



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610164274.X

[43] 公开日 2007年6月20日

[11] 公开号 CN 1982191A

[22] 申请日 2006.12.8

[21] 申请号 200610164274.X

[30] 优先权

[32] 2005.12.15 [33] JP [31] 2005-361174

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐藤五郎 中山真人 岩佐正明

宫田弘市 大森贡

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 李贵亮

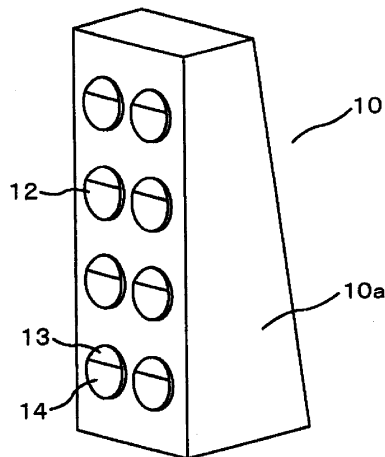
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

[54] 发明名称

电梯及用于该电梯的紧急制动装置

[57] 摘要

防止电梯用紧急制动装置的制动构件所保持的陶瓷制摩擦材料的滑动面遭到损坏，并在紧急时能切实地使电梯轿厢停止。电梯用紧急制动装置(4)能够夹持设置在电梯升降通道壁上的导轨(2)。在电梯轿厢(1)的下方设置有制动构件(10)。当电梯轿厢超过规定的速度时，按压构件将制动构件按压在导轨上。制动构件上形成有多个有底或无底的凹部，陶瓷制的摩擦材料(12)嵌合在该等凹部内。摩擦材料的安装在制动构件上时与导轨相对的一侧的端面下部被形成为平板(14)，而上部被形成为与导轨分开的倾斜面(13)或曲面。



1. 一种在发生异常时使电梯的电梯轿厢停止的电梯用紧急制动装置，其特征在于，具有：保持多个陶瓷制的摩擦材料并能够夹持导轨的制动构件、以及将该制动构件按压在导轨上的构件，

所述摩擦材料被形成为在导轨上滑动时会受热而产生拉伸应力的部分被切除的形状。

2. 一种在发生异常时使电梯的电梯轿厢停止的电梯用紧急制动装置，其特征在于，具有：保持多个陶瓷制的摩擦材料并能够夹持导轨的制动构件、以及将该制动构件按压在导轨上的构件，

所述多个摩擦材料在沿着导轨滑动的方向上至少设置二个，该等摩擦材料形成在导轨的相对面侧，其在导轨上滑动时，依靠对导轨的切削作用使电梯轿厢停止。

3. 根据权利要求1或2所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，所述多个陶瓷制的摩擦材料被形成为近似圆柱状，并且被形成为其与导轨相对的面、也就是铅直方向的上方侧被切除掉的形状。

4. 根据权利要求1或2所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，所述按压构件具有引导板、保持构件和绳索，

所述引导板设置在位于所述制动构件的导轨对向面相反侧的背面侧，将制动构件按压在导轨上，

所述保持构件将该引导板保持在电梯轿厢上，

所述绳索的一端与所述制动构件连接，使制动构件在铅直方向上移动。

5. 根据权利要求1或2所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，所述摩擦材料是氮化硅、碳化硅、氧化铝以及塞隆中的至少一种，所述按压构件具有按压该等摩擦材料背面侧的构件。

6. 一种电梯用紧急制动装置，具有制动构件和按压构件，所述制动构件设置在电梯轿厢的下方，能够夹持设置在电梯升降通道壁上的导轨，所述按压构件在电梯轿厢超过规定的速度时，将该制动构件按压在导轨上，

该电梯用紧急制动装置的特征在于，

在所述制动构件上形成有多个有底或无底的凹部，陶瓷制的摩擦材料嵌合在该等凹部内，该等摩擦材料的安装在制动构件上时与导轨相对的一侧的端面下部被形成为平板状，而上部被形成为与导轨分开的倾斜面或曲面。

7. 一种电梯用紧急制动装置，具有制动构件和按压构件，所述制动构件设置在电梯轿厢的下方，能够夹持设置在电梯升降通道壁上的导轨，所述按压构件在电梯轿厢超过规定的速度时，将该制动构件按压在导轨上，该电梯用紧急制动装置的特征在于，

在所述制动构件上形成有多个有底或无底的凹部，陶瓷制的摩擦材料嵌合在该等凹部内，

该等摩擦材料的安装在制动构件上时与导轨相对的一侧的端面形状，被形成为如下形状中的至少一种形状，即：截头圆上部的边缘部分被实施了倒角处理的形状、只有下部侧与导轨接触的楔子形状、以及只有上部的边缘被实施了倒角处理的形状。

8. 根据权利要求6或7所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，所述摩擦材料的背面侧被形成为倾斜面，使实质上具有相同倾斜面的支持构件与该倾斜面接触。

9. 根据权利要求6或7所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，设置有将所述摩擦材料固定于所述制动构件的固定构件。

10. 根据权利要求6所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，所述摩擦材料的倾斜面或曲面从上端开始形成到摩擦材料的上下方向长度的至少六分之一的位置为止。

11. 根据权利要求6或7所述的电梯用紧急制动装置，其特征在于，所述摩擦材料从所述制动构件的表面突出1~3mm。

12. 一种电梯，其特征在于，在电梯轿厢的下部安装了权利要求1至11中任一项所述的紧急制动装置。

电梯及用于该电梯的紧急制动装置

技术领域

本发明涉及一种电梯，尤其是涉及一种在电梯的速度超过规定的速度时动作的电梯用紧急制动装置。

背景技术

在专利文献1日本国发明专利特开平10-182031号公报中公开了一种作为安全装置的紧急制动装置的例子，在电梯轿厢因用于驱动电梯的吊索被切断等原因而下落时，该紧急制动装置以适当的减速度使电梯轿厢停止。在该公报所记载的紧急制动装置中，为了获得超过1000℃的耐热性以及高速和高响应速度下仍然能够保持稳定的制动特性，设置有制动器本体和制动片，该制动片设置在该本体制动器的制动面侧，其埋设有从其面上突出的突起部分，该突起部分呈圆柱状或者角部经过倒角处理的多角柱状。并且，制动片由在陶瓷基质中分散混合有其它陶瓷粒子的材料制成。

在专利文献2日本国发明专利特开2000-191252号公报中公开了另一种使用陶瓷制动片的紧急制动装置。在该公报所记载的紧急制动装置中，为了防止制动片出现一端接触的现象，在制动器本体的制动面侧埋设了从该制动面突出的陶瓷制动片，在该埋设部分设置软质金属，并且形成有允许软质金属变形的空隙。

专利文献1：日本国发明专利特开平10-182031号公报

专利文献2：日本国发明专利特开2000-191252号公报

在上述专利文献1所述的具有陶瓷制动片的电梯用紧急制动装置中，由于在制动面侧设置了多个陶瓷制动片，所以有必要使各个制动片的滑动面保持平面状态，以防止出现一端接触的现象，因此组装工时数增加。并且，当万一发生一端接触的现象时，因只有一部分制动片对制动做出贡献，

所以制动性能下降。

在上述专利文献2所述的紧急制动装置中，陶瓷制动片隔着软质金属构件埋设在基质金属中，由于多个陶瓷制动片均一地与导轨接触，所以防止了一端接触的现象发生。可是，在发生紧急制动动作时，陶瓷制动片上要承受1kN以上的剪断力，从而会使陶瓷制动片产生挠曲。其结果，可能导致导轨与陶瓷制动片之间的接触变成一端接触。当发生一端接触时，在同一个陶瓷制动片的滑动面中产生滑动的部位和不滑动的部位，从而导致滑动热在滑动面上形成不均匀的热分布。如下所述，因一端接触而产生的陶瓷制动片滑动面上的这种不均匀的热分布会导致陶瓷制动片破损，这一现象是本发明的发明人通过实验研究首次发现的。

发明内容

本发明是在上述发现的基础上形成的，本发明的目的在于防止具有陶瓷制动片的电梯用紧急制动装置的制动构件因热应力而导致陶瓷的滑动面破损。并且，本发明的目的还在于通过防止陶瓷制动片破损，使电梯用紧急制动装置在紧急情况发生时能够切实地使电梯轿厢停止。

为了实现上述目的，本发明提供一种在发生异常时使电梯的电梯轿厢停止的电梯用紧急制动装置，其具有：保持多个陶瓷制的摩擦材料并能够夹持导轨的制动构件、和将该制动构件按压在导轨上的构件，摩擦材料被形成为在导轨上滑动时会受热而产生拉伸应力的部分被切除的形状，或者多个摩擦材料在沿着导轨滑动的方向上至少设置二个，该等摩擦材料形成在导轨的相对面侧，其在导轨上滑动时，依靠对导轨的切削作用使电梯轿厢停止。

并且，在如此形成的紧急制动装置中，多个陶瓷制的摩擦材料优选被大致形成为圆柱状，并且被形成为其与导轨相对的面、即铅直方向的上方侧被切除掉的形状。此外，按压构件优选具有：引导板、保持构件、和绳索，所述引导板设置在位于制动构件的导轨对向面相反侧的背面侧，将制动构件按压在导轨上，所述保持构件将该引导板保持在电梯轿厢上，所述绳索的一端与所述制动构件连接，使制动构件在铅直方向上移动。而且，摩擦材料是氮化硅、碳化硅、氧化铝以及塞隆(sialon)中的至少一种，按压

构件具有按压该等摩擦材料背面侧的构件。

为了实现上述目的，本发明的电梯用紧急制动装置具有制动构件和按压构件，所述制动构件设置在电梯轿厢的下方，能够夹持设置在电梯升降通道壁上的导轨，所述按压构件在电梯轿厢超过规定的速度时，将该制动构件按压在导轨上，在该电梯用紧急制动装置中，在制动构件上形成有多个有底或无底的凹部，陶瓷制的摩擦材料嵌合在该等凹部内，该等摩擦材料的安装在制动构件上时与导轨相对的一侧的端面下部被形成为平板状，而上部被形成为与导轨分开的倾斜面或曲面，或者该等摩擦材料的安装在制动构件上时与导轨相对的一侧的端面形状，被形成为如下形状中的至少一种形状，即：截头圆上部的边缘部分被实施了倒角处理的形状、只有下部侧与导轨接触的楔子形状、以及只有上部的边缘被实施了倒角处理的形状。

此外，也可以将摩擦材料的背面侧形成为倾斜面，使实质上具有相同倾斜面的支持构件与该倾斜面接触，并且也可以设置将摩擦材料固定于制动构件的固定构件。并且，摩擦材料的倾斜面或曲面优选从上端开始形成到摩擦材料的上下方向长度的至少六分之一的位置为止，并且可以使摩擦材料从制动构件的表面突出 1~3mm。

并且，在电梯中，优选在电梯轿厢的下部安装上述任何一个紧急制动装置。

根据本发明，由于能够降低在电梯用紧急制动装置所具有的陶瓷制动片的滑动面上因热负荷而产生的拉伸应力，所以能够防止陶瓷制动片破损。由此，能使紧急制动装置起到有效的作用，在紧急情况发生时能够切实地使电梯轿厢停止。

附图说明

图 1 是本发明所涉及的电梯设备的一个实施例的立体图；

图 2 是图 1 所示的电梯设备用紧急制动装置的主视图；

图 3 是图 2 所示的紧急制动装置的局部立体图；

图 4 是图 2 所示的紧急制动装置所具有的制动构件的立体图；

图 5 是图 4 所示的制动构件所具有的摩擦材料的立体图；

图 6 是紧急制动装置的动作说明图；

图 7 是图 5 所示的摩擦材料的滑动状态的说明图，图 7(a)表示高温时的状态，图 7(b)表示低温时的状态；

图 8 是举例表示摩擦材料滑动面的应力变化的曲线图；

图 9 是表示摩擦材料其它实施例的立体图；

图 10 是表示摩擦材料各种变形例的立体图；

图 11 是表示摩擦材料又一实施例的立体图；

图 12 是表示制动构件其它实施例的局部剖面图；

图 13 是表示制动构件又一实施例的局部剖面图；

图 14 是表示摩擦材料又一实施例的立体图。

符号说明

1—电梯轿厢

2—导轨

4—紧急制动装置

5—引导板

6—引导构件

8—弹性体

10—制动构件

12、20~23—摩擦材料(陶瓷销)

具体实施方式

以下参照附图对本发明所涉及的电梯以及该电梯所使用的紧急制动装置的一个实施例进行说明。图 1 是电梯所具有的电梯轿厢 1 和安装在电梯轿厢下部的紧急制动装置的立体图。供乘客乘坐的电梯轿厢 1 通过吊索 3 与建筑物最上层的未图示的驱动系统连接。在该图 1 中，为了便于理解，省略了电梯门开闭机构和外部框架的详细图示。在升降通道 60 的两侧，设置了一对用于在电梯轿厢 1 升降时对其进行引导的导轨 2、2。

在电梯轿厢 1 的底部设置了一对紧急制动装置 4、4。该一对紧急制动装置从两边夹住剖面被形成为 T 字形状的各个导轨 2、2 的 T 字型纵向杆。并且，该一对紧急制动装置 4、4 通过未图示的连接机构连接。以下参照

图 2 和图 3 对紧急制动装置 4 进行详细说明。图 2 是紧急制动装置 4 的纵向剖面图，图 3 是紧急制动装置 4 的立体图。

紧急制动装置 4 被构成为左右对称的形状，其中间夹着导轨 2。紧急制动装置 4 具有剖面被形成为梯形的一对制动构件 10、10。制动构件 10 的上端侧为短边，下端侧为长边。一对制动构件 10、10 以可夹持导轨 2 的方式大致平行于导轨 2 设置，其与导轨 2 之间具有微小的间隙。制动构件 10 的背面被形成为上部变细的平滑的倾斜面。

制动构件 10 的倾斜面上设置了与该制动构件 10 一起滑动的引导板 5。引导板 5 由引导构件保持。引导板 5 的未图示的凸部嵌合在制动构件 10 的凹部 10a 内，其限制制动构件 10 在左右方向上移动，并且将制动构件 10 引导到规定的位置。引导构件 6 的内侧是与制动构件 10 相同的倾斜面，外侧是垂直面。引导构件 6 的外周部分由弹性体 8 围住，该弹性体 8 被形成为 U 字型，其与导轨 2 相对的一侧呈开放状态。

制动构件 10、引导板 5、引导构件 6 以及弹性体 8 被收容在框体 9 中。框体 9 具有：用于将紧急制动装置 4 安装在电梯轿厢 11 底板上的上板 9b、固定在上板 9b 下表面外周部分的侧板 9a、固定在侧板 9a 下端部的承载板 9c、从下方支持承载板 9c 的支持板 9d、以及对支持板 9d 的下端部进行固定的基座板 9e。在上板 9b 的中间部分，即导轨 2 通过的部分以及基座板 9e 的中间部分，即导轨通过的部分上形成有切口。

在侧板 9a 的多个部位，为将 U 字型的弹性体 8 按压在引导构件 6 上，隔着弹簧安装有螺栓 42。制动构件 10 的一端与使紧急制动装置 4 起动的未图示的驱动单元所具有的提起棒 50 相连接。并且，引导构件 6 固定于框体 9。

图 3 表示紧急制动装置 4 的动作状态。制动构件 10 的倾斜面被多个引导辊 11 顶住。引导辊 11 以可旋转的方式被保持在引导构件 6 上，其起到可以使制动构件 10 顺利地向上移动的作用。如上所述，引导构件 6 具有与制动构件 10 的倾斜面平行的倾斜面，引导构件 6 的背面侧是垂直面，所以，引导构件 6 的垂直面由弹性体 8 夹住。其结果，当提起棒 50 被提起时，紧急制动装置 4 动作。紧急制动装置 4 动作后，具有凹部 10a 的制动构件 10 在引导板 5 的凸部的作用下，其左右方向的移动被受到限制，

从而相对于引导构件 6 被提起，并使引导构件 6 展开。引导构件 6 被展开而产生的反作用力作用在制动构件 10 上，使制动构件 10 朝着相互之间的距离缩小的方向移动，由此夹住导轨 2。

以下参照图 4 至图 14 来详细说明上述实施例所示的电梯用制动构件 10。图 4 是图 2 所示的右侧制动构件 10 的立体图。制动构件 10 在电梯轿厢 1 的升降方向上设置有四个摩擦材料 12，在制动构件 10 的宽度方向上设置有两个摩擦材料 12。构成制动构件 10 的四角柱状的支持体 10a 由铸铁制成，形成有嵌合摩擦材料 12 的圆柱状的开孔。

图 5 的立体图所示的形成为圆柱状的摩擦材料 12 例如以热压配合的方式嵌合在支持体 10a 的开孔中。摩擦材料 12 由氮化硅、碳化硅、氧化铝或塞隆等陶瓷(以下称为陶瓷销)制成，其与导轨 2 相对的端部从支持体 10a 突出。该突出量在本实施例中为 1~3mm。

陶瓷销 12 的在导轨 2 上滑动的滑动端面 14，在安装于支持体 10a 的状态下，是与导轨 2 平行的平面。并且，陶瓷销 12 被形成为：在安装于支持体 10a 的状态下、位于上部的部分(位于紧急制动装置 4 动作时的滑动方向上方侧的部分)被切除的形状。并且，圆周的缘部(edge)被形成 1mm 以下的曲率，或者实施了倒角处理。若如此形成缘部，则在紧急制动装置 4 动作时，陶瓷销 12 能够对导轨 2 产生切削作用。

以下说明具有上述结构的紧急制动装置 4 的动作。当电梯轿厢 1 的下降速度超过额定速度而达到预先设定的异常检测速度时，设置在最上层的速度感应装置动作。速度感应装置抱持与紧急制动装置 4 连接的未图示的调速器绳索。调速器绳索与制动构件 10 连接，相对于安装在电梯轿厢 1 上的紧急制动装置 4 将制动构件 10 相对提高。制动构件 10 夹持在电梯轿厢 1 两侧的升降通道壁上设置的导轨 2，同时使设置在制动构件 10 周围的 U 字型弹性体 8 展开而产生弹性变形，使导轨 2 与制动构件 10 之间产生摩擦力。其结果，电梯轿厢 1 停止。

图 6 是表示制动构件 10 沿导轨 2 下降时情况的示意图。陶瓷销 12 与导轨 2 相接触并沿着箭头 10x 的方向移动。此时，各个陶瓷销 12 的缘部 12a 移动并切削导轨 2 的滑动面。其结果，在导轨 2 上产生切削阻力，该切削阻力起到了摩擦力的作用。受摩擦力的影响，导轨 2 以及陶瓷销 12

的温度上升，导轨 2 位于滑动面上的软质材料熔融胶合，在该胶合的作用下，摩擦力增大，从而获得制动力。

如此，为了使在导轨 2 上产生切削阻力，陶瓷销 12 优选具有锐利的缘部。可是，如果在陶瓷销 12 上形成锐利的角部，则当陶瓷销 12 与导轨 2 接触时，由于应力集中而容易导致在陶瓷销 12 上产生龟裂或者缺口，因此，为了缓和应力集中，而进行了倒角处理。由于在摩擦材料中使用了陶瓷销 12，即使电梯轿厢 1 的载荷量增大，也可以防止因滑动时的滑动热而导致摩擦材料 12 软化或发热胶合。其结果，可获得预定的制动力。

图 7 是表示紧急制动装置 4 动作时在陶瓷销 12 的滑动部端面中产生的应力状态的示意图。如图 6 所示，在陶瓷销 12 与导轨 2 接触时，摩擦力只作用在陶瓷销 12 的前端部分，所以陶瓷销 12 朝上方挠曲。其结果，在陶瓷销 12 的端面上形成了与导轨 2 滑动接触的部分 17 和不与导轨接触的部分 16。

以下对陶瓷销 12 被形成为圆柱状时的情况进行说明。图 7(a)表示陶瓷销 12 在导轨 2 上滑动而成为高温时的状态，图 7(b)表示电梯轿厢 1 的速度降低，陶瓷销 12 的移动速度降低，并被冷却到低温时的状态。高温状态是在紧急制动装置 4 动作，制动构件 10 开始夹持导轨时出现的，此时电梯轿厢 1 处于高速状态。

在陶瓷销 12 的端面上形成有滑动部分 17 和非滑动部分 16。由于在滑动部分 17 中产生 1000℃以上的高温，所以陶瓷销 12 的滑动部分朝外侧膨胀，出现图中虚线 18 所示的状态。另一方面，电梯轿厢 1 的速度降低后，膨胀了的陶瓷销 12 如图 7(b)的虚线 19 所示，朝内侧收缩。

如此，当陶瓷销 12 产生变形时，在陶瓷销 12 的滑动部分 17 与非滑动部分 16 的交界 7 处，在滑动面内方向产生拉伸应力。当该拉伸应力超过陶瓷销 12 的原材料即陶瓷的材料强度时，陶瓷销 12 在交界 7 处出现破损。即，滑动部分 17 与非滑动部分 16 之间的热分布的斜率越大，陶瓷销 12 越容易破损。该热斜率在需要大的制动力或者大的弹簧按压力的大容量的高速电梯中更容易变大。此时，陶瓷销 12 容易因热应力而产生破损。

为了抑制上述在大容量的高速电梯中变得尤为明显的陶瓷销 12 的热斜率的产生，对在陶瓷销 12 的前端面上生成的滑动部分 17 与非滑动部分

16 进行了非稳态热解析。根据该非稳态热解析求出陶瓷销 12 的前端的温度分布，并根据该温度分布进行了热应力的解析。

图 8 表示位于陶瓷销 12 前端的滑动部分 17 与非滑动部分 16 的交界处附近的滑动面内应力的经时变化。陶瓷销 12 开始在导轨 2 上滑动时，因陶瓷的膨胀而产生的压缩应力作用在陶瓷销 12 的交界部 7 上。随着滑动的进行，陶瓷的收缩所引起的拉伸应力作用在交界部 7 上。

一般来说，在陶瓷材料的强度中，拉伸强度低于压缩强度。并且，陶瓷在超过拉伸强度时破损。因此，如图 5 所示的陶瓷销 12 那样，形成将陶瓷销 12 的挠曲后不与导轨 2 滑动接触的部分预先切除掉的形状，能够防止陶瓷销因滑动面内的热应力而出现破损。

图 9 表示陶瓷销 12 的切口的尺寸等情况。图中具有切口的陶瓷销的直径以 D 表示，切口长度以 L 表示，切口角度以 ϕ 表示。制作直径 $D=8\sim 16\text{mm}$ 的陶瓷销 16，采用针盘仪磨耗测试法进行了滑动实验。作为针盘，使用了与导轨 2 的材料相同的 SS400 材料。将陶瓷销 12 以规定的按压载荷按压在针盘面上。同时，使针盘的旋转速度降速，以测定降速开始到停止为止的摩擦力并求出摩擦系数。进而，目测陶瓷销 12 的滑动面上有无破损。

在面压为 $20\text{MPa}\sim 100\text{MPa}$ ，滑动开始速度为 $15\text{m}/\text{秒}$ 的条件下进行滑动实验，其结果表明，在 40MPa 以下的面压下，陶瓷销 12 没有发现破损。当面压变高并超过 40MPa 后，破损概率逐渐提高，在 100MPa 的面压下，陶瓷销 12 在几乎所有的实验中均出现了破损。并且，破损的陶瓷销 12 的破损部的位置从滑动面上方端起算，位于陶瓷销直径 D 的 $1/5\sim 2/3$ 的范围内。

从该针盘仪磨耗测试实验的结果可以知道，陶瓷销 12 的切口部分的长度 L ，从滑动面上方端起算，至少应在陶瓷销直径 D 的 $1/5$ 以上。而且，为了通过陶瓷销 12 产生规定的摩擦力，需要尽可能地保留切削导轨 2 的边缘部。因此，将最大切口位置控制在陶瓷销直径 D 的一半以内。上述实验的结果表明，没有形成切口部分的陶瓷销、与形成有大小在陶瓷销直径 D 一半以内的切口形状的陶瓷销，在摩擦系数上没有大的差别，都能够确保必要的摩擦力。

在针盘仪磨损测试实验中,在各种切口角度 ϕ 的条件下进行了实验。使切口角度 ϕ 的变化范围在 $\phi=15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间。在该范围内,陶瓷销 12 没有出现破损。其理由是因为从陶瓷销的端面切除了不滑动的部分,或者是因为形成了平缓的倾斜面形状,其中,在形成有平缓倾斜面的情况下,即使存在不滑动的部分,因不均匀的温度分布而积累的应力应变也容易向面外释放。根据该实验结果可以知道,只要切口角度 ϕ 最大在 45° 以内,则所积累的应力应变容易向面外释放。

以下说明实际电梯中的制动负荷。假如一台电梯的电梯轿厢 1 的载重量为 5 吨,该电梯轿厢 1 在下降时,包含电梯轿厢 1、吊索 3 以及辅助设备在内的总下落质量约为 26 吨。若电梯异常时的下落开始速度为 $800\text{m} / \text{min}$,则为了能够从开始落下起在 20m 内使电梯轿厢停止,假定制动构件 10 与导轨 2 之间的摩擦系数为 $0.25\sim 0.5$,则制动构件 10 的按压力最大需要在 400kN 以上。其中,制动构件 10 与导轨 2 之间的摩擦系数是指:在导轨 2 以钢材制作、制动构件 10 的摩擦材料 12 以陶瓷材料制作时的标准值。

在具有升降方向长度为 200mm,宽度方向长度为 40mm 的滑动面的制动构件 10 上保持有多根陶瓷销 12 时,其面压至少在 50MPa 以上。因此,在将具有陶瓷销 12 的紧急制动装置 4 安装在该电梯上时,需要考虑到陶瓷销 12 的滑动面受到热应力的影响时会出现破损的情况。

图 10 表示陶瓷销 12 的各种变形例。该等陶瓷销均形成了能够防止因上述热应力的影响而出现破损的形状。图 10(a)表示剖面为截头圆状的陶瓷销 21。由于滑动面被形成为近似半月形状,所以几乎不存在非滑动部分。半月部的边缘部分在切削导轨 2 的同时,滑动面产生胶合摩擦而产生制动力。如果将制动构件 10 的支持体 10a 的开孔形状也设置成与该陶瓷销 21 的形状相吻合,则能够使陶瓷销的朝向一致,同时还能够防止绕轴旋转。

图 10(b)所示的陶瓷销 22 被形成为圆柱形状,其周缘部分被形成为偏心圆并进行了倒角处理,从而使其缘部形成了偏倚的倒角形状。在滑动面侧的边缘部分 22a 设置了至少 1mm 以上的曲率,使因热应力产生的应力应变容易向面外释放。不过,如果在整个缘部设置曲率,则通过缘部而产生的导轨 2 的切削阻力变小,导致制动力下降。因此,只将曲率设置在紧

急制动装置 4 动作时位于滑动方向上方侧的非滑动部分。

图 10(c)所示的陶瓷销 20 被形成为以倾斜平面截取圆柱而形成的楔子形状。其前端部分 20a 为倾斜的椭圆形状。因只有前端是滑动部分,所以,滑动热所产生的温度斜率小,不易破损。由前端部分 20a 切削导轨 2 而获得制动力,但由于使导轨产生胶合磨耗的作用力小,所以摩擦系数下降。图 10(d)所示的陶瓷销 23 呈前端具有曲率的形状,其前端形成圆状。由于前端形成为大的曲率 23a,所以应变容易向面外释放。可是,由于对导轨 2 几乎不产生切削力,所以摩擦系数降低。该等楔子形状的陶瓷销 20 和前端曲率形状的陶瓷销 23,由于摩擦系数容易下降,所以通过增加按压力来确保制动力。

图 11 是表示陶瓷销的其它实施例的立体图。在本实施例中,陶瓷销不形成圆柱形状,而形成多角形的多角销 15。在导轨 2 上滑动的端面具有大致垂直的表面 15c 和形成在该垂直表面 15c 上方的倾斜面 15a。但也可以采用具有一定曲率的形状来取代该倾斜面 15a。侧面的角部优选实施倒角 15a 处理。

在上述实施例中,为了提高陶瓷销 12 的切削效果,使陶瓷销 12 从支持体 10a 略微突出一点。该突出量基于以下的理由而设定为 1~3mm。摩擦材料 12 的突出量因摩擦材料 12 的大小而不同,一般被设定成能够防止因作用在摩擦材料 12 上的摩擦力而导致与支持体 10a 嵌合的嵌合部分出现断裂。如果摩擦材料 12 的突出量太小,因制动构件 10 与导轨 2 之间的摩擦力而产生的导轨 2 的切削粉末会累积在制动构件 10 与导轨 2 之间。

切削粉末的累积会导致导轨 2 与支持体 10a 之间的滑动热储藏在切削粉末中,使支持体 10a 产生热变形,导致陶瓷销 12 与导轨 2 的接触成为一端接触,从而有可能无法确保规定的摩擦力。并且,当紧急制动装置 4 停止后,积蓄在陶瓷销 12 下方的滑动热迅速被切削粉末的结块夺去。其结果,陶瓷销 12 收缩而产生拉伸应力,有可能使陶瓷销 12 出现龟裂。

作为摩擦材料的陶瓷销 12,由于其在高速下与导轨 2 滑动接触,在嵌合于支持体 10a 的状态下,该陶瓷体 12 容易产生绕轴旋转。因此,优选设置防止该旋转的绕轴旋转防止件。在通过热压配合法将摩擦材料 12 嵌

合在支持体 10a 中时，根据摩擦材料 12 以及支持体 10a 的表面加工状态，有时会出现支持体 10a 与摩擦材料 12 热压配合时的过盈量小，或者完全没有过盈量的情况。此时，如果紧急制动装置 4 动作，而在陶瓷销 12 的滑动面内产生不均匀的摩擦力时，则陶瓷销 12 可能产生绕轴旋转。

为了避免出现上述问题，在陶瓷销 12 设置旋转防止件。图 12 是表示防止陶瓷销 12 旋转的旋转防止结构的剖面图。支持体 10a 具有设置在与导轨 2 相对的相对面一侧的上板 24、以及设置在该上板 24 的背面侧的底板 26。从上板 24 侧用螺丝 28 对底板 26 进行紧固。在上板 24 上形成的螺丝 28 紧固部用开孔被形成为阶梯状，以避免螺丝 28 的头部露出。

在底板 26 的与上板 24 相对的面上固定有抑制陶瓷销 29 旋转的二根圆柱状的销 25、27。为了与该等销 25、27 嵌合，在陶瓷销 29 的底面上形成有凹孔 29a、29b。由于通过销 25、27 对陶瓷销 29 进行定位，所以，即使在热压配合时几乎没有过盈量，也能够防止因紧急制动装置 4 动作时产生的不均匀的摩擦力而导致陶瓷销 29 旋转的情况出现。此外，虽然未图示，但如果将销 25、27 以及凹孔 29a、29b 的形状设置成圆柱形以外的例如四角柱形状，则只需在一处设置销 25、27 以及凹孔 29a、29b，就能够防止陶瓷销 29 的绕轴旋转。

图 13 是表示防止陶瓷销旋转的其它实施例的剖面图。与图 12 的情况相比，在作用于陶瓷销上的旋转力较大时更为有效。在图 12 所示的实施例中，随着摩擦力的增加，作用于销 25、27 的作用力也增加，从而有可能导致销 25、27 破损。

因此，在底板 26 的上板 24 侧面安装基座 33。基座 33 采用螺栓 32 从底板 26 侧固定在底板 26 上。基座 33 的与陶瓷销接触的面被形成为倾斜面 33a，该倾斜面 33a 的朝向由固定在底板 26 上的定位销 30、31 确定。陶瓷销 29 的位于滑动面相反侧的端面即底面 29a 与基座 33 的倾斜面一样被形成为倾斜形状，陶瓷销 29 与基座倾斜面 33a 吻合接触。

即使作用在陶瓷销 29 的前端面 29b 上的摩擦力很大，但由于旋转力由基座 33 的倾斜面 33a 保持，所以陶瓷销 29 不会旋转。并且，由于基座 33 所保持的旋转力由螺栓 32 的紧固力保持，所以能够防止定位销 30、31 破损。进而，如果采用低摩擦材料对倾斜面 33a 进行处理，能够使基座 33

所承受的旋转力进一步降低，而使基座 33 更加不易破损。

图 14 是表示陶瓷销的又一个实施例的立体图。陶瓷销 36 的剖面呈截头圆形状，在被保持于支持体 10a 上的状态下，左右的一个侧面成为平面 36a。在未图示的支持体 10a 上形成有用于嵌合该陶瓷销 36 的剖面呈截头圆形状的开孔。优选对经过截取的侧面的角部 36b、36c 实施倒角处理，以缓和旋转力作用时的应力。

平面 36a 的周向位置应避免与制动构件 10 的下落方向 37 设置成相同方向。由于落下方向在紧急制动装置 4 动作时是对导轨 2 进行切削的一侧，因此作用力最大。如果使平面 36a 位于该方向，则有可能导致角部 36d 的锐角形状遭到破坏。

与此相反，如果平面 36a 位于下落方向的相反方向即上方时，其形状可以使图 11(a)所示的热应力得到缓和，能够同时防止破损和防止周向旋转。此外，该平面可以形成多个，但该平面的数量增加后，切削导轨 2 的端面的长度变短，可能无法获得规定的制动力。

根据本发明的上述各个实施例，由于在制动构件 10 的滑动侧设置了多个陶瓷销摩擦材料 12，并将在导轨 2 上滑动的陶瓷销 12 的滑动端面的形状形成为不相同的面，所以能够缓和应力，并能够防止因陶瓷销的滑动热而产生的破损。此外，具有能够缓和应力的形状的陶瓷销，容易使各个陶瓷销的朝向在相同方向上对齐。而且，即使热压配合时没有过盈量，也能够防止陶瓷销的绕轴旋转。

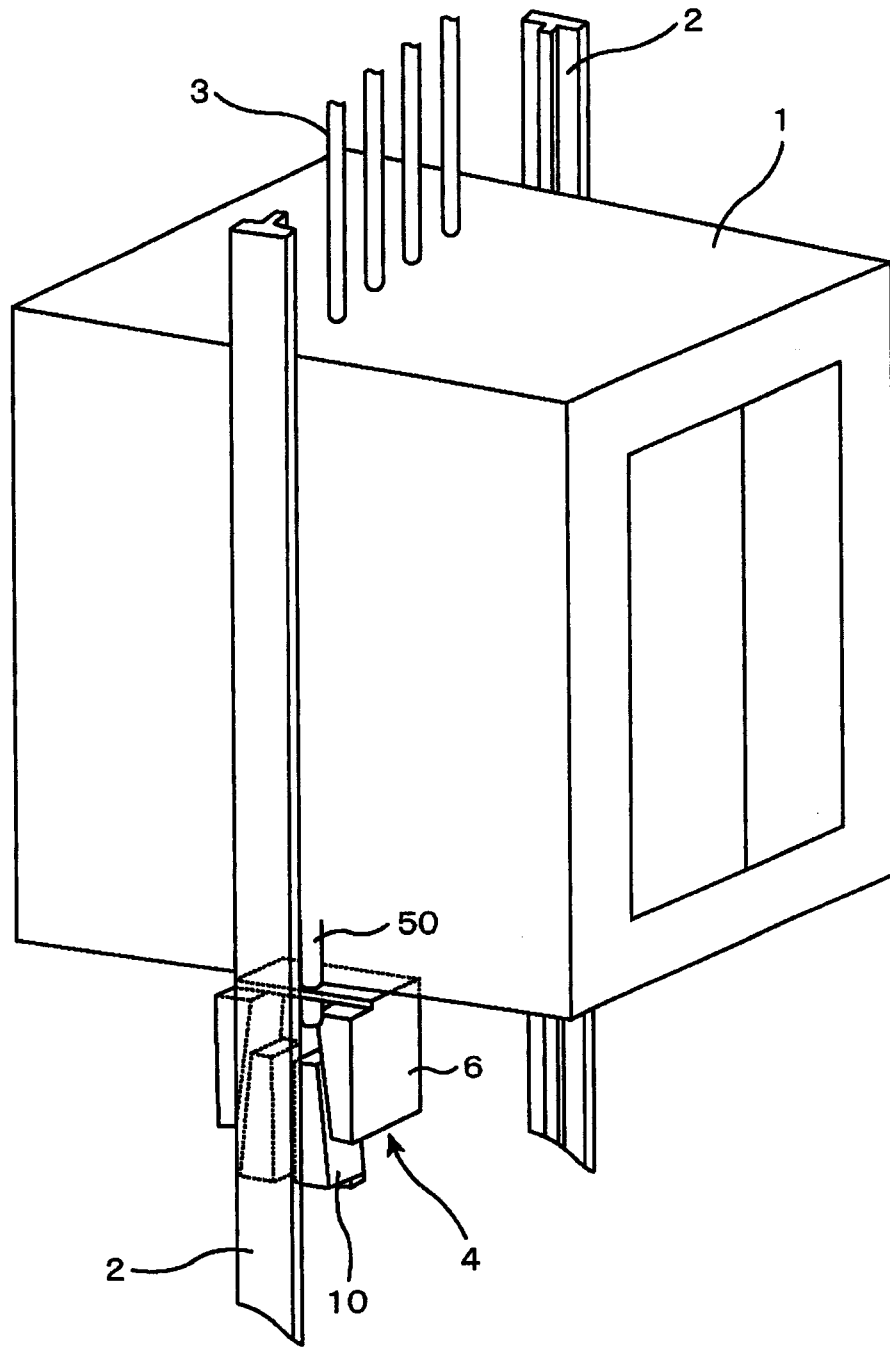


图 1

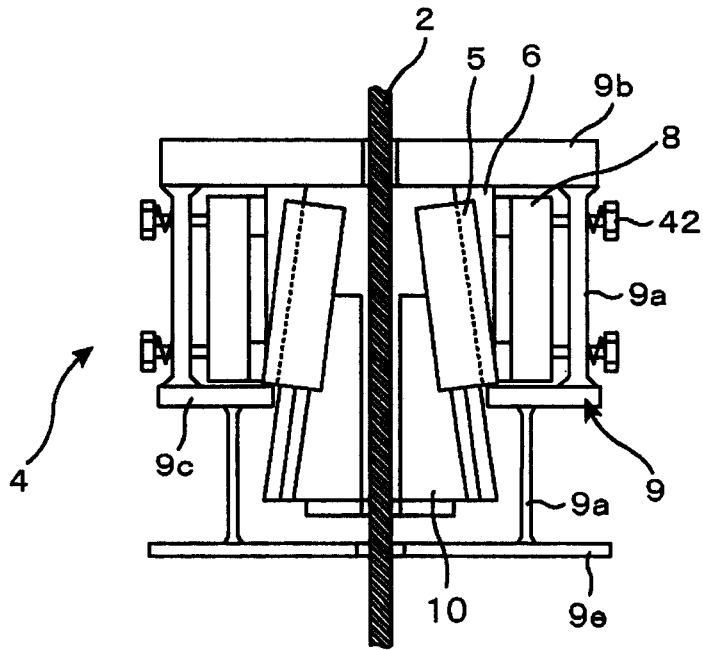


图 2

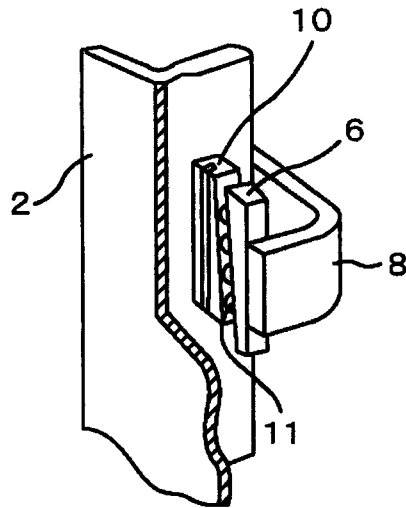


图 3

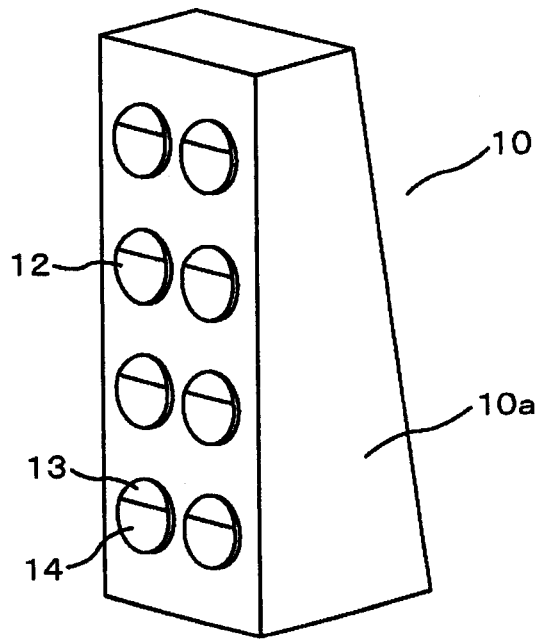


图 4

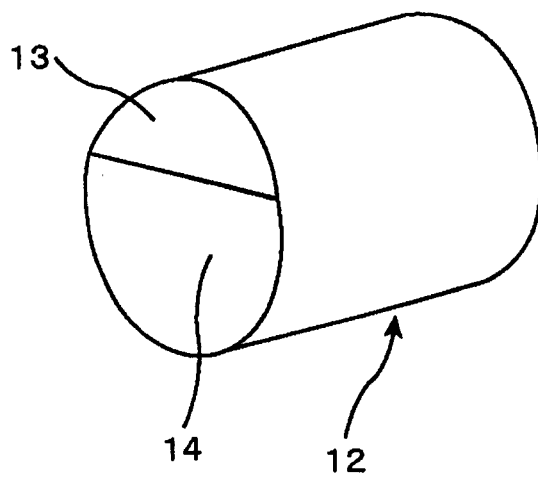


图 5

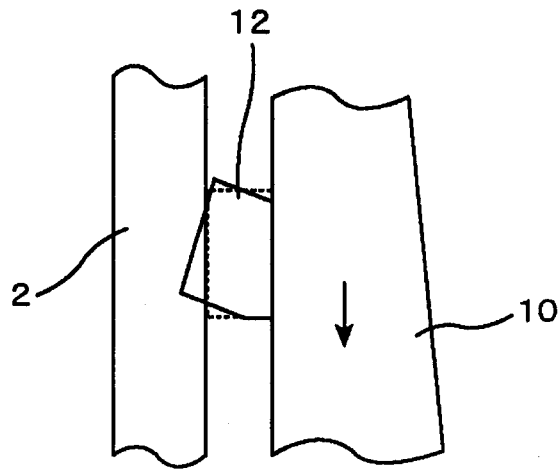


图 6

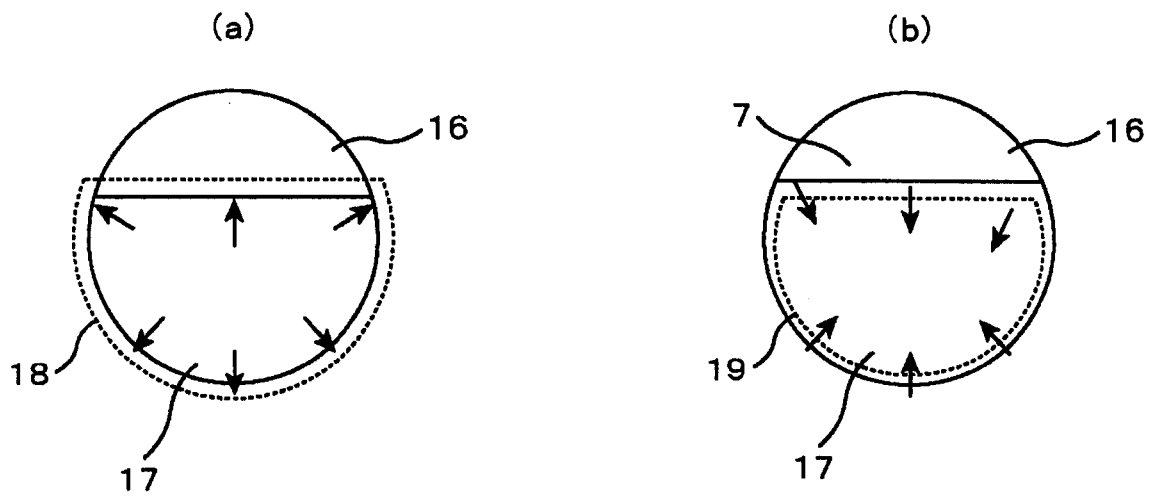


图 7

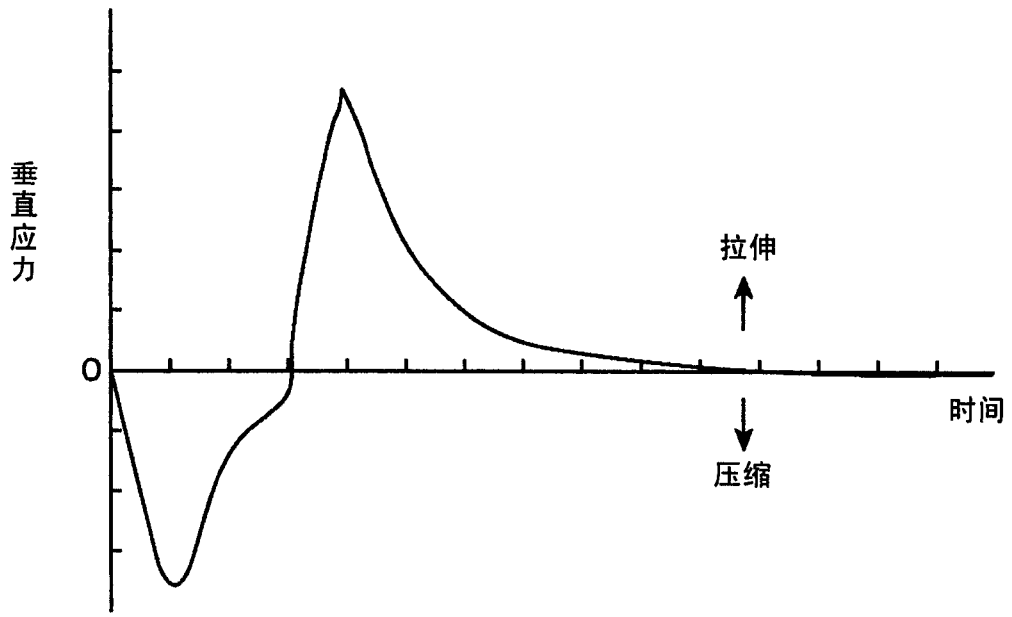


图 8

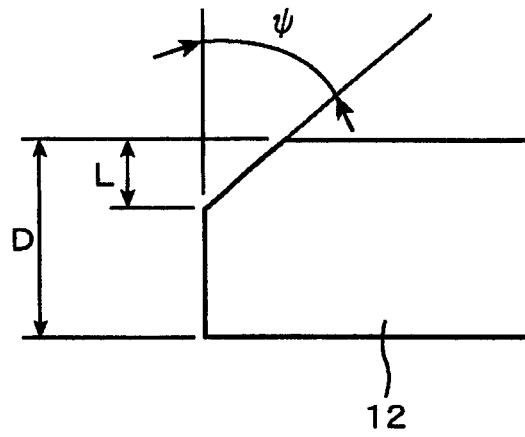


图 9

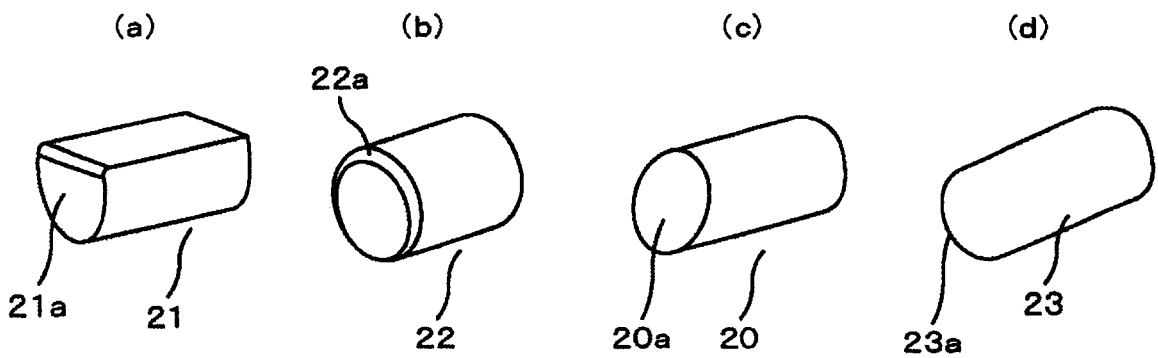


图 10

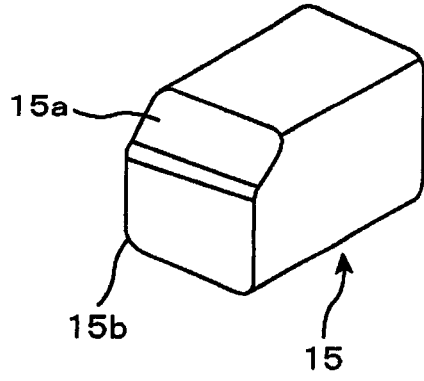


图 11

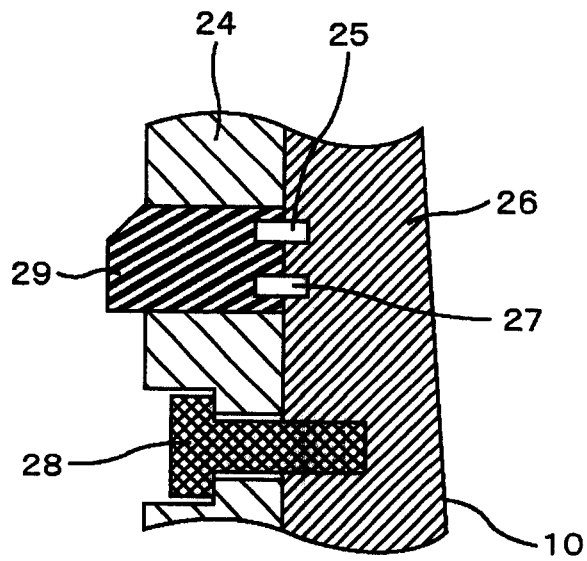


图 12

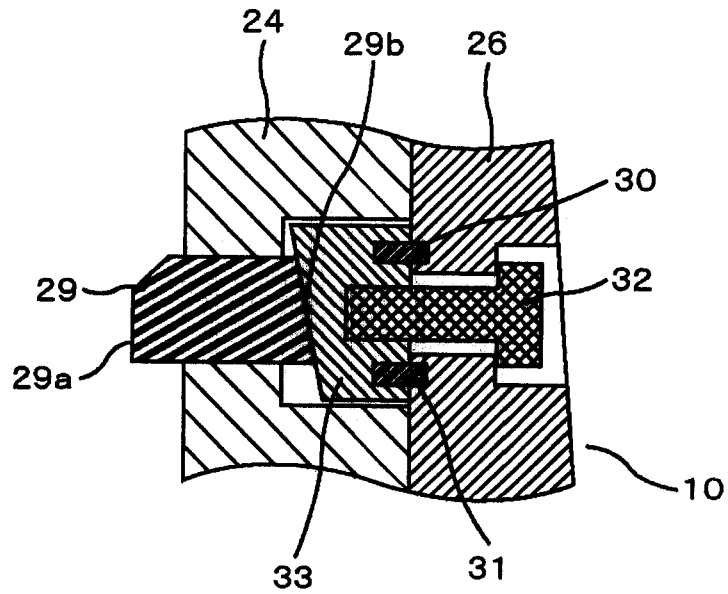


图 13

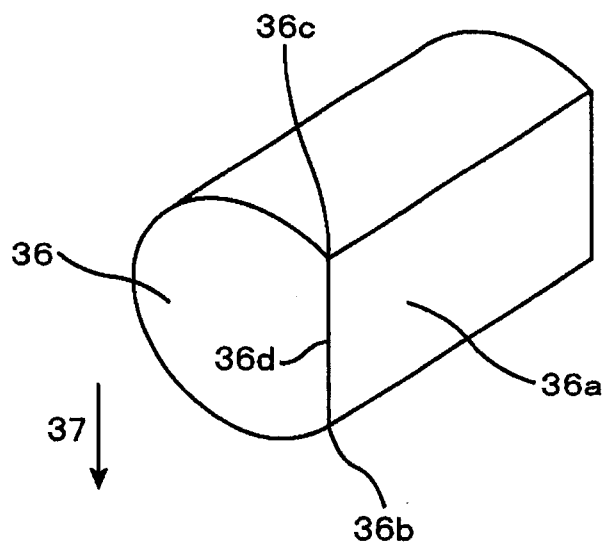


图 14