



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104166780 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410207168. X

(22) 申请日 2014. 05. 16

(30) 优先权数据

13002616. 4 2013. 05. 17 EP

(71) 申请人 ABB 技术有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72) 发明人 M. 阿莱克西 B. 施蒂格 M. 里萨嫩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 叶晓勇 刘春元

(51) Int. Cl.

G06F 19/00 (2011. 01)

G06F 3/01 (2006. 01)

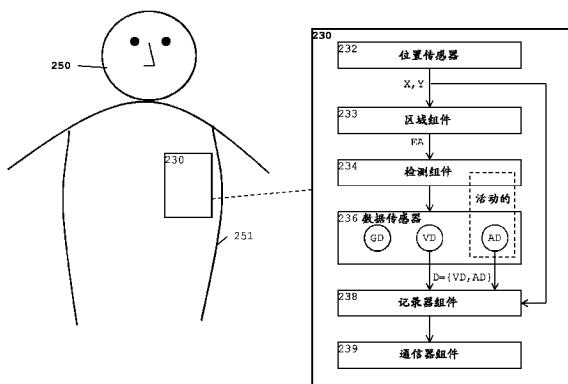
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

记录和处理与设施的安全有关的观测

(57) 摘要

移动装置 (230) 具有位置传感器 (232) 和数据传感器 (236)，以用于收集与技术设备相关的信息。区域组件 (233) 确定移动装置位于具有类别中的事件发生的可能性的事件区域中。检测组件 (234) 处理来自数据传感器 (236) 的、指示事件的数据。如果移动装置位于事件区域中，则检测组件 (234) 是活动的。记录器组件 (238) 记录与移动装置的地理位置相结合的、来自数据传感器 (236) 的数据。如果检测到落入类别的至少一个中的特定事件，则记录器组件 (238) 是活动的。



1. 一种计算机实现方法 (400), 用于收集与技术设备 (101-1, 101-2, 101-3, 101-4) 相关的数据集 (D, X, Y), 所述方法 (400) 使用具有位置传感器 (232) 和具有数据传感器 (236) 的移动装置 (130, 230), 所述方法 (400) 包括:

确定 (410) 所述移动装置 (130, 230) 位于作为其中事件类别 (314, 316, 318) 中的事件源自的所述技术设备 (101-1, 101-2, 101-3, 101-4) 的区域的事件区域 (112) 中;

激活 (420) 所述移动装置 (130, 230) 中的检测组件 (234), 所述检测组件 (234) 用于处理来自所述数据传感器 (236) 的数据 (A, G, V), 以检测所述事件类别 (314, 316, 318) 中的事件; 以及

在检测 (430) 到落入所述事件类别 (314, 316, 318) 的至少一个中的特定事件时, 提供 (440) 其中来自所述移动装置 (130, 230) 的所述数据传感器 (236) 的数据 (D) 与所述移动装置 (130, 230) 离所述位置传感器 (232) 的地理位置 (X, Y) 相结合的所述数据集 (D, X, Y)。

2. 如权利要求 1 所述的方法 (400), 还包括: 向中央计算机 (120) 传递 (450) 所述数据集 (D, X, Y)。

3. 如权利要求 1-2 中的任一项所述的方法 (400), 其中, 所述移动装置 (130, 230) 由用户 (150, 250) 运送到所述事件区域 (112)。

4. 如权利要求 1-3 中的任一项所述的方法 (400), 在所述移动装置 (230) 连接到用户的服装 (251) 或者连接到用户 (250) 的头部的同时被实行。

5. 如权利要求 1-4 中的任一项所述的方法 (400), 其中, 提供 (440) 所述数据集 (D, X, Y) 取决于所述移动装置 (530) 的接近范围 (551)。

6. 如权利要求 5 所述的方法 (400), 其中, 所述接近范围 (551) 通过所述数据传感器 (535) 的数据分辨率与离所述技术设备 (501-3) 的距离 (D) 相结合来确定。

7. 如权利要求 5-6 中的任一项所述的方法 (400), 其中, 所述接近范围 (551) 是对所述事件类别激活所述检测组件 (234) 的所述事件类别的函数。

8. 如权利要求 1-7 中的任一项所述的方法 (400), 其中, 向所述中央计算机 (120) 传递 (450) 所述数据集 (D, X, Y) 通过缓冲所述数据直至到所述中央计算机 (120) 的连接变为可用而执行。

9. 如权利要求 1-8 中的任一项所述的方法 (400), 还包括由所述中央计算机 (120) 来处理其它数据集以识别趋势。

10. 一种移动装置 (130, 230), 具有位置传感器 (232) 和数据传感器 (236) 以用于收集与技术设备 (101-1, 101-2, 101-3, 101-4) 相关的数据, 所述移动装置 (130, 230) 的特征在于适合确定所述移动装置 (130, 230) 位于具有事件类别 (314, 316, 318) 中的事件的发生的可能性的事件区域 (112) 中的区域组件 (233), 其中所述事件源自所述事件区域 (112) 内部的所述技术设备 (101-1, 101-2, 101-3, 101-4);

检测组件 (234), 所述检测组件 (234) 适合处理来自所述数据传感器 (236) 的、指示所述事件类别 (314, 316, 318) 中的事件的数据 (A, G, V), 如果所述移动装置位于所述事件区域 (112) 中, 则所述检测组件 (234) 是活动的; 以及

记录器组件 (238), 适合记录与所述移动装置 (130, 230) 的地理位置 (X, Y) 相结合的、来自所述移动装置 (130, 230) 的所述数据传感器 (236) 的数据, 如果已检测到落入所述类别 (314, 316, 318) 的至少一个中的特定事件, 则所述记录器组件 (238) 是活动的。

11. 如权利要求 10 所述的移动装置 (130, 230), 其中, 所述位置传感器 (232) 使用卫星定位系统、三角法或者网络节点接近度方式。
12. 如权利要求 1-11 中的任一项所述的移动装置 (130, 230), 其中, 所述数据传感器 (236) 实现为从下列项所组成的组中选取的板载数据收集器 : 声传感器、化学传感器、视觉传感器、振动传感器、用户接口元件。
13. 如权利要求 1-12 中的任一项所述的移动装置 (130, 230), 其中, 所述数据传感器 (236) 实现为定向传感器。
14. 一种计算机程序产品, 在加载到移动装置的计算机的存储器中并且由所述计算机的至少一个处理器来实行时, 执行权利要求 1-9 所述的计算机实现方法的步骤。

## 记录和处理与设施的安全有关的观测

### 技术领域

[0001] 一般来说,本发明涉及数据处理,以及更具体来说,涉及用于对来自设施的安全和安保观测的数据进行记录和后处理的数据处理。

### 背景技术

[0002] 作为设施的一部分的技术设备能够对那个设施中的人或者对设施外部的人造成潜在健康风险。设施的示例包括厂区、工厂现场、生产设施、机器人单元、车间、维修车间、计算机服务器群、医院、街道、火车站、公共汽车站、机场等。技术设备的示例包括工业或农业机械、电力系统和产品(例如变压器、功率电子器件、工业机器人、驱动器、发电机、电动机)、测量产品或仪器(例如流量计)、公路或铁道车辆、飞机、运输工具或者其它物理对象。技术设备能够通过放射灰尘、微粒、辐射、毒气、通过将环境加热到极冷或热温度、通过引起机械危险或者以其它方式,而导致健康风险。

[0003] 风险不仅针对人,而且技术设备本身也能够处于风险(损坏、破坏等)。另外,人能够是设备的风险。有鉴于此,诸如“安全风险”(例如对人)和“安保风险”(例如来自人)的术语区分不作要求。风险普遍存在。规则通过限制或阻止人对设备(或者对设施)的物理接近,通过要求显示警告标志,通过要求人穿戴防护服等,来减轻风险。在许多情况下,例如在工厂的情况下,设施运营者和设施内部的人处于雇主—雇员关系。在其它情况下,例如在火车站或机场的情况下,设施运营者必须与属于公众的人打交道。

[0004] 由于所述原因以及还由于法律原因,设施运营者必须管理风险。设施运营者建立规则,并且将规则传递给设施中的人。设施运营者鉴于规则来定期监测设施,记录对规则的遵守和/或不遵守,并且处理记录。另外,设施运营者识别并且进行引起规则遵守的防范措施。

[0005] 为了监测和记录,设施运营者能够使用安装在设施中的麦克风、气体传感器或拍摄装置,或者设施运营者能够向设施派遣人事专员,即所谓的检查员(稽查员或安全/安保专业人员)。

[0006] 按传统方式,检查员亲自监测设施,并且在笔记本或调查表中书面记录结果。检查员在便携计算机上进行记录时寻求改进。在这类情况下,能够避免记录与处理之间的介质中断。但是,对于纸张和计算机方式,记录处理通过位置(设施与办公室)和时间(迟于记录时间的处理时间)来分隔。但是,只通过便携计算机取代纸张能够引起技术层面的限制。例如,计算机需要用户接口,计算机通过具有有限带宽的信道来传递数据,以及计算机本身不断需求电能。

### 发明内容

[0007] 按照本发明的实施例,提供用于收集或采集与技术设备相关的数据集的计算机实现方法、移动装置和计算机程序。

[0008] 计算机实现方法使用移动装置,其具有位置传感器并且具有数据传感器。在确定

步骤,移动装置确定它位于事件区域中。事件区域是其中事件类别中的事件源自技术设备的区域。在激活步骤,移动装置中的检测组件处理来自数据传感器的数据,以检测事件类别中的事件。在检测到落入类别的至少一个中的特定事件时,该装置提供数据集,其中具有与移动装置的地理位置相结合的、来自移动装置的数据传感器的数据。

[0009] 移动装置具有位置传感器和数据传感器,并且收集与技术设备相关的信息。在移动装置中,区域组件确定移动装置位于具有事件类别中的事件发生的可能性的事件区域中。事件源自事件区域内部的技术设备。检测组件处理来自数据传感器的、指示事件类别中的事件的数据。如果移动装置位于事件区域中,则检测组件是活动的。记录器组件记录与移动装置的地理位置相结合的、来自移动装置的数据传感器的数据。如果检测到落入类别的至少一个中的特定事件,则记录器组件是活动的。

[0010] 技术设备能够包括由设施中的人携带的设备、例如个人防护设备,其中具有防护服(例如手套)、防护帽(例如头盔)等。

[0011] 该方式允许限制将要记录、并且因此将要传递、以及将要通过(a)预先选择数据传感器的将要记录的数据并且(b)通过检测事件以触发数据记录来处理的数据量。移动装置消耗处理资源。资源消耗能够是功率消耗(其与电池加载周期相关)、(主存储器和存储存储器的)存储器消耗、带宽消耗(以从装置传递数据)等。通过使用本发明,资源消耗优化成实际需要的程度。

[0012] 处理数据包括对数据进行预处理以检测事件,并且对数据进行后处理以例如评估数据和/或检测趋势。预处理要求比后处理要少的资源。预处理不要求记录。预处理由移动装置按照节省资源方式来执行。预处理仅暂时激活—取决于移动装置的位置—以接通或关断检测组件。

[0013] 不是始终要求预处理。按照移动装置的位置,对特定事件类别来选择(和撤消选择)预处理。不要求对所记录数据进行后处理(或评估)的组件实行于移动装置。

[0014] 按传统方式,记录和处理数据通过时间和位置来分隔。例如,检查员将书面记录携带到办公室,以便在基本上以后的时间点来评估。新方式允许基本上同时执行记录和处理。待处理的数据量在技术上受到限制。那基本上避免向中央计算机进行传递中的信号延迟。

## 附图说明

[0015] 图1示出待检查设施的概观;

图2示出用户和移动装置;

图3示出在事件区域中能够发生的事件的示例;

图4示出计算机实现方法的流程图;

图5示出移动装置的其它细节;以及

图6示出与中央计算机相结合的移动装置的其它细节。

## 具体实施方式

[0016] 图1示出待检测的设施110的概观(在附图的左侧)。图1还示出中央计算机120(在右侧)。移动装置130与中央计算机120之间的通信网络140在中央经过符号化。

[0017] 采用X坐标和Y坐标来对设施指示地址坐标系。设施110具有若干区域,例如通

过具有角点 (XA, YA)、(XB, YA)、(XB, YB)、(XA, YB) 的矩形所示的区域 111 以及通过具有角点 (XA, YB)、(XB, YB)、(XB, YC)、(XA, YC) 的矩形所示的区域 112。技术设备 101-1、101-2、101-3、101-4 位于区域 111、112 中。更具体来说，技术设备 101-1、101-2 位于区域 111 中，以及技术设备 101-3、101-4 位于区域 112 中。移动装置 130 能够位于区域 111 中或者区域 112 中。检查员用户 150 在区域内部并且跨区域边界携带移动装置 130。移动装置 130 具有位置传感器，并且具有数据传感器（图 2 详述）。

[0018] 位置传感器确定 (X, Y) 坐标（移动装置的坐标，例如坐标 X3, Y3）。区域组件（移动装置 130 中）识别检查员当前正访问的区域（111 或 112），并且由此确定移动装置 130 位于分类为“事件区域”的区域中。如本文所使用的“事件区域”是其中事件类别中的事件源自技术设备 101-1、101-1、101-3、101-4 的地理区域。当移动装置 130 位于事件区域内部时，移动装置 130 激活数据处理组件（参见检测组件），以便处理来自数据传感器的数据，以检测这些事件类别中的事件。如果检测到落入类别之一中的特定事件，则移动装置 130 提供数据集 (D, X, Y)，其中具有与移动装置 130 的地理位置 (X, Y) 相结合的、来自数据传感器的数据 (D)。

[0019] 在图 1 的示例中，设施 110 能够具有行人区域（即，区域 111），并且能够具有制造车间（即，区域 112）。在两个区域中，安全规则是不同的。为了监测行人区域，检查员用户 150 监视坑洞和坏掉的灯。在制造车间中，检查员用户 150 具有看、听、嗅等的信号和标志的要大许多的范围。在跟踪位置处理可视数据 (VD)、声数据 (AD) 或其它数据的意义上，具有位置传感器、数据传感器和处理组件的移动装置 130 帮助检查员用户 150。移动装置 130 由此按照位置来激活组件（并且停用组件），以及按照事件驱动方式来记录数据。

[0020] 以下示例集中于潜在地产生声数据 (AD 或“声音样本”的声信号。机器通常暴露噪声，但是噪声能够指示机器的故障。对于检查员、特别是缺乏经验的检查员，噪声可能只是没有任何信息的杂音。但是，一旦检查员进入车间（即，事件区域 112），则立即激活检测组件。在这种情况下，检测组件是数字信号处理器 (DSP)，以便处理来自麦克风的信号（即，接收来自数据传感器的数据），以识别特定声音模式（即，事件）。这种声音模式—图 3 中详述—能够是重复“尖叫”声音。如果检测到如这种的模式（即，特定事件），则移动装置 130 拍摄附近技术设备（例如机器 101-3）的图片 (VD)，记录声音样本 (AD)，并且添加位置数据 (Y)。更一般来说，移动装置 130 提供数据集 (D, X, Y)，其中具有与地理位置 (X, Y) 相结合的、来自数据传感器的数据（例如，D= 图片 VD+ 声音样本 AD）。

[0021] 从系统的角度来看，能够区分两个用户：在前端操作移动装置 130 的检查员用户（150 或稽查员）以及操作中央计算机 120（后端的数据处理）的监控人用户 160。移动装置 130 能够向中央计算机 120 传递数据集 (D, X, Y)。中央计算机 120 能够连接到数据库 126，例如以便存储数据或评估结果。中央计算机 120 能够是办公室中的固定计算机（例如台式计算机），或者能够在接待中心（或服务器场）的计算机。计算机的组合也有可能使用（参见图 6）。

[0022] 继续本示例，中央计算机 120 能够采用更复杂的信号处理技术来评估声音样本 AD（或者图片 VD）。由此，在 (a) 在移动装置 130 对声音（来自麦克风）进行预处理以识别特定声音模式与 (b) 对于与图片 (VD) 和其它数据相结合的所记录声音样本进行后处理以更详细地调查设备故障之间的平衡中，来优化计算机资源的使用。由于记录（以及可选地

传递 / 传送) 数据集通过事件的检测来管理, 所以有效地使用可用通信带宽 (在移动装置 130 与中央计算机 120 之间)。

[0023] 鉴于上述介绍, 对设施中的人传递规则得到简化: 检查员用户 150 在进入事件区域 (例如制造车间) 时使适用规则被激活。记录对规则的遵守或 (如同本示例中) 不遵守得到简化, 例如是因为:

- (a) 自动添加元数据、例如位置, 以及
- (b) 基于事件类别 (例如, 声音事件的声音样本和图片) 来预先选择数据。

[0024] 识别和进行引起规则遵守的防范措施 (例如向机器派遣维修小组) 能够立即执行, 并且能够由专员和 / 或监控人 (其与检查员不一定相同) 来执行。

[0025] 图 2 示出用户 250 和移动装置 230。在本示例中, 移动装置 230 连接到用户的服装 251。移动装置 230 —或者数据传感器的至少部分—也可安装到用户 250 的头部。在那种情况下, 传感器跟随头部移动, 并且潜在地指向用户正观看的技术设备。用户 250 具有进入事件区域的检查员用户 (参见图 1) 的功能。

[0026] 为了简化图示, 移动装置 230 再次在附图的右侧更详细示出。移动装置 230 具有位置传感器 232 和数据传感器 236。数据传感器 236 收集与技术设备相关的信息。在图 2 的示例中, 数据传感器 236 能够提供可视数据 (VD)、声数据 (AD) 和化学数据 (GD 或“气体数据”)。

[0027] 装置 230 的其它组件是区域组件 233、检测组件 234、记录器组件 238 和一可选的一通信器组件 239。区域组件 233 连接至位置传感器 232, 并且确定移动装置 230 位于具有事件类别中的事件的发生的可能性的事件区域“EA”(参见 112)。如上所述, 事件源自事件区域内部的技术设备。检测组件 234 处理来自数据传感器 236 的、潜在地指示事件类别中的事件的数据 (例如 AD、GD、VD)。如果移动装置 230 位于事件区域内部, 则检测组件 234 是活动的, 以及当移动装置 230 位于事件区域外部时, 检测组件 234 基本上不是活动的。在本示例中, 预计事件在声音类别中发生, 使得检测组件 234 对于处理声数据 (AD) 是活动的。在图中, 声数据 AD 的特定激活通过围绕检测组件 234 的特定部分和数据传感器 236 的特定部分的虚线框来指示。

[0028] 记录器组件 238 在检测到事件时记录来自移动装置 230 的数据传感器 236 的数据 D 连同移动装置 230 的地理位置 (X, Y) (即, 与其结合)。如所述, 数据 D 与位置 (X, Y) 的结合称作“数据集”。

[0029] 如果检测到落入事件类别之一中的特定事件, 则记录器组件 238 是活动的。记录器组件 238 能够记录事件的类别中的数据, 例如声音事件的声数据 (AD)。但是, 记录并不局限于这种数据。在本示例中, 所述声音类别中的事件发生, 以及一通过预定义的规则一可记录可视数据 (VD) 和声数据 (AD)。

[0030] 可选地提供通信器组件 239, 以向中央计算机 (参见图 1) 转发数据集 (D, X, Y) (传感器数据加上位置)。

[0031] 图 3 示出在事件区域中能够发生的事件的示例。这类事件由移动装置的事件检测组件 (参见图 2 的 234) 来识别。组件的大多数能够通过通常在称作“智能电话”的移动装置中可用的技术手段来实现。在事件类别中示出事件。下面给出示例。事件能够指示对规则的风险或者不遵守, 但是这不作要求。

[0032] 在本示例中,第一事件类别 314 涉及具有两个技术上可区别特征的声音的放射:

a) 声音具有从 10,000 Hz 至 20,000 Hz 的范围中的频率。具有这种高频率的声音潜在地难以被人(例如被检查员用户)听到,或者完全不能听到。

[0033] b) 声音是以预定义时长 T(例如,T 从 0.05 秒至 0.2 秒)的时间间隔重复可用的。

[0034] 数据处理组件能够以硬件或软件、通过数字信号处理(DSP)技术来实现。移动装置通常没有常常作为电信功能的部分的麦克风和 DSP。落入类别 314 中的特定事件能够由每秒旋转 10 次、但是对每一旋转接触非运动部件的机器部件来引起。旋转引起时间间隔(在这里 T=0.1 秒);以及接触引起声音。第二事件类别 316 可涉及阈值之上的气体的放射。在本示例中,气体浓度逐渐增加,但是经过阈值。

[0035] 第三事件类别 318 可涉及特定一个设备的不存在。例如,能够在技术上扫描数据图像(例如图片),以识别现实世界中的防护头盔的可用性(317)或者不存在(318)。因此,类别 318 涉及关于头盔缺失的检测。能够适配现有面部检测技术。例如,消费者拍摄装置具有检测面部的功能,并且这种功能能够升级(或简化),以检测头盔的存在或者不存在。为了节省移动装置进行的计算(即,功率、存储器等的消耗),不需要执行面部识别以便由移动装置识别特定的人。特定不遵守的人的图片可通过由接收到数据集(D,X,Y)的中央计算机进行的识别来评估。在那种情况下,中央计算机能够确定此人是谁。

[0036] 将要记录在数据集(D,X,Y)中的数据 D 不一定对应于来自数据传感器的数据。能够引入其它事件类别。或者,交叉类别记录是可能的,其中检测第一类别中的事件(例如声音)但是记录第二类别中的数据(例如可视)。例如,事件检测器能够实现为用户接口。例如,检查员用户进行文本记录,例如“机器正冒烟并且蒸发不良气味物质”。事件检测器能够处理该文本,以识别例如“烟”或“气味”等关键字,使得数据传感器在其拍摄装置中激活,以拍摄图片(以便指定物质的颜色以及潜在的烟的大小)。气体传感器能够将物质分类为某种化学物质。在那个意义上,信息由不同媒体(在这里为文本、图片、化学数据)来收集,并且被转发以供作为多媒体数据来处理。数据的选择能够遵循预定义收集规则。例如,第一事件类别中的事件能够触发移动装置以记录声音样本(“声数据 AD”)并且进行采取图片或影片的形式的可视记录(“可视数据 VD”)。事件类别 316 中的事件能够触发与图片相结合来监测特定气体(例如二氧化碳 CO<sub>2</sub>)和/或其它气体(例如一氧化碳 CO)的气体浓度。第三事件类别能够触发拍摄图片,以及一可选地一触发请求检查员用户注意“无头盔”的人的姓名的用户接口动作。

[0037] 图 4 示出用于收集与技术设备(参见 101-1、101-2、101-3、101-4)相关的数据集(D,X,Y)的计算机实现方法 400 的流程图。方法 400 使用具有位置传感器和数据传感器的移动装置(参见 130、230)。在确定步骤 410,位置传感器检测移动装置位于作为其中事件类别中的事件源自技术设备的区域的事件区域中。在激活步骤 420,激活移动装置中的检测组件以处理来自数据传感器的数据(例如 A,G,V),以便检测事件类别(例如 314、316、318)中的事件。在检测 430 到落入类别的至少一个中的特定事件时,移动装置提供 440 数据集,其中具有与地理位置(X,Y)相结合的、来自数据传感器的数据(D)。

[0038] 可选地,在通信步骤 450,移动装置向中央计算机(参见 120)传递数据集(D,X,Y)。如以上示例所述,移动装置能够由用户(即,检查员)运送到事件区域。在那种情况下,能够实行方法,同时移动装置连接或附连到用户的服装,或者连接或附连到用户的头部。

[0039] 通过以上结合图 5 所述的细节, 提供 440 数据集能够取决于移动装置的接近范围。接近范围能够通过数据传感器的数据分辨率与离技术设备的距离相结合来确定。接近范围能够是对事件类别激活检测组件的事件类别的函数。

[0040] 来看向中央计算机传递 450 数据集, 能够通过缓冲数据直至到中央计算机的连接变为可用, 来执行这个步骤。

[0041] 可选地, 数据集由中央计算机进一步处理, 以识别趋势, 例如识别规则遵守或者遵守的趋势。

[0042] 图 4 还示出计算机程序或者计算机程序产品。计算机程序产品—在加载到计算机的存储器中并且由计算机的至少一个处理器来实行时—执行计算机实现方法的步骤。因此, 换言之, 块代表程序模块, 并且示出该方法能够通过移动装置中的计算机在程序的控制下实现。

[0043] 又参照图 2, 描述通过描述实现选项继续进行。移动装置 230 基本上是便携计算机, 其中具有处理器、主存储器 (例如 RAM/DRAM 存储器)、存储存储器 (例如固态驱动器 SSD) 和用户接口 (例如触摸屏或独立键盘 / 屏幕)。在一个实施例中, 移动装置能够由装置 (其一在营销方面—例如称作智能电话、膝上型计算机、笔记本计算机、平板计算机、数码拍摄装置、导航装置或类似装置)。智能电话主要具有与因特网接入相结合的语音电话的功能。数码拍摄装置主要具有拍摄图片的功能, 但是具有定位传感器 (或位置传感器) 的一些数码拍摄装置上市。本领域的技术人员能够通过加载软件模块来升级装置。在智能电话的情况下, 能够通过在使用之前从存储服务器所下载的软件模块 (所谓的“App”) 来添加附加功能性。在这种情况下, 可提供“App”, 其使智能电话执行该方法。

[0044] 对于位置传感器 232, 存在可用的许多选项。得到位置数据的技术是市场销售的。位置数据又称作“定位数据”或者简单地称作“定位”。数据通常由纬度和经度坐标 (参见图 1 的示例中的 X、Y) 组成, 但是也能够添加高度。在设施的上下文中, 也能够使用设备信息、例如设备数量 (来自企业资源规划系统)。卫星定位系统通常由政府机构来运营, 例如, 全球定位系统 (GPS) 由美国来运营, Galileo 由欧盟来运营, 以及 GLONASS 由俄罗斯联盟来运营。具有蜂窝基础设施的通信系统 (例如 GSM、UMTS、HSPA、LTE) 也能够用来得到定位数据。一种备选方式是识别来自已知位置的发射器的信号。例如, 无线局域网 (WLAN 或“Wi-Fi”、IEEE 802.11) 中或者来自近距离无线电 (BLUETOOTH) 等的信号能够通过三角法来应用。

[0045] 硬件 (例如 GPS 接收器) 能够是装置的组成部分 (例如作为嵌入接收器), 以及能够是装置外部的。

[0046] 还有可能通过与用户进行交互, 例如通过使用户从 (移动装置的) 屏幕上呈现的地图中选择位置, 来确定位置。

[0047] 并非所有技术均提供各处的位置数据, 但是多种技术能够并行地或者备选地使用。例如, 卫星定位通常在室内 (例如在所述制造车间中) 不可用, 使得丢失卫星信号的位置传感器能够自动切换到具有室内能力的技术, 例如 WLAN 三角测定。

[0048] 区域组件 233 能够例如由处理位置数据的软件模块来实现。也能够使用附加信息、例如设施的地理数据的地图或其它集合。

[0049] 检测组件 234 能够例如由软件模块来实现。如上所述, 部分激活 (或停用) 组件 234。对于激活, 将模块加载到移动装置的处理器的主存储器。非激活模块不消耗主存储器。

[0050] 数据传感器 236 能够实现为板载数据收集器,其安装在移动装置上或者嵌入移动装置中。取决于待记录的数据,数据传感器 236 能够是声传感器(或者用于设备的声音或者用于检查员的语音口述备忘录的麦克风)、化学传感器(气体传感器)、视觉传感器(拍摄图像、图片、视频的拍摄装置)、振动传感器、辐射传感器(或者盖革计数器)。数据传感器实现为用户接口元件(例如键盘或触摸屏以接收文本等)。用户也能够通过完成调查表来输入数据。本描述将检测组件和数据传感器说明为独立元件,但是在具体实施例中,检测事件和感测数据的功能能够结合到单个元件中。

[0051] 数据传感器 236 能够实现为定向传感器。定向传感器在预定义角度中是敏感的,而在该角度外部基本上不敏感。例如,作为拍摄装置的数据传感器 236 能够具有大约 45 度的典型视角。或者,麦克风能够是单向麦克风,其对基本上仅来自一个方向的声音是敏感的。

[0052] 记录器组件 238 能够由存储存储器来实现。通信器组件 239 能够包括数据压缩工具,以减少待传递的数据量。在一个实施例中,移动装置 130 与中央计算机 120 之间通过通信网络 10 的数据通信功能能够通过蜂窝系统(GSM、UMTS、HSPA、LTE)来实现。还有可能使用 WLAN。若干物理系统之间的切换是可能的。

[0053] 图 5 示出移动装置的其它细节。接近范围 551 能够通过数据传感器 536 的数据分辨率与从数据传感器 536(固有地来自移动装置 530)到技术设备 501-3 的距离 D 相结合来确定。在数据传感器 536 实现为拍摄装置的情况下,数据分辨率可以是拍摄装置的像素分辨率。在数据传感器 536 实现为麦克风的情况下,信噪比(SNR)能够是有关的。例如,从麦克风到设备的距离选择成使得设备的声音能够与设施中的背景声音加以区分。换言之,接近范围能够作为另一限制来应用,以记录数据。如果移动装置和设备相对彼此定位在接近范围外部,则能够避免记录,使得具有不充分的处理质量的数据记录无需传送给中央计算机。

[0054] 该范围能够是对其激活检测组件的事件类别的函数,例如,声音可与范围 552 相关,以及图片或气体可与范围 551 相关。在图 5 的示例中,范围 552 大于范围 551。换言之,对于随装置 550 穿过设施以接近设备 501-3 的检查员,麦克风比拍摄装置更早地检测事件。

[0055] 图 6 示出具有与中央计算机相结合的移动装置的一个实施例的其它细节。如装置 601 所示,执行安全观测的人(参见检查员用户 150/250)配备有定位系统和 WiFi 连通性以及可选地具有拍摄装置和/或音频记录单元的可穿戴/便携计算装置(参见 130/230,以下称作“计算装置”)。该装置用来收集观测、例如安全相关观测。如以上详细所述,观测能够包括文本描述、照片、视频、声音、观测的位置或定位、日期和时间等。

[0056] 位置信息(1a)(1b)经由如由卫星 602 或者通过 GSM/UMTS 段和天线和/或由 WiFi 信标 603 或其它信标所符号化的 GSP 来自动得到。

[0057] 装置 601 经由 WiFi 信标 603 向安全信息系统 604、例如设施运营者的后端系统发送与位置信息相结合的安全相关信息(2、3,参见图 1 中的数据集 D)。可选地,如果安全观测在断开区域(没有连接到系统 604)中进行,则计算装置能够本地且暂时地存储信息(在缓冲器中)。一旦重新建立网络连接,则将信息传送给安全信息系统 604。安全信息系统 604 跟踪所有安全相关信息。

[0058] 如装置 605 所示,通过重新访问相关位置(4a)并且调查潜在原因,计算装置能够

用来在现场（即，在设施中）分析安全相关观测。这能够由同一检查员用户同一物理装置或者由其它用户的其它装置来执行。先前收集的信息（2、3）能够从安全信息系统 604 来重新加载。可选地，通过附加描述或者多媒体信息来丰富信息。例如，附加描述可指向需要更详细检查的特定设备。换言之，第二检查（装置 605）能够与第一检查（601）不同，使得来自第二检查的待收集和处理的数据量与第一检查相比能够较小。在计算机之间传递数据并且分派检查员能够通过电子工作流程、例如通过与计算机之一关联的企业资源规划系统中的工作流程来触发。

[0059] 可选地，另一计算机 606 能够分析安全相关观测（4b）。另一计算机 605 能够耦合到安全信息系统 604，以便检索数据、例如通过现场进入（参见 601、605）所得到的信息。另一计算机 606 能够是在办公室、通常是检查员用户的办公室中安装的台式计算机。如所述，数据集、换言之与特定位置相关的数据能够随时间来收集，使得能够发现发展。例如，某些位置中的人可能忽视穿戴头盔。（由检查员）携带到这类位置中的移动装置被激活，以检测没有头盔的人。随时间推移，位置能够识别为“热点”，并且能够采取防范措施，例如展示指令标志。

[0060] 本发明的实施例能够通过数字电子电路、或者通过计算机硬件、固件、软件或者它们的组合来实现。本发明能够实现为计算机程序产品，例如信息载体、例如机器可读存储装置中有形地包含的计算机程序，供数据处理设备、例如可编程处理器、计算机或多个计算机执行或者控制其操作。如要求保护的计算机程序能够通过任何形式的编程语言（包括编译或解释语言）来编写，并且它能够通过任何形式来部署，包括作为独立程序或者作为模块、组件、子例程或者适合于计算环境中使用的其它单元。计算机程序可部署成在一个计算机或者在一个站点处或分布于多个站点并且通过通信网络互连的多个计算机上实行。所述方法能够全部由相应装置上的对应计算机产品（例如第一和第二计算机、托管计算机和通信部件）来实行。本发明的方法步骤能够由实行计算机程序的一个或多个可编程处理器来执行，以通过对输入数据进行操作并且生成输出来执行本发明的功能。方法步骤还能够由专用逻辑电路来执行并且本发明的设备能够实现为专用逻辑电路，例如现场可编程门阵列（FPGA）或专用集成电路（ASIC）。

[0061] 适合实行计算机程序的处理器作为举例包括专用和通用微处理器以及任何种类的数字计算装置的任何一个或多个处理器。一般来说，处理器将从只读存储器或随机存取存储器或者它们两者接收指令和数据。计算机的基本元件是用于实行指令的至少一个处理器以及用于存储指令和数据的一个或多个存储器装置。一般来说，计算机还将包括用于存储数据的一个或多个大容量存储装置（例如磁、磁光盘、光盘或固态磁盘等），并且在操作上与其耦合以便从其中接收数据或者对其传递数据或者接收和传递数据。这类存储部件也可按需提供，并且是经过因特网可访问的（例如云计算）。适合于包含计算机程序指令和数据的信息载体包括所有形式的非易失性存储器，作为举例包括例如 EPROM、EEPROM 和闪速存储器装置等的半导体存储器装置、例如内部硬盘和可拆卸磁盘等的磁盘、磁光盘以及 CD-ROM 和 DVD-ROM 光盘。处理器和存储器能够由专用逻辑电路来补充或者结合到其中。

[0062] 为了提供与用户的交互，本发明能够在计算机上实现，其中计算机具有：显示装置，例如阴极射线管（CRT）或液晶显示器（LCD）监视器，用于向用户显示信息；输入装置、例如键盘、触摸屏或触摸板，定点装置、例如鼠标或轨迹球，用户能够通过其向计算机提供输

入。其它种类的装置也能够用来提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈能够是任何形式的感测反馈，例如视觉反馈、听觉反馈或者触觉反馈；以及能够接收采取任何形式的来自用户的输入，包括声音、语音或触觉输入。

[0063] 本发明能够在计算系统中实现，计算系统包括例如作为数据服务器的后端组件，或者包括例如应用服务器等中间件组件，或者包括例如客户端计算机（其具有图形用户接口或者万维网浏览器，用户能够通过其与本发明的实现进行交互）等前端组件，或者这类后端、中间件或前端组件的任何组合。客户端计算机还能够是移动装置，例如智能电话、平板PC或者任何其它手持或者可穿戴计算装置。系统的组件能够通过数字数据通信的任何形式或介质、例如通信网络来互连。通信网络的示例包括局域网（LAN）和广域网（WAN），例如因特网或无线LAN或电信网络。

[0064] 计算系统可包括客户端和服务器。客户端和服务器一般相互远离，并且通常经过通信网络进行交互。客户端和服务器的关系依靠实行于相应计算机并且相互具有客户端—服务器关系的计算机程序而出现。

[0065] 本发明还包括优选实施例的任何组合以及单独特征和发展，只要它们没有相互排除。

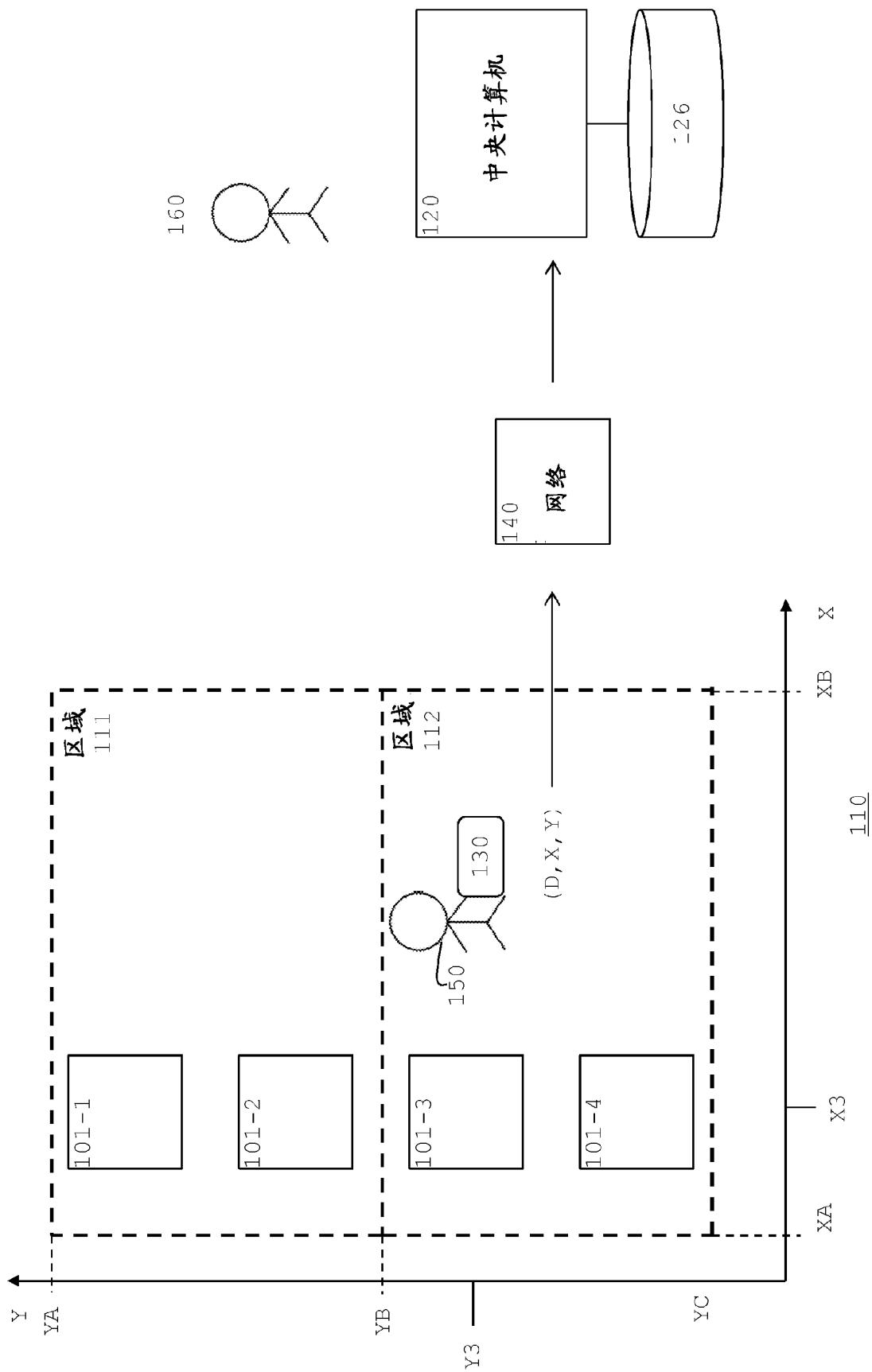


图 1

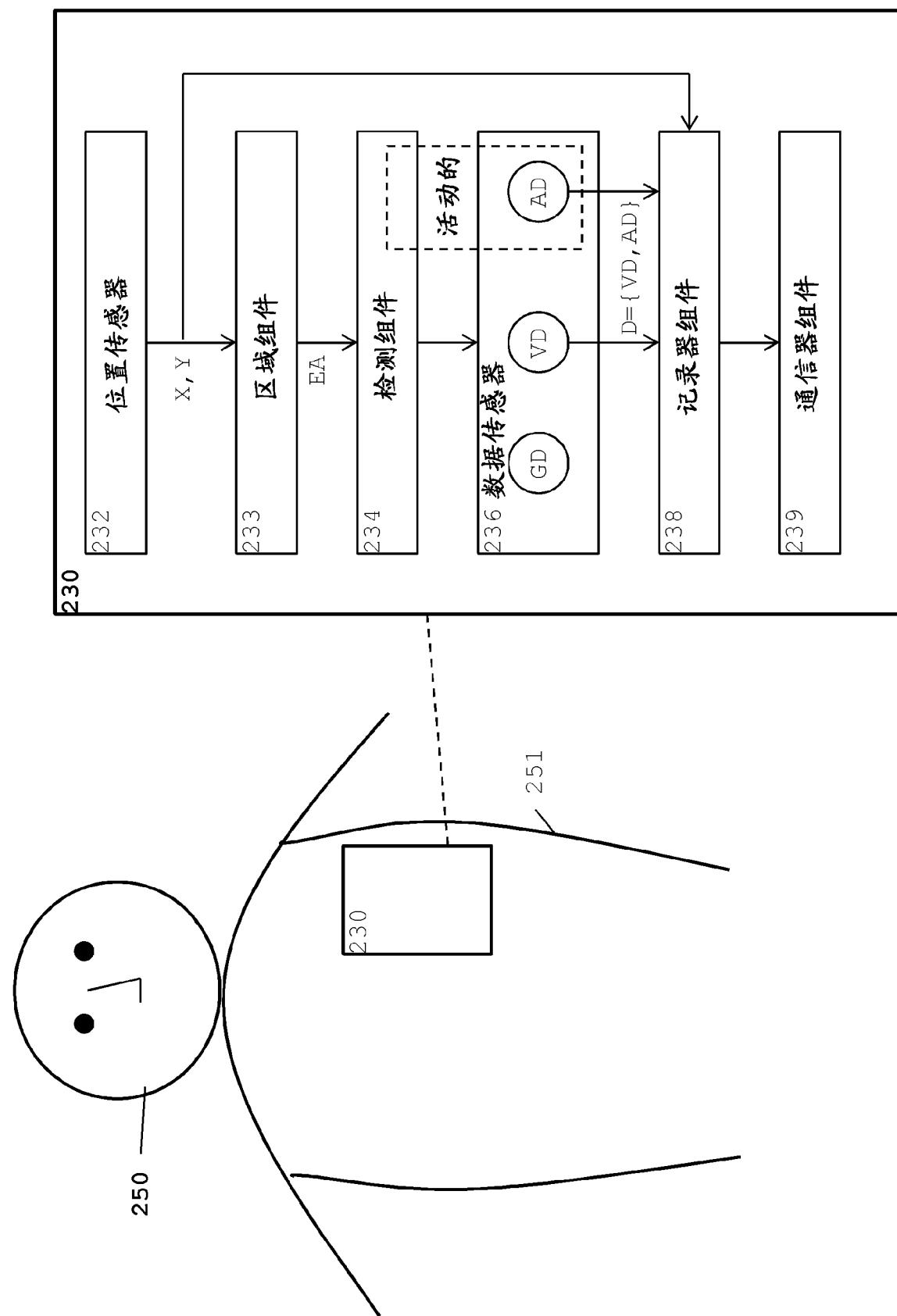


图 2

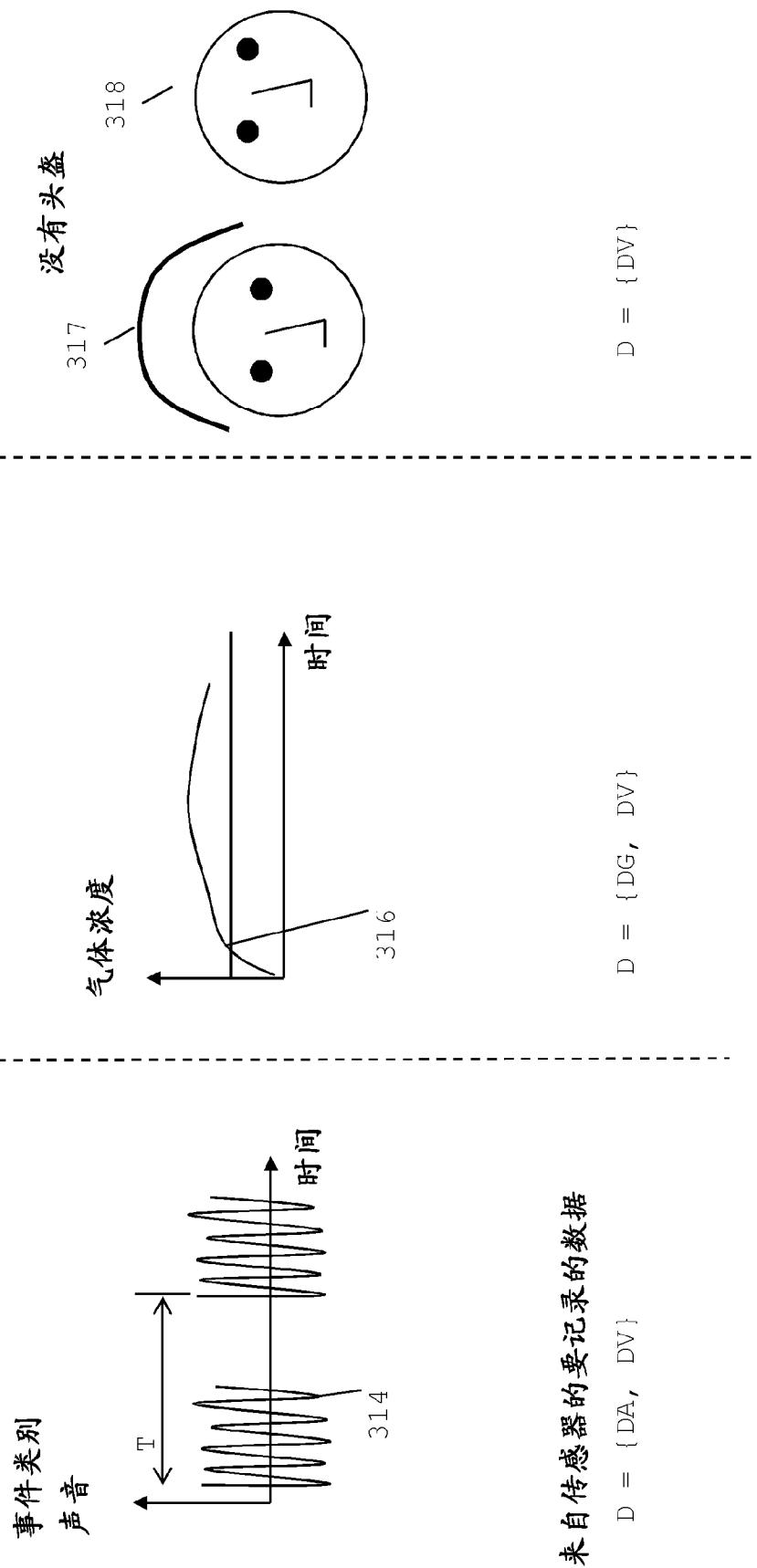


图 3

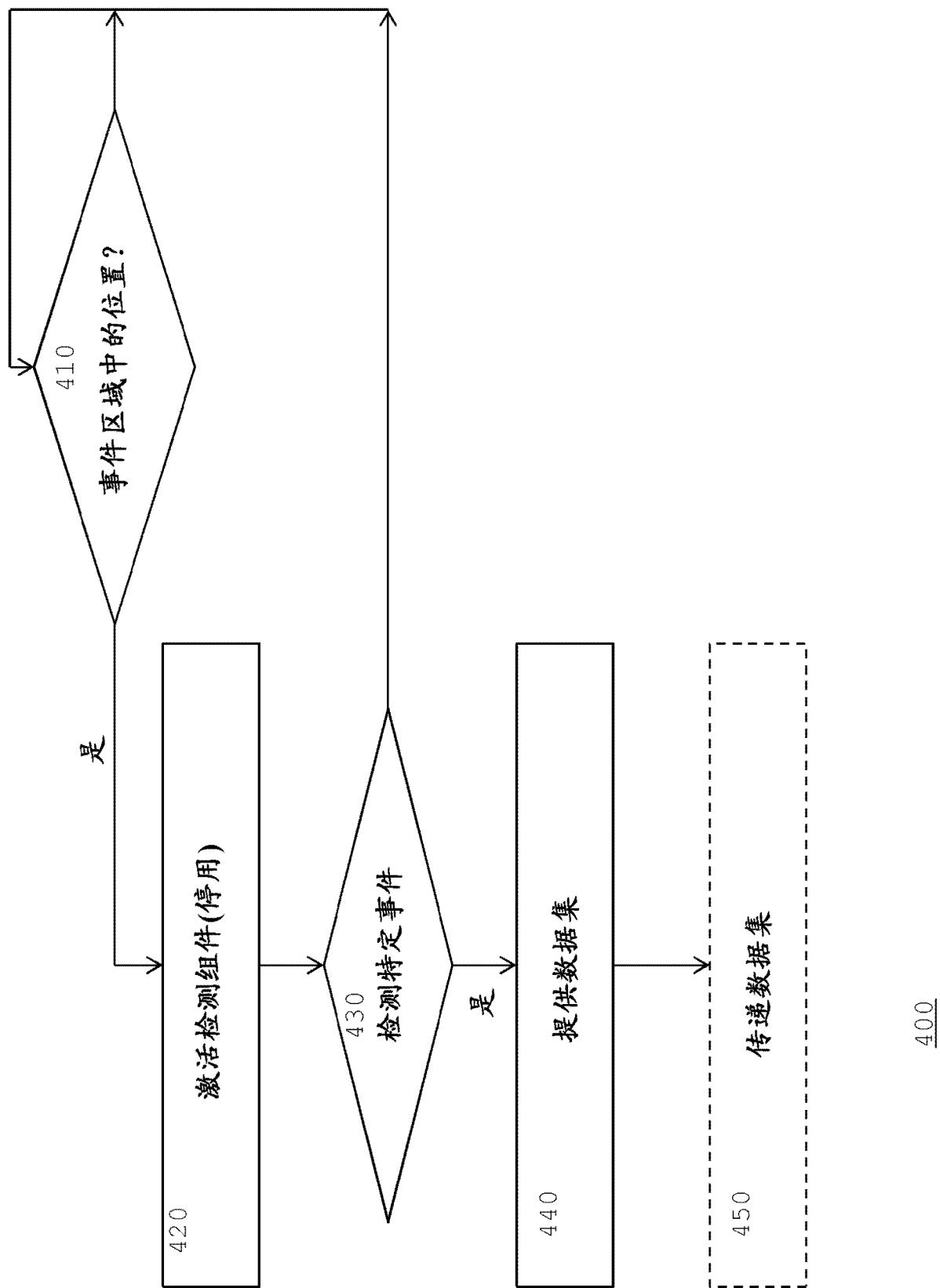


图 4

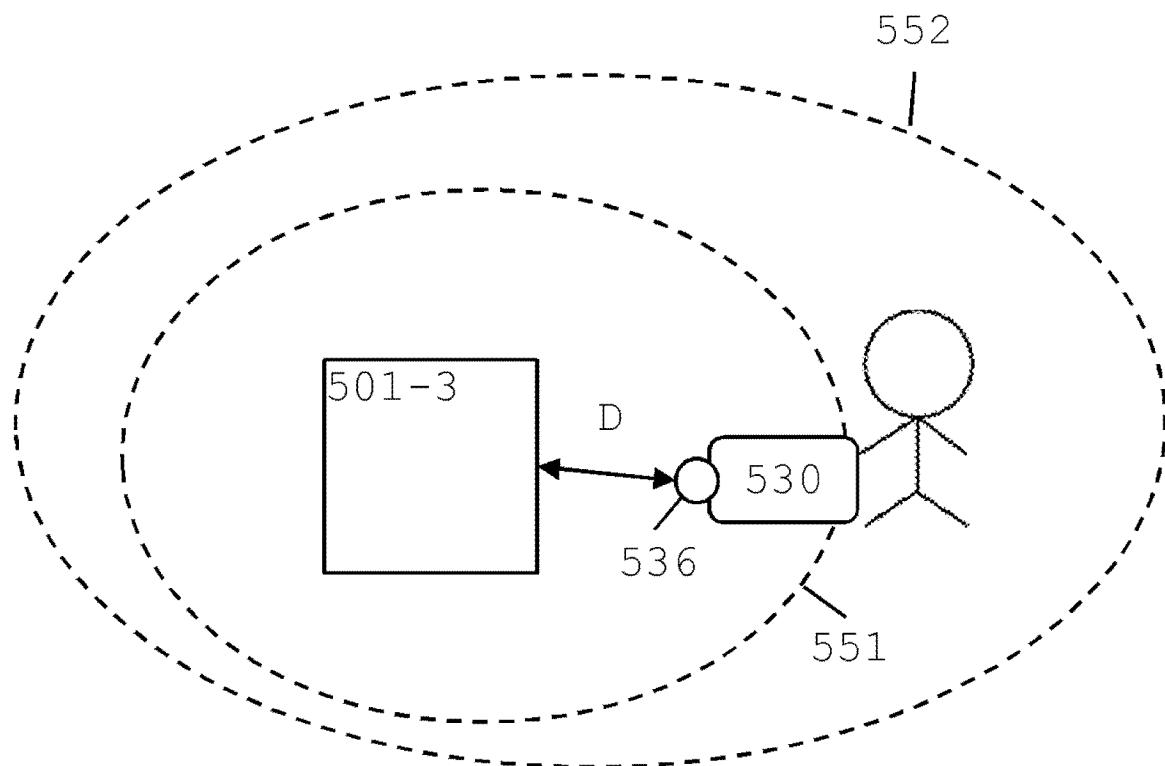


图 5

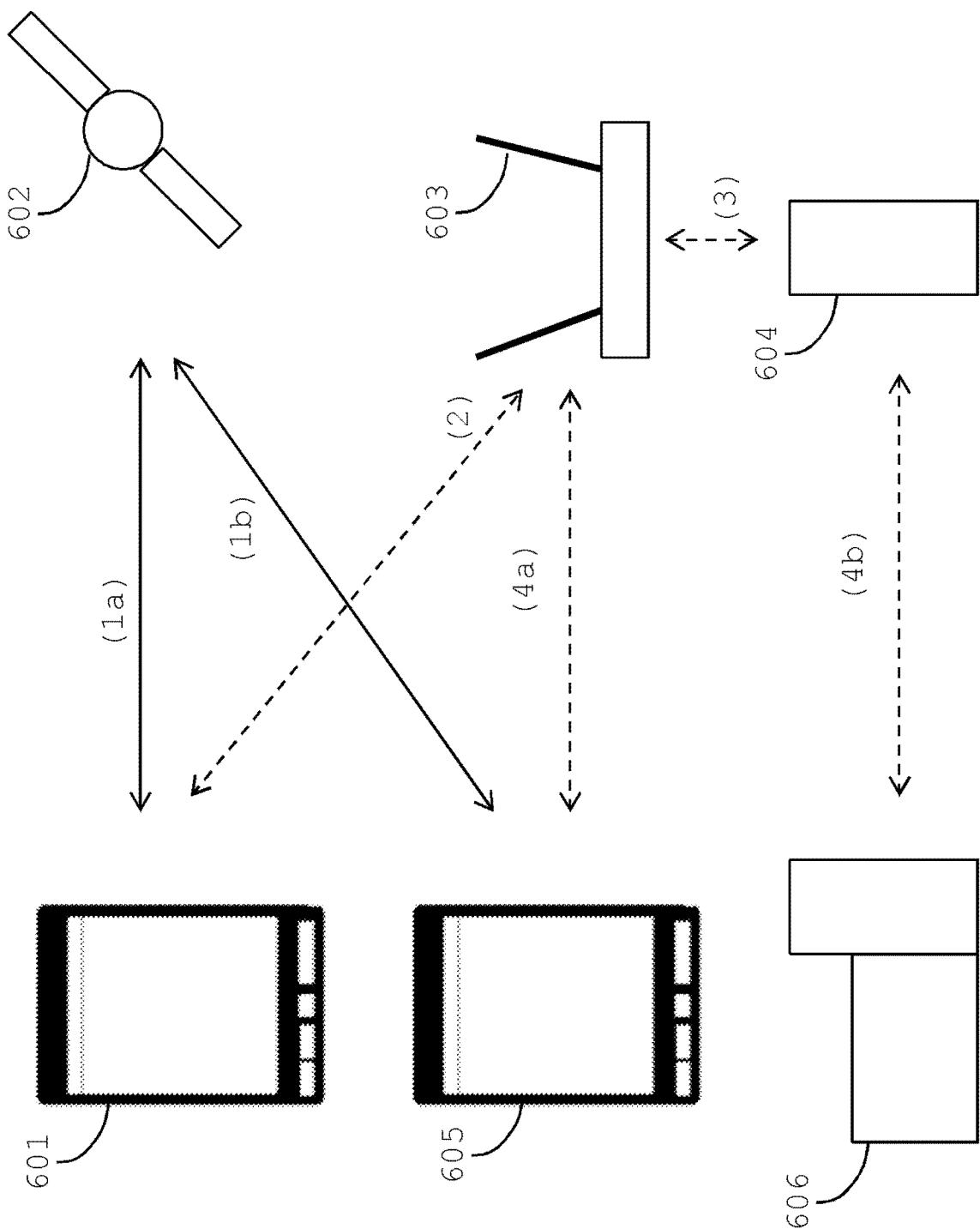


图 6