

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B66B 7/08 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480042383.3

[43] 公开日 2007年3月7日

[11] 公开号 CN 1926048A

[22] 申请日 2004.10.20

[21] 申请号 200480042383.3

[86] 国际申请 PCT/JP2004/015494 2004.10.20

[87] 国际公布 WO2006/043317 日 2006.4.27

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.11

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 仓冈尚生

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 陈 坚

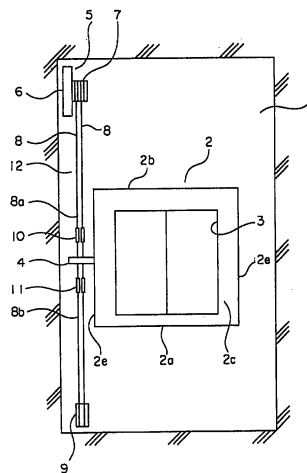
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

[54] 发明名称

电梯装置

[57] 摘要

本发明提供了一种电梯装置。在井道内设置可升降的升降体。升降体通过配置于井道内的升降机构在井道内升降。升降机构包括：具有驱动绳轮的驱动装置；卷挂于驱动绳轮、并将升降体悬吊于井道内的主绳索；以及卷挂有主绳索、并对主绳索施加张力的张紧轮。在升降体上设有从升降体的侧面突出部。主绳索的一端部和另一端部分别与突出部连接。



1. 一种电梯装置，其包括：  
能够在井道内升降的升降体；以及  
升降机构，其包括：具有驱动绳轮的驱动装置；卷挂于上述驱动绳轮、并将上述升降体悬吊于上述井道内的主绳索；以及卷挂有上述主绳索、并对上述主绳索施加张力的张紧轮，上述升降机构通过上述驱动装置的驱动力来使上述升降体升降，  
其特征在于，  
在上述升降体上设有从上述升降体的侧面部突出的突出部，  
上述主绳索的一端部和另一端部分别与上述突出部连接。
2. 根据权利要求1所述的电梯装置，其特征在于，  
上述升降机构设置在上述井道内，并且设置成在对上述井道垂直投影时，配置在上述升降体的区域之外。
3. 根据权利要求1或2所述的电梯装置，其特征在于，  
上述张紧轮由上述主绳索悬吊，从而对上述主绳索施加张力。
4. 根据权利要求3所述的电梯装置，其特征在于，  
上述升降机构还具有反绳轮，上述反绳轮上卷挂有上述主绳索的在上述驱动绳轮与上述张紧轮之间的部分。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的电梯装置，其特征在于，  
上述升降机构还具有相对于上述驱动绳轮隔开间隔配置的转向绳轮，  
上述主绳索在卷挂于上述驱动绳轮之后卷挂于上述转向绳轮，然后再次卷挂于上述驱动绳轮。
6. 根据权利要求1或2所述的电梯装置，其特征在于，  
上述升降机构还具有施力装置，上述施力装置用于朝向对上述主绳索施加张力的方向对上述张紧轮施力。
7. 根据权利要求6所述的电梯装置，其特征在于，  
上述张紧轮相对于上述驱动绳轮隔开间隔配置，

上述主绳索在卷挂于上述驱动绳轮之后卷挂于上述张紧轮，然后再次卷挂于上述驱动绳轮。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的电梯装置，其特征在于，在上述主绳索和上述驱动绳轮中的至少一方的外周部上设置有介于上述主绳索和上述驱动绳轮之间的高摩擦材料。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的电梯装置，其特征在于，上述升降体通过多个上述升降机构可升降地悬吊于上述井道内，在上述升降体上对应于各上述升降机构设有从上述升降体的侧面部突出的多个上述突出部，

在各上述突出部上分别连接有对应的上述升降机构的各上述主绳索的一端部和另一端部。

## 电梯装置

### 技术领域

本发明涉及一种通过主绳索来悬吊升降体的曳引式电梯装置。

### 背景技术

以往，为了减小井道的水平截面积，提出有不设置对重的无对重电梯装置。在现有的无对重电梯装置中，悬吊轿厢的驱动绳索的一端固定于轿厢的上部，驱动绳索的另一端固定于轿厢的下部。在井道内设有三个从动绳轮和一个驱动绳轮。驱动绳索从一端至另一端卷挂在三个从动绳轮和驱动绳轮上（参照专利文献1）。

专利文献1：日本专利公报特开2004-67365号

但是在这种现有的电梯装置中，需要在轿厢的上部和下部设置用于将驱动绳索的端部固定于轿厢的绳索固定装置。因此导致轿厢的实际高度尺寸增大了相当于绳索固定装置的高度尺寸的部分，从而导致井道在高度方向上的尺寸增大。

### 发明内容

本发明是为了解决上述问题而提出的，其目的在于提供一种能够减小井道在高度方向上的尺寸的电梯装置。

本发明的电梯装置包括：可在井道内升降的升降体；和升降机构，其包括：具有驱动绳轮的驱动装置；卷挂于驱动绳轮、并将升降体悬吊于井道内的主绳索；以及卷挂有主绳索、并对主绳索施加张力的张紧轮，上述升降机构通过驱动装置的驱动力来使升降体升降，在升降体上设有从升降体的侧面部突出的突出部，主绳索的一端部和另一端部分别与突出部连接。

## 附图说明

图 1 是表示本发明实施方式一的电梯装置的正视图。

图 2 是表示图 1 中的电梯装置的侧视图。

图 3 是表示本发明实施方式二的电梯装置的正视图。

图 4 是表示图 3 中的电梯装置的侧视图。

图 5 是表示本发明实施方式三的电梯装置的侧视图。

图 6 是表示本发明实施方式四的电梯装置的侧视图。

图 7 是表示本发明实施方式五的电梯装置的侧视图。

图 8 是表示本发明实施方式六的电梯装置的正视图。

图 9 是表示图 8 中的电梯装置的侧视图。

## 具体实施方式

下面参照附图对本发明的优选实施方式进行说明。

### 实施方式一

图 1 是表示本发明实施方式一的电梯装置的正视图。另外，图 2 是表示图 1 中的电梯装置的侧视图。在图中，在井道 1 内可升降地配置有作为升降体的轿厢 2。另外，在井道 1 内设用于引导轿厢 2 的一对轿厢导轨（未图示）。轿厢 2 由各轿厢导轨引导着在井道 1 内升降。

轿厢 2 包括：底板部 2a；配置于底板部 2a 的上方的天花板部 2b；设有轿厢出入口 3 的正面部 2c；与正面部 2c 对置的背面部 2d；以及在轿厢出入口 3 的宽度方向上彼此对置的一对侧面部 2e。另外，轿厢 2 在井道 1 内配置成使轿厢出入口 3 的宽度方向与井道 1 的宽度方向平行。另外，各侧面部 2e 配置于各轿厢导轨之间。并且，当对井道 1 进行垂直投影时，连接各轿厢导轨的直线与井道 1 的宽度方向平行。

在一个侧面部 2e 的中间部分设有向轿厢 2 的外侧突出的突出部 4，突出部 4 从轿厢 2 沿水平方向延伸。突出部 4 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。

在井道 1 内的上部设有驱动装置（曳引机）5，该驱动装置 5 产生用于使轿厢 2 升降的驱动力。驱动装置 5 包括：具有电动机的驱动装置主

体 6、和通过驱动装置主体 6 旋转的驱动绳轮 7。驱动装置 5 为轴向尺寸比驱动装置主体 6 或者驱动绳轮 7 的径向尺寸小的薄型曳引机。另外，驱动装置 5 配置成使其轴向为井道 1 的宽度方向。

在驱动绳轮 7 上卷挂有多根主绳索 8。轿厢 2 通过各主绳索 8 悬吊于井道 1 内。在各主绳索 8 的外周部包覆有高摩擦材料。从而，能够确保驱动绳轮 7 和各主绳索 8 之间的摩擦力。

在井道 1 内的下部，设有卷挂了各主绳索 8 的张紧轮 9。张紧轮 9 能够相对于轿厢导轨移位。在该示例中，张紧轮 9 安装于能够相对于轿厢导轨在上下方向上转动的转动部件。并且，张紧轮 9 由各主绳索 8 悬吊。由此，张紧轮 9 对各主绳索 8 施加张力。另外，在张紧轮 9 上设有用于将施加于各主绳索 8 的张力确保为预定大小的重物（未图示）。

在突出部 4 上设有：用于在突出部 4 的上方将各主绳索 8 连接于突出部 4 的上侧绳索固定部 10，以及用于在突出部 4 的下方将各主绳索 8 连接于突出部 4 的下侧绳索固定部 11。各主绳索 8 包括：与上侧绳索固定部 10 连接的第一连接部（一端部）8a，以及与下侧绳索固定部 11 连接的第二连接部（另一端部）8b。各主绳索 8 从第一连接部 8a 至第二连接部 8b 依次卷挂于驱动绳轮 7 和张紧轮 9。即，实施方式一的电梯装置是不设置对重的无对重电梯装置。

驱动装置 5 和张紧轮 9 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。轿厢 2 能够在上限位置与下限位置之间升降，其中，上述上限位置是天花板部 2b 的位置高于驱动装置 5 的位置的位置，上述下限位置是底板部 2a 的位置低于张紧轮 9 的位置的位置。

另外，用于悬吊轿厢 2 并使其在井道 1 内升降的升降机构 12 包括：驱动装置 5、主绳索 8 和张紧轮 9。升降机构 12 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。

下面对动作进行说明。当驱动装置 5 被驱动时，驱动绳轮 7 旋转。由此，各主绳索 8 进行循环移动，使得轿厢 2 在井道 1 内升降。此时，轿厢 2 由轿厢导轨稳定地引导。

在这种电梯装置中，由于在轿厢 2 上设有从轿厢 2 的侧面部 2e 突出

的突出部 4, 并且各主绳索 8 的第一连接部 8a 和第二连接部 8b 与突出部 4 连接, 因此能够使得用于将各主绳索 8 与轿厢 2 连接的上侧绳索固定部 10 和下侧绳索固定部 11 的位置限制在轿厢 2 的高度尺寸范围内。因此, 能够使轿厢 2 的上方和下方的空间缩小相当于绳索固定部 10、11 的高度尺寸的部分, 从而能够减小井道 1 在高度方向上的尺寸。

另外, 由于升降机构 12 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外, 因此当轿厢 2 在井道 1 内升降时, 即使在轿厢 2 的一部分到达设置有驱动装置 5 和张紧轮 9 中的任一方的高度时, 驱动装置 5 和张紧轮 9 也不会与轿厢 2 产生干涉。因此, 在井道 1 内能够扩大轿厢 2 的可升降范围, 能够使井道 1 在高度方向上的尺寸进一步减小。

另外, 张紧轮 9 由各主绳索 8 悬吊, 从而对各主绳索 8 施加张力, 因此能够以简单的结构对各主绳索 8 施加张力, 能够降低成本。

并且, 在各主绳索 8 的外周部上设有高摩擦材料, 因此能够确保各主绳索 8 和驱动绳轮 7 之间的摩擦力, 从而能够防止各主绳索 8 与驱动绳轮 7 之间的打滑。

#### 实施方式二

图 3 是表示本发明实施方式二的电梯装置的正视图。另外, 图 4 是表示图 3 中的电梯装置的侧视图。在图中, 驱动装置 5 和张紧轮 9 配置于井道 1 内的下部。驱动装置 5 相对于轿厢轨道 (未图示) 固定。张紧轮 9 能够相对于轿厢导轨沿着上下方向移位。另外, 张紧轮 9 由各主绳索 8 悬吊。

在驱动装置 5 和张紧轮 9 的上方, 设有卷挂了各主绳索 8 的第一反绳轮 21。另外, 在井道 1 内的上部, 设有卷挂了各主绳索 8 的第二反绳轮 22。第一反绳轮 21 和第二反绳轮 22 能够以相对于轿厢导轨固定的水平轴为中心旋转。另外, 驱动装置 5、张紧轮 9、第一反绳轮 21 和第二反绳轮 22, 在井道 1 的垂直投影面内分别配置于轿厢 2 的区域之外。

在第一反绳轮 21 上卷挂有各主绳索 8 在驱动绳轮 7 和张紧轮 9 之间的部分。而在第二反绳轮 22 上卷挂有各主绳索 8 在驱动绳轮 7 和第一连接部 8a 之间的部分。即, 各主绳索 8 从第一连接部 8a 至第二连接部 8b,

依次卷挂于第二反绳轮 22、驱动绳轮 7、第一反绳轮 21 和张紧轮 9。通过将各主绳索 8 从驱动绳轮 7 导向第一反绳轮 21 和第二反绳轮 22, 各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 的包角可被确保为预定大小。

另外, 用于悬吊轿厢 2 并使其在井道 1 内升降的升降机构 23 包括: 驱动装置 5、主绳索 8、张紧轮 9、第一反绳轮 21 和第二反绳轮 22。升降机构 23 在井道 1 的垂直投影面内, 配置于轿厢 2 的区域之外。其它结构与实施方式一相同。

在这种电梯装置中, 由于各主绳索 8 在驱动绳轮 7 和张紧轮 9 之间的部分卷挂在第一反绳轮 21 上, 因此能够使各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 的包角确保为预定大小, 从而能够防止各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 产生打滑。

并且, 由于驱动装置 5 配置于井道 1 内的下部, 因此能够使驱动装置 5 的维护检修作业变得容易。并且能够使井道 1 的上部的设备易于避开轿厢 2 进行配置。

### 实施方式三

图 5 是表示本发明实施方式三的电梯装置的侧视图。在图中, 在井道 1 内设有相对于驱动绳轮 7 隔开间隔配置的转向绳轮 31。转向绳轮 31 配置于驱动绳轮 7 的上方。并且, 转向绳轮 31 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。另外, 转向绳轮 31 能够以相对于轿厢导轨固定的水平轴为中心旋转。

各主绳索 8 从第一连接部 8a 至第二连接部 8b, 依次卷挂于第二反绳轮 22、驱动绳轮 7、转向绳轮 31、驱动绳轮 7、第一反绳轮 21 和张紧轮 9。即, 从第二反绳轮 22 伸出的各主绳索 8, 在卷挂在驱动绳轮 7 上之后, 卷挂在转向绳轮 31 上, 接着再次卷挂在驱动绳轮 7 上, 然后被导向第一反绳轮 21。

另外, 用于悬吊轿厢 2 并使其在井道 1 内升降的升降机构 32 包括: 驱动装置 5、主绳索 8、张紧轮 9、第一反绳轮 21、第二反绳轮 22 和转向绳轮 31。升降机构 32 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。其它结构与实施方式二相同。

在这种电梯装置中，各主绳索 8 在卷挂在驱动绳轮 7 上之后，卷挂在转向绳轮 31 上，然后再次卷挂在驱动绳轮 7 上，因此能够进一步增大各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 的包角，从而能够进一步防止各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 产生打滑。另外，由于提高了用于使轿厢 2 升降的曳引能力，因此能够减小张紧轮 9 和重物的质量，从而能够使井道 1 进一步小型化。

#### 实施方式四

图 6 是表示本发明实施方式四的电梯装置的侧视图。在图中，在井道 1 内的上部设有驱动装置 5 和转向绳轮 31。转向绳轮 31 配置于驱动绳轮 7 的下方。并且，转向绳轮 31 在井道 1 内的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。

各主绳索 8 从第一连接部 8a 至第二连接部 8b，依次卷挂于驱动绳轮 7、转向绳轮 31、驱动绳轮 7 和张紧轮 9。即，从第一连接部 8a 起的各主绳索 8，在卷挂在驱动绳轮 7 上之后，卷挂在转向绳轮 31 上，接着再次卷挂在驱动绳轮 7 上，然后被导向张紧轮 9。

另外，用于悬吊轿厢 2 并使其在井道 1 内升降的升降机构 41 包括：驱动装置 5、主绳索 8、张紧轮 9 和转向绳轮 31。升降机构 41 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。其它结构与实施方式一相同。

在这种电梯装置中，由于各主绳索 8 在卷挂在驱动绳轮 7 上之后，卷挂在转向绳轮 31 上，然后再次卷挂在驱动绳轮 7 上，因此也能够进一步增大各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 的包角，从而能够进一步防止各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 产生打滑。另外，由于提高了用于使轿厢 2 升降的曳引能力，因此能够减小张紧轮 9 和重物的质量，从而能够使井道 1 小型化。

#### 实施方式五

图 7 是表示本发明实施方式五的电梯装置的侧视图。在图中，在井道 1 内的上部设有反绳轮 51。反绳轮 51 能够以相对于轿厢导轨固定的水平轴为中心旋转。

在井道 1 内的下部设有驱动装置 5 和张紧轮 9。张紧轮 9 相对于驱

动绳轮 7 隔开间隔配置。并且,张紧轮 9 配置于驱动绳轮 7 的上方。驱动装置 5 相对于轿厢导轨固定。张紧轮 9 能够相对于轿厢导轨移位。

各主绳索 8 从第一连接部 8a 至第二连接部 8b,依次卷挂于反绳轮 51、驱动绳轮 7、张紧轮 9 和驱动绳轮 7。即,各主绳索 8 从第一连接部 8a 起,在经过反绳轮 51 而卷挂在驱动绳轮 7 上之后,卷挂在张紧轮 9 上,然后再次卷挂在驱动绳轮 7 上,直至第二连接部 8b。

在井道 1 内设有施力装置 52,该施力装置 52 用于朝向对各主绳索 8 施加张力的方向对张紧轮 9 施力。在该示例中,施力装置 52 具有对张紧轮 9 向离开驱动绳轮 7 的方向施力的作为弹性体的施力弹簧 53。

另外,用于悬吊轿厢 2 并使其在井道 1 内升降的升降机构 54 包括:驱动装置 5、主绳索 8、张紧轮 9 和施力装置 52。升降机构 54 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。其它结构与实施方式一相同。

在这种电梯装置中,由于通过施力装置 52 朝向对各主绳索 8 施加张力的方向对张紧轮 9 施力,因此能够通过预定的作用力对张紧轮 9 朝任意方向施力。由此,能够取消用于使张紧轮 9 由各主绳索 8 悬吊的反绳轮等,并且还能够取消用于使对各主绳索 8 施加的张力确保为预定大小的重物。从而能够减少零件数量,能够降低成本和实现井道 1 的节省空间化。

另外,各主绳索 8 从第一连接部 8a 至第二连接部 8b,在经过反绳轮 51 卷挂在驱动绳轮 7 上之后,卷挂在张紧轮 9 上,然后再次卷挂于驱动绳轮 7,因此能够以使各主绳索 8 的弯曲方向始终朝向同一方向的方式将各主绳索设置于井道 1 内。即,能够防止各主绳索 8 产生逆向弯曲。从而能够延长各主绳索 8 的寿命。

另外,各主绳索 8 在卷挂于驱动绳轮 7 之后,卷挂在张紧轮 9 上,然后再次卷挂在驱动绳轮 7 上,因此,能够增大各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 的包角,能够防止各主绳索 8 相对于驱动绳轮 7 产生打滑。

另外,在上述示例中,驱动装置 5 和张紧轮 9 配置于井道 1 内的下部,反绳轮 51 配置于井道 1 内的上部,但是也可以在井道 1 内的下部配置反绳轮 51,在井道 1 内的上部配置驱动装置 5 和张紧轮 9。此时,张

紧轮 9 配置于驱动绳轮 7 的下方。另外，主绳索 8 以这样的方式设置于井道 1 内：从第一连接部 8a 至第二连接部 8b 依次卷挂在驱动绳轮 7、张紧轮 9、驱动绳轮 7 和反绳轮 51 上。

#### 实施方式六

图 8 是表示本发明实施方式六的电梯装置的正视图。另外，图 9 是表示图 8 中的电梯装置的侧视图。在图中，在轿厢 2 上设有分别从各侧面 2e 朝轿厢 2 的外侧突出的多个（在该示例中为两个）突出部 61、62。突出部 61、62 从轿厢 2 朝彼此离开的方向水平延伸。另外，突出部 61、62 配置成在井道 1 的垂直投影面内相对于轿厢 2 的重心点对称。

在井道 1 内的一个和另一个侧部上分别设有：分别对应于突出部 61、62 的多个（在该示例中为两个）升降机构 63、64。各升降机构 63、64 的结构与实施方式四中的升降机构 41 为相同的结构。升降机构 63、64 在井道 1 的垂直投影面内配置于轿厢 2 的区域之外。另外，轿厢 2 配置于升降机构 63、64 之间。

在突出部 61 上设有：用于在突出部 61 的上方将各主绳索 8 连接于突出部 61 的上侧绳索固定部 65；以及用于在突出部 61 的下方将各主绳索 8 连接于突出部 61 的下侧绳索固定部 66。另外，在突出部 62 上设有：用于在突出部 62 的上方将各主绳索 8 连接于突出部 62 的上侧绳索固定部 67；以及用于在突出部 62 的下方将各主绳索 8 连接于突出部 62 的下侧绳索固定部 68。

在一个升降机构 63 中，各主绳索 8 的第一连接部 8a 与上侧绳索固定部 65 连接，第二连接部 8b 与下侧绳索固定部 66 连接。并且，在另一个升降机构 64 中，各主绳索 8 的第一连接部 8a 与上侧绳索固定部 67 连接，第二连接部 8b 与下侧绳索固定部 68 连接。轿厢 2 通过各升降机构 63、64 的各主绳索 8 悬吊于井道 1 内。

轿厢 2 通过升降机构 63、64 的各驱动装置 5 的驱动力而升降。各驱动绳轮 7 彼此同步地旋转。其它结构与实施方式一相同。

下面对动作进行说明。通过各驱动装置 5 的驱动，各驱动绳轮 7 彼此同步地旋转。由此，升降机构 63、64 的各主绳索 8 彼此同步地循环移

动。从而，轿厢 2 在井道 1 内升降。此时，由于各主绳索 8 彼此同步地循环移动，因此轿厢 2 平稳地升降。

在这种电梯装置中，在轿厢 2 设有从轿厢 2 的侧面部 2e 突出的多个突出部 61、62，并且在井道 1 设有分别对应于突出部 61、62 的多个升降机构 63、64，升降机构 63 的各主绳索 8 的第一连接部 8a 和第二连接部 8b 与突出部 61 连接，升降机构 64 的各主绳索 8 的第一连接部 8a 和第二连接部 8b 与突出部 62 连接，因此，能够在多个点悬吊轿厢 2，从而能够使轿厢 2 稳定地升降。另外，由于通过多个驱动装置 5 的驱动力使共同的轿厢 2 升降，因此能够使各驱动装置 5 小型化。由此，能够缩小各驱动装置 5 的设置空间，从而能够实现电梯装置整体的小型化。

另外，在上述示例中，悬吊轿厢 2 并使其可在井道 1 内升降的各升降机构 63、64 的结构，与实施方式四的升降机构 41 的结构相同，但是也可以使各升降机构的结构采用实施方式一的升降机构 12、实施方式二的升降机构 23、实施方式三的升降机构 32 或者实施方式五的升降机构 54 的结构。这样，也能够使轿厢 2 稳定地升降，并能够使电梯装置整体小型化。

另外，在上述各实施方式中，高摩擦材料设置于主绳索 8 的外周部，但是也可以在驱动绳轮 7 的外周部设置高摩擦材料。另外，也可以分别主绳索 8 和驱动绳轮 7 的外周部上设置高摩擦材料。这样，也能够使主绳索 8 和驱动绳轮 7 之间的摩擦力增大，从而能够防止主绳索相对于驱动绳轮 7 产生打滑。另外，通过增大主绳索 8 和驱动绳轮 7 之间的摩擦力，曳引能力也有提高，从而能够减小施加于主绳索 8 的张力的大小，从而能够使张紧轮 9 和施力装置 52 小型化。

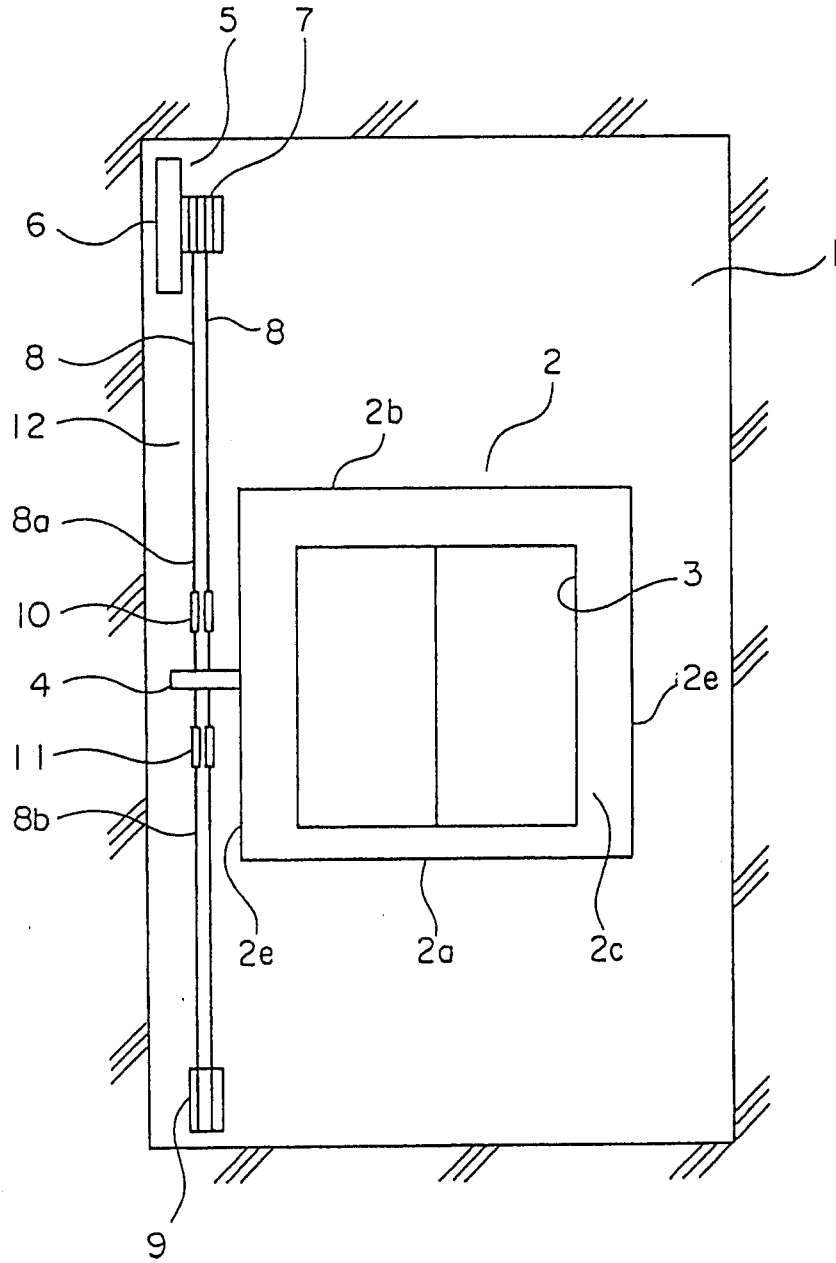


图 1

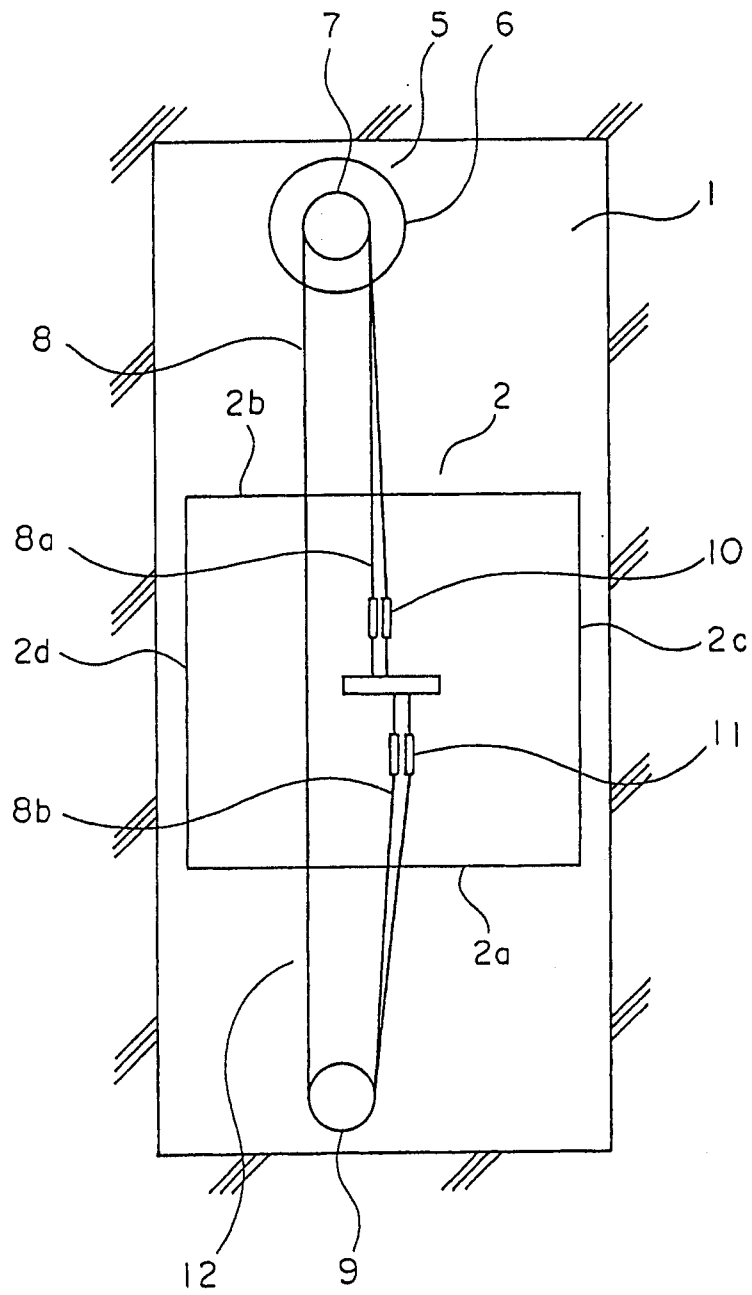


图 2

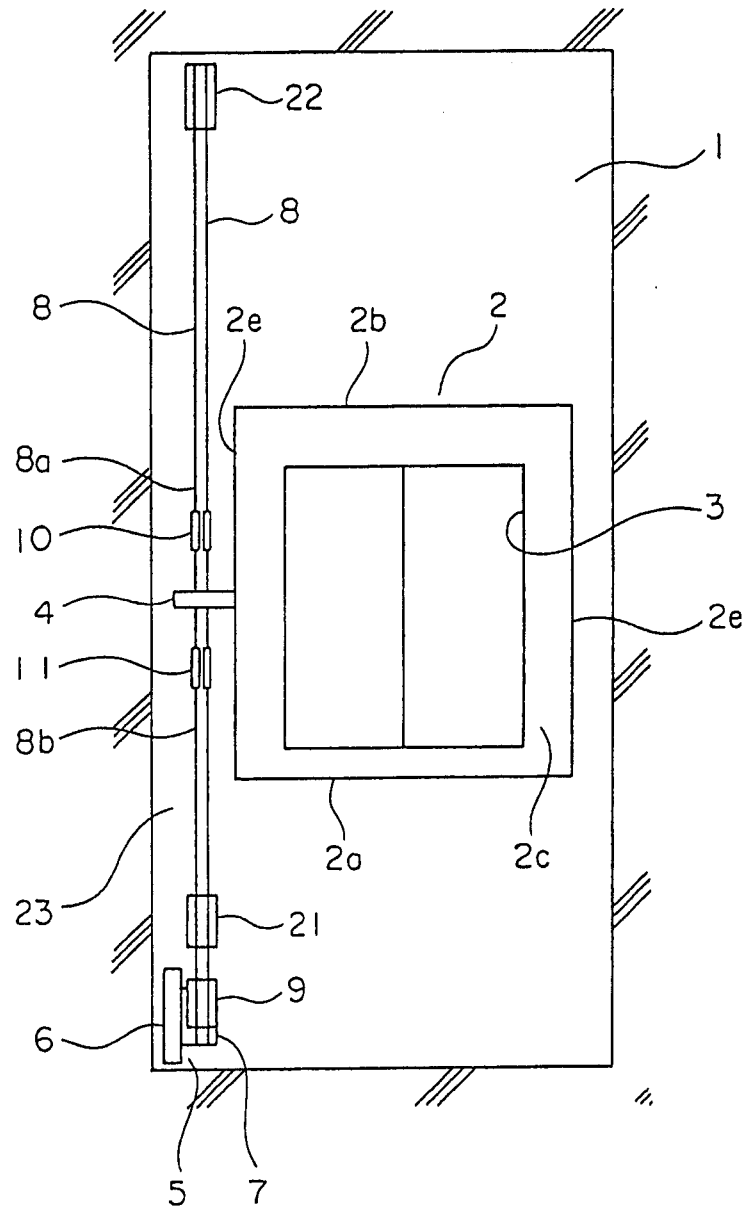


图 3

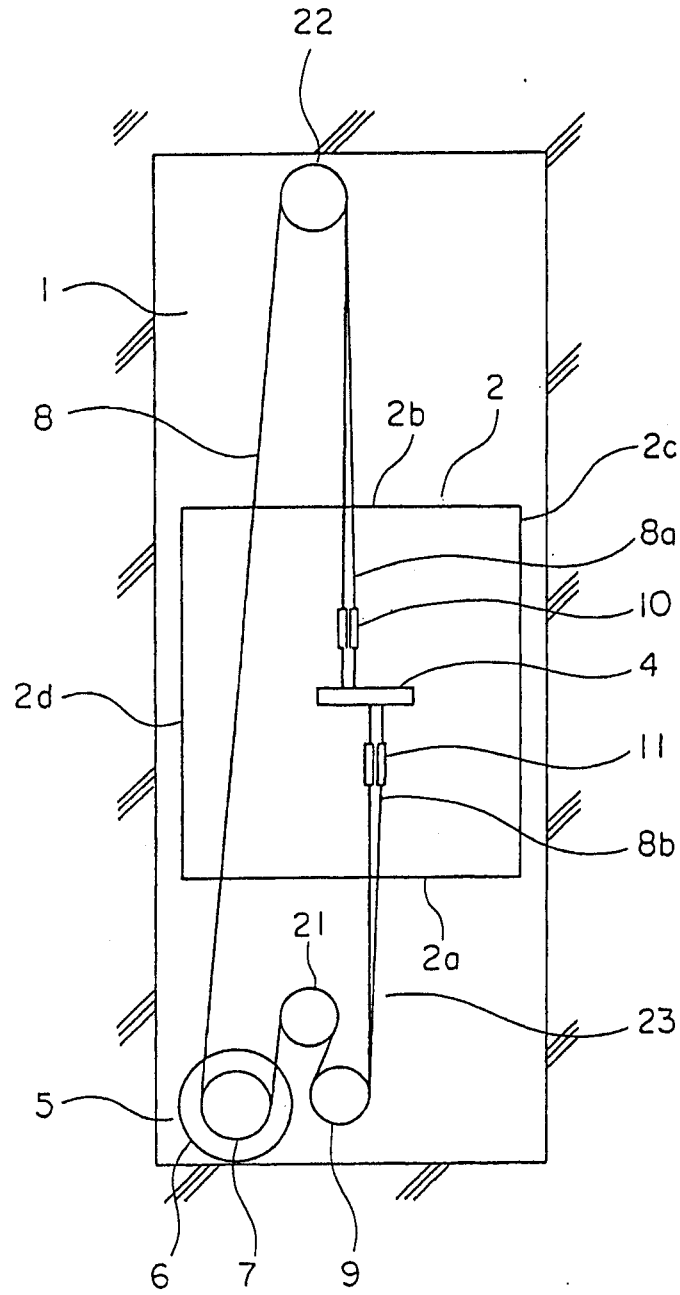


图 4

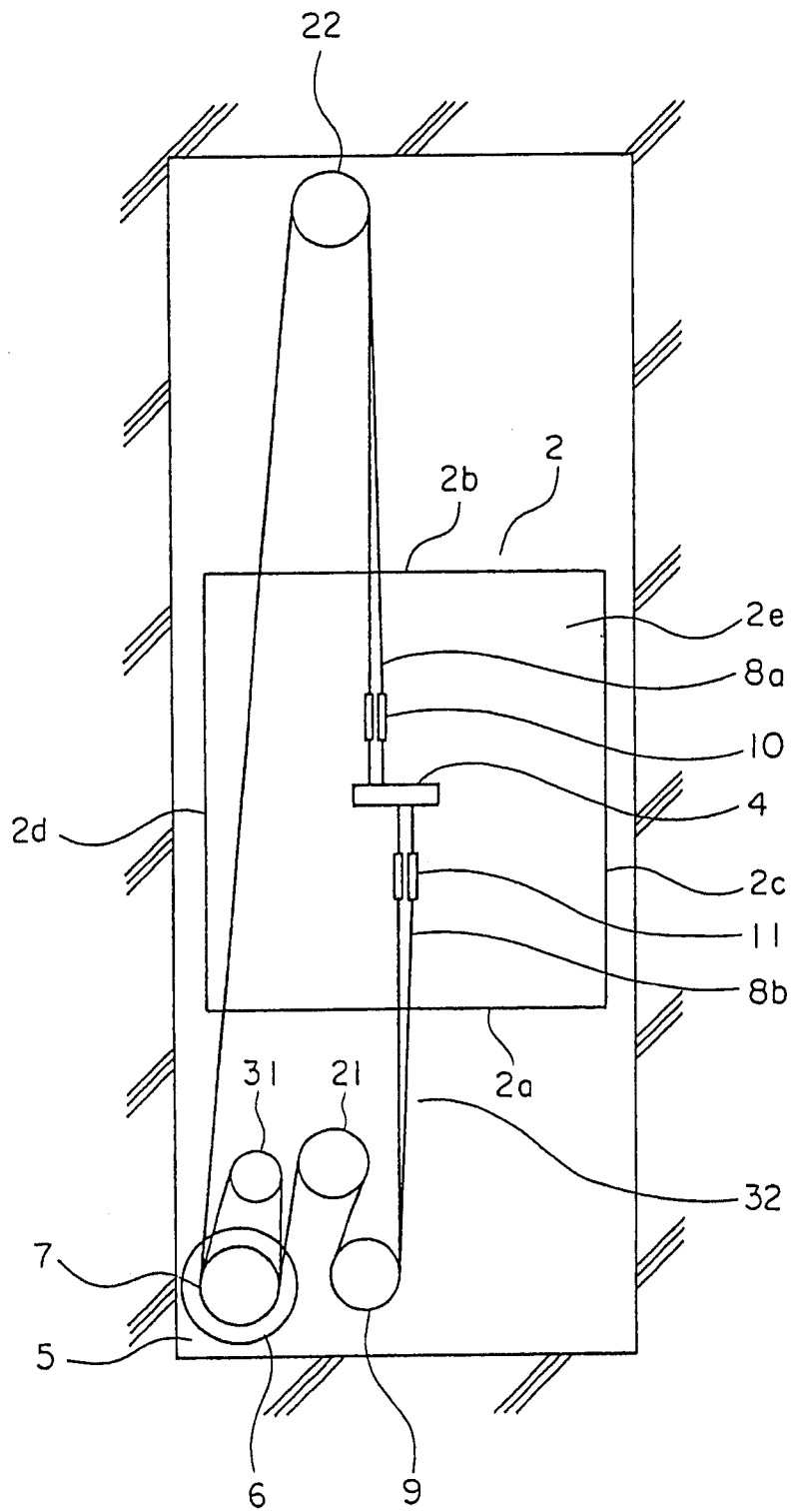


图 5



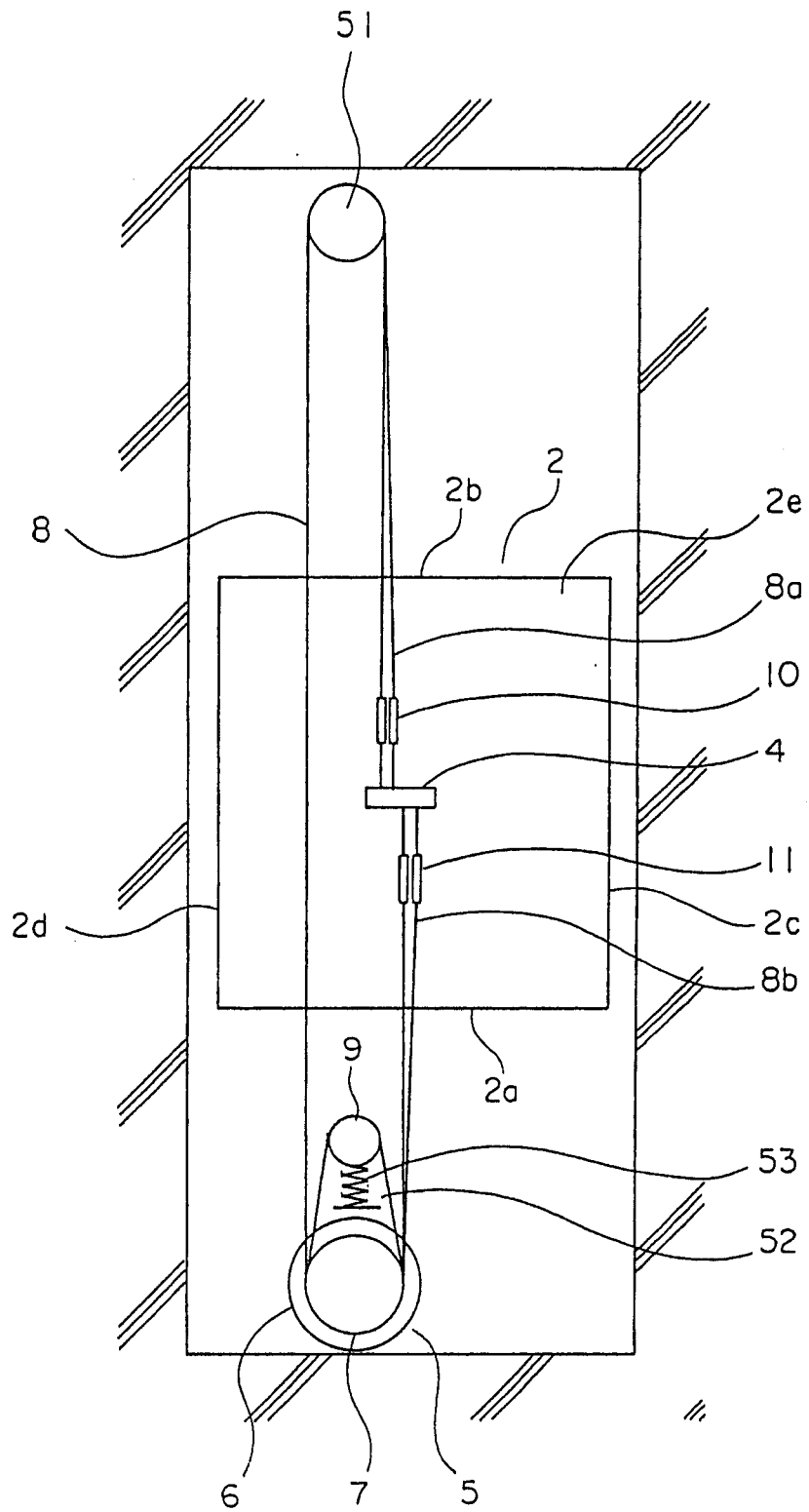


图 7

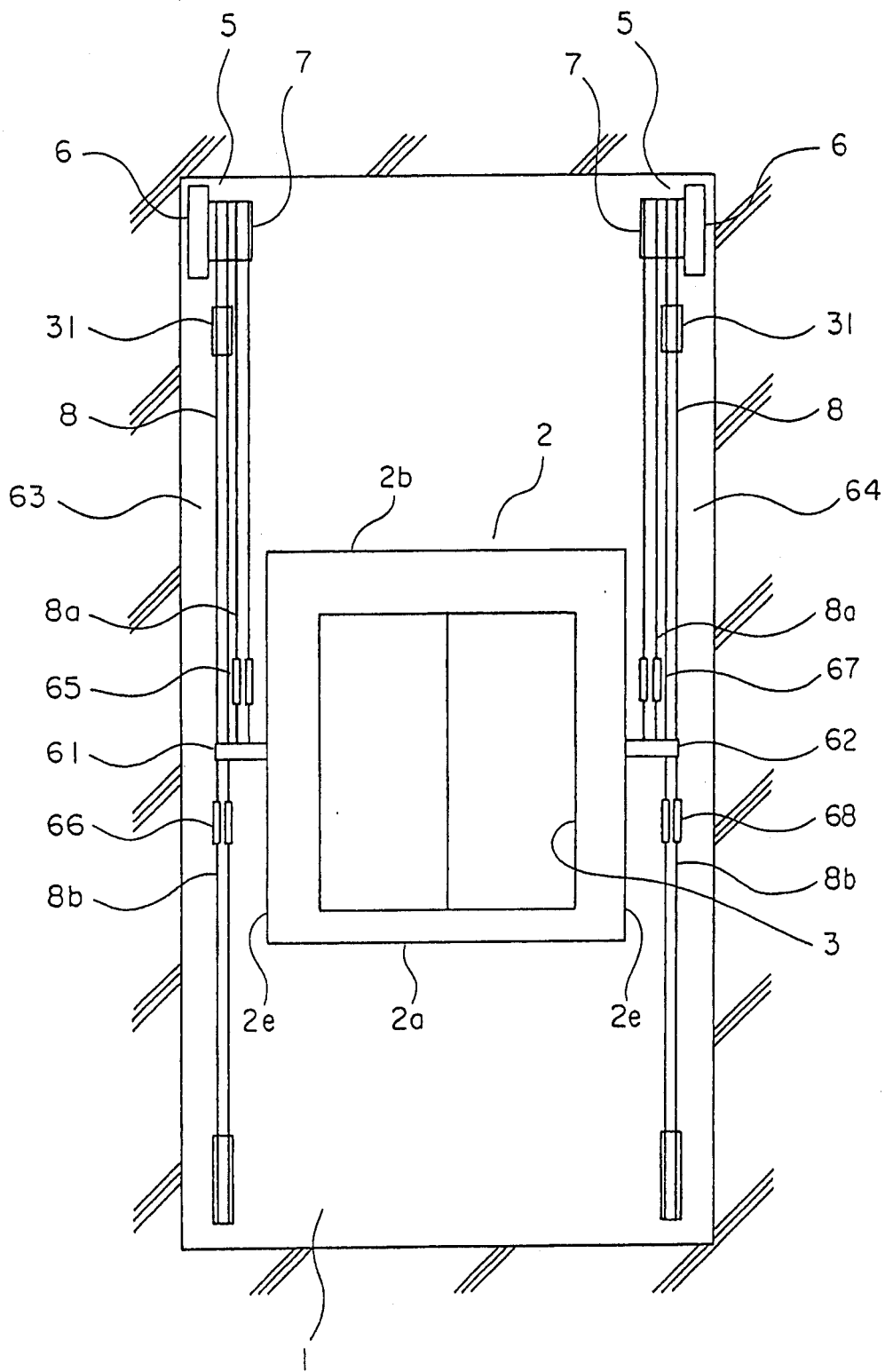


图 8

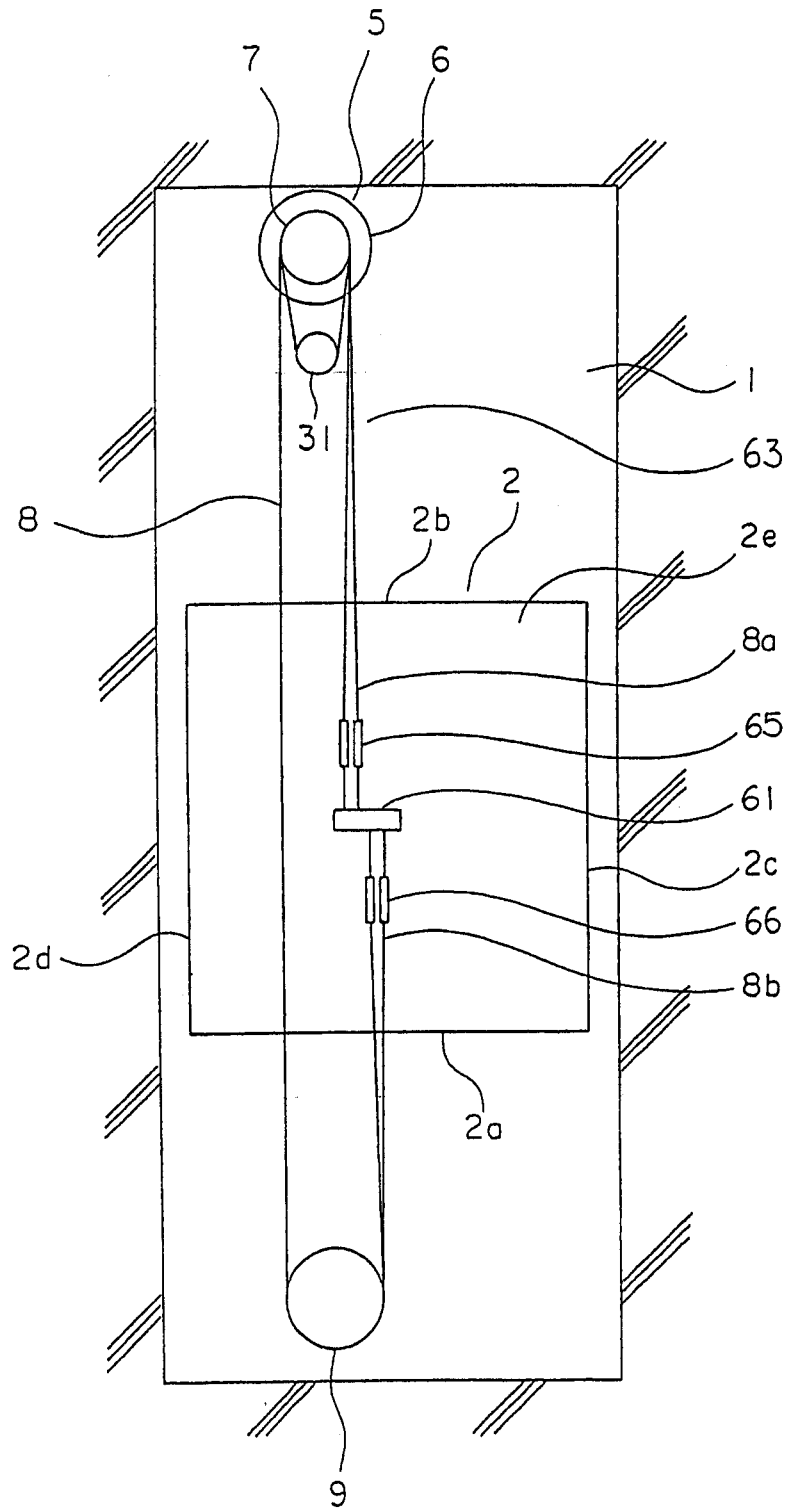


图 9