

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101356111 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 22

(21) 申请号 200680050844. 0
 (22) 申请日 2006. 05. 19
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2008. 07. 10
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2006/310016 2006. 05. 19
 (87) PCT申请的公布数据
 WO2007/135716 JA 2007. 11. 29
 (73) 专利权人 三菱电机株式会社
 地址 日本东京
 (72) 发明人 肥田政彦
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 代理人 陈坚
 (51) Int. Cl.
 B66B 11/04(2006. 01)
 (56) 对比文件
 WO 2004/067430 A1, 2004. 08. 12, 说明书第

8 页第 15 行 - 第 9 页第 10 行, 附图 2.
 CN 1723169 A, 2006. 01. 18, 全文.
 JP 特开 2002-145544 A, 2002. 05. 22, 说明书第 [0024]-[0055] 段, 附图 1-6.
 JP 特开平 10-273274 A, 1998. 10. 13, 全文.
 WO 2006/038256 A1, 2006. 04. 13, 说明书第 [0008]-[0033] 段, 附图 1-8.
 CN 1094887 C, 2002. 11. 27, 全文.
 JP 特开 2002-68641 A, 2002. 03. 08, 说明书第 [0016]-[0038] 段, 附图 1-7.

审查员 梁永芳

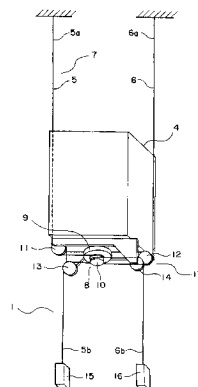
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

电梯装置

(57) 摘要

本发明提供一种电梯装置。在井道内可升降地设置有轿厢。轿厢由具有第一主绳索及第二主绳索的主绳索体悬吊。第一及第二主绳索各自的上端部固定在井道的上部。在轿厢上设有:将从各上端部伸出的第一及第二主绳索分别导向水平方向的一对轿厢悬吊用滑轮;具有绕挂从各轿厢悬吊用滑轮伸出的第一及第二主绳索的每条的驱动绳轮的驱动装置;以及将从驱动绳轮伸出的第一及第二主绳索分别导向轿厢的下方的一对卷绕用滑轮。驱动绳轮以沿铅直方向配置的旋转轴为中心旋转。



1. 一种电梯装置,其特征在于,上述电梯装置具有:

轿厢,其可在井道内升降;以及

驱动悬吊装置,其具有:主绳索体,其悬吊上述轿厢,并包括第一主绳索和第二主绳索,上述第一及第二主绳索各自的上端部固定在上述井道的上部;一对轿厢悬吊用滑轮,它们设置在上述轿厢上,将从各上述上端部伸出的上述第一及第二主绳索分别导向水平方向;驱动装置,其设置在上述轿厢上,并包括绕挂从各上述轿厢悬吊用滑轮伸出的上述第一及第二主绳索的每条的驱动绳轮;和一对卷绕用滑轮,它们设置在上述轿厢上,将从上述驱动绳轮伸出的上述第一及第二主绳索分别导向上述轿厢的下方,该驱动悬吊装置通过上述驱动绳轮的旋转来使上述轿厢升降,

上述驱动绳轮以沿铅直方向配置的旋转轴为中心旋转,

上述电梯装置具有一对上述驱动悬吊装置,

一个上述驱动悬吊装置的上述驱动绳轮的旋转方向与另一上述驱动悬吊装置的上述驱动绳轮的旋转方向朝向彼此相反的方向。

2. 根据权利要求 1 所述的电梯装置,其特征在于,

上述一对轿厢悬吊用滑轮关于上述驱动绳轮的旋转轴对称地配置,上述一对卷绕用滑轮关于上述驱动绳轮的旋转轴对称地配置。

3. 根据权利要求 1 所述的电梯装置,其特征在于,

在上述第一及第二主绳索上,设有用于分别对上述第一及第二主绳索施加张力的张力单元。

4. 根据权利要求 3 所述的电梯装置,其特征在于,

上述张力单元是悬吊在上述第一及第二主绳索上的重物。

5. 根据权利要求 4 所述的电梯装置,其特征在于,

上述重物独立地设置在上述第一及第二主绳索各自的下端部。

电梯装置

技术领域

[0001] 本发明涉及搭载有驱动装置的轿厢在井道内升降的自行式电梯装置。

背景技术

[0002] 以往,为了实现井道的节省空间化,提出有在轿厢的下部搭载驱动装置的自行式电梯装置。在此类现有的电梯装置中,在轿厢的下部设置有第一绳轮和第二绳轮,该第一绳轮和第二绳轮具有互相平行的旋转轴。各绳轮的旋转轴分别水平地配置。轿厢由分别连续地绕挂各绳轮上的第一绳索及第二绳索悬吊。各绳轮的一个依靠驱动装置的驱动力而旋转。通过依靠驱动装置的驱动力来使绳轮旋转,轿厢在井道内升降(参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开平10-273274号公报

[0004] 但是,由于依靠驱动装置的驱动力旋转的绳轮的旋转轴水平地配置,所以当驱动装置或绳轮的外径增大时,轿厢整体在高度方向的尺寸会增大。由此,难以实现井道的节省空间化,电梯装置会大型化。

发明内容

[0005] 本发明为了解决上述问题而完成,其目的是提供一种可实现井道的节省空间化的电梯装置。

[0006] 本发明的电梯装置具有:轿厢,其可在井道内升降;以及

[0007] 驱动悬吊装置,其具有:主绳索体,其悬吊轿厢,并包括第一主绳索和第二主绳索,第一及第二主绳索各自的上端部固定在井道的上部;一对轿厢悬吊用滑轮,它们设置在轿厢上,将从各上端部伸出的第一及第二主绳索分别导向水平方向;驱动装置,其设置在轿厢上,并包括绕挂从各轿厢悬吊用滑轮伸出的第一及第二主绳索的每个的驱动绳轮;和一对卷绕用滑轮,它们设置在轿厢上,将从驱动绳轮伸出的第一及第二主绳索分别导向轿厢的下方,该驱动悬吊装置通过驱动绳轮的旋转来使轿厢升降,

[0008] 驱动绳轮以沿铅直方向配置的旋转轴为中心旋转,

[0009] 上述电梯装置具有一对驱动悬吊装置,

[0010] 一个驱动悬吊装置的驱动绳轮的旋转方向与另一驱动悬吊装置的驱动绳轮的旋转方向朝向彼此相反的方向。

[0011] 附图说明

[0012] 图1是表示本发明实施方式1的电梯装置的立体图。

[0013] 图2是表示图1中的电梯装置的俯视图。

[0014] 图3是表示图1中的电梯装置的侧视图。

[0015] 图4是表示图3中的轿厢的下部的放大图。

[0016] 图5是表示本发明实施方式2的电梯装置的俯视图。

[0017] 图6是表示图5中的电梯装置的侧视图。

[0018] 具体实施方式

[0019] 下面参照附图来说明本发明的优选实施方式。

[0020] 实施方式 1

[0021] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的电梯装置的立体图。此外,图 2 是表示图 1 中的电梯装置的俯视图。在图中,在井道 1 内设置有一对导轨 2、3(图 2)。在各导轨 2、3 间可升降地配置有轿厢 4。

[0022] 轿厢 4 由具有多条第一主绳索 5 及多条第二主绳索 6 的主绳索体 7 悬吊在井道 1 内。各第一主绳索 5 的上端部 5a 及各第二主绳索 6 的上端部 6a 分别固定在井道 1 的上部。此外,各第一主绳索 5 的下端部 5b 及各第二主绳索 6 的下端部 6b 分别向轿厢 4 的下方垂下。再有,在图中,为简单起见,第一及第二主绳索 5、6 各表示一条。

[0023] 在轿厢 4 的下部的中央,设有产生使轿厢 4 升降的驱动力的曳引机(驱动装置)8。曳引机 8 具有包括电动机的驱动装置主体 9、和驱动绳轮 10,驱动绳轮 10 配置在驱动装置主体 9 的下方,且依靠驱动装置主体 9 的驱动力而旋转。驱动绳轮 10 以沿铅直方向配置的旋转轴为中心旋转。即,曳引机 8 水平地配置。此外,曳引机 8 是径向尺寸比轴向尺寸大的薄形曳引机。

[0024] 在轿厢 4 的下缘部设有:将从各上端部 5a、6a 伸出的第一及第二主绳索 5、6 分别导向水平方向的一对轿厢悬吊用滑轮 11、12;以及将在水平方向上张紧的第一及第二主绳索 5、6 分别导向轿厢 4 的下方的一对卷绕用滑轮 13、14。在驱动绳轮 10 上分别绕挂有从各轿厢悬吊用滑轮 11、12 伸出的第一及第二主绳索 5、6。此外,从驱动绳轮 10 伸出的第一及第二主绳索 5、6 通过各卷绕用滑轮 13、14 被分别导向轿厢 4 的下方。

[0025] 即,各第一主绳索 5 从上端部 5a 到下端部 5b 依次绕挂在一个轿厢悬吊用滑轮 11、驱动绳轮 10 及一个卷绕用滑轮 13 上。此外,各第二主绳索 6 从上端部 6a 到下端部 6b 依次绕挂在另一轿厢悬吊用滑轮 12、驱动绳轮 10 及另一卷绕用滑轮 14 上。

[0026] 各轿厢悬吊用滑轮 11、12 及各卷绕用滑轮 13、14 分别能以水平配置的旋转轴为中心旋转。此外,各轿厢悬吊用滑轮 11、12 关于驱动绳轮 10 的旋转轴对称地配置。再有,各卷绕用滑轮 13、14 也关于驱动绳轮 10 的旋转轴对称地配置(图 2)。由此,驱动绳轮 10 的旋转轴从各第一主绳索 5 受到的载荷与驱动绳轮 10 的旋转轴从各第二主绳索 6 受到的载荷抵消,实现了曳引机 8 的小型化。

[0027] 此外,在井道 1 的垂直投影面内,将一个轿厢悬吊用滑轮 11 的中心以及一个卷绕用滑轮 13 的中心分别与驱动绳轮 10 的旋转轴连接起来的两条直线所成的角度为锐角。再有,在井道 1 的垂直投影面内,将另一轿厢悬吊用滑轮 12 的中心以及另一卷绕用滑轮 14 的中心分别与驱动绳轮 10 的旋转轴连接起来的两条直线所成的角度也为锐角(图 2)。由此,确保了第一及第二主绳索 5、6 分别相对于驱动绳轮 10 的卷绕角。

[0028] 在第一主绳索 5 上悬吊有第一重物 15,该第一重物 15 是用于对第一主绳索 5 施加张力的张力单元。第一重物 15 设置在第一主绳索 5 的下端部 5b。此外,在第二主绳索 6 上悬吊有第二重物 16,该第二重物 16 是用于对第二主绳索 6 施加张力的张力单元。第二重物 16 设置在第二主绳索 6 的下端部 6b。在该示例中,第一及第二重物 15、16 与第一及第二主绳索 5、6 分别独立地设置。

[0029] 图 3 是表示图 1 中的电梯装置的侧视图。此外,图 4 是表示图 3 中的轿厢 4 的下部的放大图。如图所示,调整一个轿厢悬吊用滑轮 11 及一个卷绕用滑轮 13 相对于轿厢 4

在上下方向的位置,使第一主绳索 5 的绕挂在驱动绳轮 10 上的部分为水平。即,以轿厢悬吊用滑轮 11 的下部的高度与卷绕用滑轮 13 的上部的高度一致的方式配置轿厢悬吊用滑轮 11 及卷绕用滑轮 13。

[0030] 此外,调整另一轿厢悬吊用滑轮 12 及另一卷绕用滑轮 14 相对于轿厢 4 在上下方向的位置,使第二主绳索 6 的绕挂在驱动绳轮 10 上的部分为水平。即,以轿厢悬吊用滑轮 12 的下部的高度和卷绕用滑轮 14 的上部的高度一致的方式配置轿厢悬吊用滑轮 12 及卷绕用滑轮 14。

[0031] 再有,驱动悬吊装置 17 具有主绳索体 7、曳引机 8、一对轿厢悬吊用滑轮 11、12 及一对卷绕用滑轮 13、14。

[0032] 下面,对动作进行说明。在使轿厢 4 上升的情况下,如图 2 所示,使驱动绳轮 10 逆时针(从各轿厢悬吊用滑轮 11、12 向驱动绳轮 10 侧牵拉第一及第二主绳索 5、6 的方向、A 方向)旋转。由此,第一及第二主绳索 5、6 分别从各轿厢悬吊用滑轮 11、12 向驱动绳轮 10 移动(即,向 B 方向移动),并分别从驱动绳轮 10 向各卷绕用滑轮 13、14 移动(即,向 C 方向移动)。由此,轿厢 4 上升。

[0033] 在使轿厢 4 下降的情况下,使驱动绳轮 10 向与上述相反的方向旋转。这样,进行与上述相反的动作,轿厢 4 下降。

[0034] 这里,曳引机 8 为了使轿厢 4 移动而产生的驱动转矩 T_q 由下面的式子 (1) 表示。

$$[0035] \quad T_q = (W_c + CAP) \cdot D \quad \dots (1)$$

[0036] 再有, W_c 是轿厢 4 的质量,CAP 是轿厢 4 的装载质量,D 是驱动绳轮 10 的直径。

[0037] 从式子 (1) 可知,当轿厢 4 的质量 W_c 与装载质量 CAP 增大时,驱动转矩 T_q 增大。此外,通过驱动绳轮 10 的旋转,从轿厢 4 对导轨 2、3 施加了水平方向的按压力,所以在驱动转矩 T_q 增大时,轿厢 4 与导轨 2、3 的接触阻力增大,轿厢 4 的行驶阻力增大。由此,在该实施方式 1 中,优选为轿厢 4 的载重量较小的电梯装置。

[0038] 在此类电梯装置中,在轿厢 4 上分别设置有:具有以沿铅直方向配置的旋转轴为中心旋转的驱动绳轮 10 的曳引机 8;将从各上端部 5a、6a 伸出的第一及第二主绳索 5、6 导向水平方向的一对轿厢悬吊用滑轮 11、12;将从各轿厢悬吊用滑轮 11、12 绕挂在驱动绳轮 10 上的第一及第二主绳索 5、6 导向轿厢 4 的下方的一对卷绕用滑轮 13、14,因此,可在保持井道 1 在水平方向上的尺寸的状态下,将驱动绳轮 10 相对于轿厢 4 水平地配置,可缩小轿厢 4 整体在高度方向上的尺寸。由此,可实现井道 1 的节省空间化。

[0039] 此外,各轿厢悬吊用滑轮 11、12 关于驱动绳轮 10 的旋转轴对称地配置,各卷绕用滑轮 13、14 也关于驱动绳轮 10 的旋转轴对称地配置,所以可使驱动绳轮 10 的旋转轴分别从第一及第二主绳索 5、6 受到的载荷抵消。由此,可减轻作用在驱动绳轮 10 的旋转轴上的负荷,可实现曳引机 8 的小型化。

[0040] 此外,由于通过第一及第二重物 15、16 来对第一及第二主绳索 5、6 施加张力,所以可防止第一及第二主绳索 5、6 分别从驱动绳轮 10、各轿厢悬吊用滑轮 11、12 及各卷绕用滑轮 13、14 脱落。此外,可防止驱动绳轮 10 相对于第一及第二主绳索 5、6 打滑,可效率良好地将曳引机 8 的驱动力传递到第一及第二主绳索 5、6。

[0041] 此外,由于第一及第二重物 15、16 悬吊于第一及第二主绳索 5、6,所以能以简单的结构对第一及第二主绳索 5、6 施加张力。

[0042] 此外,第一及第二重物 15、16 在第一及第二主绳索 5、6 的各下端部 5b、6b 独立设置,所以即使在例如各主绳索 5、6 的伸长出现差别的情况下,也可分别独立地对各主绳索 5、6 施加张力,可防止第一及第二主绳索 5、6 的各张力产生偏差。

[0043] 此外,由于曳引机 8 设置在轿厢 4 的下部,所以可缩小井道 1 的顶部尺寸。

[0044] 再有,在上述示例中,通过相互独立的第一及第二重物 15、16,来分别对第一及第二主绳索 5、6 施加张力,但也可以通过与第一及第二主绳索 5、6 连接的共同的重物(张力单元),来对第一及第二主绳索 5、6 分别施加张力。此外,也可以通过用在井道 1 内设置的例如弹簧等弹性体(张力单元)牵拉各主绳索 5、6,来对第一及第二主绳索 5、6 分别施加张力。

[0045] 实施方式 2

[0046] 在上述示例中,通过一个驱动悬吊装置 17 来使轿厢 4 升降,但也可通过一对驱动悬吊装置来使轿厢 4 升降。

[0047] 即,图 5 是表示本发明实施方式 2 的电梯装置的俯视图。此外,图 6 是表示图 5 中的电梯装置的侧视图。在图中,在井道 1 内设有一对驱动悬吊装置 17、21。轿厢 4 通过各驱动悬吊装置 17、21 而悬吊在井道 1 内,并在井道 1 内升降。一个驱动悬吊装置 17 为与实施方式 1 的驱动悬吊装置 17 同样的构成。

[0048] 另一驱动悬吊装置 21 具有与实施方式 1 的主绳索体 7、曳引机 8、各轿厢悬吊用滑轮 11、12 及各卷绕用滑轮 13、14 同样的主绳索体 7'、曳引机(驱动装置)8'、一对轿厢悬吊用滑轮 11'、12' 及一对卷绕用滑轮 13'、14'。曳引机 8'、各轿厢悬吊用滑轮 11'、12' 及各卷绕用滑轮 13'、14' 设置在轿厢 4 的上部。

[0049] 主绳索体 7' 的第一及第二主绳索 5'、6' 避开第一及第二主绳索 5、6 地配置在井道 1 内。第一及第二主绳索 5'、6' 的各上端部 5a'、6a' 固定在井道 1 的上部,第一及第二主绳索 5'、6' 的各下端部 5b'、6b' 向轿厢 4 的下方垂下。

[0050] 曳引机 8' 配置在轿厢 4 上部的中央。曳引机 8' 具有:驱动装置主体 9';以及配置在驱动装置主体 9' 的上方、依靠驱动装置主体 9' 的驱动力而旋转的驱动绳轮 10'。驱动绳轮 10' 以沿铅直方向配置的旋转轴为中心旋转。此外,驱动绳轮 10' 在轿厢 4 升降时向与驱动绳轮 10 的旋转方向相反的方向旋转。

[0051] 各轿厢悬吊用滑轮 11'、12' 及各卷绕用滑轮 13'、14' 分别配置在轿厢 4 的上缘部。此外,各轿厢悬吊用滑轮 11'、12' 关于驱动绳轮 10' 的旋转轴对称地配置。再有,各卷绕用滑轮 13'、14' 也关于驱动绳轮 10' 的旋转轴对称地配置(图 5)。由此,驱动绳轮 10' 的旋转轴从各第一主绳索 5' 受到的载荷和驱动绳轮 10' 的旋转轴从各第二主绳索 6' 受到的载荷抵消,实现了曳引机 8' 的小型化。各轿厢悬吊用滑轮 11'、12' 及各卷绕用滑轮 13'、14' 各自的旋转轴水平地配置。

[0052] 各第一主绳索 5' 从上端部 5' a 到下端部 5' b 依次绕挂在一个轿厢悬吊用滑轮 11'、驱动绳轮 10' 及一个卷绕用滑轮 13' 上。此外,各第二主绳索 6' 从上端部 6' a 到下端部 6' b 依次绕挂在另一轿厢悬吊用滑轮 12'、驱动绳轮 10' 及另一卷绕用滑轮 14' 上。

[0053] 第一主绳索 5' 从轿厢悬吊用滑轮 11' 绕挂到驱动绳轮 10' 的外周部的方向和第一主绳索 5 从轿厢悬吊用滑轮 11 绕挂到驱动绳轮 10 的外周部的方向互为相反方向。此外,第二主绳索 6' 从轿厢悬吊用滑轮 12' 绕挂到驱动绳轮 10' 的外周部的方向和第二主绳索

6 从轿厢悬吊用滑轮 12 绕挂到驱动绳轮 10 的外周部的方向互为相反方向。

[0054] 再有,在该示例中,轿厢悬吊用滑轮 11 及卷绕用滑轮 13 在井道 1 的垂直投影面内配置在一个轿厢悬吊用滑轮 11' 与一个卷绕用滑轮 13' 之间。此外,轿厢悬吊用滑轮 12 及卷绕用滑轮 14 在井道 1 的垂直投影面内配置在另一轿厢悬吊用滑轮 12' 与另一卷绕用滑轮 14' 之间。

[0055] 在第一主绳索 5' 的下端部 5' b 上,悬吊有用于对第一主绳索 5' 施加张力的第一重物(张力单元)15'。在第二主绳索 6' 的下端部 6' b 上,悬吊有用于对第二主绳索 6' 施加张力的第二重物(张力单元)16'。

[0056] 再有,在另一驱动悬吊装置 21 中,也将一个轿厢悬吊用滑轮 11' 及一个卷绕用滑轮 13' 相对于轿厢 4 在上下方向的位置调整成使第一主绳索 5' 的绕挂在驱动绳轮 10' 上的部分为水平,将另一轿厢悬吊用滑轮 12' 及另一卷绕用滑轮 14' 相对于轿厢 4 在上下方向的位置调整成使第二主绳索 6' 的绕挂在驱动绳轮 10' 上的部分为水平(图 6)。

[0057] 下面,对动作进行说明。在使轿厢 4 上升的情况下,如图 5 所示,使一个驱动悬吊装置 17 的驱动绳轮 10 逆时针(向 A 方向)旋转,并使另一驱动悬吊装置 21 的驱动绳轮 10' 顺时针(即,向与驱动绳轮 10 的旋转方向相反的方向, A' 方向)旋转。

[0058] 通过驱动绳轮 10 的旋转,第一及第二主绳索 5、6 分别从各轿厢悬吊用滑轮 11、12 向驱动绳轮 10 移动(即,向 B 方向移动),并分别从驱动绳轮 10 向各卷绕用滑轮 13、14 移动(即,向 C 方向移动)。此外,通过驱动绳轮 10' 的旋转,第一及第二主绳索 5'、6' 分别从各轿厢悬吊用滑轮 11'、12' 向驱动绳轮 10' 移动(即,向 B' 方向移动),并分别从驱动绳轮 10' 向各卷绕用滑轮 13'、14' 移动(即,向 C' 方向移动)。由此,轿厢 4 上升。

[0059] 在使轿厢 4 下降的情况下,分别使驱动绳轮 10、10' 向与上述相反的方向旋转。由此,进行与上述相反的动作,轿厢 4 下降。

[0060] 这里,轿厢 4 依靠两个曳引机 8、8' 的驱动力而移动,因此曳引机 8、8' 分别所产生的驱动转矩 T_q' 由下面的式子 (2) 表示。

$$[0061] \quad T_q' = T_q/2 \quad \dots \quad (2)$$

[0062] 此外,由于驱动绳轮 10、10' 向彼此相反的方向旋转,所以各曳引机 8、8' 的驱动转矩 T_q' 相互平衡。由此,实现了轿厢 4 的行驶阻力的减小。再有,由于在轿厢 4 上产生的扭转随着曳引机 8、8' 间在轿厢 4 的高度方向上的间隔增大而增大,所以优选减小曳引机 8、8' 间的间隔。

[0063] 在此类电梯装置中,有一对驱动悬吊装置 17、21 设置在井道 1 内,一个驱动悬吊装置 17 的驱动绳轮 10 的旋转方向与另一驱动悬吊装置 21 的驱动绳轮 10' 的旋转方向互为相反方向,所以可以使各曳引机 8、8' 的驱动转矩 T_q' 相互平衡。这样,可实现轿厢 4 的行驶阻力的减小。此外,由于曳引机 8、8' 的驱动转矩减半,所以可进一步实现曳引机 8、8' 的小型化,可进一步实现井道 1 的节省空间化。

[0064] 再有,在上述示例中,曳引机 8 设置在轿厢 4 的下部,曳引机 8' 设置在轿厢 4 的上部,但也可在轿厢 4 的上部及下部中的任一方集中设置曳引机 8、8'。该情况下,各轿厢悬吊用滑轮 11、12、11'、12' 及各卷绕用滑轮 13、14、13'、14' 也集中设置在轿厢 4 的上部及下部中的任一方。

[0065] 此外,在上述示例中,通过互相独立的第一及第二重物 15'、16' 来对第一及第二主

绳索 5'、6' 分别施加张力,但也可通过与第一及第二主 绳索 5'、6' 连接的重物(张力单元)来对第一及第二主绳索 5'、6' 分别施加张力。此外,也可通过用在井道 1 内设置的例如弹簧等弹性体(张力单元)来牵拉各主绳索 5'、6',来对第一及第二主绳索 5'、6' 分别施加张力。

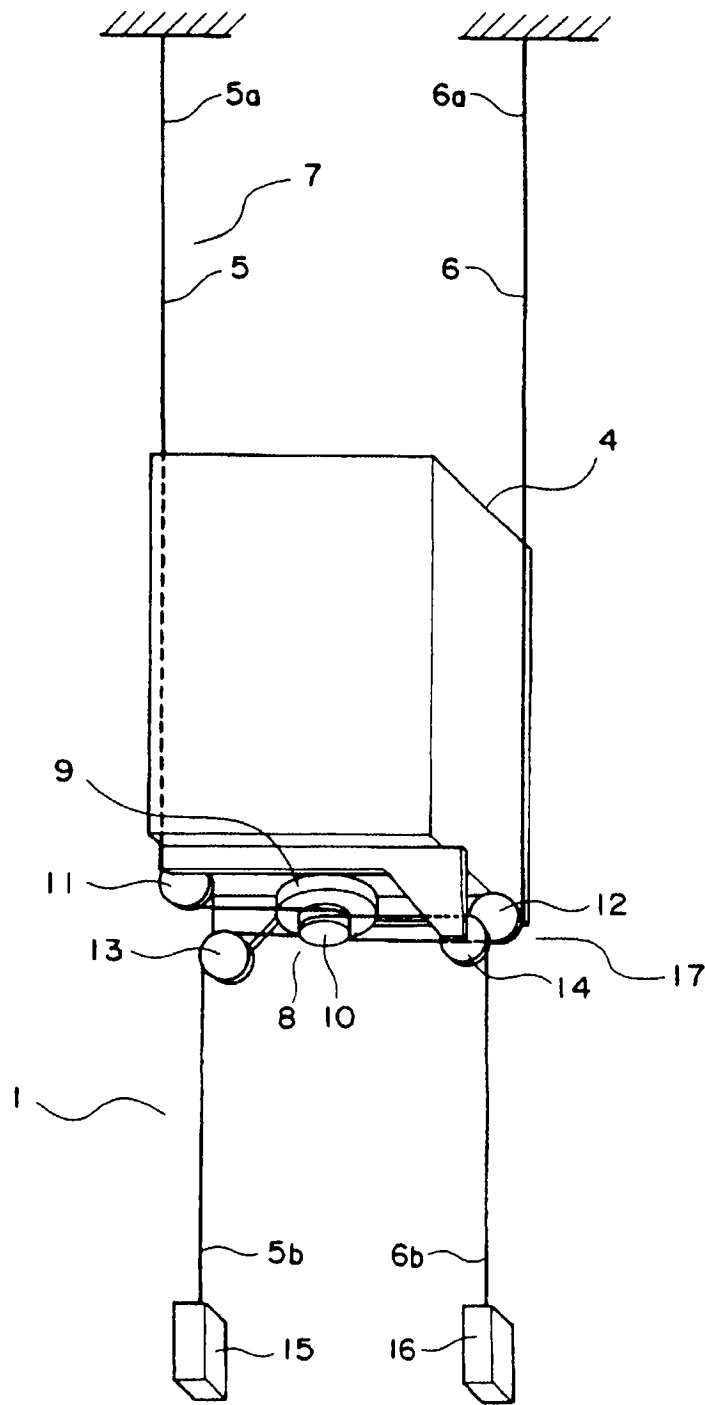


图 1

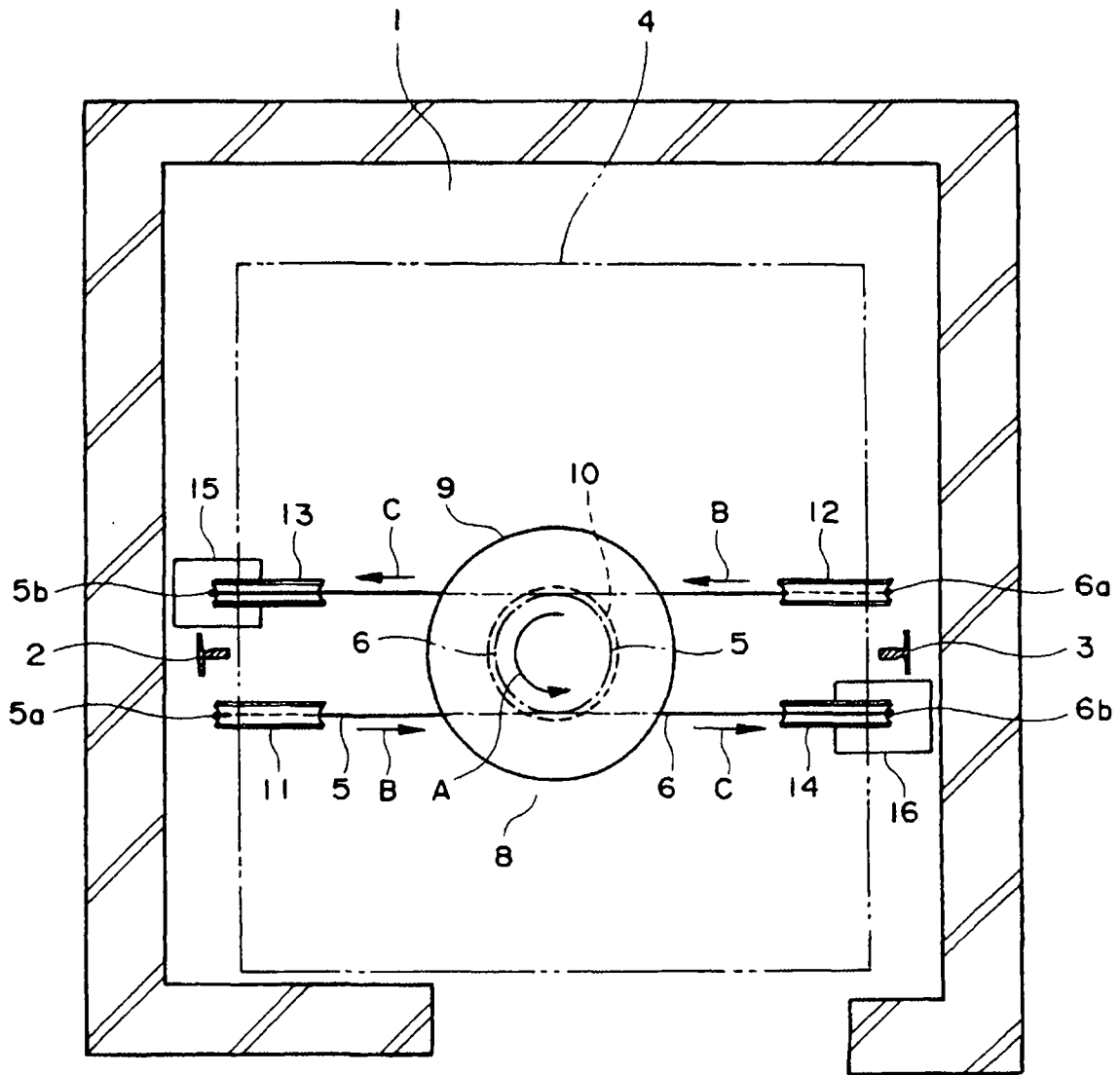


图 2

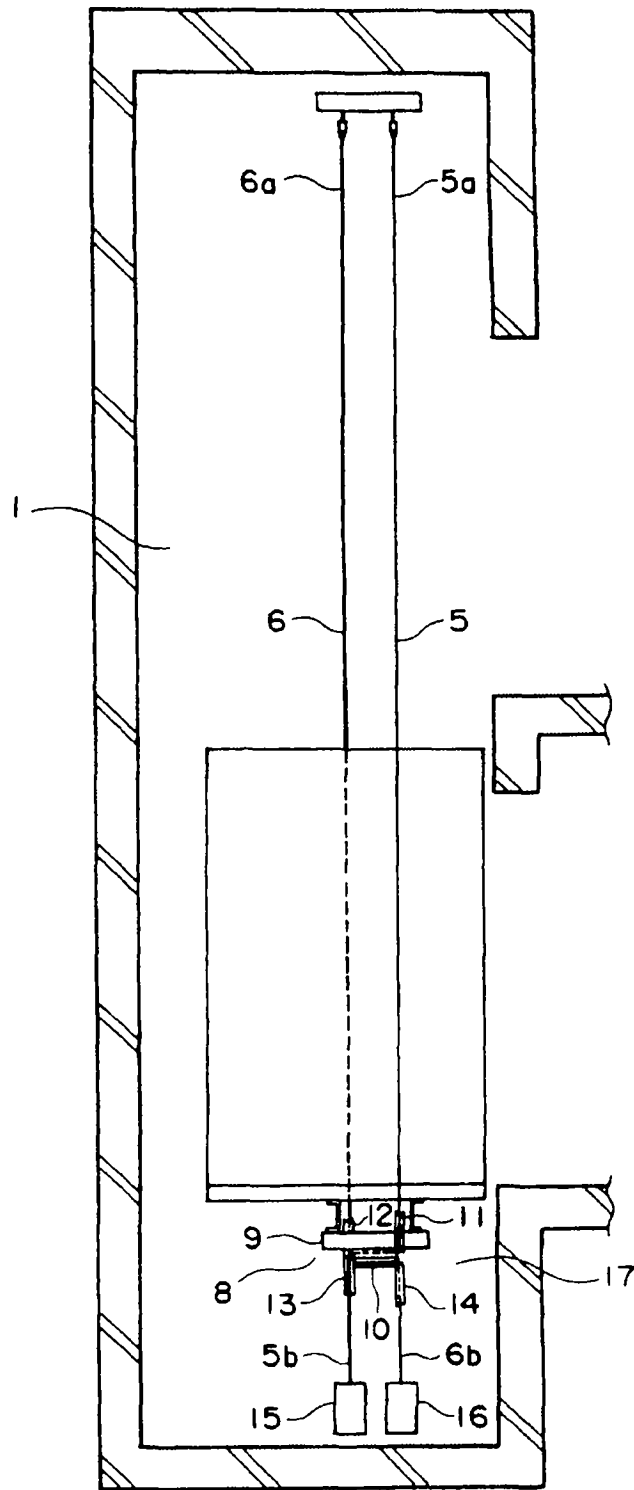


图 3

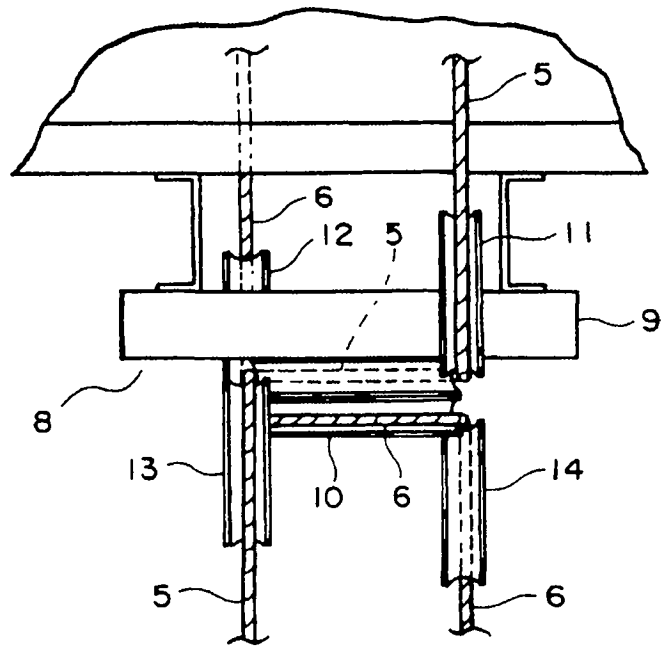


图 4

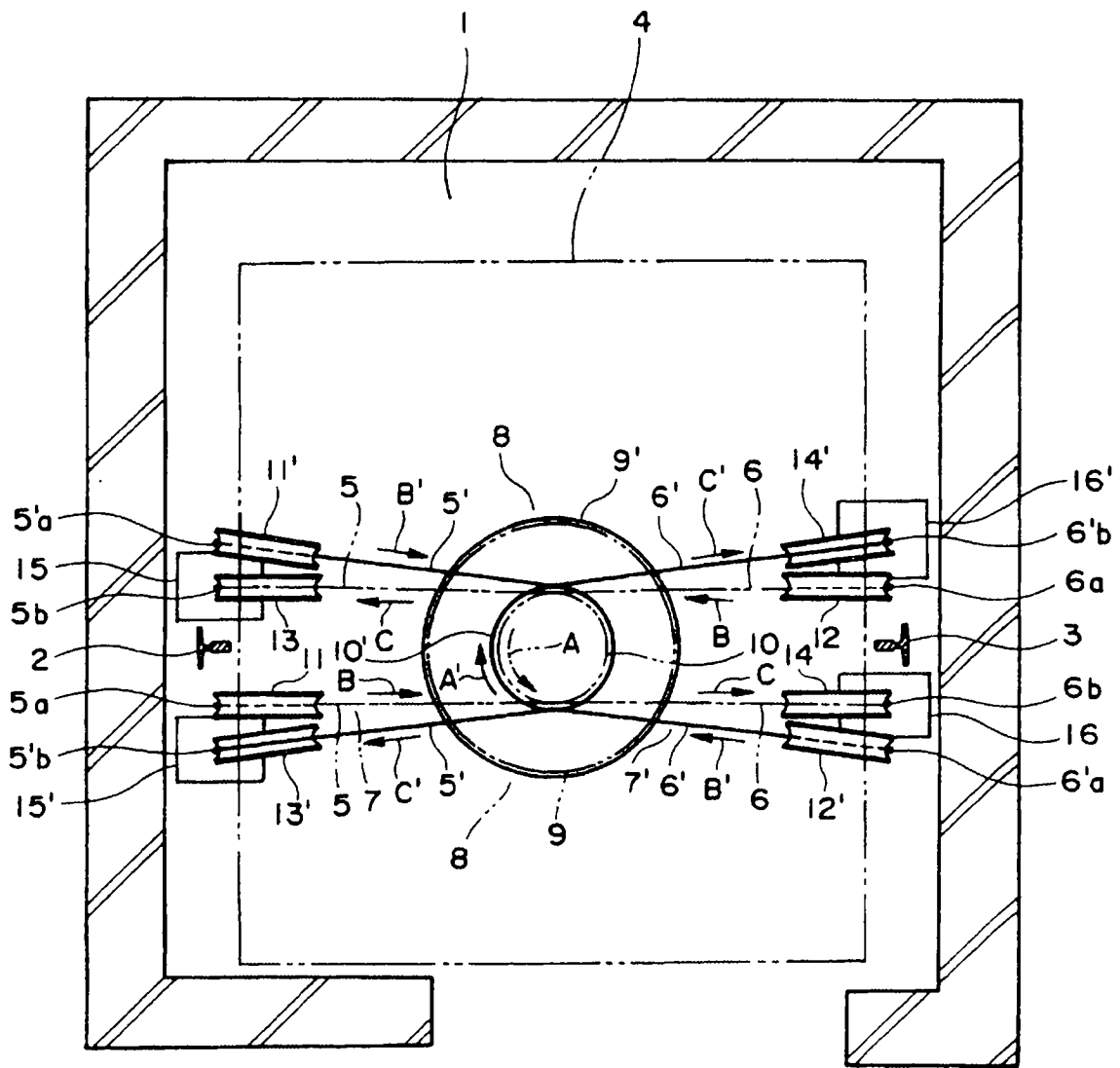


图 5

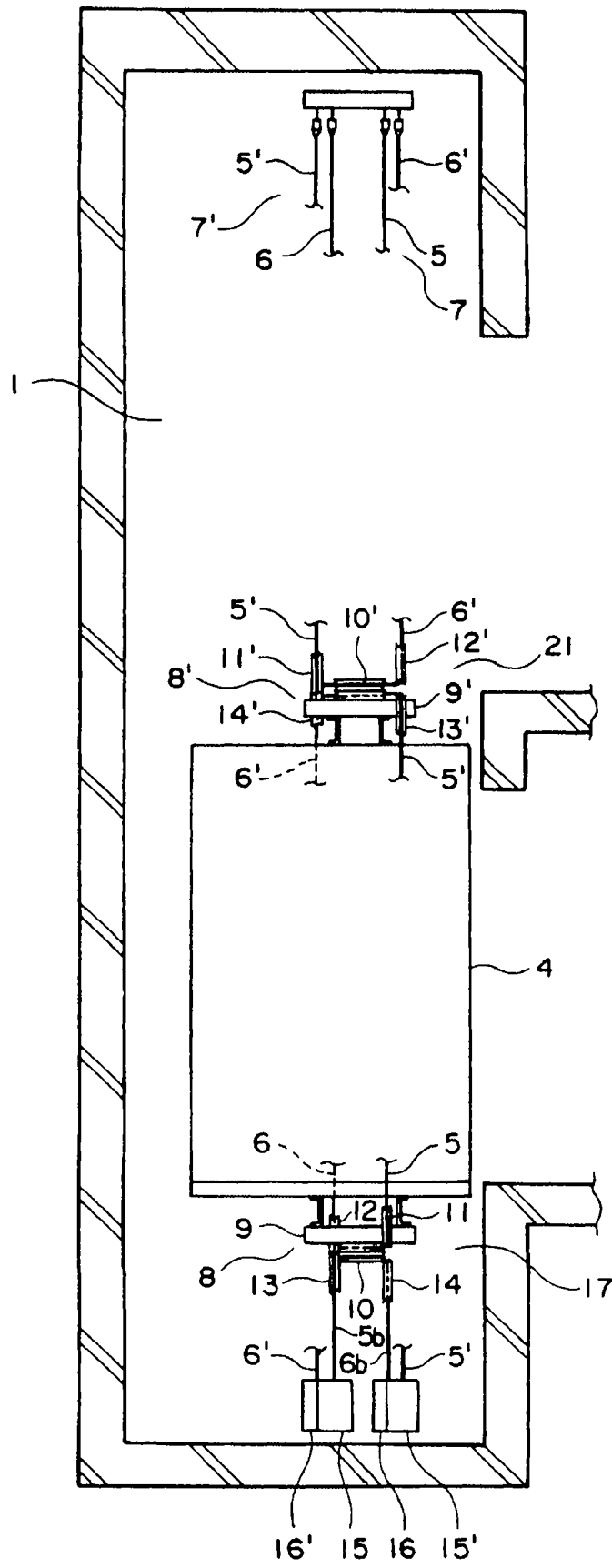


图 6