



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102640195 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201080036064. 7

代理人 鄂迅

(22) 申请日 2010. 07. 30

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

61/234, 134 2009. 08. 14 US

12/634, 110 2009. 12. 09 US

G08B 23/00(2006. 01)

G08B 17/10(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 02. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/043972 2010. 07. 30

(56) 对比文件

US 2004/0236547 A1, 2004. 11. 25,

CN 1486028 A, 2004. 03. 31,

CN 1833461 A, 2006. 09. 13,

US 2007/0219645 A1, 2007. 09. 20,

US 2008/0280565 A1, 2008. 11. 13,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/019525 EN 2011. 02. 17

审查员 李莉

(73) 专利权人 埃森哲环球服务有限公司

地址 爱尔兰都柏林

(72) 发明人 E·K·小约翰逊 M·J·戴维森

C·洛温贝格

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

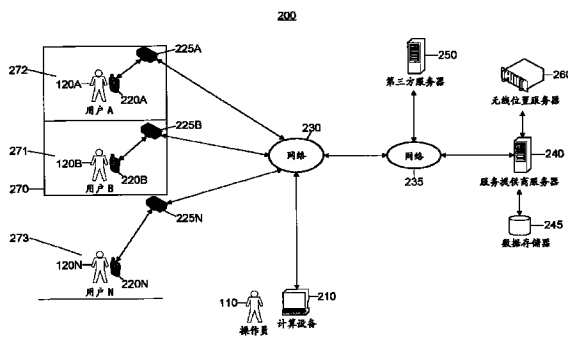
权利要求书3页 说明书30页 附图20页

(54) 发明名称

用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统

(57) 摘要

描述了用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统。该系统可以包括存储器、接口以及处理器。该存储器可以存储工作区域的布局信息，该布局信息包括架构属性和基础设施属性。该处理器可以基于该架构属性确定在该工作区域中定位的大量接入点。该处理器可以基于该基础设施属性确定在该工作区域中的测试标签的放置。该处理器可以确定该工作区域中的接入点的这样一种定位，该定位实质上将该工作区域中的测试标签的定位的覆盖和准确性最大化的。当该覆盖和准确性没有达到阈值时该处理器可以重新定位该接入点中的一个接入点。当满足该阈值时，该处理器可以提供接入点的定位的图形表示。



1. 一种用于实时定位系统中的接入点的相对定位的方法,所述方法包括:
 - 接收工作区域的布局信息,其中所述布局信息包括所述工作区域的架构属性和基础设施属性;
 - 确定要在所述工作区域中定位的多个接入点的数量,其中所述确定基于所述工作区域的所述架构属性;
 - 确定至少一个测试射频标签在所述工作区域中的放置,其中所述确定基于所述工作区域的所述基础设施属性;
 - 由处理器确定所述多个接入点在所述工作区域中的定位,其中所述定位实质上将所述工作区域中的所述至少一个测试射频标签的定位的覆盖和准确性最大化;
 - 接收在所述工作区域的所述至少一个测试射频标签的实际物理位置的指示;
 - 基于所述多个接入点的读取,确定所述至少一个测试射频标签的期望位置;
 - 通过将所述至少一个测试射频标签的所述实际物理位置与所述至少一个测试射频标签的所述期望位置进行比较,确定所述至少一个测试射频标签的定位的准确性;以及
 - 当所述覆盖和准确性没有满足阈值时,确定所述多个接入点中的至少一个接入点的重新定位,并且当所述覆盖和准确性满足所述阈值时,提供所述工作区域中的所述多个接入点中的每个接入点的所述定位的图形表示。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述架构属性包括:所述工作区域的等级数量、等级的高度、部分所述工作区域中的行人流量的平均量、所述工作区域的无线频率或者所述工作区域的使用面积中的至少一个。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中确定所述至少一个测试射频标签在所述工作区域中的所述放置还包括:
 - 基于部分所述工作区域中的行人流量的所述平均量,确定高流量区域;以及
 - 将所述至少一个测试射频标签的所述放置确定为接近所述高流量区域。
4. 根据权利要求 2 所述的方法,其中确定要在所述工作区域中定位的所述多个接入点的所述数量还包括:基于所述工作区域的所述使用面积,确定要在所述工作区域中定位的所述多个接入点的所述数量。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述基础设施属性包括:电源插口的位置或有线以太网插口的位置中的至少一个。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中当所述至少一个测试射频标签从所述多个接入点中的至少三个接入点接收覆盖时,满足所述阈值。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中当所述至少一个测试射频标签的所述期望位置在所述至少一个测试射频标签的所述实际物理位置的距离中时,满足所述阈值。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:当所述至少一个测试射频标签的定位的所述覆盖和准确性没有满足阈值时,向所述工作区域增加附加接入点。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:
 - 测试所述工作区域中的所述多个接入点的所述定位,以确定所述工作区域中的所述至少一个测试射频标签的定位的所述覆盖和准确性;以及
 - 确定定位所述至少一个测试射频标签的所述覆盖和所述准确性的所述定位是否满足所述阈值。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中确定所述工作区域中的所述多个接入点的所述定位还包括:基于所述架构属性、所述基础设施属性和所述至少一个测试射频标签的所述放置,确定所述工作区域中的所述多个接入点的所述定位。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:执行一个或多个验证测试以验证所述多个接入点的所述定位。

12. 一种用于重新使用移动接入点来确定实时定位系统中的接入点的相对定位的方法,所述方法包括:

接收工作区域的布局信息,其中所述布局信息包括所述工作区域的架构属性和基础设施属性;

基于所述架构属性和所述基础设施属性,将所述工作区域分割成多个部分;

确定至少一个测试射频标签在所述多个部分中的每个部分中的放置,其中所述确定基于所述工作区域的所述架构属性;

由处理器确定所述多个部分中的每个部分的多个接入点的数量和定位,其中,所述确定基于所述架构属性、所述基础设施属性以及所述至少一个测试射频标签在所述多个部分中的每个部分中的所述放置;

在所述多个部分中的每个部分的所述多个接入点的所确定的定位中定位多个移动接入点;

测试所述多个部分中的每个部分的覆盖和准确性,其中连续地测试所述多个部分并且重新使用所述多个移动接入点来测试所述多个部分中的每个部分;以及

提供所述工作区域的所述多个部分中的每个部分中的所述多个接入点中的每个接入点的所述定位的图形表示。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述移动接入点包括能够独立地向所述移动接入点供电的电池。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述架构属性包括:所述工作区域的等级数量、等级的高度、部分所述工作区域中的行人流量的平均量、所述工作区域的无线频率或者所述工作区域的使用面积中的至少一个。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述基础设施属性包括:电源插口的位置或无线以太网插口的位置中的至少一个。

16. 一种用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统,所述系统包括:

用于存储工作区域的布局信息的存储器,其中所述布局信息包括所述工作区域的架构属性和基础设施属性;

可操作地连接到所述存储器的接口,所述接口可进行操作以接收所述工作区域的所述布局信息;以及

可操作地连接到所述存储器和所述接口的处理器,所述处理器可进行操作以:

经由所述接口接收所述工作区域的所述布局信息;

基于所述工作区域的所述架构属性,确定在所述工作区域中定位的多个接入点的数量;

基于所述工作区域的所述基础设施属性,确定至少一个测试射频标签在所述工作区域中的放置;

确定所述多个接入点在所述工作区域中的定位,其中该定位实质上将所述工作区域中的所述至少一个测试射频标签的定位的覆盖和准确性最大化;

基于所述多个接入点的读取,确定所述至少一个测试射频标签的期望位置;以及

通过将所述至少一个测试射频标签的实际物理位置与所述至少一个测试射频标签的所述期望位置进行比较,确定所述至少一个测试射频标签的定位的准确性;以及

当所述覆盖和准确性没有满足阈值时,确定所述多个接入点中的至少一个接入点的重新定位,以及当所述覆盖和准确性满足所述阈值时,提供所述工作区域中的所述多个接入点中的每个接入点的所述定位相对彼此的图形表示。

17. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述架构属性包括:所述工作区域的等级数量、等级的高度、部分所述工作区域中的行人流量的平均量、所述工作区域的无线频率或者所述工作区域的使用面积中的至少一个。

18. 根据权利要求 17 所述的系统,其中所述处理器进一步可操作用于:

基于部分所述工作区域中的行人流量的所述平均量,确定高流量区域;以及

将所述至少一个测试射频标签的放置确定为接近所述高流量区域。

19. 根据权利要求 17 所述的系统,其中所述处理器:基于所述工作区域的所述使用面积,确定要在所述工作区域中定位的所述多个接入点的所述数量。

20. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述基础设施属性包括电源插口的位置或有线以太网插口的位置中的至少一个。

21. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述处理器:基于所述架构属性、所述基础设施属性和所述至少一个测试射频标签的所述放置,确定所述工作区域中的所述多个接入点的所述定位。

22. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述处理器:执行一个或多个验证测试以验证所述多个接入点的所述定位。

用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 8 月 14 日递交的美国临时申请号 No. 61/234, 134 的优先权, 该申请是 2009 年 12 月 9 日递交的美国非临时申请号 No. 12/634, 110 的部分继续申请, 通过参考的方式将这两个申请并入本文。

技术领域

[0003] 本文的描述总体上涉及用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统和方法 (通常被称为系统), 并且更具体但非排他地涉及实质上覆盖和准确性最大化的实时定位系统中的接入点的相对定位。

背景技术

[0004] 在诸如炼油厂、化工厂或核电站的危险环境中工作的个人可能暴露于诸如危险气体、化合物或放射物之类的危险材料。长时间暴露于危险材料可能导致疾病或死亡。因此, 进入危险环境的每个人可能需要佩戴包含传感器的徽章, 该传感器检测个人暴露于危险材料的等级。如果个人暴露于有害等级的危险材料, 则该徽章可以警报该个人。当徽章警报个人时, 希望个人撤出包含危险材料的受污染区域, 从而降低他们对危险材料的暴露。然而, 在一些示例中, 个人可能不撤离该受污染区域并且可能继续暴露于危险材料更长时间。例如, 个人可能没有注意到该警报或者可能只不过忽视该警报。长时间暴露于危险材料可能导致个人遭受严重的疾病或死亡。

发明内容

[0005] 一种用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统可以包括存储器、接口以及处理器。该存储器可以连接到该处理器和该接口, 并且可以存储工作区域的布局信息, 该布局信息包括该工作区域的架构属性和基础设施属性。该处理器可以接收该工作区域的布局信息, 并且基于该架构属性确定在该工作区域中定位的大量接入点。该处理器可以基于该基础设施属性确定测试射频标签在该工作区域中的放置。该处理器可以确定多个接入点在该工作区域中的定位, 该定位实质上将该工作区域中定位测试射频标签的覆盖和准确性最大化。当该覆盖和准确性没有达到阈值时, 该处理器可以确定该接入点中的一个接入点的重新定位。当该覆盖和准确性达到该阈值时, 该处理器可以提供该工作区域中接入点相对彼此的定位的图形表示。

[0006] 在阅读下文的附图和详细描述之后, 其他系统、方法、特征和优势将对于或者变得对于本领域技术人员容易理解。旨在使全部该附加系统、方法、特征和优势包括在该描述中, 落入实施方式的范围中并且受到所附权利要求的保护并且是由所附权利要求定义的。下文结合说明书讨论其他方案和优势。

附图说明

[0007] 参考附图和说明书可以更好地理解该系统和 / 或方法。参考附图来描述非限制性的并且非唯一的说明书。附图中的组件无需是按比例的,改为强调说明性的原理。在附图中,若非另外指出,则贯穿全文相同的参考标号在不同的附图中指代相同的部分。

[0008] 图 1 是用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统的总体概览的框图。

[0009] 图 2 是用于实现图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统的网络环境的框图。

[0010] 图 3 是用于实现图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统的示例性网络架构的框图。

[0011] 图 4 是用于实现图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统的传感器网络的框图。

[0012] 图 5A 是图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中具有有线组件的示例性气体检测和定位设备的框图。

[0013] 图 5B 是图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中具有无线组件的示例性气体检测设备的框图。

[0014] 图 6 是图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的示例性移动接入点测量和定位单元的框图。

[0015] 图 7 是图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的示例性移动接入点测量和定位单元的框图。

[0016] 图 8 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的接入点的相对定位的通用操作的流程图。

[0017] 图 9 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的接入点配置的生成的流程图。

[0018] 图 10 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备所进行的气体检测的流程图。

[0019] 图 11 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备进行的应急按钮激活的流程图。

[0020] 图 12 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备所进行的无移动检测的流程图。

[0021] 图 13 是示出了从图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备接收警报的流程图。

[0022] 图 14 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的高危区域预测的流程图。

[0023] 图 15 是用于观察图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的设施的接入点覆盖的用户界面的截屏。

[0024] 图 16 是用于观察图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的单独接入点的接入点覆盖的用户界面的截屏。

[0025] 图 17 是用于观察图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的接入点定位准确性的用户界面的截屏。

[0026] 图 18 是用于显示图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他

系统中的放置分析报告的用户界面的截屏。

[0027] 图 19 是用于监控图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的用户的位置和气体暴露等级的用户界面的截屏。

[0028] 图 20 是用于监控图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体暴露等级的用户界面的截屏。

[0029] 图 21 是用于使用图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的定位系统来监控用户的位置和气体暴露等级的用户界面的截屏。

[0030] 图 22 是可以在图 2、图 3 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中使用的通用计算机系统的示意图。

具体实施方式

[0031] 系统和方法（通常被称为系统）可以涉及实时定位系统中的接入点的相对定位，并且更具体但非排它地涉及实时定位系统中的接入点的相对定位，该相对定位实质上覆盖和准确性最大化。为了解释的目的，详细描述将讨论用于实时定位和气体暴露监控系统的接入点的相对定位。然而，该系统可用于实质上将受益于覆盖和准确性最大化的任意系统中的接入点的相对定位。可以用许多不同的形式来体现本文所述的原理。

[0032] 该系统可以允许机构确定工作区域中的接入点的相对定位，使得该接入点实质上工作区域中的无线覆盖和准确性最大化。例如，实时定位和气体暴露监控系统可以允许机构监控工作区域中的个人的位置、每个人对于一个或多个危险材料的暴露等级。然而，如果工作区域的多个部分不具有广泛的无线覆盖，则该实时定位和气体暴露监控系统可能无法监控整个工作区域中的个人。此外，如果接入点的相对定位没有提供相当准确的定位，则该实时定位和气体暴露监控系统可能无法准确地定位该工作区域中的个人。因此，用于接入点的相对定位的系统可以允许机构实质上最大化网络区域的覆盖和定位准确性。

[0033] 该系统可以允许机构有效地定位接入点以便对于危险环境中的个人提高对于危险事件的可见性。机构可以使用专用无线（WiFi）使能的气体检测器、网格无线接入点、实时定位服务（RTLS）以及警报监控系统来向连续监控的控制台中继气体等级和个人的位置。该控制台可以经由用于指示具体气体阈值、应急按钮和无移动事件的可听警报和可视警报来警报操作员。该系统可以允许机构基于一个或多个因素如准确性、无线覆盖、个人安全性、系统可靠度和成本，有效地定位无线接入点。

[0034] 该系统可以允许机构有效地定位接入点以便监控工作区域中的每个个人的定位以及每个人暴露于一个或多个危险材料的等级。可以向进入该区域的每个人提供用于向服务器发送该个人的气体暴露和位置的气体检测和实时定位设备。当个人的气体暴露达到警报阈值时，该系统执行一个或多个警报处理行动，如定位该个人、发起与该个人通信、警报该个人附近的操作员、发起与响应方通信或者通常响应该警报可能必要的任意行动。气体检测和实时定位设备可以包括应急按钮，当由个人激活该应急按钮时该应急按钮向服务器发送警报。该气体检测和实时定位设备还可以监测个人何时在一个时间段内没移动。该气体检测和实时定位设备可以向该个人发送本地警报如通过振动。如果该个人没有响应该本地警报，则该设备可以向服务器发送警报。该气体检测和实时定位设备还可以包括用于监控其他刺激的附加传感器，如用于监控心率、血压或与健康有关的其他度量的生物计

量传感器。

[0035] 该系统可以允许机构有效地定位接入点以便快速定位暴露于有害等级的危险材料的个人,并且将该个人从受污染的区域撤离。该系统可以允许机构扩展他们的气体检测网络以包括在工作区域中携带气体检测设备的每个人。该扩展的气体传感器网络可以向机构提供气体泄漏或污染高级通知,并且可以允许机构快速撤离位于该污染附近的个人。该系统可以使用网络基础设施和卫星定位系统的组合来监控室内 / 室外工作环境中的个人的位置。

[0036] 图 1 提供了用于实时定位系统中的接入点的相对定位的系统 100 的总体概览。但是,可能不需要全部所述组件,并且一些实现可以包括附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0037] 系统 100 可以包括一个或多个用户 120A-N、操作员 110 和服务提供商 140。用户 120A-N 可以是在危险工作环境(如炼油厂、核电厂、化工厂、矿场或任意其他危险工作环境)中工作的机构员工。当在该危险工作环境中工作时,用户 120A-N 可能暴露于有害等级的一个或多个危险材料如危险气体、危险化合物或者危险放射物。如果用户 120A-N 暴露于有害等级的危险材料(如危险气体、化工和 / 或核微粒),他们可能遭受疾病或死亡。备选地或此外,用户 120A-N 可能例如在矿场中缺失氧气,并且可能由于缺少氧气而遭受疾病或死亡。该工作环境或工作区域可以包括多个结构(例如建筑物),并且每个建筑物可以包括多个等级或楼层。该工作环境还可以包括一个或多个室外区域和 / 或地下区域如地下室、隧道或洞穴。用户 120A-N 可以位于该工作环境之中的任意结构或等级中。

[0038] 服务提供商 140 可以向操作员 110 提供对于系统 100 的接入,以便接入点的相对定位,从而最大化无线覆盖和位置准确性。系统 100 可以分析架构属性和基础设施属性,以确定实质上接入点的无线覆盖和位置准确性最大化的接入点相对定位。覆盖可以通过接收信号强度指示器(RSSI)值测量的、遍及整个区域的射频信号传播的度量。增加的覆盖可以直接与更准确的位置追踪相关联。工作区域的架构属性可以包括工作区域的等级的数量、每个等级的高度、每个区域中的行人流量的平均数量、环境的无线频率(以及可能影响无线频率的结构,如金属物体或混凝土物体)以及大体上涉及该工作区域的架构设计或者受该工作区域的架构设计影响的任意其他属性。基础设施属性可以包括电源插口的位置、有线以太网插口的位置,如以太网供电(PoE)功能或者大体上涉及该工作区域的基础设施或者受该工作区域的基础设施影响的任意其他属性。下文在图 8 至图 9 中更详细地讨论接入点的相对定位的确定的步骤。操作员 110 可以使用一个或多个移动接入点测量和定位单元(MAMAL)来测试无线覆盖和准确性。下文在图 6 和图 7 中更详细地讨论示例性的 MAMAL。服务提供商 140 可以向操作员 110 提供一个或多个用户界面以便观察接入点的覆盖和准确性。系统 100 还可以向操作员 110 提供用于显示基于无线接入点的所确定的数量和位置的构造估计的用户界面,以及用于显示该工作区域以及该工作区域之中的接入点的相对定位的用户界面。下文在图 15 至图 18 中更详细地讨论示例性的用户界面。

[0039] 用户 120A-N 中的每个用户可以佩戴气体检测和定位设备(如徽章或标签),该气体检测和定位设备可以包括用于监控用户 120A-N 暴露于危险材料(如危险气体或化合物)的传感器。该徽章可以包括危险气体传感器、定位设备以及接口(如网络接口)。该接口可

以向中央服务器发射用于描述用户 A 120A 已暴露于危险气体的量以及用户 A 120A 的位置的数据。可以周期性地向中央服务器发射用户 A 120A 的危险气体暴露和位置数据,例如每分钟发射一次。可以手动配置和 / 或可以由中央服务器自动配置每个用户 120A-N 的发射之间的时间周期。例如,如果中央服务器检测到用户 A 120A 已进入具有高浓度的危险气体的区域,则该中央服务器可以自动指示徽章更加频繁地发射用户 A 120A 的气体暴露信息。备选地或此外,如果用户 A 120A 的危险气体暴露接近危险等级,则中央服务器可以自动指示该徽章更加频繁地发射气体暴露数据。例如,可以存在一个或多个气体暴露阈值,当用户 A 120A 达到该阈值时可以使得用户 A 120A 的徽章增加气体暴露信息的发射频率。

[0040] 备选地或此外,核电站工作环境中的用户 120A-N 可以佩戴放射物检测器和定位设备。该放射物检测器和定位设备可以包括用于确定用户 120A-N 暴露于放射物的盖格 (Geiger) 计数器。备选地或此外,在化工厂中工作的用户 120A-N 可以佩戴化学检测器和定位设备,该化学检测器和定位设备可以检测用户 120A-N 是否暴露于有害等级的化合物。备选地或此外,在矿场工作的用户 120A-N 可以佩戴气体检测器和定位设备,该气体检测器和定位设备可以检测用户 120A-N 是否暴露于足够的氧气或过多的氧气。总而言之,可以基于工作区域的潜在危险来确定由用户 120A-N 佩戴的传感器或检测器。应该在用户 A 120A 的呼吸区域之中佩戴该徽章,例如在用户 A 120A 的鼻子和 / 或嘴周围 10 英寸之内。

[0041] 备选地或此外,该徽章可以作为用户 A 120A 的标识设备。例如,该徽章可以包括射频标识标签,该射频标识标签与一个或多个射频读取器通信。该读取器可以与一个或多个接入点 (如门禁) 通信。每个读取器可以基于与用户 A 120A 的该射频标识标签相关联的许可,允许或拒绝用户 A 120A 通过该接入点。可以将射频标识读取器用作补充定位设备。即,该读取器可以例如经由网络 230、235 与服务提供商服务器 240 通信,并且当用户 A 120A 的射频标识标签经过该读取器时,可以向服务提供商服务器 240 发送用户 A 120A 的位置和标识。因此,当用户 A 120A 经过其中一个射频标识读取器时,可以补充或验证用户 A 120A 的当前位置。

[0042] 该徽章还可以包括位置处理器 (如定位系统处理器),用于确定用于描述用户 A 120A 的位置的信息并且向中央服务器发送该位置信息。定位处理器可以基于从卫星接收的数据 (如全球定位系统 (GPS)) 确定用户 A 120A 的位置。下文在图 5A 和图 5B 中更详细地讨论包括定位处理器的示例性徽章。备选地或此外,如果用户 A 120A 位于室内,并且徽章无法从卫星接收数据,则可以由工作环境中所使用的网络基础设施来标识用户 A 120A 的位置。下文在图 2 中更详细地讨论网络基础设施的组件。系统 100 可能能够在通过 GPS 数据来标识用户 A 120A 的位置或通过网络基础设施来标识用户 A 120A 的位置之间无缝地切换,从而允许系统 100 随着用户 A 120A 从室内移动到室外以及从室外移动到室内,追踪用户 A 120A 的位置。如果不能通过 GPS 数据或网络基础设施来定位用户 A 120A,则可以将用户 A 120A 显示为“超范围”,并且当用户 A 120A 回到系统 100 的范围之中时重新连接用户 A 120A。

[0043] 如果徽章确定用户 A 120A 已暴露于有害等级的危险气体,则该徽章可以发起本地警报,如通过振动、闪烁或发警报声 (如蜂鸣声),并且可以向中央服务器发送警报,该警报包括用户 A 120A 的当前位置和用户 A 120A 的气体暴露等级。备选地或此外,中央服务器可以确定用户 A 120A 已暴露于有害等级的危险气体并且可以向该徽章发送其他暴露警

报。下文在图 6 中更详细地讨论由徽章进行的危险气体的有害等级的检测。

[0044] 该徽章还可以包括应急按钮,当用户 A 120A 确信可能存在问题时,可以由用户 A 120A 激活该应急按钮。当用户 A 120A 激活该应急按钮时,该徽章可以向中央服务器发送包括用户 A 120A 的位置以及用户 A 120A 的气体暴露的警报。该徽章还可以发起本地警报。下文在图 7 中更详细地讨论徽章上的应急按钮的激活。

[0045] 徽章还可以检测用户 A 120A 是否在一个时间周期内未移动。如果徽章检测到用户 A 120A 在一个时间周期内未移动,则该徽章可以发起本地警报,如通过振动、闪烁或发出噪声。用户 A 120A 可以通过按下标签上的取消按钮或触碰他们的徽章来取消无移动警报。如果用户 A 120A 没有在一个时间周期内按下取消按钮,则徽章可以向中央服务器发送警报。备选地或此外,中央服务器可以监控用户 A120A 的移动并且可以向徽章发送无移动警报。与用户 A 120A 的无移动相关的警报可以被称为“人倒下”告警或警报,因为用户 A 120A 被认为是无移动的。

[0046] 服务提供商 140 可以向机构提供中央服务器,该中央服务器在下文的图 2 中被称为服务提供商服务器 240,该中央服务器从用户 120A-N 的徽章接收位置数据项和气体暴露数据项。备选地或此外,服务提供商 140 可以向用户 120A-N 提供徽章。例如,服务提供商 140 可以是向该机构提供徽章和中央服务器以使得该机构能够监控他们的员工的位置和气体暴露的咨询机构。服务提供商 140 可以用经销商软件定制该服务器以便监控用户 120A-N 的位置和气体暴露。下文在图 11 至图 16 中显示了示例性的监控软件应用的用户界面。

[0047] 服务器可以从徽章接收数据传输,该数据传输包括用于标识用户 120A-N 的位置和用户 120A-N 的气体暴露的位置标识符。可以由徽章上的定位系统确定或者可以由网络基础设施确定用户 120A-N 的位置。用户 120A-N 的位置还可以包括用户 120A-N 的高度。位置标识符可以包括坐标,如横坐标和纵坐标。服务器可以确定用户 A120A 何时暴露于有害等级的其他标签可以为用户 A 120A 激活警报。备选地或此外,当徽章检测到有害等级的危险气体时,服务器可以从该徽章接收警报数据项。

[0048] 操作员 110 可以是操作由服务提供商 140 提供的服务器的人员。备选地或此外,操作员 110 可以是机器或自动过程。操作员 110 可以监控用户 120A-N,并且当其中一个用户 120A-N 暴露于有害等级的危险气体时操作员 110 可以收到服务器的警报。操作员可以尝试发起与用户 A 120A 的联系,如经过无线电对讲机或经过移动电话。如果有必要,操作员 110 还可以发起与紧急人员如响应方的通信。备选地或此外,在整个工作场所中可能存在一个或多个操作员与服务器通信,如经由移动设备或其他计算设备。

[0049] 在操作中,当服务器接收到警报数据项或发起警报(如对于暴露于有害等级的危险气体的用户 A 120A)时,服务器可以基于接收的警报数据项执行一系列警报处理行动。该警报处理行动可以包括警报操作员 110 发出警报、尝试打开与用户 A 120A 的通信信道、标识该设施中的用户 A 120A 的位置以及向该设施中的任意其他操作员发送该警报和用户 A 120A 的位置。服务器还可以基于用户 A 120A 的气体暴露等级确定是否需要紧急响应方,如医护人员,并且可以自动发起与紧急响应方的通信。下文在图 9 中更详细地讨论由服务器进行的警报数据的接收。

[0050] 备选地或此外,服务提供商 140 可以提供用于实时定位和气体检测预先打包的技术方案,该技术方案还可以包括附加应用。该附加应用可以包括视频监控、统一通信、资产

追踪、移动工人、固定气体监控、气体云仿真和 / 或生产力 (如工人调度和时间卡报告)。该技术方案可以包括硬件安装模板 / 方法, 该硬件安装模板 / 方法可以描述用于优化的基础设施部署的过程。该技术方案可以包括技术方案部署模板, 技术方案部署模板可以描述用于快速并且准确部署技术方案的过程。该技术方案可以包括改变管理, 改变管理可以描述工作区域 (如工厂或炼油厂) 中的人员所需要的商业过程改变以便准确地使用该技术方案。该技术方案可以包括通信模块, 该通信模块可以描述用于确保全面的并且优化的测试的过程。该技术方案可以包括成本计算模型模板, 成本计算模型模板可以描述用于基于工厂布局的部署的成本估计模型。该技术方案可以包括持续不断支持加速器, 该持续不断支持加速器可以描述长期支持所需要的管理过程。服务提供商 140 还可以提供技术方案的持续不断的验证, 如用于确保该技术方案 / 应用随着时间的推移准确地工作的过程。

[0051] 备选地或此外, 服务提供商 140 可以标识单个联系点, 该单个联系点可以包括协商的经销商合同以及定义的经销商责任。服务提供商服务器 240 还可以提供 z 轴校准。例如, 服务提供商服务器 240 可以在地面上校准并且可以在空中校准。

[0052] 备选地或此外, 服务提供商 140 可以提供一个或多个生产力过程改进。例如, 服务提供商 140 可以提供用于使用无线气体传感器来管理挥发性有机化合物 (VOC) 发散的改变维护过程。服务提供商 140 还可以提供用于使用无线气体传感器来管理挥发性有机化合物 (VOC) 传输的改变维护过程。服务提供商 140 可以提供用于支持企业等级工作效率的架构, 因为现有技术方案可能是工厂 / 位置专用的并且他们自己无法扩展。服务提供商 140 可以提供旨在劳动力 / 资源共享的过程改进。服务提供商 140 可以提供承包人问责制, 例如通过链接到 PEOPLESOFT 时间和劳工报告, 以创建自动问责制 / 仪表板 / 调解和分析。

[0053] 备选地或此外, 可以将用户 120A-N 所佩戴的气体检测设备结合静止的无线气体传感器一起使用, 以便建立无线传感器网络。下文在图 4 中更详细地讨论示例性无线传感器网络。无线传感器网络可用于预测通过工作区域的危险气体的移动。预测危险气体的移动可以允许机构主动警报用户 120A-N 即将发生的危险。下文在图 10 中更详细地讨论使用无线传感器网络来预测危险气体的移动。

[0054] 备选地或此外, 服务提供商 140 可以提供 ‘最佳过程’ 建模。例如, 服务提供商 140 可以物理地并且通过 WiFi 基础设施上的视频 IP 相机网络建模理想网络性能。服务提供商 140 可以向劳动力 / 承包商提供性能的回放, 以便改进安全性和工作效率 / 质量。

[0055] 图 2 提供了用于实现图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统的网络环境 200 的简化图。然而, 可能不需要全部所述组件, 并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0056] 网络环境 200 可以包括一个或多个用户 120A-N、气体检测和定位设备 (“徽章”) 220A-N、网络组建 225A-N、操作员 110、计算设备 210、服务提供商服务器 240、第三方服务器 250、数据存储 245、无线位置服务器 260 以及网络 230、235。服务提供商服务器 240、第三方服务器 250 和无线位置服务器 260 中的一些或全部可以通过网络 235 彼此通信。用户 120A-N 可以位于设施或工作区域或机构的各种部分。用户 120A-B 可以位于结构 270 中, 用户 A 120A 在结构 270 的第二层 272 上, 并且用户 B 120B 位于结构 270 的第一层 271 上。用户 N 120N 可以在室外 273。

[0057] 网络 230、235 可以包括广域网 (WAN) (如因特网)、局域网 (LAN)、城域网或可以允许数据传输的任意其他网络。网络 230 可以包括因特网并且可以并且网络 235 的一部分或全部;网络 235 可以包括网络 230 的一部分或全部。网络 230、235 可以被分割成子网。子网可以允许访问在系统 200 中与网络 230、235 连接的全部其他组件,或者该子网可以限制与网络 230、235 连接的组件之间的访问。网络 235 可以被视为公共网络或专用网络连接,并且可以包括例如虚拟专用网或在公共因特网上应用的加密或其他安全机制。

[0058] 徽章 220A-N 可以是气体检测和定位设备,如下文图 5A 和图 5B 中所显示的那些设备。徽章 220A-N 可以包括传感器(如用于检测气体)和通信接口(如用于网络 230、235 上通信)。可以由服务提供商服务器 240 自动同步该传感器。

[0059] 备选地或此外,当用户 120A-N 进入危险工作区域时,用户 120A-N 可以接收徽章 220A-N。在该示例中,服务提供商服务器 240 可以例如通过条形码或者通过射频标识来扫描用户 A 120A 的标识徽章,并且可以随后扫描徽章 220A。然后将徽章 220A 与用户 A 120A 相关联,并且用户 A 120A 可以在处于危险工作区域中时使用徽章 220A。当用户 A 120A 离开该危险工作区域时,他们可以返还徽章 220A,并且可以解除徽章 220A 与用户 A 120A 的关联。例如用户 A 120A 可以将徽章 220A 对接到充电器中。在将徽章 220A 对接到充电器中之后,服务提供商服务器 240 可以去除徽章 220A 与用户 A 120A 之间的关联。然后将徽章 220A 与进入该危险工作区域的用户 120A-N 中的任意一个用户相关联。备选地或此外,服务提供商服务器 240 还可以在去除与用户 A 120A 的关联之前,获取存储在徽章 220A 上的任意传感器数据。

[0060] 徽章 220A-N 可以经由网络组件 225A-N 在网络 230、235 上通信。网络组件 225A-N 中的每一个网络组件可以代表一个或多个无线路由器、有线路由器、交换机、控制器或大体上可用于在网络 230、235 上提供通信的任意网络组件。例如,网络组件 225A-N 可以是 CISCO AIRONET 接入点和 / 或 CISCO 无线 LAN 控制器。网络组件 225A-N 可能能够标识徽章 220A-N 的位置并且向服务提供商服务器 240 发送该徽章的位置。在网络组件 225A-N 是接入点的示例中,可以遍及整个设施 270 和 / 或工作区域策略性地放置该接入点,以确保该设施和 / 或工作区域的整个区域在其中一个接入点的范围之内。位于室外 273 的用户 N 120N 可能处于无线网络的范围之外,并且可以经由蜂窝电话塔与服务提供商服务器 240 通信。备选地,可以基于由该蜂窝电话塔接收的三角计算信号、第三方位置服务(如 GOOGLE LATITUDE™)或大体上用于确定用户 N 120N 的位置的任意机制,确定用户 N 120N 或者用户 120A-B 的位置。备选地或此外,位于室外 273 的用户 N 120N 可以位于远离工作区域的位置。在该示例中,徽章 220N 可以经由卫星数据连接与服务提供商服务器 240 通信。备选地或此外,可以基于卫星定位系统如全球定位系统 (GPS) 追踪用户 N 120N 的位置。

[0061] 服务提供商服务器 240 可以包括以下之中的一个或多个:应用服务器、移动应用服务器、数据存储、数据库服务器以及中间件服务器。服务提供商服务器 240 可以存在于一个机器上或者可以以分布式配置在一个或多个机器上运行。服务提供商服务器 240、计算设备 210、徽章 220A-N 以及无线位置服务器 260 可以是如图 22 中的计算设备的各种类型的计算设备中的一个或多个。该计算设备大体可以包括可被配置为执行计算并且可能能够通过一个或多个有线和 / 或无线通信接口来发送并且接收数据通信的任意设备。该设备可被配置为根据各种各样的网络协议中的任意一个网络协议来通信,该网络协议包括但是不限

于传输控制协议 / 因特网协议 (TCP/IP) 协议组。例如, 计算设备 210 可以使用超文本传输协议 (“HTTP”) 来从 web 服务器请求信息 (如网页), 该信息可以是在服务提供商服务器 240 之上执行的进程。

[0062] 服务提供商服务器 240 中所包括的数据库服务器、应用服务器、移动应用服务器以及中间件应用可能存在多种配置。数据存储 245 可以是服务提供商服务器 240 的一部分并且可以是数据库服务器如 MICROSOFT SQL SERVER®、ORACLE®、IBM DB2®、SQLITE® 或任意其他有关系的或无关系的数据库软件。应用服务器可以是 APACHE TOMCAT®、MICROSOFT IIS®、ADOBE COLDFUSION® 或支持通信协议的任意其他应用服务器。

[0063] 第三方服务器 250 可以是用于向服务提供商服务器 240 提供外部数据或服务的服务器。例如, 第三方服务器 250 可以是紧急响应系统的一部分。服务提供商服务器 240 可以通过与第三方服务器 250 通信来请求用于用户 A 120A 的紧急帮助。备选地或此外, 服务提供商服务器 240 可以向服务提供商服务器 240 提供服务或信息。例如, 第三方服务器 250 可能属于相邻企业。服务提供商服务器 240 可以基于从徽章 220A-N 或其他气体传感器接收的数据向第三方服务器 250 通知可能影响相邻企业的地理位置的气体泄漏, 如气体云。

[0064] 无线位置服务器 260 可以是能够标识徽章 220A-N 的位置从而能够标识用户 120A-N 的位置的网络组件。无线位置服务器 260 可以利用从网络组件 225A-N 和 / 或徽章 220A-N 接收的信息来确定用户 120A-N 的位置。例如, 无线位置服务器 260 可以是 CISCO WIRELESS LOCATION APPLIANCE。

[0065] 网络 230、235 可被配置为将一个计算设备 (如徽章 220A-N) 耦合到另一个计算设备 (如服务提供商服务器 240), 以允许该设备之间数据的通信。通常可以使得网络 230、235 能够使用任意形式的机器可读介质来从一个设备向另一个设备发送信息。网络 230、235 中的每一个网络可以包括无线网络、有线网络、局域网 (LAN)、广域网 (WLAN)、如通过通用串行总线 (USB) 端口的直接连接等等中的一个或多个, 并且可以包括用于组成因特网的互连网络的集合。如果是无线的, 则网络 230、235 可以是蜂窝电话网络 802. 11、802. 16、802. 20 或 WiMax 网络或大体上任意无线网络。网络 230、235 可以包括可用于在计算设备之间传输信息的任意通信方法。

[0066] 操作员 110 可以利用计算设备 110 来监控用户 120A-N 的位置和气体暴露。计算设备 110 可被配置为运行一个或多个计算应用如 AEROSCOUT MOBILE VIEW、CISCO WIRELESS CONTROL SYSTEM (WCS) NAVIGATOR 或 INDUSTRIAL SCIENTIFIC INET CONTROL。该计算应用可以辅助操作员 110 监控用户 120A-N 的位置和气体暴露。该计算应用可以利用简单对象接入协议 / 可扩展标记语言 (SOAP/XML) 应用编程接口 (API) 来彼此通信数据。例如 AEROSCOUT MOBILE VIEW 计算应用可以从使用一个或多个 SOAP/XML API 的 CISCO WIRELESS CONTROL SYSTEM 获取用于描述用户 120A-N 的位置的数据。

[0067] 操作员 110 和计算设备 210 可以位于机构的工作区域之中。备选地或此外, 操作员 110 和计算设备 210 可以位于该工作区域的外部, 如在远程监控设施之中。该远程监控设施可以监控多个结构的多个工作区域中的用户 120A-N 的位置和气体暴露。计算设备 210 可以向操作员 110 提供各种应用, 如 Cisco™ 无线控制器系统 (WCS) 版本 6. 0. 132. 0、Cisco™ 移动服务引擎版本 6. 0. 85. 0、AeroScout™ Mobileview 系统管理器版本 3. 2 (MSE 6. 0)、AeroScout™ Mobileview 分析器版本 1. 5、Secure Copy™ WwinSCP 版本 4. 2. 7 和 / 或

AeroScout™ 标签管理器版本 4.02.22。

[0068] 在操作中,徽章 A 220A 中的气体传感器可以检测用户 A 120A 对于一个或多个危险气体的暴露等级。徽章 A 220A 可以周期性地向服务提供商服务器 240 发送用户 A 120A 的气体暴露量和用户 A 120A 的位置。可以基于定位系统如全球定位系统 (GPS) 来确定用户 120A-N 的位置。备选地或此外,如果用户 120A-B 位于室内,或者不能从定位系统获取位置信息,则可以由网络基础设施确定位置信息。在该示例中,无线位置服务器 260 可以例如通过三角计算从徽章 A 220A 到网络组件 225A-N 的无线数据信号来确定用户 A 120A 的位置,标签可以向服务提供商服务器 240 发送用户 A 120A 的位置。备选地,网络组件 225A-N 可以包括射频 (RF) 读取器并且可以通过三角计算从徽章 220A-N 接收的射频 (RF) 来确定徽章 220A-N 的位置。

[0069] 如果徽章 A 220A 检测到用户 A 120A 已暴露于有害等级的危险气体,则徽章 A 220A 可以向服务提供商服务器 240 发送警报。该警报可以包括用户 A 120A 暴露于的气体量以及用户 A 120A 的位置。根据用户 A 120A 的确定的危险,可能存在多个警报等级。例如,如果用户 A 120A 不对无移动警报进行响应,则可以发出紧急警报。然而如果用户 A 120A 正在进入潜在危险区域,则可以发起告诫警报。

[0070] 服务提供商服务器 240 可以接收警报数据,可以向徽章 A 220A 传输回用于确认该警报的接受的自动确认,并且可以基于该警报数据执行一个或多个警报响应行动。例如服务提供商服务器 240 可以尝试发起与用户 A 120A 的通信,可以向在紧挨用户 A 120A 的操作员 110 发送该警报或者可以根据气体暴露等级联系紧急响应人员。下文在图 9 中更详细地讨论服务提供商服务器 240 的警报响应行动。

[0071] 备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以监控从气体检测和定位设备 225A-N 和其它气体检测设备接收的气体暴露信息。服务提供商服务器 240 可以分析该接收数据以确定气体等级可能高得有危险的区域。如果服务提供商服务器 240 检测到进入其中一个危险区域的用户 A 120A,则服务提供商服务器 240 可以自动向该用户 A 120A 的气体检测和定位设备传输警报。

[0072] 备选地或此外,可以将工厂性能技术方案(如 ACCENTURE PLANT PERFORMANCE SOLUTION)用作包罗万象的图形用户界面,该图形用户界面可用于机构的管理。工厂性能技术方案可以在服务提供商服务器 240 和 / 或计算设备 210 上运行。工厂性能技术方案可以提供总体工厂性能管理如警报的热图 (heat map) 显示。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以根据间隙评估来提供新的图形用户界面。

[0073] 备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以在从该工作区域中的气体检测和定位设备 220A-N 和其他传感器所收集的数据上执行一个或多个分析。例如,服务提供商服务器 240 可以通过将接收数据与实时历史 / 单位等级数据整合来预测高危工作事件。基于该分析数据,服务提供商服务器 240 可以向用户 120A-N、管理员和 / 或操作员提供预测性的警报。服务提供商服务器 240 可以将气体释放与用于历史分析的无计划过程相关联,可以计划将来的事件并且可以持续改进系统 100。通常,服务提供商服务器 240 可以维护从气体检测和定位设备 220A-N 和其他传感器收集的历史数据,以标识趋势,如每个区域的暴露等级、每个用户的暴露等级或者大体上任意趋势。

[0074] 备选地或此外,可以周期性地(如每周)测试网络环境 200,以确保整个系统 100

准确进行操作。网络环境 200 还可以包括例如经由网络 230、235 与服务提供商服务器 240 通信的附加传感器（如无线磁温度传感器）。备选地或此外，可以将从气体检测和定位设备 225A-N 和 / 或其他传感器接收的数据（被称为遥测数据）整合到 MSE 中。备选地或此外，可以将系统 100 和 / 或网络环境 200 的一个或多个组件整合到 DCS 中。

[0075] 备选地或此外，可以存在操作单个计算设备 210 的多个操作员 110。在该示例中，服务提供商服务器 240 可以例如基于地理位置、说话语言或其他因素来确定用于接收每个警报的准确的操作员 110。

[0076] 备选地或此外，网络环境 200 还可以包括用于辅助确定的死点的补充标签。死点可以是没有气体检测或没有无线基础设施的位置。备选地或此外，服务提供商服务器 240 可以包括 Experion DCS, Experion DCS 可用于警报基于气体传感器的警报或应急按钮的激活所发起的警报。

[0077] 备选地或此外，每个警报可以指示操作员 110 的气体检测和定位设备 220A-N 和计算设备 210 两者上的警报的起因。气体检测和定位设备上的警报可以包括针对每种类型的警报不同的可听音调。

[0078] 图 3 是用于实现图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统的示例性网络架构 300 的框图。可能不需要全部所述组件，并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0079] 网络架构 300 可以包括无线位置服务器 260、无线控制系统 310 服务提供商服务器 240、多层交换机 312、路由交换处理器 314、网络 330、路由器 350、无线 LAN 控制器 352、无线服务模块 354、无线 LAN 控制器模块 356、交换机 358、无线接入点 360、Wi-Fi 标签 370、静止无线传感器 375 或阻塞点、用户 120A-N 以及徽章 220A-N。例如无线位置服务器 260 可以是 CISCO WIRELESS LOCATION APPLIANCE、无线控制系统 310 可以是 CISCO WIRELESS CONTROL SYSTEM、无线 LAN 控制器 352 可以是 CISCO WIRELESS LAN CONTROLLER 并且无线接入点 360 可以是轻质无线接入点如 CISCO AIRONET ACCESS POINTS。备选地或此外，当正在确定无线接入点 360 的定位时，无线接入点 360 可以包括移动接入点管理和位置单元 (MAMAL)。下文在图 6 和图 7 中更详细地讨论 MAMAL。

[0080] 静止无线传感器 375 可以包括气体传感器（如危险气体传感器），并且可以被装配在需要监控的区域中。静止无线传感器 375 可以检测 Wi-Fi 标签 370 和 / 或徽章 220A-N 的出现。备选地或此外，如果静止无线传感器 375 包括气体传感器，则该静止无线传感器 375 可以检测危险气体的出现。静止无线传感器 375 的传感器以及徽章 220A-N 的传感器可以作为传感器网络如下文的图 4 中所述的传感器网络。控制器 352、356 可以是静止的或者可以是移动的，如位于车辆中。在移动控制器 352、356 的情况下，控制器 352、356 可以在高延时的链路上移动。

[0081] 图 4 是用于实现图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统的传感器网络 400 的框图。可能不需要全部所述组件，并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0082] 传感器网络 400 可以包括设施 410、网络 230 以及服务提供商服务器 240。该设施

可以包括房间 415A-D。房间 A 415 可以包括用户 B 120B、徽章 B 200B 以及静止无线传感器 375。房间 B 415B 可以包括静止无线传感器 375。房间 C 415C 可以包括用户 A 120A 和徽章 A 220A。房间 D 415D 可以包括静止无线传感器 375。在操作中,徽章 220A-B 和静止无线传感器 375 可以检测危险气体等级并且可以通过网络 230 向服务提供商服务器 240 发送危险气体等级。传感器网络 400 还可以包括图 4 中未显示的一个或多个组件,如图 3 中显示的网络组件。

[0083] 可以将静止无线传感器 375 装配在用户 120A-N 不常访问的房间或区域中。例如,用户 120A-N 可能不常访问房间 B 415B 和房间 D415D。备选地,可以不将传感器 375 放置在经常出现用户 120A-N 的房间或区域中。对于用户 120A-N 经常出现的房间或区域,用户 120A-N 的徽章 220A-N 可以作为传感器 375 的代替品。即由于佩戴包括传感器的徽章 220A-N 的用户 120A-N 经常出现在这些区域中,所以可能不需要附加静止传感器 375。备选地或此外,如果用户 120A-N 经常出现的房间在危险气体的检测中需要更高等级的保真度,那可以在这些区域中放置静止无线传感器 375。在该示例中,服务提供商服务器 240 可能能够标识检测到危险气体的具体房间以及检测到危险气体的该房间的具体区域。

[0084] 传感器网络 400 还可用于预测危险气体的移动。例如,由传感器 375 和徽章 220A-B 检测到的危险气体的不同等级连同该危险气体的等级的改变速率可用于预测危险气体的移动。预测危险气体的移动可以允许服务提供商服务器 240 向用户 120A-N 的徽章 220A-N 发射主动的警报。即,服务提供商服务器 240 可以向当前未处于危险中但极有可能短的时间段(如 5 分钟)内处于危险中的用户 120A-N 发射警报。下文在图 10 中更详细地讨论使用传感器网络来预测高危区域。

[0085] 图 5A 提供了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中具有有线组件的示例性的气体检测和定位设备 500A 的框图。可能不需要全部所述组件,并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0086] 可以将气体检测和定位设备 500A 用作为以上图 2 至图 4 中的徽章 220A-N 中的一个徽章。气体检测和定位设备 500A 可以包括机壳 505、位置设备 510、气体检测器 520 以及连接器 530。位置设备 510 可以包括有线接口 512、位置处理器 514 以及接口 516(如网络接口)。气体检测器 520 可以包括有线接口 522、气体传感器 524 以及传感器 526。在一个示例中,位置设备 510 可以是 LENEL 徽章或位置传感器或 AEROSCOU T TAG 如(AEROSCOU T3TAG、AEROSCOU T4B 标签、AEROSCOU T5SENSOR TAG 或 AEROSCOU T6 GPSTAG),并且气体检测器 520 可以是 INDUSTRIAL SCIENTIFIC GAS BADGE(如 INDUSTRIAL SCIENTIFIC GASBADGE PLUS、INDUSTRIAL SCIENTIFIC MX-4、INDUSTRIAL SCIENTIFIC MX-6 或 INDUSTRIAL SCIENTIFIC GASBADGE PRO)。机壳 505 可以是位置设备 510 的原始机壳。在该示例中,将气体检测器 520 加到位置设备 510 的机壳上。备选地,机壳 505 可以是气体检测器 520 的原始机壳。在该示例中可以将位置设备 510 加到气体检测器 520 的机壳上。

[0087] 位置设备 510 和气体检测器 520 可以经由连接器 530 通信。例如,位置设备的有线接口 512 可以连接到连接器 530,并且连接器 530 可以连接到气体检测器的有线接口 522。连接器 530 可以是有线连接器(如 RS-232 串行连接线缆)、电线或大体上能够将位置设备

510 耦合到气体检测器 520 的任意连接器。气体检测器 520 可以向位置设备 510 发送由气体传感器 524 和 / 或传感器 526 确定的信息,如用户 A 120A 已暴露于气体的量。

[0088] 位置设备 510 的位置处理器 514 可以例如通过与一个或多个 GPS 卫星通信来确定气体检测和定位设备 500A 的位置,并且可以从该 GPS 卫星接收位置信息。位置处理器 514 可以向接口 516 发送该位置信息。接口 516 可以使得气体检测和定位设备 500A 能够与网络 230 通信。接口 516 可以是无线网络连接、有线网络连接、红外网络连接或大体上能够在气体检测和定位设备 500A 与网络 230 之间提供通信的任意连接。当位置设备 510 从气体检测器接收到传感器信息时,位置设备 510 可以经由网络 230 向服务提供商服务器 240 发送该传感器信息以及气体检测和定位设备 500A 的当前位置。

[0089] 气体检测器 520 的气体传感器 524 可以是能够检测用户正在暴露于的危险气体量的传感器。气体传感器 524 可以是能够检测一个或多个危险气体,如硫化氢 (H_2S)、二氧化氮 (NO_2)、二氧化硫 (SO_2)、二氧化碳 (CO_2)、一氧化碳 (CO)、氧气 (O_2)、LEL 或大体上任意气体。为了确保气体传感器 524 准确地标识用户正在暴露于气体的量,可以靠近用户 A 120A 的嘴巴和 / 或鼻子,如在用户 A 120A 的嘴巴 10 英寸范围内,佩戴气体检测和定位设备 500A。气体传感器 524 可以向有线接口 522 发送检测的气体量。有线接口 522 可以向位置设备 510 发送检测的气体量。备选地或此外,气体传感器 524 或耦合的处理器可以处理检测的气体量,以确定该量是否达到警报阈值。如果气体传感器 524 确定该量达到警报阈值,则气体传感器 524 可以经由有线接口 522 向位置设备 510 发送警报。备选地或此外,位置处理器 514 或耦合的处理器可以确定检测的气体量是否达到警报阈值。

[0090] 传感器 526 可以检测其他刺激,如生物计量信息或热衰竭信息。传感器 526 可以经由有线接口 522 向位置设备 510 发送生物计量信息。备选地或此外,传感器 526 可以检测用户 A 120A 是否移动。例如,传感器 526 可以检测用户 A 120A 是否在长时间内未移动。在该示例中,传感器 526 可以激活气体检测和定位设备 500A 上的本地警报。该本地警报可以导致气体检测和定位设备 500A 振动、点亮、蜂鸣或向用户 A 120A 通知无移动。用户 A 120A 可以通过按下机壳 505 外部上的按钮来响应该本地警报。如果用户 A 120A 未在一个时间段内按下该按钮如 10 秒钟,则传感器 526 可以经由位置设备 510 向服务提供商服务器 240 发送警报。

[0091] 备选地或此外,气体检测和定位设备 500A 的机壳 505 的外部可以包括一个或多个按钮、灯、传感器和 / 或显示器。例如机壳 505 的外部可以具有应急按钮,用户 A 120A 可以在紧急情况下激活应急按钮。机壳 505 还可以具有取消按钮,取消按钮允许用户 A 120A 取消警报,如由无移动引起的警报。机壳 505 还可以包括一个或多个灯或显示器,用于在用户 A 120A 暴露于不同等级的气体时点亮或改变颜色。备选地或此外,机壳 505 的外部可以包括显示器,其可以显示用户 A 120A 当前暴露于气体的量以及当前暴露等级是否危及用户 A 120A 的健康。该显示器还可以显示气体检测和定位设备 500A 发起警报的理由。

[0092] 备选地或此外,气体检测和定位设备 500A 可以本质上是安全的(如 I 大类第 2 划分)、简单的并且易于使用的,具有合理的尺寸(如不长于移动电话),并且能够附着在前口袋或头盔上,如大体上在用户 A 120A 的呼吸区域的 10 英寸范围内。

[0093] 图 5B 提供了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中具有有线组件的示例性的气体检测和定位设备 500B 的框图。可能不需要全部所述组件,

并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0094] 可以将气体检测和定位设备 500B 用作为以上图 2 至图 4 中的徽章 220A-N 中的一个徽章。气体检测和定位设备 500B 可以包括位置设备 510 和气体检测器 520。位置设备 510 可以包括无线接口 518、位置处理器 514 以及接口 516 (如网络接口)。气体检测器 520 可以包括无线接口 528、气体传感器 524 以及传感器 526。在一个示例中,位置设备 510 可以是 AEROSCOU TAG (如 AEROSCOU T3TAG、AEROSCOU T5SENSOR TAG 或 AEROSCOU T6GPS TAG), 并且气体检测器 520 可以是 INDUSTRIAL SCIENTIFIC GAS BADGE (如 INDUSTRIAL SCIENTIFIC GASBADGE PLUS、INDUSTRIAL SCIENTIFIC MX-4、INDUSTRIAL SCIENTIFIC MX-6 或 INDUSTRIAL SCIENTIFIC GASBADGE PRO)。

[0095] 位置设备 510 和气体检测器 520 可以经由无线接口 518、528 通信。位置设备 510 和气体检测器 520 可以经由无线接口 518、528 通信。无线接口 518、538 可以经由一个或多个无线通信协议通信,如蓝牙、红外、Wi-Fi、无线通用串行总线 (USB)、射频或大体上任意无线通信协议。气体检测器 520 可以经由无线接口 518、528 向位置设备 510 发送由气体传感器 524 和 / 或传感器 526 确定的信息,如用户 A 120A 已暴露于气体的量。无线接口 518、528 可以允许在用户 A 120A 从气体检测器 520 远程地定位位置设备 510。例如,气体检测器可以是处于用户 A 120A 的嘴巴和 / 或鼻子的特定距离 (如 10 英寸) 范围之中的标识徽章。然而,位置设备 510 可以在用户 A 120A 的口袋中或者可以镶嵌在用户 A 120A 的皮带上,从而降低标识徽章的尺寸和重量。

[0096] 位置设备 510 的位置处理器 514 可以例如通过定位系统来确定气体检测和定位设备 500B 的位置。例如位置处理器 514 可以与一个或多个 GPS 卫星通信并且可以从该 GPS 卫星接收位置信息。位置处理器 514 可以向接口 516 发送该位置信息。接口 516 可以使得气体检测和定位设备 500B 能够与网络 230 通信。接口 516 可以是无线网络连接、有线网络连接、红外网络连接或大体上能够在气体检测和定位设备 500B 与网络 230 之间提供通信的任意连接。当位置设备 510 从气体检测器接收到传感器信息时,位置设备 510 可以经由网络 230 向服务提供商服务器 240 发送该传感器信息以及气体检测和定位设备 500B 的当前位置。

[0097] 气体检测器 520 的气体传感器 524 可以是能够检测用户正在暴露于危险气体的量的传感器。气体传感器 524 可以是能够检测一个或多个危险气体,如硫化氢、二氧化氮、二氧化硫、二氧化碳、一氧化碳、氧气、LEL 或大体上任意气体。为了确保气体传感器 524 准确地标识用户正在暴露于气体的量,可以靠近用户 A 120A 的嘴巴和 / 或鼻子,如在用户 A 120A 的嘴巴 10 英寸范围内,佩戴气体检测和定位设备 500B。气体传感器 524 可以向有线接口 522 发送检测的气体量。有线接口 522 可以向位置设备 510 发送检测的气体量。备选地或此外,气体传感器 524 或耦合的处理器可以处理检测的气体量,以确定该量是否达到警报阈值。如果气体传感器 524 确定该量达到警报阈值,则气体传感器 524 可以经由有线接口 522 向位置设备 510 发送警报。备选地或此外,位置处理器 514 或耦合的处理器可以确定检测的气体量是否达到警报阈值。

[0098] 传感器 526 可以检测其他刺激,如生物计量信息或热衰竭信息。传感器 526 可以

经由有线接口 522 向位置设备 510 发送生物计量信息。备选地或此外,传感器 526 可以检测用户 A 120A 是否移动。例如,传感器 526 可以检测用户 A 120A 是否在长时间内未移动。在该示例中,传感器 526 可以激活气体检测和定位设备 500B 上的本地警报。该本地警报可以导致气体检测和定位设备 500B 振动、点亮、蜂鸣或向用户 A 120A 通知无移动。用户 A 120A 可以通过按下机壳 505 外部上的按钮来响应该本地警报。如果用户 A 120A 未在一个时间段内按下该按钮如 10 秒钟,则传感器 526 可以经由位置设备 510 向服务提供商服务器 240 发送警报。

[0099] 备选地或此外,位置设备 510 和 / 或气体检测器 520 的外机壳可以包括一个或多个按钮、灯、传感器和 / 或显示器。例如位置设备 510 和 / 或气体检测器 520 的外机壳可以具有应急按钮,用户 A 120A 可以在紧急情况下激活应急按钮。位置设备 510 和 / 或气体检测器 520 的外机壳还可以具有取消按钮,取消按钮允许用户 A 120A 取消警报,如由无移动引起的警报。位置设备 510 和 / 或气体检测器 520 的外部还可以包括一个或多个灯或显示器(如液晶显示器(LCD)),用于在用户 A 120A 暴露于不同等级的气体时点亮或改变颜色。备选地或此外,位置设备 510 和 / 或气体检测器 520 的外机壳的外部可以包括显示器,其可以显示用户 A 120A 当前暴露于气体的量以及当前暴露等级是否危及用户 A 120A 的健康。

[0100] 备选地或此外,气体检测器 520 可以包括用于向服务提供商服务器 240 发送气体数据的接口(如网络接口)。在该示例中气体检测器 520 和位置设备 510 可以与用户 A 120A 相关联。例如,在数据存储器 245 中可以具有用于将气体检测器 520 的标识符和位置设备 510 的标识符与用户 A 120A 的标识符相关联的记录。气体检测器 520 可以向服务提供商服务器 240 发送气体数据和气体检测器 520 的标识符。服务提供商服务器 240 可以使用气体检测器 520 的标识符来从数据存储器 245 获取与气体检测器 520 相关联的用户 A 120A 的标识符。服务提供商服务器 240 然后可以从标识的位置设备 510 请求位置数据。因此服务提供商服务器 240 能够单独地与气体检测器 520 和位置设备 510 通信。

[0101] 图 6 是图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的示例性的移动接入点测量和位置单元(MAMAL)600 的框图。可能不需要全部所述组件,并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0102] MAMAL 600 可以包括外壳 610、一个或多个天线 620、一个或多个接入点、电源以及用于紧固通信 620 一个或多个束线带。例如外壳 610 可以是坚固耐用的外壳以使得可以将 MAMAL 转换到各种各样的工作环境。天线 620 可以包括一个或多个 2.4 吉赫兹 6dBi 的桅杆式天线和 / 或一个或多个 5.8 吉赫兹 6dBi 的桅杆式天线。天线 620 还可以包括一英尺的屏蔽的线缆扩展。接入点可以是任意无线接入点,如 Cisco 1242AG 接入点。该接入点还可以包括基于以太网功能的电源,如以太网供电(PoE)的 IEEE 802.3af。该电源可以是 TerraWave MIMO 现场勘查电池组。

[0103] 在操作中可以将一个或多个 MAMAL 600 用作自包含的接入点以部署用于 RF 现场勘查的临时网状网络。可以将 MAMAL 600 自由地从一个结构移动到另一个结构并且从一个工作区域移动到另一个工作区域而无需同轴电源。一个或多个 MAMAL 600 还可用于快速部署网状网络以用于证实概念和试点。对于各种尺寸的工作区域和 / 或结构可能需要最小数量的 MAMAL 600。例如,对于具有这样一种指南的现场勘查,可能需要最少 3 个 MAMAL,其中

在该指南中对于每个要覆盖的 10000 平方英尺有一个 MAMAL。

[0104] 图 7 是图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的示例性的移动接入点测量和定位单元 (MAMAL) 700 的框图。然而可能不需要全部所述组件,并且一些实现可以包括附图中未显示的附加组件。在不脱离本文所述的权利要求的精神和范围的前提下可以对组件的配置和类型做出各种变化。可以提供附加的、不同的或更少的组件。

[0105] MAMAL 700 可以包括外壳 710、一个或多个电线 715、电源 720、一个或多个天线、一个或多个接入点以及用于紧固通信 720 一个或多个束线带。例如外壳 710 可以是坚固耐用的外壳以使得可以将 MAMAL 转换到各种各样的工作环境。电源 720 可以是 TerraWave MIMO 现场勘查电池组。电线 715 可以连接到电源 720 和一个或多个接入点。一个或多个接入点可以是任意无线接入点,如 Cisco 1242AG 接入点。一个或多个接入点该接入点还可以包括基于以太网功能的电源,如以太网供电 (PoE) 的 IEEE 802.23af。天线可以包括一个或多个 2.4 吉赫兹 7dBi 的桅杆式天线和 / 或一个或多个 5.8 吉赫兹 7dBi 的桅杆式天线。天线还可以包括一英尺的屏蔽的线缆扩展。

[0106] 在操作中可以将一个或多个 MAMAL 700 用作自包含的接入点以部署用于 RF 现场勘查的临时网状网络。可以将 MAMAL 700 自由地从一个结构移动到另一个结构并且从一个工作区域移动到另一个工作区域而无需同轴电源。一个或多个 MAMAL 700 还可用于快速部署网状网络以用于证实概念和试点。对于各种尺寸的工作区域和 / 或结构可能需要最小数量的 MAMAL 700。例如,对于具有这样一种指南的现场勘查,可能需要最少 3 个 MAMAL,其中在该指南中对于要覆盖的每 10000 平方英尺有一个 MAMAL。

[0107] 图 8 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的接入点的相对定位的一般操作的流程图。将图 8 的步骤描述为是由服务提供商服务器 240 执行的。然而,可以由服务提供商服务器 240 的处理器或者由服务提供商服务器 240 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地,可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0108] 在步骤 810,服务提供商服务器 240 可以例如从数据存储 245 获取设施或工作区域的布局。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以从第三方服务器 250 或者经由计算设备 210 从操作员 110 接收设施的布局。备选地或此外,服务提供商服务器 240 还可以接收与接入点 360 的定位相关联的一个或多个商业要求。例如该商业要求可以包括位置准确性 (如不少于 50 英尺)、无线覆盖、个人安全、系统可靠性、成本以及部署时间框架。工作区域的布局可以包括一个或多个一个或多个架构属性以及一个或多个基础设施属性。

[0109] 在步骤 820,服务提供商服务器 240 标识布局的多个架构属性。例如,架构属性可以包括工作区域的物理布局,如楼层的数量、单元规格、单元中的关键结构 (如锅炉、管路等等) 危险区域、高行人流量区域或大体上与工作区域的架构设计有关或受其影响的任意属性。在步骤 830,服务提供商服务器 240 标识工作区域的基础设施属性。例如该基础设施属性可以包括网络交换机位置、光纤或铜线路、照明系统、备用电源系统、电源插口、网络插口或大体上与工作区域的基础设施有关或受其影响的任意属性。

[0110] 在步骤 840,服务提供商服务器 240 可以确定标签 (如视频标识标签) 或气体检测和定位设备 500A-B 的测试位置。测试标签的位置可能基于操作员兜圈巡视以及工作区域的高行人流量区域,即预计出现许多个人的区域。可以在将标签放置到工作区域之中之前

对他们进行初始化和配置。可以使用标签激活器来激活标签。操作员可以向服务提供商服务器 240 输入测试标签的实际位置,使得可以将该实际位置与基于接入点的读取所确定的位置进行比较。

[0111] 在步骤 850,服务提供商服务器 240 可以确定工作区域中的接入点的数量和初始位置。接入点的初始数量可能基于该工作区域的总面积。可以使用自上向下的方法来定位接入点。可以使用高位接入点来在工作区域之中的高楼层上提供覆盖。接入点的初始位置可能基于工作区域的架构属性和基础设施属性。例如接入点可能未被放置到该属性中所标识的大型混凝土或金属障碍物附近例如 8 英尺内。接入点的定位可以高流量的人行道提供视线覆盖。接入点的定位可以包括高度的混合,如地面、中层和高层。可以相对于彼此来定位接入点,以形成等边三角形或正方形。备选地或此外,接入点可以形成圆形或其它多边形,如菱形、梯形、平行四边形或矩形。接入点的定位可以避免线性,因为他们可能提供较低的准确性。在确定在哪定位接入点的确定中可以包括相邻接入点的位置和覆盖。可以将接入点定位为使得工作区域中的标签从 3 个或更多个接入点接收良好的信号覆盖。可以将接入点定位为使得接入点的周长与工作区域的物理周长密切吻合。可以将接入点定位为接近单元的界区或在单元的界区之中。如果目标准确性是 50 米,则应该将接入点放置在离物理障碍物 25 米之内。可以将接入点定位为使得两个接入点不被放置在不同高度的相同位置。

[0112] 备选地或此外,可以在确定接入点位置之后重新确定标签的位置。例如测试标志的位置可以基于到接入点的各种接近。还可以将测试标签遍及单元的界区分布并且分布在各种高度上。

[0113] 在步骤 870,服务提供商服务器 240 可以测试该标签的无线覆盖以及由该接入点的地位提高的定位准确性。操作员 110 可以将 MAMAL 放置到该接入点的标识的位置中,以测试标签覆盖。通过使用 MAMAL,操作员可以逐一测试工作区域的每个部分而无需整个工作区域的接入点。可以重新使用 MAMAL 来测试工作区域的每个部分或划分。服务提供商服务器 240 可以例如经由网络 230 访问 MAMAL 的读取。服务提供商服务器 240 可以使用接入点或标签的不同位置,执行覆盖的多个读取,如 10 个到 12 个。类似地,服务提供商服务器 240 可以将记录之间的改变限制于单个接入点或标签移动,以最小化记录之间的变化。

[0114] 可以将测试标签用作为 100 之中的参考点以便进行 RF 测量。例如操作员 110 可以向服务提供商服务器 240 通过标签的实际位置。服务提供商服务器 240,然后可以通过确定由该接入点提供的位置是否与该标签的实际位置吻合来测试该接入点的准确性。例如,操作员 110 可以标识工作区域中的小的高位区域。操作员 110 可以将高密度标签放置在该标识的区域的周围。服务提供商服务器 240 然后可以在该小的区域上执行测试,以确定可能可行的覆盖和准确性。一旦操作员 110 能够将标签排列在该区域的可接受准确性之中(如小于 20 米),可以将该标签移动到各种地方和高度以确定总读取。可以从该工作区域的顶部向下地执行该从小区域到大区域的方法。

[0115] 服务提供商服务器 240 还可以生成与接入点的覆盖和位置准确性的测试相关的一个或多个报告。例如,服务提供商服务器 240 可以生成放置分析报告。放置分析报告可以包括用于描述接入点的覆盖和位置准确性的多个记录或读取的信息。例如可以通过使用 RSSI 长度、平均准确性、接入点放置描述、标签覆盖或大体上任意其他因素,针对覆盖和位置准确性分析每个记录。下文在图 18 中讨论了示例性的放置分析报告。备选地或此外,服

务提供商服务器 240 可以提供一个或多个用户界面,该用户界面提供覆盖和位置准确性结果的图形显示。下文在图 15 至图 17 中更详细地讨论用于显示覆盖和位置准确性结果的示例性用户界面。

[0116] 在步骤 875,服务提供商服务器 240 可以确定标签覆盖和位置准确性是否达到阈值。可以基于个人安全、系统可靠性和成本之中的一个或多个来确定该阈值。该阈值可以指示对于这个工作区域覆盖范围应该是至少 -75dBm (关于 1 毫瓦 (mW) 的测量功率的分贝 (dB))。备选地,阈值可以指示每个测试标签应该被覆盖范围为至少 -75dBm 的三个或更多个接入点覆盖。阈值还可以指示位置准确性应该是 20 米或小于 20 米的覆盖范围。可以通过将由操作员输入的标签实际位置与从接收自接入点的信息所确定的标签位置进行比较来确定位置准确性。备选地,阈值可以指示实质上最小数量的标签可以具有小于 3 个接入点的覆盖。阈值还可以指示接入点的个人覆盖分析应该 OK 或更好。

[0117] 如果在步骤 875 中服务提供商服务器 240 确定覆盖和位置准确性没有达到该阈值,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 890。在步骤 890,服务提供商服务器 240 基于测试的覆盖和位置准确性来确定一个或多个接入点的重新定位。例如,如果测试的第一测试标签具有高于阈值的准确性和覆盖,并且测试的附近的第二测试标签具有低于阈值的准确性和覆盖,则可以靠近第二测试标签移动两个标签之间的接入点。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以确定该阈值不能达到当前配置中的接入点的数量。在该情况中,服务提供商服务器 240 可以向该配置增加附加接入点并且可以对于覆盖和位置准确性没有达到该阈值的附近标签定位接入点。

[0118] 如果在步骤 875 服务提供商服务器 240 确定工作区域或单独的测试标签的覆盖和位置准确性达到该阈值,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 880。在步骤 880,服务提供商可以生成并且提供接入点的确定的布局。该确定的布局可以包括每个接入点的放置,包括每个接入点的高度。

[0119] 备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以在完成接入点的布局之前提供一个或多个验证测试。该验证测试可以被设计为在附加测试期间确保实现最好情况准确性以及模仿生产系统,如绕圈测试。验证测试可以包括与多日的所选接入点和标签位置匹配的多点测试。这些测试可以展示随时间推移的 RF 改变并且确认覆盖和准确性是一致的。

[0120] 另一个验证测试可以是路径损失测试。路径损失可以是在具体距离上的 RF 功率损失的度量 (dBm 或瓦特)。通过增加服务提供商服务器 240 中的路径损失值,服务提供商服务器 240 能够有效地计算比接入点实际具有的增益更高的增益。例如,可以对室内用途使用 3.5 的路径损失并且对室外用途使用 2.5 的路径损失。由于 RF 环境可能不同,所以应该对每个单元或设施确定路径损失以确定最好情况准确性。当进行多个记录时,可以将每个记录的路径损失加 .2 直到准确性降低为止。应该将具有最好准确性的记录(在第一个准确性降低的读取之前的记录)用作路径损失数量。

[0121] 另一个验证测试可以包括单击验证测试。可以使用单击测试来确认比多点测试使用更多参考点(如 40 到 50 个)的覆盖和准确性。于多点记录测试相比,单击测试可能花更多时间来完成。如此,直到已知接入点的位置具有一定的准确性(如 95%)为止才可以执行单击测试。单击测试可以通过将单独的测试记录制图在一起以创建覆盖和准确性信息来进行测试。该测试可以允许参考点位置具有灵活性,这是因为他们不需要在记录之前放

置标签。操作员可以找到物理的测量位置,将参考点输入到服务提供商服务器 240 中并且进行记录。对于单击测试的最好结果,操作员 110 可以在测试区域的边缘的外部开始,并且以从外到里顺时针移动的形式每隔 20 到 30 英尺进行记录。一旦完成地面楼层,操作员 110 可以移动到下一楼层并且使用顺时针点击形式进行记录。可以继续该形式直到完成所有楼层为止。

[0122] 另一个验证测试可以是绕走测试。绕走测试可以被设计为模仿当追踪个人时实时位置和气体暴露于监控系统的操作员和用户能够观察到什么。备选地,可以在步骤 870 执行一个或多个上述验证测试,并且可以在步骤 875 使用该测试的结果来确定是否达到阈值。

[0123] 图 9 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的接入点配置的生成的流程图。将图 9 的步骤描述为是由服务提供商服务器 240 执行的。然而,可以由服务提供商服务器 240 的处理器或者由服务提供商服务器 240 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地,可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0124] 在步骤 905,服务提供商服务器 240 可以例如从数据存储器 245 获取设施或工作区域的布局。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以从第三方服务器 250 或者经由计算设备 210 从操作员 110 获取设施的布局。该布局可以包括工作区域的架构布局,架构布局包括房间的数量、房间的尺寸、楼层的数量、楼层的尺寸、楼层的高度以及大体上涉及或者受该工作区域的架构布局影响的任意其他信息。该布局还可以包括工作区域的基础设施布局,基础设施布局包括电源插口的位置、网络插口的位置、电力系统的位置、任意金属的或混凝土物体的位置和尺寸或者大体上涉及或者受基础设施布局影响的任意其他信息。备选地或此外,服务提供商服务器 240 还可以接收与系统 100 相关联的一个或多个商业要求。例如该商业要求可以包括位置准确性(如不小于 50 英尺)、无线覆盖、个人安全、系统可靠性、成本和布局时间框架。工作区域的布局可以包括一个或多个架构属性以及一个或多个基础设施属性。

[0125] 在步骤 910,服务提供商服务器 240 可以标识楼层等级以及该楼层等级的高度,如从布局标识。楼层等级和高度可以是工作区域的架构属性。在步骤 915,服务提供商服务器 240 可以例如从该布局标识工作区域的高流量区域。高流量区域可以是人行道或者预计有大量人口的其他区域。在步骤 920,服务提供商服务器 240 可以确定标签(如射频标识标签)或气体检测和定位设备 500A-B 的测试位置。测试标签的位置可以基于操作员巡视以及工作区域的高行人流量区域,即预计有大量个人的区域。操作员可以向服务提供商服务器 240 输入测试标签的实际位置,使得可以将该实际位置与基于来自接入点的信息所确定的位置进行比较。

[0126] 在步骤 925,服务提供商服务器 240 可以配置、编目录和/或激活测试标签。可以在执行测试之前激活该标签并且在执行测试之后灭活该标签,以便节省电池电力。可以使用标签的标识符如标签的 MAC 地址来对每个标签编目录。可以使用标签激活器来激活每个标签。例如可以使用以太网线缆将标签激活器连接到网络 230。可以将标签加电并且紧密靠近标签激活器放置。服务提供商服务器 240,然后可以经由标签激活器激活该标签。可以用各种设置来配置该标签,如信道选择、传输间隔、运动传感以及受标签支持的任意其他设置。

[0127] 在步骤 930, 服务提供商服务器 240 可以标识该工作区域的与电气接入和网络接入最接近的区域。例如, 服务提供商服务器 240 可以标识该布局中的电源插口和网络插口。与网络接入最接近的区域可以有益于放置接入点, 以使得可以将该接入点有线连接到网络。类似地, 电源插口可用于连接通过以太网供电的接入点。

[0128] 在步骤 935, 服务提供商服务器 240 可以确定接入点的初始数量和放置。接入点的初始数量可能基于该工作区域的总面积。可以使用自上向下的方法来定位接入点。可以使用高位接入点来在工作区域之中的高楼层上提供覆盖。接入点的初始位置可能基于工作区域的架构属性和基础设施属性。例如, 接入点可能未被放置到该属性中所标识的大型混凝土或金属障碍物附近例如 8 英尺内。接入点的定位可以高流量的人行道提供视线覆盖。接入点的定位可以包括高度的混合, 如地面、中层和高层。可以相对于彼此来定位接入点, 以形成等边三角形或正方形。备选地或此外, 接入点可以形成圆形或其它多边形, 如菱形、梯形、平行四边形或矩形。接入点的定位可以避免线性, 因为他们可能提供较低的准确性。在确定在哪定位接入点的确定中可以包括相邻接入点的位置和覆盖。可以将接入点定位为使得工作区域中的标签从 3 个或更多个接入点接收良好的信号覆盖。可以将接入点定位为使得接入点的周长与工作区域的物理周长密切吻合。可以将接入点定位为接近单元的界区或在单元的界区之中。如果目标准确性是 50 米, 则应该将接入点放置在离物理障碍物 25 米之内。可以将接入点定位为使得两个接入点不被放置在不同高度的相同位置。

[0129] 备选地或此外, 可以在确定接入点位置之后重新确定标签的位置。例如测试标志的位置可以基于到接入点的各种接近。还可以将测试标签遍及单元的界区分布并且分布在各种高度上。

[0130] 在步骤 940, 服务提供商服务器 240 选择第一标签。在步骤 945, 服务提供商服务器 240 测试该标签的覆盖。在步骤 950, 服务提供商服务器 240 可以确定该标签的覆盖是否达到覆盖阈值。如果该标签的覆盖没有达到覆盖阈值, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 955。在步骤 955, 重新定位接入点的位置以改进该标签的覆盖。服务提供商服务器 240 然后返回步骤 945 并且再次测试该标签覆盖。

[0131] 如果在步骤 950 服务提供商服务器 240 确定该标签的覆盖达到覆盖阈值, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 965。在步骤 965, 服务提供商服务器 240 确定是否存在要测试的附加标签。如果在步骤 965 服务提供商服务器 240 确定存在要测试的附加标签, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 970。在步骤 970, 服务提供商服务器 240 选择下一个标签并且移动到步骤 945 以测试下一个标签。如果在步骤 965 服务提供商服务器 240 确定不存在要测试的附加标签, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 975。

[0132] 备选地或此外, 服务提供商服务器 240 可以将接入点作为整体来重新定位。例如可以将每个接入点的位置看作是向量的一部分, 使得每个接入点的位置对其他接入点的准确性具有一些影响。因此, 移动一个接入点可能增加或减少其他接入点的准确性。

[0133] 在 975, 服务提供商服务器 240 选择第一接入点。在步骤 980, 服务提供商服务器 240 确定该接入点是否达到位置准确性阈值。例如该阈值可以指示位置准确性一个是 20 米或小于 20 米的平均值。可以通过将操作员输入的标签实际位置与从接收自接入点的信息确定的标签位置进行比较来确定位置准确性。

[0134] 如果在步骤 980 服务提供商服务器 240 确定该接入点达到准确性阈值, 则服务提

供商服务器 240 移动到步骤 992。在步骤 992, 服务提供商服务器 240 确定是否存在附加接入点。如果在步骤 992 服务提供商服务器 240 确定存在附加接入点, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 990。在步骤 990 服务提供商服务器 240 选择下一个接入点, 并且随后返回到步骤 980。

[0135] 如果在步骤 980 服务提供商服务器 240 确定该接入点没有达到该准确性阈值, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 985。在步骤 985 服务提供商服务器 240 可以重新定位该接入点, 并且返回到 980 以重新测试该接入点的位置准确性。如果在步骤 992 服务提供商服务器 240 确定不存在附加接入点, 则服务提供商服务器 240 移动到步骤 995。在步骤 955 服务提供商服务器 240 向例如操作员提供接入点配置。

[0136] 图 10 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备所进行的气体检测的流程图。将图 10 的步骤描述为是由气体检测和定位设备 500A、500B 执行的。然而可以由气体检测和定位设备 500A、500B 的处理器或者由气体检测和定位设备 500A、500B 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地, 可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0137] 在步骤 1010, 气体检测和定位设备 500A 可以检测用户 A 120A 附近中的危险气体。例如气体检测和定位设备 500A 的气体传感器 524 可以检测危险气体如硫化氢。在步骤 1020, 气体检测和定位设备 500A 可以确定危险气体的等级是否达到警报阈值。可以由操作员 110 标识该警报阈值, 并且将其存储在数据存储器 245 中。如果在步骤 1020 气体检测和定位设备 500A 确定所检测的气体的等级没有达到警报阈值, 则气体检测和定位设备 500A 移动到步骤 1030。在步骤 1030 气体检测和定位设备 500A 不发射警报, 因为所检测的气体的等级没有达到阈值等级。

[0138] 如果在步骤 1020 气体检测和定位设备 500A 确定气体的等级达到警报阈值, 则气体检测和定位设备 500A 移动到步骤 1040。在步骤 1040 气体检测和定位设备 500A 激活本地警报。该本地警报可以导致气体检测和定位设备 500A 振动、闪烁、播放声音或者吸引用户 A 120A 的注意。在步骤 1050, 气体检测和定位设备 500A 向服务提供商服务器 240 发射警报。警报数据可以包括用户 A 120A 已暴露于气体量以及用户 A 120A 的位置。例如气体传感器 524 可以向位置设备 510 传达气体暴露量。如果用户 A 120A 的位置是可获得的, 则该位置设备可以从位置处理器 514 获取用户 A 120A 的位置。位置设备 510 然后可以向服务提供商服务器 240 发射用户 A 120A 的气体暴露量和位置。备选地或此外, 如果不能由位置设备 510 确定用户 A 120A 的位置, 则服务提供商服务器 240 可以从无线位置服务器 260 获取用户 A 120A 的位置。服务提供商服务器 240 可以接收警报数据项并且可以基于该警报数据执行一个或多个警报处理行动。下文在图 13 中更详细地讨论由服务提供商服务器 240 执行的行动。

[0139] 备选地或此外, 气体检测和定位设备 500A 可以周期性地 (例如每分钟) 向服务提供商服务器 240 发送用户 A 120A 的气体暴露量和位置。服务提供商服务器 240 可以分析用户 A 120A 的气体暴露量和位置, 以确定用户 A 120A 是否已暴露于有害等级的气体。如果服务提供商服务器 240 确定用户 A 120A 已暴露于有害等级的气体, 则服务提供商服务器 240 可以向气体检测和定位设备 500A 传达警报, 并且可以执行一个或多个警报处理行动。气体检测和定位设备 500A 可以激活本地警报。通过从服务提供商服务器 240 卸除气体暴

露数据的处理,可以降低气体检测和定位设备 500A 的尺寸和重量。

[0140] 图 11 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备进行的应急按钮激活的流程图。将图 11 的步骤描述为是由气体检测和定位设备 500A、500B 执行的。然而可以由气体检测和定位设备 500A、500B 的处理器或者由气体检测和定位设备 500A、500B 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地,可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0141] 在步骤 1110,气体检测和定位设备 500A 可以检测到气体检测和定位设备 500A 的机壳 505 的外部上的应急按钮已被激活,如当计算设备 210 按下该应急按钮时。在步骤 1120,位置设备 510 可以向服务提供商服务器 240 发射警报。警报数据项可以包括如由气体传感器 524 检测到的用户 A 120A 的当前气体暴露以及用户 A 120A 的当前位置。服务提供商服务器 240 可以接收该警报数据项,并且可以基于接收的警报数据项执行一个或多个警报响应行动。下文在图 13 中更详细地讨论警报响应行动。

[0142] 图 12 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备所进行的无移动检测的流程图。将图 12 的步骤描述为是由气体检测和定位设备 500A、500B 执行的。然而可以由气体检测和定位设备 500A、500B 的处理器或者由气体检测和定位设备 500A、500B 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地,可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0143] 在步骤 1210 气体检测和定位设备 500A 可能检测到用户 A120A 无移动。例如气体检测和定位设备 500A 可能检测到用户 A120A 在一个时间段内没有移动位置。可以由操作员 110 配置该时间段并且该时间段可以是任意时间段,如一分钟。操作员 110 可以例如基于用户 120A-N 的年龄或者用户 120A-N 的人口统计信息,对于每个用户 120A-N 配置不同的时间段。备选地或此外,该时间段可以基于用户 A 120A 的当前位置。例如,如果用户 A 120A 在咖啡厅中,则预计用户 A 120A 在延伸的时间段中是静止的。因此当用户 A 120A 处于咖啡厅中时该时间段可以更长。然而,当用户 A 120A 位于人行道之中时,预计用户 A 120A 持续移动,并且因此该时间段可以更短。备选地或此外,气体检测和定位设备 500A 可以包括加速器。加速器可以能够检测用户 A 120A 的移动。因此,如果加速器在一个时间段中没有检测到任何移动,则发起无移动警报。

[0144] 备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以监控用户 A 120A 的移动并且可以检测到用户 A 120A 在一个时间段内没有移动。在该示例中,服务提供商服务器 240 可以向气体检测和定位设备 500A 传达无移动警报,无移动警报可以导致气体检测和定位设备 500A 移动到步骤 1220。

[0145] 在步骤 1220 气体检测和定位设备 500A 可以激活本地警报。如上所述,本地警报可以导致气体检测和定位设备 500A 振动、亮灯、播放声音或吸引用户 A 120A 的注意。在步骤 1230,气体检测和定位设备 500A 确定用户 A 120A 是否在响应时间之内对本地警报进行响应。例如,用户 A 120A 可以按下气体检测和定位设备 500A 的机壳 505 上的按钮以确认该警报并且证实没有问题。备选地或此外,用户 A 120A 可以按下气体检测和定位设备 500A 的机壳 505 上的按钮以指示存在问题。该响应时间可以是可由操作员配置的并且可以由操作员 110 来确定。该响应时间可以是任意时间段(如 5 秒钟)。

[0146] 如果在步骤 1220,气体检测和定位设备 500A 确定用户 A 120A 在该响应时间内按

下用于指示不存在问题的按钮,则气体检测和定位设备 500A 移动到步骤 1240。在步骤 1240 气体检测和定位设备 500A 关闭警报。如果该警报是由服务提供商服务器 240 发起的,则气体检测和定位设备 500A 向服务提供商服务器 240 发射应该关闭该警报的指示。

[0147] 如果在步骤 1220 气体检测和定位设备 500A 确定用户 A 120A 没有在该响应时间之内按下该按钮,或者用户 A 120A 按下用于指示存在问题的按钮,则气体检测和定位设备 500A 移动到步骤 1250。在步骤 1250 气体检测和定位设备 500A 向服务提供商服务器 240 发射警报。该警报可以包括用户 A 120A 暴露的其他量以及用户 A 120A 的当前位置。服务提供商服务器 240 可以接收警报数据,并且可以基于该警报数据执行一个或多个警报响应行动。下文在图 13 中更详细地讨论由服务提供商服务器 240 执行的警报响应行动。

[0148] 图 13 是示出了从图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体检测和定位设备接收警报的流程图。将图 13 的步骤描述为是由服务提供商服务器 240 执行的。然而可以由服务提供商服务器 240 的处理器或者由服务提供商服务器 240 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地,可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0149] 在步骤 1310,服务提供商服务器 240 可以例如从气体检测和定位设备 220A-N(如气体检测和定位设备 A 220A)接收警报数据。该警报数据可能是响应于应急按钮被按下、用户 A 120A 暴露于不健康等级的危险气体、用户 A 120A 未在响应周期内响应无移动警报或大体上与工作区域中的用户 A 120A 的活动有关的任意其他警报而已向服务提供商服务器 240 发射的。

[0150] 在步骤 1320,服务提供商服务器 240 可以标识个人。例如传达到服务提供商服务器 240 的警报数据可以包括用于标识用户 A 120A 或用于标识气体检测和定位设备 A 220A 的信息。如果该信息标识气体检测和定位设备 A 220A,则服务提供商服务器 240 可以从数据存储单元 245 获取数据,以确定与该气体检测和定位设备 A 220A 相关联的用户 A 120A。

[0151] 在步骤 1330,服务提供商服务器 240 可以发起与该区域中的用户 A 120A 的通信。例如服务提供商服务器 240 可以自动尝试将操作员 110 连接到用户 A 120A 的无线电话或用户 A 120A 的移动电话。服务提供商服务器 240 可以从数据存储单元 245 获取用户 A 120A 的无线电话和 / 或移动电话信息。操作员可以向用户 A 120A 通知他们已暴露于有害数量的危险气体并且应该立即撤离受污染区域。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以利用交互式语音响应系统 (IVR)。IVR 可以自动连接到用户 A 120A 的无线电话或移动设备并且可以向用户 A 120A 播放用于指示用户 A 120A 立即撤离该区域的消息。

[0152] 服务提供商服务器 240 可以基于其他用户 120B-N 已暴露的气体量以及该工作区域中的其他用户 120B-N 的位置来标识受污染区域。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以从位于整个工作区域各处的一个或多个静止气体传感器接收气体等级信息。如果服务提供商服务器 240 不能隔离受污染区域,则服务提供商服务器 240 可以假设整个室内工作区域受污染。

[0153] 在步骤 1340,服务提供商服务器 240 可以标识工作区域中的用户 A 120A 的位置。可以基于从气体检测和定位设备 500A 和 / 或网络基础设施(如无线位置服务器 260)接收的位置信息确定工作区域中的用户 A 120A 的位置。在步骤 1350,服务提供商服务器 240 可以向位于用户 A 120A 附近的一个或多个操作员传达具有工作区域中的用户 A 120A 的位置的基本。操作员可以使用移动设备如 APPLEIPHONE 来观察基本数据并且观察用户 A 120A 相

对于每个操作员的位置。例如,移动设备可以包括工作区域的地图,该地图可以显示操作员的当前位置和用户 A 120A 的位置。操作员可以尝试到达用户 A 120A,并且将用户 A 120A 撤离被危险气体污染的区域。

[0154] 备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以传达同样可能需要从受污染区域撤离的其他用户 120B-N 的位置。虽然用户 120A-N 的气体暴露数量可能低于警报阈值,但是服务提供商服务器 240 可能能够基于用户 A 120A 的气体暴露来预计在一个时间段内用户 120B-N 预期的气体暴露量。如果服务提供商服务器 240 对于用户 120B-N 预计了达到警报阈值的气体暴露量,则同样可能将用户 120B-N 从受污染区域撤离。

[0155] 在步骤 1360,服务提供商服务器 240 可以接收到已经由其中一个操作员定位了用户 A 120A 的通知。例如,一个操作员可能定位到用户 A 120A 并且可以激活他们的移动设备上的按钮以指示已定位用户 A 120A。备选地或此外,操作员可以发起与操作员 110 的通信并且可以通知操作员 110 已定位了用户 A 120A。操作员 110 然后可以经由计算设备 210 更新服务提供商服务器 240。

[0156] 在步骤 1365,服务提供商服务器 240 可以确定是否需要紧急响应方。紧急响应方可以包括医疗人员、危险材料 (HAZMAT) 人员、安全人员、消防人员或通常任意紧急响应方。在一个示例中,操作员 110 或者定位用户 A 120A 的其中一个操作员可以向服务提供商服务器 240 传达需要一个或多个类型的紧急响应方的指示。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以使用从用户 120A-N 的气体检测和定位设备 220A-N、静止气体检测设备、火灾传感器和 / 或服务提供商服务器 240 访问的任意附加传感器所接收的数据,自动标识一个或多个需要的紧急响应方。例如,如果触发了一个或多个火灾警报,则服务提供商服务器 240 可以确定需要消防人员。备选地或此外,如果气体污染达到阈值则服务提供商服务器 240 可以确定需要危险材料人员。

[0157] 如果在步骤 1365 服务提供商服务器 240 确定需要一个或多个紧急人员,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1370。在步骤 1370 服务提供商服务器 240 例如经由语音或数据通信,发起与所标识的一个或多个紧急人员的通信设备的通信。如果在步骤 1365 服务提供商服务器 240 确定不需要紧急人员,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1380。在步骤 1380 服务提供商服务器 240 关闭警报。例如定位用户 A 120A 的操作员可以已将用户 A 120A 从受污染区域撤离。

[0158] 图 14 是示出了图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的高危区域预测的流程图。将图 14 的步骤描述为是由服务提供商服务器 240 执行的。然而可以由服务提供商服务器 240 的处理器或者由服务提供商服务器 240 的任意其他硬件组件执行该步骤。备选地,可以由外部硬件组件执行该步骤。

[0159] 在步骤 1410,服务提供商服务器 240 可以从多个传感器接收传感器数据如危险气体等级。传感器可以包括徽章 220A-N 之中的传感器和 / 或静止无线传感器 375。在步骤 1420,服务提供商服务器 240 可以分析传感器数据。例如服务提供商服务器 240 可以确定对于每个传感器是否增加或减少危险气体的等级,并且可以对于每个传感器确定危险气体的等级的改变速率。在步骤 1425,服务提供商服务器 240 可以对于一个或多个传感器确定在危险气体的等级中是否存在增加。如果在步骤 1425 服务提供商服务器 240 确定在任意气体等级中不存在增加,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1440。在步骤 1440 服务提供

商服务器 240 确定不存在预计的高危区域。

[0160] 如果在步骤 1425 服务提供商服务器 240 确定在由一个或多个传感器所检测的气体等级中存在增加,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1430。在步骤 1430,服务提供商服务器 240 基于例如从传感器接收的后几个测量来确定检测的气体等级中的改变速率。例如如果每分钟从传感器向服务提供商服务器 240 传达一次气体等级,则服务提供商服务器 240 可以基于最后 5 分钟确定改变速率。在步骤 1450,服务提供商服务器 240 确定气体等级的改变速率是否指示危险气体的危险等级即将迫近。例如服务提供商服务器 240 可以标识危险气体的危险等级,并且可以基于气体等级的改变速率确定危险气体的等级是否可能达到危险等级。

[0161] 如果在步骤 1450 服务提供商服务器 240 确定气体等级的改变速率没有指示危险气体的危险等级是否即将迫近,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1440。在步骤 1440,服务提供商服务器 240 确定不存在预计的高危区域。如果在步骤 1450 服务提供商服务器 240 确定危险气体等级的改变速率指示危险气体的危险等级即将迫近,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1455。在步骤 1455,服务提供商服务器 240 确定危险等级即将迫近的危险气体附近的传感器是被定为在室内还是室外。

[0162] 如果在步骤 1455 服务提供商服务器 240 确定传感器位于室外,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1470。在步骤 1470 服务提供商服务器 240 基于用于描述风的当前方向和速率或强度的数据来确定危险气体的预测流量。例如,如果风朝南方吹,则气体有可能向南移动。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以利用历史传感器读取来确定该风向和风速将多快速地导致危险气体消散。

[0163] 如果在步骤 1455 服务提供商服务器 240 确定传感器位于室内,则服务提供商服务器 240 移动到步骤 1460。在步骤 1460 服务提供商服务器 240 基于用于指示室内空气的循环的历史传感器读取来确定危险气体的预测流动或移动。例如,可以通过回顾历史传感器测量来分析通过传感器网络的气体的历史进程。服务提供商服务器 240 可以基于历史传感器数据生成气流模型,并且可以使用该气流模型来预测危险气体的移动。

[0164] 在步骤 1480,服务提供商服务器 240 可以标识位于在不久的将来(如在接下来的 5 分钟、接下来的 10 分钟或一般任意时间间隔内)预计将具有高等级的危险气体的区域中的用户 120A-N。可以基于用户 120A-N 的徽章 220A-N 来标识用户 120A-N。在步骤 1490,服务提供商服务器 240 可以向位于在不久的将来预计将具有高等级的危险气体的区域中的用户 120A-N 的徽章 220A-N 发射先发制人的或前摄的警报。用户 120A-N 可以接收该警报并且可以撤离高危区域。

[0165] 备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以使用从传感器和气流预测模型获取的数据来确定打开和/或关闭哪个通风口以例如容纳危险气体。例如,服务提供商服务器 240 可以关闭一个或多个通风口以将危险气体隔离在受限区域如清空的房间中。备选地,服务提供商服务器 240 可以打开通风口以向具有高等级的危险气体的区域提供未受污染的空气。

[0166] 图 15 是用于查看图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的设施的接入点覆盖的用户界面 1500 的截屏。用户界面 1500 可以包括地图 1510 以及一个或多个覆盖指示器 1515。覆盖指示器 1515 可以指示地图 1510 的每个区域的覆盖

的等级。用户界面 1500 可以显示单个接入点 360 的覆盖。备选地或此外,用户界面可以同时显示多个接入点 360 的覆盖。用于显示接入点 360 的覆盖的用户界面 1500 还可以被称为接入点 360 的热图。

[0167] 在操作中可以由计算设备 210 向操作员 110 提供用户界面 1500。操作员 110 可以使用用户界面 1500 来查看系统 100 中的一个或多个接入点 360 的覆盖。如果用户界面 1500 指示接入点 360 的覆盖没有达到覆盖阈值则可以利用该设施重新定位接入点 360。

[0168] 图 16 是用于查看图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的单独接入点 360 的接入点覆盖的用户界面 1600 的截屏。用户界面 1600 可以包括地图 1610 以及覆盖要点 1620。地图 1610 可以包括一个或多个标签 1612 以及一个或多个接入点 1614。标签 1612 可以表示测试标签的位置并且接入点 1614 可以表示 MAMAL 的位置。标签 1612 和 / 或接入点 1614 可以由一个或多个颜色包围。颜色可以指示标签 1612 和 / 或接入点 1614 的覆盖等级。覆盖要点 1620 可以提供颜色与覆盖值之间的映射。

[0169] 在操作中可以由计算设备 210 向操作员 110 提供用户界面 1600。操作员 110 可以使用用户界面 1500 来查看系统 100 中的一个或多个接入点 360 的覆盖。如果用户界面 1600 指示接入点 360 的覆盖没有达到覆盖阈值,则可以利用该设施重新定位接入点 360。

[0170] 图 17 是用于查看图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的接入点定位准确性的用户界面 1700 的截屏。用户界面 1700 可以包括地图 1710 以及准确性要点 1720。地图 1710 可以包括一个或多个准确性等级指示器 1715,可以用地图 1710 上各种颜色的阴影来表示准确性等级指示器 1715。准确性等级指示器 1715 的颜色可以指示地图 1710 上各种位置的准确性的等级。准确性要点 1720 可以提供颜色与准确性等级之间的映射。

[0171] 在操作中可以由计算设备 210 向操作员 110 提供用户界面 1700。操作员 110 可以使用用户界面 1700 来查看系统 100 中的一个或多个接入点 360 的覆盖。如果用户界面 1700 指示接入点 360 的覆盖没有达到覆盖阈值,则可以利用该设施重新定位接入点 360。

[0172] 图 18 是用于显示图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的放置分析报告 1805 的用户界面 1800 的截屏。放置分析报告 1805 可以包括一个或多个节,每个节包括与一个或多个接入点的地位相关的信息。放置分析报告的节可以包括测试号码节 1810、记录标题节 1820、改变节 1830、接入点放置节 1840、单独覆盖节 1850、准确性节 1860、标签未覆盖节 1870、结果描述 1880 以及整体覆盖和准确性图节 1890。

[0173] 测试号码节 1810 可以显示正在回顾的 RF 测试的号码。例如,服务提供商服务器 240 可以向所执行的每个 RF 测试分配唯一的号码。记录标题节 1820 可以显示用于存储记录信息的文件夹的名称。改变节 1830 可以显示在上一个测试与当前测试之间移动的接入点 360 的描述。例如改变节 1830 可以指示接入点 1 已移动到 10 英尺的高度。接入点放置节 1840 可以列出每个接入点在地图上的相对位置。例如,接入点放置节 1840 可以列出接入点 1 位于锅炉西北角,并且接入点 2 处于砖建筑上的西南角。单独接入点覆盖节 1850 可以列出每个接入点的覆盖是否处于该区域之中。例如,单独接入点覆盖节 1850 可以包括一个或多个描述符,该描述符用于指示覆盖的质量,如“优”、“良”、“中”或“差”。“优”描述符可以指示大部分接入点 360 具有至少 -65dBm 的覆盖,并且覆盖工作区域的至少 50%。“良”描述符可以指示大部分接入点 360 具有至少 -75dBm 的覆盖,并且覆盖工作区域的至少 50%。

“中”描述符可以指示大部分接入点 360 具有至少 -75dBm 的覆盖并且覆盖工作区域的至少 25%。“差”描述符可以指示大部分接入点 360 具有至少 -85dBm 的覆盖,并且覆盖工作区域的至少 25%。准确性节 1860 可以以 90%的 RE 显示总的接入点准确性的测量。标签未覆盖节 1870 可以显示未被至少 3 个接入点 360 以 -75dBm 或更大的 dBm 覆盖的标签的数量。结果节 1880 可以显示接入点的 RF 测试的放置的推荐意见覆盖和准确性解释。总覆盖和准确性图节 1890 可以显示覆盖和准确性图的截屏,如以上图 15-17 中所显示的那些。

[0174] 图 19 是用于监控图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的用户的位置和气体暴露等级的用户界面 1900 的截屏。用户界面 1900 可以包括地图 1910 以及一个或多个用户标识符 1920。用户标识符 1920 可以指示工作设施中的用户 120A-N 的位置。备选地或此外,用户标识符 1920 还可以显示用户 120A-N 已暴露于气体量。用户标识符可以基于用户 120A-N 已暴露于气体量来改变颜色。例如如果用户 A 120A 已暴露于少量气体,则用户 A 120A 的用户标识符 1920 可以是绿色的。备选地如果用户 B 120B 已暴露于大量气体,则用户 B 120B 的用户标识符 1920 可以是红色的。已暴露于大量气体的用户 B 120B 的用户标识符 1920 还可以闪烁或者与其他用户标识符 1920 不同地进行可视显示。

[0175] 在操作中可以通过计算设备 210 向操作员 110 提供用户界面 1900。操作员 110 可以使用用户界面 1900 来监控用户 120A-N 的位置和气体暴露量。操作员 110 可以使用用户界面 1500 来发起一个或多个用户 120A-N 的手动警报。可以由服务提供商服务器 240 向用户 120A-N 的气体检测和定位设备 220A-N 发射该警报。例如如果操作员 110 标识了应该撤离用户 120A-N 的原因,如龙卷风或其他与天气有关的问题,则操作员 110 可以发起手动警报。备选地或此外,服务提供商服务器 240 可以与用于提供严重天气警报的一个或多个第三方服务器 250 通信。如果服务提供商服务器 240 接收到即将迫近的严重天气(如龙卷风或洪水)的指示,则服务提供商服务器 240 可以自动发起对于全部用户 120A-N 的警报。

[0176] 备选地或此外,当接收到警报时,可以向位于与该警报相关联的用户 A 120A 附近的一个或多个操作员的移动设备提供用户界面 1900。该操作员可以使用用户界面 1900 来定位用户 A 120A。备选地或此外,用户界面 1900 可以基于每个操作员的当前位置,向每个操作员显示用于定位用户 A 120A 的指导。备选地或此外,每个操作员的移动设备可以向每个操作员提供声音指导。

[0177] 备选地或此外,如果对于用户 A 120A 接收到“人倒下”警报,则用户界面 1900 可以被配置为快速打开并放大用户 A 120A 的位置。备选地或此外,用户界面 1900 可用于观察工作区域上的气体泄漏(如气体云)的效果的仿真。用户界面 1900 还可以包括工具计算的时间,其可以提供维护生产力计算。

[0178] 图 20 是用于监控图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的气体暴露等级的用户界面 2000 的截屏。用户界面 2000 可以包括选择界面 2010 和气体等级显示 2020。气体等级显示 2020 可以包括一个或多个气体传感器 2025。选择界面 2010 可以允许用户 A 120A 选择一个或多个选项或滤波器,该选项或滤波器可能影响气体等级显示 2020 上的气体等级的格式或显示。气体等级显示 2020 可以显示气体传感器 2025 的位置以及由该传感器检测到的气体等级。该传感器可以是独立传感器 375 或者可以是徽章 220A-N。由于徽章 220A-N 还包括位置数据,所以可以随着用户 120A-N 在工作设施中移

动,更新在气体等级显示 2020 上显示的气体等级。

[0179] 图 21 是用于使用图 1 的系统或用于实时定位系统中的接入点的相对定位的其他系统中的定位系统来监控用户的位置和气体暴露等级的用户界面 2100 的截屏。用户界面 2100 可以包括地图显示 2110、用户 A 120A 以及工作设施 2130。可以例如通过计算设备 210 向操作员 110 提供用户界面 2100。

[0180] 在操作中操作员 110 可以使用地图显示 2110 来观察在工作设施 2130 外部的用户 120A-N 的位置。可以从工作设施 2130 远程地定位用户 120A-N,或者可以在传感器网络外部的的工作设施的区域中定位用户 120A-N。服务提供商服务器 240 可以利用从气体检测和定位设备 220A-N 接收的定位数据(如 GPS 数据),标识每个用户 120A-N 和资产的地理位置。备选地或此外,如果用户 A 120A 被定位在定位系统卫星的范围之外,则服务提供商服务器 240 可以从无线位置服务器 260、从第三程序或服务器(如 GOOGLE LATITUDE™) 或从蜂窝电话塔接收位置信息,例如通过对与用户 A 120A 的徽章 220A 通信的蜂窝电话塔的三角信号来接收位置信息。地图显示 2110 还可以包括与用户 A 120A 的相关的一个或多个度量,如气体暴露等级、位置、生物计量信息(如心率或血压)或者一般可以描述用户 A 120A 或资产的任意气体信息。备选地或此外,用户界面 2100 可用于检阅,通过整合 Lene1 或者通过刺激使用。

[0181] 图 22 示出了通用计算机系统 2200,其可以表示服务提供商服务器 240、气体检测和定位设备 220A-N、500A、500B、计算设备 210、无线位置服务器 260、第三方服务器 250、MAMAL 600、700 或者在此所引用的任意其他计算设备。计算机系统 2200 可以包括指令集 2224,可以执行指令集 2224 以导致计算机系统 2200 执行本文所述的一个或多个方法或基于计算机的功能。计算机系统 2200 可以作为独立的设备来进行操作或者可以例如使用网络连接到其他计算机系统或外围设备。

[0182] 在联网的布局中,计算机系统可以作为服务器来操作或者作为服务器-客户端用户网络环境中的客户端用户计算机或者作为对等(或分布式)网络环境中的对等计算机系统。还可以将计算机系统 2200 实现为(或者并入)各种设备中,如个人计算机(PC)、平板 PC、机顶盒(STB)、个人数字助理(PDA)、移动设备、掌上计算机、膝上计算机、台式计算机、通信设备、无线电话、地线电话、控制系统、相机、扫描仪、传真机、打印机、寻呼机、个人信任设备、网络应用、网络路由器、交换机或网桥或者能够(顺序地或非顺序地)执行指令集 2224 的任意其他机器(其中指令集 2224 规定了要由该机器执行的行动)。在具体的实施方式中,可以使用用于提供语音、视频或数据通信的电子设备来实现计算机系统 2200。此外虽然可以说明单个计算机系统 2200,但是还应该考虑到术语“系统”包括用于单独地或联合地执行用于执行一个或多个计算机功能的指令集或多个指令集的系统或子系统的任意集合。

[0183] 如图 22 中所示的,计算机系统 2200 可以包括处理器 2202,如中央处理单元(CPU)、图像处理单元(GPU)或这两者。处理器 2202 可以是各种各样的系统的组件。例如处理器 2202 可以是标准个人计算机或工作站的一部分。处理器 2202 可以是一个或多个通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列、服务器、网络、数字电路、模拟电路、他们的组合或者其他现在已知的或者以后开发的用于分析并且处理数据的设备。处理器 2202 可以实现软件程序,如手动生成的(即编程的)代码。

[0184] 计算机系统 2200 可以包括可以经由总线 2208 通信的存储器 2204。存储器 2204

可以是主存储器、静态存储器或动态存储器。存储器 2204 可以包括但不限于计算机可读存储介质,如各种类型的易失性和非易失性存储介质,包括但不限于随机访问存储器、只读存储器、可编程只读存储器、电可编程只读存储器、电可擦除只读存储器、闪存、磁带或磁盘、光介质等等。在一种情形中,存储器 2204 可以包括用于处理器 2202 的高速缓冲存储器或随机访问存储器。备选地或此外,存储器 2204 可以与处理器 2202 分离,如处理器的高速缓冲存储器或系统存储器或其它存储器。处理器 2202 可以是用于存储数据的外部存储设备或数据库。示例可以包括硬盘驱动器、压缩盘片 (“CD”)、数字视频盘片 (“DVD”)、存储卡、存储棒、软盘、通用串行总线 (“USB”) 存储器设备或可进行操作以存储数据的任意其它设备。存储器 2204 可以进行操作以存储可由处理器 2202 执行的指令 2224。可以由用于执行存储器 2204 中所存储的指令 2224 的编程处理器 2202 来执行图中所示的或者本文所述的功能、动作或任务。该功能、动作或任务可以与具体类型的指令集、存储介质、处理器或处理策略独立并且可以由单独操作或结合操作的软件、硬件、集成电路、固件、微代码等等来执行。类似地,处理策略可以包括多处理、多任务、并行处理等等。

[0185] 计算机系统 2200 还可以包括显示器 2214,如液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED)、平板显示器、固态显示器、阴极射线管 (CRT)、投影机、打印机或其它现在已知的或以后开发的用于输出所确定的信息的显示器设备。显示器 2214 可以作为用户观看处理器 2202 的功能的接口,或者具体地作为与存储器 2204 或驱动器单元 2206 中所存储的软件的接口。

[0186] 附加地,计算机系统 2200 可以包括输入设备 2212,输入设备 2212 被配置为允许用户与系统 2200 的任意组件交互。输入设备 2212 可以是数字板、键盘或光标控制设备如鼠标或操纵杆、触摸屏显示器、遥控器或可进行操作以与系统 2200 交互的任意其它设备。

[0187] 计算机系统 2200 还可以包括盘或光驱动器单元 2206。盘驱动器单元 2206 可以包括计算机可读介质 2222,在计算机可读介质 2222 中可以嵌入一个或多个指令集 2224 (例如软件)。此外指令 2224 可以执行如在此所述的一个或多个方法或逻辑。指令 2224 在被计算机系统 2200 执行时可以完整地或部分地驻留于存储器 2204 中和 / 或处理器 2202 中。存储器 2204 和处理器 2202 还可以包括如上所述的计算机可读介质。

[0188] 本公开设想了包括指令 2224 或者响应于传播信号来接收并且执行指令 2224 的计算机可读介质 2222;从而连接到网络 235 的设备可以通过网络 235 进行语音、视频、音频、图像或任意其它数据的通信。此外,可以通过网络 235 经由通信接口 2218 来发射或接收指令 2224。通信接口 2218 可以是处理器 2202 的一部分或者是独立的组件。可以在软件中创建通信接口 2218 或者其可以是硬件中的物理连接。通信接口 2218 可以被配置为与网络 235、外部介质、显示器 2214 或系统 2200 中任意其它组件或他们的组合相连接。与网络 235 的连接可以是物理连接,如有线以太网连接,或者可以是如下所述无线建立连接。类似地,与系统 2200 的其它组件的附加连接可以是物理连接或者是无线建立连接。在服务提供商服务器 240 的情况中,服务提供商服务器可以通过通信接口 2218 与用户 120A-N 通信。

[0189] 网络 235 可以包括有线网络、无线网络或者他们的组合。无线网络可以是蜂窝电话网络、802.11、802.16、802.20 或 WiMax 网络。此外网络 235 可以是公共网络 (如因特网)、专用网络 (如内联网) 或他们的组合,并且可以利用如今可用或者以后开发的各种网

络协议,包括但不限于基于 TCP/IP 的网络协议。

[0190] 计算机可读介质 2222 可以是单个介质,或者计算机可读介质 2222 可以是单个介质或多个介质,如集中的或分布式的数据库和 / 或用于存储一个或多个指令集的关联的高速缓冲存储器和服务器的。术语“计算机可读介质”还可以包括能够存储、编码或携带由处理器执行的或者可以导致计算机系统执行在此公开的任意一个或多个方法或操作的指令集的任意介质。

[0191] 计算机可读介质 2222 可以包括固态存储器,如存储卡或用于包裹一个或多个非易失性只读存储器的其它封装。计算机可读介质 2222 还可以是随机访问存储器或其它易失性可重写存储器。附加地,计算机可读介质 2222 可以包括磁光或光介质,如盘片或磁带或用于获取载波信号(如在传输介质上传达的信号)的其它设备。可以将电子邮件的电子文件附件或其它自包含的信息文档或文档集合看作为确实的存储介质的分布式介质。因此,可以将本文的公开看作为包括可以在其中存储数据或指令的任意一个或多个计算机可读介质或分布式介质和其他等效物和后继介质。

[0192] 备选地或此外,可以构造专用硬件实现如专用集成电路、可编程逻辑阵列和其他硬件设备来实现本文所述的一个或多个方法。可以包括各种实施方式的装置和系统的应用可以广义地包括各种电子和计算机系统。在此描述的一个或多个实施方式可以使用具有相关控制和数据信号的两个或更多个具体互联的硬件模块或设备来实现功能,其中通过模块并且在模块之间发生该控制和数据信号,或者该功能可以作为专用集成电路的一部分。因此,本发明的系统可以包括软件、固件和硬件实现。

[0193] 可以通过可以由计算机系统执行的软件程序来实现在此描述的方法。此外,实现可以包括分布式处理、组件 / 对象分布式处理和并行处理。备选地或此外,可以构造虚拟计算机系统处理来实现在此描述的一个或多个方法或功能。

[0194] 虽然描述了可以在具体实施方式中参考具体标准和协议来实现的组件和功能,但是组件和功能不限于这种标准和协议。例如用于因特网和其他分组交换网传输的标准(例如 TCP/IP、UDP/IP、HTML、HTTP)表示现有技术的示例。该标准周期性地被更快速或更有效并且具有实质上相同的功能的等效物取代。因此,将具有与本文的公开的那些标准和协议系统的或类似的功能的替代标准和协议看作为他们的等效物。

[0195] 在此描述的说明旨在提供各种实施方式的大体理解。该说明并非意图作为利用本文所述的结构或方法的装置、处理器和系统的全部元素和特征的完整描述。在回顾本文公开之后,许多其他的实施方式将对本领域技术人员是明显的。可以利用并且可以从本文公开得出其他实施方式,从而在不脱离本文公开的范围的前提下可以做出结构的和逻辑的替代和改变。另外,该说明仅仅是表示性的并且不是按比例绘制的。该说明中的特定比例可能是夸大的,而其他比例可能是缩小的。因此,应该将本文公开和附图视为说明性的而不是限制性的。

[0196] 将以上公开的主题看作是说明性的而不是限制性的,并且所附权利要求旨在覆盖落入本说明书的真实精神和范围中的全部该修改、增强和其他实施方式。因此,为了将法律所允许的范围最大化,该范围是由所附权利要求及其等效物的最大可允许解释来确定的,并且不应当受到前述详细描述的限制。

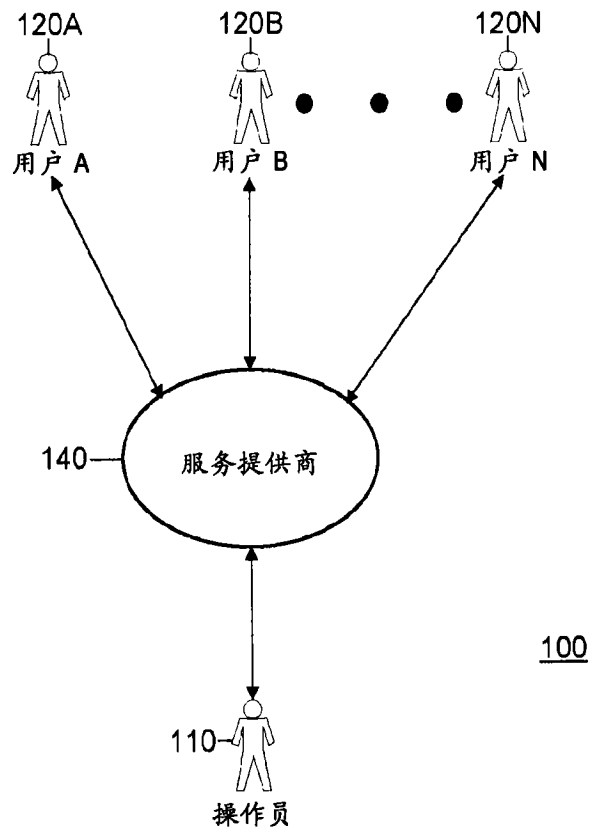


图 1

200

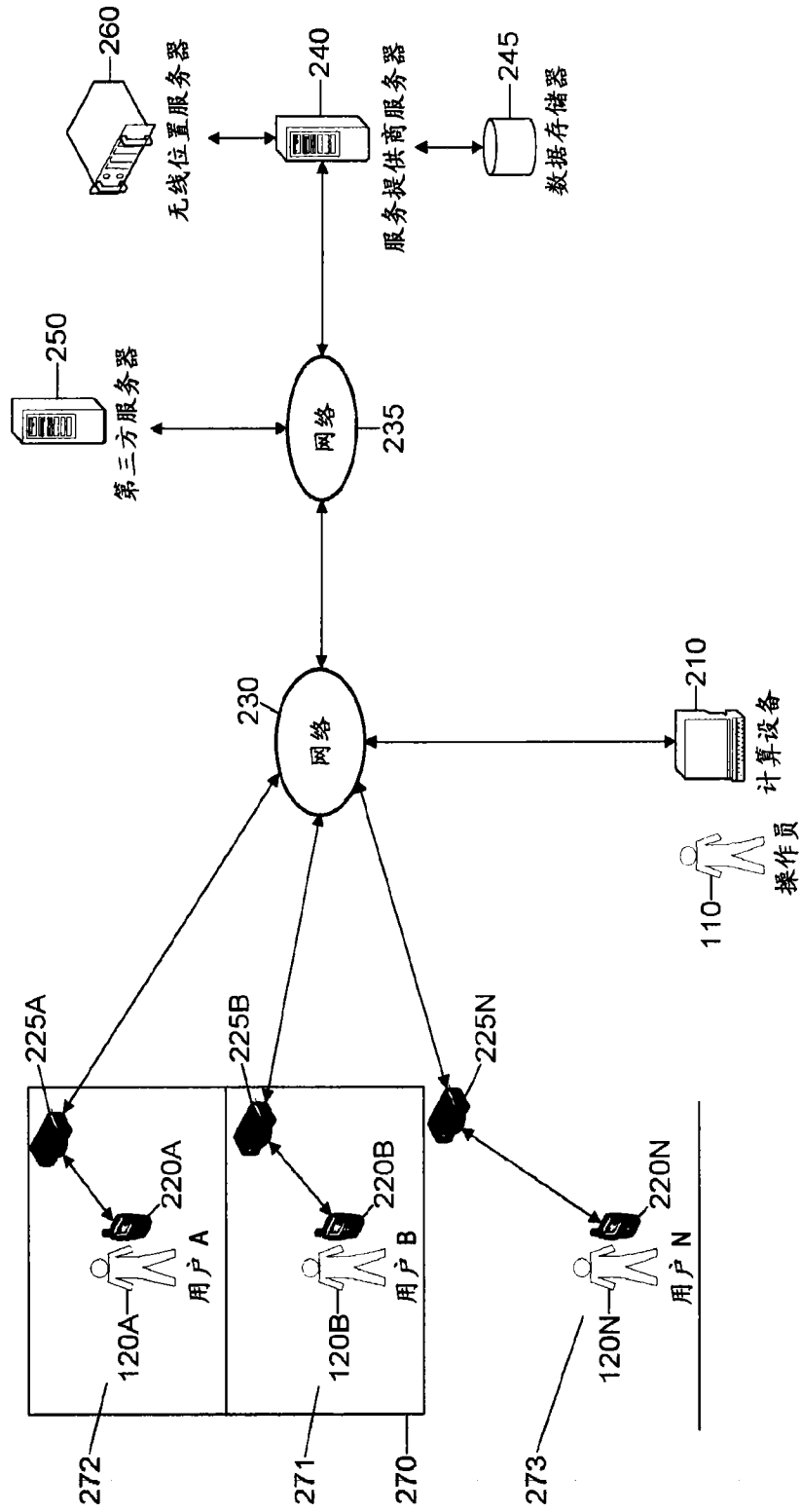


图 2

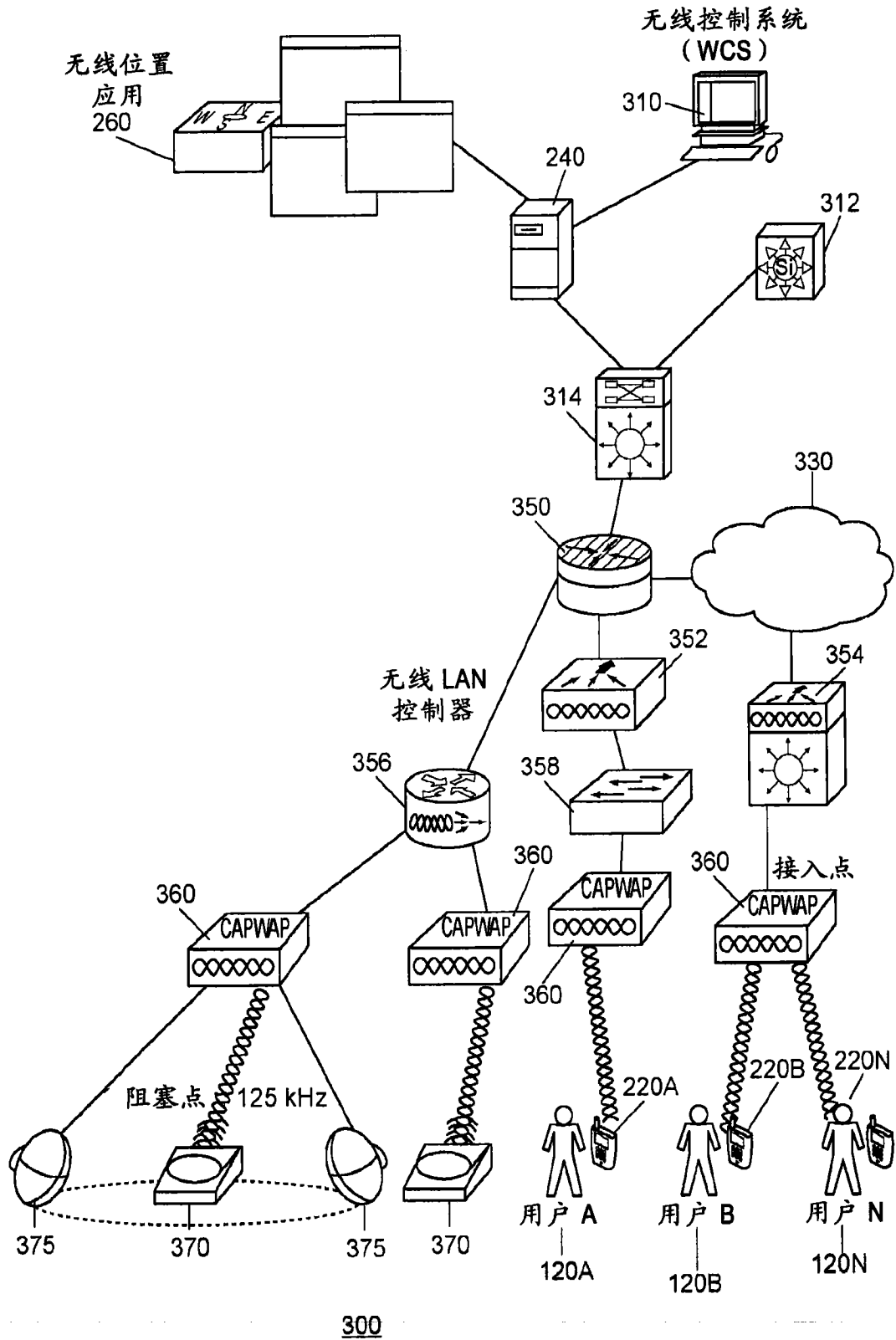


图 3

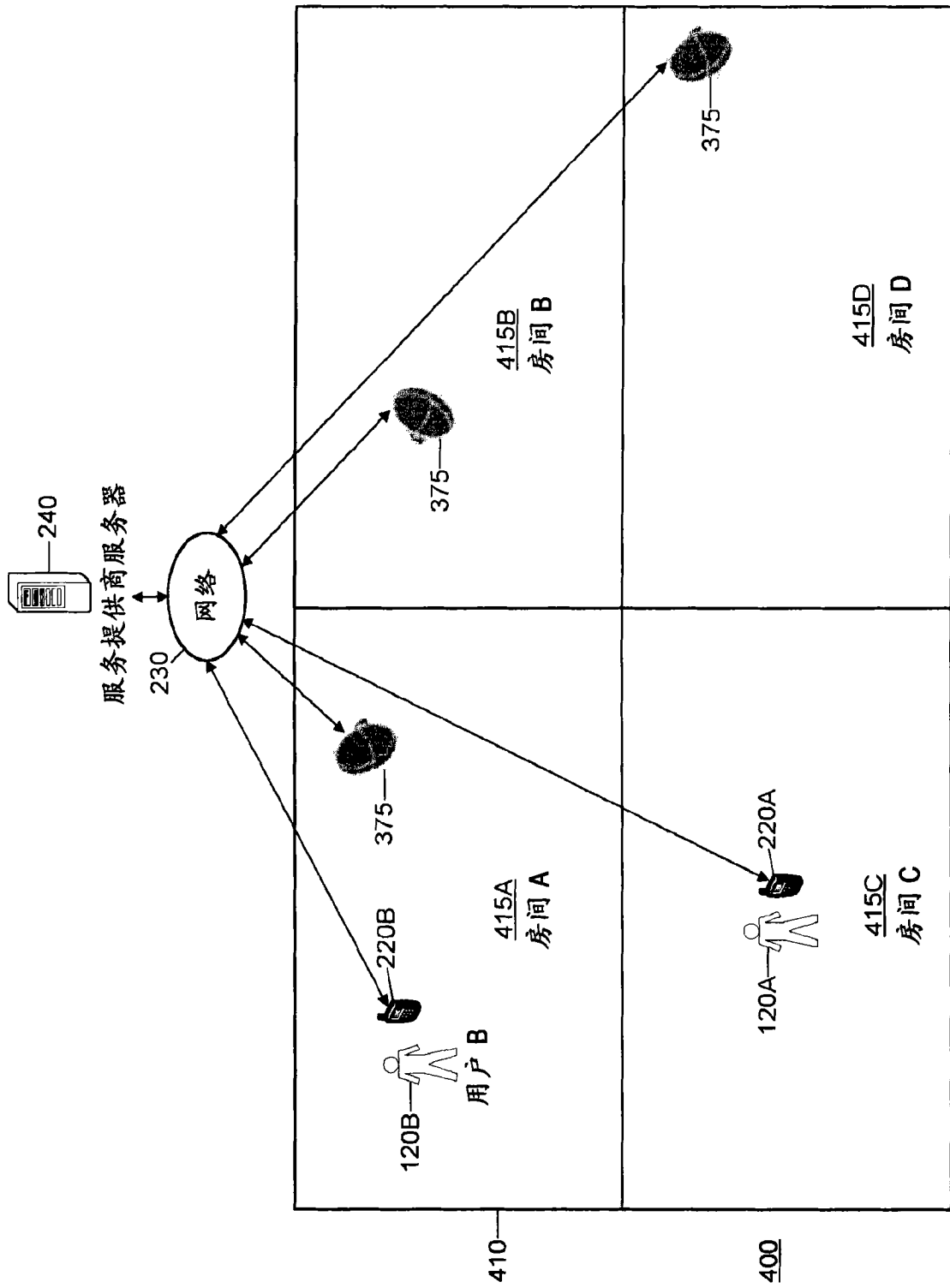


图 4

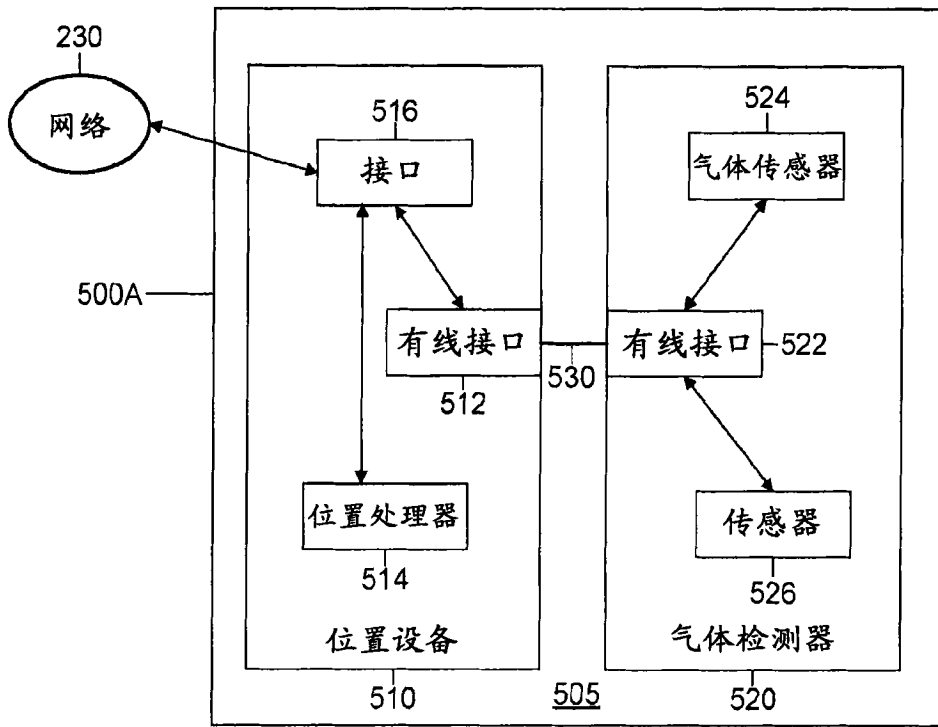


图 5A

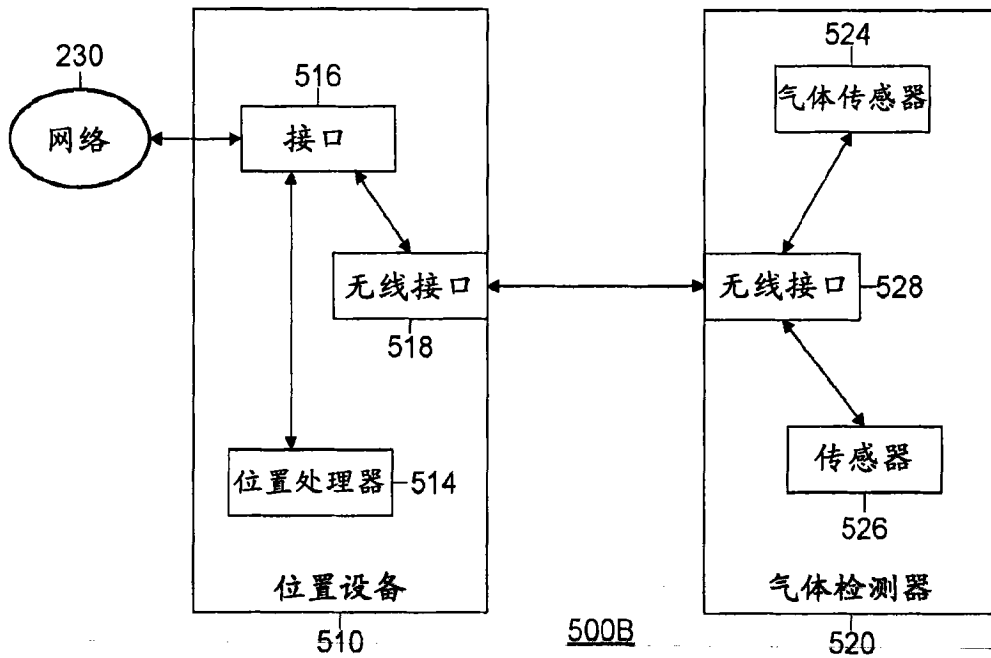


图 5B

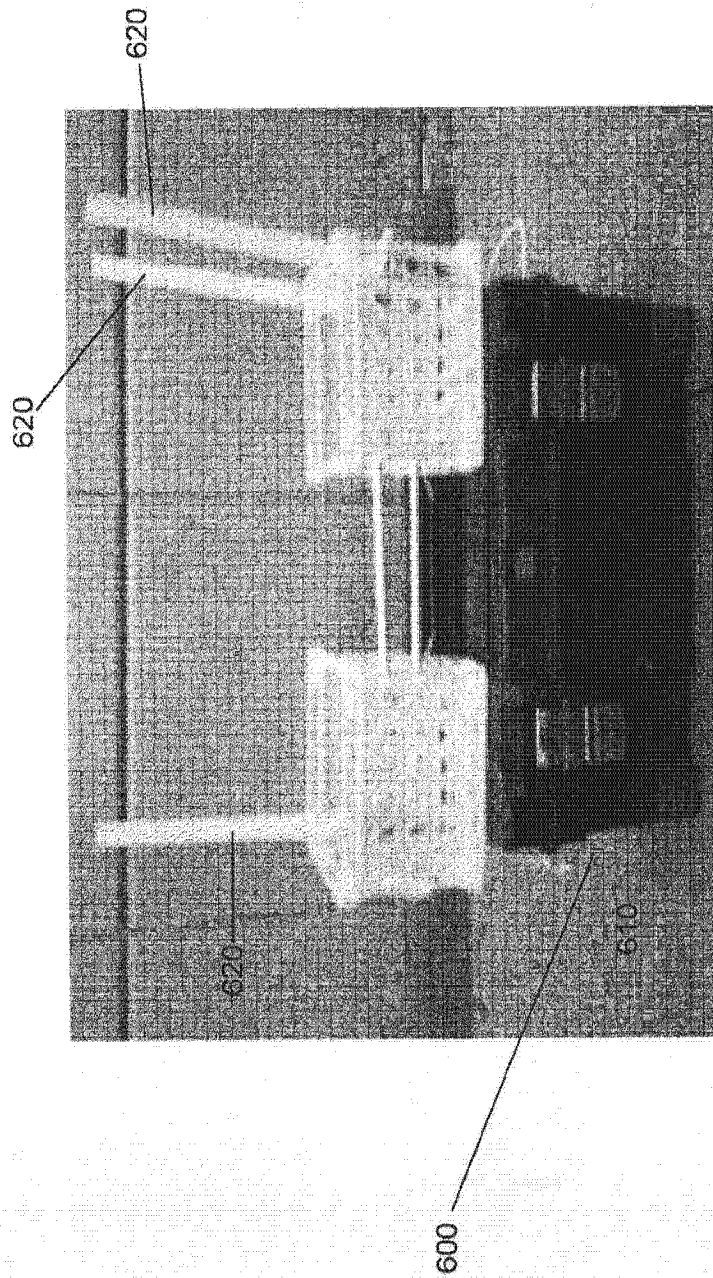


图 6

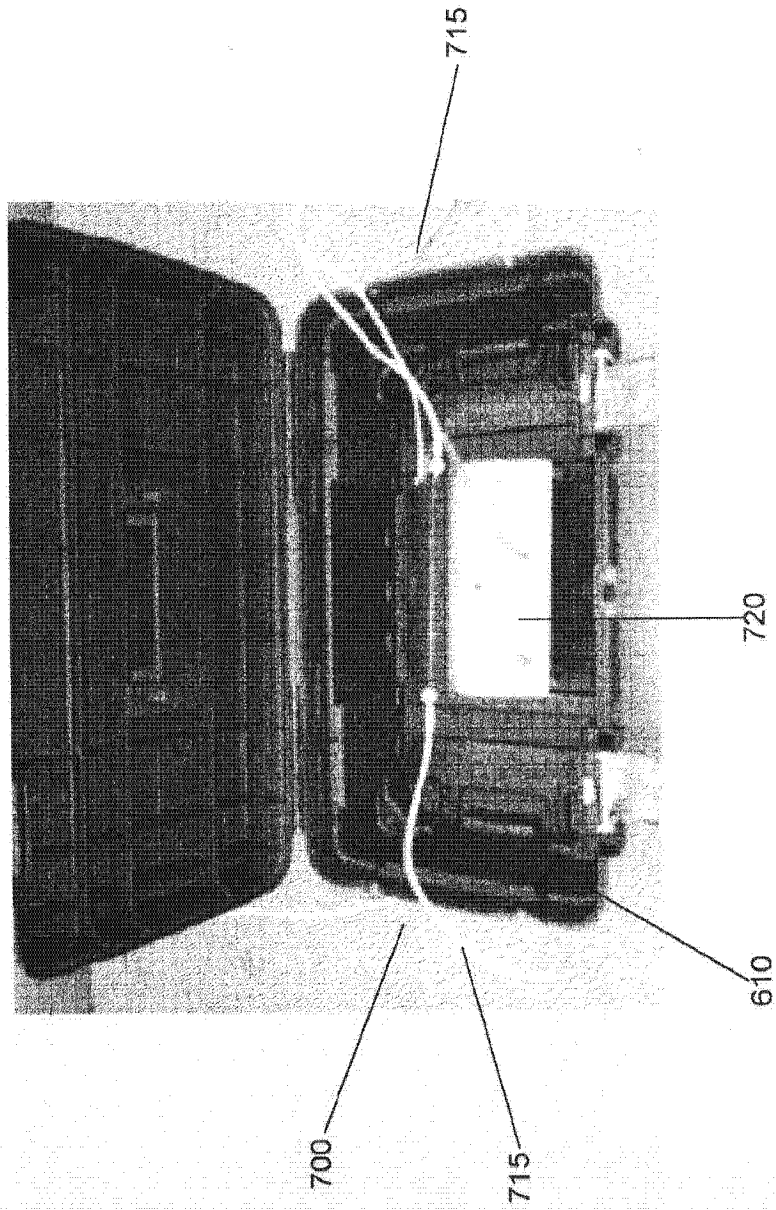


图 7

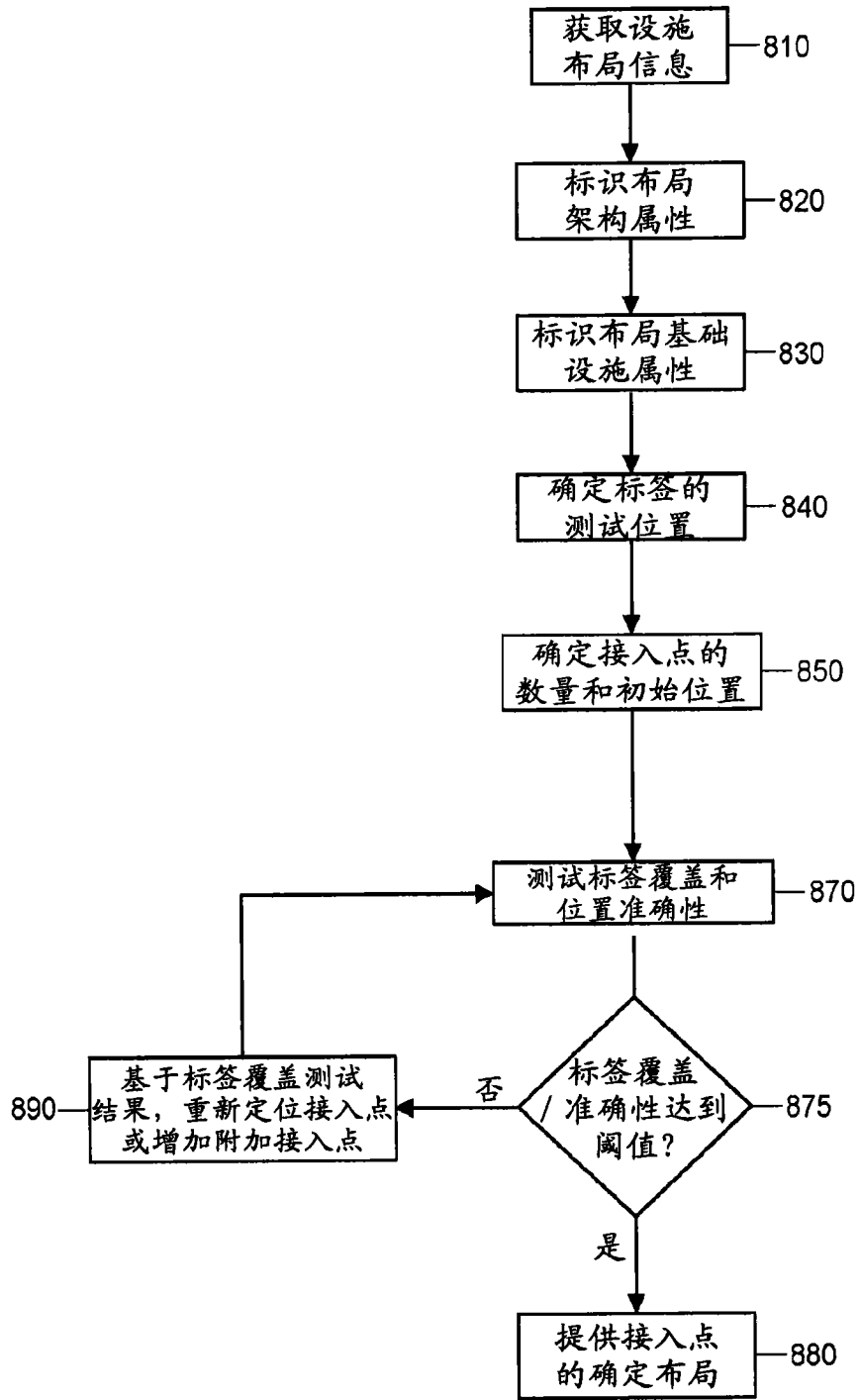


图 8

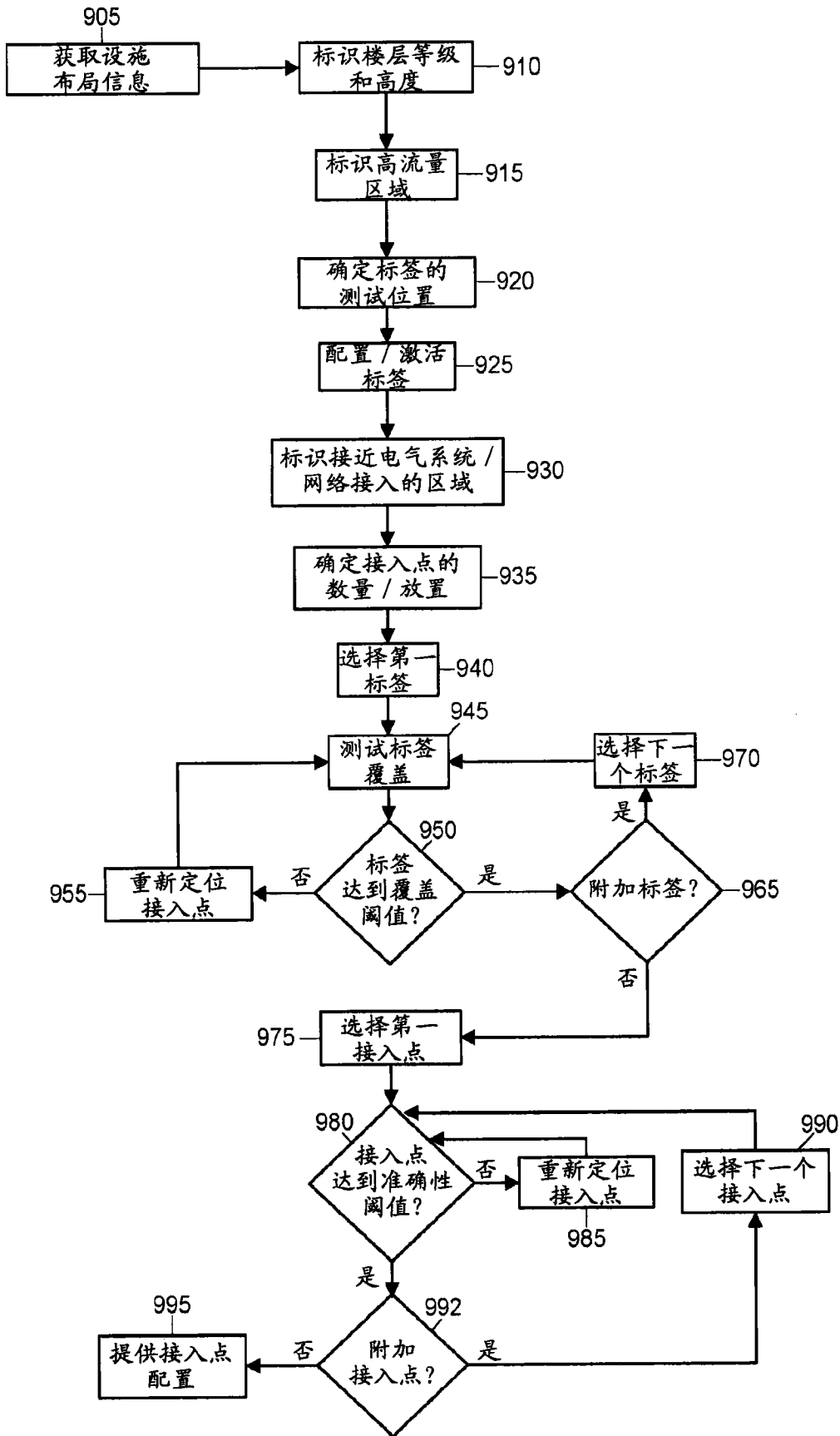


图 9

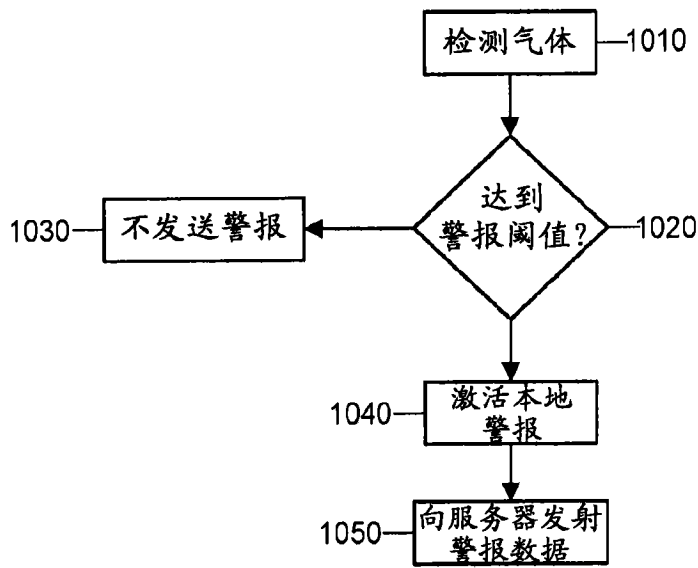


图 10

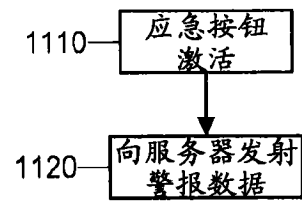


图 11

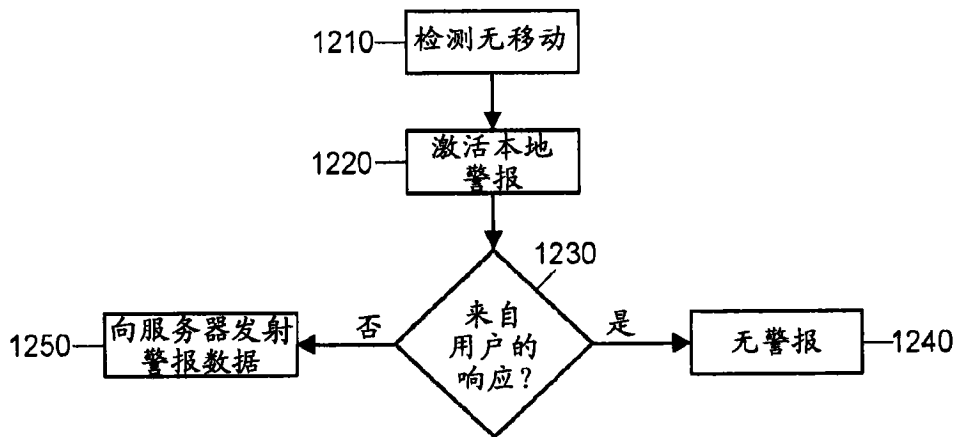


图 12

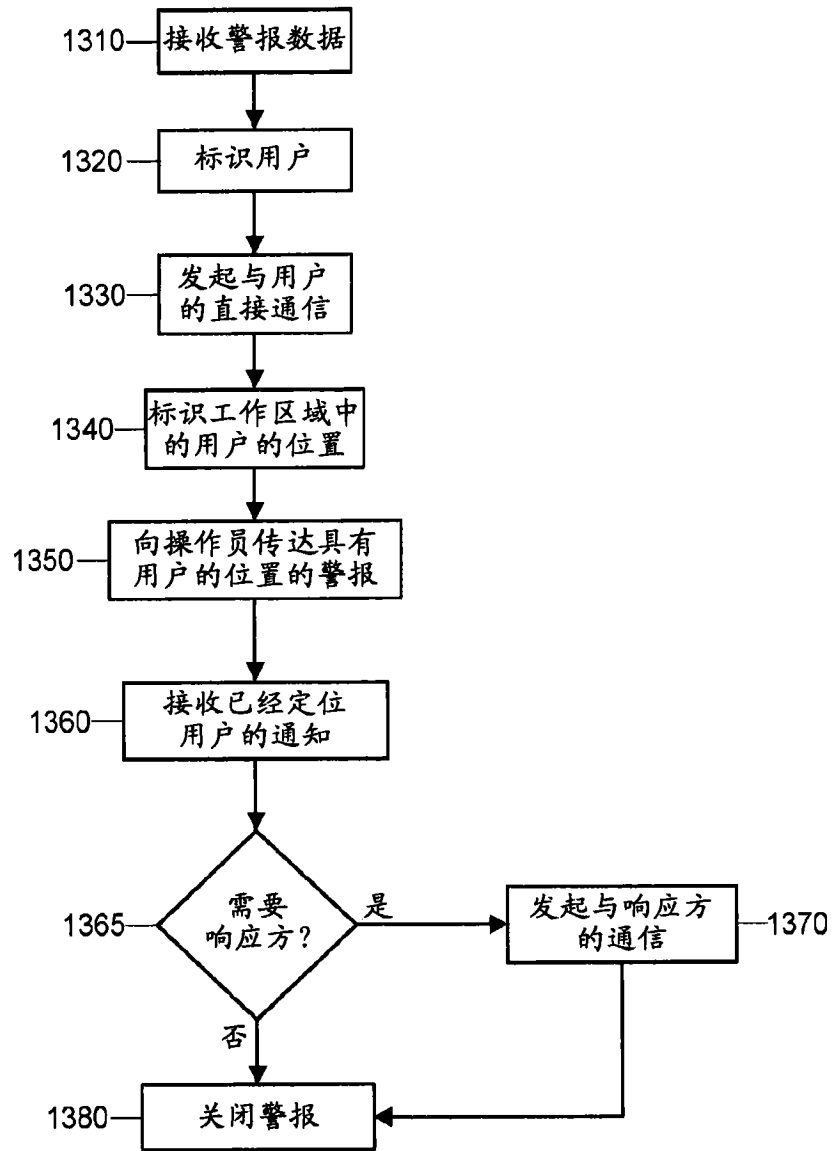


图 13

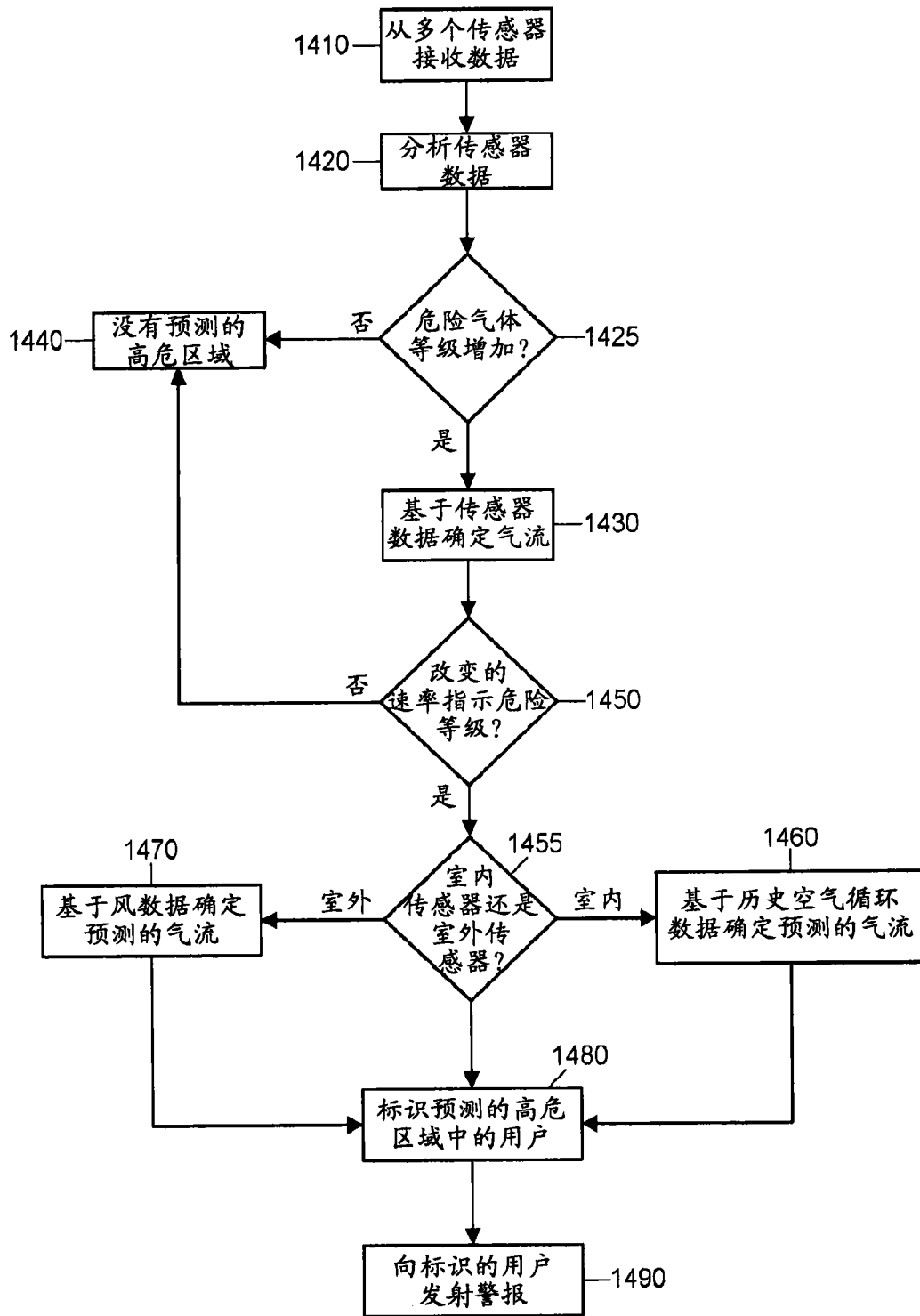


图 14

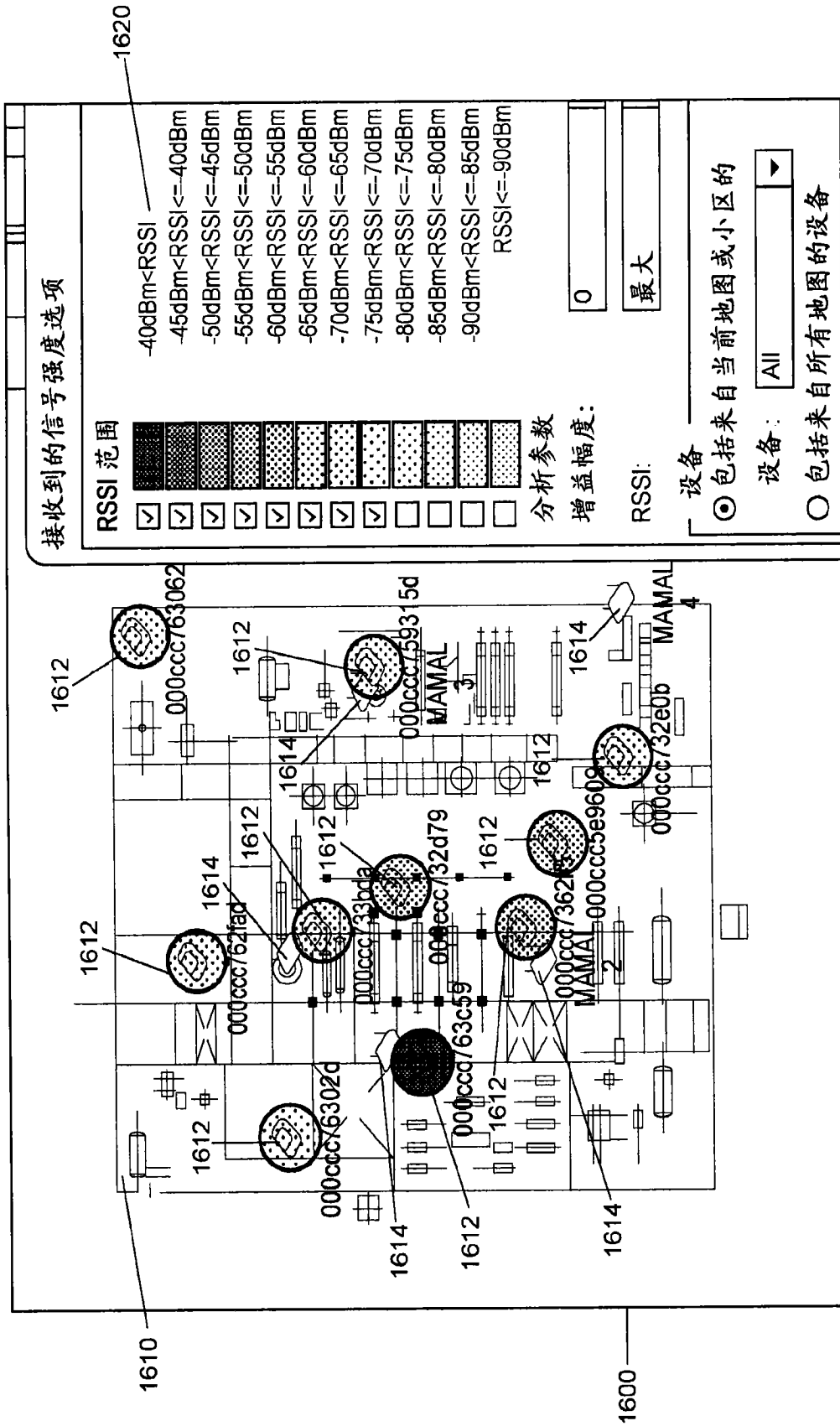


图 16

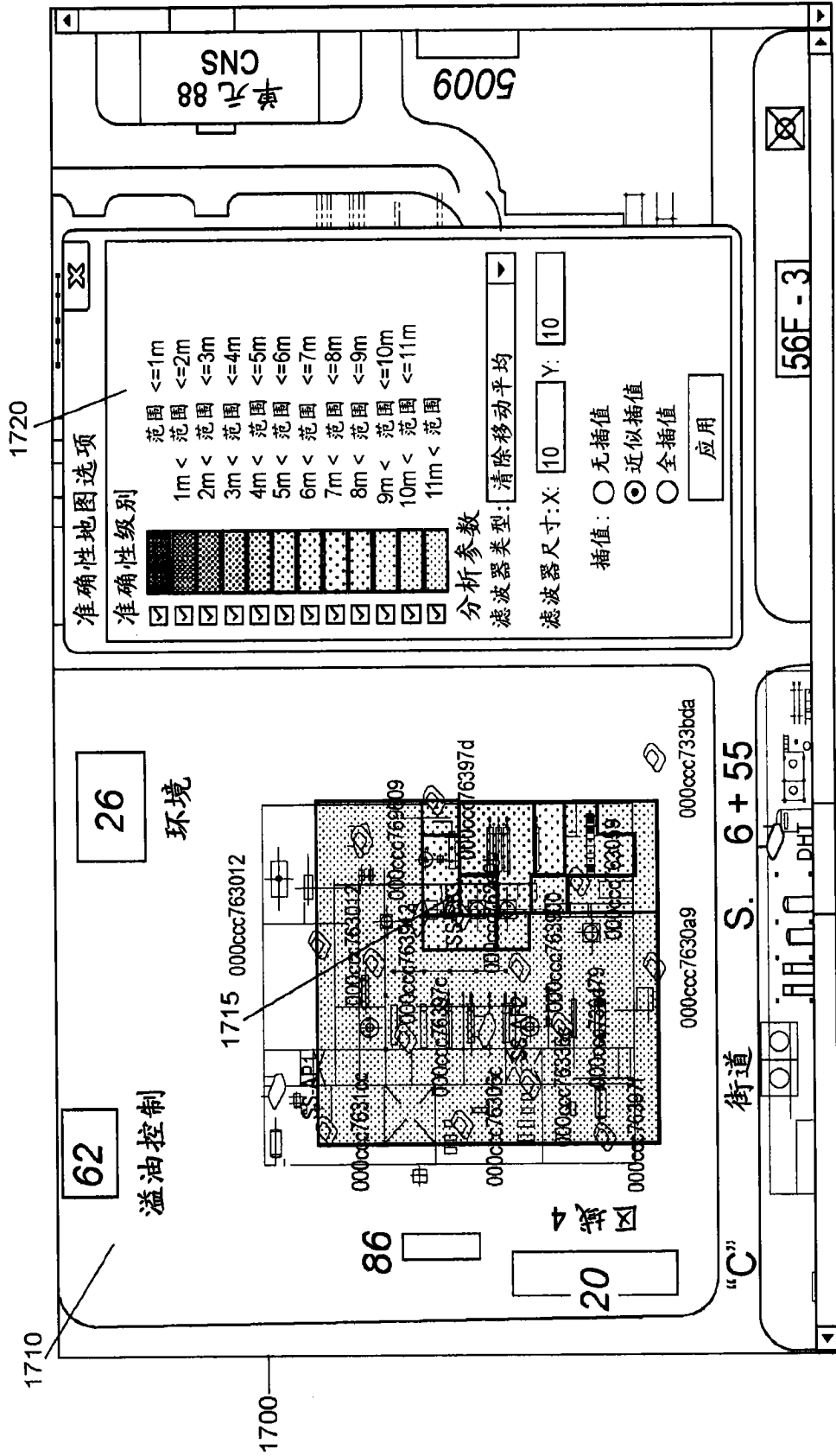


图 17

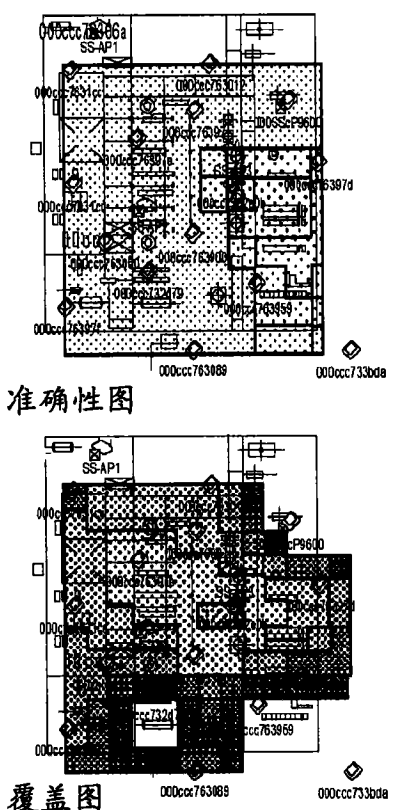
1810	测试号码:	1
1820	记录标题:	Penex 基准 AP4 移至锅炉-2010_06_23
1830	接入点 放置描述	AP1-地面上锅炉西北角 AP2-地面上挨着泵室的区域中心以西 AP3-平台上 30 英尺高的区域中心 AP4 -15 英尺高的锅炉前方西北角
1840	改变描述:	AP4 从区域中心的北部开阔地带移至锅炉西北角
1850	单独接入点 覆盖:	AP1-良 AP2-良 AP3-优 AP4-差
1860	准确性:	41.17M
1870	未覆盖的 标签数量:	5
1880	结果描述:	接入点放置的准确性低于可接受水平。这很可能由于接入点 4s 信号被放置在其附近的锅炉阻挡。
1890	整体覆盖和 准确性图:	 <p>准确性图</p> <p>覆盖图</p>

图 18

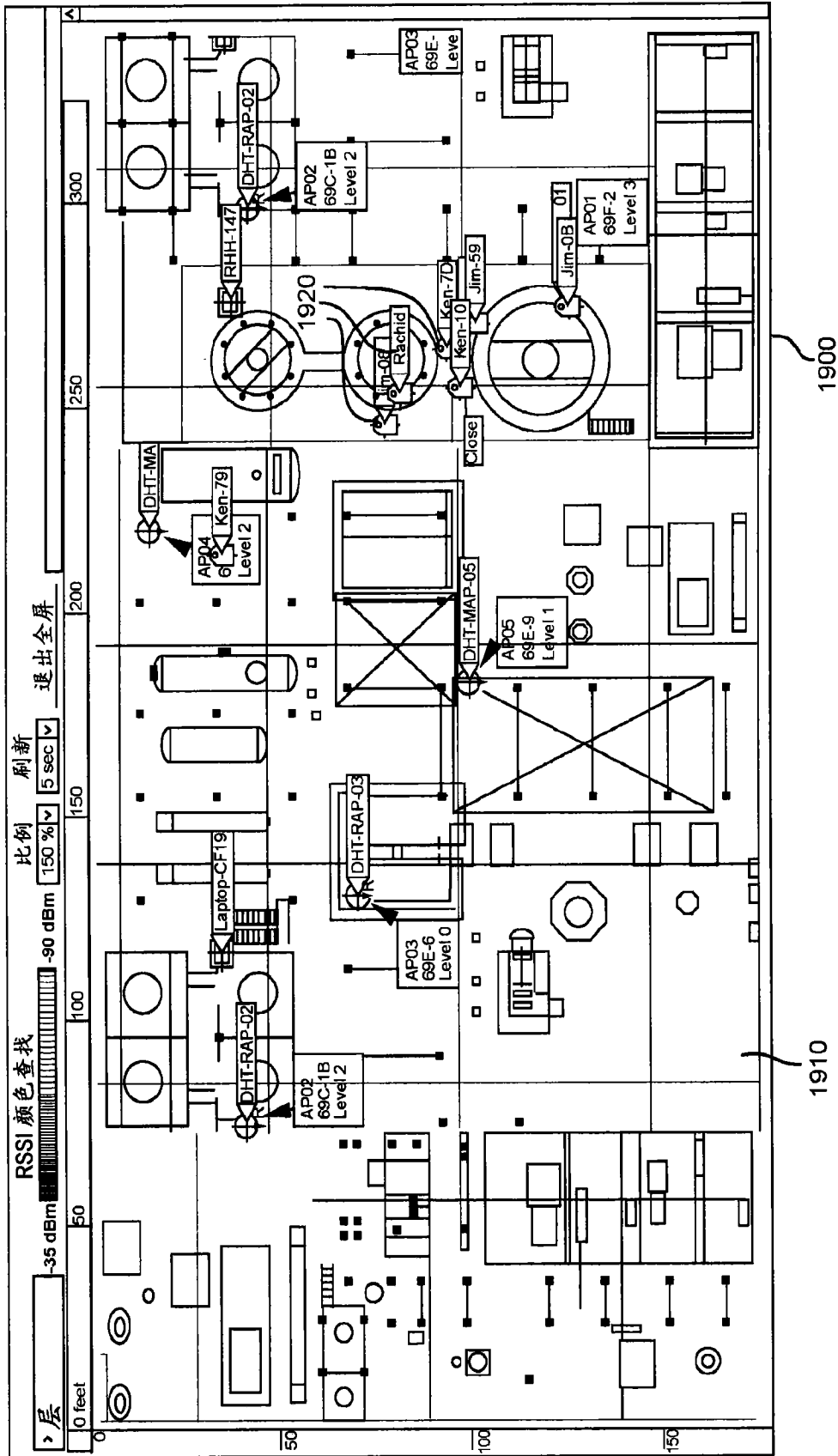


图 19

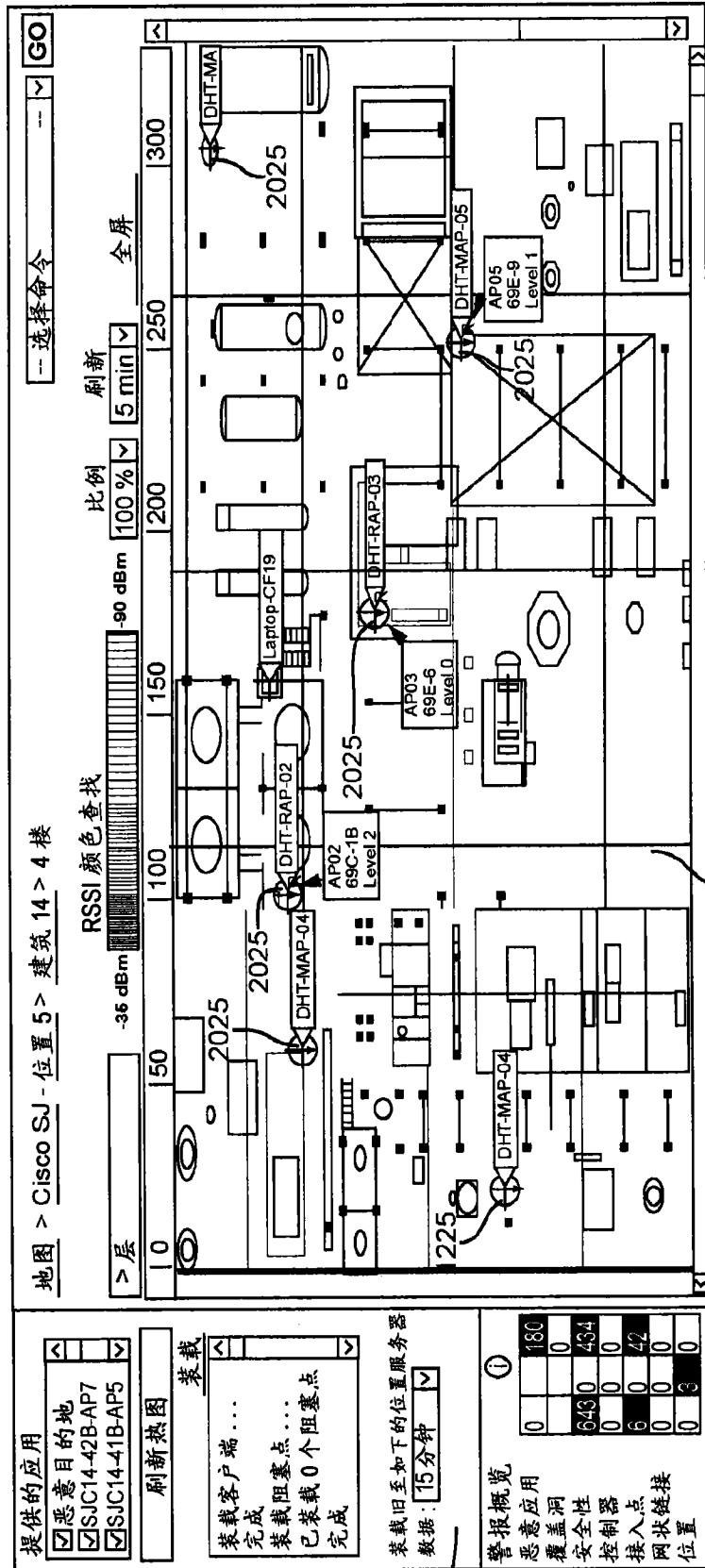


图 20

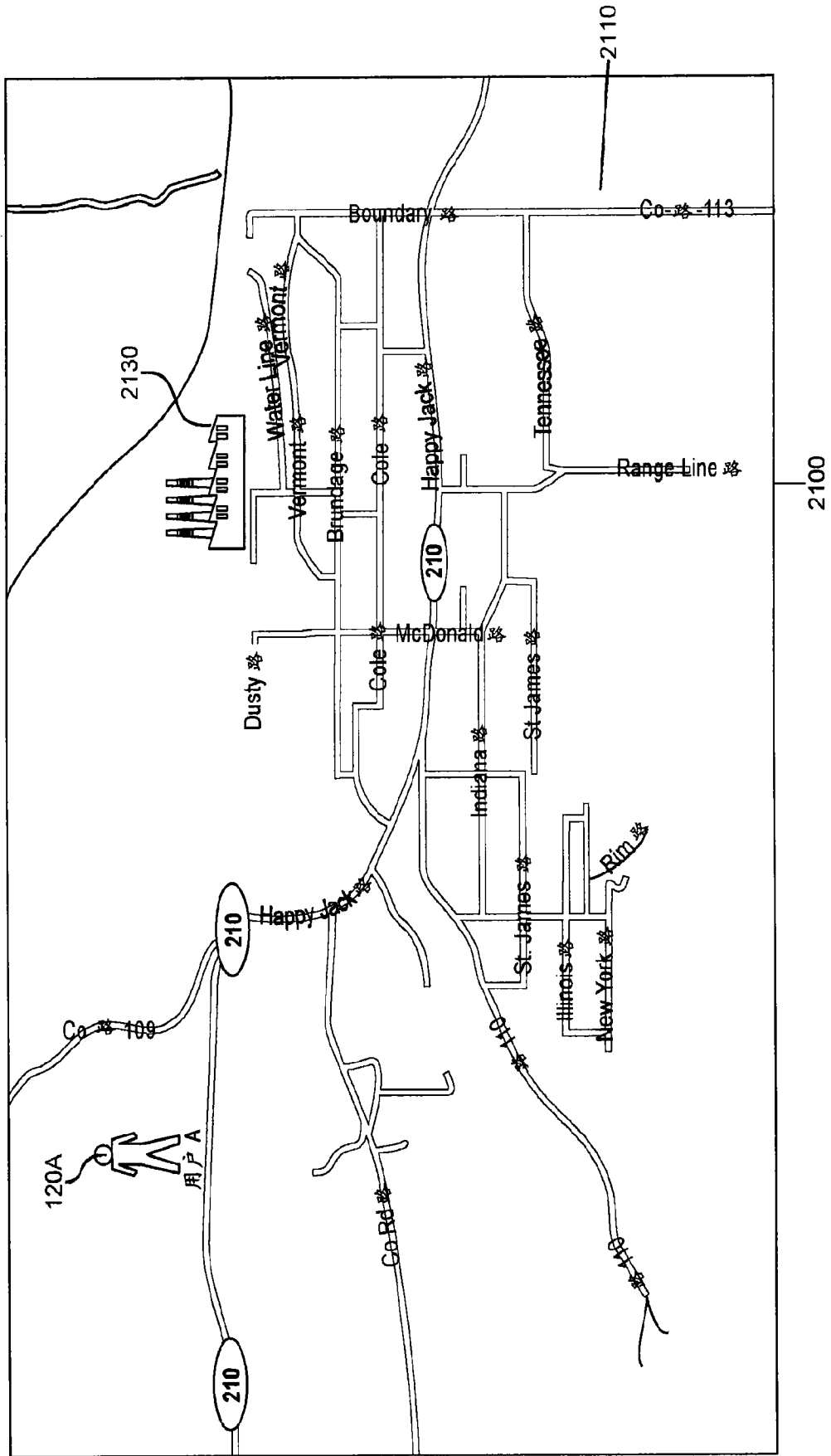


图 21

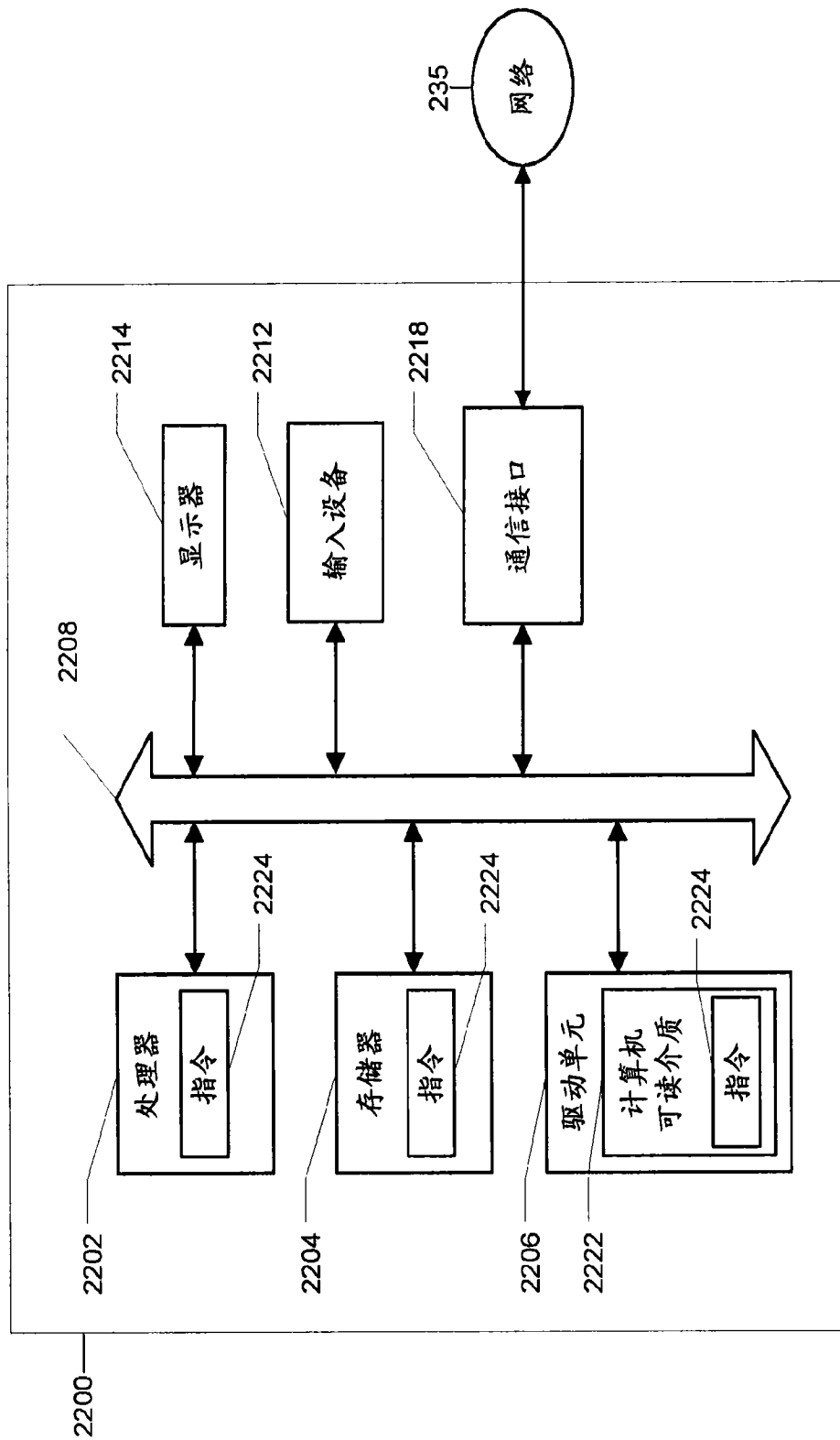


图 22