(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115279680 B
(45)授权公告日 2023.11.28

(21)申请号 202080097386.6
(22)申请日 2020.03.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115279680 A
(43)申请公布日 2022.11.01
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.08.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/013943 2020.03.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/192209 JA 2021.09.30
(73)专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 森将太郎
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 龚晓娟 邓毅
(51)Int.Cl.
B66B 3/02(2006.01)
B66B 7/06(2006.01)
(56)对比文件
CN 101172547 A,2008.05.07
CN 102745563 A,2012.10.24
CN 103663033 A,2014.03.26
CN 107406226 A,2017.11.28
CN 109476445 A,2019.03.15
CN 109850705 A,2019.06.07
CN 110054046 A,2019.07.26
EP 3599200 A1,2020.01.29
JP 2004010207 A,2004.01.15
JP 2006036430 A,2006.02.09
JP H05262467 A,1993.10.12
JP S5115277 Y1,1976.04.22
WO 2014136200 A1,2014.09.12
审查员 杜江明

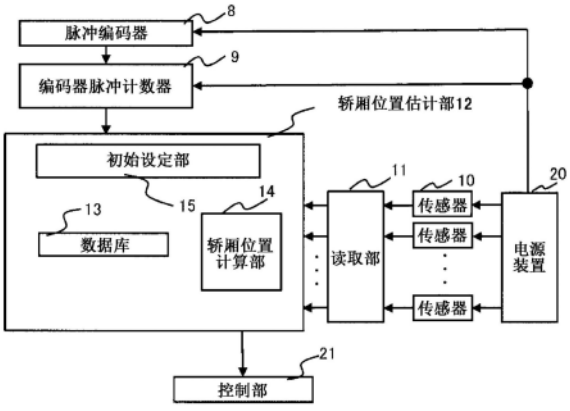
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统

(57)摘要

涉及电梯位置检测装置。具备:带状的缆线,其一端固定于井道,另一端固定于轿厢,在悬吊成U字状的状态下的下端位置处形成有弯曲部;传感器,其设置于缆线包覆部中的至少弯曲部的部位,能够计测与其所设置的部位的沿缆线的弯曲变形相伴的物理量的变化;以及轿厢位置计算部,其在根据如下数据库估计出缆线的弯曲部的位置之后,计算出与弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的轿厢的位置,所述数据库是根据在轿厢位于预先确定的轿厢位置时、在弯曲部的沿缆线的多处设有传感器的情况下预先计测出的传感器的计测结果而得到的。由此,应根据电梯的额定速度而适当地实施的安装调节作业变得容易,并且能够应对供给电源的切断和停电状态导致的轿厢位置信息的丢失问题。



CN 115279680 B

1.一种电梯位置检测装置,其特征在于,所述电梯位置检测装置具备:

带状的缆线,其一端固定于设置于井道的设备,另一端固定于在所述井道中进行升降运动的轿厢,在悬吊成U字状的状态下的下端位置处形成有弯曲部;

传感器,其设置于所述缆线的缆线包覆部中的至少所述弯曲部的部位,能够计测与其所设置的部位处的沿所述缆线的弯曲变形相伴的物理量的变化;以及

轿厢位置计算部,其根据数据库而针对所述轿厢位于当前时刻下的轿厢位置时的所述传感器的计测结果来估计当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置,计算出与估计出的该当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的所述轿厢的位置,其中,所述数据库是根据在所述轿厢位于预先确定的所述轿厢位置时、在所述弯曲部的沿所述缆线的多个部位设有所述传感器的情况下预先计测出的所述传感器的计测结果而得到的。

2.根据权利要求1所述的电梯位置检测装置,其特征在于,

所述缆线是控制缆线。

3.根据权利要求1或2所述的电梯位置检测装置,其特征在于,

所述轿厢位置计算部将所述轿厢位于所述当前时刻下的所述轿厢位置时的所述传感器的计测结果作为一维数据列来处理,所述一维数据列是通过将所述计测结果分别与所述缆线上的设有所述传感器的位置对应地依次排列而得到的,

并且所述轿厢位置计算部参照如下数据库,使用存储于该数据库中的与所述弯曲部的位置相关联的信息、和根据所述轿厢位于当前时刻下的所述轿厢位置时的所述传感器的计测结果而得到的所述一维数据列,来估计当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置,计算出与估计出的该当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的所述轿厢的位置,其中,所述数据库存储有与根据在所述轿厢位于预先确定的轿厢位置时预先计测出的所述传感器的计测结果而得到的所述缆线的所述弯曲部的位置相关联的信息。

4.根据权利要求1或2所述的电梯位置检测装置,其特征在于,

所述轿厢位置计算部将所述传感器的计测结果作为一维数据列来处理,所述一维数据列是通过将所述计测结果分别与所述缆线上的设有所述传感器的位置对应地依次排列而得到的,

并且所述轿厢位置计算部参照如下数据库,进行存储于该数据库中的作为模板的所述一维数据列与根据当前时刻下的所述轿厢的位置所对应的所述传感器的计测结果而得到的所述一维数据列的模式匹配,基于得到了最佳相似度的模式匹配结果来估计当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置,计算出与估计出的该当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的所述轿厢的位置,其中,所述数据库存储有根据在所述轿厢位于预先确定的轿厢位置时预先计测出的所述传感器的计测结果而得到的所述一维数据列作为所述模板。

5.根据权利要求1或2所述的电梯位置检测装置,其特征在于,

所述轿厢位置计算部将所述传感器的计测结果作为一维数据列来处理,所述一维数据列是通过将所述计测结果分别与所述缆线上的设有所述传感器的位置对应地依次排列而得到的,

并且所述轿厢位置计算部参照如下数据库,进行以存储于该数据库中的作为模板的所述一维数据列为基础进行插值而得到的一维数据列与根据当前时刻下的所述轿厢的位置所对应的所述传感器的计测结果而得到的所述一维数据列的模式匹配,基于得到了最佳相似度的模式匹配结果来估计所述缆线的所述弯曲部的位置,计算出与估计出的该当前时刻下的所述缆线的所述弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的所述轿厢的位置,其中,所述数据库存储有根据在所述轿厢位于预先确定的轿厢位置时预先计测出的所述传感器的计测结果而得到的所述一维数据列作为所述模板。

6.一种电梯控制系统,其特征在于,所述电梯控制系统具备:

权利要求1至5中的任一项所述的电梯位置检测装置;以及

控制部,其对所述轿厢的升降运动进行控制,

所述控制部利用所述轿厢位置计算部计算出的当前时刻下的所述轿厢的位置来控制所述轿厢的升降运动。

7.根据权利要求6所述的电梯控制系统,其特征在于,

所述控制部利用基于脉冲编码器的输出信息而存储的最新的轿厢位置信息来控制所述轿厢在通常时的升降运动,其中,所述脉冲编码器用于检测对所述轿厢进行升降驱动的电机的旋转角,

该控制部在开始无法再确定所述最新的轿厢位置信息之后的升降运动的情况下,利用所述轿厢位置计算部计算出的当前时刻下的所述轿厢的位置作为所述最新的轿厢位置信息的替代信息。

电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对电梯的轿厢位置进行检测的电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统。例如,涉及能够用于电梯的终端楼层附近的轿厢位置检测的电梯位置检测装置。

背景技术

[0002] 现有的电梯位置检测装置例如构成为,在轿厢伴随着轿厢的升降运动而接近井道端部的情况下,事先设置于轿厢的位置检测开关与设置于井道的终端楼层附近的凸轮卡合。而且,与凸轮卡合的位置检测开关构成为,在预先设置于凸轮的多个动作点处分别进行动作。根据这些结构,随时对轿厢到达距井道端部规定的位置处的情况进行检测,进行各个检测时刻下的轿厢超速状态的确认。并且,在轿厢的超速状态已在被称为超速级别的规定级别以上的情况下,例如利用制动器强制性地使轿厢减速。这时的多个动作点的位置和各个动作点处的超速级别的值是通过如下方式来决定的:即,设计成当在各个动作点的位置处根据所对应的超速级别检测出超速状态而使制动器动作的情况下,轿厢例如以配置于井道地面的缓冲器的容许碰撞速度以下的速度与缓冲器碰撞(例如,参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平11-246141号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而,在专利文献1所公开的现有的电梯位置检测装置中存在以下所示的问题点。即,在该现有的电梯位置检测装置中,例如存在需要根据电梯的额定速度来适当地调节开关与凸轮的相对位置,但该位置调节作业花费时间的问题。这是因为,为了使轿厢在井道的端部处充分减速,电梯的额定速度越高,需要在越远离端部的位置处确认轿厢速度。由此,在现有的电梯位置检测装置中,为了设定用于在远离端部的位置处检测轿厢位置的动作点,所需的凸轮的全长变长,其结果是,即使是凸轮稍微倾斜,动作点的位置也会大幅变化,因此开关与凸轮的相对位置的调节作业并非易事。

[0008] 此外,在现有的电梯位置检测装置中,例如需要采用如下构造:即,在电梯由于停电状态、电源装置的供电的切断而在终端楼层附近处紧急停止的情况下,能够以使得不会丢失在开始之后的升降运动时,为了判断应使轿厢向上下方向中的哪个方向行驶或者轿厢能否行驶所需的轿厢位置信息的方式来保持开关与凸轮的卡合状态。因此,关于本发明的电梯位置检测装置等,在实现轿厢的安全的升降运动这方面,也需要能够应对该轿厢位置信息的丢失问题。

[0009] 本发明是为了解决这样的课题而完成的。其目的在于提供一种不会对与电梯的额定速度相应的位置检测装置的安装调节作业造成太大负担的电梯位置检测装置。此外,提

供一种能够应对供给电源的切断和停电状态导致的轿厢位置信息的丢失问题的电梯位置检测装置。此外,提供一种使用了这些电梯位置检测装置的电梯控制系统。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的电梯位置检测装置的特征在于,具备:带状的缆线,其一端固定于设置于井道的设备,另一端固定于在井道中进行升降运动的轿厢,在悬吊成U字状的状态下的下端位置处形成有弯曲部;传感器,其设置于缆线的缆线包覆部中的至少弯曲部的部位,能够计测与其所设置的部位处的沿缆线的弯曲变形相伴的物理量的变化;以及轿厢位置计算部,其根据如下数据库而针对轿厢位于当前时刻下的轿厢位置时的传感器的计测结果来估计当前时刻下的缆线的弯曲部的位置,计算出与估计出的该当前时刻下的缆线的弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的轿厢的位置,其中,数据库是根据在轿厢位于预先确定的轿厢位置时、在弯曲部的沿所述缆线的多个部位设有传感器的情况下预先计测出的传感器的计测结果而得到的。

[0012] 本发明的电梯控制系统的特征在于,具备:本发明的电梯位置检测装置;以及控制部,其对轿厢的升降运动进行控制,控制部利用轿厢位置计算部计算出的当前时刻下的所述轿厢的位置来控制轿厢的升降运动。

[0013] 本发明的电梯控制系统的特征在于,具备:本发明的电梯位置检测装置;以及电梯的控制部,其对轿厢的升降运动进行控制,控制部利用基于脉冲编码器的输出信息而存储的最新的轿厢位置信息来控制轿厢在通常时的升降运动,该脉冲编码器用于检测对轿厢进行升降驱动的电机的旋转角,控制部在开始无法再确定最新的轿厢位置信息之后的升降运动的情况下,利用轿厢位置计算部计算出的当前时刻下的轿厢的位置作为最新的轿厢位置信息的替代信息。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的电梯位置检测装置以及本发明的电梯控制系统,具备:带状的缆线,其一端固定于设置于井道的设备,另一端固定于在井道中进行升降运动的轿厢,在悬吊成U字状的状态下的下端位置处形成有弯曲部;传感器,其设置于缆线的缆线包覆部中的至少弯曲部的部位,能够计测与其所设置的部位处的沿缆线的弯曲变形相伴的物理量的变化;以及轿厢位置计算部,其能够根据如下数据库而针对轿厢位于当前时刻下的轿厢位置时的传感器的计测结果来估计当前时刻下的缆线的弯曲部的位置,计算出与估计出的当前时刻下的缆线的弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的轿厢的位置,其中,所述数据库是根据在轿厢位于预先确定的轿厢位置时、在弯曲部的沿所述缆线的多个部位设有传感器的情况下预先计测出的传感器的计测结果而得到的。其结果是,与以往相比,起到了如下的效果:不会对轿厢在井道的端部或端部附近处时特别有效的位置检测装置的、与电梯的额定速度相应的适当的安装调节作业造成太大负担。

[0016] 此外,根据本发明的电梯位置检测装置以及本发明的电梯控制系统,在由于停电状态和电源装置的供电的切断而开始无法再确定最新的轿厢位置信息之后的升降运动的情况下,电梯控制系统中的控制部能够将作为本发明的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部的计算结果的轿厢位置信息用作最新的轿厢位置信息的替代信息,因此,例如,即使在电梯由于停电状态和电源装置的供电的切断而在终端楼层附近处紧急停止而且还丢失了轿厢位置信息的情况下,在开始之后的升降运动时,也能够迅速地判断应使轿厢4向上下方

向中的哪个方向行驶、或者轿厢能否行驶。其结果是,起到了能够在升降运动开始时实现轿厢的安全的升降运动的效果。

附图说明

[0017] 图1是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统的电梯系统整体的示意图。

[0018] 图2是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置的结构的概要的图。

[0019] 图3是示出构成本发明的实施方式1的电梯位置检测装置的传感器在缆线上的位置间隔的一例的图。

[0020] 图4是用于说明与实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部的计算原理相关的基本思路的图。

[0021] 图5是示出实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部所处理的传感器的计测结果的图。

[0022] 图6是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部所执行的、使用根据传感器的计测结果而得到的一维数据列的模式匹配的图。

[0023] 图7是用于说明实施方式2的电梯位置检测装置的结构的概要的图。

[0024] 图8是用于说明实施方式3的电梯位置检测装置的结构的概要的图。

具体实施方式

[0025] 在以下内容中,按照各实施方式,根据需要参照附图对本发明的电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统进行说明。其中,在各实施方式以及各图中,对相同的部分或者相当的部分标注相同的标号,适当简化或者省略重复的说明。此外,在各实施方式以及各图中,对于对应的部分,在不会产生误解的范围内使用同一标号,同时,根据需要而进一步标注适当的下标来适当进行说明。

[0026] 另外,本发明不限于以下所示的实施方式1至实施方式3中的任意实施方式,在不脱离本发明的技术思想的范围内能够进行各种变形或省略。

[0027] 另外,在本发明中,“部”表示的内容不限于物理单元,也包括通过软件实现该“部”所具有的功能的情况。此外,也可以通过两个以上的物理单元和装置来实现一个“部”所具有的功能。此外,也可以通过一个物理单元和装置实现两个以上的“部”的功能。

[0028] 实施方式1

[0029] 图1是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统的电梯系统整体的示意图。此外,图2是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置的结构的概要的图。

[0030] 另外,例如,图2所示的脉冲编码器8、编码器脉冲计数器9、电源装置20以及控制部21不一定需要包含在实施方式1的电梯位置检测装置的结构中。此外,本发明的实施方式1的电梯控制系统的结构是在实施方式1的电梯位置检测装置的结构的基础上增加了图2所示的控制部21而得到的。

[0031] 如图1所示,绕挂于绳轮1的绳索2的一端与对重3连接,另一端与轿厢4连接。其结果是,对重3和轿厢4采用相对于绳轮1呈吊桶状的结构。使用与绳轮1连接的曳引机(未图

示)使轿厢4进行升降运动。曳引机由电机(未图示)进行旋转驱动。并且,对重3向与轿厢4的升降运动的方向相反的方向进行升降运动。在此所讲述的轿厢4、对重3、绳轮1以及绳索2为电梯的机械系统的基本结构。另外,例如,也存在还将后文所述的控制缆线7和井道设备6作为电梯的机械系统结构包含进去的情况。如图1所示,这些电梯的机械系统设置于井道31中。

[0032] 对于该电梯的机械系统,应用了实施方式1的电梯位置检测装置和使用了该装置的电梯控制系统。

[0033] 接着,使用图1及图2示出在说明电梯位置检测装置以及使用了该装置的电梯控制系统的结构这方面所需的基本信息。

[0034] 如图1所示,带状的缆线7的一端固定于位于井道内的井道设备6,其另一端固定于进行升降运动的轿厢4。在图1中,示出缆线7的另一端特别是固定于轿厢4的下部的情况。其结果是,带状的缆线7悬吊成U字状。此外,在带状的缆线7的下端位置处形成有弯曲部。

[0035] 并且,至少在该弯曲部设有传感器10,该传感器10能够在缆线7的内侧或外侧的缆线包覆部表面的、沿着缆线7预先确定的多处位置处计测物理量的变化,该物理量的变化是相对于与轿厢4的升降运动相伴的各部位的沿缆线7的弯曲变形的物理量的变化。在图1中,作为参考示意图,将传感器10在缆线上示出为圆点。当然,还可以在缆线7的弯曲部以外的部分的缆线包覆部也设置传感器10。

[0036] 作为该传感器10,例如能够利用具有电阻值相对于弯曲变形而变化的特性的压敏导电性橡胶。这种压敏导电性橡胶例如已在国际公开WO2011/065100号公报中公开。作为其它传感器10,能够利用同样具有电阻值相对于弯曲变形而变化的特性的应变计。

[0037] 在此,例如,在处理曾在背景技术的部分所讲述过的、与在终端楼层附近处的轿厢位置检测相关的课题的情况下,在如下部分的缆线7的内侧或外侧的包覆部表面设置多个传感器10是有效的,该部分是相当于在轿厢4位于终端楼层附近时的、形成于带状的缆线7的下端位置处的弯曲部的部分。

[0038] 另外,在此,上述的井道设备6是指,包括向传感器10进行电源供给的电源装置20在内的电气设备。

[0039] 另外,在图1中,示出作为轿厢位置检测用而使用了带状的缆线7的情况。也可以代替该轿厢位置检测用的带状的缆线7,而利用控制缆线75,该控制线缆75用于进行图1所示的井道设备6与轿厢4(轿厢内电气设备)之间的电力供给以及通过信号的收发实现的通信。

[0040] 至此,示出了在说明电梯位置检测装置以及使用了该装置的电梯控制系统的结构这方面所需的基本信息。

[0041] 接下来,使用图2对电梯位置检测装置的结构进行说明。如上所述,图2是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置的结构概要的图。

[0042] 脉冲编码器8由电源装置20进行电源供给而输出脉冲,所述脉冲示出用于实现轿厢4的升降运动的电机的旋转角。编码器计数器9同样地由电源装置20进行电源供给而输出对从脉冲编码器8输出的脉冲进行计数而得到的值,作为为了求出在井道内进行升降运动的轿厢4的位置所需的信息。

[0043] 在此,作为示出用于实现轿厢4的升降运动的电机的旋转角的编码器,除了脉冲编码器8之外,还有能够检测绝对位置的绝对编码器。

[0044] 然而,作为电梯系统,一般经常利用的编码器是脉冲编码器8。

[0045] 另外,在本发明中,通过使用脉冲编码器8和编码器计数器9而得到的信息在不会带来误解的范围内被简称为脉冲编码器8的输出信息。

[0046] 在此,脉冲编码器8是对相对位置进行检测的编码器,因此,图2所示的控制部21通过使用基于该脉冲编码器8的输出信息而存储的最新的轿厢位置信息、和在当前时刻得到的脉冲编码器8的输出信息,能够获得轿厢4的绝对位置,从而实现轿厢4的升降运动控制。

[0047] 如在前面的背景技术部分进行了说明的那样,在现有的电梯位置检测装置中,例如需要采用如下构造:即,在电梯由于供给电源的切断和停电状态而在终端楼层附近处紧急停止的情况下,能够以使得不会丢失轿厢位置信息的方式来保持开关与凸轮的卡合状态。若丢失了轿厢位置信息,则在开始之后的恢复运转的情况下,就会不清楚应使轿厢4向上下方向中的哪个方向行驶、或者轿厢4能否行驶,因此,在现有的电梯位置检测装置中,为了实现轿厢4的安全的升降运动而采用了上述那样的构造。

[0048] 接着,多个传感器10由电源装置20进行电源供给。特别是,在此,传感器10被设为具有电阻值相对于弯曲变形而变化的特性的压敏导电性橡胶。此外,在此,传感器10的电阻值在缆线的弯曲变形越大的情况下呈现越大的值。关于传感器10的电阻值,如上所述,电阻值相对于弯曲变形而变化。具体而言,弯曲曲率越大,弯曲引起的变形越大,因此,其结果是,传感器10的电阻值呈现越大的值。另一方面,弯曲曲率越小,弯曲引起的变形越小,因此,其结果是,传感器10的电阻值呈现越小的值。

[0049] 并且,传感器10的电阻值与在井道内进行升降运动的轿厢4的位置对应地变化。读取部11位于设置于井道31的井道设备6内,用于读取分别在多个传感器10中流过的电流值。

[0050] 并且,在轿厢位置估计部12中,将从由读取部11读取出的电流值进行转换而得到的电阻值作为参数来进行信号处理。该电阻值例如是从由读取部11读取出的电流值如下所述地具体地进行转换而得到的。在由电源装置20对传感器10与固定电阻的串联电路的两端施加有恒定电压的状态下测定固定电阻的两端电压,从而能够计算出在串联电路中流过的电流值以及传感器10的电阻值。在该串联电路中流过的电流值成为分别在多个传感器10中流过的电流值。

[0051] 在此,图3是示出构成实施方式1的电梯位置检测装置的传感器在缆线上的位置间隔的一例的图。

[0052] 另外,对于如图3中所示的传感器10在缆线7上的位置间隔能够从电梯系统所要求的轿厢位置检测精度的观点出发来决定。然而,所要求的轿厢位置检测精度与应实现的轿厢4的停层控制、终端楼层减速控制等各个功能对应地发生变化。因此,传感器10在缆线7上的位置间隔例如优选为20㎜～500㎜左右。此外,传感器10在缆线7上的位置间隔不一定需要为等间隔,但是,从便利性的观点出发,优选为等间隔。

[0053] 在此,轿厢位置估计部12具备初始设定部15、数据库13及轿厢位置计算部14。

[0054] 初始设定部15通过软件实现了如下的功能:作为初始设定动作,在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时的弯曲部的多个部位设有传感器10的情况下,执行为了计测传感器10的相对于弯曲变形的物理量变化所需的处理。

[0055] 初始设定部15利用编码器计数器9的输出结果来判定轿厢4是否位于预先确定的轿厢位置,并根据该判定结果来进行是否通过读取部11获得此时的传感器10的计测结果的

处理。具体而言，将轿厢4位于预先确定的位置时的、缆线7的弯曲部处的传感器10的计测结果存储在数据库13中。

[0056] 更准确来说，数据库13存储在轿厢4位于预先确定的位置时在缆线7的弯曲部处预先计测出的传感器10的计测结果和预先确定的位置，作为与预先确定的位置相关联的信息。

[0057] 轿厢位置计算部14根据数据库13而针对轿厢4位于当前时刻下的轿厢位置时的传感器10的计测结果来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置，并计算出与估计出的当前时刻下的缆线的弯曲部的位置对应地确定的、当前时刻下的轿厢4的位置，其中，所述数据库13是根据在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时的、在沿弯曲部的缆线的多个部位设有传感器10的情况下预先计测出的传感器的计测结果而得到的。

[0058] 在此，对该预先确定的轿厢位置进行说明。

[0059] 在要实现电梯系统的情况下，确保轿厢4的安全的升降运动是重要课题之一。电梯系统在开始升降运动时，特别需要可靠地判断应使轿厢4向上下方向中的哪个方向行驶、或者轿厢4能否行驶，因此，实现轿厢4位于去往端部的中途的终端楼层或终端楼层附近的情况下的轿厢4的位置检测具有重要的意义。因此，认为也可以将轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况设为基准位置。因此，在本发明中，作为在数据库13中进行存储时的判定条件的预先确定的位置是指，假设轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况。在后述的图6中，是根据该思路，以第1轿厢位置作为基准位置、设轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况为前提的。其结果是，根据基准位置，数据库13存储作为轿厢4位于第1位置的情况下的传感器10的计测结果的一维数据列，并且存储第1位置作为预先确定的位置。

[0060] 然而实际上，如在这之后将使用图4进行说明的那样，如果参考缆线7的悬吊状态下的形成于下端位置处的弯曲部的形状不依赖于轿厢位置的性质，则可知预先确定的轿厢位置不一定限于在此所讲述的那样的、轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况。即，可知预先确定的轿厢位置可以是指轿厢4的任意的轿厢位置。

[0061] 在以下内容中，关于轿厢位置计算部14的动作，结合其计算原理，使用图4至图6进行说明。

[0062] 首先，对计算轿厢位置计算部14中的计算轿厢4的位置的计算原理进行说明。

[0063] 图4是用于说明与实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14的计算原理相关的基本思路的图。在图4中，其左图同时示出轿厢4分别位于第1位置及第2位置时的缆线7的弯曲部。位于上方的由实线所示的轿厢4的位置是第2位置。位于下方的由虚线所示的轿厢4的位置是第1位置。

[0064] 如图4所示，传感器10至少设置于弯曲部的缆线包覆部的、沿着缆线7预先确定的多个部位处，能够计测相对于各个部位的弯曲变形的物理量的变化。在图4中的左图中，传感器10的位置由圆点以及圆圈示出。另外，更准确来说，该传感器10的位置例如被设为位于缆线包覆部的内侧。此外，也可以位于缆线包覆部的外侧。

[0065] 图4中的左图的圆点示出轿厢4的位置位于由实线所示的第2位置的情况下的传感器10的位置。同样地，图4中的左图的圆圈示出轿厢4的位置位于由虚线所示的第1位置的情况下的传感器10的位置。

[0066] 并且，设传感器10从固定有缆线7的一端的井道设备6侧起按第1个、第2个这样的

顺序依次排列,对于表示轿厢4位于第2位置的圆点以及表示轿厢4位于第1位置的圆圈均以选取了其中的第N个至第N+5个传感器10的位置的形式在图4中示出。

[0067] 并且,在图4中,右图示出将轿厢4分别位于第1位置及第2位置时的缆线7的弯曲部重叠后的情况。

[0068] 根据图4中的右图可知,缆线7的形成于悬吊状态下的下端位置的弯曲部在轿厢4分别位于第1位置及第2位置的情况下均为相同的形状。另外,分别在实验中以及通过仿真进行的数值分析中确认到:弯曲部的形状具有不依赖于轿厢位置的性质。

[0069] 因此,如果参考这里的性质,则可知:(1)能够根据数据库13而针对与当前时刻下的轿厢4的位置对应的传感器10的计测结果估计出缆线7的弯曲部的位置,其中,所述数据库13是根据在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时的弯曲部处预先计测出的传感器10的计测结果而得到的。并且,(2)可知能够计算出与估计出的缆线7的弯曲部的位置对应地确定的、当前时刻下的所述轿厢4的位置。

[0070] 该(1)、(2)的内容是计算原理的基本部分。根据在此进行了说明的计算原理来实现轿厢位置计算部14。

[0071] 而且,根据图4中的右图可知,在缆线5上,例如圆点的第N+1个传感器10的位置与圆圈的第N+2个传感器10的位置接近。同样地,可知圆点的第N+2个传感器10的位置与圆圈的第N+3个传感器10的位置接近,圆点的第N+3个传感器10的位置与圆圈的第N+4个传感器10的位置接近,此外,圆点的第N+4个传感器10的位置与圆圈的第N+5个传感器10的位置接近。

[0072] 并且,可知该位置接近意味着,作为传感器10的计测结果的电阻值为大致相同的值。利用该思路来实现此后将要进行说明的本发明的轿厢位置计算部14的检测算法。具体而言,该思路与模式匹配法相关联。

[0073] 接下来,使用图5和图6对根据该计算原理实现的轿厢位置计算部14的检测算法具体地进行说明。

[0074] 在此,图5是示出实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14所处理的传感器10的计测结果的图。

[0075] 图5的纵轴所示的、作为传感器10的计测结果的电阻值与在沿着缆线7预先确定的多处设置传感器10的位置对应地在横轴方向上依次以等间隔地排列。即,图5的横轴与在沿着缆线7预先确定的多处设置传感器10的位置对应,该横轴的单位为无量纲。另一方面,图5的纵轴示出与横轴对应的传感器10的电阻值,该纵轴的单位为ohm。传感器10的电阻值由圆点示出。

[0076] 在此,如已经在图3中进行了说明的那样,设传感器10从固定有缆线7的一端的井道设备6侧起按第1个、第2个那样的顺序依次排列。并且,图3是选取设置于缆线包覆部的第N+1个至第N+4个传感器10为对象,作为缆线7的弯曲部附近的各传感器10的图。如图3所示,在沿着缆线4的具有预先确定的位置间隔的多处位置设有传感器10。

[0077] 在图5中,使用由圆点所示的缆线7的弯曲部处的各传感器10的电阻值,能够拟合出如图5中所示的曲线。

[0078] 可知根据该电阻值得到的曲线是与缆线7的弯曲部的形状对应地得到的。另外,这里所说的根据电阻值得到的曲线与缆线7的弯曲部的形状对应并不一定意味着根据电阻值

得到的曲线与缆线7的弯曲部的形状具有形状相似的关系。

[0079] 接着,使用图6对轿厢位置计算部14的检测算法的详细情况进行说明。

[0080] 图6是用于说明实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14所执行的、使用了根据传感器10的计测结果而得到的一维数据列的模式匹配的图。

[0081] 图6首先示出由轿厢位置计算部14处理的数据的一例。图6所示的由轿厢位置计算部14处理的数据是通过将作为传感器10的计测结果的电阻值与沿着电缆7预先确定的多处位置对应地依次排列而得到的一维数据列。

[0082] 另外,图6是与前面进行了说明的图3有关的图。

[0083] 在图4中,由圆圈和圆点示出了轿厢4分别位于第1位置及第2位置的情况下的传感器10的位置。

[0084] 在此,基于图4而进一步设传感器10从固定有缆线7的一端的井道设备6侧起按第1个、第2个、…第M个这样的顺序依次排列,图6所示的一维数据列是通过将轿厢4分别位于第1位置及第2位置的情况下的、作为传感器10的计测结果的电阻值与在沿着缆线7预先确定的多处设置传感器10的位置对应地依次排列而得到的。图6是在方框内放入了作为各个传感器10的计测结果的电阻值的数据的示意图。

[0085] 并且,图6的上图是通过将轿厢4位于第1位置的情况下的作为传感器10的计测结果的电阻值与在沿着缆线7预先确定的多处设置传感器10的位置对应地依次排列而得到的一维数据列。另外,在图4中,使用圆圈示出了特别是位于第1位置的情况下的第N个至第N+5个传感器10的位置。

[0086] 另一方面,图6的下图是通过将轿厢4位于第2位置的情况下的作为传感器10的计测结果的电阻值与在沿着缆线7预先确定的多处设置传感器10的位置对应地依次排列而得到的一维数据列。另外,在图4中,使用圆点示出了特别是位于第2位置的情况下的第N个至第N+5个传感器10的位置。

[0087] 图6的上图及下图所示的、作为设置于直至弯曲部的井道设备6侧的缆线7的传感器10(第1个至第N-1个传感器10)的计测结果的电阻值呈现比较小的值。此外,作为设置于直至弯曲部的轿厢4侧的缆线7的传感器10(从第N+6个至第M个传感器10)的计测结果的电阻值同样地呈现比较小的值。作为这些传感器10的计测结果的电阻值呈现这样较小的值的原因如下。

[0088] 由于设置有这些传感器10的位置所对应的部位的缆线7的形状呈大致直线状,即,在设置有传感器10的位置所对应的部位的缆线7处受到弯曲曲率较小的弯曲变形,因此可知作为这些传感器10的计测结果的电阻值呈现较小的值。

[0089] 另一方面,作为与弯曲部对应的传感器10(从第N个至第N+5个的传感器10)的计测结果的电阻值由于缆线7的弯曲变形而呈现比较大的值。

[0090] 另外,在图5中,使用虚线箭头示出例如由图5的下图(圆点)所示的作为第N+1个传感器10的计测结果的电阻值与由图5的上图(圆圈)所示的作为第N+2个传感器10的计测结果的电阻值存在对应关系的情况。更准确来说,示出由图5的下图(圆点)所示的第N+1个传感器10的电阻值与由图5的上图(圆圈)所示的作为第N+2个传感器10的计测结果的电阻值为大致相同的值的情况。该情况是与前面进行了说明的内容相关联的,认为在图4中的右图中已知圆点的第N+1个传感器10的位置与圆圈的第N+2个传感器10的位置接近。

[0091] 同样地,通过其它的虚线箭头,图6示出如下所述的情况。即,图6示出曾在图3的右图示出过的、圆点的第N+2个传感器10的位置与圆圈的第N+3个传感器10的位置接近,圆点的第N+3个传感器10的位置与圆圈的第N+4个传感器10的位置接近,而且,圆点的第N+4个传感器10的位置与圆圈的第N+5个传感器10的位置接近的情况。

[0092] 如已经进行了说明的那样,图6的上图示出通过将轿厢4位于第1位置的情况下的作为传感器10的计测结果的电阻值与在沿着缆线7预先确定的多处设有传感器10的位置对应地依次排列而得到的一维数据列。

[0093] 并且,已经讲述过的数据库13存储作为轿厢4位于第1位置的情况下的传感器10的计测结果的该一维数据列,并且存储作为预先确定的位置的第1位置。

[0094] 在此,轿厢位置计算部14的检测算法是利用模式匹配法的算法。

[0095] 因此,在以下内容中,对轿厢位置计算部14的动作的步骤进行说明。

[0096] <步骤1>首先,以存储于数据库13中的、刚才的一维数据列(图5的上图所示)作为模板,进行与根据与当前时刻下的轿厢4的位置对应的传感器10的计测结果而得到的一维数据列(图5的下图所示)的模式匹配。

[0097] <步骤2>然后,通过该模式匹配,基于能够得到最佳相似度的模式匹配结果来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置。

[0098] 使用图6对这里的内容具体地进行说明。

[0099] 在图6中,使用虚线箭头示出了例如由图5的下图(圆点)所示的作为第N+1个传感器10的计测结果的电阻值与由图6的上图(圆圈)所示的作为第N+2个传感器10的计测结果的电阻值存在对应关系的情况。如图6所示,由虚线箭头所示的全部对应关系表示这里的能够得到最佳相似度的模式匹配结果。换言之,图6可以说是示出使根据与当前时刻下的轿厢4的位置对应的传感器10的计测结果而得到的一维数据列(图6的下图所示)移位一个方框,从而能够与作为模板的存储于数据库13中的一维数据列(图6的上图所示)得到最佳相似度的图。实际上,是通过使方框向左方向和右方向移位多个方框,从而求出能够得到最佳相似度的模式匹配结果。

[0100] 在此,返回原话题,在图6的例子中,作为能够得到最佳相似度的模式匹配结果,例如示出图6的下图(圆点)所示的作为第N+1个传感器10的计测结果的电阻值与图6的上图(圆圈)所示的作为第N+2个传感器10的计测结果的电阻值为大致相同的值的情况。

[0101] 并且,如上所述,传感器10在缆线7上的位置间隔优选为20㎜～500㎜左右,此外,虽然不一定需要为等间隔,但是从便利性的观点出发,优选为等间隔。

[0102] 在以图6为例的模式匹配中移位一个方框意味着,作为物理距离信息,移位了传感器10在缆线7上的一个位置间隔。这时,传感器10在缆线7上的位置间隔例如被设为50㎜。其结果是,相对于存储于数据库13中的模板中的缆线7的弯曲部的位置,当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置提前50㎜的量。

[0103] <步骤3>接下来,计算与估计出的当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置对应地确定的、当前时刻下的所述轿厢4的位置。

[0104] 在此,如稍后将要进行说明的参考信息那样,能够将轿厢4的升降位移量作为弯曲部的位置移动量的一半的值而得到,因此可知如下情况。

[0105] 相对于存储于数据库13中的模板中的轿厢4的位置,当前时刻下的轿厢4的位置上

升了缆线7的弯曲部的位置处的提前量50mm的一半即25mm。

[0106] 在此,如已经进行了说明的那样,作为存储于数据库13中的模板的数据是图6的上图所示的一维数据列和作为此时的轿厢位置的第1位置这两个信息。并且,在以轿厢位置位于第2位置时作为基准位置,并设该第1位置为例如轿厢4停层在最下层的位置时,则可知当前时刻下的轿厢4的位置处于从该最下层上升了25mm的量的位置。

[0107] 以下,作为参考信息,对轿厢4的升降位移量与弯曲部的位置移动量之间的对应关系进行说明。

[0108] 在此,设有传感器10的缆线7的一端固定于设置于井道31的井道设备6,另一端固定于在所述井道内进行升降运动的轿厢4,因此当然缆线7的长度不变。

[0109] 因此,关于轿厢位置与缆线7的弯曲部的位置关系,能够容易地理解它们具有对应关系。对此,通过参照图4中的左图和右图可知该对应关系如下。

[0110] 即,根据图4可知,由于轿厢4在第1位置与第2位置之间的升降运动,弯曲部的位置与该升降运动对应地在缆线7上移动,该弯曲部的位置移动量为轿厢4的升降位移量的2倍。

[0111] 因此可知,只要知道弯曲部的位置移动量,就能得到作为弯曲部的位置移动量的一半的值的、此时的轿厢4的升降位移量。

[0112] 另外,如前面所讲述的,该对应关系是与缆线7的形成于悬吊状态下的下端位置处的弯曲部的形状具有不依赖于轿厢位置的性质相关联地得到的。

[0113] 在以上内容中,首先对实施方式1的电梯位置检测装置的结构进行了说明。

[0114] 接下来,进行了在电梯位置检测装置的结构中的、作为技术特征部分之一的轿厢位置计算部14中的基本的计算原理和作为轿厢位置计算部14的动作的步骤的说明。具体而言,对利用模式匹配法的算法进行了说明。

[0115] 以下,示出在以上内容中进行了说明的电梯位置检测装置的结构及其效果。

[0116] 即,实施方式1的电梯位置检测装置的特征在于,具备:带状的缆线7,其一端固定于设置于井道31的设备,另一端固定于在井道中进行升降运动的轿厢4,在悬吊成U字状的状态下的下端位置处形成有弯曲部;传感器10,其设置于缆线7的缆线包覆部中的至少弯曲部的部位,能够计测与其所设置的部位处的沿缆线7的弯曲变形相伴的物理量的变化;以及轿厢位置计算部14,其根据数据库13而针对轿厢4位于当前时刻下的轿厢位置时的传感器10的计测结果来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置,并计算出与估计出的当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的轿厢4的位置,其中,数据库13是根据在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时、在弯曲部的沿缆线7的多个部位处设有传感器10的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的。

[0117] 此外,实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14的特征在于,轿厢位置计算部将传感器10的计测结果作为一维数据列来处理,所述一维数据列是通过将所述计测结果分别与缆线7上的设有传感器10的位置对应地依次排列而得到的,并且轿厢位置计算部参照数据库13,进行存储于数据库13中的作为模板的一维数据列与根据当前时刻下的轿厢4的位置所对应的传感器10的计测结果而得到的一维数据列之间的模式匹配,基于得到了最佳相似度的模式匹配结果来估计当前时刻下的缆线的弯曲部的位置,计算出与估计出的当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的轿厢4的位置,其中,所述数据库13存储有根据在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时预先计测出的传感器10的计

测结果而得到的一维数据列作为模板。

[0118] 并且,根据这些电梯位置检测装置,能够实现轿厢4在终端楼层或终端楼层附近时特别有效的位置检测装置,与以往相比,起到了不会对与电梯的额定速度相应的适当的安装调节作业造成太大的负担的效果。

[0119] 实施方式2

[0120] 图7是用于说明实施方式2的电梯位置检测装置的结构的概要的图。实施方式2的电梯位置检测装置是将实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14替代为作为变形结构的轿厢位置计算部14a而得到的。

[0121] 作为实施方式2的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14a的一例,其特征在于,轿厢位置计算部将传感器10的计测结果作为一维数据列来处理,所述一维数据列是通过将所述计测结果分别与缆线7上的设有传感器的位置对应地依次排列而得到的,并且轿厢位置计算部参照数据库,进行基于存储于数据库13中的作为模板的一维数据列进行插值而得到的一维数据列与根据当前时刻下的轿厢4的位置所对应的传感器10的计测结果而得到的一维数据列之间的模式匹配,基于得到了最佳相似度的模式匹配结果来估计缆线7的弯曲部的位置,计算出与估计出的当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的所述轿厢4的位置,其中,所述数据库存储有根据在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时预先计测出的传感器10的计测结果而得到的一维数据列作为模板。

[0122] 以下,对实施方式2进行说明。

[0123] 首先,使用图5示出了实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14所处理的传感器10的计测结果的例子。然后,在图5中,对使用由圆点所示的缆线7的弯曲部处的各传感器10的电阻值能够拟合出如图5中所示的曲线的情况进行了说明。

[0124] 然而,在实施方式1中,作为存储于数据库13中的模板,利用了根据在轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的一维数据列。因此,可知依赖于在轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果,会对作为轿厢位置计算部14的计算结果的当前时刻下的轿厢4的位置精度产生影响。即,在实施方式1中,存在如下的问题:图5中的由圆点所示的离散化的数据(作为传感器10的计测结果的电阻值)的影响会在作为轿厢位置计算部14的计算结果的当前时刻下的轿厢4的位置的精度中显现。

[0125] 因此,实施方式2的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14a是为了提高在实施方式1中成为问题的、作为轿厢位置计算部14的计算结果的当前时刻下的轿厢4的位置精度而进行改良得到的。

[0126] 实施方式2的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14a的具体的技术特征点在于,参照数据库13来进行基于存储于数据库13中的模板的一维数据列进行插值而得到的一维数据列与根据当前时刻下的轿厢4的位置所对应的传感器10的计测结果而得到的一维数据列之间的模式匹配,其中,所述数据库13存储有根据在轿厢4位于井道31的端部或端部附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的一维数据列作为模板。

[0127] 并且,在实施方式2中,与实施方式1的不同点在于,将作为进行模式匹配的对象中的一方的一维数据列设为基于存储于数据库13中的模板的一维数据列,对该一维数据列进行插值而得到的一维数据列。如果以易于理解的方式进行说明,则可以说,作为与该实施方

式1的不同点的一维数据列是利用图5中所示的曲线上的点而求出的。

[0128] 即,在实施方式2的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14a中,不使用前面进行了说明的、作为图5中的由圆点所示的点的离散化的数据,而是使用对由圆点所示的点的相邻的各两个点进行插值而得到的数据。

[0129] 在此应注意以下方面。

[0130] 在实施方式1中,对根据图5中的作为传感器10的计测结果的电阻值得到的曲线是与缆线7的弯曲部的形状对应地得到的曲线进行了说明。此外,对根据该电阻值得到的曲线与缆线7的弯曲部的形状对应并不一定意味着,根据电阻值得到的曲线与缆线7的弯曲部的形状存在形状相似的关系进行了说明。此外,还对图5的横轴与沿着缆线7预先确定的多处设有传感器10的位置对应且该横轴的单位为无量纲的情况进行了说明。

[0131] 这些情况表示在图5中存在如下的问题:作为物理上的距离信息的传感器10在缆线7上的位置间隔没有直接体现。

[0132] 然而,在本实施方式2中,在图5中,是通过假定对由圆点所示的点的相邻的各两个点进行插值而得到的曲线的长度与作为物理上的距离信息的传感器10在缆线7上的位置间隔对应的方式,来解决该问题。

[0133] 通过该假定,模式匹配的结果是,能够估计出缆线7的弯曲部的位置,以及能够计算出当前时刻下的轿厢4的位置。

[0134] 其结果是,根据实施方式2的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14a,与实施方式1相比较,起到了能够进一步提高在实施方式1中成为问题的、作为轿厢位置计算部14的计算结果的当前时刻下的轿厢4的位置精度的效果。

[0135] 另外,作为插值的方法,不仅可以使用图5中所示的使用曲线的插值,也可以使用对由圆点所示的点的相邻的各两个点进行直线插值而得到的数据。使用进行直线插值而得到的数据的插值方法是基于如下假定的方法:即,假定对图5中的由圆点所示的点的相邻的各两个点进行插值而得到的直线的长度与作为物理上的距离信息的传感器10在缆线7上的位置间隔对应。本实施方式2的电梯位置检测装置具有如下的效果:当在轿厢位置计算部14a中采用了使用该进行直线插值而得到的数据的插值方法的情况下,与使用进行曲线插值而得到的数据的插值方法相比较,能够简单地执行插值计算。

[0136] 实施方式3

[0137] 图8是用于说明实施方式3的电梯位置检测装置的结构的概要的图。实施方式3的电梯位置检测装置将实施方式1的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14替代为作为变形结构的轿厢位置计算部14b而得到的。

[0138] 实施方式3的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14b的特征在于,将轿厢4位于当前时刻下的轿厢位置时的传感器10的计测结果作为一维数据列来处理,所述一维数据列是通过将所述计测结果分别与缆线7上的设有传感器的位置对应地依次排列而得到的,并且轿厢位置计算部参照数据库13,使用存储于数据库13中的与弯曲部的位置相关联的信息和根据轿厢4位于当前时刻下的轿厢位置时的传感器10的计测结果而得到的一维数据列,来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置,计算出与估计出的当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置对应地确定的当前时刻下的轿厢4的位置,其中,所述数据库13存储有与根据在轿厢4位于预先确定的轿厢位置时预先计测出的传感器10的计测结果而得到的缆线7的

弯曲部的位置相关联的信息。

[0139] 以下,对实施方式3进行说明。

[0140] 实施方式3的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14b的具体的技术特征点在于,在数据库13中存储有与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息。

[0141] 与此相对,在实施方式1以及实施方式2中,在数据库13中,存储有根据在轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的一维数据列作为模板。

[0142] 重复说一遍,在该实施方式3中,与实施方式1以及实施方式2的不同点在于,在数据库13中存储有与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息。

[0143] 在实施方式3中,作为基于该不同点的实施方式3的效果,是旨在在电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14b中,与实施方式1以及实施方式2相比较,能够减轻使用数据库13来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置这方面的运算负荷。

[0144] 以下,具体地对实施方式3进行说明。

[0145] 首先,对与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息是什么进行说明。

[0146] 与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息被定义为根据在轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的代表值。该代表值按字面含义是指代表性的值,是通过根据在轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果来决定呈现其特征的值而得到的。

[0147] 作为该代表值,例如可以考虑极值和/或移动平均结果。

[0148] 这时,该与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息的特征在于,其是点的信息。另一方面,在实施方式1以及实施方式2的情况下,作为存储于数据库13中的模板的数据是具有一维数据列的构造的数据,所述一维数据列是根据在轿厢4位于井道31的端部或端部附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的。

[0149] 在实施方式3的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14b中,在将根据在轿厢4位于终端楼层或终端楼层附近的情况下预先计测出的传感器10的计测结果而得到的、与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息首先存储到数据库13中的状态下,实施接下来的运算。

[0150] 即,通过如下这样的方式来估计运算出当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置:使用存储于该数据库13中的与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息、和根据位于当前时刻下的轿厢4的位置时的传感器10的计测结果而得到的一维数据列,在根据位于当前时刻下的轿厢4的位置时的传感器10的计测结果而得到的一维数据列中,找到和与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息之间的对应关系。

[0151] 作为该估计运算,如果使用极值作为与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息,则根据在根据位于当前时刻下的轿厢4的位置时的传感器10的计测结果而得到的一维数据列中,与极值大致一致的是第几个传感器10,来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置。

[0152] 最后,利用与该当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置相关的估计结果,来计算出当前时刻下的所述轿厢4的位置。

[0153] 在实施方式1以及实施方式2的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14以及轿厢位置计算部14a中,在对当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置进行估计运算时,使用两个一维数据列来进行模式匹配的运算。

[0154] 与此相对,在实施方式3的电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部14b中,在对当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置进行估计运算时,进行使用点信息和一维数据列来找到和与缆线7的弯曲部的位置相关联的信息之间的对应关系的运算。

[0155] 根据这些比较可知,实施方式3的电梯位置检测装置能够起到如下的效果:与实施方式1以及实施方式2相比较,能够减轻使用数据库13来估计当前时刻下的缆线7的弯曲部的位置这方面的运算负荷。

[0156] 此外,在本发明中,作为使用了在以上内容中进行了说明的实施方式1至3中的任一项所述的电梯位置检测装置的电梯控制系统,还提出了以下所示的结构。例如,如果是本发明的实施方式1的电梯控制系统的结构,则如前面使用图2已经讲述的那样,在本发明的实施方式1的电梯位置检测装置的结构的基础上增加了控制部21。

[0157] 在本发明的电梯控制系统中,其特征在于,具备:本发明的电梯位置检测装置;以及控制部21,其对轿厢的升降运动进行控制,控制部21利用轿厢位置计算部14计算出的当前时刻下的轿厢4的位置来控制轿厢4的升降运动。通过该结构,能够代替脉冲编码器8,利用轿厢位置计算部计算出的当前时刻下的轿厢4的位置来实现轿厢4的升降运动的控制。由此,具有作为脉冲编码器的位置检测的后备支援的效果。

[0158] 此外,在本发明的电梯控制系统中,其特征在于,也可以是,进而,控制部21利用基于用于检测对轿厢4进行升降驱动的电机的旋转角的脉冲编码器8的输出信息而存储的最新的轿厢位置信息来控制轿厢4在通常时的升降运动,该控制部21在开始无法再确定最新的轿厢位置信息之后的升降运动的情况下,将本发明的电梯位置检测装置的轿厢位置计算部计算出的当前时刻下的轿厢4的位置用作最新的轿厢位置信息的替代信息。

[0159] 由此,在由于停电状态和电源装置的供电的切断而开始无法再确定最新的轿厢位置信息之后的升降运动的情况下,电梯控制系统中的控制部能够将作为电梯位置检测装置中的轿厢位置计算部的计算结果的轿厢位置信息用作最新的轿厢位置信息的替代信息。因此,即使在电梯由于停电状态和电源装置的供电的切断而在终端楼层附近处紧急停止、而且还丢失了轿厢位置信息的情况下,在开始之后的升降运动时,也能够迅速地判断应使轿厢4向上下方向中的哪个方向行驶、或者轿厢4能否行驶。其结果是,起到了能够在升降运动开始时实现轿厢的安全的升降运动的效果。

[0160] 标号说明

[0161] 1:绳轮;2:绳索;3:对重;4:轿厢;5:控制缆线;6:井道设备;7:缆线;8:脉冲编码器;9:编码器脉冲计数器;10:传感器;11:读取部;12:轿厢位置估计部;13:数据库;14、14a、14b:轿厢位置计算部;15:初始设定部;20:电源装置;21:控制部;31:井道;32:缓冲器。

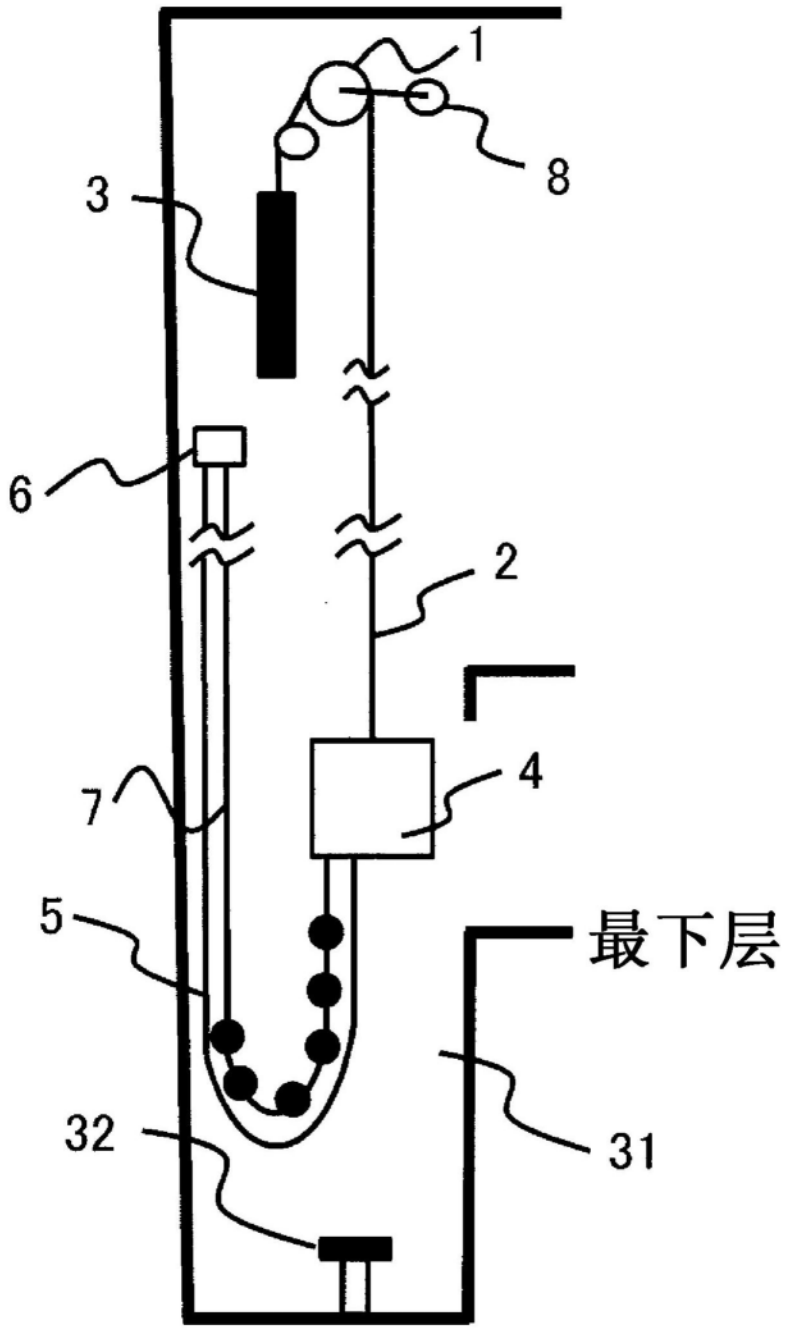


图1

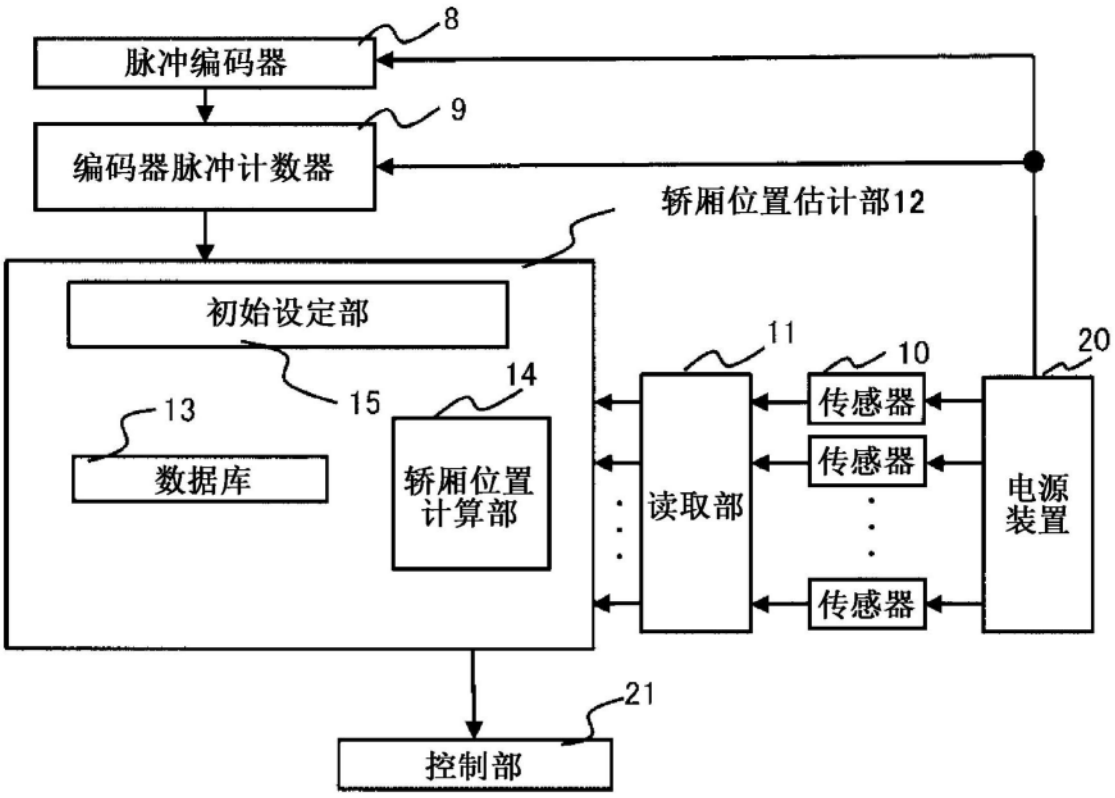
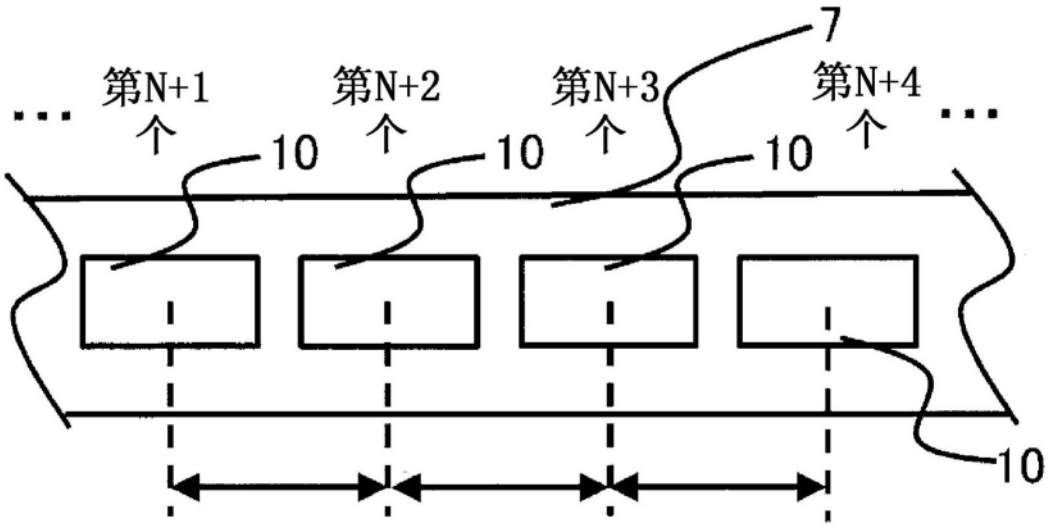


图2



传感器在缆线上的位置间隔

设置于缆线包覆部的各传感器

图3

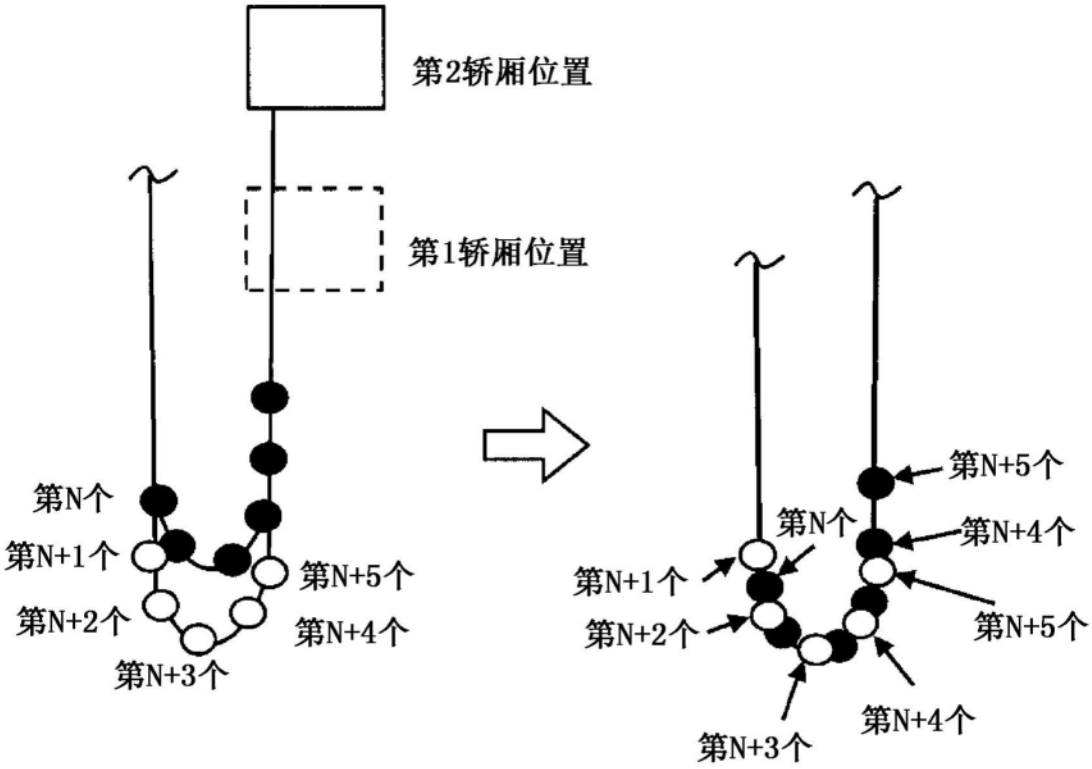

第2轿厢位置
第1轿厢位置
第N个
第N+1个
第N+2个
第N+3个
第N+4个
第N+5个
第N个
第N+1个
第N+2个
第N+3个
第N+4个
第N+5个

图4

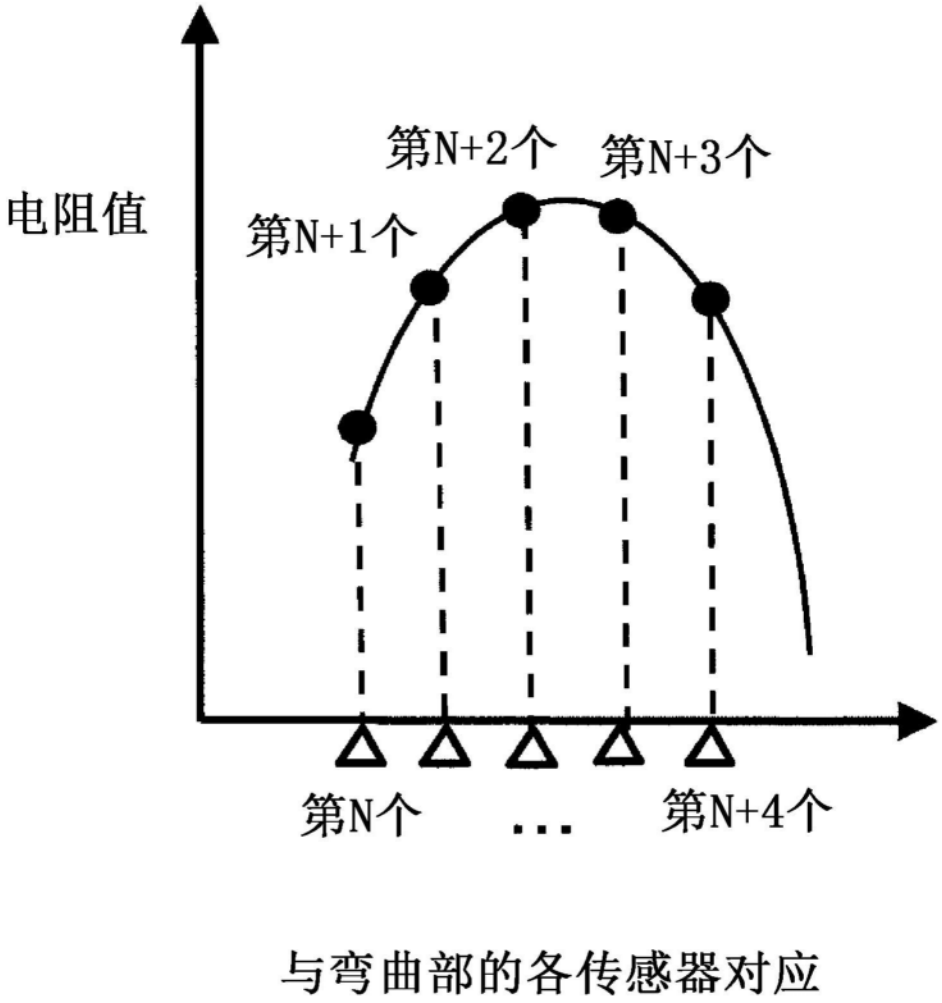


图5

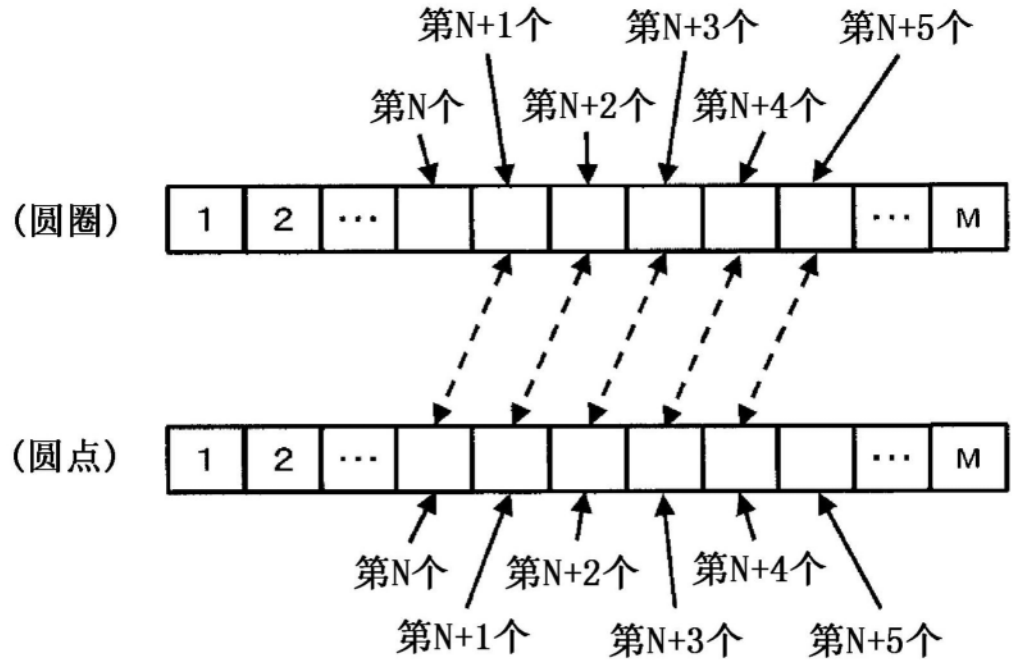

第N+1个
第N+3个
第N+5个
第N个
第N+2个
第N+4个
(圆圈)
1
2
···
M
(圆点)
1
2
···
M
第N个
第N+2个
第N+4个
第N+1个
第N+3个
第N+5个

图6

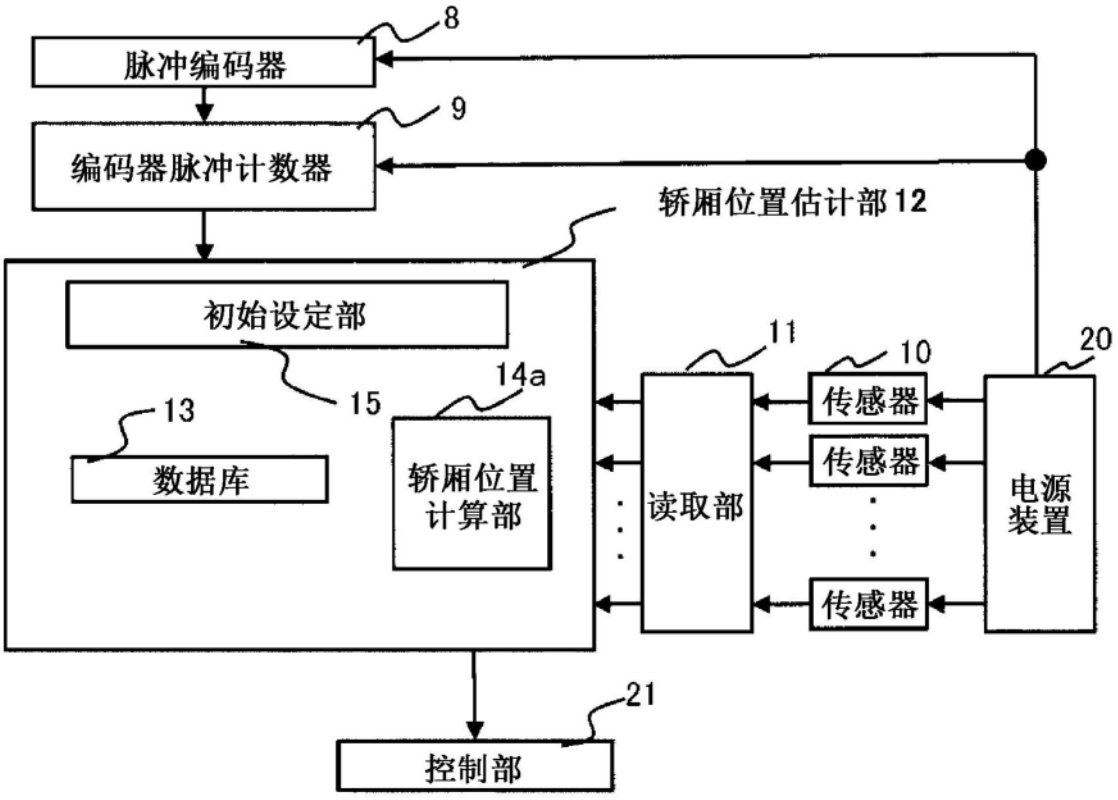

8
脉冲编码器
9
编码器脉冲计数器
轿厢位置估计部12
初始设定部
15
14a
13
数据库
轿厢位置
计算部
11
读取部
10
传感器
传感器
传感器
20
电源
装置
21
控制部

图7

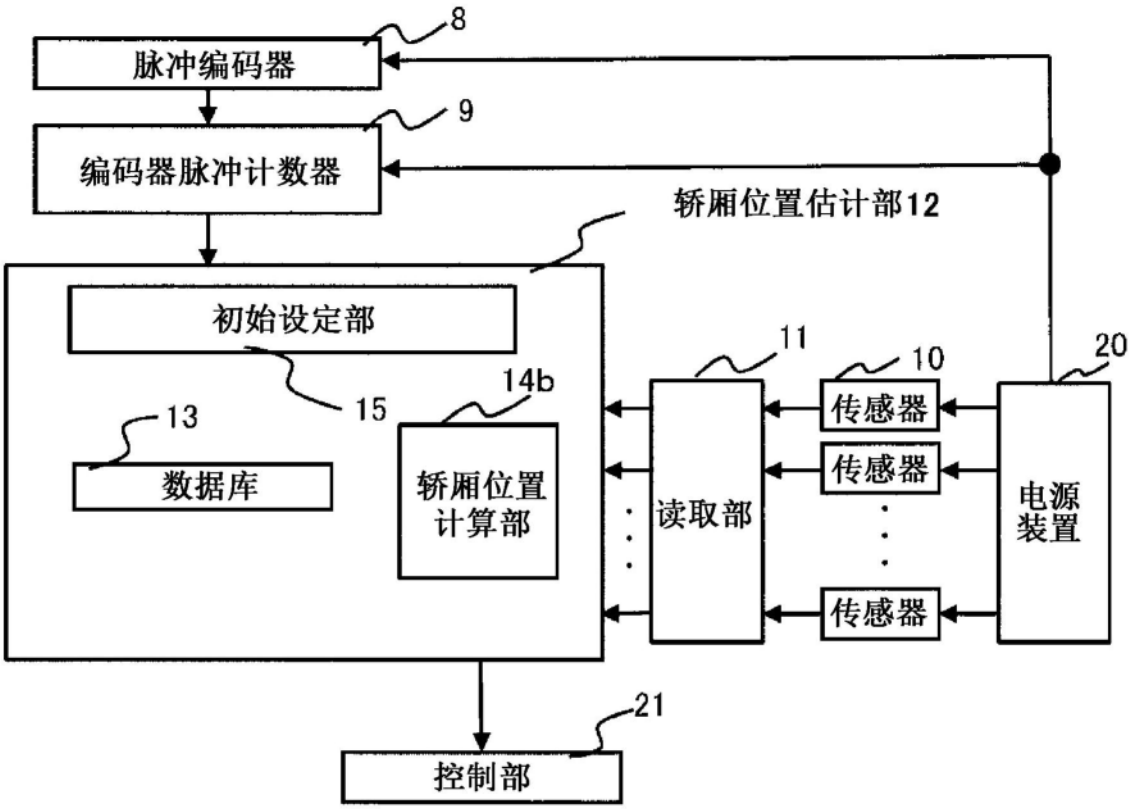

8
脉冲编码器
9
编码器脉冲计数器
轿厢位置估计部12
初始设定部
15
14b
13
数据库
轿厢位置
计算部
11
读取部
10
传感器
传感器
传感器
20
电源
装置
21
控制部

图8