



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103946734 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201280057250. 8

代理人 邵亚丽

(22) 申请日 2012. 08. 20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02B 27/02 (2006. 01)

13/238, 557 2011. 09. 21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/051594 2012. 08. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/043288 EN 2013. 03. 28

(71) 申请人 谷歌公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A. 王 缪潇宇

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

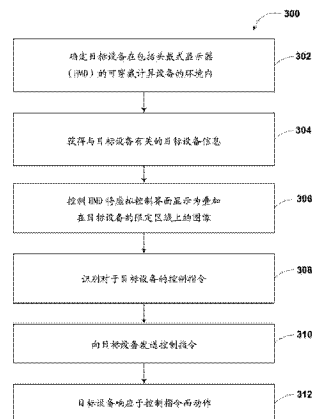
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

(54) 发明名称

叠加有对于外部设备的控制和指令的可穿戴计算机

(57) 摘要

可穿戴计算设备包括提供视野的头戴式显示器 (HMD), 在该视野中可观看可穿戴计算设备的环境的至少一部分。HMD 可操作来显示叠加在视野上的图像。当可穿戴计算设备确定目标设备在其环境内时, 可穿戴计算设备获得与目标设备有关的目标设备信息。目标设备信息可包括限定用于控制目标设备的虚拟控制界面的信息和对目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域的标识。可穿戴计算设备控制 HMD 将虚拟控制界面显示为叠加在视野中的目标设备的限定区域上的图像。



1. 一种方法,包括:

确定目标设备在包括头戴式显示器 (HMD) 的可穿戴计算设备的环境内,其中,所述 HMD 提供视野,在该视野中可观看所述环境的至少一部分,并且其中,所述 HMD 可操作来显示叠加在所述视野上的图像;

获得与所述目标设备有关的目标设备信息,其中,所述目标设备信息限定用于控制所述目标设备的虚拟控制界面并且标识所述目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域;以及

控制所述 HMD 将所述虚拟控制界面显示为叠加在所述视野中的所述目标设备的限定区域上的图像。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述可穿戴计算设备还包括被配置为从视点获得图像的相机。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述相机的视点基本上对应于由所述 HMD 提供的视野。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其中,确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内包括:接收由所述相机获得的视点图像;以及在所述视点图像中标识所述目标设备。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,所述视点图像是视频图像。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内包括:从所述目标设备接收信标。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内包括:识别所述目标设备上的射频标识 (RFID) 标签。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内包括:识别所述目标设备上的光学标识。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述光学标识是条形码或快速响应 (QR) 码。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内包括:所述可穿戴计算设备获得关于所述可穿戴计算设备的环境的环境信息;以及所述可穿戴计算设备基于所述环境信息来标识所述目标设备。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其中,确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内包括:所述可穿戴计算设备获得关于所述可穿戴计算设备的环境的环境信息;所述可穿戴计算设备将所述环境信息发送到服务器网络;以及所述可穿戴计算设备从所述服务器网络接收所述目标设备的标识。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述环境信息包括所述可穿戴计算设备的物理位置。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其中,获得与所述目标设备有关的目标设备信息包括:所述可穿戴计算设备从目标设备数据库取回所述目标设备信息。

14. 如权利要求 1 所述的方法,其中,获得与所述目标设备有关的目标设备信息包括:所述可穿戴计算设备从服务器网络接收所述目标设备信息。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述目标设备的限定区域是所述目标设备的外表面。

16. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:  
确定所述限定区域在所述视野中的透视外观;以及  
基于所述限定区域在所述视野中的透视外观来生成所述虚拟控制界面的图像。
17. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:  
确定从所述 HMD 到所述目标设备的限定区域的距离;以及  
基于所述距离来生成所述虚拟控制界面的图像。
18. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:  
识别对于所述目标设备的控制指令;以及  
向所述目标设备发送所述控制指令。
19. 如权利要求 18 所述的方法,其中,向所述目标设备发送所述控制指令包括所述可穿戴计算设备经由 WiFi、蓝牙或红外链路向所述目标设备发送所述控制指令。
20. 如权利要求 18 所述的方法,其中,向所述目标设备发送所述控制指令包括所述可穿戴计算设备将所述控制指令发送到服务器网络以便发送到所述目标设备。
21. 如权利要求 18 所述的方法,其中,所述可穿戴计算设备包括用户接口,并且其中,识别对于所述目标设备的控制指令包括:  
通过所述用户接口接收输入。
22. 如权利要求 21 所述的方法,其中,所述用户接口包括所述 HMD 上的触摸板,并且其中,所述输入包括与所述触摸板的触摸交互。
23. 如权利要求 21 所述的方法,其中,所述用户接口包括麦克风,并且其中,所述输入包括语音命令。
24. 如权利要求 18 所述的方法,其中,识别对于所述目标设备的控制指令包括:  
识别对应于与所述虚拟控制界面的交互的手势。
25. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:  
所述 HMD 显示与所述目标设备有关的指令。
26. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:  
所述 HMD 显示与所述目标设备有关的状态信息。
27. 一种存储有指令的非暂态计算机可读介质,所述指令可被计算设备执行来使得该计算设备执行功能,所述功能包括:  
确定目标设备在由受所述计算设备控制的透视型显示器提供的视野内;  
获得与所述目标设备有关的目标设备信息,其中,所述目标设备信息限定用于控制所述目标设备的虚拟控制界面并且标识所述目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域;以及  
控制所述透视型显示器将所述虚拟控制界面显示为叠加在所述视野中的所述目标设备的限定区域上的图像。
28. 一种可穿戴计算设备,包括:  
头戴式显示器 (HMD),其中,所述 HMD 被配置为提供视野,在该视野中可观看所述可穿戴计算设备的环境的至少一部分,并且其中,所述 HMD 可操作来显示叠加在所述视野上的图像;以及  
控制器,其中所述控制器被配置为:

- (a) 确定目标设备在所述可穿戴计算设备的环境内；
- (b) 获得与所述目标设备有关的目标设备信息,其中,所述目标设备信息限定用于控制所述目标设备的虚拟控制界面并且标识所述目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域;以及
- (c) 控制所述 HMD 将所述虚拟控制界面显示为叠加在所述视野中的所述目标设备的限定区域上的图像。

29. 如权利要求 28 所述的可穿戴计算设备,还包括:

相机,被配置为对所述环境的位于所述 HMD 前方的一部分成像,其中,所述控制器被配置为从由所述相机获得的一个或多个图像中标识所述目标设备。

30. 如权利要求 28 所述的可穿戴计算设备,还包括:

目标设备数据库,其中,所述控制器被配置为从所述数据库中获得所述目标设备信息。

31. 如权利要求 28 所述的可穿戴计算设备,还包括:

通信接口,其中,所述控制器被配置为通过经由所述通信接口与服务器网络通信来获得所述目标设备信息。

32. 如权利要求 28 所述的可穿戴计算设备,其中,所述控制器还被配置为:

(d) 识别对于所述目标设备的控制指令;以及

(e) 向所述目标设备发送所述控制指令。

33. 如权利要求 32 所述的可穿戴计算设备,还包括:

通信接口,其中所述控制器被配置为经由所述通信接口向所述目标设备发送所述控制指令。

34. 如权利要求 33 所述的可穿戴计算设备,其中,所述控制器被配置为把对应于与所述虚拟控制界面的交互的手势识别为所述控制指令。

35. 如权利要求 33 所述的可穿戴计算设备,还包括:

用户接口,其中,所述控制器被配置为把通过所述用户接口的输入识别为所述控制指令。

## 叠加有对于外部设备的控制和指令的可穿戴计算机

### 背景技术

[0001] 可穿戴系统可将各种元件,例如微型计算机、输入设备、传感器、检测器、图像显示器、无线通信设备以及图像和音频处理器,集成到用户可以穿戴的设备中。这种设备对于通信、计算和与人的环境的交互提供了一种移动且轻量的解决方案。随着与可穿戴系统和微型光学元件相关联的技术的进步,已经可以考虑增强穿戴者对真实世界的体验的可穿戴紧凑型光学显示器。

[0002] 通过将图像显示元件放置得靠近穿戴者的眼睛(一眼或双眼),可以使人造图像覆盖穿戴者对真实世界的视图。这种图像显示元件被包含到也称为“近眼显示器”(near-eye display)、“头戴式显示器”(head-mounted display, HMD)或“抬头显示器”(heads-up display, HUD)的系统中。取决于显示元件的大小和到穿戴者眼睛的距离,人造图像可填满或几乎填满穿戴者的视野。

### 发明内容

[0003] 在第一方面中,提供了一种方法。该方法包括确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内。该可穿戴计算设备包括提供视野的头戴式显示器(HMD),在该视野中可观看该环境的至少一部分。此外,HMD可操作来显示叠加在视野上的图像。该方法还包括获得与目标设备有关的目标设备信息。目标设备信息限定用于控制目标设备的虚拟控制界面并且标识目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域。该方法还包括控制HMD将虚拟控制界面显示为叠加在视野中的目标设备的限定区域上的图像。

[0004] 在第二方面中,提供了一种非暂态计算机可读介质。该非暂态计算机可读介质中存储有指令,这些指令可被计算设备执行来使得该计算设备执行功能。这些功能包括:(a)确定目标设备在由受计算设备控制的透视型显示器提供的视野内;(b)获得与目标设备有关的目标设备信息,其中,目标设备信息限定用于控制目标设备的虚拟控制界面并且标识目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域;以及(c)控制透视型显示器将虚拟控制界面显示为叠加在视野中的目标设备的限定区域上的图像。

[0005] 在第三方面中,提供了一种可穿戴计算设备。该可穿戴计算设备包括头戴式显示器(HMD)和控制器。HMD被配置为提供视野,在该视野中可观看可穿戴计算设备的环境的至少一部分。此外,HMD可操作来显示叠加在视野上的图像。控制器被配置为:(a)确定目标设备在可穿戴计算设备的环境内;(b)获得与目标设备有关的目标设备信息,其中,目标设备信息限定用于控制目标设备的虚拟控制界面并且标识目标设备的要用来提供该虚拟控制界面的限定区域;以及(c)控制HMD将虚拟控制界面显示为叠加在视野中的目标设备的限定区域上的图像。

### 附图说明

[0006] 图1是根据示例实施例的与服务器网络和目标设备通信的可穿戴计算设备的功能框图。

- [0007] 图 2 是根据示例实施例的光学系统的顶视图。
- [0008] 图 3A 是根据示例实施例的头戴式显示器的正视图。
- [0009] 图 3B 是根据示例实施例的图 3A 的头戴式显示器的顶视图。
- [0010] 图 3C 是根据示例实施例的图 3A 和 3B 的头戴式显示器的侧视图。
- [0011] 图 4 是图示出根据示例实施例的方法的流程图。
- [0012] 图 5 是根据示例实施例的叠加有虚拟控制界面的冰箱 / 冰柜的视图。
- [0013] 图 6 是根据示例实施例的叠加有虚拟控制界面的处于准备好复印状态的复印机的视图。
- [0014] 图 7 是根据示例实施例的叠加有虚拟控制界面的处于缺纸状态的复印机的视图。
- [0015] 图 8 是根据示例实施例的叠加有虚拟控制界面的处于卡纸状态的复印机的视图。
- [0016] 图 9 是根据示例实施例的叠加有虚拟控制界面的处于关闭状态的车库门的视图。
- [0017] 图 10 是根据示例实施例的叠加有虚拟控制界面的处于打开状态的车库门的视图。

## 具体实施方式

[0018] 在以下详细描述中,参考了形成描述的一部分的附图。在附图中,相似的标号通常标识相似的组件,除非上下文另有规定。详细描述和附图中描述的说明性实施例并不打算进行限定。在不脱离本文给出的主题的精神或范围的情况下,可以利用其它实施例,并且可以进行其它改变。将容易理解,本文概括描述并且在附图中图示的本公开的各方面可按许多不同的配置来布置、替换、组合、分离和设计,所有这些在本文都已被设想到。

### [0019] 1. 概述

[0020] 可穿戴计算设备可促进穿戴者对于位于穿戴者的环境中的特定设备的操作或理解,该特定设备在本文中被描述为“目标设备”。目标设备可以是任何电气、光学或机械设备。例如,目标设备可以是家用电器,例如冰箱、咖啡机、电视机、车库门、报警系统、室内或室外照明系统,或者办公用电器,例如复印机。目标设备可具有现有的用户接口,该用户接口可包括例如按钮、触摸屏、小键盘或其它控件,通过这些按钮、触摸屏、小键盘或其它控件,目标设备可从用户接收控制指令或其它输入。目标设备的现有用户接口还可包括显示器、指示灯、扬声器或其它元件,通过这些显示器、指示灯、扬声器或其它元件,目标设备可向用户传达操作指令、状态信息或其它输入。可替换地,目标设备可不具有外表可见的用户接口。如本文所述,可穿戴计算设备可向穿戴者提供额外的手段,通过这些手段,穿戴者可控制目标设备、向目标设备提供输入、接收用于操作目标设备的指令、接收关于目标设备的状态信息和 / 或接收与目标设备有关的其它信息。

[0021] 在一个示例中,可穿戴计算设备包括头戴式显示器 (HMD),其使得其穿戴者能够观察穿戴者的真实世界周遭环境并且还能够观看显示的图像,例如计算机生成的图像。在一些情况下,显示的图像可覆盖穿戴者的真实世界视野的一部分。从而,在 HMD 的穿戴者正在着手其日常活动,例如工作、行走、驾驶、锻炼等等的同时,穿戴者可能看到由 HMD 在穿戴者看着其真实世界周遭环境的同时生成的显示图像。

[0022] 显示的图像可包括例如图形、文本和 / 或视频。显示的图像的内容可涉及任意数目的情境,包括但不限于穿戴者的当前环境、穿戴者当前从事的活动、穿戴者的生物计量状

态以及已向穿戴者示出的任何音频、视频或文本通信。HMD 显示的图像也可以是交互式用户接口的一部分。从而，HMD 显示的图像可包括菜单、选择框、导航图标或者使得穿戴者能够调用可穿戴计算设备的功能或以其它方式与可穿戴计算设备交互的其它用户接口特征。

[0023] HMD 可包括安装到头戴支撑物的光学系统。该光学系统可操作来向穿戴者呈现覆盖在真实世界视图上的虚拟图像。为了向穿戴者显示虚拟图像，光学系统可包括光源，例如发光二极管 (light-emitting diode)，其被配置为照亮显示面板，例如硅基液晶 (liquid crystal-on-silicon, LCOS) 显示面板。显示面板通过对来自光源的光进行空间调制来生成光图案，并且图像形成器从光图案形成虚拟图像。另外，HMD 可包括被配置为捕捉可与穿戴者的视野相似的图像的相机。相机可被集成到光学系统中，或者可被安装在头戴支撑物上或集成到头戴支撑物中。

[0024] 可穿戴计算设备可控制 HMD 向穿戴者提供促进穿戴者与目标设备的交互的“增强现实”体验。在一个示例中，可穿戴计算设备检测并标识在穿戴者的环境内的一个或多个目标设备。可穿戴计算设备可以以各种方式检测和 / 或标识目标设备。作为一个示例，可穿戴计算设备可通过分析与穿戴者的视点相对应的视频或一个或多个静止图像来识别目标设备。作为另一示例，可穿戴计算设备可检测由目标设备发送的信标或其它信号。信标或其它信号例如可以是例如使用 WiFi、蓝牙或近场通信 (near field communication, NFC) 的射频信号，可以是光学信号，例如由目标设备上的可见光或红外 LED 发射的光学信号，或者可以是声学信号，例如超声信号。在其它示例中，可穿戴计算设备可检测目标设备上的射频标识 (radio frequency identification, RFID) 标签，或者识别目标设备上的光学标识，例如条形码或快速响应 (quick response, QR) 码。在其它示例中，可穿戴计算设备可确定可穿戴计算设备的位置靠近目标设备的已知位置。要理解，这些方法只是示范性的，因为可穿戴计算设备可使用其它方法来检测和 / 或标识穿戴者的环境中的目标设备。还要理解，可穿戴计算设备可使用方法的组合来检测和 / 或标识穿戴者的环境中的目标设备。

[0025] 一旦标识了目标设备，可穿戴计算设备就可控制 HMD 显示可促进穿戴者与目标设备的交互和 / 或对目标设备的理解的一个或多个图像。例如，可穿戴计算设备可确定一虚拟控制界面与目标设备相关联，然后控制 HMD 将该虚拟控制界面显示为叠加在设备的表面上的限定区域上的图像。从而，虚拟控制界面可以看起来像是附着于目标设备的，即，当穿戴者移动时，其保持固定在目标设备上。可替换地，HMD 可显示虚拟控制界面以使得其保持在穿戴者的视野内，而不是附着于目标设备。例如，虚拟控制界面可以是“头部固定”的，从而使得当穿戴者移动其头部（例如向左或向右移动）时，虚拟控制界面对穿戴者保持可见，而不论穿戴者是否看着目标设备。从而，HMD 可为当前不在穿戴者的视野内的目标设备显示虚拟控制界面。

[0026] 为了提供看起来附着于目标设备的限定区域的虚拟控制界面，可穿戴计算设备可确定从穿戴者的视野的角度看来该限定区域的外观并且调整图像的形状、大小和取向，以使得其对应于该限定区域的透视外观。可穿戴计算设备还可确定到目标设备的限定区域的距离，并且调整虚拟控制界面的表观距离以匹配到限定区域的距离。这样，在穿戴者看来，虚拟控制界面就好像是在目标设备的表面上的限定区域中一样。

[0027] 虚拟控制界面可被显示在目标设备上以辅助穿戴者完成特定的任务。例如，在复印机中放入纸张的指示可被叠加在应当放入纸张的位置处。作为另一示例，辅助穿戴者清

除卡纸的图解逐步指令可被呈现为覆盖在复印机的需要被穿戴者操纵以便清除卡纸的物理部分上或附近（如穿戴者可见）。从而，可穿戴计算设备可向穿戴者呈现具有可由于环境或任务情境而动态变化的内容和放置位置的虚拟图像。

[0028] 另外，可穿戴计算设备可允许经由与虚拟控制界面之间的交互手势来控制目标设备。例如，HMD 显示的虚拟控制界面可包括允许穿戴者控制目标设备的一个或多个用户接口元素，例如虚拟按钮。虚拟按钮可看起来在目标设备的表面上，或者它们可看起来不与目标设备物理连接（例如，在“头部固定”的虚拟控制界面中）。

[0029] 可穿戴计算设备可以把穿戴者的手指朝着虚拟按钮的运动识别为对目标设备的控制指令。作为一个示例，用于控制冰箱（例如调整温度设定点）的虚拟控制界面可被叠加在冰箱表面上。为了控制目标设备，穿戴者可尝试在虚拟控制界面的表观距离处触摸虚拟控制界面。例如，穿戴者可触摸冰箱上的虚拟控制界面中的虚拟按钮看起来所在的位置。可穿戴计算设备可将此触摸运动识别为控制指令并且将该控制指令发送给目标设备。

[0030] 可穿戴计算设备还可识别穿戴者相对于位于任意位置的虚拟控制界面的运动。例如，可穿戴计算设备可以把朝着虚拟控制界面的表观位置的非接触手势识别为对于目标设备的控制指令。另外，可穿戴计算设备可以把通过用户接口接收的输入识别为对于目标设备的控制指令。这种输入可包括例如与触摸板的触摸交互、对一个或多个按钮或小键盘上的键的促动、或者语音命令。

[0031] 可穿戴计算设备还可自动发送对于目标设备的控制指令。例如，可穿戴计算设备可被配置为基于预定义的标准，例如接近目标设备，来向目标设备发送控制指令。例如，可穿戴计算设备可被配置为每当天色较暗并且穿戴者正从外面靠近住宅时就自动开启穿戴者的住宅处的室外灯光。作为另一示例，可穿戴计算设备可被配置为每当穿戴者正开着车从私家车道靠近车库门时就打开穿戴者的住宅处的车库门，并且可被配置为每当穿戴者通过车库离开时就关闭车库门。

[0032] 可穿戴计算设备还可能记录用于在目标设备处执行特定任务（例如在复印机处制作装订并整理好的复印件）的控制指令的序列，以使得可穿戴计算设备可以应穿戴者的请求重放这些控制指令。从而，穿戴者可能创建“宏”，其中来自穿戴者的一个指令可使得可穿戴计算设备发送对于目标设备的期望的控制指令序列。

[0033] 可穿戴计算设备可利用无线通信手段通信地耦合到服务器网络。另外，可穿戴计算设备可与服务器网络通信以便在与目标设备交互期间实现增强的功能。例如，可穿戴计算设备可向服务器网络发送来自 HMD 上安装的相机的一个或多个视点图像。服务器网络随后可使用图像识别算法来在这一个或多个视点图像中标识目标设备。服务器网络随后可向可穿戴计算设备发送关于目标设备的信息，例如关于用于控制目标设备的虚拟控制界面的信息。

[0034] 2. 示例可穿戴计算设备

[0035] 图 1 是能够与服务器网络 12 和目标设备 14 通信的可穿戴计算设备 10 的功能框图。服务器网络 12 是一个或多个服务器的网络并且可包括一个或多个数据库或其它组件。目标设备 14 可以是任何可被可穿戴计算设备 10 的穿戴者直接或间接控制的设备。例如，目标设备 14 可以是家用电器或设备，例如冰箱、电视机、洗碗机、音频系统、视频系统、报警系统、恒温器、车库门等等。可替换地，目标设备 14 可以是办公用电器或设备，例如复印机、



传真机、投影系统、安保系统等等。目标设备 14 的其它示例也是可能的。

[0036] 在一个示例中,可穿戴计算设备包括用于与服务器网络 12 无线通信的无线通信接口 16 和用于与目标设备 14 无线通信的无线通信接口 18。无线通信接口 16 可以使用任何形式的可支持经由分组网络(例如互联网)的双向数据交换的无线通信。例如,无线通信接口 16 可使用 3G 蜂窝通信,例如 CDMA、EVDO、GSM/GPRS,或者 4G 蜂窝通信,例如 WiMAX 或 LTE。可替换地,无线通信接口 16 可例如利用 WiFi 经由无线局域网(wireless local area network, WLAN)与服务器网络 12 通信。

[0037] 无线通信接口 18 可被配置为例如利用红外链路、蓝牙或紫蜂与目标设备 14 直接通信。可替换地,无线通信接口 18 可被配置为例如利用 WiFi 通过 WLAN 与目标设备 14 间接通信。无线通信可以是单向的,例如可穿戴计算设备 10 发送对于目标设备 14 的一个或多个控制指令。可替换地,无线通信可以是双向的,从而目标设备 14 除了接收控制指令以外还可传达状态信息。

[0038] 虽然图 1 图示出可穿戴计算设备 10 包括两个无线通信接口的示例,但要理解,可穿戴计算设备 10 可包括能够与服务器网络 12 和目标设备 14 两者通信的一个无线通信接口。例如,可穿戴计算设备 10 可能使用 WiFi 或其它形式的无线通信,来访问支持与服务器网络 12 和目标设备 14 两者的通信的 WLAN。可替换地,可穿戴计算设备 10 可经由服务器网络 12 与目标设备 14 通信。例如,可穿戴计算设备 10 可向服务器网络 12 发送通信,服务器网络 12 随后将该通信转发到目标设备 14。

[0039] 可穿戴计算设备 10 还包括头戴式显示器(HMD)20。在示范性实施例中,HMD20 包括透视型显示器。从而,可穿戴计算设备 10 的穿戴者可能透过 HMD20 观看并观察可穿戴计算设备 10 的真实世界环境的一部分,即在由 HMD20 提供的特定视野中观察。此外,例如,HMD20 可操作来显示被叠加在视野上的图像,以提供“增强现实”体验。HMD20 显示的图像中的一些可被叠加在视野中的特定物体上,例如叠加在目标设备 14 上。然而,HMD20 也可显示看起来悬浮在视野内而不是与视野中的特定物体相关联的图像。

[0040] HMD20 可被配置为例如眼镜、护目镜、头盔、帽子、帽舌、头带或者可在穿戴者的头部上支撑或从穿戴者的头部支撑的某种其它形式。另外,HMD20 可被配置为例如利用两个透视型显示器向穿戴者的双眼显示图像。可替换地,HMD20 可以仅包括单个透视型显示器,并且可以仅向穿戴者的一只眼睛——左眼或右眼——显示图像。

[0041] 可穿戴计算设备 10 的功能可由处理器 22 来控制,处理器 22 执行存储在非暂态计算机可读介质(例如数据存储装置 24)中的指令。从而,处理器 22 与数据存储装置 24 中存储的指令相结合可具有作为可穿戴计算设备 10 的控制器功能。这样,处理器 22 可控制 HMD20 以便控制 HMD20 显示什么图像。处理器 22 还可控制无线通信接口 16(例如,以便与服务器网络 14 通信)和无线通信接口 18(例如,以便向目标设备 14 发送控制指令)。

[0042] 除了处理器 22 可执行的指令以外,数据存储装置 24 还可存储可促进与目标设备(例如目标设备 14)的交互的数据。例如,数据存储装置 24 可具有作为与目标设备有关的信息的数据库的功能。这种信息可被可穿戴计算设备 10 用来标识被检测到在可穿戴计算设备 10 的环境内的目标设备并且在标识出目标设备时限定 HMD20 要显示什么图像。

[0043] 在一个示例中,与目标设备有关的信息限定要在目标设备的表面上的限定区域中显示的虚拟控制界面。虚拟控制界面可以按其视觉元素来限定,这些视觉元素可看起来是

虚拟按钮、开关、滚动条、键或者任何其它已知的用于从用户接收输入的元素。也可以按用于控制目标设备的一个或多个控制指令来限定虚拟控制界面。例如，虚拟控制界面的特定视觉元素——例如虚拟按钮——可与特定的控制指令相关联，以使得对该虚拟按钮的促动可使得与其相关联的控制指令被发送到目标设备。

[0044] 关于目标设备的信息也可限定可以显示的其它图像，例如用于操作目标设备的指令。从而，一旦处理器 22 标识了目标设备，处理器就可从数据存储装置 24 取回与目标设备有关的信息并且可控制 HMD20 显示由目标设备信息限定的图像。可替换地，不是从数据存储装置 24 取回目标设备信息，处理器而是可通过例如经由无线通信接口 16 与服务器网络 12 通信来获得目标设备信息。

[0045] 可穿戴计算设备 10 还可包括相机 26，该相机 26 被配置为从特定的视点捕捉可穿戴计算设备 10 的环境的图像。这些图像可以是视频图像或静止图像。相机 26 的视点可对应于 HMD20 面对着的方向。从而，相机 26 的视点可基本上对应于 HMD20 向穿戴者提供的视野，从而使得由相机 26 获得的视点图像可用于确定穿戴者通过 HMD20 可看见什么。

[0046] 如下文更详细描述，由相机 26 获得的视点图像可用于检测并标识在可穿戴计算设备 10 的环境内的目标设备。处理器 22 可执行图像分析。可替换地，处理器 22 可以由无线通信接口 16 把由相机 26 获得的一个或多个视点图像发送给服务器网络 12 以便进行图像分析。当服务器网络 12 在视点图像中标识出目标设备时，服务器网络 12 可以用与该目标设备有关的信息来作出响应。

[0047] 除了对由相机 26 获得的视点图像的图像分析以外，还可以按其它方式来检测和标识目标设备，例如目标设备 14。在此，可穿戴计算设备 10 可包括用于检测目标设备何时在其环境内的一个或多个传感器 28。例如，传感器 28 可包括可检测目标设备上的射频标识 (RFID) 标签的 RFID 读取器。可替换地或额外地，传感器 28 可包括扫描仪，该扫描仪可扫描目标设备上的光学码，例如条形码或 QR 码。光学码可以是在可见光中可检测的。可替换地，光学码可以利用红外辐射来检测。另外，传感器 28 可被配置为检测由目标设备发送的特定信标信号。信标信号例如可以是射频信号、超声信号或者光学信号（其可由目标设备上的可见光或红外 LED 发送）。传感器 28 还可包括一个或多个运动传感器，例如加速度计和 / 或陀螺仪。

[0048] 也可基于可穿戴计算设备 10 的位置来确定目标设备在可穿戴计算设备 10 的环境内。例如，可穿戴计算设备 10 可包括能够确定可穿戴计算设备 10 的位置的全球位置系统 (Global Position System, GPS) 接收机 30。可穿戴计算设备 10 随后可将其位置与目标设备的已知位置（例如，存储在数据存储装置 24 中的位置）相比较以确定特定目标设备何时在附近。可替换地，可穿戴计算设备 10 可经由无线通信接口 16 将其位置传达给服务器网络 12，并且服务器网络 12 可以用与附近的任何目标设备有关的信息来作为响应。

[0049] 可穿戴计算设备 10 还可包括用于从穿戴者接收输入的用户接口 32。用户接口 32 可包括例如触摸板、小键盘、按钮、麦克风和 / 或其它输入设备。处理器 22 可基于通过用户接口 32 接收的输入来控制可穿戴计算设备 10 的功能。例如，处理器 22 可使用该输入来控制 HMD20 如何显示图像或者 HMD20 显示什么图像。处理器 22 还可例如结合 HMD20 正为目标设备显示的虚拟控制界面来把通过用户接口 32 接收的输入识别为对于目标设备的控制指令。

[0050] 处理器 22 还可把手势识别为对于目标设备的控制指令。从而,在 HMD20 为目标设备显示虚拟控制界面的同时,处理器 22 可分析由相机 26 获得的静止图像或视频图像以标识对应于与虚拟控制界面相关联的控制指令的任何手势。例如,如果处理器 22 识别到手指朝着目标设备的与虚拟控制界面中出现虚拟按钮之处相对应的位置移动,则处理器 22 可识别出与该虚拟按钮相关联的控制指令。在一些示例中,与控制指令相对应的手势可涉及穿戴者例如利用穿戴者的手指、手部或者穿戴者手中握持的物体来物理地触摸目标设备。然而,不涉及与目标设备的物理接触的手势,例如穿戴者的手指、手部或穿戴者手中握持的物体朝着目标设备或在目标设备附近的运动,可被识别为控制指令。

[0051] 虽然图 1 把可穿戴计算设备 10 的各种组件,即无线通信接口 16 和 18、处理器 22、数据存储装置 24、相机 26、传感器 28、GPS30 和用户接口 32,示为与 HMD20 分离,但这些组件中的一个或多个可被安装在 HMD20 上或被集成到 HMD20 中。例如,可将相机 26 安装在 HMD20 上,可以以 HMD20 上的触摸板的形式提供用户接口 32,处理器 22 和数据存储装置 24 可构成 HMD20 中的计算系统,并且可将可穿戴计算设备 10 的其它组件类似地集成到 HMD20 中。可替换地,可以以穿戴者可穿戴或携带的单独设备的形式来提供可穿戴计算设备 10。构成可穿戴计算设备 10 的单独设备可以以有线或无线方式通信地耦合在一起。

[0052] 图 2 图示出可具有作为透视型显示器的功能(并且可对应于 HMD20 中的透视型显示器)的光学系统 100 的顶视图。具体地,光学系统 100 被配置为显示例如由穿戴者的眼睛 122 沿着观看轴 104 可观看的真实世界场景上叠加的虚拟图像。为了清晰起见,远端部 132 和近端部 134 表示光学系统 100 的光学耦合的部分,这些部分可以是或不是物理上分离的。在图 2 中所示的示例中,远端分束器 110 位于远端部 132 中,并且近端分束器 116 位于近端部 134 中。观看轴 104 可延伸经过近端分束器 116。

[0053] 远端分束器 110 可光学耦合到显示面板 106 和光源 108。光源 108 可经由远端分束器 110 来对显示面板 106 照明。光源 108 可包括一个或多个发光二极管(light-emitting diode,LED)和/或激光二极管。光源 108 还可包括线性偏振器,其起到将一个特定的偏振传递到光学系统的其余部分的作用。在示例实施例中,远端分束器 110 是依据入射在分束器上的光的偏振来反射光的偏振分束器。从而,来自光源 108 的 S 偏振光可被远端分束界面 112 优先朝着显示面板 106 反射。示例实施例中的显示面板 106 是硅基液晶(LCOS)显示器,但也可以是数字光投影仪(digital light projector,DLP)微镜显示器,或其它类型的反射型显示面板。显示面板 106 起到对入射光进行空间调制以生成光图案的作用。可替换地,显示面板 106 可以是发射型显示器,例如有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED)显示器。

[0054] 在显示面板 106 是 LCOS 显示面板的示例中,显示面板 106 生成具有与最初入射在面板上的光的偏振垂直的偏振的光图案。在此示例实施例中,显示面板 106 把入射的 S 偏振光转换成具有 P 偏振的光图案。从显示面板 106 生成的光图案被引导向远端分束器 110。P 偏振的光图案经过远端分束器 110 并沿着光轴 114 被引导向光学系统 100 的近端区域。在示例实施例中,近端分束器 116 也是偏振分束器。光图案至少部分通过近端分束器 116 被透射到图像形成器 118。

[0055] 在示例实施例中,图像形成器 118 包括凹透镜 130 和四分之一波片 128。光图案经过四分之一波片 128 并被凹透镜 130 反射。反射的光图案返回经过四分之一波片 128。

通过与四分之一波片 128 和凹透镜 130 的交互,光图案被转换成 s 偏振并形成虚拟图像。近端分束界面 120 反射虚拟图像以使得其是沿着观看轴 104 可观看的。

[0056] 通过观看窗口 124 沿着观看轴 104 也可观看真实世界场景。观看窗口 124 可包括线性偏振器以便减少光学系统内的杂散光。来自观看窗口 124 的光至少部分被透射过近端分束器 116。从而,观看者 122 通过近端分束器 116 可观看虚拟图像和真实世界图像两者。

[0057] 光学系统 100 还可包括被配置为对通过观看窗口 124 可观看的真实世界场景成像的相机 136。相机 136 如图 2 所示例如可以光学耦合到远端分束器 110。从而,通过观看窗口 124 进入的来自外部的光中的一些可被近端分束界面 120 朝着远端分束器 110 反射。远端分束界面 112 进而又可把该外部光的至少一部分朝着相机 136 反射。这样,相机 136 可被配置为对观看者 122 沿着观看轴 104 可观看的外部世界的同一视野成像。

[0058] 虽然图 2 描绘了当从上方看时光学系统壳体的远端部 132 在光学系统壳体的近端部 134 的左侧,但要理解,可以有其它实施例来物理地实现光学系统 100,包括远端部 132 被配置为相对于近端部 134 在右侧、下方和上方。

[0059] 图 3A、3B 和 3C 图示出 HMD200,该 HMD200 是以眼镜形式配置的并且包括可具有图 2 中所示的类型的两个透视型显示器。图 3A 是具有安装在头戴支撑物 209 上的透视型显示器 202 和 204 的 HMD200 的正视图。图 3B 和 3C 分别示出了 HMD200 的顶视图和侧视图。虽然 HMD 在此示例中是眼镜的形式,但将会理解 HMD 可采取其它形式,例如帽子、护目镜、帽舌、头带或头盔。

[0060] 头戴支撑物 209 包括透镜框架 214 和 216、中央框架支撑物 218、透镜元件 210 和 212 以及延伸侧臂 220 和 222。中央框架支撑物 218 以及侧臂 220 和 222 被配置为分别经由穿戴者的鼻子和耳朵将头戴支撑物 209 固定到穿戴者的头部。框架元件 214、216 和 218 以及延伸侧臂 220 和 222 中的每一个可由塑料或金属的实心结构形成,或者可由类似材料的中空结构形成,以允许配线和组件互连在内部按一定路线经过头戴支撑物 209。可替换地或额外地,头戴支撑物 209 可支持外部配线。透镜元件 210 和 212 是至少部分透明的以允许穿戴者透视它们。具体地,穿戴者的左眼 208 可透视左透镜 212,并且穿戴者的右眼 206 可透视右透镜 210。可如图 1 中所示那样配置的透视型显示器 202 和 204 分别定位在透镜 210 和 212 的前方,如图 2A、2B 和 2C 中所示。透视型显示器 202 和 204 可分别利用支撑底座 224 和 226 附着到头戴支撑物 209。可替换地,透视型显示器 202 和 204 可以分别部分或完全地集成到透镜元件 210 和 212 中。

[0061] 虽然此示例对于穿戴者的每只眼睛包括透视型显示器,但要理解,HMD 可以仅对穿戴者的一只眼睛(左眼 208 或右眼 206)包括透视型显示器。另外,取代让透视型显示器定位在透镜元件 210 和 212 前方,透镜元件自身可以具有作为透视型显示器的功能。例如,位于侧臂 220 和 222 上的投影仪可以分别将图像投影到透镜元件 210 和 212 上。透镜元件 210 和 212 上的特殊涂层可以反射投影的光中的一些,使得通过透镜元件 210 和 212 可以结合真实世界视图看到投影的图像。在 HMD 中可以包括其它类型的透视型显示器。可替换地,取代透视型显示器,HMD 可包括直接与穿戴者的视网膜交互的扫描激光设备。

[0062] HMD200 还可包括各种控制元件、传感器、用户接口和通信接口。在图 3A、3B 和 3C 中所示的示例中,HMD200 包括计算机 240、触摸板 242、麦克风 244、按钮 246 和相机 232。计算机 240 可控制透视型显示器 202 和 204,利用来自相机 232 和 / 或其它来源的数据来确

定应当向穿戴者显示的虚拟图像。从而,HMD200 可具有作为可穿戴计算设备的功能。可替换地,计算机 240 可位于 HMD200 的外部,例如在由 HMD200 的穿戴者穿戴或携带的单独设备中,并且可以通过线路或通过无线连接来通信地耦合到 HMD200。

[0063] 触摸板 242、麦克风 244 和按钮 246 可以是用户接口的一部分,通过该用户接口,HMD200 从穿戴者接收输入。从而,穿戴者可以以与触摸板 242 的触摸交互的形式、以被麦克风 244 接收的语音命令的形式或者通过按压按钮 246 来提供输入。要理解,这些用户接口元素只是示范性的,因为 HMD 可包括其它类型的用户接口元素或者可以完全没有用户接口。

[0064] 相机 232 可安装在 HMD200 上,使得其能够捕捉与通过透视型显示器 202 和 204 可观察的真实世界视野基本上相对应的视点图像(静止图像或视频图像)。例如,相机 232 可位于中央框架支撑物 218 上,如图 3A 和 3B 中所示。可替换地,相机 232 可位于头戴支撑物 209 上的其它地方、位于与 HMD 分离地定位、或者被集成到透视型显示器 202 和 204 中的一者或两者中。

[0065] 相机 232 还可包括测距器功能,该功能可确定与其视野中的物体——例如目标设备——的距离。例如,相机 232 可包括超声测距器、激光测距器或者红外测距器。相机 232 还可代表可被集成到头戴支撑物 209 中或者可位于头戴支撑物 209 的远程的多个相机。

[0066] 如上所表明的,相机 232 可对与穿戴者的眼睛 206 和 208 的视野相同或相似的视野成像。另外,计算机 240 可分析由相机 232 获得的图像,以便标识视野中的目标设备或者其它物体。计算机 240 随后可使用此信息来控制透视型显示器 202 和 204,以使得它们可显示情境敏感的虚拟图像。

[0067] 例如,如果计算机 240 在由相机 232 获得的图像中检测到目标设备,则 HMD200 可以通过显示被设计为将穿戴者的注意力吸引到目标设备的虚拟图像来警醒用户。该虚拟图像可响应于穿戴者的运动而移动,例如头部运动可导致虚拟图像在可观看区域中四处移动,从而相对于目标设备保持在固定位置。另外,系统可显示指令并引入位置和其它视觉线索来增强与目标设备的交互。

[0068] 3. 示例方法

[0069] 图 4 是图示出包括头戴式显示器(HMD)的可穿戴计算设备可如何促进穿戴者与目标设备的交互的示例方法 300 的流程图。方法 300 中的可穿戴计算设备可对应于图 1 中所图示的可穿戴计算设备 10,并且 HMD 可如图 3A、3B 和 3C 中所图示地那样配置。然而,要理解,方法 300 中使用的可穿戴计算设备和 / 或 HMD 可以按其它方式配置。

[0070] 在此示例中,方法 300 开始于确定目标设备在包括 HMD 的可穿戴计算设备的环境内,如块 302 所指示的。该确定可由可穿戴计算设备自己作出。可替换地,该确定可由可穿戴计算设备在向服务器网络发送信息并接收来自服务器网络的响应后作出。

[0071] 该确定可基于由可穿戴计算设备获得的关于环境的信息来作出。在一个示例中,关于环境的信息包括由相机——例如安装在 HMD 上的相机——捕捉的图像(静止图像或视频图像)。可穿戴计算设备可根据对由相机获得的图像的图像分析来标识目标设备。可替换地,可穿戴计算设备可将图像发送到服务器网络,并且服务器网络可执行图像分析并向可穿戴计算设备发送回标识目标设备的信息。

[0072] 对目标设备的标识可包括对目标设备的类型的标识,即,标识目标设备为冰箱、洗

衣机、复印机、恒温器等等。对目标设备的标识还可包括标识目标设备的生产厂商、型号和/或品牌。例如,在目标设备是复印机的情况下,该标识可指定目标设备的制造商和型号。对目标设备的标识还可通过包括例如序列号、库存号、拥有者和/或位置来更具体地标识目标设备。

[0073] 作为对图像的取代或附加,可穿戴计算设备可获得关于其环境的其它类型的信息。例如,可穿戴计算设备可检测由目标设备发送或代表目标设备发送的信标。信标例如可以是射频信号、光学信号或者超声信号。通过接收信标,可穿戴计算设备可检测目标设备的存在。此外,信标可包括标识目标设备的信息(例如,目标设备的类型、生产厂商、型号等等)。可替换地,在通过接收信标检测到目标设备的存在之后,可穿戴计算设备可获得用来标识目标设备的其它信息(例如目标设备的图像或位置信息)。在另一示例中,可穿戴计算设备可通过读取目标设备上的RFID标签或者通过扫描目标设备上的条形码或QR码来检测并标识目标设备。可穿戴计算设备还可采用用于目标设备标识的技术的组合。例如,在(例如通过分析图像或通过检测信标)确定目标设备在附近之后,可穿戴计算设备可扫描目标设备上的条形码或QR码以便标识它。

[0074] 在一些示例中,可穿戴计算设备可基于可穿戴计算设备的位置——例如GPS位置——来确定目标设备在附近。例如,可以将可穿戴计算设备的位置与目标设备的已知位置的数据库相比较。该数据库可在可穿戴计算设备中。可替换地,该数据库可在服务器网络中。从而,可穿戴计算设备可确定其位置,将其位置传达给服务器网络,并且接收返回的对于在可穿戴计算设备附近的一个或多个目标设备的标识。例如,如果目标设备在可穿戴计算设备的限定距离内,则可认为目标设备在可穿戴计算设备的附近。该限定距离例如可对应于近到足以让典型穿戴者能够伸手触摸到目标设备的距离。可替换地,该限定距离可以是更大的距离,例如对应于典型穿戴者的视程。然而,要理解,可穿戴计算设备也可用于控制在视程外的目标设备。

[0075] 基于对目标设备的标识,可穿戴计算设备可获得与目标设备有关的目标设备信息,如块304所指示的。目标设备信息可包括与目标设备有关的各种信息。例如,目标设备信息可包括限定用于控制目标设备的虚拟控制界面的信息。目标设备信息还可包括标识目标设备的要在其上提供虚拟控制界面的限定区域的信息。另外,目标设备信息可包括描述目标设备和/或目标设备的限定区域的视觉外观的信息。这样,可穿戴计算设备可能能够在目标设备在穿戴者的视野中时识别目标设备,并且能够将虚拟控制界面显示为叠加在穿戴者的视野中的目标设备的限定区域上的图像。

[0076] 除了与虚拟控制界面有关的信息以外,或者取代该信息,目标设备信息可包括与目标设备有关的其它信息。例如,目标设备信息可包括用于操作目标设备的指令,以及限定要如何以及何时显示这些指令的信息。这些指令可包括文本和/或图形,并且它们可被显示为叠加在穿戴者的视野中的目标设备上或者在目标设备的视野的不同部分中。这些指令可结合虚拟控制界面一起显示或者独立于虚拟控制界面而显示。例如,这些指令可以是响应于来自穿戴者的请求或者响应于目标设备的状态条件可显示的。除了用于操作目标设备的指令以外,目标设备信息还可包括在目标设备的用户手册中可找到的其它信息,例如故障排查建议、关于获得对目标设备的维修服务或客户服务的信息、保修信息等等。

[0077] 目标设备信息还可包括依设备而定和/或依用户而定的信息。例如,目标设备信

息可包括关于特定目标设备的当前状态信息,例如该设备是完全可以操作的还是处于故障状况。依用户而定的信息可包括例如可穿戴计算设备的穿戴者可用来操作目标设备的访问码。依用户而定的信息还可包括穿戴者(或某个其他人)要求与目标设备相关联的注意、提醒或其它信息。依设备而定和/或依用户而定的信息可结合目标设备的虚拟控制界面一起显示,或者可独立于虚拟控制界面而显示。

[0078] 在一些示例中,可穿戴计算设备可通过从可穿戴计算设备中的数据库取回目标设备信息来获得目标设备信息。在其它示例中,可穿戴计算设备可通过查询服务器网络来获得目标设备信息。具体地,服务器网络可响应于来自可穿戴计算设备的标识目标设备的查询而向可穿戴计算设备发送目标设备信息(例如以XML文件的形式)。可替换地,服务器网络可响应于来自可穿戴计算设备的包括环境信息而不是对目标设备的标识的查询而向可穿戴计算设备发送目标设备信息。例如,可穿戴计算设备可获得其环境的一部分的图像,将该图像发送给服务器网络,并且作为响应接收与图像中出现的目标设备有关的目标设备信息。在其它示例中,可穿戴计算设备可从目标设备自身获得目标设备信息。例如,在检测并标识目标设备之后,可穿戴计算设备可向目标设备发送查询并且从目标设备接收响应于该查询的目标设备信息。

[0079] 一旦可穿戴计算设备获得了限定虚拟控制界面的目标设备信息,可穿戴计算设备就可控制HMD将虚拟控制信息显示为叠加在目标设备的限定区域上的图像,如块306所指示的。除了将虚拟控制界面显示为图像以外,HMD还可显示与目标设备有关的其它图像,例如指令或状态信息。

[0080] 可穿戴计算设备可调整显示的虚拟控制界面的大小、形状和取向以匹配从穿戴者的视野的角度看来该限定区域的外观。例如,如果限定区域是矩形的,但穿戴者正以某个角度而不是笔直地看着限定区域,则限定区域可看起来是梯形的。随后可调整虚拟控制界面的形状以使其在梯形的限定区域内适合。此外,可基于在穿戴者的视野中限定区域的表现大小来调整虚拟控制界面的大小,以使其在目标设备更远离时更小,而在目标设备更靠近时更大。随着穿戴者四处移动,可继续调整显示的虚拟控制界面的大小、形状和取向,以使其从穿戴者的角度看来在限定区域内适合。这样,可以将虚拟控制界面显示为看起来在目标设备的实际表面上的限定区域中。

[0081] 虽然虚拟控制界面最初可被显示在目标设备的限定区域中,但可穿戴计算设备的穿戴者可能随后调整虚拟控制界面的位置。例如,穿戴者可将虚拟控制界面移动到目标设备的另一部分。在一些情况下,穿戴者可能将虚拟控制界面移离目标设备,使得其看起来是叠加在视野中的另一物体上的图像,或者使得虚拟控制界面就只是“悬浮”在视野中,不与任何特定物体有联系。在其它示例中,虚拟控制界面是“头部固定”的,从而其随着穿戴者的头部移动,而不是保持固定到目标设备或另一物体。

[0082] 在显示着虚拟控制界面的同时,可穿戴计算设备可识别对于目标设备的控制指令,如块308所指示的。控制指令可以是来自可穿戴计算设备的穿戴者的控制目标设备的指令。控制指令可与虚拟控制界面的特定元素相关联。例如,虚拟控制界面可包括数个虚拟按钮,其中每个虚拟按钮与一不同的控制指令相关联。可替换地或额外地,虚拟控制界面可包括虚拟触摸板、虚拟滚动条或者可与多个控制指令相关联的其它元素。

[0083] 在一些示例中,可从指示与虚拟控制界面的交互的手势来识别控制指令。例如,如

果虚拟控制界面包括虚拟按钮,并且穿戴者的手指朝着目标设备的与虚拟控制界面中的虚拟按钮的位置相对应的位置移动或者触摸该位置,则可穿戴计算设备可将该手势识别为与该虚拟按钮相关联的控制指令。其它类型的手势也可被识别为控制指令。例如,可利用HMD中的运动传感器(例如,图1中所示的传感器28)来检测穿戴者的头部的运动。穿戴者的头部的上下运动可被识别为“是”指令,并且穿戴者的头部的侧向运动可被识别为“否”指令。

[0084] 可替换地或额外地,可从通过可穿戴计算设备的用户接口接收的输入来识别控制指令。在一个示例中,用户接口包括触摸板(其可安装在HMD上)。从而,可穿戴计算设备可以把与触摸板的触摸交互识别为对应于与虚拟控制界面相关联的控制指令。在另一示例中,用户接口包括麦克风。从而,可穿戴计算设备可以把语音命令识别为对应于与虚拟控制界面相关联的控制指令。

[0085] 可穿戴计算设备可向目标设备发送控制指令,如块310所指示的。在一些示例中,可穿戴计算设备可例如利用红外或蓝牙链路来直接向目标设备发送控制指令。在其它示例中,可穿戴计算设备可经由诸如无线局域网(wireless local area network,WLAN)之类的通信网络向目标设备发送控制指令。在其它示例中,可穿戴计算设备可将控制指令发送到服务器网络以便随后发送到目标设备。

[0086] 目标设备随后可响应于控制指令而动作,如块312所指示的。例如,如果目标设备是影印机并且控制指令是“复印”指令,则目标设备可响应于该控制指令而制作复印件。

[0087] 图5图示出可如何在冰箱/冰柜上显示虚拟控制界面的示例。具体地,图5示出了在具有HMD的可穿戴计算设备将冰箱/冰柜识别为目标设备之后,该可穿戴计算设备的穿戴者可见到什么。在此示例中,第一虚拟控制界面400被显示在冰柜门上出冰机/饮水机上方,并且第二虚拟控制界面402被显示在冰箱门上。

[0088] 虚拟控制界面400可用于控制出冰机/饮水机的操作。如图5中所示,虚拟控制界面400在与用于出冰的控制指令相关联的虚拟按钮404上方包括虚拟文本“冰”,并且在与用于出水的控制指令相关联的虚拟按钮406上方包括虚拟文本“水”。

[0089] 显示虚拟界面400的HMD的穿戴者可通过一手势,例如使手指朝着冰柜门上虚拟按钮404出现的位置移动,来促动虚拟按钮404。可穿戴计算设备可将该手势识别为与用于出冰的控制指令相关联,并且将该控制指令发送给冰箱/冰柜。作为响应,冰箱/冰柜可控制出冰机/饮水机出冰。穿戴者可以以类似的方式促动虚拟按钮406来使得出冰机/饮水机出水。

[0090] 除了通过手势促动以外或者取代通过手势促动,也可以以其它方式,例如利用可穿戴计算设备上的用户接口,来促动虚拟按钮404和406。在一个示例中,穿戴者可能通过触摸交互来选择虚拟按钮404和406之一,例如向左挥扫来选择虚拟按钮404,或者向右挥扫来选择虚拟按钮406。虚拟控制界面400可通过以某种方式突出所选的虚拟按钮,例如通过增大亮度或通过改变颜色,来指示所选的虚拟按钮。穿戴者随后可能通过另一触摸交互,例如触摸板上的叩击,来促动所选的虚拟按钮。

[0091] 在另一示例中,穿戴者可能通过可穿戴计算设备通过麦克风接收的语音按钮来促动虚拟按钮之一。例如,穿戴者可能说出“冰”来促动虚拟按钮404或者说出“水”来促动虚拟按钮406。



[0092] 虚拟控制界面 402 可用于设定冰箱的温度。在此,虚拟控制界面 402 可包括指示冰箱的当前设定点温度的状态指示符 408,以及分别与用于增大和减小设定点温度的控制指令相关联的虚拟按钮 410 和 412。例如,穿戴者可促动虚拟按钮 410 来将设定点温度增大一度,或者促动虚拟按钮 412 来将设定点温度减小一度。

[0093] HMD 的穿戴者可能通过作出朝着冰箱门上的虚拟按钮的位置的手势来促动虚拟按钮 410 和 412 之一。可替换地或额外地,穿戴者可能通过与可穿戴计算设备的用户接口交互来促动虚拟按钮 410 和 412 之一。例如,触摸板上的向上运动可促动虚拟按钮 410,而触摸板上的向下运动可促动虚拟按钮 412。

[0094] 在图 5 中图示的示例中,虚拟控制界面 402 还包括注意 414,注意 414 包括以下文本:“需要牛奶”。注意 414 可以是由可穿戴计算设备的穿戴者(或某个其他人)建立的作为提醒的依用户而定的消息。要理解,在不同时间可显示不同的消息。例如,注意 414 在某个时刻可中断和/或被不同的文本或图形消息所替换。

[0095] 图 6、图 7 和图 8 图示出可如何根据复印机的操作状态来为复印机提供虚拟控制界面。如这些图中所示,复印机包括 QR 码,可穿戴计算设备可使用该 QR 码来检测并标识复印机,复印机还包括允许与可穿戴计算设备的双向通信的通信接口。通信接口可以是无线接口,例如 WiFi 或蓝牙接口。

[0096] 图 6 图示出复印机处于准备好复印状态的示例,该状态是复印机可利用通信接口指示给可穿戴计算设备的操作状态。在此操作状态中,虚拟控制界面可包括虚拟复印按钮和虚拟文本指令。可以(例如利用手势或利用通过可穿戴计算设备的用户接口进行的输入)促动虚拟复印按钮以使得复印机制作复印件。从而,可穿戴计算设备可以把对虚拟复印按钮的促动识别为复印指令并将该复印指令传达给复印机。虚拟文本指令包括在指示复印机窗口的箭头内的以下文本:“请将原始资料放到复印机窗口上”。

[0097] 要理解,除了图 6 中所示的以外,虚拟控制界面可包括其它元素和/或额外的元素。例如,虚拟控制界面可包括额外的虚拟控制按钮来选择复印件的数目、调整对比度等等。此外,虚拟控制界面可包括其它类型的指令。

[0098] 图 7 图示出复印机处于缺纸状态的示例。当复印机缺纸时,复印机可利用通信接口将此操作状态传达给可穿戴计算设备。作为响应,可穿戴计算设备可调整虚拟控制界面来显示不同的虚拟指令。如图 7 中所示,虚拟指令可包括在复印机壳体上显示的以下文本:“请将纸放入托盘 1 中”,以及指示托盘 1 的箭头中的文本“托盘 1”。

[0099] 图 8 图示出复印机处于卡纸状态的示例。当复印机处于卡纸状态时,复印机可利用通信接口将此操作状态传达给可穿戴计算设备。作为响应,可穿戴计算设备可调整虚拟控制界面来显示说明如何清除卡纸的一个或多个虚拟指令。如图 8 可所示,虚拟指令可包括在指示适当的滚筒的箭头中的文本:“旋转滚筒以清除卡纸”。

[0100] 要理解,图 6、图 7 和图 8 中图示的虚拟控制界面只是示例。在其它示例中,用于复印机的虚拟控制界面可包括其它的和/或额外的虚拟控制按钮、虚拟指令或者虚拟状态指示符。此外,虽然在图 6、图 7 和图 8 中图示了三个操作状态(准备好复印、缺纸和卡纸),但要理解可穿戴计算设备可以为更多或更少的操作状态显示虚拟控制界面。此外,应当理解,用于诸如复印机之类的目标设备的虚拟控制界面可以完全不响应于该目标设备的操作状态。

[0101] 图 9 和图 10 图示出可如何根据车库门的操作状态为车库门提供虚拟控制界面。在此示例中,假定没有专用的物理控件可用于打开车库门。取而代之,可穿戴计算设备可具有作为车库门的遥控器的功能。

[0102] 在图 9 中,车库门处于关闭状态。响应于标识出车库门并且确定其处于关闭状态,可穿戴计算设备可显示叠加在车库门上的虚拟控制界面,如图 9 中所图示的。该虚拟控制界面可包括文本“打开车库门?”。

[0103] 可穿戴计算设备的穿戴者可以以各种方式与该虚拟控制界面交互。例如,穿戴者的头部的上下运动可被解释为“是”,其使得可穿戴计算设备发送打开车库门的信号(例如 RF 信号)。穿戴者的头部的横向运动可被解释为“否”,其使得可穿戴计算设备停止显示该虚拟控制界面。取代使用头部运动,穿戴者可以以其它方式来指令可穿戴计算设备打开车库门。例如,穿戴者的手指朝着虚拟控制界面的手势可被解释为“是”。可替换地,穿戴者可促动可穿戴计算设备上的按钮或与可穿戴计算设备上的触摸板交互以指示“是”。穿戴者也可能向可穿戴计算设备提供说出的“是”或“否”指令。

[0104] 可穿戴计算设备可响应于来自穿戴者的指令而显示虚拟控制界面。例如,穿戴者可在穿戴者正驶入私家车道时或者甚至在车库门在穿戴者的视野内之前指令可穿戴计算设备提供虚拟控制界面。在此,可穿戴计算设备可被配置为显示虚拟控制界面,以使得其附着于车库门,或者虚拟控制界面可以是“头部固定”的,使得无论车库门是否也在穿戴者的视野中,虚拟控制界面都被显示在穿戴者的视野中。

[0105] 可穿戴计算设备还可自动显示虚拟控制界面。例如,穿戴者住宅的车库门可以是存储在可穿戴计算设备中的已知位置。当可穿戴计算设备(例如利用 GPS)确定在车库门的已知位置附近时,可穿戴计算设备可开始扫描与车库门相关联的 QR 码。可替换地,可穿戴计算设备可在接收到由于车库门打开而发送的信标信号之后或者响应于其它信息而开始扫描 QR 码。

[0106] 图 9 图示出红外 QR 码在车库门上的示例。这个红外 QR 码可被设计为对于人眼是不可检测的(即,利用可见光是不可检测的),但可利用特定波长范围中的红外辐射来检测。这样,可穿戴计算设备可能检测车库门上的红外 QR 码,即使其对于普通观察者是不可检测的。通过扫描红外 QR 码,可穿戴计算设备可将车库门标识为目标设备并且确定车库门处于关闭状态。作为响应,可穿戴计算设备可开始显示与处于关闭状态的车库门相关联的虚拟控制界面,如图 9 中所图示的。

[0107] 图 10 图示出用于处于打开状态的车库门的虚拟控制界面。在此示例中,该虚拟控制界面包括文本“关闭车库门?”。可穿戴计算设备可基于与打开的车库门的接近以及对于车库门处于打开状态的确定来显示虚拟控制界面。可穿戴计算设备可通过各种方式确定车库门的打开状态,所述各种方式例如通过分析打开的车库门的图像、通过未能检测到车库门的红外 QR 码,通过接收从车库门打开器无线发送的状态信息,或者通过其它方式。穿戴者可通过例如头部运动、其它手势、与可穿戴计算设备上的触摸板或按钮的交互或者语音命令来与虚拟控制界面交互。响应于“是”指令,可穿戴计算设备可发送关闭车库门的信号(例如 RF 信号)。响应于“否”指令,可穿戴计算设备可停止显示该虚拟控制界面。

[0108] 4. 非暂态计算机可读介质

[0109] 以上描述和图 4 至图 10 中图示出的功能中的一些或全部可由计算设备响应于对

存储在非暂态计算机可读介质中的指令的执行来执行。非暂态计算机可读介质例如可以是随机访问存储器 (random access memory, RAM)、只读存储器 (read-only memory, ROM)、闪存、高速缓冲存储器、一个或多个磁编码盘、一个或多个光编码盘、或者任何其它形式的非暂态数据存储装置。非暂态计算机可读介质也可分布在多个数据存储元件之间, 这些数据存储元件可位于彼此的远程。执行存储的指令的计算设备可以是可穿戴计算设备, 例如图 1 中图示的可穿戴计算设备 10。可替换地, 执行存储的指令的计算设备可以是另一计算设备, 例如服务器网络 12 中的服务器。

#### [0110] 5. 结论

[0111] 以上详细描述参考附图描述了所公开的系统、设备和方法的各种特征和功能。虽然本文已公开了各种方面和实施例, 但本领域技术人员将会清楚其它方面和实施例。本文公开的各种方面和实施例是为了说明, 而并不打算进行限定, 真实的范围和精神由权利要求来指示。

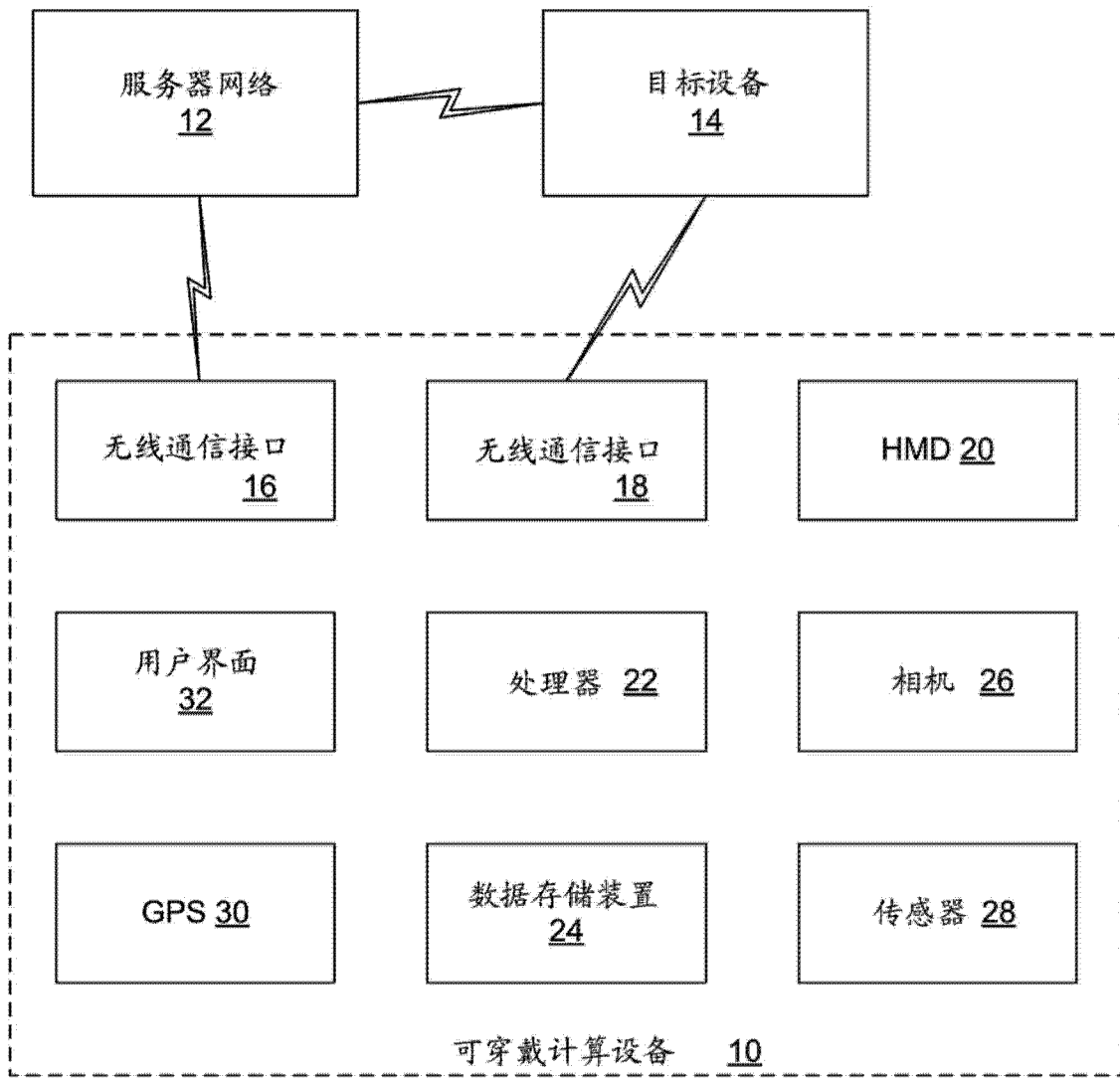


图 1

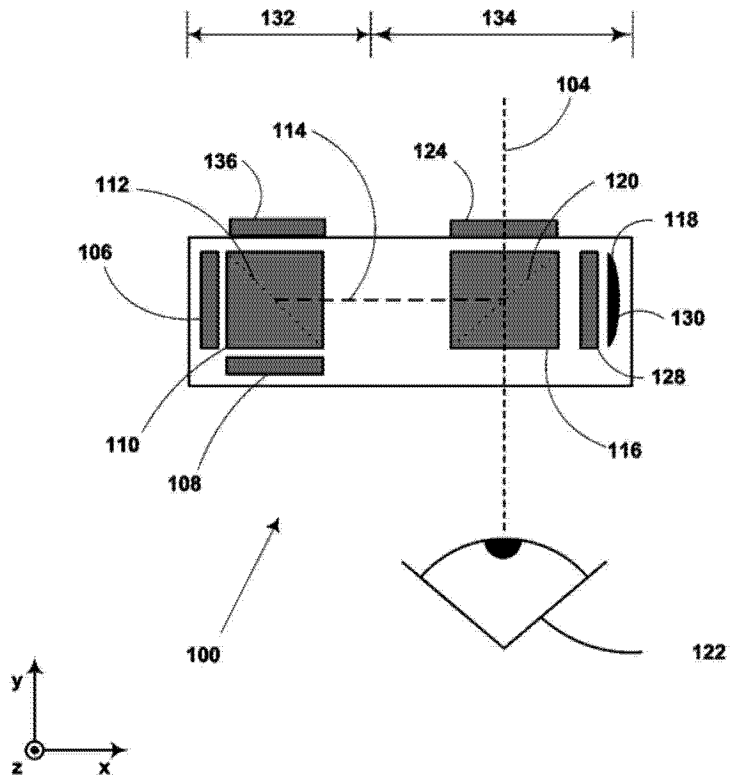


图 2

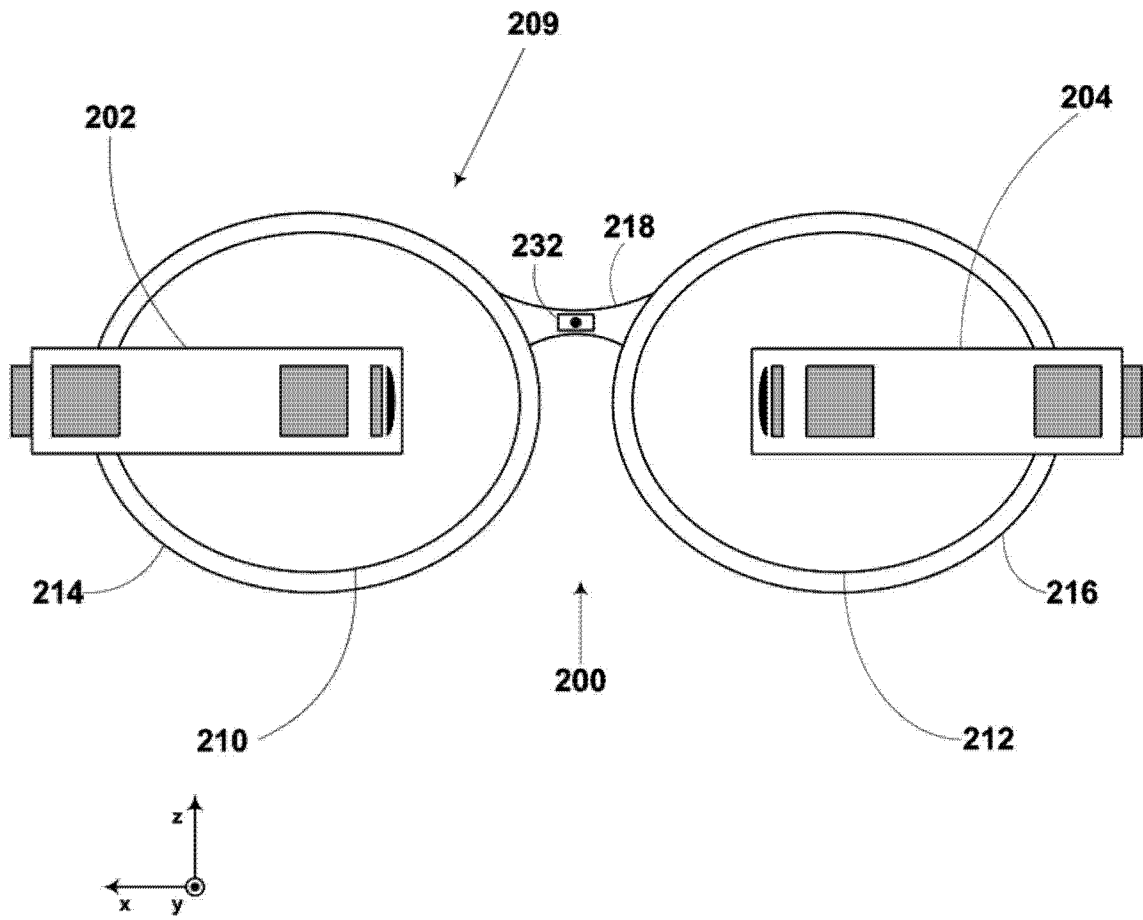


图 3A

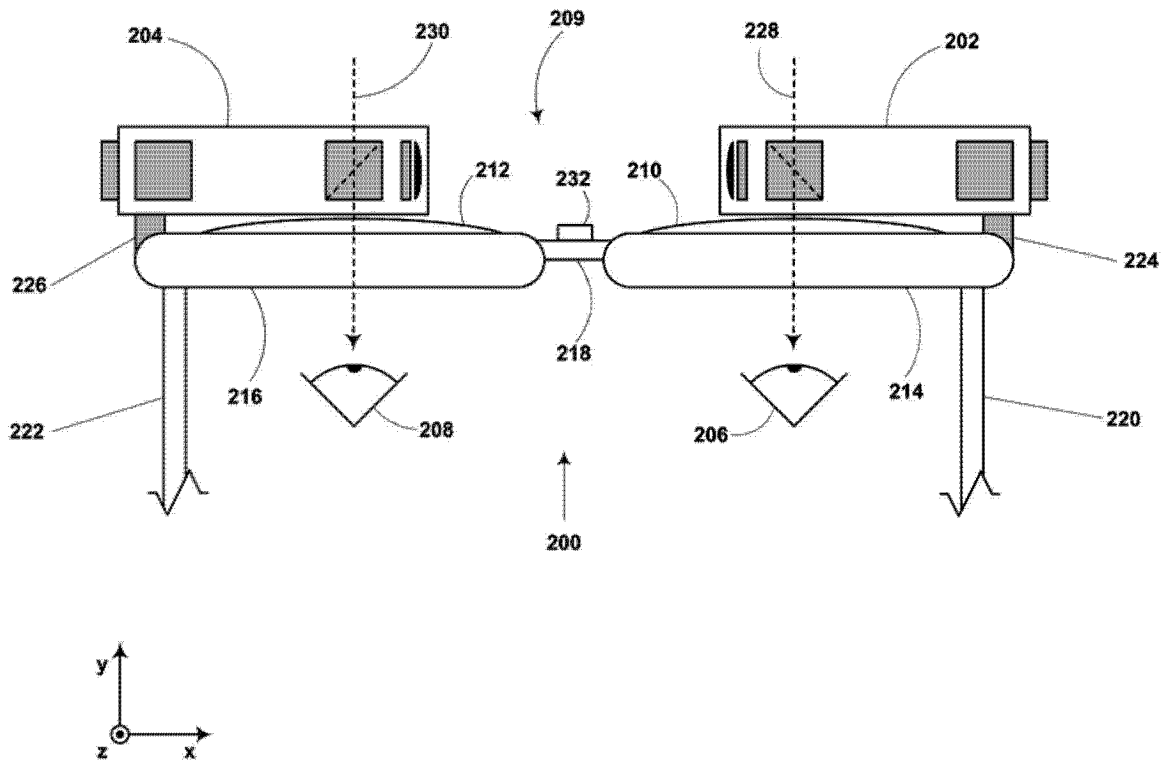


图 3B

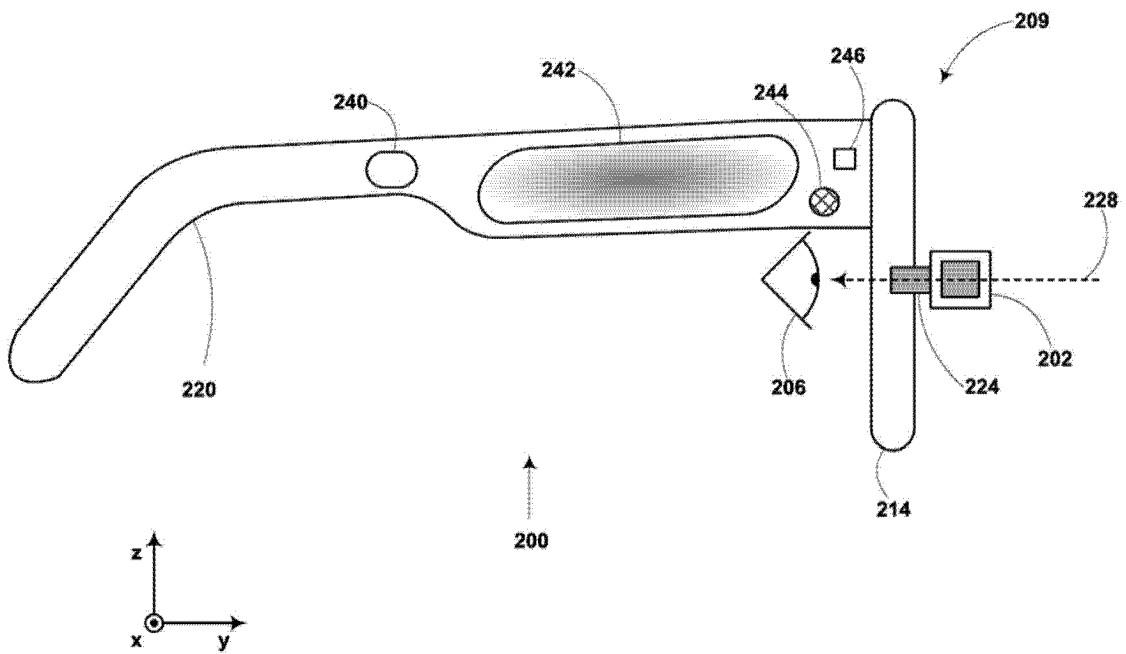


图 3C

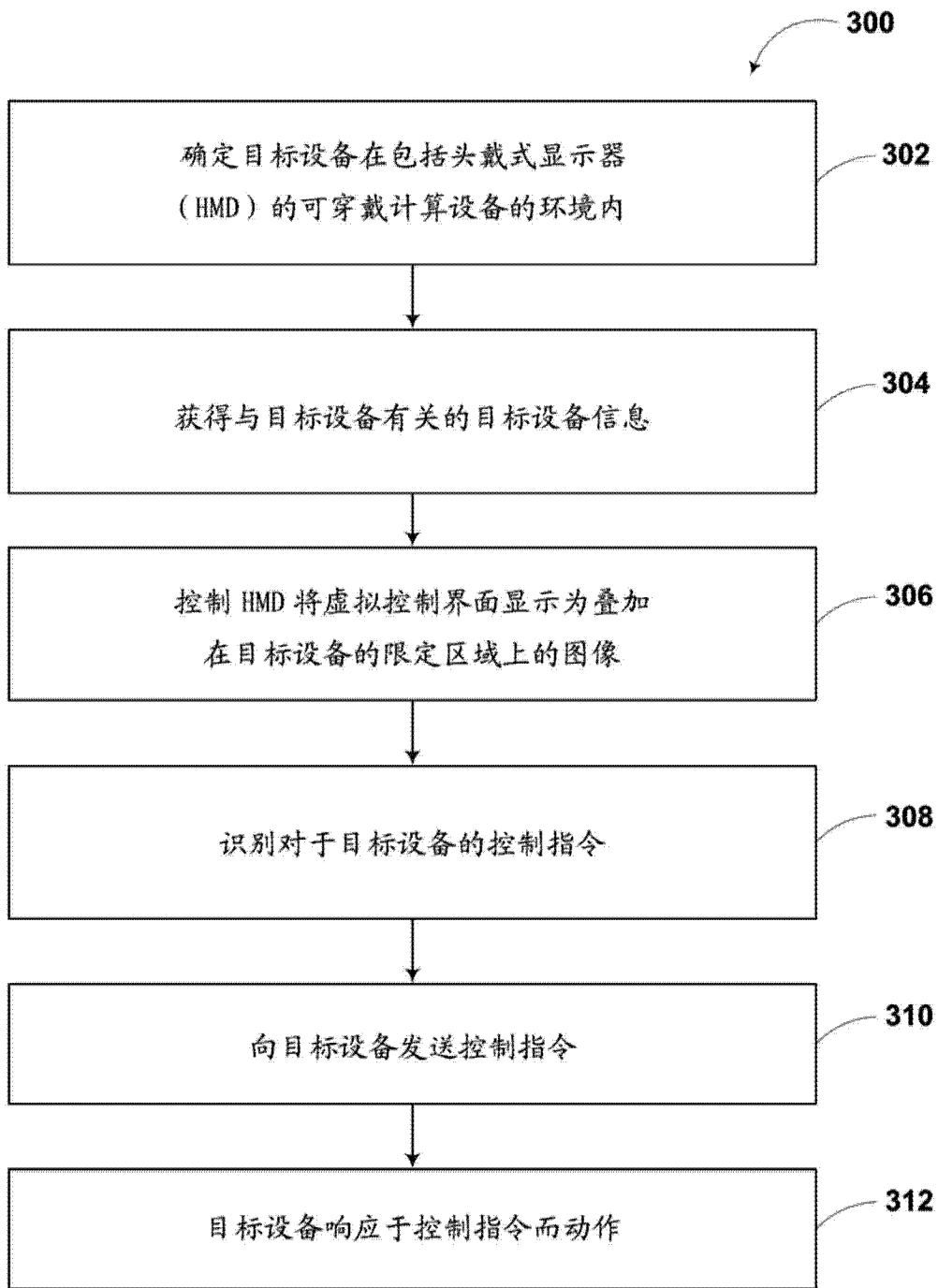


图 4



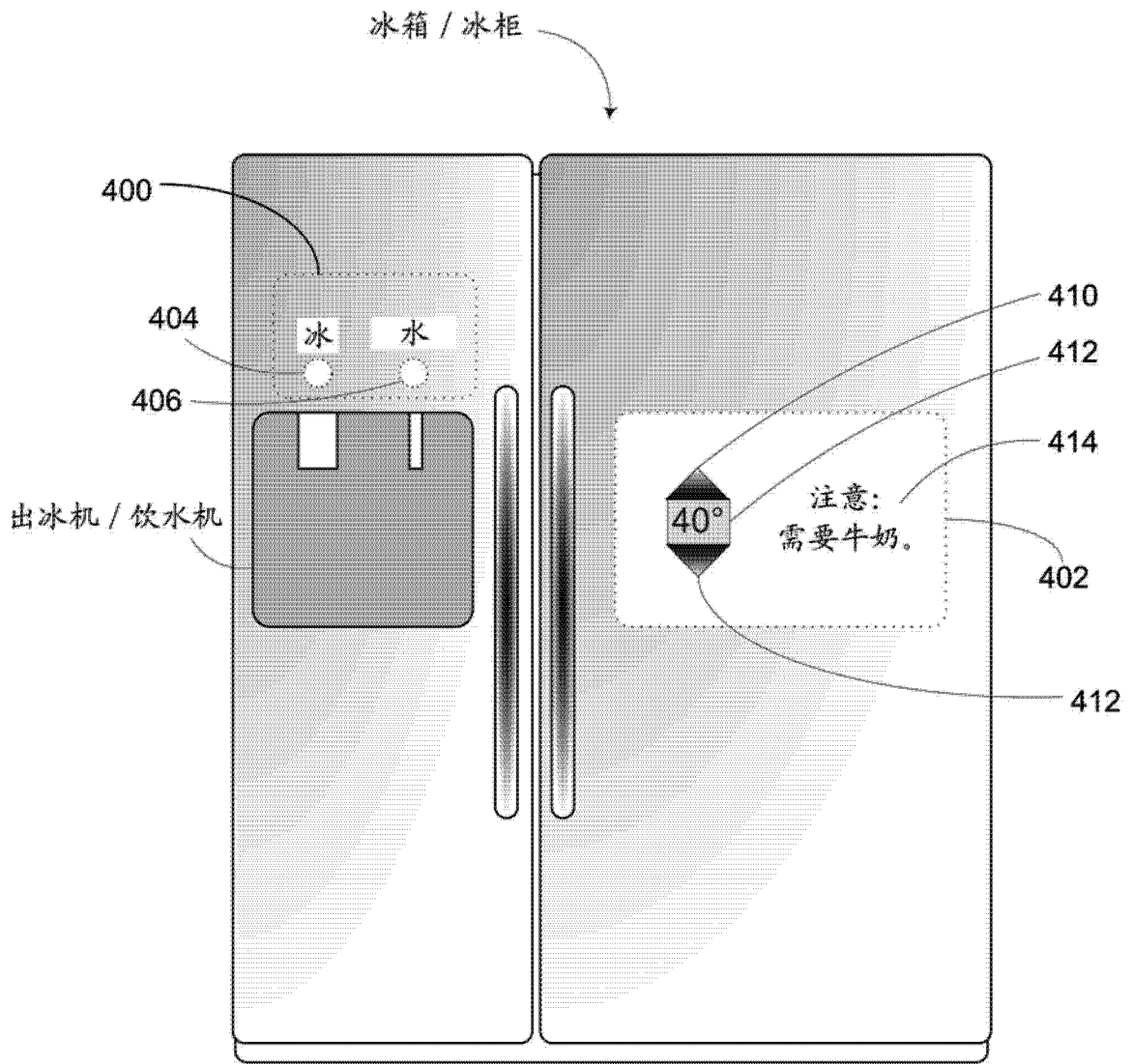


图 5

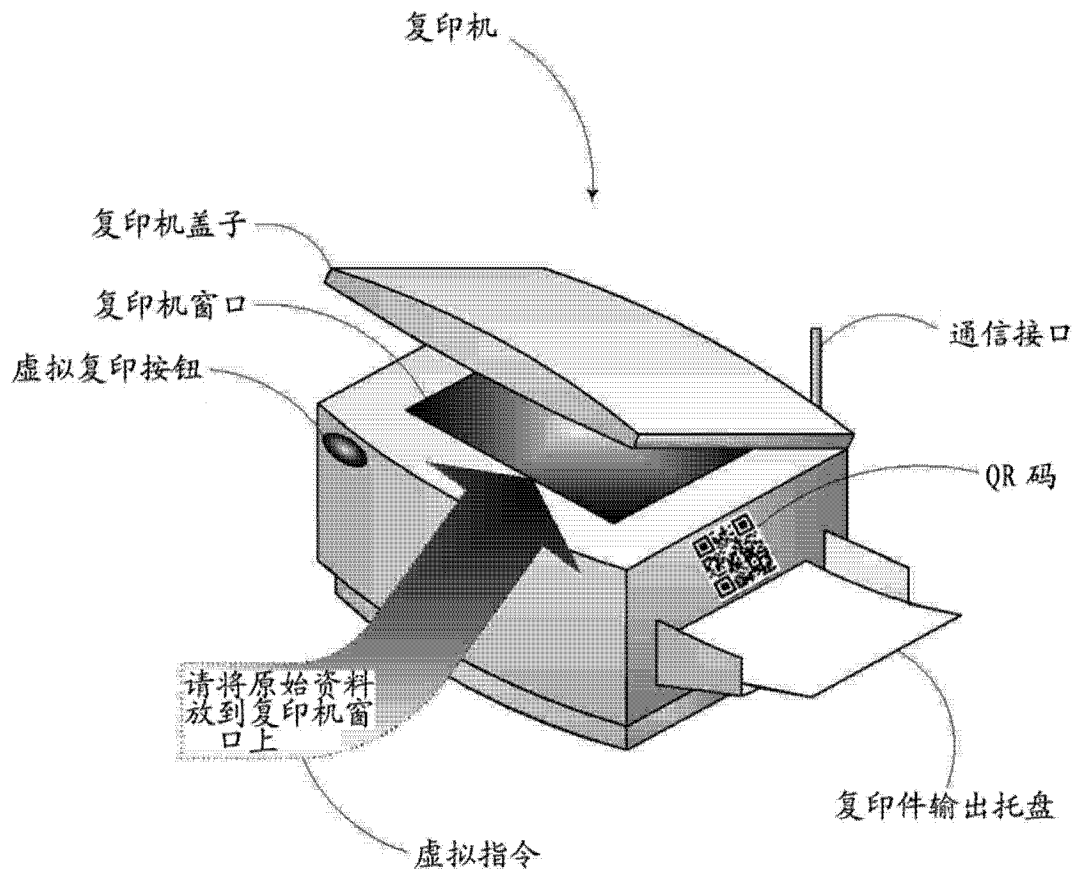


图 6

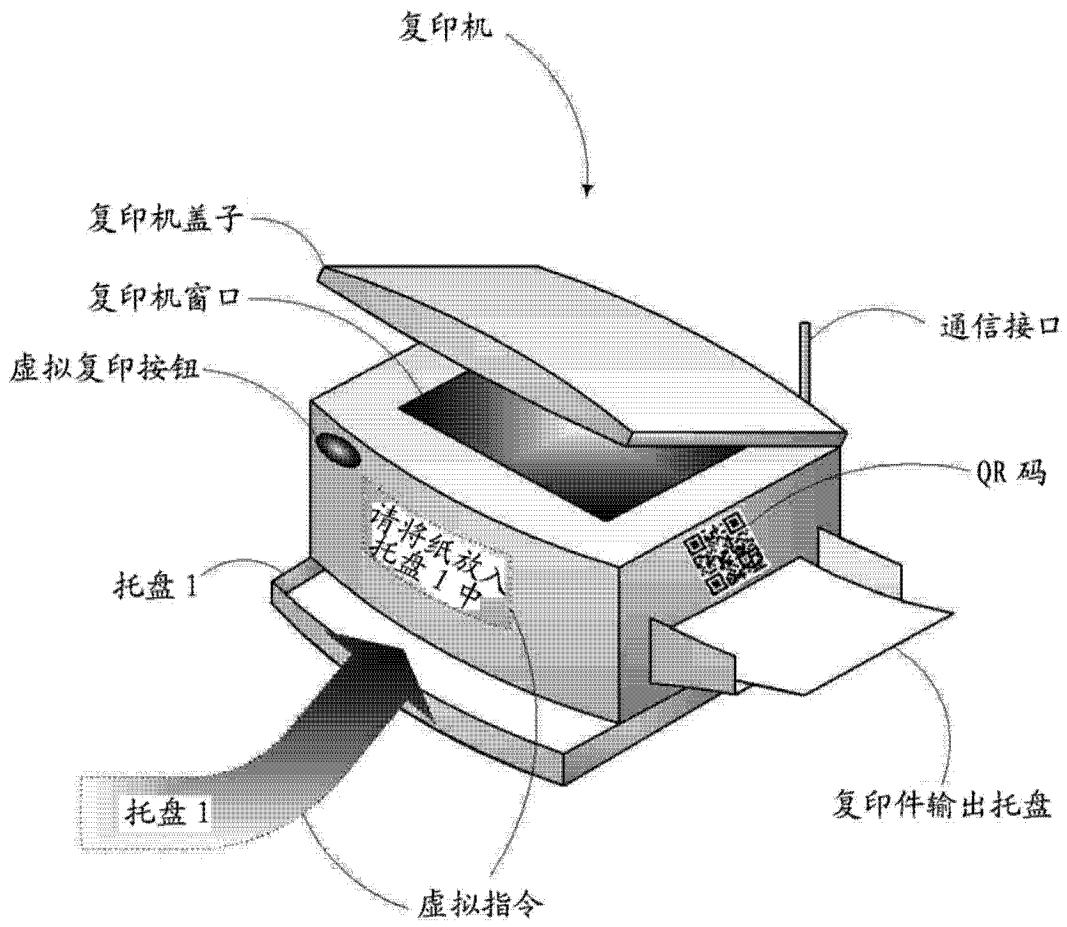


图 7

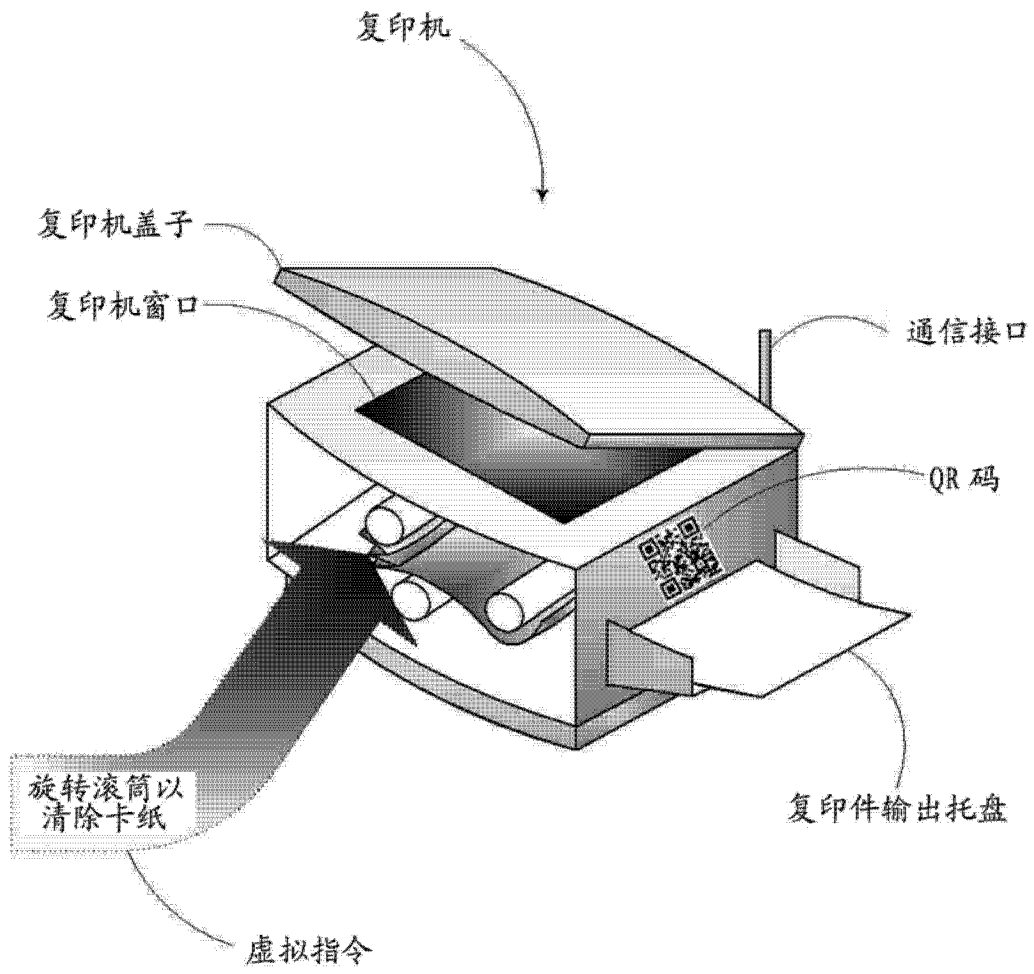


图 8

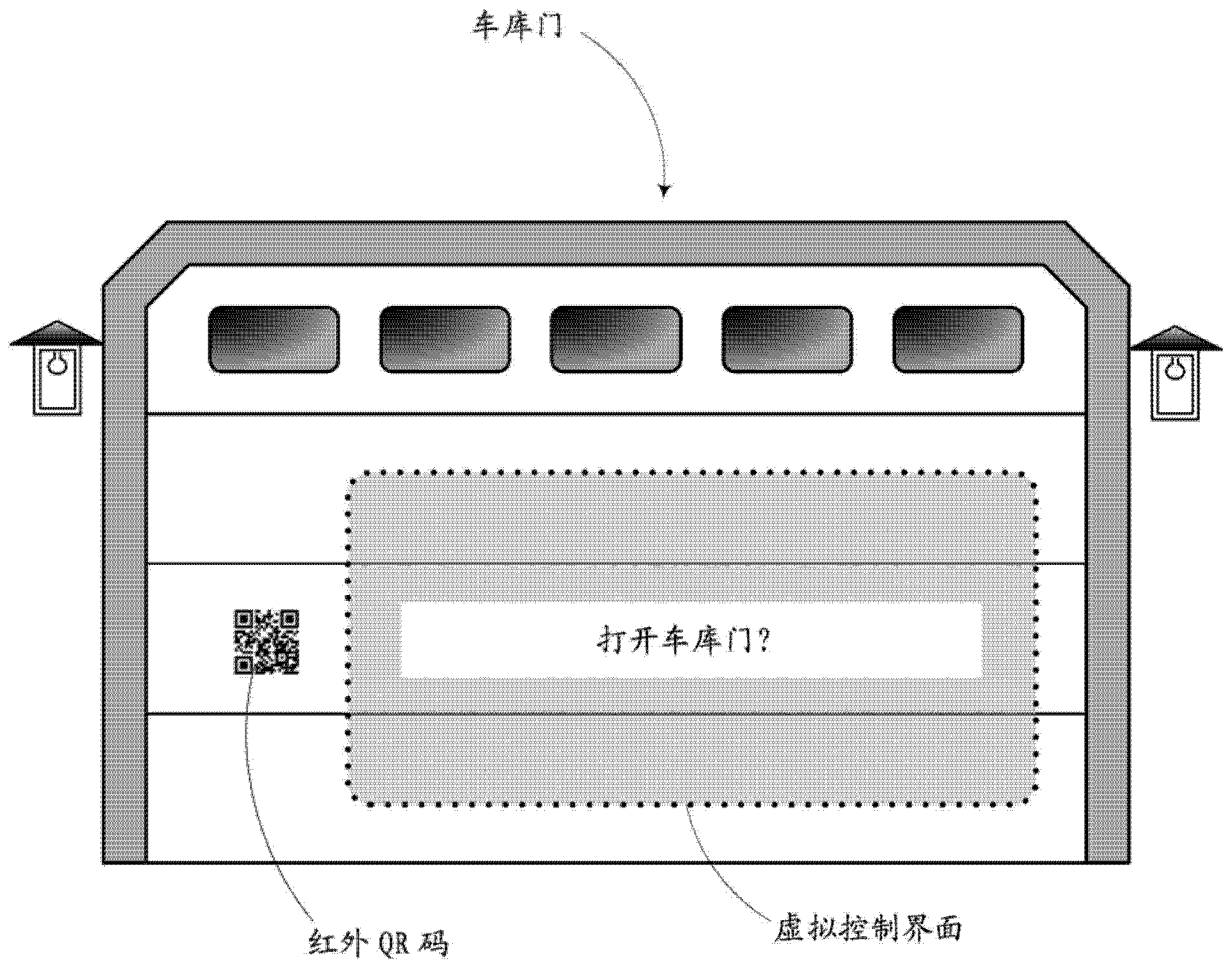


图 9

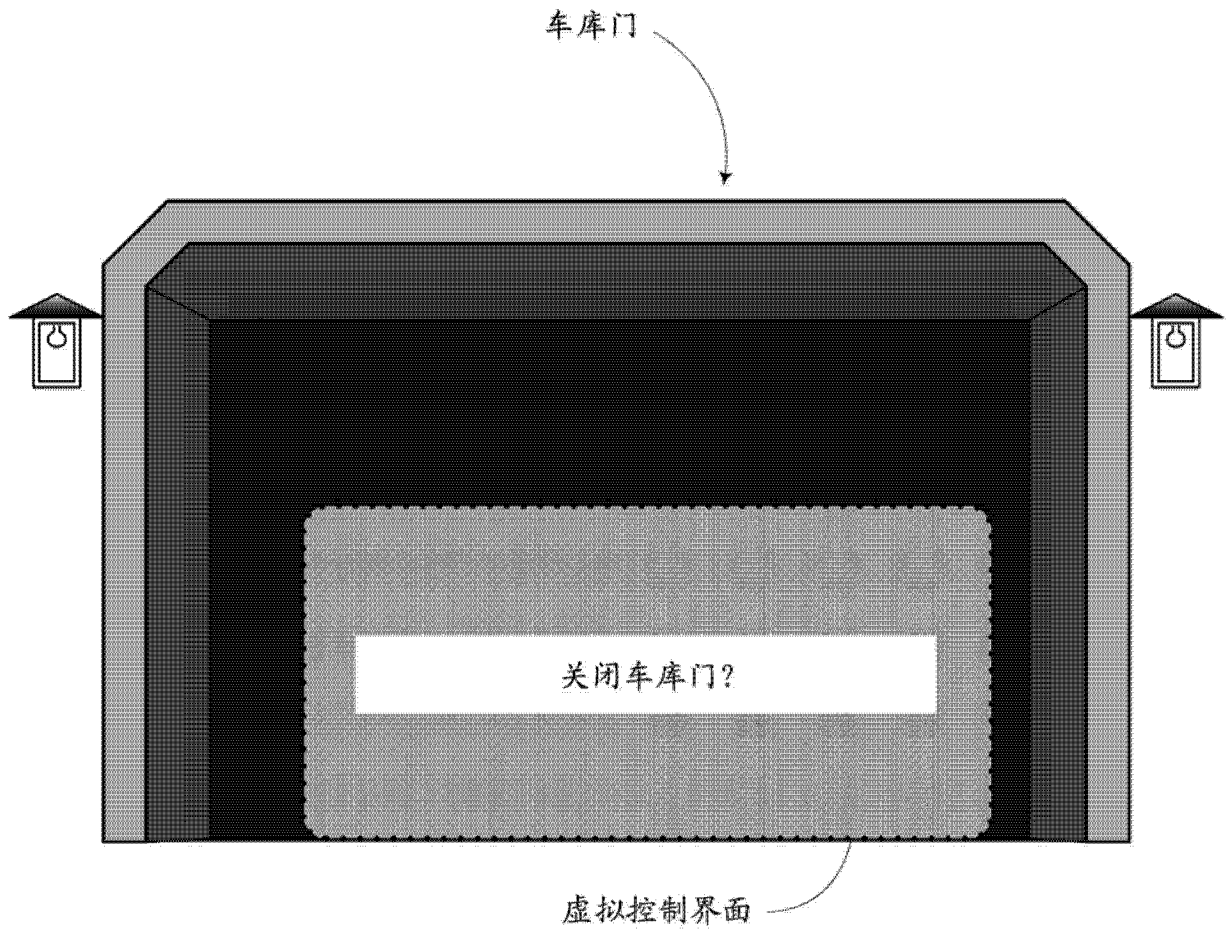


图 10