



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110844727 B

(45) 授权公告日 2021.04.23

(21) 申请号 201910763678.8

(22) 申请日 2019.08.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110844727 A

(43) 申请公布日 2020.02.28

(30) 优先权数据  
16/105762 2018.08.20 US

(73) 专利权人 奥的斯电梯公司  
地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 M.J.特雷西 W.T.施密特 A.萨蒂

(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 张金金

(51) Int.Cl.

B66B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107601199 A, 2018.01.19

EP 1050503 A1, 2000.11.08

US 2015014098 A1, 2015.01.15

CN 102408047 A, 2012.04.11

JP 2012184080 A, 2012.09.27

CN 106796747 A, 2017.05.31

审查员 汪珍珍

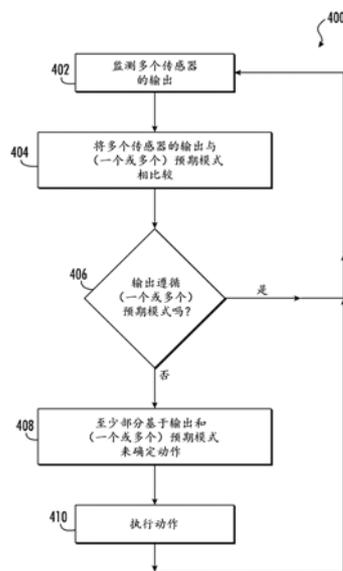
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

电梯门传感器融合、故障检测和服务通知

(57) 摘要

提供了一种用于电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的系统。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。操作包括监测多个传感器的输出。确定多个传感器的输出是否遵循预期模式。至少部分基于确定多个传感器的输出不遵循预期模式：识别多个传感器中不遵循预期模式的传感器，并且传送指示该传感器正表现出意外行为的通知。



1. 一种配置成检测传感器故障的系统,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:  
监测包括体积传感器和光幕传感器的多个传感器的输出;  
确定所述多个传感器的所述输出是否遵循预期模式,其中所述预期模式包括来自所述体积传感器和所述光幕传感器的输出之间的最大经过的时间;以及  
至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式:  
识别所述多个传感器中不遵循所述预期模式的传感器;以及  
传送指示所述传感器正表现出意外行为的通知。
2. 如权利要求1所述的系统,其中,所述预期模式包括来自不遵循所述预期模式的所述传感器的输出的最小频率。
3. 如权利要求1所述的系统,其中,所述预期模式包括在来自不遵循所述预期模式的所述传感器的输出之后出现的来自第二传感器的输出。
4. 如权利要求1所述的系统,其中,所述多个传感器检测接近电梯的电梯门的物体。
5. 如权利要求4所述的系统,其中,所述操作进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯移动到轻推模式。
6. 如权利要求4所述的系统,其中,所述操作进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯从服务中移除。
7. 如权利要求1所述的系统,其中,所述操作进一步包括至少部分基于所述多个传感器的所述输出来更新所述预期模式。
8. 如权利要求1所述的系统,其中,所述操作进一步包括至少部分基于用户输入来更新所述预期模式。
9. 如权利要求1所述的系统,其中,所述操作进一步包括至少部分基于所述多个传感器的所述输出和用户输入来更新所述预期模式。
10. 一种检测传感器故障的方法,所述方法包括:  
监测包括体积传感器和光幕传感器的多个传感器的输出;  
确定所述多个传感器的所述输出是否遵循预期模式,其中所述预期模式包括来自所述体积传感器和所述光幕传感器的输出之间的最大经过的时间;以及  
至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式:  
识别所述多个传感器中不遵循所述预期模式的传感器;以及  
传送指示所述传感器正表现出意外行为的通知。
11. 如权利要求10所述的方法,其中,所述预期模式包括来自不遵循所述预期模式的所述传感器的输出的最小频率。
12. 如权利要求10所述的方法,其中,所述预期模式包括在来自不遵循所述预期模式的所述传感器的输出之后出现的来自第二传感器的输出。
13. 如权利要求10所述的方法,其中,所述多个传感器检测接近电梯的电梯门的物体,并且所述方法进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯移动到轻推模式。

14. 如权利要求10所述的方法,其中,所述多个传感器检测接近电梯的电梯门的物体,并且所述方法进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯从服务中移除。

15. 如权利要求10所述的方法,其中,所述方法进一步包括至少部分基于所述多个传感器的所述输出来更新所述预期模式。

16. 如权利要求10所述的方法,其中,所述方法进一步包括至少部分基于用户输入来更新所述预期模式。

## 电梯门传感器融合、故障检测和服务通知

### 技术领域

[0001] 本文公开的主题涉及检测乘客存在的电梯传感器领域,并且更特别地,涉及电梯门传感器融合、故障检测和服务通知。

### 背景技术

[0002] 许多电梯安全事件和乘客与门交互以及门撞击有关。门平面中的感测当前是由代码要求的(如例如在美国机械工程师协会A17.1中所规定的),并且通常通过使用光幕传感器来实现。如果在光幕传感器内检测到故障,则电梯被置于轻推模式,直到光幕传感器被修复。为了抵消门撞击的可能性,新的电梯系统可以使用多个传感器。多个传感器通常纵列使用,以在乘客靠近门时感测乘客,并在电梯门槛被突破之前启动门反转。

### 发明内容

[0003] 根据实施例,提供了一种配置成执行电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的系统。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。所述操作包括监测多个传感器的输出。确定所述多个传感器的所述输出是否遵循预期模式。至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式:识别所述多个传感器中不遵循所述预期模式的传感器,并且发送指示所述传感器正表现出意外行为的通知。

[0004] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述预期模式包括来自所述传感器的输出与来自所述多个传感器中的第二传感器的输出之间的最大经过的时间。

[0005] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述预期模式包括来自所述传感器的输出的最小频率。

[0006] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述预期模式包括在来自所述传感器的输出之后出现的来自第二传感器的输出。

[0007] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述多个传感器检测接近电梯的电梯门的物体。

[0008] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯移动到轻推模式。

[0009] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯从服务中移除。

[0010] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述传感器是体积传感器。

[0011] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包

括:所述传感器是光幕传感器。

[0012] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来更换所述传感器。

[0013] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于用户输入来更新所述预期模式。

[0014] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,系统的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于所述多个传感器的所述输出和用户输入来更新所述预期模式。

[0015] 根据实施例,提供了一种执行电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的方法。所述方法包括监测多个传感器的输出。确定所述多个传感器的所述输出是否遵循预期模式。至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式:识别所述多个传感器中不遵循所述预期模式的传感器,并且传送指示所述传感器正表现出意外行为的通知。

[0016] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述预期模式包括来自所述传感器的输出与来自所述多个传感器中的第二传感器的输出之间的最大经过的时间。

[0017] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述预期模式包括来自所述传感器的输出的最小频率。

[0018] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述预期模式包括在来自所述传感器的输出之后出现的来自第二传感器的输出。

[0019] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述多个传感器检测接近电梯的电梯门的物体,并且方法进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯移动到轻推模式。

[0020] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述多个传感器检测接近电梯的电梯门的物体,并且方法进一步包括至少部分基于确定所述多个传感器的所述输出不遵循所述预期模式来将所述电梯从服务中移除。

[0021] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于用户输入来更新所述预期模式。

[0022] 除了本文描述的一个或多个特征之外,或者作为备选,方法的另外实施例可以包括:所述操作进一步包括至少部分基于所述多个传感器的所述输出和用户输入来更新所述预期模式。

[0023] 本公开实施例的技术效果包括通过传感器融合和故障检测的用户的传感器故障的改进的识别。技术效果还可以包括通过向电梯服务提供商快速中继故障状态的增强的乘客体验和更好的客户满意度。技术效果可以进一步包括甚至当传感器处于故障状态时也确保鲁棒的传感器通信,使得电梯不会过早地被迫进入轻推模式,并且操作在可能的最安全状态下继续(例如,针对代码传感器故障的轻推,针对非代码传感器故障的正常操作),直到修复发生为止。

[0024] 前述特征和元件可以采用各种组合来进行组合,而没有排他性,除非另有明确指示。根据以下描述和附图,这些特征和元件以及其操作将变得更加明显。然而,应该理解,以

下描述和附图旨在本质上是说明性和解释性的而非限制性的。

### 附图说明

[0025] 本公开通过示例说明,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。

[0026] 图1是可以采用本公开的各种实施例的电梯系统的示意图示;

[0027] 图2是根据本公开的一个或多个实施例的由电梯门附近的多个传感器检测到的乘客的简化透视图;

[0028] 图3是根据本公开的一个或多个实施例的用于电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的系统的示意图;以及

[0029] 图4是图示根据本公开的一个或多个实施例的电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0030] 本公开的一个或多个实施例利用多个传感器来检测乘客存在以及自评估传感器健康。如果通常遵循特定模式的一个或多个传感器不再这样做,则该信息可以用于识别传感器内的故障,并且能采取预防动作来前瞻性地确保乘客安全。如果与代码符合性相关的传感器被认为处于故障状态,则电梯可以停机或强制进入轻推模式,并且能联系电梯服务提供商以确保该问题的立即解决。在传感器经历故障的情况下,电梯可以采用正常方式来继续操作(例如,不被迫进入轻推模式),感兴趣的传感器可以被暂时禁用,并且可以向电梯服务提供商发送通知以便愈早愈好地解决。

[0031] 在本发明的一个或多个实施例中,通过监测实际传感器输出并将它们与预期传感器输出模式进行比较来自评估传感器健康。如果来自传感器的实际输出与传感器的预期行为相矛盾,那么传感器融合将识别意外行为,并确定最大化乘客安全的一连串动作。对于具有意外行为的代码相关传感器(对于代码符合性所需的那些传感器),电梯可以被迫进入轻推模式,并且向电梯服务提供商发送进行修复的高优先级通知。对于表现出意外行为的非代码相关传感器(对于代码符合性不需要的那些传感器),电梯可以继续正常运行,并且向电梯服务提供商发送二级优先级通知。

[0032] 如本文所用,术语“传感器融合”是指使用来自多个传感器的传感器输出,所述传感器输出被组合成单个结果。例如,来自光幕传感器和体积传感器的传感器输出可以被组合以向电梯的门控制器发送单个指令。在该示例中,来自光幕传感器的输出和来自体积传感器的输出被融合,以创建单个指令来控制电梯门的操作。在另一示例中,来自光幕传感器和体积传感器的传感器输出被组合,以确定体积传感器是否正表现出预期行为。在该示例中,来自光幕传感器的传感器输出预期在生成来自体积传感器的输出的阈值时间量内被生成,并且输出的定时被融合以确定传感器是否正以预期方式操作。在一个或多个实施例中,来自传感器的输出包括指示创建输出的传感器曾被触发过的确切时间的戳。

[0033] 如本文所用,术语“轻推模式”是指门缓慢关闭,同时蜂鸣器或音调声(tone sounds)发信号通知乘客避开门的电梯模式。

[0034] 如本文所用,术语“服务提供商”是指正在监测产品(诸如电梯)状况的任何人或实

体。在通知产品的元件正表现出意外行为(例如,传感器正未按预期操作)时,服务提供商或者修复该产品,或者通知正确的组织来修复该产品。

[0035] 本发明的实施例不限于包括电梯的环境。实施例可以在其中传感器被用于指示人的存在并且传感器跟踪环境中人的预期模式的任何环境中实现。

[0036] 图1是电梯系统101的透视图,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、位置参考系统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可包括或配置成例如绳索、钢缆和/或涂层钢带。配重105配置成平衡电梯轿厢103的负载,并且配置成有助于电梯轿厢103在电梯竖井117内并沿着导轨109相对于配重105同时并且在相反方向上移动。

[0037] 受拉构件107接合机器111,所述机器111是电梯系统101的头顶结构的部分。机器111被配置成控制电梯轿厢103与配重105之间的移动。位置参考系统113可以被安装在电梯竖井117顶部的固定部分上,例如安装在支撑件或导轨上,并且可以配置成提供与电梯轿厢103在电梯竖井117内的位置有关的位置信号。在其他实施例中,位置参考系统113可以被直接安装到机器111的移动组件,或者可以位于本领域已知的其他位置和/或配置中。位置参考系统113能是用于监测电梯轿厢和/或配重的位置的任何装置或机构,如本领域中已知的。例如但不限于,位置参考系统113能是编码器、传感器或其他系统,并且能包括速度感测、绝对位置感测等,如本领域技术人员将理解的。

[0038] 如所示,控制器115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,并且特别是电梯轿厢103的操作。例如,控制器115可以向机器111提供驱动信号,以控制电梯轿厢103的加速、减速、调平、停止等。控制器115还可以配置成从位置参考系统113或任何其他期望的位置参考装置接收位置信号。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可以停在一个或多个层站125处,如由控制器115所控制的。尽管在控制器室121中示出了,但是本领域技术人员将认识到,控制器115能位于和/或配置在电梯系统101内的其他地方或位置。在一个实施例中,控制器可以位于远程或云中。

[0039] 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。对于马达的电力供应可以是任何电源,包括电网,其与其他组件一起被供应给马达。机器111可包括牵引滑轮,所述牵引滑轮向受拉构件107传递力以使电梯轿厢103在电梯竖井117内移动。

[0040] 尽管用包括受拉构件107的绕绳系统示出和描述,但采用在电梯竖井内移动电梯轿厢的其他方法和机构的电梯系统可采用本公开的实施例。例如,实施例可以被用在使用线性马达将运动传递给电梯轿厢的无绳电梯系统中。实施例还可以被用在使用液压升降机将运动传递给电梯轿厢的无绳电梯系统中。图1仅是出于说明性和解释目的而呈现的非限制性示例。

[0041] 在其他实施例中,该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。这种输送系统可以包括自动扶梯、运人工具等。因而,本文描述的实施例不限于诸如图1所示的电梯系统。

[0042] 现在转向图2,根据本公开的一个或多个实施例,一般地示出了由电梯门附近或接近电梯门的多个传感器检测到的乘客的简化透视图200。图2描绘了双传感器门检测系统,其具有用于感测门平面中的物体的光幕传感器206和用于检测在层站125处靠近的乘客202

的体积传感器208。此外,图2描绘了例如位于电梯轿厢103顶上的门控制器210,所述门控制器210能接收来自传感器的输出信号,并且包括执行至少本文描述的处理的子集的逻辑。在一个或多个实施例中,门控制器210指导乘客门204的操作,所述乘客门204提供对电梯轿厢103的访问。在替代实施例中,门控制器210的全部或子集位于不同于电梯轿厢顶部的另一位置中,诸如电梯控制器115中。

[0043] 如图2所示,乘客202正站在乘客门204的外侧(例如,300毫米远),一只手212在门槛里。在门槛里的手212将由光幕传感器206感测,所述光幕传感器206将指示门控制器210打开门204。乘客在门204前面的存在将由体积传感器208感测,所述体积传感器208也将指示门控制器210打开门。当靠近的乘客202将手212保持在门槛里时,如图1所示,预期光幕传感器206和体积传感器208两者将被同时触发(例如,它们将生成输出),或者及时关闭。被触发的传感器之间的最大预期时间量可以由阈值时间量(诸如一秒或五秒)来规定。如果光幕传感器206在在阈值时间量内没有来自体积传感器208的伴随触发的情况下而被触发,则那是指示体积传感器208可能没有正在正常操作,并且采取了动作。该动作可以包括警告服务提供商:体积传感器208可能有故障,并且该动作还可以包括请求改变电梯的操作模式,例如通过向门控制器210发送请求。在一个或多个实施例中,仅在规定次数未检测到预期模式之后才采取动作。

[0044] 虽然有可能具有体积传感器208和光幕传感器206在类似的时间接近度没有被触发的情形(例如,当一个人从电梯轿厢103进入门平面来为某人扶住电梯时),但是在人们进入和退出电梯轿厢103时,它们通常都将被触发。如果在体积传感器208没有被触发的情况下,光幕传感器206始终被触发,或者反过来,则电梯能假设传感器有故障,并且能采取动作,诸如向电梯服务提供商发送通知。

[0045] 传感器融合和故障检测的一个或多个实施例能用于安置成检测电梯门槛附近的人的传感器的任何组合,所述传感器诸如但不限于:光幕传感器、体积传感器、运动检测器传感器、门边缘检测器传感器、门边框检测器传感器和相机。一个或多个实施例能用多于两个传感器来实现,并且传感器能位于电梯轿厢103的内侧或外侧(如图2所示)。在一个或多个实施例中,每种类型的传感器中的多于一个传感器可以正监测从层站125进入电梯轿厢103的乘客。此外,每种类型的传感器中的多于一个传感器可以正监测退出电梯轿厢103到层站125的乘客。在任一种情况下(例如,监测进入或退出),传感器能位于电梯轿厢103内和/或电梯轿厢103外。附加传感器能位于层站125附近的走廊中和/或预期要由去往层站125的人所采取的路线上。

[0046] 现在转向图3,根据本公开的一个或多个实施例,一般地示出了用于电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的系统300的示意图。图3所示的系统300包括门控制器210、逻辑卡302、体积传感器208、光幕传感器206和电梯服务提供商310。逻辑卡302在图3中被示为与门控制器210分开的物理装置,然而在一个或多个实施例中,由逻辑卡302执行的功能被集成到门控制器210中。

[0047] 如图3所示,逻辑卡302包括传感器融合逻辑304、故障检测逻辑306和服务通知逻辑308。传感器融合逻辑304从正在监测乘客进入到电梯轿厢(诸如图2的电梯轿厢103)和/或从电梯轿厢(诸如图2的电梯轿厢103)退出的传感器接收传感器输出。图3中示出了两个传感器,即图2的体积传感器208和图2的光幕传感器206。逻辑卡302经由本领域已知的任何

短程有线或无线通信方法(诸如但不限于Wi-Fi、蓝牙、Zigbee和红外)与传感器通信。在实施例中,由传感器融合逻辑304、故障检测逻辑306和服务通知逻辑308执行的处理的所有子集例如在云中远离逻辑卡302被执行。

[0048] 在一个或多个实施例中,故障检测逻辑306将传感器输出的预期模式与传感器输出的接收或实际模式进行比较。预期模式能应用于来自单个传感器的预期输出以及多个传感器的预期输出序列。示例模式是,可以预期体积传感器208在工作周期间(或任何其他时间范围)每小时至少被触发一次。如果每小时未接收到来自体积传感器208的输出,则这可以指示体积传感器208没有正在正常工作。另一示例模式是,如果某人例如由目的地入口终端指配了电梯,那么预期他们在规定的时间量内处于电梯门。如果在指配电梯之后体积传感器208始终未检测到任何人,那么这可以指示体积传感器没有正在工作。

[0049] 预期的传感器输出模式可由用户(诸如系统管理员)经由用户界面录入。此外或替代地,可以基于传感器输出的观测模式来生成和更新预期的传感器输出模式。备选地,预期的传感器输出模式可以由系统管理员录入,并且然后基于观测到的模式进行更新。例如,系统管理员可以输入被触发的两个传感器之间的预期经过的时间。基于传感器输出观测到的实际时间量可能比预期经过的时间更长,并且系统可以将预期经过的时间更新为更长的时间量。

[0050] 在一个或多个实施例中,故障检测逻辑306至少部分基于检测到不遵循(一个或多个)预期模式的传感器来确定或选择要采取的动作。选择能基于不遵循预期模式的传感器类型(例如,代码或非代码相关的)。该动作可以包括将电梯的操作模式改变为轻推模式或者将电梯轿厢从服务中移除。这个动作能经由通信接口传递到门控制器210,这可以通过本领域已知的任何短程或长程的有线或无线通信方法通过诸如但不限于因特网、局域网(LAN)和广域网(WAN)的网络来实现。能被利用的短程无线通信方法的示例包括但不限于:Wi-Fi、蓝牙、Zigbee和红外。

[0051] 由故障检测逻辑306确定的动作还可以包括生成要发送给电梯服务提供商310的警报。该警报可以由服务通知逻辑308发送给电梯服务提供商310。该警报能经由通信接口传递到电梯服务提供商310,这可以通过本领域已知的任何短程或长程的有线或无线通信方法通过诸如但不限于因特网、局域网(LAN)、广域网(WAN)和蜂窝网络的网络来实现。

[0052] 尽管未示出,但逻辑卡302能包括硬件装置,诸如用于执行传感器融合逻辑304、故障检测逻辑306和服务通知逻辑308的处理器,这些逻辑能各自包括硬件指令和/或软件指令。处理器可以是定制的或商业上可获得的处理器、中央处理单元(CPU)、若干处理器之中的辅助处理器、基于半导体的微处理器(以微芯片或芯片集的形式)、宏处理器或用于执行指令的其他装置。此外,逻辑卡302可以包括用于存储指令和预期模式的存储器。存储器可以包括以下中的一个或组合:易失性存储器元件(例如,随机存取存储器RAM,诸如DRAM、SRAM、SDRAM等)和非易失性存储器元件(例如,ROM、可擦可编程只读存储器(EPROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁带、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、盘、磁盘、盒式磁带、磁带卡等)。存储器中的指令可以包括一个或多个单独的程序,每个程序包括用于实现逻辑功能的可执行指令的有序列表。在实施例中,指令在云中执行。

[0053] 应当理解,尽管在图3的示意框图中单独定义了特定元件,但是每个或任一个元件可以经由硬件和/或软件以其他方式组合或分开。

[0054] 现在转向图4,根据本公开的一个或多个实施例,一般地示出了图示电梯门传感器融合、故障检测和服务通知的方法的流程图400。根据一个或多个实施例,图4所示的处理的全部或子集由图3的逻辑卡302和/或由位于云中的计算机指令来执行。在框402,监测多个传感器(诸如图2的体积传感器208和图2的光幕传感器206)的输出。在实施例中,监测由图3的传感器融合逻辑304执行,并且当传感器检测到诸如正在靠近的电梯乘客之类的物体时,触发它们将输出发送到监测器(例如,传感器融合逻辑304)。在实施例中,传感器被安置成识别或定位物体,诸如在电梯轿厢内侧或外侧的、靠近电梯门的乘客。

[0055] 在框404,将传感器的输出与(一个或多个)预期模式进行比较,并且在框406,确定传感器的输出是否遵循(一个或多个)预期模式。(一个或多个)预期模式可以规定来自第一传感器的输出与来自第二传感器的输出之间的最大经过的时间。例如,第一传感器可以是位于电梯轿厢外侧的体积传感器,诸如图1的体积传感器208,而第二传感器可以是跨门槛的光幕传感器,诸如图1的光幕传感器206。在这种情况下,预期体积传感器检测靠近电梯门的乘客,并且预期光幕传感器检测乘客何时在门槛里。预期模式可以规定从光幕传感器接收到输出的任何时间,在先前两秒内(该示例中的最大经过的时间)应该已经从体积传感器接收到输出。如果被监测的输出不遵循这种模式(例如,在从光幕接收到输出之前的先前两秒内没有从体积传感器接收到输出),则这可能是体积传感器没有正在正常操作的指示。

[0056] 预期模式还可以规定来自两个或更多传感器的输出的顺序,例如,预期第一传感器在第二传感器之前被触发。预期模式可以进一步规定预期来自每个传感器的输出的相对量,例如预期第一传感器被触发的频率是第二触发的两倍。预期模式可以进一步规定传感器在特定时间周期期间要被触发的预期或最小频率。该时间周期可以是多个小时、天或月。该时间周期还可以规定其他参数,诸如一天中的时间或一天或一个月等。例如,可以预期第一传感器在工作日的早上时间期间至少每小时触发一次。

[0057] 如果在图4的框406确定来自传感器的输出遵循(一个或多个)预期模式,则处理在框402以监测来自传感器的输出而继续。

[0058] 如果在图4的框406确定来自传感器的输出没有遵循指示传感器可能有故障的(一个或多个)预期模式,则处理在框408以确定要采取的动作而继续。该动作能基于不遵循预期模式的传感器类型来选择。例如,如果对于代码符合性要求使传感器正常操作(传感器是代码相关传感器),那么该动作可以包括将电梯置于轻推模式,并且向电梯服务提供商发送用于修复或更换传感器的高优先级通知。在另一示例中,如果对于代码符合性不要求使传感器正常操作(传感器是非代码相关传感器),则该动作可以包括向电梯服务提供商发送用于修理或更换传感器的第二级优先级通知。在框410,该动作被发起或执行,并且处理在框402继续。

[0059] 虽然以上描述已经以特定顺序描述了图4的流程,但是应当理解,除非在所附权利要求中另外特别要求,否则可以改变步骤的顺序。

[0060] 如上所述,实施例能采用处理器实现的过程和用于实践那些过程的装置(诸如处理器)的形式。实施例还能采用含有在有形介质中包含的指令的计算机程序代码的形式,所述有形介质诸如是网络云存储装置、SD卡、闪存驱动器、软盘、CD ROM、硬盘驱动器或任何其他计算机可读存储介质,其中当计算机程序代码被加载到计算机并由计算机执行时,计算机成为用于实践实施例的装置。实施例还能采用计算机程序代码的形式,例如,不管是存储

在存储介质中,加载到计算机中和/或由计算机执行,还是通过一些传输介质传送,加载到计算机中和/或由计算机执行,或者通过一些传输介质,诸如通过电线或电缆,通过光纤,或经由电磁辐射来传送,其中当计算机程序代码被加载到计算机并由计算机执行时,计算机变成用于实践实施例的装置。当在通用微处理器上实现时,计算机程序代码段将微处理器配置成创建特定逻辑电路。

[0061] 术语“大约”意图包括与基于在提交申请时可用的设备的特定量和/或制造容差的测量关联的误差度。

[0062] 本文使用的术语仅为了描述特定实施例的目的,并不意图限制本公开。如本文所使用的,单数形式“一(a、an)”和“该”意图也包括复数形式,除非上下文以其他方式明确指示。将进一步理解,术语“包括(comprise和/或comprising)”当在本说明书中被使用时,规定存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或者添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件组件和/或其群组。

[0063] 本领域技术人员将理解,本文示出和描述了各种示例实施例,每个示例实施例在特定实施例中具有某些特征,但是本公开不因此被限制。相反,本公开能被修改成合并此前未描述但与本公开范围相称的任何数量的变形、更改、替换、组合、子组合或等效布置。此外,虽然已经描述了本公开的各种实施例,但是要理解,本公开的方面可以仅包括所描述实施例中的一些实施例。因而,本公开不应被视为受前述描述的限制,而是仅受所附权利要求书的范围限制。

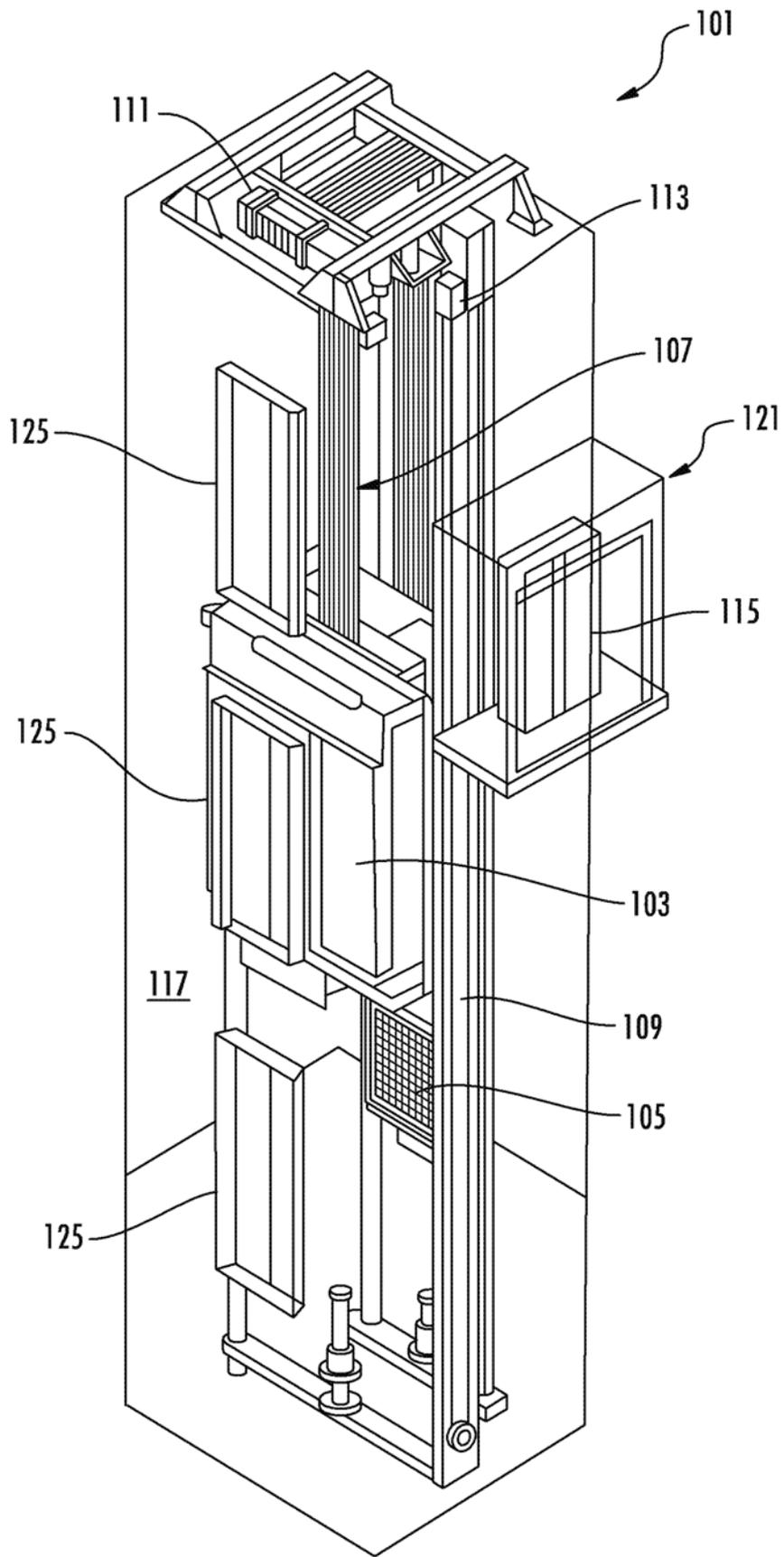


图 1

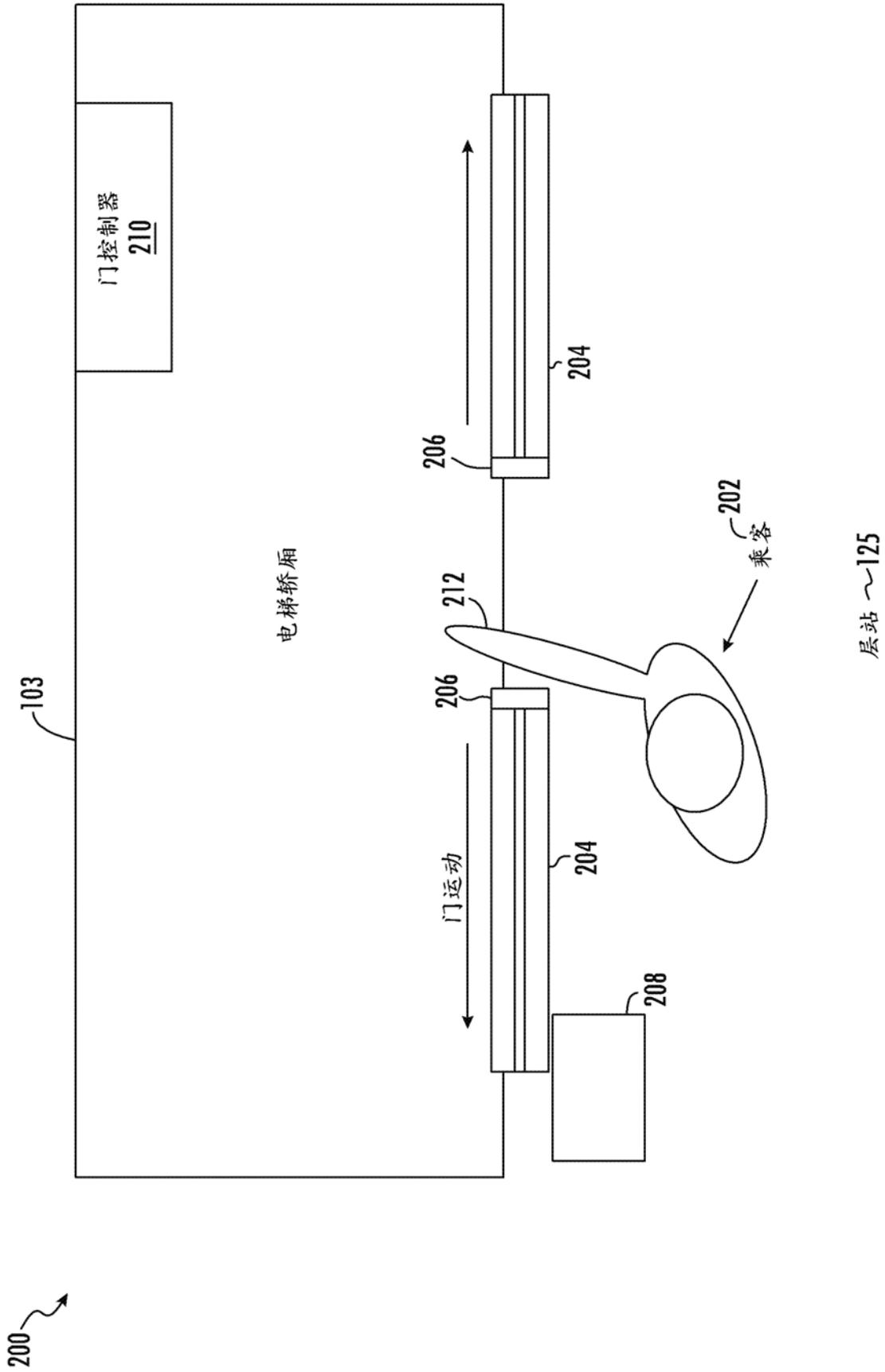


图 2

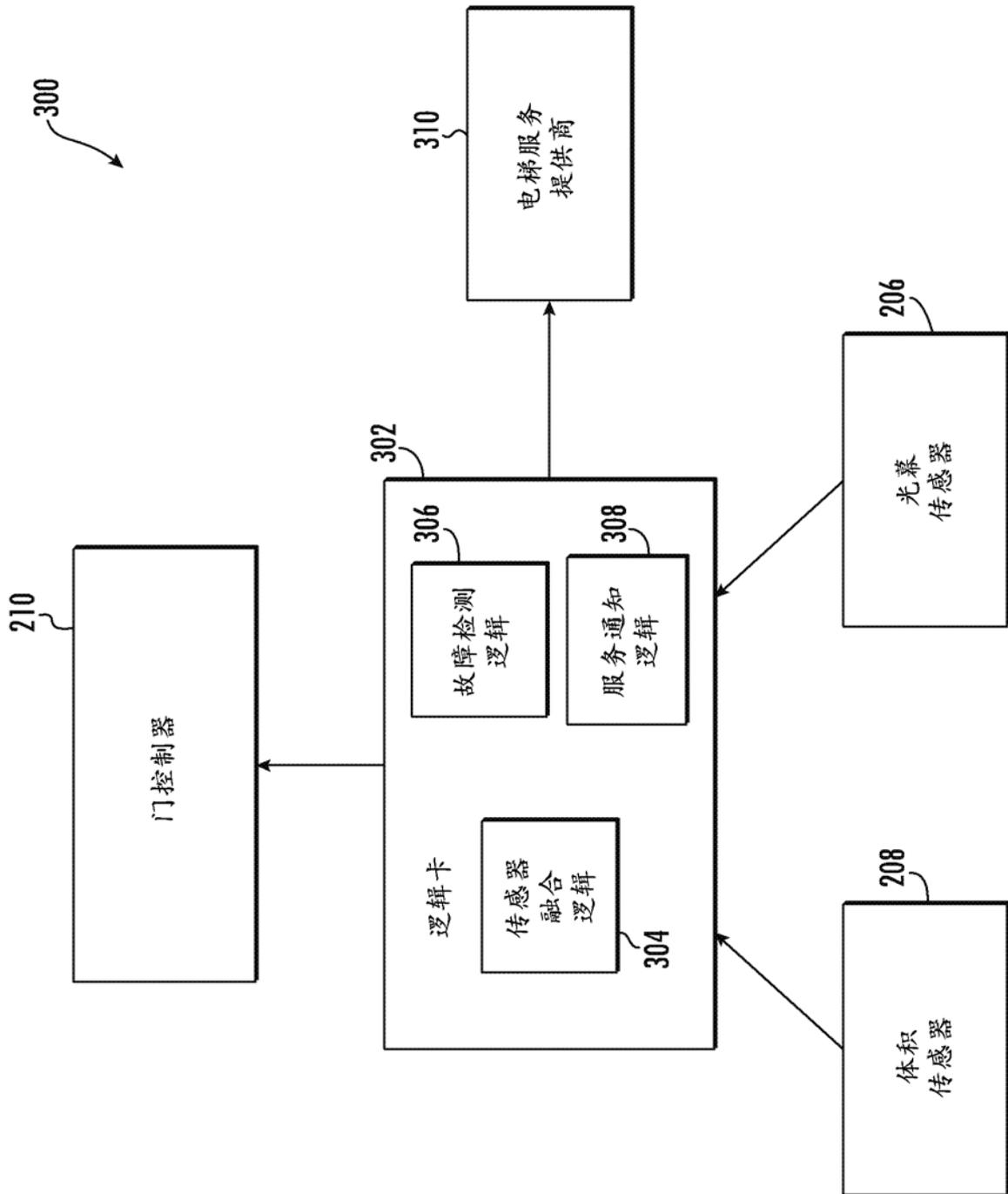


图 3

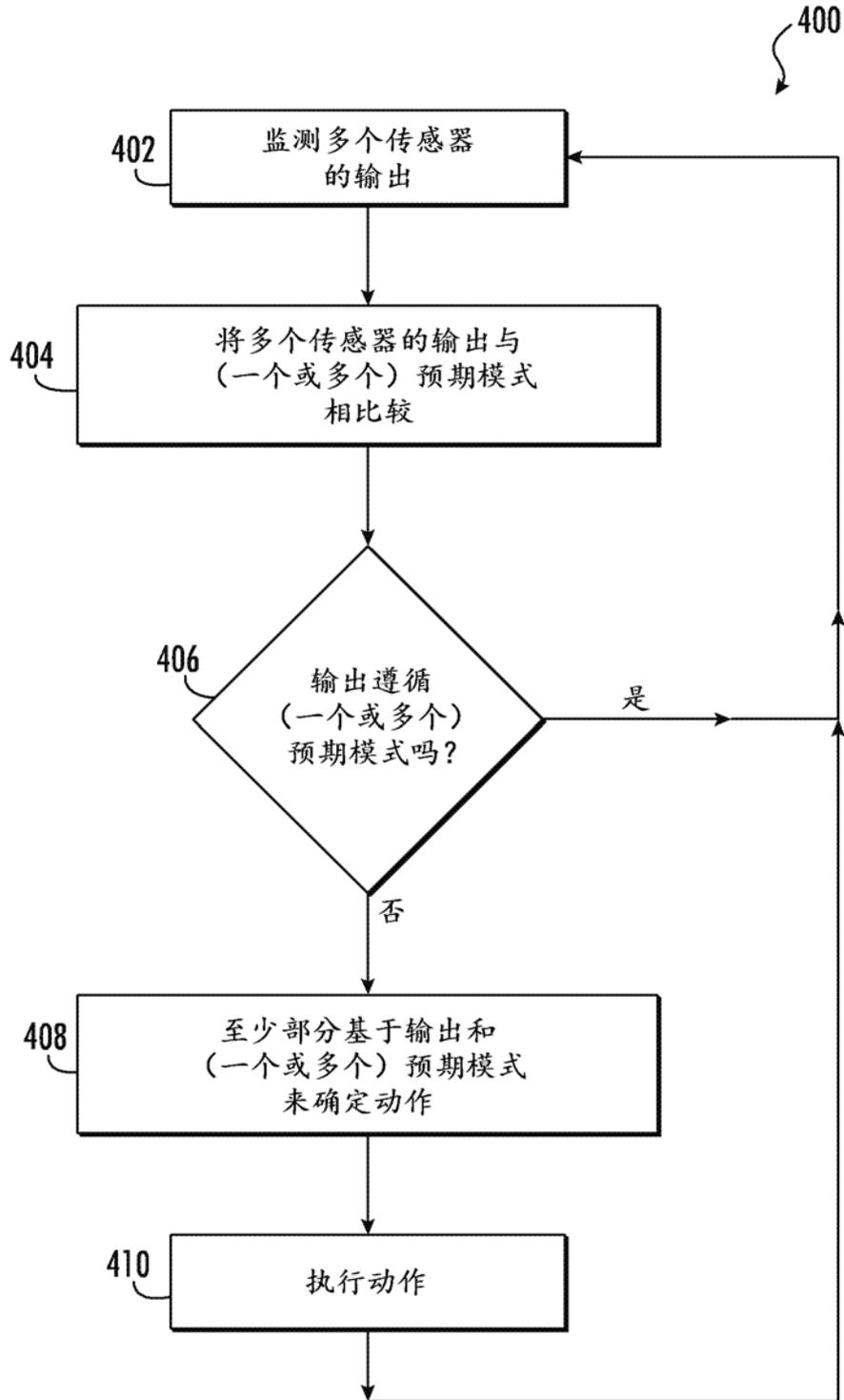


图 4