



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110545967 A

(43)申请公布日 2019.12.06

(21)申请号 201880027114.1

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2018.04.11

代理人 赵彤 刘久亮

(30)优先权数据

10-2017-0055694 2017.04.28 KR

(51)Int.Cl.

B25J 11/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.10.24

B25J 5/00(2006.01)

B25J 19/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/004227 2018.04.11

B25J 9/16(2006.01)

A47L 9/28(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/199515 EN 2018.11.01

(71)申请人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

申请人 首尔大学校产学协力团

(72)发明人 慎镛民 李东勋 曹一秀 赵东日

李太载

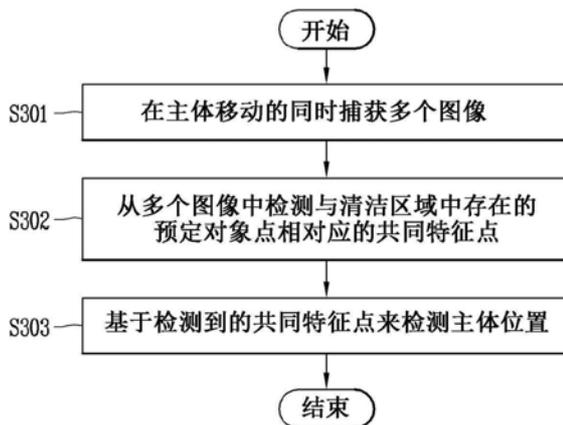
权利要求书1页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

移动机器人及其控制方法

(57)摘要

一种清洁器,所述清洁器包括:具有抽吸口的主体;设置在主体内并通过抽吸口抽吸清洁目标的清洁单元;移动主体的驱动单元;检测与主体的移动有关的信息的操作传感器;根据主体的移动捕获多个图像的相机;以及基于与移动有关的信息和捕获图像中的至少一个来检测与主体的位置有关的信息的控制器。



1. 一种清洁器,该清洁器包括:
主体,该主体具有抽吸口;
清洁单元,该清洁单元设置在所述主体内并通过所述抽吸口抽吸清洁目标;
驱动单元,该驱动单元移动所述主体;
操作传感器,该操作传感器检测与所述主体的移动有关的信息;
相机,该相机根据所述主体的移动捕获多个图像;以及
控制器,该控制器基于与所述移动有关的信息和捕获图像中的至少一个来检测与所述主体的位置有关的信息。
2. 根据权利要求1所述的清洁器,其中,
所述控制器针对多个捕获图像检测与清洁区域中存在的预定对象点相对应的共同特征点,并且
基于所检测到的共同特征点来检测与所述主体的位置有关的信息。
3. 根据权利要求2所述的清洁器,其中,
所述控制器基于所检测到的共同特征点来计算所述对象点与所述主体之间的距离。
4. 根据权利要求2所述的清洁器,其中,
当所述多个图像正在被捕获的同时,所述控制器基于所述操作传感器检测到的信息来校正所检测到的与所述主体的位置有关的信息,同时所述多个图像正在被捕获。
5. 根据权利要求2所述的清洁器,其中,
当所述相机对所述清洁区域的顶板成像时,所述控制器从所述多个图像中检测与所述顶板的角部相对应的特征点。
6. 根据权利要求1所述的清洁器,其中,
当自捕获第一图像起已经经过了预设时间间隔时,所述相机捕获第二图像。
7. 根据权利要求1所述的清洁器,其中,
在捕获第一图像之后,当所述主体移动了预定距离或旋转了预定角度时,所述相机捕获第二图像。
8. 根据权利要求1所述的清洁器,其中,
所述相机安装在所述主体的一个点处,使得所述相机的镜头所朝向的方向是固定的。
9. 根据权利要求1所述的清洁器,其中,
所述相机的覆盖角度与相对于所述主体的所有方向相对应。
10. 根据权利要求1所述的清洁器,其中,
所述控制器通过将所述多个图像中的第一图像投影到所述多个图像中的第二图像来新生成第三图像,并且
基于所生成的第三图像来检测与障碍物有关的信息。

移动机器人及其控制方法

技术领域

[0001] 本公开涉及执行自主行驶的机器人及其控制方法,并且更具体地,涉及在自主行驶期间进行清洁功能的机器人及其控制方法。

背景技术

[0002] 通常,已经开发了用于工业用途的机器人,并且已经负责工厂自动化的一部分。近来,机器人应用领域已经进一步扩展到开发医疗机器人或航空航天机器人,并且还已经制造了可以在普通房屋中使用的家用机器人。

[0003] 家用机器人的典型示例是机器人清洁器,该机器人清洁器是一种用于在预定区域内行驶的同时通过抽吸周围的灰尘或异物进行清洁的家用电器。这种机器人清洁器包括普通可充电电池,并且具有能够在行驶期间避开障碍物的障碍物传感器,使得机器人清洁器可以在行驶期间进行清洁。

[0004] 近来,除了在机器人清洁器在清洁区域中简单地自主行驶的同时进行清洁之外,还积极地进行了在诸如医疗保健、智能家居、远程控制等各个领域中利用机器人清洁器的研究。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 因此,详细描述的一方面在于提供了一种能够通过使用单目相机或仅单个相机来检测与障碍物有关的信息的清洁器及其控制方法。

[0007] 详细描述的另一方面在于提供一种执行自主行驶并且能够使用仅单个相机来检测相对于机器人的主体在所有方向上存在的障碍物的清洁器及其控制方法。

[0008] 技术方案

[0009] 为了实现这些和其它优点,并且根据本说明书的目的,如在本文中具体体现和广泛描述的,一种清洁器,所述清洁器包括:具有抽吸口的主体;设置在主体内并通过抽吸口抽吸清洁目标的清洁单元;移动主体的驱动单元;检测与主体的移动有关的信息的操作传感器;根据主体的移动捕获多个图像的相机;以及基于与移动有关的信息和捕获图像中的至少一个来检测与主体的位置有关的信息的控制器。

[0010] 在实施方式中,控制器可以针对多个捕获图像检测与清洁区域中存在的预定对象点相对应的特征点,并且基于所检测到的共同特征点来检测与主体的位置有关的信息。

[0011] 在实施方式中,控制器可以基于所检测到的共同特征点来计算对象点与主体之间的距离。

[0012] 在实施方式中,当多个图像正在被捕获的同时,控制器可以基于操作传感器检测到的信息来校正检测到的与主体的位置有关的信息,同时多个图像正在被捕获。

[0013] 在实施方式中,当相机对清洁区域的顶板成像时,控制器可以从多个图像中检测与顶板的角部相对应的特征点。

[0014] 在实施方式中,当自捕获第一图像起已经经过了预设时间间隔时,相机可以捕获第二图像。

[0015] 在实施方式中,在捕获第一图像之后,当主体移动了预定距离或旋转了预定角度时,相机可以捕获第二图像。

[0016] 在实施方式中,相机可以安装在主体的一个点处,使得相机的镜头所朝向的方向是固定的。

[0017] 在实施方式中,相机的覆盖角度可以对应于相对于主体的所有方向。

[0018] 在实施方式中,控制器可以通过将多个图像中的第一图像投影到多个图像中的第二图像来新生成第三图像,并且基于所生成的第三图像来检测与障碍物有关的信息。

[0019] 根据本发明,由于可以仅用一个相机检测障碍物,所以可以降低机器人清洁器的制造成本。

[0020] 另外,根据本发明的机器人清洁器可以提高使用单目相机的障碍物检测的性能。

[0021] 另外,根据本发明的机器人清洁器可以准确地检测障碍物而不受相机安装状态的影响。

[0022] 根据下文给出的详细描述,本申请的进一步适用范围将变得更加清楚。然而,应该理解,详细说明和特定示例虽然指示了本发明的优选实施方式,但是仅是出于示例的目的而给出的,这是因为在本发明范围内的各种变型和修改对于本领域技术人员而言根据详细说明将变得显而易见。

附图说明

[0023] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解并被并入本说明书中且构成本说明书一部分,附图示出了示例性实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0024] 在附图中:

[0025] 图1A是例示了根据本发明实施方式的移动机器人的配置的框图。

[0026] 图1B是例示了根据本发明示例性实施方式的移动机器人的传感器的详细配置的框图。

[0027] 图2是例示了根据本发明实施方式的移动机器人的外观的概念图。

[0028] 图3是例示了根据本发明实施方式的控制移动机器人的方法的流程图。

[0029] 图4A和图4B是例示了根据本发明的移动机器人的相机传感器的视角的概念图。

[0030] 图5是例示了移动机器人从捕获图像中提取特征线的实施方式的概念图。

[0031] 图6是例示了根据本发明的移动机器人从多个捕获图像中检测与清洁区域中存在的预定对象点相对应的共同对象点的实施方式的概念图。

[0032] 图7是例示了根据本发明的移动机器人通过划分捕获图像来检测障碍物的实施方式的概念图。

[0033] 图8A至图8F是例示了根据本发明的移动机器人使用捕获图像来检测障碍物的实施方式的概念图。

[0034] 图9是例示了根据本发明另一实施方式的控制移动机器人的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的实施方式。陈述本说明书中使用的技术术语以提及本发明的特定实施方式,并非旨在限定本发明的范围。只要没有不同的定义,本文中使用的术语(包括技术术语或科学术语)可以具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义,并且不应解释为过于全面的含义或过于严格的含义。

[0036] 在本说明书中使用的技术术语仅用于例示特定实施方式,并且应当理解,这些技术术语并非旨在限制本公开。除非有不同的定义,否则本文中使用的、包括技术术语或科学术语的所有术语可以具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义,并且不应解释为过于全面的含义或过于严格的含义。

[0037] 另外,如果在本公开的描述中使用的技术术语是不能清楚地表达本公开构思的错误术语,则该技术术语应被替换为本领域技术人员可以适当理解的技术术语。另外,在本公开的描述中使用的通用术语应根据字典中的定义或根据其前后上下文来解释,并且不应被解释为具有过度约束的含义。

[0038] 在下面的描述中,仅给出了用于指代元件的诸如“模块”、“部”或“单元”之类的后缀的用法,以便于本发明的解释,而其本身没有任何重要意义。

[0039] 将理解的是,尽管这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件,但是这些元件不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件和另一元件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件能够称为第二元件,并且类似地,第二元件能够称为第一元件。

[0040] 现在将参照附图描述本发明的示例性实施方式,在附图中,相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0041] 另外,在描述本发明时,如果认为对相关的已知功能或构造的详细说明不必要地转移了本发明的主旨,则省略了这种说明,但是本领域技术人员将理解这种解释。本发明的附图旨在便于对本发明的理解,并且不应被解释为限于附图。

[0042] 图1A例示了根据本公开实施方式的移动机器人的配置。

[0043] 如图1A所示,根据本公开实施方式的移动机器人可以包括通信单元110、输入单元120、驱动单元130、感测单元140、输出单元150、电源单元160、存储器170、控制器180和清洁单元190中的至少一个以及它们的任意组合。

[0044] 在此,图1A所示的部件不是必要的,并且可以实现包括更多或更少部件的机器人清洁器。在下文中,将描述这些部件。

[0045] 首先,电源单元160包括可以由外部商业电力充电并且向移动机器人内部供电的电池。电源单元160可以向移动机器人中所包括的每个部件提供驱动功率,以提供移动机器人行驶(或移动或运行)所需的操作功率或执行特定功能。

[0046] 这里,控制器180可以检测电池的电力的剩余容量,并且当电力的剩余容量不足时,控制器180控制移动机器人移动到与外部商用电源连接的充电站,使得电池一旦从充电站接收到充电电流就可以充电。电池可以连接到电池感测单元,并且电池的剩余电量及其充电状态可以发送给控制器180。输出单元150可以通过控制器180在屏幕上显示剩余电池电量。

[0047] 电池可以位于机器人清洁器中心的下侧,或者可以位于左侧和右侧之一。在后一

种情况下,移动机器人可以进一步包括平衡块(或平衡锤),以解决电池的重量失衡。

[0048] 同时,驱动单元130可以包括电动机,并驱动电动机以使移动机器人的主体的左右主轮沿两个方向旋转,以使主体旋转或移动。驱动单元130可以向前/向后和向左/向右移动移动机器人的主体,或者使移动机器人的主体以弯曲方式行进或原地旋转。

[0049] 同时,输入单元120从用户接收关于机器人清洁器的各种控制命令。输入单元120可以包括一个或更多个按钮,例如,OK(确定)按钮、设置按钮等。OK按钮是用于从用户接收用于检查检测信息、障碍物信息、位置信息和地图信息的命令的按钮,并且设置按钮可以是用于从用户接收用于设置上述信息类型的命令的按钮。

[0050] 另外,输入单元120可以包括:用于取消先前的用户输入并再次接收用户输入的输入重置按钮;用于删除预设用户输入的删除按钮;用于设置或改变操作模式的按钮;或者用于接收用于返回充电站的命令的按钮。

[0051] 而且,输入单元120可以作为硬键、软键或触摸板安装在移动机器人的上部。而且,输入单元120可以与输出单元150一起具有触摸屏的形式。

[0052] 同时,输出单元150可以安装在移动机器人的上部。其安装位置或安装形式可以改变。例如,输出单元150可以显示电池状态或行驶方案。

[0053] 而且,输出单元150可以输出关于感测单元140所检测到的移动机器人的内部状态的信息,例如,移动机器人中所包括的每个部件的当前状态。而且,输出单元150可以在屏幕上显示由感测单元140检测到的外部状态信息、障碍物信息、位置信息和地图信息。输出单元150可以被配置为发光二极管(LED)、液晶显示器(LCD)、等离子显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)中的至少一个设备。

[0054] 输出单元150可以进一步包括声音输出单元,该声音输出单元可听地输出控制器180执行的移动机器人的操作过程或操作结果。例如,输出单元150可以根据控制器180生成的警告信号向外输出警告声音。

[0055] 这里,声音输出单元可以是诸如蜂鸣器、扬声器等的用于输出声音的单元,并且输出单元150可以通过声音输出单元输出存储器170中所存储的具有预定模式的音频数据或消息数据。

[0056] 因此,根据本公开实施方式的移动机器人可以在屏幕上输出关于行驶区域的环境信息或通过输出单元150将其作为声音输出。此外,根据另一实施方式,移动机器人可以通过通信单元110向终端设备发送地图信息或环境信息,使得终端设备可以通过输出单元150输出要输出的画面或声音。

[0057] 同时,通信单元110可以根据有线、无线和卫星通信方案中的一种通信方案,连接到位于特定区域内的终端设备和/或不同设备(在本公开中将与“家用电器”一起使用)以发送和接收数据。

[0058] 通信单元110可以向位于特定区域内的不同设备发送数据和从位于特定区域内的不同设备接收数据。这里,不同的设备可以是任何设备,只要该设备可以连接到网络并发送和接收数据即可。例如,不同的设备可以是诸如空调、加热设备、空气净化器、灯、TV、汽车等的设备。另外,不同的设备可以是用于控制门、窗户、水暖阀门、煤气阀等的设备。另外,不同的设备可以是检测温度、湿度、气压、气体等的传感器。

[0059] 因此,控制器180可以通过通信单元110向其它设备发送控制信号,使得其它设备

可以根据接收到的控制信号进行操作。例如,在其它设备是空调的情况下,可以根据控制信号打开电源或对特定区域执行制冷或加热,而在控制窗户的设备的情况下,可以根据控制信号打开或关闭窗户,或者可以以一定比率(rate)打开。

[0060] 另外,通信单元110可以从位于特定区域中的至少一个其它设备接收各种状态信息。例如,通信单元110可以接收空调的设置温度,窗户是打开的还是关闭的,指示窗户的打开或关闭程度的打开和关闭信息,温度传感器感测到的特定区域的当前温度等。

[0061] 因此,控制器180可以根据状态信息、通过输入单元120的用户输入或通过终端设备的用户输入来生成用于其它设备的控制信号。

[0062] 在此,通信单元110可以采用诸如射频(RF)通信、蓝牙、红外数据协会(IrDA)、无线LAN、ZigBee(紫蜂)等的无线通信方法中的至少一种通信方法,以便与至少一个其它设备通信,因此,其它设备和移动机器人100可以建立至少一个网络。这里,网络优选地是因特网。

[0063] 通信单元110可以从终端设备接收控制信号。因此,控制器180可以根据通过通信单元110接收的控制信号来执行与各种操作有关的控制命令。例如,通过输入单元120可以从用户接收到的控制命令可以通过通信单元110从终端设备接收,并且控制器180可以执行接收到的控制命令。另外,通信单元110可以向终端设备发送移动机器人的状态信息、障碍物信息、位置信息、图像信息、地图信息等。例如,可以通过通信单元110向终端设备发送可以通过输出单元150输出的各种类型的信息。

[0064] 这里,通信单元110可以采用诸如射频(RF)通信、蓝牙、IrDA、LAN、ZigBee(紫蜂)等的无线通信方法中的至少一种通信方法,以与诸如计算机(诸如台式计算机)、显示设备和移动终端(例如,智能电话)之类的终端设备进行通信,并且因此,其它设备和移动机器人100可以建立至少一个网络。在此,网络优选地是因特网。例如,当终端设备是移动终端时,机器人清洁器100可以使用移动终端可用的通信方法通过通信单元110与终端设备通信。

[0065] 同时,存储器170存储控制或驱动机器人清洁器的控制程序以及与控制程序相对应的数据。存储器170可以存储音频信息、图像信息、障碍物信息、位置信息、地图信息等。另外,存储器170可以存储与行驶模式有关的信息。

[0066] 作为存储器170,通常使用非易失性存储器。这里,非易失性存储器(NVM)(或NVRAM)是即使不加电也能够连续保持所存储的信息的存储设备。例如,存储器170可以是ROM、闪存、磁计算机存储设备(例如,硬盘或磁带)、光盘驱动器、磁RAM、PRAM等。

[0067] 同时,感测单元140可以包括外部信号传感器、前方传感器和悬崖传感器中的至少一个。

[0068] 外部信号传感器可以感测移动机器人的外部信号。外部信号传感器可以是例如红外传感器、超声传感器、RF传感器等。

[0069] 一旦使用外部信号传感器接收到充电站生成的引导信号,移动机器人就可以检查充电站的位置和方向。这里,充电站可以发送指示方向和距离的引导信号,使得移动机器人可以返回。即,一旦接收到从充电站发送的信号,移动机器人就可以确定当前位置并设置移动方向以返回到充电站。

[0070] 而且,移动机器人可以通过使用外部信号传感器来检测由诸如遥控器或终端之类的遥控设备生成的信号。

[0071] 外部信号传感器可以设置在移动机器人内部或外部的一侧。例如,红外传感器可

以安装在移动机器人内部或输出单元150的相机传感器附近。

[0072] 同时,前方传感器可以(具体地,沿着移动机器人的侧表面的外周面)以预定间隔安装在移动机器人的前侧上。前方传感器可以定位在移动机器人的至少一个侧面上以感测前方的障碍物。前方传感器可以感测在移动机器人的移动方向上存在的物体(特别是障碍物),并且将检测信息传送到控制器180。也就是说,前方传感器可以感测在移动机器人的移动路径中存在的突起、室内陈设品、家具、墙壁表面、墙角等并将相应信息发送给控制器180。

[0073] 前方传感器可以是例如红外传感器、超声波传感器、RF传感器、地磁传感器等,并且移动机器人可以将一种传感器或两种或更多种传感器一起用作前方传感器。

[0074] 例如,通常,超声传感器可以主要用于感测远方区域中的障碍物。超声传感器可以包括发送单元和接收单元。控制器180可以根据通过发送单元辐射的超声波是否被障碍物等反射并被接收单元接收到来确定是否存在障碍物,并通过使用超声波辐射时间和超声波接收时间来计算与障碍物的距离。

[0075] 另外,控制器180可以通过比较从发送单元辐射的超声波和由接收单元接收到的超声波来检测与障碍物的尺寸有关的信息。例如,当接收单元接收到更大量的超声波时,控制器180可以确定障碍物的尺寸越大。

[0076] 在实施方式中,多个超声传感器(例如,五个超声传感器)可以安装在移动机器人的前侧的外周表面上。这里,优选地,超声传感器的发送单元和接收单元可以交替地安装在移动机器人的前侧。

[0077] 即,发送单元可以设置为与移动机器人的主体的前侧的中心间隔开,并且在这种情况下,一个或两个或更多个发送单元可以设置在接收单元之间以形成从障碍物等反射的超声波信号的接收区域。由于这种布置,可以扩大接收区域,同时减少传感器的数量。超声波的发射角可以保持在不影响其它信号的范围的角度以防止串扰现象。另外,接收单元的接收灵敏度可以设置为不同。

[0078] 另外,超声波传感器可以以预定角度向上安装,使得超声波传感器生成的超声波向上输出,并且在这种情况下,为了防止超声波向下辐射,可以进一步设置预定的阻挡构件。

[0079] 同时,如上所述,可以将两种以上的传感器用作前方传感器,并且因此,可以将红外传感器、超声波传感器和RF传感器中的任意一种传感器用作前方传感器。

[0080] 例如,除了超声传感器之外,前方传感器还可以包括红外传感器作为另一种传感器。

[0081] 红外线传感器可以与超声波传感器一起安装在移动机器人的外周表面上。红外传感器也可以感测在移动机器人的前方或旁边存在的障碍物,并将相应障碍物信息发送给控制器180。也就是说,红外传感器可以感测在移动机器人的移动路径中存在的突起、室内陈设品、家具、墙面、墙角等,并将相应信息发送给控制器180。因此,移动机器人可以在清洁区域内移动而不会与障碍物碰撞。

[0082] 同时,作为悬崖传感器,可以使用各种类型的光学传感器,并且悬崖传感器可以感测在支撑移动机器人的主体的地面上的障碍物。

[0083] 即,悬崖传感器可以安装在移动机器人100的背表面上,并且可以依据移动机器人

的类型而安装在不同的区域中。悬崖传感器可以定位在移动机器人的背表面上以感测地面上的障碍物。像障碍物传感器一样,悬崖传感器可以是包括光发射单元和光接收单元的红外传感器、超声传感器、RF信号、位置敏感探测器(PSD)传感器等。

[0084] 例如,悬崖传感器中的任何一个可以安装在移动机器人的前侧,而另外两个悬崖传感器可以安装在相对后侧。

[0085] 例如,悬崖传感器可以是PSD传感器,或者可以包括多种不同种类的传感器。

[0086] PSD传感器通过使用半导体的表面电阻用单p-n结来检测入射光的短距离和长距离的位置。PSD传感器包括检测单轴上的光的1D PSD传感器和可以检测光在表面上的位置的2D PSD传感器,并且这些传感器具有pin光电二极管结构。PSD传感器是一种红外传感器,其向障碍物发送红外线并测量发送到障碍物的红外线与从障碍物反射后返回的红外线之间的角度,从而测量它们之间的距离。即,PSD传感器使用三角测量来计算到障碍物的距离。

[0087] PSD传感器包括向障碍物发射红外光的光发射单元和接收从障碍物反射后返回的红外光的光接收单元。通常,PSD传感器形成为模块。在通过使用PSD传感器感测障碍物的情况下,不管障碍物的反射率或颜色的差异如何,都可以获得稳定的测量值。

[0088] 控制器180可以测量由悬崖传感器朝着地面照射的红外发光信号与从障碍物反射后接收到的反射信号之间的角度,以感知悬崖并分析其深度。

[0089] 同时,控制器180可以根据通过使用悬崖传感器感测到的悬崖的地面状态来确定移动机器人是否可能通过悬崖。例如,控制器180可以通过悬崖传感器确定是否存在悬崖以及悬崖深度,并且仅当悬崖传感器感测到反射信号时,控制器180才允许移动机器人穿过悬崖。

[0090] 在另一示例中,控制器180可以使用悬崖传感器确定移动机器人是否被抬起。

[0091] 另外,参照图1B,传感器140可以包括陀螺仪传感器141、加速度传感器142、车轮传感器143和相机传感器144中的至少一个。

[0092] 当移动机器人移动时,陀螺仪传感器141感测旋转方向并检测旋转角度。具体地,陀螺仪传感器141可以检测机器人清洁器的角速度并输出与该角速度成比例的电压值或电流值,并且控制器180可以使用从陀螺仪传感器输出的电压值或电流值来检测机器人清洁器的旋转角。

[0093] 加速度传感器142感测机器人清洁器的速度变化。例如,加速度传感器142可以感测例如由于开始、停止、方向改变或与物体碰撞而引起的移动速度的改变。加速度传感器142可以附接到邻近于主轮或辅轮的位置以检测轮的打滑或空转。另外,加速度传感器142可以内置在移动感测单元中,并且可以检测机器人清洁器的速度变化。即,加速度传感器142根据速度的变化来检测冲击量,并输出对应的电压或电流值。因此,加速度传感器可以执行电子保险杠的功能。

[0094] 车轮传感器143连接到主轮以感测主轮的转数。在此,车轮传感器143可以是编码器。编码器感测并输出左和/或右主轮的转数。移动感测单元可以使用转数来计算左轮和右轮的旋转速度,并且可以使用左轮和右轮之间的转数差来计算机器人清洁器的旋转角。

[0095] 同时,相机传感器144可以设置在移动机器人的背表面上,并且在移动期间获得与下侧(即,地面(或清洁目标表面))有关的图像信息。设置在移动机器人的背表面上的相机传感器可以被定义为下部相机传感器,并且也可以称为光流传感器。

[0096] 下部相机传感器可以转换从设置在内部该下部相机传感器的图像传感器输入的下侧的图像,以生成预定格式的图像数据。所生成的图像数据可以存储在存储器170中。

[0097] 下部相机传感器还可以包括镜头(未示出)和用于调节镜头的镜头调节单元(未示出)。优选地,使用具有短焦距和深深度的泛焦型镜头作为镜头。镜头调整单元包括预定的电动机和用于使镜头前后移动以调节镜头的移动单元。

[0098] 另外,一个或更多个光源可以安装为与图像传感器相邻。一个或更多个光源向图像传感器捕获的地面的预定区域照射光。即,在移动机器人沿地面移动清洁区域的情况下,当地面光滑时,在图像传感器和地面之间保持预定距离。另一方面,在移动机器人在不平坦的地面上移动的情况下,图像传感器可能由于凹陷和突起以及地面的障碍物而离开地面预定距离或更大。在这种情况下,一个或更多个光源可以由控制器180控制,使得可以调节照射光的量。光源可以是可调节光量的发光设备,例如发光二极管(LED)等。

[0099] 控制器180可以通过使用下部相机传感器来检测移动机器人的位置,而不管移动机器人是否滑动。控制器180可以随时间比较并分析由下部相机传感器捕获的图像数据,以计算移动距离和移动方向,并基于计算出的移动距离和计算出的移动方向来计算移动机器人的位置。通过使用下部相机传感器使用关于移动机器人的下侧的图像信息,控制器180可以执行对于相对于通过其它手段计算出的移动机器人的位置的滑动的校正。

[0100] 同时,相机传感器可以安装成面向移动机器人的上侧或前侧以对移动机器人的周围进行成像。面向移动机器人的上侧或前侧安装的相机传感器可以被定义为上部相机传感器。当移动机器人包括多个上部相机传感器时,相机传感器可以以一定距离或一定角度形成在移动机器人的上部或侧表面上。

[0101] 上部相机传感器可以包括用于调节对象的焦点的镜头、用于调节相机传感器的调节单元以及用于调节镜头的镜头调节单元。作为镜头,可以使用具有广视角的镜头,使得即使在预定位置也可以对每个周围区域,例如顶板的整个区域成像。例如,可以使用具有等于或大于预定视角(例如,等于或大于160度)的角度的镜头。

[0102] 控制器180可以使用由上部相机传感器捕获的图像数据来识别移动机器人的位置,并且创建关于特定区域的地图信息。控制器180可以通过使用由加速度传感器、陀螺仪传感器、车轮传感器和下部相机传感器获得的图像数据以及由上部相机传感器获得的图像数据来精确地识别位置。

[0103] 而且,控制器180可以通过使用由前方传感器、障碍物传感器等检测到的障碍物信息以及由上部相机传感器识别的位置来生成地图信息。另选地,可以从外部接收地图信息并将地图信息存储在存储单元170中,而不是由控制器180创建。

[0104] 在实施方式中,上部相机传感器可以安装为面对移动机器人的前侧。而且,上部相机传感器的安装方向可以是固定的,或者可以由控制器180改变。

[0105] 清洁单元190包括可旋转地安装在移动机器人的主体的下部中的搅拌器,以及沿垂直方向绕移动机器人的主体的旋转轴旋转以清洁诸如墙壁表面等的清洁区域的角落、隐蔽处等的边刷。

[0106] 搅拌器在水平方向绕移动机器人的主体轴线旋转,以使地面、地毯等的灰尘浮在空气中。在搅拌器的外周表面上沿螺旋方向设置有多个叶片。可以在螺旋叶片之间设置刷子。由于搅拌器和边刷绕不同的轴线旋转,因此移动机器人通常需要具有用于驱动搅拌器

的电动机和用于驱动边刷的电动机。

[0107] 边刷设置在搅拌器的两侧,并且电动机单元设置在搅拌器和边刷之间,以将搅拌器的旋转动力传递给边刷,使得搅拌器和边刷二者都可以通过使用单刷电机来驱动。。在这种情况下,作为电动机单元,可以使用蜗杆和蜗轮,或者可以使用传送带。

[0108] 清洁单元190可以包括储藏所收集灰尘的垃圾箱、提供动力以抽吸清洁区域中的灰尘的抽吸扇、以及使抽吸扇旋转以抽吸空气从而抽吸灰尘或异物的抽吸电动机。

[0109] 抽吸扇包括用于使空气流动的多个叶片以及形成为在多个叶片的上游的外边缘上具有环形形状以连接多个叶片的构件,并且该构件引导沿着抽吸扇的中心轴线的方向引入的空气以沿垂直于中心轴线的方向流动。

[0110] 在此,清洁单元190可以进一步包括具有大致矩形的形状并且过滤出空气中的污物或灰尘的过滤器。

[0111] 过滤器可以根据需要包括第一过滤器和第二过滤器,并且旁路过滤器可以形成在形成过滤器的主体中。第一过滤器和第二过滤器可以是网状过滤器或高效微粒捕集(HEPA)过滤器。第一过滤器和第二过滤器可以由无纺布或纸过滤器形成,或者无纺布和纸过滤器二者可以一起使用。

[0112] 控制器180可以检测垃圾箱的状态。详细地,控制器180可以检测垃圾箱中收集的灰尘量,并且检测垃圾箱是否安装在移动机器人中或者垃圾箱是否已经与移动机器人分离。在这种情况下,控制器可以通过将压电传感器等插入到垃圾箱中来感测垃圾箱中收集灰尘的程度。而且,可以以各种方式感测垃圾箱的安装状态。例如,作为用于感测是否安装了垃圾箱的传感器,可以使用在安装垃圾箱的凹部的下表面上被安装为开启和关闭的微动开关、利用磁体的磁场的磁传感器、包括光发射单元和光接收单元并接收光的光学传感器等。磁传感器可以包括在结合磁体的部分中由合成橡胶材料形成的密封构件。

[0113] 另外,清洁单元190还可以包括可拆卸地附接到移动机器人的主体的下部的抹布板。抹布板可以包括可拆卸地附接的抹布,并且使用者可以拆下抹布以进行洗涤或更换。可以以各种方式将抹布安装在抹布板上,并且可以使用称为维可牢(Velcro)的搭扣将抹布附接到抹布板。例如,抹布板通过磁力安装在移动机器人的主体中。抹布板包括第一磁体,清洁器的主体可以包括金属构件或与第一磁体相对应的第二磁体。当抹布板正常地定位于移动机器人的主体的底部时,抹布板通过第一磁体和金属构件或者通过第一磁体和第二磁体固定到移动机器人的主体。

[0114] 移动机器人可以进一步包括用于感测是否安装了抹布板的传感器。例如,传感器可以是通过磁性操作的簧片开关,或者可以是霍尔传感器。例如,可以将簧片开关设置在移动机器人的主体中,并且当抹布板联接至移动机器人的主体时,簧片开关可以操作以向控制器180输出安装信号。

[0115] 在下文中,将参照图2描述与根据本公开实施方式的移动机器人的外观有关的实施方式。

[0116] 参照图2,移动机器人100可以包括单个相机201。单个相机201可以对应于相机传感器144。而且,相机传感器144的图像捕获角度可以是全向范围。

[0117] 同时,尽管图2中未示出,但是移动机器人100可以包括与相机传感器144一起的照明单元。照明单元可以沿相机传感器144朝向的方向照射光。

[0118] 另外,在下文中,移动机器人100和“执行自主行驶的清洁器”被定义为具有相同的概念。

[0119] 在下文中,将参照图3描述根据本公开实施方式的控制移动机器人100的方法。

[0120] 相机传感器144可以在主体移动的同时捕获多个图像(S301)。

[0121] 如图2所示,根据本发明实施方式的相机传感器144可以是固定安装在移动机器人100的主体中的单目相机。即,相机传感器144可以沿相对于主体的移动方向固定的方向捕获多个图像。

[0122] 当自捕获第一图像起已经经过了预设时间间隔时,根据本发明另一实施方式的相机传感器144可以捕获第二图像。

[0123] 具体地,在捕获第一图像之后,当主体移动预定距离时或者当主体旋转预定角度时,相机传感器144可以捕获第二图像。

[0124] 在下文中将参考图4A至图4B描述与相机传感器144的覆盖角度有关的更详细描述。

[0125] 控制器180可以从多个捕获图像中检测与清洁区域中存在的预定对象点对应的共同特征点(S302)。

[0126] 另外,控制器180可以基于检测到的共同特征点来检测与主体位置有关的信息(S303)。

[0127] 具体地,控制器180可以基于检测到的共同特征点来计算对象点与主体之间的距离。

[0128] 控制器180可以在捕获多个图像的同时基于由操作传感器检测到的信息来校正与检测到的主体位置有关的信息。

[0129] 当相机捕获清洁区域的顶板时,控制器180可以从多个图像中检测与顶板的角部相对应的特征点。

[0130] 参照图4A,相机传感器144的轴线方向可以与清洁区域的地面形成预定角度。

[0131] 相机传感器144的覆盖角度可以覆盖清洁区域400的顶板401a、墙壁401b和地面401c的一部分。也就是说,相机传感器144的朝向方向可以与地面形成预定角度,使得相机传感器144可以将清洁区域400的顶板401a、墙壁401b和地面401c一起成像。

[0132] 参照图4B,相机传感器144的轴线可以朝向清洁区域的顶板。

[0133] 详细地,相机传感器144的覆盖角度可以覆盖清洁区域400的顶板402a、第一墙壁402b和第二墙壁402c的一部分。

[0134] 同时,尽管图4B未示出,但是相机传感器144的视角可以覆盖第三墙壁(未示出)和第四墙壁(未示出)的一部分。即,当相机传感器144的轴线指向清洁区域的顶板时,相机传感器144的覆盖角度可以覆盖相对于主体位于所有方向上的区域。

[0135] 如图5所示,控制器180可以从多个捕获图像中提取至少一条特征线。控制器180可以使用提取的特征线来检测与主体位置有关的信息或与校正与已经设置的主体位置有关的信息。

[0136] 参照图6,控制器180可以从多个捕获图像中检测与清洁区域中存在的预定对象点对应的共同对象点。控制器180可以基于检测到的共同对象点来检测与主体位置有关的信息,或者校正与已经设置的主体位置有关的信息。

[0137] 这里,多个捕获图像可以包括与位于主体前方的墙壁、位于主体上方的顶板以及位于主体下方的地面有关的图像。

[0138] 即,控制器180可以从每个图像提取与墙壁、顶板和地面相对应的特征点,并且针对每个图像匹配提取的特征点。

[0139] 另外,根据本发明的机器人清洁器100可以包括照度传感器(未示出),以检测施加到主体的一个点的光量,并且控制器180可以基于照明单元的输出来调节照明单元的输出。

[0140] 如图5和图6所示,当机器人清洁器100位于暗环境中时,控制器180可以增加照明单元的输出,从而可以捕获允许提取特征线和特征点的图像。

[0141] 同时,操作传感器141、142或143可以感测移动机器人的移动或与移动机器人的主体的移动有关的信息。

[0142] 操作传感器可以包括陀螺仪传感器141、加速度传感器142和车轮传感器143中的至少之一。

[0143] 控制器180可以基于第一捕获图像和与感测到的移动有关的信息中的至少一个来检测与障碍物有关的信息。

[0144] 详细地,控制器180可以通过提取关于第一图像的特征点,分割第一图像或将第一图像投影到不同图像来检测与障碍物有关的信息。以这种方式,为了从第一图像中检测与障碍物有关的信息,控制器180可以进行各种分析,并且最终通过将不同的权重值应用于分析结果来最终检测与障碍物有关的信息。

[0145] 控制器180可以基于检测到的与障碍物有关的信息来控制驱动单元130。

[0146] 详细地,控制器180可以通过使用检测到的与障碍物有关的信息来生成与障碍物有关的地图信息,或者更新先前存储的地图信息。另外,控制器180可以基于地图信息控制驱动单元130避免移动机器人100对障碍物的碰撞。在这种情况下,控制器180可以使用预设的回避操作算法,或者可以控制驱动单元130以将障碍物与移动机器人100之间的距离保持在预定间隔或更大。

[0147] 在下文中,将描述执行自主行驶的移动机器人100或清洁器从由相机传感器144捕获的图像中检测与障碍物有关的信息的各种实施方式。

[0148] 在实施方式中,控制器180可以通过分割相机传感器144捕获图像来检测与障碍物有关的第一信息。

[0149] 控制器180可以将捕获的第一图像分割成多个图像区域。另外,控制器180可以从分割的图像区域中检测与障碍物有关的第一信息。例如,控制器180可以通过使用关于第一图像的超像素算法来设置与第一图像中所包括的多个图像区域有关的信息。

[0150] 图7例示了通过分割第一图像来设置与多个图像区域有关的信息的实施方式。

[0151] 另外,当自捕获了第一图像起已经经过了预设时间间隔时,相机传感器144可以捕获第二图像。即,相机传感器144可以在第一时间点捕获第一图像并且在第一时间点之后的第二时间捕获第二图像。

[0152] 控制器180可以将第二图像分割成多个图像区域。另外,控制器180可以比较第一图像的分割图像区域和第二图像的分割图像区域。控制器180可以基于比较结果来检测与障碍物有关的第一信息。

[0153] 控制器180可以将第二图像的所分割的图像区域中的对应区域与第一图像的分割

图像区域进行匹配。即,控制器180可以比较在第一时间点捕获的第一图像中所包括的多个图像区域和在第二时间点捕获的第二图像中所包括的多个图像区域,并且将第二图像中所包括的多个图像区域与第一图像中所包括的多个图像区域中的对应区域进行匹配。

[0154] 因此,控制器180可以基于匹配结果来检测与障碍物有关的第一信息。

[0155] 同时,当在捕获第一图像的第一时间点之后执行的移动机器人100的移动满足特定条件时,相机传感器144可以捕获第二图像。例如,特定条件可以包括与行驶时间、行驶距离和行驶方向中的至少一个有关的条件。

[0156] 在下文中,将参照图8A至图8E描述根据本公开的移动机器人使用多个捕获图像检测障碍物的实施方式。

[0157] 图8A例示了第一图像,并且图8B例示了第二图像。如上所述,第一图像可以在第一时间点由相机传感器144捕获,并且第二图像可以在第二时间点由相机传感器144捕获。

[0158] 控制器180可以基于与接触移动机器人100的驱动单元130的地面有关的信息来转换第一图像。在这种情况下,与地面有关的信息可以由用户预先设置。参照图8C,例示了转换后的第一图像。即,控制器180可以通过对第一图像执行逆透视映射来转换第一图像。

[0159] 例如,控制器180可以相对于与对应于第一图像的地面有关的参考图像投影第一图像。在这种情况下,控制器180可以假设与第一图像相对应的地面上没有障碍物,来转换第一图像。

[0160] 另外,控制器180可以通过将转换后的图像投影到第二图像来生成第三图像。

[0161] 详细地,控制器180可以将转换后的第一图像反投影到第二图像。参照图8D,可以将转换后的第一图像反投影到第二图像以生成第三图像。

[0162] 而且,控制器180可以通过将所生成的第三图像与第二图像进行比较来检测与障碍物有关的信息。控制器180可以基于所生成的第三图像和第二图像之间的色差来检测与障碍物有关的信息。

[0163] 图8E例示了其中在第二图像上显示检测到的第二信息的实施方式。在图5E中,红点标记检测到的第二信息。

[0164] 也可以对捕获图像的分割的I图像区域执行上面提到的逆透视映射算法。即,如上所述,控制器180可以对第一图像和第二图像中所包括的多个图像区域中的多个匹配的图像区域执行逆透视映射算法。也就是说,控制器180可以对第一图像中所包括的多个图像区域中的一个图像区域以及与第一图像中所包括的所述一个图像区域相匹配并且包括在第二图像中的图像区域执行逆透视映射算法,以检测与障碍物有关的信息。

[0165] 在另一实施方式中,控制器180可以针对第一图像和第二图像提取至少一个特征点。另外,控制器180可以基于所提取的特征点来检测与障碍物有关的信息。

[0166] 详细地,控制器180可以估计与连续捕获的第一图像和第二图像的光流有关的信息。基于估计的光流,控制器180可以提取与关于移动机器人100正在其上行驶的地面的单应性有关的信息。因此,控制器180可以通过使用与单应性有关的信息来检测与障碍物有关的信息。例如,控制器180可以通过计算与提取的特征点相对应的单应性的误差值来检测与障碍物有关的信息。

[0167] 在另一示例中,控制器180可以基于第一图像和第二图像中所包括的角部或线段来提取特征点。

[0168] 图8F例示了其中对第一图像执行特征点提取的实施方式。图8F中的红点指示检测到的第三信息。

[0169] 同时,控制器180可以针对第一信息至第三信息中的每个设置与权重值有关的信息。另外,控制器180可以基于设置的权重值以及第一信息至第三信息来检测与障碍物有关的第四信息。

[0170] 详细地,控制器180可以通过使用图形切割算法来设置与分别对应于第一信息至第三信息的权重值有关的信息。另外,控制器180可以基于用户输入来设置与权重值有关的信息。因此,控制器180可以通过组合上述障碍物检测方法来最终检测与障碍物有关的第四信息。

[0171] 而且,控制器180可以通过使用第一信息至第四信息来生成与障碍物有关的地图信息。

[0172] 在下文中,将参照图9描述与本公开的移动机器人的控制方法有关的一实施方式。

[0173] 相机传感器144可以捕获第一图像(S601),并且在捕获第一图像之后捕获第二图像(S602)。

[0174] 控制器180可以将第一图像和第二图像每个分割成多个区域(S603)。

[0175] 控制器180可以将第二图像的分割图像区域与第一图像的分割图像进行匹配(S604)。

[0176] 控制器180可以将匹配的区域中的任何一个区域逆透视映射到另一区域(S605)。

[0177] 控制器180可以基于逆透视映射的结果来检测障碍物(S606)。

[0178] 根据本公开的实施方式,由于可以仅通过单个相机来检测障碍物,所以可以降低移动机器人的制造成本。

[0179] 另外,根据本公开的移动机器人可以在通过使用单目相机检测障碍物方面具有增强的性能。

[0180] 另外,根据本公开的移动机器人可以准确地检测障碍物,而与相机的安装状态无关。

[0181] 前述实施方式和优点仅是示例性的,并且不应被视为限制本公开。本教导可以容易地应用于其它类型的设备。该描述旨在是示例性的,并非限制权利要求的范围。对于本领域技术人员而言,许多替代、修改和变型将是显而易见的。本文描述的示例性实施方式的特征、结构、方法和其它特性可以以各种方式组合以获得附加的和/或替代的示例性实施方式。

[0182] 由于本发明的特征可以以多种形式体现而不背离其特征,因此还应理解,除非另外指明,否则上述实施方式不受以上描述的任何细节的限制,而应在所附权利要求书所限定的范围内广泛地考虑,因此,旨在由所附的权利要求书涵盖由此落在权利要求书的精神和边界或在这种精神和边界的等同物之内的所有改变和变型。

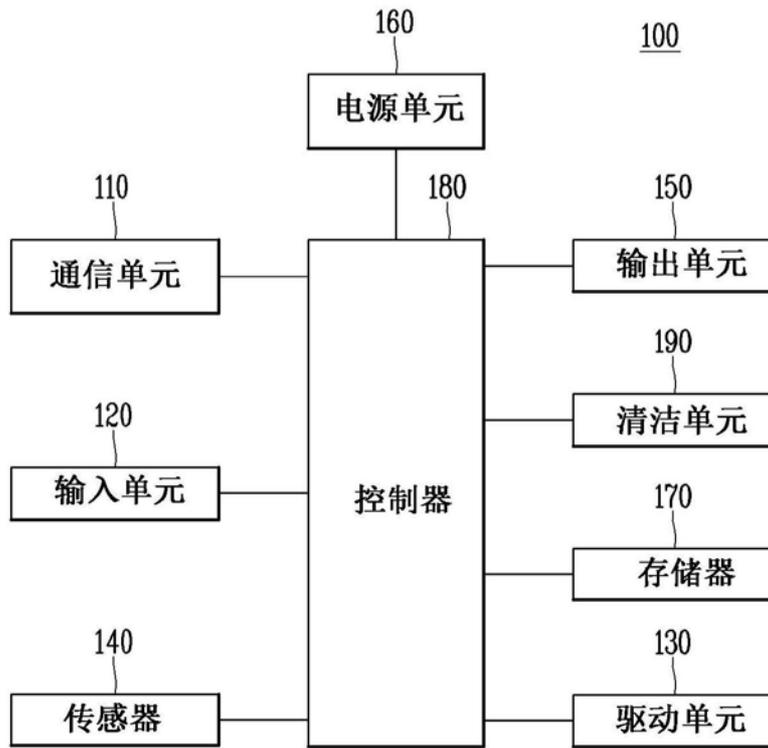


图1A

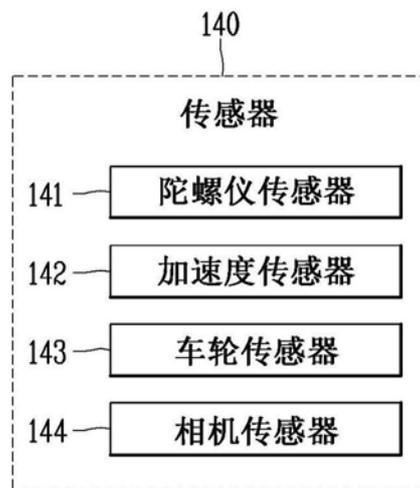


图1B

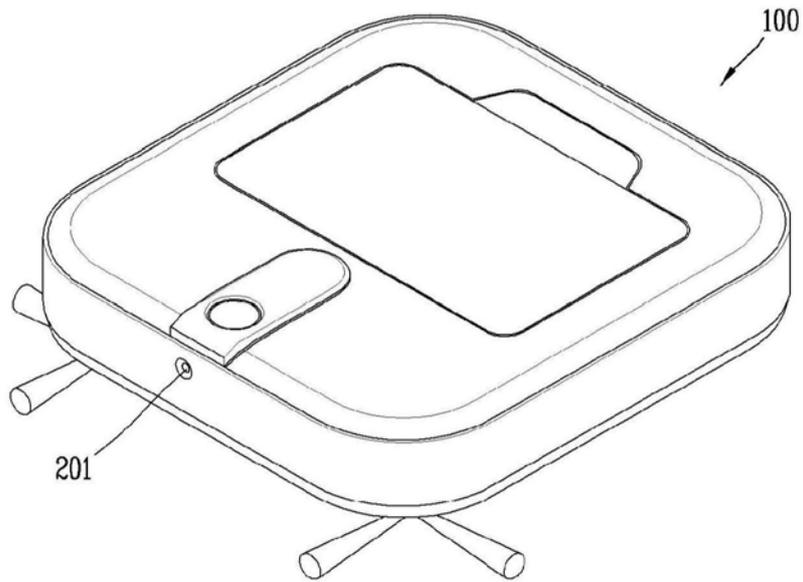


图2

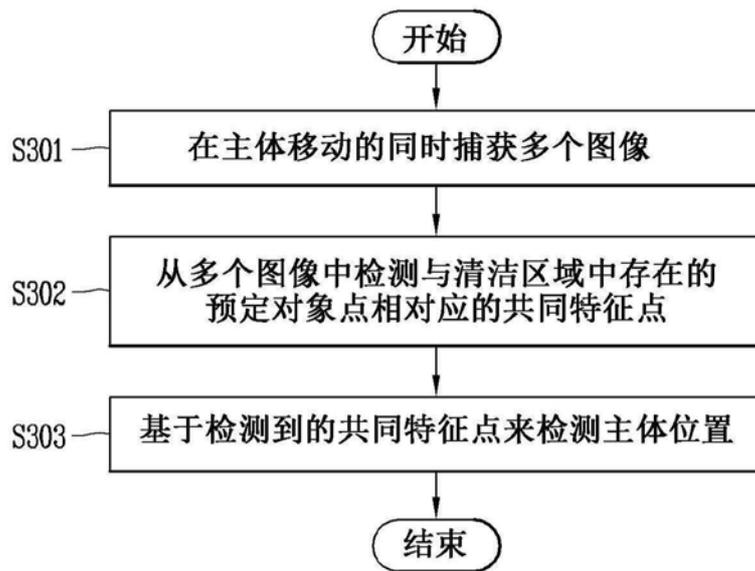


图3

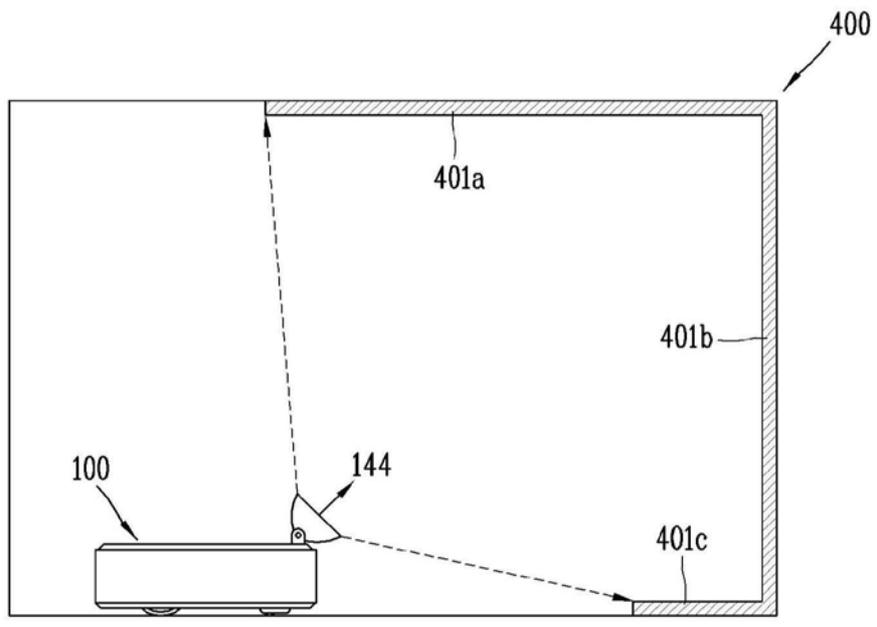


图4A

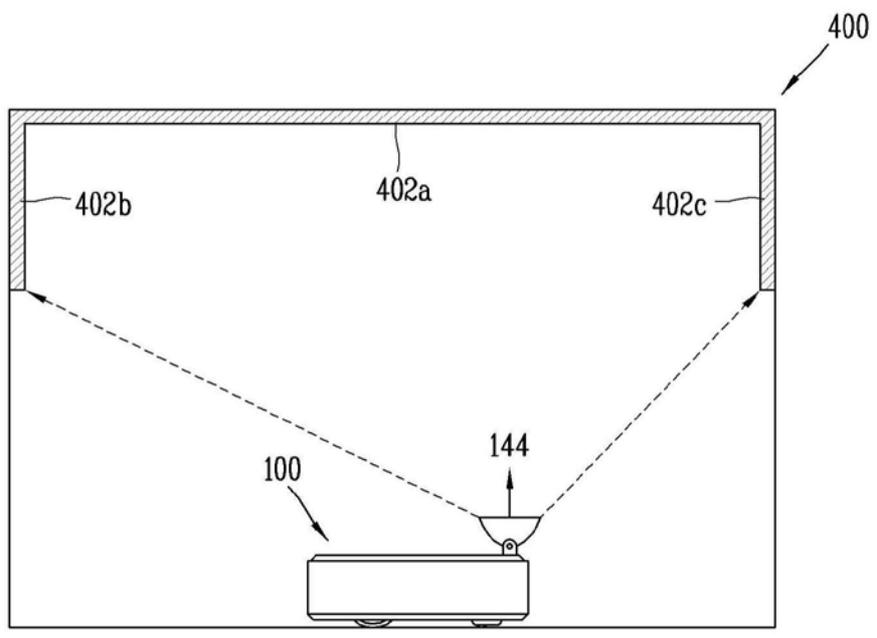


图4B

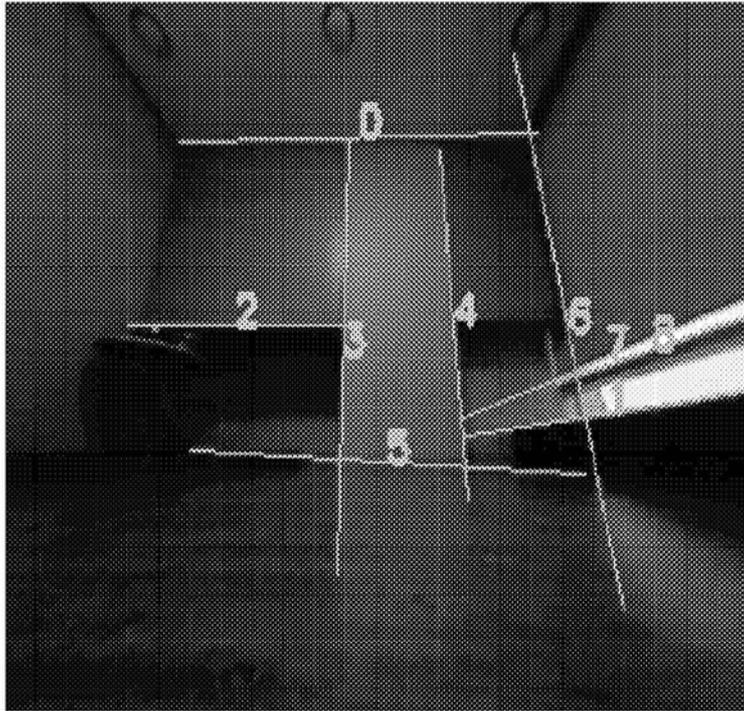


图5

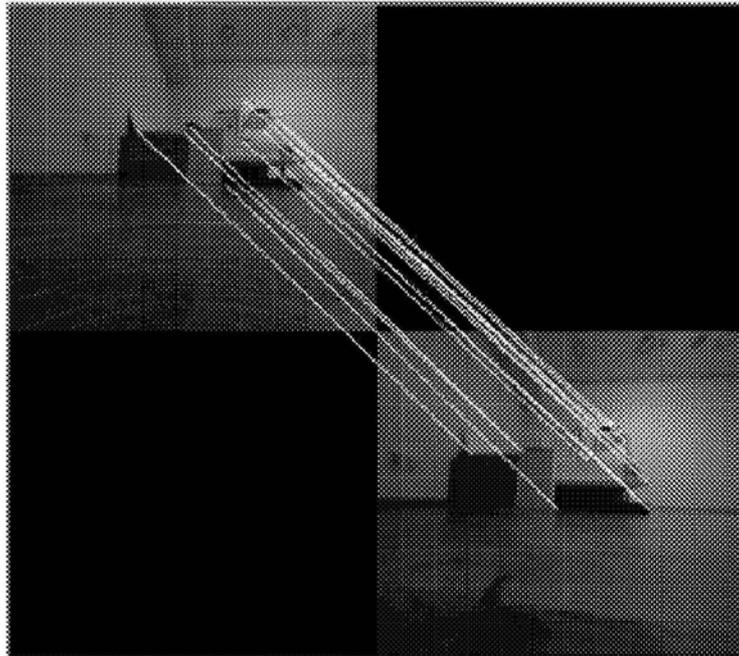


图6

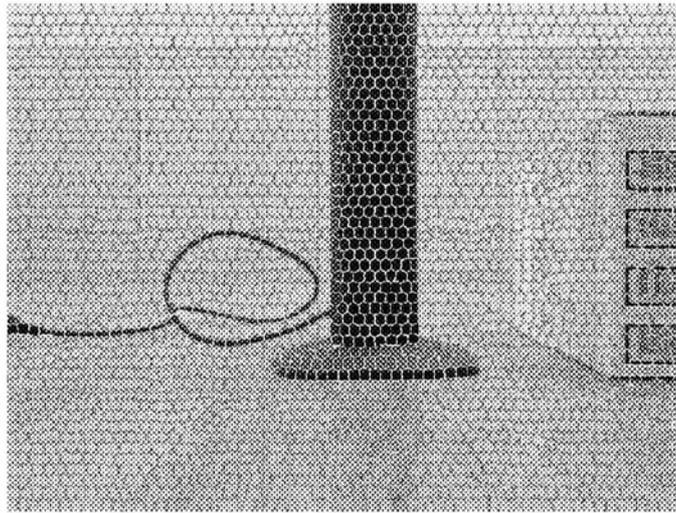


图7

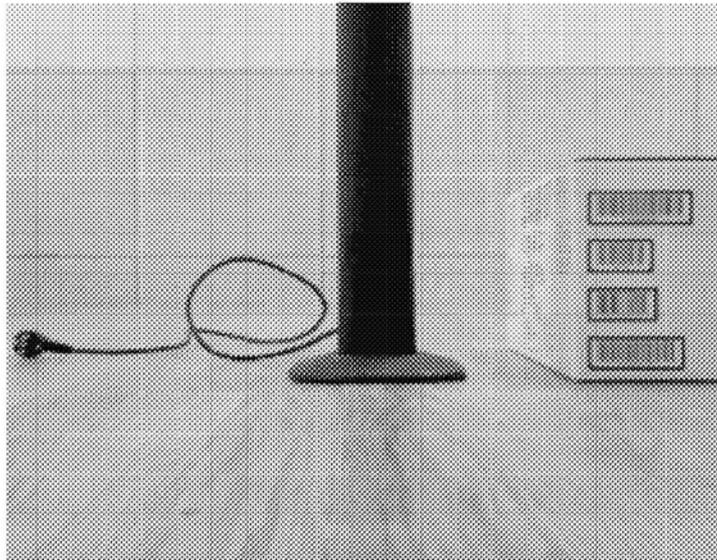


图8A

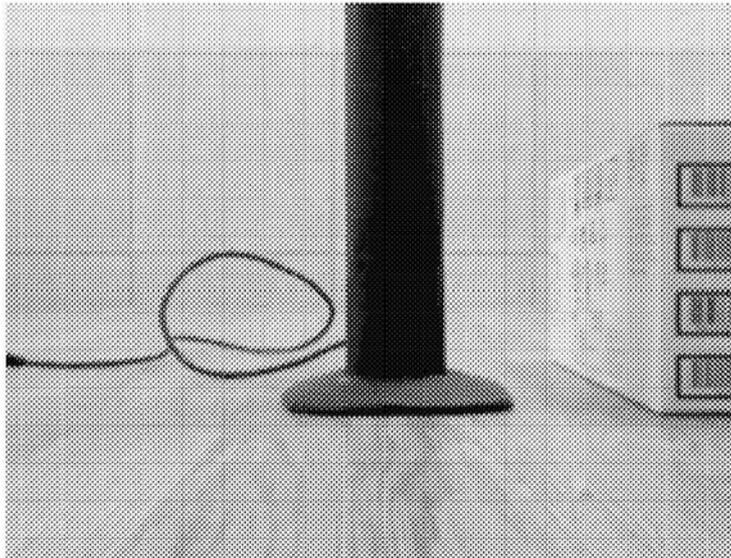


图8B

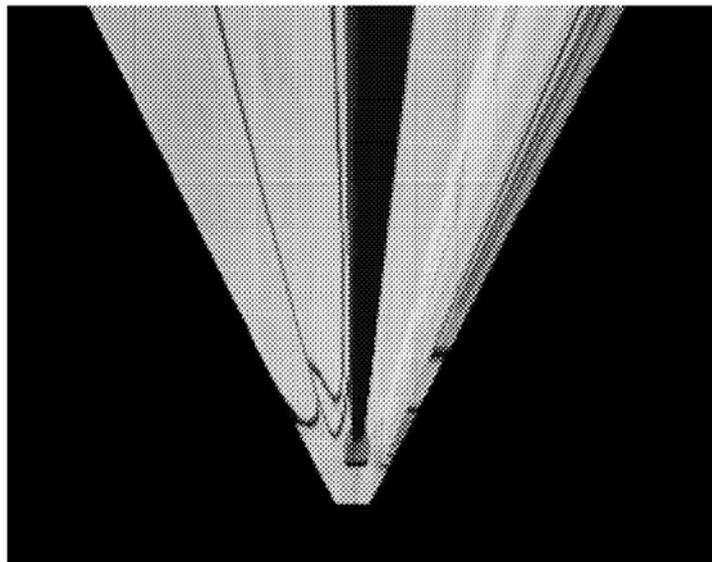


图8C

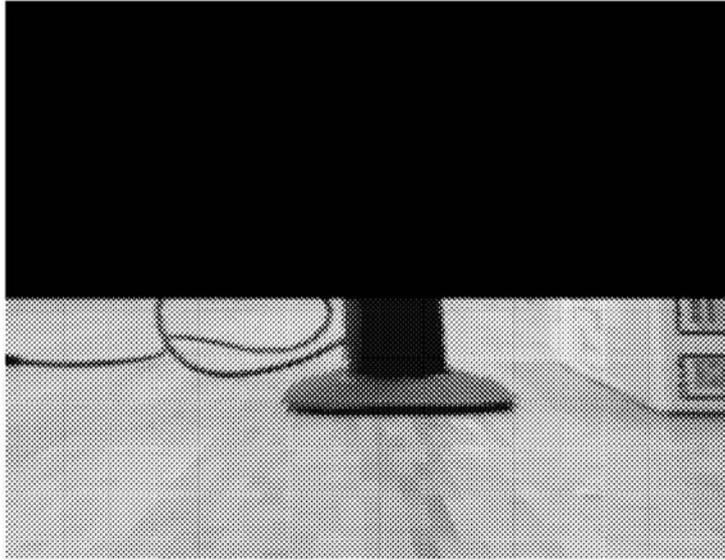


图8D

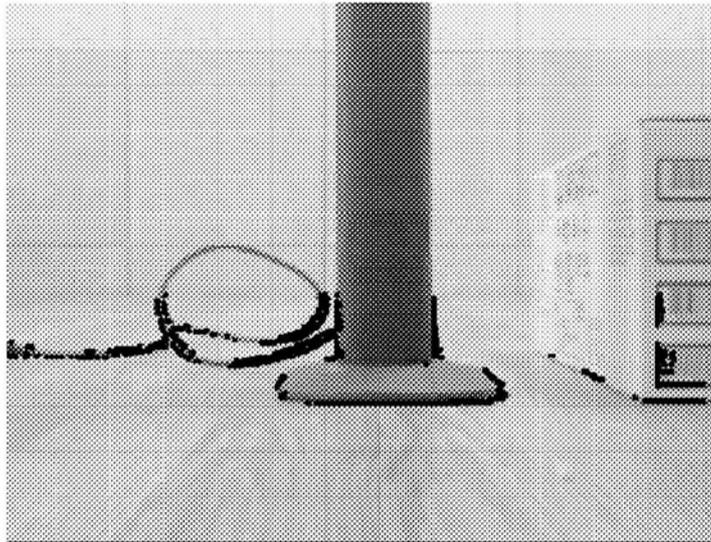


图8E

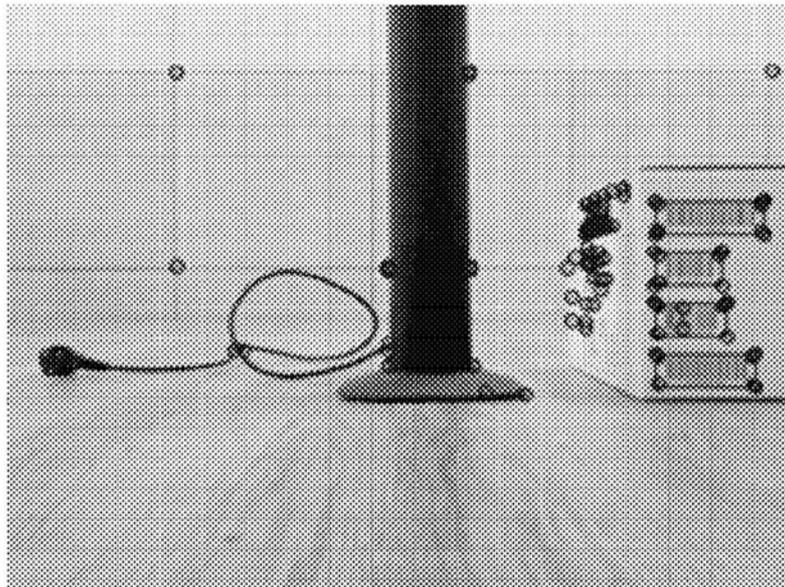


图8F

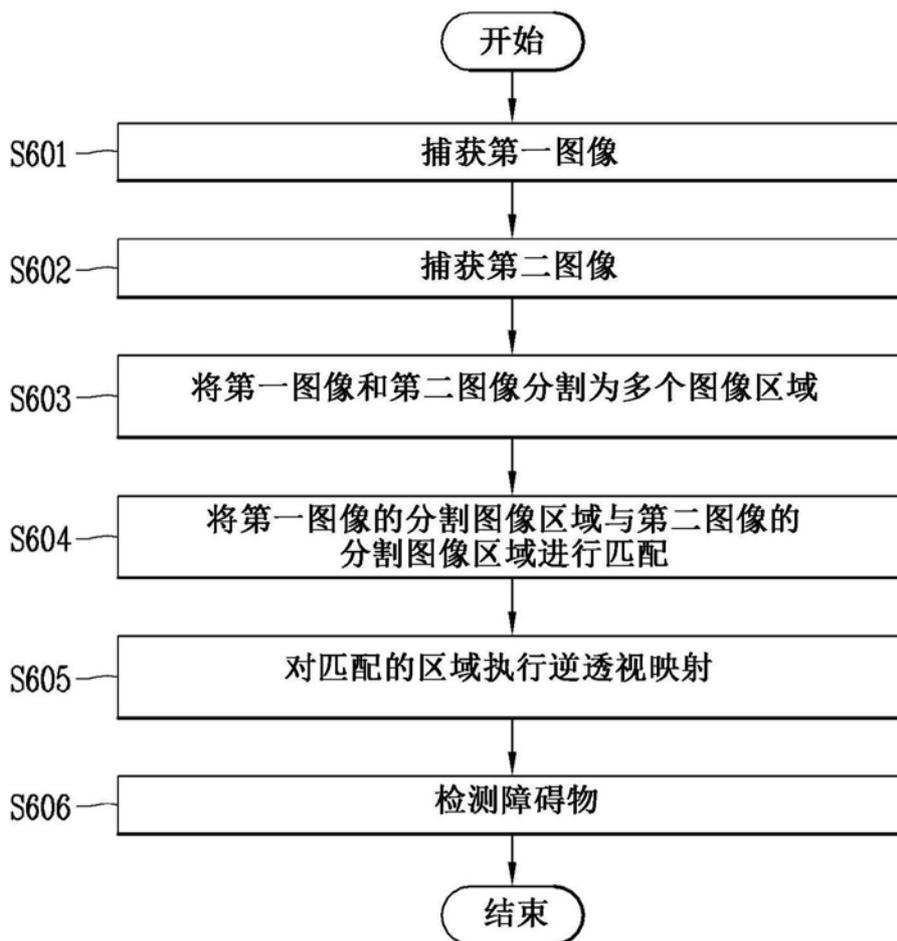


图9