(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202494922 U
(45)授权公告日 2012.10.17

(21)申请号 201220084128.7

(22)申请日 2012.03.08

(73)专利权人 陶重犇
地址 215300 江苏省苏州市昆山市中华园路836号8栋1单元302室

(72)发明人 陶重犇

(51)Int.Cl.
G05D 1/02(2006.01)
H04N 5/225(2006.01)

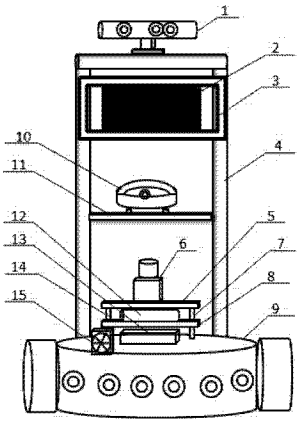
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

一种安卓操作系统控制的移动机器人平台

(57)摘要

该实用新型涉及一种安卓操作系统控制的移动机器人平台，该装置主要包括Kinect摄像头(1)、URG-04LX激光测距仪(6)、MobotixQ24360°全景摄像头(10)、微型计算机FitPC2(13)和Xoom平板电脑；在微型计算机FitPC2(13)的机器人操作系统ROS中运行同步定位与建图程序和Pioneer3DX移动机器人运动控制程序，打开Kinect摄像头(1)或全景摄像头(10)中的任一个摄像头；在Xoom平板电脑上打开移动机器人控制界面，从界面中可以看到移动机器人在地图中所处的位置；使用Xoom平板电脑的触摸按钮即可控制移动机器人前进、后退、向左转和向右转；随着机器人的移动，机器人在地图中的位置也会随之改变；另外，这个平台还具有视频语音功能；增加了iPad平板电脑的移动机器人就可以用于远程遥控监视或作为导游服务平台使用。



CN 202494922 U

1. 一种安卓操作系统控制的移动机器人平台，其特征是该装置包括 Kinect 摄像头 (1)、iPad 平板电脑 (2)、不锈钢框架 (3)、塑料支撑架 (4)、上层有机玻璃板 (5)、URG-04LX 激光测距仪 (6)、右支撑架 (7)、下层有机玻璃板 (8)、Pioneer 3DX 移动机器人 (9)、Mobotix Q24 360^0 全景摄像头 (10)、横梁 (11)、微型计算机 FitPC2 供电电源 (12)、微型计算机 FitPC2(13)、左支撑架 (14)、迷你冷却风扇 (15)、平板电脑 (45)。

2. 权利要求 1 所述的一种安卓操作系统控制的移动机器人平台，其特征是平板电脑上具有移动机器人控制界面，从该界面中可以看到移动机器人在环境地图中所处的位置并控制移动机器人运动。

一种安卓操作系统控制的移动机器人平台

技术领域

[0001] 该实用新型涉及一种安卓操作系统控制的移动机器人平台，属于电子技术、传感技术和计算机技术等领域。

背景技术

[0002] 随着计算机技术的进步，出现了多种新的计算机操作系统。其中具有代表性的有苹果公司 iPad 平板电脑使用的 iOS 操作系统、摩托罗拉公司 Xoom 平板电脑使用的安卓操作系统。随着这类带有新型操作系统平板电脑的流行，传统的采用 Windows 操作系统和 Linux 操作系统控制移动机器人的方式已经无法满足新的要求。

发明内容

[0003] 针对现有技术的缺点，本实用新型的目的是提出一种安卓操作系统控制的移动机器人平台。

[0004] 一种安卓操作系统控制的移动机器人平台硬件主要包括 Kinect 摄像头 (1)、iPad 平板电脑 (2)、不锈钢框架 (3)、塑料支撑架 (4)、上层有机玻璃板 (5)、URG-04LX 激光测距仪 (6)、右支撑架 (7)、下层有机玻璃板 (8)、Pioneer 3DX 移动机器人 (9)、Mobotix Q24 360^0 全景摄像头 (10)、横梁 (11)、微型计算机 FitPC2 供电电源 (12)、微型计算机 FitPC2(13)、左支撑架 (14)、迷你冷却风扇 (15)、Motorola Xoom 平板电脑 (45)。Kinect 摄像头 (1) 固定在塑料支撑架 (4) 的顶端。Kinect 摄像头 (1) 是一种网络型的摄像头，它是微软的一款游戏设备 Xbox 360 操控台的一个外部设备，通过 USB 口与计算机相连。这种摄像头整合了几项技术，包括 3D 成像、音频处理和马达控制。本系统只用到 Kinect 摄像头 (1) 部分，它由以色列公司 PrimeSense 公司开发的 RGB 摄像头和深度传感器发展而来。它的有效感应范围在 0.4 米到 4 米之内，视角垂直范围是 $\pm 43^0$，水平范围 $\pm 57^0$，帧频（深度及色彩）30fps。Pioneer 3DX 移动机器人 (9) 上部有一个两层的有机玻璃支撑台。利用左右两根钢铁支撑杆 (14)(7) 将上层玻璃挡板 (5) 和下层玻璃挡板 (8) 垂直连接并固定在 Pioneer 3DX 移动机器人 (9) 上。固定在横梁 (11) 上的是 Mobotix Q24 360^0 全景摄像头 (10)。Mobotix Q24 360^0 全景摄像头 (10) 能提供不同视图，包括全景图，因此它能覆盖移动平台周围的环境。摄像头能提供最高 3 百万像素，另外彩色图像的分辨率可以从 160×120 增加到 2048×1536。它使用一种基于以太网的界面，摄像头的特征（包括分辨率、帧速率等）可以通过发送一个网络请求调整。另外，摄像头本身就是一个网络服务器，因此活动目标影像流可以通过设置一个连接插口来获得；固定在上层有机玻璃板 (5) 上的是 URG-04LX 激光测距仪 (6)，它的测量范围在 20mm 到 4094mm 之间，扫描范围 240^0，扫描速率 100 ms/scan，距离精确度 ±3%，角分辨率为 0.36^0；固定在上层有机玻璃挡板 (5) 和下层有机玻璃挡板 (8) 之间的是微型计算机 FitPC2 的供电电源 (12)；固定在下层有机玻璃挡板 (8) 和 Pioneer 3DX 移动机器人 (9) 之间的是微型计算机 FitPC2(13)，它是一台轻巧的微处理计算机；由于微型计算机 FitPC2(13) 内部没有散热风扇，无法散热。因此为其配备一台冷却风扇 (15)，

使其能长时间工作。冷却风扇 (15) 固定在 Pioneer 3DX 移动机器人 (9) 上 ;Pioneer 3DX 移动机器人 (9) 是一种商业化的移动平台。它通过串口读取传感器数据和发送对移动机器人马达的控制命令。Motorola Xoom 平板电脑 (45) 是摩托罗拉公司研发的一款平板电脑，采用 Android3.0 操作系统、Nvidia Tegra 3 双核处理器、十英寸触摸屏，具有 WiFi 无线上网功能并且能下载并使用大量的免费应用程序。

[0005] 一种安卓操作系统控制的移动机器人平台软件部分由机器人操作系统 (Robot Operating System, ROS) 构成。这是一种开源的元操作系统，它提供的服务类似于真实操作系统，包括硬件抽象、低端设备控制、常用函数实现、进程之间的信息传输以及软件包管理。

[0006] ROS 有两个基本的部分，一部分是 ROS 的核心部分，它的作用相当于一个“操作系统”。这部分的基本功能是可以跟一台带有无线通信功能并运行 ROS 操作系统的电脑进行无线通信，并能远程遥控移动机器人运动。另一个部分的程序包是为整个 ROS 社区服务。ROS 社区指的是所有使用 ROS 操作系统的个人、研究团体和科研院所都可以将开源的代码共享到 ROS 社区中。并且这些代码可以很容易的下载并移植到其他移动机器人平台或传感器平台上。利用这些代码就能在这个平台上实现目标检测、目标追踪、目标识别、定位、建图以及自动导航等功能。

[0007] 该装置的有益之处是设计一种使用安卓操作系统来控制移动机器人的平台。由于已经为 Kinect 摄像头 (1) 和 Mobotix Q24 360^0 摄像头编写了在机器人操作系统 ROS 中的驱动，因此它们可以在机器人操作系统 ROS 中正常使用。这个平台使用 rosjava 编写的基于安卓操作系统的移动机器人控制程序。另外，以安卓操作系统控制的移动机器人作为基础，可以为移动机器人目标检测识别、目标追踪、远程控制、自动导航以及人机协作等提供一种新的研究和实验平台。

附图说明

[0008] 下面结合附图对本实用新型做进一步描述。

[0009] 图 1 安卓操作系统控制的移动机器人平台结构图 ;图 2 Pioneer 3DX 移动机器人主视图和底部俯视图 ;图 3 微型计算机 FitPC2 的主视图和背面的主视图 ;图 4 Kinect 摄像头左视图 ;图 5 Mobotix Q24 360^0 全景摄像头主视图和背面的主视图 ;图 6 URG-04LX 激光测距仪左视图 ;图 7 iPad 平板电脑俯视图 ;图 8 安卓操作系统控制的移动机器人平台软件结构示意图 ;图 9 Xoom 平板电脑控制界面示意图。

[0010] 图中 :1 是 Kinect 摄像头，2 是 iPad 平板电脑，3 是不锈钢框架，4 是塑料支撑架，5 是上层有机玻璃板，6 是 URG-04LX 激光测距仪，7 是右支撑架，8 是下层有机玻璃板，9 是 Pioneer 3DX 移动机器人，10 是 Mobotix Q24 360^0 全景摄像头，11 是横梁，12 是微型计算机 FitPC2 供电电源，13 是微型计算机 FitPC2，14 是左支撑架，15 是迷你冷却风扇，16 是控制面板、17 是前部环形声纳、18 是驱动轮、19 是尾轮、20 是蓄电池检修门、21 是后部环形声纳、22 是插口、23 是电源开关，24 是 SD 存储卡卡槽，25 是 RS232 接口，26 是微型 USB 接口，27 是电源，28 是无线局域网 (WLAN)，29 是语音输出，30 是网口，31 是语音输入，32 是 USB 口，33 是重置键，34 是数字视频系统， 35 是 3D 深度传感器，36 是 RGB 摄像头，37 是多声道麦克风，38 是可移动底座，39 是 360^0 镜片组，40 是扬声器，41 是 USB 连接口，42 是网络连

接，43 是总线，44 是 USB 连接线，45 是 Xoom 平板电脑，46 是 Xoom 平板电脑软件示意图，47 是应用程序，48 是用 rosjava 编写的 Pioneer 3DX 移动机器人控制程序，49 是安卓操作系统内核，50 是 WiFi 无线通信，51 是移动机器人定位与建图及控制的软件示意图，52 是同步定位与建图程序，53 是坐标系转换程序，54 是摄像头驱动程序，55 是 URG-04LX 激光测距仪扫描程序，56 是 Pioneer 3DX 移动机器人驱动程序，57 是机器人操作系统 ROS 的启动程序，58 是 Xoom 平板电脑控制界面，59 是 kinect 摄像头获得的环境图像，60 是 Pioneer 3DX 移动机器人在地图中的位置，61 是使用 URG-04LX 激光测距仪扫描获取的环境 2D 地图，62 是操控移动机器人移动的触摸式按钮，63 是电池电量显示，64 是使用 Mobotix Q24 360° 全景摄像头摄像头获取的环境图像。

具体实施方式

[0011] 参见附图，包括安卓操作系统控制的移动机器人平台的 Kinect 摄像头 (1) 包括 3D 深度传感器 (35)、RGB 摄像头 (36) ；Mobotix Q24 360° 全景摄像头 (10) 包括 360° 镜片组 (39)、USB 连接口 (41)、网络连接 (42) ；微型计算机 FitPC2(13) 包括电源开关 (23)、电源 (27)、无线局域网 (WLAN)(28)、网口 (30)、USB 口 (32) ；URG-04LX 激光测距仪 (6) 包括 USB 接口 (44)。在存在无线局域网 (50) 的条件下，启动微型计算机 FitPC2(13)，启动 Pioneer 3DX 移动机器人 (9)，开启 Kinect 摄像头 (1)，Mobotix Q24 360° 全景摄像头 (10) 和 URG-04LX 激光测距仪 (6)，打开 iPad 平板电脑 (2) 和 Xoom 平板电脑 (45)。在微型计算机 FitPC2(13) 的机器人操作系统 ROS 中运行同步定位与建图程序和 Pioneer 3DX 移动机器人运动控制程序，打开 Kinect 摄像头 (1) 或 Mobotix Q24 360° 全景摄像头 (10) 中的任一个摄像头。在 Xoom 平板电脑 (45) 打开移动机器人控制界面，从界面中可以看到移动机器人在地图中所处的位置。使用触摸按钮 (62) 即可控制移动机器人前进、后退、向左转和向右转。随着机器人的移动，机器人在地图中的位置也会随之改变。另外，根据实际需要，可以选择使用 Kinect 摄像头 (1) 或 Mobotix Q24 360° 全景摄像头 (10) 进行环境观测。如图 9 所示。另外，这个平台还具有视频语音功能。在 Xoom 平板电脑 (45) 上打开 Skype 视频通话软件，拨打 iPad 平板电脑 (2) 的 Skype 号码，iPad 平板电脑 (2) 接受视频请求后就可以进行视频和语音了。增加了 iPad 平板电脑的移动机器人就可以用于远程遥控监视或作为导游服务平台使用。

[0012] 本实施例中，上层挡板 (5) 和下层挡板 (8) 均为有机玻璃制成，具有坚固和重量轻的特点。根据需要可以不断增加挡板的数量，以便放置更多的硬件设备。

[0013] 本实施例中，Kinect 摄像头 (1) 采用 Microsoft 公司生产的三摄像头。

[0014] 本实施例中，URG-04LX 激光测距仪 (6) 采用 Hokuyo 公司的 LRF URG-04LX 型激光测距仪。

[0015] 本实施例中，全景摄像头 (10) 采用 MOBOTIX 公司生产的半球形 Q24 360° 全景摄像头。

[0016] 本实施例中，微型计算机 (13) 采用 CompuLab 公司生产的 FitPC2 微型计算机，该型计算机能运行 Windows 和 Linux 两类操作系统。这里的 FitPC2 微型计算机 (13) 用到了 Linux Ubuntu10.04 版本的操作系统来运行机器人操作系统 ROS。

[0017] 本实施例中，FitPC2 微型计算机 (13) 采用 12V 直流电源供电 ；Kinect 摄像头 (1)、

URG-04LX 激光测距仪 (6) 和 Mobotix Q24 360° 全景摄像头 (10) 采用 USB 接口供电。

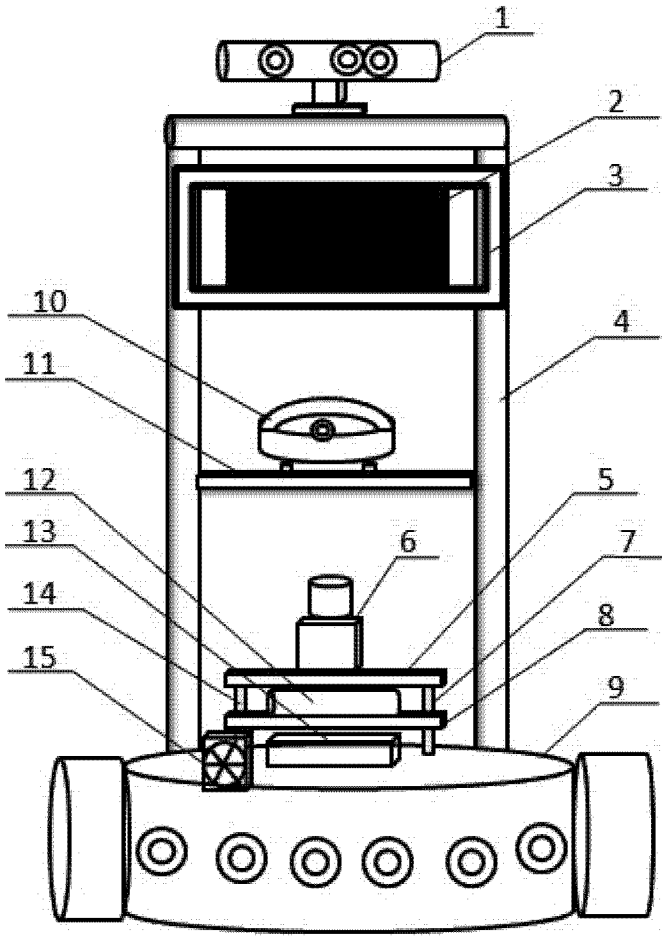


图 1

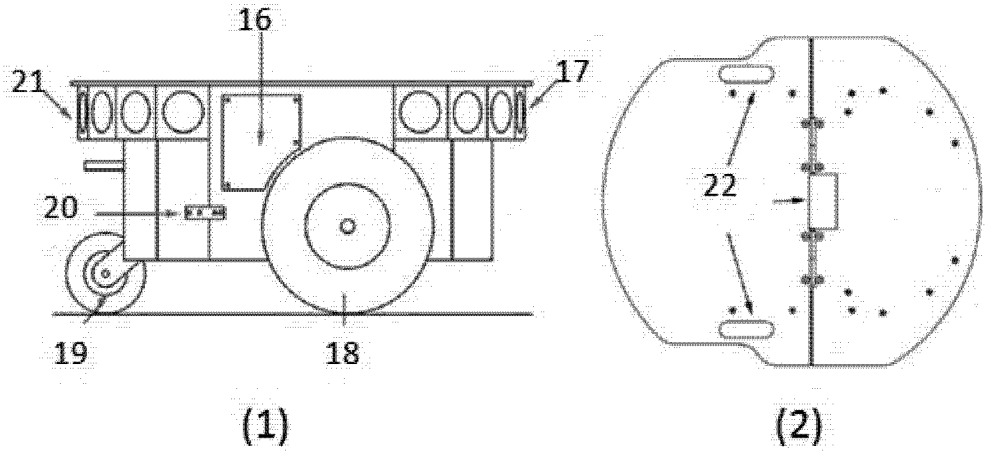


图 2

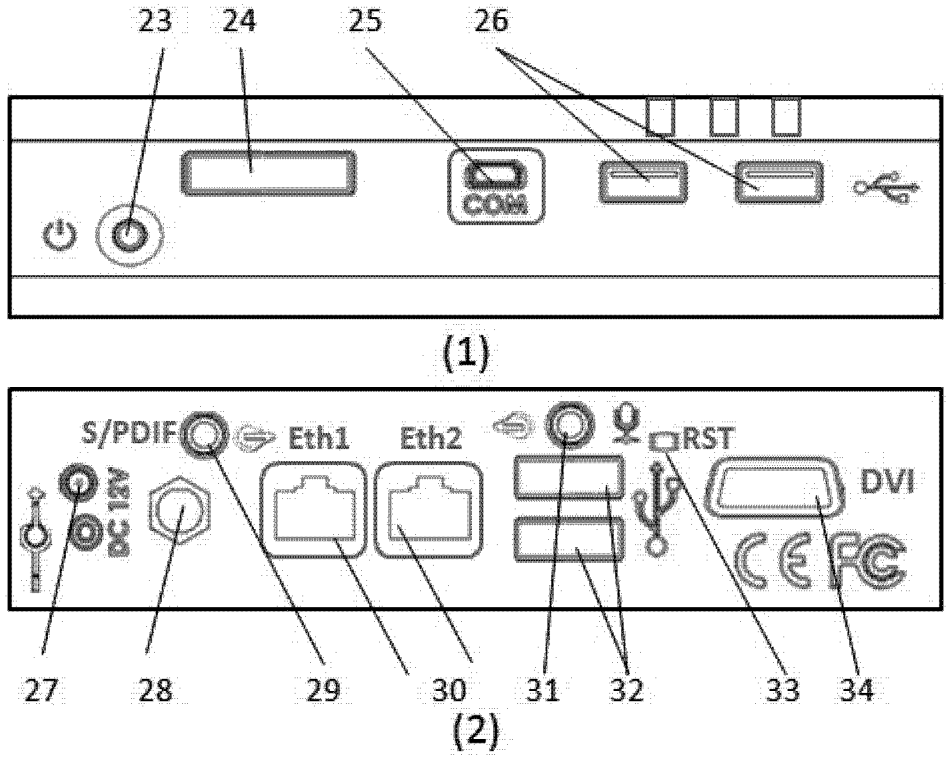

23
24
25
26
COM
(1)
S/PDIF
Eth1
Eth2
RST
DVI
DC 12V
27
28
29
30
31
32
33
34
(2)

图 3

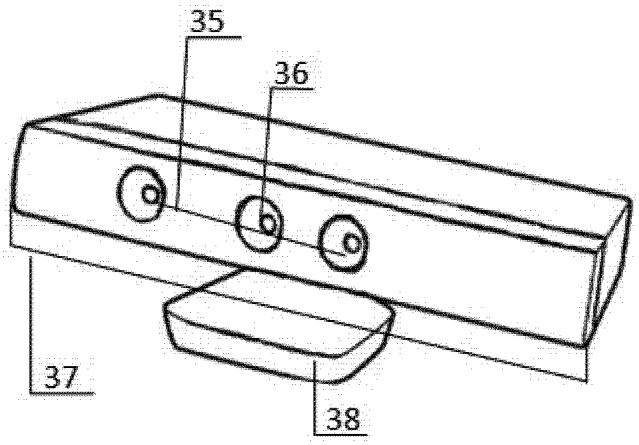

35
36
37
38

图 4

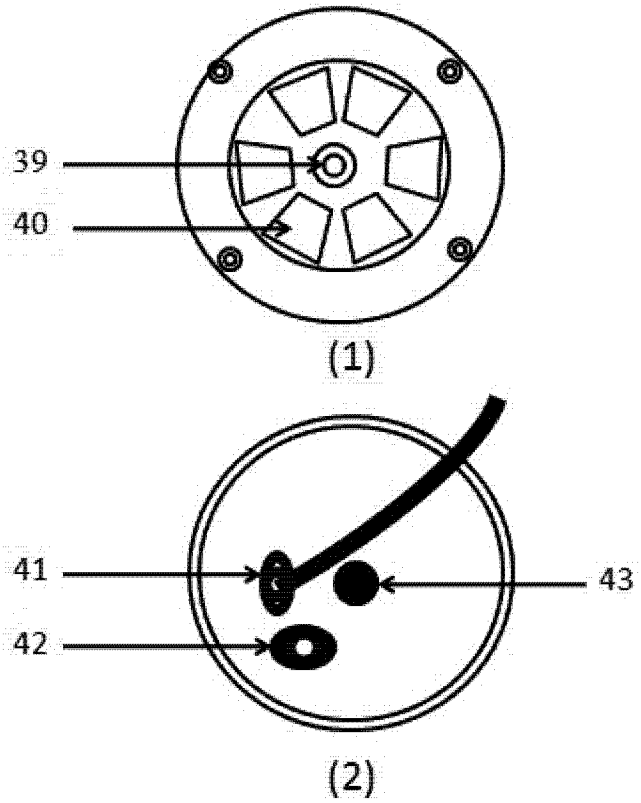


图 5

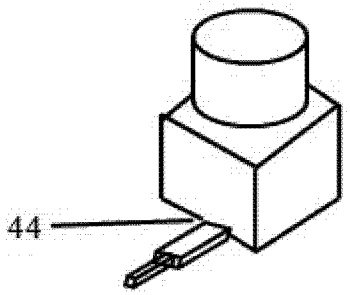


图 6

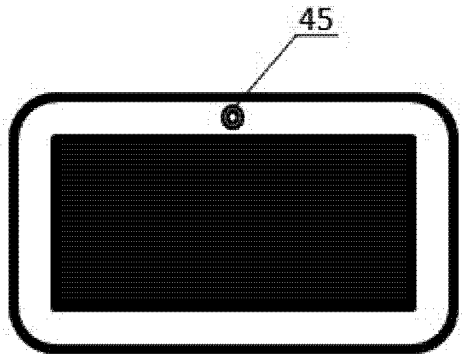


图 7

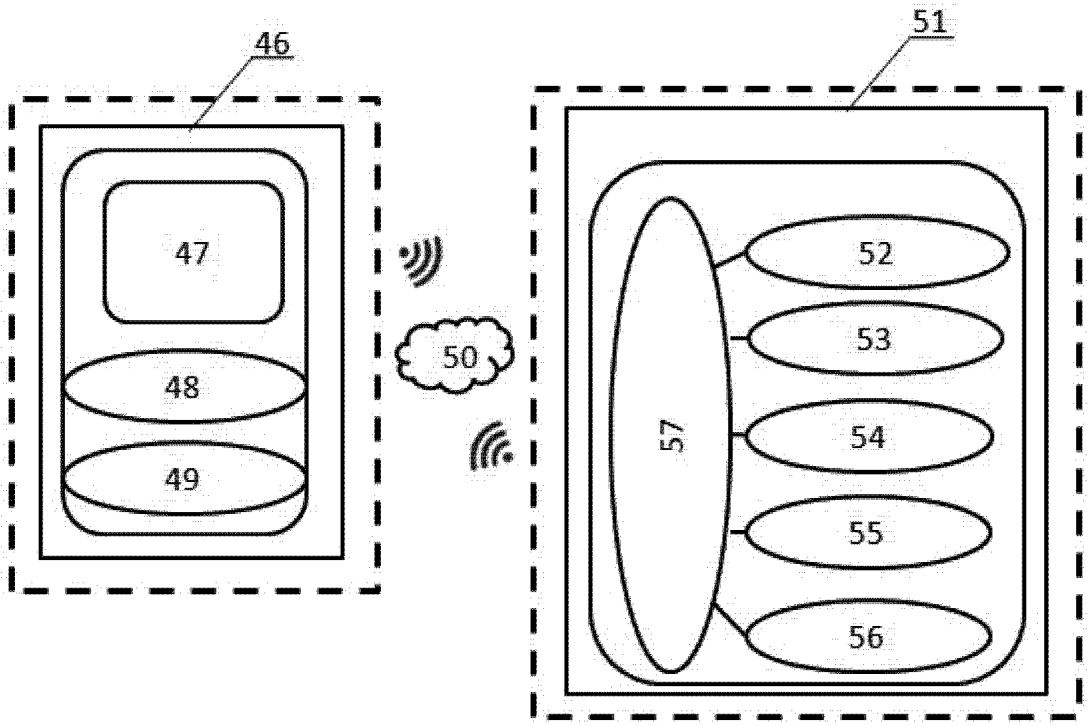


图 8

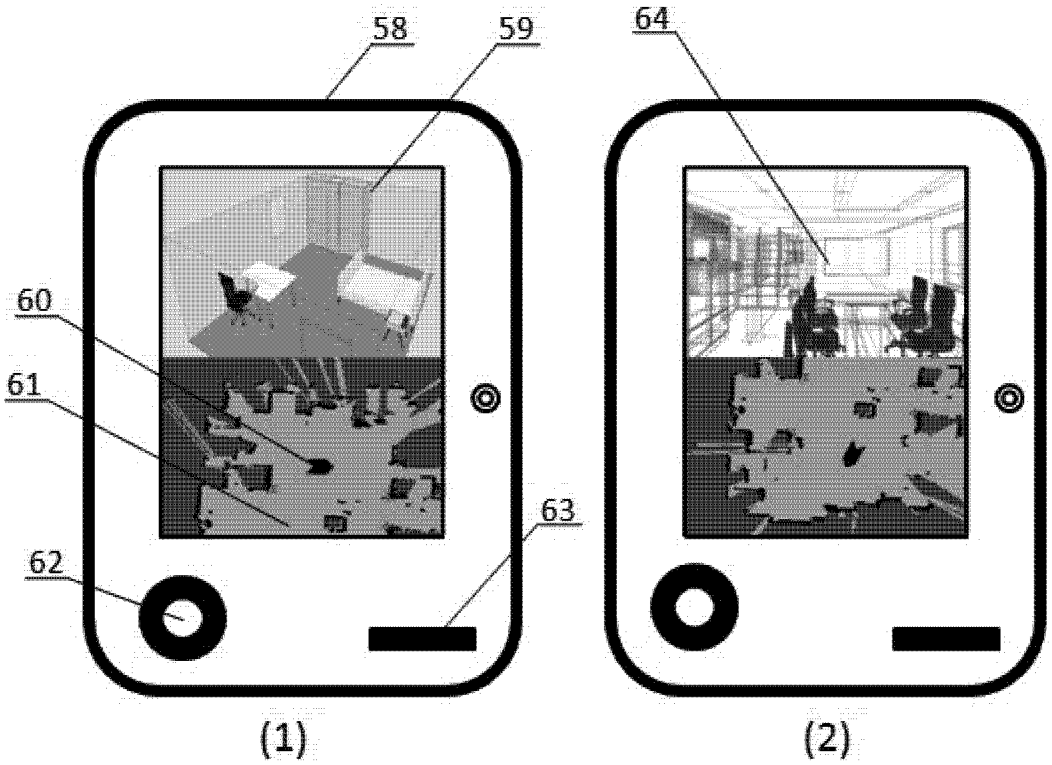


图 9