



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115535784 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202011268932.6

(22) 申请日 2020.11.13

(71) 申请人 湖南大举信息科技有限公司
地址 410205 湖南省长沙市长沙高新开发
区麓景路2号科技信息及IT楼216、
X218房

(72) 发明人 朱建伟 周立波

(74) 专利代理机构 湖南乔熹知识产权代理事务
所(普通合伙) 43262
专利代理师 安曼

(51) Int. Cl.
B66B 7/02 (2006.01)
B66B 7/04 (2006.01)
B66B 9/00 (2006.01)
B66B 11/00 (2006.01)

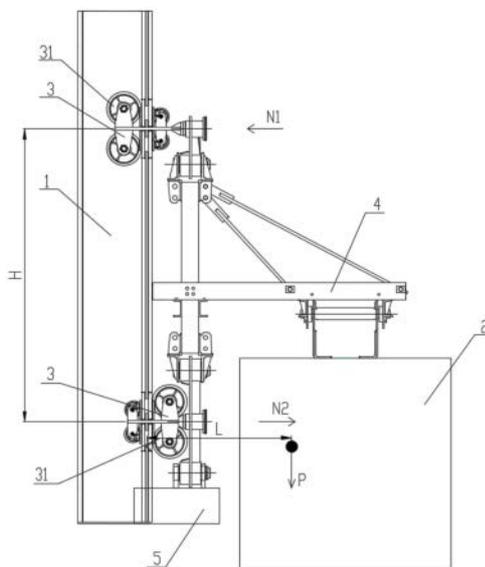
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,电梯系统包括多个轿厢、动力单元、至少两个主轨道和多个切换装置,切换装置和主轨道构成轿厢上行、下行和切轨运行的运行轨道,电梯系统还设有导向承载装置,导向承载装置设有动力单元;轿厢运行时,根据电梯不平衡载荷P使导向承载装置与运行轨道产生相互作用力,形成导向承载装置对运行轨道的压紧力,压紧力与不平衡载荷P成正比,导向承载装置通过动力单元的形成驱动电梯的摩擦驱动力,驱动轿厢运行。本发明的自驱动方法,依靠电梯不平衡载荷使导向承载装置产生与导轨的相互作用力,通过动力单元驱动导向承载装置即可获得驱动电梯的摩擦驱动力,进而驱动轿厢运行。



1. 一种用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 电梯系统包括多个轿厢、多个动力单元、至少两个主轨道和多个切换装置, 所述切换装置用于衔接或者断开两个不同的主轨道, 所述切换装置和主轨道构成轿厢上行、下行和切轨运行的运行轨道, 在同一所述主轨道上可运行多个轿厢, 其特征在于, 所述电梯系统无曳引机构, 所述电梯系统还设有导向承载装置, 所述导向承载装置设有动力单元, 所述轿厢通过导向承载装置带动沿运行轨道运行; 所述轿厢运行时, 根据电梯不平衡载荷 P 使导向承载装置与运行轨道产生相互作用力, 形成导向承载装置对运行轨道的压紧力, 所述压紧力与不平衡载荷 P 成正比, 所述导向承载装置通过动力单元的形成驱动电梯的摩擦驱动力, 驱动轿厢运行。

2. 根据权利要求1所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述导向承载装置设有至少两个, 设于轿厢的不同高度, 至少一个所述导向承载装置与轿厢分别位于运行轨道的相对面。

3. 根据权利要求2所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述轿厢运行时, 所述不平衡载荷 P 为导向承载装置承受的平行于运行轨道长度方向的力, 所述不平衡载荷 P 的作用点位于平行于运行轨道长度方向的直线上。

4. 根据权利要求3所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述导向承载装置与运行轨道之间的相互作用力为 N_1 和 N_2 ,

$$N_1 = N_2 = (P \times L) / H$$

其中,

L 为不平衡载荷 P 的作用力点与对称面之间的最短距离, 所述对称面为与位于运行轨道相对面的两个导向承载装置的最短距离相等的面;

H 为相对轿厢位置位于轿厢最上端的导向承载装置中心点和最下端的导向承载装置中心点的垂直距离。

5. 根据权利要求4所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述不平衡载荷 P 包括轿厢自重和轿厢的载重。

6. 根据权利要求5所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述不平衡载荷 P 的作用力点到运行轨道中心线的最短距离 L 为轿厢自重和载重的等效重心到对称面的最短距离。

7. 根据权利要求4所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述电梯系统还包括悬架装置, 所述轿厢和导向承载装置安装于悬架装置, 所述悬架装置与轿厢非固定连接, 所有所述导向承载装置不全与悬架装置固定连接。

8. 根据权利要求7所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述不平衡载荷 P 包括轿厢自重、轿厢的载重、悬架装置的自重, 以及安装于悬架装置上的零部件的自重。

9. 根据权利要求3所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述导向承载装置限制悬架装置沿运行轨道长度方向之外的自由度。

10. 根据权利要求9所述的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法, 其特征在于, 所述导向承载装置设有多个导向承载轮, 所述运行轨道至少四个面布设导向承载轮, 所述运行轨道的内侧面和外侧面设有导向承载轮。

用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯结构技术领域,具体涉及用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法。

背景技术

[0002] 目前,电梯轿厢广泛采用钢丝绳曳引驱动的方式运行,电梯在一个井道内仅能设置一个轿厢,单轿厢运行模式的电梯在低层建筑、人流量低的场合尚能满足使用需求,但在高人口密度的高层建筑或超高层建筑中其候梯时间长、运送效率低的缺点被显著放大。若是增加电梯井道及对应轿厢又会大幅的占用建筑空间,其成本也会显著提高,并且电梯运送效率低的问题仍然存在。

[0003] 随着工程技术水平的不断发展,逐渐出现了双层轿厢电梯、双轿厢电梯、环型或分叉环型电梯等多轿厢运行的模式,但已知的这些多轿厢电梯运行模式其轿厢均位于同一个井道内的轨道上,各井道之间的电梯轿厢无法进行轨道切换运行,轿厢之间更无法进行超越运行,在运输量剧增的情况下,采用目前的多轿厢运行模式,不仅大幅降低了建筑物的空间利用率,而且没有根本性的解决电梯运送效率低的问题。

[0004] 基于上述问题,本申请人提出了多轿厢电梯系统,同一井道可以运行多个轿厢。在多轿厢电梯系统中,为了提升电梯整体运行效率,对轨道系统提出了可切轨运行的要求。为提高建筑空间利用率以及电梯运送效率,降低建筑和电梯的造价成本,随着工程技术水平的不断发展,一种多轿厢并行电梯正在开发应用。多轿厢并行电梯采用无曳引钢丝绳直接驱动技术,实现了同一个井道内可同时运行多台电梯轿厢,各井道之间的电梯可进行相互切换井道运行,实现超越运行。

[0005] 然而,电梯轿厢在不同井道间进行切换运行时,轿厢需要经过竖直轨道和弧形轨道,多轿厢智能并行电梯的轿厢在竖直和弧形轨道上的运行时,需要有可靠的限位措施和运行导向功能,防止轿厢从导轨上松脱。传统电梯导向采用滚轮导向进行限位导向,不具有连接其他组件和承载的作用,且导靴刚性固定在轿架上,只能沿轨道竖直方向运动,无法在弧形轨道上运行,无法实现多轿厢智能并行电梯所需求的转弯换轨功能。

[0006] 此外,电梯的摩擦驱动装置一般安装于轿厢上,摩擦驱动力需要依靠外部的施力机构产生。并且驱动装置的机构复杂,可靠性较低,同时增加驱动装置的重量,导致系统功耗增大,影响电梯系统的经济适用性。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题就在于:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,依靠电梯不平衡载荷使导向承载装置产生与导轨的相互作用力,通过动力单元驱动导向承载装置即可获得驱动轿厢的摩擦驱动力,进而驱动轿厢运行。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:

[0009] 一种用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,电梯系统包括多个轿厢、动力单元、至少两个主轨道和多个切换装置,所述切换装置用于衔接或者断开两个不同的主轨道,所述切换装置和主轨道构成轿厢上行、下行和切轨运行的运行轨道,在同一所述主轨道上可运行多个轿厢,所述电梯系统无曳引机构,所述电梯系统还设有导向承载装置,所述导向承载装置设有动力单元,所述轿厢通过导向承载装置带动沿运行轨道运行;所述轿厢运行时,根据电梯不平衡载荷P使导向承载装置与运行轨道产生相互作用力,形成导向承载装置对运行轨道的压紧力,所述压紧力与不平衡载荷P成正比,所述导向承载装置通过动力单元的形成驱动电梯的摩擦驱动力,驱动轿厢运行。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0011] 优选地,所述导向承载装置设有至少两个,设于轿厢的不同高度,至少一个所述导向承载装置与轿厢分别位于运行轨道的相对面。

[0012] 优选地,所述轿厢运行时,所述不平衡载荷P为导向承载装置承受的平行于运行轨道长度方向的力,所述不平衡载荷P的作用力点位于平行于运行轨道长度方向的直线上。

[0013] 优选地,所述导向承载装置与运行轨道之间的相互作用力为N1和N2,

[0014] $N1 = N2 = (P \times L) / H$

[0015] 其中,

[0016] L为不平衡载荷P的作用力点与对称面之间的最短距离,所述对称面为与位于运行轨道相对面的两个导向承载装置的最短距离相等的面;

[0017] H为相对轿厢位置位于轿厢最上端的导向承载装置中心点和最下端的导向承载装置中心点的垂直距离。

[0018] 优选地,所述不平衡载荷P包括轿厢自重和轿厢的载重。

[0019] 优选地,所述不平衡载荷P的作用力点到运行轨道中心线的最短距离L为轿厢自重和载重的等效重心到对称面的最短距离。

[0020] 优选地,所述电梯系统还包括悬架装置,所述轿厢和导向承载装置安装于悬架装置,所述悬架装置与轿厢非固定连接,所有所述导向承载装置不全与悬架装置固定连接。

[0021] 优选地,所述不平衡载荷P包括轿厢自重、轿厢的载重、悬架装置的自重,以及安装于悬架装置上的零部件的自重。

[0022] 优选地,所述导向承载装置限制悬架装置沿运行轨道长度方向之外的自由度。

[0023] 优选地,所述导向承载装置设有多个导向承载轮,所述运行轨道至少四个面布设导向承载轮,所述运行轨道的内侧面和外侧面设有导向承载轮。

[0024] 优选地,所述不平衡载荷P的作用力点所在的直线与位于运行轨道内侧面和外侧面的导向承载轮之间的距离不相等。

[0025] 优选地,所述动力单元与至少一个导向承载轮集成一体。

[0026] 优选地,所述动力单元与导向承载轮采用轮毂电机。

[0027] 优选地,所述动力单元采用电机、减速机组成,所述动力单元驱动导向承载轮。

[0028] 本发明提供的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,与现有技术相比有以下优点:

[0029] (1) 本发明的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,依靠电梯不平衡载荷使导向承载装置产生与轨道的相互作用力,通过动力单元驱动导向承载装置即可获得驱动轿厢

的摩擦驱动力,进而驱动轿厢运行。

[0030] (2) 本发明的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,动力单元集成安装于导向承载装置上,无需外部施力机构,结构简单紧凑,重量轻,可靠性高,提高电梯系统的经济适用性。

[0031] (3) 本发明的用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,导向承载装置从轨道的周向进行限位以及从轨道相对的两侧进行导向,导向承载装置能承载与其连接的各组件的载荷,可以连接安装其他电梯组件,能有效的保证多轿厢并行电梯在竖直和弧形轨道上的运行限位和导向,防止轿厢从轨道上松脱,实现了导向和承载功能,结构简单紧凑、功能实现简洁可靠。

附图说明

[0032] 图1是本发明的结构示意图。

[0033] 图中标号说明:

[0034] 1、主轨道;2、轿厢;3、导向承载装置;31、导向承载轮;4、悬架装置。

具体实施方式

[0035] 以下对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0036] 图1示出了本发明用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法的一种实施方式,电梯系统包括多个轿厢2、至少两个主轨道1和切换装置,切换装置设有多个,切换装置用于衔接或者断开两个不同的主轨道1,切换装置和主轨道1构成轿厢2的运行轨道,在同一主轨道1上可以运行多个轿厢2,切换装置和主轨道构成轿厢2上行、下行和切轨运行的运行轨道,电梯结构无曳引机构。电梯系统的结构在本申请人已申请专利中已有记载,尤其是申请号:202010751234.5等记载悬架机构结构的专利中。因为轿厢2能够进行轨道的切换,并且在切换装置设置的与主轨道1衔接段为弧形轨道,普通电梯的驱动机构和导向结构并不适用于多轿厢2可切换轨道的电梯系统。

[0037] 本实施例中,电梯系统还设有导向承载装置3和动力单元,轿厢2通过导向承载装置3带动沿运行轨道上行、下行或进行切轨运行,导向承载装置3沿运行轨道运行。轿厢2运行时,由于导向承载装置3相对运行轨道两侧的受力不均匀,使导向承载装置3与运行轨道产生相互作用力,形成导向承载装置3对运行轨道的压紧力,及轿厢2运行摩擦驱动力所需的压紧力,压紧力与轿厢2的载重成正比。

[0038] 本实施例中,电梯系统还包括悬架装置4,导向承载装置3设有两个,轿厢2和导向承载装置3安装于悬架装置4,导向承载装置3安装于悬架装置4的上端和下端。悬架装置4与轿厢2非固定连接,可以采用转轴铰接、采用万向铰接或者其它能够使悬架装置4与轿厢2在转弯时不同步旋转的结构。

[0039] 本实施例中,所有导向承载装置3不全与悬架装置4固定连接,导向承载装置3最多只有一个与悬架装置4固定连接,其余导向承载装置3与悬架装置4铰接。或者,所有导向承载装置3都与悬架装置4铰接,铰接的方式可以通过转轴或者万向球铰。主要目的是为了轿厢2在切轨时的弧形轨道上运行时,轿厢2可以“转弯”。

[0040] 本实施例中,轿厢2运行时,导向承载装置受到不平衡载荷P,不平衡载荷P为导向承载装置3承受的平行于运行轨道长度方向的力,不平衡载荷P的作用力点位于平行于运行轨道长度方向的直线上。

[0041] 本实施例中,导向承载装置3与运行轨道之间的相互作用力为N1和N2,

[0042] $N1 = N2 = (P \times L) / H$

[0043] 其中,

[0044] L为不平衡载荷P的作用力点与对称面之间的最短距离,对称面为与位于运行轨道相对面的两个导向承载装置3的最短距离相等的面;

[0045] H为悬架装置4上端的导向承载装置3中心点和下端的导向承载装置3中心点的垂直距离。

[0046] 本实施例中,由于悬架装置4、轿厢2都安装在运行轨道的一边,轿厢2承受了不平衡载荷,所以不平衡载荷P主要包括轿厢2自重、轿厢2的载重、悬架装置4的自重,以及安装于悬架装置4上的零部件的自重。L为轿厢2自重和载重的等效重心到运行轨道中心线的最短距离。

[0047] 本实施例中,导向承载装置3设有多个导向承载轮31,运行轨道至少四个面布设导向承载轮31,限制了悬架装置4沿运行轨道长度方向之外的自由度,保证了轿厢2始终沿着运行轨道运行。

[0048] 本实施例中,动力单元与导向承载轮31集成一体,采用轮毂电机,还可以同时具备了制动的功能。其它实施例中,可以采用动力单元独立驱动单个导向承载轮31也可以分组驱动,一个驱动单元驱动两个或者两个以上的导向承载轮31,通过传动结构将动力进行传递和分配。

[0049] 本实施例中,导向承载装置3和运行轨道之间的相互作用力,可以通过调整L的距离进行调整。

[0050] 本实施例中,调整上下导向承载装置3之间的距离H,或者调整轿厢2相对于悬架装置4在水平方向的距离,都可实现相互作用力和摩擦驱动力的调整。

[0051] 如图1所示,本发明用于多轿厢智能电梯系统的自驱动方法,运行轨道为“工”字形,导向承载装置3运行于运行轨道一横边上,导向承载装置3在5个面布设导向承载轮31,分别为横边内侧的两面、横边两侧面以及外侧面。内侧的两边分别位于竖边两侧,每边分别设置2个导向承载轮31,且对称布设;位于内侧的导向承载轮31与轿厢2分别位于运行轨道的相对面,也是产生压紧力的主要导向承载轮31。位于外侧面的导向承载轮31,优选布设2组,每组2个导向承载轮31;由于内侧的导向承载轮31的压紧力,位于外侧的导向承载轮31与运行轨道也会产生压紧力。位于横边两侧面的导向承载轮31,每边分别布设2个。5个面所有组的导向承载轮31中心线位于同一平面。不平衡载荷P的作用力点所在的直线与位于运行轨道内侧面和外侧面的导向承载轮之间的距离不相等。本实施例中,悬架装置4上端的导向承载装置3高于轿厢2,因此产生较大的压紧力,所以位于内侧面的导向承载轮31直径大于位于外侧面的导向承载轮31直径。悬架装置4下端的导向承载装置3优选位于轿厢2中下段,与上端的导向承载装置3对应的,下端的导向承载装置3位于外侧面的导向承载轮31直径大于内侧面的导向承载轮31的直径。

[0052] 本发明中涉及到的其他结构在本申请人已申请专利中有记载,结合本领域技术人

员的常规技术手段,完全可以理解。在此不过过多的重复描述。

[0053] 上述实施案例只是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

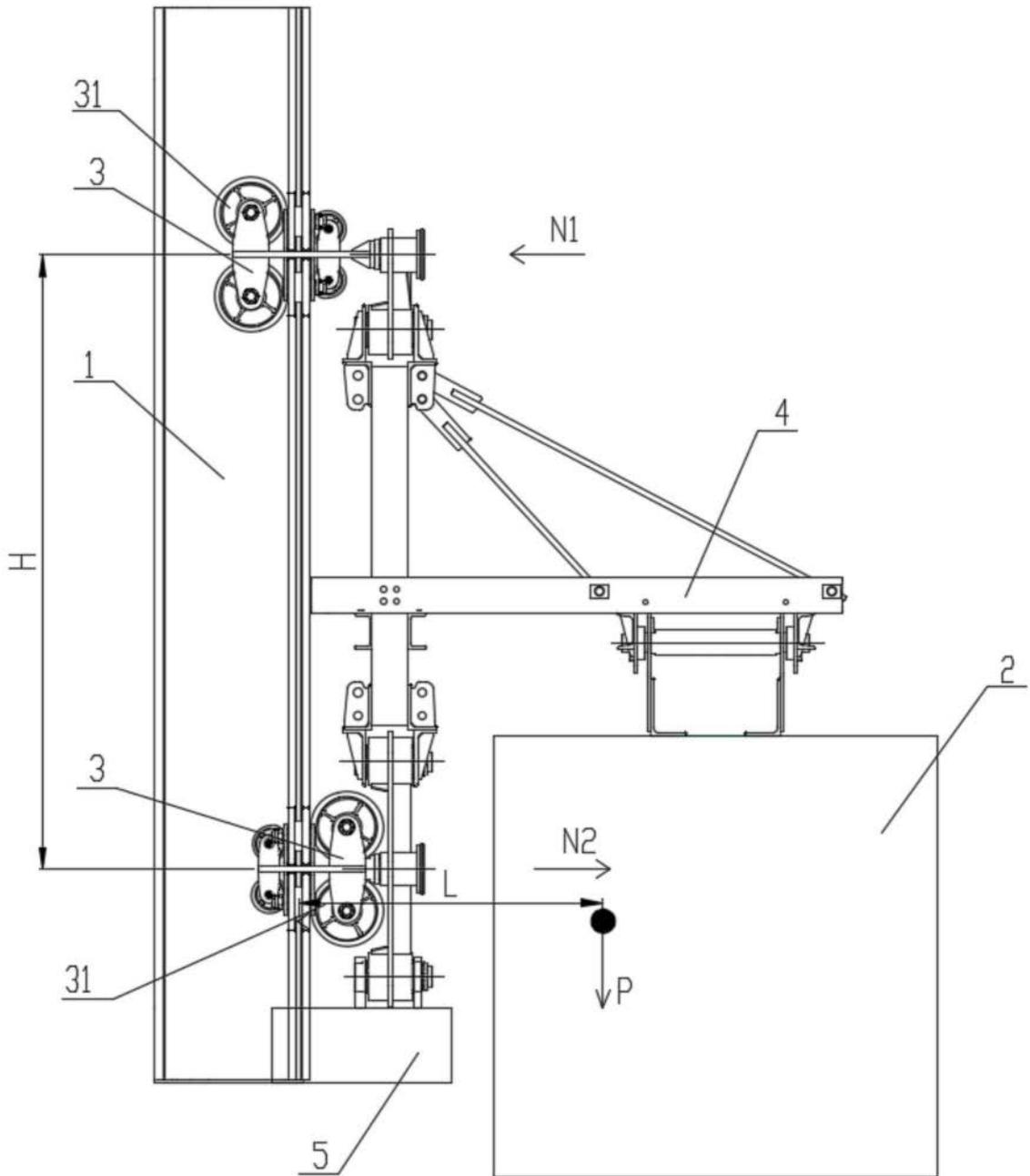


图1