



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107924237 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680051053.3

J·v·d·霍伊维尔

(22)申请日 2016.08.04

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(30)优先权数据

代理人 陈斌 胡利鸣

14/843,761 2015.09.02 US

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

G06F 3/0484(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.03.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/045447 2016.08.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/039931 EN 2017.03.09

(71)申请人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72)发明人 R·吉拉尔迪 A·加夫里留克

M·楚埃 A·F·米尔豪森

R·T·黑尔德

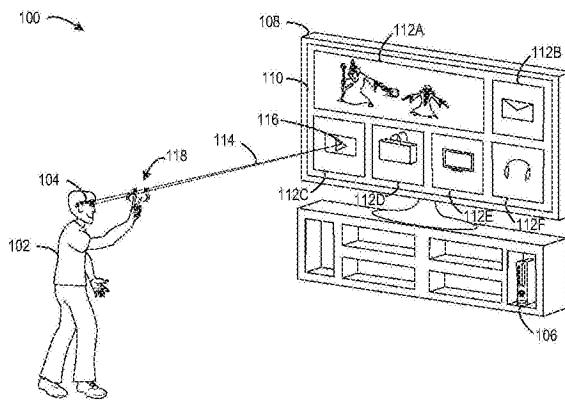
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

计算设备的增强现实控制

(57)摘要

增强现实设备包括注视检测器、相机和通信接口。注视检测器确定头戴式设备的穿戴者的眼睛的注视向量。相机对包括计算设备的显示器的物理空间进行成像。通信接口响应于穿戴者输入而向计算设备传送控制信号。控制信号指示注视向量与显示器相交的位置，并且该控制信号可被计算设备用于调整计算设备的操作。



1. 一种增强现实头戴式设备,包括:

注视检测器,所述注视检测器用于确定所述增强现实头戴式设备的穿戴者的眼睛的注视向量;

相机,所述相机用于对包括计算设备的显示器的物理空间进行成像;以及

通信接口,所述通信接口用于响应于穿戴者输入而向所述计算设备发送控制信号,所述控制信号指示所述注视向量与所述显示器相交的位置,并且所述控制信号能够被所述计算设备用于调整所述计算设备的操作。

2. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述注视向量与所述显示器相交的所述位置与经由所述显示器可视地呈现的用户界面的用户界面对象相对应。

3. 如权利要求2所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述控制信号导致对所述用户界面对象的选择。

4. 如权利要求2所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述控制信号指示所述用户界面对象。

5. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述控制信号指示所述注视向量与所述显示器相交处的显示地址。

6. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述控制信号指示所述注视向量与所述显示器相交处的相对显示高度和相对显示宽度。

7. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述控制信号包括用于调整所述计算设备的操作的调整命令。

8. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述控制信号使得所述显示器更改所述用户界面的视觉呈现。

9. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其中所述位置是第一位置,其中所述用户界面是第一用户界面,其中所述显示器是第一显示器,其中所述计算设备是第一计算设备,其中所述控制信号是第一控制信号,并且其中所述通信接口被配置为在所述注视向量与所述第二计算设备的第二显示器相交时响应于第二穿戴者输入而将第二控制信号发送到第二计算设备,所述第二控制信号能够被所述第二计算设备用于调整所述第二计算设备的操作。

10. 如权利要求9所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述第一控制信号导致对经由所述第一显示器可视地呈现的第一用户界面的用户界面对象的选择,并且所述第二控制信号导致所述用户界面对象被可视地呈现在经由所述第二计算设备的所述第二显示器可视地呈现的第二用户界面上。

11. 如权利要求10所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,进一步包括:

透视显示器,所述透视显示器用于可视地呈现在所述第一显示器与所述第二显示器之间移动的所述用户界面对象。

12. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,进一步包括:

用于捕捉穿戴者音频数据的一个或多个话筒;以及

其中所述穿戴者输入包括语音命令。

13. 如权利要求1所述的增强现实头戴式设备,其特征在于,所述穿戴者输入包括手部姿势。

14. 如权利要求13所述的增强现实头戴式设备，其特征在于，在执行所述手部姿势的同时，所述穿戴者的手部的至少一部分从所述眼睛的视角遮挡所述注视向量与所述显示器相交的所述位置，并且其中，响应于在所述手部姿势被执行的同时，所述位置从所述眼睛的所述视角被所述手部的至少一部分遮挡，所述控制信号被发送到所述计算设备。

## 计算设备的增强现实控制

[0001] 背景

[0002] 各种类型的用户输入机制可被用于向计算设备提供控制信号。在一个示例中，自然用户输入可被用作交互机制以向计算设备提供控制信号。具体而言，用户可执行各种物理动作（例如，身体姿势、眼睛注视、语音命令），这些物理动作可被转换成控制信号以控制计算设备。

[0003] 概述

[0004] 提供本概述以便以简化的形式介绍以下在详细描述中进一步描述的一些概念。本概述并不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征，也不旨在用于限制所要求保护主题的范围。此外，所要求保护的主题不限于解决在本公开的任一部分中所提及的任何或所有缺点的实现。

[0005] 头戴式设备包括注视检测器、相机和通信接口。注视检测器确定头戴式设备的穿戴者的眼睛的注视向量。相机对包括计算设备的显示器的物理空间进行成像。通信接口响应于穿戴者输入而向计算设备传送控制信号。控制信号指示注视向量与显示器相交的位置，并且该控制信号可被所述计算设备用于调整计算设备的操作。

[0006] 附图简述

[0007] 图1A-1C示出了用户执行由增强现实设备识别的手部姿势以控制不同设备的示例交互。

[0008] 图2示出了用户提供由增强现实设备识别的语音命令以控制不同设备的示例交互。

[0009] 图3A-3D示出了用户通过向增强现实设备提供自然用户输入而将用户界面对象从第一显示器移动到第二显示器的示例交互。

[0010] 图4示出了通过向增强现实设备提供自然用户输入来与物理空间中的计算设备的显示器进行交互的示例方法。

[0011] 图5示出了示例头戴式透视显示设备。

[0012] 图6示出示例计算系统。

[0013] 详细描述

[0014] 计算设备可经由各种不同的用户输入机制来控制。例如，单个计算设备可被编程以既可视地呈现图形用户界面，又从直接连接到计算设备的用户输入设备（例如，触敏显示器、计算机鼠标、触摸垫、跟踪球、键盘等）接收输入命令。使用单个计算设备来处理所有的用户界面处理和所有的用户输入处理，将特定的用户输入与特定的用户界面对象相关联是相对寻常的。然而，在一些情形下，可能期望利用并不完全了解当前可供控制的用户界面和/或计算功能的另一设备来控制计算设备。

[0015] 因此，本公开涉及用于通过经由增强现实设备向计算设备提供用户输入来虚拟地与计算设备交互的方式。具体而言，相对于另一计算设备的用户界面来评估用户的注视。与注视相关的信息被传递给其他计算设备并被用于控制其他计算设备。即使在增强现实设备不完全了解由其他计算设备可视地呈现的用户界面的情况下，也可执行这种类型的控制。

根据此类方式,用户可控制计算设备的操作,而无需将用户输入提供给直接绑定到计算设备的用户输入机制。例如,在触敏显示器的情形下,用户可控制显示器的视觉呈现,而无需足够接近显示器以提供触摸输入。

[0016] 此外,此类方式可被扩展以允许用户虚拟地与不同的计算设备的多个不同的显示器进行交互。具体而言,增强现实设备可将用户输入转换为可由用户正在与之交互的特定的计算设备识别的不同的控制信号。因此,用户可以以统一的方式与不同的计算设备中的每一个进行交互,而无需使用直接绑定到多个不同的计算设备中的每一个的不同的用户输入机制。

[0017] 图1A-1C示出了示例物理空间100,在该物理空间100中用户102正穿戴着采用头戴式透视显示设备形式的增强现实设备(在本文被称为头戴式显示器(HMD)104)。物理空间100包括被配置以控制显示器108的视觉呈现的计算设备106。显示器108可视地呈现包括多个用户界面对象112(例如,112A、112B、112C、112D、112E、112F)的用户界面110。用户界面110对HMD 104的视野内的用户102可以是可见的。此外,用户界面110对物理空间100中未使用增强现实设备来观察该物理空间100的其他用户可以是可见的。用户界面110可包括任何合适的用户界面对象,包括:图标、图像、视频以及其他视觉表示。

[0018] 在所例示的示例中,多个用户界面对象112中的每一个可以是可经由用户输入来选择的,以使得计算设备106执行不同的操作。例如,用户界面对象112A可被选择用于玩视频游戏、用户界面对象112B可被选择用于打开电子邮件应用、用户界面对象112C可被选择用于播放视频、用户界面对象112D可被选择用于打开购物应用、用户界面对象112E可被选择用于观看电视、以及用户界面对象112F可被选择用于听音乐。

[0019] 在此示例中,用户(或穿戴者)102可以以眼睛注视和穿戴者输入的组合的形式经由自然用户输入来虚拟地与用户界面110进行交互。此类自然用户输入可经由HMD 104的各种感测部件来识别。具体而言,HMD 104可包括确定穿戴者102的眼睛的注视向量114的注视检测器。此外,HMD 104可包括对物理空间100进行成像的面向外的相机。HMD 104可基于经由相机获得的图像来确定注视向量114与显示器108相交的位置116。下面将参考图5更详细地讨论HMD的各种部件。

[0020] 为了区分穿戴者102仅仅检查用户界面110还是穿戴者102期望选择用户界面对象112(或者以另一方式与用户界面110进行交互),HMD 104可被配置成识别穿戴者输入。当穿戴者102正在执行穿戴者输入时,穿戴者输入可能会触发HMD 104向计算设备106发送控制信号以基于穿戴者102的注视向量114来调整操作。

[0021] 如图1A所示,穿戴者102可通过执行采用“隔空点击”手部姿势118的形式的穿戴者输入,同时将注视向量114引导到显示器上与用户界面对象112C对应的位置116处来表达在显示器108上播放视频的意图。HMD 104可将“隔空点击”识别为手部姿势。例如,HMD 104可基于经由面向外的相机获得的图像来识别手部姿势。响应于识别手部姿势,HMD 104可经由HMD 104的通信接口向计算设备106发送控制信号。控制信号可指示注视向量114与显示器108相交的位置116。计算设备106可使用该控制信号来调整计算设备106和/或显示器108的操作。

[0022] 在一些实现中,手部在执行手部姿势时不需要与注视向量114相交,以便HMD 104向计算设备106发送控制信号。例如,穿戴者可使用放在一边的手来执行手部姿势,从而不

会从穿戴者的眼睛的视角遮挡显示器108。在此情形下,可依赖注视向量来确定穿戴者102的意图而无需考虑手部位置。

[0023] 隔空点击手部姿势是作为示例被呈现的,并不旨在进行限制。HMD的穿戴者可执行任何合适的姿势以虚拟地与计算设备的显示器的用户界面进行交互。

[0024] 在一些实现中,HMD 104可被配置为响应于从穿戴者的眼睛的角度来看该位置被手部的至少一部分遮挡来向计算设备106发送控制信号。例如,穿戴者102可能将手部定位成从穿戴者的眼睛的视角遮挡注视向量114与显示器108相交的位置116。换言之,从穿戴者的眼睛的视角来看,穿戴者可能看起来像指着用户界面对象112C。此类遮挡可能会触发用户输入,或者用户输入可能会被隔空点击或来自穿戴者的其他信号触发。

[0025] 如图1B所示,控制信号使得显示器108调整用户界面110的视觉呈现。具体而言,显示器108响应于从HMD 104接收到控制信号而可视地呈现指示选择用户界面对象112C的图形120。图形120可向穿戴者102提供隔空点击或其他穿戴者输入被HMD 104识别并实现对计算设备106的控制的视觉反馈。随后,响应于对用户界面对象112C的选择,计算设备106可以使视频经由显示器108可视地被呈现。如图1C所示,在图形120经由显示器108可视地被呈现之后,显示器108可视地呈现与由穿戴者102经由HMD 104选择的用户界面对象112C相对应的视频122。

[0026] 在上文所描述的示例中,HMD 104无需了解用户界面110以向计算设备106提供控制功能。相反,HMD 104可向计算设备106提供“通用”输入或触发事件以及与注视向量114与显示器108相交的位置116相对应的信息。在一个示例中,通用输入可类似于来自用户输入设备(诸如鼠标点击或游戏控制器上的按钮)的控制信号。在另一示例中,通用输入可能不对应于任何形式的用户输入设备。此外,计算设备106可包括被配置为识别从HMD 104接收到的通用输入的收听器或转换组件(例如,用户输入API),并且基于用户界面110的上下文和/或计算设备106的操作状态的将该通用输入映射到特定命令。通用输入可与可由计算设备106的收听器组件识别的任何合适的输入相对应。

[0027] 响应于识别穿戴者输入而从HMD 104被发送到计算设备106的控制信号可提供采用任何合适的形式的信息来允许计算设备106合适地响应用户102的意图。例如,注视向量114与显示器108相交的位置116可以以各种形式来指示。在一些实现中,控制信号可指示注视向量与显示器相交的显示地址(例如,像素坐标)。为了便于此类实现,例如,HMD 104和计算设备106可在HMD 104向计算设备106发送控制信号之前进行配对。作为配对过程的结果,HMD 104可被提供有关显示器108的信息,诸如可被HMD 104用来导出显示地址的显示器的尺寸,该显示地址与注视向量114与显示器108相交的位置116相对应。

[0028] 在一些实现中,控制信号可指示注视向量与显示器相交处的相对显示高度和相对显示宽度。例如,如果从显示器108的顶部测量,位置116可被指示成位于显示器108高度的80%处,并且如果从显示器108的左侧测量,位置116可被指示成位于横跨显示器108的20%处。为了便于此类实施,例如,HMD 104可基于经由面向外的相机获得的显示器108的图像来确定显示器大小。此外,在此类实现中,计算设备106可执行附加操作以将由控制信号指示的相对高度和宽度映射到显示地址。

[0029] 此外,在一些实现中,控制信号可指示被映射到经识别的穿戴者输入的输入事件或操作。例如,控制信号可指示点击事件,并且计算设备106可将点击事件结合位置映射到

特定操作。在所例示的示例中,计算设备106将位置116处的点击事件映射到用于选择用户界面对象112C的操作,这进一步使视频可视地被呈现在显示器108上。

[0030] 在一些实现中,HMD 104可将穿戴者输入和注视向量与显示器相交的位置映射到调整命令或操作,并经由控制信号来指示该调整命令或操作。在所例示的示例中,HMD 104可基于HMD 104识别出穿戴者输入选择了用户界面对象112C来向计算设备106发送指示播放视频命令的控制信号。为了便于此类实现,例如,HMD 104和计算设备106可在HMD 104向计算设备106发送控制信号之前进行配对。作为配对过程的结果,HMD 104可被提供有关用户界面110的信息,诸如被映射到多个不同的用户界面对象112和/或显示位置的操作。在另一示例中,控制信号可指示由穿戴者输入所选择的用户界面对象,并且HMD 104可执行映射到用户界面对象的操作(例如,播放视频)。

[0031] 图2示出了用户提供由增强现实设备识别的语音命令的形式的自然用户输入以控制物理空间中的不同设备的另一示例交互。具体而言,物理空间200包括穿戴HMD 204的用户202。物理空间200进一步包括被配置以控制显示器208的视觉呈现的计算设备206。显示器208可视地呈现包括多个用户界面对象212(例如,212A、212B、212C、212D、212E、212F)的用户界面210。

[0032] 在此示例中,用户(或穿戴者)202可以以眼睛注视和语音命令的组合的形式经由自然用户输入来虚拟地与用户界面210进行交互。此类自然的用户输入可经由HMD 204的各种感测部件来识别。具体而言,HMD 204可包括确定穿戴者202的眼睛的注视向量214的注视检测器。HMD 204可包括对物理空间200进行成像的面向外的相机。HMD 204可基于经由相机获得的图像来确定注视向量214与显示器208相交的位置216。HMD 204可包括用于捕捉穿戴者音频数据的一个或多个话筒。HMD 204可被配置成从一个或多个话筒捕捉的穿戴者音频数据中识别穿戴者说出的语音命令。下面将参考图5更详细地讨论HMD的各种组件。

[0033] 如图2所示,穿戴者202可通过执行采用说出“SELECT(选择)”语音命令218的形式的穿戴者输入,同时将注视向量214引导到显示器上与用户界面对象212C对应的位置216处来表达在显示器208上播放视频的意图。HMD 204可将短语“SELECT”识别为语音命令。响应于识别语音命令218,HMD 204可经由通信接口向计算设备206发送控制信号。控制信号可指示注视向量214与显示器208相交的位置216。计算设备206可使用该控制信号来调整计算设备206和/或显示器208的操作。例如,计算设备206可使用位置216来确定哪个视频与位于位置216处的位于用户界面210上的用户界面对象相对应。

[0034] 在此示例中,“SELECT”语音命令218可与通用输入或触发事件相对应,因为HMD 104无需了解计算设备206和/或显示器208的操作状态以向计算设备206发送控制信号。在其他示例中,HMD 204可对计算设备206和/或显示器208的操作状态由一定水平的了解,这可允许HMD 204响应于识别给定的语音命令来发送更复杂的或上下文特定的控制信号/命令。

[0035] “SELECT”语音命令是作为示例被呈现的,并不旨在进行限制。HMD的穿戴者可执行任何合适的语音命令以虚拟地与计算设备的显示器的用户界面进行交互。

[0036] 在图1A-1B和2的示例中,用户经由由增强现实设备识别的自然用户输入来虚拟地与单个计算设备的单个显示器进行交互。在此类示例中,HMD不需要对由其他计算设备可视地呈现的用户界面有完整了解以提供此类功能。然而,如上文所提及的,在一些实现中,用

户可虚拟地与不同的计算设备的多个不同的显示器进行交互。图3A-3D示出了此类交互的一个示例。在此类交互中,为了提供此类交互,HMD可对多个不同的计算设备的操作状态和/或能力有更多的了解。具体而言,图3A-3D示出了其中用户302正穿戴HMD 304的示例物理空间300。HMD 304向用户302提供物理空间300的透视视野(FOV)306。因为HMD 304被安装在用户的头部上,所以物理空间300的FOV 306可随着用户头部姿势的改变而改变。

[0037] 物理空间300可包括在HMD 304的FOV 306内对用户302可见的多个现实世界显示设备308(例如,308A、308B、308C、308D)。此外,多个现实世界显示设备308对物理空间300中未使用增强现实设备来观察该物理空间300的其他用户可以是可见的。

[0038] HMD 304可经由通信接口与多个显示设备308中的每一个和/或控制显示设备的计算设备进行通信,以便将由穿戴者302提供的用户输入转换成控制信号以调整多个显示设备308和/或对应的计算设备的操作。例如,HMD 304和多个显示设备308可被连接到局域网(例如,WiFi)。在另一示例中,HMD 304可经由短波无线电网络(例如,蓝牙)单独地与多个显示设备308中的每一个进行配对。在一些实现中,配对过程可包括HMD 304接收关于多个显示设备308的显示信息(例如,显示尺寸、显示能力和其他显示参数)和/或关于HMD 304可使用的相关联的计算设备的信息来向特定显示设备发送适当的控制信号。

[0039] 此外,多个显示设备308中的每一个可包括可被配置成识别、转换和/或映射从HMD 304接收到的控制信号/命令的收听器或转换组件(例如,用户输入API)。在一个示例中,多个计算设备308和HMD 304可共享允许显示设备308的收听器组件识别从HMD 304接收到的控制信号/命令的相同的通信平台。例如,由HMD 304向多个显示设备发送的控制信号可具有可被显示设备308的收听器组件识别的预定消息格式。在一个示例中,HMD 304可具有控制信号/命令的预定列表或库,HMD 304可从该预定列表或库中选择要发送到显示设备的命令/控制信号,并且该命令/控制信号可被显示设备的收听器组件识别。在一些情形下,此类预定命令可具有比通用输入更大的复杂度等级。例如,控制信号/命令可指定将被计算设备执行的特定操作或操作序列。多个显示设备308可以以任何合适的方式识别从HMD 304接收到的控制信号/命令。

[0040] 在图3A中,穿戴者302经由移动显示设备(例如、智能手机)308D查看可视地呈现的棒球比赛。注意,物理空间300中的其他用户可在不使用增强现实设备的情况下在移动显示设备308D上查看棒球比赛。

[0041] 在此示例中,穿戴者302期望在物理空间300中的不同显示设备上观看棒球比赛。如此,穿戴者302可提供多段穿戴者输入以执行所期望的改变。具体而言,穿戴者302可说出“CHANGE DISPLAY(更改显示器)”语音命令310,同时将注视向量312引导到移动显示设备308D处。通过在提供“CHANGE DISPLAY”语音命令310的同时将注视向量312引导到棒球比赛处,穿戴者302指示调整移动显示设备308D的操作的意图(例如,通过将棒球比赛移动到不同的显示设备)。HMD 304可将语音命令310识别为穿戴者输入,并可确定注视向量312与移动显示设备308D相交。因为注视向量312与移动显示设备308D相交,所以HMD 304可从多个候选显示设备308中选择移动显示设备308D作为接收方以接收指示更改显示器命令的控制信号。例如,控制信号可包括使移动计算设备308D停止可视地呈现棒球比赛的调整命令。

[0042] 语音命令310可发起“虚拟拖放”操作,其中棒球比赛可从物理空间300中的一个显示设备移动到另一显示设备。

[0043] 在图3B中,HMD 304可经由透视显示器可视地呈现增强图像314,该增强图像314突出有资格可视地呈现棒球比赛的现实世界候选显示设备。具体而言,增强图像314可包括围绕多个候选显示设备308中的每一个的虚线。在一个示例中,HMD 304可基于被连接到本地网络(例如,WiFi网络)的显示设备并且经由合适的API或广播机制使可用性被了解来将多个显示设备识别为候选。在一些示例中,HMD 304可基于与HMD 304的穿戴者302相关联的设备将多个显示设备识别为候选者。例如,HMD 304可维护先前由穿戴者302使用或与穿戴者302相关联的已知设备的列表,并且HMD 304可响应于此类命令顺序被发起而与设备进行通信。在一些实现中,候选显示设备可能不被HMD 304以任何方式标识或突出。注意到,候选显示设备可能仅经由HMD 304的FOV 306而向穿戴者302突出显示。此外,候选显示设备可能不经由增强现实设备而向正在观察物理空间300的其他用户突出显示。

[0044] 在图3C中,穿戴者302可将注视向量312从移动显示设备308D转移到大规格显示设备308B。响应于注视向量312远离移动显示设备308D的移动,HMD 304可经由透视显示器可视地呈现棒球比赛的虚拟表示316。在一个示例中,移动显示设备308D可响应于HMD 304向移动显示设备308D发送控制信号来向HMD 304指示正在提供棒球比赛的源(例如,电视频道)。此外,HMD 304可能可视地呈现来自所指示的源的棒球比赛。移动显示设备308D可选地可提供与移动显示设备308D停止可视地呈现棒球比赛的时间点相对应的时间戳。HMD 304可将时间戳用作开始时间点以继续可视地呈现棒球比赛。因此,穿戴者可在显示设备之间切换的同时不错过任何棒球比赛。

[0045] 在另一示例中,棒球比赛可被存储为移动显示设备308D或可用媒体服务器的媒体内容项目,并且移动显示设备308D或可用媒体服务器可响应于HMD 304向移动显示设备308D发送控制信号来向HMD 304发送媒体内容项目。HMD 304可以以任何合适的方式生成棒球比赛的可视表示316。

[0046] 继续图3C,棒球比赛的虚拟表示316可从用户的眼睛的视角看起来像从移动显示设备308D移动到大规格显示设备308B。当穿戴者302调整她/他的眼睛注视时,棒球比赛的虚拟表示316可在整个物理空间300中跟随注视向量312。在一些实现中,棒球游戏的虚拟表示316可包括实况视频。在一些实现中,棒球游戏的虚拟表示316可包括棒球比赛的静止或冻结帧。

[0047] 注意到,棒球比赛的虚拟表示316可能仅由穿戴者302经由HMD 304的FOV 306来查看。

[0048] 在图3D中,穿戴者302在执行隔空点击手部姿势318的同时注视向量312与大规格显示器308B相交以选择该大规格显示器308B以可视地呈现棒球比赛。响应于识别第二隔空点击手部姿势318,HMD 304向大规格显示器308B发送控制信号。例如,控制信号308B可包括使大规格显示器308B可视地呈现棒球比赛的调整命令。隔空点击手部姿势318可指示虚拟拖放顺序的结束。如此,响应于第二隔空点击手部姿势318,HMD 304可停止可视地呈现棒球比赛的虚拟表示316。

[0049] 在一些实现中,控制信号可指示正提供棒球比赛的源(例如,电视频道),以使得大规格显示器308B能够可视地呈现棒球比赛。例如,该源可被提供自移动显示设备308D。在一些实现中,媒体内容项目(例如,音频、视频、图像)可被初始地存储在移动计算设备308D上,并且在虚拟拖放顺序的过程期间,媒体内容项目可被发送到HMD 304,并且进一步被发送到

大规格显示设备308B以使得不同的显示器能够呈现该媒体内容项目。

[0050] 上文所描述的交互是作为示例呈现的,而并非旨在限制。此外,增强现实设备可识别用户输入的任何合适形式以促进用户与一个或多个计算设备的一个或多个显示器之间的虚拟交互。

[0051] 图4示出了向增强现实设备提供用户输入以虚拟地与计算设备的显示器进行交互的示例方法400。方法400可由图1A-1B所示的HMD 104、图2所示的HMD 204、图3A-3D所示的HMD 304、图5所示的HMD 500、或图6所示的计算设备600来执行。通常,方法400可由任何合适的增强现实设备来执行。

[0052] 在402,方法400可包括经由头戴式设备的注视检测器来确定头戴式设备的穿戴者的眼睛的注视向量。

[0053] 在404,方法400可包括经由头戴式设备的相机对包括计算设备的显示器的物理空间进行成像。

[0054] 在一些实现中,在406,方法400可以可选地包括标识物理空间中的多个候选计算设备。例如,候选计算设备可经由从头戴式设备接收的控制信号来控制。在一些实现中,可经由从头戴式设备的相机提供的图像来标识候选计算设备。在一些实现中,可通过执行与头戴式设备的配对过程来标识候选计算设备。

[0055] 在一些实现中,在408,方法400可以可选地包括经由头戴式设备的一个或多个话筒捕捉穿戴者音频数据。例如,穿戴者音频数据可包括由头戴式设备的穿戴者说出的单词。

[0056] 在410,方法400可包括确定注视向量与计算设备的显示器相交的位置。

[0057] 在412,方法400可包括识别穿戴者输入。在一些实现中,在416,方法400可以可选地包括将手部姿势识别为穿戴者输入。例如,可基于由头戴式设备的相机提供的图像来识别手部姿势。在一些实现中,在418,方法400可以可选地包括识别语音命令。例如,可基于经由头戴式设备的一个或多个话筒捕捉的穿戴者音频数据来识别语音命令。任何合适的使用形式的输入都可被识别为穿戴者输入,而不背离本公开的范围。例如,穿戴者输入可包括致动头戴式设备的按钮或另一控件。

[0058] 在标识了多个候选计算设备的一些实现中,在420,方法400可以可选地包括在穿戴者输入被识别的情况下基于与计算设备的显示器相交的注视向量从多个候选计算设备中选择用于接收控制信号的计算设备。

[0059] 在422,方法400可包括响应于穿戴者输入,经由头戴式设备的通信接口向计算设备发送控制信号。控制信号可指示注视向量与显示器相交的位置。控制信号可被计算设备用于调整计算设备的操作。例如,控制信号可使显示器更改用户界面的可视呈现。

[0060] 图5以具有透视显示器502的可穿戴眼镜形式示出头戴式、近眼、透视显示系统(也称为HMD 500)的非限制性示例。例如,HMD 500可以是图1A的HMD 104、图2的HMD 204、图3A-3D的HMD 304、和/或图6的计算系统600的非限制性示例。HMD可以采取任何其他合适的形式,其中透明、半透明和/或不透明显示器被支撑在观察者的一只或两只眼睛前方。此外,本文所描述的各实施例可以与任何其它合适的计算系统联用,包括但不限于移动计算设备、膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、其它可穿戴计算机等。

[0061] HMD 500包括透视显示器502和控制器504。控制器504可被配置为执行与眼睛注视检测、用户输入识别、增强现实图像在透视显示器502上的视觉呈现、以及本文描述的其他

操作有关的各种操作。

[0062] 透视显示器502可以使得图像(诸如增强现实图像(也称为增强图像或全息图))被递送到HMD 500的穿戴者的眼睛。透视显示器502可被配置成向透过透视显示器502观察物理环境的穿戴者可视地增强现实世界物理环境的外观。任何合适的机制可被用于经由透视显示器502显示图像。例如,透视显示器502可包括位于透镜506内的图像生成元件(诸如例如透视有机发光二极管(OLED)显示器)。作为另一示例,透视显示器502可包括位于HMD 500的框架内的显示设备(诸如举例而言,硅上液晶(LCOS)设备或OLED微显示器)。在该示例中,透镜506可用作或以其它方式包括用于将光从显示设备递送到穿戴者的眼睛的光导。此类光导可使得穿戴者能够感知穿戴者正在查看的位于物理环境内的3D全息图像,同时还允许穿戴者直接查看物理环境中的物理对象,由此创建了混合现实环境。附加地或替换地,透视显示器502可以通过相应的左眼和右眼显示器呈现左眼和右眼增强现实图像。

[0063] HMD 500还可包括用于向控制器504提供信息的各种传感器和相关系统。此类传感器可包括但不限于,一个或多个面向内的图像传感器508A和508B、一个或多个面向外的图像传感器510A和510B、惯性测量单元(IMU)514、以及一个或多个话筒516。一个或多个面向内的图像传感器508A、508B可被配置成从穿戴者的眼睛获取注视跟踪数据形式的图像数据(例如,传感器508A可获取穿戴者的一只眼睛的图像数据,而传感器508B可获取穿戴者的另一只眼睛的图像数据)。

[0064] HMD 500的控制器504可被配置成基于接收自图像传感器508A、508B的信息用任何合适的方式来确定穿戴者眼睛中的每一只眼睛的注视方向。例如,一个或多个光源518A、518B(诸如红外光源)可被配置成使得从穿戴者的每一只眼睛的角膜反射闪光。一个或多个图像传感器508A、508B然后可被配置成捕捉穿戴者眼睛的图像。如从收集自图像传感器508A、508B的图像数据确定的闪烁和瞳孔的图像可被控制器504用于确定每一只眼睛的光轴。使用此信息,控制器504可被配置成确定穿戴者正注视的方向(也被称为注视向量)。控制器504可被配置成通过将用户注视向量投影在周围环境的3D模型上来附加地确定穿戴者正注视的物理和/或虚拟对象的身份。一个或多个光源518A,518B,一个或多个面向内的图像传感器508a,508B,以及控制器504可共同地表示被配置为确定HMD 500的穿戴者的眼睛的注视向量的注视检测器。在其他实现中,可在HMD 500中采用不同类型的注视检测器/传感器来测量用户眼睛的一个或多个注视参数。由一个或多个注视传感器测量的注视参数的示例可被控制器504用于确定眼睛注视采样,该眼睛注视采样可包括:眼睛注视方向、头部取向、眼睛注视速度、眼睛注视加速度、眼睛注视方向角改变、和/或任何其他合适的跟踪信息。在一些实现中,眼睛注视跟踪可独立于HMD 500的穿戴者的两只眼睛来被记录。

[0065] 一个或多个面向外的图像传感器510A、510B可被配置成测量HMD 500被定位在其中的物理环境的物理环境属性(例如光强度)。在一个示例中,图像传感器510A可包括被配置为收集物理空间的可见光图像的可见光相机。此外,图像传感器510B可包括被配置为收集物理空间的深度图像的深度相机。更具体而言,在一个示例中,深度相机是红外飞行时间深度相机。在另一示例中,深度相机是红外结构化光深度相机。

[0066] 来自面向外的图像传感器510A、510B的数据可被控制器504用于检测透视显示器502视野内的移动,诸如视野内的穿戴者或人或物理对象所执行的基于姿势的输入或其他移动。在一个示例中,来自面向外的图像传感器510A、510B的数据可被用来检测由HMD的穿

戴者执行的指示经由在物理空间中的计算设备的显示器与可视地呈现的用户界面进行虚拟交互的穿戴者输入,诸如手部姿势(例如,捏合手指、握紧拳头等)。来自面向外的图像传感器510A、510B的数据可被控制器504用于确定(例如,来自成像环境特征的)方向/位置和取向数据,这使得能实现对HMD 200在现实世界环境中的位置/运动跟踪。来自面向外的图像传感器510A、510B的数据可被控制器504用于从HMD 500的视角构造周围环境的静止图像和/或视频图像。

[0067] 控制器504可被配置成以任何合适的方式标识物理空间的各表面。在一个示例中,物理空间的表面可基于从由深度相机510B提供的深度数据导出的深度图被标识。在另一示例中,控制器504可被配置成使用来自面向外的图像传感器510A、510B的信息生成或更新物理的三维模型。附加地或替换地,来自面向外的图像传感器510A、510B的信息可被传递给负责生成和/或更新物理空间的模型的远程计算机。在任一情形下,HMD 500相对于物理空间的相对位置和/或取向可以被评估,使得经增强的现实图像可以期望的取向在期望的现实世界位置中被准确地显示。在一个示例中,控制器504可被配置成使用由表面传感器单独或与HMD 500的其他传感器组合提供的信息来执行对物理空间的同时定位和映射(SLAM)。具体而言,控制器504可被配置成生成物理空间的3D模型,包括可被用于标识物理空间中的表面的表面重构信息。

[0068] 在一些实现中,HMD 500可基于从面向外的相机510A和510B提供的图像来标识物理空间中的不同计算设备的不同显示。

[0069] IMU 514可被配置成将HMD 500的位置和/或取向数据提供给控制器504。在一个实现中,IMU 514可被配置为三轴或三自由度(3DOF)定位传感器系统。这一示例定位传感器系统可以例如包括用于指示或测量HMD 500在3D空间内绕三个正交轴(例如,滚转、俯仰、偏航)的取向变化的三个陀螺仪。从IMU的传感器信号导出的取向可被用于经由透视显示器以实际且稳定的定位和取向显示一个或多个AR图像。

[0070] 在另一示例中,IMU 514可被配置为六轴或六自由度(6DOF)定位传感器系统。这一配置可以包括三个加速度计和三个陀螺仪以指示或测量HMD 500沿三个正交空间轴(例如x、y和z)的位置变化和绕三个正交旋转轴(例如偏航、俯仰、滚转)的设备取向变化。在一些实现中,来自面向外的图像传感器510A、510B和IMU 514的位置和取向数据可以被结合使用以确定HMD 500的位置和取向(或6DOF姿态)。

[0071] HMD 500还可支持其他合适的定位技术,诸如GPS或其他全球导航系统。此外,尽管描述了位置传感器系统的具体示例,但将理解,任何其他合适的传感器系统可被使用。例如,头部姿势和/或移动数据可基于来自戴在穿戴者上和/或穿戴者外部的传感器的任何组合的传感器信息来被确定,包括但不限于任何数量的陀螺仪、加速度计、惯性测量单元、GPS设备、气压计、磁力计、相机(例如,可见光相机、红外光相机、飞行时间深度相机、结构化光深度相机等)、通信设备(例如,WIFI天线/接口)等。

[0072] HMD 500可包括被配置为与其他计算设备进行通信的通信接口512。通信接口512可包括任何合适的通信部件,该通信部件包括与一个或多个不同通信协议/标准(例如,WiFi、蓝牙)兼容的有线和/或无线通信设备。在一些实现中,通信接口512可被配置为向计算设备发送控制信号以调整计算设备的操作,以便促进HMD的穿戴者与计算设备进行虚拟交互。

[0073] 控制器504可包括可与HMD 500的显示器和各个传感器进行通信的逻辑机和存储机,如上文参考图6更详细地讨论的。

[0074] 在一些实现中,本文中描述的方法和过程可以与一个或多个计算设备的计算系统绑定。具体而言,这样的方法和过程可被实现为计算机应用程序或服务、应用编程接口(API)、库和/或其他计算机程序产品。

[0075] 图6示意性地示出了可执行上述方法和过程中的一个或多个的计算系统600的非限制性实现。以简化形式示出了计算系统600。计算系统600可采取以下形式:一个或多个个人计算机、服务器计算机、平板计算机、家庭娱乐计算机、网络计算设备、游戏设备、移动计算设备、移动通信设备(例如,智能电话)、增强现实设备、HMD和/或其他计算设备。例如,计算系统600可以是图1A的HMD 104、图2的移动计算设备204、和/或图5的HMD 500的非限制性示例。

[0076] 计算系统600包括逻辑机602和存储机604。计算系统600可任选地包括显示子系统606、输入子系统608、通信子系统610和/或在图6中未示出的其他组件。

[0077] 逻辑机602包括被配置成执行指令的一个或多个物理设备。例如,逻辑机602可被配置成执行作为以下各项的一部分的指令:一个或多个应用、服务、程序、例程、库、对象、组件、数据结构、或其他逻辑构造。这种指令可被实现以执行任务、实现数据类型、转换一个或多个组件的状态、实现技术效果、或以其他方式得到期望结果。

[0078] 逻辑机602可以包括被配置成执行软件指令的一个或多个处理器。附加地或替换地,逻辑机602可以包括被配置成执行硬件或固件指令的一个或多个硬件或固件逻辑机。逻辑机602的处理器可以是单核的或多核的,其上执行的指令可以被配置用于串行、并行和/或分布式处理。逻辑机602的个体组件可任选地分布在两个或更多个分开的设备之间,该设备可以位于远程以及/或者被配置用于协同处理。逻辑机602的各方面可由以云计算配置进行配置的可远程访问的联网计算设备来虚拟化和执行。

[0079] 存储机604包括被配置成保持可由逻辑机602执行的指令以实现此处描述的方法和过程的一个或多个物理设备。在实现这些方法和过程时,可以变换存储机604的状态(例如,保存不同的数据)。

[0080] 存储机604可以包括可移动和/或内置设备。存储机604可包括光学存储器(例如,CD、DVD、HD-DVD、蓝光盘等)、半导体存储器(例如,RAM、EPROM、EEPROM等)和/或磁存储器(例如,硬盘驱动器、软盘驱动器、磁带驱动器、MRAM等)等等。存储机604可包括易失性、非易失性、动态、静态、读/写、只读、随机存取、顺序存取、位置可寻址、文件可寻址和/或内容可寻址设备。

[0081] 可以理解,存储机604包括一个或多个物理设备。然而,本文描述的指令的各方面可替换地通过不由物理设备在有限时长内持有的通信介质(例如,电磁信号、光信号等)来传播。

[0082] 逻辑机602和存储机604的各方面可被一起集成到一个或多个硬件逻辑组件中。这些硬件逻辑组件可包括例如现场可编程门阵列(FPGA)、程序和应用专用的集成电路(PASIC/ASIC)、程序和应用专用的标准产品(PSSP/ASSP)、片上系统(SOC)以及复杂可编程逻辑器件(CPLD)。

[0083] 在被包括时,显示子系统606可用于呈现由存储机604保持的数据的视觉表示。此

视觉表示可采用图形用户界面 (GUI) 的形式。由于本文所描述的方法和过程改变了由存储机保持的数据，并由此变换了存储机的状态，因此同样可以转变显示子系统 606 的状态以视觉地表示底层数据的改变。显示子系统 606 可包括使用实质上任何类型的技术的一个或多个显示设备。可将此类显示设备与逻辑机 602 和/或存储机 604 组合在共享封装中，或者此类显示设备可以是外围显示设备。

[0084] 在包括输入子系统 608 时，输入子系统 608 包括诸如键盘、鼠标、触摸屏或游戏控制器之类的一个或多个用户输入设备或者与其对接。在一些实现中，输入子系统可以包括所选择的自然用户输入 (NUI) 部件或与其对接。此类部件可以是集成的或外围的，并且输入动作的转导和/或处理可以在板上或板外被处理。NUI 部件的示例可包括用于语言和/或语音识别的话筒；用于机器视觉和/或姿势识别的红外、色彩、立体显示和/或深度相机；用于运动检测和/或意图识别的头部跟踪器、眼睛跟踪器、加速度计和/或陀螺仪；以及用于评估脑部活动的电场感测部件。

[0085] 当包括通信子系统 610 时，通信子系统 610 可被配置为将计算系统 600 与一个或多个其他计算设备通信地耦合。通信子系统 610 可包括与一个或多个不同通信协议兼容的有线和/或无线通信设备。作为非限制性示例，通信子系统可被配置成用于经由无线电话网络或者有线或无线局域网或广域网来进行通信。在一些实现中，通信子系统可允许计算系统 600 经由诸如因特网这样的网络将消息发送至其他设备以及/或者从其它设备接收消息。

[0086] 在另一示例实现中，增强现实头戴式设备包括：注视检测器，该注视检测器用于确定该增强现实头戴式设备的穿戴者的眼睛的注视向量，相机，该相机用于对包括计算设备的显示器的物理空间进行成像，以及通信接口，该通信接口用于响应于穿戴者输入而向该计算设备发送控制信号，该控制信号指示该注视向量与该显示器相交的位置，并且该控制信号可被该计算设备用于调整该计算设备的操作。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该注视向量与该显示器相交的该位置与经由该显示器可视地呈现的用户界面的用户界面对象相对应。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该控制信号导致对用户界面对象的选择。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该控制信号指示该用户界面对象。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该控制信号指示注视向量与显示器相交的显示位置。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该控制信号指示注视向量与显示器相交处的相对显示高度和相对显示宽度。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该控制信号包括用于调整该计算设备的操作的调整命令。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，该控制信号使得该显示器更改用户界面的视觉呈现。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，位置是第一位置，用户界面是第一用户界面，显示器是第一显示器，计算设备是第一计算设备，控制信号是第一控制信号，并且通信接口被配置为在注视向量与第二计算设备的第二显示器相交时响应于第二穿戴者输入而将第二控制信号发送到第二计算设备，该第二控制信号可被该第二计算设备用于调整第二计算设备的操作。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中，第一控制信号导致对经由该第一显示器可视地呈现的第一用户界面的用户界面对象的选择，并且该第二控制信号导致该用户界面对象被可视地呈现在经由该第二计算设备的该第二显示器可视地呈现的第二用户界面上。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现

中,增强现实头戴式设备进一步包括用于可视地呈现在该第一显示器与该第二显示器之间移动的该用户界面对象的透视显示器。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中,增强现实头戴式设备进一步包括用于捕捉穿戴者音频数据的一个或多个话筒,并且该穿戴者输入包括语音命令。在任选地可与本文中描述的特征中的任意特征相组合的一个示例实现中,穿戴者输入包括手部姿势。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中,在执行该手部姿势的同时,该穿戴者的手部的至少一部分从该眼睛的视角遮挡该注视向量与该显示器相交的该位置,并且,响应于在该手部姿势被执行的同时,该位置从该眼睛的该视角被该手部的至少一部分遮挡,该控制信号被发送到该计算设备。

[0087] 在另一示例实现中,在增强现实头戴式设备上的一种与物理空间中的计算设备的显示器进行交互的方法包括:经由该增强现实头戴式设备的注视检测器来确定该穿戴者的眼睛的注视向量,经由该增强现实头戴式设备的相机对包括计算设备的显示器的物理空间进行成像,确定该注视向量与该显示器相交的位置,识别穿戴者输入,以及响应于该穿戴者输入经由该增强现实头戴式设备的通信接口向该计算设备发送控制信号,该控制信号指示该注视向量与该显示器相交的位置,并且该控制信号可被该计算设备用于调整该计算设备的操作。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中,该控制信号使得该显示器更改用户界面的视觉呈现。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中,该注视向量与该显示器相交的该位置与经由该显示器可视地呈现的用户界面的用户界面对象相对应,以及该控制信号使得该显示器可视地指示对该用户界面对象的选择。在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中,该方法进一步包括:经由增强现实头戴式设备的一个或多个话筒捕捉穿戴者音频数据,以及该穿戴者输入设备包括语音命令。

[0088] 在可任选地与本文描述的任何特征组合的一个示例实现中,穿戴者输入包括手部姿势,在执行该手部姿势的同时,该穿戴者的手部的至少一部分从该眼睛的视角遮挡该注视向量与该显示器相交的该位置,并且,响应于在该手部姿势被执行的同时,该位置从该眼睛的该视角被该手部的至少一部分遮挡,该控制信号被发送到该计算设备。

[0089] 在另一示例实现中,增强现实头戴式设备包括:注视检测器,该注视检测器用于确定该增强现实头戴式设备的穿戴者的眼睛的注视向量,相机,该相机用于对包括多个候选计算设备的物理空间进行成像,以及通信接口,该通信接口用于响应于穿戴者输入而向从该多个候选计算设备中选择的计算设备发送控制信号,在该穿戴者输入被执行的情况下基于与该计算设备的显示器相交的该穿戴者的该眼睛注视向量从该多个候选计算设备中选择用于接收该控制信号的计算设备,该控制信号指示该注视向量与该显示器相交的位置,并且该控制信号可被该计算设备用于调整该计算设备的操作。

[0090] 将会理解,本文描述的配置和/或方式本质是示例性的,这些具体实施例或本文示例不应被视为限制性的,因为许多变体是可能的。本文描述的具体例程或方法可以表示任何数量的处理策略中的一个或多个。如此,所例示和/或描述的各种动作可以以所示和/或所述顺序、以其他顺序、并行地执行,或者被省略。同样,上述过程的次序可以改变。

[0091] 本公开的主题包括本文公开的各种过程、系统和配置以及其他特征、功能、动作和/或性质的所有新颖和非显而易见的组合和子组合,以及其任何和所有等同物。

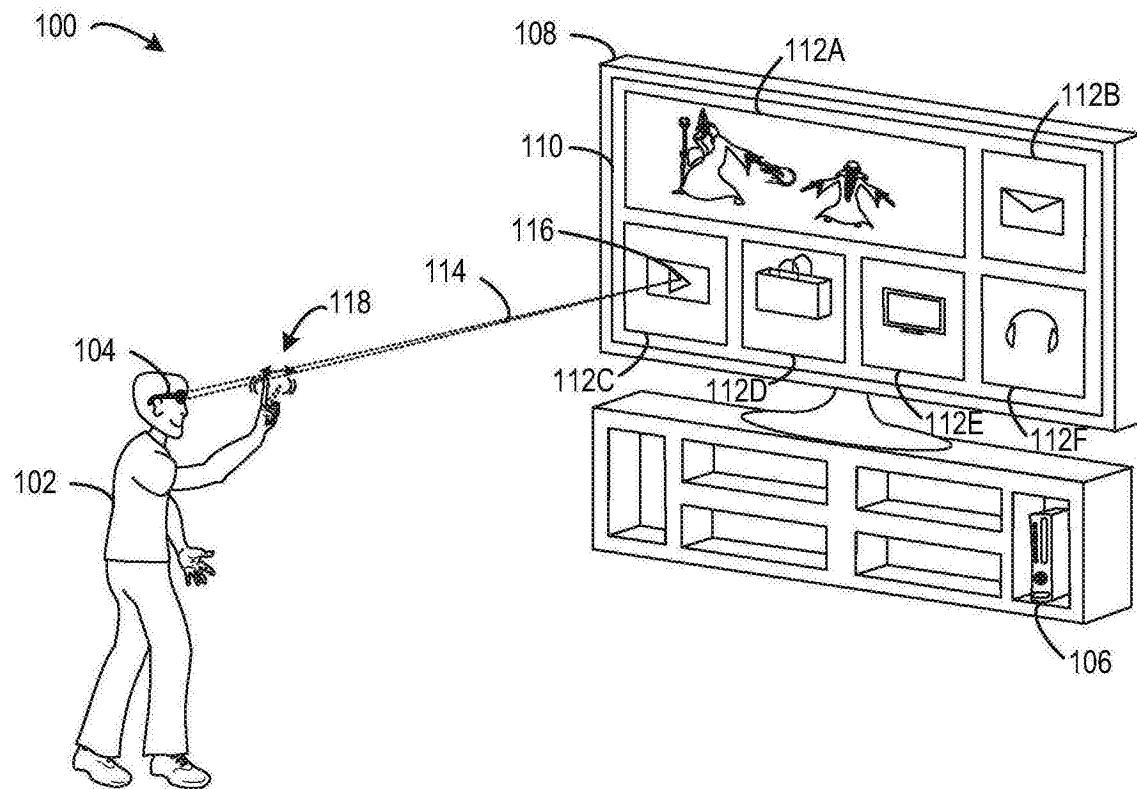


图1A

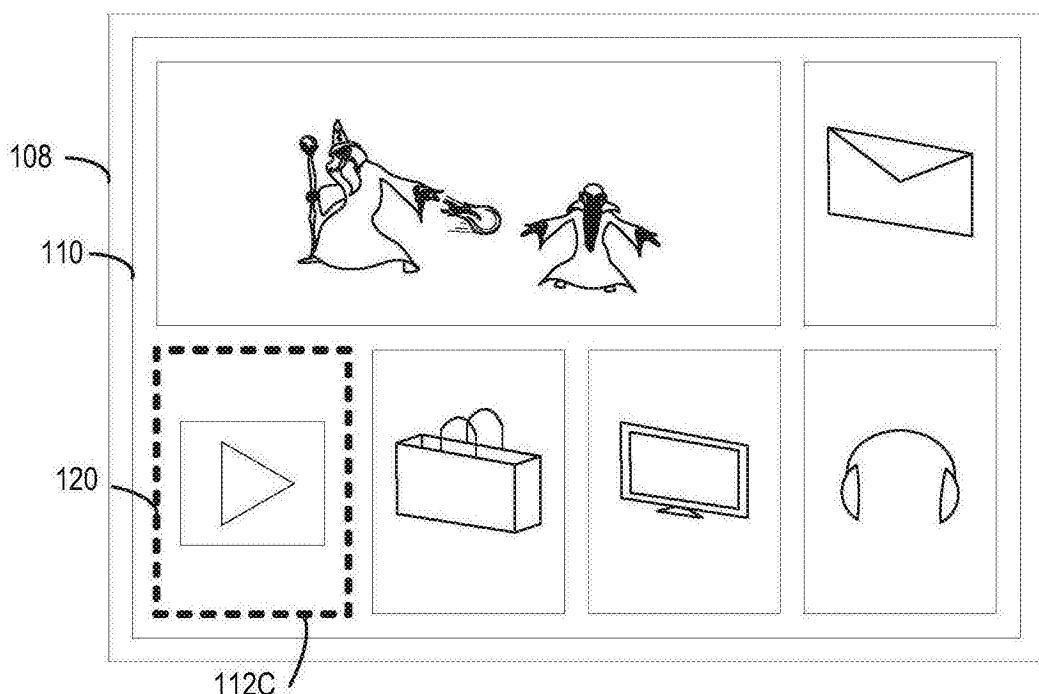


图1B

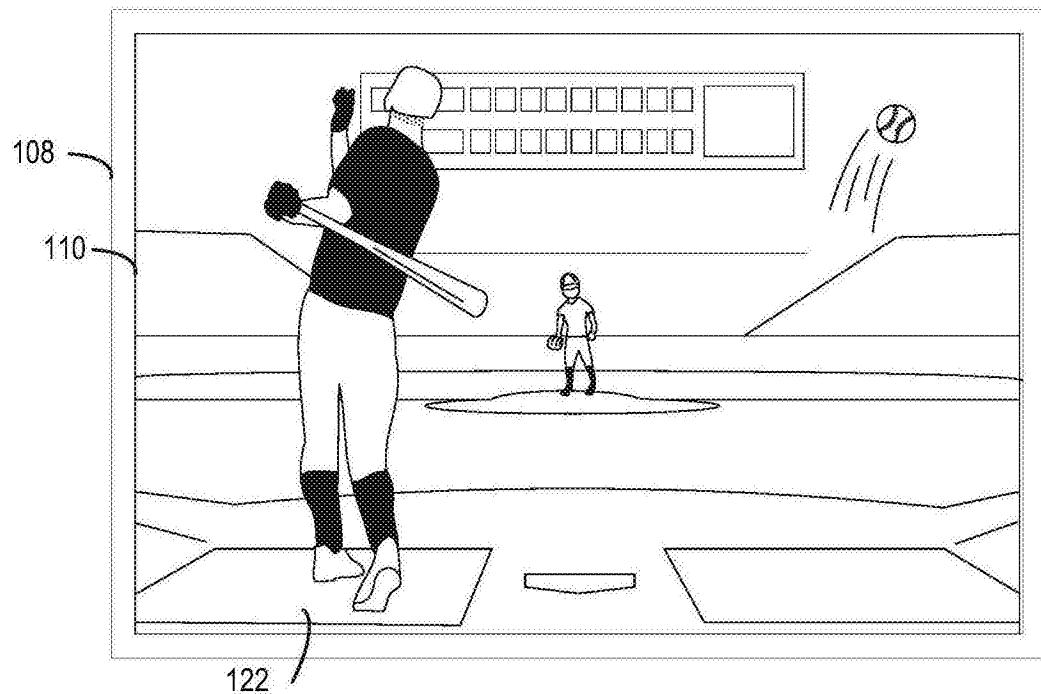


图1C

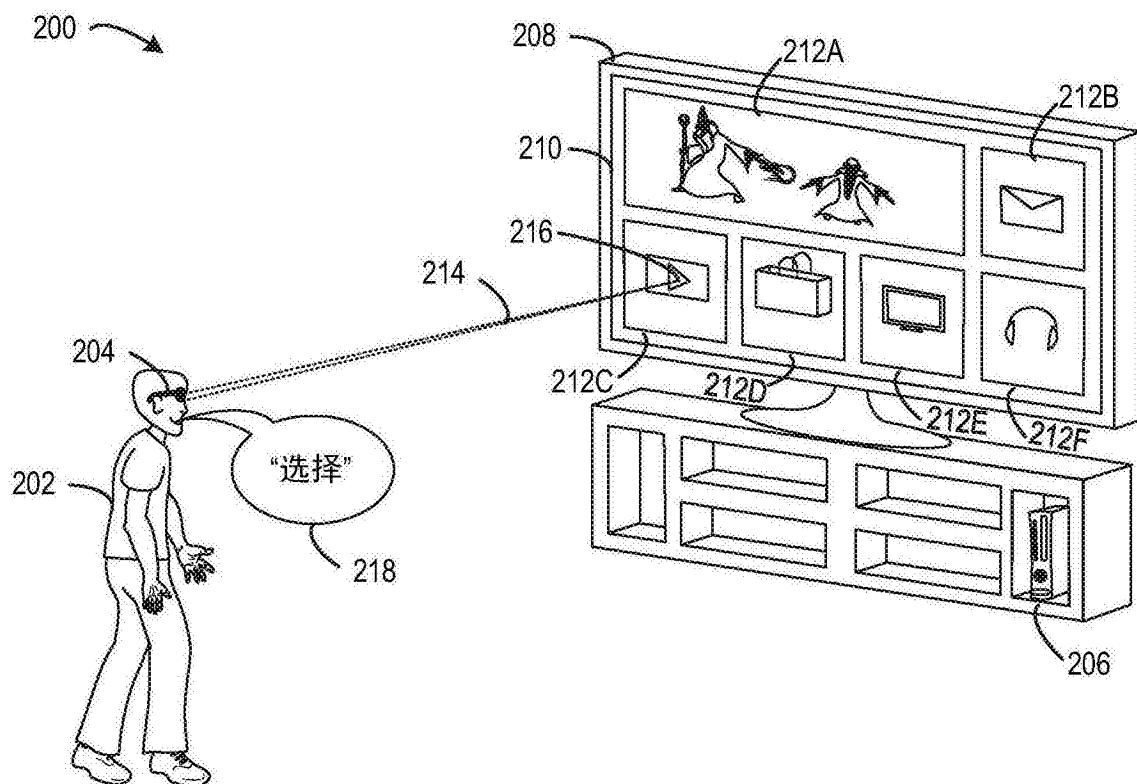


图2

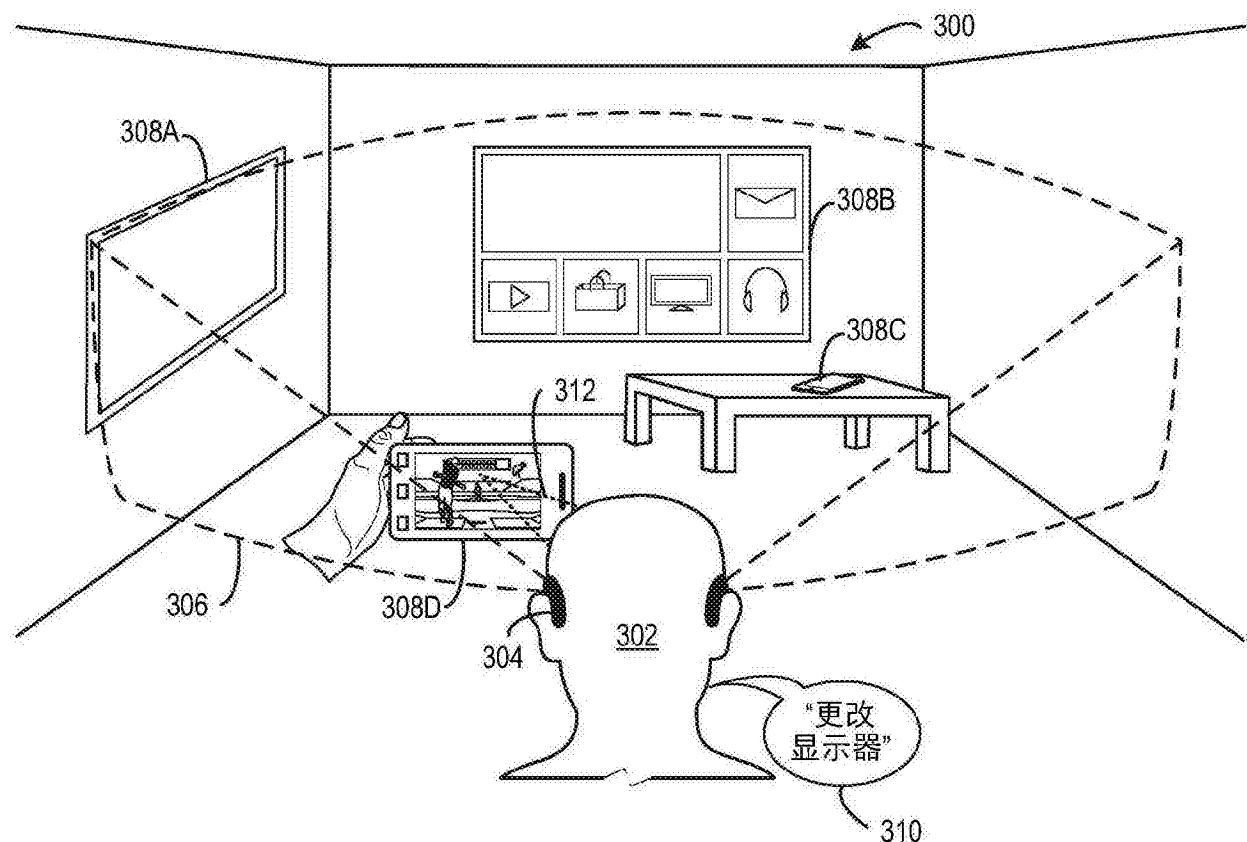


图3A

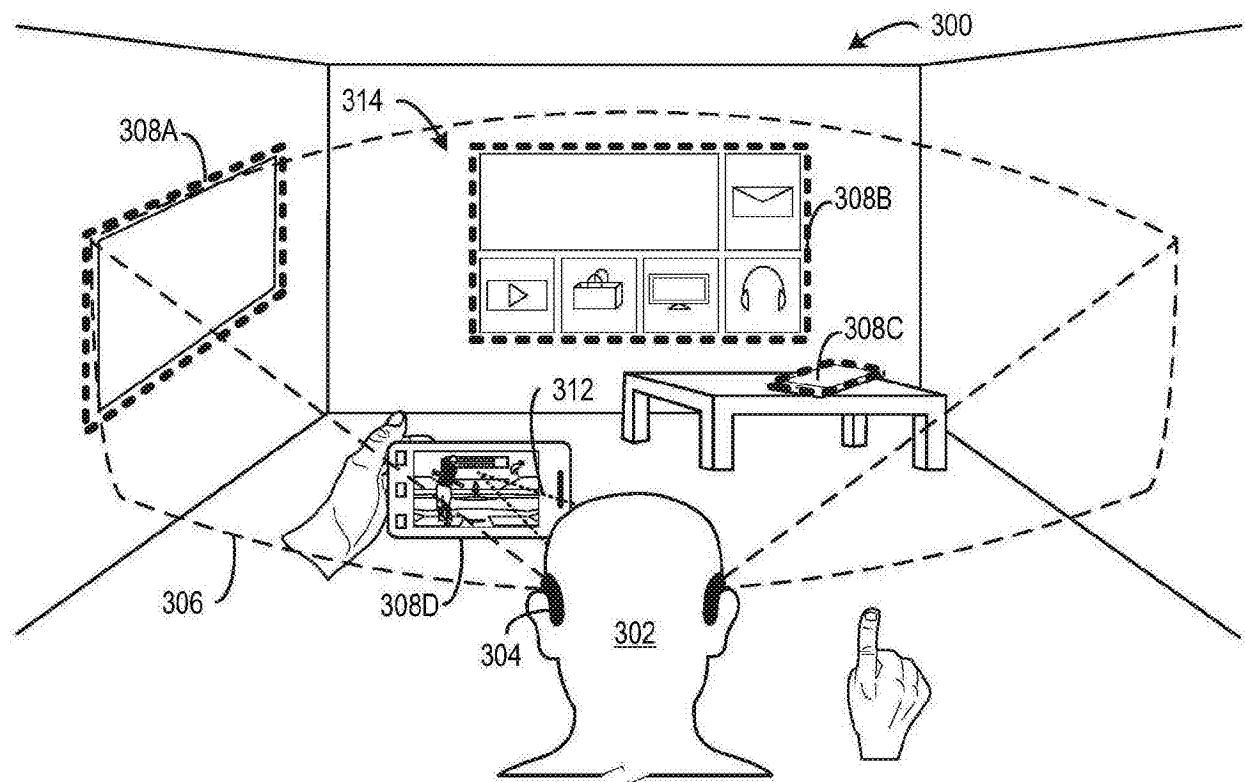


图3B

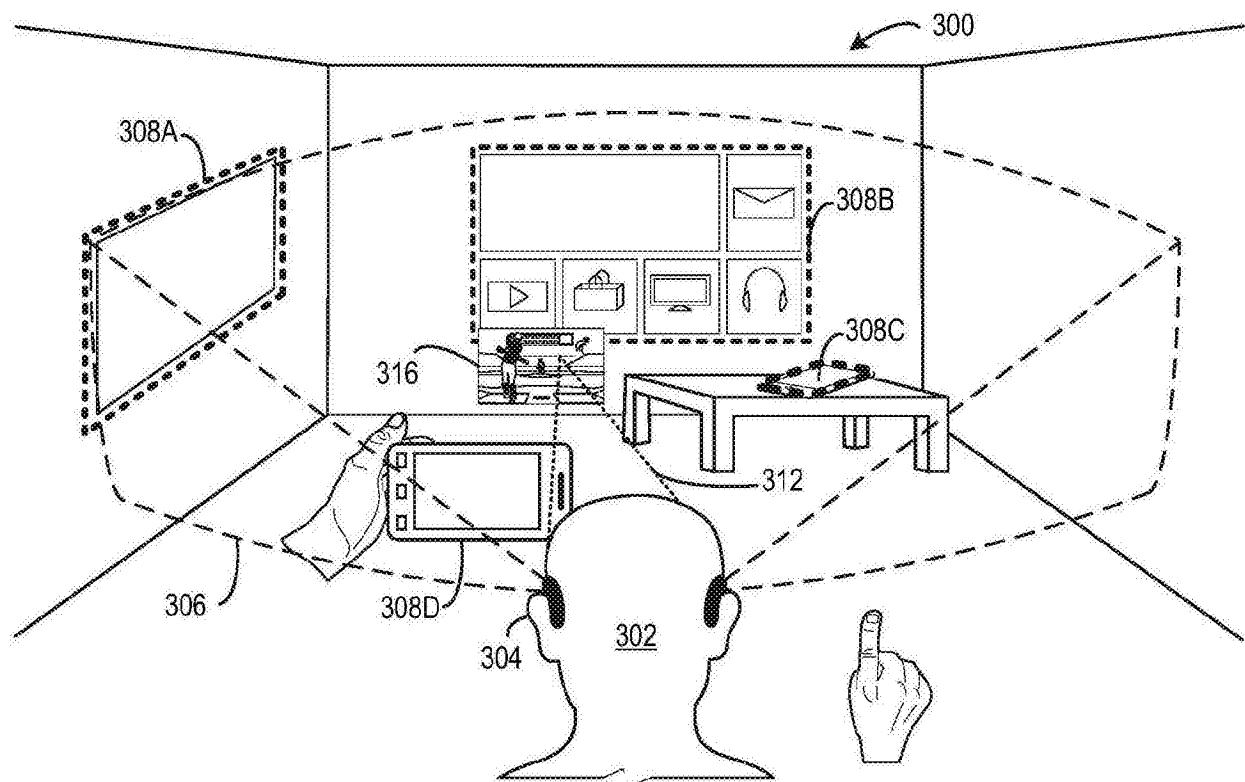


图3C

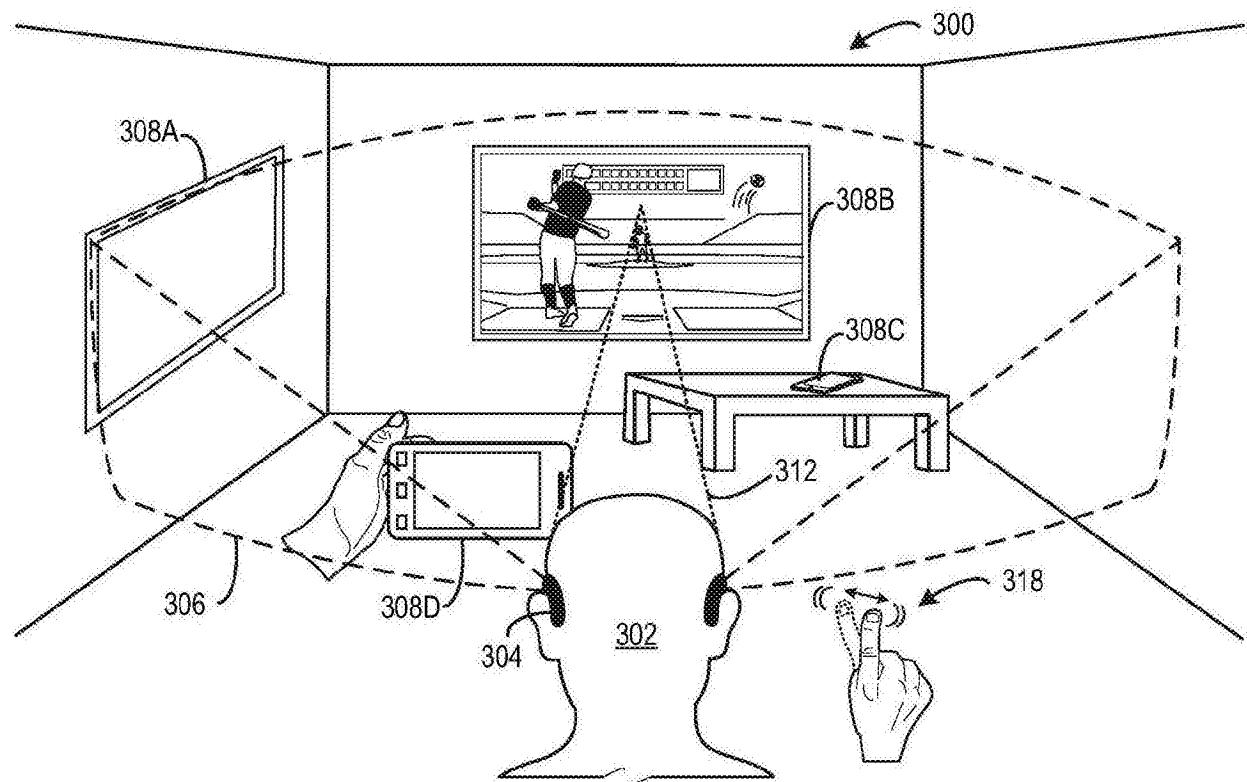


图3D

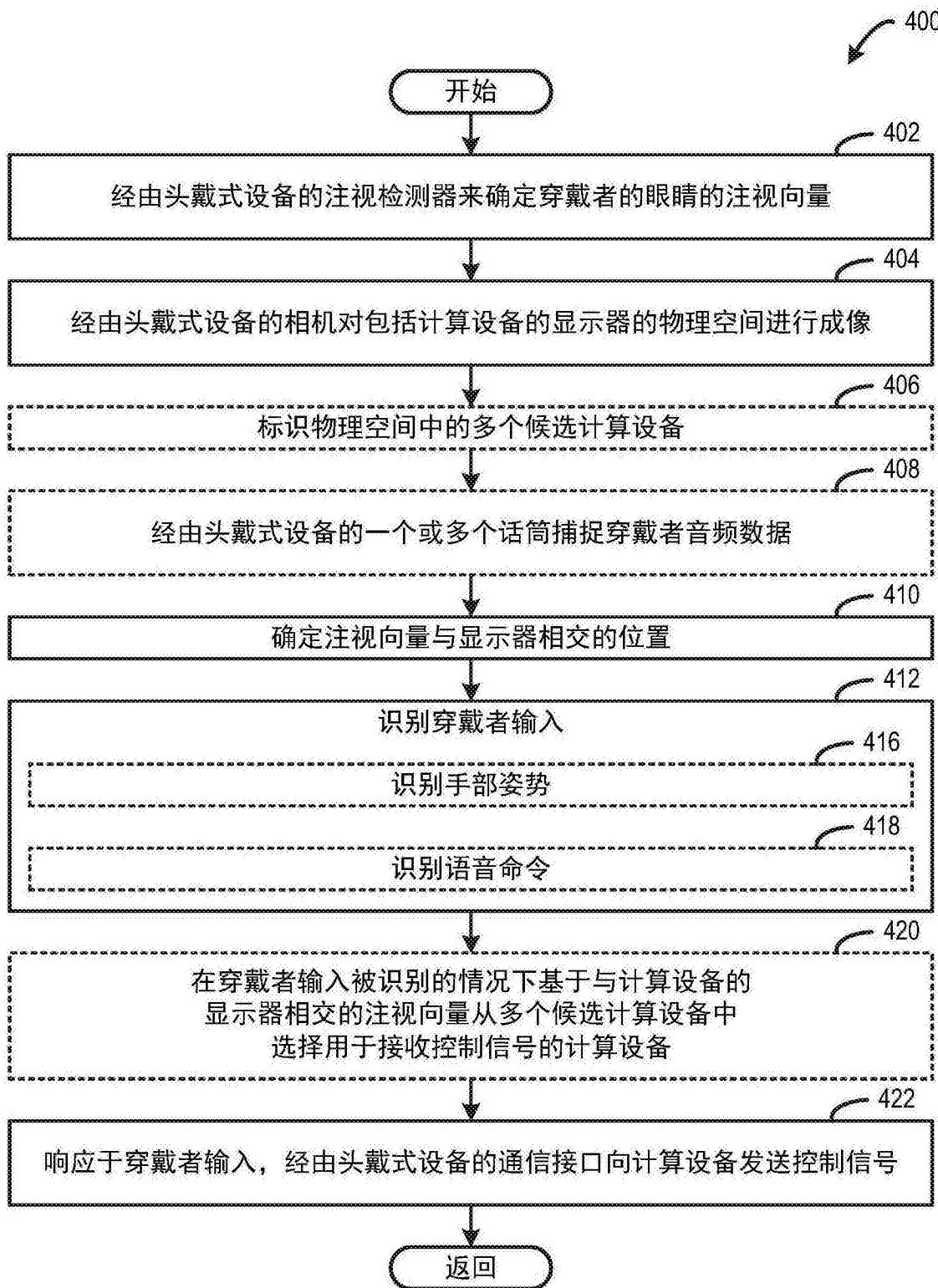


图4

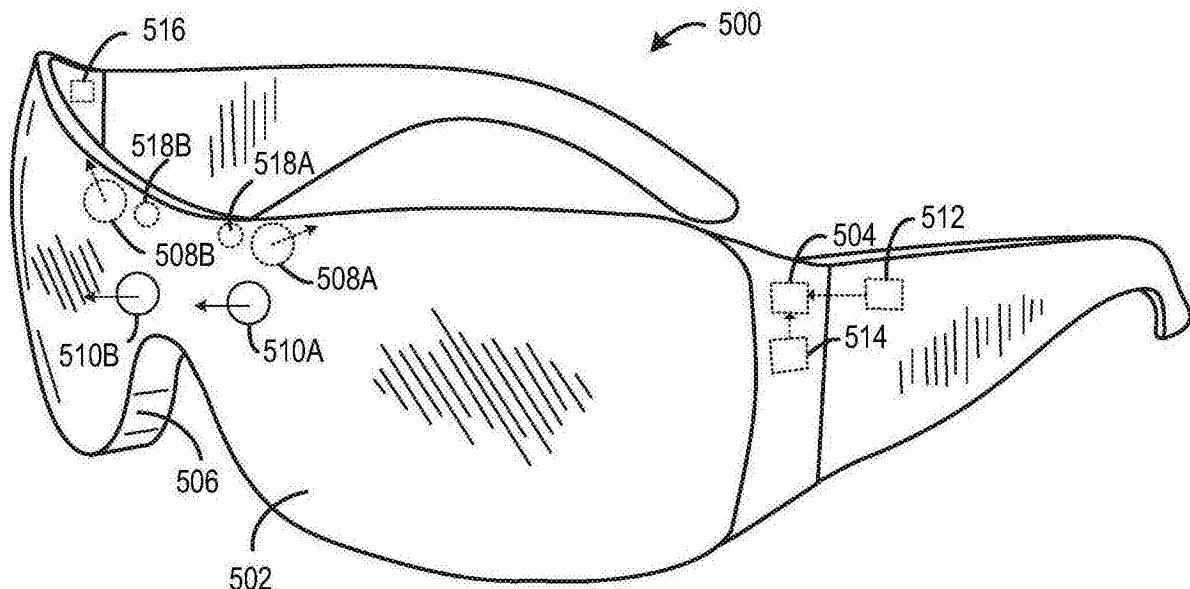


图5



图6