



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1993288 B

(45) 授权公告日 2014.06.11

(21) 申请号 200580025901.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.07.01

B66B 11/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

审查员 徐治华

20041042 2004.07.30 FI

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2007.01.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2005/000310 2005.07.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02006/010784 EN 2006.02.02

(73) 专利权人 通力股份公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 埃斯科·奥兰科 乔玛·穆斯塔拉蒂

约翰尼斯·德琼

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王景刚 王冉

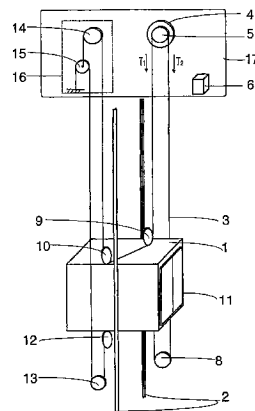
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

带有绳索张紧补偿系统的电梯

(57) 摘要

电梯,其中电梯轿厢通过由单根绳索或若干平行绳索组成的提升绳系(3)进行悬吊,所述电梯具有牵引绳轮(5),其通过提升绳系(3)使电梯轿厢(1)运动,以及此电梯具有从电梯轿厢上行和下行的两部分的提升绳系的绳段,而从电梯轿厢上行的绳段处受到第一绳索拉力(T_1)且从电梯轿厢下行的绳段处受到第二绳索拉力(T_2),其特征在于,电梯具有补偿系统(16),其作用在提升绳系上用于调整和/或补偿绳索拉力和/或绳索伸长以及/或者用于保持第一绳索拉力和第二绳索拉力之间的比值(T_1/T_2)基本上不变。



1. 电梯,包括:

不带对重的电梯轿箱;

位于所述电梯轿箱上的多个第一转向滑轮;

位于所述电梯轿箱上的多个第二转向滑轮;

由单根绳索或若干平行绳索组成的提升绳索;

设置在相对于所述电梯的升降井固定的第一位置的牵引绳轮;

包括第一部分和第二部分的补偿系统;

其中所述电梯轿箱由多个第一和第二转向滑轮悬挂在所述提升绳索上,

其中所述牵引绳轮利用所述提升绳索移动所述电梯轿箱,

其中所述提升绳索的第一端和第二端可操作地连接到所述补偿系统,

其中所述提升绳索具有从所述第一转向滑轮上行的绳索部分,

其中所述提升绳索具有从所述第二转向滑轮下行的绳索部分,

其中从所述第一转向滑轮上行的绳索部分受到第一绳索拉力,

其中从所述第二转向滑轮下行的绳索部分受到第二绳索拉力,

其中所述补偿系统的第一部分设置在相对于所述电梯的升降井固定的第二位置,

其中在所述电梯轿箱向上或向下移动时,所述补偿系统的第二部分相对于所述补偿系统的第一部分移动;

其中所述补偿系统作用在所述提升绳索上,从而在所述提升绳索上施加一个或更多个平衡拉力,补偿所述提升绳索上的拉力,平衡所述提升绳索的伸长,补偿所述提升绳索的伸长,并且保持所述第一绳索拉力与所述第二绳索拉力的比值基本上恒定,

其中所述补偿系统进一步包括阻尼、锁定或者阻尼并锁定所述补偿系统的设备;

其中在发生加速的情况下,补偿系统的速度,或者加速度与速度升高到预定极限值以上,所述设备阻碍或阻止所述补偿系统的操作;

其中在所述补偿系统中布置除了第一绳索拉力和第二绳索拉力之外的作用力,和所述作用力基本上作用在与第一绳索拉力(T_1)相同的方向上。

2. 如权利要求1所述的电梯,其特征在于,电梯的补偿系统(16)和/或提升机器(4)设置在升降井的上部中。

3. 如权利要求1所述的电梯,其特征在于,电梯的补偿系统(16)和/或提升机器(4)设置在电梯的机房(17)中。

4. 如权利要求1所述的电梯,其特征在于,补偿系统(16)至少部分处在提升机器附近。

5. 如权利要求1所述的电梯,其特征在于,补偿系统(16)至少部分地伸展到电梯的上部,靠近升降井中或在升降井上方的任何机房。

6. 如权利要求5所述的电梯,其特征在于,补偿系统(16)至少部分地伸展到升降井的上端。

7. 如权利要求1所述的电梯,其特征在于,补偿系统至少部分处在电梯机房内。

8. 如上述各项权利要求1-7中任何一项所述的电梯,其特征在于,电梯适用于高层建筑中。

9. 如前述各项权利要求1-7中任何一项所述的电梯,其特征在于,补偿系统包括一个和/或一个以上转向滑轮。

10. 如前述各项权利要求 1-7 中任何一项所述的电梯,其特征在于,电梯的补偿系统是一种液压补偿系统。

11. 如权利要求 10 所述的电梯,其特征在于,在补偿系统中,通过至少一个或多个作用在电梯的提升绳系上的液压致动器,而实现调整和 / 或补偿绳索拉力和 / 或绳索伸长以及 / 或者保持第一绳索拉力与第二绳索拉力之间的比值 (T_1/T_2) 基本上不变。

12. 如权利要求 11 所述的电梯,其特征在于,所述液压致动器是一液压缸。

13. 如权利要求 10 所述的电梯,其特征在于,一节流器或类似装置装配在补偿系统中用于稳定突然发生的力的偏差。

14. 如前述各项权利要求 1-7 中任何一项所述的电梯,其特征在于,两或多个电梯轿厢配置得在同一升降井中一个在另一个之上地运行。

15. 如权利要求 14 所述的电梯,其特征在于,至少两个配置得一个在另一个之上地运行的电梯轿厢具有它们自己的提升机器,而至少这些电梯之一是一种不带对重的电梯。

16. 如权利要求 14 所述的电梯,其特征在于,至少两个一个在另一个之上地运行的电梯轿厢服务于各电梯共用的一个或多个楼层。

17. 如前述各项权利要求 1-7 中任何一项所述的电梯,其特征在于,阻尼、锁定或者阻尼并锁定所述补偿系统的所述设备为液压操作式的。

18. 如权利要求 17 所述的电梯,其特征在于,阻尼、锁定或者阻尼并锁定所述补偿系统的所述设备配置在补偿系统的固定部分与活动部件之间。

19. 如权利要求 17 所述的电梯,其特征在于,阻尼、锁定或者阻尼并锁定所述补偿系统的所述设备是一液压缸。

20. 如权利要求 19 所述的电梯,其特征在于,所述液压缸是双作用式的。

21. 如权利要求 1 所述的电梯,其特征在于,电梯的带有其控制仪表箱 (6) 的提升机器设置在升降井的上部中。

22. 如权利要求 1 所述的电梯,其特征在于,电梯的带有其控制仪表箱 (6) 的提升机器设置在电梯的机房 (17) 中。

带有绳索张紧补偿系统的电梯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电梯。

背景技术

[0002] 电梯研制工作的目的之一是要获得建筑空间有效及经济的利用。近些年来,其中这种研制工作已经产生了多种不带机房的解决方案。不带机房的电梯的一些良好示例公开在 EP 0631967(A1) 和 EP 0631968 的说明书中。这些说明书中所述的各种电梯,由于它们已经使之可能除去在建筑中为电梯机房所需的空间而不需要扩大电梯升降井,在空间利用方面是相当有效的。在这些说明书中公开的一些电梯中,至少在一个方向上,机器是紧凑的,但在其他各个方向上,可能具有比通常电梯机器大得多的尺寸。

[0003] 在这些基本上良好的解决方案中,由提升机器所需的空间限制了在各种电梯布局解决方案方面的选择的自由度。提升绳系的行程所需的各种布置需要空间。至少在合理的成本下及不损害电梯性能与运行质量的前提下,难以减少为电梯轿厢自身在其轨道上所需的空間以及类似地对重所要求的空间。在一种不带机房的牵引绳轮式电梯中,将提升机器安装在升降井中往往很困难,尤其是在机器位于上方的解决方案中,由于提升机器是一个具有相当重量的庞大物体。尤其是在较大的负荷、速度和 / 或运行高度的情况下,机器的尺寸和重量是一项有关于安装的问题,甚至达到所需的机器尺寸和重量实际上已经限制了不带机房电梯的观念的应用范围或至少阻碍将所述观念引入较大电梯的程度。在电梯的革新中,升降井中可供使用的空间往往限制了不带机房电梯的观念的应用领域。一种已有技术中的解决方案公开在出版物 US 5,788,118 中,其中电梯轿厢以 1 : 1 的悬吊比进行悬吊,而且其中多种张紧装置用于张紧连续的提升绳索。在此出版物中所述的补偿绳轮由一单独的控制系统进行调节,所述系统通过一外部控制装置进行控制,此系统需要通过一复杂的外部控制装置来实施调节。近来的一种不带对重的牵引绳轮式电梯解决方案,于 WO 2004041704 中提出一种可行的解决方案,其中通过牵引绳轮,升降井在电梯中的运动基于来自电梯提升绳系的牵引摩擦力。这种电梯解决方案主要针对低层建筑和 / 或具有较小运行高度的建筑。在此出版物中解决的一些问题主要适于用在相对较低的建筑中,并且尽管一些原理也适于较大的行走高度,但较大的运行高度和较高的速度也会带来一些新的有待解决的问题。在已有技术的不带对重的电梯解决方案中,提升绳索的张紧通过重物或弹簧来实现,而这对实现提升绳索的张紧并不是一种吸引人的作法。伴随各种不带对重的电梯解决方案的另一问题是随绳索伸长的补偿,例如当由于很大的行走高度或高层建筑、以及 / 或者由于大的悬吊比而造成的绳索长度要使用很长的绳索时,并且还有这样的事实,即由于绳索的伸长,对于电梯的操作来说,牵引绳轮与提升绳系之间的摩擦力不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的是实现至少一个下述的目的。一方面,本发明的目标是进一步研制不带机房的电梯以致可能在建筑和升降井中比起以前来更有效地利用空间。这意味着,在

必要时能够将电梯安装在相当窄小的升降井中。一个目的是完成一种电梯,其中提升绳索在牵引绳轮上具有良好的夹紧/接触。本发明的另一目标在不损害电梯特性的情况下完成一种不带对重的电梯解决方案。另外的一个目的是消除绳索伸长。还有另外一个目的是完成一种电梯,通过它能够实现一种在高层建筑中不带对重的电梯和/或一种不带对重的快速电梯。

[0005] 应该在改变基本电梯布局的可能性不受损害的情况下来完成本发明的目的。

[0006] 本发明的多种实施例和各项实施示例的特点和细节可以彼此结合来使用。比如,对补偿系统运动的锁定可以结合一截流阀或以机械方式来实现。

[0007] 应用本发明,除了其他以外,可以获得一或多项以下的优点:

[0008] - 通过本发明获得的一个优点是,许多不同的布局解决方案成为可能,例如以前通常的电梯一直未曾实现的一些电梯轿厢形状,以及另外贯通型电梯轿厢也是可能的;

[0009] - 本发明的电梯是一种经济的解决方案,因为其中所需的绳索数量比通常的不带对重的电梯解决方案中的少;

[0010] - 与运行高度无关,在本发明的电梯中,不像在带有对重的电梯中那样需要补偿绳索,尤其在高层建筑的电梯中,这一点变得显然有利;

[0011] - 使用小的牵引绳轮、完成一种非常紧凑的电梯和/或电梯机器;

[0012] - 紧凑的机器尺寸和较细的基本上圆形的绳索允许电梯机器相对自由地安放在电梯的升降井中和机房中。因而,在机器居于上方的电梯和机器居于下方的电梯这两种情况下,本发明的电梯解决方案都可以以相当宽的各种方式来实现;

[0013] - 电梯机器可以有利地安放在升降井与升降井壁部之间;

[0014] - 电梯轿厢的全部或至少部分重量可以由电梯各引导轨道承载;

[0015] - 应用本发明允许有效地利用升降井的横截面积;

[0016] - 使用大约 6mm 或 8mm 或 13mm 的绳索直径,可以实现根据本发明的相当大而快的电梯;

[0017] - 使用较小的牵引绳轮使之可能使用较小的电梯驱动马达,这意味着降低了驱动马达的获取/制造成本;

[0018] - 本发明可以用在无齿轮和带齿轮的电梯马达解决方案中;

[0019] - 本发明可以用不带机房和带有机房的两类电梯中;

[0020] - 在本发明中,通过增大提升绳系与牵引绳轮之间的接触角实现了二者之间更好的夹紧和更好的接触;

[0021] - 由于至少可以部分地减少对重所需的空间从而显著地增大了本发明电梯的空间节省潜力;

[0022] - 由于较轻和较小的电梯系统,实现了节能且因而节约成本;

[0023] - 由于对重和对重各引导轨道所需的空间可以用于其他一些目的,将机器设置在升降井中和机房中可以相对自由地进行选择;

[0024] - 在本发明的电梯解决方案中,能够将所有的绳索设置在电梯轿厢的一侧上;比如,在背包式解决方案中,各绳索可以配置得行走在电梯轿厢与升降井后壁之间的空间中电梯轿厢的后面;

[0025] - 本发明也使得容易实施舞台式电梯解决方案;

[0026] - 由于本发明电梯解决方案没有对重,所以有可能实现电梯轿厢在几个壁上具有门的,极端情况下甚至在电梯轿厢所有的壁上具有门的解决方案。在此情况下,电梯轿厢的各引导轨道设置在电梯轿厢的各角部处;

[0027] - 本发明的电梯解决方案可以用几种不同的机器解决方案来实现;

[0028] - 电梯轿厢的悬吊可以使用几乎任何适当的悬吊比来实现;

[0029] - 通过根据本发明的补偿系统补偿绳索伸长是一种实施起来价廉和简单的结构;

[0030] - 使用本发明补偿系统,能够获得作用在牵引绳轮上的力量 T_1 与 T_2 之间的不变比值 T_1/T_2 ;

[0031] - 作用在牵引绳轮两边上的力量 T_1 与 T_2 之间的比值 T_1/T_2 不依赖于负荷;

[0032] - 通过使用本发明的补偿系统,可以避免机器和绳系上不必要的应力;

[0033] - 通过使用本发明的补偿系统,力 T_1 与 T_2 之间的关系可以进行优化以获得所需的数值;

[0034] - 此外,本发明的补偿系统使得不必要通过高于必要的负荷来给提升绳系施加应力以便确保牵引绳轮与提升绳索之间的摩擦,并因而提升绳系的使用寿命得以延长而它们的易损性得以降低;

[0035] - 通过使用根据本发明的补偿系统,能够补偿甚至很长的绳索伸长,尤其是在运行高度很大的情况下;

[0036] - 在根据本发明的电梯中,可以较好地防止电梯轿厢在起动和 / 或停止情况下的蠕动;

[0037] - 由于具有通过根据本发明的补偿系统及其锁定装置而对于提升绳系的运动具有较好的控制,电梯提升绳系的使用寿命延长而故障风险降低;

[0038] - 在根据本发明的电梯中电梯的操作可靠性更好,并通过本发明,易于确保补偿系统以所需的方式操作;

[0039] - 可以设置一部以上的根据本发明的电梯以一个在另一个之上地运行在同一升降井内;

[0040] - 电梯的补偿系统可以容易地以一种液压补偿系统来实现;

[0041] - 通过液压补偿系统也可容易地均衡出现在电梯中的力的偏差;

[0042] - 通过装配于液压补偿系统的压力表可容易地确定电梯负荷称重装置 (load weighing device) 的信息;

[0043] - 最好是通过液压锁定装置 / 阻尼装置可以阻尼出现在电梯中的力的改变或将电梯的补偿系统锁定就位。

[0044] 本发明的主要应用领域是用于输送人员和货物的电梯。本发明的一般应用范围在于其速度范围高于大约 1m/s 但也可以低于 1.0m/s 的电梯。比如,根据本发明容易实现具有 6m/s 运行速度的电梯和 / 或具有 0.6m/s 运行速度的电梯。根据本发明的电梯也适用于在高的和很高的建筑中的带机房和不带机房这两种电梯解决方案。也可以通过根据本发明的电梯实现快速电梯解决方案。

[0045] 在载客或载货电梯二者中,即使在只供 2-4 人之用的电梯中,特别是在用于 6-8 人 (500-630kg) 的电梯中明显地显示出许多通过本发明所获得的优点。

[0046] 在本发明的电梯中,通常的电梯提升绳索,诸如一般使用的钢丝绳索,是适用的。

在电梯中,有可能使用由人造材料制成的绳索以及其中承载部分由人造纤维制成的绳索,例如所谓的“芳族聚酰胺纤维(aramid)绳索”,近来已被提出用在电梯中。一些可用的解决方案还包括钢材增强的扁平绳索,尤其是因为它们允许小的挠曲半径。特别好地适用在本发明电梯中的是由比如由圆形和强固钢丝经扭绞而成的电梯提升绳索。利用圆形钢丝,绳索可以用不同或相同粗细的钢丝以许多的方式进行扭绞。在很好应用在本发明的绳索中,平均线粗在 0.4mm 以下。由结实的线制成的很好可使用的绳索是平均线粗度低于 0.3mm 或甚至低于 0.2mm 的绳索。例如,细线的且结实的 4mm 的绳索可相对经济地由例如在完成的绳索中的平均线粗度的范围是 0.15-0.25mm 的线扭绞而成,同时最细的线可以具有小到大致为 0.1mm 的线粗度。细绳索线用一被制造得很结实。在本发明中,可以使用具有大于 $2000\text{N}/\text{mm}^2$ 的强度的绳索线。绳索线的适当的强度范围是 $2300\text{--}2700\text{N}/\text{mm}^2$ 。在原则上,能够使用具有高于 $3000\text{N}/\text{mm}^2$ 或更高的强度的绳索线。在本发明的电梯中,也可能使用通常的电梯提升绳系。在具有 2 : 1 的悬吊比的电梯中,比如,具有大约 6m/s 的运行速度和在电梯轿厢质量加上最大的负荷为大约 4000kg 的情况下,只需要直径为 13mm 的 6 根电梯提升绳索。根据本发明具有 2 : 1 悬吊比的电梯的优先应用范围是其速度在 4m/s 以上范围内的电梯。本发明电梯的一个设计准则一直是保持绳索速度低于 20m/s。不过,当绳索速度是大约 10m/s 时,电梯的速度范围是一个这样的范围,其中绳索在电梯牵引绳轮上的操作和特性是非常熟知的。本发明电梯的优先解决方案是一种不带机房的电梯,但带有机房的一些解决方案通过本发明也是容易实现的。在高层建筑中,没有机房并不一定是很有意义的,但如果通过根据本发明的电梯达到在升降井空间方面节省甚至 10-20%,或者甚至更高,则会获得在利用建筑物表面面积方面实在有意义的一些好处。

[0047] 根据本发明不带对重的电梯的各优先实施例,比如具有 4 : 1 的悬吊比并使用通常的直径为 8mm 的电梯提升绳索,而电梯的速度是比如 3m/s 和电梯轿厢的重量加上最大负荷是 4000kg,在此情况下,只需要 8 根提升绳索。另一优先实施的示例是一种具有 6 : 1 悬吊比的不带对重的电梯,所述电梯的速度是 1.6m/s,其中使用通常的直径为 8mm 的绳索,电梯的电梯轿厢质量加上最大的负荷最多为 3400kg,在此情况下,只需要 5 根提升绳索。

[0048] 本发明电梯中的电梯轿厢通过提升绳系进行悬吊。提升绳系由单根绳索或若干平行绳索组成。电梯具有一牵引绳轮,通过提升绳系使电梯轿厢运动。电梯具有从电梯轿厢上行和下行的提升绳系绳段而从电梯轿厢上行的绳段处受到第一绳索拉力 (T_1) 和从电梯轿厢下行的绳段处受到第二绳索拉力 (T_2)。电梯具有一补偿系统,其作用在提升绳系上用于调整和 / 或补偿绳索拉力和 / 或绳索伸长以便保持第一绳索拉力与第二绳索拉力之间的比值 (T_1/T_2) 基本上不变。可以为补偿系统配置附加的力,所述附加力基本上指向与第一绳索拉力 T_1 同样的方向。通过该附加力,第二绳索拉力 T_2 相对于第一绳索拉力 T_1 增大。电梯中的接触角可以通过起到转向滑轮作用的牵引绳轮予以增大,其也增大了牵引绳轮与提升绳系之间的夹紧。通过使用一或多个转向滑轮,获得在牵引绳轮与提升绳索之间超过 180° 的接触角。对绳索伸长进行补偿的需要来自摩擦的需求,以确保足以用于电梯操作和安全方面的夹紧存在于提升绳索与牵引绳轮之间。另一方面,在电梯操作和安全方面至关重要是,在不带对重的电梯解决方案中电梯轿厢下方的绳段应当保持足够张紧。使用一弹簧或一简单杠杆不能必要地完成这一点。

[0049] 根据本发明的电梯中的补偿系统可以至少部分地安放在机房内或完全地在机房

内或完全地在升降井内。在梯中的有利的位置是一个对补偿系统具有良好的可达性而易于进行维修 / 安装活动的地方。在此情况下,补偿系统在电梯中的位置是比如致使补偿系统至少部分地在电梯提升机器附近的地方。在高的很高的建筑中,补偿系统往往很长,因为有待调整的绳索伸长量很长,在此情况下,补偿系统的调整距离也可以是很长的。补偿系统比方可以部分地伸向升降井的上部或伸向机房。最好是,补偿系统至少部分地处在电梯机器的高度水平上,在建筑的最上面楼层的高度水平上,或在超过此高度的高度水平上,使得比如维修工可以在在最上面高度上站立时可以触到或接近它,或者布置补偿系统使得当电梯轿厢处在其最上面位置上时从电梯轿厢顶部能够触到补偿系统。

[0050] 通过根据本发明的电梯可以实施双层电梯解决方案或其中同一升降井中具有一部以上电梯轿厢的电梯解决方案。

附图说明

[0051] 下面,参考各个附图通过其各实施例的一些示例对本发明进行详细地说明,在附图中:

[0052] 图 1 是表明根据本发明的一种不带对重的牵引绳轮式电梯的简图;

[0053] 图 2 是表明根据本发明的另一不带对重的牵引绳轮式电梯的简图;

[0054] 图 3 是表明根据本发明的第三不带对重的牵引绳轮式电梯和根据本发明的一种补偿系统的简图;

[0055] 图 4 是表明根据本发明的第四不带对重的牵引绳轮式电梯的简图;

[0056] 图 5 是表明根据本发明的另一不带对重的牵引绳轮式电梯和一种补偿系统的简图;

[0057] 图 6 是根据本发明的一种电梯解决方案的简图,其中一或多部电梯一个在另一个之上地运行在同一升降井内;

[0058] 图 7 是电梯中补偿系统的一种液压锁定 / 阻尼装置的简图。

具体实施方式

[0059] 图 1 是一种根据本发明的不带对重的牵引绳轮式电梯的示意简图,其中根据本发明的补偿系统位于升降井的上部,亦即在图 1 的情况下在机房 17 内。电梯是一种带有机房的电梯,带有安放在机房 17 内的驱动机器 4。图中所示的电梯是一种不带对重的牵引绳轮式电梯,其中电梯轿厢 1 沿着各个引导轨道 2 运动。在具有很大运行高度的电梯中,提升绳索的伸长涉及需要补偿绳索伸长,必须在某些允许的极限值内可靠地完成。在此情况下,在电梯操作和安全方面至关重要,电梯轿厢下方的提升绳段应当保持充分张紧。在图 1 所示的本发明绳索力量补偿系统 16 中,实现了用于补偿绳索伸长的很长的位移。这就使得可能补偿也具有很大的伸长,而使用简单的杠杆解决方案或使用弹簧解决方案,往往不可能进行这样的补偿。图 1 所示的本发明的补偿系统 16 可将作用在牵引绳轮上的绳索拉力 T_1 和 T_2 保持在 T_1/T_2 的不变比值下。在图 1 所示中的情况下, T_1/T_2 比值是 2/1。在电梯轿厢上方和下方为偶数悬吊比的情况下,补偿系统 16 设置在机房或升降井或别的适于此目的不连接于电梯轿厢的地方,而在电梯轿厢上方和下方为奇数悬吊比的情况下,补偿系统 16 连接在电梯轿厢上。

[0060] 在图 1 中,提升绳系的行程如下:提升绳系 3 的一端固定于转向滑轮 15 和 / 或任一用于所述转向滑轮的悬吊设置。转向滑轮 14 和 15 构成图 1 中的补偿系统。补偿系统 16 设置在电梯的机房 17 内。从转向滑轮 15 起,提升绳系 3 向上行走遇到补偿系统 16 的另一转向滑轮 14,绳索经由转向滑轮 14 上的各绳槽绕过后者。这些绳槽可以是带敷层的和不带敷层的,比如带有摩擦增强材料,诸如聚氨酯或其他适当的材料。可以给电梯的所有转向滑轮或只是某些转向滑轮和 / 或牵引绳轮敷以所述材料。绕过转向滑轮 14 之后,绳系在升降井中继续向下到装在电梯轿厢 1 上的转向滑轮 10,并在绕过此滑轮之后,提升绳系 3 横越电梯轿厢 1 的顶部而走向装在电梯轿厢 1 上的转向滑轮 9 并走向升降井的另一侧。提升绳系 3 向升降井的另一侧的行程通过转向滑轮 10 和 9 予以安排,安置提升绳系越过电梯轿厢 1 的优先方式是沿对角线经由电梯轿厢的质量中心。绕过转向滑轮 9 之后,绳索向上返回到位于机房 17 内的提升机器 4 和所述机器的牵引绳轮。转向滑轮 14、10、9 连同提升机器 4 的牵引绳轮 5 构成电梯轿厢上方的悬吊设置,其悬吊比与电梯轿厢下方悬吊设置的悬吊比相同,所述悬吊比在图 1 中为 2 : 1。第一绳索拉力 T_1 作用在电梯轿厢上方提升绳系的那部分上。绕过牵引绳轮 5 之后,电梯轿厢继续沿着升降井通向转向滑轮 8,所述转向滑轮 8 最好是设置在升降井的下部内。绕过转向滑轮 8 之后,提升绳系继续向上到装在电梯轿厢上的转向滑轮 11,所述转向滑轮在图 1 中是看不见的。绕过转向滑轮 11 之后,提升绳系继续它们的行程,以类似于电梯轿厢上方绳系的方式横过电梯轿厢 1 转向位于电梯轿厢另一侧上的转向滑轮 12 而同时提升绳系移向升降井的另一侧。绕过转向滑轮 12 之后,提升绳系 3 继续向下到升降井下部的转向滑轮 13,而在绕过这一转向滑轮之后,继续并返回到电梯机房 17 中的补偿系统 16 的另一转向滑轮 15,并在绕过所述转向滑轮 15 之后,提升绳系走向提升绳索另一端的固定点,所述固定点位于机房 17 中或升降井中的某一适当的地方。转向滑轮 8、11、12、13 构成电梯轿厢下方提升绳系的悬吊设置和一部分绳系。提升绳索的另一绳索拉力 T_2 作用在电梯轿厢下方的这部分提升绳系上。升降井下部的各转向滑轮可以不可移动地固定在由各引导轨道 2 构成的框架结构上或固定在位于升降井下端处的梁式结构,或者各自分别地固定于升降井的下部,或固定在任一适合此目的的别的固定装置上。电梯轿厢上的各转向滑轮可以不可移动地固定于电梯轿厢 1 的框架结构,例如固定在电梯轿厢吊具或电梯轿厢上的一或多个梁式结构上,或者各自分别地固定于电梯轿厢上或任一适合此目的的别的固定装置。各转向滑轮也可以在结构上是模块式的,比如以它们是各单独的例如是盒式的模块结构的方式,都被不可移动地固定于升降井的各结构上,固定于电梯轿箱各结构和 / 或电梯轿箱吊索上,或者固定于升降井中另一适当的地方,或者其附近,或者结合于电梯轿箱和 / 或在电梯机房之内。位于升降井中的各转向滑轮和提升机器的各装置以及 / 或者连接于电梯的各转向滑轮都可以设置得或是全都在电梯轿厢的一侧上电梯轿厢与升降井之间的空间内,或是另外它们可以以所需方式设置在电梯轿厢的不同的侧面上。

[0061] 安放在机房 17 中的驱动机器 4 最好是具有扁平结构,换句话说,与其宽度和 / 或高度相比,机器具有较薄的厚度尺寸。在本发明不带对重的电梯中,有可能使用几乎任何类型和设计的能够装配到为之所用的空间里面的驱动机器 4。比如,有可能使用带齿轮和无齿轮的机器。在根据本发明的悬吊解决方案中,与电梯速度相比,绳索速度往往很高,所以甚至有可能使用不复杂的机器类型作为基本的机器解决方案。电梯的机房最好配有为向马达

驱动式牵引绳轮 5 供电所需的设备以及为电梯控制所需的设备,两种设备可以都安放在共用的仪表板 6 内或彼此分离地安装,或者与驱动机器 4 部分或整体地形成一体。一种优先的解决方案是一种包括一永磁马达的无齿轮机器。图 1 图示一种优先的悬吊解决方案,其中电梯轿厢上方各转向滑轮和电梯轿厢下方各转向滑轮的悬吊比在两种情况下都是一样的 2 : 1。实际上为使这一比值更形象化,其意味着提升绳索行走的距离与电梯轿厢行走的距离之比值。电梯轿厢 1 上方的悬吊设置是通过转向滑轮 14、10、9 和牵引绳轮 5 实现的,而电梯轿厢 1 下方的悬吊设置是通过转向滑轮 13、12、11、8 实现的。其他一些悬吊设置也可以用以实现本发明,例如通过电梯轿厢上方和下方许多转向滑轮而实现的较大悬吊比。本发明的电梯也可以作为一种不带机房的解决方案予以实现,或者机器可以安装成与电梯一起运动。最好是将补偿系统 16 安放在电梯上部,优先地在机房内,尤其是在具有很大运行高度的电梯中,这些电梯通常在运行速度上也是很快的。在此情况下,根据本发明补偿系统的设置可导致电梯提升绳系的总体绳索伸长显著地减少,这是因为利用这样的补偿系统布置,提升绳系的上段,也就是位于补偿系统上方的具有绳索拉力较大的那一段变得更短。但是,然后补偿系统下方的那段提升绳系则加长。也能够比较容易地完成在机房中安放补偿系统。

[0062] 在电梯中用于绳索力量的补偿系统 16,如图 1 所示,通过转向滑轮 15 的移动来补偿绳索伸长。转向滑轮 15 移动有限的距离,从而补偿提升绳系 3 的伸长。另外,所讨论的设置可保持在牵引绳轮 5 上的绳索拉力不变,从而第一与第二绳索拉力之间的比值, T_1/T_2 比值,在图 1 的情况下是大约 2/1。转向滑轮 15,其在图 1 中起到补偿滑轮的作用,可以通过各引导轨道予以控制以驻留在其所需的轨道上,尤其是在其中补偿系统 16 承受强力冲击的各种情况下,例如在电梯的模式夹紧 (wedge gripping) 期间。通过转向滑轮 15 的导向件,电梯轿厢与补偿系统之间的距离可以保持为所需要的距离而补偿系统的移动可以保持在处于控制之下。用于补偿系统的各引导轨道可以是几乎任何类型的适于此目的的引导轨道,例如由金属或适于此目的的其他材料制成的引导轨道或比方绳索导向器。一缓冲器也可以装配于补偿系统 16 以阻尼补偿系统各转向滑轮的冲击和 / 或防止补偿系统的松弛。所用的缓冲器可以比如以如下方式予以设置,即在提升绳系的绳索伸长已经有时间完全松开 (unlay) 而进入提升绳系,尤其是进入电梯轿箱上方绳系部分之前,补偿滑轮 15 仍然由缓冲器予以支承。本发明电梯中的一个设计准则所要确保的是:防止补偿系统当在超出补偿系统正常补偿范围时从补偿系统在电梯轿厢下方绳段的方向上进给绳索,从而在提升绳系中保持一定的拉力。还可能以不同于示于前一示例中的方式实现补偿系统 16,诸如利用补偿系统中比较复杂的悬吊设置,例如在补偿系统的各转向滑轮之间配置不同的悬吊比。还可能采适于此目的的杠杆、各补偿滑轮或其他适于此目的绳索拉力补偿设置、或者一种液力绳索力量补偿装置,作为补偿系统 16。一个具有如图示的 2 : 1 悬吊比的电梯的优先实施例是一种具有大约 6m/s 速度和可移动质量的电梯,此质量由轿厢及其设备的质量以及最大负荷的质量组成,为大约 4000kg,而在此电梯中只需要各自直径大约为 13mm 的 6 根电梯提升绳索。具有 2 : 1 悬吊比的本发明电梯的优先应用范围是其速度在 4m/s 以上范围内的电梯。

[0063] 图 2 是根据本发明的一种电梯结构的示意简图。图 2 所示的电梯类似于图 1 中的电梯,区别在于,不带对重的电梯的补偿系统 216、提升机器 204 和为向马达供电所需的以

及为电梯控制装置 206 所需的设备最好设置在升降井内。图 2 所示的电梯是一种不带机房的电梯而示于图中的电梯是一种机器位于上方且不带对重的牵引绳轮式电梯,其中电梯轿厢 201 如图 1 所示沿着各引导轨道 202 运动。图 2 中的提升绳系 203 的行程与图 1 中的类似。与图 1 所示电梯不同之处是提升绳系 203 经过电梯轿厢 201 与电梯轿厢上方各转向滑轮之间以及电梯轿厢与电梯轿厢下方各转向滑轮之间的次数不同。图 2 是一种具有 6 : 1 悬吊比的电梯,其中电梯轿厢上方的悬吊比已经通过转向滑轮 214、213、212、211、210、209 和牵引绳轮 205 增大到 6 : 1 的比值。电梯轿厢下方的悬吊比与其上方的是一样的,亦即,也是 6 : 1。这是通过转向滑轮 208、217、218、219、220、221、222 获得的。图 2 所示的补偿系统与图 1 中的类似,所述补偿系统 216 的操作与图 1 所示的类似。不同于目前示于此示例中的类型的补偿系统也可以用在图 2 的电梯中。

[0064] 在图 2 中所示的具有 6 : 1 悬吊比的不带对重的电梯的一优先实施例是一种具有速度 1.8m/s 和可移动质量的电梯,此质量由轿厢及其设备的质量以及最大负荷的质量组成,大约为 2000kg,而且在此电梯中,只需要各自直径大约 8mm 的 5 根提升绳索。具有悬吊比 6 : 1 的本发明电梯的优先应用范围是其速度在 1m/s 以上范围内的电梯。

[0065] 图 3 是根据本发明的一种电梯结构的示意简图。电梯最好是一种不带机房的电梯,其中驱动机器 304 和补偿系统 316 设置在升降井内。在图中,补偿系统 316 位于升降井下部,但也可以位于升降井上部或机房中。图中所示的电梯是一种不带对重且机器位于上方的牵引绳轮式电梯,其中电梯轿厢 301 沿着各引导轨道 302 运动。图 3 中提升绳系的行程与图 1 中所示的类似,但在图 3 所示的示例中,电梯的提升绳系最好是通过转向滑轮 308、309、310、312、313、315 和补偿系统 316 及其转向滑轮 315、314 和提升机器 304 的牵引绳轮 305 配置得在电梯轿厢的一侧上通过。图 3 中所示的电梯是一种以 2 : 1 的悬吊比进行悬吊的电梯,其中电梯轿厢上方和下方的悬吊比在两种情况下是同样的 2 : 1。图 3 表明本发明电梯的补偿系统 316,包括根据本发明的一种锁定装置。在图 3 中,补偿系统的活动转向滑轮 315 最好沿着各引导轨道 31 配置得 8 以在其轨道上移动,而转向滑轮 315 最好是悬吊在框架 317 上,通过此框架其沿着各导向件 318 移动。锁定装置 319,最好是各夹紧式制动件,装配于转向滑轮 315 的框架 317 上,所述各制动器件最好是夹紧各导向件 318 或其他类似的地方用于停止和 / 或阻滞补偿系统的运动。在其中电梯安全机构夹紧或电梯撞上缓冲器的情况下或其他类似的情况下,提升绳索的速度与电梯轿厢的速度之间的比值突然改变或试图突然改变。在这种情况下,突然的强力施加在补偿系统上,导致补偿系统各补偿滑轮等的突然运动,这样可能造成提升绳系或其一部分的松弛或损伤。另外的后果可以是对补偿系统各补偿滑轮等的损害或对于它们的轨道的损害。这种问题在具有很高速度和 / 或很大运行高度的电梯中尤其重要。根据本发明,通过为补偿系统的转向滑轮 315、或类似装置、或者为其框架 317 配置锁定装置 319 来解决这种问题,所述锁定装置最好是在补偿系统的运动速度或加速度超过某一预先设定的极限数值的情况下夹紧转向滑轮 315 或类似轨道等,最好是导向件 318。

[0066] 图 4 是根据本发明的一种电梯的示意图。电梯最好是一种不带机房的电梯,其中驱动机器 404 和补偿系统都设置在升降井内。图中所示的电梯是一种不带对重且机器居于上方的牵引绳轮式电梯,其中电梯轿厢 401 沿着各引导轨道 402 运动。补偿系统 416 设置在升降井的下部。图 2 中的补偿系统 416 是重力协助式的,并且能够在必要时向其添加附

加重物以改进补偿系统的操作。在补偿系统 416 上设置附加力,所述附加力基本上作用在与第一绳索拉力 (T_1) 相同的方向上。通过该附加力,第二绳索拉力 T_2 相对于第一绳索拉力 T_1 增大。

[0067] 在图 4 中,提升绳系的行程如下:提升绳系 403 的一端固定于转向滑轮 417 和 / 或用于它的任一悬吊设置上,所述转向滑轮 417 装配得置放在从转向滑轮 418 下来的绳段上,此提升绳段绕过转向滑轮 417 并进而走向提升绳系 403 在升降井中的另一端的固定点。补偿系统 416 装配就位在升降井中。从转向滑轮 415 起,提升绳系 403 向上行走而遇到转向滑轮 414,后者装配就位在升降井的上部中,而绳索经由转向滑轮 414 上的各绳槽绕过它。绕过转向滑轮 414 之后,提升绳系继续向下到装在电梯轿厢 401 上的转向滑轮 413,并在绕过这一滑轮之后,提升绳系 403 横越电梯轿厢 401 走向装在电梯轿厢 401 上的转向滑轮 412 并走到升降井的另一侧。通过转向滑轮 413 和 412 安排提升绳系 403 通向升降井的另一侧的行程。绕过转向滑轮 412 之后,绳索向上返回到装配就位在升降井上部之上的转向滑轮 411,并在绕过这一滑轮之后返回到装在电梯轿厢上的转向滑轮 410,绕过后者之后,绳索继续横过电梯轿厢而到达装在电梯轿厢上的转向滑轮 409,并同时到达升降井的另一侧。在绕过转向滑轮 409 之后,提升绳系再走向装配就位在升降井上部中的提升机器 404 和其牵引绳轮 405。转向滑轮 414、413、412、411、410、409 连同提升机器 404 的牵引绳轮 405 构成了电梯轿厢上方的悬吊设置,其悬吊比与电梯下方悬吊设置的相同,所述悬吊比在图 4 中是 4 : 1。第一绳索拉力 T_1 作用在电梯轿厢上方部分提升绳系上。绕过牵引绳轮 405 之后,提升绳系进而走向装配就位在升降井下部中的转向滑轮 408。绕过 408 之后,绳系 403 继续向上到装在电梯轿厢上的转向滑轮 422。绕过转向滑轮 422 之后,提升绳系以类似于电梯轿厢 401 下方绳系的方式在电梯轿厢 401 下面继续其行程而到达位于电梯轿厢另一侧上的转向滑轮 419,而同时提升绳系 403 挪到升降井的另一侧。绕过转向滑轮 419 之后,提升绳系 403 继续向下到升降井下部中的转向滑轮 420,并在绕过它之后继续回到电梯轿厢 401 并到达固定于电梯轿厢的转向滑轮 421,而绕过这一滑轮之后,提升绳系在电梯轿厢下方继续走向位于电梯轿厢另一侧上的转向滑轮 418,同时提升绳系 403 挪回到升降井的另一侧。绕过转向滑轮 418 之后,提升绳索进而走向补偿系统 416 的另一转向滑轮 417,而在绕过转向滑轮 417 之后,提升绳系继续到提升绳系另一端的固定点,后者处在升降井中的某一适当的地方。转向滑轮 408、422、419、420、421、418、417 构成了电梯轿厢下方提升绳系的悬吊设置和一分布绳方案。提升绳索的第二绳索拉力 T_2 作用在电梯轿厢下方的这部分提升绳系上。升降井下部的各转向滑轮可以不可移动地固定于由各引导轨道 402 构成的框架结构或固定于位于升降井下端处的梁式结构,或各自分别地固定于升降井下部或固定于任何别的适于此目的固定装置。电梯轿厢上的各转向滑轮可以不可移动地固定于电梯轿厢 401 的框架结构,例如固定于电梯轿厢吊具或者固定于电梯轿厢上的一或多个梁式结构,或各自分别地固定于电梯轿厢或固定于任何别的适于此目的的固定装置。各转向滑轮在结构上也可以是模块式的,比如,以它们是各单独的例如盒式的模块结构的方式,被不可移动地固定于电梯的各升降井结构上,固定于电梯轿箱的各结构和 / 或电梯轿箱吊具,或固定于升降井中另一适当的地方;或者在升降井附近,或者结合电梯轿箱和 / 或在电梯的机房之内。位于升降井中的各转向滑轮和提升机器的各装置以及 / 或者连接于电梯轿厢的各转向滑轮可以设置得或是全部在电梯轿厢一侧上电梯轿厢与升降井之间的空间中,或是另外它们

可以以所需方式设置在电梯轿厢的不同侧上。

[0068] 在图 5 所示的示例中,电梯绳系和各转向滑轮以及提升机器及其设备都对称地设置在电梯轿厢的两侧上,从而没有任何转向滑轮或提升机器直接在电梯轿厢运行路径的上方和 / 或下方。这就允许比如电梯轿厢上方和 / 或下方具有更小的安全余隙。此外,电梯的各部件,诸如各转向滑轮和提升机器和提升绳索的行程,都对称地位于升降井的不同侧上。一种液压补偿系统表示在图 5 所示的电梯中,在此补偿系统中,任何适于此目的的液压液体可以用作液压液体,例如油、水、乙二醇或其他适于此目的的液体。图 5 中的液压补偿系统至少包括液压缸 514 和 513,电梯的提升绳索 503 的各自由端固定于这些液压缸上。通过液压软管或管子 515 液压缸 513 和 514 彼此在活塞一侧上连接,以致,根据各自负载的情况,液压液体可从液压缸 513 传至液压缸 514,或者反之亦然。通过液压缸 513、514 的面积比值,可以限定和调节液压补偿系统绳索拉力 T_1 与 T_2 之间比值的均衡状态,如在以前其他图中所示的情况。也可以将压力计 518 添加到液压补偿系统中。通过压力计 518,有可能获得电梯的负荷称重信息,通过后者,可以确定电梯轿厢中负荷的大小。可以通过一或多个作用在电梯的提升绳系上的液压致动器,最好是液压缸来实现在补偿系统中的绳索拉力和 / 或绳索伸长的均衡和 / 或补偿,以及 / 或者第一与第二绳索拉力之间获得基本上不变的比值 (T_1/T_2)。节流阀 517,或类似装置,也可以装配于液压补偿系统中用于调整突然出现的力的偏差。节流阀 517 可以是可调的。补偿系统也可以包括液压储液箱,在需要时向系统自动地或人工地添加更多的液体。液压补偿系统也可以是一或多个双作用式液压缸,其中,比如通过液压缸活塞不同两侧上的不同节流阀或以适于此目的的另外的方式,例如通过各活塞面积比值的差异并通过各节流阀,来实现各绳索拉力的均衡或使之保持不变。根据本发明的液压补偿系统可以位于电梯中的任何地方,例如在升降井的下部或上部中,或既在升降井下部也在顶部中,或在电梯机房中,或部分在电梯机房中和部分在升降井中,或以适于此目的其他方式。液压补偿系统也可以比如通过一可调的节流阀锁定就位,以防止补偿系统的操作。图 5 所示的具有 4 : 1 悬吊比的电梯的一个优先实施例是一种具有大约 4m/s 速度和一可移动质量的电梯,可移动质量由电梯轿厢及其设备的质量以及最大负荷的质量组成,为大约 4000kg,而在此电梯中只需要直径为大约 8mm 的 8 根提升绳索。本发明电梯的优先应用范围是其速度处在 1.6m/s-4.0m/s 范围内的电梯。

[0069] 图 6 表明本发明的一种电梯,其中两个不带对重的电梯轿厢及其各自提升机器装配起来以在同一升降井中一个在另一个之上地运行。两部电梯的悬吊设置的类似的,唯一的区别是,在升降井的不同侧上各自绳系运行在各自的电梯轿厢上。将一部以上的不带对重的电梯安放在同一升降井中往往在布局方面出现问题并往往还要求增大升降井空间,尤其是在高层建筑和快速电梯中,其中提升绳系、电梯电缆和任何的补偿绳轮的布置增加了对升降井中空间的需求。同样,各电梯轿厢向上和向下以及之间的各安全余隙可能难以控制,或者至少它们当中的一些由于各对重必须做得大些。这些问题在图 6 所示的示例中得到解决,使得不带对重的两个电梯轿厢 601 布置成在同一升降井中一个在另一个之上地运行,使所述各电梯轿厢的提升机器 604 和补偿系统 616 被布置在电梯的机房 617 内。优选地,如果在同一升降井中一个在另一个之上地有几部电梯,则至少其中之一是不带对重的。更加有利的是所有的电梯都不带对重。最好是至少运行在同一升降井中的各电梯中的两部为各电梯共用的一个或多个楼层提供服务。这是为了使电梯系统尽可能地高效。两部以上

的电梯可以布置在同一升降井内一个在另一个之上地运行。此外,有可能实现如下类型的解决方案,即其中电梯的各提升机器及其控制设备,以及补偿系统,都设置在升降井中。其次,能够以上述方式实施双轿厢电梯的解决方案,其中几部电梯轿箱运行在同一吊具中。以类似的方式还可能实施双轿厢电梯解决方案或使各电梯轿厢在双轿厢电梯的轿厢吊具中彼此相对运动。在双电梯轿厢电梯中,两个电梯轿厢可以具有它们自己的机器或它们可以具有同一个提升机器。在这种情况下,一个电梯轿厢意指一个由绳索悬吊的独立的单元/结构。双电梯轿厢电梯具有一个在另一个之上地的两个乘客舱室。

[0070] 图 7 表示一种液压补偿系统的锁定/阻尼装置。图中所示的电梯是与图 3 中所示的电梯一致的并且绳系的行程与图 3 中所示的类似。在补偿系统方面图 7 与图 3 不同。为根据本发明的电梯的补偿系统 716 配置液压操纵式锁定装置和/或阻尼装置 720,最好是一液压缸,而更优选地是一与图 5 一致的双作用式液压缸。锁定装置/阻尼装置 720 配置在补偿系统的运动部分和固定部分之间,在图 7 的情况下,所述固定部分是提升绳系 703 在升降井中的固定点和液压缸,而所述活动部分是转向滑轮 715 连同其框架。此转向滑轮被引导而在各引导轨道 718 上的其轨道上运动。补偿系统的部件的运动由各引导轨道 718 端部处的止动器 719 予以限制。配置根据本发明的电梯的锁定装置/阻尼装置 720 用于图 7 中的补偿系统 716。各可调节流阀配置成连接到起到图 7 中锁定装置/阻尼装置 720 作用的双作用式液压缸上,用于停止和/或阻滞补偿系统的运动。锁定装置/阻尼装置中液压缸活塞的两侧彼此连通并通过管路 722 连通于储液箱 723。各可调节流阀 721 装配于此管路 722 并至少具有它们中的一个。也可以用适于此目的的另一方式在锁定装置/阻尼装置中实施阻尼或锁定。在一些其中电梯安全机构夹紧或电梯在缓冲器上运行的情况下或在其他一些类似的情况下,提升绳索速度与电梯轿厢速度的比值突然改变或试图突然改变时,突然的强力施加在补偿系统上,导致补偿系统各补偿滑轮等突然运动,这可能造成提升绳系或其一部分的松弛或损伤。另一后果可能是对补偿系统的各补偿滑轮、或类似部件的损害或对其轨道的损害。这一问题在具有高速和/或大的运行高度的电梯中尤其突出。根据本发明,这一问题由补偿系统的锁定装置/阻尼装置 720 予以解决,其目的是防止补偿系统的运动速度或加速度超过某一预先设定的极限数值。补偿系统的各补偿滑轮和各框架的质量也影响所需锁定装置/阻尼装置的操作。这取决于补偿系统的各滑轮是如何被设置而进行操作的,各滑轮的质量或是减缓补偿系统的运动或是使之加强。在图 7 的情况下,补偿系统滑轮组件的和所述组件的框架的质量会阻碍补偿系统向上运动而促进其向下运动。这一点在为液压锁定装置/阻尼装置设定极限数值时必须予以考虑。通过一个节流阀或类似器件实现对该极限数值的调节。本发明的补偿系统连同其锁定装置/阻尼装置可以位于升降井中或机房中或分开地在二者中的任何适于此目的的地方。锁定装置/阻尼装置的操作是可调节的并可以比如通过各可调节的节流阀来设定有效的最小速度。实际上由于锁定装置/阻尼装置 720 中的节流和/或由于液路中流动液体的惯性,装置 720 的阻尼几乎在补偿系统的转向滑轮 715 和所述转向滑轮的框架 717 的零速下开始。

[0071] 当电梯轿厢以较小悬吊比,例如 1:1、2:1、3:1 或 4:1,进行悬吊时,可以使用大直径的各转向滑轮和较粗的提升绳系。电梯轿厢下方在必要时能够使用较小的各转向滑轮,因为在提升绳系中的拉力比电梯轿厢上方绳段中的小,允许使用较小的提升绳索挠曲半径。在电梯轿厢以下具有较小空间的电梯中,最好是在电梯轿厢下方的绳段中使用较

小直径的各转向滑轮,因为通过使用根据本发明的绳索力量补偿系统,电梯轿厢下方绳段的拉力可以由 T_1/T_2 的比值保持在一个小于电梯轿厢上方绳段的拉力的不变的水平上。这样使得能够减小电梯轿厢下方绳段中各转向滑轮的直径而不会造成有关提升绳系使用寿命的任何显著的损失。比如,转向滑轮直径 D 对所用绳索直径 d 的比值可以是 $D/d < 40$,而最好是 D/d 比值可以只是 $D/d = 25-30$,而此时电梯轿厢上方绳段中各转向滑轮直径对提升绳系直径的比值是 $D/d = 40$ 。通过使用较小直径的各转向滑轮,电梯轿厢下方所需的空间可以减小到很小的尺寸,最好是可以只是 200mm。

[0072] 本发明电梯的一个优先实施例是一种带机房的电梯,其中驱动机器具有一带敷层的牵引绳轮。提升机器具有一牵引绳轮和一转向滑轮,在此机器中,牵引绳轮和转向滑轮以正确的角度彼此相对装配。提升机器及其控制设备在电梯机房中装配就位,在此机房中也装电梯的补偿系统。电梯制成为不带对重且具有 2 : 1 的悬吊比,以致电梯轿厢上方的绳系悬吊比和电梯轿厢下方的绳系悬吊比二者都是 2 : 1,以及以致电梯的绳系行走在电梯轿厢各壁板中的一个与升降井的壁面之间。电梯具有一补偿系统,可将两个绳索拉力之间的比值 T_1/T_2 保持在大约 2 : 1 的不变比值上。电梯的补偿系统包括至少一个锁定装置,最好是各制动器件,和 / 或一个绳索松弛的防止装置用于防止提升绳系的失控松弛和 / 或补偿系统的失控运动,所述绳索松弛的防止装置最好是一缓冲器。由转向滑轮及其悬吊设置的和连接于转向滑轮的各附加重物的质量所造成的附加力应用在补偿系统中,所述附加力基本上指向与第一绳索拉力 T_1 相同的方向,而此附加力增大了绳索拉力 T_2 ,从而使得比值 T_1/T_2 更加有利。

[0073] 对于本技术领域中的技术人员来说,明显的是,本发明的各不同实施例不限于上述各示例,而是它们可以在本发明的范围内进行改变。例如,提升绳系经过升降井上部与电梯轿厢之间及在轿箱下的各转向滑轮与电梯轿厢之间的次数并不是一个非常决定性的问题,尽管通过多次绳索行程可能获得一些附加的好处。一般来说,应用的情况是绳系从上方与从下方走向电梯轿厢的次数一样多,以致上行各转向滑轮与下行各转向滑轮的悬吊比是一样的。同样显然的是,提升绳系不必需要经过电梯轿厢的下面。按照上述各示例,本领域技术人员可以对本发明的实施例进行改变,同时对各牵引绳轮和各绳索滑轮,也可以由不带敷层的金属轮或由某种适合此目的的其他材料制成的不带敷层的轮子来代替带敷层的各金属轮。

[0074] 对于本技术领域的技术人员来说,另外明显的是,用在本发明中的无论是金属的还是由某种适合此目的的其他材料制成的各牵引绳轮和各绳索滑轮,都起到各转向滑轮的作用并且至少在其各绳槽区域内敷以非金属材料,都可以使用一种由比如橡胶、塑料、聚氨酯或某种适于此目的的其他材料予以实现。对于本技术领域中的技术人员来说,同样明显的是,补偿系统的快速运动,比如在电梯的楔状夹紧期间出现,本发明的附加力也可形成绳索力中的惯性值,其试图阻碍补偿系统的运动。补偿系统的转向滑轮 / 各转向滑轮和任何一些附加重物的加速度越大,惯性质量的重要性越大,后者试图阻碍补偿系统的运动并减少在补偿系统缓冲器上的冲击,因为补偿系统的运动要抵制重力而发生。对于本技术领域中的技术人员来说,同样明显的是,电梯轿厢和机器单元可以以不同于在各示例中所述的布局来布置在升降井的横截面中。这样一种不同的布局可以比如是,其中机器在从升降井的门来观看时位于电梯轿厢后面,而绳系相对于电梯轿厢的底部沿对角线方向经过电梯轿

厢下面。当在其他一些类型的悬吊布局中在绳系上电梯轿厢的悬吊要制成对称于质心的时候,相对于底部形状沿一对角线或另外的倾斜方向使绳系经过电梯轿厢下面也具有优点。

[0075] 对于本技术领域中的技术人员来说,同样明显的是,为向马达供电所需的设备和为电梯控制所需的设备可以放置在与机器单元无关的别的地方,比如在一单独的仪表盘内,或者为控制所需的设备可以制成为一些单独的单元,可以设置在升降井中和 / 或建筑物其他一些部分中的各不同地方上。对于本领域技术人员来说,同样明显的是,一种应用本发明的电梯可以以不同于上述各示例的方式予以配备。对于本领域技术人员来说,另外明显的是,可以使用几乎任一类型的挠性提升器具,比如一股或多股挠性绳索、扁平皮带、带齿皮带、三角皮带或某种适用于此目的的其他类型的皮带作为提升绳系来实现本发明的电梯。对于本领域技术人员来说,同样明显的是,代替使用具有填料的绳索,本发明可以使用或是加以润滑的或不加润滑的无填料的绳索来实现。此外,对于本领域技术人员来说,同样明显的是,绳索可以以许多不同方式扭绞而成。

[0076] 对于本技术领域中的技术人员来说,同样明显的是,可以在牵引绳轮与转向滑轮 / 各转向滑轮之间使用不同的布绳配置以使所述的那些接触角 α 增大超过各示例所述的接触角来实施本发明的电梯。比如,可以以不同于各示例中所述的其他一些方式设置转向滑轮 / 各转向滑轮、牵引绳轮和提升绳系。对于本领域技术人员来说,同样明显的是,在本发明的电梯中,电梯也可以配有对重,在此电梯中对重具有比如最好是低于电梯轿厢的重量并用单独的绳系进行悬吊,电梯轿厢部分地通过提升绳系和部分地通过对重及其绳系进行悬吊。

[0077] 由于用作各转向滑轮的各绳索滑轮的轴承阻力和由于绳索与各绳轮之间的摩擦,以及出现在补偿系统中的可能损失,各绳索拉力之间的比值可能稍许偏离补偿系统的名义比值。因为在任何情况下电梯必须具有一定的内在适应能力,即使5%的偏离也将不会造成任何重大的缺陷。

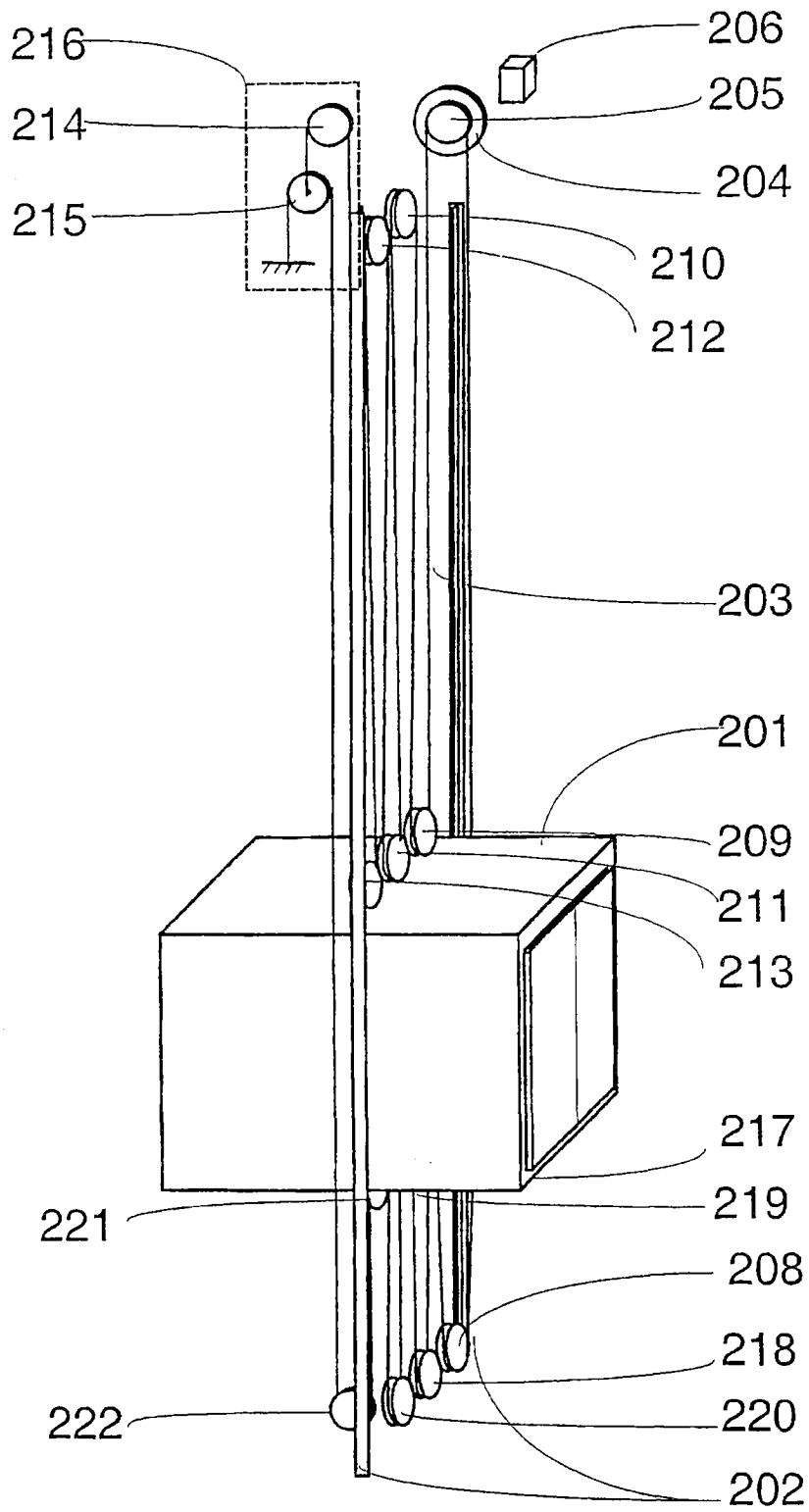


图 2

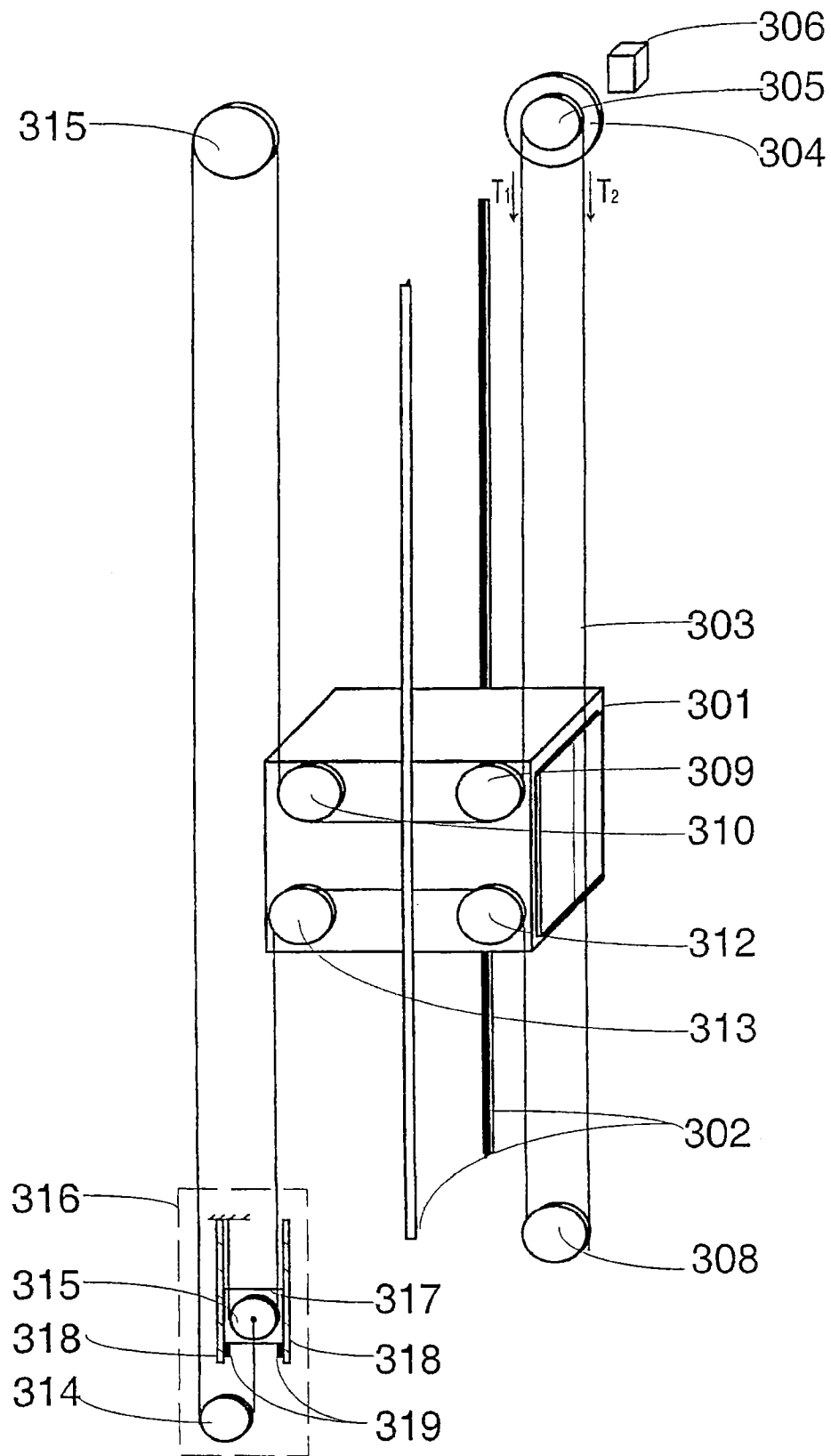


图 3

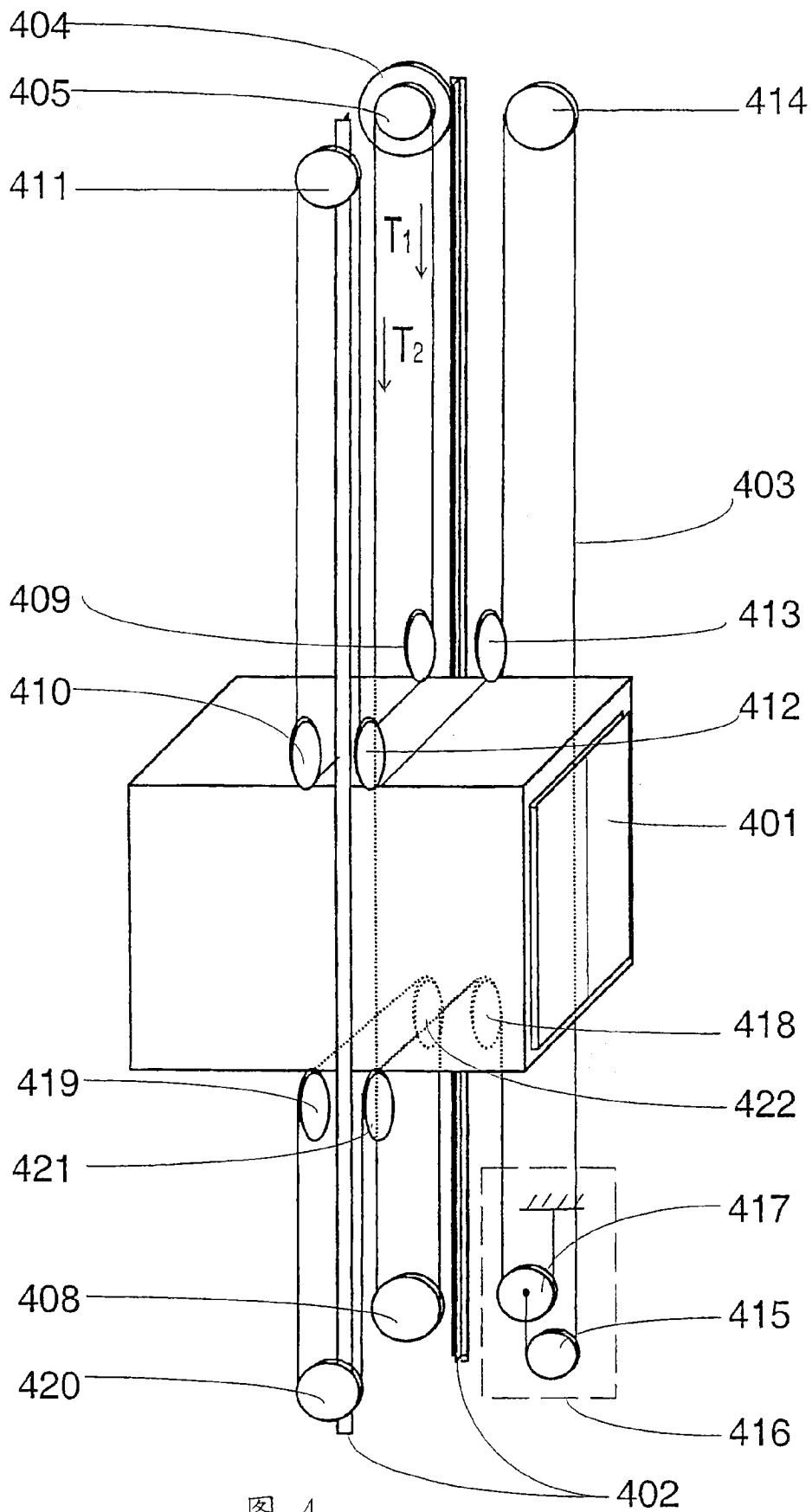


图 4

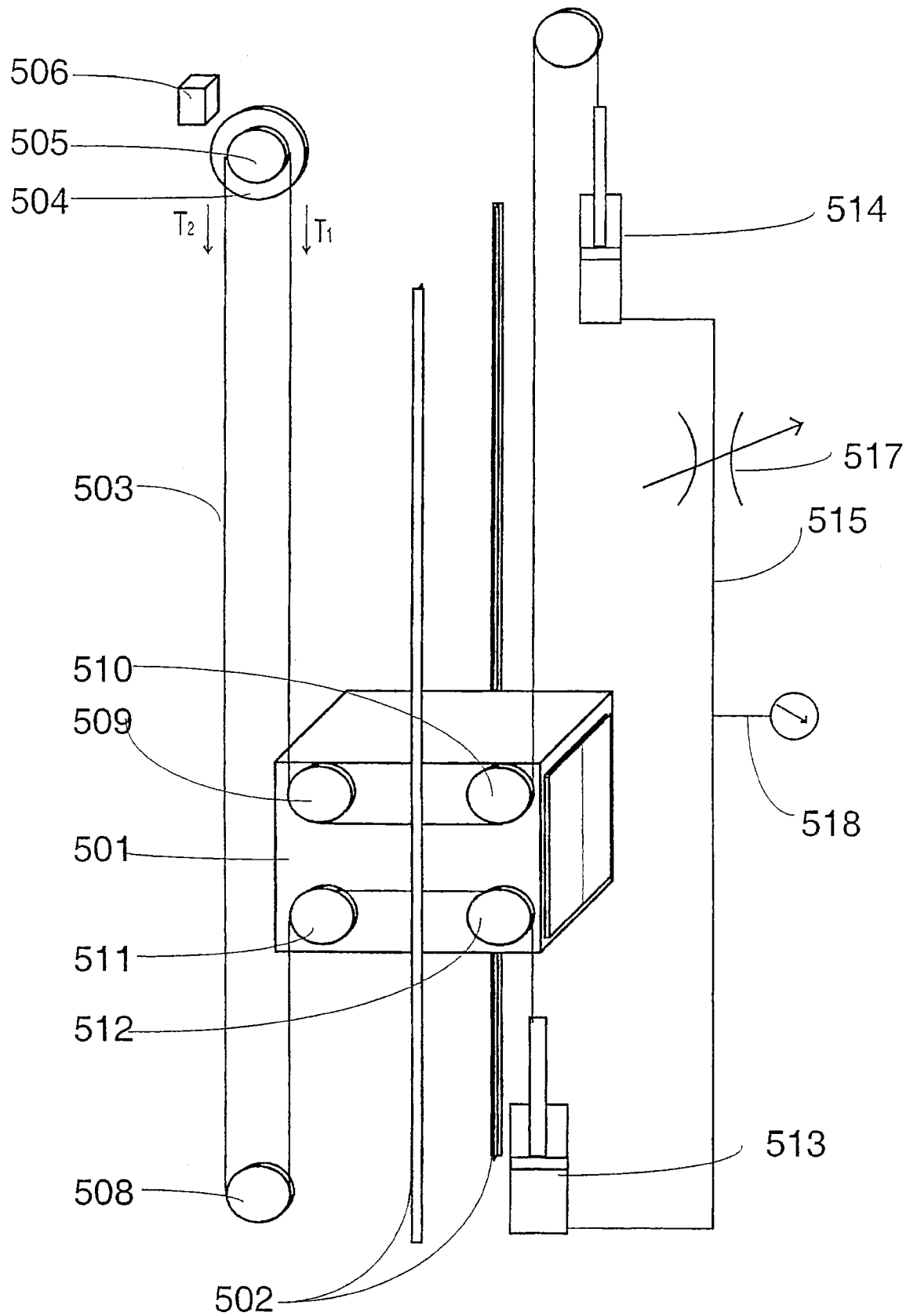


图 5

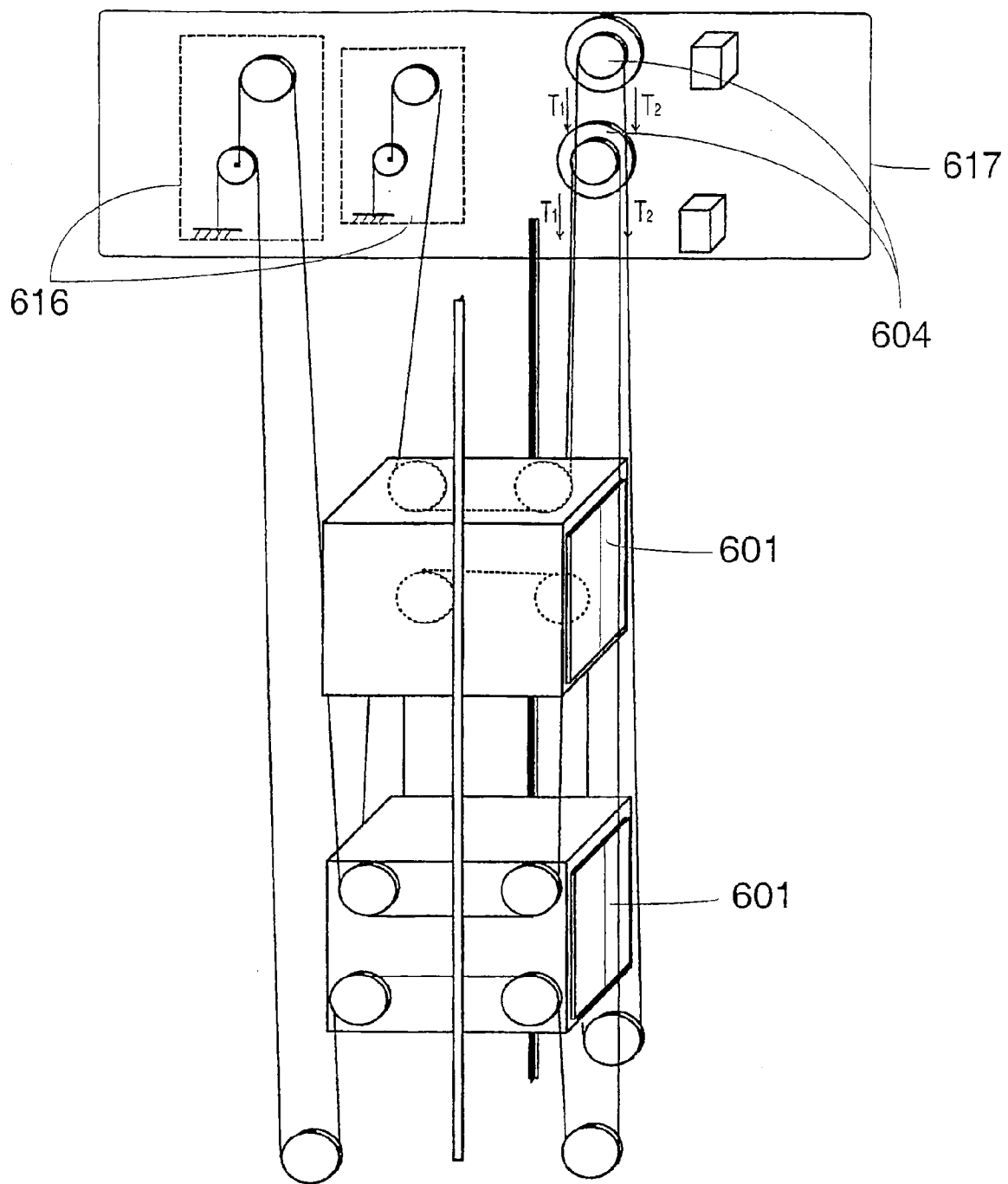


图 6

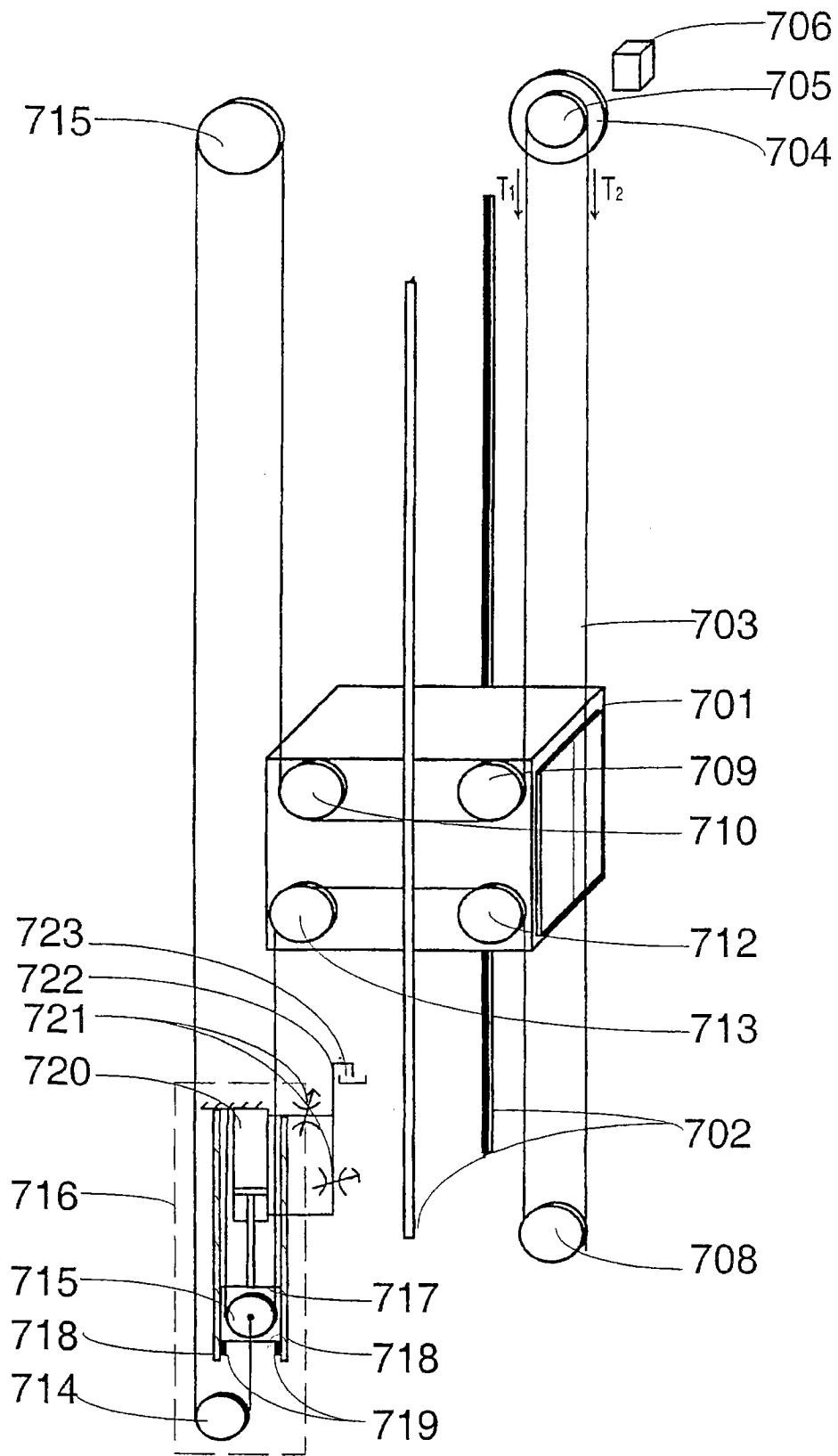


图 7