



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111847162 A

(43)申请公布日 2020.10.30

(21)申请号 202010354921.3

(22)申请日 2020.04.29

(30)优先权数据

16/398910 2019.04.30 US

(71)申请人 奥的斯电梯公司

地址 美国康涅狄格州

(72)发明人 Y.麦克利迪斯 D.O.帕尔克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 徐予红 姜冰

(51)Int.Cl.

B66B 5/00(2006.01)

B66B 5/02(2006.01)

B66B 3/00(2006.01)

B66B 3/02(2006.01)

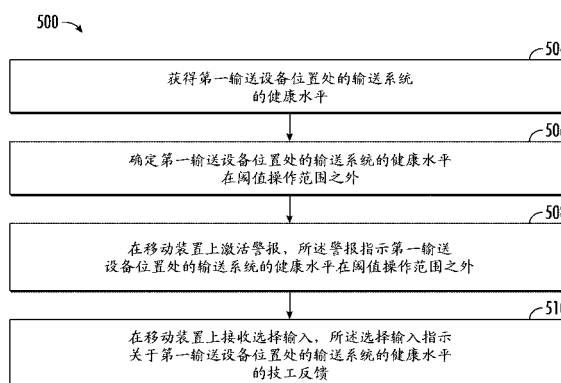
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

具有基于技工反馈状况的监测的电梯竖井分布式健康水平

(57)摘要

一种监测输送系统内的输送设备的方法,包括:获得第一输送设备位置处的输送系统的健康水平;确定第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外;在移动装置上激活指示第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外的警报;以及在移动装置上接收选择输入,该选择输入指示关于第一输送设备位置处的输送系统的健康水平的技工反馈。



1. 一种监测输送系统内的输送设备的方法,所述方法包括:  
获得第一输送设备位置处的所述输送系统的健康水平;  
确定所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平在阈值操作范围之外;  
在移动装置上激活指示所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平在所述阈值操作范围之外的警报;以及  
在所述移动装置上接收选择输入,所述选择输入指示关于所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平的技工反馈。
2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
在所述移动装置的显示装置上显示所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平。
3. 如权利要求1所述的方法,其中在所述移动装置上接收所述选择输入进一步包括:  
显示多个技工反馈选项;以及  
在所述移动装置上接收选择指示所述技工反馈的所述多个技工反馈选项之一的选择输入。
4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
响应于所述技工反馈而调整所述警报。
5. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
响应于所述技工反馈而调整所述阈值操作范围。
6. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
标识引起所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平在所述阈值操作范围之外的根本原因。
7. 如权利要求1所述的方法,其中所述技工反馈标识引起所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平在所述阈值操作范围之外的根本原因。
8. 如权利要求6所述的方法,其中所述技工反馈确认被标识的所述根本原因。
9. 如权利要求6所述的方法,其中所述技工反馈拒绝被标识的所述根本原因。
10. 如权利要求1所述的方法,其中获得所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平进一步包括:  
使用感测设备在所述第一输送设备位置处检测所述输送设备的加速度、所述输送系统的温度数据和所述输送设备附近的压力数据;以及  
响应于所述输送设备的所述加速度、所述输送系统的所述温度数据和所述输送设备附近的所述压力数据中的至少一个,确定所述第一输送设备位置处的所述输送系统的健康水平。
11. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
确定所述第一输送设备位置的第一标识符;以及  
在显示装置上显示所述第一输送设备位置的第一标识符。
12. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
确定个体在所述输送系统内的当前位置;以及  
在显示装置上显示所述个体在所述输送系统内的位置。
13. 如权利要求11所述的方法,其中在显示装置上显示所述第一输送设备位置的所述

第一标识符之前,所述方法进一步包括:

将所述第一输送设备位置的所述第一标识符标准化为标准值。

14. 如权利要求12所述的方法,其中确定所述个体在所述输送系统内的所述当前位置进一步包括:

检测所述个体附近的周围空气压力;以及  
响应于所述周围空气压力而确定高程。

15. 如权利要求12所述的方法,其中确定所述个体在所述输送系统内的所述当前位置进一步包括:

检测由所述个体正在携带的移动装置的无线信号;以及  
确定所述移动装置的接收信号强度;以及  
响应于所述移动装置的所述接收信号强度来确定所述个体的高程。

16. 如权利要求12所述的方法,其中确定所述个体在所述输送系统内的所述当前位置进一步包括:

确定所述个体当前位于所述输送设备内;  
确定所述输送设备的当前位置;以及  
确定所述个体的所述当前位置等于所述输送设备的所述当前位置。

17. 如权利要求1所述的方法,其中所述输送系统是电梯系统,并且所述输送设备是电梯轿厢。

18. 一种监测输送系统内的输送设备的方法,所述方法包括:

获得第一输送设备位置处的所述输送系统的健康水平;  
在移动装置的显示装置上显示所述第一输送设备位置处的所述输送系统的健康水平;  
在所述移动装置上接收选择输入,所述选择输入指示关于所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平的技工反馈;以及  
响应于所述技工反馈而调整所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平。

19. 一种用于监测输送系统内的输送设备的系统,所述系统包括:

处理器;以及  
存储器,所述存储器包括计算机可执行指令,所述指令当由所述处理器执行时,使所述处理器执行操作,所述操作包括:  
获得第一输送设备位置处的所述输送系统的健康水平;  
确定所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平在阈值操作范围之外;  
在移动装置上激活指示所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平在所述阈值操作范围之外的警报;以及  
在所述移动装置上接收选择输入,所述选择输入指示关于所述第一输送设备位置处的所述输送系统的所述健康水平的技工反馈。

## 具有基于技工反馈状况的监测的电梯竖井分布式健康水平

### 技术领域

[0001] 本文中的实施例涉及输送系统领域,并且具体地涉及用于监测输送系统的输送设备的方法和设备。

### 背景技术

[0002] 当执行维护时,在诸如例如电梯系统、自动扶梯系统和移动人行道的输送系统内的输送设备的定位通常可能难以确定。

### 发明内容

[0003] 根据实施例,提供了一种监测输送系统内的输送设备的方法。所述方法包括:获得第一输送设备位置处的输送系统的健康水平;确定第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外;在移动装置上激活指示第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外的警报;以及在移动装置上接收选择输入,该选择输入指示关于第一输送设备位置处的输送系统的健康水平的技工反馈(mechanic feedback)。

[0004] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:在移动装置的显示装置上显示第一输送设备位置处的输送系统的健康水平。

[0005] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:在移动装置上接收选择输入进一步包括:显示多个技工反馈选项;以及在移动装置上接收选择指示技工反馈的多个技工反馈选项之一的选择输入。

[0006] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:响应于技工反馈而调整警报。

[0007] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:响应于技工反馈而调整阈值操作范围。

[0008] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:标识(identify)引起第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外的根本原因。

[0009] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:技工反馈标识引起第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外的根本原因。

[0010] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:技工反馈确认被标识的根本原因。

[0011] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:技工反馈拒绝被标识的根本原因。

[0012] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:获得第一输送设备位置处的输送系统的健康水平进一步包括:使用感测设备在第一输送设备位置处检测输送设备的加速度、输送系统的温度数据和输送设备附近的压力数

据;以及响应于输送设备的加速度、输送系统的温度数据和输送设备附近的压力数据中的至少一个,确定第一输送设备位置处的输送系统的健康水平。

[0013] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:确定第一输送设备位置的第一标识符;以及在显示装置上显示第一输送设备位置的第一标识符。

[0014] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:确定个体在输送系统内的当前位置;以及在显示装置上显示个体在输送系统内的位置。

[0015] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:在显示装置上显示第一输送设备位置的第一标识符之前,所述方法进一步包括:将第一输送设备位置的第一标识符标准化(normalize)为标准值。

[0016] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:确定个体在输送系统内的当前位置进一步包括:检测个体附近的周围空气压力;以及响应于周围空气压力而确定高程(elevation)。

[0017] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:确定个体在输送系统内的当前位置进一步包括:检测由个体正在携带的移动装置的无线信号;以及确定移动装置的接收信号强度;以及响应于移动装置的接收信号强度来确定个体的高程。

[0018] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:确定个体在输送系统内的当前位置进一步包括:确定个体当前位于输送设备内;确定输送设备的当前位置;以及确定个体的当前位置等于输送设备的当前位置。

[0019] 除了本文中描述的特征中的一个或多个之外,或作为备选方案,另外的实施例可包括:输送系统是电梯系统,并且输送设备是电梯轿厢。

[0020] 根据另一个实施例,提供了一种监测输送系统内的输送设备的方法。所述方法包括:获得第一输送设备位置处的输送系统的健康水平;在移动装置的显示装置上显示第一输送设备位置处的输送系统的健康水平;在移动装置上接收选择输入,所述选择输入指示关于第一输送设备位置处的输送系统的健康水平的技工反馈;以及响应于技工反馈而调整第一输送设备位置处的输送系统的健康水平。

[0021] 根据另一个实施例,提供了一种用于监测输送系统内的输送设备的系统。所述系统包括:处理器;以及存储器,所述存储器包括计算机可执行指令,所述指令当由所述处理器执行时,使所述处理器执行操作。所述操作包括:获得第一输送设备位置处的输送系统的健康水平;确定第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外;在移动装置上激活指示第一输送设备位置处的输送系统的健康水平在阈值操作范围之外的警报;以及在移动装置上接收选择输入,该选择输入指示关于第一输送设备位置处的输送系统的健康水平的技工反馈。

[0022] 本公开的实施例的技术效果包括:确定输送系统的健康水平,并利用来自技工的反馈来确定健康水平是否可能有问题。

[0023] 除非另外明确指示,否则前述特征和元件可以以各种组合来组合而没有排它性。依据以下描述和附图,这些特征和元件及其操作将变得更加显而易见。然而,应该理解,以

下描述和附图本质上旨在是说明性和解释性的以及非限制性的。

### 附图说明

[0024] 本公开通过示例被说明并且不限于附图,在附图中,相似的附图标记指示类似的元件。

[0025] 图1是可采用本公开的各种实施例的电梯系统的示意图;

图2是根据本公开的实施例的用于图1的电梯系统的传感器系统的示意图;

图3是根据本公开的实施例的图2的传感器系统的感测设备的位置的示意图;

图4是根据本公开的实施例的图2的传感器系统的感测设备的示意图;以及

图5是根据本公开的实施例的监测输送系统内的输送设备的方法的流程图;

图6图示了根据本公开的实施例的用于查看应用并且与应用交互的移动装置图形用户界面;

图7图示了根据本公开的实施例的用于查看应用并且与应用交互的移动装置图形用户界面;以及

图8图示了根据本公开的实施例的用于查看应用并且与应用交互的移动装置图形用户界面。

### 具体实施方式

[0026] 图1是电梯系统101的透视图,所述电梯系统101包括电梯轿厢103、配重105、受拉构件107、导轨109、机器111、定位参考系统113和控制器115。电梯轿厢103和配重105通过受拉构件107彼此连接。受拉构件107可包括或被配置成例如绳索、钢缆和/或涂层钢带。配重105被配置成平衡电梯轿厢103的负载,并且被配置成促进电梯轿厢103在电梯竖井117内并沿着导轨109相对于配重105同时地并且在相反方向上移动。

[0027] 受拉构件107接合机器111,所述机器111是电梯系统101的高架(overhead)结构的部分。机器111被配置成控制电梯轿厢103和配重105之间的移动。定位参考系统113可安装在电梯竖井117顶部的固定部分上,例如安装在支撑件(support)或导轨上,并且可被配置成提供与电梯轿厢103在电梯竖井117内的定位有关的定位信号。在其它实施例中,定位参考系统113可直接安装到机器111的移动组件,或者可位于如本领域中已知的其它定位和/或配置中。定位参考系统113可以是如本领域中已知的用于监测电梯轿厢和/或配重的定位的任何装置或机构。例如,在没有限制的情况下,定位参考系统113可以是编码器、传感器或其它系统,并且可包括速度感测、绝对定位感测等,如本领域技术人员将领会的那样。

[0028] 如所示出的,控制器115定位于电梯竖井117的控制器室121中,并且被配置成控制电梯系统101以及特别是电梯轿厢103的操作。例如,控制器115可向机器111提供驱动信号,以控制电梯轿厢103的加速、减速、调平(leveling)、停止等。控制器115还可被配置成从定位参考系统113或任何其它期望的定位参考装置接收定位信号。当在电梯竖井117内沿着导轨109向上或向下移动时,电梯轿厢103可停止在一个或多个层站125处,如由控制器115所控制的那样。尽管在控制器室121中被示出,但是本领域技术人员将领会的是,控制器115能够位于和/或配置在电梯系统101内的其它位置或定位中。在一个实施例中,控制器可远程地定位或定位于云中。

[0029] 机器111可包括马达或类似的驱动机构。根据本公开的实施例,机器111被配置成包括电驱动马达。用于马达的电源可以是包括电力网的任何电源,所述电源与其它组件组合而被供应给马达。机器111可包括曳引轮,所述曳引轮对受拉构件107施加力以使电梯轿厢103在电梯竖井117内移动。

[0030] 尽管利用包括受拉构件107的绕绳系统来示出和描述,但采用在电梯竖井内移动电梯轿厢的其它方法和机构的电梯系统可采用本公开的实施例。例如,实施例可在使用线性马达来将运动施加到电梯轿厢的无绳电梯系统中被采用。实施例还可在使用液压升降机来将运动施加到电梯轿厢的无绳电梯系统中被采用。图1仅是出于说明性和解释性目的而呈现的非限制性示例。

[0031] 在其它实施例中,系统包括在楼层之间和/或沿着单个楼层移动乘客的输送系统。这样的输送系统可包括自动扶梯、人员移动装置(people mover)等。因此,本文中描述的实施例不限于电梯系统,诸如在图1中所示出的电梯系统。在一个示例中,本文中公开的实施例可以是可适用的输送系统(诸如,电梯系统101)以及输送系统的输送设备(诸如,电梯系统101的电梯轿厢103)。在另一个示例中,本文中公开的实施例可以是可适用的输送系统(诸如,自动扶梯系统)以及输送系统的输送设备(诸如,自动扶梯系统的移动楼梯)。

[0032] 现在参考图2,同时继续参考图1,示出了根据本公开的实施例的包括感测设备210的传感器系统200的视图。感测设备210被配置成检测电梯轿厢103的传感器数据202并且将传感器数据202传送到远程装置280。传感器数据202可包括但不限于压力数据314、温度数据316、振动特征图(vibratory signature)(即,在一段时间上的振动)或电梯轿厢103的加速度312以及加速度312的导数或积分,诸如例如距离、速度、加加速度(jerk)、加加加速度(jounce)、加加加加速度(snap)等。压力数据314可包括电梯竖井117内的大气空气压力。温度数据316可包括电梯竖井117内的大气空气温度或电梯系统101的特定组件的温度。传感器数据202还可包括光、声、湿度和/或任何其它期望的数据参数。应该领会,尽管在示意性框图中单独定义了特定系统,但是系统中的每个或任何系统可经由硬件和/或软件另外地组合或分离。例如,感测设备210可以是单个传感器或者可以是互连的多个单独传感器。

[0033] 在实施例中,感测设备210被配置成将原始的且未处理的传感器数据202传送到电梯系统101的控制器115以用于处理。在另一个实施例中,感测设备210被配置成在将传感器数据202传送到控制器115之前通过处理方法(诸如例如,边缘处理)处理传感器数据202。在另一个实施例中,感测设备210被配置成将原始的且未处理的传感器数据202传送到远程系统280以用于处理。在又一个实施例中,感测设备210被配置成在将传感器数据202传送到远程装置280之前通过处理方法(诸如例如,边缘处理)处理传感器数据202。

[0034] 传感器数据202的处理可揭示数据,诸如例如,电梯门打开/关闭的次数、电梯门时间、振动、振动特征图、电梯乘坐的次数、电梯乘坐性能、电梯运行(flight)时间、可能轿厢定位(例如,高程、楼层号)、重新调平事件、回滚、电梯轿厢103在定位:(即,轨道拓扑(rail topology))处的x、y加速度、电梯轿厢103在定位:(即,轨道拓扑)处的x、y振动特征图、在层站号处的门性能、轻推(nudging)事件、故意破坏(vandalism)事件、紧急停止、组件退化(degradation)等。

[0035] 远程装置280可以是计算装置,诸如例如桌上型计算机、基于云的计算机和/或基于云的人工智能(AI)计算系统。在实施例中,AI可以自我学习并且可通过提供的反馈回路

(例如,技工或人机回圈(human in the loop))和由传感器检测到的状况进行馈送(feed)。在实施例中,远程装置280可以是基于云的AI计算系统,其能够进行机器学习、人机回圈机器学习、主成分分析(PCA)和/或本领域技术人员已知的任何处理算法。远程装置208也可以是通常由人携带的移动计算装置,诸如例如智能电话、PDA、智能手表、平板、膝上型计算机等。远程装置280也可以是同步在一起的两个单独的装置,诸如例如通过因特网连接同步的蜂窝电话和桌上型计算机。

[0036] 远程装置280可以是包括处理器282和关联的存储器284的电子控制器,存储器284包括计算机可执行指令,所述指令当由处理器282执行时,使处理器282执行各种操作。处理器282可以是但不限于各种各样的(a wide array of)可能架构中的任何架构的单处理器或多处理器系统,包括同种类地(homogeneously)或不同种类地(heterogeneously)布置的现场可编程门阵列(FPGA)、中央处理单元(CPU)、专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)或图形处理单元(GPU)硬件。存储器284可以是但不限于随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或其它电、光、磁或任何其它计算机可读介质。

[0037] 感测设备210被配置成经由短程无线协议203和/或长程无线协议204将传感器数据202传送到控制器115或远程装置280。短程无线协议203可包括但不限于蓝牙、蓝牙低功耗、Wi-Fi、HaLow(801.11ah)、zWave、Zigbee或无线M-Bus。使用短程无线协议203,感测设备210被配置成将传感器数据202直接传送到控制器115或本地网关装置240,并且本地网关装置240被配置成将传感器数据202传送到控制器115或通过网络250将传感器数据202传送到远程装置280。网络250可以是计算网络,诸如例如云计算网络、蜂窝网络、或对本领域技术人员已知的任何其它计算网络。使用长程无线协议204,感测设备210被配置成通过网络250将传感器数据202传送到远程装置280。长程无线协议204可包括但不限于蜂窝、卫星、LTE(NB-IoT、CAT M1)、LoRa、卫星、Ingenu、SigFox或weightless。

[0038] 感测设备210可被配置成检测包括任何数量的方向上的加速度312的传感器数据202。在实施例中,如图2中所示,感测设备可检测沿三个轴(X轴、Y轴和Z轴)的加速度312。如图2中所示,X轴可垂直于电梯轿厢103的门104。如图2中所示,Y轴可平行于电梯轿厢103的门104。如图2中所示,Z轴可平行于电梯竖井117和重力竖直地对齐。加速度数据312可揭示沿X轴、Y轴和Z轴生成的振动特征图。可利用振动特征图来确定电梯轿厢103的位置和/或电梯系统101的健康水平。

[0039] 图2中还示出了移动装置600。移动装置600可属于在电梯系统101上工作的电梯技工/技术人员。移动装置600可以是通常由人携带的移动计算装置,诸如例如智能电话、PDA、智能手表、平板、膝上型计算机等。移动装置600可包括显示装置650(见图6)。如图2中所示,移动装置600可包括处理器620、存储器610、通信模块630和应用640。处理器620可以是任何类型的计算机处理器或其组合,诸如微处理器、微控制器、数字信号处理器、专用集成电路、可编程逻辑装置和/或现场可编程门阵列。存储器610是有形地体现在移动装置600中的非暂时性计算机可读存储介质的示例,所述非暂时性计算机可读存储介质包括例如作为固件存储在其中的可执行指令。通信模块630可实现一个或多个通信协议,诸如例如短程无线协议203和长程无线协议204。通信模块630可与控制器115、感测设备210、网络250和远程装置280中的至少一个通信。通信模块630被配置成从控制器115、感测设备210、网络250和远程装置280中的至少一个接收电梯系统101的健康水平。在实施例中,通信模块630被配置成从



远程装置280接收健康水平。应用640被配置成在移动装置600上生成图形用户界面。应用640可以是直接安置在移动装置600的存储器610上和/或被远程安置并且通过移动装置600可访问的计算机软件(例如,软件即服务)。

[0040] 移动装置600还可包括压力传感器690,其被配置成检测在移动装置600本地(local)的周围空气压力,诸如例如大气空气压力。在两个非限制性示例中,压力传感器690可以是压力高度计或气压高度计。压力传感器690与处理器620通信,并且处理器620可被配置成响应于在移动装置600本地检测到的周围空气压力来确定移动装置600的高度或高程。可使用包括但不限于小区三角测量(cell triangulation)、全球定位系统(GPS)和/或无线信号强度(例如,使用蓝牙、Wi-Fi、……等接收到的信号强度(RSS))的检测的其它位置确定方法来确定移动装置600的高度或高程。

[0041] 图3示出了感测设备210在电梯系统101内的可能安置位置。感测设备210可包括可移除地附接到电梯轿厢103的磁体(未示出)。在图3中示出的所示实施例中,感测设备210可安置在电梯系统101的拉门吊挂装置(door hanger)104a和/或门104上。理解到,感测设备210也可安置在除电梯系统101的拉门吊挂装置104a和门104之外的其它位置中。还理解到,图3中示出了多个感测设备210,以示出感测设备210的各种位置,并且本文中公开的实施例可包括一个或多个感测设备210。在另一个实施例中,感测设备210可附接到电梯轿厢103的门104的门头(door header)104e。在另一个实施例中,感测设备210可位于电梯轿厢103的顶部部分104f附近的门头104e上。在另一个实施例中,感测设备210安置在电梯轿厢103上的其它地方,诸如例如直接安置在门104上。

[0042] 如图3中所示,感测设备210可位于选定区域106中的电梯轿厢103上,如图3中示出的那样。门104通过位于门104的顶部部分104b附近的拉门吊挂装置104a可操作地连接到门头104e。拉门吊挂装置104a包括导轮104c,其允许门104沿门头104e上的导轨104d滑动打开和关闭。有利地,拉门吊挂装置104a是附接感测设备210的易于接近的区域,因为当电梯轿厢103在层站125处并且电梯门104打开时,拉门吊挂装置104a是可接近的。因此,在没有采取对电梯轿厢103进行控制的特殊措施的情况下,安置感测设备210是可能的。例如,由于在层站125处门104打开是正常操作模式,所以用于保持电梯门104打开的紧急门停止的附加安全性不是必要的。在电梯轿厢103的操作(诸如例如,门104打开和关闭)期间,拉门吊挂装置104a还为感测设备210提供足够的间隙。由于感测设备210在拉门吊挂装置104a上的安装位置,感测设备210可检测电梯轿厢103的门104和层站125处的门的打开和关闭运动(即,加速度)。此外,将感测设备210安装在吊架104a上以便(allow for)电梯轿厢103的乘坐质量的记录。

[0043] 图4示出了图2和图3的感测系统的感测设备210的框图。应该领会,尽管在图4的示意性框图中单独定义了特定系统,但是系统中的每个或任何系统可经由硬件和/或软件另外地组合或分离。如图4中示出的,感测设备210可包括控制器212、与控制器212通信的多个传感器217、与控制器212通信的通信模块220、以及电连接到控制器212的功率源222。

[0044] 多个传感器217包括惯性测量单元(IMU)传感器218,所述IMU传感器218被配置成检测包括当感测设备210附接到电梯轿厢103时感测设备210和电梯轿厢103的加速度312的传感器数据202。IMU传感器218可以是诸如例如加速度计、陀螺仪或对本领域技术人员已知的类似传感器的传感器。由IMU传感器218检测的加速度312可包括加速度312以及加速度的

导数或积分,诸如例如速度、加加速度、加加加速度、加加加加速度……等。IMU传感器218与感测设备210的控制器212通信。

[0045] 多个传感器217包括被配置成检测包括压力数据314(诸如例如,电梯竖井117内的大气空气压力)的传感器数据202的压力传感器228。在两个非限制性示例中,压力传感器228可以是压力高度计或气压高度计。压力传感器228与控制器212通信。

[0046] 多个传感器217还可包括附加传感器,所述附加传感器包括但不限于光传感器226、压力传感器228、麦克风230、湿度传感器232和温度传感器234。光传感器226被配置成检测包括曝光量(light exposure)的传感器数据202。光传感器226与控制器212通信。麦克风230被配置成检测包括可听声音和声级的传感器数据202。麦克风230与控制器212通信。湿度传感器232被配置成检测包括湿度水平的传感器数据202。湿度传感器232与控制器212通信。温度传感器234被配置成检测包括温度数据316的传感器数据202。温度传感器234与控制器212通信。

[0047] 感测设备210的控制器212包括处理器214和包括计算机可执行指令的关联存储器216,所述指令当由处理器214执行时,使处理器214执行各种操作,诸如例如边缘预处理或处理由IMU传感器218、光传感器226、压力传感器228、麦克风230、湿度传感器232和温度传感器234收集的传感器数据202。在实施例中,控制器212可处理加速度312和/或压力数据314,以便确定电梯轿厢103的可能位置(下面进一步讨论的)。在实施例中,控制器212可使用边缘处理来预处理加速度312、压力数据314和温度数据316,然后将已经被边缘预处理的加速度312、压力数据314和温度数据316传送到远程装置280以确定健康水平。

[0048] 处理器214可以是但不限于各种各样的可能架构中的任何架构的单处理器或多处理器系统,包括均匀地或不均匀地布置的神经形态处理器单元(NPU)、现场可编程门阵列(FPGA)、中央处理单元(CPU)、专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)或图形处理单元(GPU)硬件。存储器216可以是存储装置,诸如例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或其它电子、光、磁或任何其它计算机可读介质。

[0049] 感测设备210的功率源222被配置成存储电功率和将电功率供应到感测设备210。功率源222可包括能量存储系统,诸如例如电池系统、电容器或对本领域技术人员已知的其它能量存储系统。功率源222还可生成用于感测设备210的电功率。功率源222还可包括能量生成或电收获(electricity harvesting)系统,诸如例如同步发电机、感应发电机或对本领域技术人员已知的其它类型的电发电机。

[0050] 感测设备210包括通信模块220,其被配置成允许感测设备210的控制器212通过短程无线协议203和长程无线协议204中的至少一个与远程装置280和/或控制器115通信。通信模块220可被配置成使用短程无线协议203(诸如例如,蓝牙、Wi-Fi、HaLow(801.11ah)、无线M-Bus、zWave、Zigbee或对本领域技术人员已知的其它短程无线协议)与远程装置280通信。使用短程无线协议203,通信模块220被配置成将传感器数据202传送到本地网关装置240,并且本地网关装置240被配置成通过网络250将传感器数据202传送到远程装置280,如上面所描述的那样。通信模块220可被配置成使用长程无线协议204(诸如例如,蜂窝、LTE(NB-IoT、CAT M1)、LoRa、Ingenu、SigFox、卫星或对本领域技术人员已知的其它长程无线协议)与远程装置280通信。使用长程无线协议204,通信模块220被配置成通过网络250将传感器数据202传送到远程装置280。在实施例中,短程无线协议203是亚GHz无线M-Bus。在另一

个实施例中,长程无线协议是SigFox。在另一个实施例中,长程无线协议是具有2G回落(fallback)的LTE NB-IoT或CAT M1。

[0051] 感测设备210包括位置确定模块330,其被配置成确定电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置(即,定位)。电梯轿厢103的位置可以是沿电梯竖井117的固定位置,诸如例如电梯竖井117的层站125。所述位置可沿电梯竖井117等距地间隔开,诸如例如5米或任何其它选择的距离。备选地,位置可沿电梯竖井117间歇地间隔开。

[0052] 位置确定模块330可利用各种方法来确定电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置。位置确定模块330可被配置成使用压力位置确定模块310和加速度位置确定模块320中的至少一个来确定电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置。

[0053] 加速度位置确定模块320被配置成响应于沿Z轴检测的电梯轿厢103的加速度来确定电梯轿厢103在电梯竖井117内行进的距离。在322示出,感测设备210可沿Z轴检测加速度,并且在324可对加速度进行积分以得到电梯轿厢103的速度。在326,感测设备210还可对电梯轿厢103的速度进行积分,以确定在322检测的加速度312期间由电梯轿厢103在电梯竖井117内行进的距离。电梯轿厢103的行进方向也可响应于检测到的加速度312被确定。位置确定模块330然后可响应于开始位置和离开该开始位置行进的距离来确定电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置。开始位置可基于跟踪电梯轿厢103的过去操作和/或移动。

[0054] 压力位置确定模块310被配置成使用压力传感器228检测当电梯轿厢103处于运动中和/或静止时电梯竖井117内的大气空气压力。在两个非限制性实施例中,由压力传感器228检测到的压力可通过使用气压压力改变的海拔高度(altitude)计算或查找表而与电梯竖井117内的位置(例如,高度、高程)关联。电梯轿厢103的行进的方向也可响应于经由压力数据314检测到的压力的改变被确定。压力传感器228可能需要周期性地检测基线(baseline)压力以说明(account for)由于本地天气状况而引起的大气压力的改变。例如,在非限制性实施例中,可能需要每天、每小时或每周检测此基线压力。在一些实施例中,可每当电梯轿厢103静止时或在电梯轿厢103静止和/或在已知位置时以一定的间隔来检测基线压力。电梯轿厢103的加速度也可能需要被检测以知道电梯轿厢103何时静止,并且然后当电梯轿厢103静止时,感测设备210可能需要被偏移以补偿传感器漂移和环境漂移。

[0055] 在一个实施例中,压力位置确定模块310可用于验证和/或修改由加速度位置确定模块320确定的电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置。在另一个实施例中,加速度位置确定模块320可用于验证和/或修改由压力位置确定模块310确定的电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置。在另一个实施例中,可提示压力位置确定模块310响应于由IMU传感器218检测的加速度来确定电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置。

[0056] 在实施例中,感测设备210的健康确定模块311可边缘处理或者远程装置280可处理由麦克风230检测到的声音、由光传感器226检测到的光、由湿度传感器232检测到的湿度、由温度传感器234检测到的温度数据316、由IMU传感器218检测到的加速度312和/或由压力传感器228检测到的压力数据314,以便确定电梯系统101的健康水平710(参见图6)。在实施例中,远程装置280可处理由温度传感器234检测到的温度数据316、由IMU传感器218检测到的加速度312和由压力传感器228检测到的压力数据314,以便确定电梯系统101的健康水平710(见图6)。健康水平可以是指示电梯系统101和/或电梯系统组件的健康的分级的等级(graded scale)。在非限制性示例中,健康水平可在一到十的等级上分级,其中等于一的

健康水平是最低健康水平,并且等于十的健康水平是最高健康水平。在另一个非限制性示例中,健康水平可在百分之一到百分之百的等级上分级,其中等于百分之一的健康水平是最低健康水平,并且等于百分之百的健康水平是最高健康水平。在另一个非限制性示例中,健康水平可在颜色的等级上分级,其中等于红色的健康水平是最低健康水平,并且等于绿色的健康水平是最高健康水平。可响应于加速度312、压力数据314和/或温度数据316中的至少一个来确定健康水平。例如,高于X轴、Y轴和Z轴中的任何一个中的阈值加速度(例如,正常操作加速度)的加速度312可指示低健康水平。在另一个示例中,高于组件的阈值温度的升高的温度数据316可指示低健康水平。

[0057] 远程装置280被配置成将确定的健康水平分配到沿电梯竖井117的所述健康水平被确定的位置。健康水平然后可被传递到移动装置600,其中所述健康水平对移动装置600的用户可见。可在沿电梯竖井117的各种位置处确定电梯系统101的健康水平。在一个示例中,可沿电梯竖井117等距地确定电梯系统101的健康水平。在另一个示例中,可在沿电梯竖井117的每个层站125处确定电梯系统101的健康水平。

[0058] 现在参考图5、6、7和8,同时继续参考图1-4。图5示出了根据本公开的实施例的监测输送系统的方法500的流程图。在实施例中,输送系统是电梯系统101,并且输送设备是电梯轿厢103。在另一个实施例中,方法500可由远程装置280和/或应用640执行。图6-8示出了移动装置600,其经由显示装置650生成图形用户界面670,以用于查看图2中示出的应用640并与其交互。移动装置600可以是膝上型计算机、智能电话、平板计算机、智能手表或对本领域技术人员已知的任何其它移动计算装置。在图6-8中示出的示例中,移动装置600是触摸屏智能电话。移动装置600包括输入装置652,诸如例如,鼠标、触摸屏、滚动轮、滚动球、记录笔(stylus pen)、麦克风、相机等。在图6-8中示出的示例中,由于移动装置600是触摸屏智能电话,因此显示装置650还起输入装置652的作用。图6-8示出了在移动装置600的显示装置650上生成的图形用户界面670。用户可通过选择输入(诸如例如“点击”、“触摸”、口头命令、手势识别或到用户界面670的任何其它输入)与图形用户界面670交互。

[0059] 在框504,获得第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710。第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710可通过使用感测设备210在第一输送设备位置730a处检测输送设备的加速度312、输送系统的温度数据316来获得,并且使用感测设备210检测输送设备附近的压力数据314。可响应于输送设备的加速度312、输送系统的温度数据316和输送设备附近的压力数据314中的至少一个来确定第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710。健康水平710可以是输送系统的任何组件或整个输送系统的健康水平。例如,如果输送系统是电梯系统101,则健康水平710可以是电梯门104或电梯系统101的健康水平。

[0060] 在输送系统的正常操作和/或输送设备的特定运行期间,可在包括第一输送设备位置730a的多个输送设备位置730处获得健康水平710。多个输送设备位置730可沿着输送系统等距地间隔开。例如,如果输送系统是电梯系统101,则多个输送设备位置730可沿着电梯系统101的电梯竖井117等距地间隔开。第一输送设备位置730a和第二输送设备位置730b是沿着输送系统等距地间隔开的多个输送设备位置730中的两个。在另一个示例中,如图6中所示,如果输送系统是电梯系统101,则多个输送设备位置730可以是电梯系统101的层站125。在另一个示例中,如图7中所示,如果输送系统是电梯系统101,则多个输送设备位置

730可以是或者包括电梯系统101的层站125之间的位置。

[0061] 健康水平710可包括在第一时间确定的第一健康水平710a和在第二时间确定的第二健康水平710b。例如,可在对输送系统执行维护之前确定第一健康水平710a,并且可在对输送系统执行维护之后确定第二健康水平710b。

[0062] 可在移动装置600的显示装置650上显示第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710。健康水平710可如图6中所示被显示为指示完全健康的百分比的圆形显示,或者如图7中所示被显示为指示完全健康的百分比的线性显示。

[0063] 在框506,可确定第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710在阈值操作范围之外,这可指示存在需要由技工评估的输送设备的组件,或者整个输送系统可能需要由技工评估。

[0064] 在框508,可在移动装置600(例如,技工的智能电话)上激活警报790,所述警报790指示在第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710在阈值操作范围之外。警报790可以是听觉的、视觉的和/或振动的。警报790可被显示在显示装置650上。警报790可标识在阈值操作范围之外的第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710。

[0065] 在框510,在移动装置600上接收选择输入。选择输入可指示关于第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710的技工反馈。可利用技工反馈通过人机回圈机器学习来帮助改进由应用640和远程装置280利用的算法。如下文所讨论的,可通过各种不同的方法将技工反馈从技工提供给应用640和远程装置280。

[0066] 如图6中所示,技工可通过选择输入来选择反馈条目图标760而提供技工反馈。通过选择输入来选择反馈条目图标760可生成多个技工反馈选项780,这些选项与从问题图标770a到完成图标770b的技工修复的状态一起被显示在显示装置650上。问题图标770a可描绘电梯系统101在某个位置处的警报,并且完成图标770b可指示诸如例如在执行维护之后该位置现在OK,从而为正在实时执行的维护提供最新的反馈。多个技工反馈选项780可以是远程装置280已经确定可以是技工反馈的可能选项的列表。例如,多个技工反馈选项780可陈述:“没有问题”、“不能修复”或“要求调整”。对于电梯门104相关问题,多个技工反馈选项780可陈述:“由灰尘或机械、电气问题引起的门接触故障”、“故意破坏冲击(vandalism impact)后的机械调整”、“轨道/镶条(gib)”、“门锁”、“配重弹簧”、“门操作器/编码器”、“滚轮”、“检测装置”;对于电梯轿厢103相关问题,多个技工反馈选项780可陈述:“导块(guide shoe)/滚轮”、“轨道改变”、“轨道调整”或“不能修复”。在移动装置600上可接收选择指示技工反馈的多个技工反馈选项780之一的选择输入。备选地,技工可通过键入响应或经由语音备忘录输入响应来手动地输入反馈。

[0067] 技工可选择多个技工反馈选项780中的一个或多个,并且然后通过选择输入选择反馈报告提交图标784来将技工反馈提供给应用。可响应于接收到的技工反馈而调整警报790。例如,如果技工反馈指示“没有问题”,则调整警报790可能意味着警报790被取消或静音。此外,可响应于技工反馈来调整阈值操作范围。例如,振动水平可能已经触发了提示警报790激活的阈值操作范围之外的健康水平710,并且如果技工反馈指示在具有该振动水平的情况下在检查之后组件OK或者该振动水平不应该指示阈值操作范围之外的健康水平710,则可调整阈值操作范围。技工反馈可帮助改进由应用640和远程装置280利用的算法,以将来通过人机回圈机器学习更正确地提供多个技工反馈选项780。

[0068] 在框506,如果第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710不在阈值操作范围之外,则可不在移动装置600上激活警报790;然而,当技工看到本该生成阈值操作范围之外的健康水平710并激活警报790的事物时,技工仍然可提供反馈来调整健康水平710。例如,第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710可被确定并显示在移动装置600的显示装置650上,然后技工可能提供关于健康水平710是否正确的技工反馈。可通过移动装置600接收选择输入来提供技工反馈,该选择输入指示关于第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710的技工反馈。可响应于技工反馈来调整第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710。

[0069] 方法500还可包括标识引起第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710在阈值操作范围之外的根本原因。一个或多个根本原因可被标识并呈现为多个技工反馈选项780,以便技工选择一个。根本原因可能是输送系统的组件或输送系统组件的特定状况。例如,如果输送系统是电梯系统101,则根本原因可能是电梯系统101的导轨109,并且特定状况可能是磨损的导轨109在电梯系统101中生成过度振动,这导致健康水平710在阈值操作范围之外。所提供的技工反馈可确认根本原因或者拒绝由应用640和远程装置280建议的根本原因。所提供的技工反馈还可标识引起第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710在阈值操作范围之外的根本原因(例如,组件或组件的特定状况)。技工反馈可帮助改进由应用640和远程装置280利用的算法,以将来通过人机回圈机器学习更正确地标识根本原因。

[0070] 方法500可包括远程装置280从感测设备210接收输送设备的加速度312、输送系统的温度数据316和输送设备附近的压力数据314。然后,远程装置280响应于输送设备的加速度312、输送系统的温度数据316和输送设备附近的压力数据314中的至少一个,确定第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710。感测设备210可在输送设备的加速度312、输送设备附近的温度数据316以及输送设备附近的压力数据314被远程装置280接收之前,使用边缘处理来预处理这些数据。

[0071] 方法500还可包括确定第一输送设备位置730a的第一标识符740a。例如,如果输送系统是电梯系统101,则第一标识符740a可以是层站125的正式楼层号。方法500可进一步包括:将第一输送设备位置730a的第一标识符740a标准化成标准值。例如,底部楼层可被称为第一楼层,然而稍后可被标准化成楼层零,其可以是标准值。在另一个示例中,如果输送系统是由于迷信而已经跳过命名惯例中对第13楼层进行编号的电梯系统101,则第一标识符740a可指示电梯轿厢103在电梯系统101的第14楼层处,并且第14楼层可被标准化成第13楼层。在另一个示例中,如果输送系统是已经跳过建筑物中的多个层站125以使建筑物显得更大的电梯系统101,则可通过从在零的底部楼层开始并且向上移动计数每个层站125并且将适当的顺序的(例如,1、2、3、……等)标识符740分配到每个层站125来标准化每个层站125的标识符740。如果在多个输送设备位置730处获得健康水平710,则可标准化多个输送设备位置730中的每个的标识符740。第一标识符740a也可被显示在显示装置650上。

[0072] 方法500还可包括确定个体750在输送系统内的当前位置。在实施例中,个体750在输送系统内的当前位置可通过以下操作来确定:检测个体附近的周围空气压力;以及响应于周围空气压力来确定高程。在实施例中,可使用由个体携带的移动装置600的压力传感器690来确定个体附近的周围空气压力。

[0073] 在另一个实施例中,个体750在输送系统内的当前位置可通过以下操作来确定:确定所述个体当前位于所述输送设备内;确定输送设备的当前位置;以及确定所述个体750的当前位置等于所述输送设备的当前位置。在实施例中,可通过跟踪由个体携带的移动装置600的位置来确定个体在输送设备内。可通过使用移动装置600的空气压力传感器数据的高度计算、GPS、小区三角测量和/或RSS来跟踪移动装置600的位置。在另一个实施例中,个体750在输送系统内的当前位置可通过以下操作来确定:检测由个体正在携带的移动装置600的无线信号;以及确定移动装置600的RSS;以及响应于移动装置600的RSS来确定个体的高程。

[0074] 方法500还可包括在显示装置650上显示个体750在输送系统内的位置。相对于第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710显示个体750的位置。输送设备的当前位置720还可被确定并显示在显示装置650上。健康水平710可被详细显示为可选择时间段中的时间序列数据。

[0075] 方法500可进一步包括:在第二输送设备位置730b处,使用感测设备210检测输送设备的加速度312、输送系统的温度数据316和输送设备附近的压力数据314。响应于输送设备的加速度312、输送系统的温度数据316和输送设备附近的压力数据314中的至少一个,确定第二输送设备位置730b处的输送系统的健康水平710。然后,可在显示装置650上显示第二输送设备位置730b处的输送系统的健康水平710。

[0076] 方法500还可包括确定第二输送设备位置730b的第二标识符740b。第二标识符740b也可被显示在显示装置650上。如图6中示出的,第二输送设备位置730b处的输送系统的健康水平710和第二输送设备位置的第二标识符740b可与第一输送设备位置730a处的输送系统的健康水平710同时显示,并且第一输送设备位置730a的第一标识符740a可被显示在显示装置650上。方法500可进一步包括:将第一输送设备位置730a的第二标识符740b标准化为标准值。第一标识符740a和第二标识符740b可在各自被显示之前被标准化。

[0077] 尽管上面的描述已经按特定顺序描述了图5的流程,但是应当领会,除非所附权利要求中另外特别要求,否则可改变步骤的排序。

[0078] 术语“大约”旨在包括与基于在提交本申请时可用的设备的制造公差和/或特定量的测量结果相关联的误差程度。

[0079] 本文中使用的术语仅仅出于描述特定实施例的目的,并且不旨在成为本公开的限制。如本文中所使用的,除非上下文另有明确指示,否则单数形式“一(a、an)”以及“该(the)”旨在还包括复数形式。将进一步理解,术语“包括(comprise和/或comprising)”当在本说明书中使用,规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件组件和/或其群组的存在或添加。

[0080] 本领域技术人员将领会的是,本文中示出和描述了各种示例实施例,每个示例实施例具有特定实施例中的某些特征,但本公开不因此被限制。相反,本公开能够被修改以合并此前未描述但与本公开的范围相称的任何数量的变化、变更、替换、组合、子组合或等同布置。另外,虽然已经描述了本公开的各种实施例,但要理解的是,本公开的方面可仅包括所描述的实施例中的一些。因此,本公开将不被视为受前述描述所限制,而是仅受所附权利要求书的范围所限制。

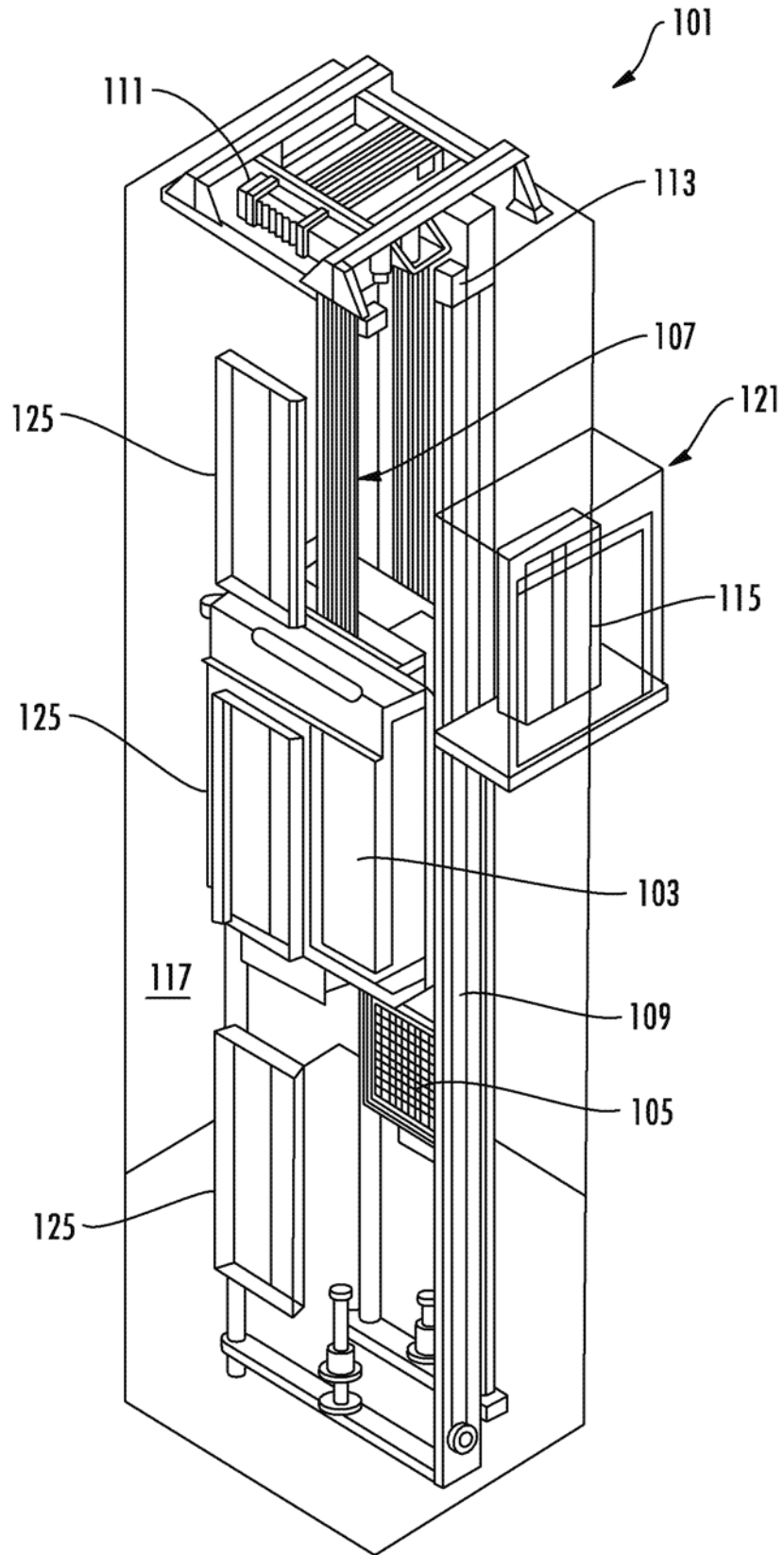


图 1



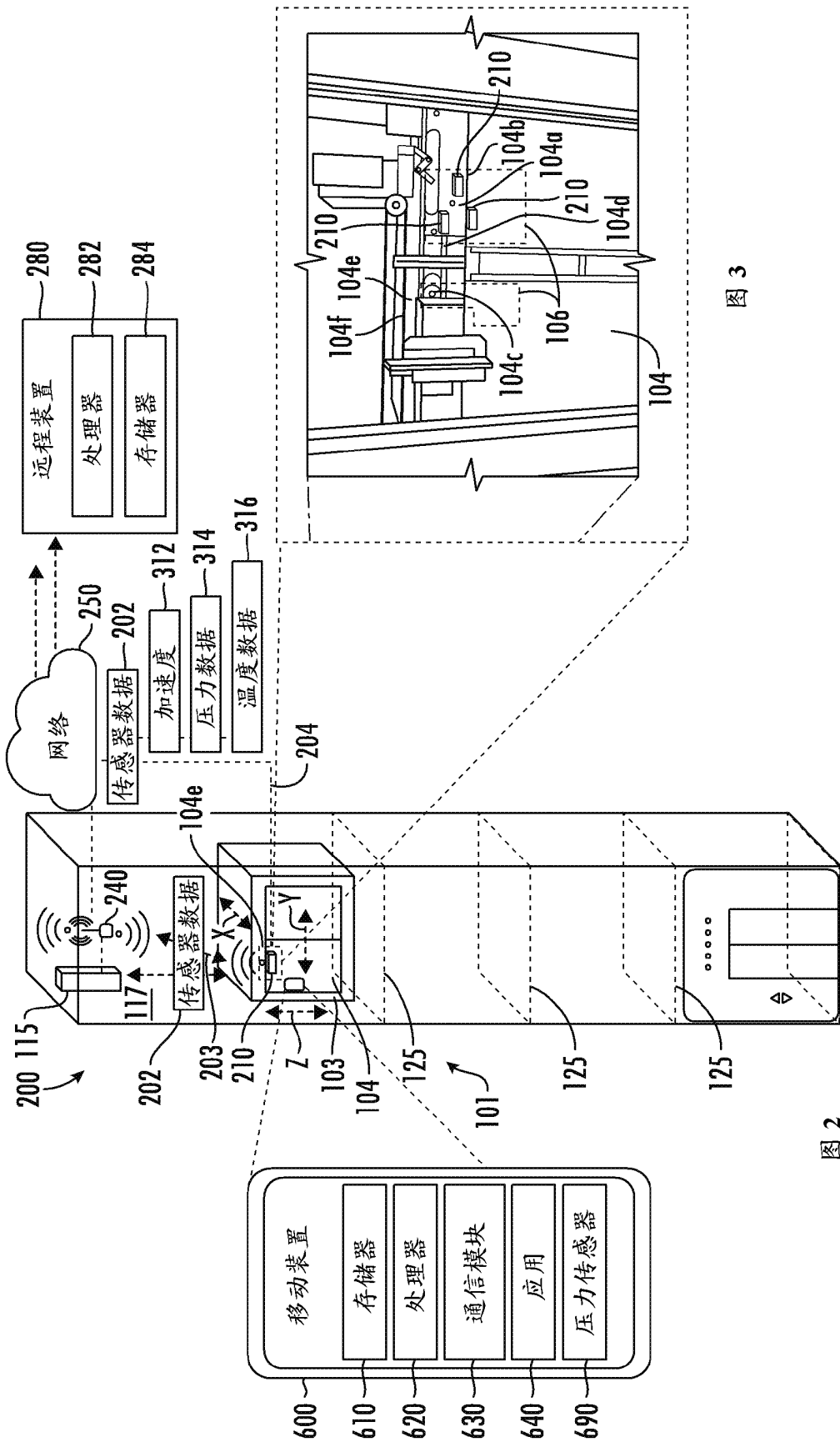


图 3

图 2

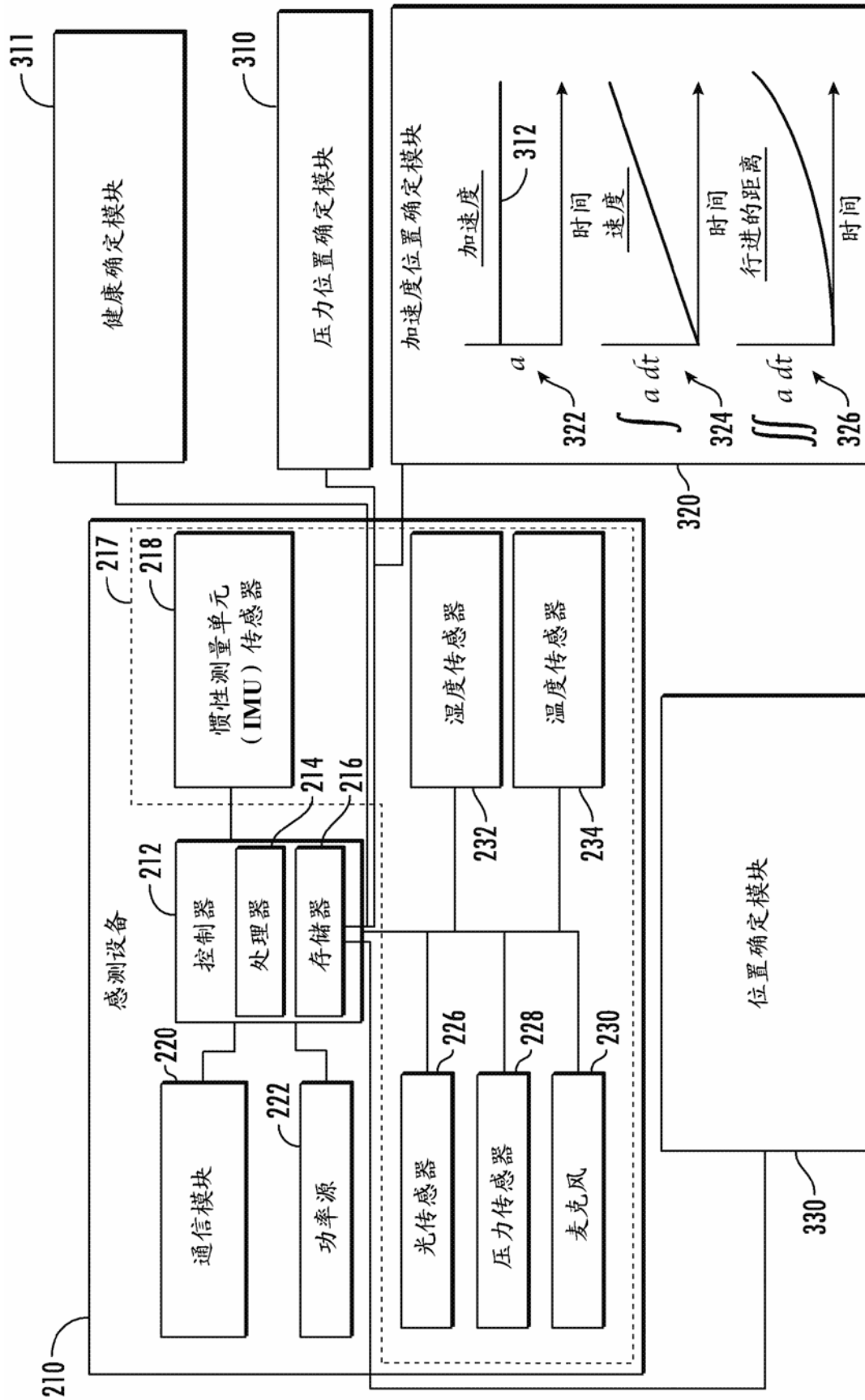


图 4

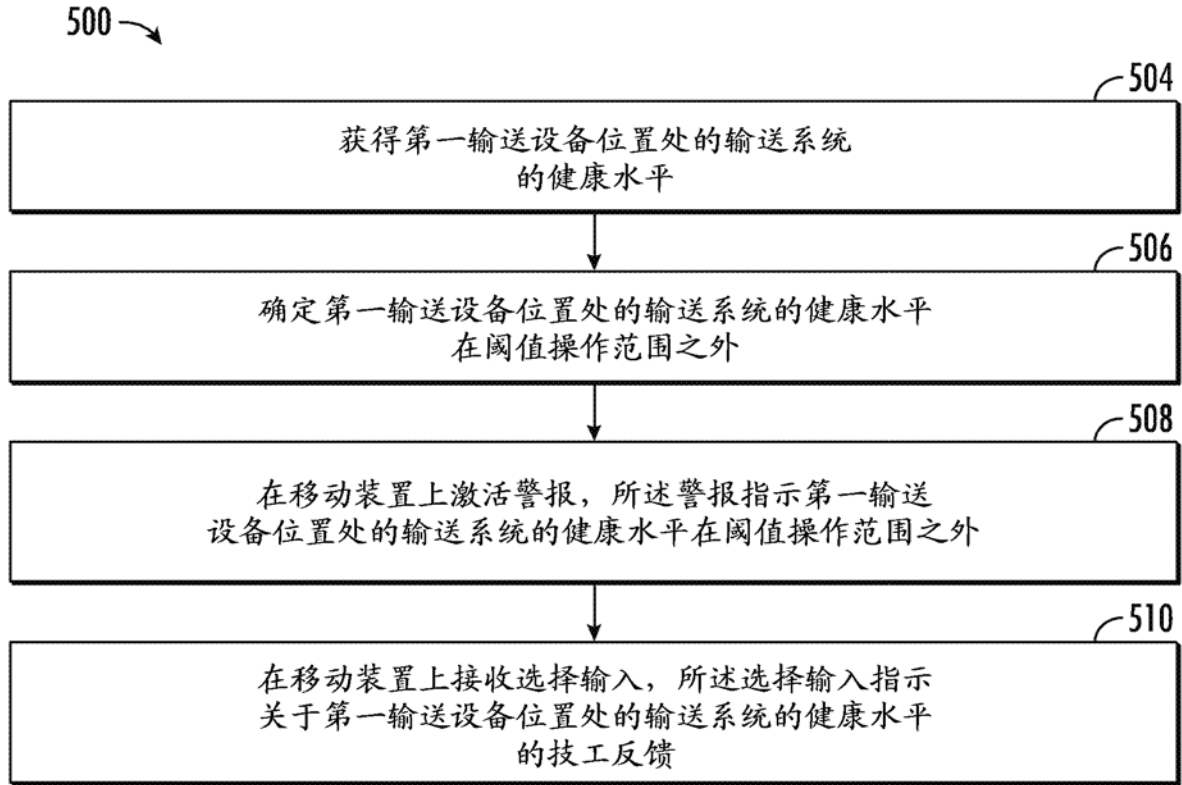


图 5

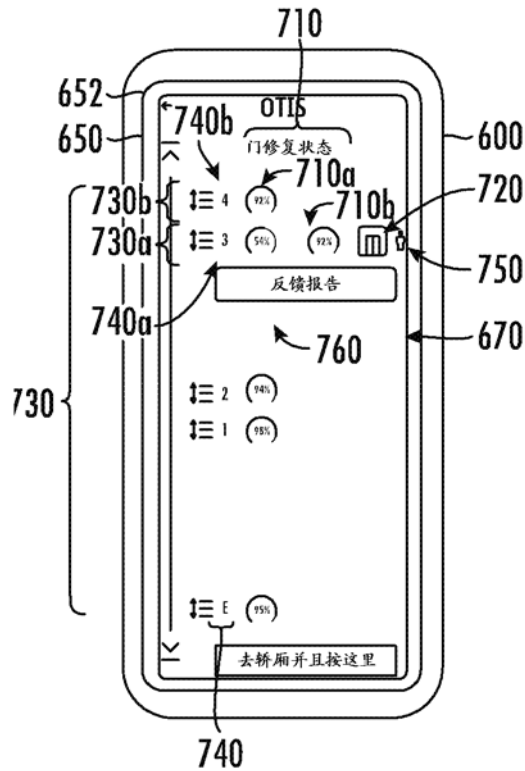


图 6

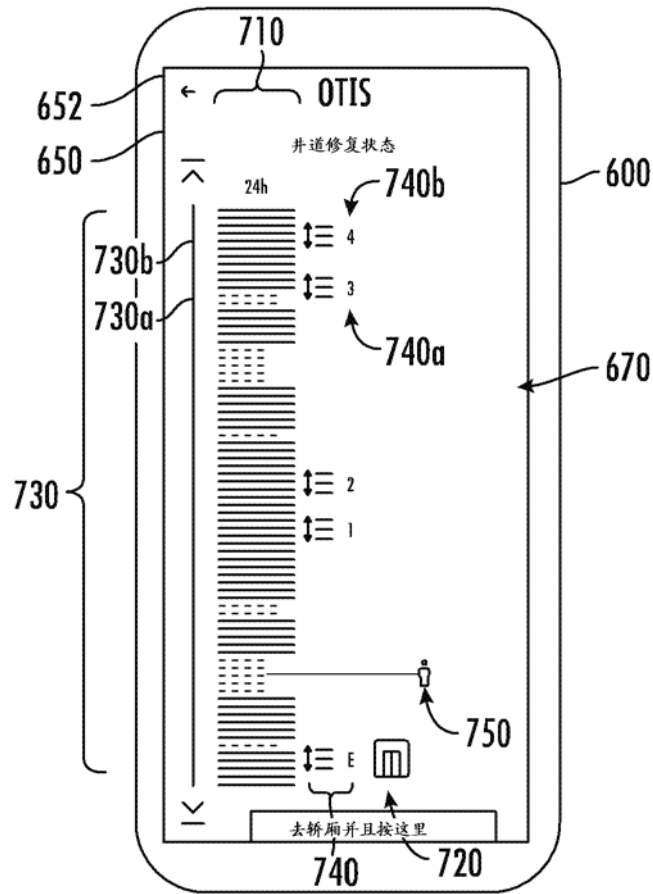


图 7

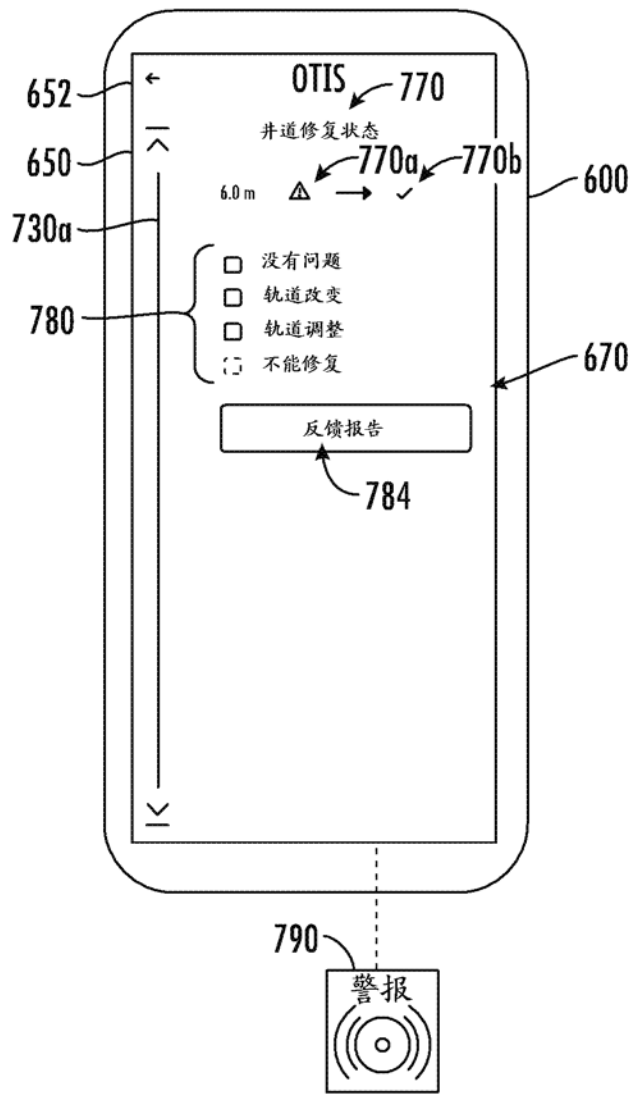


图 8