



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102249130 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 201110191130. 4

(22) 申请日 2011. 07. 08

(71) 申请人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市三环南路中国矿业大学科技处

申请人 东南电梯股份有限公司

(72) 发明人 朱真才 曹国华 秦健聪 康虹桥

陈国安 吴仁愿 周公博 李伟

马依萍 杨建荣

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 唐惠芬

(51) Int. Cl.

B66B 7/02 (2006. 01)

E21D 7/02 (2006. 01)

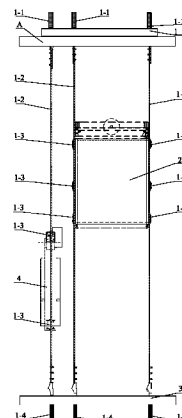
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

矿用电梯柔性导轨及其布置方法

(57) 摘要

一种矿用电梯柔性导轨及布置方法, 主要由钢丝绳导轨、张紧装置、连接装置以及钢丝绳导向套构成。钢丝绳的上端由设置在井架上平台承载梁上的张紧装置连接, 钢丝绳导轨的另一端由设置在井架底坑下承载梁上的连接装置连接, 每根钢丝绳导轨垂直穿过设置在轿厢和对重上的钢丝绳导向套; 轿厢的钢丝绳导轨布置在单侧或双侧, 单侧布置 2 根或 3 根, 双侧布置对角 2 根、三角 3 根、四角 4 根, 对重布置在双侧各 1 根。本发明尤其适合矿山地下开采多水平工作面的矿用电梯, 并适应井下恶劣的工作环境以及井筒的变形的矿用电梯, 其结构简单、易加工、性能可靠、安装和维护简单。



1. 一种矿用电梯柔性导轨,包括设在井架顶部平台(A)上的上承载梁(1)和井下底坑下承载梁(3),其特征在于:在所述上承载梁(1)和下承载梁(3)之间设有分别固定轿厢(2)和对重(5)的钢丝绳导轨(1-2),钢丝绳导轨(1-2)的上端由设在上承载梁(1)上的张紧装置(1-1)连接固定,钢丝绳导轨(1-2)的下端由设在下承载梁(3)上的连接装置(1-4)连接固定;钢丝绳导轨(1-2)上设有固定井内轿厢(2)或固定井内对重(4)的钢丝绳导向套(1-3)。

2. 根据权利要求1所述的矿用电梯柔性导轨,其特征在于:所述的固定轿厢(2)的钢丝绳导轨(1-2)为2~4根,固定轿厢(2)的钢丝绳导轨(1-2)为2根。

3. 一种矿用电梯柔性导轨布置方法,其特征在于:在井架顶部平台(A)上的上承载梁(1)和井下底坑下承载梁(3)之间靠轿厢(2)位置的一侧或相对两侧设置钢丝绳导轨(1-2),并在相对轿厢(2)设置的对重(5)两侧设置钢丝绳导轨(1-2);其中:设置在轿厢(2)位置一侧的钢丝绳导轨(1-2)为2根或3根;设置在轿厢(2)相对两侧位置的钢丝绳导轨(1-2)为2根、3根或4根,分别设在轿厢(2)四个角的对角上、三个角上、或四个角上;设置对重(5)两侧的钢丝绳导轨(1-2)各为1根。

矿用电梯柔性导轨及其布置方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种矿用电梯柔性导轨及其布置方法,尤其适用于矿山地下开采多水平工作面的柔性导轨及布置,也适用于地面建筑物的柔性导轨及布置。

背景技术

[0002] 目前,地下工程特别是矿井等井筒壁承受巨大压力,井筒变形严重,其刚性导轨易出现侧向倾斜、弯曲变形、接头错位和局部凸起现象,依赖于低间隙导轨的电梯滑动、滚动导靴易被卡住,造成电梯轿厢卡在井筒内,给电梯的安全运行带来巨大的隐患,轿厢内的乘人构成生命危险;同时在地下工程中,刚性导轨安装与维修过程中费时、费力,对于井筒壁层薄的工程,矿用电梯采刚性型导轨造价高,成本大。

发明内容

[0003] 技术问题:本发明的目的是提供结构简单、易加工、性能可靠、安装和维护简单,适用于矿山地下开采多水平工作面的矿用电梯柔性导轨及布置方法。

[0004] 技术方案:本发明的矿用电梯柔性导轨,包括设在井架顶部平台上的上承载梁和井下底坑下承载梁,在所述上承载梁和下承载梁之间设有分别固定轿厢和对重的钢丝绳导轨,钢丝绳导轨的上端由设在上承载梁上的张紧装置连接固定,钢丝绳导轨的下端由设在下承载梁上的连接装置连接固定;钢丝绳导轨上设有固定井内轿厢或固定井内对重的钢丝绳导向套。

[0005] 所述的固定轿厢的钢丝绳导轨为 2~4 根,固定轿厢的钢丝绳导轨为 2 根。

[0006] 本发明的矿用电梯柔性导轨布置方法,在井架顶部平台上的上承载梁和井下底坑下承载梁之间靠轿厢位置的一侧或相对两侧设置钢丝绳导轨,并在相对轿厢设置的对重两侧设置钢丝绳导轨;其中:设置在轿厢位置一侧的钢丝绳导轨为 2 根或 3 根;设置在轿厢相对两侧位置的钢丝绳导轨为 2 根、3 根或 4 根,分别设在轿厢四个角的对角上、三个角上、或四个角上;设置对重两侧的钢丝绳导轨各为 1 根。

[0007] 有益效果:本发明结构简单、易加工、性能可靠、安装和维护简单,适用于矿山地下开采多水平工作面的矿用电梯导轨的布置,也适用于井下恶劣的工作环境以及井筒变形条件下矿用电梯导轨的布置,具体优点有:

[0008] (1) 采用柔性导轨钢丝绳替代常规电梯的刚性导轨,能够起到轿厢在提升运行过程中的纵向导向、横向偏摆约束,适用于矿山井下井筒侧向变形大、刚性导轨无法满足的矿用电梯导轨系统,提高了井筒内导轨架设的速度,降低了井筒壁的加固等级,减少了建井投资成本;

[0009] (2) 采用井架上承载梁的拉紧装置替代常规电梯使用的刚性导轨支架,有效地解决了矿山井下井筒内矿用电梯安装费时、费力以及刚性导轨易弯曲变形、接头错位的问题;

[0010] (3) 采用钢丝绳导向套替代常规电梯的滑动与滚动导靴,提高了矿用电梯轿厢与

对重运行的平稳性；

[0011] (4) 给出了矿用电梯柔性导轨张紧力的确定方法和矿用电梯柔性导轨的位置设置方法,提高了矿用电梯柔性导轨张紧力的合理性,为适应矿用电梯在矿山井下不同井筒内的导轨布置提供合理的布置方法,增加了轿厢与对重运行的安全可靠性能。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的矿用电梯柔性导轨布置结构示意图。

[0013] 图 2 是本发明的矿用电梯柔性导轨布置实施例 1 示意图。

[0014] 图 3 是本发明的矿用电梯柔性导轨布置实施例 2 示意图。

[0015] 图 4 是本发明的矿用电梯柔性导轨布置实施例 3 示意图。

[0016] 图 5 是本发明的矿用电梯柔性导轨布置实施例 4 示意图。

[0017] 图 6 是本发明的矿用电梯柔性导轨布置实施例 5 示意图。

[0018] 图中:上承载梁 -1、轿厢 -2、下承载梁 -3、对重 -4;张紧装置 -1-1、钢丝绳导轨 -1-2、钢丝绳导向套 -1-3、连接装置 -1-4。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步的描述:

[0020] 如图 1 所示,本发明的矿用电梯柔性导轨主要由设在井架顶部平台 A 上的上承载梁 1 和井下底坑下承载梁 3 和设在上下承载梁之间的钢丝绳导轨 1-2 构成。在所述上承载梁 1 和下承载梁 3 之间设有分别固定轿厢 2 和对重 5 的钢丝绳导轨 1-2,钢丝绳导轨 1-2 的上端由设在上承载梁 1 上的张紧装置 1-1 连接固定,张紧装置 1-1 采用液压张紧或者弹簧预紧方式施加、或者通过底坑的配重式施加,张紧装置 1-1 主要由卡绳器与液压缸组成,卡绳器中间设有钢丝绳导轨 1-2,并抱紧钢丝绳导轨 1-2,其张紧力由液压缸进行张紧;导轨连接装置 3-4 可由楔形绳套与绳套螺杆构成。钢丝绳导轨 1-2 的下端由设在下承载梁 3 上的连接装置 1-4 连接固定,连接装置 1-4 由楔形绳套与绳套螺杆构成;钢丝绳导轨 1-2 上设有固定井内轿厢 2 或固定井内对重 4 的钢丝绳导向套 1-3,钢丝绳导向套 1-3 固定在轿厢 2 的上下位置或上中下位置,钢丝绳导向套 1-3 固定在对重 4 两侧的上下位置或上中下位置,每根钢丝绳导轨 1-2 垂直穿过设置在轿厢 2 和对重 5 上的钢丝绳导向套 1-3;钢丝绳导向套 1-3 内部镶嵌有耐磨损的尼龙或聚氨脂材料制成。

[0021] 本发明的矿用电梯柔性导轨布置方法:在井架顶部平台 A 上的上承载梁 1 和井下底坑下承载梁 3 之间靠轿厢 2 位置的一侧或相对两侧设置钢丝绳导轨 1-2,并在相对轿厢 2 设置的对重 5 两侧设置钢丝绳导轨 1-2;设置在轿厢 2 位置一侧的钢丝绳导轨 1-2 为 2 根或 3 根;设置在轿厢 2 相对两侧位置的钢丝绳导轨 1-2 为 2 根、3 根或 4 根,分别设在轿厢 2 四个角的对角上、三个角上、或四个角上;设置对重 5 两侧的钢丝绳导轨 1-2 各为 1 根。

[0022] 如图 2 图 3 所示,钢丝绳导轨 1-2 分别设置在轿厢 2 的单侧和对重 4 的两侧,轿厢 2 单侧布置的钢丝绳导轨 1-2 为 2 根或 3 根,均匀分设在轿厢 2 一侧面上。

[0023] 如图 4 所示,钢丝绳导轨 1-2 分别设置在轿厢 2 双侧面的轿厢两个对角上,钢丝绳导轨 1-2 为 2 根。

[0024] 如图 5 所示,钢丝绳导轨 1-2 分别设置在轿厢 2 双侧面的轿厢的三个角上,呈三角

形,钢丝绳导轨 1-2 为 3 根。

[0025] 如图 6 所示,钢丝绳导轨 1-2 分别设置在轿厢 2 双侧面的轿厢的四个角上,呈四角形,钢丝绳导轨 1-2 为 4 根。

[0026] 安装时,柔性导轨钢丝绳 1-3 的拉紧力之差不小于平均拉紧力的 5%;若轿厢 2 或对重 4 两侧钢丝绳导轨 1-2 的根数只有 2 根时,各根钢丝绳导轨 1-2 的拉紧力相等;轿厢 2 与对重 4 两侧各个钢丝绳导轨 1-2 最下端拉紧力满足下式公式:

$$[0027] \quad \alpha \left[\frac{K_{\min}}{4} (L_0 - L) \ln \frac{L_0}{L_0 - L} \right] < Q < \alpha \left(\frac{P}{n} - q \cdot L \right) \quad (1)$$

[0028] 式中:

[0029] α 为张紧力修正系数,其中, $\alpha \geq 1$;

[0030] Q 为钢丝绳导轨 1-2 下端的拉紧力, N;

[0031] $K_{\min}$ 为单根钢丝绳导轨 1-2 横向刚度系数最小值, N/m;

[0032] L_0 为钢丝绳导轨 1-2 的极限悬垂长度, m;

[0033] L 为钢丝绳导轨 1-2 的悬垂长度, m;

[0034] P 为单根钢丝绳导轨 1-2 的破断力, N;

[0035] n 为钢丝绳导轨 1-2 的安全系数;

[0036] q 为钢丝绳导轨 1-2 的单位重量, N/m。

[0037] 其中:

[0038] 钢丝绳导轨 1-2 的极限悬垂长度 L_0 为:

$$[0039] \quad L_0 = \frac{\sigma_b}{n \cdot \gamma} \quad (2)$$

[0040] 钢丝绳导轨 1-2 的单位重量满足:

$$[0041] \quad q > \alpha \cdot \frac{Q}{L_0 - L} = \alpha \cdot \frac{K_{\min}}{4} \ln \frac{L_0}{L_0 - L} \quad (3)$$

[0042] 式中:

[0043] σ_b 为钢丝绳导轨 1-2 的抗拉强度, N/m²;

[0044] γ 为钢丝绳导轨 1-2 的比重, N/m³。

[0045] 以 200 米深的矿井的矿用电梯为例,钢丝绳导轨 1-2 的抗拉强度 σ_b 为 1180×10^6 N/m², $K_{\min}$ 的取值参考《煤矿安全规程》规定的取值为 $K_{\min} > 500$ N/m (4 根钢丝绳导轨 1-2) 或者 $K_{\min} > 1000$ N/m (2 根钢丝绳导轨 1-2), 钢丝绳导轨 1-2 的安全系数 $n > 6$, 密封型钢丝绳的比重 $\gamma \approx 83.79 \times 10^3$ N/m³。取 $K_{\min} = 600$ N/m (4 根钢丝绳导轨 1-2) 或者 $K_{\min} = 1200$ N/m (2 根钢丝绳导轨 1-2), 安全系数 $n = 7$, 根据式 (1), 得到:

$$[0046] \quad Q > \alpha \cdot (2.868 \times 10^4) \text{ N} \quad (4 \text{ 根钢丝绳导轨 } 1-2)$$

$$[0047] \quad Q > \alpha \cdot (5.736 \times 10^4) \text{ N} \quad (2 \text{ 根钢丝绳导轨 } 1-2)$$

[0048] 根据公式 (3) 得到柔性导轨钢丝绳的单位重量须满足:

$$[0049] \quad q > \alpha \cdot 13.38 \text{ N/m} \quad (4 \text{ 根钢丝绳导轨 } 1-2)$$

$$[0050] \quad q > \alpha \cdot 26.76 \text{ N/m} \quad (2 \text{ 根钢丝绳导轨 } 1-2)$$

[0051] 从而根据上述单位重量进行钢丝绳导轨的选择,再根据公式 (1) 确定各根钢丝绳导轨 1-2 的张紧力。

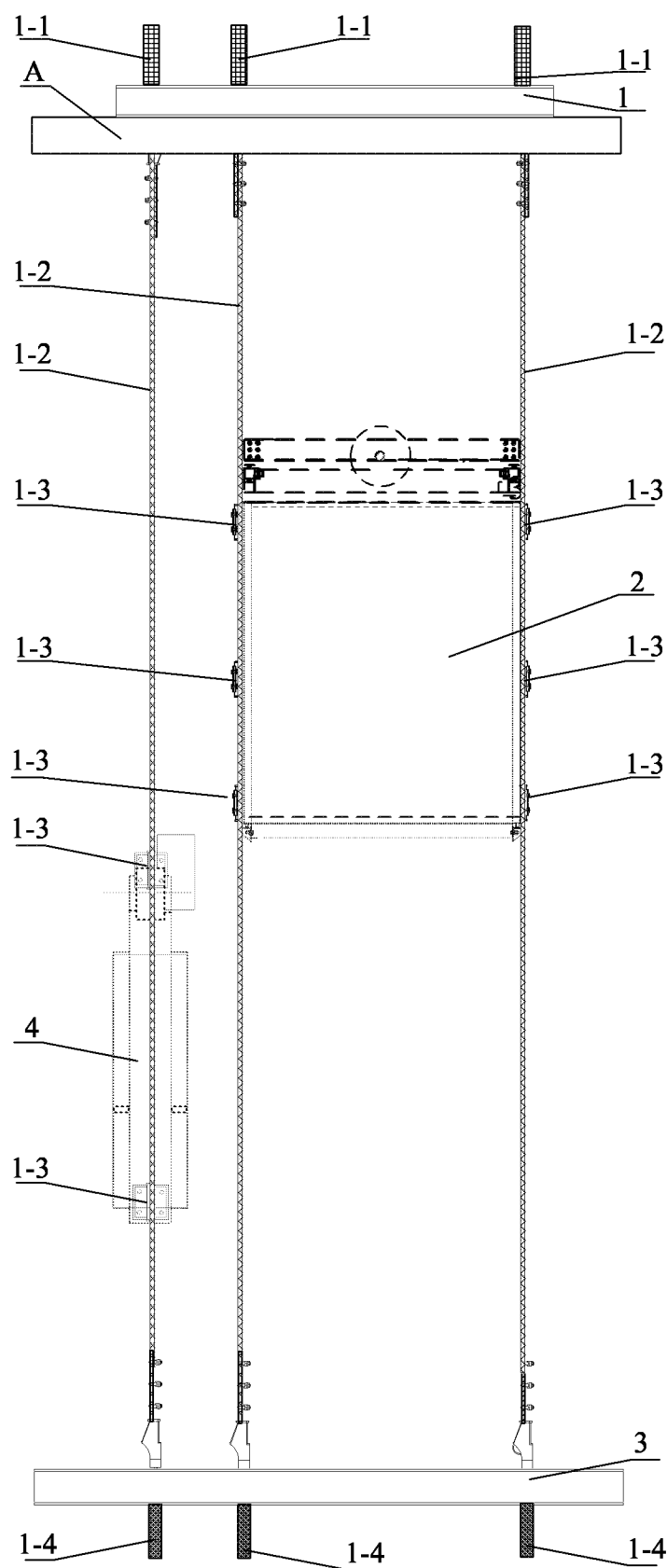


图 1

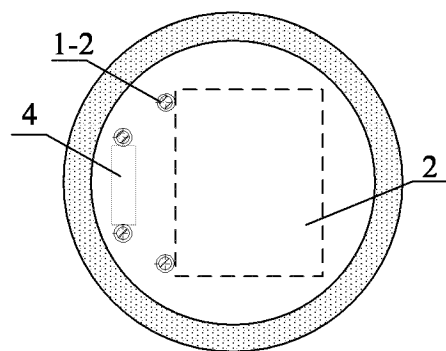


图 2

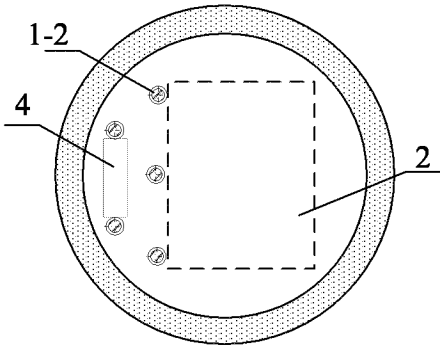


图 3

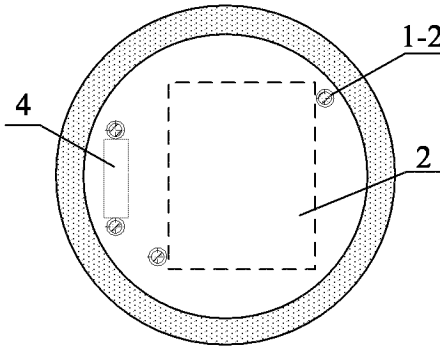


图 4

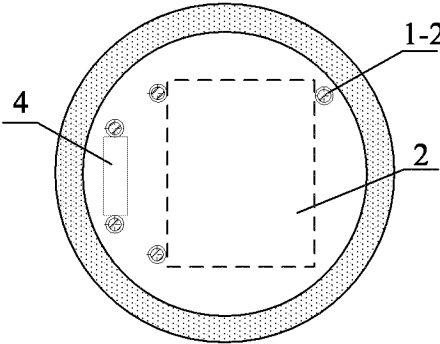


图 5

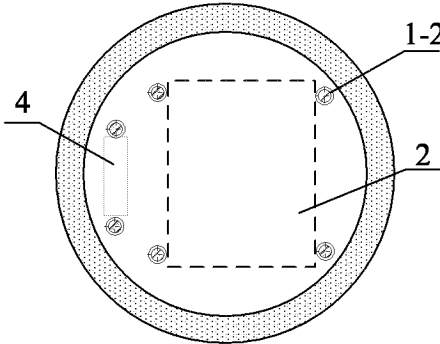


图 6