

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101688883 B

(45) 授权公告日 2012.07.04

(21) 申请号 200880021509.7

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008.06.11

US 6380882 B1, 2002.04.30, 说明书第5栏
第6-26行.

(30) 优先权数据

11/766,878 2007.06.22 US

审查员 彭齐治

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.12.22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/066492 2008.06.11

(87) PCT申请的公布数据

W02009/002704 EN 2008.12.31

(73) 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 K·B·科比纳 M·卡西米

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 邬少俊 王英

(51) Int. Cl.

G01P 13/00(2006.01)

G01J 3/00(2006.01)

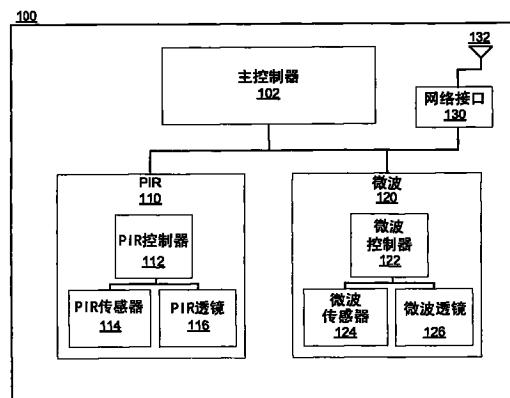
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

灵敏运动探测器

(57) 摘要

根据一些实施例，公开了一种具有第一传感器和第二传感器的设备，第一传感器具有第一可调透镜，第二传感器具有第二可调透镜。控制器耦合到第一传感器和第二传感器。控制器在第一模式中使第一传感器和第二传感器独立工作，在第二模式中使第一运动传感器和第二运动传感器相互依赖地工作。



1. 一种探测设备,包括:

具有第一可调透镜的第一传感器;

具有第二可调透镜的第二传感器;以及

耦合到所述第一传感器和所述第二传感器的控制器,其中所述控制器在第一模式下使所述第一传感器和所述第二传感器独立工作,在第二模式下使所述第一传感器和所述第二传感器相互依赖地工作,并且

其中所述控制器根据从所述第一传感器和所述第二传感器中的至少一个接收的数据来确定所述第一传感器和所述第二传感器中的一个不适于在特定时间探测运动。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,其中所述第一传感器是微波传感器,其中所述第二传感器是热释电红外传感器,并且其中所述第一可调透镜和所述第二可调透镜是菲涅耳透镜。

3. 根据权利要求 2 所述的设备,其中所述控制器使所述第一可调透镜和所述第二可调透镜中的至少一个放大受检者。

4. 根据权利要求 3 所述的设备,其中所述第一可调透镜和所述第二可调透镜在铰链连接处彼此连接,并且其中所述铰链连接用于沿轨道移动以放大所述受检者。

5. 根据权利要求 4 所述的设备,其中所述控制器控制所述第一可调透镜和所述第二可调透镜沿所述轨道的移动。

6. 根据权利要求 2 所述的设备,其中所述控制器能够利用所述第一传感器和所述第二传感器基于所述受检者的高度识别和跟踪受检者。

7. 根据权利要求 2 所述的设备,其中所述第一传感器和所述第二传感器安装在单个外壳中并且彼此分开大约 3.5 厘米。

8. 一种探测方法,包括:

利用至少两个具有独立透镜的传感器监测房间;以及

在探测到所述房间中的受检者之后,改变至少一个透镜的变焦水平以放大所述受检者,

其中控制器根据从至少两个传感器中的至少一个接收的数据来确定所述至少两个传感器中的一个不适于在特定时间探测运动。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,还包括利用由所述两个传感器中的至少一个探测到的主要受检者的高度和非主要受检者的高度来确定所述受检者是所述主要受检者还是所述非主要受检者。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,还包括垂直增强所述受检者的所述高度以在所述主要受检者和所述非主要受检者之间做出高度区分。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中利用至少两个具有独立透镜的传感器监测房间包括利用热释电红外传感器监测所述房间一时间段,同时微波传感器处于省电模式,并切换到利用所述微波传感器监测所述房间所述时间段,同时所述热释电红外传感器处于省电模式。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述时间段大约为一分钟。

13. 一种探测系统,包括:

耦合到微波透镜和微波传感器控制器的微波传感器;

耦合到热释电红外透镜和热释电红外传感器控制器的热释电红外传感器；以及

耦合到所述热释电红外传感器控制器和所述微波传感器控制器的主控制器，其中所述主控制器对从所述微波传感器和所述热释电红外传感器中的至少一个接收的数据进行数据处理，并且基于从所述微波传感器和所述热释电红外传感器中的至少一个接收的所述数据指示所述热释电红外传感器控制器和所述微波传感器控制器中的至少一个以调节所述热释电红外透镜和所述微波透镜中的至少一个的变焦水平，并且

其中所述主控制器根据从所述微波传感器和所述热释电红外传感器中的至少一个接收的数据来确定所述微波传感器和所述热释电红外传感器中的一个不适于在特定时间探测运动。

14. 根据权利要求 13 所述的系统，其中所述微波传感器和所述热释电红外传感器在单个外壳中。

15. 根据权利要求 13 所述的系统，其中所述微波透镜和所述热释电红外透镜在铰链连接处彼此连接，并且其中所述铰链连接用于沿轨道移动以调节所述变焦水平。

16. 根据权利要求 15 所述的系统，其中所述微波传感器和所述热释电红外传感器分开第一距离，并且其中所述微波传感器和所述热释电红外传感器用于沿所述轨道移动以调节所述变焦水平。

17. 根据权利要求 14 所述的系统，其中所述主控制器利用由所述微波传感器和所述热释电红外传感器中的至少一个探测到的主要受检者的高度和非主要受检者的高度在所述主要受检者和所述非主要受检者之间进行区分。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，其中所述主控制器还对由所述微波传感器和所述热释电红外传感器中的至少一个探测到的所述主要受检者的所述高度和所述非主要受检者的所述高度进行垂直加强。

灵敏运动探测器

背景技术

[0001] 今天现有的很多运动传感器都主要适用于安全目的。例如，在运动传感器探测运动时，可以发出警报，或者可以开启灯光。运动传感器通常不用作测量或推断人日常活动的工具。

[0002] 能够探测患者并监测患者运动、那些运动的频率以及那些运动的习惯的运动传感器可以帮助负责该患者的护理人员或医生。

附图说明

[0003] 可以从结合以下附图给出的以下详细描述获得对本发明的实施例的更好理解，附图中：

[0004] 图 1 是根据一些实施例的无线运动探测系统的方框图。

[0005] 图 2 是示出了根据一些实施例的运动感测器件的图示。

[0006] 图 3 是示出了根据一些实施例的运动感测器件的俯视图的图示。

[0007] 图 4 是示出了根据一些实施例的运动感测器件的侧视图和正视图的图示。

[0008] 图 5 是示出了利用根据一些实施例的运动感测器件探测和跟踪受检者的流程图。

[0009] 图 6 是根据一些实施例用于监测患者存在和活动水平的家用运动探测系统的图示。

具体实施方式

[0010] 在以下描述中，给出了很多具体细节。然而，要理解的是可以不用这些具体细节来实践本发明的实施例。在其他情况下，没有详细示出公知的电路、结构和技术，以免混淆对该说明书的理解。

[0011] 提到“一个实施例”、“实施例”、“范例实施例”、“各实施例”等表示这样描述的本发明的实施例可以包括特定特征、结构或特性，但并非每个实施例都必然包括特定特征、结构或特性。此外，一些实施例可以具有针对其他实施例描述的一些、全部特征或没有任何这样的特征。

[0012] 在以下描述和权利要求中，可以使用术语“耦合”和“连接”连同它们的派生词。应当理解，这些术语并非意在用作彼此的同义词。相反，在特定实施例中，使用“连接”表示两个或更多元件彼此直接物理或电接触。使用“耦合”表示两个或更多元件彼此合作或交互，但它们可以物理或电接触或不接触。

[0013] 如权利要求所用的，除非另有说明，使用顺序形容词“第一”、“第二”、“第三”等描述公共元件仅表示正在提及类似元件的不同实例，并非意在暗示这样描述的元件必需是给定序列，无论是在时间上、空间上、等级评定上或任何其他方式。

[0014] 可以在硬件、固件和软件之一或任何组合中实现本发明的各实施例。也可以将本发明的实施例实现为机器可读介质中或上包含的指令，可以由一个或多个处理器读取和执行指令以实现本文所述操作的性能。机器可读介质可以包括用于以机器（例如计算机）可

读形式存储、传输和 / 或接收信息的任何机构。例如，机器可读介质可以包括存储介质，例如，但不限于只读存储器 (ROM)；随机存取存储器 (RAM)；磁盘存储介质；光存储介质；闪速存储装置等。机器可读介质还可以包括已经被调制成对指令进行编码的传播信号，例如，但不限于电磁、光学或声学载波信号。

[0015] 可以使用术语“无线”及其派生词描述利用调制的电磁辐射通过非固态介质传输数据的电路、装置、系统、方法、技术、通信信道等。该术语并不表示相关装置不包含任何导线，尽管在一些实施例中它们不包含。

[0016] 图 1 是根据一些实施例的无线运动探测系统 100 的方框图。无线运动探测系统使用两种传感器技术来感测运动，即热释电红外 (PIR) 110 和微波 120。

[0017] PIR 传感器模块 110 可以包括 PIR 控制器 112、PIR 传感器 114 和 PIR 透镜 116。在一些实施例中，PIR 透镜 116 可以是能够对特定区域或受检者进行放大或缩小的可调透镜。PIR 控制器 112 可以控制 PIR 传感器 114 和 PIR 透镜 116 的变焦水平，以便对所探测的受检者进行放大或缩小。

[0018] 微波传感器模块 120 可以包括微波控制器 122、微波传感器 124 和微波透镜 126。在一些实施例中，微波透镜 126 可以是能够对特定区域或受检者进行放大或缩小的可调透镜。微波控制器 122 可以控制微波传感器 124 和微波透镜 126 的变焦水平，以便对所探测的受检者进行放大或缩小。

[0019] 在一些实施例中，PIR 透镜 116 和微波透镜 126 可以是菲涅耳透镜。使用菲涅耳透镜可以使系统通过测量被感测对象的高度在主要受检者和非主要受检者（客人、共同住在一起者等）之间进行区分。在一些实施例中，可以由主控制器或另一处理器垂直地增强探测到的图像，从而可以在两个不同高度和 / 或重量的成年人之间进行高度区分。

[0020] 主控制器 102 可以耦合到 PIR 控制器、传感器和透镜，以及微波控制器、传感器和透镜。主控制器例如可以是微处理器。主控制器可以从 PIR 传感器 114 和 / 或微波传感器 124 接收数据，并可以基于所接收的数据指示 PIR 控制器 112 和 / 或微波控制器 122 通过调节一个或多个透镜和 / 或传感器的位置对受检者或运动区域进行放大。在一些实施例中，可以将 PIR 控制器 112 和微波控制器 122 的功能集成到主控制器 102 中。

[0021] 在一些实施例中，主控制器 102 可以根据从传感器 114、124 之一或两者接收的数据确定传感器之一不适于在特定时间探测运动。例如，在探测到受检者在房间内迅速移动时，PIR 技术可能不适合探测受检者的运动。类似地，在受检者静止或非常慢地移动时，微波技术可能不适合探测受检者的运动。如果一个传感器不适于探测正在发生的运动类型，传感器可以彼此独立地工作，主控制器可以选择仅从一个传感器接收数据，而将另一传感器置于低功率或休眠模式。此外，如果受检者在一个传感器范围之外，可以将该传感器置于低功率模式，而使用另一传感器跟踪受检者，向主控制器发送数据加以处理。

[0022] 如果两个传感器都适于探测正在发生的运动类型，传感器可以相互依赖地工作，主控制器可以同时从 PIR 和微波传感器接收数据。在相互依赖模式下，主控制器可以通过将运动时刻和强度差异转换成空间坐标来在两种传感器技术之间比较同时输入，从而对感测到的运动进行定位。可以使用这些空间坐标来指示透镜对运动区域进行放大或缩小。

[0023] 主控制器 102 可以耦合到网络接口 130。网络接口 130 可以是有线或无线接口。在一些实施例中，网络接口是包括天线 132 的无线接口。在一些实施例中，天线 132 可以是

偶极子天线。网络接口 130 可以在运动探测系统和其他系统或装置之间实现无线通信。例如,系统可以向属于远程护理人员或医生的计算机或手持装置发送与主要受检者的运动相关的数据。然后可以由远程护理人员或医生使用该信息例如来确保受检者在正常活动和 / 或在进行日常任务。

[0024] 图 2 是示出了根据一些实施例的运动感测器件 200 的图示。运动感测器件 200 安装在外壳中,外壳包括外壳顶部 220、外壳底部 222 和外壳前部 224。外壳前部 224 可以包括外壳窗口 226,以允许两个运动传感器中的每一个感测外壳外部的运动。

[0025] 如上文参考图 1 所述,运动感测器件 200 包括两个传感器,PIR 传感器 202 和微波传感器 206。PIR 传感器 202 和微波传感器 204 可以安装在外壳之内的竖直板 203 上,并可以分开距离 d。在一些实施例中,传感器可以分开大约 3.5cm 的距离 d,然而应当认识到也可以使用其他间隔距离。该间隔距离可以为运动传感器技术赋予瞄准位于另一传感器范围平面或视场之外的运动的能力。根据受检者的位置和受检者的活动程度,可以使用单个运动传感器技术来跟踪受检者或可以使用两种运动传感器技术来跟踪受检者。

[0026] 运动感测器件 200 还包括两个透镜,与 PIR 传感器 202 相关联的 PIR 透镜以及与微波传感器 206 相关联的微波透镜 208。在一些实施例中,PIR 透镜 204 和微波透镜 208 可以是菲涅耳透镜。

[0027] 在一些实施例中,PIR 透镜 204 和微波透镜 208 可以在铰链连接 212 处彼此连接。铰链连接 212 可以用于控制透镜 204、208 相对于彼此和 / 或传感器 202、206 的角度和 / 或位置。

[0028] 在一些实施例中,铰链连接 212 可以用于沿轨道或迹线 210 移动,从而分别将 PIR 透镜 204 和 / 或微波透镜 208 移动靠近或远离 PIR 传感器 202 和 / 或微波传感器 206。类似地,可以将安装传感器的竖直板 203 配置成沿轨道 210 移动以将传感器移动靠近或远离透镜。通过沿轨道移动透镜和 / 或传感器,可以改变传感器的变焦水平,从而允许传感器放大运动区域或感兴趣的受检者。在一些实施例中,透镜可以能够彼此独立地变焦。

[0029] 在一些实施例中,PIR 透镜 204 和微波透镜 208 可以不在铰链连接处连接,但仍然能够独立地或相互依赖地向传感器移动或移动离开传感器,以提供变焦能力。

[0030] 应当注意,尽管图示的是单个外壳容纳两个传感器和两个透镜,在一些实施例中,每个传感器及其对应透镜可以在独立外壳中并放置在房间的独立区域中。在这种实施例中,传感器可以经由有线或无线接口彼此通信并与主控制器通信。

[0031] 图 3 是示出了根据一些实施例的运动感测器件的俯视图的图示。感测器件 300 被示为对房间进行扫描。在扫描期间,器件 300 可以利用 PIR 传感器 304 在预定时间段内对其视场 303 进行扫描,而微波传感器 306 处于低功率或休眠模式。在预定时间段之后,PIR 传感器 304 可以进入低功率或休眠模式,而微波传感器 306 在预定时间段对其视场进行扫描。在扫描时间段中,传感器之一或两者可以连续监测房间,以发现运动和 / 或温度变化。在扫描时间段期间可以沿轨道 312 收回透镜 308、310,因为直到探测到受检者之前不必进行变焦。

[0032] 当经由运动或体温在视场中探测到运动时,器件 320 开始放大被探测的受检者。传感器 304、306 可以沿轨道 312 向透镜移动,和 / 或透镜 308、310 可以在铰链 314 上彼此旋转远离,同时铰链沿着轨道 312 向传感器移动。在放大受检者时视场 323 开始变窄。

[0033] 在一些实施例中，器件 340 可以在最大焦距处放大受检者，而视场 343 保持变窄。

[0034] 图 4 是示出了根据一些实施例的运动感测器件外壳的侧视图和正视图的图示。如上文参考图 2 所述，运动感测器件安装在外壳中，外壳包括外壳顶部 220、外壳底部 222 和外壳前部 224。外壳前部 224 可以包括外壳窗口 226，以允许两个运动传感器中的每一个感测外壳外部的运动。

[0035] 图 5 是示出了利用根据一些实施例具有 PIR 传感器和微波传感器的运动感测器件探测和跟踪受检者的流程图。至少一个传感器可以不断监测房间以发现运动和 / 或人体温的变化。在一些实施例中，一个传感器工作并在预定时间段内扫描，而第二传感器处于低功率或休眠模式。在一些实施例中，所述预定时间段可以大约为一分钟。传感器交替在扫描模式和休眠模式下工作 502，其中一个传感器扫描，而另一个休眠，直到探测到受检者 504。

[0036] 在探测到受检者之后，根据探测到的运动位置和 / 或类型，确定使用一个或两个传感器。如果受检者运动迅速，例如太快而不能被 PIR 传感器精确探测到，或如果受检者在 PIR 传感器的范围之外，如方框 506 中所示，则运动感测器件将工作在独立模式下，仅微波传感器工作 508。如果受检者运动缓慢，例如太慢而不能被微波传感器精确探测到，或如果受检者在微波传感器的范围之外，如方框 510 中所示，则运动感测器件将工作在独立模式下，仅 PIR 传感器工作 512。如果受检者的运动在可以由 PIR 传感器和微波传感器精确探测的范围内，运动感测器件将工作在相互依赖模式，PIR 传感器和微波传感器都工作。如果经由当前模式进行感测不适当，器件可以自动改变模式。

[0037] 接下来，运动感测器件可以放大运动区域 516。在一些实施例中，可调透镜将在轨道或迹线上朝向或远离传感器移动，以提供变焦能力。

[0038] 如果探测多个受检者 518，可以基于高度将受检者彼此区分开 520。在一些实施例中，可以垂直地增强利用菲涅耳透镜探测的图像以使器件能够在多个不同尺寸的受检者之间进行区分。可以基于高度将主要受检者与非主要受检者区分开。

[0039] 在已经识别出主要受检者时，可以由运动感测器件跟踪受检者 522。可以由控制器执行受检者的跟踪，跟踪可以包括瞄准一个或两个传感器或为一个或两个传感器改变变焦水平。

[0040] 如果主要受检者离开视场并不再被探测到 504，传感器可以开始再次扫描房间以发现运动 502。

[0041] 图 6 是根据一些实施例用于监测受检者存在和活动水平的家用运动探测系统的图示。受检者的住处 600 可以包括多个房间 600A-D。每个房间可以包括一个或多个运动感测器件 200A-D，例如上文针对图 1-5 所述的运动感测器件。诸如上文针对图 1 所述的单个主控制器可以控制所有的运动感测器件 200A-D。主控制器可以位于感测器件单元 200A-D 之一中，或者可以与感测器件单元分开，例如在桌上型或移动计算机或其他计算模块中。主控制器可以经由有线或无线网络耦合到每个感测器件单元。

[0042] 主控制器可以能够基于过去感测到的受检者运动模式推断在给定时间受检者将在哪里。例如，如果主控制器感测到的模式表明，每天下午受检者至少在客厅 600C 两个小时，随后受检者在下午期间不在客厅 600C，而是在卧室 600A 花费更多时间，可以向护理人员通知受检者日常活动模式的这种变化。

[0043] 包括主控制器和传感器件 200A-D 的灵敏运动感测系统可以为家庭 600 生成矩阵。

可以由主控制器使用该矩阵来记录传感器的探测结果并计算在每个房间 600A-D 中的传感器探测平均数量。在一些实施例中，可以将该数据存储在可以由主控制器和 / 或护理人员访问的数据库中。探测数量将允许主控制器确定受检者的活动水平。探测数量还将具有相关的标准偏差。例如，如果探测到在某一天受检者在各房间运动比其他时候更频繁，且探测到的运动大大超过或低于受检者运动的平均值和标准偏差，则可以通知护理人员。

[0044] 使用矩阵和用户探测数据库还可以允许主控制器得知或推断出受检者频繁在什么地方。对于每个房间而言，可能会有在受检者在房间 602A、602B1、602B2、602C、602D 时最常到的主要和 / 或次要区域。主控制器可以使用这种信息来指示每个传感器放大期望的区域而无需扫描。例如，在卧室 600A 中，可能主要会在床 602A 上或附近找到受检者，于是，感测器件 200A 的传感器可以保持放大区域 602A。在浴室中，可能主要会在浴缸或喷头 602B1 或水池 602B2 附近发现受检者，于是，感测器件 200B 中的传感器可以交替放大区域 602B1 和 602B2。这可以阻止可能由电池操作的远程感测单元 200A-D 进行不必要的扫描周期或变焦，从而节省功率。这还可以减少在探测到存在时探测受检者所需的时间。

[0045] 于是，在各实施例中公开了包括微波传感器和 PIR 传感器且具有变焦能力的无线运动探测器。在以上描述中，阐述了众多细节。然而，要理解的是可以不用这些具体细节来实践各实施例。在其他情况下，没有详细示出公知的电路、结构和技术，以免混淆对该说明书的理解。已经参考其特定示范性实施例描述了实施例。然而，对于受益于本公开的人而言，显然可以对这些实施例做出各种修改和变化而不脱离本文所述实施例的较宽精神和范围。因此，说明书和附图被视为例示性的而不是限制性的。

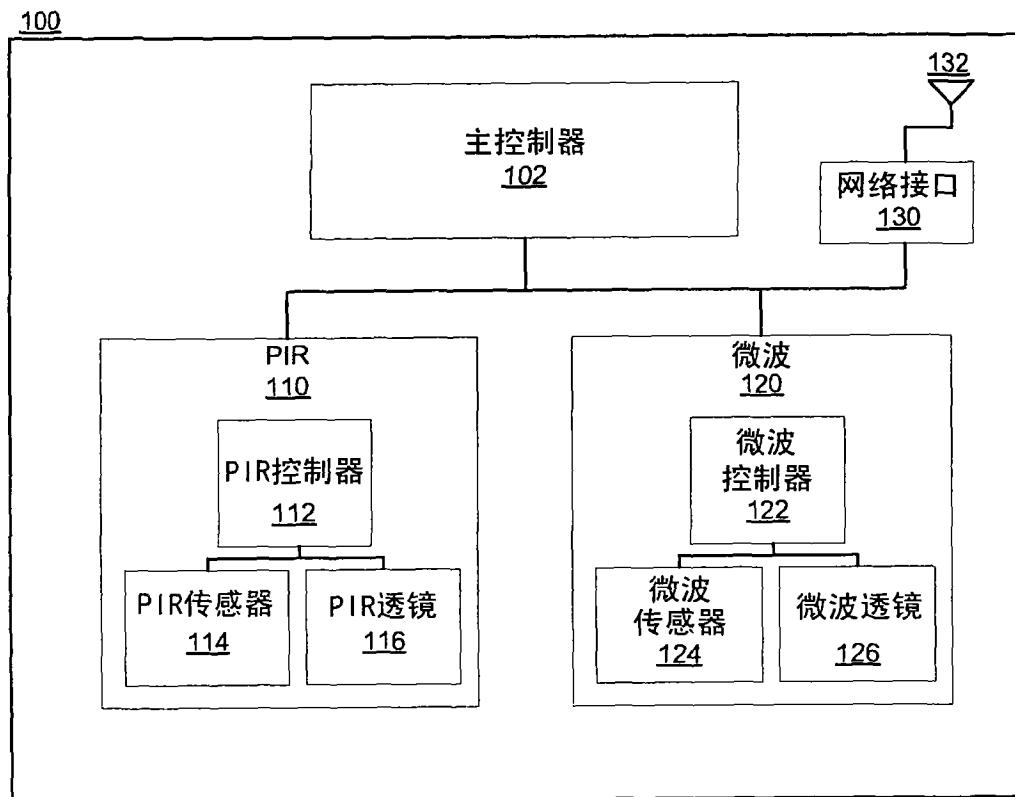


图 1

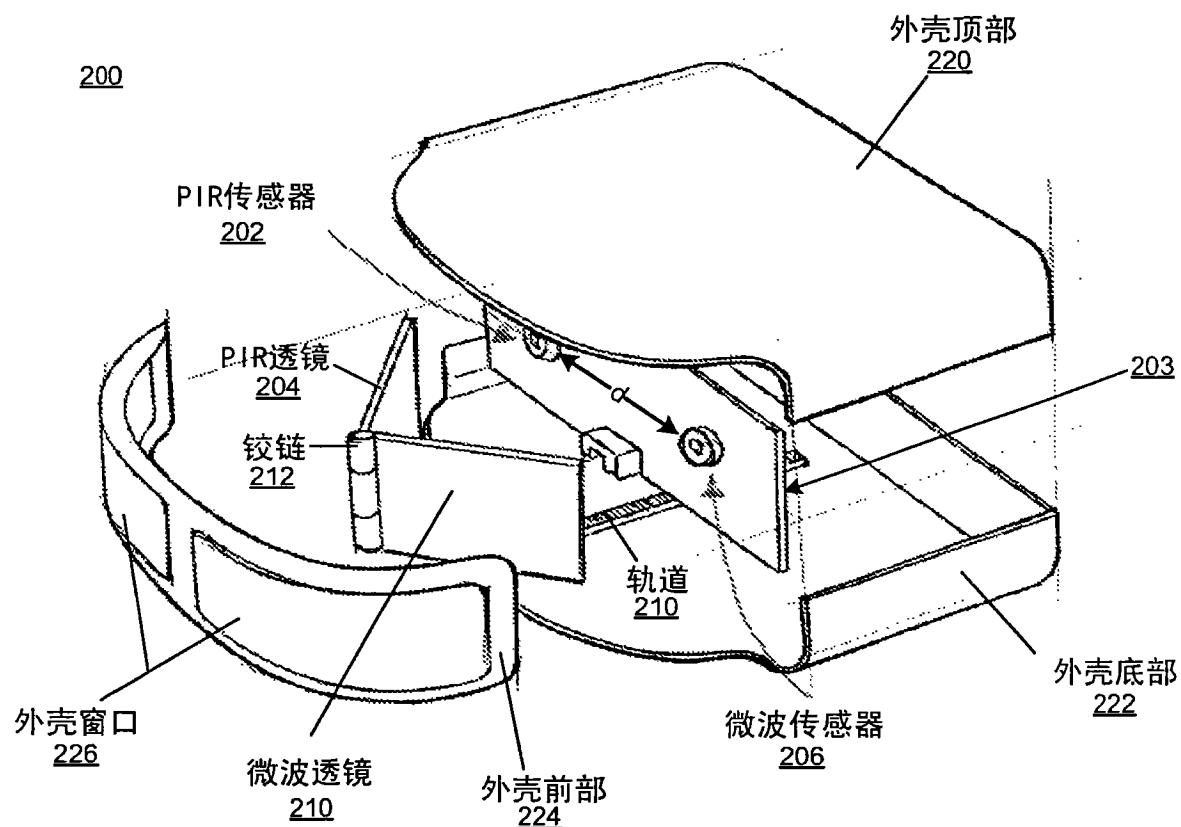


图 2

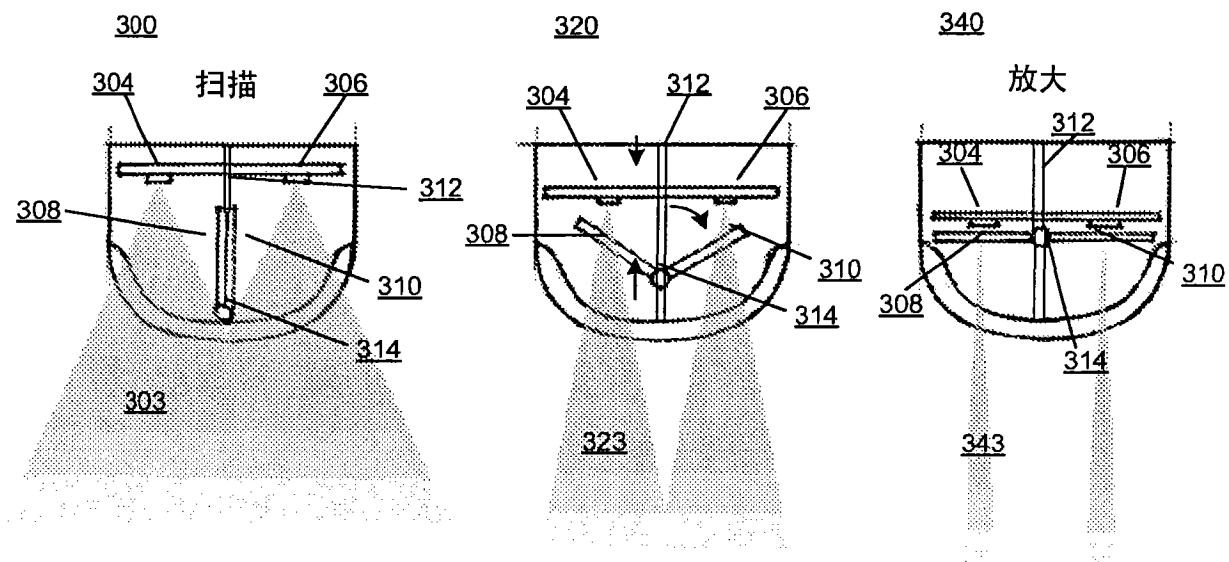


图 3

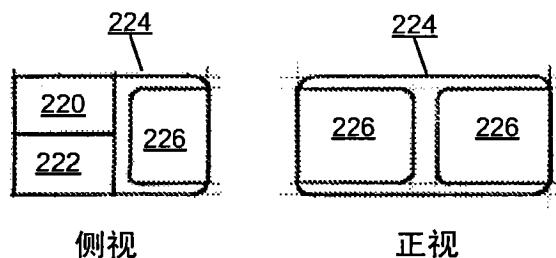


图 4

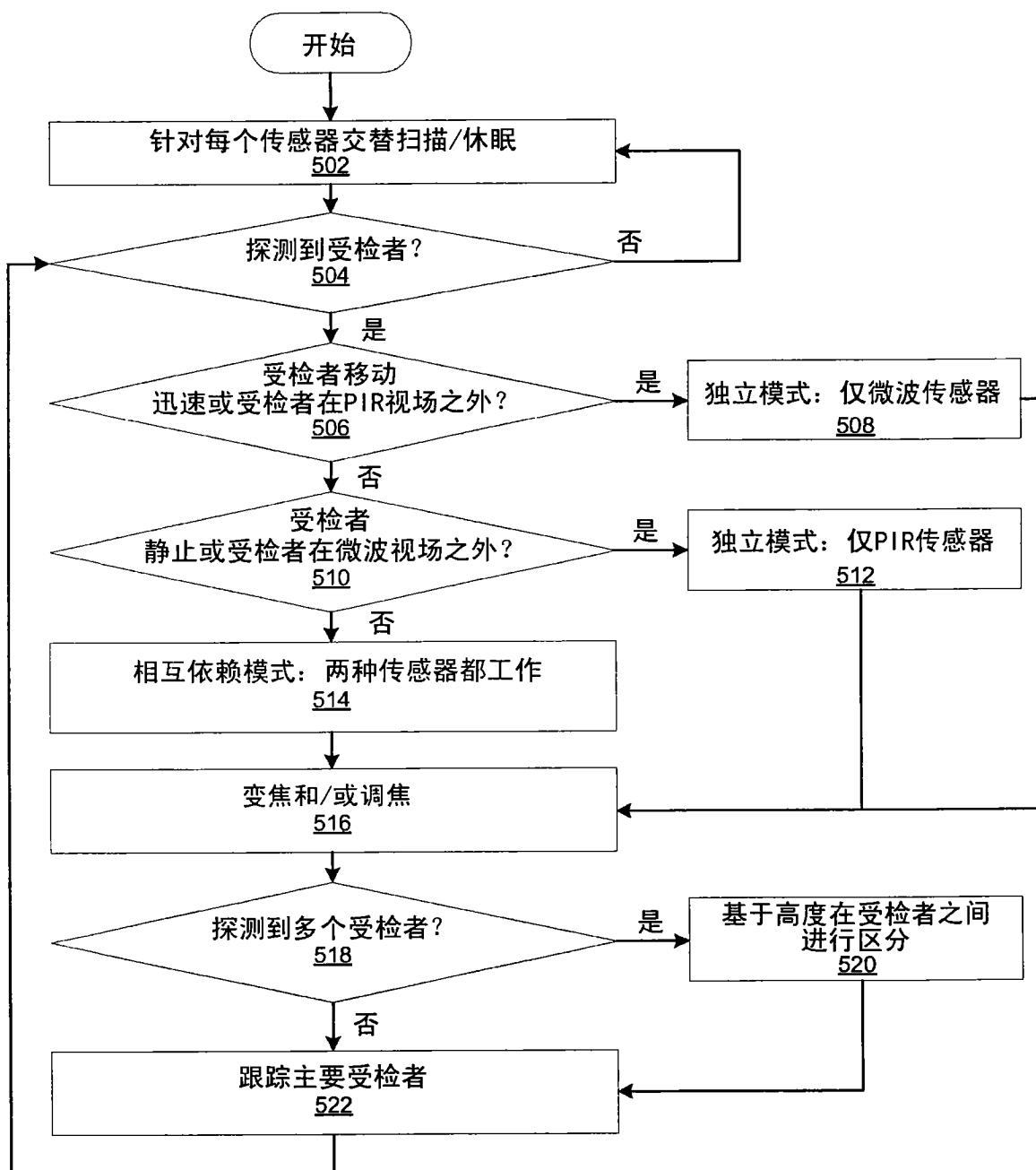


图 5

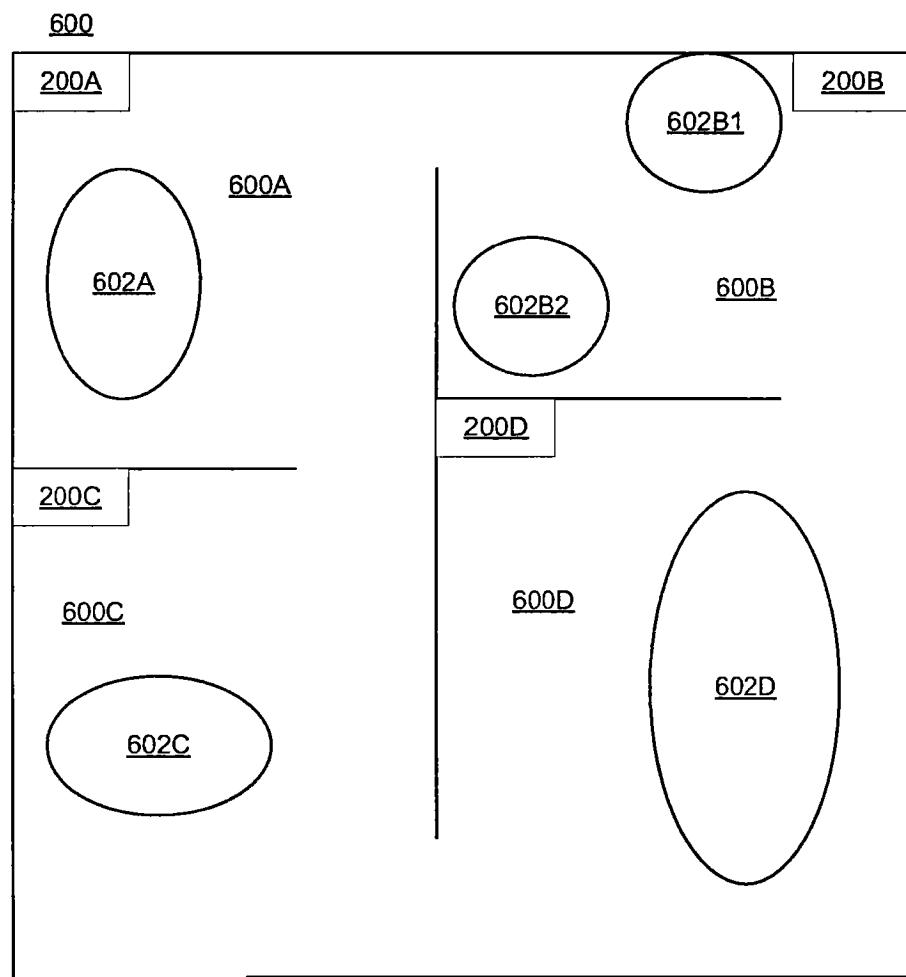


图 6