



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103206064 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310016015. 2

附图 1.

(22) 申请日 2013. 01. 16

JP 2009112399 A, 2009. 05. 28, 全文.

(30) 优先权数据

JP 2002070945 A, 2002. 03. 08, 全文.

2012-005877 2012. 01. 16 JP

JP 2000145113 A, 2000. 05. 26, 全文.

2012-241667 2012. 11. 01 JP

JP H09193939 A, 1997. 07. 29, 全文.

审查员 梁俊倩

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京

(72) 发明人 竹下雅美 山崎正浩 下岛一浩

菊岛佑树

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民 张全信

(51) Int. Cl.

E04F 15/18(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2010180926 A, 2010. 08. 19, 说明书摘要及附图 1-7.

CN 201222356 Y, 2009. 04. 15, 说明书第 2 页倒数第 7-11 行及附图 1-2.

JP H10252825 A, 1998. 09. 22, 说明书摘要及

权利要求书1页 说明书11页 附图14页

(54) 发明名称

抗地震装置

(57) 摘要

本发明的名称是抗地震装置。抗地震装置包括载荷传输元件,其表面积大于安装物体的安装面积;移动限制元件,其布置在载荷传输元件和安装地板之间,移动限制元件被结合至载荷传输元件,并且在安装物体固定至载荷传输元件的状态下,当载荷在水平方向上作用于安装物体上时,在移动限制元件和安装地板之间具有静摩擦系数,其中该系数大于或等于预定值;和固定部件,其连接安装物体和抗地震装置。

1. 当将安装物体安装在安装地板上时安装在所述安装物体和所述安装地板之间的抗地震装置,其包括:

载荷传输元件,其是具有安装表面的板状元件,在所述安装表面上安放所述安装物体并且其表面积大于所述安装物体的安装面积;

移动限制元件,其是布置在所述载荷传输元件和所述安装地板之间的板状或片状元件,所述移动限制元件结合至所述载荷传输元件并且在所述安装物体固定至所述载荷传输元件的状态下,当载荷在水平方向上作用于所述安装物体上时,在所述移动限制元件和所述安装地板之间具有静摩擦系数,其中所述系数大于或等于预定值;和

固定部件,其连接所述安装物体和所述抗地震装置。

2. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述移动限制元件由橡胶板形成。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的抗地震装置,其中所述静摩擦系数大于或等于 0.7。

4. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述载荷传输元件由铁板形成。

5. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述移动限制元件被布置以覆盖所述载荷传输元件的整个表面。

6. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述固定部件包括固定至所述载荷传输元件的突出螺丝钉和连接所述突出螺丝钉和所述安装物体的腿或主体的连接工具。

7. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述固定部件包括螺丝孔,从所述载荷传输元件穿透所述固定部件至所述移动限制元件或穿透所述载荷传输元件至所述移动限制元件;和连接工具,以连接所述螺丝孔和所述安装物体的腿或主体。

8. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中对于所述安装物体的腿的数量,布置相应数量的所述固定部件,并且将所述固定部件和所述腿分别连接在一起。

9. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述抗地震装置能够分成许多片,并且所述抗地震装置片能够连接在一起以形成所述抗地震装置。

10. 根据权利要求 1 所述的抗地震装置,其中所述安装物体是图像形成设备,其安装在所述安装地板上以使所述图像形成设备的顶面距离所述安装地板的高度满足预定水平表面要求。

抗地震装置

技术领域

[0001] 本公开一般涉及抗地震装置,并且更具体地涉及在安装电子设备比如图像形成设备时适合用于该电子设备中的抗地震装置。

背景技术

[0002] 近年,随着防地震建筑构造技术的发展,在大地震(例如,地震强度水平6的地震)时建筑物倒塌的可能性正在降低。

[0003] 由于该原因,可防止由于大地震造成的建筑物倒塌,但是由于大地震,建筑物中比较大的结构可能移动或翻倒。预测由于与该移动或翻倒的结构碰撞造成损害或损伤或者疏散路线被所述结构阻挡的情况正在增加。

[0004] 具体而言,电子照相类型图像形成设备,比如复印机、打印机、传真机和多功能外设在办公室安装在小脚轮或类似物上以便设备容易移动。在许多情况下,这些设备在地震的情况下容易移动。

[0005] 在比较大尺寸图像形成设备的情况下,在图像形成设备在小脚轮上移动至安装地点之后,在安装地点使用调节器调节图像形成设备的安装高度。通常,图像形成设备的小脚轮在安装之后从地板升起。但是,在大地震的情况下,图像形成设备有移动或翻倒的可能。其外部尺寸和重量比较大,并且存在由于与图像形成设备碰撞造成损害或损伤或者疏散路线被图像形成设备阻挡的危险。

[0006] 为了避免这些情况,负责建筑物或负责建筑物每层的灾难预防人员需要采取抗灾措施以防止建筑物内安装物体的移动和翻倒。

[0007] 例如,日本特许公开专利公布号 09-193939 公开了翻倒预防器械——目的是预防安装物体的移动或翻倒,作为关于预防安装物体的移动和翻倒的技术。通过该翻倒预防器械,安装物体的底面固定至水平地板上制动器的上部,从而翻倒预防器械与地板接触的范围从安装物体的底面延伸。从而,预防安装物体的翻倒。

[0008] 而且,日本特许公开专利公布号 10-252825 公开了底座隔离结构,其包括弹性体,以支撑安装物体的竖直腿,并且该弹性体布置在活动地板(free-access floor)的孔中。日本特许公开专利公布号 2000-145113 公开了一种抗地震设备,其包括布置在底座地板上的框架,并且安装物体固定至框架,从而安装物体在不损坏底座地板的情况下进行安装。

[0009] 进一步,日本特许公开专利公布号 2002-070945 公开了底座隔离设备,其包括可滑动布置在地板表面上的板状载荷传输元件、可滑动布置在载荷传输元件上的多个设备支撑腿、调节设备支撑腿在载荷传输元件上的滑动范围的调节元件、和弹性元件,弹性元件固定至设备支撑腿并且布置在调节元件的内部以对在水平和垂直方向上设备支撑腿从预定位置的移动产生排斥力。

[0010] 在小地震的情况下,上面提到的底座隔离设备在载荷传输元件上水平移动,并且底座隔离设备的振动由于支撑腿和载荷传输元件的摩擦和由于弹性元件的弹性变形而削弱。在大地震的情况下,上面提到的底座隔离设备进一步移动并且超过弹性元件弹性变形

的范围。支撑腿通过调节元件直接调节。此时底座隔离设备的移动传送至载荷传输元件，并且载荷传输元件开始在地板上滑动。所以，底座隔离设备通过载荷传输元件和地板之间的摩擦削弱了振动。

[0011] 日本特许公开专利公布号 2009-112399 公开了一种移动预防器械，其连接地板和设备以预防设备的移动。该移动预防器械的底板由具有粘性和振动阻尼性质的粘性阻尼材料形成，并且该粘性阻尼材料附连至地板从而安装该移动预防器械。

[0012] 在日本特许公开专利公布号 09-193939 的翻倒预防器械的情况下，由于地震引起的安装物体的翻倒被有效地预防。但是，不能预防由于地震引起的安装物体的移动。例如，当铁用作制动器的材料时，翻倒预防器械和混凝土地板之间的静摩擦系数为约 0.4。如果发生地震强度水平为 6 或更高（水平加速度为约 800Gal）的大地震，0.8g 的加速度被施加至安装物体。此时，源于静摩擦系数（0.4）的摩擦力小于源于水平加速（0.8g）的力，安装物体容易移动。所以，可能存在移动的安装物体碰撞人员或阻挡疏散路线的危险。

[0013] 另外，在日本特许公开专利公布号 09-193939 的情况下，安装物体直接附连至制动器。该翻倒预防器械不应当用于在安装的情况下需要水平面调整的电子设备。进一步，制动器设计为从安装物体的底面向外延伸，也存在使用者被制动器绊倒的危险。

[0014] 在日本特许公开专利公布号 10-252825 的底座隔离结构的情况下，其目标是预防安装物体的移动或翻倒。但是，必须进行施工工程以在地板上打孔并且将弹性体和螺丝钉嵌入孔中。所以，该底座隔离结构花费时间和人力用于这种施工工程。存在许多种类的地板，并且难以为各个地板预先准备底座隔离结构。必须单独进行适合每个地板的施工工程。所以，施工工程将变得复杂并且将增加成本。

[0015] 在日本特许公开专利公布号 10-252825 的情况下，安装物体难以重新安置。例如，如果在重新安置地点的新地板的材料不同于目前安装安装物体的地板的材料，则不能进行安装物体的重新安置。即使在重新安置地点的新地板的材料与目前安装安装物体的地板的材料相同，也必须在重新安置地点进行施工工程，其花费与首次安装相同的时间和人力。进一步，在日本特许公开专利公布号 10-252825 的情况下，安装物体的重量由弹性体和小脚轮支撑。如果安装物体是重型设备，存在设备局部下沉而不能保持设备初始姿态的可能性。

[0016] 在日本特许公开专利公布号 2000-145113 的情况下，安装物体可安装在底座地板上而不破坏底座地板。但是，该抗地震设备的框架布置在底座地板上，并且如果底座地板是混凝土地板，则不能使用该抗地震设备。另外，在大地震的情况下，框架可能移动至底座地板。没有预防框架移动至地板的措施。

[0017] 与日本特许公开专利公布号 09-193939 的公开类似，日本特许公开专利公布号 2002-070945 的公开有效预防由于地震引起的安装物体的翻倒，但是其不能预防由于地震引起的安装物体的移动。即，当出现大的地震时，地震的传输被载荷传输元件和地板表面之间的滑动削弱，并且安装物体可容易移动。所以，可能存在移动的安装物体碰撞人员或阻挡疏散路线的危险。

[0018] 在日本特许公开专利公布号 2009-112399 的移动预防器械的情况下，可能预防设备的移动和翻倒。但是，必须将具有粘性性质的粘性阻尼材料（胶板）粘附至地板表面。如果出现重新安置移动预防器械的需要，则必须清除存在的粘性阻尼材料并且准备新的粘性阻尼材料。这是麻烦的并且将增加成本。

[0019] 进一步,在大尺寸或重型安装物体的情况下,必须使用具有大的表面积或高硬度的板作为安装物体的底板。如果底板使用粘性板材料粘在地板上,则难以从其末端逐渐清除粘性板材料。但是,必须一次撕掉粘性板材料,并且出现清除粘性板材料的困难。

[0020] 日本特许公开专利公布号 2010-180926 公开了使用压敏粘性板的预防地震固定方法。在该方法中,粘性板布置在安装物体的支撑部分下方,并且在支撑部分中形成用于拆除的带螺纹的孔,以垂直穿透支撑部分。当将安装物体从地板拆除时,将用于拆除的螺钉旋进用于拆除的带螺纹的孔中并且粘性板通过从地板上升支撑部分而从地板拆除。但是,当底板具有大的表面积并且使用高硬度时,难以旋转用于拆除的螺钉,并且地板表面可能被损坏,因为强的力被施加在地板表面上。

[0021] 另外,在日本特许公开专利公布号 2009-112399 的情况下,常规活动地板被放在建筑物地板中的支撑元件上,并且必须将该活动地板固定至建筑物地板。所以,安装位置受限。例如,安装物体必须直接安装在混凝土地板上。

发明内容

[0022] 一方面,本公开提供抗地震装置,其包括移动限制元件,在移动限制元件和安装地板之间具有静摩擦系数,其中该系数大于或等于预定值,以调节载荷传输元件在安装地板上的滑动,其中在地震的情况下安装物体在建筑物中的地板上的移动和翻倒可被预防。

[0023] 在一种实施方式中,本公开提供当安装物体安装在安装地板时安装在安装物体和安装地板之间的抗地震装置,该装置包括:载荷传输元件,其是板状元件,在其上安放安装物体并且其表面积大于安装物体的安装面积;移动限制元件,其是布置在载荷传输元件和安装地板之间的板状或片状元件,移动限制元件结合至载荷传输元件,并且在安装物体固定至载荷传输元件的状态下,当载荷在水平方向上作用于安装物体上时,在移动限制元件和安装地板之间具有静摩擦系数,其中该系数大于或等于预定值;和固定部件,其连接安装物体和抗地震装置。

[0024] 当结合附图阅读时从下述的详细说明中,本公开的其他目的、特征和优势将更加清楚。

附图说明

[0025] 图 1 是本公开抗地震装置的实施方式的透视图。

[0026] 图 2 是解释图像形成设备安放在图 1 的抗地震装置上并且固定至安装地板的情况的图。

[0027] 图 3 是固定至抗地震装置的固定部件的图像形成设备的放大横截面视图。

[0028] 图 4 是固定至抗地震装置另一实施方式的固定部件的图像形成设备的放大横截面视图。

[0029] 图 5 是固定至抗地震装置另一实施方式的固定部件的图像形成设备的放大横截面视图。

[0030] 图 6 是本公开抗地震装置的另一实施方式的透视图。

[0031] 图 7 是本公开抗地震装置的另一实施方式的透视图。

[0032] 图 8A、图 8B 和图 8C 分别是显示在 X- 方向、Y- 方向和 Z- 方向的输入实验地震波

的波形图。

[0033] 图 9 是显示在地震波输入之后底板和安装物体的移动量以及在地震波输入期间安装物体的移动量的测量结果列表的图。

[0034] 图 10 是显示在实验地震波输入之后安装物体的移动量的图。

[0035] 图 11A、图 11B 和图 11C 分别是显示无锚模型、锚模型和起升模型的加速度测量结果的图。

具体实施方式

[0036] 参考附图给出本公开实施方式的描述。

[0037] [第一实施方式]

[0038] [抗地震装置]

[0039] 第一实施方式的抗地震装置（抗地震装置 1）当安装物体安装在安装地板上时安装在安装物体（图像形成设备 20）和安装地板（安装地板 10）之间。抗地震装置包括载荷传输元件（底板 2），其是板状元件，在其上安放安装物体，并且其表面积大于安装物体的安装面积；移动限制元件（橡胶板 3），其是布置在载荷传输元件和安装地板之间的板状或片状元件，该移动限制元件结合至载荷传输元件并且在安装物体固定至载荷传输元件的状态下，当载荷在水平方向上作用在安装物体上时，在移动限制元件和安装地板之间具有静摩擦系数，其中该系数大于或等于预定值；和固定部件（螺丝钉 4），其连接安装物体和抗地震装置。

[0040] 下面，将解释大尺寸的电子照相图像形成设备（其是（1）设备，其具有深度 990mm，长度 1280mm，高度 1260mm，和重量约 630kg；或（2）设备，其具有深度 910mm，长度 1320mm，高度 1218mm，和重量约 580kg）用作安装物体的例子的情况。

[0041] 图 1 是该实施方式抗地震装置 1 的透视图。如图 1 中所显示，抗地震装置 1 包括底板 2（载荷传输元件），其具有安装表面以在其上安装安装物体并且接收来自安装物体的载荷。抗地震装置 1 包括橡胶板 3（移动限制元件），其布置在地板表面和与安装物体的安装表面相对的底板 2 背面之间（抗地震装置 1 和地板表面之间）。抗地震装置 1 包括螺丝钉 4（固定部件），其布置为从底板 2 的 4 个地点向上延伸并且连接安装物体和抗地震装置 1。

[0042] 图 2 是解释图像形成设备 20 安放在图 1 中显示的抗地震装置 1 上并且固定在是混凝土地板的安装地板 10 上的情况的图。如图 2 中所显示，图像形成设备 20 包括小脚轮 23（运输装置），其附连至主体 24 底面的 4 个角部分，和调节器 21（调节装置），其布置在小脚轮 23 的附近，以调节图像形成设备 20 距离安装地板 10 的高度，以便主体 24 顶面距离安装地板 10 的高度满足预定水平的表面要求。

[0043] [载荷传输元件]

[0044] 底板 2 的表面积（或接触地板部分的面积）大于图像形成设备 20 的安装面积，并且通过底板 2 的使用可预防图像形成设备 20 的翻倒。从预防图像形成设备 20 翻倒的角度，优选的是底板 2 每个短边的长度大于或等于图像形成设备 20 的高度，其可取决于图像形成设备 20 的重心位置而变化。

[0045] 底板 2 由具有耐久性（刚性）的材料制造，而底板 2 本身或安装地板 10 不会因安

装物体的载荷而变形。如果底板 2 的材料具有这种耐久性（刚性），以使底板 2 本身或安装地板 10 不会因安装物体的载荷而变形，则底板 2 的材料和厚度是任选的并且不限于具体的材料或厚度。例如，当安装物体的重量超过 200kg 时，底板 2 由 2mm 厚或更大的铁板形成。该底板 2 的材料具有良好的刚性以预防当安装物体安装在由铝或类似物形成的地板上时产生的底板 2 的局部下沉。另外，可保持在安装时调节的安装物体的初始高度和水平面。在多个系统设备连接在一起的系统的情况下，每个系统设备的高度和水平面必须小于预定高度和水平面要求。在这种情况下，在延长的时间期间内预防每个系统设备的高度变化是重要的。

[0046] 例如，底板 2 可由约 4mm 厚的铁板形成。从预防使用者被底板 2 绊倒的角度，优选的是底板 2 具有足够大足以支撑安装物体重量的最小可能厚度。

[0047] 另外，构成固定部件的螺丝钉（突出螺丝钉）4 通过焊接在底板 2 四个角部分的每一个的附近的预定位置处预先固定（或结合）至底板 2。稍后将描述固定部件的组成。

[0048] [移动限制元件]

[0049] 橡胶板 3（移动限制元件）布置在底板 2 的背面上。橡胶板 3 便宜并且耐久，并且橡胶板 3 的处理也容易。所以，橡胶板 3 可合适地用作移动限制元件。橡胶板 3 是柔韧的，并且橡胶板 3 的柔韧性使得安装地板和移动限制元件之间的静摩擦系数相应于安装地板 10 的不规则而增加。例如，表面积与底板 2 相同的 5mm 厚橡胶板可用作橡胶板 3。与底板 2 类似，从预防使用者被底板 2 绊倒的角度，优选的是橡胶板 3 具有足够大足以支撑安装物体重量的最小可能厚度。

[0050] 在本实施方式中，通过使用粘性板将橡胶板 3 整个结合至底板 2 的背面。但是，橡胶板 3 和底板 2 的粘接方法不限于该实施方式。可使用任何粘结方法，只要橡胶板 3 和地板表面之间的静摩擦系数保持大于或等于预定值。没有必要通过使用粘性板将橡胶板 3 全部结合至底板 2 的背面。橡胶板 3 部分结合至底板 2 的背面是足够的。

[0051] 在本实施方式中，橡胶板 3 全部结合至底板 2 的整个背面。但是，静摩擦系数不仅仅依赖于表面积。没有必要要求橡胶板 3 全部结合至底板 2 的整个背面。

[0052] 所以，橡胶板 3 可被布置以使橡胶板 3 的表面积小于底板 2 的表面积。在这种情况下，橡胶板 3 可布置在橡胶板 3 接收来自每个调节器 21 的载荷的位置（其覆盖 4 个调节器 21 之一的周边）。另外，不要求使用单块橡胶板 3。可选地，多个橡胶板 3 可无空隙地排列，或它们之间以间隙彼此分开。

[0053] 在本实施方式中，橡胶板 3 用作底板 2 和安装地板 10 之间移动限制元件的例子。但是，移动限制元件不限于该实施方式。移动限制元件可布置以使移动限制元件和安装地板 10 之间的静摩擦系数大于或等于预定静摩擦系数。在这方面，静摩擦系数取决于安装地板（其在该实施方式中是混凝土地板）的材料或表面粗糙度而变化。所以，必须选择移动限制元件的最佳材料，其使得静摩擦系数能够大于或等于预定静摩擦系数。

[0054] 例如，当安装地板是混凝土地板时，使用橡胶板、雪松板、软木板、岩石板（岩体）等的任何一种，只要移动限制元件的材料使得静摩擦系数能够大于或等于预定静摩擦系数。例如，如果雪松板或混凝土地板选择作为移动限制元件的材料，静摩擦系数为约 0.8。在该情况下，即使施加范围为 0.3g 至 0.7g 的外力，移动限制元件也几乎不移动。

[0055] [固定部件]

[0056] 接下来,将描述安装物体的安装和安装物体固定至抗地震装置 1。抗地震装置 1 包括一个或多个固定部件。固定部件被固定至图像形成设备 20 的主体 24 或作为图像形成设备 20 的腿部的调节器 21 上。

[0057] 图 3 是在图像形成设备 20 的腿部固定至抗地震装置 1 的固定部件的状态下图 2 显示的抗地震装置 1 和图像形成设备 20 (一个腿部) 的放大横截面视图。图像形成设备 20 在小脚轮 23 上可水平移动。在安装时,图像形成设备 20 在小脚轮 23 上移动至底板 2 上的预定安装位置并且在安装位置进行图像形成设备 20 的定位。在进行定位之后,4 个调节器 21 的旋转部件 21b 顺时针旋转。随后,图像形成设备 20 距离安装地板 10 的安装高度通过从主体 24 向下调整调节器 21 的螺纹轴 21a 的突出量设定至期望的高度。甚至当在安装地板 10 上出现表面不规则或倾斜时,通过调整每个调节器 21 的突出量,图像形成设备 20 也可被安装满足水平表面要求。

[0058] 在安装图像形成设备 20 时,小脚轮 23 处于升起的状态,其中小脚轮 23 被升起或与底板 2 分开。图像形成设备 20 的主体 24 被 4 个调节器 21 支撑。在本实施方式中,调节器托 22 布置在地板表面上,用于分配来自调节器 21 的载荷至底板 2 和安装地板。在该实施方式中,图像形成设备 20 经调节器托 22 安装在底板 2 上。可选地,图像形成设备 20 可被安装,其中调节器 21 与底板 2 直接接触而不使用调节器托 22。

[0059] 随后,如图 2 中所显示,作为连接部件的固定架 5 和固定架 6 布置在图像形成设备 20 的腿部。安装固定架 5 和 6 以使调节器 21 的螺纹轴 21a 夹在固定架 5 和 6 的孔之间。在固定架 5 和 6 的另一侧的孔中插入螺丝钉 4,并且固定架 5 和 6 通过螺丝钉 7 连接在一起。在该实施方式中固定架的构造被认为是示例性的而不是限制性的。可选地,固定架 5 和 6 可形成一个固定架。

[0060] 从而,抗地震装置 1 的螺丝钉 4 通过固定架 5 和 6 固定至调节器 21 的螺纹轴 21a。最后,螺丝钉 4 经弹簧垫 9 用球头锁定螺母 8 上紧。

[0061] 对所有的 4 个调节器 21 和 4 个螺丝钉 4 进行该安装工作,将图像形成设备 20 固定在底板 2 上。调节器 21 和螺丝钉 4 可在仅仅一个地方彼此固定。但是,从预防图像形成设备 20 旋转移动的角度,优选在两个或更多个地方固定调节器 21 和螺丝钉 4。在这种情况下,可在底板 2 中形成需要数量的螺丝钉 4。

[0062] [安装物体的安装]

[0063] 上述抗地震装置 1 可布置在安装地板 10 上而不在抗地震装置 1 背面和安装地板 10 之间使用粘性元件或基础螺栓。所以,当将图像形成设备 20 转移至新的安装地点时,将图像形成设备 20 从抗地震装置 1 移动,并且将抗地震装置 1 转移至图像形成设备 20 的新安装地点。其后,图像形成设备 20 可通过如上述的使用固定架和其他,容易地转移在抗地震装置 1 上。

[0064] 当安装物体是大尺寸设备时,也增加底板 2 的安装面积。如果安装物体通过粘性板固定至安装地板 10,难以从安装地板 10 清除粘性板。该问题不会出现在本实施方式的抗地震装置 1 中。在本实施方式中可容易地进行安装物体的转移。另外,没有必要锤击基础螺栓,并且可防止安装地板的损坏。

[0065] 图像形成设备 20 以固定状态使用,其中图像形成设备 20 如上述固定。如果在该状态下发生大地震,安装地板 10 将在上 / 下和左 / 右方向振动。尽管根据地震的周期存在

变化,但是在地震强度高于 6 级并且低于 7 级的地震的情况下,图像形成设备 20 将以范围为 300Gal 至 700Gal 的加速度振动。这等同于 0.3g 和 0.7g 之间的加速度范围。日本气象局定义的日本气象局地震强度等级给出 0-7 的 8 级用于分类地震的量级。例如,2004 年 10 月在新泻县中部观察到 1300Gal 的加速度,在 2011 年 3 月的东日本地震中,观察到 2700Gal 的加速度。另外,在东日本地震中,在栗原市宫城县观察到 7 级地震强度(等同于改进的麦加利强度等级的 X 级(中度)),并且在筑波市茨城县观察到 6 级地震强度(等同于改进的麦加利强度等级的 VIII 级(破坏性的)-IX 级(强烈的))。

[0066] 在本实施方式中,橡胶板 3 和安装地板(混凝土地板)10 之间的静摩擦系数为 0.7 或更高,其可抗最大的地震激发力。可预防图像形成设备 20 显著移动。另一方面,当铁板的底板 2 直接安装在安装地板上而不使用橡胶板 3 时,底板 2 和混凝土地板之间的静摩擦系数为约 0.4,其不能抗最大的地震激发力。在该情况下,图像形成设备 20 将很大程度上移动或翻倒(见下面实施例)。

[0067] 理论上,使用静摩擦系数大于橡胶板 3 的静摩擦系数的移动限制元件允许抗地震装置 1 抗地震强度水平 7 或更高的地震。但是,在预测许多优良建造的结构破坏或倒塌的大地震的情况下,预防安装物体的移动或翻倒变得没有意义。在本实施方式中,考虑到抗地震强度水平为 6 的地震的能力,静摩擦系数大于或等于 0.7。例如,使用静摩擦系数范围 0.7 至 0.8 的移动限制元件使得抗地震装置 1 在发生地震强度水平 6 或相当的地震时,能够预防安装物体的移动或翻倒。

[0068] 当转移图像形成设备 20 时,可进行与上述安装程序相反的程序。即,移去固定架 5 和 6,逆时针旋转调节器 21 的旋转部件 21b,将调节器 21 从地板表面升起,使得主体 24 由小脚轮 23 支撑。在该状态下,图像形成设备 20 可容易地从底板 2 移去。在抗地震装置 1 转移至新的安装地点之后,可进行上述安装程序。

[0069] 如上述,在该实施方式的抗地震装置 1,使用大于安装物体的载荷传输元件(底板 2),并且在地震的情况下可预防安装物体的移动或翻倒。通过在底板 2 的背面提供移动限制元件和安装地板 10 之间静摩擦系数大于或等于预定值的移动限制元件(橡胶板 3),可预防底板 2 在其上安装安装物体的安装地板 10 上滑动,并且可预防在地震发生时由于水平振动引起的安装物体的移动。

[0070] 该实施方式的抗地震装置 1 安装在安装地板 10 上而不将粘性元件附连至安装地板 10。当转移安装物体时,该实施方式的抗地震装置 1 可容易地转移。归因于地板表面,该实施方式的抗地震装置 1 可安装在混凝土地板、活动地板、地毯等的任何一种上而没有限制。

[0071] 该实施方式的抗地震装置 1 可使用现有的调节器 21 固定,并且不必在图像形成设备中提供新的组成部件,比如连接部件。现有的底板 2 可提供在该实施方式的抗地震装置 1 中。该实施方式的抗地震装置 1 可容易地安装。

[0072] 在使用调节器 21 调节图像形成设备 20 距离安装地板的高度之后,图像形成设备 20 可固定至底板 2。图像形成设备 20 的腿部被直接固定,而不使用如日本特许公开专利公布号 2002-070945 中公开的弹性元件。所以,可简化包括螺丝钉和固定架的固定部件的组成。

[0073] [第二实施方式]

[0074] 接下来,将描述本公开抗地震装置的另一实施方式。在下面的实施方式中,基本上与前面实施方式的要素相同的相应要素由相同的参看数字指示并且将省略其描述。

[0075] 图 4 是在图像形成设备 20 的腿部固定至抗地震装置 1 的固定部件的状态下抗地震装置 1 和图像形成设备 20(一个腿部)的放大横截面视图。在本实施方式中,螺丝钉 4 未焊接至底板 2。而是,在等同于第一实施方式的螺丝钉 4 的焊接位置的底板 2 的位置形成螺丝孔 2a,并且底板 2 在该位置升起以形成螺丝孔 2a。橡胶板 3 在螺丝孔 2a 的相应位置形成切去部分。

[0076] 在该实施方式的抗地震装置 1 中,螺丝钉 4 从螺丝孔 2a 的底侧插入螺丝孔 2a,并且螺丝钉 4 经弹簧垫 12 用螺母 11 上紧,从而固定架 5 和 6 被固定。所以,预防螺丝钉 4 法兰部分分开,并且本实施方式提供等同于前面实施方式的固定力。螺丝钉 4 在本实施方式中不是如前面实施方式(其中螺丝钉 4 被焊接)的突出形状,并且在存储或运输时适合堆叠。没有必要焊接螺丝钉 4,并且底板 2 可容易地形成。

[0077] [第三实施方式]

[0078] 图 5 是在图像形成设备 20 的腿部固定至抗地震装置 1 的固定部件的状态下抗地震装置 1 的另一实施方式和图像形成设备 20(一个腿部)的放大横截面视图。

[0079] 在本实施方式中,代替固定架 5 和 6,链 13 用于将图像形成设备 20 的调节器 21 固定至抗地震装置 1。在使用调节器 21 调节图像形成设备 20 距离安装地板的高度之后,将固定架 18 安装至调节器 21 的螺纹轴 21a 并且将链 13 连接至固定架 18。将固定架 19 通过螺丝钉 7 固定至固定架 18。所以,可预防链 13 的分开和固定架 19 与调节器 21 的分开。将链 13 的另一端连接至固定架 17。将固定架 16 通过螺丝钉 14 固定至固定架 17。所以,通过螺丝钉 14 可预防链 13 的分开和固定架 17 的分开。

[0080] 将固定架 17 使用螺丝钉 15 固定至底板 2。在该实施方式中,螺丝钉 15 的螺丝孔在底板 2 中形成。可通过调整链 13 的长度调整螺丝钉 15 的位置和调节器 21 的位置之间的距离。如果链 13 不松弛并且螺丝钉 15 的位置和调节器 21 的位置之间存在一定的距离,可提供与上面提到的实施方式相同的预防翻倒的效果。可选地,链 13 可由弹性元件(弹簧)替代。

[0081] 在本实施方式中,可使固定位置为灵活的。例如,甚至当安装物体的外部尺寸变化时,也可共同使用在其中预先形成多个螺丝孔的底板 2。例如,通过共同使用的底板 2,抗地震装置 1 可适用于不同尺寸的任何各种图像形成设备 20,并且在图像形成设备 20 模型变换(model exchange)时,可持续使用抗地震装置 1 而不用改变。另外,可减少抗地震装置 1 的制造成本。

[0082] 可在图像形成设备 20 的主体 24 而不是腿部(调节器 21)进行抗地震装置 1 的固定部件与图像形成设备 20 的固定。在该情况下,与抗地震装置 1 的固定部件连接的固定部提供在主体 24 中。作为固定部,弹性元件(弹簧)或链,而不是上面的固定架,可用于将图像形成设备 20 固定至抗地震装置 1。

[0083] [第四实施方式]

[0084] 抗地震装置 1 具有与安装物体的尺寸相适应的尺寸。在大尺寸安装物体的情况下,如果抗地震装置 1 构造为单个板状元件,底板 2 的重量必然由于增加底板 2 厚度的必要性而增加。所以,抗地震装置 1 的重量整体上增加,并且运输和安装抗地震装置 1 变得困难。

[0085] 为消除该问题,如图 6 中所显示,该实施方式的抗地震装置 1 分成片而没有间隙。抗地震装置的片 1a-1d 可通过将连接部件 25 用螺丝钉 26 固定至片 1a-1d 连接在一起。

[0086] 在该组成中,可减少每个板的重量和制造成本,并且可容易进行抗地震装置 1 的运输和安装。在安装物体变换为具有不同尺寸的另一安装物体时,仅仅变换一些片而其他片继续使用。所以,可为使用者提供增加的便利性。

[0087] 此外,如图 7 中所显示,该实施方式的抗地震装置 1 分成它们之间具有间隙的片 1a-1d。在该实施方式中,不使用连接部件 25。

[0088] 在该组成中,可进一步减少每个板的重量和制造成本。在图 7 的实例中,假定底板 2 和橡胶板 3 的表面积是覆盖包括分离部分的片 1a-1d 的外周部分的表面积(其由图 7 中的线“a”指示),其大于安装物体 24 的面积。

[0089] 尽管抗地震装置 1 在图 6 和图 7 中所显示的实例中被分成可连接在一起的 4 片,但是本公开不限制这样分开的片的数量。可选地,抗地震装置 1 可分成 2 片、6 片、8 片等。抗地震装置 1 分成片的方式和用于将分开的片结合的结合方法不限于在具体公开实施方式中的那些。另外,可安装分开的片以使每个分开的片具有与相邻片预定的间隙。

[0090] 本公开不限于具体公开的实施方式,并且在不背离本公开范围的情况下可作出改变和修改。例如,在上述实施方式中,已经作为实例阐释了大尺寸电子照相图像形成设备。本公开不限于该实例并且不限制安装物体的尺寸和重量。本公开适用于安装在办公室或家庭环境中的电子照相图像形成设备(多功能外设)、其他电子设备、家用电子设备、家具件等的任一种。

[0091] [实施例]

[0092] 进行下列测试测量以确认本公开抗地震装置的有效性,其中橡胶板附连至底板的底部作为底板和安装地板之间的移动限制元件。

[0093] < 比较实施例 >

[0094] 将未附连橡胶板的底板安装在下述的每个安装地板中:(1) 混凝土地板,(2) 活动地板(地毯)和(3) 基于合成树脂的片状地板(氯乙烯片等),并且测量静摩擦系数。作为底板,使用宽度 445mm、长度 945mm、厚度 4mm 和重量 12.9kg 的铁板。

[0095] 测量底板开始移动时的平均载荷(开始移动载荷 N)和那时的静摩擦系数。下面表 1 显示测量结果。

[0096] 表 1

[0097]

安装地板	开始移动载荷 N (平均)	静摩擦系数
(1) 混凝土	52.1	0.41
(2) 地毯	63.0	0.50
(3) 合成树脂	71.6	0.57

[0098] < 实施例 -1>

[0099] 另一方面,将橡胶板(由 Tigers Polymer Corp. 制造;NBR(L);宽度 440mm、长度 940mm 和厚度 3mm)使用粘性片(由 DIC 制造;No. 8840ER)结合至底板的底部作为移动限制元件。进行如上面比较实施例相同的测试。橡胶板和底板的总重量等于 14.7kg。

[0100] 测量底板开始移动时的平均载荷（或开始移动载荷 N）和那时的静摩擦系数。下面表 2 显示测量结果。

[0101] 表 2

[0102]

安装地板	开始移动载荷 N (平均)	静摩擦系数
(1) 混凝土	100.4	0.70
(2) 地毯	101.6	0.71
(3) 合成树脂	108.7	0.75

[0103]

[0104] 从上面表 1 和 2 显而易见, 实施例 -1 (附连橡胶板) 的静摩擦系数大于比较实施例 (没有橡胶板) 的静摩擦系数, 并且与后者 (没有橡胶板) 相比, 可使前者 (使用橡胶板) 难以滑动。

[0105] < 实施例 -2 >

[0106] 接下来, 在下列条件下进行测试测量。此后, X 表示抗地震装置的 NS (南 / 北) 方向, Y 表示 EW (东 / 西) 方向, 和 Z 表示 UD (上 / 下) 方向。

[0107] (A) 底座 (台) 规格

[0108] 底座尺寸 : X=6m, Y=4m (混凝土地板尺寸 : X=6.5m, Y=4m)

[0109] 用放置在底座 (台) 上的在其上锚定螺母的混凝土地板进行评估。

[0110] 最大载荷质量 : 80tonf

[0111] 最大位移 : X=±300mm, Y=±150mm, Z=±100mm (35tonf)

[0112] 最大加速度 : X=1g, Y=3g, Z=1g (35tonf)

[0113] 自由度 : 6 度

[0114] (B) 安装物体 (样品机器)

[0115] 打印机 (主要部分) 和外围设备的重量 : 1,530kg

[0116] (C) 实验地震波

[0117] 将在神户海洋天文台观察的阪神大地震 (1995 年日本兵库县南部的地震) 的地震波 (其称为神户波) 调整为输入实验地震波, 用于每种情况。图 8A、8B 和 8C 分别显示 X- 方向、Y- 方向和 Z- 方向的输入实验地震波。

[0118] (D) 判断标准

[0119] 在实施例 -2 中, 下面 (D1) 和 (D2) 形成判断标准。

[0120] (D1) 没有安装物体的翻倒。

[0121] (D2) 安装物体的移动量小于 500mm 的参考量。

[0122] 基于来自日本商用机器和信息系统工业协会 (JBMIA) 的地震安全测量 WG 提供的“复印机、多功能外设和数字打印机的预防地震实验结果报告”的值, 确定上面 (D1) 和 (D2) 的判断标准。

[0123] (E) 评估结果

[0124] 图 9 显示在实验地震波的输入之后底板和安装物体 (系统) 移动量和在实验地震波的输入期间安装物体 (系统) 的移动量的测量结果列表。图 10 显示在实验地震波的输

入之后安装物体（系统）的移动量。在所有情况下未造成安装物体的翻倒（1-11 号）。

[0125] 下面，“无锚”模型意思是如图 3 中所显示的本公开抗地震装置的组成。“锚”模型意思是不包括橡胶板 3 并且其中固定架 5 和 6 用基础螺栓固定至安装地板 10 的常规组成。“起升（jack-up）”模型是不包括橡胶板 3、固定架 5 和 6 以及固定物 4、7-9 并且其中安装物体的移动仅由调节器托 22 的摩擦限制的组成。

[0126] 如图 9 和图 10 中所显示，无锚模型和锚模型满足判断标准（D2），甚至当施加地震强度水平为 7 的 XY-地震波时，安装物体的移动量也小于 500mm 的参考量。起升模型满足判断标准（D2），当施加地震强度水平为 6 高的 XYZ-地震波时，安装物体的移动量小于 500mm 的参考量。

[0127] （F）加速度

[0128] 将加速度计布置在抗地震装置的主要部分的每个上部和下部，并且进行加速度的测量。图 11A、11B 和 11C 分别显示无锚模型、锚模型和起升模型的最小和最大加速度的测量结果。如从图 11A-11C 显而易见，地震强度级别越高，加速度的绝对值越大。

[0129] （G）结论

[0130] 作为基于判断标准（D1）和（D2）作出的评估结果，确认下述几点。

[0131] （1）无锚模型显示对地震强度水平 7 的 XY 地震波的预防地震效果。

[0132] （2）仅仅锚模型的主要部分显示对地震强度水平 7 的 XY 地震波的预防地震效果。

[0133] （3）起升模型显示对地震强度水平 6 高的 XY 地震波的预防地震效果。

[0134] 如比较实施例、实施例 -1 和实施例 -2 的结果所显示，确认可通过使用橡胶板增加每个安装地板的静摩擦系数。确认的是，如果静摩擦系数增加至 0.7 或更高，可预防当输入地震强度水平为 6 高的实验地震波时安装物体和底板的移动量超过 500mm 的参考量或更大。

[0135] 如上述，静摩擦系数取决于两个接触元件（移动限制元件和地板表面）的表面粗糙度、表面不规则性、环境温度、润滑元件的内含物的存在等而变化。所以，考虑到移动限制元件和安装表面之间的摩擦，必须选择允许静摩擦系数大于预定值的适当的移动限制元件。

[0136] 根据本公开，在地震的情况下，可预防安装在地板表面上的安装物体的移动和翻倒。

[0137] 本申请基于并且要求于 2012 年 1 月 16 日提交的日本专利申请号 2012-005877 和于 2012 年 11 月 1 日提交的日本专利申请号 2012-241667 的优先权权益，其内容通过引用以其整体并入本文。

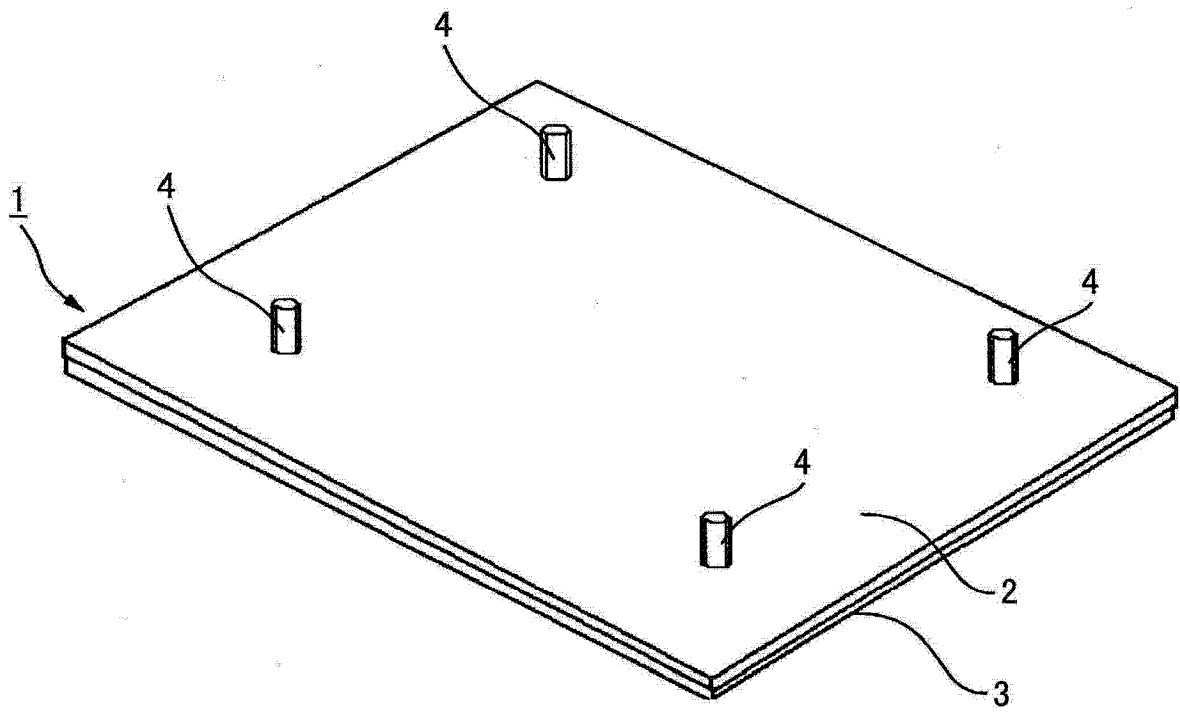


图 1

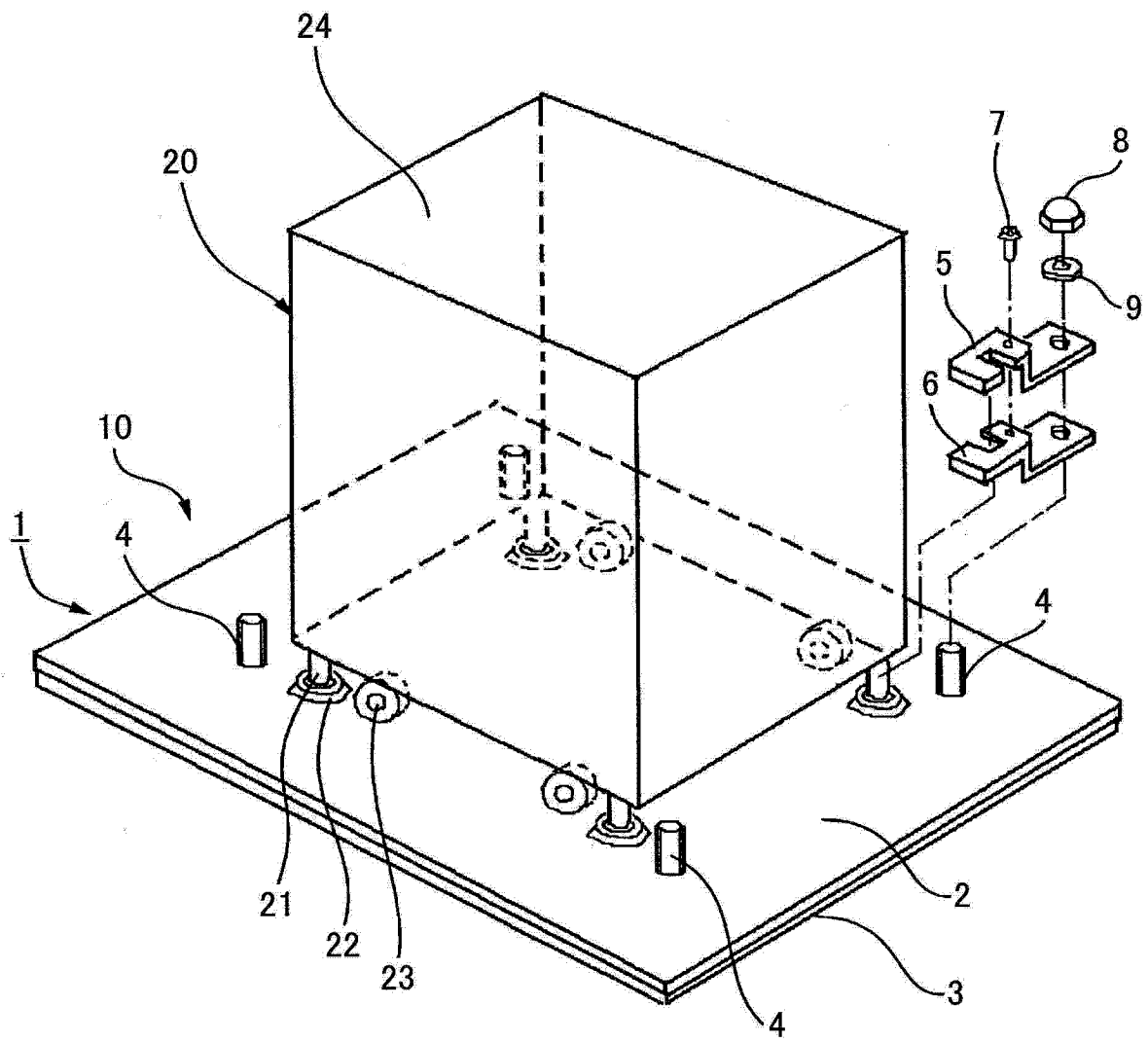


图 2

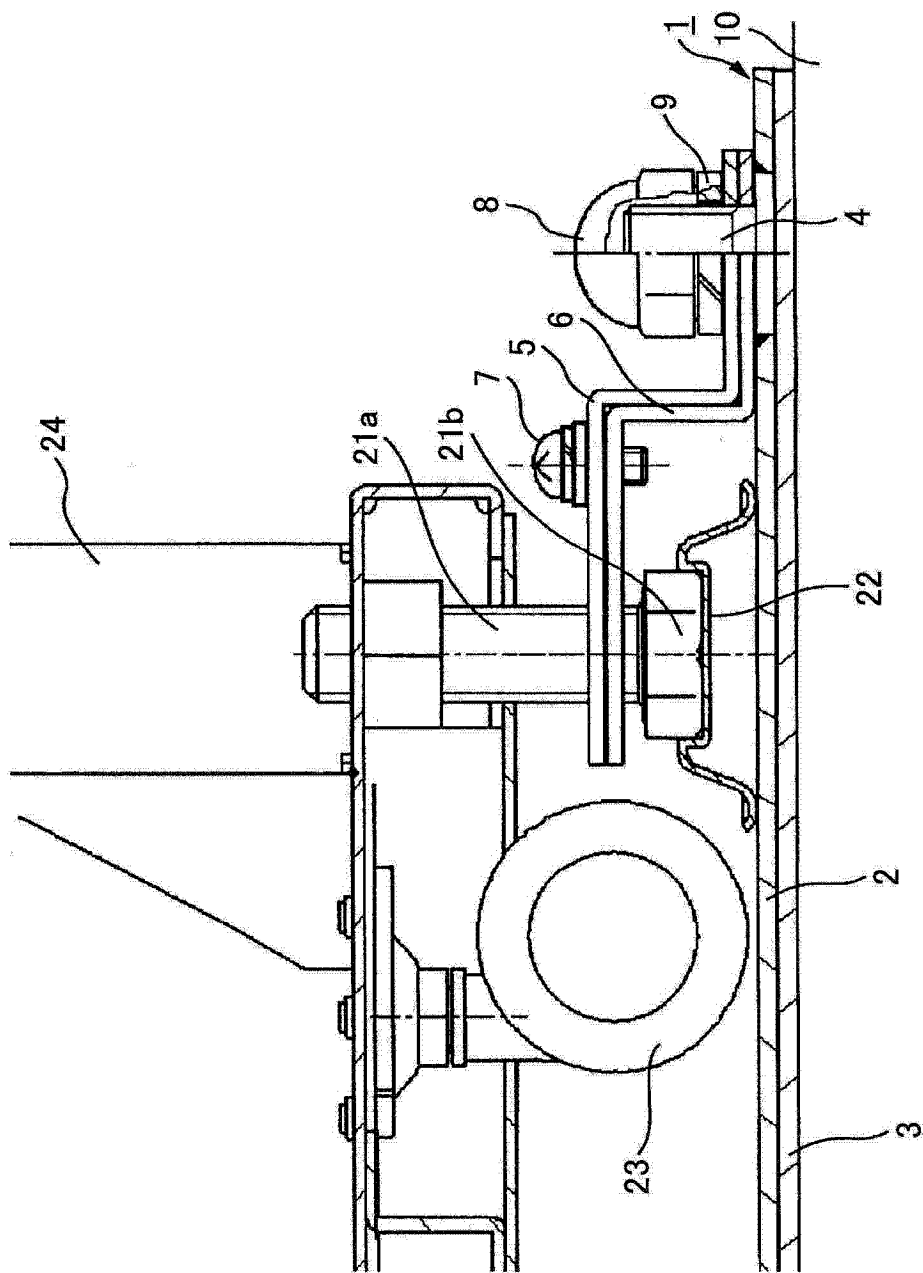


图 3

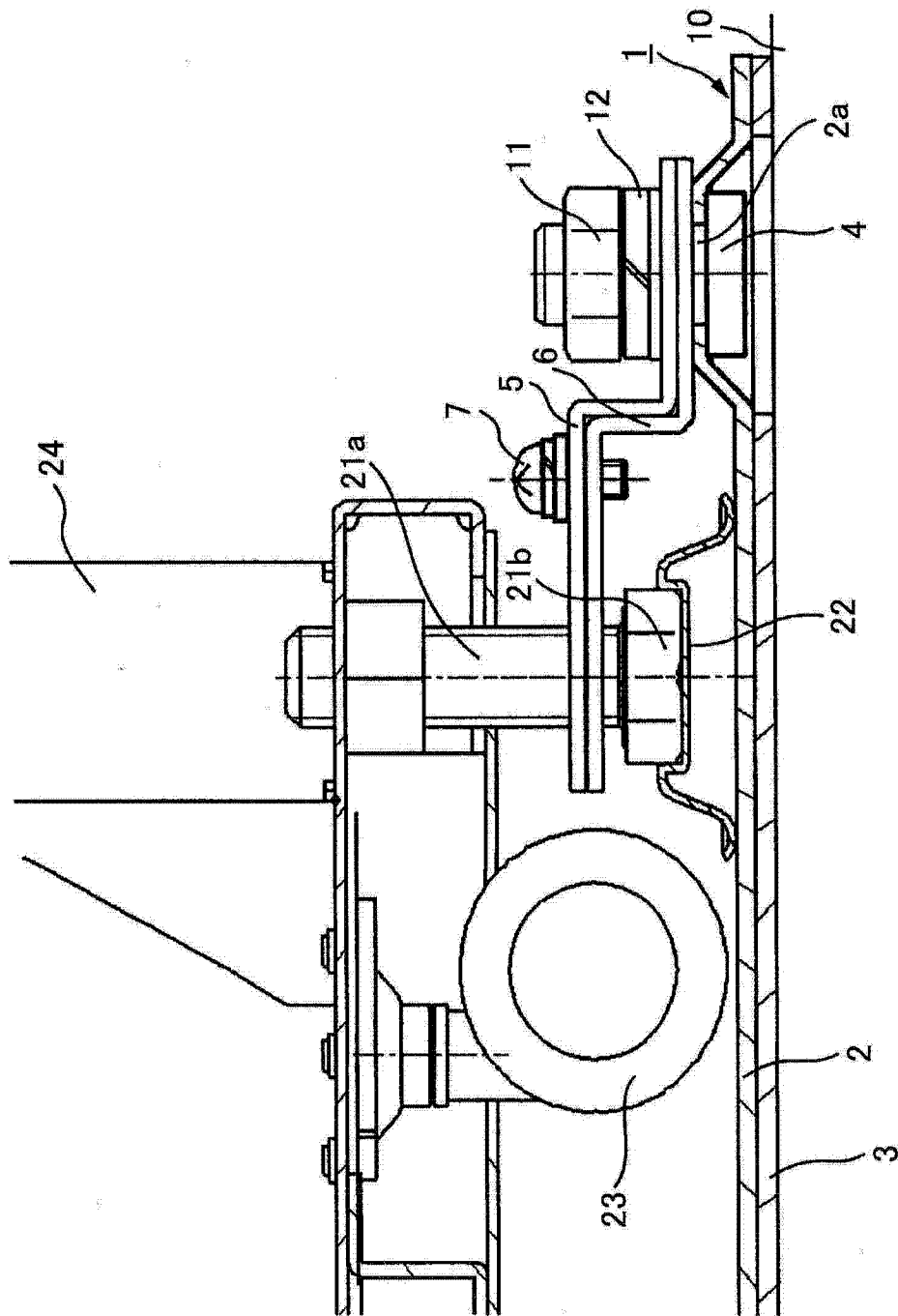


图 4

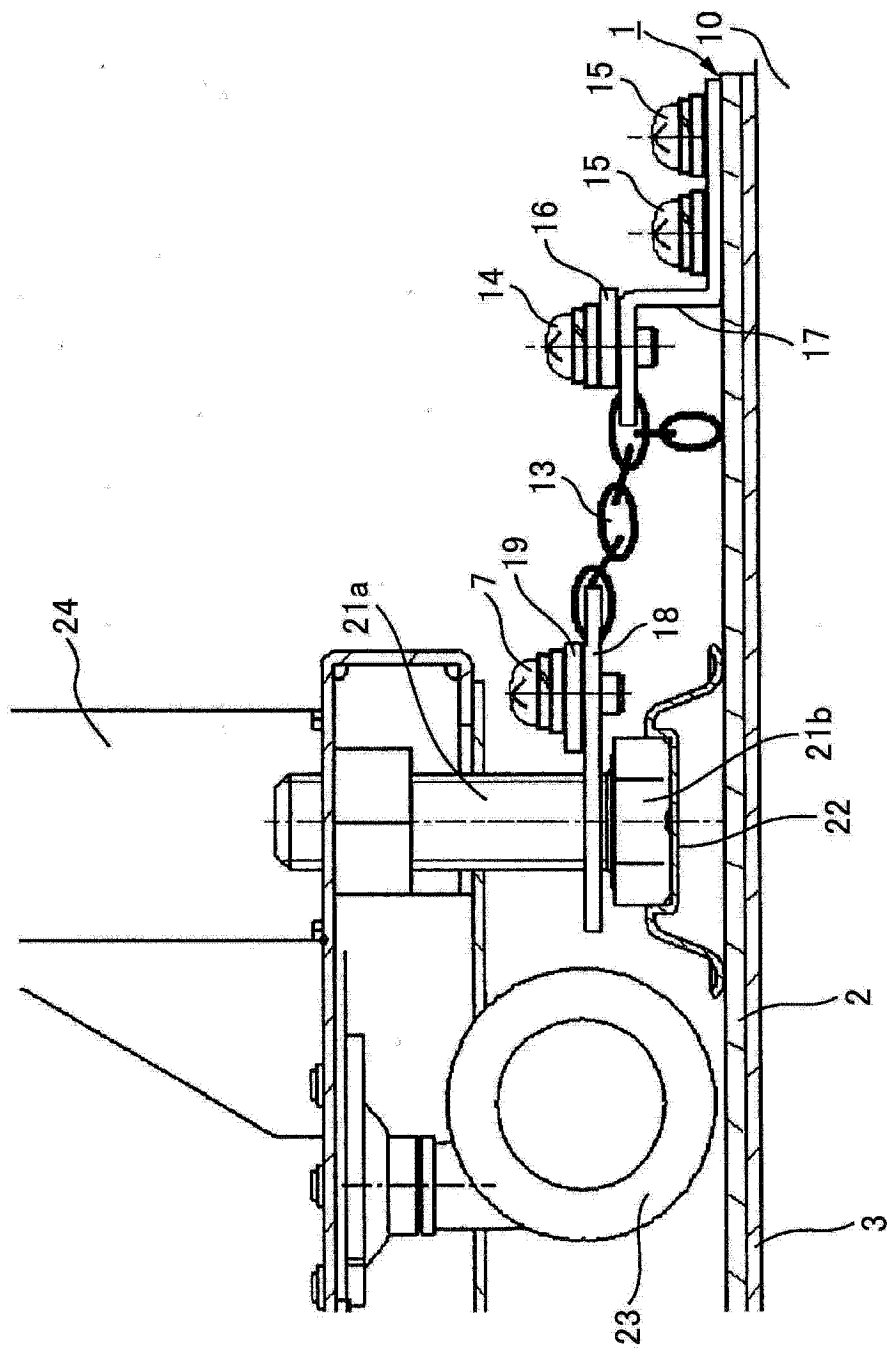


图 5

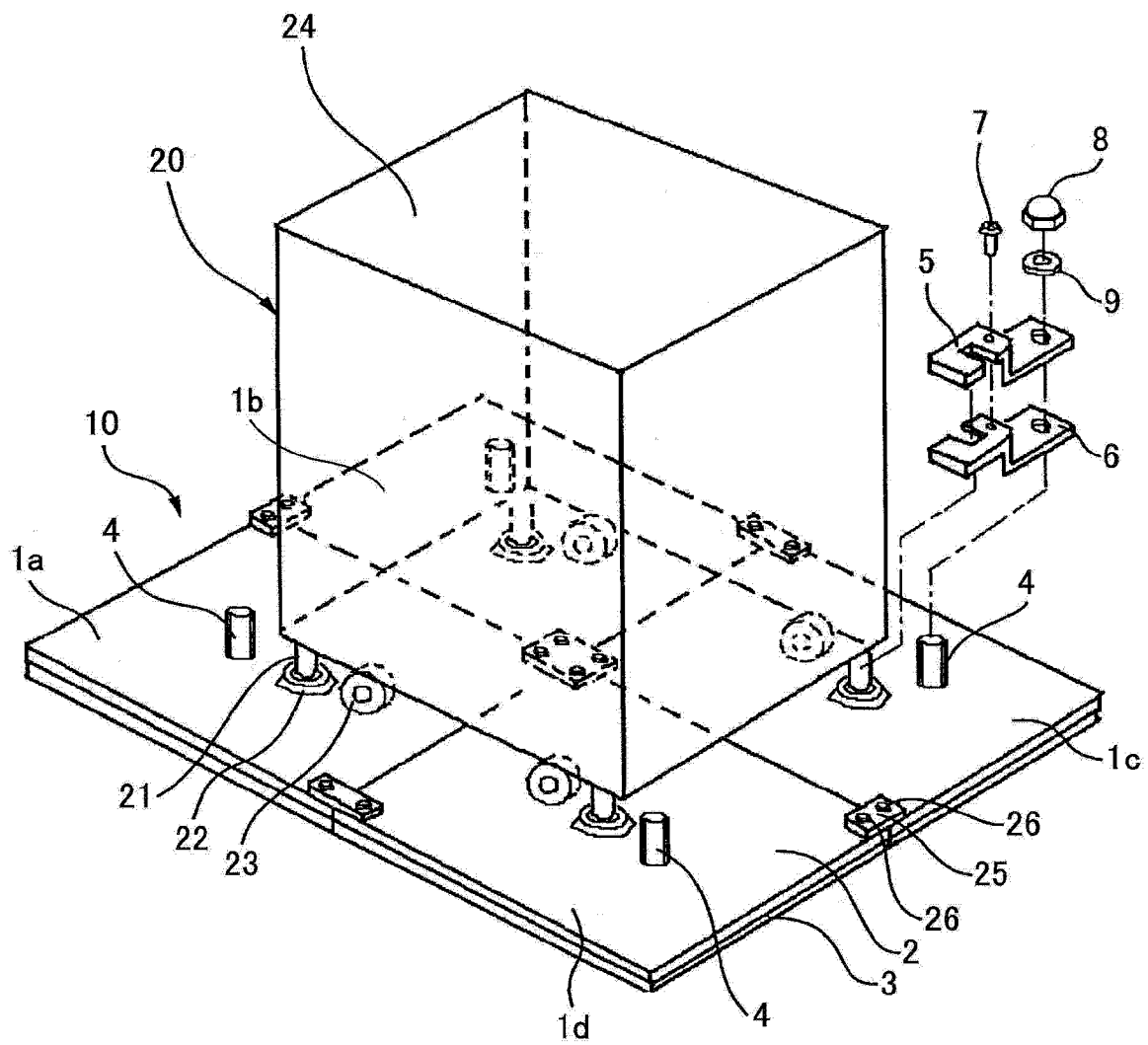


图 6

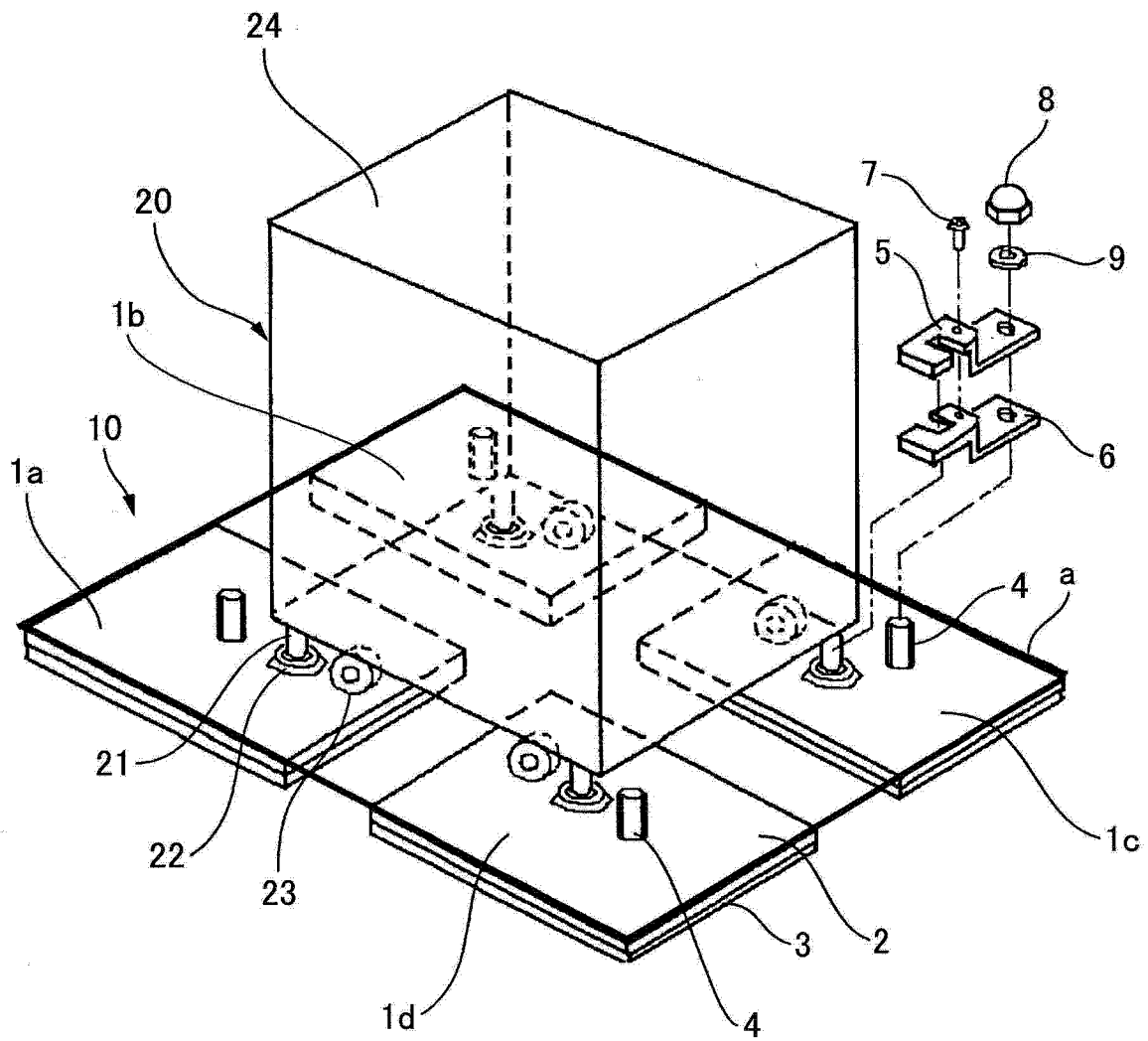


图 7

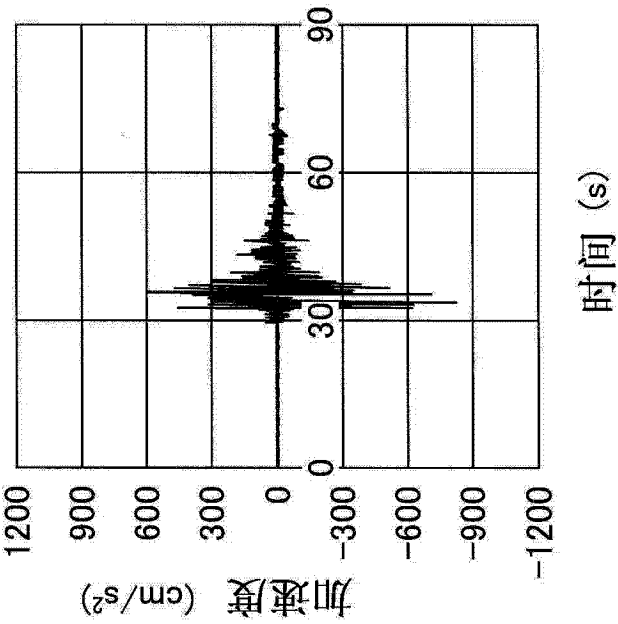


图 8A

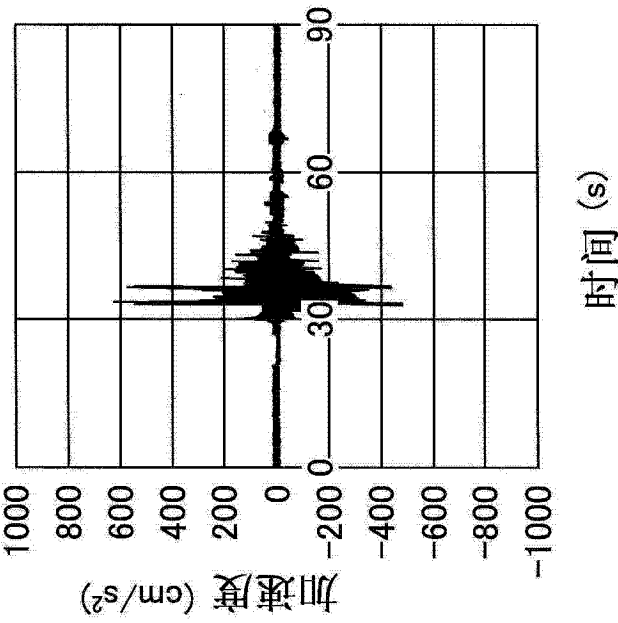


图 8B

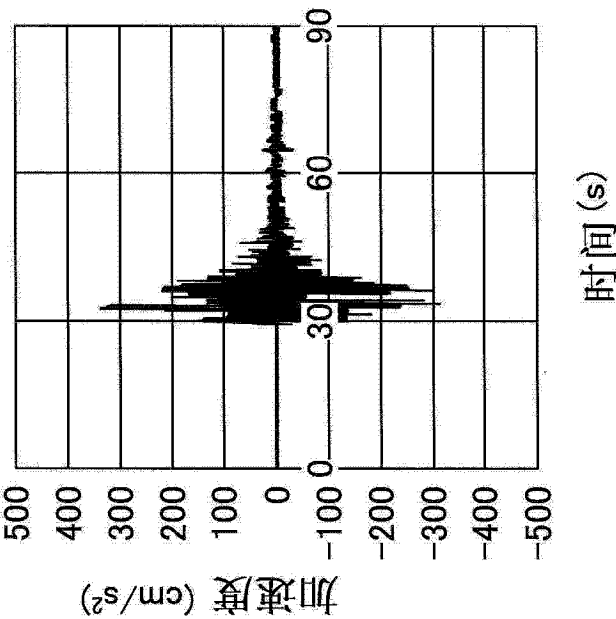


图 8C

编 号	主体模型	地震强度	地震方向	移动量 (mm)			评估
				地震之后		地震期间	
				底板	系统		
1	无锚模型	6 低	XY	1	2	←	○
2			XYZ	2	3	←	○
3		6 高	XY	58	55	←	○
4			XYZ	89	87	←	○
5		7	XY	312	309	327	○
6	锚模型	6 高	XY	4	9	←	○
7			XYZ	4	11	←	○
8		7	XY	3	12	←	○
9	起升模型	6 低	XY	12	20	←	○
10		6 高	XY	72	298	344	○
11		7	XY	28	1367	←	×

图 9



图 10

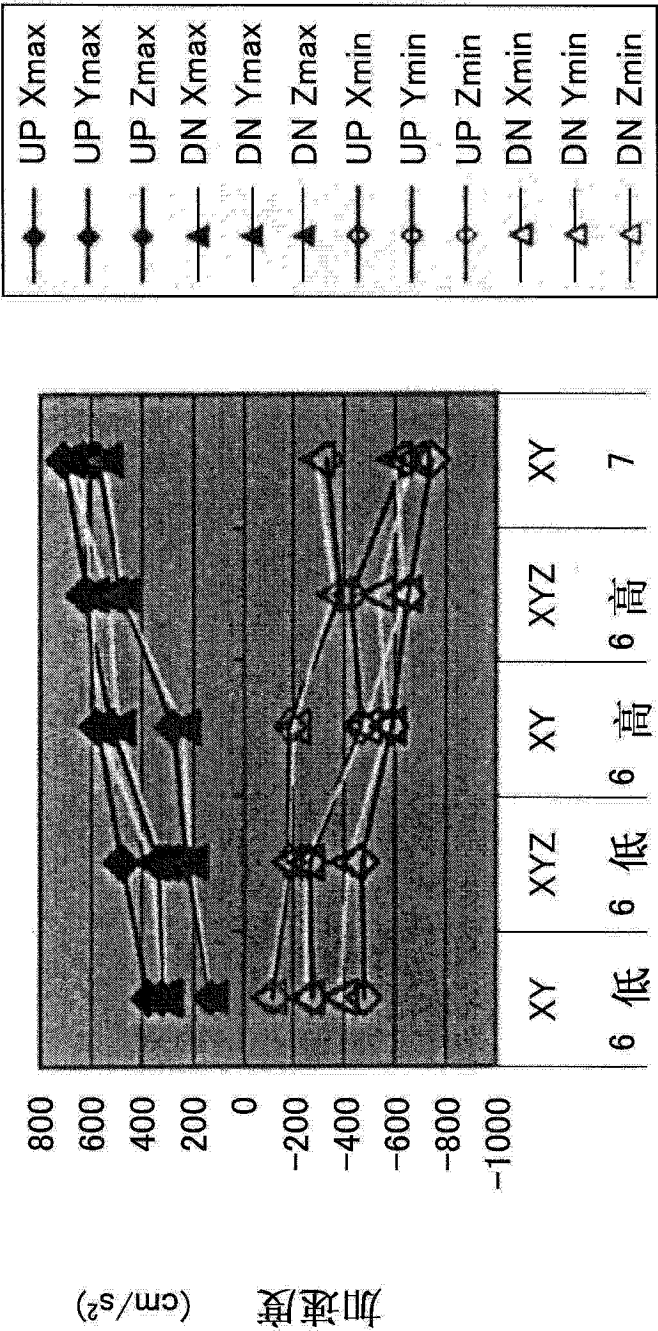


图 11A

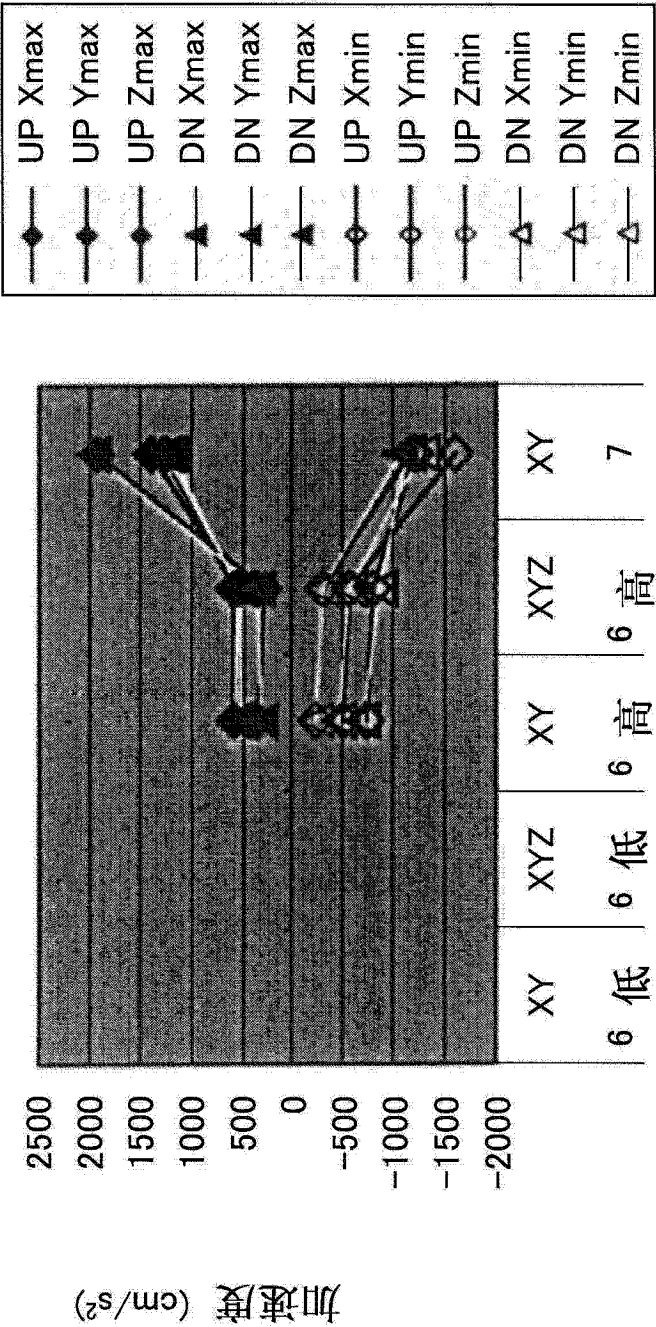


图 11B

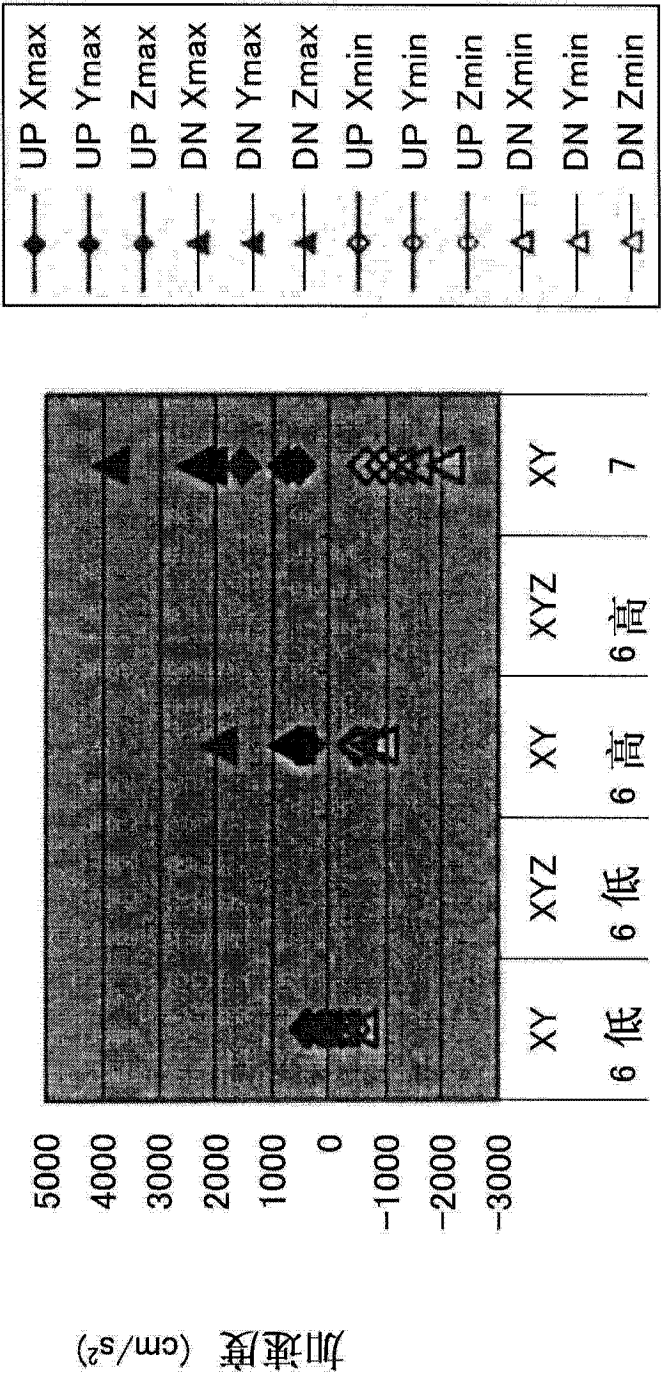


图 11C