(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118519521 A
(43)申请公布日 2024.08.20

(21)申请号 202410498835.8
(22)申请日 2022.03.18
(30)优先权数据
63/164,296 2021.03.22 US
(62)分案原申请数据
202280023598.9 2022.03.18
(71)申请人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 F·P·奥利里 M·J·森德斯特龙 S·O·勒梅 J·K·米西格
(74)专利代理机构 北京市汉坤律师事务所 11602
专利代理师 魏小薇 吴丽丽
(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)
G06F 3/04842(2022.01)
G06F 3/04815(2022.01)

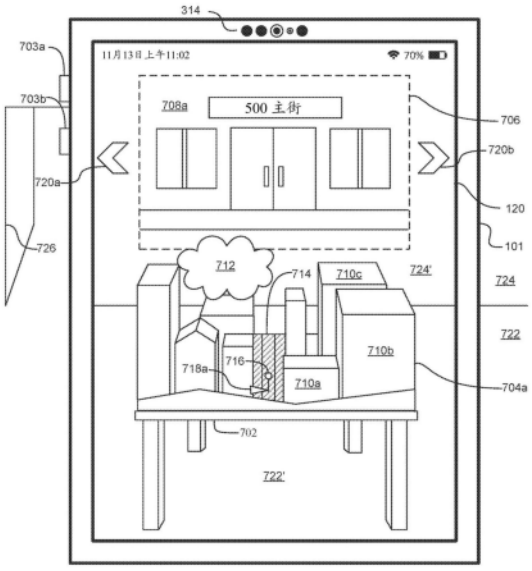
权利要求书4页 说明书51页 附图34页

(54)发明名称

用于地图的设备、方法和图形用户界面

(57)摘要

本公开涉及用于地图的设备、方法和图形用户界面。在一些实施方案中,一种电子设备同时呈现具有指定的相应物理位置的导航用户界面元素和包括与该相应物理位置相对应的内容的内容元素。在一些实施方案中,一种电子设备响应于与呈现与第二物理位置相对应的内容的请求相对应的输入而在内容元素中以降低的视觉突显性呈现从第一物理位置到该第二物理位置的导航。



CN 118519521 A

1.一种方法,包括:

在与显示生成部件和一个或多个输入设备通信的电子设备处:

经由所述显示生成部件显示包括用户界面的三维环境,所述用户界面包括:

第一相应内容,所述第一相应内容与第一物理位置的第一视图相对应,其中所述第一相应内容显示在所述三维环境中的第一相应位置处;以及

导航用户界面元素,所述导航用户界面元素具有指定在所述导航用户界面元素内的第一位置,所述导航用户界面元素内的所述第一位置与所述第一物理位置相对应,其中所述导航用户界面元素在所述三维环境中显示在显示所述第一相应内容的所述第一相应位置和所述三维环境中的用户的视点之间,以及

在经由所述显示生成部件显示所述用户界面和所述导航用户界面元素时,经由所述一个或多个输入设备检测与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入;以及

响应于检测到所述用户输入,将所述用户界面更新为包括与所述第二物理位置的第二视图相对应的第二相应内容,其中所述第二相应内容显示在所述三维环境中的所述第一相应位置处。

2.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述三维环境包括所述电子设备的物理环境中的表面的表示,并且

所述导航用户界面元素显示在所述三维环境中的与所述表面的所述表示相对应的位置处。

3.根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述导航用户界面元素显示在所述三维环境中的不与所述电子设备的物理环境中的表面相对应的位置处。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中所述第一相应内容由所述电子设备的物理环境的表示围绕,并且所述第一相应内容和所述电子设备的所述物理环境的所述表示之间的边界包括所述第一相应内容和所述电子设备的所述物理环境的所述表示之间的渐进视觉过渡。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中与所述第一物理位置的所述第一视图相对应的所述第一相应内容与所述电子设备的物理环境的表示同时显示并且占据所述显示生成部件的显示区域的第一部分,并且所述方法还包括:

在经由所述显示生成部件与所述物理环境的所述表示同时显示占据所述显示区域的所述第一部分的与所述第一物理位置的所述第一视图相对应的所述第一相应内容时,经由所述一个或多个输入设备检测与遮蔽所述物理环境的所述表示的显示的请求相对应的相应输入;以及

响应于检测到所述相应输入,遮蔽所述物理环境的所述表示的显示,包括将所述第一相应内容更新为:

与大于所述第一物理位置的所述第一视图的第三视图相对应;以及

占据所述显示生成部件的所述显示区域的大于所述第一部分的第二部分。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的方法,还包括:

在显示与所述第一物理位置的所述第一视图相对应的所述第一相应内容时,经由所述一个或多个输入设备检测所述电子设备的所述用户的所述视点在所述三维环境中的移动;

以及

响应于检测到所述电子设备的所述用户的所述视点在所述三维环境中的所述移动,根据确定在检测到所述用户的所述视点的所述移动时所述用户的注视指向所述第一相应内容,根据所述用户的所述视点的所述移动利用模拟视差效果来更新与所述第一相应内容相对应的所述第一物理位置的所述第一视图的显示。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的方法,还包括:

在显示与所述第一物理位置的所述第一视图相对应的所述第一相应内容时,经由所述一个或多个输入设备检测所述电子设备的移动;以及

响应于检测到所述电子设备的所述移动,根据确定所述电子设备的所述移动满足一个或多个标准,经由所述显示生成部件显示与所述第一物理位置相对应的附加内容。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的方法,还包括:

在显示与所述第一物理位置的所述第一视图相对应的所述第一相应内容时,经由所述一个或多个输入设备检测指向显示在所述用户界面中的可选择用户界面元素的输入;以及

响应于检测到指向所述可选择用户界面元素的所述输入,显示与相应物理位置的相应视图相对应的第三相应内容,其中所述第三相应内容显示在所述三维环境中的所述第一相应位置处。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的方法,还包括:

在显示与所述第一物理位置的所述第一视图相对应的所述第一相应内容时,检测所述电子设备相对于所述三维环境的移动;以及

根据确定所述电子设备相对于所述三维环境的所述移动满足一个或多个标准,经由所述显示生成部件显示与所述第一物理位置相对应的附加内容;以及

根据确定所述电子设备相对于所述三维环境的所述移动不满足所述一个或多个标准,放弃显示与所述第一物理位置相对应的所述附加内容。

10.根据权利要求9所述的方法,其中所述一个或多个标准包括基于所述电子设备的取向的变化满足的标准和/或基于所述用户的注视是否指向所述三维环境中的一个或多个相应对象满足的标准。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的方法,还包括:

在显示占据所述显示生成部件的显示区域的第一部分的所述第一相应内容时,经由眼睛跟踪设备检测所述用户的注视已经指向所述第一相应内容达超过预定时间阈值的时间量;以及

响应于检测到所述用户的所述注视已经指向所述第一相应内容达超过预定时间阈值的时间量,更新所述第一相应内容以占据所述显示生成部件的所述显示区域的大于所述第一部分的第二部分。

12.根据权利要求11所述的方法,还包括:

在显示所述第一相应内容时,在所述导航用户界面元素中显示与所述第一相应内容相对应的所述第一物理位置的视场的指示,其中:

在所述第一相应内容占据所述显示生成部件的所述显示区域的所述第一部分时,所述视场的所述指示表示第一视场,并且

在所述第一相应内容占据所述显示生成部件的所述显示区域的所述第二部分时,所述

视场的所述指示表示大于所述第一视场的第二视场。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的方法,其中所述第一相应内容与具有第一取向的第一视场相对应,并且所述方法还包括:

在显示所述第一相应内容并且在所述导航用户界面元素中显示所述第一视场的指示时,经由所述一个或多个输入设备检测与显示第三相应内容的请求相对应的输入,所述第三相应内容与具有第二取向的第二视场相对应;以及

响应于检测到与显示与具有所述第二取向的所述第二视场相对应的所述第三相应内容的所述请求相对应的所述输入:

经由所述显示生成部件显示所述第三相应内容;以及

在所述导航用户界面元素中将所述第一视场的所述指示更新为所述第二视场的指示。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的方法,还包括:

根据确定所述电子设备的物理环境满足一个或多个标准,在所述三维环境中以第一大小显示所述导航用户界面元素,所述一个或多个标准包括基于在所述电子设备的所述物理环境中的所述电子设备周围的无遮挡空间量满足的标准;以及

根据确定所述电子设备的所述物理环境不满足所述一个或多个标准,在所述三维环境中以不同于所述第一大小的第二大小显示所述导航用户界面元素。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的方法,其中所述导航元素包括在所述三维环境中以三维方式显示的第一相应部分以及在所述三维环境中以二维方式显示的第二相应部分,其中所述第一相应部分比所述第二相应部分更靠近所述用户的所述视点。

16.根据权利要求1至15中任一项所述的方法,其中:

在显示所述第一相应内容时:

所述导航用户界面元素与包括所述第一物理位置的第一物理区域相对应,并且

所述导航用户界面元素包括所述第一物理区域的地形的指示。

17.根据权利要求1至16中任一项所述的方法,其中所述导航用户界面元素包括以三维方式显示的相应内容,并且所述方法还包括:

在显示包括以三维方式显示的所述相应内容的所述导航用户界面元素时,经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的预定义部分的移动;以及

响应于检测到所述用户的所述预定义部分的所述移动:

根据确定所述用户的所述预定义部分处于与所述导航用户界面元素中以三维方式显示的所述相应内容相对应的位置处,更新所述导航用户界面元素以在视觉上去强调以三维方式显示的所述相应内容。

18.根据权利要求1至17中任一项所述的方法,还包括:

在所述导航用户界面元素内显示在所述导航用户界面元素内的与第二电子设备的相应物理位置相对应的相应位置处显示的所述第二电子设备的指示;

在于所述导航用户界面元素中显示所述第二电子设备的所述指示时,经由所述一个或多个输入设备检测对所述第二电子设备的所述指示的选择;以及

响应于检测到对所述第二电子设备的所述指示的所述选择,经由所述显示生成部件显示所述第二电子设备的所述相应物理位置的由所述第二电子设备捕获的内容。

19.根据权利要求1至18中任一项所述的方法,其中所述第一相应内容包括位于所述第

一物理位置处的对象的二维表示,所述方法还包括:

同时显示包括所述对象的所述二维表示的所述第一相应内容和所述对象的三维表示。

20.一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;以及

一个或多个程序,其中所述一个或多个程序存储在所述存储器中并被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序包括用于执行根据权利要求1至19所述的方法中的任一种方法的指令。

21.一种存储一个或多个程序的非暂态计算机可读存储介质,所述一个或多个程序包括指令,所述指令在由电子设备的一个或多个处理器执行时,使得所述电子设备执行根据权利要求1至19所述的方法中的任一种方法。

用于地图的设备、方法和图形用户界面

[0001] 本申请是申请日为2022年3月18日、国家申请号为202280023598.9、发明名称为“用于地图的设备、方法和图形用户界面”的中国发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2021年3月22日提交的美国临时申请63/164,296号的权益,该美国临时申请的内容全文以引用方式并入本文以用于所有目的。

技术领域

[0004] 本发明整体涉及计算机系统,该计算机系统具有呈现图形用户界面的显示生成部件和一个或多个输入设备,包括但不限于经由显示生成部件呈现包括地图的图形用户界面的电子设备。

背景技术

[0005] 近年来,用于增强现实的计算机系统的发展显著增加。示例增强现实环境包括至少一些替换或增强物理世界的虚拟元素。用于计算机系统和其他电子计算设备的输入设备(诸如相机、控制器、操纵杆、触敏表面和触摸屏显示器)用于与虚拟/增强现实环境进行交互。示例性虚拟元素包括虚拟对象(包括数字图像、视频、文本、图标、控制元素(诸如按钮),以及其他图形)。

[0006] 用于与包括至少一些虚拟元素的环境(例如,应用程序、增强现实环境、混合现实环境和虚拟现实环境)进行交互的一些方法和界面是麻烦、低效并且受限的。例如,提供用于执行与虚拟对象相关联的动作的不足反馈的系统、需要一系列输入来在增强现实环境中实现期望结果的系统,以及虚拟对象操纵复杂、繁琐且容易出错的系统,会给用户造成巨大的认知负担,并且减损虚拟/增强现实环境的体验感。此外,这些方法花费比所需时间更长的时间,从而浪费能量。这后一考虑在电池驱动的设备中是特别重要的。

发明内容

[0007] 因此,需要具有改进的方法和界面的计算机系统来向用户提供计算机生成的体验,从而使得用户与计算机系统的交互对用户来说更高效且更直观。此类方法和界面任选地补充或替换用于向用户提供扩展现实体验的常规方法。此类方法和界面通过帮助用户理解所提供的输入与设备对这些输入的响应之间的联系,减少了来自用户的输入的数量、程度和/或性质,从而形成了更有效的人机界面。

[0008] 通过所公开的系统减少或消除了与计算机系统的用户界面相关联的上述缺陷和其他问题。在一些实施方案中,计算机系统是具有相关联显示器的台式计算机。在一些实施方案中,计算机系统是便携式设备(例如,笔记本电脑、平板电脑或手持式设备)。在一些实施方案中,计算机系统是个人电子设备(例如,可穿戴电子设备,诸如手表或头戴式设备)。在一些实施方案中,计算机系统具有触控板。在一些实施方案中,计算机系统具有一个或多个相机。在一些实施方案中,计算机系统具有触敏显示器(也称为“触摸屏”或“触摸屏显示

器”)。在一些实施方案中,计算机系统具有一个或多个眼睛跟踪部件。在一些实施方案中,计算机系统具有一个或多个手部跟踪部件。在一些实施方案中,除显示生成部件之外,计算机系统还具有一个或多个输出设备,这些输出设备包括一个或多个触觉输出发生器和一个或多个音频输出设备。在一些实施方案中,计算机系统具有图形用户界面(GUI)、一个或多个处理器、存储器和一个或多个模块、存储在存储器中用于执行多个功能的程序或指令集。在一些实施方案中,用户通过触控笔和/或手指在触敏表面上的接触和手势、用户的眼睛和手部在相对于GUI(和/或计算机系统)或用户身体的空间中的移动(如由相机和其他移动传感器捕获的)和/或语音输入(如由一个或多个音频输入设备捕获的)与GUI进行交互。在一些实施方案中,通过交互执行的功能任选地包括图像编辑、绘图、演示、文字处理、电子表格制作、玩游戏、接打电话、视频会议、收发电子邮件、即时通讯、测试支持、数字摄影、数字视频录制、网页浏览、数字音乐播放、记笔记和/或数字视频播放。用于执行这些功能的可执行指令任选地被包括在被配置用于由一个或多个处理器执行的暂态和/或非暂态计算机可读存储介质或其他计算机程序产品中。

[0009] 需要具有用于导航用户界面的改进方法和界面的电子设备。此类方法和界面可补充或替代用于与图形用户界面进行交互的常规方法。此类方法和界面减少了来自用户的输入的数量、程度和/或性质,并且产生更高效的人机界面。

[0010] 在一些实施方案中,一种电子设备同时呈现与第一物理位置相对应的内容和具有该第一物理位置的指示的导航用户界面元素,该第一物理位置在用户界面中的第一位置处。在一些实施方案中,响应于与显示与第二物理位置相对应的内容的请求相对应的输入,电子设备以降低的视觉突显性程度显示从该第一物理位置到该第二物理位置的导航。

[0011] 需注意,上述各种实施方案可与本文所述任何其他实施方案相结合。本说明书中描述的特征和优点并不全面,具体来说,根据附图、说明书和权利要求书,许多另外的特征和优点对本领域的普通技术人员将是显而易见的。此外,应当指出,出于可读性和指导性目的,在原则上选择了本说明书中使用的语言,并且可以不这样选择以描绘或界定本发明的主题。

附图说明

[0012] 为了更好地理解各种所述实施方案,应结合以下附图参考下面的具体实施方式,其中类似的附图标号在所有附图中指示对应的部分。

[0013] 图1是示出根据一些实施方案的用于提供XR体验的计算机系统的操作环境的框图。

[0014] 图2是示出根据一些实施方案的计算机系统的被配置为管理和协调用户的XR体验的控制器的框图。

[0015] 图3是示出根据一些实施方案的计算机系统的被配置为向用户提供XR体验的视觉组成部分的显示生成部件的框图。

[0016] 图4是示出根据一些实施方案的计算机系统的被配置为捕获用户的手势输入的手部跟踪单元的框图。

[0017] 图5是示出根据一些实施方案的计算机系统的被配置为捕获用户的注视输入的眼睛跟踪单元的框图。

[0018] 图6A是示出根据一些实施方案的闪光辅助的注视跟踪管道的流程图。

[0019] 图6B示出了根据一些实施方案的提供XR体验的电子设备的示例性环境。

[0020] 图7A至图7I示出了根据一些实施方案的电子设备如何同时呈现具有指定的相应物理位置的导航用户界面元素和包括与该相应物理位置相对应的内容的内容元素的示例。

[0021] 图8A至图8J是示出根据一些实施方案的同时呈现具有指定的相应物理位置的导航用户界面元素和包括与该相应物理位置相对应的内容的内容元素的方法的流程图。

[0022] 图9A至图9H是示出根据一些实施方案的响应于与呈现与第二物理位置相对应的内容的请求相对应的输入而在内容元素中以降低的视觉突显性呈现从第一物理位置到第二物理位置的导航的方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 根据一些实施方案,本公开涉及用于向用户提供计算机生成的现实(XR)体验的用户界面。

[0024] 本文所述的系统、方法和GUI为电子设备提供了呈现与导航用户界面元素中指示的物理位置相对应的内容的改善方式。

[0025] 在一些实施方案中,计算机系统在三维环境中同时显示具有指定的第一物理位置的导航用户界面元素和与该第一物理位置相对应的第一内容。在一些实施方案中,导航用户界面元素显示在三维环境中的第一内容和用户的视点之间。在一些实施方案中,响应于与呈现与第二物理位置相对应的内容的请求相对应的输入,电子设备停止第一内容的显示并且在三维环境中已经显示第一内容的位置处显示第二内容。在三维环境中显示第一内容的相同位置处呈现第二内容提供了浏览与物理位置相对应的内容的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,其中用户不必将他们的注意力指向三维环境的不同区域或者提供用于继续在同一位置处显示内容的输入)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0026] 在一些实施方案中,计算机系统同时显示导航用户界面元素和包括与由导航用户界面元素表示的第一物理位置相对应的内容的内容元素。在一些实施方案中,电子设备以第一视觉突显性程度显示第一内容。在一些实施方案中,在检测到与显示与第二物理位置相对应的内容的请求相对应的用户输入时,电子设备在内容元素中以相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度来显示从第一物理位置到第二物理位置的导航。在显示从第一物理位置到第二物理位置的导航之后,电子设备任选地以大于相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度来显示第二内容。在检测到与指定第二位置的请求相对应的用户输入时减小内容元素的视觉突显性提供了向用户指示指定第二位置将更新内容元素的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命,并且减少了使用中将必须用进一步的用户输入来校正的错误,并且减少了电子设备(例如,在与内容相对应的位置的视觉指示正被移动时)完全渲染与第一位置和/或第一位置和第二位置之间的中间位置相对应的内容的需要。

[0027] 图1至图6提供了对用于向用户提供XR体验的示例性计算机系统的描述。图7A至图7I示出了根据一些实施方案的电子设备如何根据对用户的注视的检测来提供用户界面的导航的示例。图8至图9是根据各种实施方案的根据对用户的注视的检测来提供导航的方法

的流程图。图7A至图7I中的用户界面分别用于示出图8至图9中的过程。

[0028] 下文所述的过程通过各种技术增强了设备的可操作性并且使用户-设备界面更高效(例如,通过帮助用户提供适当的输入并减少操作设备/与设备交互时的用户错误),包括通过向用户提供改进的视觉反馈、减少执行操作所需的输入数量、提供附加的控制选项而不会因附加的显示控件而使用户界面混乱、在一组条件已经被满足时执行操作而无需进一步的用户输入、改善隐私性和/或安全性和/或附加的技术。这些技术还通过使用户能够更快且更有效地使用设备而减少了电力使用并延长了设备的电池寿命。

[0029] 此外,在本文所述的其中一个或多个步骤取决于已满足一个或多个条件的方法中,应当理解,所述方法可在多次重复中重复,使得在重复的过程中,在方法的不同重复中已满足决定方法中的步骤的所有条件。例如,如果方法需要执行第一步骤(如果满足条件),以及执行第二步骤(如果不满足条件),则普通技术人员将会知道,重复所声明的步骤,直到满足条件和不满足条件两者(不分先后)。因此,可将被描述为具有取决于已满足一个或多个条件的一个或多个步骤的方法重写为重复直到已满足该方法中所述的每个条件的方法。然而,这不需要系统或计算机可读介质声明该系统或计算机可读介质包含用于基于对应的一个或多个条件的满足来执行视情况而定的操作的指令,并且因此能够确定是否已满足可能的情况,而无需明确地重复方法的步骤直到已满足决定方法中的步骤的所有条件。本领域的普通技术人员还将理解,类似于具有视情况而定的步骤的方法,系统或计算机可读存储介质可根据需要多次重复方法的步骤,以确保已执行所有视情况而定的步骤。

[0030] 在一些实施方案中,如图1中所示,经由包括计算机系统101的操作环境100向用户提供XR体验。计算机系统101包括控制器110(例如,便携式电子设备的处理器或远程服务器)、显示生成部件120(例如,头戴式设备(HMD)、显示器、投影仪、触摸屏等)、一个或多个输入设备125(例如,眼睛跟踪设备130、手部跟踪设备140、其他输入设备150)、一个或多个输出设备155(例如,扬声器160、触觉输出发生器170和其他输出设备180)、一个或多个传感器190(例如,图像传感器、光传感器、深度传感器、触觉传感器、取向传感器、接近传感器、温度传感器、位置传感器、运动传感器、速度传感器等),以及任选地一个或多个外围设备195(例如,家用电器、可穿戴设备等)。在一些实施方案中,输入设备125、输出设备155、传感器190和外围设备195中的一者或多者与显示生成部件120集成(例如,在头戴式设备或手持式设备中)。

[0031] 在描述XR体验时,各种术语用于区别地指代用户可以感测并且/或者用户可以与其进行交互(例如,利用由生成XR体验的计算机系统101检测到的输入进行交互,这些输入使得生成XR体验的计算机系统生成与提供给计算机系统101的各种输入对应的音频、视觉和/或触觉反馈)的若干相关但不同的环境。以下是这些术语的子集:

[0032] 物理环境:物理环境是指人们在没有电子系统帮助的情况下能够感测和/或交互的物理世界。物理环境诸如物理公园包括物理物品,诸如物理树木、物理建筑物和物理人。人们能够诸如通过视觉、触觉、听觉、味觉和嗅觉来直接感测物理环境和/或与物理环境交互。

[0033] 扩展现实:相反,扩展现实(XR)环境是指人们经由电子系统感测和/或交互的完全或部分模拟的环境。在XR中,跟踪人的物理运动的子集或其表示,并且作为响应,以符合至少一个物理定律的方式调节在XR环境中模拟的一个或多个虚拟对象的一个或多个特征。例

如,XR系统可以检测人的头部转动,并且作为响应,以与此类视图和声音在物理环境中变化的方式类似的方式调节呈现给人的图形内容和声场。在一些情况下(例如,出于可达性原因),对XR环境中虚拟对象的特征的调节可以响应于物理运动的表示(例如,声音命令)来进行。人可以利用其感觉中的任一者来感测XR对象和/或与之交互,包括视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉。例如,人可以感测音频对象和/或与音频对象交互,该音频对象创建3D或空间音频环境,该3D或空间音频环境提供3D空间中点音频源的感知。又如,音频对象可以使能音频透明度,该音频透明度在有或者没有计算机生成的音频的情况下选择性地引入来自物理环境的环境声音。在某些XR环境中,人可以感测和/或只与音频对象交互。

[0034] XR的示例包括虚拟现实和混合现实。

[0035] 虚拟现实:虚拟现实(VR)环境是指被设计成对于一个或多个感官完全基于计算机生成的感官输入的模拟环境。VR环境包括人可以感测和/或交互的多个虚拟对象。例如,树木、建筑物和代表人的化身的计算机生成的图像是虚拟对象的示例。人可以通过在计算机生成的环境内人的存在的模拟和/或通过在计算机生成的环境内人的物理移动的一个子组的模拟来感测和/或与VR环境中的虚拟对象交互。

[0036] 混合现实:与被设计成完全基于计算机生成的感官输入的VR环境相比,混合现实(MR)环境是指被设计成除了包括计算机生成的感官输入(例如,虚拟对象)之外还引入来自物理环境的感官输入或其表示的模拟环境。在虚拟连续体上,混合现实环境是完全物理环境作为一端和虚拟现实环境作为另一端之间的任何状况,但不包括这两端。在一些MR环境中,计算机生成的感官输入可以对来自物理环境的感官输入的变化进行响应。另外,用于呈现MR环境的一些电子系统可以跟踪相对于物理环境的位置和/或取向,以使虚拟对象能够与真实对象(即,来自物理环境的物理物品或其表示)交互。例如,系统可以导致运动使得虚拟树木相对于物理地面看起来是静止的。

[0037] 混合现实的示例包括增强现实和增强虚拟。

[0038] 增强现实:增强现实(AR)环境是指其中一个或多个虚拟对象叠加在物理环境或物理环境的表示上方的模拟环境。例如,用于呈现AR环境的电子系统可具有透明或半透明显示器,人可以透过该显示器直接查看物理环境。该系统可以被配置为在透明或半透明显示器上呈现虚拟对象,使得人利用该系统感知叠加在物理环境之上的虚拟对象。另选地,系统可以具有不透明显示器和一个或多个成像传感器,该成像传感器捕获物理环境的图像或视频,这些图像或视频是物理环境的表示。系统将图像或视频与虚拟对象组合,并在不透明显示器上呈现组合物。人利用系统经由物理环境的图像或视频而间接地查看物理环境,并且感知叠加在物理环境之上的虚拟对象。如本文所用,在不透明显示器上显示的物理环境的视频被称为“透传视频”,意味着系统使用一个或多个图像传感器捕获物理环境的图像,并且在不透明显示器上呈现AR环境时使用那些图像。进一步另选地,系统可以具有投影系统,该投影系统将虚拟对象投射到物理环境中,例如作为全息图或者在物理表面上,使得人利用该系统感知叠加在物理环境之上的虚拟对象。增强现实环境也是指其中物理环境的表示被计算机生成的感官信息进行转换的模拟环境。例如,在提供透传视频中,系统可以对一个或多个传感器图像进行转换以施加与成像传感器所捕获的视角不同的选择视角(例如,视点)。又如,物理环境的表示可以通过图形地修改(例如,放大)其部分而进行转换,使得经修改部分可以是原始捕获图像的代表性的但不是真实的版本。再如,物理环境的表示可以通

过以图形方式消除其部分或将其部分进行模糊处理而进行转换。

[0039] 增强虚拟:增强虚拟(AV)环境是指其中虚拟环境或计算机生成环境结合了来自物理环境的一项或多项感官输入的模拟环境。感官输入可以是物理环境的一个或多个特性的表示。例如,AV公园可以具有虚拟树木和虚拟建筑物,但人的脸部是从对物理人拍摄的图像逼真再现的。又如,虚拟对象可以采用一个或多个成像传感器所成像的物理物品的形状或颜色。再如,虚拟对象可以采用符合太阳在物理环境中的定位的阴影。

[0040] 视点锁定的虚拟对象:当计算机系统在用户视点中的相同位置和/或定位处显示虚拟对象时,即使用户的视点偏移(例如,发生变化),虚拟对象也是视点锁定的。在其中计算机系统是头戴式设备的实施方案中,用户的视点被锁定到用户的头部的前向方向(例如,当用户直视前方时,用户的视点是用户视场的至少一部分);因此,在不移动用户的头部的情况下,即使在用户的注视偏移时,用户的视点也保持固定。在其中计算机系统具有可相对于用户的头部重新定位的显示生成部件(例如,显示屏幕)的实施方案中,用户的视点是在计算机系统的显示生成部件上呈现给用户的增强现实视图。例如,当用户的视点处于第一取向(例如,用户头部面向北)时显示在用户的视点的左上角中的视点锁定的虚拟对象继续显示在用户的视点的左上角中,即使在用户的视点改变到第二取向(例如,用户头部面向西)时也是如此。换句话讲,在用户的视点中显示视点锁定的虚拟对象的位置和/或定位与用户在物理环境中的定位和/或取向无关。在其中计算机系统是头戴式设备的实施方案中,用户的视点被锁定到用户的头部的取向,使得虚拟对象也被称为“头部锁定虚拟对象”。

[0041] 环境锁定的视觉对象:当计算机系统在用户的视点中的位置和/或定位处显示虚拟对象时,虚拟对象是环境锁定的(另选地,“世界锁定的”),该位置和/或定位基于三维环境(例如,物理环境或虚拟环境)中的位置和/或对象(例如,参考该位置和/或对象而选择和/或锚定到该位置和/或对象)。随着用户的视点移动,环境中相对于用户的视点的位置和/或对象改变,这导致环境锁定的虚拟对象显示在用户视点中的不同位置和/或定位处。例如,锁定到紧接在用户前面的树木上的环境锁定的虚拟对象显示在用户的视点的中心处。当用户的视点向右偏移(例如,用户头部向右转动)使得树木现在在用户的视点中处于中心左侧(例如,用户的视点中的树木定位偏移)时,锁定到树木上的环境锁定的虚拟对象在用户的视点中显示在中心左侧。换句话讲,在用户的视点中显示环境锁定的虚拟对象的位置和/或定位取决于环境中虚拟对象被锁定到其上的位置和/或对象的位置和/或取向。在一些实施方案中,计算机系统使用静止的参照系(例如,在物理环境中锚定到固定位置和/或对象的坐标系),以便确定在用户的视点中显示环境锁定的虚拟对象的定位。环境锁定的虚拟对象可被锁定到环境的静止部分(例如,地板、墙壁、桌子或其他静止对象),或可被锁定到环境的可移动部分(例如,车辆、动物、人或甚至独立于用户的视点移动的用户身体的一部分诸如用户的手部、手腕、手臂或脚的表示)使得虚拟对象随着视点或环境的该部分移动而移动以保持虚拟对象和环境的该部分之间的固定关系。

[0042] 在一些实施方案中,环境锁定或视点锁定的虚拟对象表现出惰性跟随行为,其相对于虚拟对象所跟随的参考点的移动而减少或延迟环境锁定或视点锁定的虚拟对象的运动。在一些实施方案中,在表现出惰性跟随行为时,当检测到虚拟对象正在跟随的参考点(例如,环境的一部分、视点或相对于视点固定的点,诸如距离视点5cm至300cm之间的点)的移动时,计算机系统有意地延迟虚拟对象的移动。例如,当参考点(例如,环境的该部分或视

点)以第一速度移动时,虚拟对象被设备移动以保持锁定到参考点,但以相比于第一速度更慢的第二速度移动(例如,直到参考点停止移动或减慢,在该点处虚拟对象开始赶上参考点)。在一些实施方案中,当虚拟对象表现出惰性跟随行为时,设备忽略参考点的少量移动(例如,忽略参考点低于阈值移动量的移动,诸如移动0至5度或移动0至50cm)。例如,当参考点(例如,虚拟对象被锁定到的环境的该部分或视点)移动第一量时,参考点与虚拟对象之间的距离增加(例如,因为虚拟对象正被显示以便保持相对于与虚拟对象被锁定到的参考点不同的视点或环境的该部分的固定或基本上固定的位置),并且当参考点(例如,虚拟对象被锁定到的环境的该部分或视点)移动大于第一量的第二量时,参考点与虚拟对象之间的距离最初增加(例如,因为虚拟对象正被显示以便保持相对于与虚拟对象被锁定到的参考点不同的视点或环境的该部分的固定或基本上固定的位置),并且接着随着参考点的移动量增加到阈值(例如,“惰性跟随”阈值)以上而减小,因为虚拟对象被计算机系统移动以保持相对于参考点的固定或基本上固定的位置。在一些实施方案中,虚拟对象保持相对于参考点基本上固定的位置包括虚拟对象在一个或多个维度(例如,相对于参考点的位置的上/下、左/右和/或向前/向后)中在参考点的阈值距离(例如,1cm、2cm、3cm、5cm、15cm、20cm、50cm)内显示。

[0043] 硬件:有许多不同类型的电子系统使人能够感测各种XR环境和/或与各种CGR环境进行交互。示例包括头戴式系统、基于投影的系统、平视显示器(HUD)、集成有显示能力的车辆挡风玻璃、集成有显示能力的窗户、被形成为被设计用于放置在人眼睛上的透镜的显示器(例如,类似于隐形眼镜)、耳机/听筒、扬声器阵列、输入系统(例如,具有或没有触觉反馈的可穿戴或手持控制器)、智能电话、平板电脑、和台式/膝上型计算机。头戴式系统可以具有一个或多个扬声器和集成的不透明显示器。另选地,头戴式系统可以被配置成接受外部不透明显示器(例如,智能电话)。头戴式系统可以结合用于捕获物理环境的图像或视频的一个或多个成像传感器、和/或用于捕获物理环境的音频的一个或多个麦克风。头戴式系统可以具有透明或半透明显示器,而不是不透明显示器。透明或半透明显示器可以具有媒介,代表图像的光通过该媒介被引导到人的眼睛。显示器可以利用数字光投影、OLED、LED、uLED、硅基液晶、激光扫描光源或这些技术的任意组合。媒介可以是光学波导、全息图媒介、光学组合器、光学反射器、或它们的任意组合。在一个实施方案中,透明或半透明显示器可被配置为选择性地变得不透明。基于投影的系统可以采用将图形图像投影到人的视网膜上的视网膜投影技术。投影系统还可以被配置为将虚拟对象投影到物理环境中例如作为全息图,或者投影到物理表面上。在一些实施方案中,控制器110被配置为管理和协调用户的XR体验。在一些实施方案中,控制器110包括软件、固件和/或硬件的合适组合。下文参考图2更详细地描述控制器110。在一些实施方案中,控制器110是相对于场景105(例如,物理环境)处于本地或远程位置的计算设备。例如,控制器110是位于场景105内的本地服务器。又如,控制器110是位于场景105之外的远程服务器(例如,云服务器、中央服务器等)。在一些实施方案中,控制器110经由一个或多个有线或无线通信通道144(例如,蓝牙、IEEE 802.11x、IEEE 802.16x、IEEE 802.3x等)与显示生成部件120(例如,HMD、显示器、投影仪、触摸屏等)通信地耦接。在另一个示例中,控制器110包括在显示生成部件120(例如,HMD或包括显示器和一个或多个处理器的便携式电子设备等)、输入设备125中的一个或多个输入设备、输出设备155中的一个或多个输出设备、传感器190中的一个或多个传感器和/或外围装设备195

中的一个或多个外围装设备的壳体(例如,物理外壳)内,或者与上述设备中的一者或多者共享相同的物理壳体或支撑结构。

[0044] 在一些实施方案中,显示生成部件120被配置为向用户提供XR体验(例如,至少XR体验的视觉组成部分)。在一些实施方案中,显示生成部件120包括软件、固件和/或硬件的合适组合。下文相对于图3更详细地描述了显示生成部件120。在一些实施方案中,控制器110的功能由显示生成部件120提供和/或与该显示生成部件组合。

[0045] 根据一些实施方案,当用户虚拟地和/或物理地存在于场景105内时,显示生成部件120向用户提供XR体验。

[0046] 在一些实施方案中,显示生成部件穿戴在用户身体的一部分上(例如,他/她的头部上、他/她的手部上等)。这样,显示生成部件120包括被提供用于显示XR内容的一个或多个XR显示器。例如,在各种实施方案中,显示生成部件120包围用户的视场。在一些实施方案中,显示生成部件120是被配置为呈现XR内容的手持式设备(诸如智能电话或平板电脑),并且用户握持具有朝向用户的视场的显示器和朝向场景105的相机的设备。在一些实施方案中,手持式设备被任选地放置在穿戴在用户的头部上的壳体内。在一些实施方案中,手持式设备被任选地放置在用户前面的支撑件(例如,三脚架)上。在一些实施方案中,显示生成部件120是被配置为呈现XR内容的XR室、壳体或房间,其中用户不穿戴或握持显示生成部件120。参考用于显示XR内容的一种类型的硬件(例如,手持式设备或三脚架上的设备)描述的许多用户界面可以在用于显示XR内容的另一种类型的硬件(例如,HMD或其他可穿戴计算设备)上实现。例如,示出基于发生在手持式设备或三脚架安装的设备前面的空间中的交互而触发的与XR内容的交互的用户界面可以类似地用HMD来实现,其中交互发生在HMD前面的空间中,并且对XR内容的响应经由HMD来显示。类似地,示出基于手持式设备或三脚架安装的设备相对于物理环境(例如,场景105或用户身体的一部分(例如,用户的眼睛、头部或手部))的移动而触发的与CRG内容的交互的用户界面可以类似地用HMD来实现,其中移动是由HMD相对于物理环境(例如,场景105或用户身体的一部分(例如,用户的眼睛、头部或手部))的移动引起的。

[0047] 尽管在图1中示出了操作环境100的相关特征,但本领域的普通技术人员将从本公开中认识到,为了简洁起见并且为了不模糊本文所公开的示例性实施方案的更多相关方面,未示出各种其他特征。

[0048] 图2是根据一些实施方案的控制器110的示例的框图。尽管示出了一些具体特征,但本领域的技术人员将从本公开中认识到,为简洁起见并且为了不使本文所公开的实施方案的更多相关方面晦涩难懂,未示出各种其他特征。为此,作为非限制性示例,在一些实施方案中,控制器110包括一个或多个处理单元202(例如,微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、处理内核等)、一个或多个输入/输出(I/O)设备206、一个或多个通信接口208(例如,通用串行总线(USB)、IEEE 802.3x、IEEE 802.11x、IEEE 802.16x、全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、全球定位系统(GPS)、红外(IR)、蓝牙、ZIGBEE以及/或者类似类型的接口)、一个或多个编程(例如,I/O)接口210、存储器220以及用于互连这些部件和各种其他部件的一条或多条通信总线204。

[0049] 在一些实施方案中,一条或多条通信总线204包括互连和控制系统部件之间的通

信的电路。在一些实施方案中,一个或多个I/O设备206包括键盘、鼠标、触控板、操纵杆、一个或多个麦克风、一个或多个扬声器、一个或多个图像传感器、一个或多个显示器等中的至少一种。

[0050] 存储器220包括高速随机存取存储器,诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、双倍数据速率随机存取存储器(DDR RAM)或者其他随机存取固态存储器设备。在一些实施方案中,存储器220包括非易失性存储器,诸如一个或多个磁盘存储设备、光盘存储设备、闪存存储器设备或其他非易失性固态存储设备。存储器220任选地包括远离一个或多个处理单元202定位的一个或多个存储设备。存储器220包括非暂态计算机可读存储介质。在一些实施方案中,存储器220或者存储器220的非暂态计算机可读存储介质存储下述程序、模块和数据结构或者它们的子集,其中包括任选的操作系统230和XR体验模块240。

[0051] 操作系统230包括用于处理各种基础系统服务和用于执行硬件相关任务的指令。在一些实施方案中,XR体验模块240被配置为管理和协调一个或多个用户的单重或多重XR体验(例如,一个或多个用户的单重XR体验,或一个或多个用户的相应群组的多重XR体验)。为此,在各种实施方案中,XR体验模块240包括数据获取单元241、跟踪单元242、协调单元246和数据传输单元248。

[0052] 在一些实施方案中,数据获取单元241被配置为从图1的至少显示生成部件120,以及任选地从输入设备125、输出设备155、传感器190和/或外围设备195中的一者或多者获取数据(例如,呈现数据、交互数据、传感器数据、位置数据等)。为此,在各种实施方案中,数据获取单元241包括指令和/或用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。

[0053] 在一些实施方案中,跟踪单元242被配置为映射场景105,并且跟踪至少显示生成部件120相对于图1的场景105的定位/位置,以及任选地相对于跟踪输入设备125、输出设备155、传感器190和/或外围设备195中的一者或多者的定位/位置。为此,在各种实施方案中,跟踪单元242包括指令和/或用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。在一些实施方案中,跟踪单元242包括手部跟踪单元244和/或眼睛跟踪单元243。在一些实施方案中,手部跟踪单元244被配置为跟踪用户的手部的一个或多个部分的定位/位置,以及/或者用户的手部的一个或多个部分相对于图1的场景105的、相对于显示生成部件120和/或相对于坐标系(该坐标系是相对于用户的手部定义的)的运动。下文相对于图4更详细地描述了手部跟踪单元244。在一些实施方案中,眼睛跟踪单元243被配置为跟踪用户注视(或更广泛地,用户的眼睛、面部或头部)相对于场景105(例如,相对于物理环境和/或相对于用户(例如,用户的手部))或相对于经由显示生成部件120显示的XR内容的定位或移动。下文相对于图5更详细地描述了眼睛跟踪单元243。

[0054] 在一些实施方案中,协调单元246被配置为管理和协调由显示生成部件120,以及任选地由输出设备155和/或外围装设备195中的一者或多者呈现给用户的XR体验。出于该目的,在各种实施方案中,协调单元246包括指令和/或用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。

[0055] 在一些实施方案中,数据传输单元248被配置为将数据(例如,呈现数据、位置数据等)传输到至少显示生成部件120,并且任选地传输到输入设备125、输出设备155、传感器190和/或外围设备195中的一者或多者。出于该目的,在各种实施方案中,数据传输单元248

包括指令和/或用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。

[0056] 尽管数据获取单元241、跟踪单元242(例如,包括眼睛跟踪单元243和手部跟踪单元244)、协调单元246和数据传输单元248被示为驻留在单个设备(例如,控制器110)上,但应当理解,在其他实施方案中,数据获取单元241、跟踪单元242(例如,包括眼睛跟踪单元243和手部跟踪单元244)、协调单元246和数据传输单元248的任何组合可以位于单独计算设备中。

[0057] 此外,图2更多地用作可以存在于特定具体实施中的各种特征的功能描述,与本文所述的实施方案的结构示意图不同。如本领域的普通技术人员将认识到的,单独显示的项目可以组合,并且一些项目可以分开。例如,图2中单独示出的一些功能模块可在单个模块中实现,并且单个功能块的各种功能可在各种实施方案中通过一个或多个功能块来实现。模块的实际数量和特定功能的划分以及如何在其中分配特征将根据具体实施而变化,并且在一些实施方案中,部分地取决于为特定具体实施选择的硬件、软件和/或固件的特定组合。

[0058] 图3是根据一些实施方案的显示生成部件120的示例的框图。尽管示出了一些具体特征,但本领域的技术人员将从本公开中认识到,为简洁起见并且为了不使本文所公开的实施方案的更多相关方面晦涩难懂,未示出各种其他特征。出于该目的,作为非限制性示例,在一些实施方案中,显示生成部件120(例如,HMD)包括一个或多个处理单元302(例如,微处理器、ASIC、FPGA、GPU、CPU、处理核心等)、一个或多个输入/输出(I/O)设备及传感器306、一个或多个通信接口308(例如,USB、FIREWIRE、THUNDERBOLT、IEEE 802.3x、IEEE 802.11x、IEEE 802.16x、GSM、CDMA、TDMA、GPS、IR、BLUETOOTH、ZIGBEE以及/或者类似类型的接口)、一个或多个编程(例如,I/O)接口310、一个或多个XR显示器312、一个或多个任选的面向内部并且/或者面向外部的图像传感器314、存储器320以及用于互连这些部件和各种其他部件的一条或多条通信总线304。

[0059] 在一些实施方案中,一条或多条通信总线304包括用于互连和控制各系统部件之间的通信的电路。在一些实施方案中,一个或多个I/O设备及传感器306包括惯性测量单元(IMU)、加速度计、陀螺仪、温度计、一个或多个生理传感器(例如,血压监测仪、心率监测仪、血液氧传感器、血糖传感器等)、一个或多个传声器、一个或多个扬声器、触觉引擎以及/或者一个或多个深度传感器(例如,结构光、飞行时间等)等。

[0060] 在一些实施方案中,一个或多个XR显示器312被配置为向用户提供XR体验。在一些实施方案中,一个或多个XR显示器312对应于全息、数字光处理(DLP)、液晶显示器(LCD)、硅上液晶(LCoS)、有机发光场效应晶体管(OLET)、有机发光二极管(OLED)、表面传导电子发射显示器(SED)、场发射显示器(FED)、量子点发光二极管(QD-LED)、微机电系统(MEMS)以及/或者类似的显示器类型。在一些实施方案中,一个或多个XR显示器312对应于衍射、反射、偏振、全息等波导显示器。例如,显示生成部件120(例如,HMD)包括单个XR显示器。在另一示例中,显示生成部件120包括针对用户的每只眼睛的XR显示器。在一些实施方案中,一个或多个XR显示器312能够呈现MR和VR内容。在一些实施方案中,一个或多个XR显示器312能够呈现MR或VR内容。

[0061] 在一些实施方案中,一个或多个图像传感器314被配置为获取与用户面部的包括用户的眼睛的至少一部分对应的图像数据(并且可被称为眼睛跟踪相机)。在一些实施方案

中,一个或多个图像传感器314被配置为获取与用户的手部以及任选地用户的手臂的至少一部分对应的图像数据(并且可被称为手部跟踪相机)。在一些实施方案中,一个或多个图像传感器314被配置为面向前方,以便获取与在不存在显示生成部件120(例如,HMD)的情况下用户将会看到的场景对应的图像数据(并且可被称为场景相机)。一个或多个任选图像传感器314可包括一个或多个RGB相机(例如,具有互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器或电荷耦合器件(CCD)图像传感器)、一个或多个红外(IR)相机以及/或者一个或多个基于事件的相机等。

[0062] 存储器320包括高速随机存取存储器,诸如DRAM、SRAM、DDR RAM或其他随机存取固态存储器设备。在一些实施方案中,存储器320包括非易失性存储器,诸如一个或多个磁盘存储设备、光盘存储设备、闪存存储器设备或其他非易失性固态存储设备。存储器320任选地包括远离一个或多个处理单元302定位的一个或多个存储设备。存储器320包括非暂态计算机可读存储介质。在一些实施方案中,存储器320或者存储器320的非暂态计算机可读存储介质存储下述程序、模块和数据结构或者它们的子集,其中包括任选的操作系统330和XR呈现模块340。

[0063] 操作系统330包括用于处理各种基础系统服务和用于执行硬件相关任务的过程。在一些实施方案中,XR呈现模块340被配置为经由一个或多个XR显示器312向用户呈现XR内容。为此,在各种实施方案中,XR呈现模块340包括数据获取单元342、XR呈现单元344、XR映射生成单元346和数据传输单元348。

[0064] 在一些实施方案中,数据获取单元342被配置为至少从图1的控制器110获取数据(例如,呈现数据、交互数据、传感器数据、位置数据等)。出于所述目的,在各种实施方案中,数据获取单元342包括指令以及/或者用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。

[0065] 在一些实施方案中,XR呈现单元344被配置为经由一个或多个XR显示器312呈现XR内容。出于所述目的,在各种实施方案中,XR呈现单元344包括指令以及/或者用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。

[0066] 在一些实施方案中,XR映射生成单元346被配置为基于媒体内容数据生成XR映射图(例如,混合现实场景的3D映射图或可以在其中放置计算机生成对象的物理环境以生成计算机生成现实的映射图)。出于所述目的,在各种实施方案中,XR映射生成单元346包括指令以及/或者用于该指令的逻辑以及启发法和用于该启发法的元数据。

[0067] 在一些实施方案中,数据传输单元348被配置为将数据(例如,呈现数据、位置数据等)传输到至少控制器110,以及任选地输入设备125、输出设备155、传感器190和/或外围设备195中的一者或多者。出于所述目的,在各种实施方案中,数据传输单元348包括指令以及/或者用于指令的逻辑以及启发法和用于启发法的元数据。

[0068] 尽管数据获取单元342、XR呈现单元344、XR映射生成单元346和数据传输单元348被示出为驻留在单个设备(例如,图1的显示生成部件120)上,但应当理解,在其他实施方案中,数据获取单元342、XR呈现单元344、XR映射生成单元346和数据传输单元348的任何组合可位于单独计算设备中。

[0069] 此外,图3更多地用作可能存在于特定实施方案中的各种特征的功能描述,与本文所述的实施方案的结构示意图不同。如本领域的普通技术人员将认识到的,单独显示的项目可以组合,并且一些项目可以分开。例如,图3中单独示出的一些功能模块可在单个模块

中实现,并且单个功能块的各种功能可在各种实施方案中通过一个或多个功能块来实现。模块的实际数量和特定功能的划分以及如何在其中分配特征将根据具体实施而变化,并且在一些实施方案中,部分地取决于为特定具体实施选择的硬件、软件和/或固件的特定组合。

[0070] 图4是手部跟踪设备140的示例性实施方案的示意性图解。在一些实施方案中,手部跟踪设备140(图1)由手部跟踪单元243控制(图2)来跟踪用户的手部的一个或多个部分的定位/位置,以及/或者用户的手部的一个或多个部分相对于图1的场景105(例如,相对于用户周围的物理环境的一部分、相对于显示生成部件120,或者相对于用户的一部分(例如,用户的面部、眼睛或头部),以及/或者相对于坐标系(该坐标系是相对于用户的手部定义的))的运动。在一些实施方案中,手部跟踪设备140是显示生成部件120的一部分(例如,嵌入头戴式设备中或附接到头戴式设备)。在一些实施方案中,手部跟踪设备140与显示生成部件120分开(例如,位于单独的外壳中或者附接到单独的物理支撑结构)。

[0071] 在一些实施方案中,手部跟踪设备140包括捕获至少包括人类用户的手部406的三维场景信息的图像传感器404(例如,一个或多个IR相机、3D相机、深度相机和/或彩色相机等)。图像传感器404以足够的分辨率捕获手部图像,以使手指及其相应位置能够被区分。图像传感器404通常捕获用户身体的其他部分、还或可能捕获身体的所有部分的图像,并且可以具有缩放能力或具有增大放大率的专用传感器以用期望分辨率捕获手部的图像。在一些实施方案中,图像传感器404还捕获手部406的2D彩色视频图像和场景的其他元素。在一些实施方案中,图像传感器404与其他图像传感器结合使用以捕获场景105的物理环境,或者用作捕获场景105的物理环境的图像传感器。在一些实施方案中,以将图像传感器404或其一部分的视场用于限定交互空间的方式相对于用户或用户的环境定位图像传感器,在该交互空间中,由图像传感器捕获的手部移动被视为到控制器110的输入。

[0072] 在一些实施方案中,图像传感器404将包含3D映射数据(以及此外,可能的彩色图像数据)的帧序列输出到控制器110,该控制器从映射数据提取高级信息。该高级信息通常经由应用程序接口(API)提供给在控制器上运行的应用程序,该应用程序相应地驱动显示生成部件120。例如,用户可以通过移动他的手部406并改变他的手部位姿来与在控制器110上运行的软件交互。

[0073] 在一些实施方案中,图像传感器404将斑点图案投影到包含手部406的场景上并且捕获所投影图案的图像。在一些实施方案中,控制器110基于图案中斑点的横向偏移来通过三角测量计算场景中的点(包括用户的手部的表面上的点)的3D坐标。这种方法是有利的,因为该方法不需要用户握持或穿戴任何种类的信标、传感器或其他标记。该方法给出了场景中的点在距图像传感器404的特定距离处相对于预先确定的参考平面的深度坐标。在本公开中,假设图像传感器404限定x轴、y轴、z轴的正交集合,使得场景中的点的深度坐标对应于由图像传感器测量的z分量。替代地,图像传感器404(例如,手部跟踪设备)可基于单个或多个相机或其他类型的传感器而使用其他3D映射方法,诸如立体成像或飞行时间测量。

[0074] 在一些实施方案中,手部跟踪设备140在用户移动他的手部(例如,整个手部或一根或多根手指)时捕获并处理包含用户的手部的深度映射图的时间序列。在图像传感器404和/或控制器110中的处理器上运行的软件处理3D映射数据以提取这些深度映射图中手部的图像块描述符。软件可基于先前的学习过程将这些描述符与存储在数据库408中的图像

块描述符匹配,以便估计每个帧中手部的位姿。位姿通常包括用户的手部关节和手指尖端的3D位置。

[0075] 软件还可以分析手部和/或手指在序列中的多个帧上的轨迹以识别手势。本文所述的位姿估计功能可以与运动跟踪功能交替,使得每两个(或更多个)帧仅执行一次基于图像块的位姿估计,而跟踪用于找到在剩余帧上发生的位姿的变化。经由上述API向在控制器110上运行的应用程序提供位姿、运动和手势信息。该程序可以例如响应于位姿和/或手势信息而移动和修改呈现在显示生成部件120上的图像,或者执行其他功能。

[0076] 在一些实施方案中,手势包括空中手势。空中手势是在用户不触摸作为设备(例如,计算机系统101、一个或多个输入设备125和/或手部跟踪设备140)的一部分的输入元件(或独立于作为设备的一部分的输入元件)的情况下检测到的并且基于检测到的用户身体的一部分(例如,头部、一个或多个手臂、一只或多只手部、一根或多根手指和/或一条或多条腿)穿过空中的运动(包括用户的身体相对于绝对参考的运动(例如,用户的手臂相对于地面的角度或用户的手部相对于地面的距离)、相对于用户身体的另一部分的运动(例如,用户的手部相对于用户的肩部的移动、用户的一只手相对于用户的另一只手的移动、和/或用户的手指相对于用户的另一手指或手部的一部分的移动)、和/或用户身体的一部分的绝对运动(例如,包括手以预定姿势将移动预定量和/或速度的轻击手势、或包括用户身体的一部分的预定速度或旋转量的摇动手势))的手势。

[0077] 在一些实施方案中,根据一些实施方案,在本文所述的各种示例和实施方案中使用的输入手势包括通过用户的手指相对于用户的手部的其他手指或部分的移动执行的用于与XR环境(例如,虚拟或混合现实环境)交互的空中手势。在一些实施方案中,空中手势是在用户不触摸作为设备的一部分的输入元件(或独立于作为设备的一部分的输入元件)的情况下检测到的并且基于所检测到的用户身体的一部分穿过空中的运动(包括用户的身体相对于绝对参考的运动(例如,用户的手臂相对于地面的角度或用户的手部相对于地面的距离)、相对于用户身体的另一部分的运动(例如,用户的手部相对于用户的肩部的移动、用户的一只手相对于用户的另一只手的移动、和/或用户的手指相对于用户的另一手指或手部的一部分的移动)、和/或用户身体的一部分的绝对运动(例如,包括手以预定姿势将移动预定量和/或速度的轻击手势、或包括用户身体的一部分的预定速度或旋转量的摇动手势))的手势。

[0078] 在输入手势是空中手势的一些实施方案中(例如,在不存在与输入设备的物理接触的情况下,该输入设备向计算机系统提供关于哪个用户界面元素是用户输入的目标的信息,诸如与显示在触摸屏上的用户界面元素的接触、或与鼠标或触控板的接触以将光标移动到用户界面元素),手势考虑用户的注意力(例如,注视)以确定用户输入的目标(例如,对于直接输入,如下所述)。因此,在涉及空中手势的实施方案中,例如,输入手势与用户的手指和/或手部的移动组合(例如,同时)检测到朝向用户界面元素的注意力(例如,注视)以执行捏合和/或轻击输入,如下所述。

[0079] 在一些实施方案中,直接或间接地参考用户界面对象来执行指向用户界面对象的输入手势。例如,根据用用户的手部在与三维环境中的用户界面对象的位置相对应的位置(例如,如基于用户的当前视点所确定的)处执行输入,直接在用户界面对象上执行用户输入。在一些实施方案中,在检测到用户对用户界面对象的注意力(例如,注视)时,根据在用

户执行输入手势的同时用户的手部的位置不在对应于用户界面对象在三维环境中的位置的该位置处,在用户界面对象上间接执行输入手势。例如,对于直接输入手势,用户能够通过在与用户界面对象的显示位置相对应的位置处或附近(例如,从选项的外边缘或选项的中心部分测量的0.5cm、1cm、5cm内或0至5cm之间的距离内)发起手势来将用户的输入引导至用户界面对象。对于间接输入手势,用户能够通过关注用户界面对象(例如,通过注视用户界面对象)来将用户的输入引导至用户界面对象,并且在关注选项的同时,用户发起输入手势(例如,在计算机系统可检测到的任何位置处)(例如,在不对应于用户界面对象的显示位置的位置处)。

[0080] 在一些实施方案中,根据一些实施方案,在本文所述的各种示例和实施方案中使用的输入手势(例如,空中手势)包括捏合输入和轻击输入,以用于与虚拟或混合现实环境交互。例如,下文所述的捏合输入和轻击输入被执行为空中手势。

[0081] 在一些实施方案中,捏合输入是空中手势的一部分,该空中手势包括以下各项中的一项或多项:捏合手势、长捏合手势、捏合并拖动手势或双捏合手势。例如,作为空中手势的捏合手势包括手部的两个或更多个手指的移动以彼此接触,即,任选地,随后是彼此立即(例如,在0至1秒内)中断接触。作为空中手势的长捏合手势包括在检测到彼此接触的中断之前手部的两个或更多个手指彼此接触至少阈值时间量(例如,至少1秒)的移动。例如,长捏合手势包括用户保持捏合手势(例如,其中两个或更多个手指进行接触),并且长捏合手势继续直到检测到两个或更多个手指之间的接触中断为止。在一些实施方案中,作为空中手势的双捏合手势包括彼此立即(例如,在预定义时间段内)连续检测到的两个(例如,或更多个)捏合输入(例如,由同一手部执行)。例如,用户执行第一捏合输入(例如,捏合输入或长捏合输入),释放第一捏合输入(例如,中断两个或更多个手指之间的接触),并且在释放第一捏合输入之后的预定义时间段内(例如,在1秒内或在2秒内)执行第二捏合输入。

[0082] 在一些实施方案中,作为空中手势的捏合并拖动手势包括与将用户的手部的位置从第一位置(例如,拖动的开始位置)改变到第二位置(例如,拖动的结束位置)的拖动输入结合(例如,跟随)执行的捏合手势(例如,捏合手势或长捏合手势)。在一些实施方案中,用户在执行拖动输入的同时保持捏合手势,并且释放捏合手势(例如,打开他们的两个或更多个手指)以结束拖动手势(例如,在第二位置处)。在一些实施方案中,捏合输入和拖动输入由同一手部执行(例如,用户捏合两个或更多个手指以彼此接触并且利用拖动手势将同一手部移动到空中的第二位置)。在一些实施方案中,由用户的第一手部执行捏合输入,并且由用户的第二手部执行拖动输入(例如,在用户用用户的第一手部继续捏合输入的同时,用户的第二手部在空中从第一位置移动到第二位置。在一些实施方案中,作为空中手势的输入手势包括使用用户的两只手部执行的输入(例如,捏合和/或轻击输入)。例如,输入手势包括彼此结合(例如,同时或在预定义时间段内)执行的两个(例如,或更多个)捏合输入。例如,使用用户的第一手部执行第一捏合手势(例如,捏合输入、长捏合输入或捏合并拖动输入),并且结合使用第一手部执行捏合输入,使用另一手部(例如,用户两只手部中的第二手部)执行第二捏合输入。在一些实施方案中,用户两只手部之间的移动(例如,增大和/或减小用户两只手部之间的距离或相对取向)

[0083] 在一些实施方案中,作为空中手势执行的轻击输入(例如,指向用户界面元素)包括用户的手指朝向用户界面元素的移动、用户的手部朝向用户界面元素的移动(任选地,用

户的手指朝向用户界面元素延伸)、用户的手指的向下运动(例如,模仿鼠标点击运动或触摸屏上的轻击)、或用户的手部的其他预定义移动。在一些实施方案中,基于执行手指或手部的轻击手势移动的手指或手部的移动特性来检测作为空中手势执行的轻击输入,该轻击手势移动是手指或手部远离用户的视点和/或朝向作为轻击输入的目标的对象,随后是移动的结束。在一些实施方案中,基于执行轻击手势的手指或手部的移动特性的变化来检测移动的结束(例如,远离用户的视点和/或朝向作为轻击输入的目标的对象的移动的结束、手指或手部的移动方向的反转和/或手指或手部的移动的加速方向的反转)。

[0084] 在一些实施方案中,基于对指向三维环境的一部分的注视的检测来确定用户的注意力指向三维环境的该部分(任选地,不需要其他条件)。在一些实施方案中,基于利用一个或多个附加条件检测到指向三维环境的一部分的注视来确定用户的注意力指向三维环境的该部分,附加条件诸如要求注视指向三维环境的该部分达至少阈值持续时间(例如,停留持续时间)和/或要求注视在用户的视点在距三维环境的该部分的距离阈值内时指向三维环境的该部分,以便设备确定用户的注意力指向三维环境的该部分,其中如果这些附加条件中的一者未满足,则设备确定注意力未指向注视指向的三维环境的该部分(例如,直到满足该一个或多个附加条件)。

[0085] 在一些实施方案中,用户或用户的一部分的就绪状态配置的检测由计算机系统检测。手部的就绪状态配置的检测由计算机系统用作用户可能正准备使用由手部执行的一个或多个空中手势输入(例如,捏合、轻击、捏合并拖动、双捏合、长捏合或本文所述的其他空中手势)与计算机系统交互的指示。例如,基于手部是否具有预先确定的手部形状(例如,拇指和一个或多个手指延伸并间隔开以准备做出捏合或抓取姿势的预捏合形状,或者一个或多个手指延伸并且手掌背对用户的预轻击)、基于手部是否处于相对于用户的视点的预先确定的位置中(例如,在用户的头部下方并且在用户的腰部上方并从身体延伸出至少15cm、20cm、25cm、30cm或50cm)和/或基于手部是否已以特定方式移动(例如,朝向用户的腰部上方并且在用户的头部下方的用户前方的区域移动或远离用户的身体或腿部移动)来确定手部的就绪状态。在一些实施方案中,就绪状态被用来确定用户界面的交互式元素是否对注意力(例如,注视)输入作出响应。

[0086] 在一些实施方案中,软件可以例如通过网络以电子形式下载到控制器110,或者可以另选地在有形非暂态介质诸如光学、磁性或电子存储器介质上提供。在一些实施方案中,数据库408同样存储在与控制器110相关联的存储器中。另选地或除此之外,计算机的所描述的功能中的一些或全部可以在专用硬件(诸如,定制或半定制集成电路或可编程数字信号处理器(DSP))中实现。尽管在图4中示出了控制器110,但是举例来说,作为与图像传感器440分开的单元,控制器的处理功能中一些或全部可以由合适的微处理器和软件或由手部跟踪设备402的外壳内的专用电路或与图像传感器404相关联的其他设备执行。在一些实施方案中,这些处理功能中的至少一些可由与显示生成部件120(例如,在电视接收机、手持式设备或头戴式设备中)集成或与任何其他合适的计算机化设备(诸如,游戏控制台或媒体播放器)集成的合适处理器执行。图像传感器404的感测功能同样可以集成到将由传感器输出控制的计算机或其他计算机化装置中。

[0087] 图4还包括根据一些实施方案的由图像传感器404捕获的深度映射图410的示意图。如上所述,深度图包括具有相应深度值的像素的矩阵。与手部406对应的像素412已经从

该映射图中的背景和手腕分割出来。深度映射图410内的每个像素的亮度与其深度值(即,测量的距图像传感器404的z距离)成反比,其中灰色阴影随着深度的增加而变得更暗。控制器110处理这些深度值以便识别和分割图像的具有人类手部特征的组成部分(即,一组相邻像素)。这些特征可包括例如总体大小、形状和从深度映射图序列中的帧到帧的运动。

[0088] 图4还示意性地示出了根据一些实施方案的控制器110最终从手部406的深度映射图410提取的手部骨骼414。在图4中,手部骨骼414叠加在已经从原始深度映射图分割出来的手部背景416上。在一些实施方案中,手部的以及任选地在连接到手部的手腕或手臂上的关键特征点(例如,与指关节、手指尖端、手掌中心、手部的连接到手腕的端部等对应的点)被识别并位于手部骨骼414上。在一些实施方案中,控制器110使用这些关键特征点在多个图像帧上的位置和移动来根据一些实施方案确定由手部执行的手势或手部的当前状态。

[0089] 图5示出了眼睛跟踪设备130(图1)的示例性实施方案。在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130由眼睛跟踪单元245(图2)控制来跟踪用户注视相对于场景105或相对于经由显示生成部件120显示的XR内容的定位和移动。在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130与显示生成部件120集成。例如,在一些实施方案中,当显示生成部件120是头戴式设备(诸如,头戴式耳机、头盔、护目镜或眼镜)或放置在可穿戴框架中的手持式设备时,该头戴式设备包括生成XR内容以供用户观看的部件以及用于跟踪用户相对于XR内容的注视的部件两者。在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130与显示生成部件120分开。例如,当显示生成部件是手持式设备或XR室时,眼睛跟踪设备130任选地是与手持式设备或XR室分开的设备。在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130是头戴式设备或头戴式设备的一部分。在一些实施方案中,头戴式眼睛跟踪设备130任选地与也是头戴式的显示生成部件或不是头戴式的显示生成部件结合使用。在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130不是头戴式设备,并且任选地与头戴式显示生成部件结合使用。在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130不是头戴式设备,并且任选地是非头戴式显示生成部件的一部分。

[0090] 在一些实施方案中,显示生成部件120使用显示机构(例如,左近眼显示面板和右近眼显示面板)来在用户眼睛前面显示包括左图像和右图像的帧,从而向用户提供3D虚拟视图。例如,头戴式显示生成部件可包括位于显示器和用户眼睛之间的左光学透镜和右光学透镜(在本文中被称为眼睛透镜)。在一些实施方案中,显示生成部件可包括或耦接到一个或多个外部摄像机,该一个或多个外部摄像机捕获用户的环境的视频以用于显示。在一些实施方案中,头戴式显示生成部件可具有透明或半透明显示器,并且在该透明或半透明显示器上显示虚拟对象,用户可以透过该透明或半透明显示器直接观看物理环境。在一些实施方案中,显示生成部件将虚拟对象投影到物理环境中。虚拟对象可例如被投影在物理表面上或作为全息图被投影,使得个体使用系统观察叠加在物理环境上方的虚拟对象。在这种情况下,可能不需要用于左眼和右眼的单独的显示面板和图像帧。

[0091] 如图5中所示,在一些实施方案中,注视跟踪设备130包括至少一个眼睛跟踪相机(例如,红外(IR)或近红外(NIR)相机),以及朝向用户眼睛发射光(例如,IR或NIR光)的照明源(例如,IR或NIR光源,诸如LED的阵列或环)。眼睛跟踪相机可指向用户眼睛以接收光源直接从眼睛反射的IR或NIR光,或者另选地可指向位于用户眼睛和显示面板之间的“热”镜,这些热镜将来自眼睛的IR或NIR光反射到眼睛跟踪相机,同时允许可见光通过。注视跟踪设备130任选地捕获用户眼睛的图像(例如,作为以每秒60帧-120帧(fps)捕获的视频流),分析

这些图像以生成注视跟踪信息,并将注视跟踪信息传送到控制器110。在一些实施方案中,用户的两只眼睛通过相应的眼睛跟踪相机和照明源来单独地跟踪。在一些实施方案中,通过相应的眼睛跟踪相机和照明源来跟踪用户的仅一只眼睛。

[0092] 在一些实施方案中,使用设备特定的校准过程来校准眼睛跟踪设备130以确定用于特定操作环境100的眼睛跟踪设备的参数,例如LED、相机、热镜(如果存在的话)、眼睛透镜和显示屏的3D几何关系和参数。在将AR/VR装备递送给终端用户之前,可以在工厂或另一个设施处执行设备特定的校准过程。设备特定的校准过程可以是自动校准过程或手动校准过程。根据一些实施方案,用户特定的校准过程可以包括对特定用户的眼睛参数的估计,例如瞳孔位置、中央凹位置、光轴、视轴、眼睛间距等。根据一些实施方案,一旦针对眼睛跟踪设备130确定了设备特定参数和用户特定参数,就可以使用闪光辅助方法来处理由眼睛跟踪相机捕获的图像,以确定当前视轴和用户相对于显示器的注视点。

[0093] 如图5中所示,眼睛跟踪设备130(例如,130A或130B)包括眼睛透镜520和注视跟踪系统,该注视跟踪系统包括定位在用户面部的被执行眼睛跟踪的一侧上的至少一个眼睛跟踪相机540(例如,红外(IR)或近红外(NIR)相机),以及朝向用户眼睛592发射光(例如,IR或NIR光)的照明源530(例如,IR或NIR光源,诸如NIR发光二极管(LED)的阵列或环)。眼睛跟踪相机540可指向位于用户眼睛592和显示器510(例如,头戴式显示器的左显示器面板或右显示器面板,或者手持式设备的显示器、投影仪等)之间的镜子550(这些镜子反射来自眼睛592的IR或NIR光,同时允许可见光通过)(例如,如图5的顶部部分所示),或者另选地可指向用户眼睛592以接收来自眼睛592的反射IR或NIR光(例如,如图5的底部部分所示)。

[0094] 在一些实施方案中,控制器110渲染AR或VR帧562(例如,用于左显示面板和右显示面板的左帧和右帧)并且将帧562提供给显示器510。控制器110将来自眼睛跟踪相机540的注视跟踪输入542用于各种目的,例如用于处理帧562以用于显示。控制器110任选地基于使用闪光辅助方法或其他合适的方法从眼睛跟踪相机540获取的注视跟踪输入542来估计用户在显示器510上的注视点。根据注视跟踪输入542估计的注视点任选地用于确定用户当前正在看向的方向。

[0095] 以下描述了用户当前注视方向的几种可能的使用案例,并且不旨在进行限制。作为示例性使用案例,控制器110可以基于所确定的用户注视的方向不同地渲染虚拟内容。例如,控制器110可以在根据用户当前注视方向确定的中央凹区域中以比在外围区域中的分辨率更高的分辨率生成虚拟内容。作为另一个示例,控制器可至少部分地基于用户当前注视方向来在视图中定位或移动虚拟内容。作为另一个示例,控制器可至少部分地基于用户当前注视方向来在视图中显示特定虚拟内容。作为AR应用程序中的另一个示例性使用案例,控制器110可引导用于捕获XR体验的物理环境的外部相机在所确定方向上聚焦。然后,外部相机的自动聚焦机构可以聚焦于显示器510上用户当前正看向的环境中的对象或表面上。作为另一个示例性使用案例,眼睛透镜520可以是可聚焦透镜,并且控制器使用注视跟踪信息来调整眼睛透镜520的焦点,使得用户当前正看向的虚拟对象具有适当的聚散度以匹配用户眼睛592的会聚。控制器110可以利用注视跟踪信息来引导眼睛透镜520调整焦点,使得用户正看向的靠近的对象出现在正确距离处。

[0096] 在一些实施方案中,眼睛跟踪设备是头戴式设备的一部分,该部分包括安装在可穿戴外壳中的显示器(例如,显示器510)、两个眼睛透镜(例如,眼睛透镜520)、眼睛跟踪相

机(例如,眼睛跟踪相机540),以及光源(例如,光源530(例如,IR或NIR LED))。光源朝向用户眼睛592发射光(例如,IR或NIR光)。在一些实施方案中,光源可围绕透镜中的每个透镜布置成环或圆圈,如图5中所示。在一些实施方案中,例如,八个光源530(例如,LED)围绕每个透镜520布置。然而,可使用更多或更少的光源530,并且可使用光源530的其他布置和位置。

[0097] 在一些实施方案中,显示器510发射可见光范围内的光,并且不发射IR或NIR范围内的光,并且因此不会在注视跟踪系统中引入噪声。需注意,眼睛跟踪相机540的位置和角度以举例的方式给出,并且不旨在进行限制。在一些实施方案中,单个眼睛跟踪相机540位于用户面部的每一侧上。在一些实施方案中,可在用户面部的每一侧上使用两个或更多个NIR相机540。在一些实施方案中,可在用户面部的每一侧上使用具有较宽视场(FOV)的相机540和具有较窄FOV的相机540。在一些实施方案中,可在用户面部的每一侧上使用以一个波长(例如,850nm)操作的相机540和以不同波长(例如,940nm)操作的相机540。

[0098] 如图5中所示的注视跟踪系统的实施方案可例如用于计算机生成的现实、虚拟现实和/或混合现实应用程序,以向用户提供计算机生成的现实、虚拟现实、增强现实和/或增强虚拟体验。

[0099] 图6A示出了根据一些实施方案的闪光辅助的注视跟踪管道。在一些实施方案中,注视跟踪管道通过闪光辅助的注视跟踪系统(例如,如图1和图5中所示的眼睛跟踪设备130)来实现。闪光辅助的注视跟踪系统可保持跟踪状态。最初,跟踪状态为关闭或“否”。当处于跟踪状态时,当分析当前帧以跟踪当前帧中的瞳孔轮廓和闪光时,闪光辅助的注视跟踪系统使用来自先前帧的先前信息。当未处于跟踪状态时,闪光辅助的注视跟踪系统尝试检测当前帧中的瞳孔和闪光,并且如果成功,则将跟踪状态初始化为“是”并且在跟踪状态下继续下一个帧。

[0100] 如图6A中所示,注视跟踪相机可捕获用户左眼和右眼的左图像和右图像。然后将所捕获的图像输入到注视跟踪流水线以用于在610处开始处理。如返回到元素600的箭头所指示的,注视跟踪系统可例如以每秒60至120帧的速率继续捕获用户眼睛的图像。在一些实施方案中,可以将每组所捕获的图像输入到流水线以用于处理。然而,在一些实施方案中或在一些条件下,不是所有所捕获的帧都由流水线处理。

[0101] 在610处,对于当前所捕获的图像,如果跟踪状态为是,则方法前进到元素640。在610处,如果跟踪状态为否,则如620处所指示的,分析图像以检测图像中的用户瞳孔和闪光。在630处,如果成功检测到瞳孔和闪光,则方法前进到元素640。否则,方法返回到元素610以处理用户眼睛的下一个图像。

[0102] 在640处,如果从元素610前进,则分析当前帧以部分地基于来自先前帧的先前信息来跟踪瞳孔和闪光。在640处,如果从元素630前进,则基于当前帧中检测到的瞳孔和闪光来初始化跟踪状态。检查元素640处的处理结果以验证跟踪或检测的结果可以是可信的。例如,可检查结果以确定是否在当前帧中成功跟踪或检测到用于执行注视估计的瞳孔和足够数量的闪光。在650处,如果结果不可能是可信的,则在元素660处,跟踪状态被设置为否,并且方法返回到元素610以处理用户眼睛的下一个图像。在650处,如果结果是可信的,则方法前进到元素670。在670处,跟踪状态被设置为YES(如果尚未为是),并且瞳孔和闪光信息被传递到元素680以估计用户的注视点。

[0103] 图6A旨在用作可用于特定具体实施的眼睛跟踪技术的一个示例。如本领域普通技

术人员所认识到的,根据各种实施方案,在用于向用户提供XR体验的计算机系统101中,当前存在或未来开发的其他眼睛跟踪技术可用于取代本文所述的闪光辅助的眼睛跟踪技术或与该闪光辅助的眼睛跟踪技术组合使用。

[0104] 在一些实施方案中,真实世界环境602的捕获的部分用于向用户提供XR体验,例如一个或多个虚拟对象叠加在真实世界环境602的表示上方的混合现实环境。

[0105] 图6B示出了根据一些实施方案的提供XR体验的电子设备101的示例性环境。在图6B中,真实世界环境602包括电子设备101、用户608和真实世界对象(例如,桌子604)。如图6B所示,电子设备101任选地安装在三脚架上或以其他方式固定在真实世界环境602中,使得用户608的一只或多只手空闲(例如,用户608任选地未用一只或多只手握持设备101)。如上所述,设备101任选地具有定位在设备101的不同侧面上的一组或多组传感器。例如,设备101任选地包括传感器组612-1和传感器组612-2,它们分别位于设备101的“后”侧和“前”侧上(例如,它们能够从设备101的相应侧面捕获信息)。如本文所用,设备101的前侧是面向用户608的侧面,并且设备101的后侧是背对用户608的侧面。

[0106] 在一些实施方案中,传感器组612-2包括眼睛跟踪单元(例如,上文参考图2所述的眼睛跟踪单元245),该眼睛跟踪单元包括用于跟踪用户的眼睛和/或注视的一个或多个传感器,使得眼睛跟踪单元能够“看”向用户608并且以先前所述的方式跟踪用户608的眼睛。在一些实施方案中,设备101的眼睛跟踪单元能够捕获用户608的眼睛的移动、取向和/或注视并且将所述移动、取向和/或注视看作输入。

[0107] 在一些实施方案中,传感器组612-1包括手部跟踪单元(例如,上文参考图2所述的手部跟踪单元243),该手部跟踪单元能够跟踪保持在设备101的“后”侧上的用户608的一只或多只手,如图6B所示。在一些实施方案中,手部跟踪单元任选地包括在传感器组612-2中,使得在设备101跟踪一只或多只手的位置时用户608能够附加地或另选地将一只或多只手保持在设备101的“前”侧上。如上所述,设备101的手部跟踪单元能够捕获用户608的一只或多只手的移动、位置和/或手势并且将所述移动、位置和/或手势看作输入。

[0108] 在一些实施方案中,传感器组612-1任选地包括一个或多个传感器,该一个或多个传感器被配置为捕获包括桌子604的真实世界环境602的图像(例如,诸如上文参考图4所述的图像传感器404)。如上所述,设备101能够捕获真实世界环境602的部分(例如,一些或全部)的图像并且经由设备101的一个或多个显示生成部件(例如,设备101的显示器,该显示器任选地位于设备101的面向用户的侧面上,与设备101的面向真实世界环境602的捕获的部分的侧面相对)向用户呈现真实世界环境602的捕获的部分。

[0109] 在一些实施方案中,真实世界环境602的捕获的部分用于向用户提供XR体验,例如一个或多个虚拟对象叠加在真实世界环境602的表示上方的混合现实环境。

[0110] 因此,本文的描述描述了包括真实世界对象的表示和虚拟对象的表示的三维环境(例如,XR环境)的一些实施方案。例如,三维环境任选地包括存在于物理环境中的桌子的表示,该桌子被捕获并在三维环境中显示(例如,经由计算机系统的相机和显示器主动地显示或者经由计算机系统的透明或半透明显示器被动地显示)。如先前所述,三维环境任选地是混合现实系统,其中三维环境基于由计算机系统的一个或多个传感器捕获并经由显示生成部件显示的物理环境。作为混合现实系统,该计算机系统任选地能够选择性地显示物理环境的部分和/或对象,使得物理环境的相应部分和/或对象看起来好像它们存在于由计算机

系统显示的三维环境中一样。类似地,该计算机系统任选地能够通过将虚拟对象放置在三维环境中在现实世界中具有对应位置的相应位置处来在三维环境中显示虚拟对象以看起来好像虚拟对象存在于现实世界(例如,物理环境)中一样。例如,该计算机系统任选地显示花瓶,使得该花瓶看起来好像现实的花瓶被放置在物理环境中的桌子的顶部上一样。在一些实施方案中,三维环境中的相应位置在物理环境中具有对应位置。因此,当计算机系统被描述为在相对于物理对象的相应位置(例如,诸如在用户的手部处或附近的位置或在物理桌子处或附近的位置)处显示虚拟对象时,计算机系统在三维环境中的特定位置处显示虚拟对象,使得看起来好像虚拟对象在物理环境中的物理对象处或附近一样(例如,虚拟对象显示在三维环境中的与物理环境中如果该虚拟对象是该特定位置处的现实对象则将显示该虚拟对象的位置相对应的位置处)。

[0111] 在一些实施方案中,在三维环境中显示的(例如,和/或经由显示生成部件可见的)存在于物理环境中的现实世界对象可与仅存在于三维环境中的虚拟对象交互。例如,三维环境可包括桌子和放置在桌子的顶部上的花瓶,其中桌子是物理环境中的物理桌子的视图(或表示),并且花瓶是虚拟对象。

[0112] 类似地,用户任选地能够使用一只或两只手与三维环境中的虚拟对象交互,好像虚拟对象是物理环境中的真实对象一样。例如,如上文所述,计算机系统的一个或多个传感器任选地捕获用户的一只或多只手并且在三维环境中显示用户的手部的表示(例如,以类似于在上文所述的三维环境中显示现实世界对象的方式),或者在一些实施方案中,由于显示生成部件的正显示用户界面的一部分的透明度/半透明度,或由于用户界面到透明/半透明表面上的投影或用户界面到用户的眼睛上或到用户的眼睛的视场中的投影,经由显示生成部件、经由通过用户界面看见物理环境的能力可看到用户的手部。因此,在一些实施方案中,用户的手部在三维环境中的相应位置处显示并且被视为好像它们是三维环境中的对象一样,这些对象能够与三维环境中的虚拟对象交互,好像这些虚拟对象是物理环境中的物理对象一样。在一些实施方案中,计算机系统能够结合用户的手部在物理环境中的移动来更新用户的手部在三维环境中的表示的显示。

[0113] 在下文所述的实施方案中的一些实施方案中,计算机系统任选地能够确定物理世界中的物理对象和三维环境中的虚拟对象之间的“有效”距离,例如,以用于确定物理对象是否正与虚拟对象直接交互(例如,手部是否正触摸、抓取、握持等虚拟对象或处于虚拟对象的阈值距离内)。例如,与虚拟对象直接交互的手部任选地包括以下中的一者或多者:手部的按压虚拟按钮的手指、用户的抓取虚拟花瓶的手部、用户的手部的合在一起并捏合/保持应用程序的用户界面以及进行本文所述的任何其他类型的交互的两个手指。例如,当确定用户是否正与虚拟对象交互并且/或者用户正如何与虚拟对象交互时,计算机系统任选地确定用户的手部和虚拟对象之间的距离。在一些实施方案中,计算机系统通过确定手部在三维环境中的位置和感兴趣虚拟对象在三维环境中的位置之间的距离来确定用户的手部和虚拟对象之间的距离。例如,用户的该一只或多只手位于物理世界中的特定定位处,计算机系统任选地捕获该一只或多只手并且在三维环境中的特定对应定位(例如,如果手是虚拟手而不是物理手,则该手将在三维环境中被显示的定位)处显示该一只或多只手。任选地将手在三维环境中的定位与感兴趣虚拟对象在三维环境中的定位进行比较,以确定用户的该一只或多只手和虚拟对象之间的距离。在一些实施方案中,计算机系统任选地通过比

较物理世界中的定位(例如,而不是比较三维环境中的定位)来确定物理对象和虚拟对象之间的距离。例如,当确定用户的一只或多只手和虚拟对象之间的距离时,计算机系统任选地确定虚拟对象在物理世界中的对应位置(例如,如果该虚拟对象是物理对象而不是虚拟对象,则该虚拟对象将在物理世界中位于的定位),然后确定对应物理定位和用户的该一只或多只手之间的距离。在一些实施方案中,任选地使用相同的技术来确定任何物理对象与任何虚拟对象之间的距离。因此,如本文所述,当确定物理对象是否与虚拟对象接触或者物理对象是否处于虚拟对象的阈值距离内时,计算机系统任选地执行上文所述的技术中的任一种技术来将物理对象的位置映射到三维环境和/或将虚拟对象的位置映射到物理环境。

[0114] 在一些实施方案中,使用相同或类似的技术来确定用户的注视指向何处和何物,以及/或者由用户握持的物理触笔指向何处和何物处。例如,如果用户的注视指向物理环境中的特定定位,则计算机系统任选地确定三维环境中的对应定位(例如,注视的虚拟定位),并且如果虚拟对象位于该对应虚拟定位处,则计算机系统任选地确定用户的注视指向该虚拟对象。类似地,该计算机系统任选地能够基于物理触笔的取向来确定该触笔在物理环境中指向的方向。在一些实施方案中,基于该确定,计算机系统确定三维环境中的与物理环境中触笔指向的位置相对应的对应虚拟定位,并且任选地确定触笔指向三维环境中的对应虚拟定位处。

[0115] 类似地,本文所述的实施方案可指用户(例如,计算机系统的用户)在三维环境中的位置和/或计算机系统在三维环境中的位置。在一些实施方案中,计算机系统的用户正握持、穿戴或以其他方式位于计算机系统处或附近。因此,在一些实施方案中,计算机系统的位置用作用户的位置的代理。在一些实施方案中,计算机系统和/或用户在物理环境中的位置与三维环境中的相应位置相对应。例如,计算机系统的位置将是在物理环境中的位置(及其在三维环境中的对应位置),如果用户站在该位置,面向经由显示生成部件可见的物理环境的相应部分,则用户将从该位置看到物理环境中处于与对象由计算机系统的显示生成部件在三维环境中显示或经由该显示生成部件在三维环境中可见的对象相同的定位、取向和/或大小(例如,绝对意义上和/或相对于彼此)的这些对象。类似地,如果在三维环境中显示的虚拟对象是物理环境中的物理对象(例如,放置在物理环境中与这些虚拟对象在三维环境中的位置相同的位置处的物理对象,以及在物理环境中具有与在三维环境中时相同的大小和取向的物理对象),则计算机系统和/或用户的位置是用户将从该位置看到物理环境中处于与由计算机系统的显示生成部件在三维环境中显示的虚拟对象相同的定位、取向和/或大小(例如,绝对意义上和/或相对于彼此和现实世界对象)的这些虚拟对象的定位。

[0116] 在本公开中,相对于与计算机系统的交互来描述各种输入方法。当使用一个输入设备或输入方法来提供示例,并且使用另一个输入设备或输入方法来提供另一个示例时,应当理解,每个示例可与相对于另一个示例描述的输入设备或输入方法兼容并且任选地利用该输入设备或输入方法。类似地,相对于与计算机系统的交互来描述各种输出方法。当使用一个输出设备或输出方法来提供示例,并且使用另一个输出设备或输出方法来提供另一个示例时,应当理解,每个示例可与相对于另一个示例描述的输出设备或输出方法兼容并且任选地利用该输出设备或输出方法。类似地,相对于通过计算机系统与虚拟环境或混合现实环境进行的交互来描述各种方法。当使用与虚拟环境的交互来提供示例时,并且使用混合现实环境来提供另一个示例时,应当理解,每个示例可与相对于另一个示例描述的方

法兼容并且任选地利用这些方法。因此,本公开公开了作为多个示例的特征的组合的实施方案,而无需在每个示例性实施方案的描述中详尽地列出实施方案的所有特征。

[0117] 用户界面和相关联的过程

[0118] 现在将注意力转向可在具有显示生成部件、一个或多个输入设备以及(任选)一个或多个相机的计算机系统(诸如,便携式多功能设备或头戴式设备)上实现的用户界面("UI")和相关联过程的实施方案。

[0119] 图7A至图7I示出了根据一些实施方案的电子设备如何同时呈现具有指定的相应物理位置的导航用户界面元素和包括与该相应物理位置相对应的内容的内容元素的示例。

[0120] 图7A示出了电子设备101经由显示生成部件120显示三维环境。应当理解,在一些实施方案中,在不脱离本公开的范围的情况下,电子设备101在二维环境或用户界面中利用参考图7A至图7I所述的一种或多种技术。如上参考图1至图6所述,电子设备101任选地包括显示生成部件120(例如,触摸屏)和多个图像传感器314。图像传感器任选地包括以下中的一者或多者:可见光相机;红外相机;深度传感器;或当用户与电子设备101交互时电子设备101能够用来捕获用户或用户的一部分的一个或多个图像的任何其他传感器。在一些实施方案中,显示生成部件120是能够检测到用户的手的手势和移动的触摸屏。在一些实施方案中,下文所述的用户界面还可在头戴式显示器上实现,该头戴式显示器包括向用户显示用户界面的显示生成部件,以及检测物理环境和/或用户的手部的移动的传感器(例如,从用户面向外的外部传感器)和/或检测用户的注视的传感器(例如,朝向用户的面部面向内的内部传感器)。

[0121] 在图7A中,电子设备101呈现包括导航用户界面元素704a和内容用户界面元素706的三维环境。三维环境还包括电子设备101的物理环境中的现实对象的表示,诸如现实桌子的表示702、地板722的表示722'以及墙壁724的表示724'。电子设备101的物理环境还包括门口726。

[0122] 如上所述,由电子设备101呈现的三维环境包括在内容用户界面元素706和三维环境中的用户的视点之间显示的导航用户界面元素704a。在一些实施方案中,用户的视点与三维环境中由电子设备101从其呈现三维环境的位置相对应。导航用户界面元素704a包括物理对象(例如,建筑物)的表示710a至710c以及位于由导航用户界面元素704a表示的物理区域中的道路的表示714。在一些实施方案中,导航用户界面元素704a还包括其他物理对象诸如基础设施、地标、地形、植物等的表示。在一些实施方案中,导航用户界面元素704a是由地图表示的物理区域的(至少部分地)三维地图。

[0123] 导航用户界面元素704a还包括天气的指示712(例如,云)。天气的指示712示出了当前在与导航用户界面元素704a内的指示712的位置相对应的物理位置处经历的天气条件。例如,如果由指示712表示的物理云移动,则电子设备101根据物理云的移动来更新指示712的定位。作为另一个示例,如果与导航用户界面元素704a内的指示712的位置相对应的物理位置处的天气变为下雨,则电子设备101将指示712(或更一般地,导航用户界面元素704a)更新为包括下雨的表示。如图7A中所示,导航用户界面元素704a示出了由导航用户界面元素704a表示的物理区域的地形(例如,通过在导航用户界面元素704a的边缘处和/或内部区域中显示这种地形的横截面(例如,高度变化等))。

[0124] 导航用户界面元素704a还包括与内容用户界面元素706中呈现的内容708a相对应

的相应位置的指示716,以及指示与内容708a相对应的视场的视场指示符718a。例如,内容708a是从与导航用户界面元素704a内的指示716的位置相对应的物理位置捕获的图像(或视频),该图像具有与视场指示符718a相对应的边界。如图7A中所示,电子设备101呈现导航用户界面元素704a,使得导航用户界面元素看起来正停留在电子设备101的物理环境中的现实桌子的表示702的表面上。在一些实施方案中,电子设备101不是将导航用户界面元素704a显示成使得其看起来停留在电子设备101的物理环境中的表面的表示上,而是将导航用户界面元素704a显示成处于三维环境中的用户的视点和内容用户界面元素706之间的远离三维环境中的现实(例如,水平)表面的表示中的任一个表示的位置处(例如,在三维环境中的空间中浮动,不连接到三维环境中的表面)。

[0125] 如图7A中所示,电子设备101呈现可选择选项720a和720b,这些可选择选项在被选择时致使电子设备101通过平移和/或旋转从其获取内容(或获取其内容)的位置来调整内容用户界面元素706中的内容的视场。在一些实施方案中,响应于指向选项720a或720b的输入,电子设备101更新内容用户界面元素706中的内容并且更新导航用户界面元素704a中的指示716以及视场指示符718a的定位和/或取向,如下文将参考图7C至图7D更详细地描述。

[0126] 在一些实施方案中,导航用户界面元素704a还包括与电子设备101通信的一个或多个其他电子设备的物理位置的一个或多个指示。例如,导航用户界面元素704a包括与除电子设备101的用户之外的用户(例如,电子设备的用户的通讯录中的联系人)相关联的第二电子设备的指示。在一些实施方案中,响应于检测到对第二电子设备的指示的选择,电子设备101在内容用户界面元素706中呈现由第二电子设备捕获的图像。例如,图像是来自与第二电子设备通信的相机的实况视频馈送。

[0127] 在一些实施方案中,除类似于图7A中所示的导航用户界面元素704a的三维部分之外,导航用户界面元素704a还包括二维部分。在一些实施方案中,从用户的视点的角度来看,导航用户界面元素704a的二维部分显示在导航用户界面元素的三维部分后面。例如,导航用户界面元素704a在导航用户界面元素704a的后部(例如,导航用户界面元素704a的更靠近内容用户界面元素706的部分)处向上折叠和/或弯曲,使得导航用户界面元素704a的二维部分显示在三维环境中内容用户界面元素706在图7A中被显示的位置处。在一些实施方案中,由导航用户界面元素704a的三维部分表示的物理位置和由导航用户界面元素704a的二维部分表示的物理位置在现实世界中彼此相邻。在一些实施方案中,响应于平移导航用户界面元素704a的用户输入,电子设备根据用户输入平移导航用户界面元素704a,包括视情况将一个或多个表示从导航用户界面元素704a的三维部分移动到导航用户界面元素704a的二维部分,并且反之亦然。

[0128] 如前所述,内容用户界面元素706包括与由导航用户界面元素704a中的指示716表示的物理位置相对应的内容708a。在一些实施方案中,内容708a是在由指示716表示的位置处捕获的图像,或者另外/另选地是由指示716指示的位置的图像。在一些实施方案中,内容用户界面元素706的边缘相对于三维环境的其余部分被羽化。在一些实施方案中,内容用户界面元素的边界被模糊或者与三维环境的围绕内容用户界面元素706的其余部分融合。

[0129] 在图7B中,电子设备101检测与更新内容用户界面元素706以呈现与不同于图7A中指定的物理位置的物理位置相对应的内容的请求相对应的用户输入。检测到输入任选地包括同时检测到用户指向导航用户界面元素704b(例如,其中的指示716)的注视701d以及检

测到由用户的手部728a执行的预定手势。在一些实施方案中,预定手势是其中用户将手部728a的拇指移动到手部的另一个手指的捏合手势。在一些实施方案中,检测到捏合手势致使电子设备101“拾取”指示716以使得用户能够在用户继续使其拇指触摸手部728a的另一个手指时根据手部728a的移动来移动指示716。在一些实施方案中,响应于检测到用户将其拇指移动离开手部728a的另一个手指,电子设备101将指示716“丢弃”在当电子设备101检测到用户将其拇指移动离开手指时显示指示716的位置处。

[0130] 当检测到图7B中所示的输入时,电子设备101相对于在检测到输入之前(例如,在图7A中)显示内容用户界面元素706的视觉强调量在视觉上去强调内容用户界面元素706(例如,在内容用户界面元素706内包括内容708b)。在一些实施方案中,在视觉上去强调内容用户界面元素706包括使内容用户界面元素706模糊、褪色、变暗和/或增大其半透明度。在一些实施方案中,整个内容用户界面元素706被去强调。在一些实施方案中,仅内容用户界面元素706的边缘被去强调,并且内容用户界面元素706的位于内容用户界面元素706的中心中的一部分在视觉上不被去强调。在一些实施方案中,当检测到输入时,电子设备101在内容用户界面元素706中以视觉去强调显示与指示716的中间位置相对应的一个或多个图像。

[0131] 在一些实施方案中,在检测到图7B中的输入时,电子设备101修改导航用户界面元素704b中的物理对象(例如,建筑物、基础设施、植物、由导航用户界面元素704b表示的区域中的其他物理对象)的表示(例如,诸如表示710c)的外观。修改导航用户界面元素704b中的物理对象的表示的外观任选地包括使三维表示褪色和/或降低表示的高度或使表示变平中的一者或多者。在一些实施方案中,电子设备101使用户的手部728a的位置处(或在其阈值距离诸如1英寸、2英寸、5英寸、10英寸、20英寸内)的一个或多个表示的显示模糊、褪色、变平或停止该显示。例如,在图7B中,电子设备101停止图7A中所示的表示710a和710b的显示,因为这些表示710a和710b显示在图7A中手部728a在图7B中位于的位置处。在一些实施方案中,电子设备101在用户提供输入时平移导航用户界面元素704b并且停止与导航用户界面元素704b的边界相交的物理对象的一个或多个表示(例如,不“适配”在导航用户界面元素704b的边界内的表示)的显示。

[0132] 响应于图7B中所示的输入,电子设备101更新三维环境以在内容用户界面元素706中包括与导航用户界面元素704a中的指示716的更新位置相对应的内容,如图7C中所示。在图7C中,根据图7B中所示的输入在导航用户界面元素704a中更新指示716和视场指示符713c的位置,并且将内容用户界面元素706更新为包括与导航用户界面元素704a中的指示716和视场指示符718c的位置相对应的内容708c。在检测到图7B中的输入之前(如图7A中所示),以及在检测到图7B中的输入之后(如图7C中所示),三维环境中的内容用户界面元素706和导航用户界面元素704b的位置保持相同。

[0133] 如图7C中所示,在检测到输入时,相对于图7C中的内容用户界面元素706的去强调量减少内容用户界面元素706的视觉去强调量。在一些实施方案中,在接收到图7B中的输入之后(如图7C中所示)的去强调量(或缺少量)与在检测到图7B中的输入之前的图7A中的内容用户界面706的去强调量(例如,无视觉去强调)相同。在一些实施方案中,在接收到图7B中的输入之前和之后的去强调量是不同的。

[0134] 电子设备101还在图7C中以比在检测到输入时在图7B中显示导航用户界面元素

704a中的表示的去强调量少的去强调来显示导航用户界面元素704a中的表示。例如,如果在图7B中使(例如,建筑物或其他物理结构或特征的)表示变平、模糊、变暗和/或褪色,则在不再检测到图7B中的输入之后,在图7C中将这些表示显示得更高、更清晰和/或增亮。在一些实施方案中,电子设备101在接收到图7B中的输入之前在图7A中以与在接收到图7B中的输入之后在图7C中相同程度的视觉清晰度/突显性显示导航用户界面元素704a。在一些实施方案中,图7A和图7C中的导航用户界面元素704a的视觉清晰度/突显性程度是不同的。

[0135] 在图7C中,电子设备101检测指向可选择选项720b的输入以更新与内容用户界面元素706中的内容相对应的位置。检测到输入任选地包括同时检测到用户指向可选择选项720b的注视701a以及检测到用户用他们的手部728b做出捏合手势(例如,移动拇指以触摸手部上的另一个手指并且然后将拇指移动远离该手指)。响应于图7C中所示的输入,电子设备101更新导航用户界面元素704a中的指示716和视场指示符718c的位置,并且将内容用户界面元素706更新为包括与指示716和视场指示符718c的更新定位/取向相对应的内容,如图7D中所示。

[0136] 图7D示出了响应于在图7C中检测到的输入的更新三维环境。电子设备101根据在图7C中检测到的输入在导航用户界面元素704a中的更新定位处显示指示716和视场指示符718d。因为检测到图7C中对选项720b的输入以向右平移内容用户界面元素706中的内容,所以电子设备101向右移动导航用户界面元素704a中的指示716和视场718d。电子设备101还将内容用户界面元素706更新为包括与指示716和视场指示符718d的更新定位相对应的内容708d。

[0137] 在一些实施方案中,电子设备101响应于检测到如图7D中所示用户指向内容用户界面元素706的注视701b达至少预定时间阈值(例如,0.5秒、1秒、2秒、3秒、5秒、10秒等)而增大内容用户界面元素706的大小,如图7E中所示。另外或另选地,在一些实施方案中,电子设备101响应于如图7D中所示用户728c对电子设备101的物理按钮703a的操纵而增大内容用户界面元素706的大小,如图7E中所示。在一些实施方案中,电子设备101的物理按钮703a和703b控制三维环境的虚拟内容的沉浸水平。例如,在以相对高的沉浸水平显示三维环境时,电子设备增大三维环境中的虚拟对象(例如,内容用户界面元素706、导航用户界面元素704a、其他虚拟对象诸如内容、应用程序用户界面元素等)的视觉突显性(例如,大小、亮度、清晰度、不透明度等),并且减小三维环境中的现实对象的表示(例如,墙壁724的表示724'、地板722的表示722'以及桌子的表示702)的视觉突显性。作为另一个示例,在以相对低的沉浸水平显示三维环境时,电子设备减小三维环境中的虚拟对象(例如,内容用户界面元素706、导航用户界面元素704a、其他虚拟对象诸如内容、应用程序用户界面元素等)的视觉突显性(例如,大小、亮度、清晰度、不透明度等),并且增大三维环境中的现实对象的表示(例如,墙壁724的表示724'、地板722的表示722'以及桌子的表示702)的视觉突显性。

[0138] 图7E示出了响应于图7D中所示的输入中的一个或多个输入而更新的三维环境。如图7E中所示,图7E中的内容用户界面元素706的大小大于在接收到扩展内容用户界面元素706的输入之前在图7D中显示的内容用户界面元素706的大小。更新图7E中的内容用户界面元素706包括增大与显示在内容用户界面元素706中的指示符716的位置相对应的内容708d的量。电子设备101还更新导航用户界面元素704a中的视场指示符718e以反映内容708d中描绘的物理区域的更新宽度。在一些实施方案中,电子设备101不是增大显示的内容的量

(例如,以及更新视场718e),而是响应于图7D中的输入而按比例放大图7D中所示的内容708d并且保持图7D中的相同视场718d。

[0139] 在一些实施方案中,电子设备101根据电子设备101和/或用户的头部的移动来更新内容用户界面元素706。例如,响应于检测到电子设备101和/或用户的头部的移动,电子设备101使显示内容用户界面元素706中的内容708d的视角偏移。在一些实施方案中,电子设备利用视差效果使内容708d偏移。在一些实施方案中,电子设备根据电子设备101的移动来移动和/或扩展内容用户界面元素706。图7E示出了用户728d向左移动电子设备101。图7F示出了电子设备101响应于图7E中所示的电子设备101的移动而更新内容用户界面元素706的示例性方式。

[0140] 在图7F中,电子设备101从用户的视点显示根据图7E中的电子设备101的移动更新的三维环境。因为在图7E中用户728d向左移动电子设备101,所以电子设备101向左扩展内容用户界面元素706中的内容708d,并且根据内容708d的(例如,较大)视场更新(例如,扩展)视场指示符718e。扩展内容708d包括将包括现实世界对象的内容呈现到图7E中的内容用户界面元素706中所示的现实世界对象的左侧。在一些实施方案中,电子设备101响应于检测到电子设备101(和/或用户的头部)分别向右、向上和/或向下移动而类似地向右、向上和/或向下扩展内容用户界面元素706。在一些实施方案中,电子设备101根据电子设备101的移动来扩展内容用户界面元素706的宽度。例如,响应于检测到电子设备101向左移动,电子设备101将内容用户界面元素706——以及因此显示在内容用户界面元素706内的内容708d——扩展到三维环境中的左侧。

[0141] 如图7F中所示,电子设备101停止导航用户界面元素704a的一部分的显示,该部分呈现在桌子的表示702的不再位于电子设备101的显示生成部件120的视场内的一部分上。在一些实施方案中,电子设备101不响应于扩展内容用户界面元素704a而更新导航用户界面元素706的定位,该扩展内容用户界面元素是响应于电子设备101和/或用户的头部的移动而进行的。在一些实施方案中,如果在检测到电子设备101和/或用户的头部的移动时/之后整个导航用户界面元素704a仍位于显示生成部件120的视场内,则电子设备101继续整个导航用户界面元素704a的显示。例如,如果在图7F中桌子的整个表示702仍位于电子设备101的显示生成部件120的视场中,则电子设备101将在三维环境中在检测到电子设备101和/或用户的头部的移动之前显示导航用户界面元素704a的相同位置处继续呈现整个导航用户界面元素704a。在一些实施方案中,移动电子设备101和/或用户的头部更新用户在三维环境中的视点的定位,所以在三维环境中的恒定位置处显示导航用户界面元素704a包括在一些情形中改变显示生成部件120的呈现地图导航用户界面元素704a的部分。

[0142] 在一些实施方案中,根据确定用户正看向三维环境中的现实对象的表示(例如,在设备101的移动期间),电子设备101停止扩展内容用户界面元素706以防止其遮蔽用户正看向的现实对象的表示。在图7F中,电子设备101检测到用户指向电子设备101的物理环境中的门口的表示726'的注视701c,并且作为响应,仅将内容用户界面元素706向上扩展到门口的边界,并且不将内容用户界面元素706扩展至遮蔽门口的表示726'。在一些实施方案中,如果电子设备101未检测到用户指向门口的表示726'的注视701c(例如,在设备101的移动期间),则电子设备101将使内容用户界面元素706扩展至遮蔽门口的表示726'(的至少一部分)。

[0143] 在一些实施方案中,电子设备101促进搜索与由用户提供的搜索查询相对应的物理位置。例如,用户能够搜索特定位置(例如,地址、建筑物名称、企业、地标和其他位置)或位置类型(例如,企业(例如,咖啡、加油站、杂货店)、地标和其他位置的类型)。图7G示出了在三维环境中呈现搜索结果的电子设备101。

[0144] 在图7G中,电子设备101呈现文本输入字段730(或者更一般地,搜索字段),用户已经将搜索查询“市政厅”输入到该文本输入字段中。电子设备101还呈现搜索结果的名称和搜索结果的位置距电子设备的当前位置的距离的指示732a以及搜索结果的图像732b。另外,电子设备101呈现与搜索结果(例如,所搜索的市政厅建筑物的三维表示)相对应的物理对象的(例如,三维)渲染708e。在一些实施方案中,与搜索结果相对应的物理对象的渲染708e呈现在与搜索结果相对应的物理对象的图像732b的前面和/或在三维环境中比图像732b到用户的视点更靠近用户的视点的定位处。如图7G中所示,电子设备101在用户的视点和渲染732b之间呈现导航用户界面元素704b。电子设备101在用户的视点和与搜索结果相对应的物理对象的图像732b之间呈现导航用户界面元素。

[0145] 在图7G中,响应于检测到搜索查询(例如,“市政厅”),电子设备101更新导航用户界面元素704b以指示搜索结果。在图7G中,电子设备101以降低的视觉突显性显示不匹配搜索查询的物理位置/对象/特征的表示(例如,表示710e)(例如,至少部分地使导航用户界面元素704b中的物理对象的三维表示变平),同时保持匹配搜索查询的对象(例如,建筑物)的表示710d的视觉突显性和/或以与其他对象的表示(例如,包括表示710e)的颜色不同的颜色显示表示710d。在一些实施方案中,电子设备101更新匹配搜索查询的对象的表示710d的颜色,或者降低不匹配搜索查询的表示(例如,包括表示710e)的视觉突显性,但不是两者都进行。在一些实施方案中,如果多于一个位置匹配搜索查询,则电子设备101以与不匹配搜索查询的位置的表示的视觉区别(例如,颜色、视觉突显性)不同的视觉区别来显示匹配搜索查询的位置的多个表示。在一些实施方案中,与搜索查询相对应的物理对象的表示710d是物理对象的三维表示。例如,表示710d是从与渲染708e的视角不同的视角呈现的物理对象的三维渲染。在一些实施方案中,电子设备101从相同的视角呈现导航用户界面元素704b中的物理对象的渲染708e和表示710d。

[0146] 在一些实施方案中,电子设备101在三维环境中呈现从一个物理位置到另一个物理位置的导航方向。在一些实施方案中,响应于呈现导航方向的请求,电子设备101呈现可选择选项,该可选择选项在被选择时致使电子设备101呈现导航这些导航方向的动画。图7H示出了电子设备101(例如,响应于对可选择选项的选择而)呈现导航导航方向的动画。

[0147] 在图7H中,电子设备101呈现包括起点和终点、路线距离和/或路线持续时间的导航方向的指示734、导航用户界面元素704c以及与导航路线相对应的一或多个图像708f(例如,一个或多个静止图像、视频、动画)。导航用户界面元素704c包括导航路线的指示740、路线的端点738的指示、以及与当前在内容用户界面元素706中呈现的图像708f相对应的位置的指示736。在一些实施方案中,导航用户界面元素704c是三维的。在一些实施方案中,导航用户界面元素704c是二维的。在一些实施方案中,导航用户界面元素704c是鸟瞰(例如,自顶向下)视图。在一些实施方案中,导航用户界面元素是从透视图呈现的。导航用户界面元素704c呈现在用户的视点和与导航路线相对应的图像708f之间。导航用户界面元素704c呈现在用户的视点和导航方向的指示734之间。在一些实施方案中,电子设备101呈现沿着导

航路线740导航的指示736的动画,并且当指示736沿着路线740移动时,电子设备101呈现与由指示736表示的当前位置相对应的图像708f或视频或动画的一部分。例如,图像708f是导航该导航路线的第一人称视频/视图,电子设备101与遍历导航路线740的指示736的动画同时呈现该导航路线。

[0148] 在一些实施方案中,电子设备101基于电子设备101的物理环境(例如,其一个或多个特征)的大小来选择导航用户界面元素的大小。例如,在图7A至图7E中,电子设备101显示导航用户界面元素704a以适配电子设备101的物理环境中桌子的顶表面的表示702的区域(例如,因为设备101在桌子的顶表面上显示导航用户界面元素704a)。在一些实施方案中,如果桌子的顶表面较小,则导航用户界面元素704a将以较小大小显示,包括较小物理区域的表示或通过按比例缩小相同大小的物理区域的表示。在一些实施方案中,如果桌子的顶表面较大,则导航用户界面元素704a将以较大大小显示,包括较大物理区域的表示或通过按比例放大相同大小的物理区域的表示。在一些实施方案中,如果导航用户界面元素呈现在不同的表面/特征上或呈现为远离三维环境中的任何表面/特征,则电子设备101将基于导航用户界面元素显示在其上/其中的表面/特征和/或区域来确定导航用户界面元素的大小(例如,和形状)。

[0149] 在图7I中,电子设备101的物理环境小于图7A至图7E中的物理环境。具体地,图7I示出了在小隔间726内使用的电子设备101。在图7I中,导航用户界面元素704d以比图7A至图7E中显示导航用户界面元素704a的大小小的大小显示在小隔间726的表示726'内,因为小隔间726比与虚拟桌子702相对应的桌子小。如图7I中所示,电子设备101将导航用户界面元素704d显示成位于三维环境中的用户的视点和内容用户界面元素706之间。

[0150] 关于图7A至图7I中示出的实施方案的附加或另选细节提供于下文参考下文图8至图9所述的方法800至900的描述中。

[0151] 图8A至图8J是示出根据一些实施方案的同时呈现具有指定的相应物理位置的导航用户界面元素和包括与该相应物理位置相对应的内容的内容元素的方法的流程图。在一些实施方案中,方法800在计算机系统(例如,图1中的计算机系统101)处执行,该计算机系统包括显示生成部件(例如,图1、图3和图4中的显示生成部件120)(例如,平视显示器、显示器、触摸屏、投影仪等)和一个或多个相机(例如,向下指向用户手部的相机(例如,颜色传感器、红外传感器和其他深度感测相机)或从用户头部向前指向的相机)。在一些实施方案中,方法800通过存储在非暂态计算机可读存储介质中并由计算机系统的一个或多个处理器诸如计算机系统101的一个或多个处理器202(例如,图1中的控制单元110)执行的指令来管理。方法800中的一些操作任选地被组合,并且/或者一些操作的次序任选地被改变。

[0152] 在一些实施方案中,方法800在与显示生成部件和一个或多个输入设备通信的电子设备(例如,移动设备(例如,平板电脑、智能电话、媒体播放器或可穿戴设备)或计算机)处执行。在一些实施方案中,显示生成部件是与电子设备集成的显示器(任选地触摸屏显示器)、外部显示器诸如监视器、投影仪、电视机或用于投影用户界面或使得用户界面对一个或多个用户可见的硬件部件(任选地集成的或外部的)等。在一些实施方案中,该一个或多个输入设备包括能够接收用户输入(例如,捕获用户输入、检测到用户输入等)并向电子设备传输与该用户输入相关联的信息。输入设备的示例包括触摸屏、鼠标(例如,外部的)、触控板(任选地集成的或外部的)、触摸板(任选地集成的或外部的)、远程控制设备(例如,外

部的)、另一个移动设备(例如,与该电子设备分开)、手持式设备(例如,外部的)、控制器(例如,外部的)、相机、深度传感器、眼睛跟踪设备和/或运动传感器(例如,手部跟踪设备、手运动传感器)等。在一些实施方案中,电子设备与手部跟踪设备(例如,一个或多个相机、深度传感器、接近传感器、触摸传感器(例如,触摸屏、触控板))通信。在一些实施方案中,手部跟踪设备是可穿戴设备,诸如智能手套。在一些实施方案中,手部跟踪设备是手持式输入设备,诸如遥控器或触笔。

[0153] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,电子设备(例如,101)经由显示生成部件显示(802a)包括用户界面的三维环境,该用户界面包括与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708a),其中第一相应内容(例如,708a)显示在三维环境中的第一相应位置处(802b)。在一些实施方案中,第一相应内容是从第一物理位置拍摄的图像和/或第一物理位置的图像(例如,来自第一物理位置的街道级视图图像)。在一些实施方案中,第一相应内容是在第一物理位置处记录的(例如,实况)视频。

[0154] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,电子设备(例如,101)经由显示生成部件显示(802a)包括用户界面的三维环境,该用户界面包括具有与指定的第一物理位置相对应的第一位置(例如,716)的导航用户界面元素(例如,704a),其中导航用户界面元素(例如,704a)在三维环境中显示在显示第一相应内容(例如,708a)的第一相应位置和三维环境中的用户(例如,电子设备的用户)的视点之间(802c)。在一些实施方案中,三维环境包括虚拟对象(包括用户界面)的表示以及电子设备的物理环境中的现实对象的表示。三维环境任选地从与电子设备相关联的用户在三维环境中的(例如,与电子设备的位置相对应的)相应位置处的视点从第一人称视角呈现。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括物理位置的三维地形地图,其中视觉指示(例如,定位标记(pin))在与第一物理位置相对应的第一位置处。例如,导航用户界面元素包括城市的三维地形地图,该三维地形地图包括建筑物、街道和其他地标的三维表示,其中标志、定位标记或其他视觉指示显示在与城市中的地址、地标或坐标相对应的第一位置处。在一些实施方案中,导航用户界面元素沿着三维环境中的水平表面取向或沿着水平平面浮动,并且第一相应内容竖直取向。在一些实施方案中,地图导航元素在用户的视点和三维环境中的第一相应内容之间。在一些实施方案中,导航用户界面元素和/或第一相应内容在生成、显示或以其他方式使得可通过设备查看的三维环境(例如,计算机生成的现实(XR)环境,诸如虚拟现实(VR)环境、混合现实(MR)环境或增强现实(AR)环境等)中显示。

[0155] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,在经由显示生成部件显示用户界面和导航用户界面元素(例如,704b)时,电子设备经由一个或多个输入设备检测到(802d)与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入。在一些实施方案中,输入(诸如将指定位置的指示指定位置的指示从三维地形地图上的第一位置移动到第二位置的输入)被指向导航用户界面元素。在一些实施方案中,输入(诸如将内容的视角从第一物理位置改变到第二物理位置或者旋转第一相应内容的视场的输入)被指向第一相应内容。

[0156] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,响应于检测到用户输入,电子设备将用户界面更新(802e)为包括与第二物理位置的第二视图相对应的第二相应内容(例如,708c),其中第二相应内容(例如,708c)显示在三维环境中的第一相应位置处。在一些实施方案中,响应于检测到用户输入,电子设备进一步更新导航用户界面元素以在第二位置处显示视觉指示

(例如,定位标记)并且在第一位置处停止显示视觉指示(例如,定位标记)。在一些实施方案中,第二相应内容是从第二物理位置拍摄的图像。在一些实施方案中,第二相应内容是在第二物理位置处记录的(例如,实况)视频。在一些实施方案中,电子设备保持三维环境中响应于用户输入而显示内容和导航用户界面元素的位置。

[0157] 在三维环境中显示第一相应内容的相同位置处显示第二相应内容的上述方式提供了浏览与物理位置相对应的内容的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,其中用户不必将他们的注意力指向三维环境的不同区域或者提供用于继续在三维环境中的第二相应位置处显示内容的输入)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0158] 在一些实施方案中,导航用户界面元素的视图或样式根据应用于导航用户界面元素的缩放水平而改变。例如,当缩放水平低于第一阈值时,导航用户界面元素是地球。作为另一个示例,当缩放水平介于第一阈值和大于第一阈值的第二阈值之间时,导航用户界面元素是示出自然特征(例如,地形、植物等)、任选地不示出人造特征(例如,建筑物、基础设施等)的区域的地形地图。作为另一个示例,当缩放水平大于第二阈值时,导航用户界面元素包括具有自然特征和人造特征的地形地图,并且电子设备显示来自由导航用户界面元素描绘的物理位置的第一人称内容。在一些实施方案中,在缩放水平小于第二阈值时,电子设备放弃在三维环境中的第一相应位置处显示第一人称内容。

[0159] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,三维环境包括电子设备的物理环境中的(例如,水平)表面的表示(例如,702)(804a)。在一些实施方案中,表面的表示是由显示生成部件呈现的表面的表示(例如,虚拟或视频透传)。在一些实施方案中,表面的表示是透过显示生成部件的透明部分的表面的视图(例如,真实或现实透传)。例如,该表面是电子设备环境中的桌子、架子、柜台或地板。在一些实施方案中,诸如在图7A中,导航用户界面元素(例如,704a)显示在三维环境中的与(例如,水平)表面的表示(例如,702)相对应的位置(和取向)处(804b)。在一些实施方案中,电子设备显示导航用户界面元素,就好像导航用户界面元素设置在(例如,安置在)表面上。例如,电子设备在三维环境中的第一相应位置和用户的视点之间将导航用户界面元素显示成看起来好像它已放置在电子设备的物理环境中的桌子、架子、柜台或地板上。

[0160] 在与表面的表示相对应的位置处显示导航用户界面元素的上述方式提供了在混合现实环境中将虚拟对象与现实对象的表示集成而不消耗比混合现实环境中所需空间多的空间的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,通过减少将虚拟对象与现实对象集成在环境中所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0161] 在一些实施方案中,导航用户界面元素显示在三维环境中的不与电子设备的物理环境中的表面相对应的位置(和/或取向)处(806a),诸如例如在图7A中远离桌子的表示702显示导航用户界面元素704a。在一些实施方案中,该表面与电子设备的物理环境中的现实对象(诸如桌子、架子、柜台或地板)相对应。在一些实施方案中,在显示包括表面的表示的三维环境时,电子设备将导航用户界面元素显示成处于远离表面的表示的位置处(例如,在空间中浮动,不附接到物理或虚拟对象或表面)。在一些实施方案中,三维环境不包括电子设备的物理环境中的表面的表示(例如,因为在电子设备的物理环境中不存在这种表面,因

为表面不位于电子设备的视场中,因为三维环境是不包括电子设备的物理环境中的一个或多个现实对象的表示的虚拟环境)。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括物理地点、虚拟旅行和地标的指示,这些指示在被选择时致使电子设备(例如,在导航用户界面元素中和/或在三维环境中的第一相应位置处)呈现与所选择的指示相关联的内容。

[0162] 在三维环境中的不与电子设备的物理环境中的表面相对应的位置处显示导航用户界面元素的上述方式提供了导航用户界面元素的放置的灵活性,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,通过减少显示导航用户界面元素所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0163] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,第一相应内容(例如,708a)由电子设备(例如,101)的物理环境的表示(例如,724')围绕(例如,覆盖在其上),并且第一相应内容(例如,708a)和电子设备(例如,101)的物理环境的表示(例如,724')之间的边界包括第一相应内容(例如,708a)和电子设备的物理环境的表示(例如,724')之间的渐进视觉过渡(例如,羽化、渐进褪色、融合)(例如,808a)。在一些实施方案中,物理环境的表示是由显示生成部件呈现的物理环境的表示(例如,虚拟或视频透传)。在一些实施方案中,物理环境的表示是透过显示生成部件的透明部分的物理环境的视图(例如,真实或现实透传)。在一些实施方案中,第一相应内容由虚拟环境的表示围绕(例如,覆盖在其上),并且第一相应内容和虚拟环境的表示之间的边界包括第一相应内容和虚拟环境的表示之间的渐进视觉过渡。在一些实施方案中,渐进视觉过渡是第一相应内容和物理(例如,或虚拟)环境的表示之间的羽状边界、融合边界和/或模糊边界。在一些实施方案中,电子设备在三维环境中的用户的视点和物理环境的表示(包括物理环境的表示的围绕第一相应内容的部分)之间显示第一相应内容。

[0164] 以第一相应内容和物理环境的表示之间的渐进视觉过渡来显示第一相应内容的上述方式为用户保持了上下文,这避免了错误输入或使用户不需要在不同用户界面之间来回切换,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少查看物理环境的表示和第一相应内容所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0165] 在一些实施方案中,诸如在图7D中,与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708c)与电子设备(例如,101)的物理环境的表示(例如,724')同时显示,并且占据显示生成部件(例如,120)的显示区域的第一部分(810a)(例如,显示生成部件以第一大小显示第一相应内容)。在一些实施方案中,物理环境的表示是由显示生成部件呈现的物理环境的表示(例如,虚拟或视频透传)。在一些实施方案中,物理环境的表示是透过显示生成部件的透明部分的物理环境的视图(例如,真实或现实透传)。在一些实施方案中,第一相应内容遮蔽、阻挡物理环境的(例如,表示的)一部分的前面和/或显示在其前面,并且不遮蔽和/或阻挡物理环境的(例如,表示的)看起来围绕第一相应内容的部分。在一些实施方案中,诸如在图7D中,在经由显示生成部件(例如,120)与物理环境的表示(例如,724')同时显示占据显示区域的第一部分的与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708c)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,(例如,按压)物理按钮或(例如,旋转)电子设备的拨号盘、或与电子设备通信的不同输入设备;经由显示生成部件显示的一个或多个用户界面元素的选择)检测到(810b)与遮蔽物理环境的表示(例如,724')

的显示的请求相对应的相应输入。在一些实施方案中,遮蔽物理环境的表示的显示的请求与减少电子设备的物理环境中的由电子设备呈现的现实对象的表示的数量的请求相对应。在一些实施方案中,遮蔽物理环境的表示的显示的请求与停止物理环境的表示的显示(例如,并且替代地在虚拟环境中显示用户界面、第一相应内容和导航用户界面元素)的请求相对应。在一些实施方案中,遮蔽物理环境的表示的显示的请求与增大显示生成部件的由虚拟对象和/或内容(例如,第一相应内容)占据的显示区域的部分的请求相对应。在一些实施方案中,遮蔽物理环境的表示的显示的请求与使物理环境(例如,的表示)变暗的请求相对应。在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于检测到相应输入,电子设备(例如,101)遮蔽(810c)物理环境的表示(例如,724')的显示,包括更新第一相应内容(例如,708d)以与比第一物理位置的第一视图大的第二视图相对应(810d)(例如,增大由显示生成部件显示的第一相应内容的量)。在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于检测到相应输入,电子设备(例如,101)遮蔽(810c)物理环境的表示(例如,724')的显示,包括更新第一相应内容以占据显示生成部件(例如,120)的显示区域的大于第一部分的第二部分(810e)(例如,增大由显示生成部件显示第一相应内容的大小)。在一些实施方案中,响应于检测到相应输入而减少显示生成部件的由物理环境的表示和物理环境的视图占据的显示区域。

[0166] 响应于相应输入而遮蔽物理环境的表示的显示的上述方式提供了呈现第一物理位置的较大视图的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少查看第一物理位置所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0167] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708d)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,加速度计、陀螺仪)检测到(812a)电子设备(例如,101)的用户的视点在三维环境中的移动(例如,电子设备在三维环境中的移动)(例如,小于预定阈值的量)(例如,电子设备移动小于1厘米、2厘米、3厘米、5厘米、10厘米、30厘米、50厘米等和/或旋转小于0.1度、0.5度、1度、2度、3度、4度、5度等)。在一些实施方案中,电子设备检测到电子设备的移动。例如,电子设备是可穿戴设备(例如,头戴式设备、智能手表),并且用户的预定义部分(例如,用户的头部、用户的手腕)的移动引起电子设备的移动。在一些实施方案中,诸如在图7F中,响应于检测到电子设备(例如,101)的用户的视点在三维环境中的移动,根据确定在检测到用户的视点的移动时用户的注视(例如,701c)指向第一相应内容(例如,708d),电子设备根据用户的视点的移动利用模拟视差效果来更新(812b)与第一相应内容相对应的第一物理位置的第一视图的显示。在一些实施方案中,利用视差效果来更新第一物理位置的第一视图的显示包括将第一物理位置的第一视图的前景中的对象的位置偏移比第一物理位置的第一视图的背景中的对象偏移的距离大的距离。在一些实施方案中,利用视差效果来更新第一物理位置的第一视图的显示致使第一相应内容的(例如,因为它们被第一相应内容的其他部分阻挡而)先前不可见的一个或多个部分可见。

[0168] 利用视差效果来更新第一物理位置的第一视图的上述方式提供了根据用户的视点的移动来更新第一内容的直观方式,该方式与视点的移动相对应并且允许在移动之前未显示的附加内容的显示,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少在用户的视点移动时更新第一相应内容所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了

电子设备的电池寿命。

[0169] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708d)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(814a)电子设备(例如,101)的移动(例如,超过预定阈值的量)(例如,1厘米、2厘米、3厘米、5厘米、10厘米、30厘米、50厘米等和/或旋转至少0.1度、0.5度、1度、2度、3度、4度、5度等)。在一些实施方案中,电子设备是可穿戴设备(例如,头戴式设备、智能手表),并且用户的预定义部分(例如,用户的头部、用户的手腕)的移动引起电子设备的移动。因此在一些实施方案中,在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时,电子设备检测到用户的预定义部分(例如,头部、手部、手臂、手腕)的移动(例如,满足一个或多个标准,诸如移动的速度或距离超过阈值(例如,1厘米、2厘米、3厘米、5厘米、10厘米、30厘米、50厘米等))。在一些实施方案中,诸如在图7F中,响应于检测到电子设备(例如,101)的移动(例如,或响应于检测到用户的预定义部分的移动),根据确定电子设备(例如,101)的移动(例如,或用户的预定义部分的移动)满足一个或多个标准(例如,超过速度阈值、超过距离阈值(例如,1厘米、2厘米、3厘米、5厘米、10厘米、30厘米、50厘米等)、超过旋转阈值(例如,0.1度、0.5度、1度、2度、3度、4度、5度等)),电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(814b)与第一物理位置相对应的附加内容(例如,708d)(例如,第一相应内容的扩展、关于第一物理位置的附加信息等)。在一些实施方案中,附加信息显示在与电子设备的移动(例如,或用户的预定义部分的移动)相对应的位置处。例如,响应于检测到向左移动,电子设备将附加信息显示到第一相应内容的左侧。在一些实施方案中,电子设备在电子设备移动的方向上扩展第一相应内容的视图并且增大第一相应内容的视场并且相应地更新视场的指示。

[0170] 响应于检测到电子设备的移动而显示附加信息的上述方式提供了响应于直观输入而向用户呈现附加信息的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0171] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708c)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(816a)指向显示在用户界面中的可选择用户界面元素(例如,720b)的输入。在一些实施方案中,用户界面元素是用于使与相应内容的视点相对应的物理位置偏移的用户界面元素。在一些实施方案中,用户界面元素显示在第一相应内容附近或覆盖在第一相应内容上。在一些实施方案中,用户界面元素是多个箭头中的一个箭头。在一些实施方案中,箭头是(例如,用于横向地移动第一相应内容的视角的)移动箭头或(例如,用于旋转地移动第一相应内容的视角的)旋转箭头。在一些实施方案中,电子设备通过在经由眼睛跟踪设备检测到用户的注视指向用户界面元素的同时经由手部跟踪设备检测到用户的手部的预定义姿势(例如,其中手部的拇指位于手部的另一个手指的阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米等)内的捏合姿势)来检测到用户界面元素的选择。在一些实施方案中,响应于检测到指向图7C中的可选择用户界面元素(例如,720b)的输入,电子设备显示(816b)与相应物理位置的相应视图相对应的第三相应内容(例如,708d),其中第三相应内容(例如,708d)显示在三维环境中的第一相应位置处,诸如在图7D中。例如,响应于检测到使相应内容的视点向左偏移的选项的选择,电子设备将与物理位置相对应的第三相应内容显示到第一物理位置的左侧。作为另一个示例,响应于检测到向左旋转相应内容的视点的

选项的选择,电子设备显示与第一物理位置相对应的第四相应内容,其中视图从第一相应内容的视图向左旋转。在一些实施方案中,电子设备响应于指向可选择用户界面元素的输入而保持第一相应内容的视场的大小(例如,宽度),尽管更新了视场的位置。

[0172] 在三维环境中显示第一相应内容的相同位置处显示第三相应内容的上述方式提供了浏览与物理位置相对应的内容的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,其中用户不必将他们的注意力指向三维环境的不同区域或者提供用于继续在三维环境中的第三相应位置处显示内容的输入)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0173] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708d)时,电子设备(例如,101)检测到(818a)电子设备(例如,101)相对于三维环境的移动。在一些实施方案中,电子设备是可穿戴设备(例如,头戴式设备、智能手表),并且用户的预定义部分(例如,用户的头部、用户的手腕)的移动引起电子设备的移动。在一些实施方案中,在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时,电子设备检测到用户的预定义部分(例如,头部、手部、手臂、手腕)的移动。在一些实施方案中,诸如在图7F中,根据确定电子设备(例如,101)相对于三维环境的移动满足一个或多个标准,电子设备(例如,101)经由显示生成部件显示(818b)与第一物理位置相对应的附加内容(例如,第一相应内容的扩展、关于第一物理位置的附加信息等)。在一些实施方案中,当电子设备(例如,或用户的预定义部分)的移动将电子设备定位成使得电子设备不朝向电子设备的物理环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应现实对象(例如,窗口、门口、显示屏、人、动物、电子设备、家用电器、车辆、建筑物等)和/或朝向三维环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应虚拟对象(例如,内容、用户界面等)取向时,满足一个或多个标准。在一些实施方案中,根据确定电子设备相对于三维环境的移动不满足一个或多个标准,电子设备放弃(818c)显示与第一物理位置相对应的附加内容(例如,同时保持第一相应内容的显示),诸如例如放弃更新图7F中的内容用户界面元素706。例如,响应于电子设备的使电子设备朝向空墙壁取向的移动,电子设备显示覆盖在空墙壁的一部分上的附加内容。作为另一个示例,响应于电子设备的使电子设备朝向用户可能希望将其注意力引导到的相应现实对象(例如,窗口、门口、显示屏、人、动物、电子设备、家用电器、车辆、建筑物等)取向的移动,电子设备放弃显示覆盖在相应对象上的附加内容。在一些实施方案中,电子设备扩展第一内容的视图以遮蔽三维环境的除用户可能希望将其注意力引导到的相应现实对象之外的部分,从而在第一相应内容到达相应现实对象(例如,位于相应现实对象的阈值(例如,1厘米、5厘米、10厘米、20厘米、30厘米、40厘米、50厘米、100厘米等)距离内)时停止。作为另一个示例,响应于电子设备的使电子设备朝向用户可能希望将其注意力引导到的虚拟对象(例如,内容、用户界面)取向的移动,电子设备放弃显示覆盖在虚拟对象上的附加内容。因此,在一些实施方案中,用户能够在相应现实对象或相应虚拟对象不被附加内容遮挡的情况下观看相应现实对象或相应虚拟对象。在一些实施方案中,当电子设备扩展第一相应内容的视图时,电子设备增大第一相应内容的视场并且相应地更新视场的指示。

[0174] 根据电子设备相对于三维环境的移动选择性地显示附加内容的上述方式提供了防止内容遮蔽三维环境的部分的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少观看三维环境中除附加内容之外的对象所需的输入的数量,这些输入诸

如用于停止附加内容的显示以便观看另一对象的输入)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0175] 在一些实施方案中,诸如在图7F中,一个或多个标准包括基于电子设备(例如,101)(例如,相对于三维环境中的一个或多个相应对象)的取向的变化满足的标准和/或基于用户的注视(例如,701c)是否指向三维环境中的一个或多个相应对象满足的标准(820a)。在一些实施方案中,根据确定电子设备朝向电子设备的物理环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应现实对象(例如,窗口、门口、显示屏、人、动物、电子设备、家用电器、车辆、建筑物等)和/或朝向三维环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应虚拟对象(例如,内容、用户界面等)取向,电子设备放弃附加内容的显示。在一些实施方案中,根据确定用户正看向电子设备的物理环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应现实对象(例如,窗户、门口、显示屏、人、动物、电子设备、家用电器、车辆、建筑物等)和/或朝向三维环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应虚拟对象(例如,内容、用户界面等)(例如,如由与电子设备通信的眼睛跟踪设备所确定),电子设备放弃附加内容的显示。在一些实施方案中,根据确定电子设备不朝向电子设备的物理环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应现实对象(例如,窗口、门口、显示屏、人、动物、电子设备、家用电器、车辆、建筑物等)和/或朝向三维环境中的用户可能希望将其注意力引导到的相应虚拟对象(例如,内容、用户界面等)取向,电子设备根据电子设备的移动来显示附加内容。在一些实施方案中,根据确定用户的注视不指向电子设备的物理环境中的用户可能希望将其注意力指向的相应现实对象(例如,窗口、门口、显示屏、人、动物、电子设备、家用电器、车辆、建筑物等)和/或指向三维环境中的用户可能希望将其注意力指向的相应虚拟对象(例如,内容、用户界面等),电子设备根据电子设备的移动来显示附加内容。因此,在一些实施方案中,电子设备利用附加内容遮蔽相应现实对象或相应虚拟对象。在一些实施方案中,如果在检测到电子设备的移动时用户的注视不指向相应现实或虚拟对象,则电子设备利用附加内容遮蔽相应现实或虚拟对象。在一些实施方案中,如果在检测到电子设备的移动时用户的注视指向现实或虚拟对象,则电子设备不在三维环境中遮蔽相应现实或虚拟对象的位置处显示附加内容。

[0176] 根据电子设备相对于三维环境的取向的变化和/或用户的注视而选择性地显示附加内容的上述方式提供了使得用户能够保持三维环境中除附加内容之外的内容的可见性的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少观看三维环境中除附加内容之外的对象所需的输入的数量,这些输入诸如用于停止附加内容的显示以便观看另一对象的输入)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0177] 在一些实施方案中,诸如在图7D中,在显示占据显示生成部件(例如,120)的显示区域的第一部分(例如,第一物理位置的视图的第一相应部分)的第一相应内容(例如,708d)时,电子设备(例如,101)经由眼睛跟踪设备检测到(822a)用户的注视(例如,701b)已指向第一相应内容(例如,708d)达超过预定时间阈值(例如,0.05秒、0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒、2秒、5秒、10秒等)的时间量。在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于检测到用户的注视(例如,701b)已指向第一相应内容(例如,708d)达超过预定时间阈值(例如,0.05秒、0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒、2秒、5秒、10秒等)的时间量),电子设备更新(822b)第一相应内容(例如,708d)以占据显示生成部件(例如,120)的显示区域的大于第一

部分的第二部分(例如,第一物理位置的视图的大于第一物理位置的视图的第一相应部分(例如,包括比第一物理位置的视图的第一相应部分多的内容、对象等)的第二相应部分)。在一些实施方案中,响应于检测到用户的注视指向第一相应内容达超过预定时间阈值(例如,0.05秒、0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒、2秒等)的时间,电子设备扩展第一相应内容的大小。在一些实施方案中,响应于扩展第一相应内容的大小,电子设备增大第一相应内容的视场(例如,而不更新视场的取向)并且相应地更新(例如,显示在导航用户界面元素中的)视场的指示。在一些实施方案中,增大第一相应内容的显示区域不会扩展第一相应内容的视场;相反,在一些实施方案中,第一相应内容被按比例放大,而视场(例如,的大小和取向)保持不变。

[0178] 响应于检测到用户指向第一相应内容的注视达超过预定阈值的时间而扩展第一相应内容的大小的上述方式提供了增大第一物理位置的视图的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少用于(例如)平移第一物理位置的视图以便观看第一物理位置的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0179] 在一些实施方案中,在显示第一相应内容时,电子设备在导航用户界面元素中显示(824a)与第一相应内容相对应的第一物理位置的视场的指示。在一些实施方案中,视场的指示邻近包括在导航用户界面元素中的第一位置的视觉指示或与其相关联(例如,邻近其或与其结合)显示。在一些实施方案中,视场的指示指示第一物理位置的显示在第一相应内容内的边界。在一些实施方案中,在第一相应内容占据显示生成部件的显示区域的第一部分时,视场的指示指示第一视场(824b)(例如,在第一相应内容占据显示区域的第一部分时第一物理位置的包括在第一相应内容中的边界)。在一些实施方案中,在第一相应内容占据显示生成部件的显示区域的第二部分时,视场的指示指示大于第一视场的第二视场(824c)(例如,在第一相应内容占据显示区域的第二部分时第一物理位置的包括在第一相应内容中的边界)。在一些实施方案中,显示区域的第二部分大于显示区域的第一部分并且/或者第二视场大于第一视场。

[0180] 根据由第一相应内容占据的显示区域来显示视场的指示的上述方式提供了指示由第一相应内容表示的第一物理位置的部分的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0181] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,第一相应内容(例如,708d)与(例如,相对于第一物理位置)具有第一取向的第一视场(例如,718e)相对应(826a)。在一些实施方案中,诸如在图7E中,在显示第一相应内容(例如,708d)并且在导航用户界面元素(例如,704a)中显示第一视场(例如,718e)的指示时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(826b)与显示第三相应内容的请求相对应的输入,该第三相应内容与具有第二取向的第二视场相对应。在一些实施方案中,第三相应内容和第一相应内容是从相同物理位置捕获但是具有不同取向(例如,在位于相同位置时面向不同方向)的图像。在一些实施方案中,第三相应内容和第一相应内容是从不同物理位置(例如,以及不同取向)捕获的图像。在一些实施方案中,第一视场和第二视场的宽度是相同的。在一些实施方案中,第一视场和第二视场的宽度是不同的。在一些实施方案中,与显示第三相应内容的请求相对应的输入是将视点从第一相应内容的视点旋转到第三相应内容的视点的请求。在一些实施方案中,该输入与在一个或多个(例如,横向)方向上扩展第一相应内容的请求相对应。在一些实施方案中,该

输入与显示与第三物理位置(例如,相对于第一位置的横向移动)相对应的第三相应内容的请求相对应。在一些实施方案中,诸如在图7F中,响应于检测到与显示与具有第二取向(例如,与第一物理位置相对应或与第三物理位置相对应)的第二视场(例如,718e)相对应的第三相应内容(例如,708d)的请求相对应的输入(826c),电子设备(例如,101)(例如,在三维环境中的第一相应位置处)经由显示生成部件(例如,120)显示(826d)第三相应内容(例如,708d)。在一些实施方案中,诸如在图7F中,响应于检测到与显示与具有第二取向的第二视场(例如,718)相对应的第三相应内容(例如,708d)的请求相对应的输入(826c),电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704a)中将第一视场的指示更新(826e)为第二视场(例如,718e)的指示。在一些实施方案中,视场的指示邻近与包括在导航用户界面元素中的第三相应内容相对应的物理位置的视觉指示或与其相关联(例如,邻近其或与其结合)显示。在一些实施方案中,第二视场的指示指示物理位置的显示在第三相应内容内的边界。

[0182] 根据第三相应内容来显示视场的指示的上述方式提供了指示由第三相应内容表示的相应物理位置的部分的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0183] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,根据确定电子设备(例如,101)的物理环境满足一个或多个标准,电子设备(例如,101)在三维环境中以第一大小显示(828a)导航用户界面元素(例如,704a),该一个或多个标准包括基于在电子设备(例如,101)的物理环境中的电子设备(例如,101)周围的无遮挡空间量(例如,一个或多个方向上的0.5米、1米、2米、3米、4米、5米等)满足的标准。在一些实施方案中,电子设备在三维环境中的不与三维环境中的物理对象的位置重叠或相交的位置处显示导航用户界面元素。在一些实施方案中,导航用户界面元素被显示的大小取决于在电子设备的物理环境中的电子设备周围的无遮挡空间量。在一些实施方案中,诸如在图7I中,根据确定电子设备(例如,101)的物理环境不满足一个或多个标准,电子设备(例如,101)在三维环境中以不同于(例如,小于)第一大小的第二大小显示(828b)导航用户界面元素(例如,704d)。例如,当在餐厅桌子上方具有空闲空间的房间(例如,在电子设备周围的多个方向上大约2米的无遮挡空间)中显示导航用户界面元素时,电子设备以比电子设备在办公隔间(例如,在电子设备周围的多个方向上大约0.5米至1米的无遮挡空间)中显示导航用户界面元素的大小大的大小显示导航用户界面元素。

[0184] 以与在电子设备的物理环境中的电子设备周围的无遮挡空间量相对应的大小显示导航用户界面元素的上述方式提供了利用导航用户界面元素同时呈现用户的物理环境中的对象的表示的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少在查看导航用户界面元素和电子设备的物理环境中的对象的表示之间切换所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0185] 在一些实施方案中,导航元素(例如,图7A中的704a)包括在三维环境中以三维方式显示的第一相应部分(例如,包括由导航用户界面元素描绘的物理位置中的物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的三维表示),以及在三维环境中以二维方式显示的第二相应部分(例如,包括由导航用户界面元素描绘的物理位置中的物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的二维表示),其中第一相应部分比第二相应部分靠近用户的视点(例如,在其阈值距离(例如,0.5米、1米、2米、3米、4米、5米等)内)(830a)。在一些实施方案中,响应于与将

导航用户界面元素的第二相应部分(例如,包括在第二相应部分中的物理对象的表示)移动得更靠近用户(例如,处于用户的定义导航用户界面元素的第一相应部分和第二相应部分之间的边界的阈值距离内)的请求相对应的输入,电子设备在导航用户界面元素的第二相应部分中以三维方式显示物理对象的表示。在一些实施方案中,响应于与将导航用户界面元素的第一相应部分(例如,包括在第一相应部分中的物理对象的表示)移动得更远离用户(例如,在用户的定义导航用户界面元素的第一相应部分和第二相应部分之间的边界的阈值距离之外)的请求相对应的输入,电子设备在导航用户界面元素的第一相应部分中以二维方式显示物理对象的表示。在一些实施方案中,导航用户界面元素的第一相应部分沿着三维环境中的水平平面(例如,现实或虚拟表面、虚拟平面)取向,并且导航用户界面元素的第二相应部分被竖直地显示在导航用户界面元素的第一相应部分后面(例如,从水平平面向上弯曲)。在一些实施方案中,导航用户界面元素的第一相应部分和第二相应部分由导航用户界面元素的弯曲部分接合。

[0186] 以三维方式显示导航用户界面元素的第一相应部分并且以二维方式显示导航用户界面元素的第二相应部分的上述方式提供了增大导航用户界面元素对于用户同时可见的区域的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0187] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,在显示第一相应内容(例如,708a)(832a)时,导航用户界面元素(例如,704a)与包括第一物理位置的第一物理区域相对应(832b)。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括第一物理区域中的其他物理位置的表示,包括建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征等的表示。在一些实施方案中,诸如在图7A中,在显示第一相应内容(例如,708a)(832a)时,导航用户界面元素(例如,704a)包括第一物理区域的地形的指示(832c)。在一些实施方案中,导航用户界面元素以三维方式显示,并且包括第一物理区域的(例如,地面的)地形的三维渲染。例如,如果第一物理区域包括山丘,则导航用户界面元素包括山丘的三维渲染。在一些实施方案中,导航用户界面元素的边缘示出了与导航用户界面元素的边缘相对应的物理位置的地形的横截面。

[0188] 在导航用户界面元素内显示第一物理区域的地形的指示的上述方式提供了不仅表示第一物理位置处的对象而且还表示地形第一物理位置的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0189] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,导航用户界面元素(例如,704a)包括以三维方式显示的相应内容(例如,710a、710b)(834a)(例如,在物理区域中的与导航用户界面元素相对应的物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的三维表示)。在一些实施方案中,诸如在图7B中,在显示包括以三维方式显示的相应内容的导航用户界面元素(例如,704b)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,一个或多个相机、范围传感器、手部跟踪设备、眼睛跟踪设备)检测到(834b)用户的预定义部分(例如,728a)(例如,手部、手臂、头部等)的移动。在一些实施方案中,诸如在图7B中,响应于检测到用户的预定义部分(例如,728a)的移动(834c),根据确定用户的预定义部分(例如,728a)处于与导航用户界面元素(例如,704b)中以三维方式显示的相应内容相对应的位置处(例如,用户的预定义部分在三维环境中的位置与相应内容在三维环境中的位置相交或在其阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘

米、4厘米、5厘米、10厘米等)内),电子设备(例如,101)更新(834d)导航用户界面元素(例如,704b)以在视觉上去强调(例如,不再包括)以三维方式显示的相应内容,诸如在图7B中(例如,停止相应内容的显示或去强调相应内容的显示(例如,使其更透明、更不模糊)或以二维方式显示相应内容)。在一些实施方案中,电子设备停止在与用户的预定义部分相对应的位置处的内容的三维显示,并且保持导航用户界面元素在不与用户的预定义部分的位置相对应的位置处的其他内容的呈三维方式的显示。在一些实施方案中,电子设备呈现用户的预定义部分的表示。在一些实施方案中,用户的预定义部分的表示是由显示生成部件呈现的用户的预定义部分的表示(例如,虚拟或视频透传)。在一些实施方案中,用户的预定义部分的表示是透过显示生成部件的透明部分的用户的预定义部分的视图(例如,真实或现实透传)。

[0190] 响应于检测到用户的预定义部分到与相应内容相对应的位置的移动而停止以三维方式显示相应内容的上述方式提供了保持用户的预定义部分的表示的可见性的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0191] 在一些实施方案中,电子设备在导航用户界面元素内显示(836a)在导航用户界面元素内的与第二电子设备的相应物理位置相对应的相应位置处显示的(例如,与不同于电子设备的用户的用户相关联的)第二电子设备的指示,诸如在图7A中的导航用户界面元素704a中显示第二电子设备的指示。在一些实施方案中,电子设备(例如,从第二电子设备、从服务器)接收第二电子设备的位置的指示。例如,电子设备的用户和第二电子设备的第二用户经由向电子设备呈现第二电子设备的位置并且向第二电子设备呈现电子设备的位置的服务来连接。在一些实施方案中,在于导航用户界面元素中显示第二电子设备的指示时,电子设备以类似于图7C中检测选项720b的选择的方式经由一个或多个输入设备检测到(836b)对第二电子设备的指示的选择。在一些实施方案中,检测到对指示的选择包括:经由眼睛跟踪设备检测到用户的注视指向第二电子设备的指示,以及经由手部跟踪设备检测到用户执行预定手势(例如,其中用户在手部的另一个手指的阈值距离(例如,0.05厘米、0.1厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米等)内移动其拇指的捏合手势)。在一些实施方案中,检测到对指示的选择包括:在用户的预定部分(例如,手部)位于与第二电子设备的指示相对应的位置的阈值距离(例如,1厘米、2厘米、3厘米、5厘米、10厘米、20厘米等)内时,经由手部跟踪设备检测到用户执行预定手势(例如,其中用户在手部的另一个手指的阈值距离(例如,0.05厘米、0.1厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米等)内移动其拇指的捏合手势)。在一些实施方案中,响应于检测到对第二电子设备的指示的选择,电子设备以与图7A中电子设备呈现与指示716相对应的内容708a的方式类似的方式(例如,在三维环境中的第一相应位置处)经由显示生成部件显示(836c)第二电子设备的相应物理位置的由第二电子设备捕获的内容。例如,内容是由第二电子设备(例如,与其通信的一个或多个相机和/或麦克风)捕获的实况视频。在一些实施方案中,内容是与第二电子设备的物理位置相关联的(例如,由或不由第二电子设备捕获的)一个或多个图像和/或视频内容。

[0192] 响应于检测到第二电子设备的在导航用户界面元素中与第二电子设备的位置相对应的位置处显示的对指示的选择而呈现由第二电子设备捕获的内容的上述方式提供了查看与第二电子设备的位置相对应的内容的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有

效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0193] 在一些实施方案中,诸如在图7G中,第一相应内容包括位于第一物理位置处(或从其可见)的对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的二维表示(例如,732b)(838a)。在一些实施方案中,诸如在图7G中,电子设备(例如,101)同时显示(838b)包括对象的二维表示(例如,732b)的第一相应内容和对象的(例如,显示在第一相应内容前面的)三维表示(例如,708e)。在一些实施方案中,在显示对象的二维表示和三维表示时,电子设备保持导航用户界面元素的显示。在一些实施方案中,响应于检测到显示在三维环境的第一相应位置中(例如,在第一相应内容的内部、附近、覆盖在第一相应内容上等)的用户界面元素的选择,显示对象的三维表示。在一些实施方案中,响应于检测到对象的二维表示的选择而显示对象的三维表示。在一些实施方案中,在用户的视点和对象的二维表示之间显示对象的三维表示。

[0194] 同时显示对象的二维表示和三维表示的上述方式提供了查看关于对象的(例如,不同视图的)更多信息的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0195] 图9A至图9H是示出根据一些实施方案的响应于与呈现与第二物理位置相对应的内容的请求相对应的输入而在内容元素中以降低的视觉突显性呈现从第一物理位置到第二物理位置的导航的方法的流程图。在一些实施方案中,方法900在计算机系统(例如,图1中的计算机系统101)处执行,该计算机系统包括显示生成部件(例如,图1、图3和图4中的显示生成部件120)(例如,平视显示器、显示器、触摸屏、投影仪等)和一个或多个相机(例如,向下指向用户手部的相机(例如,颜色传感器、红外传感器和其他深度感测相机)或从用户头部向前指向的相机)。在一些实施方案中,方法900通过存储在非暂态计算机可读存储介质中并由计算机系统的一个或多个处理器诸如计算机系统101的一个或多个处理器202(例如,图1中的控制单元110)执行的指令来管理。方法900中的一些操作任选地被组合,并且/或者一些操作的次序任选地被改变。

[0196] 在一些实施方案中,方法900在与显示生成部件和一个或多个输入设备通信的电子设备(例如,101)(例如,移动设备(例如,平板电脑、智能电话、媒体播放器或可穿戴设备)或计算机)处执行。在一些实施方案中,显示生成部件是与电子设备集成的显示器(任选地触摸屏显示器)、外部显示器诸如监视器、投影仪、电视机或用于投影用户界面或使得用户界面对一个或多个用户可见的硬件部件(任选地集成的或外部的)等。在一些实施方案中,该一个或多个输入设备包括能够接收用户输入(例如,捕获用户输入、检测到用户输入等)并向电子设备传输与该用户输入相关联的信息。输入设备的示例包括触摸屏、鼠标(例如,外部的)、触控板(任选地集成的或外部的)、触摸板(任选地集成的或外部的)、远程控制设备(例如,外部的)、另一个移动设备(例如,与该电子设备分开)、手持式设备(例如,外部的)、控制器(例如,外部的)、相机、深度传感器、眼睛跟踪设备和/或运动传感器(例如,手部跟踪设备、手运动传感器)等。在一些实施方案中,电子设备与手部跟踪设备(例如,一个或多个相机、深度传感器、接近传感器、触摸传感器(例如,触摸屏、触控板))通信。在一些实施方案中,手部跟踪设备是可穿戴设备,诸如智能手套。在一些实施方案中,手部跟踪设备是手持式输入设备,诸如遥控器或触笔。

[0197] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例

如,120)显示(902a)包括导航用户界面元素(例如,704a)的用户界面,该导航用户界面元素具有与第一物理位置相对应的第一位置(例如,716)(902b)。在一些实施方案中,用户界面包括三维环境,该三维环境包括虚拟对象(包括用户界面)的表示以及电子设备的物理环境中的现实对象的表示。三维环境任选地从与电子设备相关联的用户在三维环境中的(例如,与电子设备的位置相对应的)相应位置处的视点从第一人称视角呈现。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括物理位置的三维地形地图,其中视觉指示(例如,定位标记)在与第一物理位置相对应的第一位置处,诸如参考方法800所述。例如,导航用户界面元素包括城市的三维地形地图,该三维地形地图包括建筑物、街道和其他地标的三维表示,其中标志、定位标记或其他视觉指示显示在与城市中的地址、地标或坐标相对应的第一位置处。在一些实施方案中,电子设备显示导航用户界面元素,其中第一位置与指定的第一物理位置相对应。

[0198] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(902a)包括内容元素(例如,706)的用户界面,该内容元素包括与第一物理位置(例如,716)的第一视图相对应的第一相应内容(例如,708a),其中内容元素(例如,706)以第一视觉突显性程度显示(902c)。在一些实施方案中,第一相应内容是从第一物理位置拍摄的图像和/或第一物理位置的图像(例如,来自第一物理位置的街道级视图图像)。在一些实施方案中,第一相应内容是在第一物理位置处记录的(例如,实况)视频。在一些实施方案中,第一相应内容具有第一相应内容的参考方法800所述的一个或多个特性。在一些实施方案中,视觉突显性程度是应用于内容元素和/或包括在内容元素中的第一相应内容的模糊量,并且以第一视觉突显性程度显示内容元素是显示无模糊度(或模糊度相对低)的内容元素和/或包括在该内容元素中的第一相应内容。在一些实施方案中,视觉突显性程度是用户界面中的半透明度(例如,相对低的半透明度)、对比度(例如,相对高的对比度)、颜色(例如,相对深或浅的颜色)、大小(例如,相对大的大小)和/或定位(例如,相对突显性/中心定位)的量。在一些实施方案中,导航用户界面元素和/或内容元素和/或第一相应内容在生成、显示或以其他方式使得可通过设备查看的三维环境(例如,计算机生成的现实(XR)环境,诸如虚拟现实(VR)环境、混合现实(MR)环境或增强现实(AR)环境等)中显示。

[0199] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,在经由显示生成部件(例如,120)以第一视觉突显性程度显示内容元素(例如,706)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(902d)与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入(或多个用户输入的序列)。在一些实施方案中,输入(诸如将指定位置的指示指定位置的指示从地形地图上的第一位置移动到第二位置的输入)被指向导航用户界面元素。在一些实施方案中,输入(诸如将内容的视角从第一物理位置改变到第二物理位置或者旋转第一相应内容的视场的输入)被指向第一相应内容。在一些实施方案中,用户输入具有与指定与参考方法800所述的第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入的一个或多个特性。

[0200] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,响应于检测到用户输入(例如,在检测到用户输入时),电子设备(例如,101)在内容元素(例如,706)中显示(902e)从第一位置到第二位置的导航,该导航包括以相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度显示第一位置和第二位置之间的一个或多个位置的表示。在一些实施方案中,视觉突显性程度是用户界面中的半透明度(例如,相对高的半透明度)、对比度(例如,相对低的对比度)、颜色(例如,

相对低或暗的颜色)、大小(例如,相对小的大小)和/或定位(例如,相对微小/外围定位)中的一者或多者的程度。在一些实施方案中,在提供用户输入时,电子设备以模糊的(例如,模糊度相对高的)外观显示内容元素和/或包括在内容元素中的内容。在一些实施方案中,输入是用户将与相应物理位置相对应的相应位置的视觉指示(例如,定位标记)从导航用户界面元素中的一个位置移动到导航用户界面元素中的不同位置。例如,用户从第一位置拾取视觉指示并且将其放置在导航用户界面元素中的第二位置处,并且在用户正移动视觉指示时,电子设备使内容元素模糊。在一些实施方案中,在检测到用户输入(或多个用户输入的序列)时,内容元素包括具有降低的视觉突显性程度(例如,相对高的模糊量)的第一相应内容。在一些实施方案中,在检测到用户输入(或多个用户输入的序列)时,内容元素更新以包括以降低的视觉突显性程度(例如,相对高的模糊量)显示的与地图导航元素中的相应位置的视觉指示的当前定位相对应的相应内容。

[0201] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,在显示从第一位置到第二位置的导航之后(并且响应于检测到用户输入),电子设备(例如,101)在内容元素(例如,706)中以大于相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度显示(902f)第二相应内容(例如,708c),该第二相应内容与第二物理位置(例如,716)的第二视图相对应(例如,诸如参考方法800所述)。在一些实施方案中,在用户完成提供用于指定第二位置的一个或多个输入之后,电子设备将内容元素更新为包括第二相应内容并且将导航用户界面更新为包括第二物理位置的指定的视觉指示(例如,定位标记)。在一些实施方案中,第二相应内容是从第二物理位置拍摄的图像。在一些实施方案中,第一相应内容是在第二物理位置处记录的(例如,实况)视频。在一些实施方案中,电子设备保持三维环境中响应于用户输入而显示内容和导航用户界面元素的位置。在一些实施方案中,响应于检测到输入和/或在检测到输入之后,电子设备显示无模糊度(和/或具有与第一视觉突显性程度相对应的视觉突显性的其他特性,如先前所述)的第二相应内容。在一些实施方案中,大于降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度与在检测到输入之前显示用户界面的第一视觉突显性程度相同。在一些实施方案中,大于降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度比在检测到输入之前显示用户界面的第一视觉突显性程度在视觉上更具有突显性。在一些实施方案中,大于降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度比在检测到输入之前显示用户界面的第一视觉突显性程度在视觉上更不具有突显性。

[0202] 在检测到与指定第二位置的请求相对应的用户输入时更新内容元素的视觉特性的上述方式提供了向用户指示指定第二位置将更新内容元素的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命,并且减少了使用中将必须用进一步的用户输入来校正的错误,并且减少了电子设备完全渲染与第一位置和/或第一位置和第二位置之间的中间位置相对应的内容的需要(例如,在与内容相对应的位置的视觉指示正被移动时)。

[0203] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,以降低的视觉突显性程度显示内容元素(例如,706)包括:以降低的视觉突显性程度显示内容元素的整体(例如,706)(904a)(例如,使内容元素的整个区域模糊、褪色、变暗等)。在一些实施方案中,以降低的视觉突显性程度显示整个内容元素包括:以降低的视觉突显性程度显示包括在内容元素中的整个相应内容。

[0204] 以降低的视觉突显性程度显示内容元素的整体的上述方式提供了向用户指示指

定第二位置将更新内容元素的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命,并且减少了使用中将必须用进一步的用户输入来校正的错误,并且减少了电子设备(例如,在与内容相对应的位置的视觉指示正被移动时)完全渲染与第一位置和/或第一位置和第二位置之间的中间位置相对应的内容的需要。

[0205] 在一些实施方案中,以降低的视觉突显性程度显示内容元素包括:以降低的视觉突显性程度显示内容元素的(例如,至少部分地)围绕内容元素的第二区域的第一区域(例如,内容元素的边缘)(例如,模糊、褪色、变暗等),并且以第一视觉突显性程度显示内容元素的第二区域,诸如图7B中不以降低的视觉突显性程度显示内容用户界面元素704b的中心部分(906a)(例如,未模糊、褪色、变暗等)。在一些实施方案中,以降低的视觉突显性程度显示内容元素的第一区域包括:以降低的视觉突显性程度显示包括在内容元素的第一区域中的相应内容的部分。在一些实施方案中,电子设备内容元素具有模糊、褪色和/或变暗的边缘。

[0206] 以降低的视觉突显性程度显示内容元素的第一区域的上述方式提供了向用户指示指定第二位置将更新内容元素的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命,并且减少了使用中将必须用进一步的用户输入来校正的错误,并且减少了电子设备(例如,在与内容相对应的位置的视觉指示正被移动时)完全渲染与第一位置和/或第一位置和第二位置之间的中间位置相对应的内容的需要。

[0207] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,在以第一视觉突显性程度显示内容元素(例如,706)时,并且在检测到与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入之前,电子设备(例如,101)以第二视觉突显性程度(例如,以三维方式,以全彩色)显示(908a)导航用户界面元素(例如,704a)的至少一部分。在一些实施方案中,导航用户界面元素是包括第一位置的区域的三维地图。例如,导航用户界面元素包括该区域中的建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征等的三维表示。在一些实施方案中,在以第二视觉突显性程度显示导航用户界面元素(的至少一部分)时,电子设备以三维方式并且以全彩色、半透明度等显示导航用户界面元素中的表示中的所有表示(或至少一部分)。在一些实施方案中,诸如在图7B中,在检测到用户输入时并且在以相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度显示内容元素(例如,706)时,电子设备(例如,101)以相对于第二视觉突显性程度降低的视觉突显性程度(例如,以二维方式,以褪色/变暗的颜色,以增大的半透明度)显示(908b)导航用户界面元素(例如,704b)的至少一部分。在一些实施方案中,电子设备在检测到用户输入时将导航用户界面元素更新为包括由导航用户界面元素表示的区域中的一个或多个对象的二维和/或变暗的、褪色的和/或半透明表示。在一些实施方案中,电子设备在检测到用户输入时以降低的视觉突显性程度显示整个导航用户界面元素。在一些实施方案中,电子设备在检测到用户输入时以降低的视觉突显性程度显示导航用户界面元素的至少一部分(例如,边缘、处于与用户的预定义部分(例如,手部、手臂、头部、手指)相对应的位置处的部分)。

[0208] 在检测到用户输入时以降低的视觉突显性程度显示导航用户界面元素的至少一部分的上述方式减少了电子设备在检测到输入时完全渲染导航用户界面元素的需要,这通

过减少由电子设备执行的操作的数量和/或降低其复杂度而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0209] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,在显示从第一位置到第二位置的导航之后并且在以大于相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度显示内容元素(例如,706)时,电子设备(例如,101)以大于相对于第二视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度(例如,以第二视觉突显性程度,以不同于第二视觉突显性程度的视觉突显性程度)显示(910a)导航用户界面元素(例如,704a)。在一些实施方案中,在显示从第一位置到第二位置的导航之后,电子设备以三维方式和/或以相对于物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的一个或多个表示的颜色更饱和、更不透明、更不模糊的颜色显示具有这些表示的导航用户界面元素,同时以相对于第二视觉突显性程度降低的视觉突显性程度显示该导航用户界面元素。在一些实施方案中,在显示从第一位置到第二位置的导航时,电子设备以降低的视觉突显性显示导航用户界面元素,并且在显示从第一位置到第二位置的导航之后,电子设备增大导航用户界面元素的视觉突显性。

[0210] 在显示从第一位置到第二位置的导航之后增大显示导航用户界面元素的视觉突显性的上述方式提供了自动改善导航用户界面元素的可见性的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,在显示从第一位置到第二位置的导航之后减少查看导航用户界面元素所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0211] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,检测到与指定第二位置的请求相对应的用户输入包括(912a):经由眼睛跟踪设备检测到电子设备(例如,101)的用户的注视(例如,701d)指向导航用户界面元素(例如,704b)(912b)。在一些实施方案中,电子设备检测到用户的注视指向(例如,显示在导航用户界面元素中的第一位置处的)第一物理位置的指定的视觉指示。在一些实施方案中,电子设备检测到用户的注视指向导航用户界面元素的与第二物理位置相对应的第二位置。在一些实施方案中,诸如在图7B中,检测到与指定第二位置的请求相对应的用户输入包括(912a):经由一个或多个输入设备(例如,手部跟踪设备)检测到电子设备(例如,101)的用户的预定义部分(例如,728a)(例如,手指、手部、手臂、头部等)的手势满足一个或多个标准(912c)。在一些实施方案中,预定义手势与其中用户移动其手的拇指以触摸手部上的另一个手指的捏合手势相对应。在一些实施方案中,电子设备检测到用户正看向第一位置的指定的视觉指示,同时做出满足“拾取”指定的一个或多个标准的手势以(例如,根据用户的预定义部分的移动)发起移动指定的过程。在一些实施方案中,电子设备检测到用户正看向第二位置,同时做出满足一个或多个标准的手势以将指定移动到第二位置。

[0212] 响应于检测到用户的注视和由用户执行的手势而从第一位置导航到第二位置的上述方式提供了(例如,在不操纵触觉输入设备的情况下)导航用户界面的直观方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0213] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,在于内容元素(例如,706)中显示从第一位置到第二位置的导航时,电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704b)中显示

(914a)从第一位置到第二位置的导航的对应动画。在一些实施方案中,在导航用户界面元素中从第一位置到第二位置的导航的对应动画包括:平移和/或缩放导航用户界面元素。在一些实施方案中,在导航用户界面元素中从第一位置到第二位置的导航的对应动画包括:在导航用户界面元素中显示将指定位置的视觉指示(例如,标志、定位标记等)从第一位置移动到第二位置的动画。

[0214] 在导航用户界面元素中显示从第一位置到第二位置的导航的动画的上述方式提供了向用户指示指定第二位置将更新用户界面的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命,并且减少了使用中将必须用进一步的用户输入来校正的错误。

[0215] 在一些实施方案中,电子设备在用户界面中显示(916a)可选择选项,该可选择选项可被选择以显示从第一相应物理位置到第二相应物理位置的导航路线的预览(例如,诸如图7H中的导航路线的预览)。在一些实施方案中,可选择选项响应于呈现从第一相应物理位置到第二相应物理位置的导航路线的请求而显示。在一些实施方案中,可选择选项与从第一相应物理位置到第二相应物理位置的导航路线的指示同时显示。在一些实施方案中,诸如在图7H中,响应于检测到对可选择选项的选择(916b),电子设备(例如,101)在内容元素(例如,706)中显示(916c)与导航该导航路线相对应的视图的动画(例如,708f)。在一些实施方案中,与导航该导航路线相对应的视图的动画是从导航该导航路线的某人的角度来看的视频内容和/或一系列图像。在一些实施方案中,诸如在图7H中,响应于检测到对可选择选项的选择(916b),电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704c)中显示(916d)导航该导航路线(例如,740)的对应指示(例如,736)。在一些实施方案中,在导航用户界面元素中显示的对应指示包括导航路线(例如,覆盖在导航用户界面元素上的导航路径)的视觉指示以及与内容元素中显示的动画的部分相对应的相应物理位置的指示。在一些实施方案中,随着内容元素中的动画的进展,与内容元素中显示的动画的部分相对应的相应物理位置的指示移动,使得导航用户界面元素中的指示以与内容元素中显示的动画同步的方式移动。在一些实施方案中,导航路线的视觉指示是以与包括在导航用户界面元素中的不沿着导航路线的其他道路的视觉特性(例如,颜色、厚度等)不同的视觉特性显示的导航路线的表示。

[0216] 在内容元素中显示动画并且在导航用户界面元素中显示对应指示的上述方式提供了与对应于动画的当前显示的部分的相应物理位置的指示同时呈现动画的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,通过减少确定与动画的各部分相对应的物理位置所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0217] 在一些实施方案中,诸如在检测到图7B中示出的输入时,导航用户界面元素(例如,704b)包括位于相应物理位置处的与导航用户界面元素(例如,704b)相对应的相应对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的一个或多个(例如,三维、二维)表示(例如,710c)(918a)。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括位于与导航用户界面元素中显示的区域相对应的相应物理区域中的物理对象的三维表示。在一些实施方案中,在显示导航用户界面元素(例如,图7B中的704b)(918b)时,根据确定导航用户界面元素(例如,704b)的边界与相应对象的一个或多个表示(例如,710c)中的相应一

个表示重合,电子设备(例如,101)放弃(918c)相应对象的一个或多个表示中的相应一个表示在导航用户界面元素中的显示。在一些实施方案中,在显示导航用户界面元素时,根据确定相应对象的一个或多个表示中的相应一个表示位于导航用户界面元素的边界内,电子设备保持相应对象的一个或多个表示中的相应一个表示在导航用户界面元素中的显示。在一些实施方案中,电子设备显示对象的完全位于导航用户界面元素的边界内的表示。在一些实施方案中,响应于平移导航用户界面元素,电子设备更新导航用户界面元素以停止对象的由于导航用户界面元素的平移而现在显示在与导航用户界面元素的边界(例如,导航用户界面元素和设备的物理环境的被显示为围绕导航用户界面元素的表示之间的边界)相对应的位置处的表示的显示。在一些实施方案中,响应于平移导航用户界面元素,电子设备更新导航用户界面元素以发起对象的由于导航用户界面元素的平移而现在显示在完全处于导航用户界面元素的边界内的位置处的表示的显示。在一些实施方案中,电子设备放弃第一类型的对象(例如,建筑物、植物)的位于与导航用户界面元素的边界相对应的位置处的表示的显示,并且显示第二类型的对象(例如,道路、地理特征、水体)的位于与导航用户界面元素的边界相对应的位置处的表示的部分。

[0218] 放弃对象的与导航用户界面元素的边界重合的表示的显示的上述方式减少了由电子设备经由显示生成部件显示的内容的量,这减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命(例如,通过渲染更少的表示)。

[0219] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,在显示导航用户界面元素(例如,704a)时,其中导航用户界面元素(例如,704a)包括位于第一物理位置处的第一(例如,物理)对象的第一表示(例如,710a)和位于第二物理位置处的第二(例如,物理)对象的第二表示(例如,710b),并且其中第一对象的第一表示(例如,710a)和第二对象的第二表示(例如,710b)以三维方式显示在导航用户界面元素(例如,704a)中,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(920a)与基于相应搜索查询来执行与由导航用户界面元素(例如,704a)表示的信息相对应的搜索的请求相对应的输入。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括位于相应物理区域中的物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的三维表示。在一些实施方案中,相应搜索查询与相应物理位置、相应地标、相应地址等相对应。在一些实施方案中,响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入(920b),根据确定相应搜索查询与第一对象而非第二对象相对应(例如,第一对象匹配查询而第二对象不匹配查询),电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704b)中以三维方式显示(920c)第一对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第一表示(例如,710d),并且放弃(920c)以三维方式显示第二对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第二表示的至少一部分(例如,或全部),诸如在图7G中。在一些实施方案中,第二对象的第二表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)以二维方式显示。在一些实施方案中,电子设备停止第二对象的第二表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)的显示。在一些实施方案中,电子设备降低第二对象的第二表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)的高度和/或降低第二对象的第二表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)以三维方式显示的程度。在一些实施方案中,响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素(例如,704b)的请求相对应的输入(920b),根据确定相应搜索查询与第二对象而非第一对象相对应(例如,第

二对象匹配查询而第一对象不匹配查询),电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704b)中以三维方式显示(920d)第二对象在导航用户界面元素中的第二表示(例如,710d),并且放弃(920d)以三维方式显示第一对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第一表示的至少一部分(例如,或全部),诸如在图7G中。在一些实施方案中,第一对象的第一表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)以二维方式显示。在一些实施方案中,电子设备停止第一对象的第一表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)的显示。在一些实施方案中,在检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入之前,以二维方式显示对象在导航用户界面元素中的表示,并且响应于搜索查询,电子设备更新导航用户界面元素以以三维方式显示匹配搜索查询的对象的表示(例如,并且保持不匹配搜索查询的对象的表示的呈二维方式的显示)。在一些实施方案中,在检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入之前,以三维方式显示对象在导航用户界面元素中的表示,并且响应于搜索查询,电子设备保持以三维方式显示匹配搜索查询的对象的表示(例如,并且更新导航用户界面元素以以二维方式显示不匹配搜索查询的对象的表示)。

[0220] 以三维方式显示与搜索查询相对应的对象并且在导航用户界面元素中停止不与搜索查询相对应的对象的三维表示的显示的上述方式提供了突出显示匹配相应搜索查询的对象的表示的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少确定哪些对象与搜索查询相对应以及哪些对象不与搜索查询相对应所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0221] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,在显示导航用户界面元素(例如,704a)时,其中导航用户界面元素(例如,704a)包括位于第一物理位置处的第一(例如,物理)对象的第一表示(例如,710a)和位于第二物理位置处的第二(例如,物理)对象的第二表示(例如,710b),并且其中第一对象的第一表示(例如,710a)和第二对象的第二表示(例如,710b)以具有第一值的视觉特性(例如,颜色、颜色方案、半透明度、亮度、颜色饱和度)显示,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(922a)与基于相应搜索查询来执行与由导航用户界面元素表示的信息相对应的搜索的请求相对应的输入。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括位于相应物理区域中的以第一颜色显示的物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的表示。例如,这些表示以与对应于这些表示的对象的类型相对应的颜色来显示(例如,呈第一颜色的建筑物、呈第二颜色的道路、呈第三颜色的植物)。作为另一个示例,这些表示以与对应于这些表示的对象的颜色相对应的全彩色来显示。在一些实施方案中,相应搜索查询与相应物理位置、相应地标、相应地址等相对应。在一些实施方案中,响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入(922b),根据确定相应搜索查询与第一对象而非第二对象相对应(例如,第一对象匹配查询而第二对象不匹配查询),电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704b)中以具有(例如,与第一值相同或不同的)第二值的视觉特性显示(922c)第一对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第一表示(例如,710d)的至少一部分(或全部),并且以具有不同于第二值的(例如,与第一值相同或不同的)第三值的视觉特性显示(922c)第二对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第二表示(例如,710e)的至少一部分(或全部),诸如在图7G中。在一些实施方案中,第二对象的第二表示(以及不与相

应搜索查询相对应的其他对象的表示)以与与相应搜索查询相对应的第一对象的第一表示不同的颜色、颜色方案或设置等来显示。在一些实施方案中,响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入(922b),根据确定相应搜索查询与第二对象而非第一对象相对应(例如,第二对象匹配查询而第一对象不匹配查询),电子设备(例如,101)在导航用户界面元素(例如,704b)中以具有(例如,与第一值相同或不同的)第二值的视觉特性显示(922d)第二对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第二表示(例如,710d)的至少一部分(或全部),并且以具有(例如,与第一值相同或不同的)第三值的视觉特性显示(922d)第一对象在导航用户界面元素(例如,704b)中的第一表示(例如,710e)的至少一部分(或全部)。在一些实施方案中,第一对象的第一表示(以及不与相应搜索查询相对应的其他对象的表示)以与与相应搜索查询相对应的第二对象的第二表示不同的颜色、颜色方案或设置等来显示。在一些实施方案中,电子设备保持与搜索查询相对应的对象的表示的颜色、颜色方案或设置等,并且修改不与搜索查询相对应的对象的表示的颜色、颜色方案或设置等。例如,电子设备降低不与搜索查询相对应的表示的颜色饱和度或对比度,或者以预定颜色显示不与搜索查询相对应的表示。在一些实施方案中,电子设备保持不与搜索查询相对应的对象的表示的颜色、颜色方案或设置等,并且修改与搜索查询相对应的对象的表示的颜色、颜色方案或设置等。例如,电子设备突出显示、增亮或使用预定颜色来表示与搜索查询相对应的对象。在一些实施方案中,电子设备以第一颜色或以与在检测到搜索请求之前显示对象的表示的方式不同的第一颜色方案或设置来显示与搜索查询相对应的对象的表示,并且以第二颜色或以与在检测到搜索请求之前显示对象的表示的方式不同的第二颜色方案或设置来显示不与搜索查询相对应的对象的表示。

[0222] 在导航用户界面元素中以具有不同值的视觉特性显示与搜索查询相对应的对象和不与搜索查询相对应的对象的上述方式提供了区分匹配相应搜索查询的对象的表示的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,减少确定哪些对象与搜索查询相对应以及哪些对象不与搜索查询相对应所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0223] 在一些实施方案中,在显示导航用户界面元素(例如,图7A中的导航用户界面元素704a)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测到(924a)与基于相应搜索查询来执行与由导航用户界面元素(例如,704a)表示的信息相对应的搜索的请求相对应的输入。在一些实施方案中,相应搜索查询与相应物理位置、相应地标、相应地址等相对应。在一些实施方案中,诸如在图7G中,响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素(例如,704b)的请求相对应的输入(924b),电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)(例如,在内容元素内)显示(924c)与搜索查询相对应的物理对象(例如,和/或位置)的三维表示(例如,708e)。在一些实施方案中,三维表示相对于该表示所对应的物理对象处于实际比例。在一些实施方案中,电子设备在导航用户界面元素中与物理对象的三维表示同时显示物理对象的位置的指示。在一些实施方案中,电子设备与物理对象的三维表示同时显示关于物理对象的信息。在一些实施方案中,电子设备响应于检测到对象在内容元素或导航用户界面元素中的表示的选择而显示物理对象的三维表示。在一些实施方案中,三维表示根据方法800的一个或多个步骤来显示。

[0224] 显示与搜索查询相对应的物理对象的三维表示的上述方式提供了识别与搜索查

询相对应的对象的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0225] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,导航用户界面元素(例如,704a)包括(例如,以三维方式显示的)相应内容(例如,710a、710b)(926a)。在一些实施方案中,导航用户界面元素包括位于物理区域中的物理对象(例如,建筑物、地标、道路、基础设施、地理特征、地形、水体、植物、自然特征)的表示。在一些实施方案中,诸如在图7B中,在显示包括显示的相应内容的导航用户界面元素(例如,704b)时,电子设备经由一个或多个输入设备检测到(926b)用户的预定义部分(例如,728a)(例如,手指、手部、手臂、头部等)的移动。在一些实施方案中,电子设备在包括用户界面的三维环境中呈现用户的预定义部分的表示。在一些实施方案中,该表示是经由电子设备的显示生成部件显示的用户的预定义部分的照相写实表示(例如,视频或虚拟透传)。在一些中,该表示是透过显示生成部件的透明部分可见的用户的预定义部分的视图(例如,真实或现实透传)。在一些实施方案中,诸如在图7B中,响应于检测到用户的预定义部分(例如,728a)的移动(926c),根据确定用户的预定义部分(例如,728a)处于与导航用户界面元素(例如,704b)中的相应内容相对应的位置处(例如,用户的预定义部分在三维环境中的位置与相应内容在三维环境中的位置相交或在其阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘米、4厘米、5厘米、10厘米等)内),电子设备(例如,101)在视觉上去强调(926d)导航用户界面元素(例如,704b)中的相应内容(例如,停止其显示、使其变平、使其模糊、增大其半透明度)。例如,根据确定用户的预定义部分处于与内容导航用户界面元素中的相应内容相对应的位置处,电子设备以二维方式显示相应内容,同时保持其他内容在导航用户界面元素中的呈三维方式的显示。在一些实施方案中,根据方法800的一个或多个步骤,响应于在与相应内容相对应的位置处检测到用户的预定义部分,电子设备在视觉上去强调相应内容。

[0226] 根据确定用户的预定义部分处于与导航用户界面元素中的相应内容相对应的位置处来在视觉上去强调相应内容的上述方式提供了保持用户的预定义部分的表示的可见性的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,通过在使用用户的预定义部分向电子设备提供输入时向用户提供用户的预定义部分的视觉反馈)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0227] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,导航元素(例如,704a)包括在由导航用户界面元素(例如,704a)表示的相应物理位置(例如,天气条件正发生、已经发生或预测将发生的位置)处的天气条件(例如,降水、云、阳光、风、雾、薄雾)的指示(例如,712),包括在相应物理位置处的天气条件的三维位置的指示(例如,712)(928a)。在一些实施方案中,该指示是天气条件在导航用户界面元素中的位置处显示的图形表示。例如,如果相应物理位置正经历下雨,则电子设备在导航用户界面元素中与经受下雨的相应三维物理位置相对应的三维位置处显示雨云和下雨的表示。作为另一个示例,电子设备在与云的三维物理位置相对应的三维位置处显示云的三维表示。例如,高海拔云的表示是云在与对应于导航用户界面元素的物理位置上方的相对高海拔相对应的位置处显示的图像,并且低海拔云的表示是云在与对应于导航用户界面元素的物理位置上方的相对低海拔相对应的定位处显示的图像。在一些实施方案中,相应天气条件在导航用户界面元素中的相应三维位置处的指示是天气条件的指示和物理位置处的天气条件的三维位置的指示。例如,云在导航用户界面元素中的

第一位置处的指示是多云天气的指示以及正经历多云天气的物理位置的指示,并且烟雾在导航用户界面元素中的第二位置处的指示是烟雾的指示以及正经历烟雾的物理位置的指示。在导航用户界面元素中显示天气条件的指示的上述方式提供了在由导航用户界面元素表示的一个或多个物理位置处呈现天气条件的有效方式,这另外通过使用户能够更快速且有效地使用电子设备(例如,通过减少同时查看多个位置处的天气条件所需的输入的数量)而减少了电力使用并且改善了电子设备的电池寿命。

[0228] 在一些实施方案中,方法800和900的方面/操作可在这些方法之间互换、替换和/或添加。为了简明起见,此处不再重复这些细节。

[0229] 出于解释的目的,前面的描述是通过参考具体实施方案来描述的。然而,上面的例示性论述并非旨在是穷尽的或将本发明限制为所公开的精确形式。根据以上教导内容,很多修改形式和变型形式都是可能的。选择和描述实施方案是为了最佳地阐明本发明的原理及其实际应用,以便由此使得本领域的其他技术人员能够最佳地使用具有适合于所构想的特定用途的各种修改的本发明以及各种所描述的实施方案。

[0230] 如上文所述,本技术的一个方面在于采集并使用得自各种来源的数据,以改善用户的XR体验。本公开预期,在一些实例中,这些所采集的数据可包括唯一地识别或可用于联系或定位特定人员的个人信息数据。此类个人信息数据可以包括人口统计数据、基于位置的数据、电话号码、电子邮件地址、推特ID、家庭地址、与用户的健康或健身水平有关的数据或记录(例如,生命体征测量、药物信息、锻炼信息)、出生日期或任何其他识别或个人信息。

[0231] 本公开认识到在本发明技术中使用此类个人信息数据可用于使用户受益。例如,个人信息数据可用于改善用户的XR体验。此外,本公开还预期个人信息数据有益于用户的其他用途。例如,健康和健身数据可用于向用户的总体健康状况提供见解,或者可用作使用技术来追求健康目标的个人的积极反馈。

[0232] 本公开设想负责采集、分析、公开、传输、存储或其他使用此类个人信息数据的实体将遵守既定的隐私政策和/或隐私实践。具体地,此类实体应当实行并坚持使用被公认为满足或超出对维护个人信息数据的隐私性和安全性的行业或政府要求的隐私政策和实践。此类政策应该能被用户方便地访问,并应随着数据的采集和/或使用变化而被更新。来自用户的个人信息应当被收集用于实体的合法且合理的用途,并且不在这些合法使用之外共享或出售。此外,应在收到用户知情同意后进行此类采集/共享。另外,此类实体应考虑采取任何必要步骤,保卫和保障对此类个人信息数据的访问,并确保有权访问个人信息数据的其他人遵守其隐私政策和流程。另外,这种实体可使其本身经受第三方评估以证明其遵守广泛接受的隐私政策和实践。另外,应当调整政策和实践,以便采集和/或访问的特定类型的个人信息数据,并适用于包括管辖范围的具体考虑的适用法律和标准。例如,在美国,对某些健康数据的收集或获取可能受联邦和/或州法律的管辖,诸如健康保险流通和责任法案(HIPAA);而其他国家的健康数据可能受到其他法规和政策的约束并应相应处理。因此,在每个国家应为不同的个人数据类型保持不同的隐私实践。

[0233] 不管前述情况如何,本公开还预期用户选择性地阻止使用或访问个人信息数据的实施方案。即本公开预期可提供硬件元件和/或软件元件,以防止或阻止对此类个人信息数据的访问。例如,就XR体验而言,本发明技术可被配置为在注册服务期间或之后任何时候允许用户选择“选择加入”或“选择退出”参与对个人信息数据的收集。除了提供“选择加入”和

“选择退出”选项外,本公开还设想提供与访问或使用个人信息相关的通知。例如,可在下载应用时向用户通知其个人信息数据将被访问,然后就在个人信息数据被应用访问之前再次提醒用户。

[0234] 此外,本公开的目的是应管理和处理个人信息数据以最小化无意或未经授权访问或使用的风险。一旦不再需要数据,通过限制数据收集和删除数据可最小化风险。此外,并且当适用时,包括在某些健康相关应用程序中,数据去标识可用于保护用户的隐私。可在适当时通过移除特定标识符(例如,出生日期等)、控制所存储数据的量或特异性(例如,在城市级别而不是在地址级别收集位置数据)、控制数据如何被存储(例如,在用户之间聚合数据)、和/或其他方法来促进去标识。

[0235] 因此,虽然本公开广泛地覆盖了使用个人信息数据来实现一个或多个各种所公开的实施方案,但本公开还预期各种实施方案也可在无需访问此类个人信息数据的情况下被实现。即,本发明技术的各种实施方案不会由于缺少此类个人信息数据的全部或一部分而无法正常进行。例如,可通过基于非个人信息数据或绝对最低限度量的个人信息(诸如,与用户相关联的设备所请求的内容、对服务可用的其他非个人信息、或可公开获得的信息)推断偏好来生成XR体验。

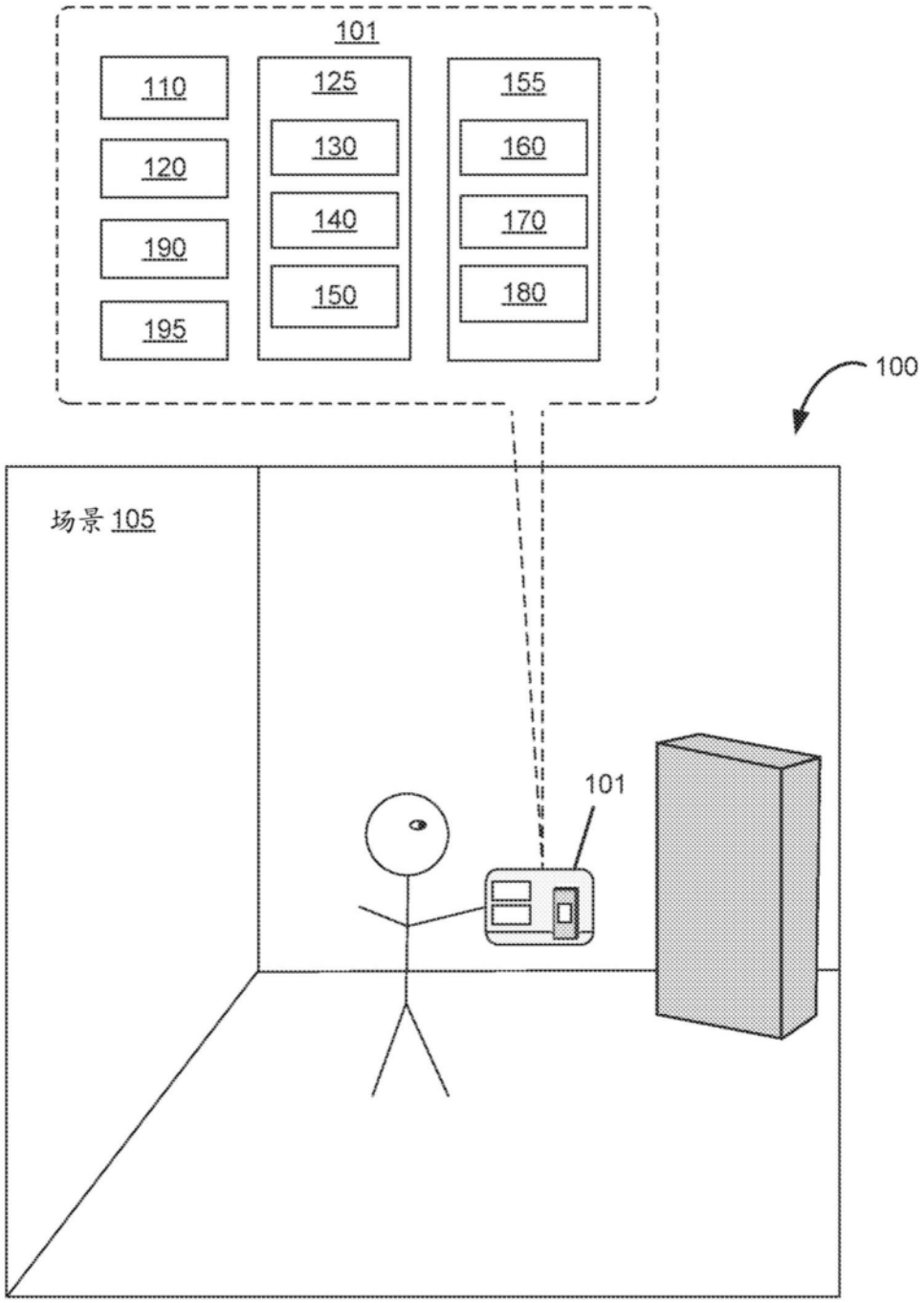

101
110
120
190
195
125
130
140
150
155
160
170
180
100
场景 105
101

图1

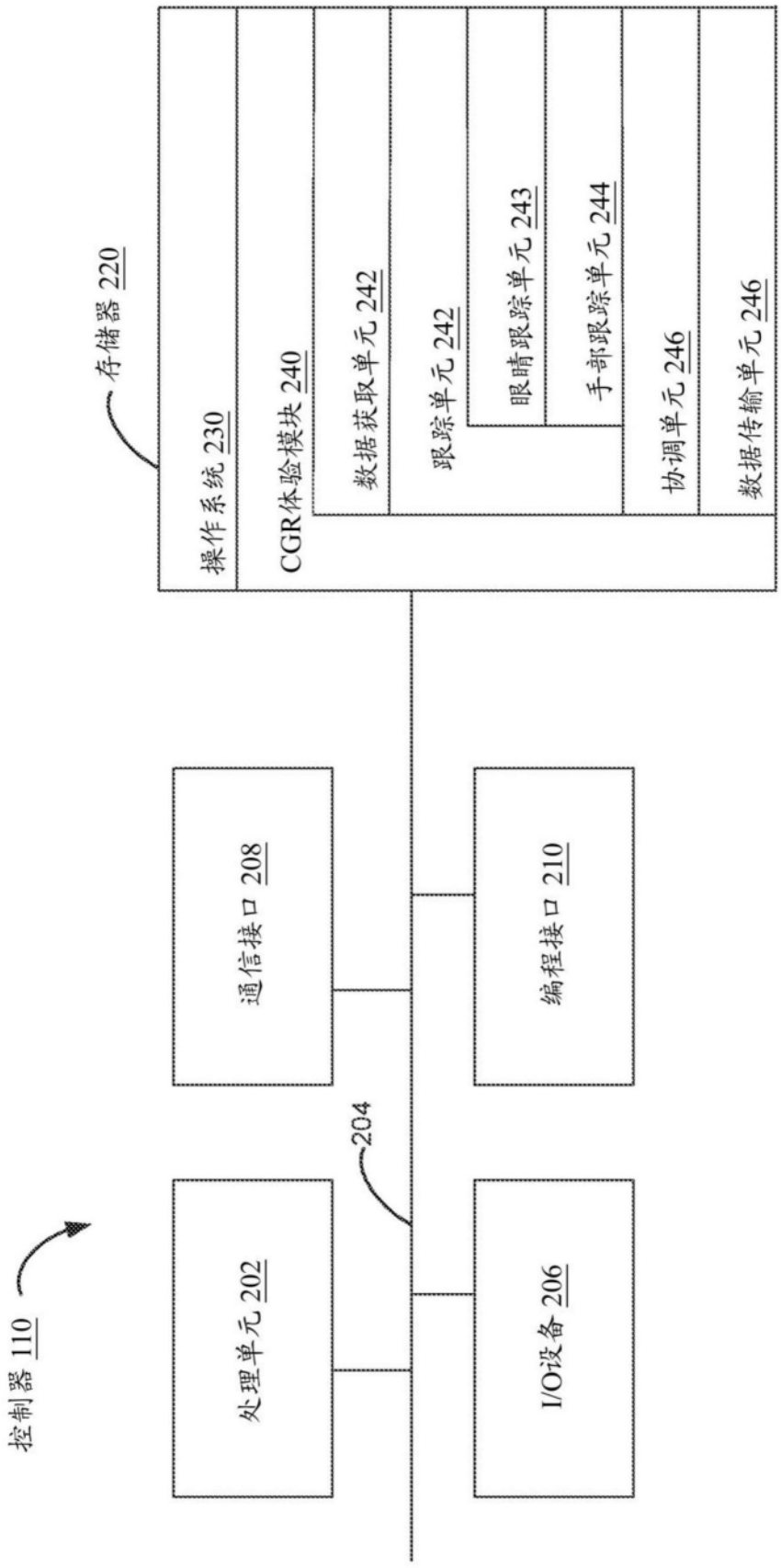

控制器 110
处理单元 202
204
通信接口 208
编程接口 210
I/O设备 206
存储器 220
操作系统 230
CGR体验模块 240
数据获取单元 242
跟踪单元 242
眼睛跟踪单元 243
手部跟踪单元 244
协调单元 246
数据传输单元 246

图2

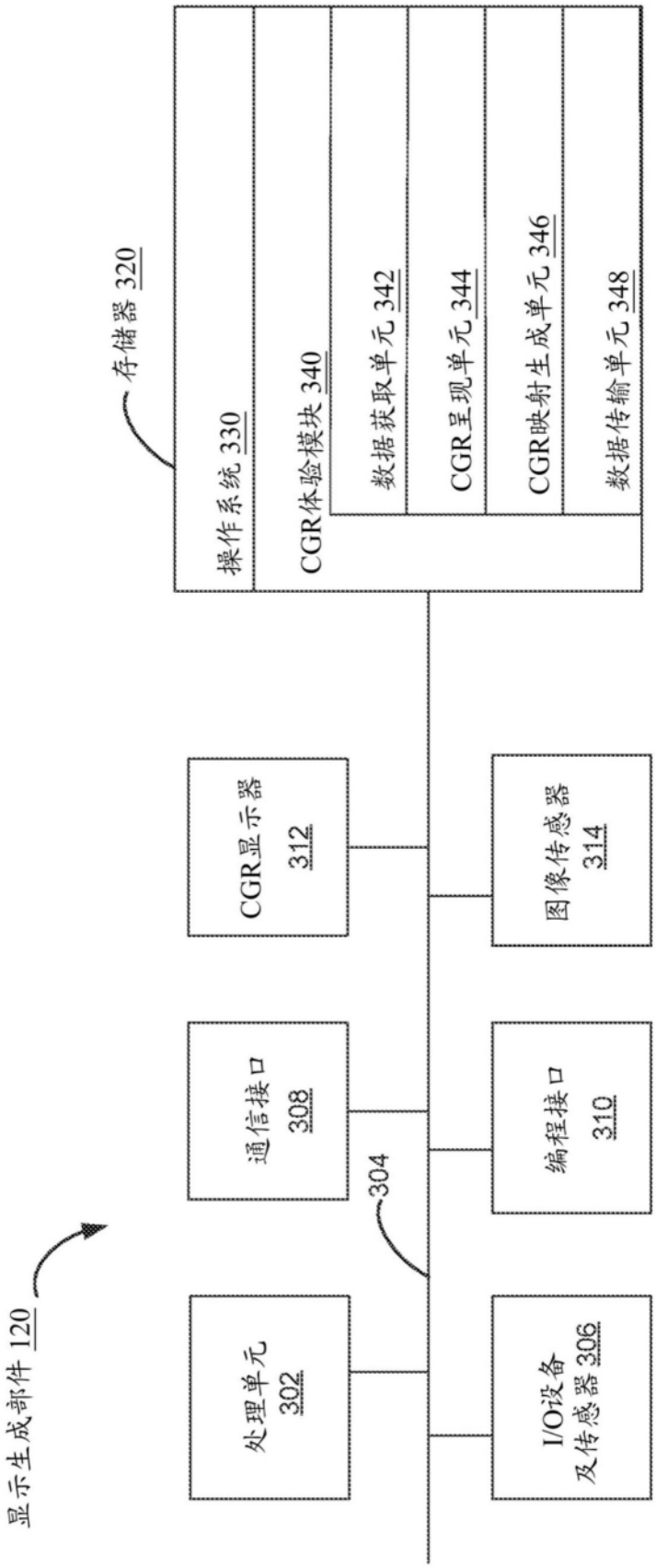

显示生成部件 120
处理单元 302
通信接口 308
CGR显示器 312
I/O设备及传感器 306
编程接口 310
图像传感器 314
304
存储器 320
操作系统 330
CGR体验模块 340
数据获取单元 342
CGR呈现单元 344
CGR映射生成单元 346
数据传输单元 348

图3

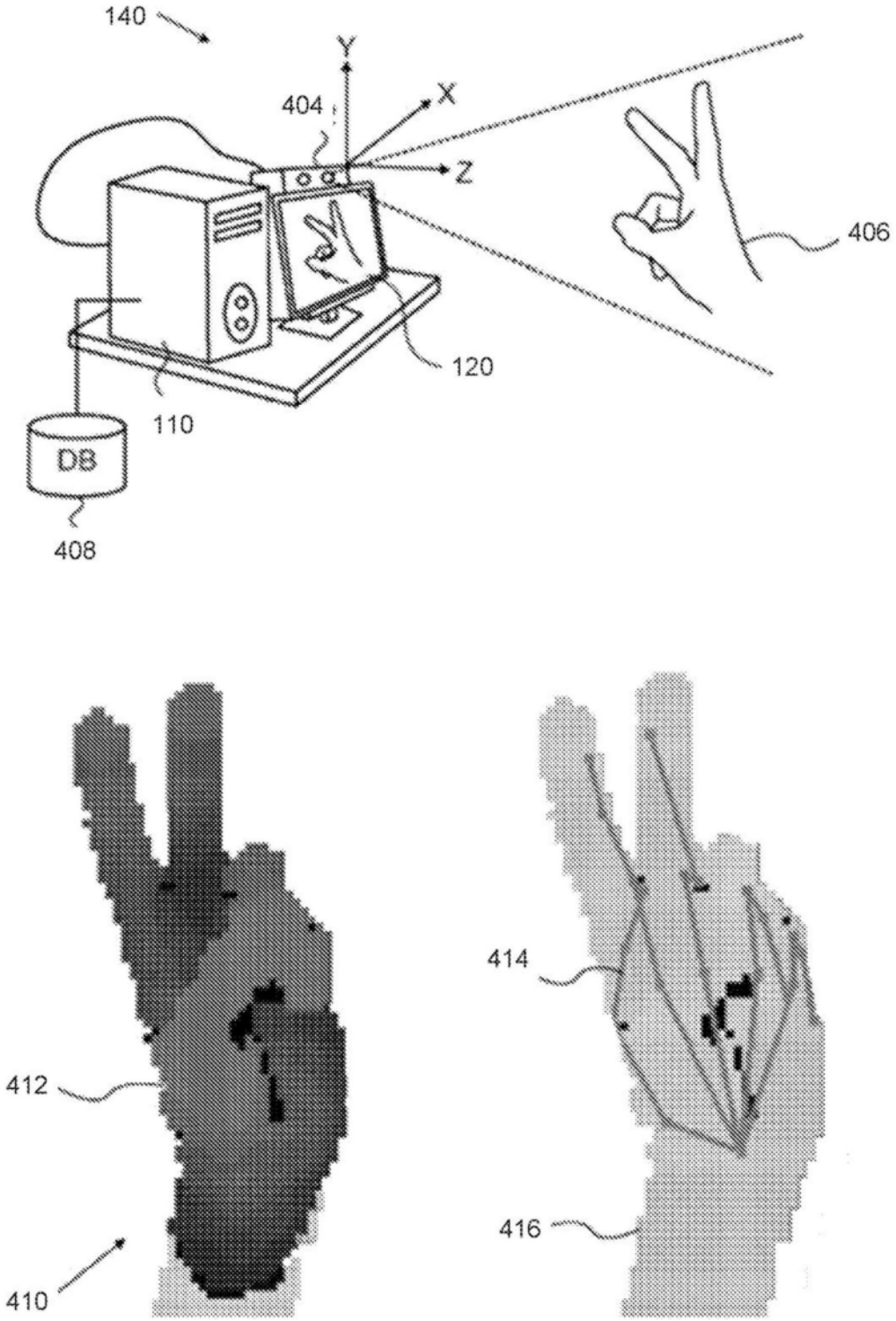


图4

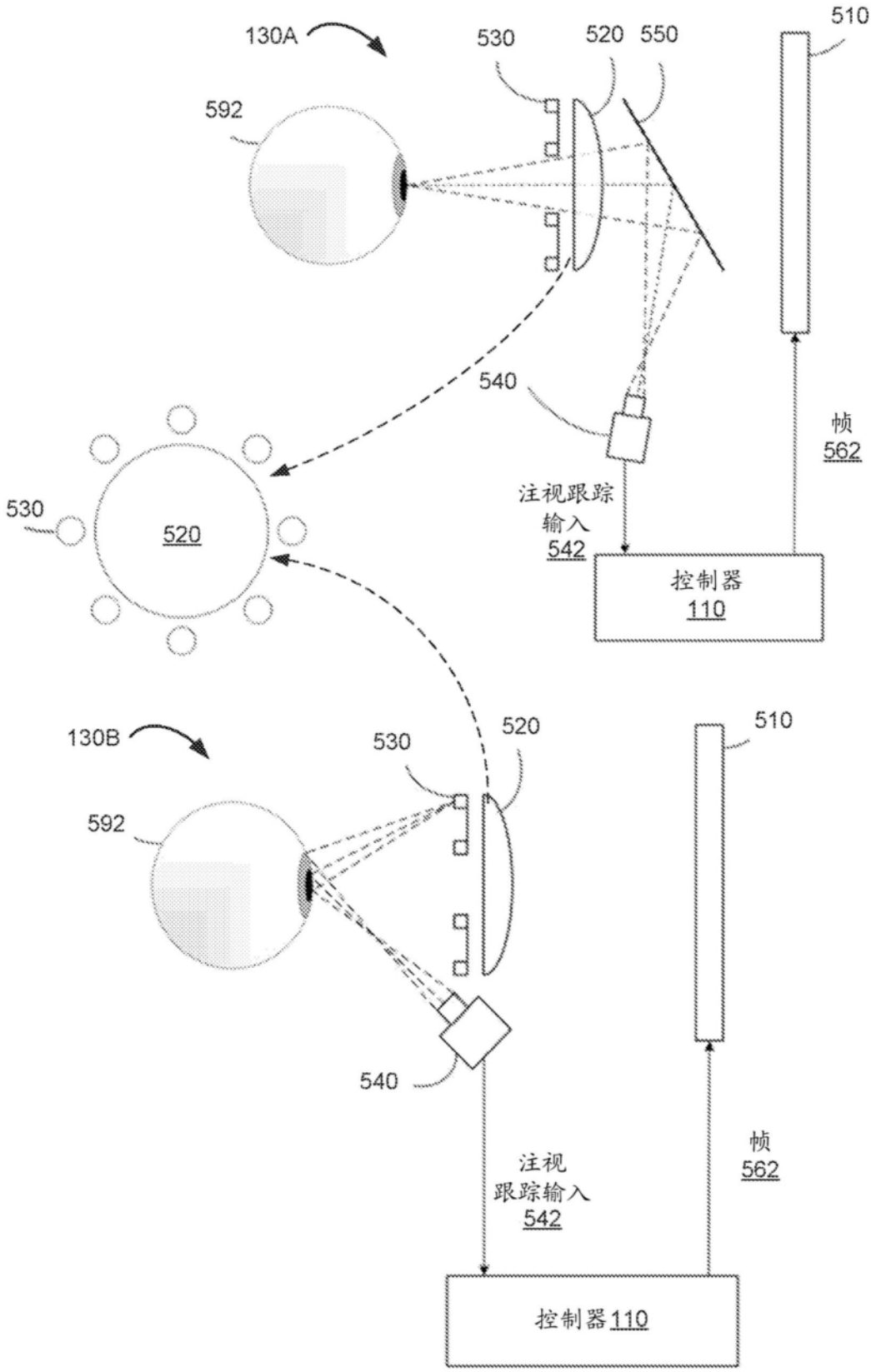

130A
530
520
550
510
592
帧
562
540
注视跟踪
输入
542
530
520
控制器
110
130B
520
530
510
592
540
帧
562
注视
跟踪输入
542
控制器 110

图5

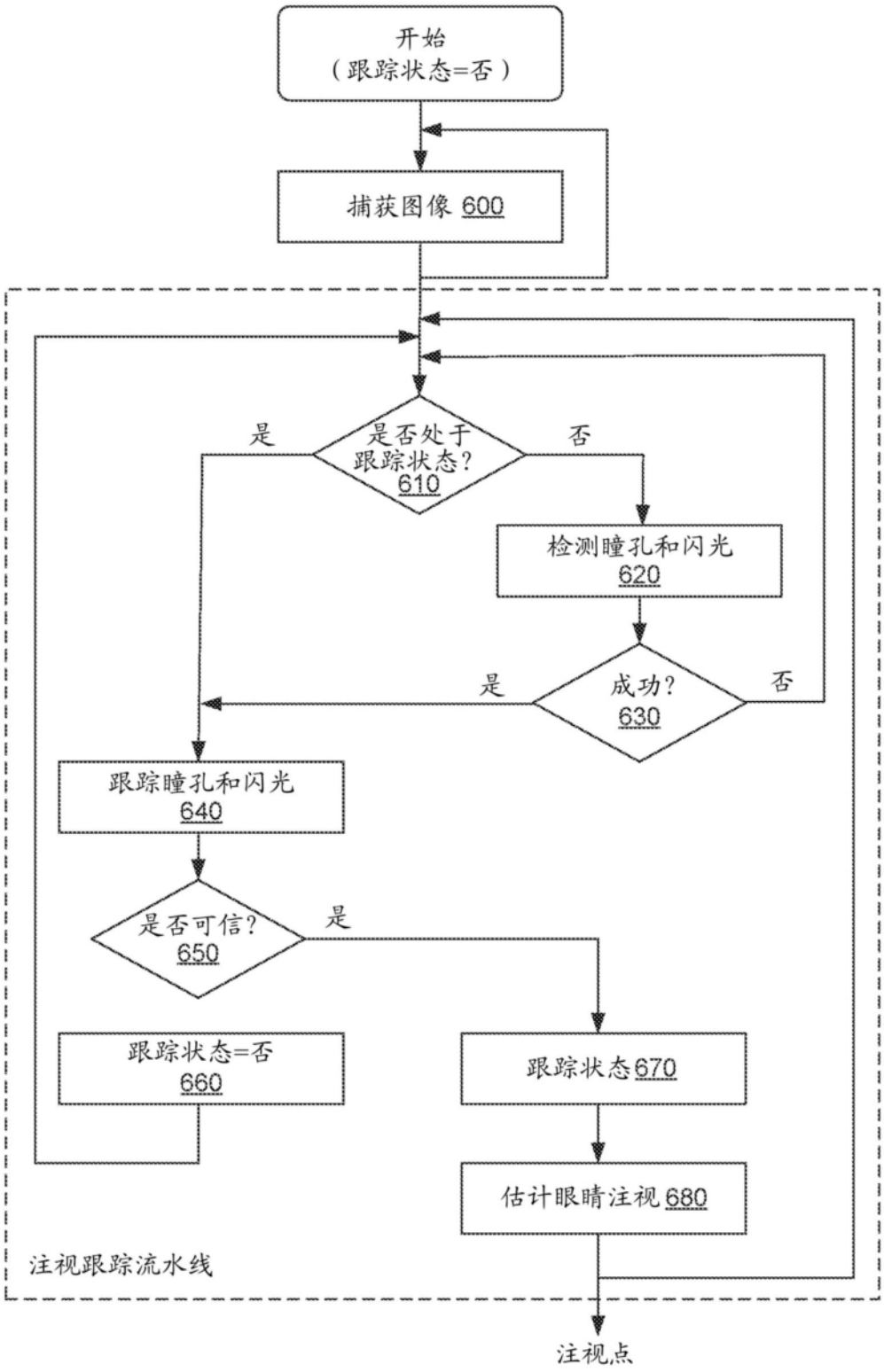

开始
（跟踪状态=否）
捕获图像 600
是否处于
跟踪状态?
610
是
否
检测瞳孔和闪光
620
成功?
630
是
否
跟踪瞳孔和闪光
640
是否可信?
650
是
跟踪状态=否
660
跟踪状态 670
估计眼睛注视 680
注视跟踪流水线
注视点

图6A

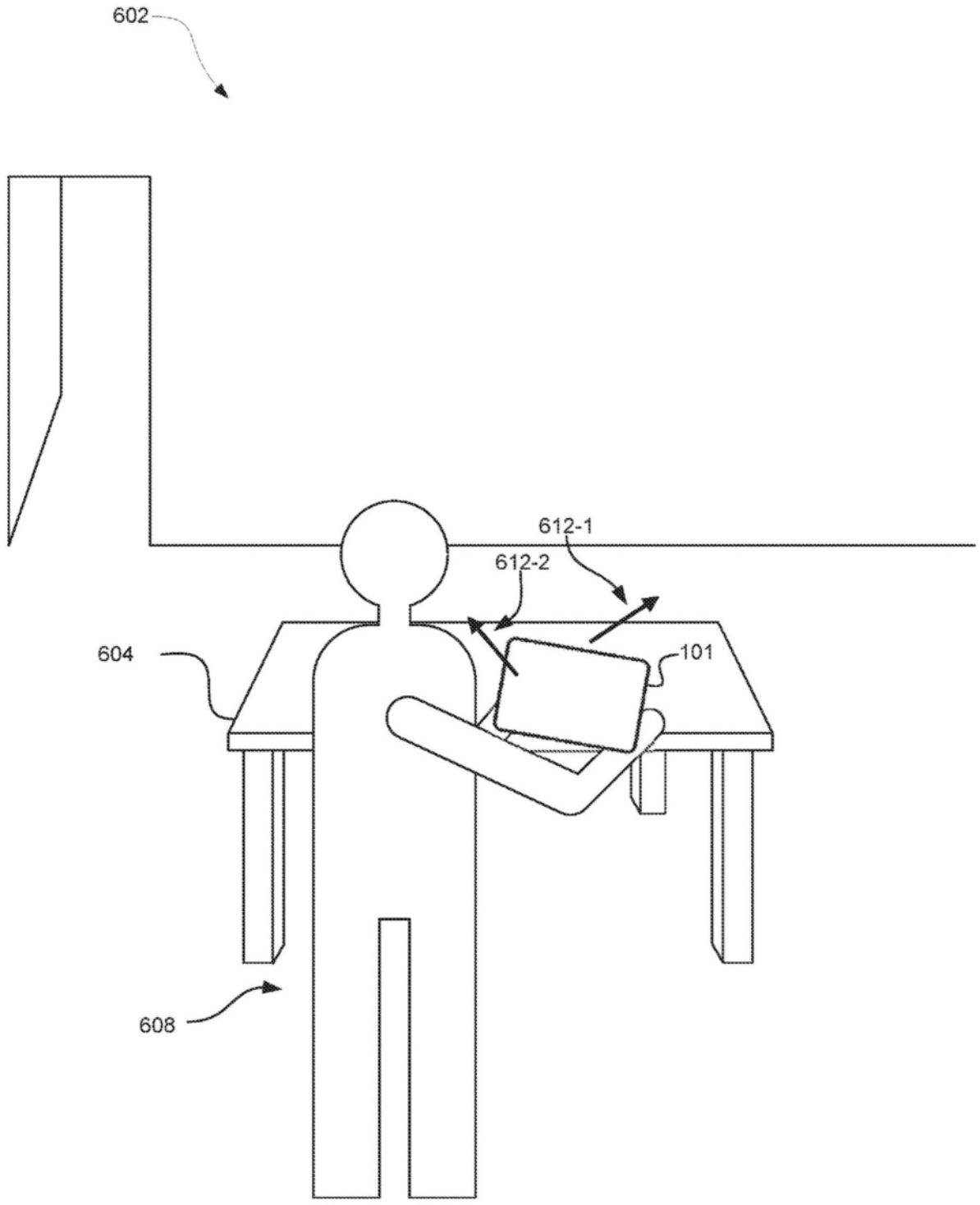


图6B

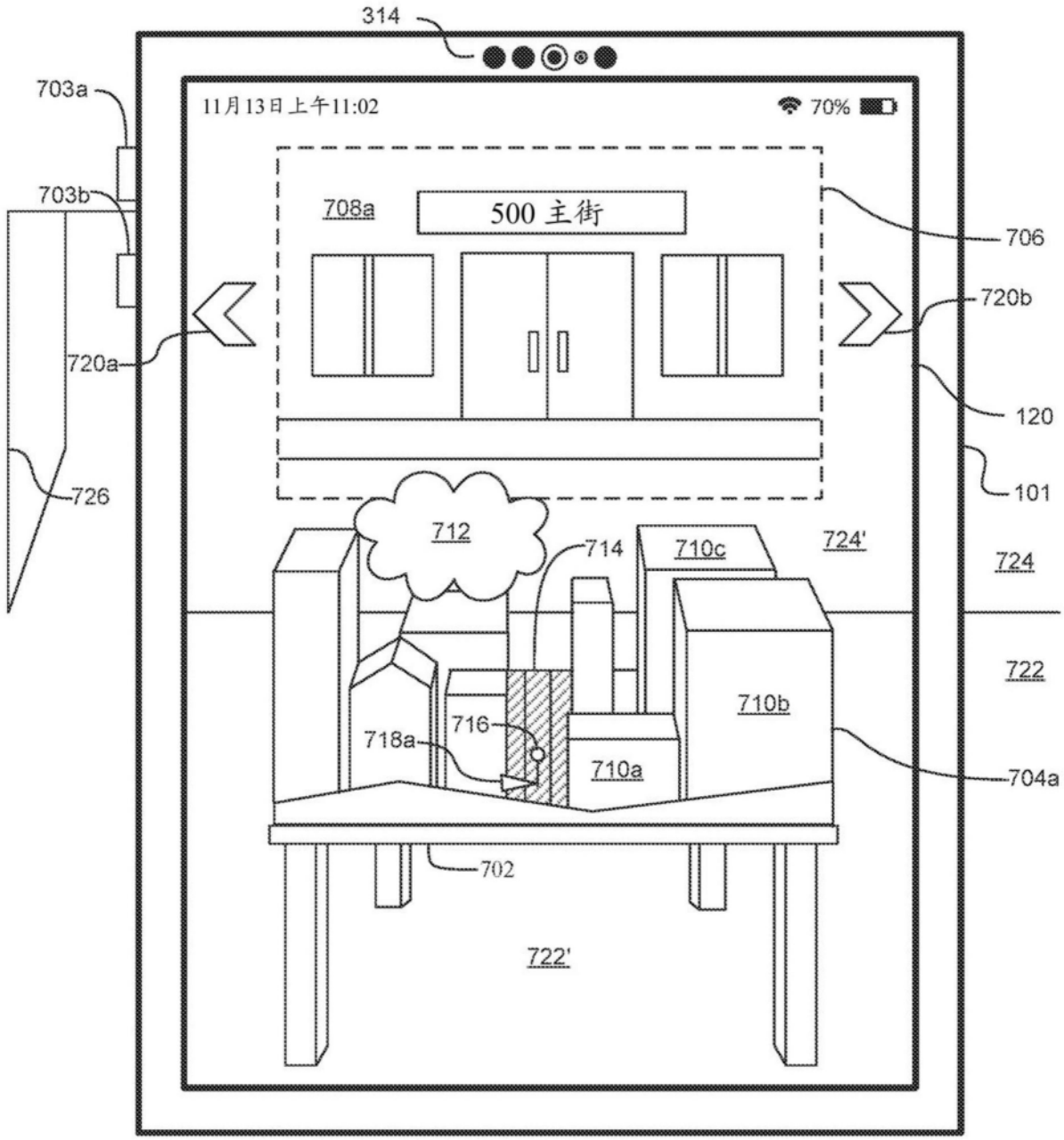

314
703a
703b
11月13日上午11:02
70%
708a
500 主街
706
720b
720a
120
101
726
712
714
710c
724'
724
722
710b
716
718a
710a
704a
702
722'

图7A

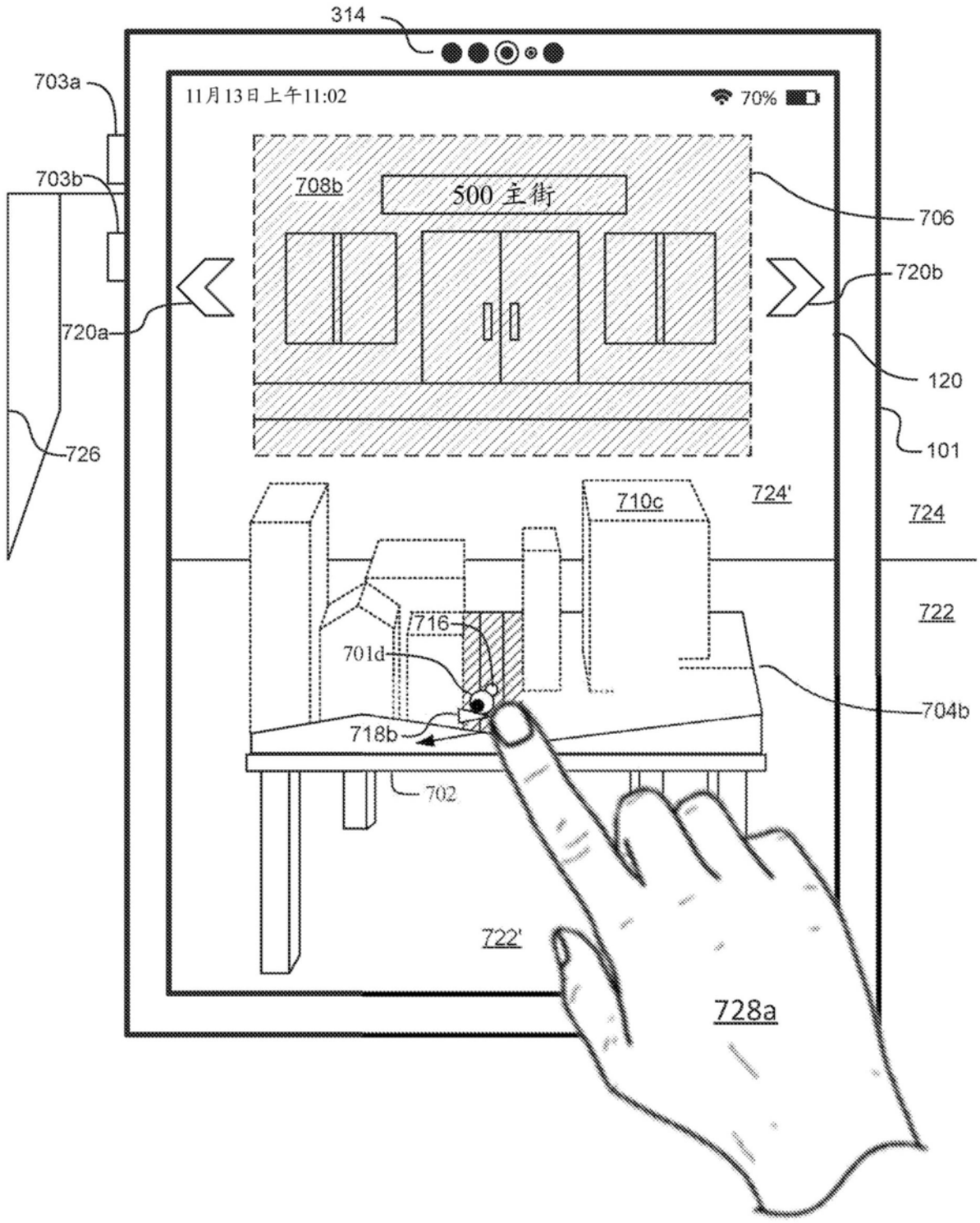

314
703a
703b
11月13日 上午11:02
70%
708b
500 主街
706
720b
720a
120
101
726
724'
710c
724
722
716
701d
704b
718b
702
722'
728a

图7B

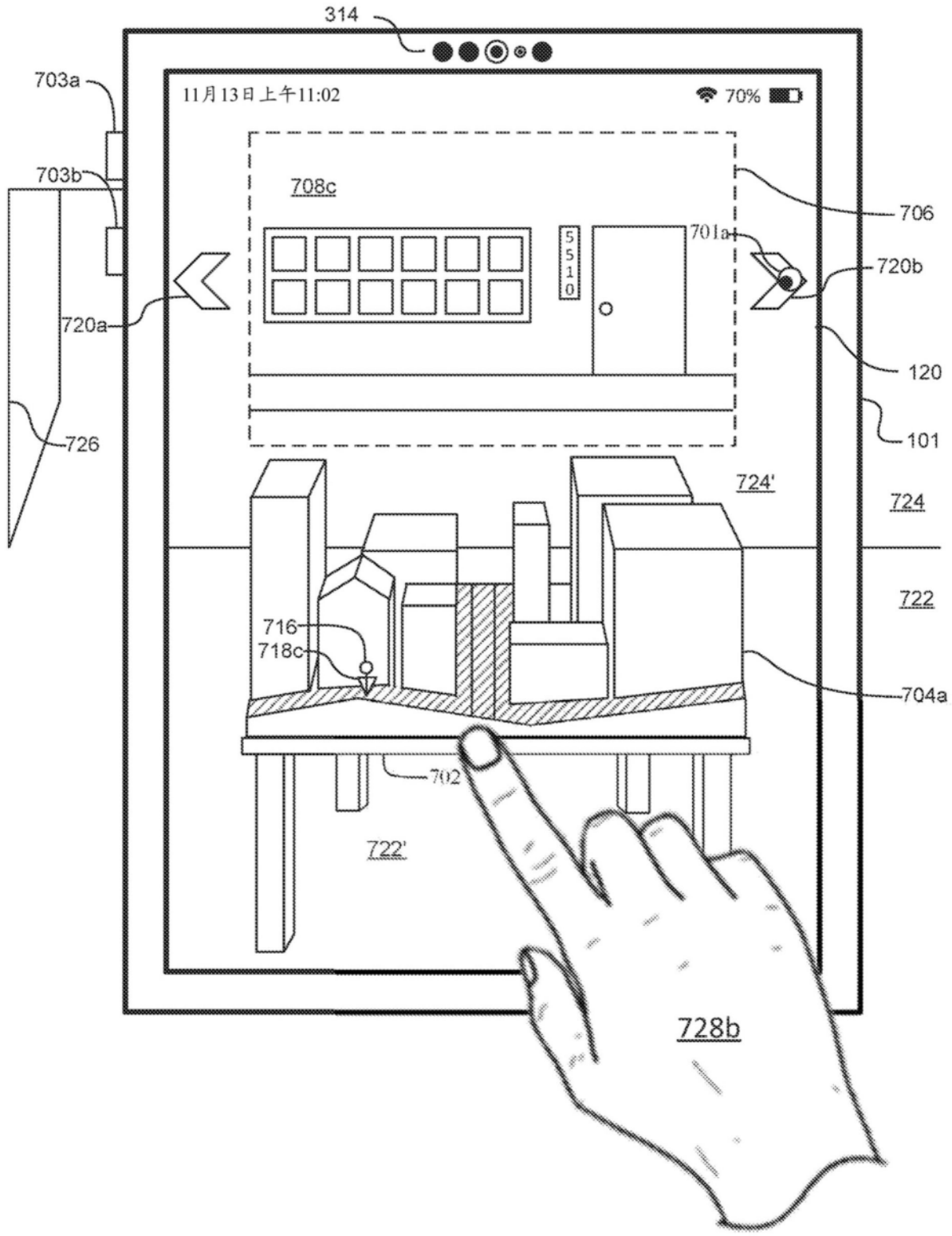

314
703a
703b
11月13日上午11:02
70%
708c
706
701a
720b
720a
120
101
726
724'
724
722
716
718c
704a
702
722'
728b

图7C

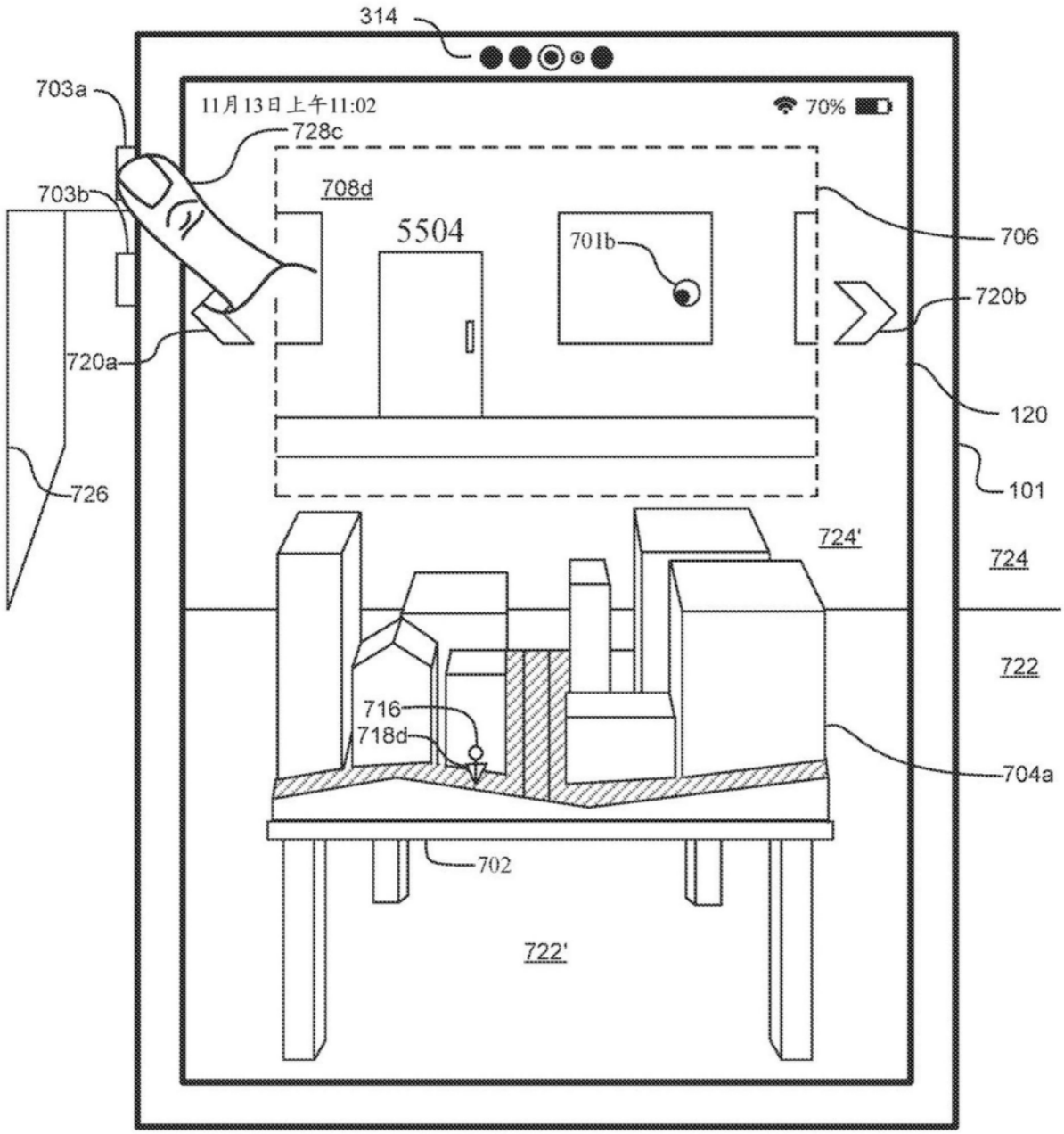

314
703a
11月13日上午11:02
70%
728c
703b
708d
5504
701b
706
720b
720a
120
726
101
724'
724
722
716
718d
704a
702
722'

图7D

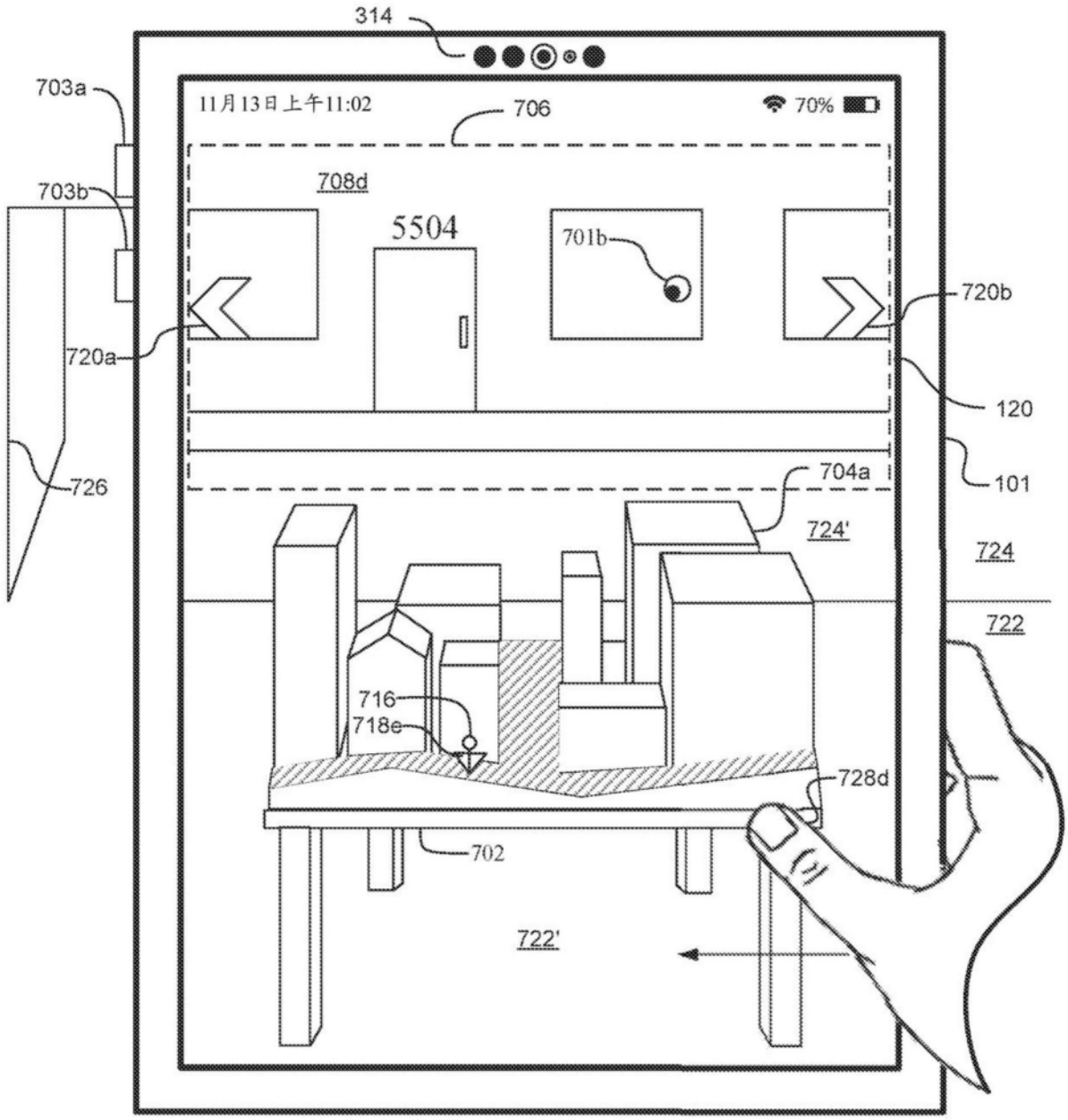

314
703a
11月13日上午11:02
706
70%
703b
708d
5504
701b
720b
720a
120
726
704a
101
724'
724
722
716
718e
728d
702
722'

图7E

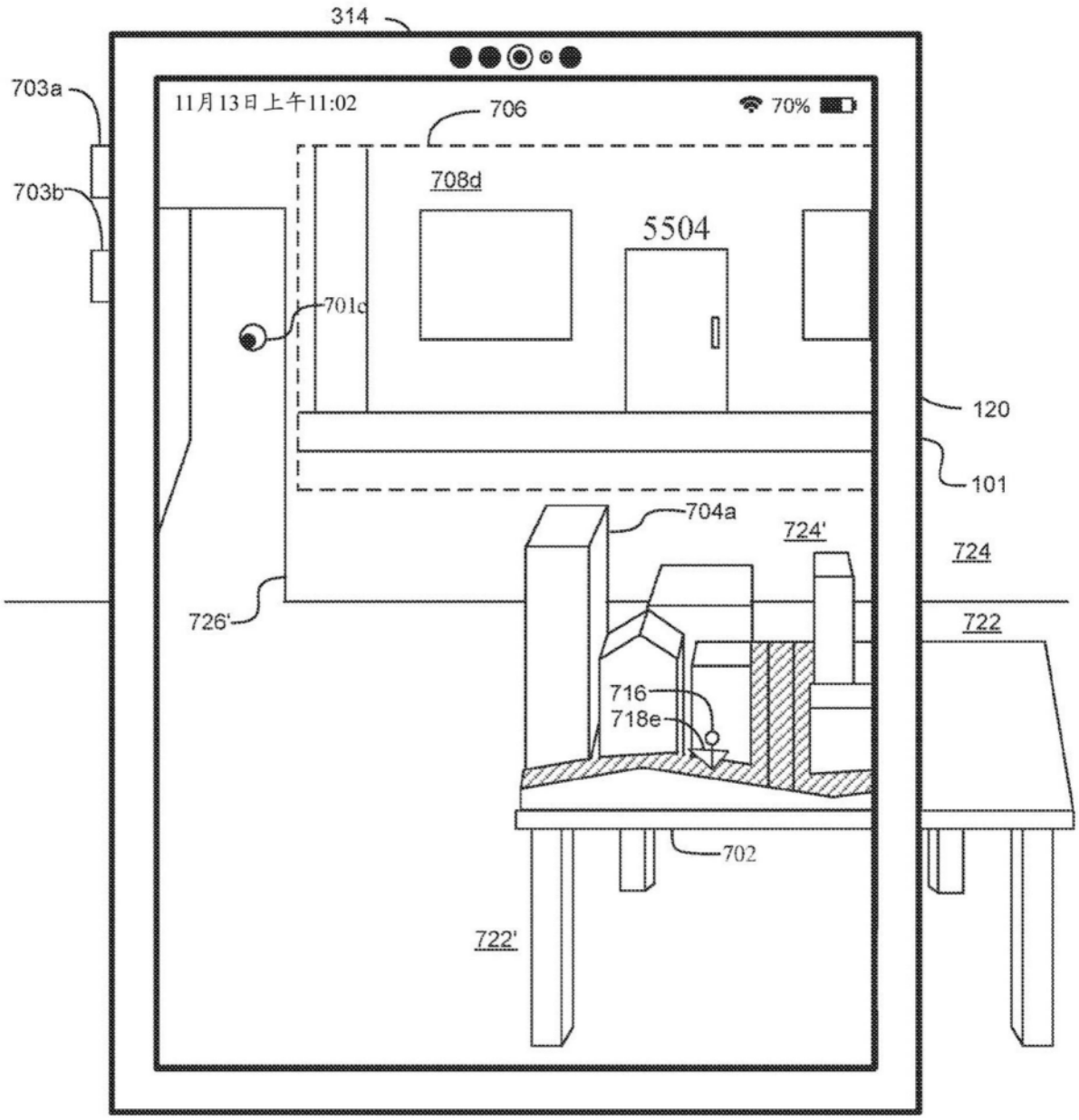

314
703a
703b
11月13日 上午11:02
706
70%
708d
5504
701c
120
101
704a
724'
724
726'
722
716
718e
702
722'

图7F

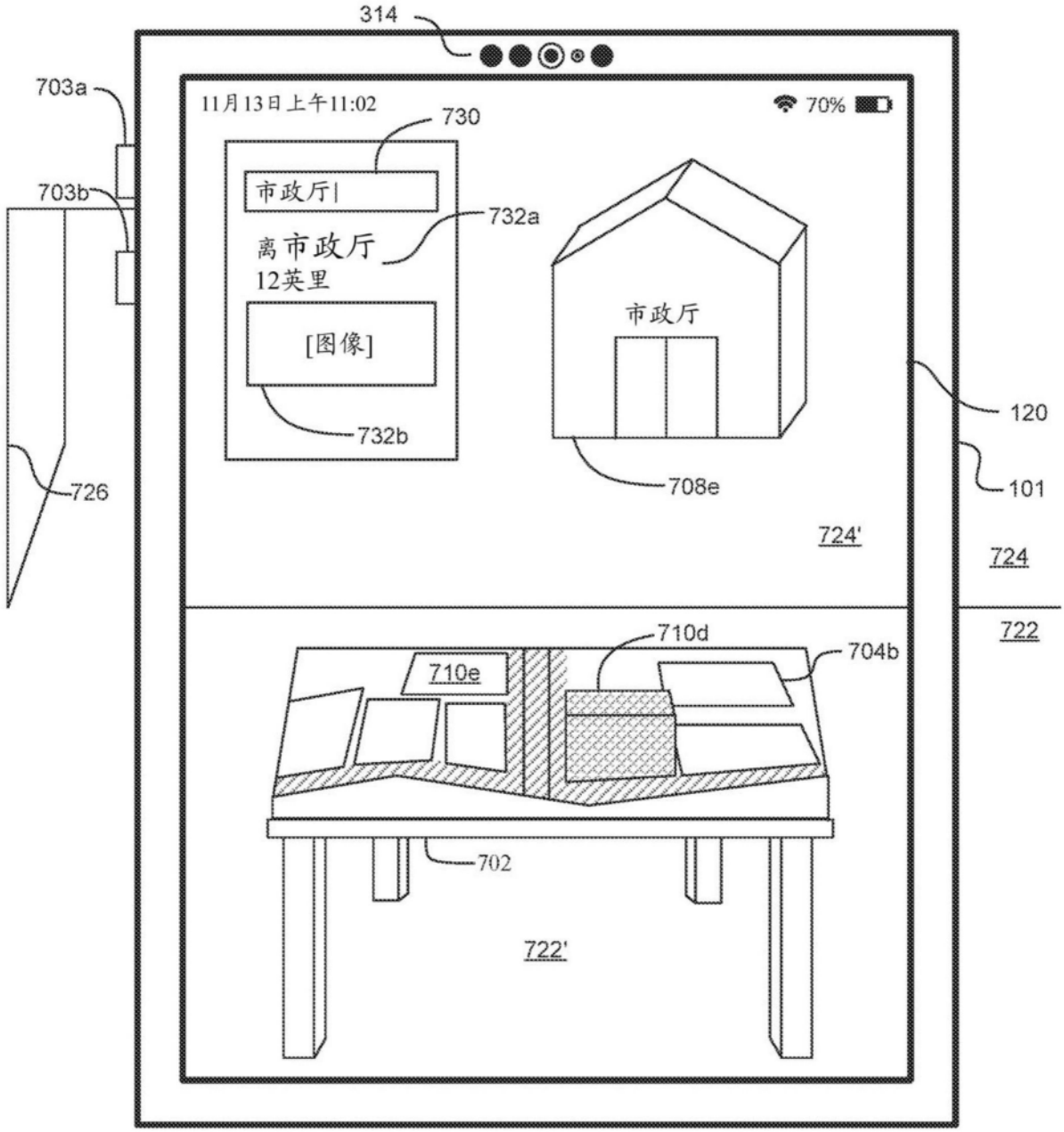

314
703a
703b
726
11月13日上午11:02
70%
730
市政厅|
732a
离市政厅
12英里
[图像]
732b
市政厅
708e
120
101
724'
724
722
710d
704b
710e
702
722'

图7G

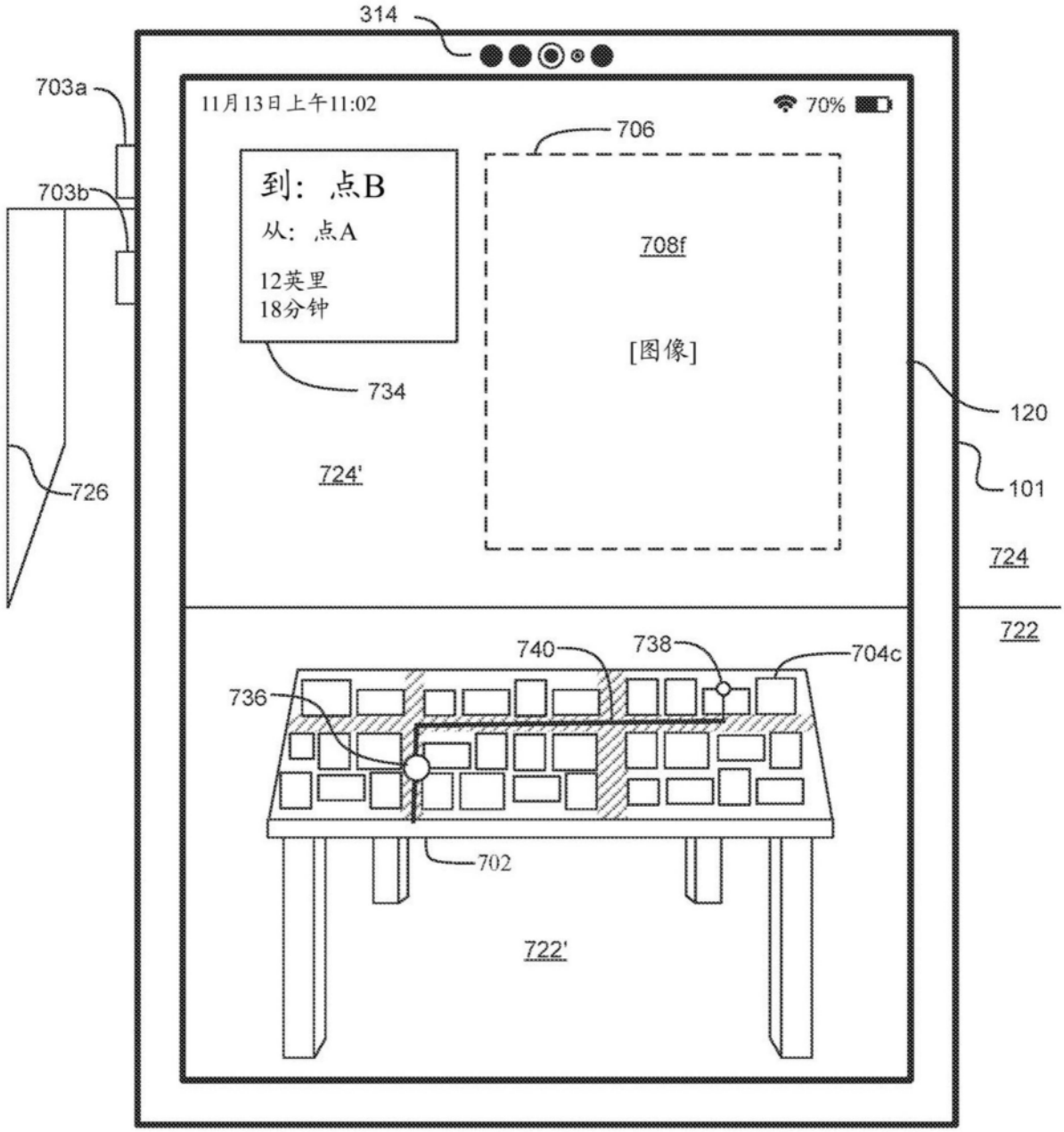

314
703a
703b
726
11月13日上午11:02
70%
706
到：点B
从：点A
12英里
18分钟
734
708f
[图像]
724'
120
101
724
722
740
738
704c
736
702
722'

图7H

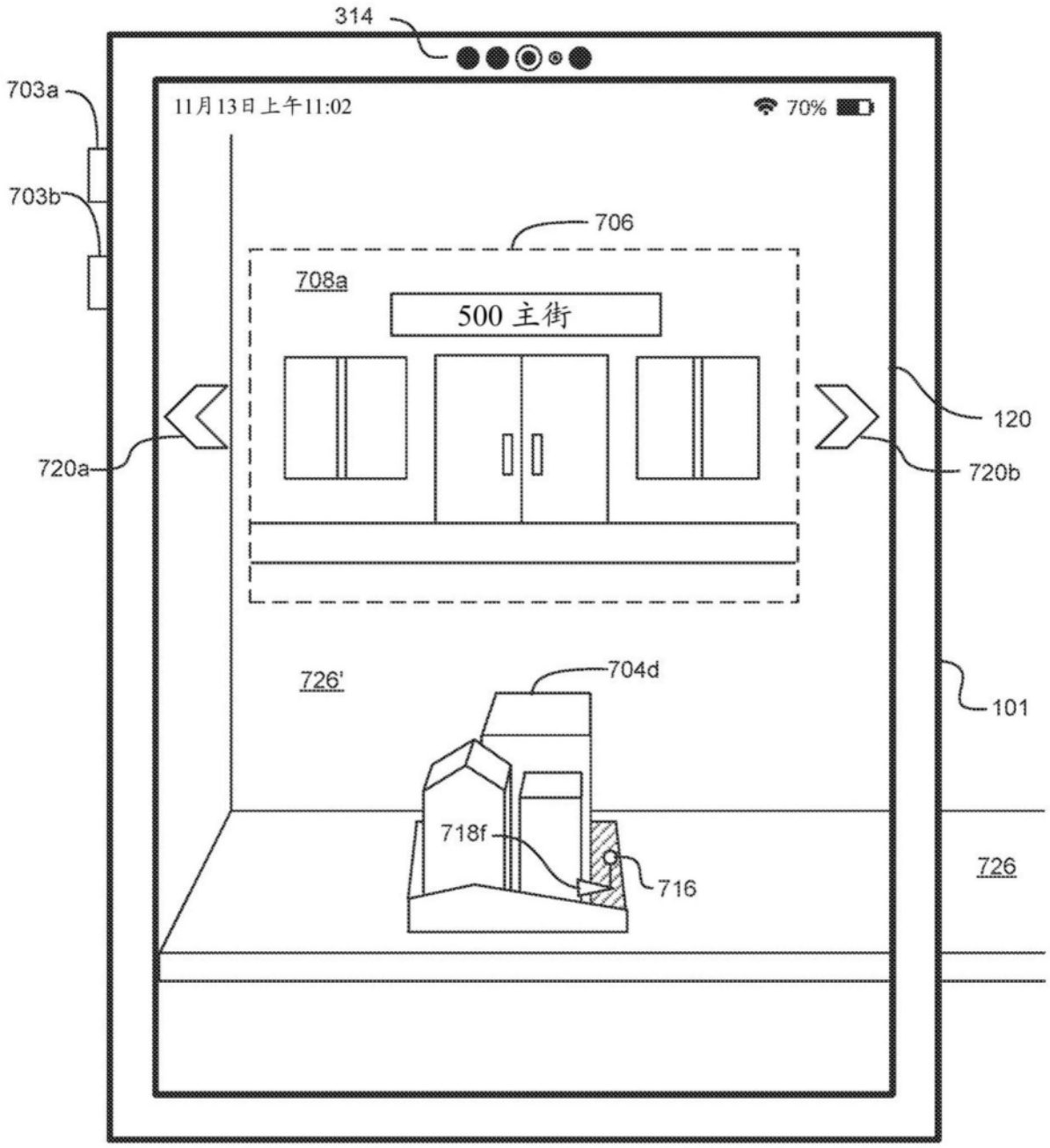

314
703a
703b
11月13日上午11:02
70%
706
708a
500 主街
720a
120
720b
726'
704d
101
718f
716
726

图7I

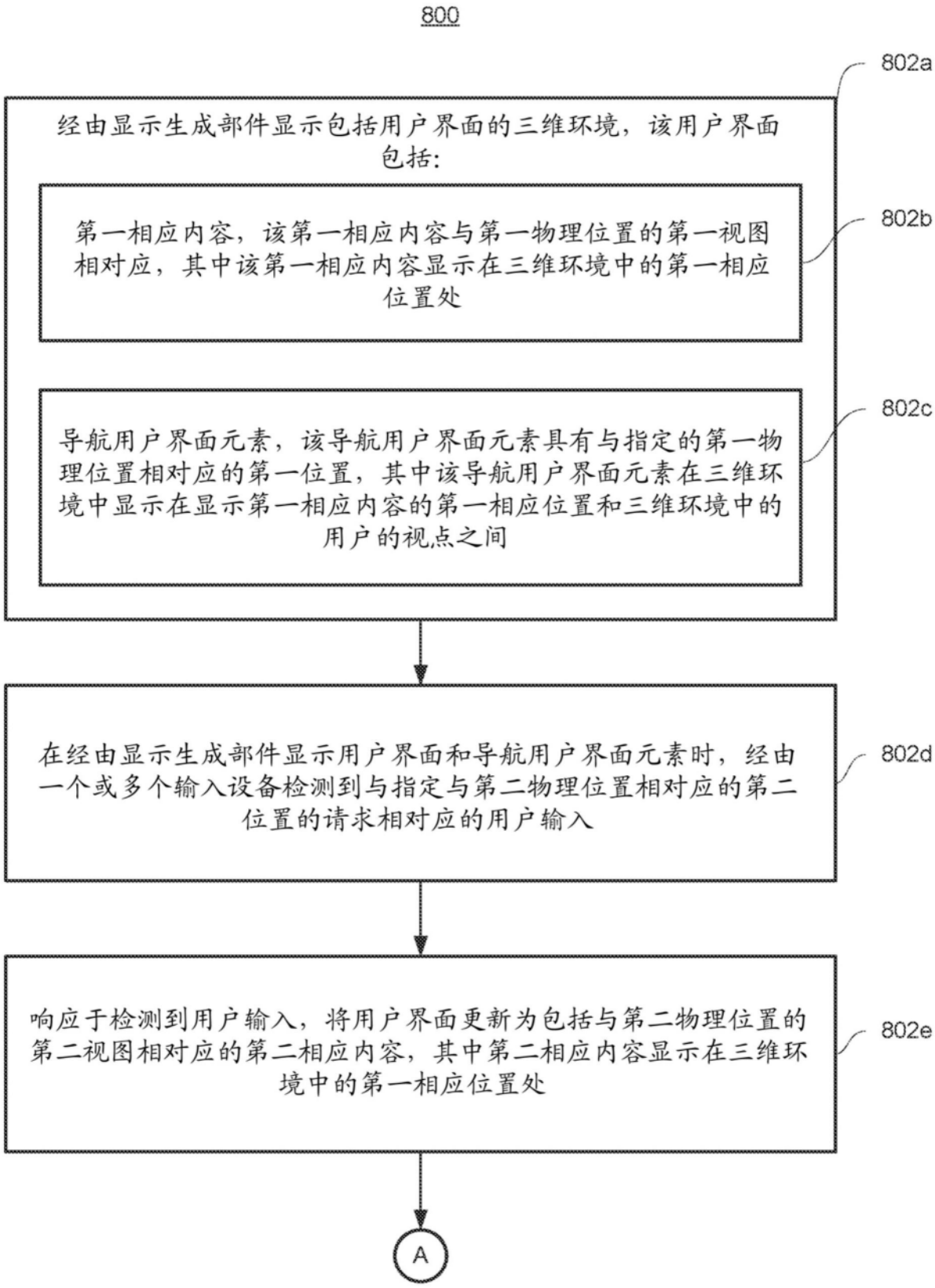

800
802a
经由显示生成部件显示包括用户界面的三维环境，该用户界面包括：
802b
第一相应内容，该第一相应内容与第一物理位置的第一视图相对应，其中该第一相应内容显示在三维环境中的第一相应位置处
802c
导航用户界面元素，该导航用户界面元素具有与指定的第一物理位置相对应的第一位置，其中该导航用户界面元素在三维环境中显示在显示第一相应内容的第一相应位置和三维环境中的用户的视点之间
802d
在经由显示生成部件显示用户界面和导航用户界面元素时，经由一个或多个输入设备检测到与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入
802e
响应于检测到用户输入，将用户界面更新为包括与第二物理位置的第二视图相对应的第二相应内容，其中第二相应内容显示在三维环境中的第一相应位置处
A

图8A

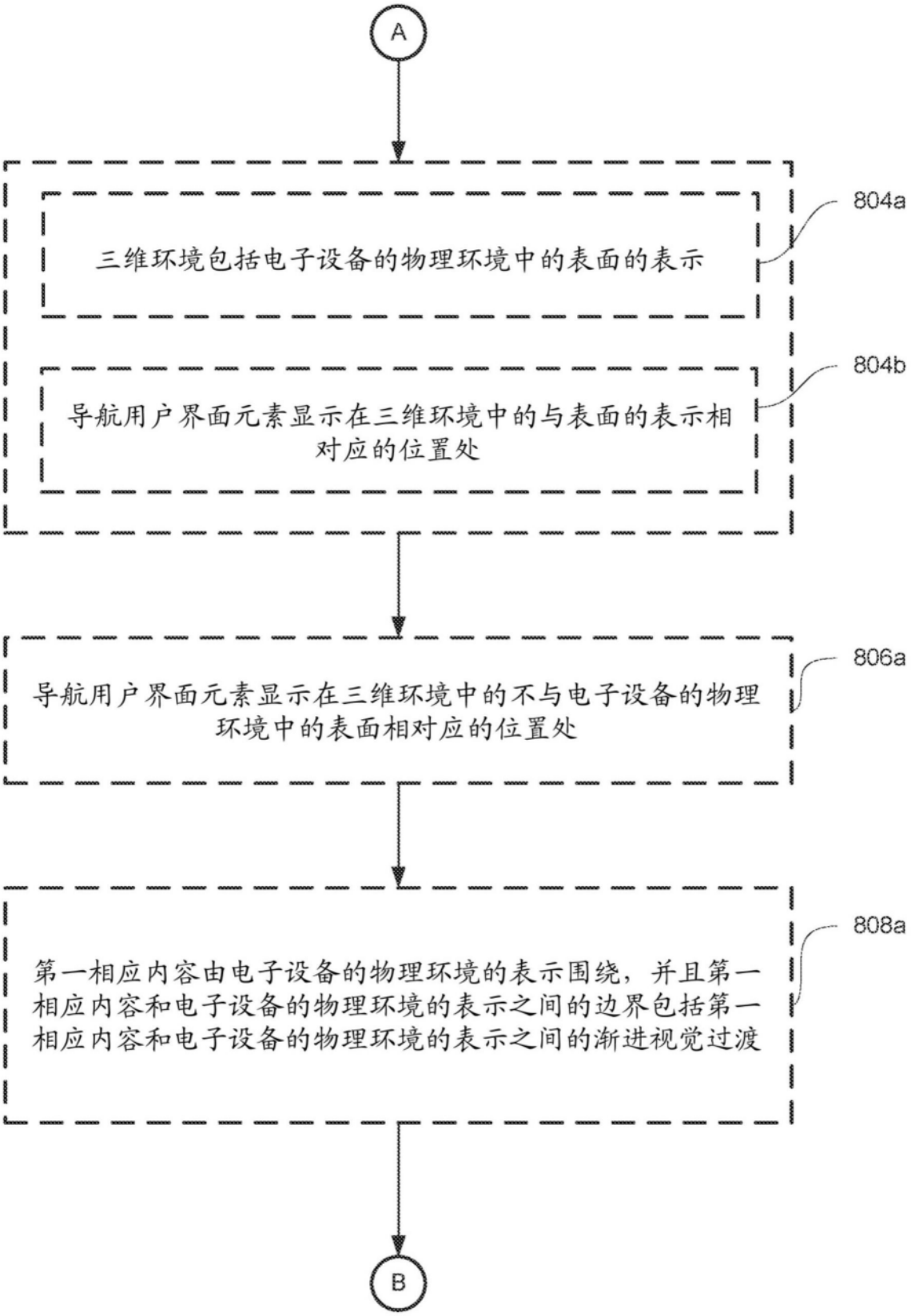

A
三维环境包括电子设备的物理环境中的表面的表示
804a
导航用户界面元素显示在三维环境中的与表面的表示相对应的位置处
804b
导航用户界面元素显示在三维环境中的不与电子设备的物理环境中的表面相对应的位置处
806a
第一相应内容由电子设备的物理环境的表示围绕，并且第一相应内容和电子设备的物理环境的表示之间的边界包括第一相应内容和电子设备的物理环境的表示之间的渐进视觉过渡
808a
B

图8B

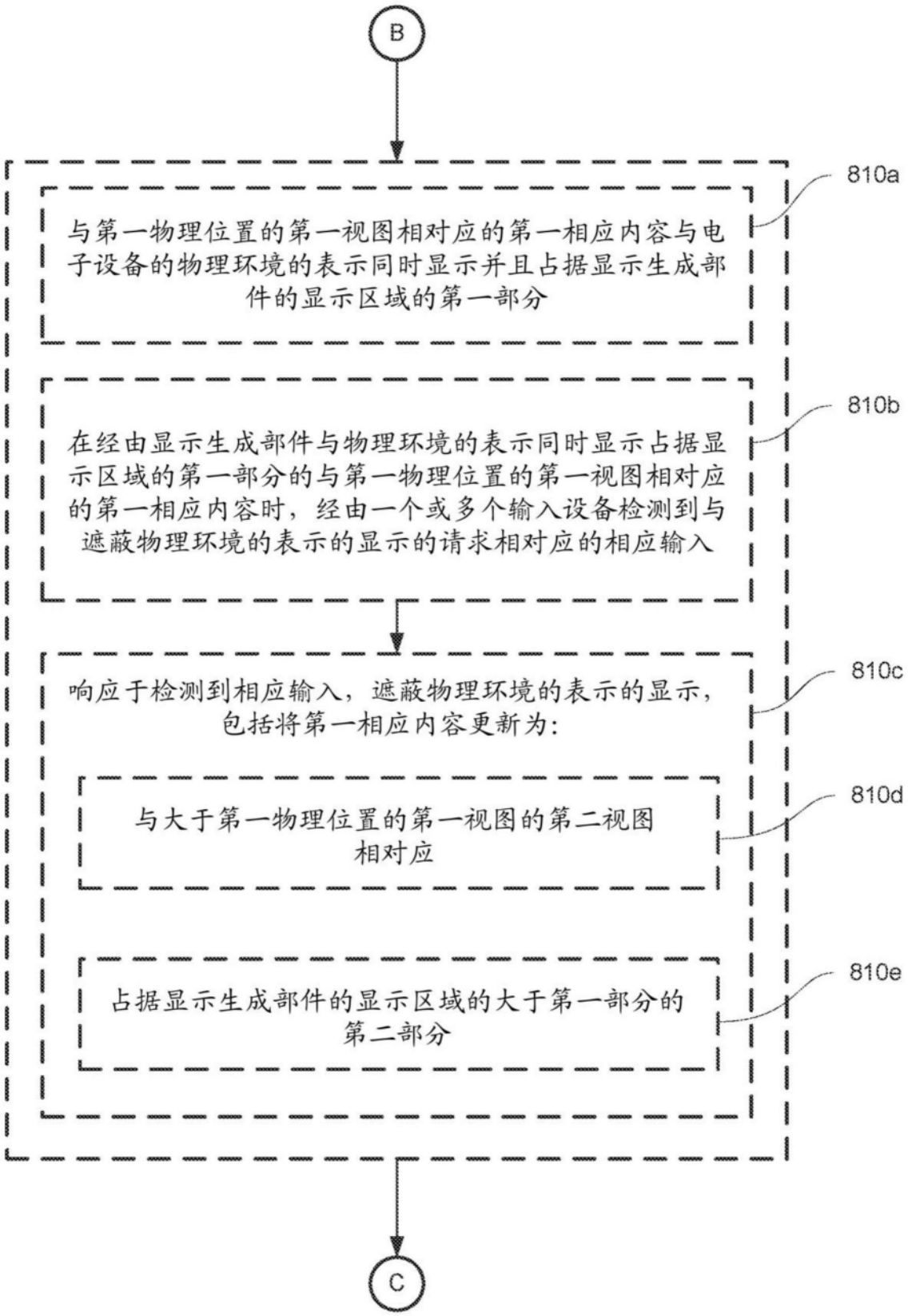

B
810a
与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容与电子设备的物理环境的表示同时显示并且占据显示生成部件的显示区域的第一部分
810b
在经由显示生成部件与物理环境的表示同时显示占据显示区域的第一部分的与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时，经由一个或多个输入设备检测到与遮蔽物理环境的表示的显示的请求相对应的相应输入
810c
响应于检测到相应输入，遮蔽物理环境的表示的显示，包括将第一相应内容更新为：
810d
与大于第一物理位置的第一视图的第二视图相对应
810e
占据显示生成部件的显示区域的大于第一部分的第二部分
C

图8C

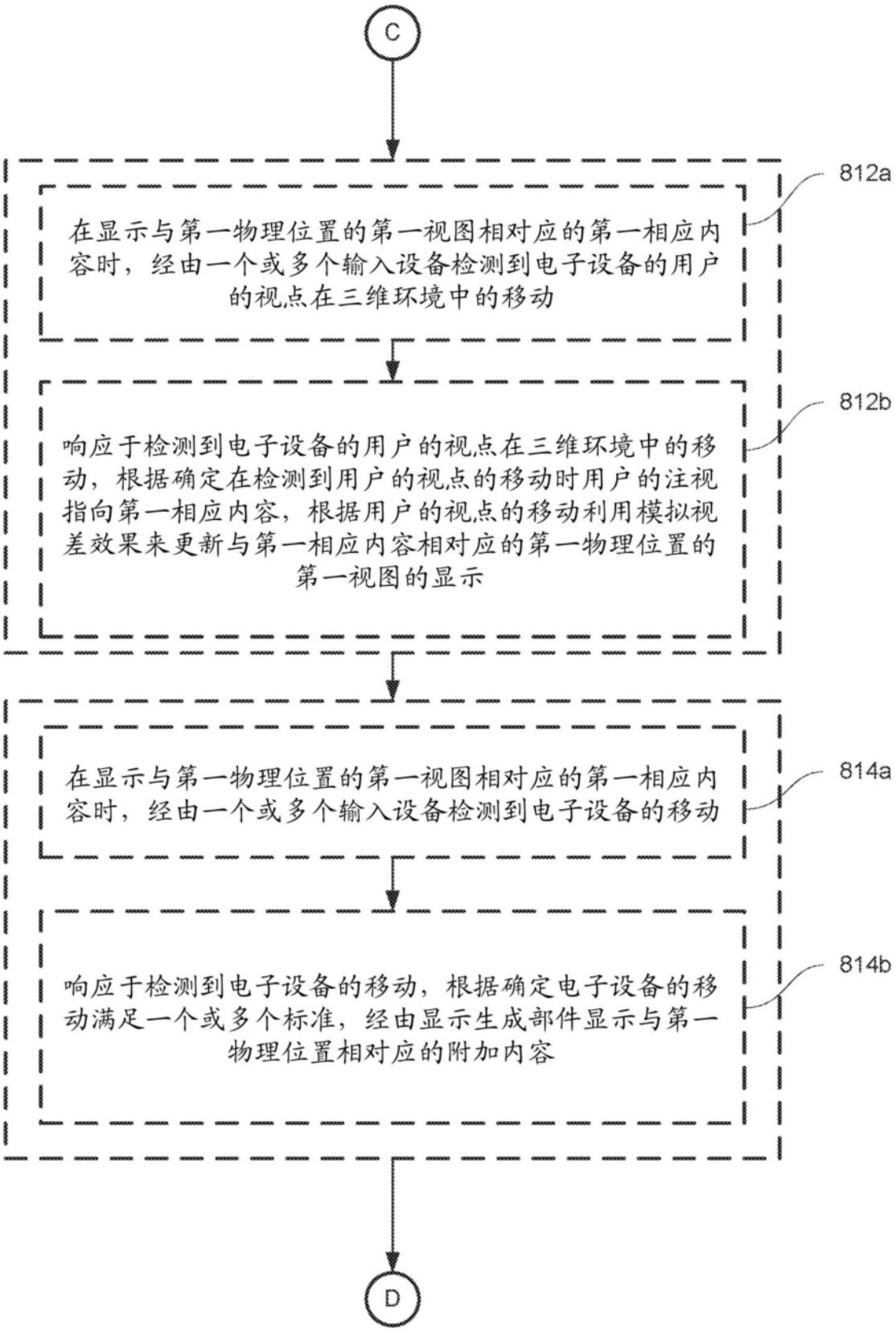

C
812a
在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时，经由一个或多个输入设备检测到电子设备的用户的视点在三维环境中的移动
812b
响应于检测到电子设备的用户的视点在三维环境中的移动，根据确定在检测到用户的视点的移动时用户的注视指向第一相应内容，根据用户的视点的移动利用模拟视差效果来更新与第一相应内容相对应的第一物理位置的第一视图的显示
814a
在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时，经由一个或多个输入设备检测到电子设备的移动
814b
响应于检测到电子设备的移动，根据确定电子设备的移动满足一个或多个标准，经由显示生成部件显示与第一物理位置相对应的附加内容
D

图8D

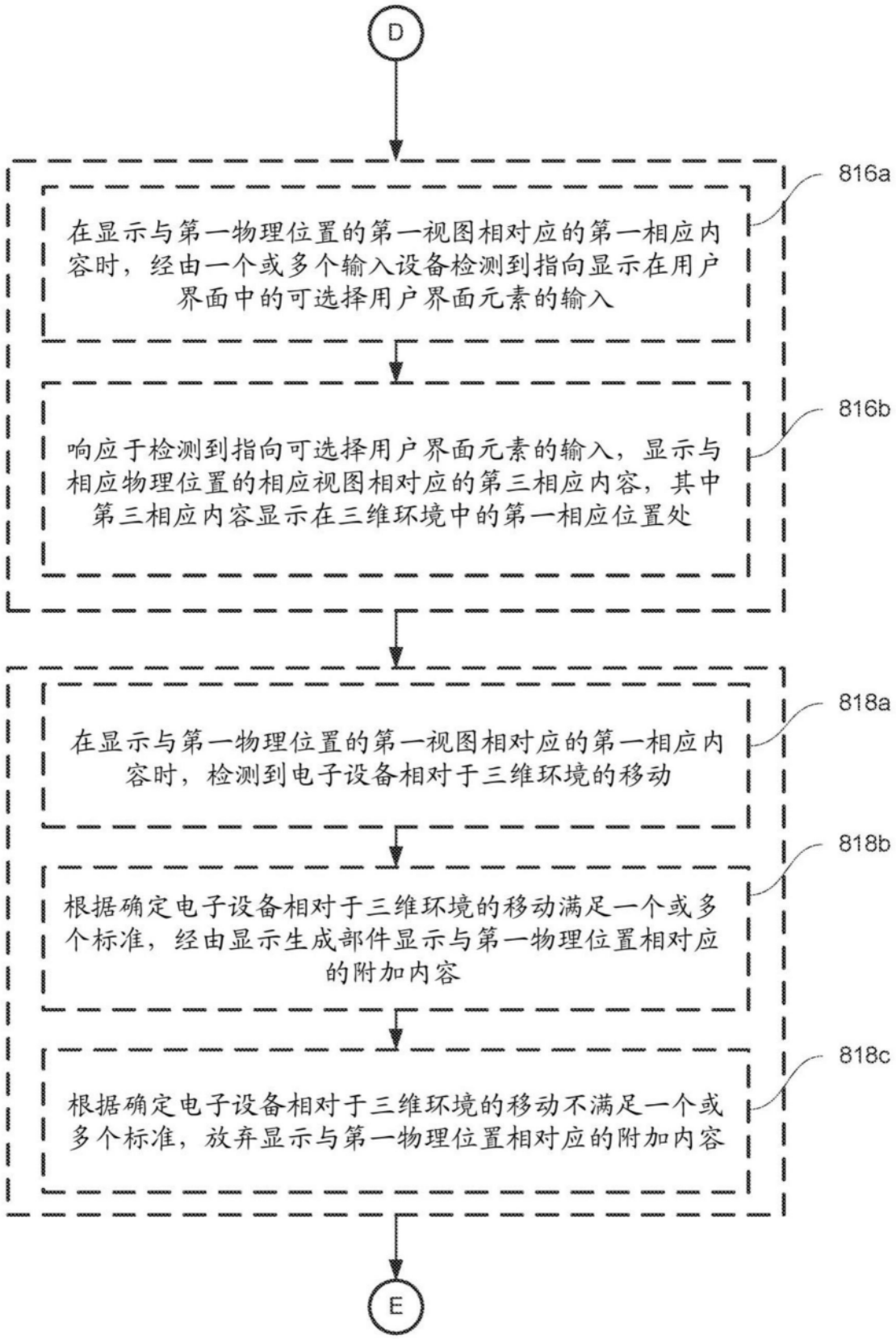

D
816a
在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时，经由一个或多个输入设备检测到指向显示在用户界面中的可选择用户界面元素的输入
816b
响应于检测到指向可选择用户界面元素的输入，显示与相应物理位置的相应视图相对应的第三相应内容，其中第三相应内容显示在三维环境中的第一相应位置处
818a
在显示与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容时，检测到电子设备相对于三维环境的移动
818b
根据确定电子设备相对于三维环境的移动满足一个或多个标准，经由显示生成部件显示与第一物理位置相对应的附加内容
818c
根据确定电子设备相对于三维环境的移动不满足一个或多个标准，放弃显示与第一物理位置相对应的附加内容
E

图8E

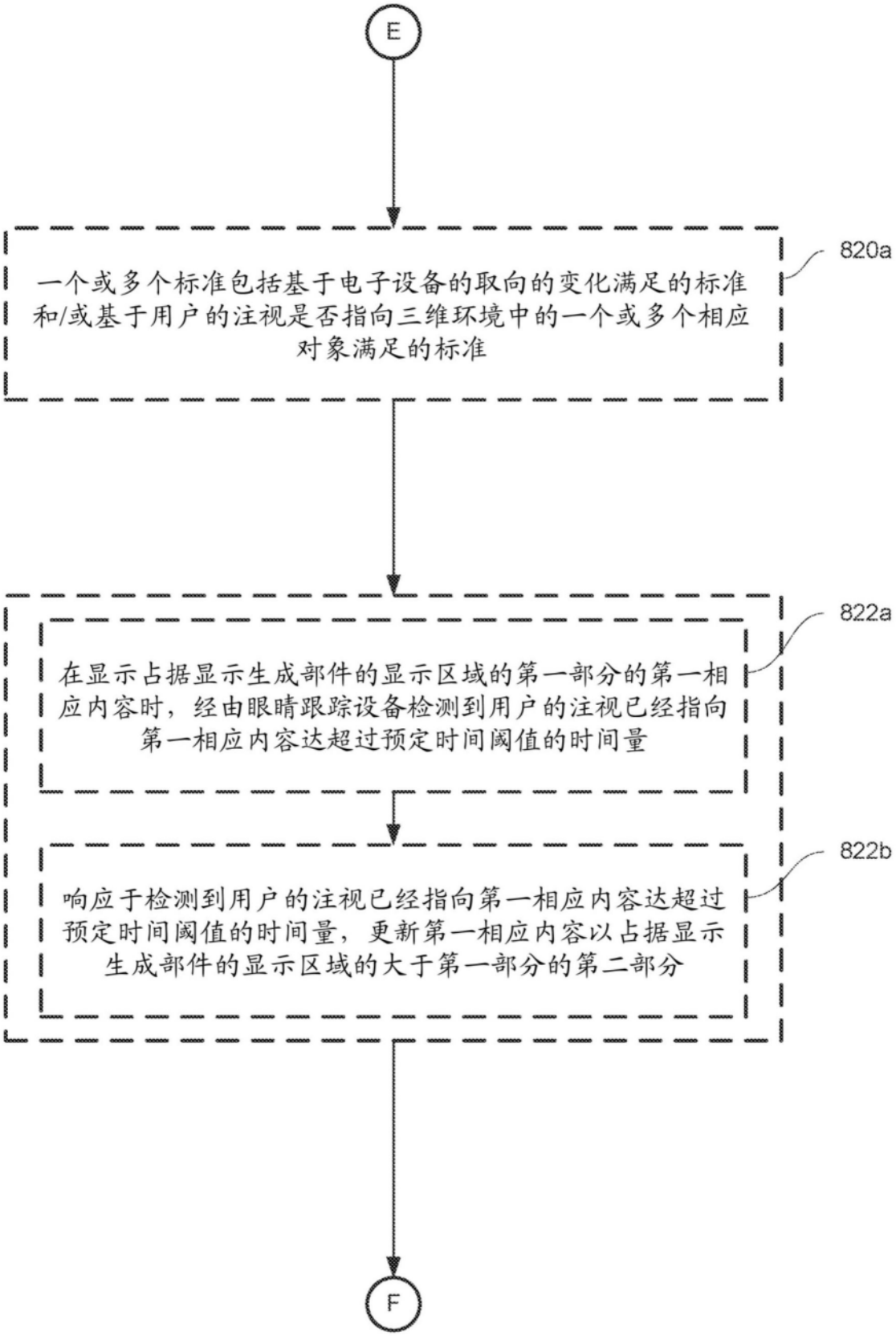

E
一个或多个标准包括基于电子设备的取向的变化满足的标准和/或基于用户的注视是否指向三维环境中的一个或多个相应对象满足的标准
820a
在显示占据显示生成部件的显示区域的第一部分的第一相应内容时，经由眼睛跟踪设备检测到用户的注视已经指向第一相应内容达超过预定时间阈值的时间量
822a
响应于检测到用户的注视已经指向第一相应内容达超过预定时间阈值的时间量，更新第一相应内容以占据显示生成部件的显示区域的大于第一部分的第二部分
822b
F

图8F

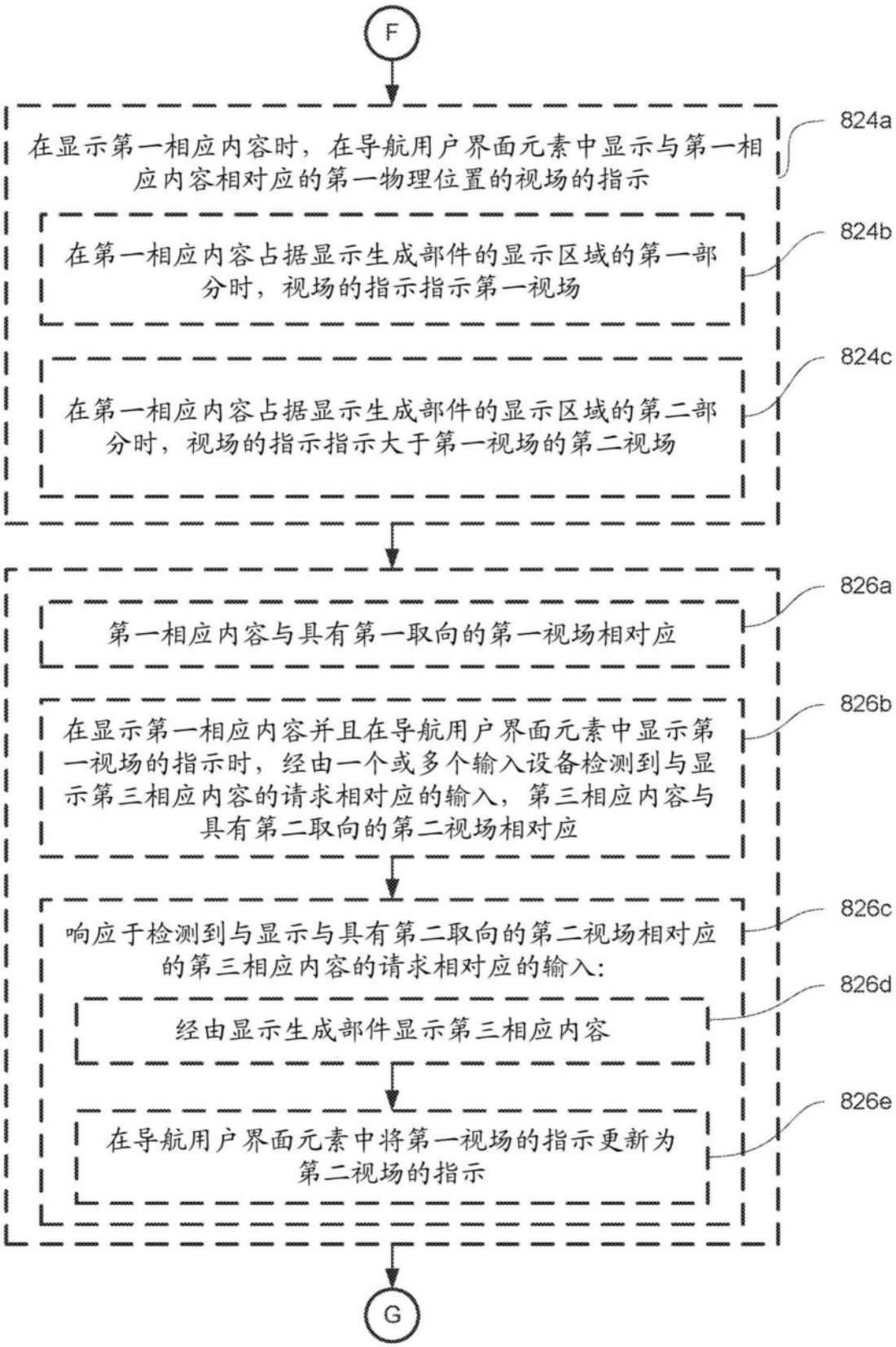

F
在显示第一相应内容时，在导航用户界面元素中显示与第一相应内容相对应的第一物理位置的视场的指示
824a
在第一相应内容占据显示生成部件的显示区域的第一部分时，视场的指示指示第一视场
824b
在第一相应内容占据显示生成部件的显示区域的第二部分时，视场的指示指示大于第一视场的第二视场
824c
第一相应内容与具有第一取向的第一视场相对应
826a
在显示第一相应内容并且在导航用户界面元素中显示第一视场的指示时，经由一个或多个输入设备检测到与显示第三相应内容的请求相对应的输入，第三相应内容与具有第二取向的第二视场相对应
826b
响应于检测到与显示与具有第二取向的第二视场相对应的第三相应内容的请求相对应的输入：
826c
经由显示生成部件显示第三相应内容
826d
在导航用户界面元素中将第一视场的指示更新为第二视场的指示
826e
G

图8G

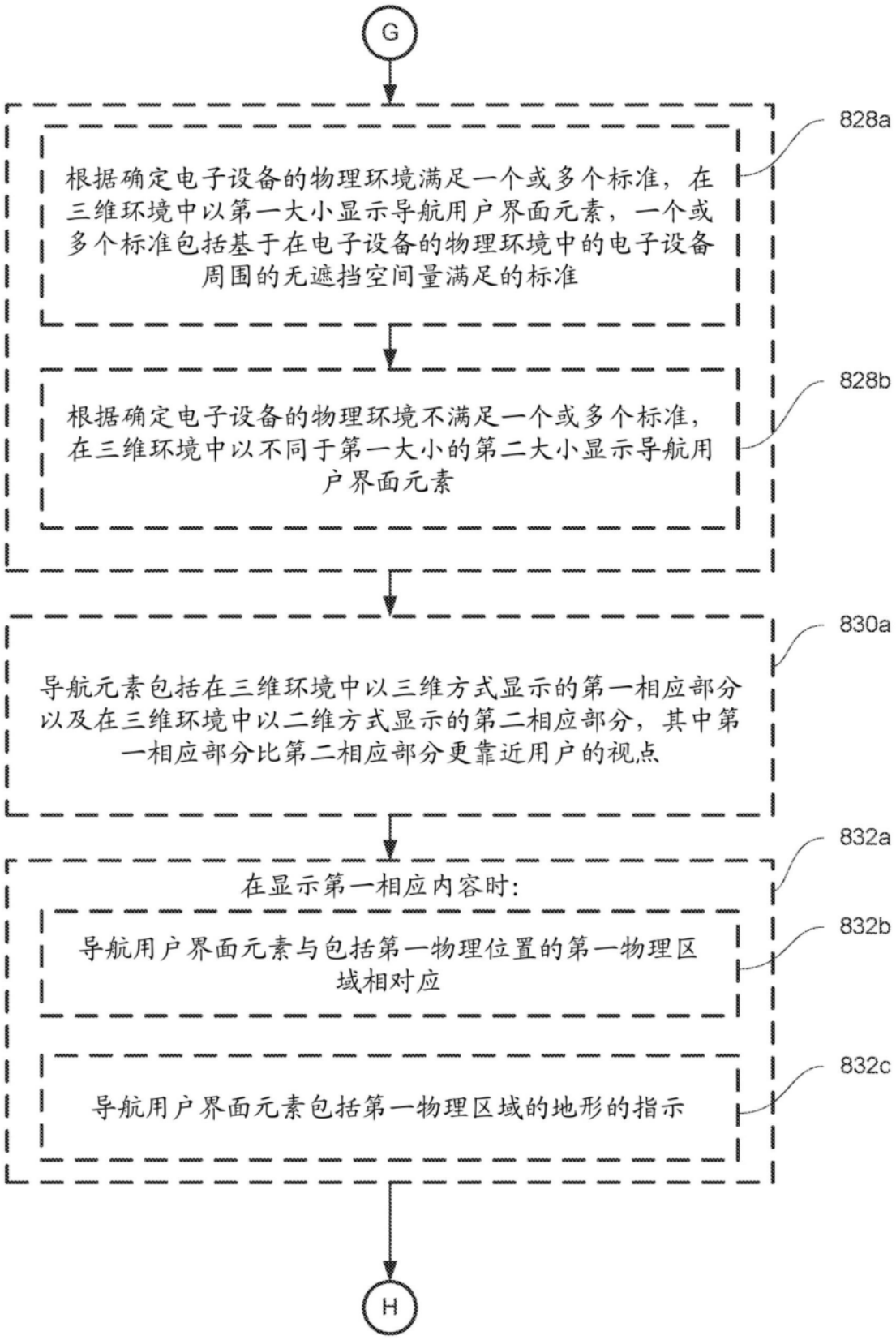

G
828a
根据确定电子设备的物理环境满足一个或多个标准，在三维环境中以第一大小显示导航用户界面元素，一个或多个标准包括基于在电子设备的物理环境中的电子设备周围的无遮挡空间量满足的标准
828b
根据确定电子设备的物理环境不满足一个或多个标准，在三维环境中以不同于第一大小的第二大小显示导航用户界面元素
830a
导航元素包括在三维环境中以三维方式显示的第一相应部分以及在三维环境中以二维方式显示的第二相应部分，其中第一相应部分比第二相应部分更靠近用户的视点
832a
在显示第一相应内容时：
832b
导航用户界面元素与包括第一物理位置的第一物理区域相对应
832c
导航用户界面元素包括第一物理区域的地形的指示
H

图8H

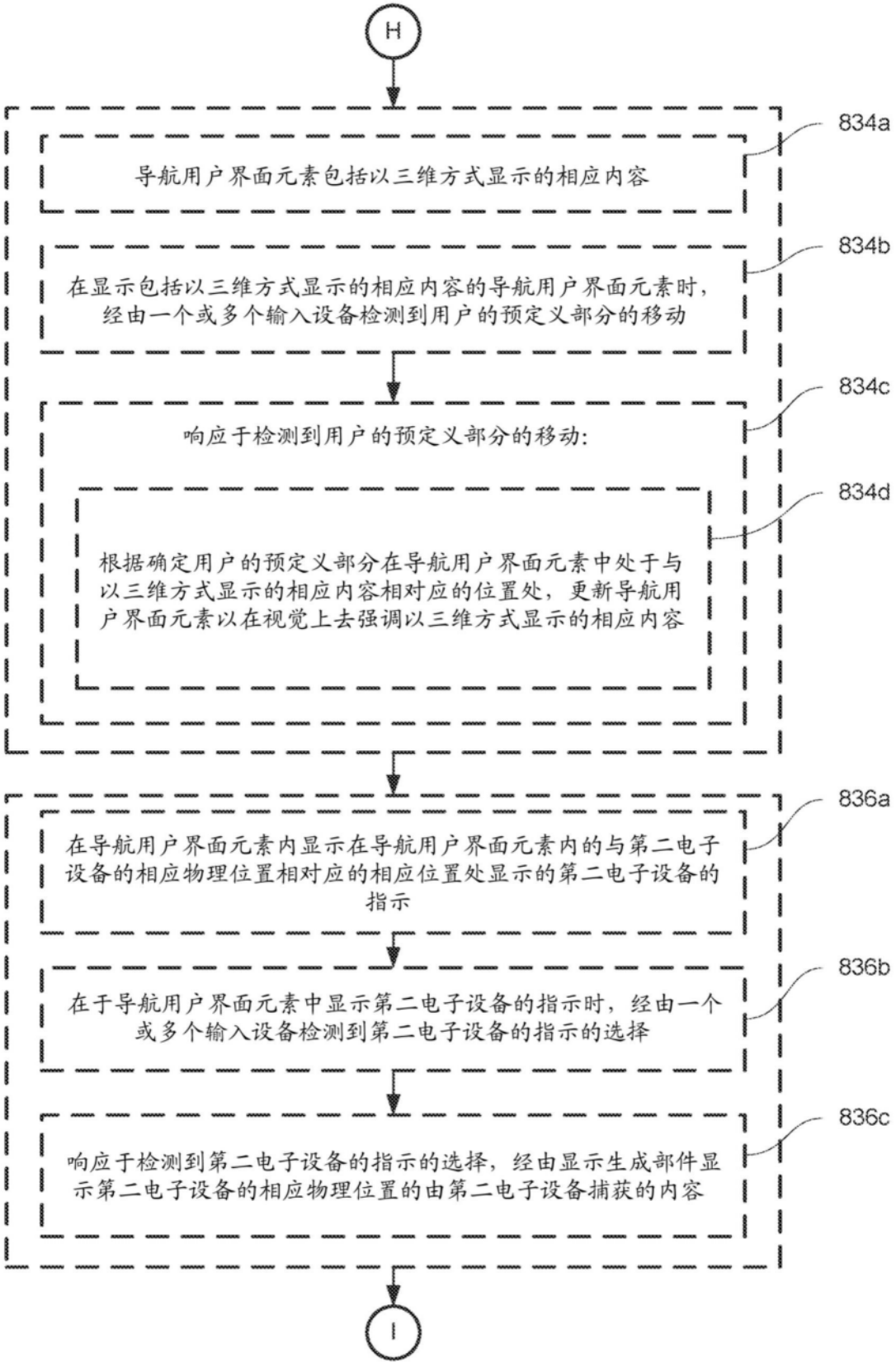

H
834a
导航用户界面元素包括以三维方式显示的相应内容
834b
在显示包括以三维方式显示的相应内容的导航用户界面元素时，经由一个或多个输入设备检测到用户的预定义部分的移动
834c
响应于检测到用户的预定义部分的移动：
834d
根据确定用户的预定义部分在导航用户界面元素中处于与以三维方式显示的相应内容相对应的位置处，更新导航用户界面元素以在视觉上去强调以三维方式显示的相应内容
836a
在导航用户界面元素内显示在导航用户界面元素内的与第二电子设备的相应物理位置相对应的相应位置处显示的第二电子设备的指示
836b
在于导航用户界面元素中显示第二电子设备的指示时，经由一个或多个输入设备检测到第二电子设备的指示的选择
836c
响应于检测到第二电子设备的指示的选择，经由显示生成部件显示第二电子设备的相应物理位置的由第二电子设备捕获的内容
I

图8I

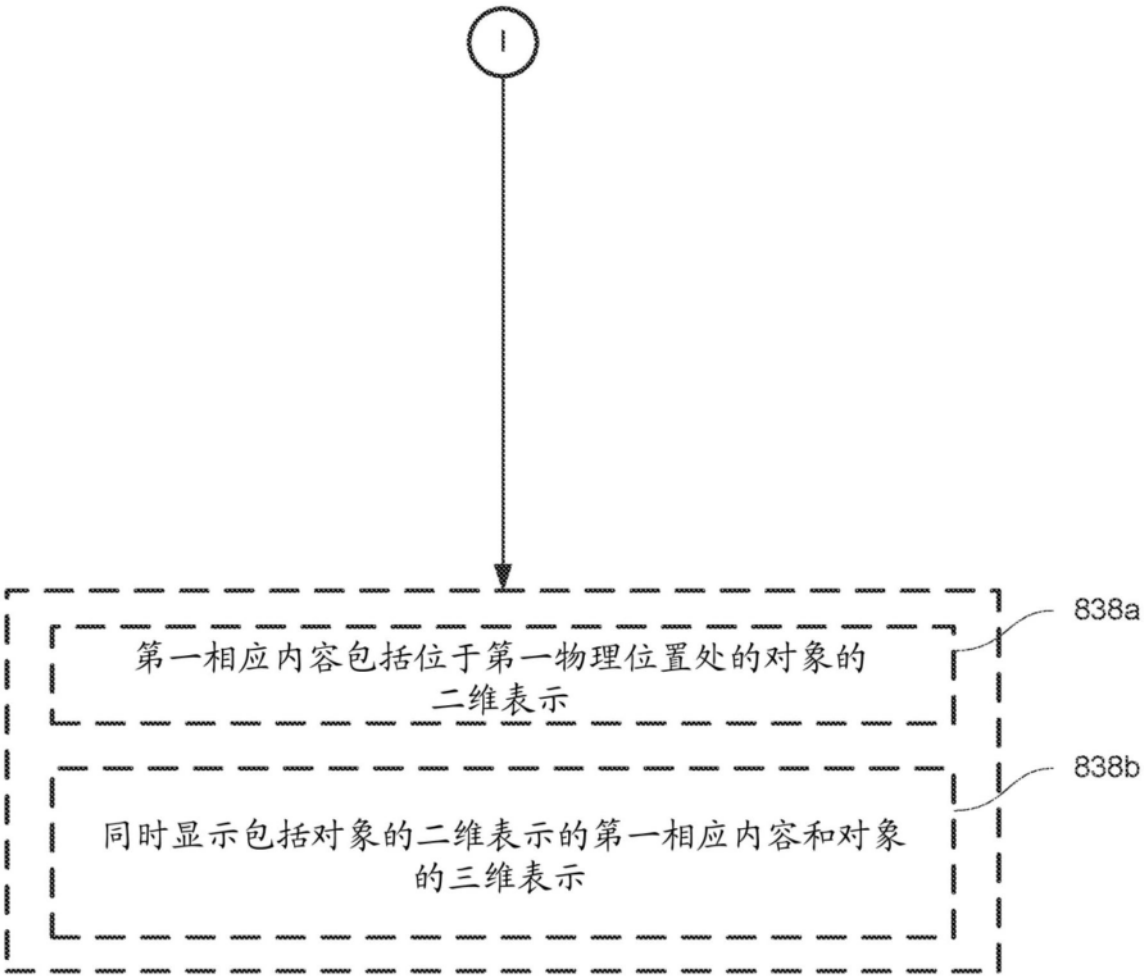

I
第一相应内容包括位于第一物理位置处的对象的二维表示
838a
同时显示包括对象的二维表示的第一相应内容和对象的三维表示
838b

图8J

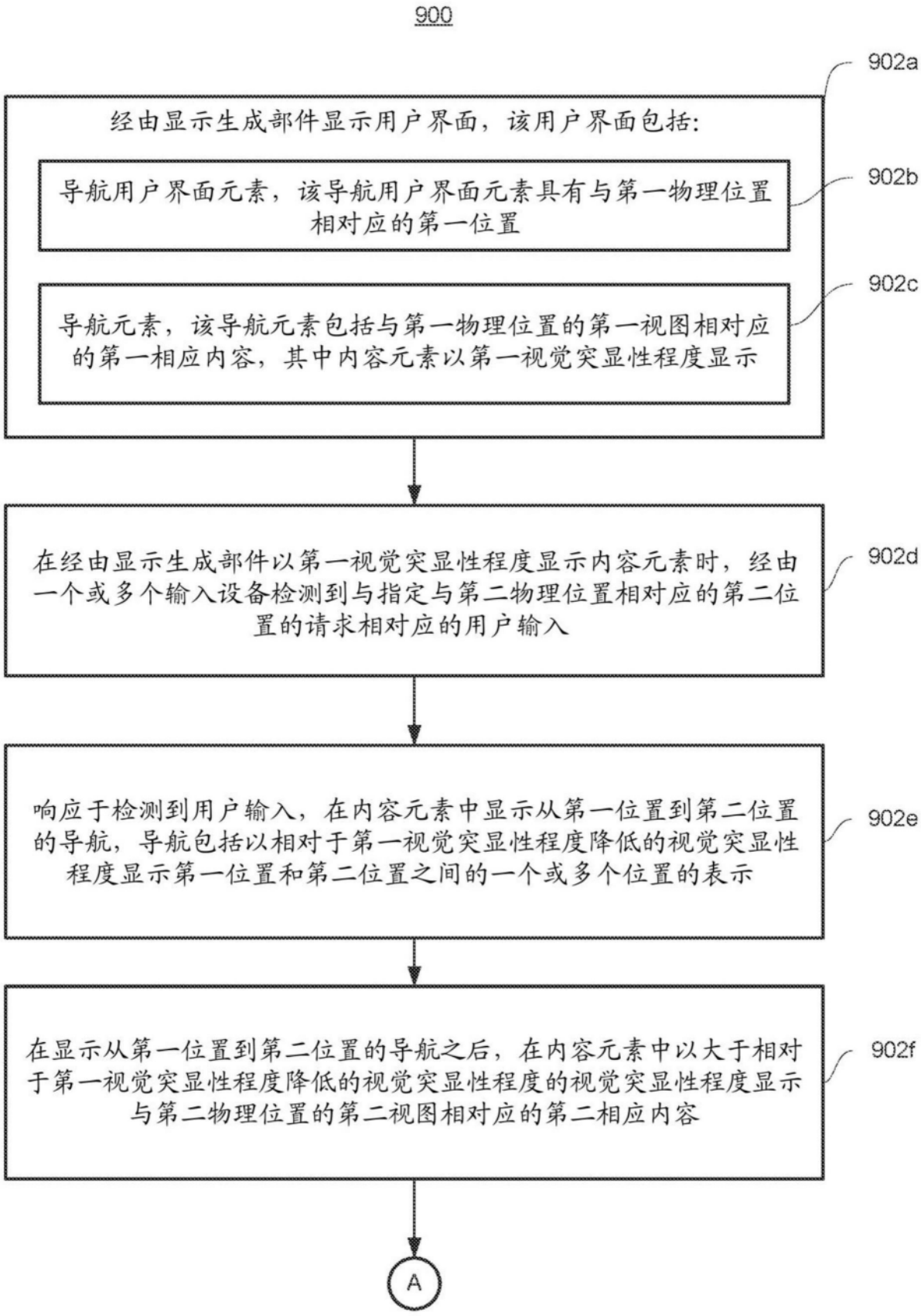

900
902a
经由显示生成部件显示用户界面，该用户界面包括：
902b
导航用户界面元素，该导航用户界面元素具有与第一物理位置相对应的第一位置
902c
导航元素，该导航元素包括与第一物理位置的第一视图相对应的第一相应内容，其中内容元素以第一视觉突显性程度显示
902d
在经由显示生成部件以第一视觉突显性程度显示内容元素时，经由一个或多个输入设备检测到与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入
902e
响应于检测到用户输入，在内容元素中显示从第一位置到第二位置的导航，导航包括以相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度显示第一位置和第二位置之间的一个或多个位置的表示
902f
在显示从第一位置到第二位置的导航之后，在内容元素中以大于相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度显示与第二物理位置的第二视图相对应的第二相应内容
A

图9A

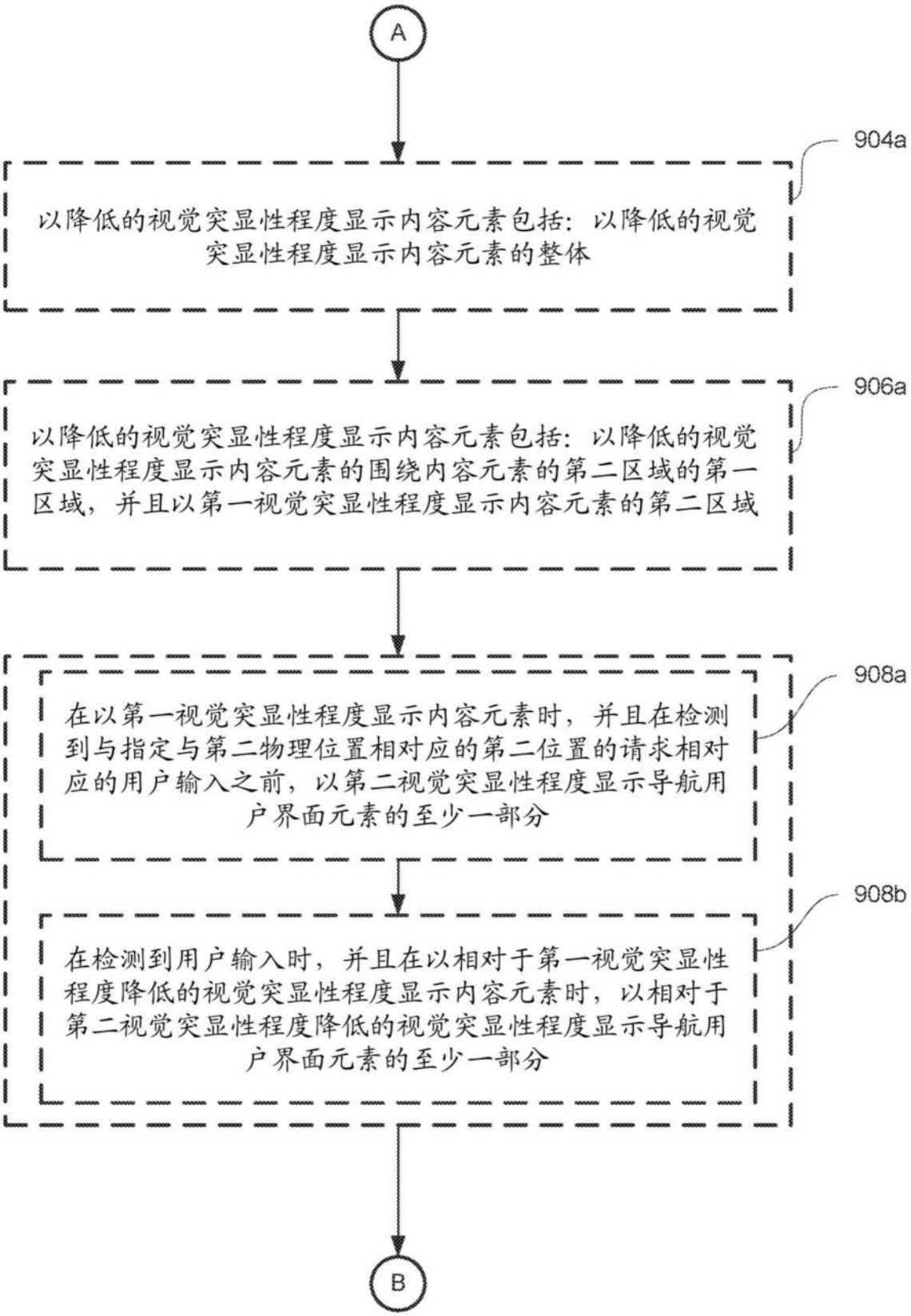

A
904a
以降低的视觉突显性程度显示内容元素包括：以降低的视觉突显性程度显示内容元素的整体
906a
以降低的视觉突显性程度显示内容元素包括：以降低的视觉突显性程度显示内容元素的围绕内容元素的第二区域的第一区域，并且以第一视觉突显性程度显示内容元素的第二区域
908a
在以第一视觉突显性程度显示内容元素时，并且在检测到与指定与第二物理位置相对应的第二位置的请求相对应的用户输入之前，以第二视觉突显性程度显示导航用户界面元素的至少一部分
908b
在检测到用户输入时，并且在以相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度显示内容元素时，以相对于第二视觉突显性程度降低的视觉突显性程度显示导航用户界面元素的至少一部分
B

图9B

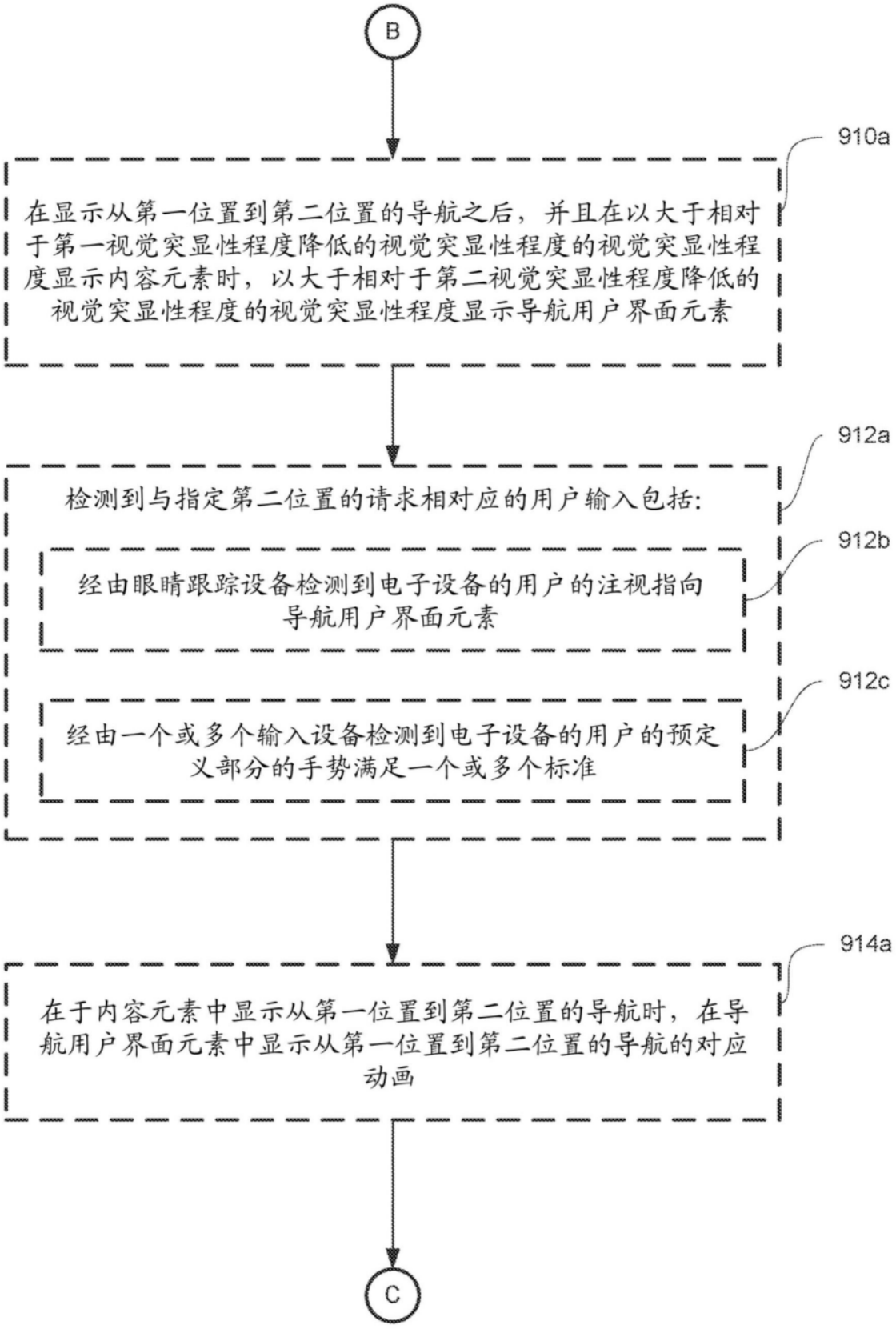

B
910a
在显示从第一位置到第二位置的导航之后，并且在以大于相对于第一视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度显示内容元素时，以大于相对于第二视觉突显性程度降低的视觉突显性程度的视觉突显性程度显示导航用户界面元素
912a
检测到与指定第二位置的请求相对应的用户输入包括:
912b
经由眼睛跟踪设备检测到电子设备的用户的注视指向导航用户界面元素
912c
经由一个或多个输入设备检测到电子设备的用户的预定义部分的手势满足一个或多个标准
914a
在于内容元素中显示从第一位置到第二位置的导航时，在导航用户界面元素中显示从第一位置到第二位置的导航的对应动画
C

图9C

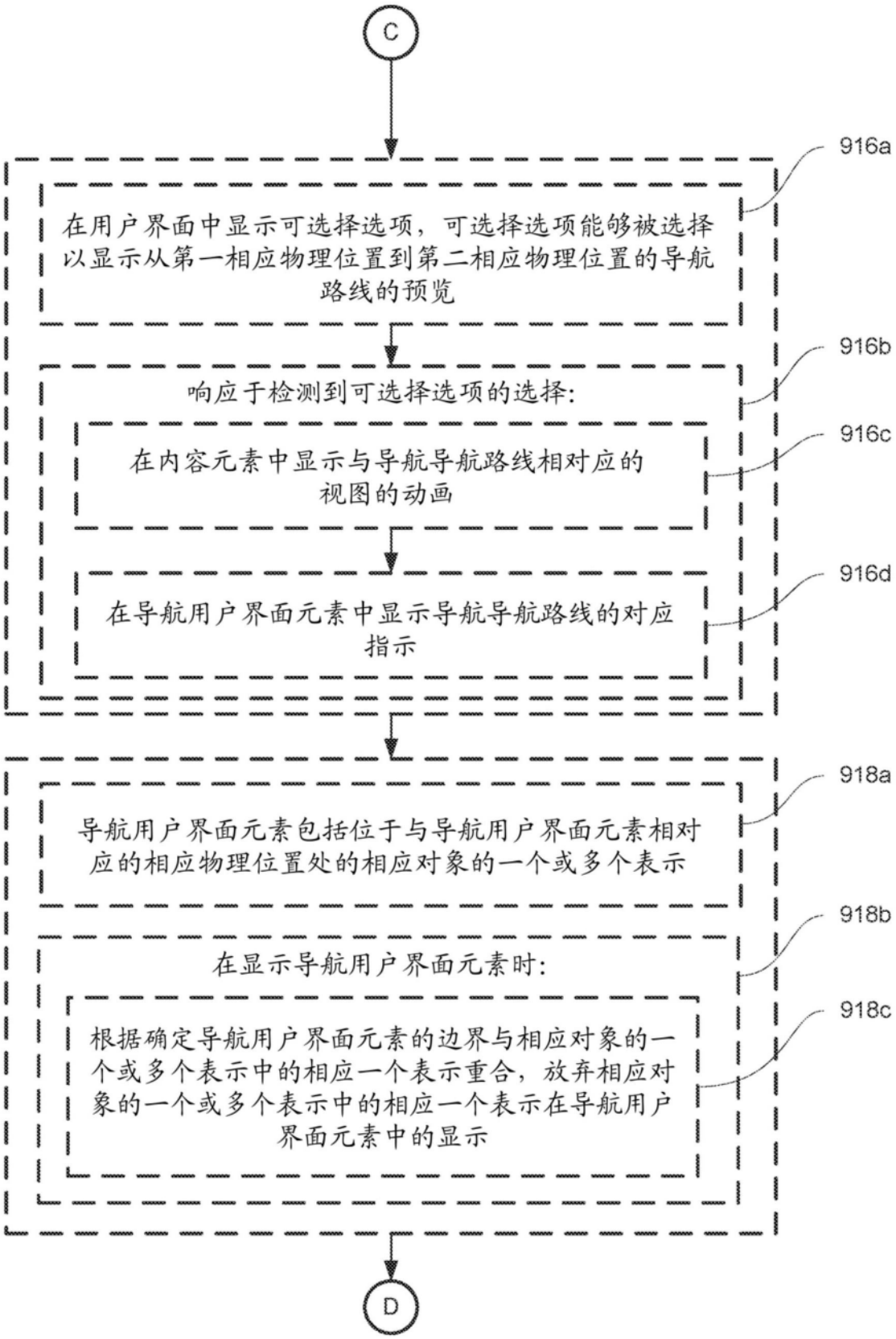

C
916a
在用户界面中显示可选择选项，可选择选项能够被选择以显示从第一相应物理位置到第二相应物理位置的导航路线的预览
916b
响应于检测到可选择选项的选择:
916c
在内容元素中显示与导航导航路线相对应的视图的动画
916d
在导航用户界面元素中显示导航导航路线的对应指示
918a
导航用户界面元素包括位于与导航用户界面元素相对应的相应物理位置处的相应对象的一个或多个表示
918b
在显示导航用户界面元素时:
918c
根据确定导航用户界面元素的边界与相应对象的一个或多个表示中的相应一个表示重合，放弃相应对象的一个或多个表示中的相应一个表示在导航用户界面元素中的显示
D

图9D

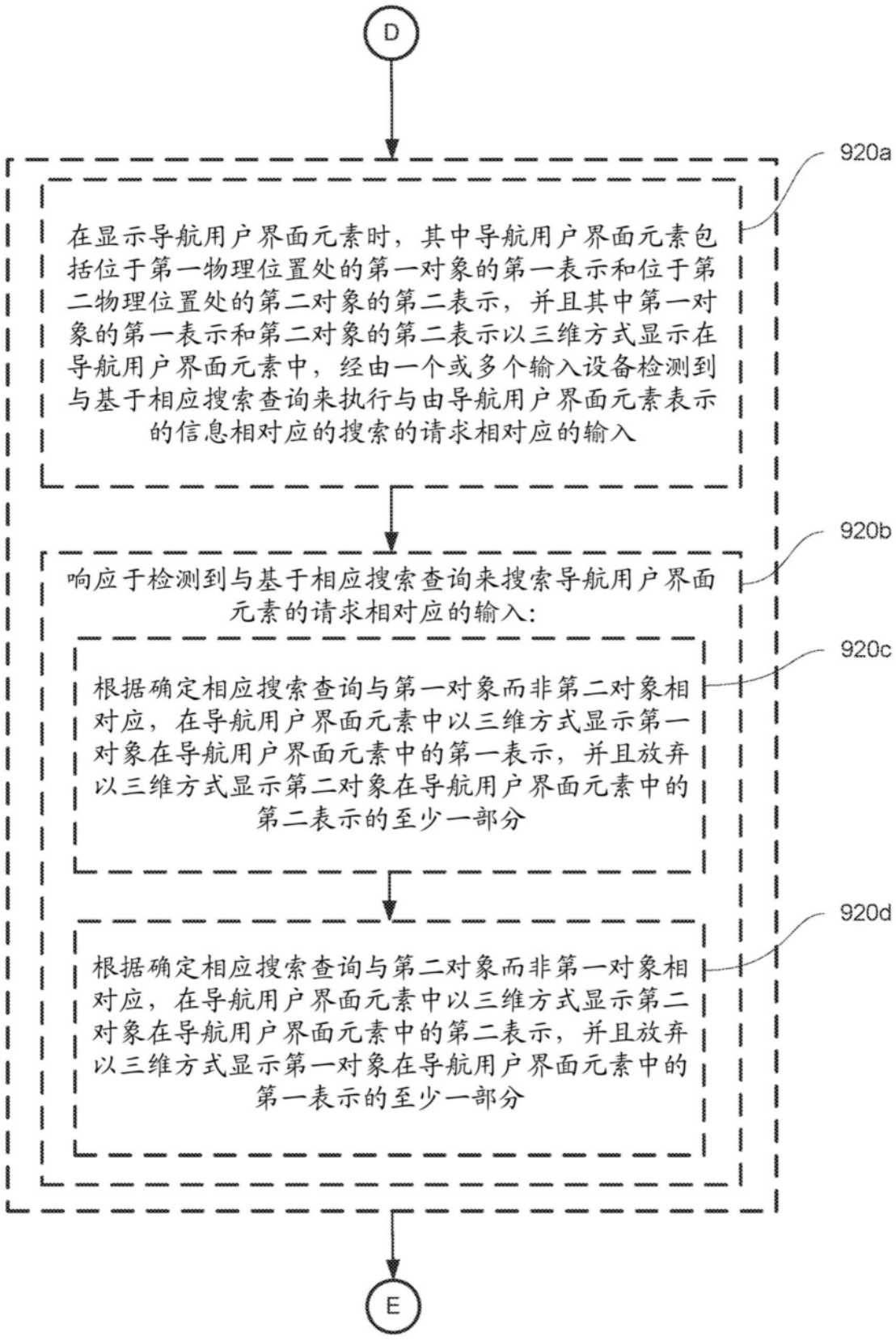

D
920a
在显示导航用户界面元素时，其中导航用户界面元素包括位于第一物理位置处的第一对象的第一表示和位于第二物理位置处的第二对象的第二表示，并且其中第一对象的第一表示和第二对象的第二表示以三维方式显示在导航用户界面元素中，经由一个或多个输入设备检测到与基于相应搜索查询来执行与由导航用户界面元素表示的信息相对应的搜索的请求相对应的输入
920b
响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入：
920c
根据确定相应搜索查询与第一对象而非第二对象相对应，在导航用户界面元素中以三维方式显示第一对象在导航用户界面元素中的第一表示，并且放弃以三维方式显示第二对象在导航用户界面元素中的第二表示的至少一部分
920d
根据确定相应搜索查询与第二对象而非第一对象相对应，在导航用户界面元素中以三维方式显示第二对象在导航用户界面元素中的第二表示，并且放弃以三维方式显示第一对象在导航用户界面元素中的第一表示的至少一部分
E

图9E

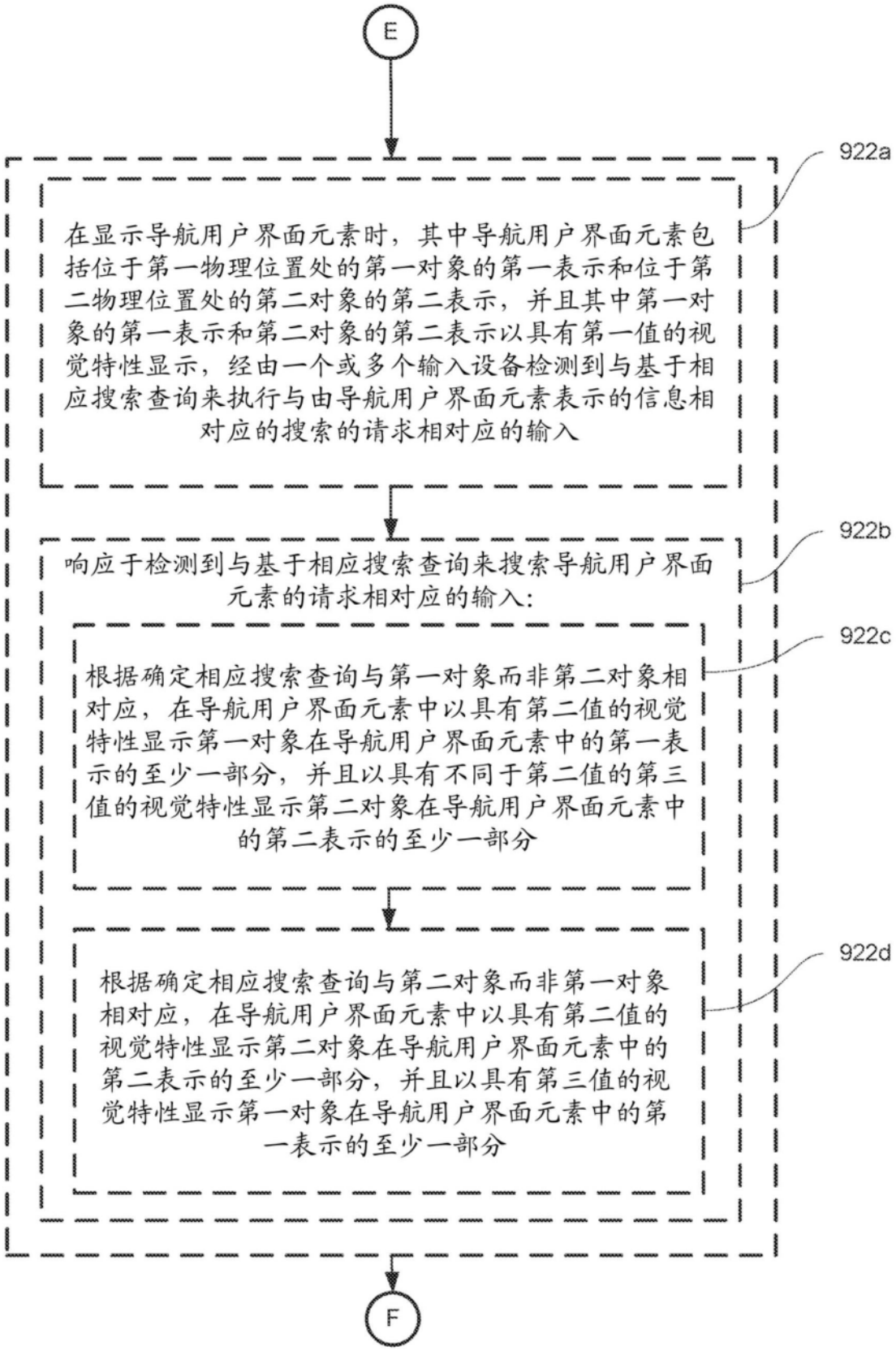

E
922a
在显示导航用户界面元素时，其中导航用户界面元素包括位于第一物理位置处的第一对象的第一表示和位于第二物理位置处的第二对象的第二表示，并且其中第一对象的第一表示和第二对象的第二表示以具有第一值的视觉特性显示，经由一个或多个输入设备检测到与基于相应搜索查询来执行与由导航用户界面元素表示的信息相对应的搜索的请求相对应的输入
922b
响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入：
922c
根据确定相应搜索查询与第一对象而非第二对象相对应，在导航用户界面元素中以具有第二值的视觉特性显示第一对象在导航用户界面元素中的第一表示的至少一部分，并且以具有不同于第二值的第三值的视觉特性显示第二对象在导航用户界面元素中的第二表示的至少一部分
922d
根据确定相应搜索查询与第二对象而非第一对象相对应，在导航用户界面元素中以具有第二值的视觉特性显示第二对象在导航用户界面元素中的第二表示的至少一部分，并且以具有第三值的视觉特性显示第一对象在导航用户界面元素中的第一表示的至少一部分
F

图9F

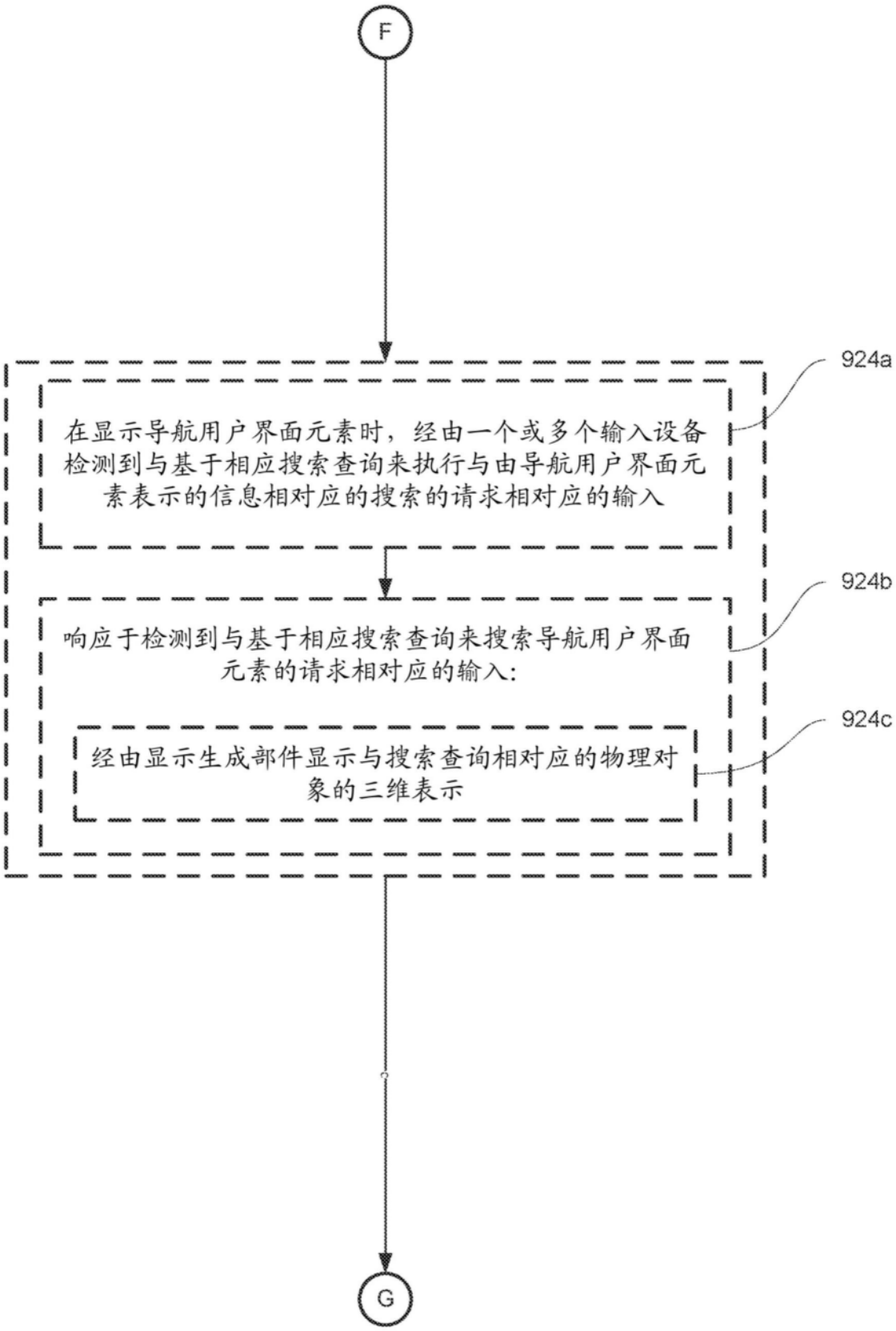

F
924a
在显示导航用户界面元素时，经由一个或多个输入设备检测到与基于相应搜索查询来执行与由导航用户界面元素表示的信息相对应的搜索的请求相对应的输入
924b
响应于检测到与基于相应搜索查询来搜索导航用户界面元素的请求相对应的输入：
924c
经由显示生成部件显示与搜索查询相对应的物理对象的三维表示
G

图9G

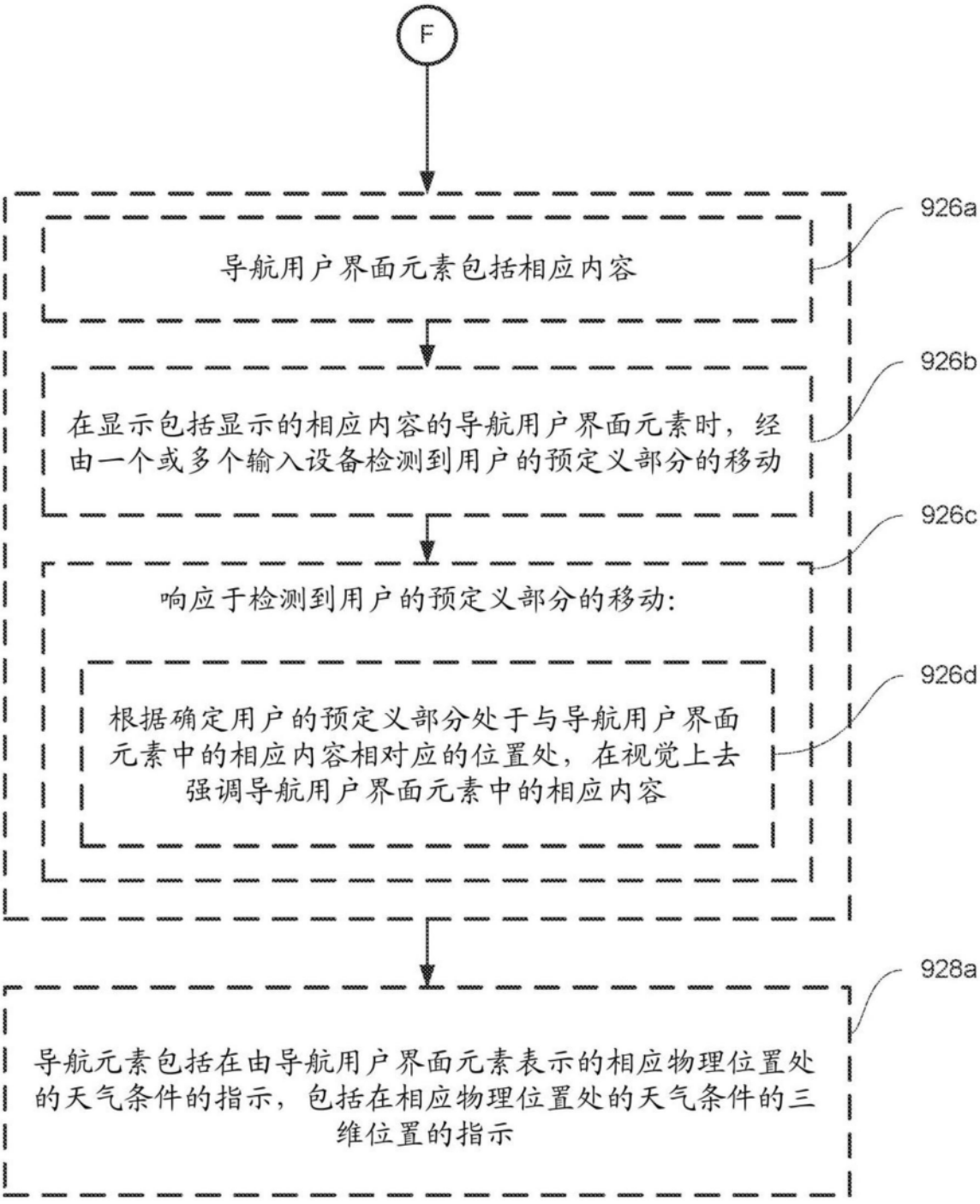

F
926a
导航用户界面元素包括相应内容
926b
在显示包括显示的相应内容的导航用户界面元素时，经由一个或多个输入设备检测到用户的预定义部分的移动
926c
响应于检测到用户的预定义部分的移动:
926d
根据确定用户的预定义部分处于与导航用户界面元素中的相应内容相对应的位置处，在视觉上去强调导航用户界面元素中的相应内容
928a
导航元素包括在由导航用户界面元素表示的相应物理位置处的天气条件的指示，包括在相应物理位置处的天气条件的三维位置的指示

图9H