元ばねガイドシャフト23の外周を取り巻くようにしたコイル状のX方向復元ばね50が圧縮状態で配設されていて、X方向復元ばね50の両端と1対のX方向摺動押板41の鉛直部43との間には、図1、図2に示すように複数のシムワッシャ51が介装されている。圧縮状態のX方向復元ばね50は1対のX方向摺動押板41を互いに離れる方向に押圧し、X方向摺動押板41の平板部42（図6参照）を、中間板側X方向ガイドレール36の端部に取り付けられているストッパ37に押し付けるようになる。X方向復元ばね50の両端とX方向摺動押板41の鉛直部43との間に介装するシムワッシャ51の枚数を増減することにより、X方向復元ばね50の圧縮状態を変えて、その押圧力を調節することができ、ストッパ37の平板部42が押し付けられる側には、図2に示すように緩衝材52が取り付けられている。

10

【0024】

図1においては、上板22に隠れて見えないが左手前側と同様に、下板20及び中間板21の右上側の縁に沿って、X方向復元ばねガイドシャフト26、下板側X方向ガイドレール30（図3参照）、中間板側X方向ガイドレール36（図4参照）に対して摺動しながら移動する1対のX方向摺動押板41、41と、その間で下板側X方向ガイドレール26（図1、図3参照）の外周を取り巻くようにしたコイル状のX方向復元ばね50が圧縮状態で配設されていて、X方向復元ばね50の両端とX方向摺動押板41の鉛直部43との間には、複数のシムワッシャ51が介装されている。

20

【0025】

図1、図2に示すように、中間板21の上面にある中間板側Y方向ガイドレール38、Y方向復元ばねガイドシャフト35と、上板22の下面にある上板側Y板方向ガイドレール39とに対しても、図6に示したX方向摺動押板41と対称的な構成の1対のY方向摺動押板53が図1、図2に示すように設けられていて、Y方向摺動押板53の上面には、上板側Y板方向ガイドレール39に摺動自在に嵌合する凹溝を有するY方向ガイドブロック54が固着されており、Y方向摺動押板53の下面には、中間板側Y方向ガイドレール38に摺動自在に嵌合する凹溝を有する図示しないY方向ガイドブロックが固着されている。

30

【0026】

1対のY方向摺動押板53間には、Y方向復元ばねガイドシャフト35の外周を取り巻くようにしたコイル状のY方向復元ばね55が圧縮状態で配設されていて、Y方向復元ばね55の両端とY方向摺動押板53との間には、複数のシムワッシャ56が介装されている。圧縮状態のY方向復元ばね55は1対のY方向摺動押板53を互いに離れる方向に押圧し、Y方向摺動押板53を上板側Y板方向ガイドレール39の端部に取り付けられているストッパ40に押し付けるようになる。Y方向復元ばね55の両端とY方向摺動押板53との間に介装するシムワッシャ56の枚数を増減することにより、Y方向復元ばね55の押圧力を変えることができ、ストッパ40のY方向摺動押板53が押し付けられる側には、図2に示すように緩衝材57が取り付けられている。

40

【0027】

図1においては、上板22に隠れて見えないが右手前側と同様に、中間板21及び上板22の左上側の縁に沿っても、同じ機構が設けられている。

【0028】

次に、上述した図1ないし図6に示す装置の作用を説明する。

【0029】

下板20が取り付けられている図示しない基礎が、外部からの水平方向の振動により図3の左右方向に或る一定加速度で変位すると、下板20も同時に図3の左右方向に変位するが、展示品が載置されている上板22と中間板21とは、慣性のためにそのままの位置を

50

保持しようとする。

【0030】

従って、下板20と中間板21との間でずれを生ずることになり、X方向摺動押板41は中間板21の下面にあるストッパ37に押されてX方向復元ばね50の一端を押圧する。この時X方向復元ばね50の他端は、他方のシムワッシャ51、X方向摺動押板41を介して、下板20の上面にある支持ブラケット24に接して不動状態になるため、X方向復元ばね50は圧縮される傾向になる。しかしX方向復元ばね50は、免震のトリガー値に相当する圧縮力で予め圧縮状態で配設されているため、このトリガー値に相当する圧縮力よりも外部振動力が小さければ、下板20と中間板21とは見掛上一体に微振動するだけである。しかし外部振動力がトリガー値に相当するX方向復元ばね50の圧縮力よりも大きくなると、X方向復元ばね50は更に圧縮されるようになって、下板20と中間板21とは、X方向復元ばねガイドシャフト26、下板側X方向ガイドレール30、中間板側X方向ガイドレール36に沿って相対的に変位することになる。

10

【0031】

外部からトリガー値に相当するX方向復元ばね50の圧縮力よりも大きな振動が継続すると、振動の方向によって1対のX方向摺動押板41、41はX方向復元ばね50を両端から交互に圧縮するようになり、下板側X方向ガイドレール29とX方向ガイドブロック47との間の摩擦力、中間板側X方向ガイドレール36とX方向ガイドブロック49との間の摩擦力、X方向復元ばねガイドシャフト23とX方向復元ばね50及びX方向摺動押板41との間の摩擦力によって、下板20と中間板21との相対変位は次第に減衰される。この際に大きな減衰力が必要な場合には、下板20と中間板21との間にオイルダンパ、摺動摩擦板等を設けてもよい。

20

【0032】

上述した下板20と中間板21の間では、Y方向復元ばねガイドシャフト35、中間板側Y方向ガイドレール38、上板側Y板方向ガイドレール39に平行する方向へはずれることができないため、この方向に対しては、中間板21と上板22との間でずれを生ずることになり、上述した作用が直交する方向において中間板21と上板22の間で行われることになり、シムワッシャ56の枚数を増減することによりY方向復元ばね55の押圧力を変えて、上板22のY方向復元ばねガイドシャフト35への免震のトリガー値を調節することができる。

30

【0033】

いずれの方向の水平振動であっても、X方向復元ばねガイドシャフト23の方向と、これに直交するY方向復元ばねガイドシャフト35の方向との両成分に分解することができるため、それぞれの成分に対応して下板20と中間板21の間、及び中間板21と上板22との間で振動を吸収、減衰させて元の位置に復帰し、免震のトリガー値以下の外部振動力の場合は、下板20、中間板21、上板22、展示品等の免震物は、一体に微振動するだけとなる。

【0034】

【発明の効果】

本発明は、X方向復元ばね及びこれに直交する方向のY方向復元ばね55のそれぞれの圧縮状態を、シムワッシャの枚数を増減することにより変えて、免震開始のトリガー値を簡単に調節できる効果がある。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図2】図1の部分拡大図である。

【図3】本発明の下板の実施形態の一例を示す平面図である。

【図4】本発明の中間板の実施形態の一例を示す平面図である。

【図5】本発明の上板の実施形態の一例を示す平面図である。

【図6】本発明のX方向摺動押板の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図7】リニアガイドレールを使用した従来の免震装置の透視的な斜視図である。

50

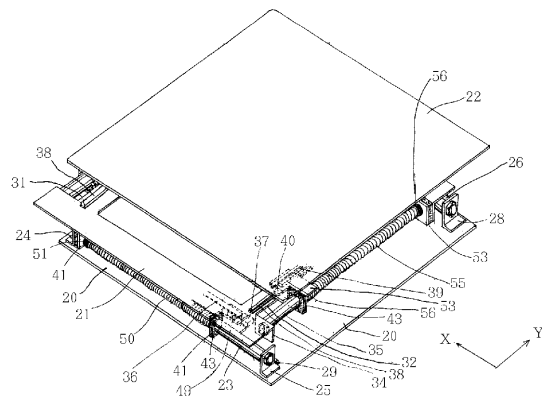
【図 8】湾曲面を使用した従来の他の免震装置の縦断面図である。

【符号の説明】

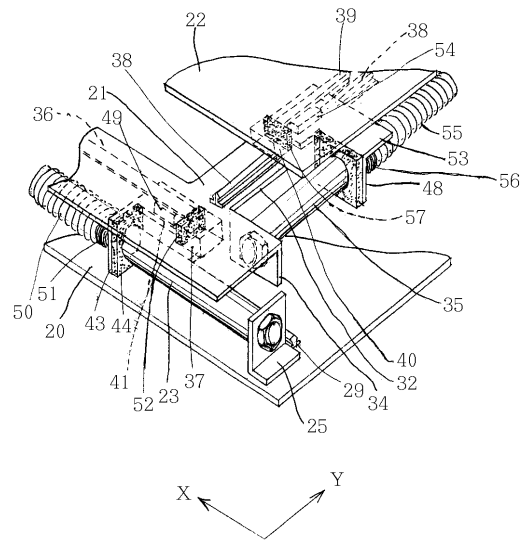
- 20 下板
- 21 中間板
- 22 上板
- 29, 30 下板側X方向ガイドレール
- 36 中間板側X方向ガイドレール
- 37 ストップ
- 38 中間板側Y方向ガイドレール
- 39 上板側Y板方向ガイドレール
- 40 ストップ
- 41 X方向摺動押板
- 47, 49 X方向ガイドブロック
- 50 X方向復元ばね
- 51 シムワッシャ
- 53 Y方向摺動押板
- 54 Y方向ガイドブロック
- 55 Y方向復元ばね
- 56 シムワッシャ

10

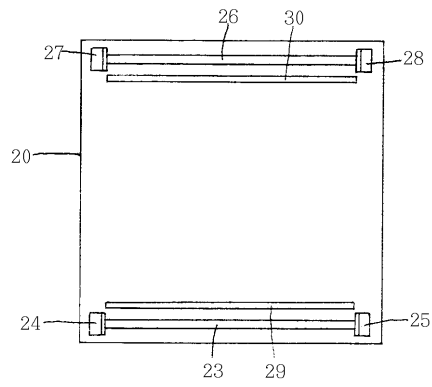
【図 1】



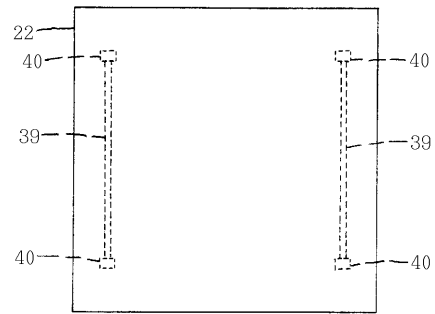
【図 2】



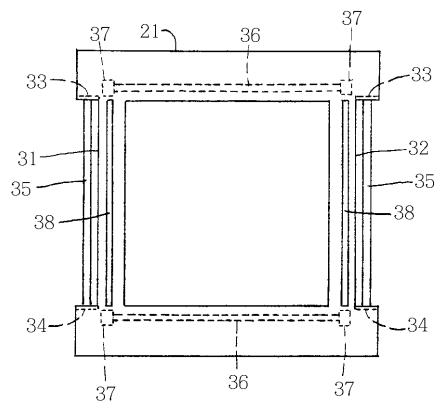
【図 3】



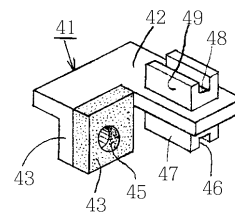
【図 5】



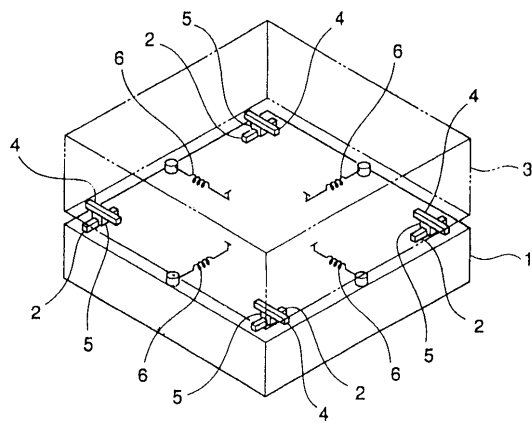
【図 4】



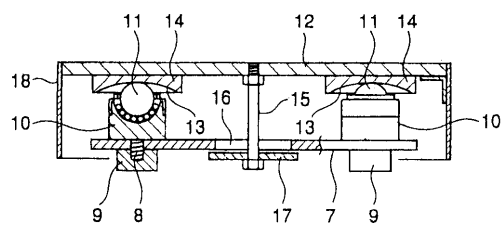
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 石田 知也
東京都江東区辰巳3-5-3 三菱製鋼株式会社環境エンジニアリング事業部内
- (72)発明者 小川 勤
千葉県柏市豊四季2-24-25

審査官 島田 信一

- (56)参考文献 特開平10-238162 (JP, A)
特開平09-269033 (JP, A)
特開平04-157237 (JP, A)
特開平06-257272 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F 1/00-6/00;15/00-15/32