



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111194398 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 03

(21) 申请号 201880065668.0

(22) 申请日 2018.10.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111194398 A

(43) 申请公布日 2020.05.22

(30) 优先权数据
62/569,949 2017.10.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.04.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/055015 2018.10.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/074926 EN 2019.04.18

(73) 专利权人 帕斯博特技术股份有限公司
地址 美国纽约

(72) 发明人 T·D·万德尔斯 C·E·辛德勒

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 杨小明

(51) Int.Cl.
G01J 3/00 (2006.01)
G01J 3/28 (2006.01)
G01N 21/00 (2006.01)
G01N 21/62 (2006.01)
G01N 21/63 (2006.01)
G01N 33/483 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2006008866 A1, 2006.01.12
US 2017073722 A1, 2017.03.16
CN 102667473 A, 2012.09.12
CN 103140752 A, 2013.06.05

审查员 魏可嘉

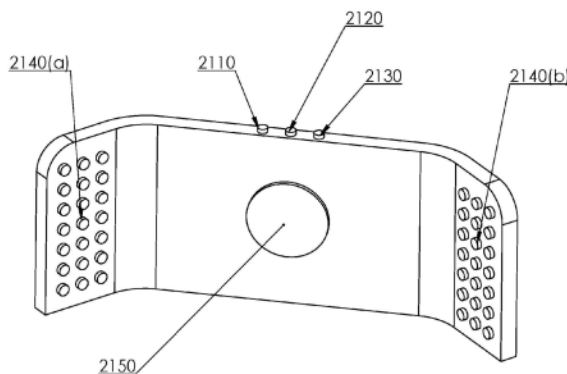
权利要求书1页 说明书13页 附图25页

(54) 发明名称

用于检测表面上的污染的系统和方法

(57) 摘要

一种用于便携式计算机的污染检测系统,所述计算机具有照相机、集成屏幕和中央处理单元(CPU),所述检测系统包括:a.具有被设置为用于将系统耦合到便携式计算机的外壳;b.能够在其输出光谱中产生对于存在的污染的至少一个激励波长的光的光发射器,所述光发射器的输出朝向照相机的视野;c.计算机和发射器之间的电子通信;c.加载到计算机上的软件,所述软件能够:
(1) 激活发射器, (2) 将由照相机记录的场景与对应于激励波长的特定污染的至少一个发射波长进行比较,以及 (3) 在计算机屏幕上显示对应于照相机的视野内的污染的存在量大于检测阈值的区域的输出。



1. 一种用于管理手部卫生的系统,所述系统包括:

照相机,设置在照相机视野内的滤光器,朝向照相机视野内的LED发光器阵列,传感器激活设备以及反馈设备;和

至少与照相机、LED发光器阵列、传感器激活设备和反馈设备通信耦合的处理设备,该处理设备被配置为:(1)在检测到传感器激活设备中的状态变化时启动系统,用于对用户的手进行扫描;(2)通过反馈设备传达指令,指导用户将手放在LED发光器阵列下方的第一位置;(3)在检测到用户的手后激活LED发光器阵列,以产生已知污染物的激励波长;(4)捕获处于第一位置的手的多个接近同时的图像,以分析由滤光器选择性地传递到照相机的发射波长,以确定具有大于检测阈值的量的已知污染物的存在并且改变所述多个图像中的像素强度值大于检测阈值的像素的颜色以指示已知污染物的位置;以及(5)至少部分基于所述多个图像中的像素强度值大于检测阈值的像素将分析结果在反馈设备上传达给用户。

2. 根据权利要求1所述的系统,还包括识别设备,用于将分析的结果与用户的身份相关联。

3. 根据权利要求1所述的系统,还包括非接触式温度计,所述温度计指向照相机视野内以测量用户的手的表面温度。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,反馈设备被配置为基于识别的污染物的性质和位置向用户传达指导形式的结果。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,与分析关联的数据被传达到对业务进行评级的第三方服务器。

6. 根据权利要求1所述的系统,还包括流量传感器,该流量传感器被配置为检测与厕所、水槽、纸巾分配器、手干燥器、肥皂分配器或消毒剂分配器相关联的附近的空气或液体流动。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,反馈设备是显示屏幕。

8. 根据权利要求1所述的系统,还包括接近传感器,该接近传感器被配置为检测用户的手的存在。

9. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述传感器激活设备的状态变化是所述流量传感器中的状态变化。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述传感器激活设备的状态变化是所述接近传感器中的状态变化。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述处理设备还被配置为指示用户改变用户的手的姿势。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述分析基于通过扫描用户的手而测量的发射波长。

13. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述反馈设备上的指导用户将手放在第一位置的指令以视觉提示的形式呈现。

14. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述污染物是过敏原、毒素、体液、粪便或指示变质的真菌,每种污染物具有特定的激励和相应的发射波长。

用于检测表面上的污染的系统和方法

[0001] (优先权)

[0002] 本申请要求在2017年10月9日提交的临时专利申请No.62/569949的优先权,这里通过引用并入其全部内容。

技术领域

[0003] 技术的实施例一般涉及可见光荧光光谱技术,尤其涉及可见光荧光技术与移动技术组合起来作为检测工具的用途。

[0004] 在下面的公开中,由于词语“污染”和“病原体”至少在医疗、农业、食品加工和食品服务行业中被理解为对其使用具有最广泛的适用含义,因此它们通常可以互换使用。本领域的普通技术人员将认识到,并非所有污染(包括下列污染)都是严格致病或致病的。

发明内容

[0005] 根据本公开的某些实施例,提供一种用于便携式计算机的污染检测系统,所述计算机具有照相机、集成屏幕和中央处理单元(CPU),该检测系统包括:a.具有设置在其上的至少一个抓取元件的外壳,该抓取元件的尺寸和形状使得机械地将系统耦合到便携式计算机的外部;b.能够为在其输出光谱中存在的特定污染产生至少一个激励波长的光的光发射器,该光发射器的输出朝向照相机的视野;c.计算机和发射器之间的电子通信;d.加载到计算机上的软件,该软件能够:(1)激活发射器,(2)将由照相机记录的场景与对应于激励波长的特定污染的至少一个发射波长进行比较,以及(3)在计算机屏幕上显示对应于照相机的视野内的激励波长的存在量大于检测阈值的区域的输出。

[0006] 根据本公开的进一步的实施例,照相机与计算机不同。

[0007] 根据本公开的进一步的实施例,软件在屏幕上显示照相机的视野的一部分的连续更新视图,使得以大于发射阈值的量检测激励波长的区域相对于照相机的视野的其余部分被突出显示。

[0008] 根据本公开的进一步的实施例,存在瞄准照相机的视野、用于同时记录被成像表面的

[0009] 温度并且能够辨别用户是否用温水洗了手的非接触式温度计。

[0010] 根据本公开的进一步的实施例,污染是以下物质之一:激励波长为415nm且发射波长为555nm的粘液,激励波长为395nm、417nm和435nm且在激励波长处没有发射的血液,激励波长为360nm并且一次发射波长为428nm且较小的发射波长为675nm的花生油,激励波长为330nm而在430nm附近平坦吸收以代替发射波长的花生皮,激励波长为1150-1550nm且发射波长为1200nm和1425nm的面筋,激励波长为800-1100nm且可检测吸收在930nm和970nm处的牛奶,激励波长为370nm且发射波长为450-500nm的孢子,激励波长为370nm且发射波长在420nm、465nm、560nm处的花粉,激励波长为370nm且发射波长为675-680nm的草花粉,激励波长为460nm且发射波长为530nm的假丝酵母,激励波长为370nm且发射波长为428nm、415nm和450-500nm的黄曲霉毒素,激励波长为282nm且发射波长为345-355nm的唾液,激励波长为

290nm和366nm且发射波长为434nm和433nm的深色头发,激励波长为292nm和378nm且发射波长为448nm和337nm的浅色头发,激励波长为410nm且发射波长为500nm的指示变质的黑曲霉,激励波长为420nm且发射波长为675nm和635nm的粪便污染。

[0011] 根据本公开的进一步的实施例,污染是以下物质之一:激励波长为294nm和378nm且发射波长为355nm和452nm的钉子,激励波长为290nm和370nm且发射波长为355nm和452nm的外层皮肤,激励波长为290nm和324nm且发射波长为355nm和392nm的猪皮,激励波长为292nm和370nm且发射波长为351nm和453nm的绵羊皮,激励波长为292nm和370nm且发射波长为345nm和450nm的山羊皮,激励波长为290nm且发射波长为343nm的奶牛皮,激励波长为342nm且发射波长对1型胶原为392nm且对2型胶原为390nm的胶原,激励波长为290nm和378nm且发射波长为350nm和466nm的人皮肤,激励波长为405nm且发射波长为390nm和455-475nm的假单胞菌。

[0012] 根据本公开的进一步的实施例,外壳具有放置在照相机的视野中的光学滤光器,所述光学滤光器被选择为通过特定污染的发射波长。

[0013] 根据本公开的进一步的实施例,软件将其视野范围内的污染的特定位置和类型与显示在显示器上的特定修复建议相关联。例如,如果用户在其指甲下面、在手指弯曲处等中具有污染,则软件推荐对问题区域额外关注的洗手过程。

[0014] 根据本公开的某些实施例,提供一种用于管理手部卫生的硬件和软件系统,该系统包括:具有中央处理单元(CPU)的第一外壳,照相机,设置在照相机前面的选择为通过特定污染的发射波长的照相机滤光器,选择为产生给定污染的激励波长的光发射器,选自麦克风、可中断视线传感器、机械开关、霍尔效应传感器或机械流量传感器中的一个的流量传感器,以及选自屏幕、LED、扬声器或蜂鸣器中的一个的反馈设备,其中,CPU具有驻留在其上的软件,该软件被配置为执行以下步骤:(1)读取流量传感器的输出以检测附近的空气或液体流,并且,在该检测之后(2)激活发射器和(3)分析照相机的输出是否存在与超过检测阈值的特定污染相对应的光发射,以及(4)激活反馈设备以将分析步骤的结果传达给用户。

[0015] 根据本公开的进一步的实施例,在读取步骤之后,CPU激活反馈设备以向用户传达必须执行扫描。

[0016] 根据本公开的进一步的实施例,存在选自由用户提供的CPU可读的无线信标、NFC标签、RFID标签、BLE标签、蓝牙设备、条形码或其他设备中的一个的识别设备,通过该识别设备,CPU可以将分析步骤的结果与用户的身份相关联。

[0017] 根据本公开的进一步的实施例,系统具有非接触式温度计,该温度计指向照相机的视野并与CPU进行电子通信,由此,分析步骤的附加要素是测量被成像的表面或物体的温度。

[0018] 根据本公开的进一步的实施例,在分析步骤之后,反馈设备用于基于在分析步骤中发现的污染的性质和位置向用户提供指导。

[0019] 根据本公开的进一步的实施例,来自分析步骤的数据被传达到对业务进行评级的第三方服务器。

[0020] 根据本公开的进一步的实施例,检测到的液体流在附近的厕所、水槽、纸巾分配器、手干燥器、肥皂分配器或消毒剂分配器中。

[0021] 根据本公开的进一步的实施例,反馈设备被设置在与照相机分离的房间中。

[0022] 根据本公开的进一步的实施例,软件过程由接近传感器的状态的变化启动。

[0023] 根据本公开的某些实施例,公开一种手干燥和污染检测系统,该系统包括:数字照相机,具有与特定污染的激励波长相对应的输出的光发射器,选自纸巾分配器或鼓风机中的一个的干燥设备,选自屏幕、指示灯、扬声器或蜂鸣器中的一个的反馈设备,与照相机、发射器和反馈设备通信的中央处理单元(CPU),以及其中安装上述部件的外壳;CPU具有驻留在其上的软件,该软件:(a)激活发射器以照亮用户的手,(b)评估由照相机记录的场景以确定特定污染的发射波长量是否超过预定阈值,以及(c)向反馈设备发送信号以将其评估结果传达给用户。

[0024] 根据本公开的进一步的实施例,干燥装置与CPU进行电子通信,使得通过用户与干燥装置的交互启动激活、评估和发信号的过程。

[0025] 根据本公开的进一步的实施例,存在选自RFID接收器、蓝牙接收器、BLE接收器、条形码扫描仪或系统照相机中的一个的识别设备,所述识别设备与CPU通信以执行将评价步骤的结果与由读取用户所提供的对应识别标签的值的识别设备确定的用户身份配对的附加步骤。

附图说明

[0026] 从结合以下附图给出的一些示例性实施例的详细描述,将更容易理解本公开:

[0027] 图1描绘根据一个实施例的计算系统的照相机特性的示例。

[0028] 图2描绘根据一个实施例的计算系统的光特征的示例。

[0029] 图3-6描绘可与硬件系统集成的示例性软件接口流程图。

[0030] 图7-8描绘与自动显示实时视频预览和记录的技术相关联的示例流程图。

[0031] 图9-11描绘与自动捕获和存储特定阈值的图像相关联的实施例。

[0032] 图12描绘根据一个实施例的硬件卡扣设备。

[0033] 图13描绘根据一个实施例的设备的可调节支架。

[0034] 图14描绘根据一个实施例的当个人成功地指示干净的手时可以打开的门锁设备。

[0035] 图15描绘根据一个实施例的壁挂式设备,该设备可以有助于确保适当的物品(例如,手、装备等)放置在设备的下面并且没有受到污染。

[0036] 图16描绘根据一个实施例的具有用于便携式使用和检测的手柄的阴影罩设备。

[0037] 图17描绘根据一个实施例的与当前使用的手干燥系统集成设备。

[0038] 图18描绘根据一个实施例的可用作传送带或系统的覆盖物的外壳。

[0039] 图19描绘根据一个实施例的可以从任何情况或系统设计附加或去除以增加特异性的一组阴影罩。

[0040] 图20描述在必要时在阴影罩上使用夹子以增加特异性的替代性外壳设计。

[0041] 图21描绘具有可以与插槽组合旋转的一个或多个照相机的系统,该插槽可使得能够插入物体(例如,手或设备)以从多个角度检测污染。

[0042] 图22描述了示例性用户界面流。

[0043] 图23描绘耦合到便携式计算机的病原体检测系统的透视图。

[0044] 图24描绘去除了便携式计算机的图23的病原体检测系统的前视图。

[0045] 图25描绘去除了便携式计算机的图23的病原体检测系统的底视图。

- [0046] 图26描绘图23的病原体检测系统的后视图。
- [0047] 图27描绘安装在水槽附近的病原体检测系统的俯视图。
- [0048] 图28描绘图27的病原体检测系统的底部透视图。
- [0049] 图29描绘具有集成的电的手干燥器的病原体检测系统的透视图。
- [0050] 图30描绘图29的病原体检测系统的底视图。
- [0051] 图31描绘具有集成纸巾分配器的病原体检测系统的透视图。
- [0052] 图32描绘图31的病原体检测系统的底视图。
- [0053] 图33描绘包含推式门手柄的病原体检测系统的前视图。
- [0054] 图34描绘包含杠杆式门手柄的病原体检测系统的透视图。

具体实施方式

[0055] 现在将描述本公开的各种非限制性实施例,以提供对本文公开的熟练跟踪系统和过程的结构、功能和用途的原理的全面理解。在附图中示出这些非限制性实施例的一个或更多个示例。本领域普通技术人员将理解,本文中具体描述并在附图中示出的系统和方法是非限制性实施例。结合一个非限制性实施例说明或描述的特征可以与其他非限制性实施例的特征相结合。这些修改和变更旨在包括在本公开的范围之内。

[0056] 在整个说明书中对“各种实施例”、“一些实施例”、“一个实施例”、“一些示例性实施例”、“一个示例性实施例”或“实施例”的提及意味着结合任何实施例描述的特定特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。因此,在说明书的各个地方出现的短语“在各种实施例中”、“在一些实施例中”、“在一个实施例中”、“一些示例性实施例”、“一个示例性实施例”或“在实施例中”不一定都指同一实施例。此外,可在一个或更多个实施例中以任何适当方式组合特定特征、结构或特性。

[0057] 本文描述的是用于确定粪便形式的污染作为食源性疾病和致病细菌的指示剂的系统和方法的示例性实施例。示例性系统可以包括合并移动设备、合并用于检测污染的特定波长和激励水平的基于软件的算法以及可以合并这些要素的硬件系统。移动设备可与硬件系统集成,以完成对用户的污染的检测和传达。

[0058] 本文讨论的示例仅是示例,并且提供这些示例是为了帮助解释本文描述的装置、设备、系统和方法。除非特别指明为强制性的,否则图中所示或下文讨论的任何特征或部件均不应被视为这些装置、设备、系统或方法的任何具体实现的强制性要求。为了便于阅读和澄清,可能仅结合特定示图描述某些部件、模块或方法。未能具体描述部件的组合或子组合不应被理解为表示任何组合或子组合是不可能的。此外,对于所描述的任何方法,无论是否结合流程图描述该方法,都应理解,除非上下文另有规定或要求,否则,在执行方法时执行的步骤的任何显式或隐式顺序并不意味着必须按照所呈现的顺序执行这些步骤,而是可以以不同的顺序或并行地执行。

[0059] 本文描述的示例性实施例可以通过使用可见光荧光光谱以检测人类胃肠道天然的多酶指示病原菌的存在。这些指标的作用是有有效的,因为引起食源性疾病的四种最常见的细菌(沙门氏菌、诺如病毒、弯曲杆菌和大肠杆菌)都是通过粪便污染传播的。在检测粪便污染时,示例性实施例可减少这些致病细菌的传播。这种系统可用于精简工作场所的员工卫生设施,并在评估企业是否遵守健康和安全法规时被用作为质量控制的一部分。此外,

或者替代性地,该设备可用于防止疾病在其他地点和使用情况下的传播:例如学校、应急响应车辆、自助餐厅、杂货店、疗养院、医院、或者个人或群体不适当洗手可能造成污染的任何地方。

[0060] 如下面更详细描述的那样,基于硬件和软件的污染检测计算机系统可以执行设备的软件。基于移动的平板机、电话或计算机系统可以在任何合适的计算系统上运行,诸如在专用服务器、用户计算机或服务器、多台计算机、联网计算机的集合、基于云的计算机系统、基于web的计算机系统上或者例如从存储设备运行。一个或更多个处理单元,诸如中央处理单元和/或图形处理单元,可以执行存储在存储器中的指令以执行本文描述的处理。

[0061] 可以通过在客户端设备上执行的任何合适的技术(诸如SAFARI、OPERA、GOOGLE CHROME或INTERNET EXPLORER等web浏览器),访问根据本公开的基于硬件和软件的污染检测计算机系统。在一些实施例中,本文描述的系统和方法可以是基于web的应用、基于移动的应用或者是独立可执行的。另外,在一些实施例中,本文描述的系统和方法可以与各种类型的移动系统(诸如Android、IOS和基于web的应用等)集成。可以使用任何合适的客户端设备以访问或执行计算系统,诸如膝上型计算机、台式计算机、智能电话、平板计算机和游戏系统等。

[0062] 与平板机或设备的交互可以包括但不限于键盘输入、用计算机鼠标或其他形式的输入(语音识别、指纹识别、运动传感器识别等)从笔、触笔或手指等进行书写。显示污染的用户界面可以呈现在平板机、台式机、电话、板、外部屏幕或纸上。在一个实施例中,用户可以通过用智能笔在普通纸、改性纸或其偏好的硬平面上书写来与平板机交互。在本实施例中,用户可以接收实时反馈或者至少近实时反馈,或者可以在以后与后端数据库和计算机系统同步。计算机系统可以是个人计算机或服务器型系统中的一台或多台计算机。

[0063] 用户与检测系统的交互可以发生在诸如工作环境或家庭环境的各种操作环境中的任何一种中,使得一个或更多个用户在给定时间与系统交互。

[0064] 该设备通过使用移动技术、专门开发的软件算法和结合可见光荧光光谱技术与这些算法相关的硬件部件的组合,检测可能导致食源性疾病的污染(图1和图2)。用户可能只需要将要被扫描的他们的手、表面或装备放置在设备下面,经历在用户界面中概述的一系列步骤,并且可以立即接收关于是否存在污染的反馈--可能需要例如10秒的过程。该系统和设备的实施例可以运行以鼓励餐馆、运营商和个人优化和使用通过技术可获得的用于评估洗手的最佳和最有效的措施,而不是使用仅满足合规性的更便宜的选择。该设备的实施例可用于建立在公司内的当前协议之上,以使其更有效。虽然所有公司都有卫生处理流程以保护其客户免受有害细菌的侵害,但这些例行程序,无论多么精细,仍然为人为错误、不一致和偏离设定系统留下空间。通过基于技术的解决方案,该设备提供确保所有都完全符合标准的能力。对于长期反馈,系统将提供可用于改进和识别最佳实践的洗手/分析日志。

[0065] 在图1和图2中描述的示例性系统可以进一步细分为以下特定部件:1个或更多个USB照相机、1-3个100W LED(特别是具有415-420nm的激励)或一系列低功率LED、消除过热的铝散热器、用于防止系统过热的导热胶糊、为系统供电的电池(相当于45V)、用于启动系统的开关或运动检测传感器、相当于676nm带通干扰滤光器的光学透镜、用于用户界面和为设备专用性创建必要阴影罩的功能的定制的打印电话/平板机外壳、以及用于管理系统的软件部件的平板机/移动电话(android或iOS)。在一些实施例中,光学镜头直接附接到移

动/平板机照相机,并且不需要USB照相机作为系统的一部分。在这种情况下,内部移动/平板机照相机与镜头结合拍摄照片,该照片然后如描述的那样由软件算法处理。在一些其他实施例中,使用CCD照相机以代替USB照相机。

[0066] 在一些实施例中,可以在许多不同的情况下使用该设备,以向用户提供附加的或替代的功能。这些替代功能如图12~图21所示,其中详细说明了各情况的功能及以上示出的其将提供的替代用途。这些例子中的一些与烘干机、传送带、门锁系统、手持用具或壁挂式系统集成。这些设计还包括硬件部件的替代用途,包括各种数量和照相机位置、各种数量和光源位置、以及硬件系统作为一个整体的取向。在一些实施例中,硬件系统远程连接到基于软件平板机的系统,并且它们可以被放置在单独的位置,或者具有向基于云的软件部件回报的多个硬件系统。

[0067] 在图3-7中示出与上述指定硬件技术系统集成的移动设备上的软件功能部件的更详细视图。本文描述的流程图可以允许以允许清楚地理解扫描结果(检测到或未检测到污染)和能够存储数据以供将来查看和呈现的方式捕获、分析硬件检测工具图像并呈现给用户。

[0068] 上面概述了启动硬件部件和应用之间的链接的软件的部分的流程图(图3)。该软件可以便利于照相机的识别,开始以适合屏幕的正确尺寸显示照相机预览,并且一旦接收适当的信号就启动扫描过程。以下的部件概述了上图所示的示例性步骤:当应用启动且屏幕联机时,可以调整照相机尺寸并且可以在屏幕上显示“预览”(照相机所看到的内容)(1)。为此,可以合并对设备的请求以允许应用访问设备照相机。完成后,用户界面可以按设计显示,并且照相机图像将不被裁剪。该步骤(2-4)只能用于允许用户知道设备可以看到什么,使得他们可以正确地放置要扫描的对象。可以通过绘制在设备或地板上的扫描区域的轮廓、或者通过缩小投影光的场使得照相机可以看到光中的任何东西来替代它。它不需要是设备的内部照相机,也可以使用外部照相机完成。该照相机的决定性因素是它没有光学滤光器。现在可以连接带有光学滤光器的附加照相机(在这种情况下由USB连接)。这可以请求用户输入以选择使用哪个照相机,并允许应用访问照相机。一旦连接,设备就可以扫描污染。该连接可以自动完成,也可以通过无线方法完成。这可以用多于一个的照相机来完成。该照相机或多个照相机可以具有特定于设备波长的光学滤光片。用户可以提供输入以启动扫描序列(5-6)。在这种情况下,它可以通过按下设备屏幕上的按钮,但也可以触发运动传感器、接近传感器,或者通过集成从不同的应用触发。一旦接收到该输入,设备就可以准备记录新的扫描,并且扫描过程将开始。在一个例子中,可能需要这样做,以防止设备由于不断扫描而耗尽其电池。一旦开始扫描,就可以为用户提供指导,以引导他们完成扫描过程。在这个例子(7-8)中,显示视觉指南(“覆盖”),以帮助用户确定将手放在哪里。也以吐司(toast)通知的形式使用书面指示。可以使用任何书面或视觉指令的组合,或者可以设计单独的“教程”部分。

[0069] 进行扫描过程的软件部分的示例性流程图如图4所示。它可以首先指示用户如何/在何处定位对象、在所需时间从连接的照相机捕获照片、保存图像、然后恢复照相机预览。该过程可以循环,直到拍摄了预期数量的照片。以下部件概述了在上图中指示的示例性步骤:当在扫描过程中记录图像时,特别是如果图像将被覆盖以指示污染位置,则必须接近同时地拍摄照片。内部硬件照相机和外部照相机集成的过程(9-16)是发生此覆盖所需要的。

根据照相机硬件的具体情况,各单个步骤会改变。设备可以使用多个外部照相机,并且可以不使用内部照相机。在保存图像之前,可以从设备请求写权限。在拍摄图像后,可以立即恢复常规预览屏幕(如果正在使用)。此时可以保存图像和关于扫描的任何相应相关信息。在部分(19-20)中,示例性扫描进入下一步骤。根据扫描的配置,各照相机可以拍摄一张或更多张照片。在该特定情况下,图像将被精确地拍摄四次,使得此部分将重复,直到拍摄了正确数量的照片。如果各照相机只拍摄一张照片,则无需执行此操作,并且,如果数量不同于四张,则可以增加/减少此操作。如果尚未达到阈值,则应用将更新图形和书面说明,并准备拍摄下一组照片。

[0070] 处理在扫描过程中拍摄的图像的的软件部分的示例性流程图如图5所示。它可以转换图像的格式,将像素强度值与阈值进行比较,记录高于阈值的像素,并然后或者在整体上或者在逐像素级别上确定样本是通过了扫描还是不能通过扫描。以下部件概述了上图所示的示例性步骤:应用的处理部分(22)可以进入等待期,从而确保成功保存所有预期的照片。一旦应用成功地识别出存在图像,它就可以继而进行图像处理。这也可以通过足够长的延迟来实现,或者通过在开始任何处理之前直到保存所有图像为止的等待来实现。在一个示例中可能需要这样做,以确保在尝试处理之前存在正确的图像。图像(来自带光学滤光器的照相机)可以由应用的处理部分(24-26)读取,并且可以被转换为可以与阈值进行比较的适当格式,在这种情况下,为从BGRA到RGB。然后,可以对图像中的各像素应用阈值,以识别亮度级别高于检测阈值的像素。该阈值可以单独应用于各通道(红色、绿色、蓝色),也可以作为平均值一起应用。然后,可以这样标记高于和低于阈值的像素。在这种情况下,通过改变像素的颜色标记它们。然后,大于阈值的像素总数可以被识别为样本是“通过”还是“未通过”污染筛选的指示。在这种情况下(27-29),如果高于阈值的像素总数大于0,则它们将变为红色,因此未通过的区域可以显示给用户。该阈值可能触发被指示为标准图像或文本的“通过”或“未通过”。无论是什么方法,该步骤都可以确定图像的通过或未通过的决策。一旦确定通过或未通过,就可以采取适当的操作(30-31)以保存结果。在这种情况下,“通过”导致在次未处理图像上覆盖绿色检查,而“未通过”导致在次未处理图像上覆盖红色区域。所述覆盖对于通知用户导致扫描未通过的图像的区域是必要的。如果仅仅将报告“通过”或“未通过”,则不需要生成和保存后处理的“图像”。

[0071] 图6示出示例性软件的向用户显示扫描结果并且准备应用以开始新扫描的部分的流程图。以下部件概述了上图所示的步骤:应用的主要部分可以等待,直到处理完所有预期的图像并记录结果为止。一旦应用成功地识别出结果存在,它就可以继续(32)结果显示过程。这也可以通过足够长的延迟来实现。在一个实施例中,这可能是需要的,以确保在尝试结果显示之前相应的决策可用。在该等待期间,可以向用户显示“处理”图像或文本。一旦所有的决策都可用,应用就可以向用户报告它们(33)。这可以借助于单独的一个集体的“通过/未通过”或者借助于来自拍摄的图像中的每一个的各单个结果。在这种情况下,显示对应于所记录的四个图像的四个结果。这就是直接用户被告知测试结果的方式。其他解决方案可能包括文本消息、电子邮件或结果的声音指示。当结果显示给用户时,应用还能够复位并准备新的扫描。在这种情况下(35),复位可以由用户按下屏幕上的按钮触发。它也可以由定时器触发,某段时间内不触发运动/接近传感器,或者立即准备好进行新的扫描,并将结果记录下来以供将来查看。在一个示例中,这可能是允许设备准备新扫描所需要的。

[0072] 在一些实施例中,软件可以被配置为在不处理和向用户回报的情况下实时显示检测。图7是代表软件允许用户将来自照相机的各帧连续记录为视频的示例性过程的流程图。结合下面的流程图,它可以记录实时或基本上实时看到的污染。图8是示出根据一个实施例的处理的流程图,该处理在被显示之前在照相机预览的各帧上被立即执行,从而得到显示污染的实时预览。当与来自图7的输入相结合时,它还可以将帧中的每一个保存到视频中。

[0073] 在一些实施例中,软件可以被配置为具有高于某个阈值的图像的自动捕获。与图3类似,图9是示出硬件部件和应用之间的链接的开始的流程图。一旦识别出USB照相机,就可以开始处理并进行自动录制。图10和图11是示出在扫描期间能够自动记录图像的能力的流程图。可以处理来自照相机的各预览帧,并且将自动保存“未通过”的图像。图10包括该功能的预览显示和图像保存部分。图11包括确定哪些像素包含污染以及应记录哪些图像的图像帧处理和阈值处理。

[0074] 图22示出用户与设备交互能力的样本。在该流程中,用户将指示他们是在扫描表面还是手,并将把表面或手以不同的角度放置在设备下方,以确保完成所有检测。在不到10秒的处理后,图像用红色的“X”或绿色的检验标记显示覆盖,从而指示用户是否需要重新冲洗或已充分避免污染。这是简单用户界面的示例,但可以基于不同的使用情况或设备在不同位置的安装被调整。

[0075] 现在一起参考图23、图24、图25和图26,示出具有可去除地耦合到病原体检测模块1200的便携式计算机1100的病原体检测系统1000。便携式计算机1100在其第一面上具有屏幕1110,并在其第二面上具有照相机1120。在运行操作系统并在其相关部件之间提供连接的便携式计算机内设置有CPU。便携式计算机的例子包括平板机和电话,诸如Apple **iPhone®**和Apple **iPad®**设备。病原体检测模块1200是具有左部分1210和右部分1220的体部。存在耦合左右部分的一组滑块1230(a和b),使得其间的距离可调。根据本发明的某些实施例,滑块1230(a和b)是配合到左、右部分的互补孔中的管摩擦件,使得所使用的a可以通过将左、右部分推向或远离彼此来调整左、右部分之间的距离。在右部分1220和左部分1210中形成了各自的凹槽1221和1211,凹槽的大小和形状使得与便携式计算机的轮廓相啮合,使得当所述部分如图23所示的那样被推到便携式计算机上时,它们牢牢地抓住其间的计算机。

[0076] 病原体检测模块1200包括向照相机1120提供模块1200之外的场景的视图的光圈1205。根据本发明的某些实施例,光圈1210包括设置在照相机1120和场景之间的光学滤光器,使得该滤光器被选择为通过带通、高通或低通选择性地通过所选目标病原体或污染的检测(发射)波长。在右部分1220的面上设置有一组LED 1222,使得LED具有包括所选病原体或污染的激励波长的输出。LED与便携式计算机电子通信,使得在计算机上运行的软件可以根据扫描需要打开和关闭LED。

[0077] 现在将描述使用病原体检测模块1200的方法。首先,在与图24所示的便携式计算机分开的第一状况下设置模块1200。用户用手将左右部分分开,并在其间插入便携式计算机1100,从而将部件一起推动到图23所示的配置中。在这种推动下,病原体检测模块内的蓝牙收发器将自身置于可接收配对请求的模式中。然后,用户使用便携式计算机屏幕和用户界面以激活补充软件,该软件将便携式计算机内的蓝牙收发器与病原体检测模块内的蓝牙收发器配对。软件向用户提供在与用户界面交互时启动扫描的能力,包括例如通过启动屏

幕上的按钮。一旦用户开始扫描,软件就提供扫描污染的选择,用户可以从中选择一个或更多选项。然后,软件激活LED 1222并从照相机读取输入,从而使用图像处理以针对给定污染检测大于环境量的检测峰值。

[0078] 根据本公开的某些实施例,LED的阵列包括多个具有适合于多种病原体的波长的LED(例如,具有对于粪便物质的420nm的输出的4个LED、具有对于血液的395nm的输出的4个LED等)或者可以调节其输出光谱的RGB LED。在任意的情况下,软件针对由用户选择的污染将适当LED或输出光谱的部分通电。

[0079] 在显示器是“增强”现实型显示器时,它在照相机看到的正常场景上显示污染区域的覆盖。此外,软件显示由在场景中检测到的污染总量确定的通过/未通过等级。

[0080] 现在一起参考图27和图28,污染检测系统2000包括设置在水槽和水龙头2200附近的污染扫描仪2100。污染扫描仪2100包括照相机2150、LED指示灯2110、麦克风2120和接近传感器2130。存在输出被选择为包含针对给定病原体的适当激励波长的两组LED 2140(a)和(b)。照相机2150在其镜头和下面的场景之间具有光学滤光器,使得滤光器的光学特性被选择以选择性地通过所选病原体的检测波长。

[0081] 现在将描述使用污染检测系统2000的方法。最初,系统处于休眠状态,板上CPU读取接近传感器2130和麦克风2120的输出。如果CPU检测到水通过水槽的声音、附近的马桶冲洗声或附近的门打开声中的任一种,则设备被置于“就绪”状态,使得LED通电且CPU读取照相机的输出。根据本发明的进一步的实施例,当接近传感器2130检测到设备前面的人或对象时,设备被置于“就绪”状态。根据本发明的又一实施例,接近传感器2130朝下朝向要扫描的对象,而不是向外朝向用户。

[0082] 一旦CPU通过照相机2150的输出检测到对象在视野中,则分析该对象及其光谱以确定是否存在所选污染的峰值。如果检测到的污染水平低于阈值通过值,则LED指示灯2110亮起绿色表示测试通过,如果检测到的污染水平高于阈值,则LED指示灯2110亮起红色表示测试未通过并且需要用户再次洗手并重新扫描。

[0083] 现在一起参考图29和图30,示出病原体检测手干燥器3000。病原体检测手干燥器3000具有出风管3005,热空气从该出风管流出以实现干燥。例如,在UP专利6038786中公开了为手干燥器提供干燥功能的电子和机械元件,在这里通过引用并入该专利的全部内容。这些部件及其实质性等效部件应被理解为包括提供气流以去除用户手表面的水的“干燥模块”。

[0084] 此外,存在屏幕3100、LED 3110、3120和3130、按钮3150和感测模块3200。感测模块3200具有设置在其下表面上的LED组3210,使得选择LED组3210的光谱以检测一个或更多个病原体。在传感模块3200上设置有数字照相机3220,该数字照相机具有放置在照相机和下面的场景之间的光学滤光器,并且选择滤光器材料以选择性地通过适当病原体或污染的检测波长。在设备的体部内存在CPU,该CPU以电子方式连接到提供用于控制其各个功能的软件的上述部件。

[0085] 现在将描述使用病原体检测手干燥器3000的方法。最初,手干燥器被设置于照相机和干燥模块都被停用并等待用户输入的第一等待状况。当用户准备使其手变干时,他按下按钮3150并将其手直接放在出口管3005下方。干燥模块和感应模块都被激活。在这种激活后,干燥模块将热空气从出口管3005排出,并且激活LED组3210,并且照相机3220开始记

录场景。在屏幕3100上,CPU显示用户手的近实时视图,并且突出显示任何检测到的污染。如果CPU检测到的污染超过允许的阈值,则在屏幕上显示“未通过”信息,LED 3120将亮起红灯,并且敦促用户再次洗手并重复扫描/干燥过程。如果CPU检测到的污染小于允许的阈值,则显示“通过”消息,并且LED 3120亮起绿灯。

[0086] 现在一起参考图31和32,示出纸巾分配病原体检测系统。该系统具有通常为一体的外壳,在该外壳内设有纸巾分配模块。纸巾分配模块的例子在美国专利No.5772291中被公开,其全部内容通过引用被并入并且提供机械和电子结构的示例,该机械和电子结构提供当用户的手放在下面时分配一部分纸巾的功能。这些特征将纸巾的一部分从设备的底部推进和弹出,其前端4005如图所示。

[0087] 此外,存在屏幕4100、LED 4110、4120和4130、按钮4150和感测模块4200。感测模块4200具有设置在其下表面上的LED组4210,使得选择LED组4210的光谱以检测一个或多个病原体。在传感模块4200上设置有数字照相机4220,使得数字照相机具有放置在照相机和下面的场景之间的光学滤光器,并且选择滤光器材料以选择性地通过适当病原体或污染的检测波长。在设备的本体内存在CPU,该CPU以电子方式连接到提供用于控制其各个功能的软件的上述部件。

[0088] 现在将描述使用纸巾分配病原体检测系统4000的方法。最初,该系统被设置于照相机和干燥模块都被停用并且等待来自用户的输入的第一等待状况。当用户准备使其手变干时,他按下按钮4150或将手直接放在设备上,从而触发分配一部分纸巾的运动传感器。任意的动作激活感测模块。在这种激活后,LED组4210被激活,并且照相机4220开始记录场景。在屏幕4100上,CPU显示用户的手或放置在其下方的其它物体的近实时视图,并且突出显示任何检测到的污染。如果CPU检测到的污染超过允许的阈值,则屏幕上显示“未通过”信息,LED 4120亮起红灯,并且敦促用户再次洗手并重复扫描/干燥过程。如果CPU检测到的污染小于允许的阈值,则显示“通过”消息,并且LED 4120亮起绿灯。

[0089] 现在参考图33,示出病原体检测压杆5100。病原体检测压杆5100被设置在铰接在门框5002内的门5003上,并进而附接到墙5001。在门框5002附近的墙壁5001上设置有远程接口模块5300。

[0090] 病原体检测压杆5100包括具有集成的病原体检测元件和反馈元件以向用户报告病原体检测结果的压杆。例如在通过引用并入其全部内容的美国专利No.3819213(水平式压杆)和美国专利No.6000733(面板式压杆)中公开了提供锁定和解锁功能的压杆机械部件的示例。压杆5100具有推板5110,该推板5110被设置在压杆5100的近侧面上,并且定位为供用户向前推动。在推板上,设置有两个检测照相机5210(a和b)和两个LED组5220(a和b)。接近传感器5150被设置在推板5110的中心附近,并且被配置为检测门5003前面的人的存在。

[0091] 如前面结合本发明的其他实施例所讨论的,选择LED组的输出光谱和照相机及其镜头的滤光特性,以检测直接设置在照相机前面的表面(包括例如用户的手)上的某些病原体的存在。这些扫描的结果显示在从压杆5100远程设置的接口模块5300上,例如包括在图33所示的门旁边的墙上。接口模块5300包括具有屏幕5310扬声器5320和从其突出的LED 5330和5340的外壳。其中设置与上述部件电子通信的CPU。设置在门5003和墙壁5001上的系统的元件之间的通信可以是有线的或无线的,只要其具有足够的带宽以实现本发明的给定实施例的功能就行。

[0092] 现在将描述使用病原体检测压杆5100的方法。当用户接近设备时,接近传感器5150检测到其存在并警告用户必须通过扫描才能解锁门。该“警告”通过扬声器5320和屏幕5310被同时传送。在这种通信中,LED阵列5220(A和b)被激活,并且CPU主动开始读取由照相机5210(a和b)记录的场景。再次通过屏幕5310和扬声器5320指示用户将其手移到照相机的视野中。一旦用户的手的表面被成像,CPU就会在屏幕上显示污染存在的区域。如果污染总量低于允许的阈值,则屏幕和LED 5320和5330将所述信息传达给用户并解锁门。

[0093] 现在参考图34,示出门手柄6000。门手柄6000包括门杆体6005,使得门杆体具有导电近端面板6006、导电远端面板6008和其间的电绝缘屏障6007。面板6008和6009以电子方式连接,以提供用于检测用户的手的存在的感应传感器。存在用于将部件连接到门的面板6100。存在从面板6006的近端面延伸的照相机6200以及检测LED阵列6310、扬声器6320和指示LED 6330。CPU和电池被设置在设备的体部内,并为上述部分提供电子连接和控制。

[0094] 现在将描述使用门手柄6000的方法。手柄6000被设置于除电容传感器外的所有传感器和显示器处于静止/非活动状态的第一种状况。一旦用户将其手放在手柄附近或离手柄足够近,CPU就读取电容传感器的状态的变化。结果,照相机和检测LED阵列被激活,并且传感器开始从照相机读取输入。扬声器发出的声音变化指示用户将其手移向或移离照相机,直到手被聚焦并且可以成像。手到照相机的距离由本领域已知的方法确定,包括由照相机记录的图像的对比度检测、电容传感器的输出、或者附加的接近/距离传感器的输出。根据本发明的某些进一步实施例,一旦扫描被记录,CPU就确定存在的污染量是大于还是小于允许的阈值,并通过扬声器或LED等将结果通知用户。

[0095] 在一些实施例中,设备可以集成检测到的多个波长峰值以增加特异性(可以查看比率)。随着提高检测灵敏度和特异性的进展,设备可以包括用于激励和检测的附加波长。这些检测波长可以用单独的阈值来分析,或者通过对强度的公式化组合进行阈值处理来一起分析。该设备还可以选择包括不特定地发射荧光以用作“背景发射”测量的检测波长。如由非过滤标准照相机镜头测量的那样,设备还可以包括整体RGB强度作为控制。

[0096] 在一些实施例中,设备可以检测除粪便物质之外的其他污染源。它可以具有一次检测多个污染点、或者拍摄多个图像并对其进行处理以指示各种污染源的能力。未来检测的一些例子包括真菌毒素(780nm激励,阈值为475-550/400-475的比率)、真菌孢子赭曲霉毒素A(330-390nm激励(356),阈值约440-480nm)和玉米赤霉烯酮(780nm激励,385nm检测)。使用可见光荧光光谱的检测工具的组合会提高设备指明所有污染的能力。它将继续使用本专利中指示的相同硬件和软件系统,但将使用本节[0027]中所述的激励和阈值比率。

[0097] 在一些实施例中,设备可以利用趋势以示出管理痛点、问题位置或员工。一些方法包括:实现员工ID的跟踪,实现RFID的跟踪,指纹或手掌扫描身份验证以跟踪用户,用户会话结束时的目标反馈(即,未通过的检查数、手上或表面上未通过检查的常见位置)。

[0098] 在一些实施例中,设备可以包括使用运动检测或语音激活以使得设备不要手。一些方法包括:在设备扫描位置下方实现的运动检测传感器,使得当手在设备下方(将发生扫描的地方)挥动时,软件过程可以自动开始创建不要手的体验;或者语音识别软件,允许员工说出它们的姓名或员工ID,并然后将开始扫描手或表面的软件过程,从而再次允许完全不要手的体验。

[0099] 在一些实施例中,设备可以包括自动校正(当设备注意到需要实施的未通过和与

外部系统/设备的技术通信时采取的操作)。一些方法包括:当检查未通过时,扫描的物品不离开传送带;当检查未通过时,厨房门不会打开;向管理层发出噪音/灯光警报;向管理系统发出文本警报。

[0100] 在一些实施例中,设备可以通过主动显示或可视化技术增加用户接合。一些例子包括:对手、物体或表面进行三维扫描,以在难以可视化的位置检测痛点,实现现有技术的三维扫描以获得更详细的显示;以及对精确、特定位置(即指甲下)进行可视化的能力。其他例子包括使用虚拟现实/增强现实设备、通过增强现实技术可视化覆盖在实际表面上的污染以及使用虚拟现实以查看具有污染的整个位置区域。

[0101] 一般而言,本领域普通技术人员将清楚地看到,可以在软件、固件和/或硬件的许多不同实施例中实现本文所描述的至少一些实施例。软件和固件代码可以由处理器或任何其他类似的计算设备执行。可用于实现实施例的软件代码或专用控制硬件不受限制。例如,可以通过使用任何适当的计算机软件语言类型,例如通过使用传统的或面向对象的技术,以计算机软件实现本文描述的实施例。这种软件可以存储在任何类型的合适的计算机可读介质或媒介上,诸如例如磁性或光学存储介质。可以在不具体参考特定软件代码或专用硬件部件的情况下描述实施例的操作和行为。缺乏此类特定参考是可行的,原因是,可以清楚地理解,普通技术人员能够设计软件和控制硬件以实现基于本说明书的实施例,而不需要超过合理的努力并且不需要过度的实验。

[0102] 此外,本文描述的过程可以由诸如计算机或计算机系统和/或处理器的可编程设备执行。可以使可编程设备执行过程的软件可以存储在任何存储设备(诸如例如计算机系统(非易失性)存储器、光盘、磁带或磁盘)中。此外,当计算机系统被制造或存储在各种类型的计算机可读介质上时,过程中的至少一些可以被编程。

[0103] 还可以理解,可以通过使用存储在计算机可读介质或媒介上的指示计算机系统执行处理步骤的指令,执行本文描述的处理的某些部分。计算机可读介质可以包括例如存储器设备,诸如软盘、光盘(CD)、数字多功能光盘(DVD)、光盘驱动器或硬盘驱动器。计算机可读介质还可以包括物理、虚拟、永久、临时、半永久和/或半临时的存储器。

[0104] 例如,“计算机”、“计算机系统”、“主机”、“服务器”或“处理器”可以是但不限于处理器、微型计算机、微型计算机、服务器、大型机、膝上型计算机、个人数据助理(PDA)、无线电子邮件设备、蜂窝电话、寻呼机、处理器、传真机、扫描仪或被配置为通过网络传输和/或接收数据的任何其他可编程设备。本文公开的计算机系统和基于计算机的设备可以包括用于存储在获取、处理和通信信息时使用的某些软件模块的存储器。可以理解,关于公开实施例的动作,这种存储器可以是内部的或外部的。存储器还可以包括用于存储软件的任何设备,包括硬盘、光盘、软盘、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、PROM(可编程ROM)、EEPROM(电可擦除PROM)和/或其它计算机可读介质。本文所使用的非暂时性计算机可读介质包括除暂时性传播信号之外的所有计算机可读介质。

[0105] 在本文公开的各种实施例中,单个部件可以由多个部件替换,并且多个部件可以由单个部件替换以执行给定的一个或多个功能。除非这种替换不可操作,否则这种替换在实施例的预期范围内。计算机系统可以包括经由一个或更多个数据总线与存储器(例如RAM或ROM)通信的一个或更多个处理器。数据总线可以在处理器和存储器之间传输电信号。处理器和存储器可以包括传导电流的电路。电路的各种部件(诸如处理器和/或存储器电路的

固态晶体管)的电荷状态可以在电路的动作期间改变。

[0106] 一些图可以包括流程图。尽管这些图可以包括特定的逻辑流,但是可以理解,该逻辑流仅提供一般功能的示例性实现。此外,除非另有说明,否则逻辑流不一定必须按照呈现的顺序被执行。此外,逻辑流可以由硬件元件、由计算机执行的软件元件、嵌入硬件中的固件元件或其任何组合实现。

[0107] 出于说明和描述的目的,给出了实施例和示例的以上描述。其目的并非详尽无遗或仅限于所述形式。鉴于以上的教导,许多修改是可能的。已经讨论了这些修改中的一些,并且本领域技术人员将理解其他修改。选择和描述实施例是为了最好地说明适合预期的特定用途的各种实施例的原理。当然,范围不限于本文阐述的示例,而是可由本领域普通技术人员用于任何数量的应用和等效设备中。相反,在此,本发明的范围由所附权利要求书限定。

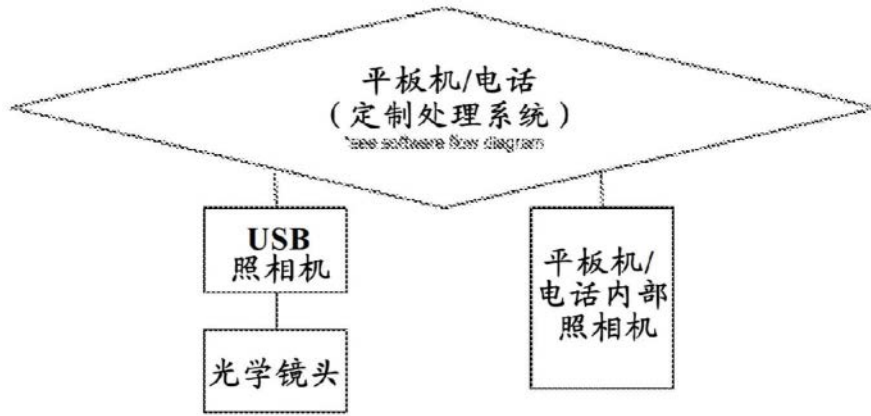


图1

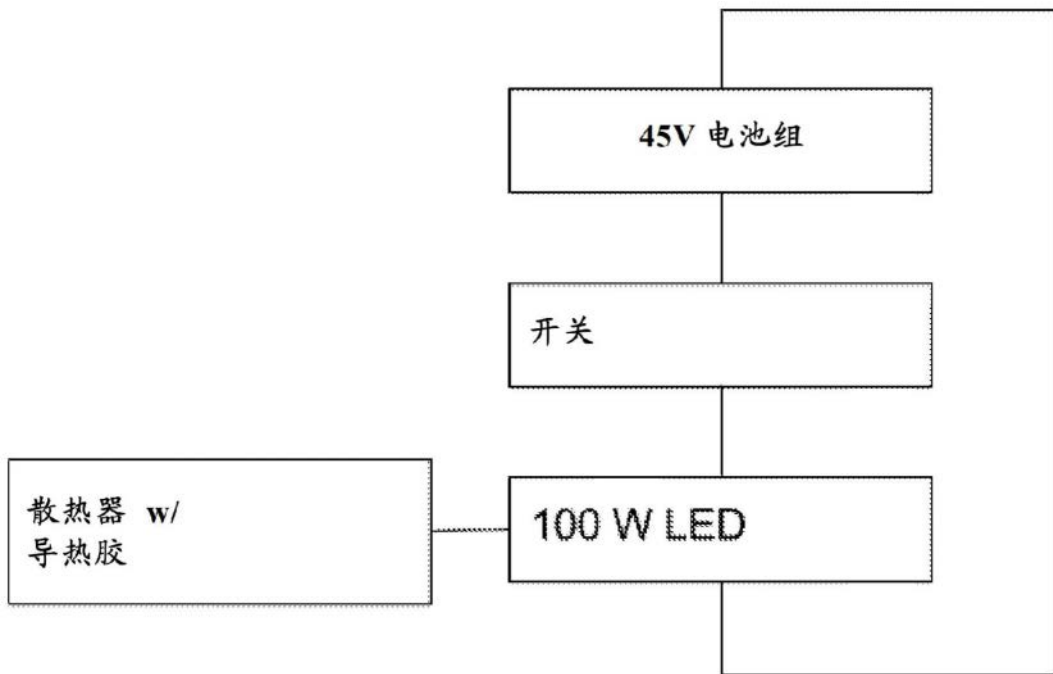


图2

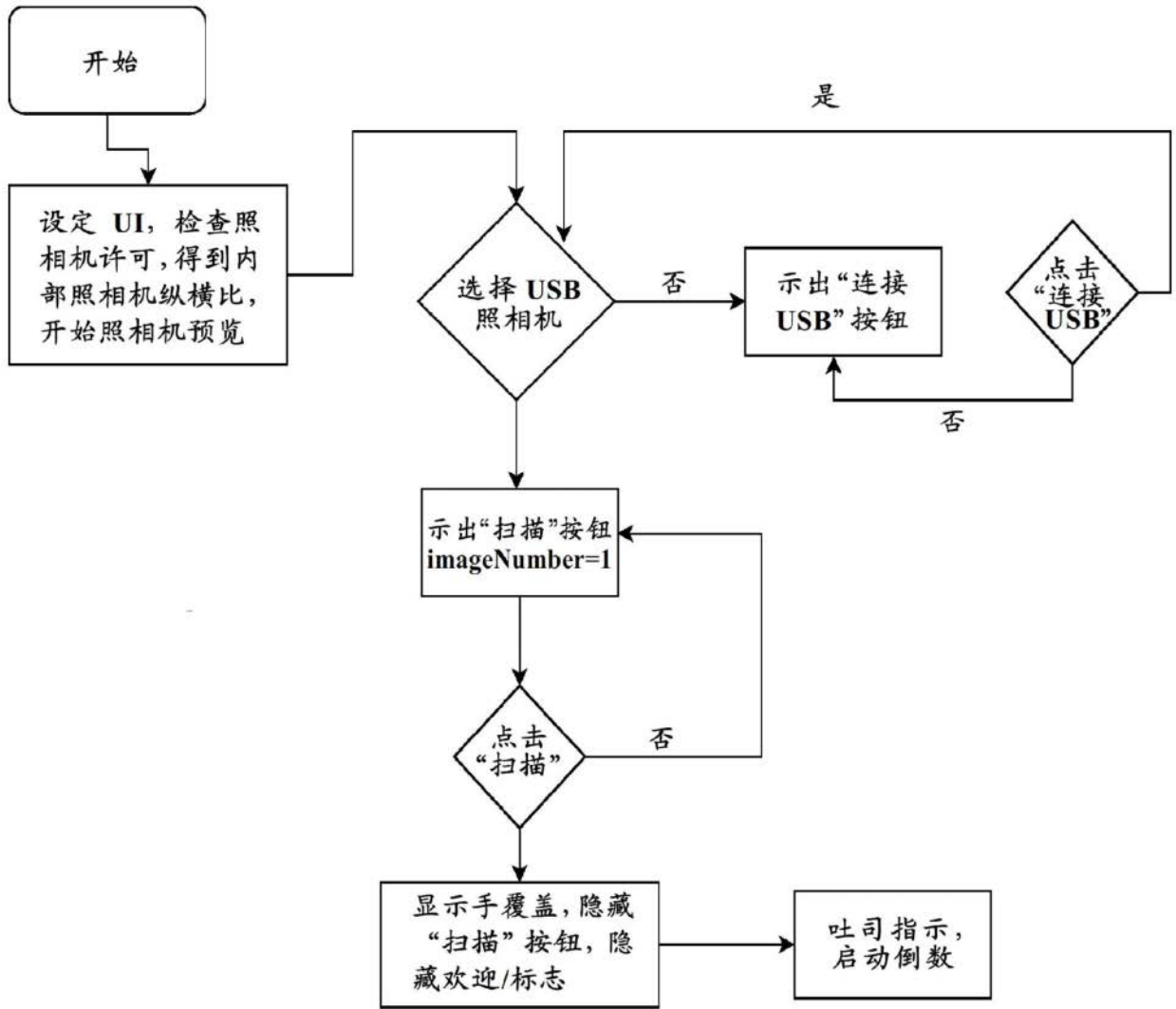


图3

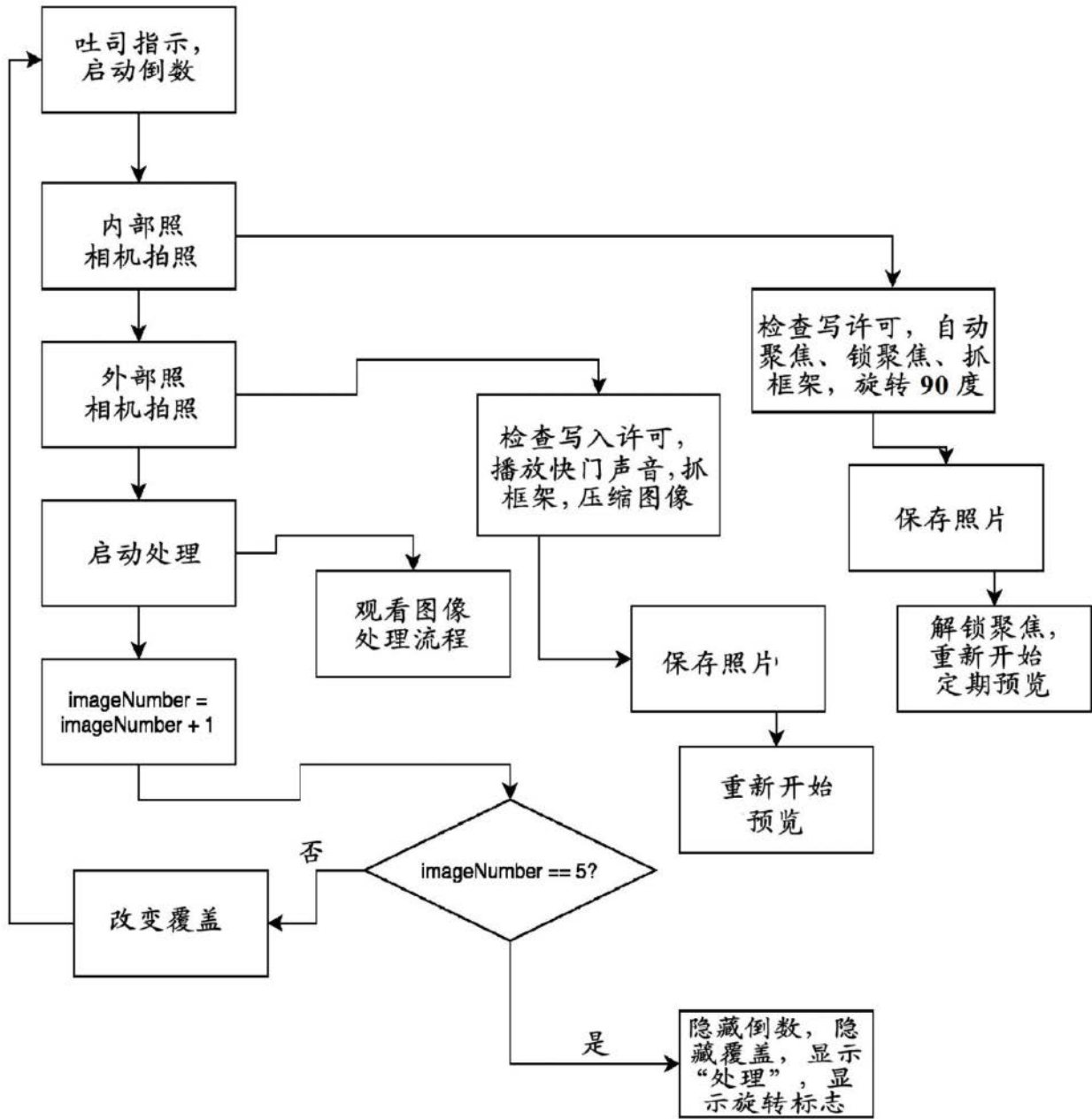


图4

处理序列

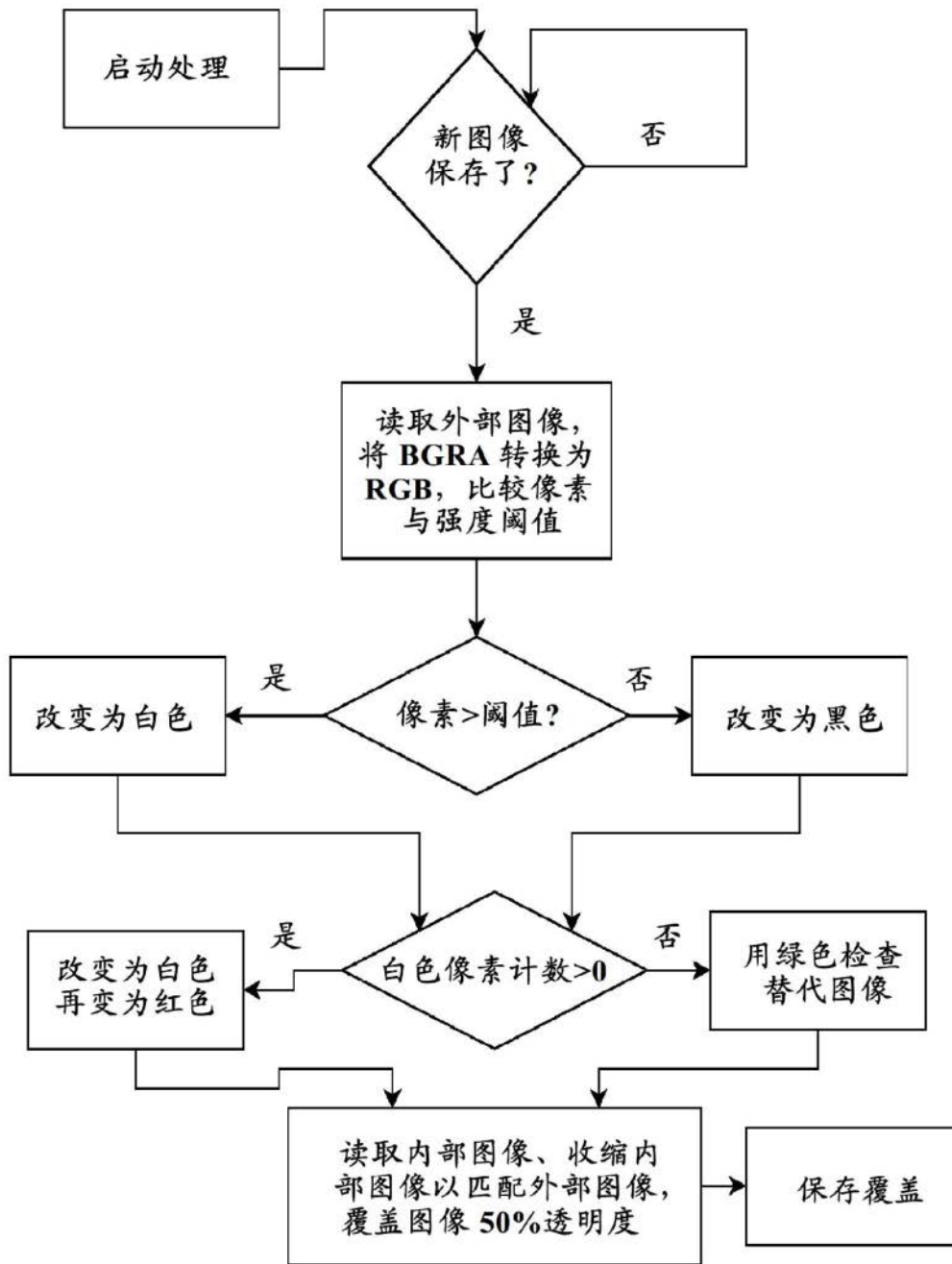


图5

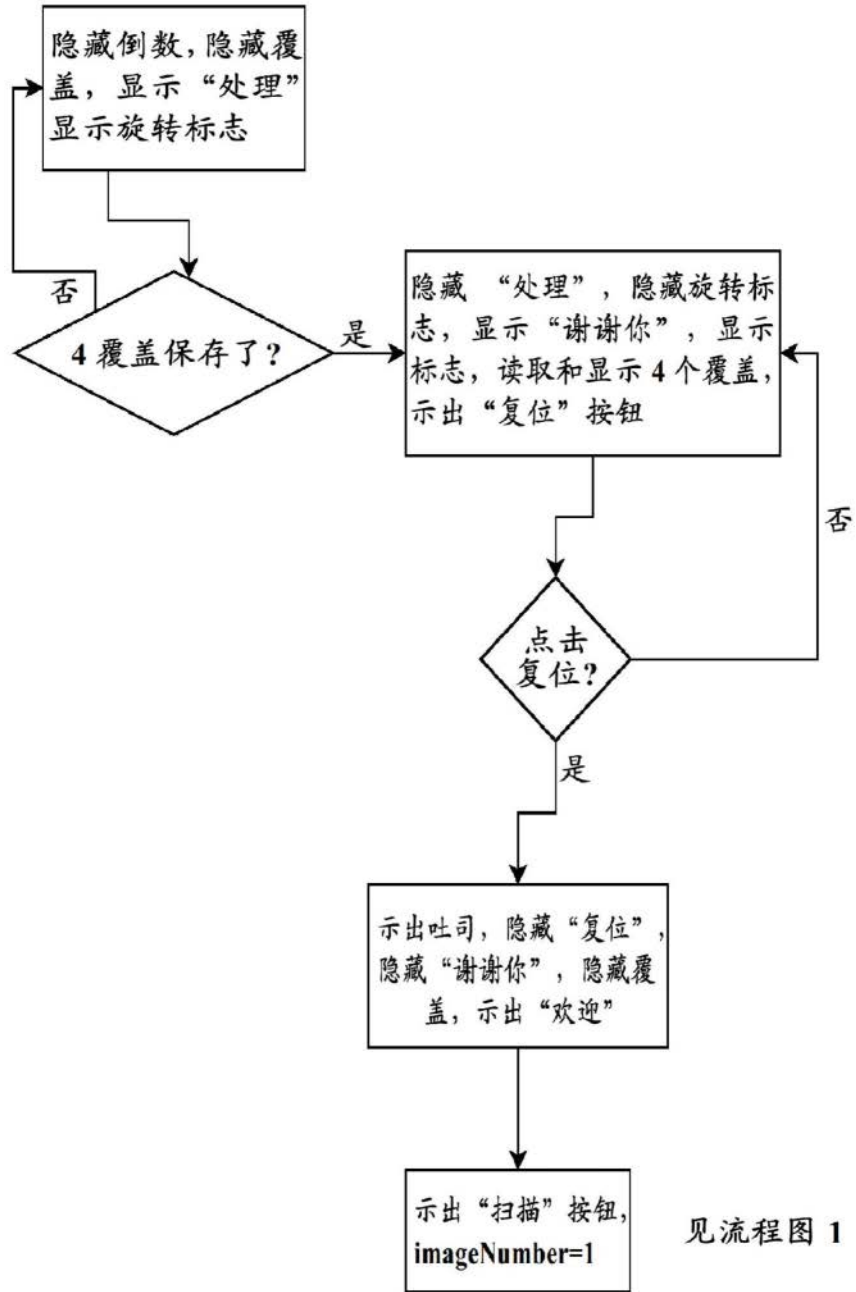


图6

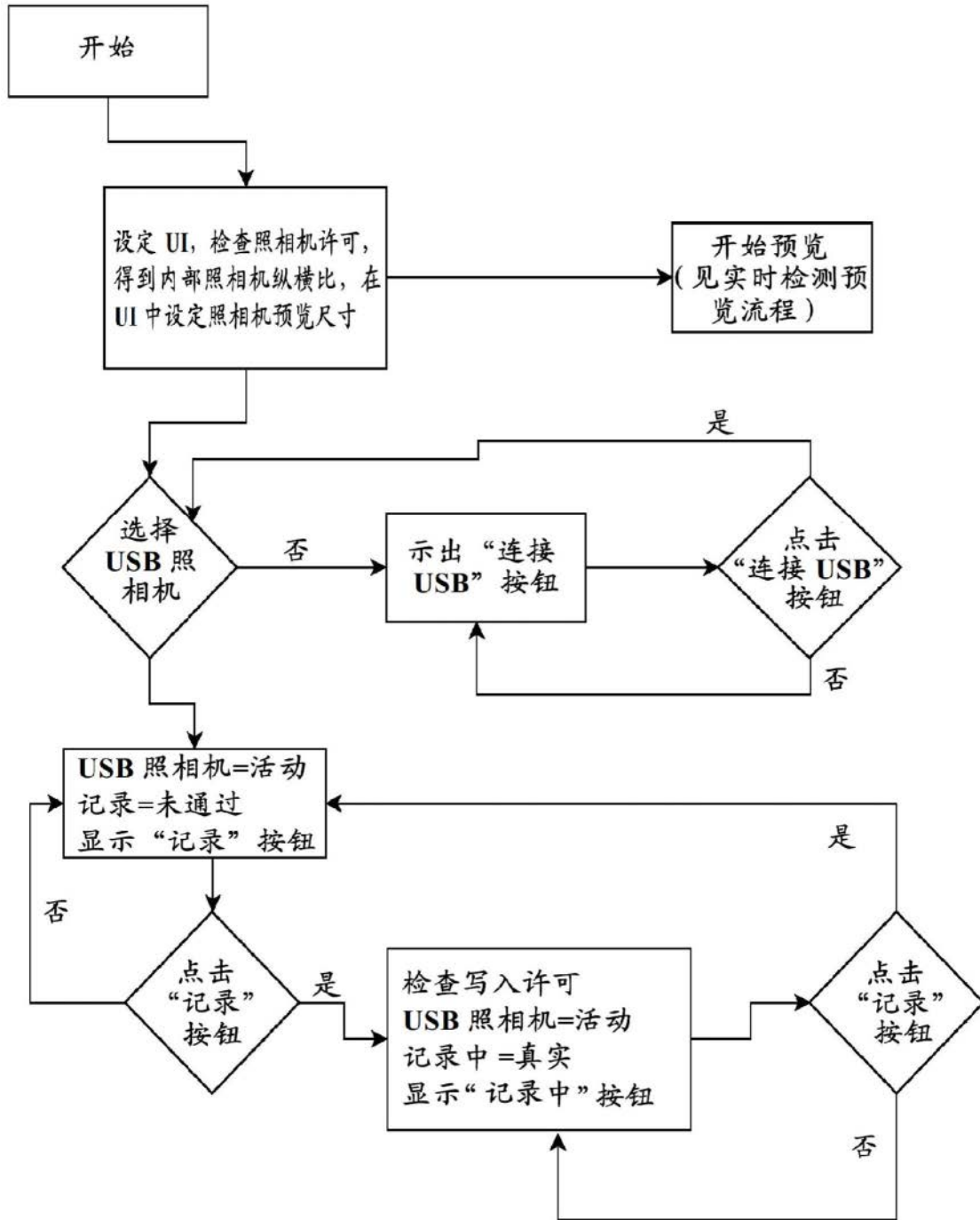


图7

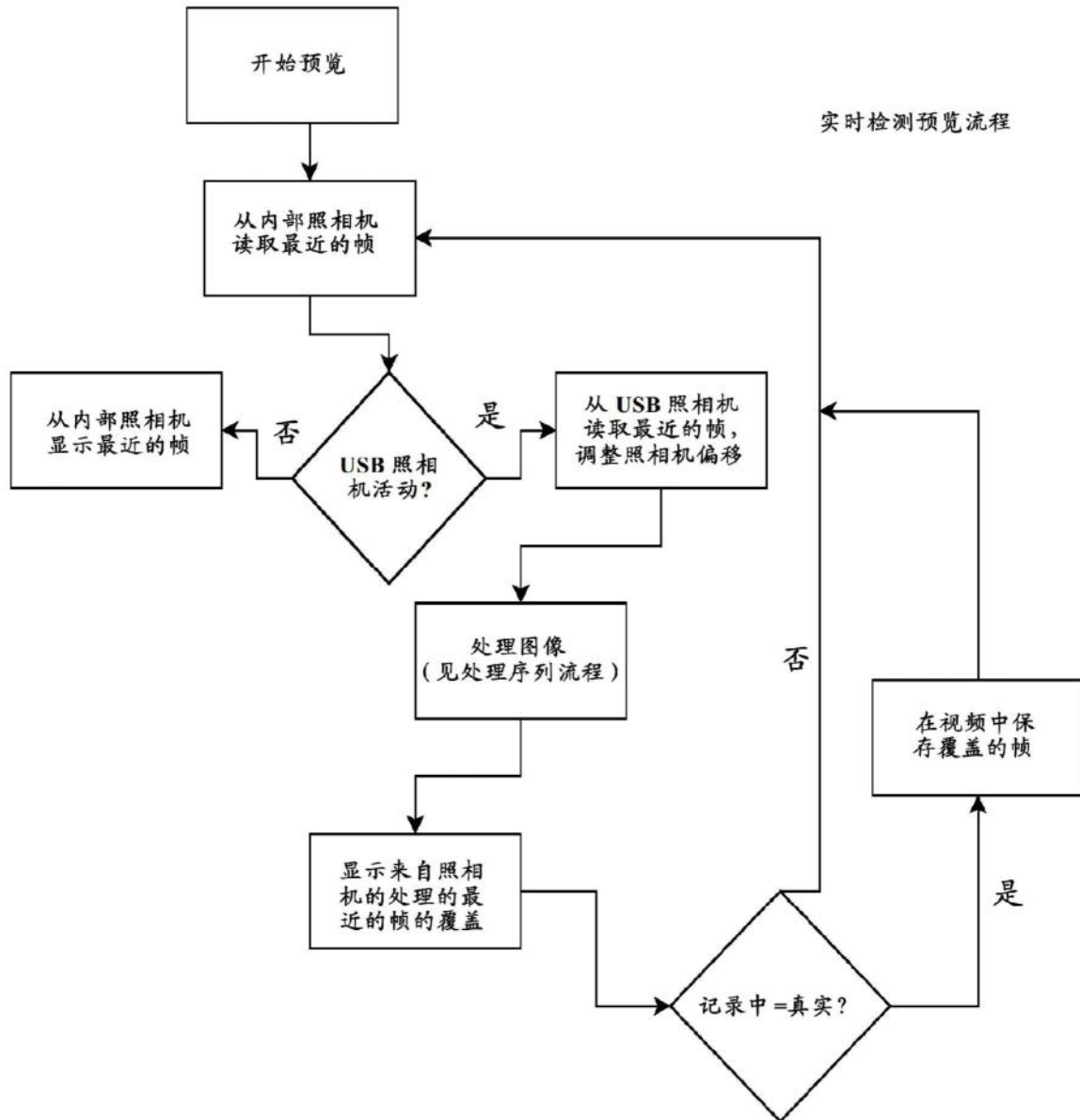


图8

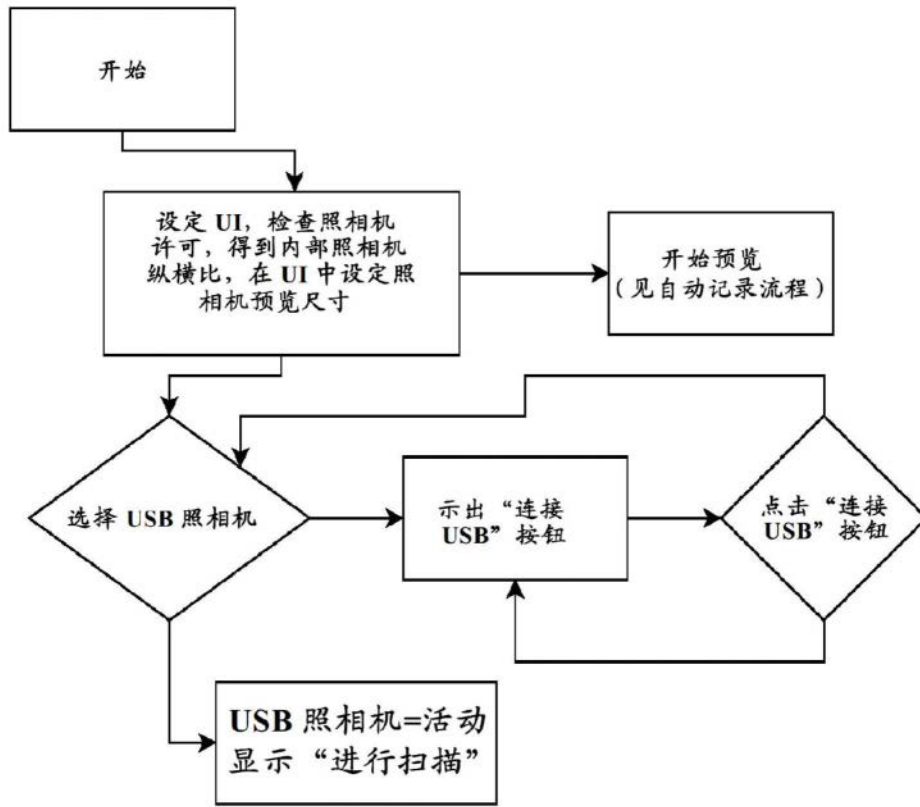


图9

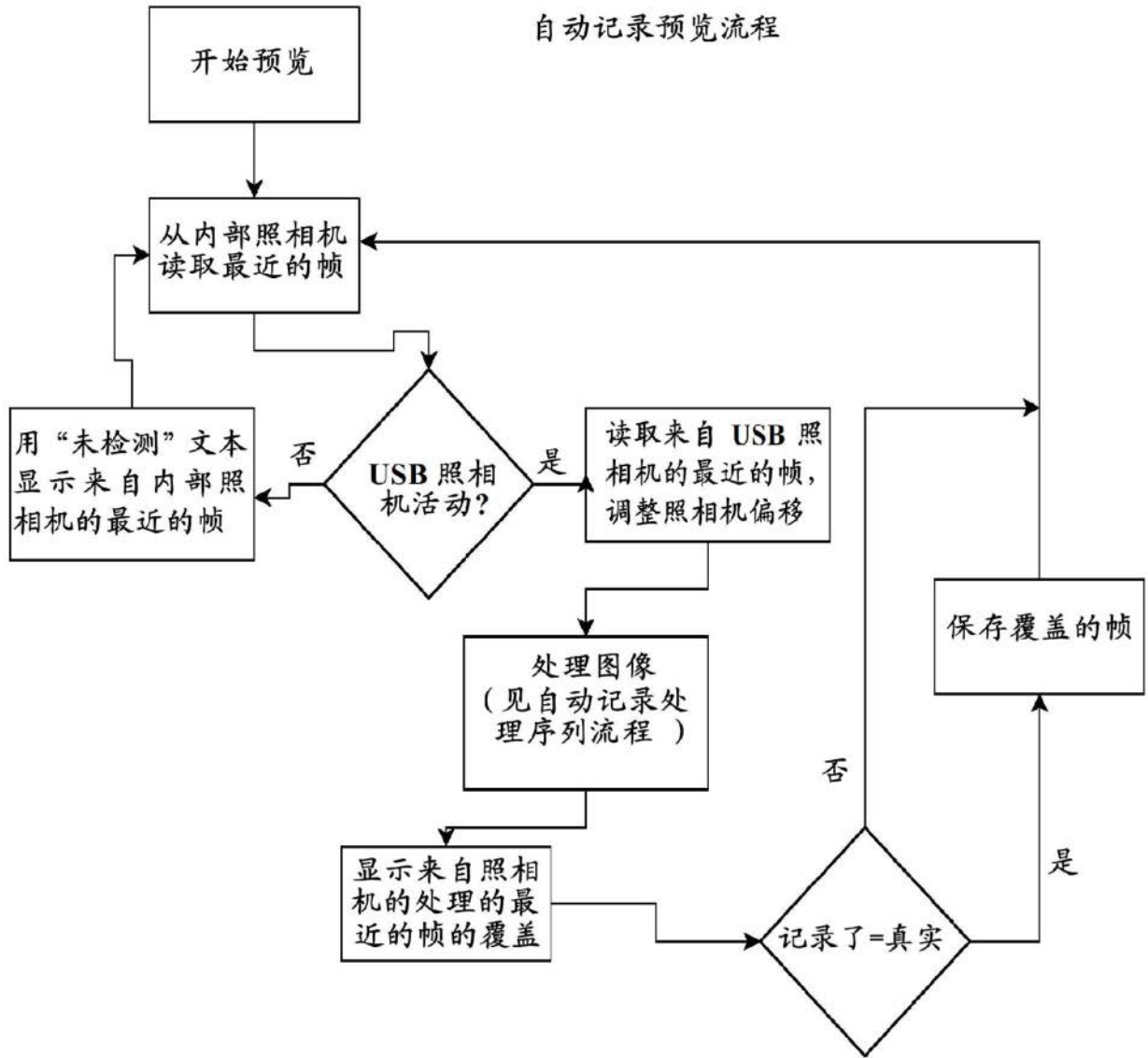


图10

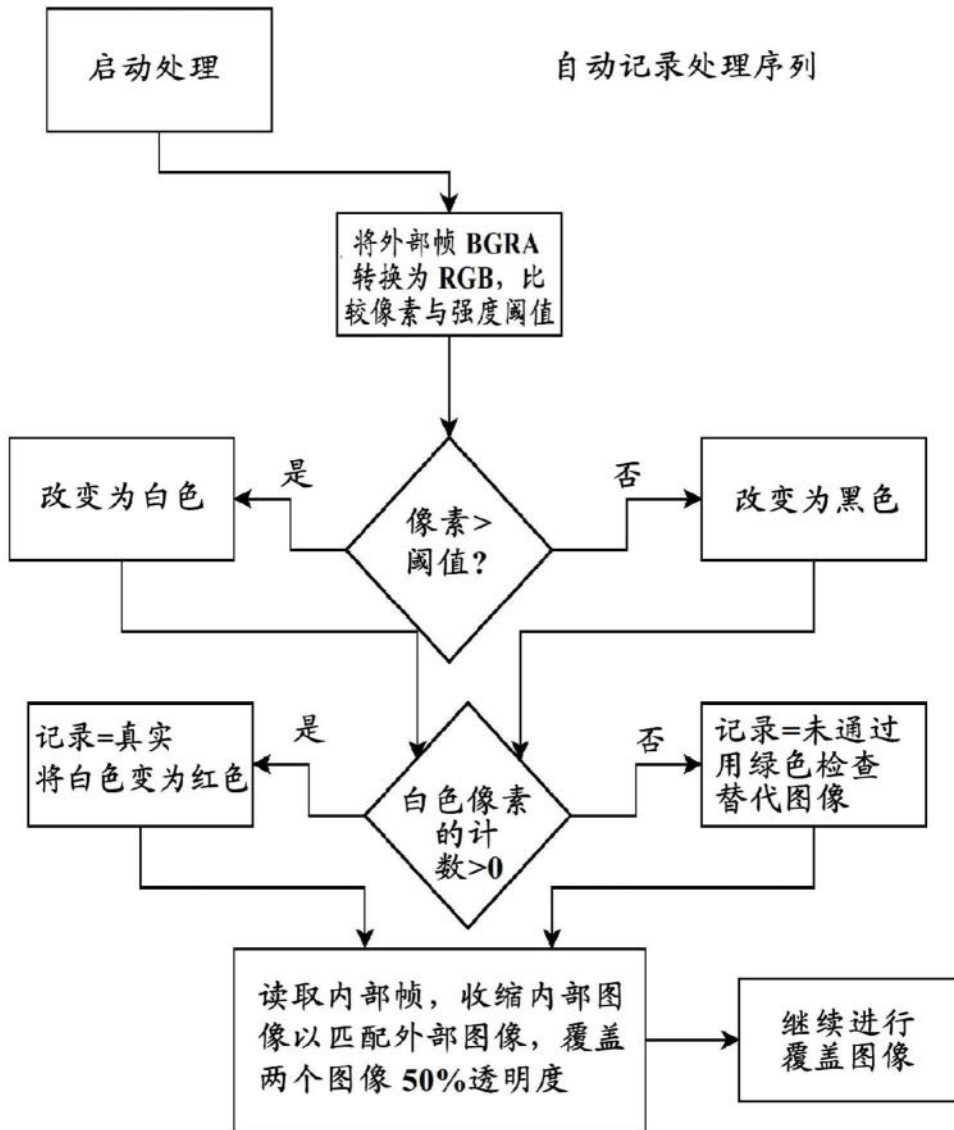


图11

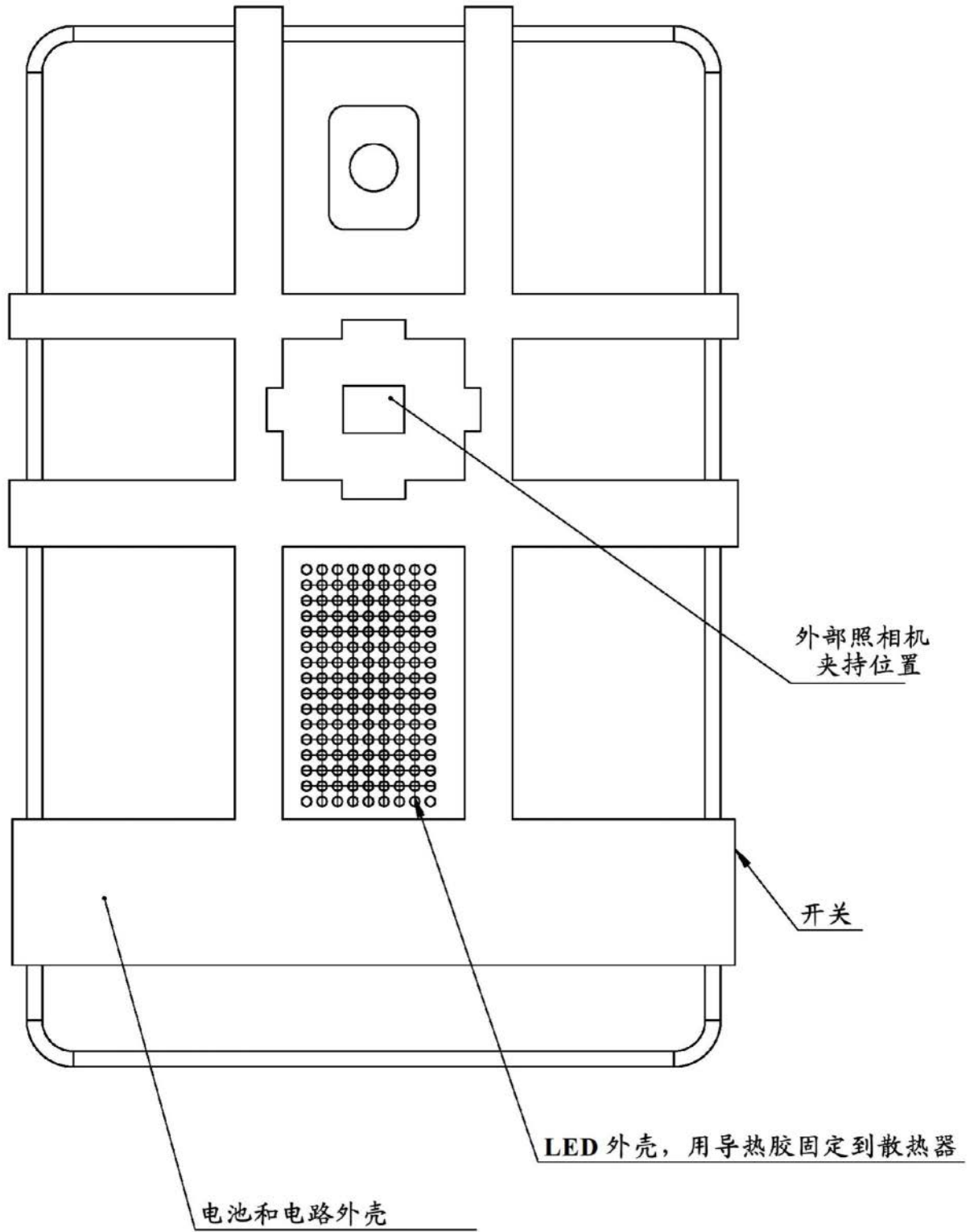


图12

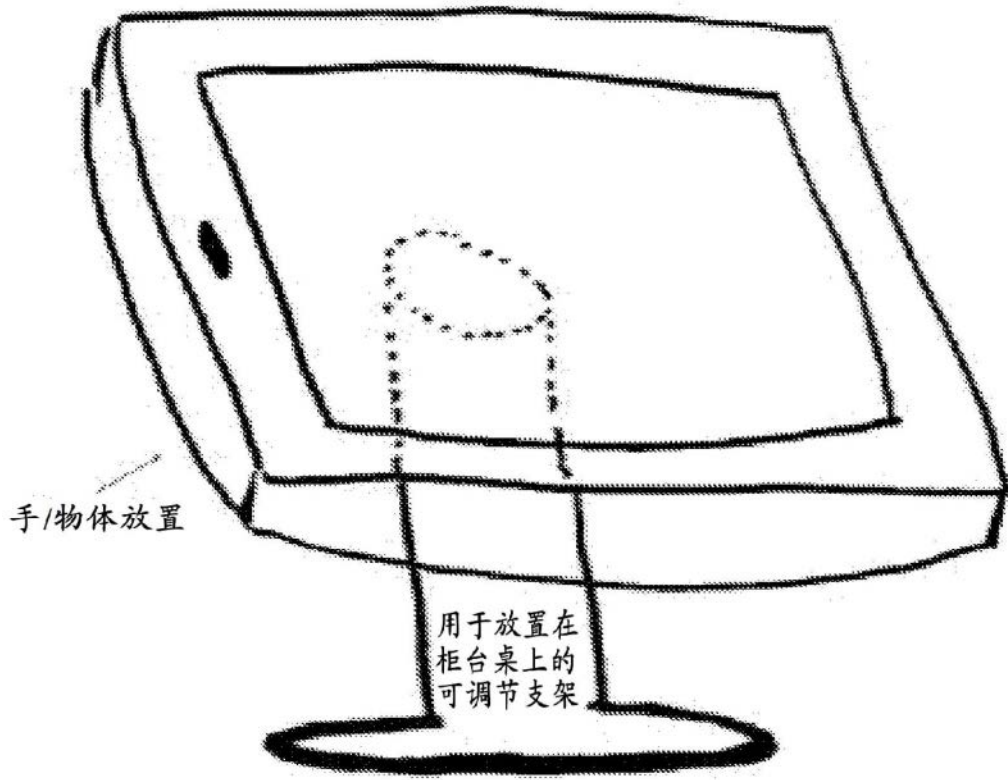


图13

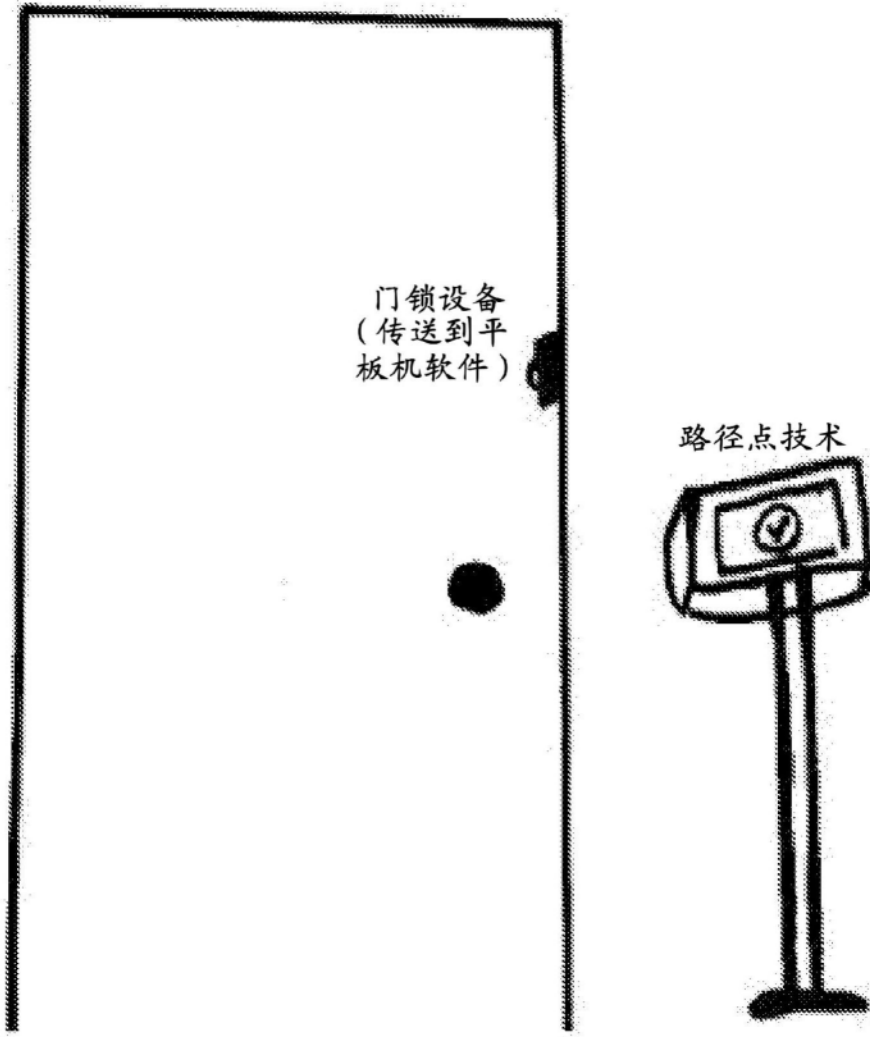


图14

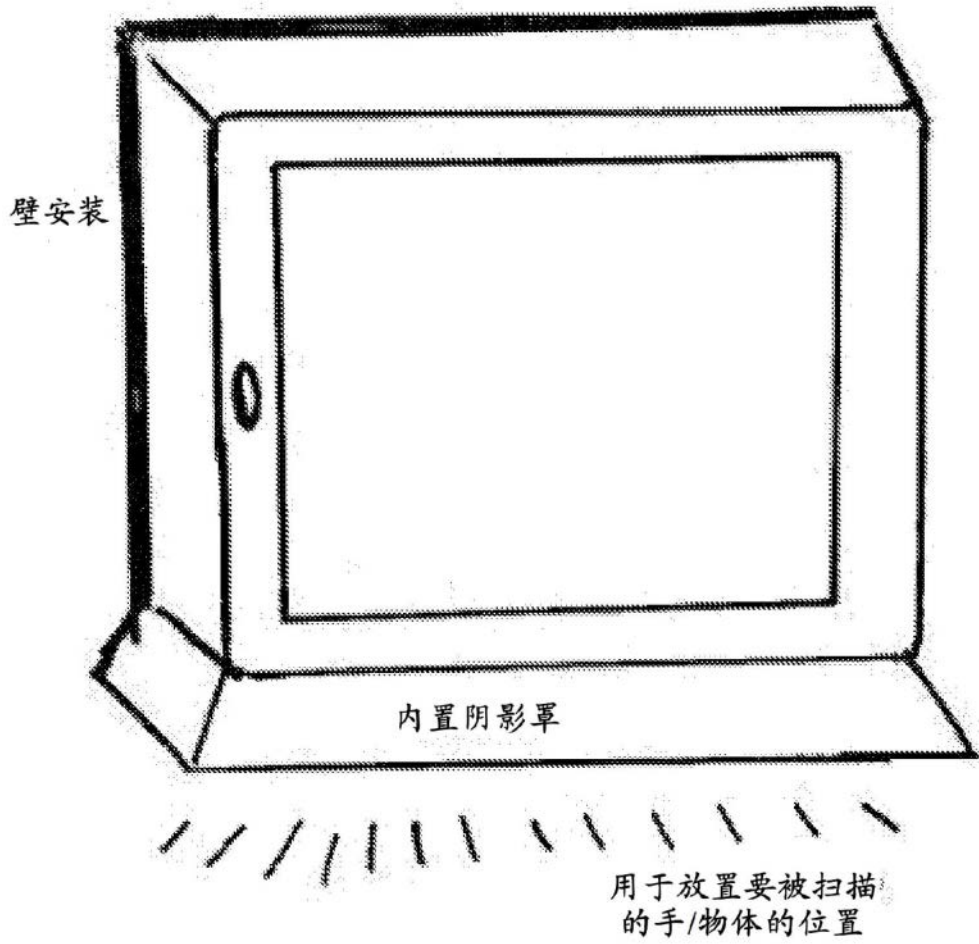


图15

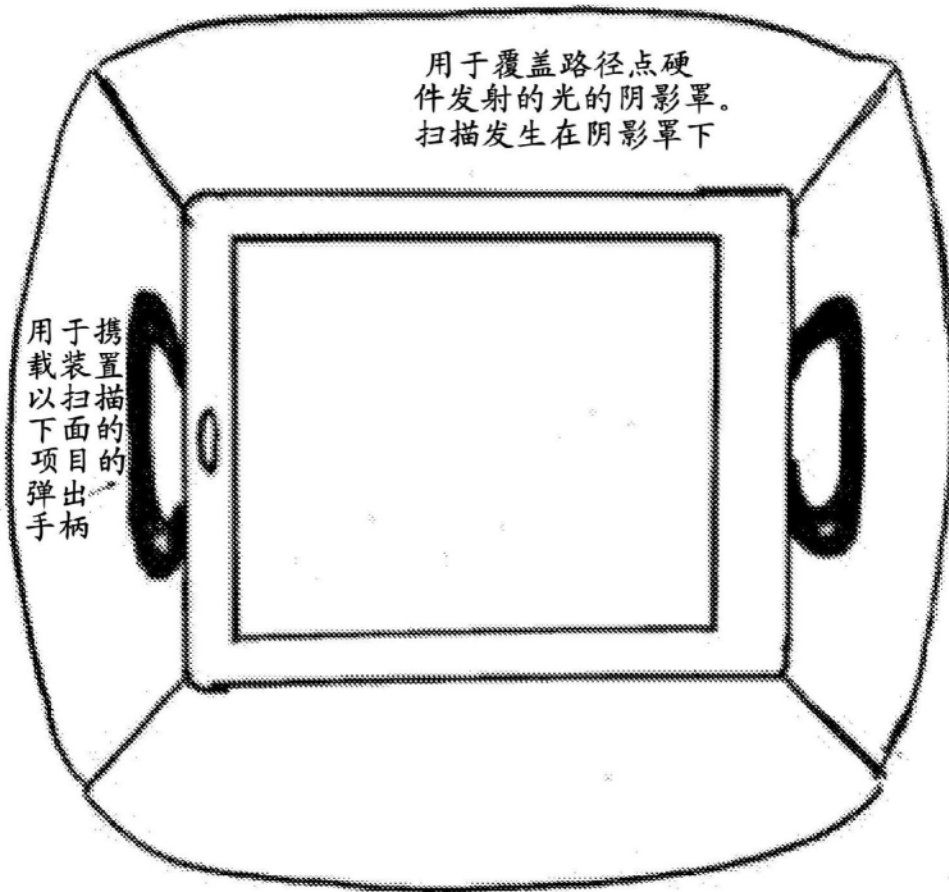


图16

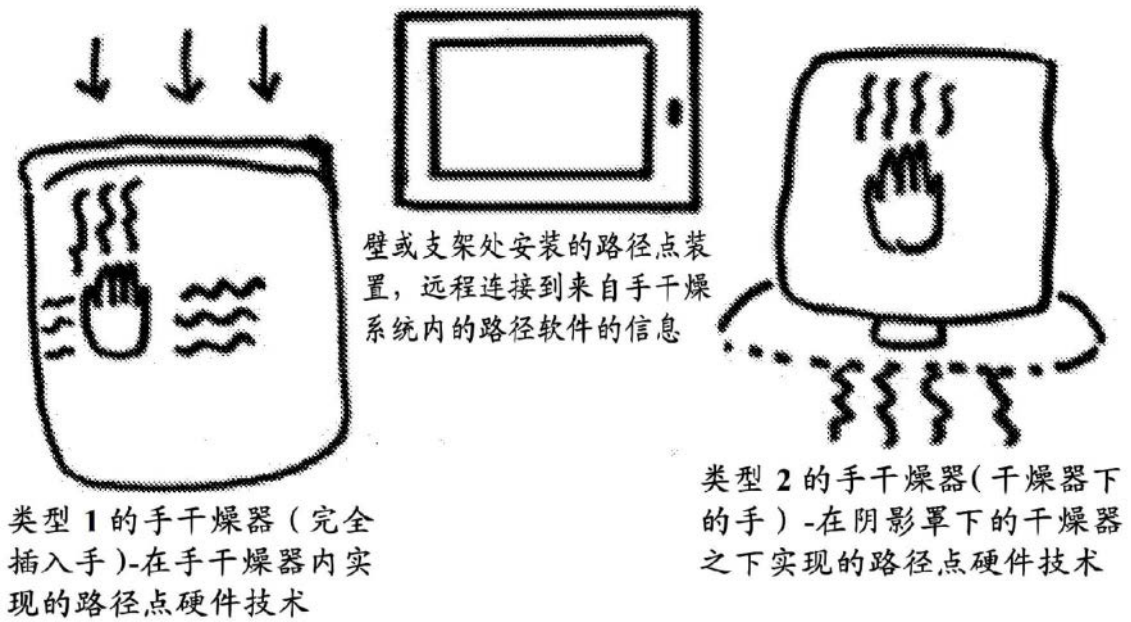


图17

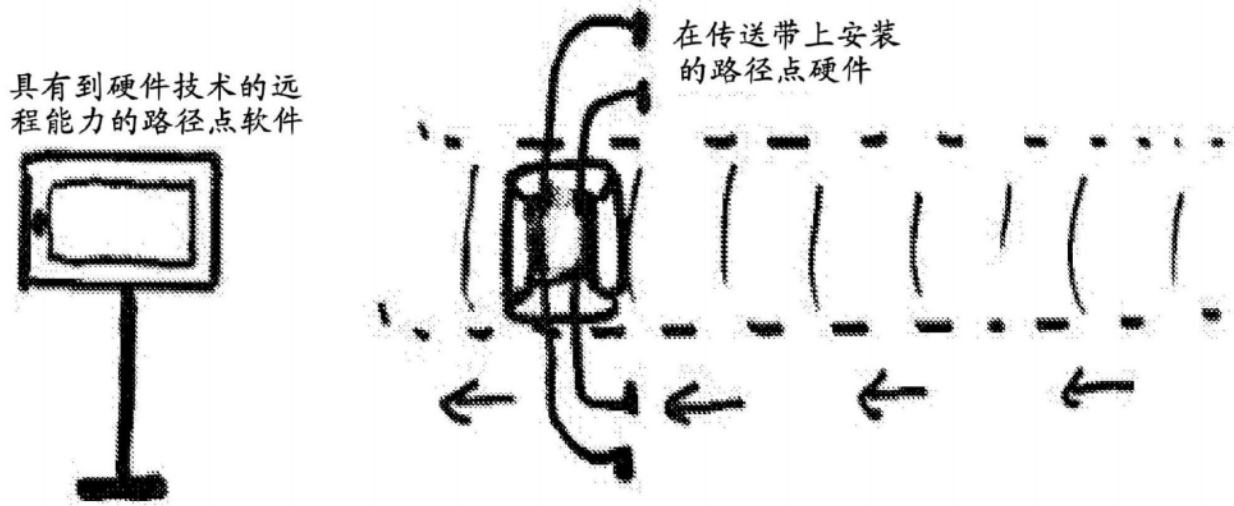


图18

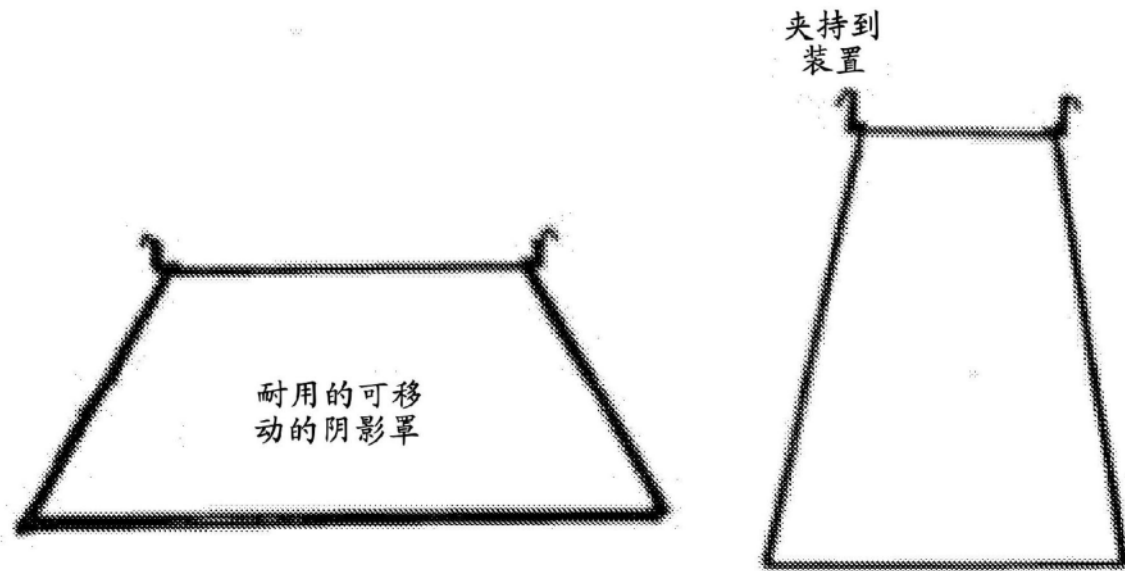


图19

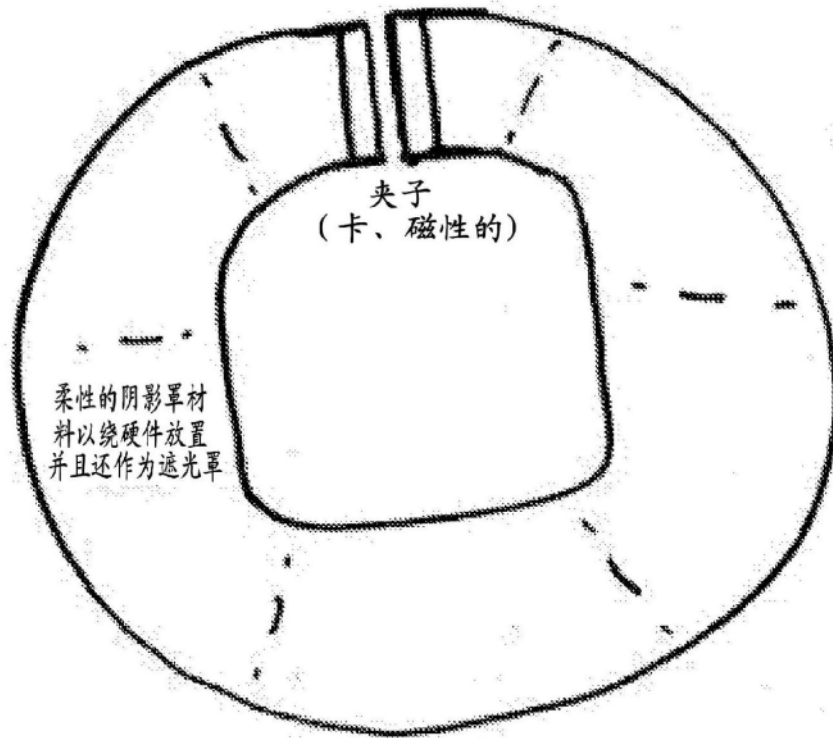


图20

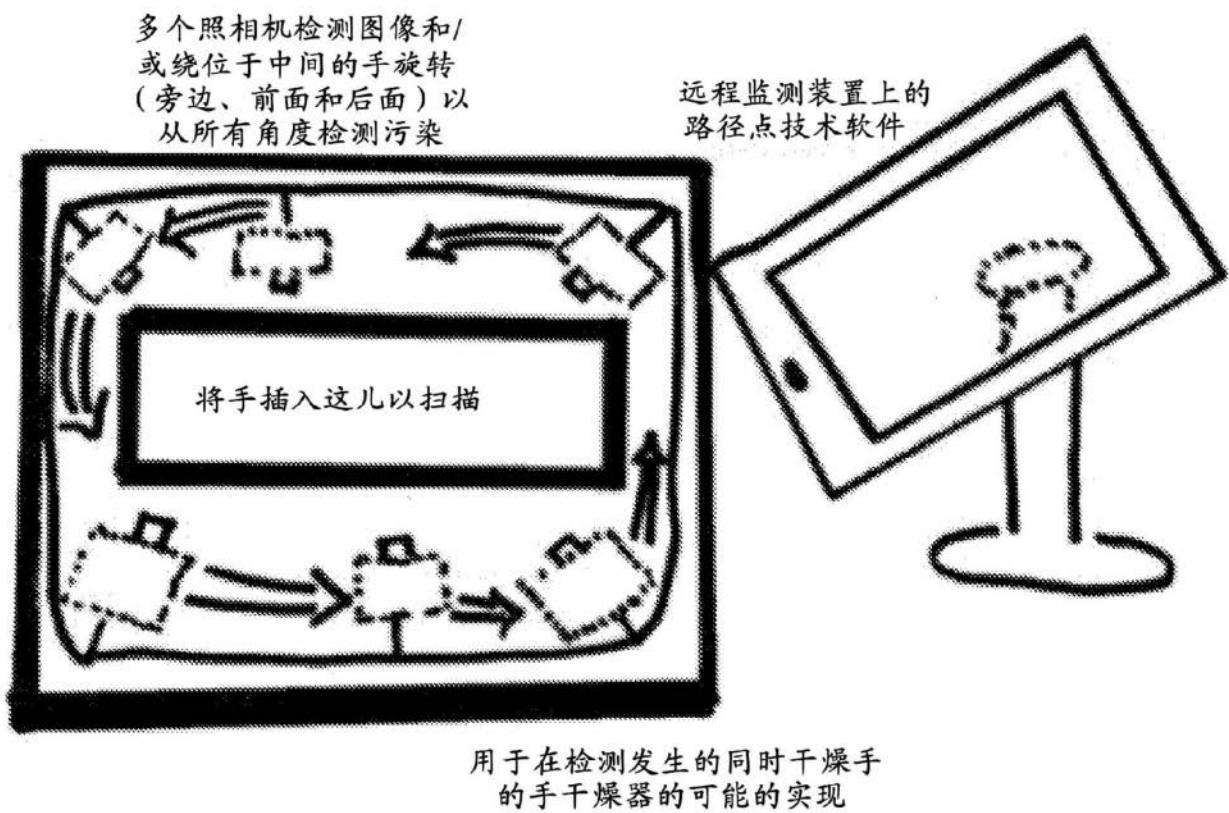


图21

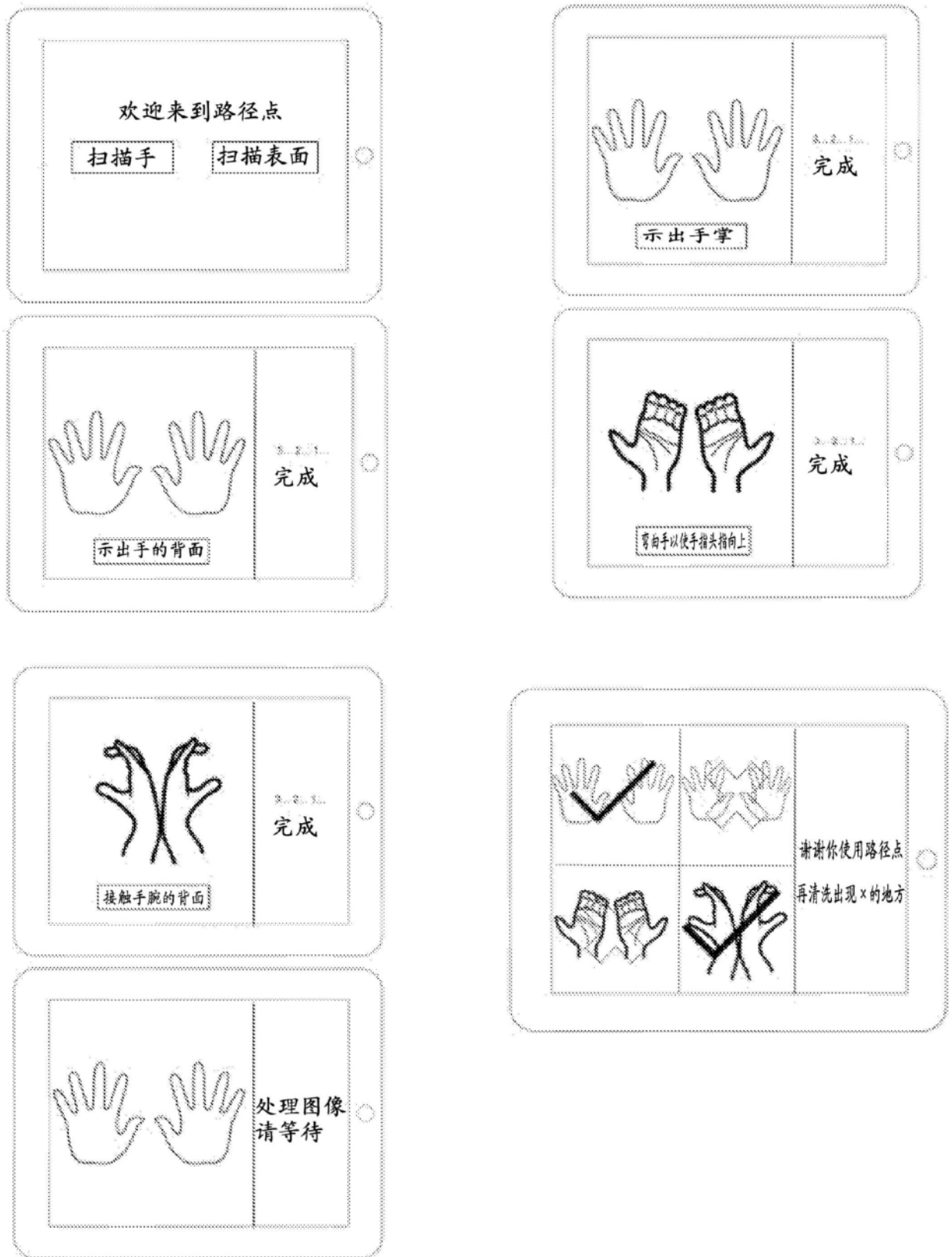


图22

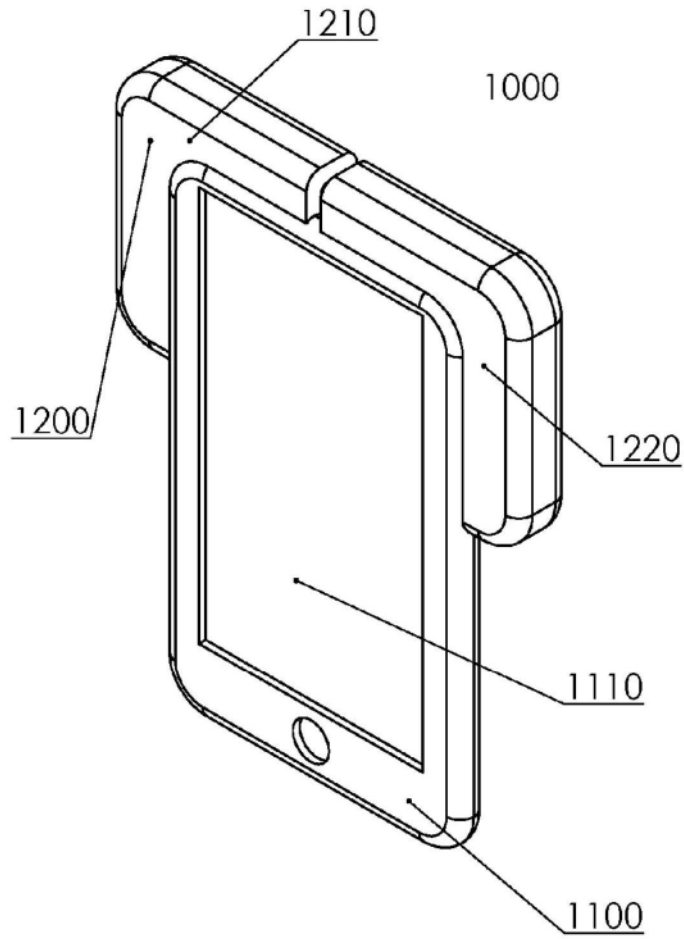


图23

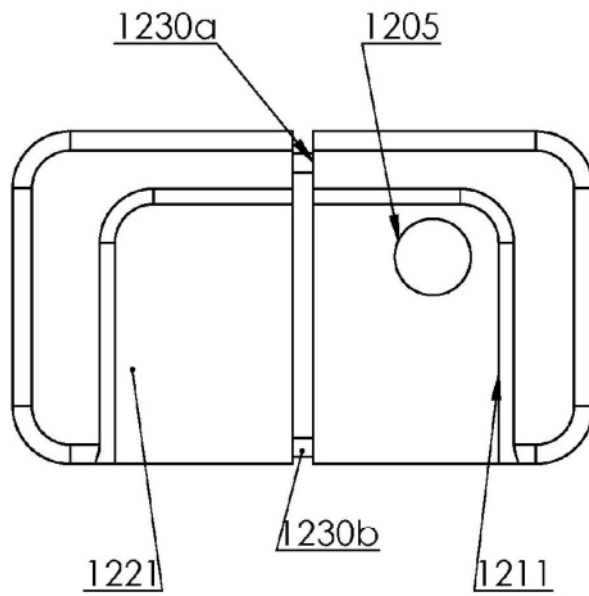


图24

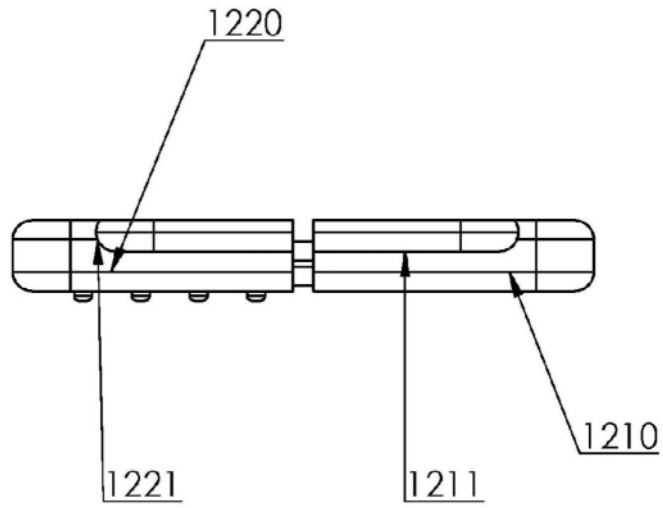


图25

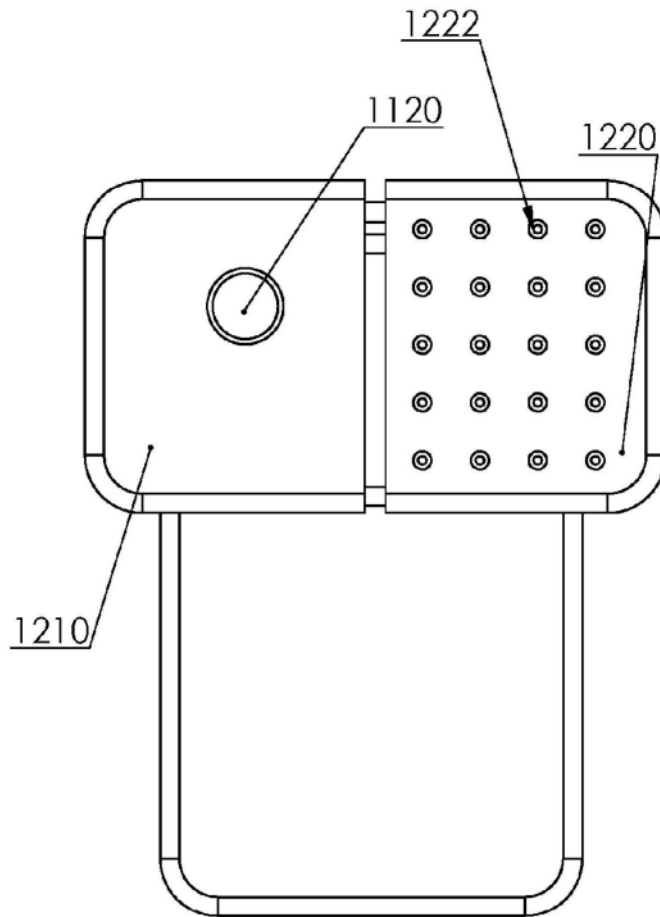


图26

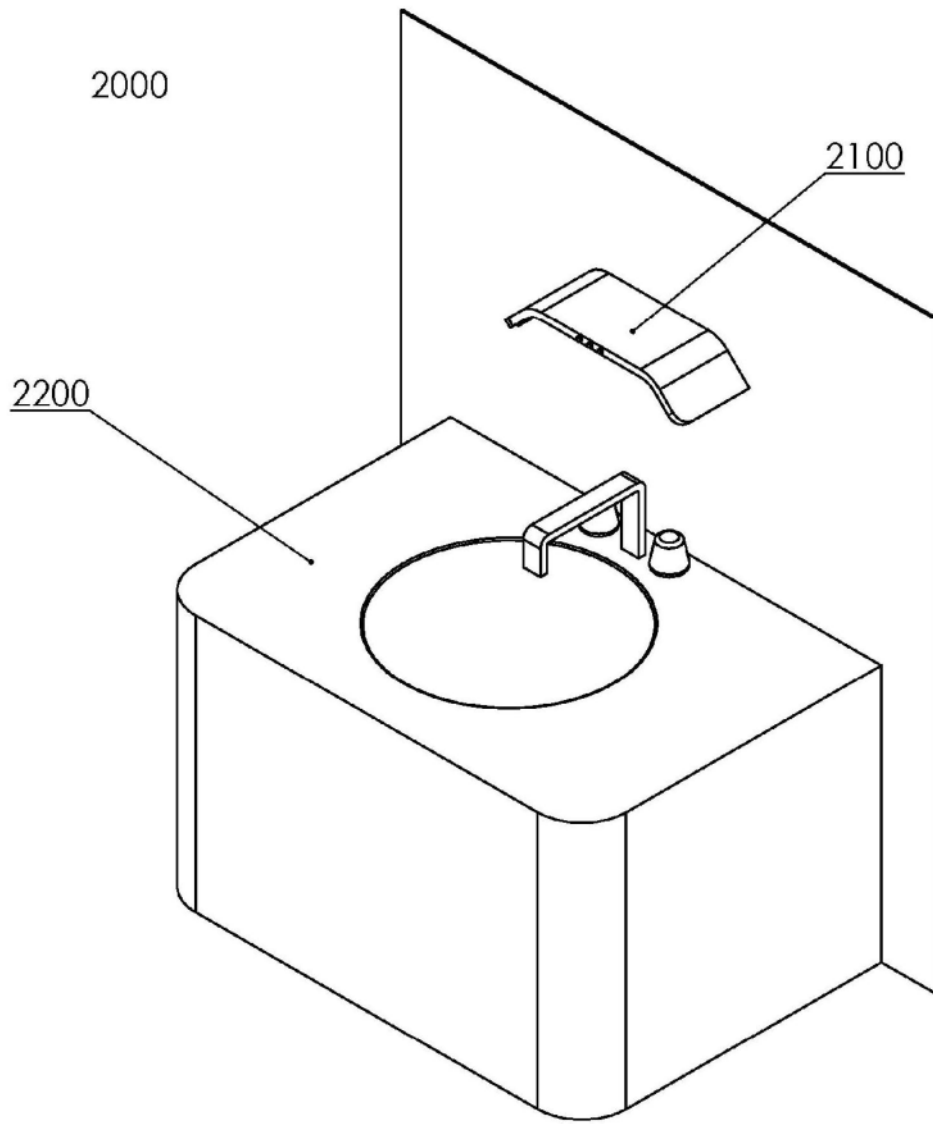


图27

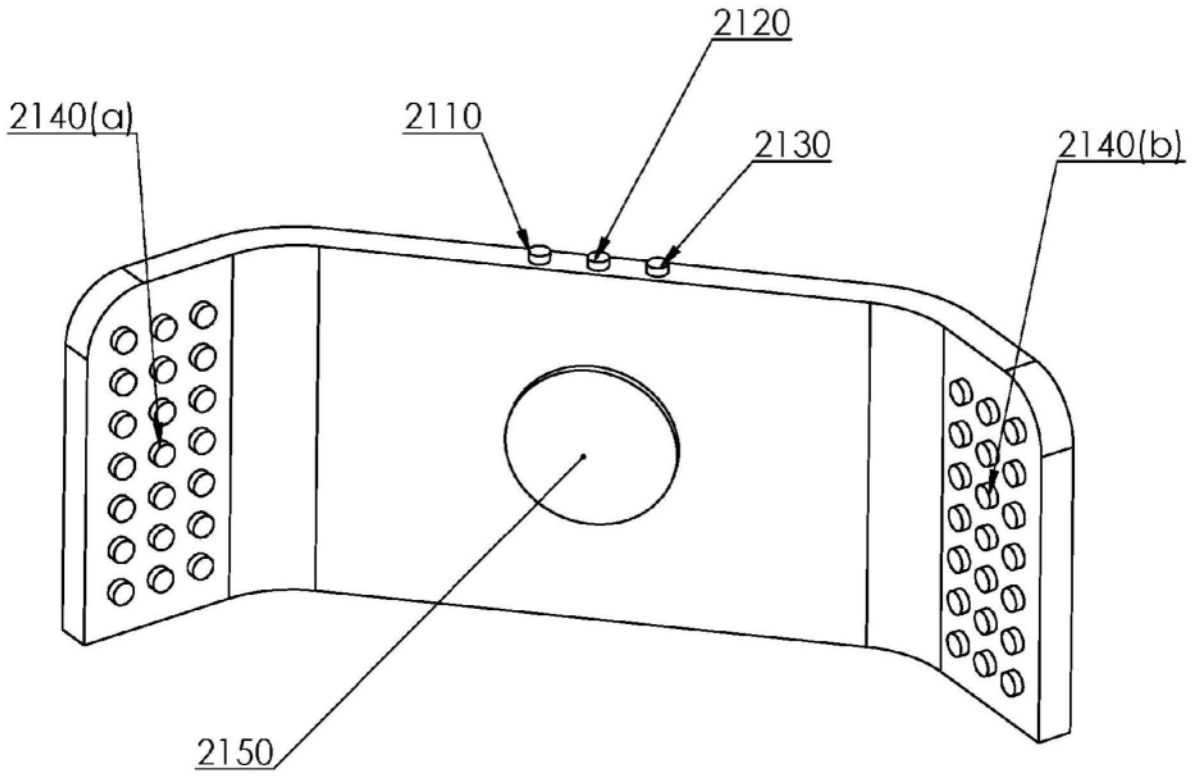


图28

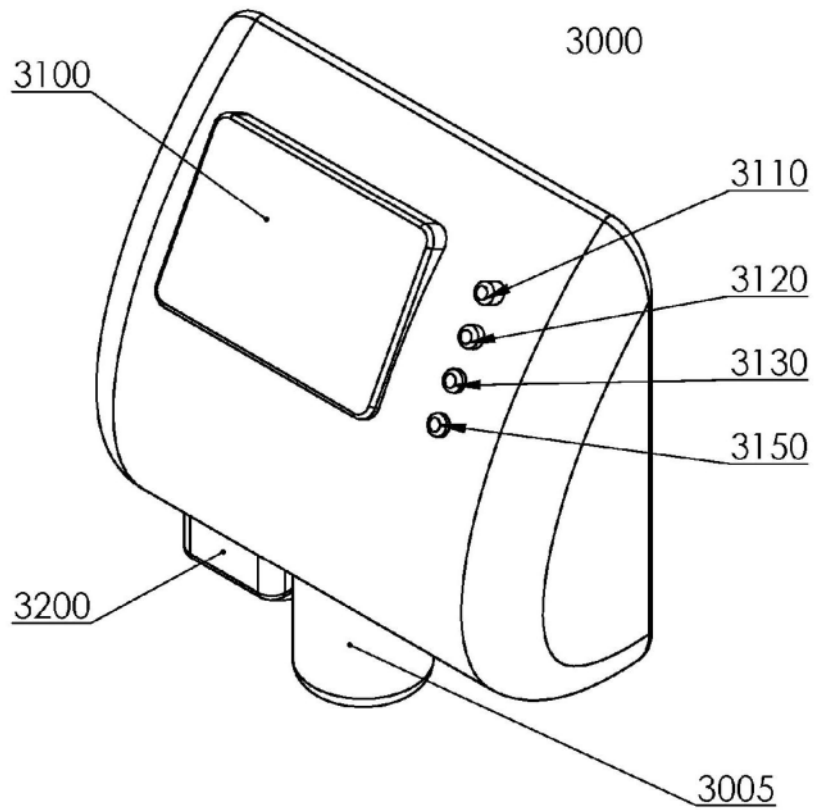


图29

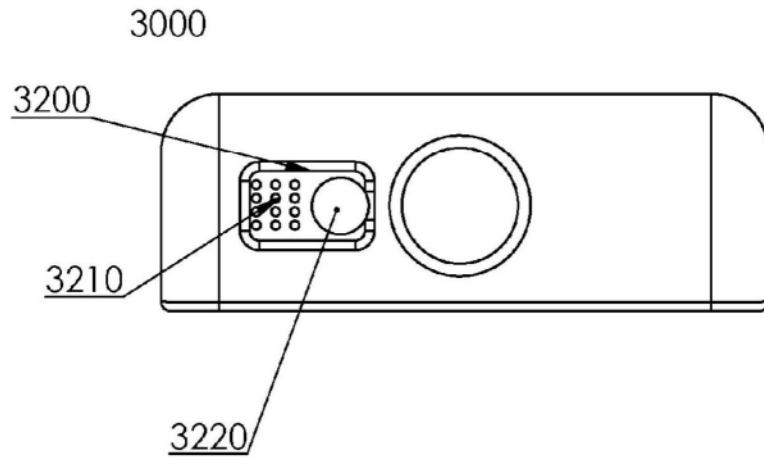


图30

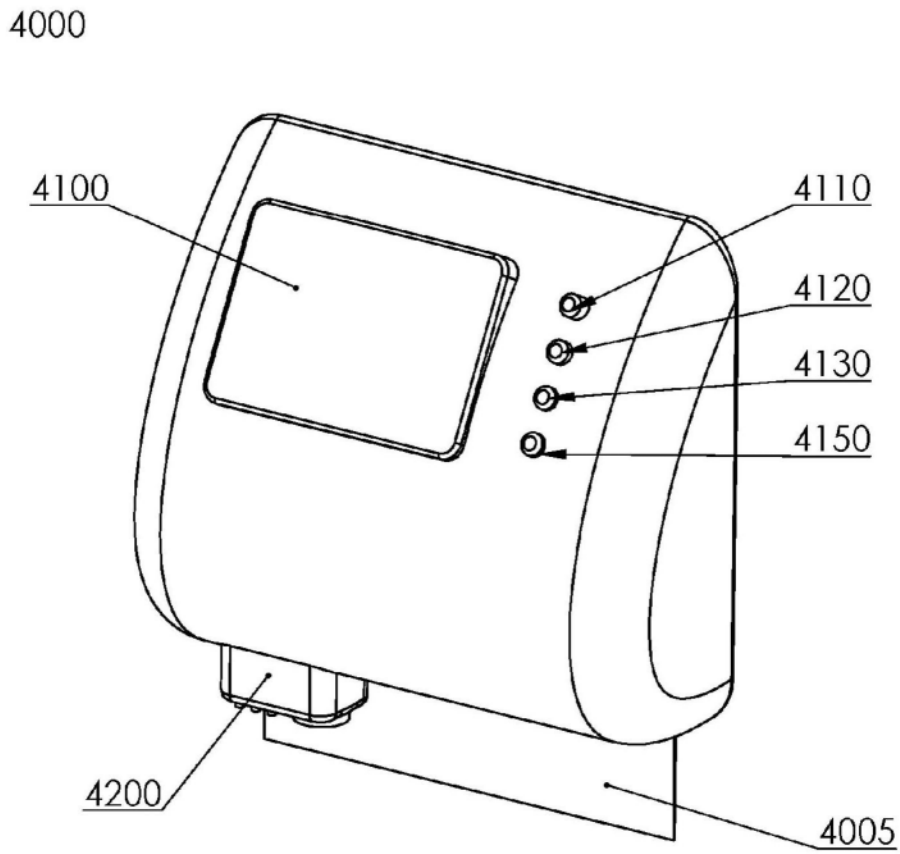


图31

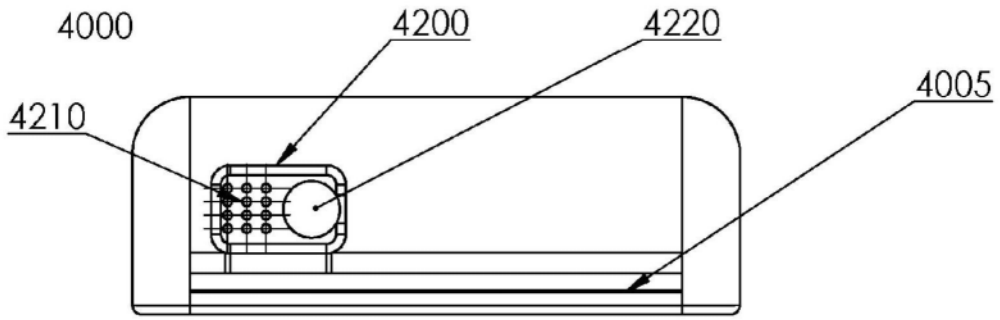


图32

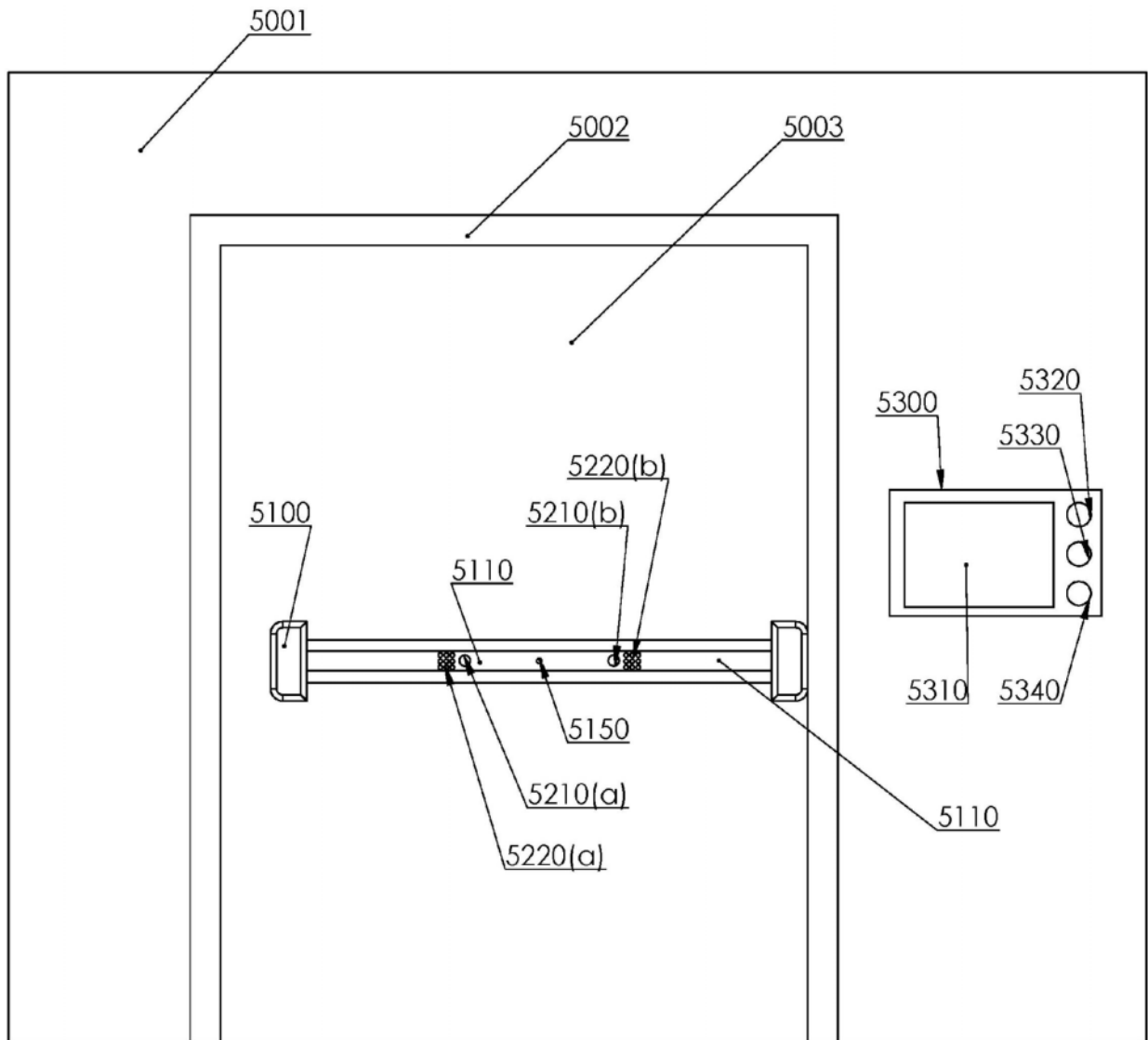


图33

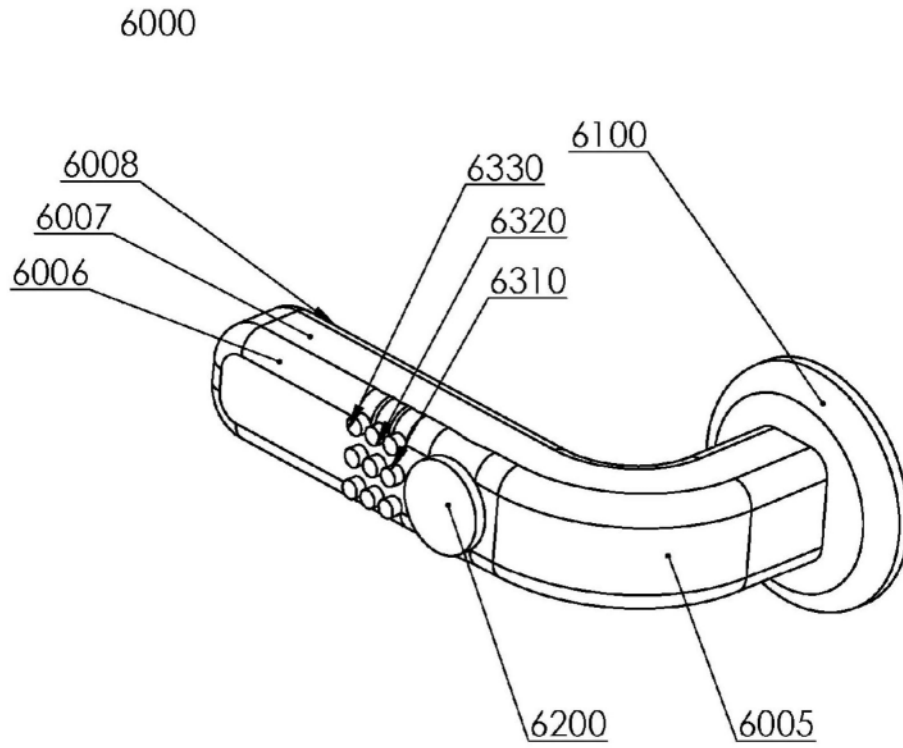


图34