



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118159935 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 07

(21) 申请号 202280071068.1

(22) 申请日 2022.09.16

(30) 优先权数据

63/261,564 2021.09.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/076608 2022.09.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/049671 EN 2023.03.30

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M·斯陶贝尔

I·帕斯特拉纳文森特

J·R·达斯科拉 S·O·勒梅

A·拉博利 I·阿罗拉

E·克日沃卢奇科 A·S·金

G·T·斯科特 L·莫雷诺鲁福

F·R·维纳 B·K·白石

S·田中

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

11602

专利代理师 魏小微 吴丽丽

(51) Int.Cl.

G06F 3/04815 (2022.01)

H04N 21/431 (2011.01)

G06T 15/50 (2011.01)

G06T 19/00 (2011.01)

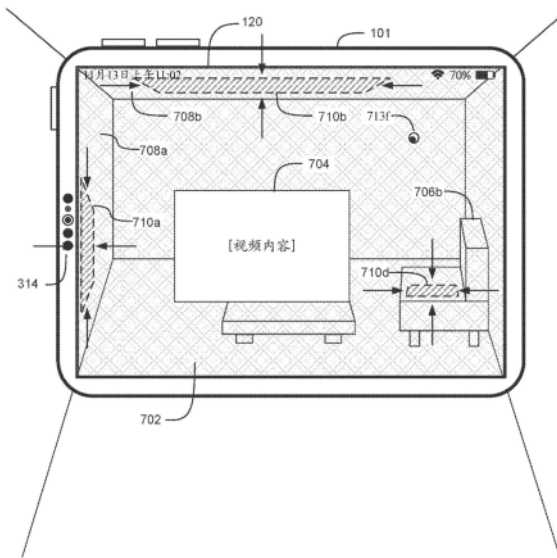
权利要求书20页 说明书82页 附图64页

(54) 发明名称

用于内容应用程序的设备、方法和图形用户界面

(57) 摘要

在一些实施方案中,电子设备在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果。在一些实施方案中,电子设备增强到内容项的相应回放位置的导航。在一些实施方案中,电子设备在三维环境中显示媒体内容。在一些实施方案中,电子设备以不同的呈现模式呈现媒体内容。



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:

当在三维环境中呈现内容项时, 经由所述显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面, 其中所述用户界面包括用于修改所述内容项的回放的一个或多个用户界面元素以及用于修改影响所述三维环境的外观的虚拟照明效果的相应用户界面元素; 并且

在显示与所述内容项相关联的所述用户界面时, 经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的用户输入, 所述用户输入对应于修改所述虚拟照明效果的请求; 以及

响应于接收到所述用户输入:

继续在所述三维环境中呈现所述内容项; 并且

向所述三维环境应用所述虚拟照明效果。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

在接收到指向所述相应用户界面的所述用户输入之前, 所述电子设备经由所述显示生成部件显示没有所述虚拟照明效果的所述三维环境, 并且

响应于接收到所述用户输入, 所述电子设备经由所述显示生成部件显示具有所述虚拟照明效果的所述三维环境。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的方法, 其中:

在接收到指向所述相应用户界面的所述用户输入之前, 所述电子设备经由所述显示生成部件显示具有第一量的所述虚拟照明效果的所述三维环境, 并且

响应于接收到所述用户输入, 所述电子设备经由所述显示生成部件显示具有第二量的所述虚拟照明效果的所述三维环境, 所述第二量不同于所述第一量。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法, 其中:

在接收到所述用户输入之前, 以第一亮度水平显示不包括所述内容项的所述三维环境的区域, 并且

响应于所述用户输入而显示具有所述虚拟照明效果的所述三维环境包括以不同于所述第一亮度水平的第二亮度水平显示不包括所述内容项的所述三维环境的所述区域。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法, 其中响应于所述用户输入而显示具有所述虚拟照明效果的所述三维环境包括在所述三维环境中的一个或多个对象上显示从所述内容项发出的相应虚拟照明效果。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法, 其中:

在接收到指向所述相应用户界面的所述用户输入之前, 所述电子设备经由所述显示生成部件显示具有第一量的所述虚拟照明效果的所述三维环境, 包括以第一亮度水平显示不包括所述内容项的所述三维环境的区域, 以及在所述三维环境中的一个或多个对象上显示从所述内容项发出的第一量的相应虚拟照明效果, 并且

响应于接收到所述用户输入, 所述电子设备经由所述显示生成部件显示具有第二量的所述虚拟照明效果的所述三维环境, 包括以第二亮度水平显示不包括所述内容项的所述三维环境的所述区域, 以及在所述三维环境中的所述一个或多个对象上显示从所述内容项发出的第二量的所述相应虚拟照明效果。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的方法, 其中响应于所述用户输入而显示具有所述

虚拟照明效果的所述三维环境包括：

根据经由所述一个或多个输入设备检测到所述电子设备的用户的注意力指向所述三维环境的第一区域,经由所述显示生成部件显示具有第一量的所述虚拟照明效果的所述三维环境;以及

根据经由所述一个或多个输入设备检测到所述用户的所述注意力指向所述三维环境的不同于所述第一区域的第二区域,经由所述显示生成部件显示具有不同于所述第一量的第二量的所述虚拟照明效果的所述三维环境。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的方法,还包括:

在显示没有所述虚拟照明效果的所述三维环境时,经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的第一输入,所述经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的第一输入包括经由所述一个或多个输入设备在小于预先确定的时间阈值内检测到呈预定义位姿的所述电子设备的用户的预定义部分;

响应于接收到所述第一输入,经由所述显示生成部件显示具有所述虚拟照明效果的所述三维环境;

在显示具有所述虚拟照明效果的所述三维环境时,经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的第二输入,所述经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的第二输入包括经由所述一个或多个输入设备在小于所述预先确定的时间阈值内检测到呈所述预定义位姿的所述电子设备的所述用户的所述预定义部分;以及

响应于接收到所述第二输入,经由所述显示生成部件显示没有所述虚拟照明效果的所述三维环境。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,还包括:

在显示具有第一量的所述虚拟照明效果的所述三维环境时,经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的输入,所述经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的输入包括在所述电子设备的用户的预定义部分呈预定义位姿时经由所述一个或多个输入设备检测到所述用户的所述预定义部分的移动;以及

响应于指向所述相应用户界面元素的所述输入,经由所述显示生成部件显示具有第二量的所述虚拟照明效果的所述三维环境,其中所述第二量基于在所述用户的所述预定义部分呈所述预定义位姿时所述用户的所述预定义部分的所述移动。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的方法,还包括:

在所述内容项正在播放时:

经由所述显示生成部件显示具有所述虚拟照明效果的所述三维环境;并且

经由所述一个或多个输入设备接收与暂停所述内容项的请求相对应的用户输入;以及

响应于接收到与暂停所述内容项的所述请求相对应的所述用户输入:

暂停所述内容项;并且

经由所述显示生成部件显示没有所述虚拟照明效果的所述三维环境。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的方法,还包括:

经由所述一个或多个输入设备接收指向用于修改所述内容项的回放的所述一个或多个用户界面元素中的第二相应界面元素的相应用户输入;以及

响应于接收到所述相应用户输入:

根据确定所述第二相应用户界面元素是在被选择时使得所述电子设备在播放和暂停所述内容项之间切换的用户界面元素,切换所述内容项的播放或暂停状态;以及

根据确定所述第二相应用户界面元素是在被选择时使得所述电子设备更新所述内容项的回放位置的用户界面元素,根据所述相应用户输入来更新所述内容项的所述回放位置。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的方法,还包括:

经由所述一个或多个输入设备接收指向用于修改所述内容项的回放的所述一个或多个用户界面元素中的第二相应界面元素的相应用户输入;以及

响应于接收到所述相应用户输入:

根据确定所述第二相应用户界面元素是在被选择时使得所述电子设备修改所述内容项的音频内容的音量的用户界面元素,根据所述相应输入来修改所述音频内容的所述音量。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的方法,其中与所述内容项相关联的所述用户界面是与所述内容项分开的用户界面,并且经由所述显示生成部件被显示在所述内容项与所述电子设备的在所述三维环境中的用户的视点之间。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中:

经由所述显示生成部件以相对于所述三维环境中的所述用户的视点的第一角度来显示所述内容项,并且

经由所述显示生成部件以相对于所述三维环境中的所述用户的所述视点的不同于所述第一角度的第二角度来显示与所述内容项相关联的所述用户界面。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的方法,其中所述电子设备响应于经由所述一个或多个输入设备检测到呈满足一个或多个标准的位姿的所述电子设备的用户的预定义部分而显示用于修改所述内容项的回放的所述一个或多个用户界面元素。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

在显示用于修改所述内容项的回放的所述一个或多个用户界面元素时,经由所述一个或多个输入设备检测呈不满足所述一个或多个标准的位姿的所述用户的所述预定义部分;以及

响应于检测到呈不满足所述一个或多个标准的所述位姿的所述用户的所述预定义部分,降低所述电子设备经由所述显示生成部件显示用于修改所述内容项的回放的所述一个或多个用户界面元素的视觉突出性。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的方法,还包括:

在经由所述显示生成部件以第一大小显示所述内容项并且以第二大小显示与所述内容项相关联的所述用户界面时,经由所述一个或多个输入设备接收与调整所述内容项的大小的请求相对应的输入;以及

响应于接收到与调整所述内容项的大小的所述请求相对应的所述输入:

根据与调整所述内容项的大小的所述请求相对应的所述输入,经由所述显示生成部件以不同于所述第一大小的第三大小显示所述内容项,并且

经由所述显示生成部件以所述第二大小显示与所述内容项相关联的所述用户界面。

18. 根据权利要求1至17中任一项所述的方法,还包括:

在经由所述显示生成部件以第一大小和距离所述三维环境中的所述用户的视点的所述第一距离显示所述内容项并且以第二大小和距离所述三维环境中的所述用户的所述视点的第二距离显示与所述内容项相关联的所述用户界面时,经由所述一个或多个输入设备接收与在所述三维环境中重新定位所述内容项的请求相对应的输入;以及

响应于接收到与重新定位所述内容项的所述请求相对应的所述输入;

根据与重新定位所述内容项的所述请求相对应的所述输入,经由所述显示生成部件以第三大小和距离所述三维环境中的所述用户的所述视点的不同于所述第一距离的第三距离显示所述内容项;并且

根据与重新定位所述内容项的所述请求相对应的所述输入,经由所述显示生成部件以所述第二大小和距离所述用户的所述视点的第四距离显示与所述内容项相关联的所述用户界面。

19. 根据权利要求1至18中任一项所述的方法,其中所述内容项在所述三维环境中与和所述内容项相关联的所述用户界面分开,并且所述方法还包括:

经由所述显示生成部件显示用于修改所述内容项的回放的一个或多个第二用户界面元素,所述一个或多个第二用户界面元素在所述三维环境中被显示为覆盖在所述内容项上。

20. 根据权利要求1至19中任一项所述的方法,还包括:

经由所述一个或多个输入设备检测指向所述一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素的所述用户的注意力满足一个或多个第一标准;以及

响应于检测到指向所述相应用户界面元素的所述用户的所述注意力满足所述一个或多个第一标准:

根据确定所述相应用户界面元素满足一个或多个第二标准,经由所述显示生成部件显示识别所述相应用户界面元素的功能性的视觉指示;并且

根据确定所述相应用户界面元素不满足所述一个或多个第二标准,放弃显示识别所述相应用户界面元素的所述功能性的所述视觉指示。

21. 根据权利要求1至20中任一项所述的方法,还包括:

经由所述显示生成部件显示相应用户界面元素,所述相应用户界面元素与所述内容项和与所述内容项相关联的所述用户界面分开显示;

在显示所述相应用户界面元素时,经由所述一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的输入;以及

响应于检测到指向所述相应用户界面元素的所述输入,发起用于根据指向所述相应用户界面元素的所述输入来在所述三维环境中调整所述内容项的大小的过程。

22. 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且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以下操作的指令:

当在三维环境中呈现内容项时,经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面,其中所述用户界面包括用于修改所述内容项的回放的一个或多个用户界面元素,以及

用于修改影响所述三维环境的外观的虚拟照明效果的相应用户界面元素;并且

在显示与所述内容项相关联的所述用户界面时,经由一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的用户输入,所述用户输入对应于修改所述虚拟照明效果的请求;以及

响应于接收到所述用户输入:

继续在所述三维环境中呈现所述内容项;并且

向所述三维环境应用所述虚拟照明效果。

23.一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包括以下操作的方法:

当在三维环境中呈现内容项时,经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面,其中所述用户界面包括用于修改所述内容项的回放的一个或多个用户界面元素,以及用于修改影响所述三维环境的外观的虚拟照明效果的相应用户界面元素;并且

在显示与所述内容项相关联的所述用户界面时,经由一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的用户输入,所述用户输入对应于修改所述虚拟照明效果的请求;以及

响应于接收到所述用户输入:

继续在所述三维环境中呈现所述内容项;并且

向所述三维环境应用所述虚拟照明效果。

24.一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;

用于执行以下操作的模块:当在三维环境中呈现内容项时,经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面,其中所述用户界面包括用于修改所述内容项的回放的一个或多个用户界面元素,以及用于修改影响所述三维环境的外观的虚拟照明效果的相应用户界面元素;以及

用于执行以下操作的模块:在显示与所述内容项相关联的所述用户界面时,经由一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的用户输入,所述用户输入对应于修改所述虚拟照明效果的请求;以及

用于执行以下操作的模块:响应于接收到所述用户输入:

继续在所述三维环境中呈现所述内容项;并且

向所述三维环境应用所述虚拟照明效果。

25.一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行以下操作的模块:当在三维环境中呈现内容项时,经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面,其中所述用户界面包括用于修改所述内容项的回放的一个或多个用户界面元素,以及用于修改影响所述三维环境的外观的虚拟照明效果的相应用户界面元素;以及

用于执行以下操作的模块:在显示与所述内容项相关联的所述用户界面时,经由一个或多个输入设备接收指向所述相应用户界面元素的用户输入,所述用户输入对应于修改所

述虚拟照明效果的请求;以及

用于执行以下操作的模块:响应于接收到所述用户输入:

继续在所述三维环境中呈现所述内容项;并且

向所述三维环境应用所述虚拟照明效果。

26. 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且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21中任一项所述的方法的指令。

27. 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21中任一项所述的方法。

28. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;以及

用于执行根据权利要求1至21中任一项所述的方法的模块。

29. 一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行根据权利要求1至21中任一项所述的方法的模块。

30. 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第一媒体用户界面的三维环境,所述第一媒体用户界面正在呈现内容并且位于所述三维环境中的第一相应位置处;

在显示具有位于所述三维环境中的所述第一相应位置处的具有相对于所述电子设备的用户的第一视点的相应位姿范围中的位姿的所述第一媒体用户界面的所述三维环境时,检测在所述三维环境中所述用户的视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动;以及

响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述第二视点的所述移动,经由所述显示生成部件从所述第二视点显示所述三维环境,包括:

根据确定所述内容正以第一呈现模式呈现,将所述第一媒体用户界面保持在所述三维环境中的所述第一相应位置处,其中所述第一媒体用户界面不再在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中;以及

根据确定所述内容正以不同于所述第一呈现模式的第二呈现模式呈现,在所述三维环境中的不同于所述第一相应位置的所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面,其中在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面使得所述第一媒体用户界面以在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中的位姿显示。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中所述第二相应位置基于所述第二视点,并且在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面包括:

根据确定在移动到所述第二视点之后所述用户的所述视点的移动满足一个或多个标

准,在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面;以及

根据确定在移动到所述第二视点之后所述用户的所述视点的所述移动不满足所述一个或多个标准,放弃在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面。

32. 根据权利要求30至31中任一项所述的方法,其中在所述第一媒体用户界面正以所述第二呈现模式呈现所述内容时,所述第一媒体用户界面包括可选择的用于修改所述内容的回放的一个或多个用户界面元素,所述方法还包括:

当在所述第一媒体用户界面中显示所述一个或多个用户界面元素时,经由所述一个或多个输入设备接收与对所述一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素的选择相对应的输入;以及

响应于接收到所述输入,根据对所述相应用户界面元素的所述选择来修改所述内容的回放。

33. 根据权利要求30至32中任一项所述的方法,其中在所述第一媒体用户界面正以所述第一呈现模式呈现所述内容时,所述三维环境包括与所述第一媒体用户界面分开的回放控件用户界面,所述回放控件用户界面包括可选择的用于修改所述内容的回放的一个或多个用户界面元素,并且所述第一媒体用户界面不包括可选择的用于修改所述内容的所述回放的所述一个或多个用户界面元素,所述方法还包括:

在显示所述回放控件用户界面时,经由所述一个或多个输入设备接收与对所述一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素的选择相对应的输入;以及

响应于接收到所述输入,根据对所述相应用户界面元素的所述选择来修改所述内容的回放。

34. 根据权利要求30至33中任一项所述的方法,所述方法还包括:

在正以所述第一呈现模式在所述第一媒体用户界面中显示所述内容时并且同时显示具有可选择以将所述内容从所述第一呈现模式转变到所述第二呈现模式的第一相应用户界面元素的所述第一媒体用户界面时,经由所述一个或多个输入设备接收与对所述第一相应用户界面元素的选择相对应的第一输入;以及

响应于接收到所述第一输入:

经由所述显示生成部件显示正以所述第二呈现模式呈现所述内容的第二媒体用户界面;并且

在所述第一媒体用户界面中显示一个或多个内容项的一个或多个可选表示,所述一个或多个可选表示包括可选择以使得第一内容项在所述第一媒体用户界面或所述第二媒体用户界面处回放的所述第一内容项的第一可选表示。

35. 根据权利要求34所述的方法,还包括:

响应于接收到所述第一输入并且在所述第二媒体用户界面处以所述第二呈现模式呈现所述内容之前,显示所述内容从所述第一媒体用户界面处的所述第一呈现模式转变到所述第二媒体用户界面处的所述第二呈现模式的动画。

36. 根据权利要求34至35中任一项所述的方法,还包括:

当在所述第二媒体用户界面处以所述第二呈现模式呈现所述内容时,经由所述一个或多个输入设备接收与将所述内容的呈现从所述第二呈现模式改变到所述第一呈现模式的请求相对应的第二输入;以及

响应于接收到所述第二输入：

停止显示所述第二媒体用户界面和所述第二媒体用户界面中的所述一个或多个可选表示；并且

在所述第一媒体用户界面处呈现所述内容，其中当正在所述第一媒体用户界面处显示所述内容时所述内容正以所述第一呈现模式呈现。

37. 根据权利要求36所述的方法，还包括响应于接收到所述第二输入并且在所述第一媒体用户界面处以所述第一呈现模式呈现所述内容之前，显示所述内容从所述第二媒体用户界面处的所述第二呈现模式转变到所述第一媒体用户界面处的所述第一呈现模式的动画。

38. 根据权利要求30至37所述的方法，还包括：

当在所述第一媒体用户界面处以所述第一呈现模式呈现所述内容时，经由所述一个或多个输入设备接收与显示第一应用程序的第一用户界面的请求相对应的第一输入；以及

响应于接收到所述第一输入：

在所述三维环境中显示所述第一应用程序的所述第一用户界面；

停止在所述第一媒体用户界面处以所述第一呈现模式呈现所述内容；并且

在所述三维环境中显示正呈现所述内容的第二媒体用户界面，其中当正在所述第二媒体用户界面处呈现所述内容时所述内容正以所述第二呈现模式呈现。

39. 根据权利要求30至38所述的方法，还包括：

检测所述内容的回放已达到预先确定的回放阈值；以及

响应于检测到所述内容的所述回放已达到所述预先确定的回放阈值，在所述三维环境中显示包括推荐内容的一个或多个表示的第二用户界面，所述推荐内容的一个或多个表示在被选择时使得对应内容开始在所述第一媒体用户界面处回放。

40. 根据权利要求39所述的方法，其中所述推荐内容的一个或多个表示包括第一推荐内容的第一相应表示，所述方法还包括：

在所述用户的注视指向所述第一相应表示时：

根据确定所述用户的所述注视已指向所述第一相应表示超过阈值时间量，发起所述第一推荐内容的回放；以及

根据确定所述用户的所述注视尚未指向所述第一相应表示超过所述阈值时间量，放弃发起所述第一推荐内容的回放。

41. 根据权利要求40所述的方法，所述方法还包括：

在所述用户的所述注视指向所述第一相应表示时，显示与所述第一相应表示相关联的视觉指示，其中当所述用户的所述注视保持指向所述第一相应表示时，所述视觉指示更新以指示朝向达到所述阈值时间量的进度。

42. 根据权利要求30至41中任一项所述的方法，其中：

在以所述第二呈现模式呈现所述内容时，所述第一相应位置处的所述第一媒体用户界面的相对于所述第一视点的所述位姿与所述第二相应位置处的所述第一媒体用户界面的相对于所述用户的所述第二视点的所述位姿相同。

43. 根据权利要求30至42中任一项所述的方法，其中所述用户的所述第一视点对于所述电子设备的物理环境中的第一位置，并且所述用户的所述第二视点对于所述物理环

境中不同于所述第一位置的所述第二位置。

44. 根据权利要求30至43中任一项所述的方法, 还包括:

在所述内容正以所述第二呈现模式呈现在所述第一媒体用户界面中时并且在第二媒体用户界面正被显示在所述三维环境中的第三相应位置处时, 经由所述一个或多个输入设备接收与将所述内容的呈现从所述第二呈现模式改变到所述第一呈现模式的请求相对应的第二输入; 以及

响应于接收到所述第二输入:

停止显示所述第一媒体用户界面;

根据确定所述第二媒体用户界面在相对于所述用户的所述第二视点的第二相应位姿范围中, 在所述第三相应位置处的所述第二媒体用户界面中呈现所述内容; 以及

根据确定所述第二媒体用户界面不在相对于所述用户的所述第二视点的所述第二相应位姿范围中:

在所述三维环境中不同于所述第三相应位置的第四相应位置处显示所述第二媒体用户界面, 其中在所述第四相应位置处显示所述第二媒体用户界面使得所述第二媒体用户界面以在相对于所述第二视点的所述第二相应位姿范围中的相应位姿来显示, 其中所述第二媒体用户界面包括所述内容。

45. 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且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以下操作的指令:

经由显示生成部件显示包括第一媒体用户界面的三维环境, 所述第一媒体用户界面正在呈现内容并且位于所述三维环境中的第一相应位置处;

在显示具有位于所述三维环境中的所述第一相应位置处的具有相对于所述电子设备的用户的第一视点的相应位姿范围中的位姿的所述第一媒体用户界面的所述三维环境时, 检测在所述三维环境中所述用户的视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动; 以及

响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述第二视点的所述移动, 经由所述显示生成部件从所述第二视点显示所述三维环境, 包括:

根据确定所述内容正以第一呈现模式呈现, 将所述第一媒体用户界面保持在所述三维环境中的所述第一相应位置处, 其中所述第一媒体用户界面不再在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中; 以及

根据确定所述内容正以不同于所述第一呈现模式的第二呈现模式呈现, 在所述三维环境中的不同于所述第一相应位置的所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面, 其中在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面使得所述第一媒体用户界面以在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中的位姿显示。

46. 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包括以下操作的方法:

经由显示生成部件显示包括第一媒体用户界面的三维环境,所述第一媒体用户界面正在呈现内容并且位于所述三维环境中的第一相应位置处;

在显示具有位于所述三维环境中的所述第一相应位置处的具有相对于所述电子设备的用户的第一视点的相应位姿范围中的位姿的所述第一媒体用户界面的所述三维环境时,检测在所述三维环境中所述用户的视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动;以及

响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述第二视点的所述移动,经由所述显示生成部件从所述第二视点显示所述三维环境,包括:

根据确定所述内容正以第一呈现模式呈现,将所述第一媒体用户界面保持在所述三维环境中的所述第一相应位置处,其中所述第一媒体用户界面不再在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中;以及

根据确定所述内容正以不同于所述第一呈现模式的第二呈现模式呈现,在所述三维环境中的不同于所述第一相应位置的第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面,其中在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面使得所述第一媒体用户界面以在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中的位姿显示。

47. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;

用于执行以下操作的模块:经由显示生成部件显示包括第一媒体用户界面的三维环境,所述第一媒体用户界面正在呈现内容并且位于所述三维环境中的第一相应位置处;

用于执行以下操作的模块:在显示具有位于所述三维环境中的所述第一相应位置处的具有相对于所述电子设备的用户的第一视点的相应位姿范围中的位姿的所述第一媒体用户界面的所述三维环境时,检测在所述三维环境中所述用户的视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动;以及

用于执行以下操作的模块:响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述第二视点的所述移动,经由所述显示生成部件从所述第二视点显示所述三维环境,包括:

根据确定所述内容正以第一呈现模式呈现,将所述第一媒体用户界面保持在所述三维环境中的所述第一相应位置处,其中所述第一媒体用户界面不再在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中;以及

根据确定所述内容正以不同于所述第一呈现模式的第二呈现模式呈现,在所述三维环境中的不同于所述第一相应位置的第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面,其中在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面使得所述第一媒体用户界面以在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中的位姿显示。

48. 一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行以下操作的模块:在显示具有位于所述三维环境中的所述第一相应位置处的具有相对于所述电子设备的用户的第一视点的相应位姿范围中的位姿的所述第一媒体用户界面的所述三维环境时,检测在所述三维环境中所述用户的视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动;以及

用于执行以下操作的模块:响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述

第二视点的所述移动,经由所述显示生成部件从所述第二视点显示所述三维环境,包括:

根据确定所述内容正以第一呈现模式呈现,将所述第一媒体用户界面保持在所述三维环境中的所述第一相应位置处,其中所述第一媒体用户界面不再在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中;以及

根据确定所述内容正以不同于所述第一呈现模式的第二呈现模式呈现,在所述三维环境中的不同于所述第一相应位置的所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面,其中在所述第二相应位置处显示所述第一媒体用户界面使得所述第一媒体用户界面以在相对于所述用户的所述第二视点的所述相应位姿范围中的位姿显示。

49.一种电子设备,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且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30至44中任一项所述的方法的指令。

50.一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30至44中任一项所述的方法。

51.一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;以及

用于执行根据权利要求30至44中任一项所述的方法的模块。

52.一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行根据权利要求30至44中任一项所述的方法的模块。

53.一种方法,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:

在呈现随时间改变的内容项时并且在经由所述显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面时:

在所述内容项内的回放位置是第一回放位置时,经由所述一个或多个输入设备检测一个或多个标准被满足,所述一个或多个标准包括在所述电子设备的用户的注意力不指向与所述内容项相关联的所述用户界面时满足的标准;以及

在检测到所述一个或多个标准被满足之后:

在所述内容项的所述回放位置是不同于所述第一回放位置的第二回放位置时,经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面;

响应于在所述一个或多个标准被满足之后检测到所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面,经由所述显示生成部件显示可选选项,所述可选选项在被选择时使得所述电子设备从与所述第一回放位置相关联的相应回放位置呈现所述内容项;

在显示所述可选选项时,经由所述一个或多个输入设备检测与对所述可选选项的选择相对应的输入;以及

响应于检测到所述输入,将所述内容项的所述回放位置更新到与所述第一回放位置相

关联的所述相应回放位置。

54. 根据权利要求53所述的方法, 其中所述一个或多个标准包括在所述电子设备经由所述一个或多个输入设备检测到所述用户的一只或多只眼睛闭上超过预定义阈值时间段时满足的标准。

55. 根据权利要求53至54中任一项所述的方法, 其中所述一个或多个标准包括在所述电子设备经由所述一个或多个输入设备检测到所述用户的注视指向远离与所述内容项相关联的所述用户界面时满足的标准。

56. 根据权利要求53至55中任一项所述的方法, 其中与所述内容项相关联的所述用户界面包括与所述内容项的回放相对应的刷动条, 并且所述可选选项经由所述显示生成部件被显示在对应于与所述第一回放位置相关联的所述相应回放位置的所述刷动条中的位置处。

57. 根据权利要求53至56中任一项所述的方法, 其中在所述一个或多个标准被满足之后检测所述用户的所述注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面包括经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的呈满足一个或多个第二标准的位姿的预定义部分, 并且所述方法还包括:

在检测到所述一个或多个标准被满足之后, 响应于检测到所述用户的所述预定义部分呈不满足所述一个或多个第二标准的位姿, 放弃显示所述可选选项。

58. 根据权利要求53至57中任一项所述的方法, 还包括:

响应于在所述一个或多个标准被满足之后检测到所述用户的所述注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面:

经由所述显示生成部件同时显示用于控制所述内容项的回放的一个或多个可选元素与所述可选选项。

59. 根据权利要求53至58中任一项所述的方法, 还包括:

在显示所述可选选项时并且在检测到对所述可选选项的所述选择之前, 继续从所述第二回放位置播放所述内容项。

60. 根据权利要求53至59中任一项所述的方法, 其中检测与对所述可选选项的选择相对应的所述输入包括经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的指向所述可选选项的注视, 同时所述用户的预定义部分执行相应手势。

61. 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且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以下操作的指令:

在呈现随时间改变的内容项时并且在经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面时:

在所述内容项内的回放位置是第一回放位置时, 经由一个或多个输入设备检测一个或多个标准被满足, 所述一个或多个标准包括在所述电子设备的用户的注意力不指向与所述内容项相关联的所述用户界面时满足的标准; 以及

在检测到所述一个或多个标准被满足之后:

在所述内容项的所述回放位置是不同于所述第一回放位置的所述第二回放位置时,经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面;

响应于在所述一个或多个标准被满足之后检测到所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面,经由所述显示生成部件显示可选选项,所述可选选项在被选择时使得所述电子设备从与所述第一回放位置相关联的相应回放位置呈现所述内容项;

在显示所述可选选项时,经由所述一个或多个输入设备检测与对所述可选选项的选择相对应的输入;以及

响应于检测到所述输入,将所述内容项的所述回放位置更新到与所述第一回放位置相关联的所述相应回放位置。

62. 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包括以下操作的方法:

在呈现随时间改变的内容项时并且在经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面时:

在所述内容项内的回放位置是第一回放位置时,经由一个或多个输入设备检测一个或多个标准被满足,所述一个或多个标准包括在所述电子设备的用户的注意力不指向与所述内容项相关联的所述用户界面时满足的标准;以及

在检测到所述一个或多个标准被满足之后:

在所述内容项的所述回放位置是不同于所述第一回放位置的所述第二回放位置时,经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面;

响应于在所述一个或多个标准被满足之后检测到所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面,经由所述显示生成部件显示可选选项,所述可选选项在被选择时使得所述电子设备从与所述第一回放位置相关联的相应回放位置呈现所述内容项;

在显示所述可选选项时,经由所述一个或多个输入设备检测与对所述可选选项的选择相对应的输入;以及

响应于检测到所述输入,将所述内容项的所述回放位置更新到与所述第一回放位置相关联的所述相应回放位置。

63. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;

用于执行以下操作的模块:在呈现随时间改变的内容项时并且在经由显示生成部件显示与所述内容项相关联的用户界面时:

在所述内容项内的回放位置是第一回放位置时,经由一个或多个输入设备检测一个或多个标准被满足,所述一个或多个标准包括在所述电子设备的用户的注意力不指向与所述内容项相关联的所述用户界面时满足的标准;以及

在检测到所述一个或多个标准被满足之后:

在所述内容项的所述回放位置是不同于所述第一回放位置的所述第二回放位置时,经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面;

响应于在所述一个或多个标准被满足之后检测到所述用户的注意力指向与所述内容

项相关联的所述用户界面,经由所述显示生成部件显示可选选项,所述可选选项在被选择时使得所述电子设备从与所述第一回放位置相关联的相应回放位置呈现所述内容项;

在显示所述可选选项时,经由所述一个或多个输入设备检测与对所述可选选项的选择相对应的输入;以及

响应于检测到所述输入,将所述内容项的所述回放位置更新到与所述第一回放位置相关联的所述相应回放位置。

64. 一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行以下操作的模块:在呈现随时间改变的内容项时并且在经由显示生成部件显示与该内容项相关联的用户界面时:

在所述内容项内的回放位置是第一回放位置时,经由一个或多个输入设备检测一个或多个标准被满足,所述一个或多个标准包括在所述电子设备的用户的注意力不指向与所述内容项相关联的所述用户界面时满足的标准;以及

在检测到所述一个或多个标准被满足之后:

在所述内容项的所述回放位置是不同于所述第一回放位置的第二回放位置时,经由所述一个或多个输入设备检测所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面;

响应于在所述一个或多个标准被满足之后检测到所述用户的注意力指向与所述内容项相关联的所述用户界面,

经由所述显示生成部件显示可选选项,所述可选选项在被选择时使得所述电子设备从与所述第一回放位置相关联的相应回放位置呈现所述内容项;

在显示所述可选选项时,经由所述一个或多个输入设备检测与对所述可选选项的选择相对应的输入;以及

响应于检测到所述输入,将所述内容项的所述回放位置更新到与所述第一回放位置相关联的所述相应回放位置。

65. 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且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53至60中任一项所述的方法的指令。

66. 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53至60中任一项所述的方法。

67. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;以及

用于执行根据权利要求53至60中任一项所述的方法的模块。

68. 一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行根据权利要求53至60中任一项所述的方法的模块。

69. 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三维环境，包括：

根据确定一个或多个标准被满足，同时显示媒体用户界面对象和第一用户界面元素，所述媒体用户界面对象包括正以第一呈现模式呈现的第一内容项，所述第一用户界面元素用于将所述第一内容项的呈现转变到第二呈现模式，其中所述一个或多个标准包括所述第一内容包括沉浸式内容的要求，其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间，所述第一内容项占据从所述电子设备的用户的视点来看的视场的第一部分，而从所述用户的所述视点来看的所述视场的第二部分被所述三维环境的其他元素占据；以及

根据确定所述一个或多个标准未被满足，显示包括正以所述第一呈现模式呈现的所述第一内容项的所述媒体用户界面对象，而不显示用于将所述第一内容项的呈现转变到所述第二呈现模式的所述第一用户界面元素；

在显示包括所述媒体用户界面和所述第一用户界面元素的所述三维环境时，经由所述一个或多个输入设备接收与对所述第一用户界面元素的选择相对应的第一输入；以及

响应于接收到所述第一输入，在所述三维环境中以所述第二呈现模式显示所述第一内容项，其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间，所述第一内容项延伸到从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少一个边缘。

70. 根据权利要求69所述的方法，其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间，所述第一内容项延伸到从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少多个相应边缘。

71. 根据权利要求69至70中任一项所述的方法，其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间，所述第一内容项延伸超过从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少一个边缘。

72. 根据权利要求69至71中任一项所述的方法，还包括：

在所述媒体用户界面对象正以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项时，在所述三维环境中显示包括用于修改所述第一内容项的回放的一个或多个用户界面元素的回放控件用户界面，所述一个或多个用户界面元素包括所述第一用户界面元素，其中所述回放控件用户界面被显示在基于所述媒体用户界面对象的位置的所述三维环境中的第一位置处。

73. 根据权利要求72所述的方法，其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间，所述用户的所述视点对应于第一视点，所述方法还包括：

在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项并且从所述第一视点呈现所述三维环境时，检测所述用户的所述视点从所述第一视点到第二视点的移动；以及

响应于检测到所述用户的所述视点到所述第二视点的所述移动：

从所述用户的所述第二视点显示所述三维环境；并且

保持在所述三维环境中的所述第一位置处显示所述回放控件用户界面。

74. 根据权利要求72至73中任一项所述的方法，还包括：

当在所述三维环境中显示所述媒体用户界面对象并且在所述第一位置处显示所述回放控件用户界面时，经由所述一个或多个输入设备接收与将所述媒体用户界面对象移动到所述三维环境中的不同位置的请求相对应的第二输入；以及

响应于接收到所述第二输入：

将所述媒体用户界面对象移动到所述三维环境中的所述不同位置;并且

在所述三维环境中不同于所述第一位置的所述第二位置处显示所述回放控件用户界面,其中所述三维环境中的所述第二位置基于所述三维环境中的所述不同位置。

75. 根据权利要求69至74中任一项所述的方法,还包括:

在以所述第一呈现模式显示所述第一内容项时,在所述三维环境中的所述第一位置处显示包括用于修改所述第一内容项的回放的一个或多个用户界面元素的回放控件用户界面,其中所述第一位置与所述用户的所述视点相距第一距离;以及

在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项时,在所述三维环境中的所述第二位置处显示所述回放控件用户界面,其中所述三维环境中的所述第二位置与所述三维环境中的所述用户的所述视点相距第二距离,所述第二距离比所述第一距离更近。

76. 根据权利要求75所述的方法,其中所述三维环境中的所述第二位置基于所述用户的所述视点的位置。

77. 根据权利要求75至76中任一项所述的方法,所述方法还包括:

在所述用户的所述视点是第一视点并且在以所述第二呈现模式显示所述媒体用户界面对象并在所述三维环境中的所述第二位置处显示所述回放控件用户界面时,检测所述用户的所述视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动;以及

响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述第二视点的所述移动:

经由所述显示生成部件从所述电子设备的所述用户的所述第二视点显示所述三维环境;并且

在所述三维环境中不同于所述第二位置的第三位置处显示所述回放控件用户界面,其中所述第三位置基于所述用户的所述第二视点的位置。

78. 根据权利要求69至77中任一项所述的方法,还包括:

在以相应呈现模式呈现所述第一内容项时,经由所述一个或多个输入设备接收包括所述用户的相应部分的移动的第二输入,所述第二输入对应于刷动通过所述第一内容项的请求;以及

响应于接收到所述第二输入,根据所述用户的所述相应部分的所述移动来刷动通过所述第一内容项。

79. 根据权利要求78所述的方法,其中刷动通过所述第一内容项包括:

在检测到所述第二输入时并且根据确定一个或多个第二标准被满足,在所述媒体用户界面对象中显示与随着所述用户的所述相应部分移动而改变的所述第一内容项中的当前刷动位置相对应的内容。

80. 根据权利要求78至79中任一项所述的方法,其中刷动通过所述第一内容项包括:

在检测到所述第二输入时并且根据确定一个或多个第二标准未被满足且所述内容被显示为沉浸式内容:

暂停在所述媒体用户界面对象中回放所述第一内容项;

在所述三维环境中显示与所述沉浸式内容分开的所述第一内容项中的相应内容的视觉指示,其中所述相应内容对应于随着所述用户的所述相应部分移动而改变的所述第一内容项中的当前刷动位置,而不随着所述用户的所述相应部分移动而改变所述沉浸式内容的外观;以及

响应于检测到所述第二输入的结束,停止显示所述相应内容的所述视觉指示,并且从已检测到所述第二输入的所述结束的相应刷动位置开始播放所述媒体用户界面对象中的所述第一内容项作为沉浸式内容。

81.根据权利要求79至80中任一项所述的方法,其中所述一个或多个第二标准包括在所述第一内容项正占据所述用户的所述视场的小于阈值部分的同时已接收到所述第二输入时满足并且在所述第一内容项正占据所述用户的所述视场的超过所述阈值部分的同时已接收到所述第二输入时不满足的标准。

82.根据权利要求69至81中任一项所述的方法,其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间,在所述三维环境中以第一大小显示所述第一内容项,并且在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间,在所述三维环境中以大于所述第一大小的第二大小显示所述第一内容项。

83.根据权利要求69至82中任一项所述的方法,其中:

以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项包括在所述三维环境中呈现所述第一内容,同时所述电子设备的物理环境的第一部分的表示具有第一视觉强调水平,并且

以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项包括将所述物理环境的所述第一部分的视觉强调降低到小于所述第一视觉强调水平的第二视觉强调水平。

84.根据权利要求69所述的方法,还包括:

在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项时,在所述三维环境中显示用于将所述第一内容项的呈现从所述第二呈现模式转变到所述第一呈现模式的第二用户界面元素。

85.根据权利要求69至84中任一项所述的方法,所述方法还包括:

在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项时并且在所述用户的所述视点对于第一视点时,检测所述用户的所述视点从所述第一视点到不同于所述第一视点的第二视点的移动,其中所述第一内容项的第一部分而不是所述第一内容项的第二部分被显示在所述媒体用户界面对象中;以及

响应于检测到所述用户的所述视点从所述第一视点到所述第二视点的所述移动,从所述用户的所述第二视点在所述媒体用户界面对象中显示所述第一内容项,其中从所述用户的所述第二视点在所述媒体用户界面对象中显示所述第一内容项包括在所述媒体用户界面对象中显示所述第一内容项的所述第二部分。

86.一种电子设备,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且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以下操作的指令:

经由显示生成部件显示三维环境,包括:

根据确定一个或多个标准被满足,同时显示媒体用户界面对象和第一用户界面元素,所述媒体用户界面对象包括正以第一呈现模式呈现的第一内容项,所述第一用户界面元素用于将所述第一内容项的呈现转变到第二呈现模式,其中所述一个或多个标准包括所述第一内容包括沉浸式内容的要求,其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项占据从所述电子设备的用户的视点来看的视场的第一部分,而从所述用户的

所述视点来看的所述视场的第二部分被所述三维环境的其他元素占据;以及

根据确定所述一个或多个标准未被满足,显示包括正以所述第一呈现模式呈现的所述第一内容项的所述媒体用户界面对象,而不显示用于将所述第一内容项的呈现转变到所述第二呈现模式的所述第一用户界面元素;

在显示包括所述媒体用户界面和所述第一用户界面元素的所述三维环境时,经由一个或多个输入设备接收与对所述第一用户界面元素的选择相对应的第一输入;以及

响应于接收到所述第一输入,在所述三维环境中以所述第二呈现模式显示所述第一内容项,其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项延伸到从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少一个边缘。

87.一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包括以下操作的方法:

经由显示生成部件显示三维环境,包括:

根据确定一个或多个标准被满足,同时显示媒体用户界面对象和第一用户界面元素,所述媒体用户界面对象包括正以第一呈现模式呈现的第一内容项,所述第一用户界面元素用于将所述第一内容项的呈现转变到第二呈现模式,其中所述一个或多个标准包括所述第一内容包括沉浸式内容的要求,其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项占据从所述电子设备的用户的视点来看的视场的第一部分,而从所述用户的所述视点来看的所述视场的第二部分被所述三维环境的其他元素占据;以及

根据确定所述一个或多个标准未被满足,显示包括正以所述第一呈现模式呈现的所述第一内容项的所述媒体用户界面对象,而不显示用于将所述第一内容项的呈现转变到所述第二呈现模式的所述第一用户界面元素;

在显示包括所述媒体用户界面和所述第一用户界面元素的所述三维环境时,经由一个或多个输入设备接收与对所述第一用户界面元素的选择相对应的第一输入;以及

响应于接收到所述第一输入,在所述三维环境中以所述第二呈现模式显示所述第一内容项,其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项延伸到从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少一个边缘。

88.一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;

用于执行以下操作的模块:经由显示生成部件显示三维环境,包括:

根据确定一个或多个标准被满足,同时显示媒体用户界面对象和第一用户界面元素,所述媒体用户界面对象包括正以第一呈现模式呈现的第一内容项,所述第一用户界面元素用于将所述第一内容项的呈现转变到第二呈现模式,其中所述一个或多个标准包括所述第一内容包括沉浸式内容的要求,其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项占据从所述电子设备的用户的视点来看的视场的第一部分,而从所述用户的所述视点来看的所述视场的第二部分被所述三维环境的其他元素占据;以及

根据确定所述一个或多个标准未被满足,显示包括正以所述第一呈现模式呈现的所述第一内容项的所述媒体用户界面对象,而不显示用于将所述第一内容项的呈现转变到所述

第二呈现模式的所述第一用户界面元素;

用于执行以下操作的装置:在显示包括所述媒体用户界面和所述第一用户界面元素的所述三维环境时,经由一个或多个输入设备接收与对所述第一用户界面元素的选择相对应的所述第一输入;以及

用于执行以下操作的装置:响应于接收到所述第一输入,在所述三维环境中以所述第二呈现模式显示所述第一内容项,其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项延伸到从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少一个边缘。

89.一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:

用于执行以下操作的模块:经由显示生成部件显示三维环境,包括:

根据确定一个或多个标准被满足,同时显示媒体用户界面对象和第一用户界面元素,所述媒体用户界面对象包括正以第一呈现模式呈现的第一内容项,所述第一用户界面元素用于将所述第一内容项的呈现转变到第二呈现模式,其中所述一个或多个标准包括所述第一内容包括沉浸式内容的要求,其中在以所述第一呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项占据从所述电子设备的用户的视点来看的视场的第一部分,而从所述用户的所述视点来看的所述视场的第二部分被所述三维环境的其他元素占据;以及

根据确定所述一个或多个标准未被满足,显示包括正以所述第一呈现模式呈现的所述第一内容项的所述媒体用户界面对象,而不显示用于将所述第一内容项的呈现转变到所述第二呈现模式的所述第一用户界面元素;

用于执行以下操作的装置:在显示包括所述媒体用户界面和所述第一用户界面元素的所述三维环境时,经由一个或多个输入设备接收与对所述第一用户界面元素的选择相对应的所述第一输入;以及

用于执行以下操作的装置:响应于接收到所述第一输入,在所述三维环境中以所述第二呈现模式显示所述第一内容项,其中在以所述第二呈现模式呈现所述第一内容项期间,所述第一内容项延伸到从所述电子设备的所述用户的所述视点来看的所述视场的至少一个边缘。

90.一种电子设备,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被存储在所述存储器中并且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69至85中任一项所述的方法的指令。

91.一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69至85中任一项所述的方法。

92.一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储器;以及

用于执行根据权利要求69至85中任一项所述的方法的模块。

93.一种在电子设备中使用的信息处理装置,所述信息处理装置包括:
用于执行根据权利要求69至85中任一项所述的方法的模块。

用于内容应用程序的设备、方法和图形用户界面

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2021年9月23日提交的美国临时申请63/261,564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

[0003] 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图形用户界面(包括用于呈现和浏览内容的用户界面)的电子设备。

背景技术

[0004] 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)。

发明内容

[0005] 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。这最后一考虑在电池驱动的设备中是特别重要的。

[0006] 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计算机生成的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。

[0007] 所公开的系统减少或消除了与用于计算机系统的用户界面相关联的上述缺陷和其他问题,这些计算机系统具有显示生成部件和一个或多个输入设备。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,计算机系统具有触摸板。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。

[0008] 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。

[0009] 在一些实施方案中,电子设备在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果。在一些实施方案中,电子设备增强到内容项的相应回放位置的导航。在一些实施方案中,电子设备在三维环境中显示媒体内容。在一些实施方案中,电子设备以不同的呈现模式呈现媒体内容。

[0010] 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

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 图6A是示出根据一些实施方案的闪光辅助的注视跟踪流水线的流程图。

[0018] 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。

[0019] 图7A至图7E示出了根据一些实施方案的电子设备如何在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果的示例。

[0020] 图8A至图80是示出根据一些实施方案的在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果的方法的流程图。

[0021] 图9A至图9E示出了根据一些实施方案的在三维环境中显示媒体内容的示例性方式。

[0022] 图10A至图10I是示出根据一些实施方案的在三维环境显示媒体内容的方法的流程图。

[0023] 图11A至图11E示出了根据一些实施方案的电子设备如何增强到内容项的相应回放位置的导航的示例。

[0024] 图12A至图12C是示出根据一些实施方案的增强到内容项的相应回放位置的导航的方法的流程图。

[0025] 图13A至图13E示出了根据本公开的一些实施方案的以沉浸式和非沉浸式呈现模式呈现媒体内容的示例性方式。

[0026] 图14A至图14J是示出根据一些实施方案的以沉浸式和非沉浸式呈现模式呈现媒体内容的方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 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(CGR)体验的用户界面。

[0028] 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。

[0029] 在一些实施方案中,计算机系统在三维环境中显示包括内容项的内容应用程序。在一些实施方案中,电子设备在显示包括内容项的内容应用程序的同时向三维环境应用虚拟照明效果。在一些实施方案中,虚拟照明效果基于经由内容应用程序播放的内容项(例如,包括与内容项相关联的图像中所包括的颜色)。呈现具有虚拟照明的内容应用程序用户界面为用户在消费内容项时提供了沉浸式和低分心体验,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延长了电子设备的电池寿命。

[0030] 在一些实施方案中,计算机系统在三维环境中以不同的呈现模式(包括扩展呈现模式和画中画呈现模式)呈现媒体内容。在一些实施方案中,当三维环境的用户视点改变时,计算机系统更新媒体内容在三维环境中的位置和/或取向。在一些实施方案中,当计算机系统检测到用户视点在三维环境中的移动时,计算机系统是否更新媒体内容在三维环境中的位置和/或取向是基于与媒体内容相关联的呈现模式。在三维环境的用户视点改变时改变媒体内容的位姿和/或取向提供了提供对媒体内容的连续访问的有效方式,而不管三维环境的用户当前视点如何,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延长了电子设备的电池寿命。

[0031] 在一些实施方案中,计算机系统增强到内容项的相应部分的导航。在一些实施方案中,在呈现内容项时,电子设备检测到用户的注意力(例如,注视)不再指向内容项。在一些实施方案中,响应于在未指向内容项之后检测到用户的注意力指向内容项,电子设备呈

现可选选项,该可选选项在被选择时使得电子设备导航到与在用户将他们的注意力从内容项移开时播放的内容项的回放位置相关联的内容项的相应回放位置。呈现用于导航到内容项的相应回放位置的选项提供了导航内容项的有效方式,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延长了电子设备的电池寿命,并且减少了将必须用进一步的用户输入来纠正的使用中的错误。

[0032] 在一些实施方案中,计算机系统在三维环境中呈现沉浸式和非沉浸式媒体内容。在一些实施方案中,计算机系统以沉浸式呈现模式和非沉浸式呈现模式呈现沉浸式内容。在一些实施方案中,在计算机系统正以非沉浸式呈现模式呈现沉浸式内容时,计算机系统显示可选选项,该可选选项在被选择时使得计算机系统将沉浸式内容的呈现从非沉浸式呈现模式转变到沉浸式呈现模式。提供用于将内容的呈现从非沉浸式呈现转变到沉浸式呈现模式的可选选项提供了访问与沉浸式内容相关联的不同呈现模式的有效方式,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延长了电子设备的电池寿命。

[0033] 图1至图6提供了用于向用户提供XR体验的示例性计算机系统的描述(诸如下文相对于方法800、1000、1200和1400所述的)。图7A至图7E示出了根据一些实施方案的用于在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果的示例性技术。图8A至图8E是示出根据一些实施方案的在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果的方法的流程图。图9A至图9E示出了根据一些实施方案的用于在三维环境中显示媒体内容的示例性技术。图10A至图10I是示出根据一些实施方案的在三维环境显示媒体内容的方法的流程图。图11A至图11E示出了根据一些实施方案的用于增强到内容项的相应回放位置的导航的示例性技术。图12A至图12C是示出根据一些实施方案的增强到内容项的相应回放位置的导航的方法的流程图。图13A至图13E示出了根据本公开的一些实施方案的用于以沉浸式和非沉浸式呈现模式呈现媒体内容的示例性技术。图14A至图14J是示出根据一些实施方案的以沉浸式和非沉浸式呈现模式呈现媒体内容的方法的流程图。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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)。

[0037] 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:

[0038] **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。

[0039] **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。

[0040] XR的示例包括虚拟现实和混合现实。

[0041] **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。

[0042] **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,系统可以导致移动使得虚拟树木相对于物理地面看起来是静止的。

[0043] 混合现实的示例包括增强现实和增强虚拟。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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”。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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、触摸板、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。

[0056] 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。

[0057] 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242、跟踪单元244、协调单元246和数据传输单元248。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。又如,显示生成部件120(例如,HMD)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。

[0067] 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)。一个或多个任选的图像传感器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)相机和/或一个或多个基于事件的相机等。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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来生成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来生成扩展现实的物理环境的映射图)。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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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244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)。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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,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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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)。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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)

[0089] 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)。

[0090] 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)。

[0091] 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。

[0092] 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404分开的单元,控制器的处理功能中的一些处理功能或全部处理功能可以由合适的微处理器和软件或由图像传感器(例如,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。

[0093] 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。

[0094] 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,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。

[0095] 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243(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。

[0096] 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。

[0097] 如图5中所示,在一些实施方案中,眼睛跟踪设备130(例如,注视跟踪设备)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。眼睛跟踪设备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。

[0098] 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。

[0099] 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)。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 图6A示出了根据一些实施方案的闪光辅助的注视跟踪流水线。在一些实施方案中,注视跟踪流水线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维持跟踪状态。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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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设备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,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/或对象看起来如同它们存在于由电子设备显示的三维环境中一样。类似地,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,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,三维环境中的每个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)。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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何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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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。

[0123] 用户界面和相关联的过程

[0124] 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。

[0125] 图7A至图7E示出了根据一些实施方案的电子设备如何在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果的示例。

[0126] 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702。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在二维环境中利用参考图7A至图7E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,下文示出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)。

[0127] 在图7A中,电子设备101在三维环境702中显示内容项704。三维环境702还包括电子设备101的物理环境中的真实对象的表示,包括桌子的表示706a、沙发的表示706b、墙壁的表示708a和天花板的表示708b。电子设备101经由一个或多个传感器314检测指向内容项704的用户的注视713a,该内容项任选地是当前正在电子设备101上播放的视频内容。在一些实施方案中,因为在内容项704正在播放时用户的注视713a指向内容项704,所以电子设备101利用一个或多个虚拟照明效果或者多个虚拟照明效果来显示三维环境702。

[0128] 在一些实施方案中,由电子设备101生成的虚拟照明效果包括在视觉上强调内容项,诸如通过使不包括内容项704的三维环境702的部分模糊和/或变暗并且显示从内容项704发出的虚拟光溢出。虚拟光溢出包括显示在墙壁的表示706a上的虚拟照明710a、显示在天花板的表示708b上的虚拟照明710b、显示在桌子的表示708a上的虚拟照明710c以及显示在沙发的表示706b上的虚拟照明710d。在一些实施方案中,虚拟照明710a-d基于内容项704的视频内容。例如,虚拟照明710a-d的颜色、强度等任选地基于内容项704的视频内容的颜色、强度等,以模拟虚拟照明710a-d是内容项704的视频内容的反射和/或虚拟照明710a-d正从内容项704发射到三维环境702中的各个表面上。在一些实施方案中,虚拟照明710a、710b、710c和710d的大小基于从虚拟照明效果的相应表面到内容项704的距离,并且虚拟照明710a、710b、710c和710d的位置基于内容项704在三维环境702中的位置。

[0129] 在图7A中,用户的手部703a呈一定位姿,该位姿不会使电子设备101显示用于控制内容项704的回放的一个或多个可选选项,如下文将参考图7B至图7E更详细地描述的。因此,电子设备101放弃显示用于控制图7A中的内容项704的回放的可选选项。

[0130] 图7B示出了用于控制内容项704的回放的多个可选选项712a-L的显示以及与在三维环境702中调整内容项704的大小的请求相对应的用户输入。在一些实施方案中,电子设备101响应于在用户的注视713a指向内容项704时检测到呈就绪状态位姿的用户的手部703b而显示可选选项712a-L。在一些实施方案中,检测呈就绪状态位姿的手部703b包括检测呈其中拇指在手部703b的另一手指的阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘米或5厘米)内但不触碰该另一手指的预捏合手部形状的手部703b,或检测呈其中一个或多个手指伸出并且一个或多个手指朝向手掌卷曲的指向手部形状的手部703b。

[0131] 在图7B中,用于控制内容项704的回放的多个可选选项712c-L被显示在与内容项704分开的用户界面元素711中。在一些实施方案中,用户界面元素711以与相对于用户的视点显示内容项704的角度不同的角度朝向用户的视点成角度,如下文将参考方法1400更详细地描述的。例如,由于用户界面元素711在三维环境702中显示的高度低于内容项704,电子设备101将用户界面元素711的角度相对于内容项704的角度向上调整。如图7B所示,用户界面元素711的一部分在视觉上或空间上覆盖在内容项704上,并且用户界面元素711任选地比内容项704更靠近三维环境702中的用户的视点显示。

[0132] 现在将描述用户界面元素711中所包括的可选选项712c-L。选项712c在被选择时使得电子设备101根据方法1400的一个或多个步骤以沉浸式内容模式显示内容项704。选项

712d在被选择时使得电子设备101根据方法1000的一个或多个步骤在画中画元素中显示内容项704。选项712e在被选择时使得电子设备101呈现内容回放队列(例如,在与内容项704分开的用户界面元素中和/或代替内容项704),包括电子设备101被配置为接下来播放的一个或多个内容项。选项712f在被选择时使得电子设备101将内容项704的回放位置向后调整预先确定的量(例如,5秒、10秒、15秒、30秒或60秒)。选项712g在被选择时使得电子设备101暂停回放内容项704。在一些实施方案中,在内容项704被暂停时,电子设备101停止以相对于三维环境的其余部分更大的视觉强调来显示内容项704。在一些实施方案中,在内容项704被暂停时,电子设备101停止显示虚拟照明效果,包括使除内容项704之外的三维环境702模糊和/或调暗和/或显示从内容项704发出的虚拟光溢出。选项712h在被选择时使得电子设备101将内容项704的回放位置向前调整预先确定的量(例如,5秒、10秒、15秒、30秒或60秒)。选项712i在被选择时使得电子设备101呈现与内容项704相关联的字幕选项。选项712j在被选择时使得电子设备101调整虚拟照明效果,诸如模糊和/或调暗效果和/或光溢出效果,如下文将参考图7C至图7E更详细地描述的。选项712k在被选择时使得电子设备101调整内容项704中所包括的音频内容的回放音量。用户界面元素711还包括刷动条712L,其包括内容项704的当前回放位置的指示,并且响应于移动当前回放位置的指示的输入,使得电子设备101调整内容项704的回放位置并从所调整的回放位置恢复内容项704的回放。

[0133] 除了在用户界面元素711中显示的可选项712c-712L之外,电子设备101还显示可选项712a和可选项712b,该可选项712a在被选择时使得电子设备101停止显示内容项704(以及任选地,用户界面元素711以及选项712a和712b),该可选项712b在电子设备101检测到指向其的输入时使得电子设备101在三维环境702中调整内容项704的大小。用于关闭内容项704的可选项712a被显示为覆盖在用户界面元素711之外的内容项704上。用于调整内容项704的大小的可选项712b被显示在内容项704和用户界面元素711之外。

[0134] 如图7B所示,电子设备101接收由手部703a和注视713b提供的指向用于调整内容项704的大小的可选项712b的输入。在一些实施方案中,检测该输入包括检测用户用手部703a执行选择位姿,包括预先确定的手部形状,诸如其中手部703a的拇指触碰手部的另一手指的捏合手部形状,或其中在注视713b指向选项712b时手部703a的一个或多个手指伸出并且手部703a的一个或多个手指朝向手部703a的手掌卷曲的指向手部形状。在一些实施方案中,在保持预先确定的手部形状时,用户移动他们的手部,并且响应于检测到该移动,电子设备101根据手部703a的移动(例如,其速度、持续时间、距离、方向等)来调整内容项704的大小。如下文将参考图7C更详细地描述的,当根据手部703a和注视713b提供的输入来调整内容项704的大小时,电子设备101不调整元素711的大小。

[0135] 图7C示出了电子设备101如何响应于图7B所示的输入来调整内容项704的大小而不改变用户界面元素711的大小。响应于图7B所示的输入,电子设备101以比在图7B中显示内容项704的大小更小的大小来在图7C中显示内容项704,同时保持用户界面元素711的大小。电子设备101还根据内容项704的更新大小来更新虚拟照明710a-710c的一个或多个特性(例如,大小);例如,通过减小三维环境702中的虚拟照明710a-710c的大小以对应于内容项704的减小的大小。在图7C中,电子设备101任选地响应于检测到呈如上所述的就绪状态的手部703b而继续显示用户界面元素711和其他可选项。

[0136] 图7C还示出了电子设备101响应于用户的注视713d指向虚拟照明效果选项712j而

显示指示选项712j的功能性的用户界面元素714。在一些实施方案中,电子设备101显示与照明效果选项712j相关联的用户界面元素714,因为照明效果选项712j特别地涉及在三维环境702中显示内容项。如图7C所示,如果用户的注视713c改为指向选项712f以将内容项的回放位置向后调整预先确定的量,则电子设备101将任选地放弃显示与选项712f相关联的用户界面元素,任选地因为与在其他环境或用户界面中呈现内容项相比,选项712f并不更为特别地涉及在三维环境中呈现内容项。在一些实施方案中,用户界面元素711中的第一多个交互式元素与类似于指示714的视觉指示相关联,并且用户界面元素711中的第二多个交互式元素不与类似于指示714的视觉指示相关联。

[0137] 在图7C中,电子设备101检测由手部703a和指向内容项704的注视713a提供的输入。在一些实施方案中,该输入对应于更新内容项在三维环境702中的位置的请求。在一些实施方案中,电子设备101显示除内容项本身之外的用户界面元素,该用户界面元素在被选择时使得电子设备101发起在三维环境702中重新定位内容项704的过程。在一些实施方案中,重新定位用户界面元素被显示在内容项704之外以及用户界面元素711之外,这类似于调整大小用户界面元素714。在一些实施方案中,重新定位用户界面元素是沿着用户界面元素711的底部对准的水平条或线。在一些实施方案中,重新定位用户界面元素被包括在用户界面元素711中或覆盖在内容项704上而不被包括在用户界面元素711中。

[0138] 在一些实施方案中,检测与在三维环境702中重新定位内容项704的请求相对应的输入包括在检测指向内容项704的注视713a的同时检测用户用手部703a做出预定义的手部形状,诸如上述捏合手部形状或指向手部形状。在一些实施方案中,在用户做出预定义的手部形状时,电子设备101检测手部703a的移动,并且作为响应,根据手部703a的移动(例如,其距离、持续时间、速度、方向等)来移动内容项704和用户界面元素711,如图7D所示。

[0139] 图7D示出了电子设备101根据图7C所示的输入来在三维环境702中的更新位置处显示内容项704和用户界面元素711。根据图7C所示的输入,电子设备101在三维环境702中的位置处显示图7D中的内容项704和用户界面元素711,这些位置比图7C中的内容项704和用户界面元素711的位置更靠近从其显示三维环境702的用户视点。根据在图7D中更靠近用户的视点显示内容项704,电子设备101在图7D中以比在图7C中更大的角大小(例如,占据用户和/或显示生成部件120的视场中的更多空间)显示内容项704;然而,在一些实施方案中,三维环境702中的内容项704的大小在图7C和图7D中是相同的(例如,三维环境702中的内容项704的大小从图7C到图7D没有改变)。如图7C至图7D所示,电子设备101不更新用户界面元素711的角大小,即使用户界面元素711在图7D中比在图7C中更靠近用户的视点。在一些实施方案中,放弃更新用户界面元素711的角大小包括更新三维环境702中的用户界面元素711的大小。例如,因为用户界面元素711在图7D中比在图7C中更靠近用户的视点,但是在图7C和图7D中以相同的角大小显示,所以与图7C中的环境702中的用户界面元素711的大小相比,电子设备101已经减小了图7D中的环境702中的用户界面元素711的大小。如图7D所示,根据内容项704的移动,电子设备101更新三维环境702的其他部分上的虚拟照明710a、710b和710d的位置。

[0140] 在图7D中,电子设备101检测由注视713e和手部703a提供的指向照明效果选项712j的输入。在一些实施方案中,检测该输入包括在检测指向选项712j的注视713e的同时检测手部703a做出上述捏合手部形状或上述指向手部形状。在一些实施方案中,响应于在

小于预先确定的时间阈值(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒或2秒)内检测到捏合手部形状或指向手部形状,电子设备101打开或关闭照明效果(例如,使照明效果和/或光溢出照明效果模糊和/或变暗)。在一些实施方案中,响应于在超过时间阈值内检测到捏合手部形状或指向手部形状,电子设备101呈现滑块元素716,该滑块元素在与之交互时使得用户能够调整照明效果的(例如,强度的)水平。在一些实施方案中,根据指向照明效果选项712j和/或滑块716的输入来更新模糊和/或调暗照明效果和光溢出照明效果两者。在一些实施方案中,三维环境702包括用于调整每个照明效果的单独元素。如图7D所示,电子设备101检测指向滑块716的用户注视713e,同时检测在手部703a做出捏合或指向手部形状时手部703a的移动。响应于图7E所示的输入,电子设备101减小模糊和/或变暗照明效果和光溢出照明效果的强度,如图7E所示。

[0141] 图7E示出了相对于三维环境702的其余部分而言内容项704的视觉强调降低(诸如模糊和/或变暗照明效果和光溢出效果的强度减小)的三维环境702。例如,在图7E中,减少了应用于除内容项704之外的三维环境702的区域的变暗和/或模糊的量,并且减小了虚拟照明710a、710b和710d的大小和/或强度。在一些实施方案中,电子设备101响应于图7D所示的输入而减小虚拟照明效果的强度。在一些实施方案中,电子设备101响应于检测到从内容项704移开的用户的注视713f而减小虚拟照明效果的强度(或停止显示虚拟照明效果)。在一些实施方案中,电子设备响应于检测到内容项被暂停而减小虚拟照明效果的强度(或停止显示虚拟照明效果)。另外,图7E示出了电子设备101响应于不再检测到呈就绪状态的用户的手部而停止显示可选选项712a-712L和用户界面元素711。

[0142] 关于图7A至图7E中示出的实施方案的附加或另选细节提供于下文参考图8A至图80所述的方法800的描述中。

[0143] 图8A至图80是示出根据一些实施方案的在呈现内容项的同时生成虚拟照明效果的方法的流程图。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1A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。

[0144] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,方法800在与显示生成部件(例如,120)和一个或多个输入设备(例如,314)(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)通信的电子设备(例如,101)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。

[0145] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,在三维环境(例如,702)中呈现内容项(例如,704)时,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(802a)与内容项相关联的用户界面(例如,711),其中用户界面(例如,711)包括用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素(例如,712f),以及用于修改影响三维环境(例如,702)的外观的虚拟照明效果的相应用户界面元素(例如,712j)。在一些实施方案中,内容项是视频内容,并且用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素包括播放/暂停、向前跳过、向后跳过、字幕和音频选项。在一些实施方案中,一个或多个用户界面元素包括用于根据方法1000的一个或多个步骤在画中画用户界面元素中显示内容项或根据方法1400的一个或多个步骤以沉浸式(例如,全屏)模式显示内容项的选项。

[0146] 在一些实施方案中,内容项是在三维环境中正在播放/显示的视频内容项,诸如电影、剧集内容序列中的一集或视频剪辑,或者内容项是在三维环境中正在播放的音频内容项,诸如音乐、播客或有声读物。在一些实施方案中,三维环境包括虚拟对象,诸如应用程序窗口、操作系统元素、其他用户的表示和/或内容项和电子设备的物理环境中的物理对象的表示。在一些实施方案中,物理对象的表示经由显示生成部件显示在三维环境中(例如,虚拟或视频透传)。在一些实施方案中,物理对象的表示是透过显示生成部件的透明部分可见的电子设备的物理环境中的物理对象的视图(例如,真实或现实透传)。在一些实施方案中,电子设备在与电子设备的物理环境中的电子设备的物理位置相对应的三维环境中的位置处从用户的视点显示三维环境。在一些实施方案中,三维环境被生成为、被显示为或以其他方式使得能够通过设备查看(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)。

[0147] 在一些实施方案中,诸如在图7D中,在显示与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备接收(802b)指向相应用户界面元素(例如,716)的用户输入,该用户输入对应于修改虚拟照明效果的请求。在一些实施方案中,该输入对应于将虚拟照明效果的量改变为不同(例如,非零)量的请求。在一些实施方案中,该输入对应于在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境的请求。在一些实施方案中,虚拟照明效果基于内容项,诸如到三维环境中的虚拟对象和/或真实对象的表示上的光溢出效果,该光溢出效果具有基于内容项的图像和/或视频内容的颜色、图案和/或运动。在一些实施方案中,虚拟照明效果独立于内容项,诸如应用于除了内容项或包括用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素(下面描述)的用户界面之外的三维环境的区域的暗淡和/或模糊的程度。

[0148] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于接收到用户输入(802c),电子设备(例如,101)继续(802d)在三维环境(例如,702)中呈现内容项(例如,704)。

[0149] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于接收到用户输入(802c),电子设备(例如,101)将虚拟照明效果应用(802e)于三维环境(例如,702)。例如,响应于在没有调暗虚拟

照明效果的情况下显示三维环境的请求,电子设备显示三维环境,使得三维环境的(例如,所有)区域具有相同的相对暗淡程度,包括呈现内容的区域和不呈现内容的区域。又如,响应于利用光溢出虚拟照明效果的增加量来显示三维环境的请求,电子设备增加三维环境中的对象上的光溢出(例如,从内容项)的大小和/或亮度。在一些实施方案中,虚拟光溢出根据内容项(例如,包括在内容项中的视觉内容)的改变而随时间改变。

[0150] 修改显示三维环境时的虚拟照明效果的量提供了在沉浸式体验与低分心虚拟环境之间切换的有效方式,从而减少用户在与内容项接触时以及在与三维环境中的其他内容或应用程序接触时的认知负担。

[0151] 在一些实施方案中,在接收到指向相应用户界面(例如,图7C中的711)的用户输入之前,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境(例如,702)(804a)。在一些实施方案中,虚拟照明效果包括以下中的一者或多者:在除了内容项之外的三维环境的区域中显示从内容项发出的虚拟光溢出效果;使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项调暗;和/或使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项模糊。在一些实施方案中,在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境包括放弃显示从内容项发出的虚拟光溢出效果,以与内容项相同的模糊水平显示除了内容项之外的三维环境的区域,和/或以与内容项相同的暗淡水平显示除了内容项之外的三维环境的区域。

[0152] 在一些实施方案中,响应于接收到用户输入,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果来显示三维环境(例如,702)(804b),诸如在图7A中。在一些实施方案中,虚拟照明效果包括以下中的一者或多者:在除了内容项之外的三维环境的区域中显示从内容项发出的虚拟光溢出效果;使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项调暗;和/或使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项模糊。在一些实施方案中,响应于检测到指向相应用户界面元素的第一输入,电子设备切换利用或不利用虚拟照明效果来显示三维环境。例如,第一输入是对相应用户界面元素的选择(例如,初步选择,诸如“点击”)。在一些实施方案中,第一输入包括在用户的注视指向相应用户界面元素时在小于相应阈值(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒或2秒)的时间段内检测到呈预定义形状的用户的预定义部分(例如,呈捏合手部形状的用户的手部)。在一些实施方案中,响应于指向相应用户界面元素的第二输入(例如,二次选择、类似于“长点击”的输入),电子设备将相应用户界面元素更新为用于调整向三维环境应用的照明效果的量的用户界面元素,如下文将描述。例如,检测第二输入包括检测用户的预定义部分(例如,用户的手部)做出预定义手势,诸如捏合手部手势,其包括在将拇指移开另一手指之前将拇指触碰该手指超过阈值时间量(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒或2秒)。

[0153] 响应于指向相应用户界面元素的输入而开启虚拟照明效果提供了打开和关闭虚拟照明效果的有效方式,从而减少了用户在沉浸式体验与其中清楚地显示其他用户界面元素的三维环境之间切换时的认知负担。

[0154] 在一些实施方案中,在接收到指向相应用户界面(例如,711)的用户输入(诸如在图7iD中)之前,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果的第一量来显示三维环境(例如,702)(806a)。在一些实施方案中,利用虚拟照明效果的第一量来显示三维环境包括以下中的一者或多者:在除了内容项之外的三维环境的区域中以第一

大小、强度、清晰度等显示从内容项发出的虚拟光溢出效果；使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项调暗第一量；和/或使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项模糊第一量。在一些实施方案中，虚拟照明效果的第一量是零（例如，电子设备在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境）。

[0155] 在一些实施方案中，响应于接收到用户输入，电子设备（例如，101）经由显示生成部件（例如，120）利用虚拟照明效果的第二量来显示三维环境（例如，702），该第二量不同于第一量（806b），诸如在图7E中。在一些实施方案中，电子设备响应于该输入而将多个虚拟照明效果（例如，光溢出、模糊、调暗）修改相同的量。例如，响应于用于将虚拟照明效果增加相应量的输入，电子设备将光溢出的大小、强度、清晰度等增加相应量，将模糊增加相应量，并且将调暗增加相应量。又如，响应于用于将虚拟照明效果减小相应量的输入，电子设备将光溢出的大小、强度、清晰度等减小相应量，将模糊减小相应量，并且将调暗减小相应量。在一些实施方案中，电子设备根据确定指向相应用户界面元素的输入满足一个或多个相应标准来调整虚拟照明效果的量，该一个或多个相应标准诸如为在电子设备在超过阈值时间段（例如，0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒或2秒）内检测到呈预定义手部形状（例如，捏合手部形状）的用户的预定义部分（例如，用户的手部）时满足的标准。在一些实施方案中，响应于在超过阈值时间段内检测到预定义位姿，电子设备呈现交互式滑块，该交互式滑块控制显示三维环境时的虚拟照明效果的量。例如，包括用户的预定义部分的运动在内的指向相应用户界面元素的输入的继续使得电子设备调整虚拟照明效果的量和滑块的指示符的位置。

[0156] 响应于指向相应用户界面元素的输入而调整向三维环境应用的虚拟照明效果的量提供了选择内容项的沉浸与三维环境中除了内容项之外的元素的清晰度之间的折衷的有效方式，这减少了用户在与三维环境中的各种元素交互时的认知负担。

[0157] 在一些实施方案中，诸如在图7C中，在接收到用户输入之前，以第一亮度水平显示不包括内容项（例如，704）的三维环境（例如，702）的区域（808a）。在一些实施方案中，以大于第一亮度水平的亮度水平显示内容项（例如，调暗视觉效果是活动的）。在一些实施方案中，以与不包括内容项的三维环境的区域相同的亮度水平显示内容项（例如，调暗视觉效果不是活动的）。在一些实施方案中，三维环境包括虚拟对象和/或真实对象的表示。

[0158] 在一些实施方案中，诸如在图7E中，响应于用户输入而利用虚拟照明效果来显示三维环境（例如，702）包括以不同于（例如，小于、大于）第一亮度水平的第二亮度水平显示不包括内容项（例如，704）的三维环境（例如，702）的区域（808b）。在一些实施方案中，电子设备修改不包括内容项的区域的亮度水平，而不修改内容项的亮度水平。在一些实施方案中，响应于该输入，电子设备打开或关闭调暗视觉效果。在一些实施方案中，响应于该输入，电子设备调整调暗视觉效果的量。在一些实施方案中，整个三维环境由不包括内容项的区域和内容项组成（例如，调整除了内容项之外的所有三维环境的亮度）。在一些实施方案中，三维环境包括第三区域，该第三区域不包括不受亮度的量的调整影响的内容项。在一些实施方案中，三维环境包括在利用虚拟照明效果来显示三维环境时会被调暗的在内容项之外的一个或多个虚拟对象和/或区域以及/或者在内容项之外的真实对象和/或区域的表示。

[0159] 响应于指向相应用户界面元素的输入而调整不包括内容项的三维环境的区域的亮度水平提供了在内容项的沉浸式体验与查看三维环境中除了内容项之外的元素并与之交互的能力之间进行折衷的有效方式。

[0160] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,响应于用户输入而利用虚拟照明效果来显示三维环境(例如,702)包括在三维环境(例如,704)中的一个或多个对象(例如,708a)上显示从内容项(例如,704)发出的相应虚拟照明效果(例如,710a)(例如,虚拟光溢出)(810)。在一些实施方案中,相应虚拟照明效果基于内容而随时间改变。例如,相应虚拟照明效果包括当前包括在内容项的视频和/或图像内容中的一个或多个颜色、强度、图案、动画等。在一些实施方案中,相应虚拟照明效果是模拟从内容项的图像和/或视频内容发出的光在内容项之外的三维环境中的一个或多个(例如,真实、虚拟)表面和/或对象上的反射的虚拟光溢出。在一些实施方案中,一个或多个对象包括虚拟对象。在一些实施方案中,一个或多个对象包括电子设备和/或显示生成部件的物理环境中的真实对象的表示。在一些实施方案中,真实对象的表示包括上文更详细地描述的真实或现实透传和/或视频或虚拟透传中的一者或多者。在一些实施方案中,在三维环境中更靠近内容项的位置处比在三维环境中更远离内容项的位置处更强烈地显示(例如,以更大的亮度、锐度和/或大小显示)虚拟光溢出。

[0161] 在一些实施方案中,在三维环境中的一个或多个对象上呈现从内容项发出的相应虚拟照明效果提供了内容项的沉浸式体验,这减少了用户在消费内容项时的分心和认知负担。

[0162] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,在接收到指向相应用户界面(例如,711)的用户输入之前,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果的第一量来显示三维环境(例如,702),包括以第一亮度水平显示不包括内容项的三维环境(例如,702)的区域,以及在三维环境中的一个或多个对象(例如,708a)上显示从内容项(例如,704)发出的相应虚拟照明效果(例如,710a)(例如,虚拟光溢出)的第一量(812a)。在一些实施方案中,虚拟照明效果包括使除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项调暗,并且在三维环境中的其他对象上显示从内容项发出的虚拟光溢出。在一些实施方案中,虚拟照明效果的第一量是零(例如,电子设备在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境)

[0163] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于接收到用户输入,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果的第二量来显示三维环境(例如,702),包括以第二亮度水平显示不包括内容项(例如,704)的三维环境(例如,702)的区域,以及在三维环境(例如,702)中的一个或多个对象上显示从内容项(例如,704)发出的相应虚拟照明效果(例如,710a)(例如,虚拟光溢出)的第二量(812b)。在一些实施方案中,相应用户界面元素控制除了内容项之外的三维环境的区域相对于内容项的暗淡水平以及从内容项发出的虚拟光溢出在三维环境中的其他对象上的水平(例如,亮度、大小、半透明度等)。在一些实施方案中,响应于指向相应用户界面元素的第一输入,电子设备打开或关闭调暗和光溢出虚拟照明效果。在一些实施方案中,响应于指向相应用户界面元素的第二输入,电子设备调整在三维环境中的内容项之外的其他对象上的暗淡水平和从内容项发出的虚拟光溢出的水平(例如,亮度、大小、半透明度等)。

[0164] 响应于指向相应用户界面元素的输入而调整暗淡的量和从内容项发出的相应虚拟照明效果的量两者提供了利用一个输入调整三维环境的虚拟照明的多个特性的有效方式,从而减少进行调整所需的时间量和输入数量。

[0165] 在一些实施方案中,诸如在图7A中,响应于用户输入而利用虚拟照明效果来显示三维环境(例如,702)包括(814a)根据经由一个或多个输入设备(例如,314)检测到电子设

备(例如,101)的用户的注意力(例如,注视713a)指向三维环境(例如,702)的第一区域(例如,包括内容项704)(例如,经由眼睛跟踪设备检测到用户的注视指向第一区域),经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果的第一量来显示三维环境(例如,702)(815b)。在一些实施方案中,响应于检测到用户的注意力(例如,注视)指向内容项,电子设备增加显示三维环境时的虚拟照明效果的量。

[0166] 在一些实施方案中,诸如在图7E中,响应于用户输入而利用虚拟照明效果来显示三维环境(例如,702)包括(814a)根据经由一个或多个输入设备(例如,314)检测到用户的注意力(例如,注视713f)指向三维环境(例如,702)的不同于第一区域的第二区域(例如,经由眼睛跟踪设备检测到用户的注视指向不包括内容项的第二区域),经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果的不同于第一量的第二量来显示三维环境(814c)。在一些实施方案中,响应于检测到用户的注意力(例如,注视)不指向内容项,电子设备减小显示三维环境时的虚拟照明效果的量。在一些实施方案中,响应于检测到用户的注意力(例如,注视)不指向内容项,电子设备更新三维环境以在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境。

[0167] 根据用户将其注意力指向的三维环境的区域来调整虚拟照明效果的量提供了基于用户的注意力来自动调整内容项的沉浸水平的有效方式,这减少了在用户改变他们将其注意力指向的三维环境的哪个区域时用户的认知负担和输入的数量。

[0168] 在一些实施方案中,在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(816a)指向相应用户界面元素(例如,图7C中的712j)的第一输入,这包括经由一个或多个输入设备(例如,314)在小于预先确定的时间阈值(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒或2秒)内检测到呈预定义位姿的电子设备的用户的预定义部分(例如,手部703b)。在一些实施方案中,用户的预定义部分的预定义位姿是用户的手部做出其中拇指触碰手部的另一手指的捏合形状。在一些实施方案中,用户的预定义部分的预定义位姿是用户的手部做出一个或多个手指伸出并且一个或多个手指朝向手掌卷曲的指向手部形状,同时手部在三维环境中与相应用户界面元素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、15厘米、30厘米或50厘米)内。在一些实施方案中,检测到第一输入还包括经由一个或多个输入设备检测到用户的注意力指向相应用户界面元素。在一些实施方案中,检测到第一输入还包括经由一个或多个输入设备的眼睛跟踪设备检测到用户的注视指向相应用户界面元素。

[0169] 在一些实施方案中,响应于接收到第一输入,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果来显示(816b)三维环境(例如,702),诸如在图7A中。在一些实施方案中,响应于在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境时检测到第一输入,电子设备打开虚拟照明效果。

[0170] 在一些实施方案中,在利用虚拟照明效果来显示三维环境时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(816c)指向相应用户界面元素(例如,图7C中的712j)的第二输入,这包括经由一个或多个输入设备(例如,314)在小于预先确定的时间阈值(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒或2秒)内检测到呈预定义位姿的电子设备的(例如,101)的用户的预定义部分(例如,手部703b)。在一些实施方案中,检测到第二输入还包括经由一个或多个输入设备检测到用户的注意力指向相应用户界面元素。在一些实施方案中,检测到第二输入还包括经由一个或多个输入设备的眼睛跟踪设备检测到用户的注视

指向相应用户界面元素。

[0171] 在一些实施方案中,响应于接收到第二输入,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)在没有虚拟照明效果的情况下显示(816d)三维环境(例如,314)。在一些实施方案中,响应于在利用虚拟照明效果来显示三维环境时检测到第二输入,电子设备关闭虚拟照明效果。

[0172] 响应于在小于阈值时间量内检测到用户的预定义部分的预定义位姿而打开或关闭虚拟照明效果提供了在内容项的沉浸式体验与以较少分心查看三维环境的其他部分之间切换的有效方式,从而减少用户在与三维环境交互时的认知负担。

[0173] 在一些实施方案中,诸如在图7D中,在利用虚拟照明效果的第一量来显示三维环境(例如,702)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(818a)指向相应用户界面元素(例如,712j)的输入,这包括在用户的预定义部分呈预定义位姿时经由一个或多个输入设备(例如,314)检测到电子设备(例如,101)的用户的预定义部分(例如,手部703a)的移动。在一些实施方案中,检测到该输入还包括经由一个或多个输入设备(例如,眼睛跟踪设备)检测到用户的注意力(例如,注视)指向相应用户界面元素。在一些实施方案中,预定义位姿是用户的手部呈上述捏合手部形状。在一些实施方案中,预定义位姿是在用户的手部在相应用户界面元素的位置的阈值距离(例如,5厘米、10厘米、15厘米、30厘米或50厘米)内时用户的手部呈上述指向手部形状。

[0174] 在一些实施方案中,响应于指向相应用户界面元素(例如,图7D中的712j)的输入,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果的第二量来显示(818b)三维环境(例如,702),诸如在图7E中,其中第二量基于在用户的预定义部分呈预定义位姿时用户的预定义部分(例如,图7D中的手部703a)的移动(例如,其速度、持续时间、距离等)。在一些实施方案中,响应于检测到用户的预定义部分在第一(例如,向下、向左)方向上的移动,电子设备减小虚拟照明效果的量。在一些实施方案中,响应于检测到用户的预定义部分在第二(例如,向上、向右)方向上的移动,电子设备增加虚拟照明效果的量。在一些实施方案中,响应于具有(例如,速度、持续时间、距离的)第一量值的移动,电子设备将虚拟照明效果的量改变与第一量值相对应的第一量。在一些实施方案中,响应于具有(例如,速度、持续时间、距离的)第二量值的移动,电子设备将虚拟照明效果的量改变与第一量值相对应的第二量。例如,响应于具有相对较小量值的向下移动,电子设备将虚拟照明效果的量减小相对较小的量。又如,响应于具有相对较大量值的向上移动,电子设备将虚拟照明效果的量增加相对较大的量。

[0175] 在指向相应用户界面元素的输入期间基于用户的预定义部分的移动来调整虚拟照明效果的量提供了用户在内容项的沉浸式体验与三维环境的其余部分的清晰度之间进行折衷的有效方式,这减少了用户在与三维环境中的元素交互时的认知负担。

[0176] 在一些实施方案中,在内容项正在播放时(820a),电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)利用虚拟照明效果来显示(820b)三维环境(例如,702),诸如在图7A中。在一些实施方案中,虚拟照明效果包括以下中的一者或多者:使不包括内容项的三维环境的区域模糊和/或调暗,和/或从上述内容项发出的虚拟光溢出。

[0177] 在一些实施方案中,在内容项正在播放时(820a),电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备接收(820c)与暂停内容项(例如,704)的请求相对应的用户输入(例如,诸

如对图7B中的选项712g的选择)。例如,与暂停内容项的请求相对应的输入是对与内容项相关联的用户界面中显示的用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素的选择。

[0178] 在一些实施方案中,响应于接收到与暂停内容项的请求相对应的用户输入(820d),电子设备(例如,101)暂停(820e)内容项(例如,图7A中的704)。在一些实施方案中,电子设备继续显示暂停的内容项(例如,在暂停视频内容的回放位置处显示视频内容的帧)。

[0179] 在一些实施方案中,响应于接收到与暂停内容项(例如,图7A中的704)的请求相对应的用户输入(820d),电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)在没有虚拟照明效果的情况下(或利用量值减小的照明效果)显示(820f)三维环境(例如,702)。在一些实施方案中,在内容项被暂停并且电子设备在没有虚拟照明效果的情况下显示三维环境时,响应于接收到用于播放内容项的输入,电子设备恢复内容项的回放并且利用虚拟照明效果来显示三维环境。在一些实施方案中,响应于用于暂停内容项的输入,电子设备减少显示三维环境时的虚拟照明效果的量,而不停止显示虚拟照明效果。响应于用于暂停内容项的输入而停止显示虚拟照明效果提供了在内容项被暂停时改善除了内容项之外的三维环境中的元素的易辨性的有效方式,从而减少了在与内容项接触和与三维环境中的其他元素接触之间切换所需的输入数量。

[0180] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(822a)指向用于修改内容项(例如,704)的回放的一个或多个用户界面元素中的第二相应界面元素(例如,712f)的相应用户输入。

[0181] 在一些实施方案中,响应于接收到相应用户输入(822b),根据确定第二相应用户界面元素是在被选择时使得电子设备(例如,101)在播放和暂停内容项(例如,704)之间切换的用户界面元素(例如,图7B中的712g),电子设备(例如,101)切换(822c)内容项(例如,704)的播放或暂停状态。在一些实施方案中,电子设备响应于经由一个或多个输入设备(例如,眼睛跟踪设备)检测到用户的注意力(例如,注视)指向用户界面元素、同时经由一个或多个输入设备(例如,手部跟踪设备)检测到用户的预定义部分(例如,手部)呈预定义位姿而选择用户界面元素。例如,检测呈预定义位姿的用户的预定义部分包括检测呈如上所述的捏合手部形状的用户的手部。在一些实施方案中,响应于在内容项正在播放时检测到指向使得电子设备切换播放或暂停状态的用户界面元素的输入,电子设备暂停内容。在一些实施方案中,响应于在内容项被暂停时检测到指向使得电子设备切换播放或暂停状态的用户界面元素的输入,电子设备播放内容。

[0182] 在一些实施方案中,响应于接收到相应用户输入(822b),根据确定第二相应用户界面元素是在被选择时使得电子设备(例如,101)更新内容项(例如,704)的回放位置的用户界面元素(例如,图7B中的712f、712h)(例如,用于向前跳过的选项或用于向后跳过的选项),电子设备(例如,101)根据相应用户输入来更新(822d)内容项(例如,704)的回放位置。在一些实施方案中,对相应用户界面元素的选择使得电子设备以与在播放内容项时内容项的回放位置改变的速率不同的速率来改变内容项的回放位置。在一些实施方案中,用于修改虚拟照明效果的相应用户界面元素被显示在包括第一用户界面元素和第二用户界面元素的与内容项相关联的用户界面中。在一些实施方案中,用户界面还包括用于访问内容项

的音频和字幕设置、根据方法1000的一个或多个步骤来切换画中画元素、根据方法1400的一个或多个步骤来切换沉浸式内容模式以及查看电子设备的内容项回放队列的可选选项。

[0183] 在具有用于切换播放或暂停状态的用户界面元素和用于更新内容项的回放位置的用户界面元素的用户界面中显示相应用户界面元素提供了促进内容项的回放的修改和三维环境的修改的有效方式,这减少了用户在与内容项和三维环境交互时的认知负担。

[0184] 在一些实施方案中,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(824a)指向用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素中的第二相应界面元素(例如,图7B中的712k)的相应用户输入。

[0185] 在一些实施方案中,响应于接收到相应用户输入,根据确定第二相应用户界面元素是在被选择时使得电子设备(例如,101)修改内容项(例如,704)的音频内容的音量的用户界面元素(例如,图7B中的712k),电子设备(例如,101)根据相应输入来修改(824b)音频内容的音量。在一些实施方案中,响应于接收到指向用于修改内容项的音频内容的音量的用户界面元素的第一输入,电子设备更新用户界面元素以包括滑块用户界面元素,当滑块的指示符的位置改变时,该滑块用户界面元素使得电子设备根据指示符的更新位置来改变音频内容的音量。在一些实施方案中,用于修改音频内容的音量的用户界面元素被显示在具有用于修改虚拟照明效果的相应用户界面元素的与内容项相关联的用户界面中。

[0186] 在具有用于修改音频内容的音量的用户界面元素的用户界面中显示相应用户界面元素提供了促进内容项的回放的修改和三维环境的修改的有效方式,这减少了用户在与内容项和三维环境交互时的认知负担。

[0187] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)是与内容项(例如,704)分开的用户界面,并且经由显示生成部件(例如,120)显示在三维环境(例如,702)中内容项(例如,704)与电子设备(例如,101)的用户的视点之间(826)。在一些实施方案中,内容项和用户界面被显示在三维环境中的单独窗口中。在一些实施方案中,与内容项相关联的用户界面部分地覆盖在内容项上。在一些实施方案中,与内容项相关联的用户界面不覆盖在内容项上。

[0188] 在三维环境中与内容项分开地并且在用户的视点与内容项之间显示与内容项相关联的用户界面提供了促进用户与用户界面的交互的有效方式,这减少了经由与用户界面的交互来修改内容项的回放所需的认知负担和时间。

[0189] 在一些实施方案中,经由显示生成部件(例如,120)以相对于三维环境中的用户的视点的第一角度来显示内容项(例如,图7B中的704)(828a)。在一些实施方案中,第一角度包括三维环境中的横向角度(例如,朝向用户的左侧或右侧倾斜)。在一些实施方案中,第一角度包括三维环境中的垂直角度(例如,从用户的视点向上或向下倾斜)。

[0190] 在一些实施方案中,经由显示生成部件(例如,120)以相对于三维环境(例如,702)中的用户的视点的不同于第一角度的第二角度来显示与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,图7B中的711)(828b)。在一些实施方案中,第二角度包括三维环境中的横向角度(例如,朝向用户的左侧或右侧倾斜)。在一些实施方案中,第二角度包括三维环境中的垂直角度(例如,从用户的视点向上或向下倾斜)。例如,与内容项相关联的用户界面被显示在三维环境中的内容项下方的位置处,并且以与相对于用户显示内容项的角度相比相对于用户的视点更向上的角度显示。

[0191] 以相对于三维环境中的用户的视点的不同角度显示内容项和与内容项相关联的用户界面提供了在内容项和与内容项相关联的用户界面处于三维环境中的不同位置时易辨地呈现内容项和与内容项相关联的用户界面的有效方式,这减少了与内容项和与内容项相关联的用户界面交互所需的时间和精力。

[0192] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,电子设备(例如,101)响应于经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,手部跟踪设备)检测到呈满足一个或多个标准的位姿的电子设备的用户的预定义部分(例如,手部703b)而显示用于修改内容项(例如,704)的回放的一个或多个用户界面元素(例如,712f、712g)(830)。在一些实施方案中,检测满足一个或多个标准的用户的预定义部分的位姿包括检测用户的手部从接近用户身体的位置向升高位置(例如,在三维环境的预定义区域内)的移动。在一些实施方案中,检测满足一个或多个标准的用户的预定义部分的位姿包括检测呈预定义手部形状的用户的手部,该预定义手部形状诸如为上述指向手部形状或其中手部的拇指在阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米或3厘米)内但不触碰手部的另一手指的预捏合手部形状。在一些实施方案中,一个或多个标准包括当电子设备经由一个或多个输入设备(例如,眼睛跟踪设备)检测到用户的注意力(例如,注视)指向内容项时满足的标准。在一些实施方案中,当电子设备没有检测到呈满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分时,电子设备放弃显示用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素。在一些实施方案中,电子设备继续呈现(并播放)内容项。

[0193] 响应于检测到呈满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分而显示用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素提供了选择性地促进与一个或多个用户界面元素的交互的有效方式,这减少了修改内容项的回放所需的时间和输入。

[0194] 在一些实施方案中,在显示用于修改内容项(例如,704)的回放的一个或多个用户界面元素(例如,图7B中的712f、712g)(例如,响应于检测到呈满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,手部跟踪设备)检测(832a)呈不满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分(例如,手部703a),诸如在图7A中。在一些实施方案中,一个或多个输入设备(例如,手部跟踪设备、眼睛跟踪设备)检测到不满足上述标准中的一个或多个标准。在一些实施方案中,一个或多个输入设备(例如,手部跟踪设备)不检测用户的预定义部分(例如,手部)(例如,因为用户的预定义部分在一个或多个输入设备(例如,手部跟踪设备)的范围之外)。在一些实施方案中,电子设备检测呈不满足一个或多个标准的位姿(例如,形状和/或位置)的用户的预定义部分。例如,电子设备检测到用户将他们的手部放在他们的膝上或两侧。

[0195] 在一些实施方案中,响应于检测到呈不满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分(例如,703a)(诸如在图7A中),电子设备(例如,101)降低(832b)电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素(例如,图7B中的712f)的视觉突出性。在一些实施方案中,电子设备降低用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素的不透明度。在一些实施方案中,电子设备停止显示用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素。在一些实施方案中,电子设备继续呈现(并播放)内容项。

[0196] 响应于检测到呈不满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分而停止显示

用于修改内容项的回放的一个或多个用户界面元素提供了在用户正在消费内容项时减少分心而不指示与一个或多个交互式元素交互的意图的有效方式,这减少了用户在消费内容项时的认知负担。

[0197] 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)以第一大小显示内容项(例如,704)并且以第二大小显示与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(834a)与调整内容项(例如,704)的大小的请求相对应的输入。在一些实施方案中,与调整内容项的大小的请求相对应的输入是在改变或不改变内容项在三维环境中的位置的情况下改变内容项在三维环境中的虚拟大小的请求。在一些实施方案中,与调整内容项的大小的请求相对应的输入是在改变或不改变内容项在三维环境中的位置和/或虚拟大小的情况下改变角大小(例如,显示生成部件的被内容项占据的一部分)的请求。

[0198] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,响应于接收到与调整内容项(例如,704)的大小的请求相对应的输入(834b),电子设备(例如,101)根据与调整内容项(例如,704)的大小的请求相对应的输入,经由显示生成部件(例如,120)以不同于第一大小的第三大小显示(834c)内容项(例如,704)。在一些实施方案中,电子设备在与用户的预定义部分(例如,手部)的移动方向相对应的方向上将内容项的大小改变与用户的预定义部分的移动的量值(例如,其速度、持续时间、距离等)相对应的量。

[0199] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,响应于接收到与调整内容项的大小的请求相对应的输入(834b),电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)以第二大小显示(834d)与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)。在一些实施方案中,即使内容项被调整大小,与内容项相关联的用户界面的(例如,角)大小也保持恒定。在一些实施方案中,如果输入是改变内容项的大小而不改变内容项的位置的请求,则电子设备保持与内容项相关联的用户界面的角大小和虚拟大小,并且也保持用户界面在三维环境中的位置。在一些实施方案中,如果输入是改变内容项在三维环境中的大小和位置的请求,则电子设备保持用户界面的角大小并且根据用户界面的更新位置来更新用户界面的虚拟大小以保持用户界面在三维环境中的角大小。

[0200] 在更新内容项的大小时保持与内容项相关联的用户界面的大小提供了保持用户界面在三维环境中的易辨性的有效方式,这减少了用户在与用户界面交互时的认知负担。

[0201] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,在经由显示生成部件(例如,120)以第一(例如,角)大小和离三维环境(例如,702)中的用户的视点的第一距离显示内容项(例如,704)以及以第二(例如,角)大小和离三维环境(例如,702)中的用户的视点的第二距离显示与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(836a)与在三维环境(例如,702)中重新定位内容项(例如,704)(例如,和用户界面)的请求相对应的输入。在一些实施方案中,在用户正在提供该输入时,电子设备根据用户的预定义部分(例如,手部)的移动来重新定位内容项和用户界面。例如,电子设备按与在提供该输入时用户的预定义部分(例如,手部)的移动的方向和量(例如,其速度、距离、持续时间等)相对应的方向和量移动内容项和用户界面。在一些实施方案中,检测该输入包括检测指向内容项或用于重新定位内容项的用户界面元素的用户的注视,同时检测呈预定义手部形状(诸如捏合手部形状或指向手部形状)的用户的手部。

[0202] 在一些实施方案中,诸如在图7D中,响应于接收到与重新定位内容项的请求相对应的输入(836b),电子设备(例如,101)根据与重新定位内容项(例如,704)的请求相对应的输入,经由显示生成部件(例如,120)以第三(例如,角)大小和离三维环境(例如,702)中的用户的视点的不同于第一距离的第三距离显示(836c)内容项(例如,704)。在一些实施方案中,电子设备响应于在三维环境中移动内容项的请求而保持内容项的虚拟大小,这使得电子设备根据内容项与用户的视点之间的距离的变化来更新内容项的角大小(例如,显示生成部件的被内容项占据的部分)。例如,响应于将内容项移动得更远离用户的请求,电子设备以更小的角大小显示内容项,并且响应于将内容项移动得更靠近用户的请求,电子设备以更大的角大小显示内容项。在一些实施方案中,电子设备以小于内容项的角大小的变化的比例来更新内容项的虚拟大小(例如,如果在不改变内容项的虚拟大小的情况下更新内容项的角大小将导致内容项的角大小在最大或最小角大小之外,则将内容项的显示保持在最大和最小大小内)。

[0203] 在一些实施方案中,诸如在图7D中,响应于接收到与重新定位内容项(例如,704)的请求相对应的输入(836b),电子设备(例如,101)根据与重新定位内容项(例如,704)的请求相对应的输入,经由显示生成部件(例如,120)以第二(例如,角)大小和离用户的视点的第四距离显示(836d)与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)。在一些实施方案中,电子设备根据更新用户界面与三维环境中的用户的视点之间的距离来更新用户界面的虚拟大小,同时保持用户界面的角大小。

[0204] 保持与内容项相关联的用户界面的大小提供了保持用户界面在三维环境中的易辨性的有效方式,这减少了用户在与用户界面交互时的认知负担。

[0205] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,内容项(例如,704)在三维环境(例如,702)中与和内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,711)分开(838a)。在一些实施方案中,内容项和用户界面被显示在三维环境中的不同位置处的单独容器(例如,拼盘、用户界面元素、窗口等)中。

[0206] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(838b)用于修改内容项(例如,704)的回放的一个或多个第二用户界面元素(例如,712a),该一个或多个第二用户界面元素(例如,712a)在三维环境(例如,702)中被显示为覆盖在内容项(例如,704)上。在一些实施方案中,一个或多个第二用户界面元素被显示在包括内容项的容器内。在一些实施方案中,一个或多个第二用户界面元素在三维环境中与内容项在视觉上(例如,从用户的视点来看)或空间上重叠。例如,电子设备经由显示生成部件显示用户界面元素,该用户界面元素在被选择时使得电子设备停止在内容项的容器中显示覆盖在内容项上的内容项,并且在与内容项分开的容器中显示用户界面中的一个或多个其他用户界面元素(例如,用于修改内容项的回放)。

[0207] 在三维环境中显示覆盖在内容项上的一个或多个第二用户界面元素提供了在查看内容项的同时与一个或多个第二用户界面元素交互的有效方式,从而减少了用户的认知负担。

[0208] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,眼睛跟踪设备)检测到(840a)指向一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素(例如,712f、712j)的用户的注意力(例如,注视713c、713d)满足一个或多个

第一标准。在一些实施方案中,一个或多个第一标准包括在用户的注意力(例如,注视)指向相应用户界面元素达至少阈值时间段(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.4秒、0.5秒、1秒、2秒或3秒)时满足的标准。在一些实施方案中,在用户的注意力(例如,注视)指向相应用户界面元素的时刻,满足一个或多个标准。

[0209] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,响应于检测到指向相应用户界面元素(例如,712j)的用户的注意力(例如,注视713d)满足一个或多个第一标准(840b),根据确定相应用户界面元素(例如,712j)满足一个或多个第二标准,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(840c)识别相应用户界面元素(例如,712j)的功能性的视觉指示(例如,714)。在一些实施方案中,当相应用户界面元素被包括在与内容项相关联的用户界面中所包括的一个或多个用户界面元素的预先确定的子集中时,相应用户界面元素满足一个或多个第二标准。例如,根据方法1400的一个或多个步骤的沉浸式内容选项、根据方法1000的一个或多个步骤的画中画选项以及用于修改虚拟照明效果的相应用户界面元素中的一者或多者被包括在预先确定的子集中。在一些实施方案中,当相应用户界面元素与涉及内容项在三维环境中的呈现的功能相关联(例如,并且可能通常不与内容项在另一环境中的呈现相关联)时,相应用户界面元素满足一个或多个第二标准。在一些实施方案中,识别相应用户界面元素的功能性的视觉指示包括描述相应用户界面元素的功能性的文本。例如,识别用于修改虚拟照明效果的相应选项的功能性的视觉指示包括念作“照明效果”或类似文字的文本。在一些实施方案中,电子设备响应于检测到从相应用户界面元素移开的用户的注意力而停止显示视觉指示。在一些实施方案中,在用户的注视指向相应用户界面元素时,电子设备根据经由一个或多个输入设备检测到用户的就绪状态来显示视觉指示。

[0210] 在一些实施方案中,诸如在图7C中,响应于检测到指向相应用户界面元素(例如,712f)的用户的注意力(例如,注视713c)满足一个或多个第一标准(840b),根据确定相应用户界面元素(例如,712f)不满足一个或多个第二标准,电子设备(例如,101)放弃(840d)显示识别相应用户界面元素(例如,712f)的功能性的视觉指示。在一些实施方案中,当相应用户界面元素不被包括在与内容项相关联的用户界面中所包括的一个或多个用户界面元素的预先确定的子集中时,相应用户界面元素不满足一个或多个第二标准。例如,回放队列选项、用于在内容项的回放位置中向后或向前跳过的选项和用于播放/暂停内容项的选项、用于查看内容项的字幕选项的选项以及用于查看内容项的音频选项的选项中的一者或多者不被包括在一个或多个用户界面元素的预先确定的子集中。在一些实施方案中,当相应用户界面元素通常与涉及内容项的呈现的功能相关联(例如,并且可能不特别与内容项在三维环境中的呈现相关联)时,相应用户界面元素不满足一个或多个第二标准。

[0211] 显示识别满足一个或多个第二标准的相应用户界面元素的功能性的视觉指示提供了向用户指示将响应于指向相应用户界面元素的进一步输入而执行的操作的有效方式,这减少了用户错误和纠正用户错误所需的输入数量。

[0212] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(842a)相应用户界面元素(例如,712b),该用户界面元素与内容项(例如,704)和与内容项(例如,711)相关联的用户界面(例如,711)分开显示。在一些实施方案中,内容项和用户界面被显示在三维环境中的不同位置处的单独容器(例如,拼盘、用户界面元素、窗口等)中,并且相应用户界面元素被显示在这些容器之外的三维环境中与内容项和用户

界面的位置不同的位置处。在一些实施方案中,响应于检测到呈满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分,任选地同时检测到指向内容项的用户注视,电子设备将相应用户界面元素与用于修改内容项的回放的一个或多个可选元素同时显示。例如,响应于检测到呈满足一个或多个标准的位姿的用户的预定义部分,任选地同时检测到指向内容项的用户注视,电子设备显示相应用户界面元素和用于修改内容项的回放的多个可选元素。

[0213] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,在显示相应用户界面元素(例如,712b)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)接收(842b)指向相应用户界面元素(例如,712b)的输入。

[0214] 在一些实施方案中,诸如在图7B中,响应于检测到指向相应用户界面元素(例如,712b)的输入,电子设备(例如,101)发起(842c)用于根据指向相应用户界面元素(例如,712b)的输入来调整三维环境(例如,702)中的内容项(例如,704)的大小的过程。在一些实施方案中,响应于检测到对相应用户界面元素的选择,电子设备发起用于根据在对相应用户界面元素的选择之后用户的预定义部分(例如,手部)的移动来调整相应用户界面元素的大小的过程。在一些实施方案中,响应于在对相应用户界面元素的选择之后检测到用户的预定义部分(例如,手部)的移动,电子设备根据用户的预定义部分(例如,手部)的移动来调整内容项的大小,而不调整包括如上所述用于修改内容项的回放的一个或多个可选元素的相应用户界面元素的大小。

[0215] 与内容项和与内容项相关联的用户界面分开显示用于调整内容项的大小的相应用户界面元素提供了在提供用于调整内容项的大小的输入的同时查看内容项的大小的有效方式,从而改善了调整大小输入的人体工程学并且减少了将内容项调整到期望大小所需的时间和输入数量。

[0216] 图9A至图9E示出了在三维环境中显示媒体内容的示例性方式。

[0217] 图9A示出了正由电子设备101的显示生成部件120显示的三维环境904及三维环境904的俯视图920。如上参考图1至图6所描述,电子设备101任选地包括显示生成部件(例如,触摸屏120)和多个图像传感器(例如,图3的图像传感器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;或在用户与电子设备101交互时电子设备101将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,下文示出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、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)。

[0218] 在图9A中,电子设备101正在显示三维环境904,该三维环境包括应用程序1的用户界面906、应用程序2的用户界面910、应用程序3的用户界面912以及桌子的表示918,该桌子是设备101的物理环境中的物理桌子。在一些实施方案中,如下文将更详细地描述的,应用程序1至3任选地是媒体应用程序、游戏应用程序、社交应用程序、导航应用程序、流媒体应用程序等。在一些实施方案中,表示918和用户界面906、910和912正由电子设备101显示,因为这些对象处于从三维环境904的用户922的当前视点来看的视场中。例如,如图9A中的俯视图920所示,三维环境904的用户922的当前视点对应于三维环境904的中心中的位置并且朝向三维环境904的顶部/后部定向。为了便于在本公开的其余部分中描述,用户922在三维

环境904中的位置/位姿在本文中将被称为三维环境904的用户922的当前视点,或者更简单地,在俯视图920中指示的用户922的视点。

[0219] 因此,如图9A所示,电子设备101正经由显示生成部件120显示表示918及用户界面906、910和912,因为这些对象处于从三维环境904的用户922的当前视点来看的视场中(如俯视图920中所指示)。相反,电子设备101不经由显示生成部件120显示沙发的表示924、角桌的表示930、咖啡桌的表示932以及用户界面926和928,因为这些对象不在从三维环境904的用户922的当前视点来看的视场中,如俯视图920中所指示。

[0220] 在一些实施方案中,三维环境904的用户922的视点对于用户922在电子设备101的物理环境902(例如,操作环境100)中的物理位置。例如,用户922的视点任选地是俯视图920中示出的视点,因为用户922当前朝向物理环境902中的后墙壁定向,并且位于物理环境902的中心,同时握持电子设备101(例如,或者如果设备101是头戴式设备,则佩戴设备101)。

[0221] 如图9A所示,电子设备101当前正在用户界面906处播放电视节目A。在一些实施方案中,响应于电子设备检测到开始回放电视节目A的请求,在用户界面906处播放电视节目A。在一些实施方案中,如下文将更详细地描述的,电子设备101可以以不同的呈现模式(包括画中画呈现模式和/或扩展呈现模式(例如,不同于画中画呈现模式))呈现电视节目A。在图9A的示例中,电子设备101当前正在用户界面906处以扩展呈现模式呈现电视节目A。应当理解,在电视节目A以扩展呈现模式呈现时,用户界面906还可被显示在相对于三维环境904的用户视点的其他位置处,诸如处于从三维环境904的用户当前视点来看的视场中的三维环境904中的其他位置。

[0222] 在图9B中,在电子设备101正在以扩展呈现模式播放电视节目A时,电子设备101已检测到三维环境904的用户922的视点已从图9A中指示的视点移动到图9B中指示的视点。在一些实施方案中,三维环境904的用户的视点移动到图9B中指示的视点,因为用户922移动到物理环境902中的对应位姿和/或位置。如图9B所示,响应于电子设备101检测到用户922的视点在三维环境904中的移动,电子设备101从图9B中的俯视图920中指示的三维环境904的用户的新视点显示三维环境904。

[0223] 具体地,作为用户922的视点从图9A中指示的视点向图9B中指示的视点的移动的结果,电子设备101不再呈现应用程序3的用户界面912(如先前在图9A中所示),因为用户界面912不再处于从三维环境904的用户的当前视点来看的视场中(如图9B中的俯视图920中指示)。另外,作为用户922的视点的移动的结果,电子设备101将桌子的表示918、用户界面910和用户界面906显示在三维环境中与图9A相比更远离用户视场左侧的位置处,因为三维环境904的用户922的视点从图9A所示的用户922的视点向右移动。

[0224] 在一些实施方案中,如果媒体内容正以扩展呈现模式呈现,则呈现媒体内容的用户界面的位置在三维环境904中不随着三维环境904的用户视点移动而改变。例如,当三维904的用户922的视点从图9A所示的视点移动到图9B所示的视点时,用户界面906在三维环境904中的位置不改变(如图9A和图9B中的俯视图920所指示),因为用户界面906正以扩展呈现模式呈现电视节目A。

[0225] 在图9B中,电子设备101还正在呈现回放控件用户界面908。在一些实施方案中,响应于电子设备101检测到用户922的手部916呈“指向”位姿(例如,手部916的一个或多个手

指伸出并且手部916的一个或多个手指朝向手部916的手掌卷曲)或呈“预捏合”位姿(例如,手部916的拇指在手部1331的另一手指的阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘米或5厘米)内但不触碰该另一手指),同时用户的注视任选地指向媒体用户界面906,电子设备101显示回放控件用户界面908。在一些实施方案中,在回放控件用户界面908处显示的用户界面元素908a-908j类似于先前在图7系列中描述的可选用户界面选项712c-L。

[0226] 另外,在图9B中,在电子设备101正以扩展呈现模式播放电视节目A时,电子设备101检测开始以画中画呈现模式播放电视节目A的请求。在一些实施方案中,电子设备101检测到开始以画中画呈现模式播放电视节目A的请求,因为用户的手部916呈“指向”位姿或呈“捏合”位姿(例如,手部916的拇指和食指靠拢到彼此的阈值距离(例如,0.2厘米、0.5厘米、1厘米、1.5厘米、2厘米或2.5厘米)处或之内),同时用户922的注视914指向用户界面元素908b。

[0227] 在图9C中,响应于在图9B中检测到开始以画中画呈现模式呈现电视节目A的请求,电子设备101停止在用户界面906中回放电视节目A,并且开始在画中画用户界面934中呈现电视节目A。在一些实施方案中,当电视节目A的回放从媒体用户界面906转变到画中画用户界面934时,电子设备101显示画中画用户界面淡入且电视节目A的回放在用户界面906处淡出的动画。

[0228] 如俯视图920所示,画中画用户界面934被显示在三维环境中的一定位置处,该位置位于三维环境904的用户当前视点的前方和右侧的三维环境904中的位置处。在一些实施方案中,电子设备101正在俯视图920中指示的位置处显示画中画用户界面934,因为三维环境904中的该位置在离三维环境904的用户当前视点的阈值距离(例如,0.1英尺、0.2英尺、0.5英尺、1英尺、1.5英尺或3英尺)内和/或占据从三维环境904的用户922的视点来看的视场中的预先确定的部分(例如,右下、左下、右上、左上)。因此,在一些实施方案中,用户界面934被显示在三维环境904中基于用户922的视点的位置处,而用户界面906被显示在三维环境904中不基于用户922的视点的位置处。

[0229] 在一些实施方案中,在电子设备101正以画中画呈现模式呈现媒体内容时,电子设备任选地显示可选择的用于回放的媒体项的一个或多个表示。例如,在图9C中,响应于电子设备101在图9B中接收到将电视节目A的呈现从扩展呈现模式转变到画中画呈现模式的请求,电子设备101更新用户界面906(先前在扩展呈现模式期间呈现电视节目A的用户界面)以包括相应媒体内容的多个表示940-958。多个表示940-958任选地是可选择的,使得当电子设备101检测到对表示940-958之一的选择时,与所选择的表示相对应的媒体项开始在用户界面906中(任选地不停止在媒体用户界面934处回放电视节目A)和/或在画中画用户界面934中播放。

[0230] 在一些实施方案中,相应媒体内容的多个表示940-958被显示在用户界面906中的一个或多个组(例如,列)中。例如,在图9C中,表示940-946正被显示在用户界面906中的第一列中,因为基于用户922的内容消费历史而选择了对应媒体项以供显示。类似地,表示948-958正被显示在用户界面906中的第二列中,因为对应媒体项对应于流行的/当前热门的内容项(例如,诸如在最后一小时、一天、一周、一个月等内,大量用户最近已观看了与表示948-958相对应的媒体内容)。

[0231] 在一些实施方案中,电子设备101更新在用户界面906中显示的媒体内容的类型/类别。例如,在图9C中,电子设备101正在显示用户界面936(如先前所述,响应于电子设备101接收到开始以画中画呈现模式呈现电视节目A的请求,也任选地显示该用户界面)。用户界面元素936包括:可选选项936a,该可选选项在被选择时,使得电子设备101在用户界面906中显示当前热门的和/或基于用户922的内容消费历史推荐的媒体内容的表示(如图9C中的用户界面906所示);可选选项936b,该可选选项在被选择时,使得电子设备101在用户界面906中显示与一个或多个电视节目相对应的媒体内容的一个或多个表示;可选选项936c,该可选选项在被选择时,使得电子设备101在用户界面906中显示与一个或多个电影相对应的媒体内容的一个或多个表示;可选选项936d,该可选选项在被选择时,使得电子设备101在用户界面906中显示与一个或多个(例如,实况)体育比赛相对应的媒体内容的一个或多个表示;以及可选选项936e,该可选选项在被选择时,使得电子设备101在用户界面906中呈现用于搜索特定媒体内容的用户界面。

[0232] 在图9D中,电子设备101已检测到用户922的视点已从图9C中指示的视点移动到图9D中指示的视点。在一些实施方案中,三维904的用户922的视点移动到图9D中指示的视点,因为用户922移动到物理环境902中的对应位姿和/或位置。如图9D所示,响应于检测到三维环境904的用户922的视点已移动到图9D中指示的视点,电子设备101从三维环境904的用户的新视点显示三维环境904。具体地,设备101的显示生成部件120现在正在显示用户界面926和928以及表示924和932,因为这些元素现在处于从图9D中指示的用户的视点来看的视场中。

[0233] 在一些实施方案中,当三维环境904的用户922的视点移动时,电子设备101基于三维环境904的用户922的新视点来更新画中画用户界面934的位置。例如,如图9C和图9D中的俯视图920所示,响应于电子设备101检测到三维环境904的用户视点已从图9C中指示的视点移动到图9D中指示的视点,电子设备101将画中画用户界面934的位置从图9C中指示的位置移动到图9D中的位置。在一些实施方案中,电子设备101将画中画用户界面934从图9C中的俯视图920中指示的三维环境904中的位置移动,因为基于三维环境904的用户当前视点,俯视图920中指示的用户界面934的位置不再位于三维环境904的用户新视点的阈值距离(例如,0.1英尺、0.2英尺、0.5英尺、1英尺、1.5英尺或3英尺)处或之内,和/或因为该位置不再处于从三维环境904的用户新视点来看的用户视场的预先确定的(例如,右下)部分中。在一些实施方案中,出于与参考图9C所描述的那些类似的原因,画中画用户界面934任选地正被显示在俯视图920中指示的三维环境904中的位置处。另外,如俯视图920所示,出于先前参考图9B所描述的类似原因,用户界面906在三维环境904中的位置不改变。

[0234] 在一些实施方案中,在电子设备101正以画中画呈现模式呈现内容时,回放控件被显示为覆盖或集成在画中画用户界面上。例如,因为用户界面934当前正以画中画呈现模式呈现电视节目A,所以电子设备101正在显示覆盖在用户界面934上的用户界面元素936-948(与如参考图9B所描述的当在以扩展呈现模式呈现电视节目A的同时在单独的用户界面中呈现回放控件时相反)。在一些实施方案中,如图9D所示,当电子设备检测到手部916呈“预捏合”位姿时并且任选地当用户922的注视指向用户界面934时,在媒体用户界面934中显示用户界面元素936-948。如果电子设备101未检测到手部916呈“预捏合”位姿,则任选地不显示用户界面元素936-948。

[0235] 现在将描述与用户界面元素936-948相关联的功能性。用户界面元素936任选地是可选择的,并且在被选择时,使得电子设备101停止以画中画呈现模式呈现电视节目A并且开始以扩展呈现模式呈现电视节目A。用户界面元素938任选地是可选择的,并且在被选择时,使得电子设备101停止回放电视节目A(并且任选地停止显示用户界面934)。用户界面元素940任选地是可选择的,并且在被选择时,使得电子设备101将电视节目A快进预先确定的量(例如,10秒、15秒、20秒、30秒、40秒或60秒)。用户界面元素942任选地是可选择的,并且在被选择时,使得电子设备101将电视节目A倒回预先确定的量(例如,10秒、15秒、20秒、30秒、40秒或60秒)。用户界面元素944任选地是可选择的,并且在被选择时,使得电子设备101暂停回放电视节目A(例如,如果电视节目A当前正在播放的话)或开始回放电视节目A(例如,如果电视节目A当前被暂停的话)。最后,媒体用户界面934包括刷动条946,其包括指示电视节目A的当前回放位置的指示948。将参考方法1400和图13A至图13E来描述刷动条908j的进一步细节和与刷动条908j相关联的操作。

[0236] 另外,如图9D所示,在显示用户界面元素936-946时以及在电视节目A正以画中画呈现模式播放时,电子设备接收以扩展呈现模式呈现电视节目A的请求(由对用户界面936的选择所指示)。在一些实施方案中,选择用户界面元素936的输入类似于选择图9B中的用户界面元素918b的输入。在一些实施方案中,响应于接收到开始以扩展呈现模式呈现电视节目A的请求,电子设备101停止在媒体用户界面934处呈现电视节目A并且开始在图9C所示的用户界面906处以扩展呈现模式显示电视节目A(并且任选地停止在图9C所示的用户界面906和用户界面934处显示表示940-958)。

[0237] 在一些实施方案中,如果当电子设备101接收到将电视节目A的呈现模式从画中画呈现模式转变到扩展呈现模式的请求时,用户界面906(例如,以扩展呈现模式呈现电视节目A的用户界面)不处于从三维环境904的用户当前视点来看的视场中,则电子设备101将用户界面906的位置更新为在从三维环境904的用户当前视点来看的视场内的位置处,诸如图9E所示。相反,如果电子设备101接收到将电视节目A从以画中画呈现模式呈现转变到以扩展呈现模式呈现的请求,同时用户界面906处于当前在用户的视场中的三维环境904中的位置处(诸如在图9C中),则电子设备101将任选地不更新用户界面906在三维环境904中的位置。

[0238] 在一些实施方案中,如果扩展呈现模式期间的媒体项的回放结束,则电子设备101显示接下来要观看的一个或多个建议媒体项的一个或多个表示。例如,在图9E中,电子设备101已检测到用户界面906中的电视节目A的回放已结束,或者已到达回放中的相应位置(例如,距离回放结束还有0.25分钟、0.5分钟、1分钟、2分钟、3分钟或5分钟)。作为响应,电子设备101显示包括相应媒体项的表示946-950的用户界面909。在一些实施方案中,基于用户922的内容消费历史来选择与表示946-950相对应的媒体项以供在用户界面909中显示。在一些实施方案中,表示946-950是可选择的,并且在被选择时,使得电子设备101在用户界面906中回放对应媒体项。例如,当电子设备101检测到用户的手部916呈“指向”或“捏合”位姿(如先前所述),同时用户922的注视914指向表示950时,电子设备101任选地开始在用户界面906处播放媒体项C。

[0239] 附加地或另选地,基于用户的注视914(没有检测到来自用户的手部的输入),任选地选择与表示946-950相对应的媒体项以供回放。例如,如图9E所示,用户922的注视914当

前指向项目A的表示946。在一些实施方案中,当电子设备检测到用户922的注视914指向表示914时,电子设备101开始在用户界面906处回放项目A。另选地,在一些实施方案中,电子设备101仅在用户的注视914已指向表示946达至少阈值时间量(例如,15秒、30秒、60秒、90秒或200秒)时才开始媒体项A的回放。例如,在图9E中,电子设备101尚未开始在用户界面906中回放媒体项A,因为用户922的注视914尚未指向表示946达上述阈值时间量。

[0240] 在一些实施方案中,电子设备101显示指示915,其指示直到用户922的注视914将使得电子设备101开始回放媒体项为止剩余的时间量。例如,在图9E中,电子设备101正在表示946内显示圆形视觉指示915。在一些实施方案中,当用户的注视914保持指向表示946时,电子设备101(例如,实时地)更新视觉指示915以占据从0(例如,当用户的注视914尚未指向表示914时)到360度角距离(例如,当用户的注视914已指向表示914达上述阈值时间量时)的空间。例如,在图9E中,视觉指示915当前指示用户的注视914已指向表示946达上述阈值时间量的一半,因为视觉指示915正占据180度的角距离。

[0241] 关于图9A至图9E中示出的实施方案的附加或另选细节提供于下文参考图10A至图10I所述的方法1000的描述中。

[0242] 图10A至图10I是示出根据一些实施方案的在三维环境显示媒体内容的方法的流程图。在一些实施方案中,方法1000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1000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1A中的控制单元110)执行的指令来管理。方法1000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。

[0243] 在一些实施方案中,方法1000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。

[0244] 在一些实施方案中,电子设备(例如,图9A至图9E中的设备101)经由显示生成部件显示(1002a)包括第一媒体用户界面(例如,诸如参考方法800、1200和/或1400所描述的用

户界面)的三维环境(例如,该三维环境是诸如虚拟现实(VR)环境、混合现实(MR)环境或增强现实(AR)环境等的计算机生成的现实(XR)环境),该第一媒体用户界面正在呈现(例如,媒体)内容并且位于该三维环境中的第一相应位置处。例如,在图9A中,电子设备101正在显示包括在用户界面906处呈现的“电视节目A”的三维环境904。在一些实施方案中,在三维环境中显示第一媒体用户界面时,第一媒体用户界面正在呈现电影、电视节目、音乐视频和/或其他类型的视频或音频内容。在一些实施方案中,第一媒体用户界面位于三维环境中的第一相应位置处,因为第一相应位置是与第一媒体用户界面相关联的应用程序的默认启动位置(例如,响应于启动相应应用程序,第一媒体用户界面被显示在三维环境中的第一相应位置处)。在一些实施方案中,第一媒体用户界面位于三维环境中的第一相应位置处,因为电子设备的用户已将第一媒体用户界面移动到第一相应位置。在一些实施方案中,如果在用户的视点是第一视点时(例如,在电子设备朝向物理环境中的第一区域定向时)正在显示三维环境,则三维环境任选地包括位于物理环境中的第一位置处的对象中的一些或全部对象的表示和/或虚拟对象(例如,不在物理环境中但由于用户的视点对于第一视点而被显示的对象)的表示。换言之,电子设备的用户的不同视点任选地使得在从相应视点显示三维环境时不同虚拟对象和/或物理对象的表示处于用户的视场中。例如,物理环境中的第一位置可包括一个或多个物理对象,诸如椅子、沙发、桌子等,并且三维环境可包括这一个或多个椅子、沙发、桌子等的表示。类似地,第一媒体用户界面任选地在三维环境中的位置处,使得当用户的视点对应于第一视点时,第一媒体用户界面在从第一视点来看的用户视场内。

[0245] 在一些实施方案中,在显示三维环境并且第一媒体用户界面位于三维环境中的第一相应位置处并具有相对于电子设备的用户的第一视点的相应位姿范围内的位姿(例如,位置和/或取向)时(例如,在一些实施方案中,相对于用户的第一视点的相应位姿范围包括处于从用户的第一视点来看的三维环境的用户视场中的三维环境中的所有位姿(或位姿子集)。在一些实施方案中,第一媒体用户界面在三维环境中的位置不在相对于第一视点的相应位姿范围内(如果该位置不处于从第一视点来看的用户视场中的话)),电子设备检测(1002b)用户在三维环境中的视点从第一视点到不同于第一视点的第二视点的移动(例如,电子设备检测到电子设备的用户已开始看向物理环境中的不同位置(例如,进入三维环境中的用户视场的取向已改变)。例如,在图9B中,电子设备101检测到三维环境904的用户视点已从图9A中的俯视图920中指示的视点改变到图9B中的俯视图920中指示的视点。在一些实施方案中,处于从用户的第一视点来看的视场中的三维环境的部分任选地仍然在从第二视点来看的用户视场内(例如,在从第一视点呈现三维环境时经由显示生成部件显示的三维环境的至少一部分是在从第二视点呈现三维环境时经由显示生成部件显示的)。另选地,在一些实施方案中,在从用户的第二视点呈现三维环境时,处于从第一视点来看的用户视场中的三维环境的区域/部分任选地不再处于从第二视点来看的用户视场中。在一些实施方案中,用户的视点随着用户在物理环境中移动(例如,步行、跑步等)和/或看向物理环境中的不同区域(例如,同时保持静止)而改变。)

[0246] 在一些实施方案中,响应于检测到用户的视点从第一视点到第二视点的移动,电子设备经由显示生成部件从第二视点显示(1002c)三维环境(例如,电子器件更新三维环境的显示以对应于三维环境的用户新视点—第二视点。在一些实施方案中,从用户的第二视

点对三维环境的显示类似于从第一视点对三维环境的显示,如上所述。)

[0247] 在一些实施方案中,根据确定内容正以第一呈现模式呈现(例如,在一些实施方案中,当内容未在画中画(PiP)UI中呈现时,内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,当内容正以默认呈现模式呈现(例如,在与第一媒体用户界面相关联的视频播放器应用程序中本地播放)时,内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,如果内容正以大于9:16或16:9的视频纵横比呈现,则内容正以第一呈现模式呈现),电子设备101将第一媒体用户界面保持(1002d)在三维环境中的第一相应位置处,其中第一媒体用户界面不再在相对于用户的第二视点的相应位姿范围内。例如,即使三维环境904的用户922的视点在图9A和图9B之间改变,用户界面906在三维环境904中的位置也不改变(如图9A和图9B中的俯视图920中指示)。例如,如果第一媒体用户界面中的内容正以非PiP呈现模式呈现(例如,在视频播放器应用程序中本地呈现),则用户视点的移动不会使得第一媒体用户界面在三维环境中的位置改变。因此,在一些实施方案中,当从用户的第二视点显示三维环境时,第一媒体用户界面任选地不再位于用户的视场中。在一些实施方案中,当正从用户的第二视点呈现三维环境时,第一媒体用户界面不再在相对于用户的第二视点的相应位姿范围内,因为第一媒体用户界面在三维环境中的位置(例如,定位)不处于从三维环境的用户的第二视点来看的用户视场中。

[0248] 在一些实施方案中,根据确定内容正以不同于第一呈现模式的第二呈现模式呈现(例如,如果内容正以画中画(PiP)格式呈现),电子设备在三维环境中的不同于第一相应位置的第三相应位置处显示(1002e)第一媒体用户界面,其中在第三相应位置处显示第一媒体用户界面使得第一媒体用户界面以在相对于用户的第二视点的相应位姿范围内的位姿显示(例如,在某个实施方案中,相对于用户的第二视点的位姿范围包括处于从用户的第二视点来看的用户的视场中的三维环境中的所有位姿(或位姿子集)),诸如作为用户的视点的移动的结果,用户界面934的位置从图9C中指示的位置移动到图9D中指示的位置。例如,如果第一媒体用户界面中的内容正以画中画(PiP)呈现模式呈现,则第一媒体用户界面在三维环境中的位置随着三维环境的用户视点改变而改变,使得第一媒体用户界面总是被显示在当前正被显示的三维环境的部分中(例如,对应于用户的当前视点)。在一些实施方案中,如果第一媒体用户界面正以第二呈现模式呈现,则第一媒体用户界面被显示在三维环境中的位置处,使得第一媒体用户界面出现在电子设备的用户(例如,其预先确定的部分)的阈值距离(0.5英尺、1英尺、2英尺、4英尺或6英尺)内(或在用户的相应身体部位(例如,右或左髋部、右或左肩部)的阈值距离(0.5英尺、1英尺、2英尺、4英尺或6英尺)内)。例如,如果第一媒体用户界面正以呈现的第二模式呈现,则第一媒体用户界面被显示在三维环境的用户视场的右下部分中,而不管视点的位置和/或取向如何。在一些实施方案中,如果第一媒体用户界面不以第二呈现模式呈现(例如,正以第一呈现模式呈现),则第一媒体用户界面任选地正被显示在三维环境中不在电子设备的用户的阈值距离(0.5英尺、1英尺、2英尺、4英尺或6英尺)内(或在用户的相应身体部位(例如,右或左髋部、右或左肩部)的阈值距离(0.5英尺、1英尺、2英尺、4英尺或6英尺)内)的位置处。

[0249] 随着用户在三维环境中的视点改变而改变第一媒体用户界面的位置提供了在第一媒体用户界面的内容正以第二呈现模式呈现时提供对三维环境中的某些用户界面的连续访问的有效方式,而不管三维环境的用户当前视点如何,从而减少了用户在与第一媒体

用户界面接触时以及在与三维环境中的其他内容或应用程序接触时的认知负担。

[0250] 在一些实施方案中,第二相应位置基于第二视点(1004a)(例如,第一媒体用户界面的位置不再基于用户的第一视点的位置,而是基于用户的第二视点的位置)。在一些实施方案中,第二相应位置是在离第二视点的阈值距离(例如,0.1英尺、0.2英尺、0.5英尺、1英尺、1.5英尺或3英尺)之内或之处的三维环境中的位置。在一些实施方案中,第二相应位置是从第二视点来看的用户的视场中的位置。在一些实施方案中,三维环境中的第二相应位置对应于在用户的相应身体部位(例如,部分)的阈值距离之内或之处(例如,在用户的髌部、手部、头部、脚部或膝盖的0.1英尺、0.2英尺、0.3英尺、1英尺、2英尺或3英尺内)的物理环境中的位置。在一些实施方案中,第二相应位置对应于从用户的第二视点来看的用户视场的右下部分(或左下部分或右上部分)。在一些实施方案中,在第二相应位置处显示第一媒体用户界面包括(1004a)根据确定在移动到第二视点之后用户的视点的移动满足一个或多个标准(例如,在一些实施方案中,如果在三维环境的用户视点移动到第二视点之后三维环境的用户视点尚未改变超过预先确定的量(例如,用户的视点尚未移动超过阈值移动量(例如,小于1cm、2cm、5cm、10cm、50cm、100cm、300cm或1000cm移动)和/或已对应于第二视点达至少阈值时间量(例如,0.5秒、1秒、3秒、7秒、10秒、20秒或30秒),则满足一个或多个标准),在第二相应位置处显示第一媒体用户界面(1004b)。例如,在图9D中,如果三维环境904的用户922的视点满足上述标准,则用户界面934被显示在用户922的视场内的三维环境904中的位置处。例如,如果三维环境的用户视点已对应于第二视点达至少阈值时间量(例如,0.5秒、1秒、3秒、7秒、10秒、20秒或30秒)和/或已移动小于阈值移动量(例如,小于1cm、2cm、5cm、10cm、50cm、100cm、300cm或1000cm移动),则第一媒体用户界面被显示在三维环境中的第二相应位置处。

[0251] 在一些实施方案中,在第二相应位置处显示第一媒体用户界面包括(1004a):根据确定在移动到第二视点之后用户的视点的移动不满足一个或多个标准(例如,在一些实施方案中,如果在三维环境的用户视点移动到第二视点之后三维环境的用户视点已移动超过阈值量(例如,用户的视点已移动超过1cm、2cm、5cm、10cm、50cm、100cm、300cm或1000cm的移动)和/或尚未对应于第二视点达至少阈值量(例如,0.1秒、1秒、3秒、7秒、10秒、20秒或30秒),则不满足一个或多个标准),放弃在第二相应位置处显示第一媒体用户界面(1004c)。例如,在图9D中,如果三维环境904的用户922的视点不满足上述标准,则用户界面934不被显示在用户922的视场内的三维环境904中的位置。例如,如果三维环境的用户视点尚未对应于第二视点达至少阈值量(例如,0.1秒、1秒、3秒、7秒、10秒、20秒或30秒)(和/或已移动超过阈值移动量),则第一媒体用户界面不被显示在第二相应位置处,直到三维环境的用户视点满足一个或多个标准。在一些实施方案中,如果不满足一个或多个标准(例如,三维环境的用户视点尚未对应于第二视点达至少上述阈值时间量),则在基于用户的第一视点的三维环境中的位置处继续显示第一媒体用户界面。在一些实施方案中,当用户的视点正移动到第二视点时,第一相应位置处的第一媒体用户界面淡出并在满足一个或多个标准之后恢复淡入。在一些实施方案中,第一媒体用户界面不改变三维环境中的位置,直到满足一个或多个标准为止。因此,在电子设备正放弃在第二相应位置处显示第一媒体用户界面时,电子设备任选地保持显示在三维环境中的第一相应位置处。

[0252] 在三维环境的用户视点移动之后显示或延迟显示第一媒体用户界面提供了在用

用户的移动已经稳定之后相对于用户的新视点显示第一媒体用户界面的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面接触时以及在与三维环境中的其他内容或应用程序接触时的认知负担。

[0253] 在一些实施方案中,第一媒体用户界面与相应应用程序(例如,视频应用程序、媒体应用程序或流媒体应用程序)相关联。在一些实施方案中,第二呈现模式期间第一媒体用户界面的取向(例如,第一媒体用户界面是以纵向模式还是横向模式显示)由与第一媒体用户界面相关联的应用程序定义。在一些实施方案中,与第一媒体用户界面相关联的应用程序的类型定义第二呈现模式期间第一媒体用户界面的取向。在一些实施方案中,在第二呈现模式期间,第一媒体用户界面自动地朝向用户的视点定向(例如,垂直于用户的视点),使得第一媒体用户界面中的内容朝向三维环境的用户视点显示(例如,成角度)。

[0254] 在一些实施方案中,在第一媒体用户界面正以第二呈现模式呈现内容时,第一媒体用户界面包括可选择的用于修改内容的回放的一个或多个用户界面元素(1006a),诸如图9D中的用户界面934中的用户界面元素936-948。在一些实施方案中,在第一媒体用户界面中显示一个或多个用户界面元素时,电子设备经由一个或多个输入设备接收(1006b)与对一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素的选择(诸如对图9D中的用户界面元素936的选择)相对应的输入。

[0255] 在一些实施方案中,响应于接收到该输入,电子设备根据对相应用户界面元素的选择来修改(1006c)内容的回放。例如,响应于电子设备101检测到对用户界面元素936的选择,电子设备101将电视节目A的回放从画中画呈现模式转变到扩展呈现模式,如参考图9D更详细地描述的。例如,当内容正以画中画模式(例如,第二呈现模式)呈现时,用于修改内容的回放的用户界面元素被显示为覆盖第一媒体用户界面。在一些实施方案中,用户界面元素被集成在第一媒体用户界面中(与覆盖第一媒体用户界面相反),使得在第一媒体用户界面中呈现的内容和用户界面元素在三维环境中处于相同的Z深度。在一些实施方案中,用于修改内容的回放的用户界面元素包括用于播放、暂停、快进、倒回、显示字幕和/或用于修改与在第一媒体用户界面中呈现的内容相关联的音频的用户界面元素。在一些实施方案中,如果在第一媒体用户界面中呈现的内容是沉浸式内容,则第一媒体用户界面还包括与以第三(例如,沉浸式)呈现模式播放内容相关联的用户界面元素(如在方法1400中更详细地描述的)。在一些实施方案中,在电子设备检测到电子设备的用户执行捏合手势(例如,诸如用用户的手部的拇指和食指)、同时用户的注视指向第一媒体用户界面元素之后,一个或多个用户界面元素被显示在第一媒体用户界面中。在一些实施方案中,当只有用户的注视指向第一媒体用户界面时和/或当用户的注视指向第一媒体用户界面、同时用户的手部正在执行捏合手势的开始时(例如,诸如当用户的手部的拇指和食指分开超过阈值距离(例如,0.5cm、1cm、1.5cm、3cm或6cm)并且尚未靠拢到彼此的上述阈值距离内时),用户界面元素被显示在第一媒体用户界面中。

[0256] 在第一媒体用户界面中显示用户界面元素(例如,覆盖在第一媒体用户界面上或集成在第一媒体用户界面中)提供了显示与修改内容的回放以及和此类控件交互相关联的用户界面元素的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面接触时以及在修改第一媒体用户界面的回放时的认知负担。

[0257] 在一些实施方案中,在第一媒体用户界面正以第一呈现模式呈现内容时,三维环

境包括与第一媒体用户界面分开的回放控件用户界面,该回放控件用户界面包括可选择的用于修改内容的回放的一个或多个用户界面元素,并且第一媒体用户界面不包括可选择的用于修改内容的回放的一个或多个用户界面元素(1008a)。例如,在图9B中,回放控件用户界面908在扩展呈现模式期间与用户界面906分开显示。在一些实施方案中,如果内容不以画中画呈现模式呈现,则内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,如果内容正以比第二呈现模式期间内容的显示大小更大的显示大小来呈现,则内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,当内容正以默认呈现模式呈现(例如,在与第一媒体用户界面相关联的视频播放器应用程序中本地播放)时,内容正以第一呈现模式呈现。

[0258] 在一些实施方案中,在显示回放控件用户界面时,电子设备101经由一个或多个输入设备接收(1008b)与对一个或多个用户界面元素中的相应用户界面元素的选择相对应的输入。例如,在图9B中,电子设备101检测对用户界面元素908b的选择。在一些实施方案中,响应于接收到该输入,电子设备根据对相应用户界面元素的选择来修改(1008c)内容的回放。例如,在图9C中,响应于电子设备101检测到对图9B中的用户界面元素908b的选择,电子设备101在画中画用户界面934处显示电视节目A。例如,在以第一呈现模式呈现内容期间,与修改第一媒体用户界面中呈现的内容的回放相关联的用户界面元素被显示在与第一媒体用户界面分开(例如,并且不与第一媒体用户界面集成和/或覆盖第一媒体用户界面)的回放控件用户界面中。在一些实施方案中,一个或多个用户界面元素包括用于播放/暂停内容、将内容向前推进预先确定的量(例如,15秒、30秒、60秒、90秒)、将内容倒回预先确定的量(例如,15秒、30秒、60秒、90秒)、用于修改与第一媒体用户界面中呈现的内容相关联的字幕显示和/或音频的选项。在一些实施方案中,回放控件用户界面以与第一媒体用户界面不同的方式朝向三维环境的用户视点成角度(例如,垂直于用户视点)。例如,在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示为相对于固定参照系向上倾斜,并且第一媒体用户界面被显示为平行于固定参照系。在一些实施方案中,回放控件用户界面和第一媒体用户界面两者都垂直于用户的视点。在一些实施方案中,如果内容是沉浸式内容,则回放控件用户界面包括用于开始以第三呈现模式(例如,沉浸式呈现)播放内容的选项,如参考方法1400更详细地描述的。在一些实施方案中,在电子设备检测到电子设备的用户执行捏合手势(例如,诸如用用户的手部的拇指和食指)、同时用户的注视指向第一媒体用户界面元素之后,回放控件用户界面被显示在三维环境中。在一些实施方案中,当只有用户的注视指向第一媒体用户界面时和/或当用户的注视指向第一媒体用户界面、同时用户的手部正在执行捏合手势的开始时(例如,诸如当用户的手部的拇指和食指分开超过阈值距离(例如,0.5cm、1cm、1.5cm、3cm、6cm)并且尚未靠拢到彼此的上述阈值距离内时),回放控件用户界面被显示在三维环境中。

[0259] 在第一呈现模式期间在单独用户界面中显示用于修改第一媒体用户界面中的内容的回放的用户界面元素提供了在第一呈现模式期间访问此类用户界面元素并与此类用户界面元素交互的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面接触时以及在修改第一媒体用户界面的回放时的认知负担。

[0260] 在一些实施方案中,在内容正以第一呈现模式显示在第一媒体用户界面中时(例如,在一些实施方案中,如果内容未以画中画呈现模式呈现,则内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,如果内容/第一媒体用户界面正以比第二呈现模式期间内容/第一

媒体用户界面的显示大小更大的显示大小来呈现,则内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,当内容正以默认呈现模式呈现(例如,在与第一媒体用户界面相关联的视频播放器应用程序中本地播放)时,内容正以第一呈现模式呈现。)并且同时显示具有可选择以将内容从第一呈现模式转变到第二呈现模式的第一相应用户界面元素的第一媒体用户界面(例如,显示可选择以将内容从以第一呈现模式呈现转变到以第二呈现模式(例如,画中画呈现模式)呈现的用户界面元素),电子设备101经由一个或多个输入设备接收(1010a)与对第一相应用户界面元素的选择(诸如对图9B中的用户界面元素908b的选择)相对应的第一输入。

[0261] 在一些实施方案中,响应于接收到第一输入(1010b)(例如,停止在媒体用户界面中呈现内容),电子设备经由显示生成部件显示(1010c)正以第二呈现模式呈现内容的第二媒体用户界面(例如,不同于第一媒体用户界面)。例如,响应于电子设备101检测到对图9B中的用户界面元素908b的选择,电子设备101将电视节目A的显示从用户界面906转变到图9C中的画中画用户界面934。例如,在接收到第一输入之后,内容从在媒体应用程序的第一媒体用户界面中播放转变到在第二媒体用户界面(例如,画中画用户界面)中播放。在一些实施方案中,第二媒体用户界面在大小上(例如,在三维环境中)小于第一媒体用户界面(例如,在三维环境中具有小于第一媒体用户界面的宽度和/或高度)。在一些实施方案中,由第二媒体用户界面占据的用户的视场的部分小于由第一媒体用户界面占据的用户的视场的部分。

[0262] 在一些实施方案中,响应于接收到第一输入(1010b),电子设备在第一媒体用户界面中显示(1010d)一个或多个内容项的一个或多个可选表示,包括可选择以使得第一内容项在第一媒体用户界面或第二媒体用户界面处回放的第一内容项的第一可选表示,诸如图9C中的表示940-958。例如,在接收到第一输入之后,第一媒体用户界面(例如,在内容开始在第二媒体用户界面中播放之前呈现内容的第一媒体用户界面)开始显示可选择以使得对应内容项(例如,在第一媒体用户界面内或在第二媒体用户界面内)回放的内容项的表示。在一些实施方案中,与一个或多个可选表示相对应的内容项对应于基于用户的内容消费历史推荐的内容项。在一些实施方案中,与一个或多个可选表示相对应的内容项对应于热门、流行和/或新发布的内容项。

[0263] 当正在第一媒体用户界面中呈现的内容开始显示在不同用户界面中时更新第一媒体用户界面以包括附加内容项的表示提供了在内容正以第二呈现模式呈现时访问附加内容项的有效方式(并且不需要附加输入),从而减少了用户在与第一媒体用户界面接触时以及在修改第一媒体用户界面中呈现的内容的呈现时的认知负担。

[0264] 在一些实施方案中,响应于接收到第一输入并且在第二媒体用户界面处以第二呈现模式呈现内容之前,电子设备显示(1012a)内容从第一媒体用户界面处的第一呈现模式转变到第二媒体用户界面处的第二呈现模式的动画。例如,当电子设备101正将电视节目A的呈现从图9B所示的扩展呈现模式转变到图9C所示的画中画呈现模式时,显示动画。例如,在接收到将内容从以第一呈现模式呈现改变到以第二呈现模式呈现的请求之后,显示指示内容正从第一呈现模式转变到第二呈现模式的动画。在一些实施方案中,动画包括内容在第一媒体用户界面处在视觉上去强调(例如,淡出)和/或内容在第二媒体用户界面处在视觉上强调(例如,淡入)。在一些实施方案中,动画包括在视觉上突出显示第二媒体用户界面

以指示内容现在正被呈现在第二媒体用户界面处。在一些实施方案中,第二媒体用户界面继续被突出显示或在视觉上强调,直到内容已被呈现在第二媒体用户界面中达阈值时间量(例如,5秒、10秒、20秒、40秒、60秒、120秒)或直到用户的注意力变为指向第二媒体用户界面(例如,用户的注视变为指向第二媒体用户界面)。在一些实施方案中,动画包括内容缩小以及(或同时)在三维环境中从第一媒体用户界面的位置移动到要显示的第二媒体用户界面的位置。

[0265] 当内容正从第一呈现模式转变到第二呈现模式时显示动画提供了指示与内容相关联的当前呈现模式的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负担。

[0266] 在一些实施方案中,在第二媒体用户界面处以第二呈现模式呈现内容时(例如,在画中画用户界面中呈现内容时),电子设备经由一个或多个输入设备接收(1014a)与将内容的呈现从第二呈现模式改变到第一呈现模式的请求相对应的第二输入,诸如用于选择图9D中的用户界面元素936的输入。在一些实施方案中,当如先前在上文所述的那样选择在第二媒体用户界面内或与第二媒体用户界面一起显示的用户界面元素时,接收将内容的呈现从第二呈现模式转变到第一呈现模式的请求。在一些实施方案中,响应于接收到第二输入(1014b),电子设备停止(1014c)显示第二媒体用户界面以及第二媒体用户界面中的一个或多个可选表示。例如,当与内容相关联的呈现模式从第二呈现模式切换到第一呈现模式时,第二用户界面(例如,画中画用户界面)停止在三维环境中显示。在一些实施方案中,电子设备在第一媒体用户界面处呈现(1014d)内容,其中在内容首先在该媒体用户界面处显示时内容正以第一呈现模式呈现。例如,如果电子设备101检测到将电视节目A的回放从画中画呈现模式转变到扩展呈现模式的请求,则电子设备101将用户界面906处的表示940-958替换为电视节目A的回放。例如,当与内容相关联的呈现模式切换到第一呈现模式时,三维环境中的第一媒体用户界面开始呈现内容。在一些实施方案中,当内容的呈现模式切换到第一呈现模式时,内容在三维环境中的位置从与第二媒体用户界面(例如,画中画用户界面)相对应的位置改变到与现在促进内容的回放的应用程序的位置相对应的三维环境中的位置。在一些实施方案中,当内容正以第一呈现模式呈现时,内容正被呈现在与第二媒体用户界面相比大小更大的第一媒体用户界面中(例如,并且因此内容以与内容被呈现在第二媒体用户界面中的大小相比更大的大小来显示)。在一些实施方案中,如果在内容处于第一回放位置时接收到第二输入,则电子设备从第一回放位置开始在第一媒体用户界面中呈现内容。

[0267] 基于内容的呈现模式来在不同媒体用户界面处呈现该内容提供了指示与该内容相关联的当前呈现模式的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负担。

[0268] 在一些实施方案中,响应于接收到第二输入并且在第一媒体用户界面处以第一呈现模式呈现内容之前,电子设备显示(1016a)内容从第二媒体用户界面处的第二呈现模式转变到第一媒体用户界面处的第一呈现模式的动画。例如,当电子设备101正响应于对用户界面元素936的选择而将电视节目A的呈现从图9D所示的画中画呈现模式转变到扩展呈现模式时,显示动画。例如,响应于接收到将内容从以第二呈现模式呈现改变到以第一呈现模式呈现的请求,显示指示内容正从第二呈现模式转变到第一呈现模式的动画。在一些实施

方案中,动画包括内容在第二媒体用户界面处淡出(例如,在视觉上去强调)和/或内容在第一媒体用户界面处淡入(例如,在视觉上强调)。在一些实施方案中,动画包括在视觉上突出显示第一媒体用户界面以指示内容现在正被呈现在第一媒体用户界面处(而不是第二媒体用户界面处)。在一些实施方案中,第一媒体用户界面继续被突出显示或在视觉上强调,直到内容已被呈现在第一媒体用户界面中达阈值时间量(例如,5秒、10秒、20秒、40秒、60秒、120秒)或直到用户的注意力变为指向第二媒体用户界面(例如,用户的注视变为指向第一媒体用户界面)。在一些实施方案中,动画包括内容放大以及(或同时)在三维环境中从第二媒体用户界面的位置移动到第一媒体用户界面的位置。当内容正从第二呈现模式转变到第一呈现模式时显示动画提供了指示与内容相关联的当前呈现模式的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负担。

[0269] 在一些实施方案中,在第一媒体用户界面处以第一呈现模式呈现内容时(例如,在一些实施方案中,如果内容未以画中画呈现模式呈现,则内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,如果内容正以比第二呈现模式期间内容的显示大小更大的显示大小来呈现,则内容正以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,当内容正以默认呈现模式呈现(例如,在与第一媒体用户界面相关联的视频播放器应用程序中本地播放)时,内容正以第一呈现模式呈现。),电子设备经由一个或多个输入设备接收(1018a)与显示第一应用程序的第一用户界面的请求相对应的第一输入(例如,接收在三维环境中启动新应用程序的请求)。在一些实施方案中,响应于接收到第一输入(1018b),电子设备在三维环境中显示(1018c)第一应用程序的第一用户界面;例如,当电子设备接收到在三维环境中打开/启动第一应用程序的请求时,第一应用程序的用户界面被显示在三维环境中。在一些实施方案中,响应于接收到第一输入(1018b),电子设备停止(1018d)在第一媒体用户界面处以第一呈现模式呈现内容。例如,当在内容以第一呈现模式呈现的同时启动三维环境中的应用程序时,内容停止以第一呈现模式呈现。在一些实施方案中,第一媒体用户界面也停止在三维环境中显示。在一些实施方案中,响应于接收到第一输入(1018b),电子设备在三维环境中显示(1018e)正呈现内容的第二媒体用户界面,其中在内容正被呈现在第二媒体用户界面处时内容正以第二呈现模式呈现。例如,在图9A中,如果电子设备101接收到在三维环境904中启动新应用程序的请求,则电子设备101自动地将电视节目A的呈现从扩展呈现模式转变到画中画呈现模式。在一些实施方案中,第二媒体用户界面与第一应用程序的第一用户界面同时显示。例如,当在内容正以第一呈现模式呈现的同时接收到在三维环境中启动新应用程序的请求时,内容开始在不同用户界面(例如,画中画用户界面)中以不同呈现模式(例如,第二呈现模式)播放。在一些实施方案中,第一应用程序在三维环境中的启动使得内容从第一呈现模式转变到第二呈现模式,因为第一应用程序的默认启动位置对应于第一媒体用户界面在三维环境中的当前位置。在一些实施方案中,第一应用程序在三维环境中的启动使得内容从第一呈现模式转变到第二呈现模式,因为第一用户界面的显示位置将遮挡(或部分遮挡)第一媒体用户界面。在一些实施方案中,在第二用户界面中呈现的内容没有被第一应用程序的第一用户界面遮挡。

[0270] 当接收到在三维环境中启动新应用程序的请求时将内容的呈现模式从第一呈现模式切换到第二呈现模式提供了在三维环境中显示新用户界面时继续在三维环境中显示内容的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负

担。

[0271] 在一些实施方案中,电子设备检测到(1020a)内容的回放已达到预先确定的回放阈值(例如,回放已完成,内容项的回放在距离结束的阈值时间量内(例如,内容的回放将在0.5分钟、1分钟、1.5分钟、3分钟、5分钟、10分钟、20分钟后结束))。在一些实施方案中,响应于检测到内容的回放已达到预先确定的回放阈值,电子设备在三维环境中显示(1020b)包括推荐内容的一个或多个表示的第二用户界面,该一个或多个表示在被选择时使得对应内容开始在第一媒体用户界面处回放。例如,在图9E中,响应于电子设备101检测到电视节目A的回放已完成,电子设备101正在显示用户界面946。例如,当内容的回放已达到预先确定的回放阈值时,第二媒体用户界面被显示在三维环境中,该第二媒体用户界面包括可选择以开始在第一媒体用户界面中回放新内容的一个或多个内容表示。在某个实施方案中,如果内容正以第一呈现模式呈现,则显示第二用户界面,并且如果内容不以第一呈现模式呈现,则不显示第二用户界面。在一些实施方案中,与一个或多个表示相对应的内容对应于基于电子设备的用户的内容消费历史和/或由于用户先前保存/喜爱该内容而被推荐的内容。在一些实施方案中,回放控件用户界面与第一媒体用户界面同时显示和/或被显示在正呈现内容的第一媒体用户界面下面。

[0272] 当在第一媒体用户界面中播放的内容到达预先确定的回放位置时显示包括推荐内容的可选表示的第二用户界面提供了提供对可在第一媒体用户界面处回放的其他内容的访问的有效方式,从而减少了用户在与第一媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负担。

[0273] 在一些实施方案中,推荐内容的一个或多个表示包括第一推荐内容的第一相应表示(1022a)(例如,当内容达到如上所述的预先确定的回放阈值时,与第一内容项相对应的表示正被显示)。在一些实施方案中,在用户的注视指向第一相应表示时(1022b),根据确定用户的注视(例如,并且任选地不考虑电子设备的用户正在执行的任何其他输入/手势,诸如不检测来自用户手部的指向第一相应表示和/或三维环境中的任何其他元素的输入)已指向第一相应表示超过阈值时间量,电子设备101发起(1022c)第一推荐内容的回放(例如,在第一媒体用户界面中)。例如,如果用户的注视已指向第一相应表示超过阈值时间量(例如,5秒、7秒、9秒、10秒、20秒、30秒、60秒),则与第一相应表示相对应的内容(第一推荐内容)开始在三维环境中播放。在一些实施方案中,在用户的注视指向第一相应表示时(1022b),根据确定用户的注视尚未指向第一相应表示超过阈值时间量,电子设备放弃(1022d)发起第一推荐内容的回放(例如,在第一媒体用户界面中)。例如,如果用户的注视914已指向对应表示946达上述阈值时间量,则电子设备101发起项目A的回放,并且如果用户的注视914尚未指向对应表示946达上述阈值时间量,则该电子设备不发起项目的回放。例如,如果用户的注视尚未指向第一相应表示超过阈值时间量(例如,5秒、7秒、9秒、10秒、20秒、30秒、60秒),则直到用户的注视已指向第一相应表示达上述阈值时间量,与第一相应表示相对应的内容(第一推荐内容)才开始在三维环境中播放。基于用户的注视已指向在三维环境中显示的对应该表示的时间量来发起内容的回放提供了在不需要用户执行附加手势(例如,手部手势)的情况下开始在三维环境中回放内容的有效方式,从而减少了用户在与第二第一媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负担。

[0274] 在一些实施方案中,在用户的注视指向第一相应表示时(例如,并且在用户的注视

尚未指向第一相应表示超过阈值时间量时),电子设备显示(1024a)与第一相应表示相关联的视觉指示,其中当用户的注视保持指向第一相应表示时,视觉指示更新以指示朝向达到阈值时间量的进度,诸如图9E中的视觉指示915。例如,显示视觉指示,其指示直到用户的注视已指向第一相应表示达至少上述阈值时间量(例如,5、7、9、10、20、30、60秒)为止剩余的时间量。在一些实施方案中,当用户的注视指向第一相应表示时,进度指示符被显示为覆盖在第一相应呈现上,并且当用户的注视不指向第一相应表示时,进度指示符不被显示。在一些实施方案中,根据确定用户的注视已指向第一相应表示达至少阈值时间量,视觉指示停止更新,并且与第一相应表示相对应的内容(例如,第一推荐内容)开始在三维环境中播放。在某个实施方案中,视觉指示是在用户的注视指向第一相应表示时以圆形方式延伸的符号(例如,箭头)。

[0275] 基于用户的注视已指向内容的对应表示的时间量来提供新内容将何时开始在三维环境中播放的指示提供了指示新内容的回放将何时发生的有效方式,从而减少了用户在与第二媒体用户界面中呈现的内容接触时的认知负担。

[0276] 在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现内容时,第一媒体用户界面在第一相应位置处相对于用户的第一视点的位姿与第一媒体用户界面在第二相应位置处相对于第二视点的位姿相同(1026a)。例如,第一媒体用户界面被显示在用户的视场的预先确定的部分(例如,右下、右上、左下、左上或中下)处,而不管三维环境的用户当前视点如何。在一些实施方案中,第一媒体用户界面(例如,总是)被显示在相对于三维环境的用户视点的相同相对位置和/或取向处。

[0277] 以相对于用户视点的相同位姿(例如,位置和/或取向)显示第一媒体用户界面提供了以统一方式显示第一媒体用户界面的有效方式,而不管三维环境的用户视点如何,从而减少了用户在与第一媒体用户界面接触时的认知负担。

[0278] 在一些实施方案中,用户的第一视点对应于电子设备的物理环境中的第一位置,并且用户的第二视点对应于物理环境中不同于第一位置的第三位置(1028a)。在一些实施方案中,电子设备在与电子设备的物理环境中的电子设备的物理位置相对应的三维环境中的位置处从用户的视点显示三维环境。在一些实施方案中,检测用户的视点的移动包括检测用户的至少一部分(例如,用户的头部、躯干或手部)在物理环境中的移动。在一些实施方案中,检测用户的视点的移动包括检测电子设备或显示生成部件在物理环境中的移动。在一些实施方案中,从用户的视点显示三维环境包括从与用户的视点在三维环境中的位置相关联的视角显示三维环境。在一些实施方案中,更新用户的视点使得电子设备从与用户的更新视点的位置相关联的视角显示多个虚拟对象。例如,如果电子设备检测到在物理环境中向左移动,则用户的视点在三维环境中向左移动,并且电子设备更新经由显示生成部件显示的多个虚拟对象的位置以向右移动。

[0279] 从基于用户的物理位置的视点显示三维环境提供了基于物理环境中的实际用户的位姿和/或位置来与三维环境交互的有效方式,从而减少了用户在与三维环境接触时的认知负担。

[0280] 在一些实施方案中,在内容正以第二呈现模式呈现在第一媒体用户界面中时并且在第二媒体用户界面正被显示在三维环境中的第三相应位置处时(例如,在第一媒体用户界面中的内容正被呈现在三维环境中的画中画用户界面中并且第二媒体用户界面正在显

示内容推荐的表示时),电子设备经由一个或多个输入设备接收(1030a)与将内容的呈现从第二呈现模式改变到第一呈现模式的请求相对应的第二输入。在一些实施方案中,电子设备接收该输入,因为用户选择了与将内容的呈现模式从第二呈现模式改变到第一呈现模式相关联的用户界面元素,如先前在上文所述。在一些实施方案中,响应于接收到第二输入(1030b),电子设备停止(1032c)显示第一媒体用户界面。在一些实施方案中,响应于接收到第二输入(1030b),根据确定第二媒体用户界面在相对于用户的第二视点的第二相应位姿范围内,电子设备在第三相应位置处的第二媒体用户界面中呈现(1032d)内容。例如,如果电子设备101在图9C处接收到转变电视节目A的回放的请求,则用户界面906的位置不改变,因为用户界面906当前处于从三维环境的用户922的当前视点来看的视场中。例如,如果在第二媒体用户界面(例如,视频播放器/视频应用程序的用户界面)处于用户的视场中时接收到将内容从第二呈现模式转变到第一呈现模式的请求,则内容开始在第二媒体用户界面中播放,而第二媒体用户界面在三维环境中的位置不改变。在某个实施方案中,相对于用户的第二视点的第二相应位姿范围包括处于从用户的第二视点来看的用户视场中的三维环境中的所有位姿(或位姿子集)。在一些实施方案中,根据确定第二媒体用户界面不在相对于用户的第二视点的第二相应位姿范围内(1032e)(例如,在一些实施方案中,如果第二媒体用户界面不在处于从第二视点来看的用户视场中的三维环境中的位置处,则第二媒体用户界面不在相对于用户的第二视点的第二相应位姿范围内),电子设备在三维环境中不同于第三相应位置的第四相应位置处显示(1032f)第二媒体用户界面,其中在第四相应位置处显示第二媒体用户界面使得第二媒体用户界面以在相对于第二视点的第二相应位姿范围内的相应位姿来显示,其中第二媒体用户界面包括内容。例如,如果电子设备101检测到将电视节目的回放从画中画呈现模式转变到扩展呈现模式的请求,则电子设备101将用户界面906的位置更新为在从三维环境904的用户当前视点来看的视场内,并且在三维环境904中的用户界面906的新位置处呈现电视节目A。例如,如果在第二媒体用户界面(例如,视频播放器/视频应用程序的用户界面)不处于从第二视点来看的用户视场中时接收到将内容从第二呈现模式转变到第一呈现模式的请求,则媒体用户界面的位置移动到在从用户的第二视点来看的用户视场内的位置。在第二用户界面不处于用户的视场中时移动第二媒体用户界面在三维环境中的位置提供了在接收到在第二用户界面中呈现内容的请求时(如果第一媒体用户界面当前不处于用户的视场中)将第二媒体用户界面移动到用户的视场中的有效方式,从而减少了用户在与第二媒体用户界面接触时的认知负担。

[0281] 图11A至图11E示出了根据一些实施方案的电子设备如何增强到内容项的相应回放位置的导航的示例。

[0282] 图11A示出了电子设备101经由显示生成部件120显示三维环境1102。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在二维环境中利用参考图11A至图11E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,下文示出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)。

[0283] 在图11A中,电子设备101在三维环境1102中呈现内容项1104。在一些实施方案中,内容项1104是视频内容项。除了内容项1104之外,三维环境1102还包括电子设备101的物理环境中的真实对象的表示,诸如墙壁的表示1108a、天花板的表示1108b、桌子的表示1106a和沙发的表示1106b。电子设备101以相对于三维环境1102的其余部分增加的视觉强调来显示内容项1104,诸如以比内容项1104更大的模糊和/或变暗量来显示不包括内容项1104的三维环境1102的区域,并且根据方法800的一个或多个步骤来显示虚拟照明效果1110a-d以模拟从内容项1104发出的光溢出。

[0284] 如图11A所示,在内容项1104播放时,用户的注视1113a指向该内容项。图11A中的内容项1104的回放位置1106随着内容项的回放继续而前进。在一些实施方案中,如果用户将他们的注意力从内容项1104移开,则电子设备101继续播放该内容项。在一些实施方案中,一旦用户在已将他们的注意力从内容项1104移开之后将他们的注意力返回到内容项1104,电子设备101就呈现可选选项,该可选选项在被选择时使得电子设备101将回放位置更新到与在用户将他们的注意力从内容项1104移开时播放的回放位置相关联的回放位置。

[0285] 例如,在图11B中,在内容项的回放位置1106是图中所示的回放位置时,用户将他们的注意力从内容项1104移开。在一些实施方案中,检测用户将他们的注意力从内容项1104移开包括检测指向三维环境1102中除内容项1104之外的位置的用户的注视1113b。在一些实施方案中,响应于检测到从内容项1104移开的用户的注视1113b,电子设备101相对于三维环境1102的其余部分减少内容项1104的视觉强调量。在一些实施方案中,用户的注视1113b必须从内容项1104移开达阈值时间段(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒、30秒或45秒、1分钟、2分钟、3分钟或5分钟)以供电子设备101确定用户的注意力从内容项1104移开。在一些实施方案中,在用户的注视1113b从内容项1104移开的时刻,电子设备101确定用户的注意力从内容项1104移开。在一些实施方案中,检测用户将他们的注意力从内容项1104移开包括检测用户闭上他们的眼睛,如图例1123中所示,任选地持续与例如用户入睡相对应的至少阈值时间段(例如,0.1秒、0.2秒、0.3秒、0.5秒、1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒、30秒或45秒、1分钟、2分钟、3分钟或5分钟)。在一些实施方案中,电子设备101在检测到用户的注意力从内容项1104移开之后继续播放内容项1104,使得回放位置1106前进经过图11B所示的点,该点是在电子设备101确定用户的注意力从内容项1104移开时的内容项的回放位置。

[0286] 图11C示出了电子设备101呈现可选选项1112a和1112b,这些选项在被选择时使得电子设备101从与用户将他们的注意力从内容项1104移开的时刻相对应的回放位置1106恢复内容项1104的回放。在一些实施方案中,电子设备101响应于检测到指向内容项1104的用户注意力和/或呈就绪状态位姿的用户的手部1103b而呈现可选选项1112a和/或可选选项1112b。在一些实施方案中,检测指向内容项1104的用户注意力包括检测指向内容项1104的用户注视1103d。在一些实施方案中,响应于检测到指向内容项1104的注视1103d,电子设备101相对于三维环境1102的其余部分增加内容项1104的视觉强调。在一些实施方案中,检测呈就绪状态位姿的手部1103b包括检测呈其中拇指在手部1103b的另一手指的阈值距离(例

如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘米或5厘米)内但不触碰该另一手指的预捏合手部形状的手部1103b,或检测呈其中一个或多个手指伸出并且一个或多个手指朝向手掌卷曲的指向手部形状的手部1103b。如图11C所示,电子设备101还显示选项1114a和1114b以及用户界面元素1116,该用户界面元素包括用于响应于检测到指向内容项1104的注视1103d和/或呈就绪状态位姿的手部1103b而修改内容项1104的回放的附加选项,如上文参考方法800更详细地描述的。

[0287] 在一些实施方案中,电子设备101呈现选项1112a和1112b两者。在一些实施方案中,电子设备101呈现选项1112a或选项1112b,但不是两者。选项1112a被显示在用户界面元素1116之外,覆盖在内容项1104上。选项1112b被显示为包括在用户界面元素1116中的刷动条1111的一部分。刷动条1111包括内容项1104的当前回放位置的指示1113(该内容项任选地在选项1112a和/或1112b被显示时继续播放)。电子设备101在刷动条1111的位置处显示选项1112b,该位置对应于内容项1104的回放将响应于对选项1112b的选择而恢复的回放位置。在一些实施方案中,内容项1104的回放将恢复的回放位置是用户在图11B中将他们的注意力从内容项1104移开的回放位置。在一些实施方案中,内容项1104的回放将恢复的回放位置是用户在图11B中将他们的注意力从内容项1104移开的回放位置之前或之后的预先确定的时间(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒或30秒)的回放位置。

[0288] 如图11C所示,用户例如利用注视1103c和手部1103a经由间接输入来选择选项1112a。在一些实施方案中,检测经由间接输入对选项1112a的选择包括检测手部1103a做出其中手部1103a的拇指触碰手部的另一手指的捏合手势,同时注视1103c指向选项1112a。尽管图11C示出了手部1103a和注视1103d的第一输入状态以及手部1103b和注视1103c的第二输入状态,但是应当理解,在一些实施方案中,这些输入状态是在不同时间检测到的。在一些实施方案中,其他选择输入是可能的。如下文将参考图11E更详细地描述的,响应于检测到对选项1112a的选择,电子设备101将内容项的回放位置1106更新到与用户将他们的注意力从内容项1104移开的时间相关联的回放位置。

[0289] 图11D示出了例如经由直接输入对可选选项1112b的选择。在一些实施方案中,检测经由直接输入对可选选项1112b的选择包括检测用户的手部1103a在选项1112b的预先确定的阈值距离内,同时手部1103a呈预先确定的形状。在一些实施方案中,预先确定的形状是其中拇指触碰手部的另一手指的捏合手部形状。在一些实施方案中,预先确定的形状是其中一个或多个手指伸出并且一个或多个手指朝向手掌卷曲的指向手部形状。在一些实施方案中,直接输入包括检测指向选项1112b的用户的注视1103e,并且在一些实施方案中,直接输入不包括检测指向选项1112b的用户的注视1103e。在一些实施方案中,电子设备101检测与上文参考图11C描述的间接输入类似的选择选项1112b的间接输入,或另一类型的选择输入。响应于图11D所示的输入,电子设备101将内容项1104的回放位置1106更新到与用户将他们的注意力从内容项1104移开的时间相关联的回放位置,如图11E所示。

[0290] 图11E示出了电子设备101从与用户在图11B中将他们的注意力从内容项1104移开的时间相对应的回放位置1106恢复内容项1104的回放。在一些实施方案中,电子设备101响应于图11C所示的输入而更新回放位置1106。在一些实施方案中,电子设备101响应于图11D所示的输入而更新回放位置1106。在一些实施方案中,用户的注意力(例如,注视1103f)指向内容项1104,并且电子设备101响应于用户的注意力指向内容项1104而相对于三维环境

1102的其余部分在视觉上强调内容项1104。

[0291] 关于图11A至图11E中示出的实施方案的附加或另选细节提供于下文参考图12A至图12C所述的方法1200的描述中。

[0292] 图12A至图12C是示出根据一些实施方案的增强到内容项的相应回放位置的导航的方法的流程图。在一些实施方案中,方法1200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,向下指向用户的手部的相机(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1200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1A中的控制单元110)执行的指令来管理。方法1200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。

[0293] 在一些实施方案中,诸如在图11A中,方法1200在与显示生成部件(例如,120)和一个或多个输入设备(例如,314)(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)通信的电子设备(例如,101)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。

[0294] 在一些实施方案中,诸如在图11B中,在呈现随时间改变的内容项(例如,1104)(例如,具有持续时间的视频或其他媒体项)时并且在经由显示生成部件(例如,120)显示与内容项(例如,1104)相关联的用户界面(例如,诸如参考方法800、1000和/或1400描述的用户界面)时(1202a),在内容项(例如,1104)内的回放位置(例如,1106)是第一回放位置时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,经由眼睛跟踪设备)检测到(1202b)满足一个或多个标准,包括在电子设备的用户的注意力(例如,注视1113b)不指向与内容项(例如,1104)相关联的用户界面时满足的标准。在一些实施方案中,当用户不关注内容项或尚未关注内容项达至少预先确定的阈值时间量(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒、30秒或60秒)时,满足一个或多个标准,并且当用户已关注内容项达至少预先确定的阈值时间量时,不满足一个或多个标准。在一些实施方案中,一个或多个标准包括在用户的视线从内容项移开(例如,基于经由一个或多个输入设备的眼睛跟踪设备检测到用户注视的位置)时满足并且在用户尚未看向内容项(例如,基于经由眼睛跟踪设备检测到用户注视的位置或用户的眼睛闭上)达预先确定的阈值时间量(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒、30

秒或60秒)时满足的标准。在一些实施方案中,一个或多个标准包括在用户的预定义部分(例如,头部)远离内容项定向(例如,基于经由一个或多个输入设备的头部跟踪设备检测到用户头部的取向)时满足并且在用户的预定义部分(例如,头部)朝向内容项定向(例如,基于经由头部跟踪设备检测到用户头部的取向)达预先确定的阈值时间量(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒、30秒或60秒)时不满足的标准。在一些实施方案中,在用户的注意力未指向内容项的时刻满足一个或多个标准,而不管用户的注意力已从内容项移开多长时间(例如,没有时间阈值)。在一些实施方案中,在三维环境中显示内容项和与内容项相关联的用户界面。在一些实施方案中,三维环境包括虚拟对象,诸如应用程序窗口、操作系统元素、其他用户的表示和/或内容项和/或电子设备的物理环境中的物理对象的表示。在一些实施方案中,物理对象的表示经由显示生成部件显示在三维环境中(例如,虚拟或视频透传)。在一些实施方案中,物理对象的表示是透过显示生成部件的透明部分可见的电子设备的物理环境中的物理对象的视图(例如,真实或现实透传)。在一些实施方案中,电子设备在与电子设备的物理环境中的电子设备的物理位置相对应的三维环境中的位置处从用户的视点显示三维环境。在一些实施方案中,三维环境被生成为、被显示为或以其他方式使得能够通过设备查看(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)。在一些实施方案中,内容项是视频内容,诸如视频剪辑、剧集内容序列中的一集(例如,电视节目)或电影。在一些实施方案中,与内容项相关联的用户界面包括用于修改内容项的回放的多个可选选项(例如,播放/暂停、向前跳过、向后跳过、音频选项、字幕选项、画中画选项、全屏/沉浸式选项等)。

[0295] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,在呈现随时间改变的内容项(例如,1104)(例如,具有持续时间的视频或其他媒体项)时以及在经由显示生成部件(例如,120)显示与内容项相关联的用户界面(例如,诸如参考方法800、1000和/或1400描述的用户界面)时(1202a),在检测到满足一个或多个标准之后(例如,并且在由于不满足一个或多个标准而已继续回放内容项之后;响应于检测到不满足一个或多个标准)(1202c),在内容项(例如,1104)的回放位置(例如,1106)是不同于第一回放位置的第二回放位置时(例如,在由于不满足一个或多个标准而已继续回放内容项之后),电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)检测到(1202d)用户的注意力(例如,注视1103d)指向与内容项(例如,1104)相关联的用户界面。在一些实施方案中,一个或多个输入设备的眼睛跟踪设备检测到用户的注视指向内容项。在一些实施方案中,一个或多个输入设备的头部跟踪设备检测到用户的头部朝向内容项定向。

[0296] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,在呈现随时间改变的内容项(例如,1104)(例如,具有持续时间的视频或其他媒体项)时以及在经由显示生成部件(例如,120)显示与内容项(例如,704)相关联的用户界面(例如,诸如参考方法800、1000和/或1400描述的用户界面)时(1202a),在检测到满足一个或多个标准之后(例如,并且在由于不满足一个或多个标准而已继续回放内容项之后;响应于检测到不满足一个或多个标准)(1202c),响应于检测到在满足一个或多个标准之后用户的注意力指向与内容项(例如,1104)相关联的用户界面,电子设备(例如,101)经由显示生成部件(例如,120)显示(1202e)可选选项(例如,1112a、1112b),该可选选项在被选择时使得电子设备(例如,101)从与第一回放位置相关联的相应回放位置呈现内容项(例如,1104)。在一些实施方案中,电子设备呈现可选选项,该

可选选项在被选择时使得电子设备从在第一回放位置之前或之后预先确定的时间(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒或15秒)的回放位置呈现内容项。在一些实施方案中,电子设备呈现可选选项,该可选选项在被选择时使得电子设备从第一回放位置呈现内容项。在一些实施方案中,第一回放位置对应于在最后不满足一个或多个标准(例如,电子设备检测到用户停止关注内容项)时播放的内容项的部分。

[0297] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,在呈现随时间改变的内容项(例如,1104)(例如,具有持续时间的视频或其他媒体项)时以及在经由显示生成部件(例如,120)显示与内容项相关联的用户界面(例如,诸如参考方法800、1000和/或1400描述的用户界面)时(1202a),在检测到满足一个或多个标准之后(例如,并且在由于不满足一个或多个标准而已继续回放内容项之后;响应于检测到不满足一个或多个标准)(1202c),在显示可选选项(例如,1112a、1112b)时,电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备检测(1202f)与对可选选项的选择相对应的输入。

[0298] 在一些实施方案中,诸如在图11E中,在呈现随时间改变的内容项(例如,1104)(例如,具有持续时间的视频或其他媒体项)时以及在经由显示生成部件(例如,120)显示与内容项(例如,1104)相关联的用户界面(例如,诸如参考方法800、1000和/或1400描述的用户界面)时(1202a),在检测到满足一个或多个标准之后(例如,并且在由于不满足一个或多个标准而已继续回放内容项之后;响应于检测到不满足一个或多个标准)(1202c),响应于检测到该输入,电子设备(例如,101)将内容项(例如,1104)的回放位置(例如,1106)更新(1202g)到与第一回放位置相关联的相应回放位置(例如,并且从与第一回放位置相关联的回放位置继续回放内容项)。

[0299] 响应于检测到对响应于检测到满足一个或多个标准而显示的可选选项的选择,从与第一回放位置相关联的回放位置恢复内容项的回放,提供了从用户停止关注内容项的回放位置继续回放内容项的有效方式,从而提供了用于用户交互的增强的用户界面元素。

[0300] 在一些实施方案中,诸如在图11B中,一个或多个标准包括在电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,眼睛跟踪设备)检测到用户(例如,1123)的一只或多只眼睛闭上超过预定义阈值时间段(例如,1秒、2秒、3秒、5秒、10秒、15秒或30秒或1分钟、2分钟、3分钟、5分钟或10分钟)时满足的标准(1204)。在一些实施方案中,一个或多个标准对应于用户入睡并且包括在用户闭上一只或多只眼睛达预定义阈值时间段时满足的标准。

[0301] 在用于显示可选选项的一个或多个标准中包括在用户闭上一只或多只眼睛达预定义阈值时间段时满足的标准提供了从用户入睡的回放位置恢复内容项的回放的有效方式,从而减少了在入睡后恢复内容回放所需的时间和输入。

[0302] 在一些实施方案中,诸如在图11B中,一个或多个标准包括在电子设备(例如,101)经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,眼睛跟踪设备)检测到用户的注视(例如,1113b)从与内容项(例如,1104)相关联的用户界面移开(例如,持续至少预先确定的时间阈值,诸如5秒、10秒、15秒或30秒或1分钟、2分钟、3分钟、5分钟或10分钟)时满足的标准(1206)。在一些实施方案中,用户的注视指向三维环境中的另一对象。在一些实施方案中,用户的注视从显示生成部件移开。

[0303] 在用于显示可选选项的一个或多个标准中包括在用户的视线从与内容项相关联

的用户界面移开达预定义阈值时间段时满足的标准提供了从用户停止看向内容项的回放位置恢复内容项的回放的有效方式,从而减少了移开视线之后恢复内容回放所需的时间和输入。

[0304] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,与内容项(例如,1104)相关联的用户界面(例如,1116)包括与内容项(例如,1104)的回放相对应的刷动条(例如,1111),并且可选选项(例如,1112b)经由显示生成部件(例如,120)被显示在与和第一回放位置相关联的相应回放位置相对应的刷动条(例如,1111)中的位置处(1208)。在一些实施方案中,刷动条包括随着内容项的回放位置在回放期间前进而移动的内容项的当前回放位置的指示。在一些实施方案中,响应于用于移动该指示的用户输入,电子设备从与该指示被移动到的位置相对应的回放位置恢复内容项的回放。在一些实施方案中,可选选项被显示为在一定位置处覆盖在刷动条上,该位置对应于回放将响应于检测到对可选选项的选择而从其恢复的相应回放位置。在一些实施方案中,除了在刷动条中当前回放位置的指示之外,还显示可选选项。

[0305] 在刷动条中呈现可选选项提供了向用户指示内容回放将响应于检测到对可选选项的选择而从其恢复的回放位置的有效方式,从而减少了用户在用户的注意力从内容项移开之后恢复内容项的回放时的认知负担。

[0306] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,在满足一个或多个标准之后检测用户的注意力(例如,注视1103d)指向与内容项(例如,1104)相关联的用户界面包括经由一个或多个输入设备(例如,手部跟踪设备)检测呈满足一个或多个第二标准的位姿的用户的预定义部分(例如,手部1103b)(1210a)。在一些实施方案中,满足一个或多个第二标准的位姿包含其中拇指在手部的另一手指的阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘米或5厘米)内而不触碰该手指的预捏合手部形状,或其中一个或多个手指伸出并且一个或多个手指朝向手掌卷曲的指向手部形状。

[0307] 在一些实施方案中,在检测到满足一个或多个标准之后,响应于检测到用户的预定义部分呈不满足一个或多个第二标准的位姿(例如,或因为用户的预定义部分在一个或多个输入设备的感测范围之外而未检测到用户的预定义部分),电子设备(例如,101)放弃(1210b)显示可选选项,诸如在图11A中。在一些实施方案中,即使用户的注视指向内容项,电子设备也不显示可选选项,除非且直到电子设备检测到呈满足一个或多个第二标准的位姿的用户的预定义部分为止。在一些实施方案中,电子设备放弃显示与内容项相关联的用户界面(同时呈现内容项),除非且直到电子设备根据方法800的一个或多个步骤检测到呈满足一个或多个第二标准的位姿的用户的预定义部分为止。

[0308] 放弃显示可选选项,除非且直到电子设备检测到呈满足一个或多个第二标准的位姿的用户的预定义部分为止,提供了减少的分心直到用户即将与内容项交互为止以及在用户准备好交互时促进与内容项交互的有效方式,从而通过用户界面的增强显示来减少了用户的认知负担。

[0309] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,响应于在满足一个或多个标准之后检测到用户的注意力(例如,注视1103d)指向与内容项(例如,1104)相关联的用户界面,经由显示生成部件(例如,120)同时显示用于控制内容项的回放的一个或多个可选元素(例如,在用户界面元素1116中)与可选选项(例如,1112a、1112b)(1212)。在一些实施方案中,检测用户的注意力指向与内容项相关联的用户界面包括检测呈满足一个或多个标准的位姿的用户的

预定义部分(例如,手部),如上文更详细地描述的。在一些实施方案中,一个或多个可选元素包括用于在内容项中播放、暂停、向前跳过或向后跳过的选项、用于查看内容项的字幕或音频选项的选项、用于根据方法800的一个或多个步骤来切换虚拟照明效果的选项、用于根据方法1000的一个或多个步骤来切换画中画元素中的内容项的呈现的选项以及用于根据方法1400的一个或多个步骤来切换以沉浸式模式呈现内容项的选项。在一些实施方案中,一个或多个可选元素被呈现在用户界面元素(例如,容器、窗口、拼盘等)中。在一些实施方案中,可选选项被呈现在用户界面元素中。在一些实施方案中,可选选项被呈现在用户界面元素之外。

[0310] 响应于用户的注意力指向与内容项相关联的用户界面而将一个或多个可选元素与可选选项同时显示提供了促进与内容项的多个可能的用户交互的有效方式,从而减少了在用户的注意力返回到内容项时与内容项交互的时间和输入数量。

[0311] 在一些实施方案中,诸如在图11C中,在显示可选选项(例如,1112a)时并且在检测到对可选选项(例如,1112a)的选择之前,电子设备(例如,101)继续(1214)从第二回放位置播放内容项(例如,1104)。在一些实施方案中,内容项的回放位置继续前进,但是可选选项保持与相应回放位置相关联。在一些实施方案中,响应于在显示可选选项时接收到的用于暂停内容项的输入,电子设备暂停内容项并且继续显示可选选项。在一些实施方案中,响应于在显示可选选项时接收到的用于暂停内容项的输入,电子设备暂停内容项并且停止显示可选选项。

[0312] 在显示可选选项的同时继续播放内容提供了在用户的注意力返回到内容项时呈现内容项的有效方式,而不需要附加输入来做到这一点,从而使用户能够快速且有效地使用电子设备。

[0313] 在一些实施方案中,诸如在图11D中,检测与对可选选项(例如,1112b)的选择相对应的输入包括经由一个或多个输入设备(例如,314)(例如,眼睛跟踪设备)检测指向可选选项(例如,1112b)的用户的注视(例如,1103e),同时用户的预定义部分(例如,手部1103a)执行相应手势(1218)。在一些实施方案中,相应手势是其中用户将手部的拇指触碰到手部的另一手指的捏合手势。在一些实施方案中,相应手势是其中用户将手部的手指触碰到与相应用户界面元素(例如,可选选项或除可选选项之外的输入用户界面元素)相对应的位置的轻击手势。

[0314] 响应于检测到指向可选选项的用户的注视、同时用户的预定义部分执行相应手势而选择该选项提供了促进用户与可选选项交互的有效方式,从而减少了向电子设备提供输入所需的时间和认知负担。

[0315] 图13A至图13E示出了根据本公开的一些实施方案的以沉浸式和非沉浸式呈现模式呈现媒体内容的示例性方式。

[0316] 图13A示出了正由电子设备101的显示生成部件120显示的三维环境1304及三维环境1304的俯视图1327。如上参考图1-图6所描述,电子设备101任选地包括显示生成部件(例如,触摸屏)和多个图像传感器(例如,图3的图像传感器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,下文示出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、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)。

[0317] 在图13A中,电子设备101正在显示三维环境1304,该三维环境包括媒体用户界面1306、回放控件用户界面1312、第一墙面照片(物理环境1302中的物理对象)的表示1308、第二墙面照片(物理环境1302中的物理对象)的表示1310、咖啡桌(物理环境1302中的物理对象)的表示1314以及桌子(物理环境1302中的物理对象)的表示1324。在一些实施方案中,用户界面1306和1312以及表示1308、1310、1314和1324正由电子设备101显示,因为这些对象处于从三维环境1304的用户1322的当前视点来看的视场中。

[0318] 例如,如图13A中的俯视图1327所示,用户1322当前正从与三维环境1304的中心相对应的位置并以朝向三维环境1304的后部定向的位姿观看三维环境1304。为了便于在本公开的其余部分中描述,用户1322正从其观看三维环境1304的位置/位姿将被称为三维环境1304的用户1322的当前视点,或者更简单地,在俯视图1327中指示的用户1322的视点。因此,电子设备101经由显示生成部件120显示表示1308、1310、1314和1324以及用户界面1306和1312,因为这些对象处于从三维环境1304的用户当前视点来看的视场中。相反,电子设备101不经由显示生成部件120显示沙发(物理环境1302中的物理对象)的表示1325、角桌(物理环境1302中的物理对象)的表示1328以及用户界面1326和1330,因为这些对象不处于从三维环境1304的用户当前视点来看的视场中。

[0319] 在一些实施方案中,三维环境1304的用户1322的视点对应于用户1322在电子设备101的物理环境1302(例如,操作环境100)中的物理位置。例如,用户1322的视点任选地是俯视图1327中示出的视点,因为用户1322当前朝向物理环境1302中的后墙壁定向,并且位于物理环境1302的中心,同时握持电子设备101(例如,或者如果设备101是头戴式设备,则佩戴设备101)。

[0320] 如图13A所示,媒体用户界面1306当前正在呈现媒体项1323(例如,电视节目、电影、实况体育比赛等)。在一些实施方案中,如下文将更详细地描述的,电子设备101可以以沉浸式呈现模式和非沉浸式呈现来呈现媒体项1323。在图13A所示的示例中,电子设备101正以非沉浸式呈现模式呈现媒体项1323。在一些实施方案中,当媒体项1323正以非沉浸式呈现模式呈现时,媒体用户界面1306定义在X、Y和/或Z方向上的边界,媒体项1323的部分被显示在该边界内。在一些实施方案中,在内容正以非沉浸式呈现模式呈现时,不显示媒体项1323的一个或多个部分。例如,在图13A中,用户界面1306正在呈现包括第一对象1318(例如,足球球门)和第二对象1320(例如,足球)在内的媒体项1323的一部分,但是媒体项1323还可包括未被显示在用户界面1306处的其他部分(例如,诸如包括对手的足球球门、足球场的附加部分、观看足球比赛的球迷的表示等在内的媒体项1323的部分)。

[0321] 在一些实施方案中,媒体项1323任选地在非沉浸式呈现模式期间被呈现为二维内容。例如,在电子设备正以非沉浸式呈现模式呈现媒体项1323时,媒体项1323(包括第一对象1318和第二对象1320)可被显示在不延伸超出由媒体用户界面1306定义的X和/或Y边界的平面中。相反,在一些实施方案中,媒体项1323任选地在非沉浸式呈现模式期间被呈现为三维内容。例如,在电子设备正以非沉浸式呈现模式呈现媒体项1323时,媒体项1323(包括第一对象1318和第二对象1320)可被显示为由媒体用户界面1306定义的X、Y和/或Z边界内

的三维内容。在一些实施方案中,非沉浸式呈现模式期间的媒体项1323的大小(以及媒体项1323的对象的大小)由媒体项1323的内容创建者定义和/或被缩放以配合在由媒体用户界面1306定义的边界内。

[0322] 在一些实施方案中,当媒体项1323正以非沉浸式呈现模式呈现时,媒体用户界面1306在用户的视场中占据小于阈值量的空间(例如,在用户的视场中小于75%、60%、50%、40%、30%、20%、10%或5%的空间)。例如,如图13A所示,媒体用户界面对象1306在用户的视场中占据小于上述阈值量的空间,并且因此,三维环境1304的其他部分在用户的视场中没有被媒体用户界面1306遮挡/遮蔽。

[0323] 也如俯视图1327所示,电子设备101正在三维环境1304中在俯视图1327中指示的位置处显示回放控件用户界面1312。在一些实施方案中,由于(例如,基于)对应媒体用户界面在三维环境1304中的位置(例如,媒体用户界面1306),电子设备101在俯视图1327中指示的位置处显示回放控件用户界面1312。例如,电子设备101正在俯视图1327中指示的三维环境1304中的位置处显示回放控件用户界面1312,因为该位置在媒体用户界面1306(例如,其所对应的媒体用户界面)的阈值距离(例如,0.5英寸、1英寸、3英寸、5英寸、7英寸、15英寸、30英寸、90英寸、100英寸或500英寸)处或之内。

[0324] 在一些实施方案中,响应于电子设备101检测到显示回放控件用户界面1312的请求,回放控件用户界面1312正被显示在三维环境1304中。在一些实施方案中,检测显示回放控件用户界面1312的请求包括检测用户的注视指向媒体用户界面1306,同时用户1322的手部1331呈“指向”位姿(例如,手部1331的一个或多个手指伸出并且手部1331的一个或多个手指朝向手部1331的手掌卷曲)或呈“预捏合”位姿(例如,手部1331的拇指在手部1331的另一手指的阈值距离(例如,0.1厘米、0.2厘米、0.3厘米、0.5厘米、1厘米、2厘米、3厘米或5厘米)内,但不触碰该另一手指)。另外,在一些实施方案中,回放控件用户界面1312和媒体用户界面1306以相对于三维环境1304的用户视点的不同视角显示。例如,如三维环境1304的侧视图1333所示,电子设备101正在显示与三维环境1304的用户视点垂直的媒体用户界面1306,并且回放控件用户界面1312相对于三维环境1304的用户视点向上成角度(例如,倾斜)。另外,如侧视图1333所示,电子设备101任选地在三维环境1304中比媒体用户界面1306更低的高度处显示回放控件用户界面1312,如下文将更详细地描述的。

[0325] 也如图13A所示,回放控件用户界面1312包括用户界面元素1312a-1312j。用户界面元素1312a在被选择时使得电子设备101以沉浸式呈现模式呈现媒体项1323(如将在图13C和图13D中描述的)。在一些实施方案中,用户界面元素1312a在电子设备101能够以沉浸式呈现模式显示媒体项1323(例如,媒体项1323能够在三维中呈现)时被显示,并且在媒体项1323不能以沉浸式呈现来呈现(例如,媒体项1323不能够在三维中呈现)时不被显示。用户界面元素1312b在被选择时使得电子设备101以画中画呈现模式显示媒体项1323,如图9A至图9E和方法1000中所描述的。用户界面元素1312c在被选择时使得电子设备101将用户界面1306中呈现的内容替换为内容回放队列,该内容回放队列包括内容项的一个或多个表示,该一个或多个表示在被选择时使得对应内容项回放。用户界面元素1312d在被选择时使得电子设备101将媒体项1323倒回预先确定的量(例如,10秒、15秒、20秒、30秒、40秒或60秒)。用户界面元素1312e在被选择时使得电子设备101暂停回放媒体项1323(例如,如果媒体项1323当前正在媒体用户界面1306中播放的话)或开始回放媒体项1323(例如,如果媒体

项1323当前在媒体用户界面1306中被暂停的话)。用户界面元素1312e在被选择时使得电子设备将媒体项1323快进预先确定的量(例如,10秒、15秒、20秒、30秒、40秒或60秒)。用户界面元素1312g在被选择时使得电子设备101显示与媒体项1323相关联的字幕菜单。用户界面元素1312h在被选择时使得电子设备101调整三维环境1304的虚拟照明效果,如方法800中所描述的。用户界面元素908i在被选择时使得电子设备101修改媒体项1323的回放音量。最后,如图13A所示,回放控件用户界面1312还包括刷动条1312j,其包括刷动条1312j中的当前刷动位置的视觉指示1312k。

[0326] 另外,如图13A所示,刷动条1312j已从先前的刷动位置(由竖直虚线指示)被刷动到新的刷动位置(由视觉指示1312k指示)。在一些实施方案中,电子设备101检测到从先前刷动位置刷动到新刷动位置的请求,因为在视觉指示1312k被显示在先前刷动位置处时手部1331选择了(例如,利用“指向”位姿或“捏合”位姿,如上文所描述)视觉指示1312k,并且在选择视觉指示1312k之后(并且任选地在保持用于选择视觉指示1312k的位姿时),手部1331物理地移动到与由视觉指示1312k指示的当前刷动位置相对应的位置。尽管图13A示出了用户的手部1331在选择视觉指示1312k之后向右移动,但是应当理解,当用户的手部向左移动时,媒体项1322可以以类似的方式被刷动(但是刷动位置在时间上向后移动)。

[0327] 在一些实施方案中,如果在刷动条1312j正被刷动时电子设备101正以非沉浸式呈现模式呈现媒体项1322,则媒体用户界面1306被(例如,实时地)更新以对应于刷动条1312j中的当前刷动位置。例如,在图13A中,电子设备101正在呈现媒体项1323的第一对象1318和第二对象1320(例如,媒体项1323的内容),因为该内容对应于刷动条1312j中的当前刷动位置(由视觉指示1312k指示)。如果电子设备101检测到刷动条1312j处的刷动位置的进一步移动(例如,从视觉指示1312k处指示的刷动位置向前或向后刷动),则应当理解,电子设备101将用与刷动条1312j中的更新刷动位置相对应的媒体项1323的内容来更新媒体用户界面1306。

[0328] 在图13B中,电子设备101已检测到三维环境1304的用户视点已从图13A中指示的视点移动到图13B中指示的视点。在一些实施方案中,三维1304的用户视点移动到图13B中指示的视点,因为用户1322移动到物理环境1302中的对应位姿和/或位置。响应于检测到三维环境1304的用户视点已移动到图13B中指示的视点,电子设备101从三维环境1304的用户的新视点显示三维环境1304。具体地,设备101的显示生成部件120现在正在显示用户界面1326和1330以及表示1325和1328,因为这些对象现在处于从图13B中指示的用户的视点来看的视场中。

[0329] 在一些实施方案中,如果媒体项正以非沉浸式呈现来呈现,则相关联的媒体用户界面和/或回放控件用户界面的位置在三维环境1304中不随着三维1104的用户视点改变而改变。例如,因为当三维环境1304的用户1322的视点从图13A中的俯视图1327所示的视点移动到图13B中的俯视图1327所示的视点时,媒体项1323正以非沉浸式呈现模式呈现,所以媒体用户界面1306和回放控件用户界面1312在三维环境1304中的位置不改变(如图13A和图13B中的俯视图1327中指示的)。

[0330] 图13C示出了电子设备101以沉浸式呈现模式呈现媒体项1323。在一些实施方案中,电子设备101正以沉浸式呈现模式显示媒体1323,因为电子设备检测到对图13A中的用户界面元素1312a的选择(例如,利用“指向”或“捏合”位姿对用户界面元素1312a的选择,同

时用户1322的注视1334指向用户界面元素1312a)。

[0331] 在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间,与以非沉浸式呈现模式呈现媒体项1323相比,媒体项1323在三维1304中占据更大量的空间。例如,在图13C中,响应于接收到将媒体项1323的呈现从非沉浸式呈现模式转变到沉浸式呈现模式的请求,电子设备101扩展媒体项1323以占据媒体用户界面1306的边界之外的部分并且在三维环境1304的用户当前视点周围跨越180度(或90度、120度、150度、210度、240度、270度、300度、330度或360度)的空间。在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间,媒体项1323扩展到物理环境1302的边界之外并且将三维环境1304的部分替换为媒体项1323的部分,如俯视图1327中指示的。尽管图13C中的媒体项1323被示出为占据三维环境1304的用户视点周围的180度空间,但是应当理解,媒体项1323可任选地围绕用户视点周围的45度、90度、125度、250度或360度空间。还应当理解,随着媒体项1323的回放前进,除了当前正被显示的对象之外或作为当前正被显示的对象替换,媒体项1323的新对象可被呈现在三维环境1304中。

[0332] 因此,因为在以沉浸式呈现模式呈现媒体项1323期间媒体项1323任选地在三维环境1304的用户视点周围跨越180度,所以媒体项1323任选地延伸到三维环境1304的用户当前视点的视场中的一个或多个边缘(例如,边界),并且还任选地占据不处于三维环境1304的用户当前视点的视场中的三维环境1304的部分。

[0333] 在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间,在非沉浸式呈现模式期间没有在三环境1304中呈现的媒体项1323的一个或多个部分在沉浸式呈现模式期间被呈现。例如,如俯视图1327中指示的,三维环境1304现在包括媒体项1323的部分,这些部分包括第三对象1332和第四对象1341(它们在如图13A所示的非沉浸式呈现模式期间没有被呈现在三维环境1304中)。在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间,媒体项1323的部分不再被缩放以配合在媒体用户界面的边界内,并且以更大的长度、宽度和/或深度来显示。例如,在沉浸式呈现模式期间,当与图13A中的非沉浸式呈现模式相比时,媒体项1323的部分/对象(例如,诸如第一对象1318(例如,足球球门)和第二对象1320(例如,足球))任选地在大小上增加,任选地以“实物大小”尺寸显示和/或在相对于用户1322的视点的不同位置处(例如,更靠近视点或更远离视点)显示。在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间对象的大小和对象的空间布置由媒体项1323的内容创建者定义。

[0334] 另外,在图13C中,电子设备101检测到用户的手部1331处于“指向”位姿。响应于电子设备101检测到用户的手部1331呈“指向”位姿,电子设备显示回放控件用户界面1312(如图13C所示)。在一些实施方案中,当电子设备101检测到用户的手部1331处于“预捏合”位姿时,电子设备101还可显示回放控件用户界面1312。

[0335] 在一些实施方案中,当与非沉浸式呈现模式相比时,用户界面元素1312a-1312j在沉浸式呈现期间执行不同的功能。例如,当在沉浸式呈现模式期间选择用户界面元素1312a时,电子设备101任选地将媒体项1323的呈现从沉浸式呈现模式(如图13C所示)转变到非沉浸式呈现模式(如图13A所示)。沉浸式呈现期间的用户界面元素1312b-1312j任选地具有如先前相对于图13A中的非沉浸式呈现模式所描述的一个或多个类似特性。

[0336] 在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间,与非沉浸式呈现模式相比,回放控件用户界面1312被显示为更靠近用户的视点。例如,在图13A和图13C中,三维1304环境的用户视点是等同的。然而,在图13C中的沉浸式呈现模式期间,回放控件用户界面1312被显示在

三维环境1304中比图13A中的非沉浸式呈现模式期间的回放控件用户界面1312的位置(在图13A中的俯视图1327中指示)更靠近用户的视点的位置处(如在图13C中的俯视图1327中指示)。

[0337] 在一些实施方案中,在沉浸式呈现模式期间,回放控件用户界面1312被显示在基于三维环境1304的用户视点(例如,而不是基于正以非沉浸式呈现模式呈现媒体项的媒体用户界面的位置)的三维环境1304中的位置处。例如,在图13C中,电子设备101任选地正在俯视图1327中指示的位置处显示回放控件用户界面1312,因为该位置对应于从三维环境1327的用户当前视点来看的视场中的预先确定的部分(例如,预先确定的取向)(例如,中下、右下、右上、左上等)和/或因为该位置与三维环境1304的用户当前视点相距阈值距离(例如,0.1英尺、0.2英尺、0.5英尺、1英尺、1.5英尺、2英尺、4英尺或8英尺)。

[0338] 在一些实施方案中,在电子设备101正以沉浸式呈现模式呈现媒体项时,电子设备101任选地随着三维环境1304的用户视点改变而显示媒体项1323的不同部分。例如,在图13D中,三维环境1304的用户视点已从图13C中的俯视图1327所示的视点移动到图13D中的俯视图1327所示的视点。在一些实施方案中,三维环境1304的用户视点移动到图13D中指示的视点,因为用户1322在物理环境1302中从图13C中的俯视图1327中指示的位姿旋转(例如,任选地与电子设备101同时)到图13D中的俯视图1327中指示的位姿。作为用户的视点在三维环境1304中的移动的结果,电子设备101显示现在处于从三维环境1304的用户当前视点来看的视场中的三维环境1304的部分和媒体项1323。

[0339] 具体地,显示生成部件120现在正在呈现包括第三对象1344(体育场)和第四对象1346(角旗)在内的媒体项1323的一部分以及在媒体项1323之外的三维环境1304的部分,因为这些部分现在处于从俯视图1327中指示的三维环境1304的用户视点来看的视场中。包括第一对象1318和第二对象1320在内的媒体项1323的部分不再经由显示生成部件120显示,因为这些对象任选地不再处于从三维环境1304的用户当前视点来看的用户1322的视场中,如图13D中的俯视图1327中指示的。如前所述,在一些实施方案中,第三对象1344和第四对象1346在沉浸式呈现模式期间被显示为三维内容和/或任选地以“现实”尺寸来显示。应当理解,如果媒体项1323占据图13C中的三维环境1304的用户视点周围的360度空间而不是如图13C所示的180度空间,则当用户的视点移动到图13D中指示的视点时,媒体项1323之外的三维环境1304的部分将任选地不被显示。

[0340] 在一些实施方案中,在电子设备正以沉浸式呈现模式呈现媒体项1323时,三维环境1304中的物理环境1302的表示在视觉上去强调。例如,在图13D中,因为电子设备101正以沉浸式呈现模式呈现媒体项1323,所以物理环境1302中的沙发1324和墙壁的表示在沉浸式呈现模式期间任选地比在媒体项1323正以非沉浸式呈现模式呈现时这些表示正在被显示的情况比较不透明、更透明、以更低对比度来显示和/或以更少颜色来显示。

[0341] 图13D还示出了电子设备101接收将媒体项1323从先前刷动位置(由刷动条1312j中的竖直虚线指示)刷动到当前刷动位置(由视觉指示1312k指示)的请求。在一些实施方案中,电子设备101接收到刷动到图13D中指示的刷动位置的请求,因为电子设备101检测到手部1331(例如,利用先前所描述的“指向”或“捏合”位姿)选择了视觉指示1312k(例如,当其被显示在由竖直虚线指示的位置处时),并且因为手部1331随后移动到与由视觉指示1312k指示的刷动位置相对应的位置。

[0342] 在一些实施方案中,在媒体项1323正以沉浸式呈现模式被刷动时,电子设备暂停媒体项1323的回放。例如,在图13D中,因为电子设备101接收到将媒体项1323从先前刷动位置(由竖直虚线指示)刷动到当前刷动位置(由视觉指示1312k指示)的请求,所以电子设备101已暂停回放媒体项1323(由从“暂停”状态改变到“播放”状态的用户界面元素1312e的视觉外观指示,以指示对1312e的选择现在将使得电子设备开始播放媒体项1323)。

[0343] 另外,在媒体项1323正以沉浸式呈现模式被刷动时,电子设备101任选地显示媒体项1323中与刷动条1312j中的当前刷动位置(由视觉指示1312k指示)相对应的内容的(例如,静态照片或视频)预览1346。当刷动条中的刷动位置1312k根据手部1331的移动(例如,其速度、距离、方向等)而改变时,预览1346中显示的内容任选地改变以与刷动条中的当前刷动位置1312k相对应。在一些实施方案中,以沉浸模式显示的媒体项1323的较大视图在上述刷动期间不改变。

[0344] 在一些实施方案中,当电子设备101检测到刷动请求的结束时,电子设备101开始在媒体项1323在刷动条1312j中被刷动到的回放位置处回放媒体项1223。例如,在图13D中,在接收到将媒体项1323刷动到由视觉指示1312k指示的刷动位置的请求之后,当电子设备101检测到手部1331呈“取消选择”位姿时,电子设备101任选地开始从由视觉指示1312k指示的刷动位置回放媒体项1323。设备101任选地在以沉浸式模式显示的媒体项1323的较大视图内开始回放媒体项1323。在一些实施方案中,当手部1331的拇指在已在上述阈值距离内之后远离手部1331的另一手指移动阈值距离(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厘米或5厘米)时,电子设备101检测到手部1331呈“取消选择”位姿,和/或电子设备101检测到手部1331在先前已呈“指向”位姿之后不再呈“指向”位姿。

[0345] 在一些实施方案中,在非沉浸式呈现模式期间,在媒体用户界面1306中呈现的媒体项1323的部分基于三维环境1304的用户视点。例如,在图13E中,在媒体项1323正以非沉浸式呈现模式呈现时,用户1322的视点已从图13A中指示的视点移动到图13E中指示的视点。作为用户的视点在三维环境1304中的移动的结果,基于三维环境1304的用户新视点(例如,从俯视图1327中指示的视点)来显示媒体项1323。具体而言,因为用户1322现在正在从图13E中的俯视图1327中指示的视点查看媒体项1323,所以在图13A所示的媒体项1323的部分的左侧的媒体项1323的更多部分现在被显示在用户界面1306中。相反,因为用户1322现在正在从图13E中的俯视图1327中指示的视点查看媒体项1323,所以在图13A所示的媒体项1323的部分的右侧的媒体项1323的更少部分现在被显示在媒体用户界面1306中。应当理解,如果三维环境1304的用户视点从图13E中指示的视点移动到图13A中指示的视点,则在用户界面1306中显示的媒体项1323的部分将任选地回复到图13A所示的那些部分(如果媒体项1323的回放位置不改变(例如,媒体项1323被暂停))。在一些实施方案中,回放控件用户界面1312的取向基于三维环境1304的用户1322的视点。例如,如图13A和图13E中的俯视图1327所示,即使电子设备101正在从三维环境1304的不同视点显示三维环境(如先前所描述的),回放控件用户界面1312仍然朝向三维环境1304的用户1322的视点定向。因此,当三维环境1304的用户1322的视点移动时,电子设备101任选地更新回放控件用户界面1312的取向,使得回放控件用户界面1312朝向三维环境的用户1322的视点定向。

[0346] 关于图13A至图13E中示出的实施方案的附加或另选细节提供于下文参考图14A至图14J所述的方法1400的描述中。

[0347] 图14A至图14J是示出根据一些实施方案的以沉浸式和非沉浸式呈现模式呈现媒体内容的方法的流程图。在一些实施方案中,方法1400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,向下指向用户的手部的相机(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1400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1A中的控制单元110)执行的指令来管理。方法1400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。

[0348] 在一些实施方案中,方法1400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。

[0349] 在一些实施方案中,电子设备经由显示生成部件显示(1402)三维环境(例如,三维环境是计算机生成的现实(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),包括:根据确定满足一个或多个标准,同时显示媒体用户界面对象(例如,诸如视频播放器或多媒体应用程序)和用于将第一内容项的呈现转变到第二呈现模式的第一用户界面元素,该媒体用户界面对象包括以第一(例如,非沉浸式)呈现模式(例如,使得媒体用户界面在二维(例如,不占据三维环境中的空间,在X和Y维度而非Z维度中显示等)或三维(例如,占据三维环境中的空间,在X、Y和Z维度中显示等)中呈现第一内容项的呈现模式)呈现的第一内容项,其中一个或多个标准包括第一内容包括沉浸式内容的要求,其中在以第一(例如,非沉浸式)呈现模式呈现第一内容项期间,第一内容项占据从电子设备的用户的视点来看的视场的第一部分,而从用户的视点来看的视场的第二部分被三维环境的其他元素占据(1402b)(例如,在第一内容项处于用户的视场中时,用户的视场还包括未被媒体用户界面对象隐藏/遮蔽的其他内容)。例如,在图13A中,因为媒体项1323是沉浸式内容,所以电子设备101同时显示用户界面1306和可选项1312a。

[0350] 例如,在一些实施方案中,在第一内容项是第一类型的内容(例如,沉浸式的媒体内容类型,诸如包括三维信息和/或能够在三维中显示的媒体内容)时满足一个或多个标准,并且如果第一内容项不是第一类型的内容(例如,不是沉浸式的媒体内容类型,诸如是

二维内容),则不满足一个或多个标准。在一些实施方案中,如果电子设备检测到用户的注视指向媒体用户界面对象,则显示第一用户界面元素,并且如果电子设备未检测到用户的注视指向媒体用户界面(例如,检测到用户的注视指向媒体用户界面对象之外),则不显示第一用户界面元素。在一些实施方案中,如果电子设备检测到用户的注视指向媒体用户界面对象,同时用户的手部正在执行捏合手势的开始,则显示第一用户界面元素。在一些实施方案中,第一用户界面元素被显示在与媒体用户界面对象分开显示的回放控件用户界面中。在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示在媒体用户界面对象下方。在一些实施方案中,回放控件用户界面包括用于修改第一内容项的回放的附加用户界面元素,包括用于播放第一内容项、暂停第一内容项、快进第一内容项、倒回第一内容项和/或用于修改与第一内容项相关联的字幕的显示和/或音频的用户界面元素。在一些实施方案中,媒体用户界面对象正在呈现播放或暂停的音频和/或视频内容。在一些实施方案中,媒体用户界面对象正在呈现电影内容、电视节目、视频剪辑、(例如,实况)体育比赛等。在一些实施方案中,如果第一内容项对应于二维内容,则媒体用户界面对象正以平面方式呈现第一内容项,使得第一内容项的元素/特征被显示在平面内并且不占据三维环境中的该平面外的空间。在一些实施方案中,如果第一内容项包括三维(3-D)内容,则媒体用户界面对象根据由媒体用户界面对象定义的查看大小特性(例如,约束)以三维方式显示第一内容项的元素/特征。在一些实施方案中,如果第一内容项正以第一呈现模式呈现,则第一内容项被显示在矩形(例如,平面)查看区域中(或如果第一内容项包括3-D内容,则被显示在立方体或矩形或其他凹形3-D体积中)。

[0351] 在一些实施方案中,如果三维环境的用户视点改变(例如,如果电子设备和/或显示生成部件变为朝向物理环境中的新位置定向),同时第一内容项正以第一呈现模式呈现,则媒体用户界面对象和/或第一内容项任选地不再处于从三维环境的用户新视点来看的用户的视场中。在一些实施方案中,如果第一内容项对应于三维内容,则包括在第一内容项中的元素/特征具有比媒体用户界面对象的大小、深度和/或尺寸更大的大小、深度和/或尺寸。在一些此类实施方案中,在媒体用户界面对象中呈现满足媒体用户界面对象的查看大小标准(例如,满足媒体用户界面对象的大小、深度和/或尺寸约束)的第一内容项的(例如,三维)部分/区域。例如,如果第一内容项的部分/区域/体积可在由媒体用户界面对象定义的约束(例如,大小约束)内显示,则第一内容项的该部分/区域/体积被选择用于在媒体用户界面对象中显示。附加地或另选地,不满足媒体用户界面对象的查看大小标准的第一内容项的部分/区域/体积(包括位于第一内容项的该部分/区域/体积中的元素/特征)任选地被转换(例如,被缩放、被剪裁等)以满足媒体用户界面对象的查看大小标准,并且随后在媒体用户界面对象中显示。

[0352] 在一些实施方案中,第一内容项(包括第一内容项中的元素/特征)的呈现被约束为媒体用户界面对象在X方向和/或Y方向而非Z方向上的大小。因此,在一些实施方案中,在媒体用户界面对象中显示的第一内容项的部分(以及第一内容项的特征/元素)可在由第一内容项定义的Z方向上延伸,但仅在X方向和/或Y方向上延伸由媒体用户界面对象(例如,其大小)定义的量。在一些实施方案中,媒体用户界面对象中显示的第一内容项的部分/区域被约束为媒体用户界面对象在X方向、Y方向和/或Z方向的任何组合上的大小。因此,在一些实施方案中,如果在以第一呈现模式呈现第一内容项期间第一内容项正被呈现为三维内

容,则第一内容项的大小、深度和/或尺寸在X方向、Y方向和/或Z方向上以由媒体用户界面对象定义的量(并且存在于有界区域之外的第一内容项的部分不被显示在媒体用户界面对象或三维环境中)。在一些实施方案中,在第一内容项正以第一呈现模式呈现时,显示媒体用户界面对象的边界(例如,交界)。在一些实施方案中,第一内容项的特征/元素根据由媒体用户界面对象定义的大小、深度和尺寸来替换(例如,遮蔽/隐藏)三维环境的部分。

[0353] 例如,在媒体用户界面对象正在二维(例如,X维度和Y维度)中呈现第一内容项时,或在媒体用户界面正在三维(例如,X、Y和Z维度)中呈现第一内容项时,媒体用户界面不是出现在用户的视场中的唯一对象(例如,三维环境的其他区域和/或虚拟元素(例如,应用程序)在用户的视场内)。在一些实施方案中,在媒体用户界面对象正以第一呈现模式呈现时,媒体用户界面对象正遮挡小于阈值量的用户视场(例如,遮挡小于75%、60%、50%、40%、30%、20%、10%、5%的用户视场)。在一些实施方案中,包括在从用户的视点来看的视场的第二部分中的元素包括虚拟对象和/或物理对象的表示,诸如应用程序窗口、电子设备的物理环境中的家具的表示等。在一些实施方案中,第一内容项在用户的视场内居中(例如,和/或不占据与用户视场的边缘相对应的用户视场的部分)。在一些实施方案中,如果三维环境的用户视点改变,则第一内容项在用户视场中占据的部分任选地改变和/或第一内容项在用户视场中占据的空间量任选地改变。

[0354] 在一些实施方案中,根据确定不满足一个或多个标准(例如,如果第一内容项不是沉浸式的),显示包括以第一(例如,非沉浸式)呈现模式(例如,使得媒体用户界面在二维(例如,不占据三维环境中的空间,在X和Y维度而非Z维度中显示等)或三维(例如,占据三维环境中的空间,在X、Y和Z维度中显示等)中呈现第一内容项的呈现模式)呈现第一内容项的呈现模式)呈现的第一内容项的媒体用户界面对象(例如,诸如视频播放器或多媒体应用程序),而不显示用于将第一内容项的呈现转变到第二呈现模式的第一用户界面元素(1402c)。例如,如果图13A中的媒体项1323不是沉浸式内容,则电子设备101不会同时显示用户界面1306和可选选项1312a。

[0355] 在一些实施方案中,在显示包括媒体用户界面和第一用户界面元素的三维环境(例如,三维环境1304)时,电子设备经由一个或多个输入设备接收(1402d)与对第一用户界面元素的选择(诸如对图13A中的用户界面元素1312a的选择)相对应的第一输入。在一些实施方案中,当在用户的注视指向第一用户界面元素的同时用户使用用户的手部的食指和拇指执行捏合手势时,电子设备检测对第一用户界面元素的选择。在一些实施方案中,当用户在与第一用户界面元素的位置相对应的电子设备的触摸屏的位置上轻击时,电子设备检测对第一用户界面元素的选择。在一些实施方案中,当在第一用户界面元素具有焦点的同时执行鼠标或触摸板上的点击操作时,选择第一用户界面元素。

[0356] 在一些实施方案中,响应于接收到第一输入,电子设备在三维环境中以第二(例如,沉浸式)呈现模式显示(1402e)第一内容项,其中在以第二呈现模式呈现第一内容项期间,第一内容项延伸到从电子设备的用户的视点来看的视场的至少一个边缘。例如,在图13C中,在电子设备101接收到对图13A中的用户界面元素1312a的选择之后,电子设备101开始在图13C中所描述的沉浸式呈现中呈现媒体项1323。例如,在接收到第一输入之后,第一内容项在大小上(例如,在三维中)扩展,使得第一内容项从占据用户视场的第一部分(例如,在以第一呈现模式呈现第一内容项期间第一内容项正在占据的用户视场的部分)转变

到占据用户视场的至少一个相应边缘。在一些实施方案中,当三维环境的用户视点改变时,第一内容项继续延伸到从三维环境的用户新视点来看的用户(例如,当前)视场的边缘。在一些实施方案中,在接收到第一输入之后,第一内容项以圆形方式(或在三维中考虑时以球形方式)扩展并且围绕用户的视场部分地或完全地弯曲。在一些实施方案中,如果媒体用户界面对象正在第一呈现模式期间将第一内容项显示为三维内容,则与第一呈现模式相比,第一内容项和/或第一内容中所包括的元素的大小、尺寸或深度增加。在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现第一内容项时,在第一呈现模式期间呈现的第一内容项的区域或元素在用户的视场中居中,并且任选地还显示第一内容项的附加部分/区域或元素(例如,在第一呈现模式期间未呈现的内容)。

[0357] 在一些实施方案中,将第一内容项的呈现从第一呈现模式转变到第二呈现模式包括以线性方式(例如,在左、右、上和/或下方向上)和/或非线性方式(例如,通过改变第一内容项的深度(例如,在Z维度上)而围绕用户的视场弯曲)扩展第一内容项(例如,第一内容项的特征/元素)。在一些实施方案中,在第一内容项正以呈现的第二模式呈现时,第一内容项的元素/特征根据由第一内容项定义的大小、尺寸和/或深度来替换三维环境的部分。在一些实施方案中,如果第一内容项的元素/特征未延伸到用户视场的所有边缘(例如,未完全占据三维环境的用户视场),则在第一内容项正以第二呈现模式呈现时显示三维环境的部分。在一些实施方案中,在第二呈现模式期间,第一内容项具有大于三维环境的尺寸,诸如第一内容项包括136码宽×93码长的足球场(例如,第一内容项的特征/元素)并且三维环境是10英尺宽×10英尺长的情况。在一些此类实施方案中,第一内容项延伸超过三维环境的边界并且将三维环境的部分替换为第一内容项的部分(例如,就好像三维环境的部分(例如,部份)已被转换成第一内容项的元素/特征)。在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现第一内容项期间,第一内容项的元素(例如,特征或对象)消耗三维环境中的空间(例如,以由第一内容项定义的三维环境中的空间维度来显示)。

[0358] 例如,如果第一内容项包括足球场,则足球场被显示为具有由第一内容项定义的长度、宽度和/或深度的三维环境中的对象。在一些实施方案中,第一内容项的特征(例如,如果第一内容项包括足球相关内容,则是足球场、足球等)被显示在位于三维环境内或附近(例如,叠加、覆盖三维环境等)的单独的(例如,虚拟的)三维环境(其任选地具有与三维环境类似的一个或多个特性)中,使得第一内容项的特征看起来好像用户位于第一内容项中/处(例如,并且任选地不再位于三维环境中)。在一些实施方案中,在第一内容项正以第二呈现模式显示时,第一内容项不再显示在媒体用户界面对象内(例如,媒体用户界面对象的窗口/边界不再显示)。在一些实施方案中,当第一内容项转变到第二呈现模式时,第一内容项围绕用户的视场径向扩展和弯曲,使得第一内容项遮挡用户的当前视场的部分超过上述阈值量(例如,超过用户的视场的75%、60%、50%、40%、30%、20%、10%、5%)。在一些实施方案中,当第一内容项转变到第二呈现模式时,第一内容项以一定方式扩展,使得第一内容项占据超过三维环境的阈值量(例如,50%、60%、70%、80%、90%、100%)—任选地包括当前未经由显示生成部件显示或在用户的当前视场内的三维环境的部分。

[0359] 响应于对相应用户界面元素的选择而将第一内容项的呈现从非沉浸式呈现模式转变到沉浸式呈现模式提供了访问相同内容项的不同呈现模式并且对支持这种转变的内容项这样做的有效方式,从而减少了用户在与媒体用户界面对象接触时的认知负担。

[0360] 在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现第一内容项期间,第一内容项延伸到从电子设备的用户的视点来看的视场的至少多个相应边缘(例如,所有边缘)(1404a)。例如,在图13C中,媒体项1323正扩展到用户1322的视场中的左边缘和右边缘。例如,当第一内容项正以第二呈现模式(例如,沉浸式呈现模式)呈现时,第一内容项至少延伸到从用户的当前视点来看的用户的视场的所有边缘。在一些实施方案中,在第一内容项正延伸到用户视场的至少多个相应边缘时,用户视场内的(例如,全部)空间/区域被第一内容项的部分占据。在一些实施方案中,当第一内容项延伸到用户视场的多个相应边缘时,第一内容项(或第一内容项的元素/特征)占据处于从用户的视点来看的视场中的三维环境的(例如,全部)区域。在一些实施方案中,当三维环境的用户视点改变时,第一内容项继续延伸到从三维环境的用户新视点来看的用户视场的至少多个相应边缘。

[0361] 在第二呈现期间将第一内容项延伸到用户视场的多个相应边缘提供了显示第一内容项的有效方式,就好像电子设备的用户位于第一内容项中(并且任选地不再位于三维环境中)一样,从而减少了用户在第二呈现模式期间与第一内容项接触时的认知负担。

[0362] 在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现第一内容项期间,第一内容项延伸超过从电子设备的用户的视点来看的视场的至少一个边缘(1406a)。例如,如图13C中的俯视图1327所示,媒体项1323正在占据从三维环境1304的用户1322的当前视点来看的用户1322的视场之外的三维环境1304中的附加区域。例如,当第一内容项的呈现从第一呈现模式转变到第二呈现模式时,第一内容项不仅延伸(例如,扩展)到用户视场的相应边缘,而且延伸(例如,扩展)超过用户视场的相应边缘。因此,在一些实施方案中,如果三维环境的用户视点偏移/改变,则从三维环境的用户新视点显示第一内容项的附加和/或不同部分。

[0363] 在三维环境中延伸超过用户视场的边缘的位置处显示第一内容项提供了继续呈现第一内容项的有效方式,就好像电子器件的用户在三维环境的用户视点改变时位于第一内容项中一样,从而减少了用户在第二呈现模式期间与第一内容项接触时的认知负担。

[0364] 在一些实施方案中,在媒体用户界面对象正以第一呈现模式呈现第一内容项时,电子设备在三维环境中显示(1408a)包括用于修改第一内容项的回放的一个或多个用户界面元素(包括第一用户界面元素)的回放控件用户界面,其中回放控件用户界面被显示在基于媒体用户界面对象的位置(例如,与媒体用户界面对象的位置相距例如0.5英寸、1英寸、3英寸、5英寸、7英寸、15英寸阈值距离)的三维环境中的第一位置处。例如,在图13A中,在电子设备101正以非沉浸式呈现模式显示媒体项1323时,电子设备101在媒体用户界面1306下方(并且在离媒体用户界面1306的上述阈值距离内)显示回放控件用户界面1312a。例如,当第一内容项以第一呈现模式呈现时,基于媒体用户界面对象在三维环境中的位置来显示用于修改第一内容的回放的用户界面元素。在一些实施方案中,如果媒体用户界面对象在三维环境中的第一位置处,则回放控件用户界面被显示在三维环境中的第一相应位置处。类似地,在一些实施方案中,如果媒体用户界面对象在三维环境中的第二位置(不同于第一位置)处,则回放控件用户界面被显示在三维环境中的第二相应位置(不同于第一相应位置)处。在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示在第一媒体用户界面下方的位置处,使得回放控件用户界面不被媒体用户界面对象遮蔽。在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示在三维环境中的位置处,使得回放控件用户界面和媒体用户界面对象彼此部分重叠。

[0365] 在一些实施方案中,回放控件用户界面具有比媒体用户界面对象的Z深度更高的Z

深度。在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示在媒体用户界面对象的阈值距离(例如,0.5英寸、1英寸、3英寸、5英寸、7英寸、15英寸)处或之内的位置处。在一些实施方案中,除了第一用户界面元素之外,回放控件用户界面还包括用于修改内容的回放的用户界面元素,包括用于播放、暂停、快进、倒回、显示/管理字幕和/或用于修改与第一内容项相关联的回放音频的用户界面元素。在一些实施方案中,在电子设备检测到电子设备的用户执行捏合手势(例如,诸如用用户的手部的拇指和食指)、同时用户的注视指向媒体用户界面元素之后,回放控件用户界面被显示在媒体用户界面中。在一些实施方案中,当只有用户的注视指向媒体用户界面时和/或当用户的注视指向媒体用户界面、同时用户的手部正在执行捏合手势的开始时(例如,诸如当用户的手部的拇指和食指分开超过阈值距离(例如,0.5cm、1cm、1.5cm、3cm、6cm)并且尚未靠拢到彼此的上述阈值距离内时),用户界面元素被显示在媒体用户界面中。

[0366] 在基于媒体用户界面对象在三维环境中的位置的三维环境中的位置处显示回放控件用户界面提供了在第一内容项正以第一呈现模式呈现时与回放控件用户界面交互的有效方式,从而减少了用户在第一呈现模式期间与第一内容项接触时的认知负担。

[0367] 在一些实施方案中,在以第一呈现模式呈现第一内容项期间,用户的视点对于第一视点(1410a)(例如,用户正从第一视点查看三维环境)。在一些实施方案中,用户正从第一视点查看三维环境,因为用户位于电子设备的物理环境中的第一位置处(并且任选地具有第一位姿/取向)。在一些实施方案中,在以第一呈现模式呈现第一内容项并从第一视点呈现三维环境时,电子设备检测(1410b)用户的视点从第一视点到第二视点的移动,诸如图13A和图13B中的用户1322的视点的移动。在一些实施方案中,检测用户的视点的移动包括检测用户的至少一部分(例如,用户的头部、躯干、手部等)的移动。在一些实施方案中,检测用户的视点的移动包括检测电子设备或显示生成部件的移动(例如,任选地与用户的至少一部分的移动同时)。在一些实施方案中,三维环境的用户视点改变到第二视点,因为用户在物理环境中的取向改变到第二位姿/取向和/或因为用户在物理环境中的位置改变到第二物理位置。

[0368] 在一些实施方案中,响应于检测到用户的视点到第二视点的移动(1410c),电子设备从用户的第二视点显示(1410d)三维环境(例如,基于三维环境的用户新视点来显示三维环境(例如,进入三维环境中的用户视场的取向已改变))。例如,响应于电子设备101检测到三维环境1304的用户1322的视点从图13A中的俯视图1327中指示的视点移动到图13B中的俯视图1327中指示的视点,电子设备101从图13B中指示的用户的新视点显示三维环境。在一些实施方案中,在正从用户的第二视点显示三维环境时,从第二视点来看的三维环境的用户视场包括在正从用户的第一视点显示三维环境时没有被呈现的三维环境的不同部分。

[0369] 在一些实施方案中,响应于检测到用户的视点到第二视点的移动(1410c),电子设备保持(1410e)在三维环境中的第一位置处显示回放控件用户界面。例如,即使三维环境1304的用户1322的视点在图13A和图13B之间移动,回放控件用户界面1323也保持在三维环境1304中的相同位置处,如图13A和图13B中的俯视图1327中指示的。例如,如果在第一内容项正以第一呈现模式呈现时三维环境的用户视点改变,则三维环境中的回放控件(以及任选地媒体用户界面对象)的位置不改变。因此,如果三维环境中的第一位置在从三维环境的第二视点来看的用户视场内,则回放控件用户界面相对于用户视点的相对位置任选地不

同,但是回放控件用户界面在三维环境中的实际位置不改变。因此,在一些实施方案中,在参考方法1000描述的第一呈现模式期间,回放控件用户界面具有媒体用户界面的位置特性中的一个或多个位置特性。

[0370] 在第一内容项正以第一呈现模式呈现时,随着三维环境的用户视点改变而保持回放控件用户界面在三维环境中的位置提供了即使当三维环境的用户视点改变时也在第一呈现模式期间保持某些用户界面的位置的有效方式,从而减少了用户在第一呈现模式期间与第一内容项接触时的认知负担。

[0371] 在一些实施方案中,在三维环境中显示媒体用户界面对象并且在第一位置处显示回放控件用户界面时,电子设备经由一个或多个输入设备接收(1412a)与将媒体用户界面对象移动到三维环境中的不同位置的请求相对应的第二输入。在一些实施方案中,当电子设备的用户执行捏合手势(任选地使用用户的手部的食指和拇指),同时用户的注视指向媒体用户界面,随后用户的手部移动到与三维环境中的不同位置相对应的物理位置时,电子设备接收第二输入。在一些实施方案中,当电子设备检测到用户的手部正经由电子设备的触摸屏上的拖动/移动手势来移动第一对象时(例如,如果与电子设备相关联的显示生成部件是触摸屏),接收第一输入。在一些实施方案中,当三维环境的用户视点改变时(例如,如果媒体用户界面对象先前未被选择用于移动),未检测到移动媒体用户界面的请求。

[0372] 在一些实施方案中,响应于接收到第二输入(1412b),电子设备将媒体用户界面对象移动(1412c)到三维环境中的不同位置(例如,响应于第二输入,在三维环境中的不同位置处显示媒体用户界面)。在一些实施方案中,响应于接收到第二输入(1412b),电子设备在三维环境中不同于第一位置的第三位置处显示(1412d)回放控件用户界面,其中三维环境中的第三位置基于三维环境中的不同位置(例如,离该不同位置的阈值距离)。例如,当电子设备接收到用于重新定位媒体用户界面1306的输入时,回放控件用户界面1312的位置被更新到基于媒体用户界面1306在三维环境1304中的新位置的位置。例如,回放控件在三维环境中的位置基于媒体用户界面现在正被显示在三维环境中的不同位置。在一些实施方案中,在回放控件用户界面正被显示在第三位置处时,回放控件用户界面被显示在媒体用户界面对象下方,使得回放控件用户界面不被媒体用户界面对象遮蔽。在一些实施方案中,在回放控件用户界面正被显示在第三位置处时,回放控件用户界面被显示在三维环境中的位置处,使得回放控件用户界面和媒体用户界面对象彼此部分重叠。在一些实施方案中,在回放控件用户界面正被显示在第三位置处时,回放控件用户界面具有比媒体用户界面对象的Z深度更高的Z深度。在一些实施方案中,在回放控件用户界面正被显示在第三位置处时,回放控件用户界面正被显示在媒体用户界面对象的阈值距离(例如,0.5英寸、1英寸、3英寸、5英寸、7英寸、15英寸)内。

[0373] 在相关联的媒体用户界面对象在三维环境中移动时将回放控件用户界面移动到三维环境中的新位置提供了响应于窗口移动输入而不是在三维环境的用户视点改变时调整/修改回放控件用户界面的位置的有效方式。

[0374] 在一些实施方案中,在以第一呈现模式显示第一内容项时,电子设备在三维环境中的第一位置处显示(1414a)包括用于修改第一内容项的回放的一个或多个用户界面元素的回放控件用户界面(例如,类似于上文先前描述的回放控件用户界面),其中第一位置与用户的视点相距第一距离。在一些实施方案中,在以第一呈现模式呈现第一内容项期间,回

放控件被显示在离用户的视点(例如,离与用户的视点相对应的三维环境中的位置)的第一距离处。在一些实施方案中,回放控件用户界面与三维环境中的用户的视点相距的距离基于媒体用户界面对象在三维环境中的位置。例如,如果在第一内容项正以第一呈现模式呈现时,媒体用户界面对象在三维环境中的第一位置处,则回放控件用户界面任选地与用户的视点相距第一距离。如果媒体用户界面对象在三维环境中离用户的视点更近的位置处,则回放控件用户界面任选地与用户的视点相距更近的距离。

[0375] 在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现第一内容项时,电子设备在三维环境中的第二位置处呈现(1414b)回放控件用户界面,其中三维环境中的第二位置与三维环境中的用户的视点相距比第一距离更近的第二距离。例如,如图13A和图13C中的俯视图1327中指示,与当媒体项1323在图13A中正以非沉浸式呈现模式呈现时相比,当媒体项1323在图13C中正以沉浸式呈现模式呈现时,回放控件用户界面1312被显示为更靠近用户1322的视点。例如,在以第二呈现模式呈现内容项期间,与在第一内容项正以第一呈现模式呈现时的回放控件的位置相比,回放控件用户界面被显示为更靠近用户的视点。在一些实施方案中,响应于从第一呈现模式转变到第二呈现模式,电子设备显示回放控件用户界面移动得更靠近用户的视点的动画。

[0376] 与第一模式呈现模式相比在第二呈现模式期间更靠近用户显示回放控件提供了在第二呈现模式期间访问这种用户界面并与这种用户界面交互的有效方式,从而减少了用户在与回放控件用户界面接触并修改第一内容项的回放时的认知负担。

[0377] 在一些实施方案中,三维环境中的第二位置基于用户的视点的位置(例如,在其阈值距离内)(1416a)。例如,当第一内容项正以第二呈现模式呈现时,回放控件用户界面在三维环境中的位置基于与用户的视点相对应的三维环境中的位置。在一些实施方案中,回放控件用户界面在三维环境中与用户的视点的位置相距阈值距离(例如,0.1英尺、0.5英尺、0.9英尺、1英尺、1.5英尺、2英尺、3英尺或5英尺)的位置处。在一些实施方案中,如果三维环境的用户视点改变,则基于三维环境的用户新视点来更新回放控件用户界面的位置,使得回放控件用户界面处于从三维环境的更新视点来看的用户视场中(并且任选地在与对应于三维环境的用户更新视点的位置相距阈值距离的位置处,并且任选地占据用户视场的预先确定的部分(例如,右下部分))。在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示在从用户视点来看的用户视场的中下部分中。在与三维环境的用户视点相距阈值距离处显示回放控件提供了在第二呈现模式期间访问这种用户界面并与这种用户界面交互的有效方式,从而减少了用户在与回放控件用户界面接触并修改第一内容项的回放时的认知负担。

[0378] 在一些实施方案中,在用户的视点是第一视点并且在以第二呈现模式显示媒体用户界面对象并在三维环境中的第二位置处显示回放控件用户界面时,电子设备检测(1418a)用户的视点从第一视点到不同于第一视点的第二视点的移动。在一些实施方案中,检测用户的视点的移动包括检测用户的至少一部分(例如,用户的头部、躯干、手部等)的移动。在一些实施方案中,检测用户的视点的移动包括检测电子设备或显示生成部件的移动(例如,任选地与用户的至少一部分的移动同时)。在一些实施方案中,用户的视点是第一视点,因为用户物理地位于电子器件的物理环境中的第一位置处(并且任选地以第一方式定向)。在一些实施方案中,三维环境的用户视点改变到第二视点,因为用户在物理环境中的取向和/或物理位置改变(例如,移动到以第二方式定向和/或移动到电子设备的物理环境

中的不同位置)。

[0379] 在一些实施方案中,响应于检测到用户的视点从第一视点到第二视点的移动(1418b),电子设备经由显示生成部件从电子设备的用户的第二视点显示(1418c)三维环境(例如,基于三维环境的用户新视点来显示三维环境(例如,进入三维环境中的用户视场的取向已改变)。在一些实施方案中,在正从第二视点显示三维环境时,从第二视点来看的三维环境中的用户视场包括在正从用户的第一视点显示三维环境时没有被呈现的三维环境的不同部分。)

[0380] 在一些实施方案中,响应于检测到用户的视点从第一视点到第二视点的移动(1418b)(例如,根据确定满足一个或多个第二标准,诸如当视点的移动已经稳定时,诸如在方法1000中所描述的),电子设备在三维环境中不同于第二位置的第三位置处显示(1418d)回放控件用户界面,其中第三位置基于用户的第二视点的位置。例如,当三维环境1304的用户1322的视点从图13C中的俯视图1327中指示的视点改变到图13D中的俯视图1327中指示的视点时,回放控件用户界面1312的位置被更新,使得回放控件用户界面1312保持处于从三维环境1304的用户1322的新视点来看的用户1322的视场中。例如,当三维环境的用户视点从第一视点改变到第二视点时,回放控件用户界面的位置基于三维环境的用户新视点(第二视点)而改变。在一些实施方案中,当用户的视点是第二视点时,回放控件用户界面在三维环境中的位置处于从用户的第二视点来看的用户视场中。在一些实施方案中,回放控件用户界面被显示在与对应于用户的第二视点的三维环境中的位置相距阈值距离(例如,0.1英尺、0.5英尺、0.9英尺、1英尺、1.5英尺、2英尺、3英尺或5英尺)的三维环境中的位置处(并且任选地在如先前所描述的用户视场的预先确定的部分处(例如,用户视场的中下部))。在一些实施方案中,在用户的视点移动之后,电子设备以与方法1000中相对于媒体用户界面所描述的方式类似的方式显示或延迟显示回放控件用户界面。

[0381] 随着用户在三维环境中的视点改变而改变媒体用户界面的位置提供了在以第二呈现模式呈现第一内容项期间提供对回放控件用户界面的连续访问的有效方式,而不管三维环境的用户当前视点如何,从而减少了用户在与媒体用户界面接触时以及在与三维环境中的其他内容或应用程序接触时的认知负担。

[0382] 在一些实施方案中,在以相应呈现模式(例如,第一呈现模式或第二呈现模式)呈现第一内容项时,电子设备经由一个或多个输入设备接收(1420a)包括用户的相应部分(例如,手部)的运动的第二输入,该第二输入对应于刷过第一内容项的请求。在一些实施方案中,当用户用用户的手部的食指和拇指执行捏合手势时(任选地,在用户的注视指向第一内容项和/或指向回放控件用户界面中显示的刷动条时,如上所述),电子设备接收开始刷动第一内容项的请求。在一些实施方案中,第一内容项的刷动位置随着用户的手部以水平方式从接收到开始刷动的请求的位置移动(例如,同时用户的手部保持呈捏合形状)而改变。在一些实施方案中,响应于接收到第二输入,电子设备根据用户的相应部分的移动来刷过(1420b)第一内容项(例如,基于用户的一部分的(例如,运动/移动)输入来从当前刷动位置向前或向后刷动)。例如,在图13A中,电子设备101响应于用户1322的手部1331移动到物理环境1302中的对应位置来刷动由视觉指示1312k指示的刷动位置。例如,如果用户的手部相对于接收到开始刷动的请求的位置在向左方向上移动,则第一内容项的刷动位置任选地根据用户的手部的(向左)移动量来在时间上向后移动。类似地,如果用户的手部相对于(用用

户的手部的食指和拇指)的位置在向右方向上移动,则第一内容项的刷动位置任选地根据用户的手部的(向右)移动量来在时间上向前移动。在一些实施方案中,在检测到捏合结束时(例如,食指远离用户的拇指移动),第一内容项开始从第一内容项中的曾被刷动到的位置回放到刷动位置。如下文将更详细地描述的,在一些实施方案中,与第一内容项相关联的呈现模式确定刷动第一内容项的方式。

[0383] 基于用户的一部分(例如,用户的手部)的移动来刷动第一内容项提供了在第一呈现模式和第二呈现模式两者中以统一方式刷动第一内容项的有效方式,从而减少了用户在相应呈现模式中刷动第一内容项时的认知负担。

[0384] 在一些实施方案中,刷过第一内容项包括(1422a)在检测到第二输入时并且根据确定满足一个或多个第二标准(例如,如果在第一内容项正以第一呈现模式呈现时接收到第二输入和/或如果第一内容项正占据用户视场的小于阈值部分(例如,小于70%、60%、50%、40%、30%、20%、10%或5%)),在媒体用户界面对象中显示(1422b)与随着用户的相应部分移动而改变的第一内容项中的当前刷动位置相对应的内容。例如,图13A中的刷动位置随着用户的手部1331从与先前刷动位置相对应的物理环境1302中的位置移动到与当前刷动位置相对应的物理环境1302中的位置而改变。例如,在以第一呈现模式呈现第一内容项期间刷动使得第一内容项被(例如,实时地)更新以对应于与用户的该部分(例如,手部)的移动相关联的当前刷动位置,而不在三维环境中显示用于指示当前刷动位置处的内容的新元素。在一些实施方案中,当相应部分在第一方向(例如,向右方向)上移动时,刷动位置在时间上向前移动(例如,经第一内容项快进)。在一些实施方案中,当相应部分在第二方向(例如,向左方向)上移动时,刷动位置在时间上向后移动(例如,经第一内容项倒回)。

[0385] 显示与由用户的一部分在媒体用户界面对象中的移动所定义的当前刷动位置相对应的内容提供了在内容正以第一呈现模式呈现时刷动第一内容项的有效方式,从而减少了用户在刷动第一内容项时的认知负担。

[0386] 在一些实施方案中,在检测到第二输入时并且根据确定不满足一个或多个第二标准且内容被显示为沉浸式内容(1424a)(例如,如果第一内容项正占据用户视场的超过阈值部分(例如,超过70%、60%、50%、40%、30或20%)),则在第一内容项正以第二呈现模式呈现时接收到第二输入),电子设备暂停(1424b)在媒体用户界面对象中回放第一内容项。例如,在图13D中,响应于电子设备101检测到在刷动条1312j处刷动的请求而暂停媒体项1323。

[0387] 在一些实施方案中,在检测到第二输入时并且根据确定不满足一个或多个第二标准且内容被显示为沉浸式内容(1424a),电子设备在三维环境中(例如,在媒体用户界面对象处或在回放控件用户界面处)显示(1424c)与沉浸式内容分开的第一内容项中的相应内容(例如,其缩略图表示)的视觉指示(例如,预览表示1346)(例如,在一些实施方案中,第一内容项中的相应内容的视觉指示以小于媒体用户界面对象的(例如,角度或显示)大小来显示),其中相应内容对应于随着用户的相应部分移动而改变的第一内容项中的当前刷动位置,而不随着用户的相应部分移动而改变沉浸式内容的外观。例如,当在第一内容项正以第二呈现模式呈现的同时接收到刷动第一内容项的请求时,第一内容项(例如,与第一内容项相关联)的刷动位置基于用户的相应部分的移动而(例如,实时地)改变,但是刷动位置的改变不会使得在媒体用户界面对象中呈现的内容改变。相反,在当前刷动位置处的内容的预

览被显示在弹出的缩略图中,并且其中该预览随着左/右手部移动而向左/向右移动。在一些实施方案中,当相应部分在第一方向(例如,向右方向)上移动时,刷动位置在时间上向前移动(例如,经第一内容项快进)。在一些实施方案中,当相应部分在第二方向(例如,向左方向)上移动时,刷动位置在时间上向后移动(例如,经第一内容项倒回)。在一些实施方案中,与媒体用户界面在用户视场中占据的量(例如,用户视场的70%、60%、50%、40%、30%或20%)相比,视觉指示占据更少的用户视场。

[0388] 在一些实施方案中,响应于检测到第二输入的结束(例如,在一些实施方案中,如果用户的相应部分未移动超过阈值时间量(例如,3秒、5秒、10秒、15秒),则检测到第二输入的结束。在一些实施方案中,如果相应部分对应于用户的手部并且用户的手部正在移动,同时用户的手部的拇指和食指彼此相距阈值距离(例如,彼此相距0.1英寸、0.3英寸、0.5英寸、1英寸或2英寸内),则任选地在接收到包括用户的拇指和食指彼此分开阈值距离的移动(例如,彼此远离地移动(例如,0.1英寸、0.3英寸、0.5英寸、1英寸或2英寸))的第三输入时检测到第二输入的结束。),电子设备停止(1424d)显示相应内容的视觉指示,并且从检测到第二输入的结束的相应刷动位置开始播放(1424d)媒体用户界面对象中的第一内容项作为沉浸式内容。例如,当用户结束刷动第一内容项(由检测到的第二输入的结束指示)时,视觉指示停止在三维环境中显示,并且媒体用户对象中的第一内容项基于用户最后刷动到的位置(例如,恰好在检测到第二输入的结束之前检测到的刷动位置)来恢复回放(例如,开始播放)。

[0389] 显示与当前刷动位置相对应的第一内容项中的内容的视觉指示而不是直接修改显示第一内容项的媒体用户界面对象提供了在内容正以第二呈现模式呈现时刷动第一内容项的有效方式,从而减少了用户在刷动第一内容项时的认知负担。

[0390] 在一些实施方案中,一个或多个第二标准包括在第一内容项(例如,媒体项1323)正占据用户视场的小于阈值部分(例如,用户视场的小于70%、60%、50%、40%、30%或20%)的同时接收到第二输入时满足并且在第一内容项(例如,媒体项1323)正占据用户视场的超过阈值部分(例如,用户视场的超过70%、60%、50%、40%、30%或20%)的同时接收到第二输入时不满足的标准(1426a)。例如,如果满足一个或第二标准,则基于用户的相应部分(例如,手部)的移动来刷动第一内容项使得媒体用户界面对象被(例如,实时地)更新以对应于由用户的相应部分的移动定义的当前刷动位置。相反,如果不满足一个或多个第二标准,则在一些实施方案中,根据用户的相应部分的移动来刷动第一内容项不会使得媒体用户界面对象中的内容被(例如,实时地)更新以对应于由用户的相应部分的移动定义的当前刷动位置。基于所满足的一个或多个标准以不同方式来刷动第一内容项提供了基于媒体用户界面对象、第一内容项和/或三维环境的特性来刷动第一内容项的有效方式,从而减少了用户在刷动第一内容项时的认知负担。

[0391] 在一些实施方案中,在以第一呈现模式呈现第一内容项期间,在三维环境中以第一大小(例如,图13A中指示的媒体项1323的大小)显示第一内容项,并且在以第二呈现模式呈现第一内容项期间,在三维环境中以大于第一大小的第二大小(例如,图13C中指示的媒体项1323的大小)显示第一内容项(1428a)。例如,在第一呈现模式期间第一内容项的第一大小占据用户视场的小于75%、60%、50%、40%、30%、20%、10%或5%,并且在第二呈现模式期间第一内容项的第二大小占据用户视场的超过75%、60%、50%、40%、30%、20%、

10%或5%。在一些实施方案中,如果第一内容项正以第二大小显示,则当与第一呈现模式期间的第一内容项的大小相比时,不仅第一内容项的大小增加,而且包括在第一内容项中的特征/元素的大小也增加。因此,在一些实施方案中,以第二大小显示第一内容项包括增加第一内容项中的特征/元素的大小、深度和/或尺寸(而不仅仅是媒体用户界面对象的大小)。例如,在一些实施方案中,在第一内容项以第一大小显示时,第一内容项中的三维特征/元素以第一长度、宽度和/或深度显示,并且当第一内容项以第二大小显示时,三维特征/元素以第二(例如,更大)长度、宽度和/或深度显示。

[0392] 在第一内容项正以第二呈现模式显示时增加第一内容项的大小提供了显示第一内容项的有效方式,就好像电子设备的用户在第二呈现模式期间位于第一内容项中一样,从而减少了用户在第二呈现模式期间与第一内容项接触时的认知负担。

[0393] 在一些实施方案中,以第一呈现模式呈现第一内容项包括在三维环境中呈现第一内容,同时电子设备的物理环境的第一部分的表示具有第一视觉强调水平(1430a)。例如,在第一内容项正以第一呈现模式呈现时,在三维环境中表示电子设备所位于的物理环境的一部分(例如,在三维环境中呈现房间、墙壁、对象(例如,家具)等的拐角的表示)。在一些实施方案中,三维环境正以第一不透明度水平(或量)(例如,完全或部分不透明(80%、85%、90%或95%不透明)和/或以第一透明度量显示物理环境的第一部分的表示。

[0394] 在一些实施方案中,以第二呈现模式呈现第一内容项包括将物理环境的第一部分的视觉强调降低到小于第一视觉强调水平的第二视觉强调水平(1430b)。例如,与在非沉浸式呈现模式下相比,当媒体项1323正以沉浸式呈现模式呈现时,处于用户1322的视场中的物理环境的一部分在视觉上被较少地强调。例如,在第一内容项正以第二呈现模式呈现时,以第二(不同)不透明度或透明度水平(例如,在一些实施方案中,更大的不透明度或透明度)显示三维环境中表示的物理环境的部分。在一些实施方案中,在第二呈现模式期间,与第一呈现模式相比,物理环境的第一部分的表示在视觉上去强调。因此,在一些实施方案中,与在第二呈现模式下相比,物理环境的第一部分的表示在第一呈现模式下在视觉上更突出。在一些实施方案中,第一内容的亮度在第一呈现模式下更明亮,而在第二呈现模式下不太明亮。在一些实施方案中,三维环境的该部分被第一内容项完全遮挡。

[0395] 在第二呈现模式期间使电子设备的物理环境的部分的表示在视觉上去强调提供了在第二呈现模式期间使不与第一内容项相关联的三维环境的部分去强调的有效方式,从而减少了用户在第二呈现模式下与第一内容项接触时的认知负担。

[0396] 在一些实施方案中,在以第二呈现模式呈现第一内容项时,在三维环境中显示用于将第一内容项的呈现从第二呈现模式(例如,沉浸式模式)转变到第一呈现模式的第二用户界面元素(例如,图13D中的用户界面元素1312a)。在一些实施方案中,第二用户界面被显示在上文所描述的类似回放控件用户界面中。在一些实施方案中,第二用户界面元素以与对如上所述的回放控件用户界面中的用户界面元素的选择类似的方式来选择/交互。在一些实施方案中,当在用户的注视指向第二用户界面元素的同时用户使用用户的手部的食指和拇指执行捏合手势时,电子设备检测对第二用户界面元素的选择。在一些实施方案中,当用户在与第二用户界面元素的位置相对应的电子设备的触摸屏的位置上轻击时,电子设备检测对第二用户界面元素的选择。在一些实施方案中,当在第二用户界面元素具有焦点的同时执行鼠标或触模板上的点击操作时,选择第二用户界面元素。

[0397] 响应于对相应用户界面元素的选择而显示用于将第一内容项的呈现从沉浸式呈现模式转变到非沉浸式呈现模式的选项提供了切换相同内容项的呈现模式的有效方式,从而减少了用户在与媒体用户界面对象接触时的认知负担。

[0398] 在一些实施方案中,在以第一呈现模式呈现第一内容项时并且在用户的视点对应于第一视点时,其中第一内容项的第一部分而不是第一内容项的第二部分被显示在媒体用户界面对象中(例如,第一内容项的第二部分不处于从第一视点来看的用户视场中。在一些实施方案中,第一内容项的第二部分不处于用户的视场中,因为第一内容项的第二部分不能与第一部分同时显示在媒体用户界面对象中(例如,第一内容项的第一部分和第二部分的组合大小、深度、尺寸不能同时显示在媒体用户界面对象中)),电子设备检测(1434a)用户的视点从第一视点到不同于第一视点的第二视点的移动。在一些实施方案中,电子设备以与上述类似的方式检测用户的视点的移动。在一些实施方案中,响应于检测到用户的视点从第一视点到第二视点的移动,电子设备从用户的第二视点在媒体用户界面对象中显示(1434b)第一内容项,其中从用户的第二视点在媒体用户界面对象中显示第一内容项包括在媒体用户界面对象中显示第一内容项的第二部分(例如,当媒体用户界面对象的用户视点改变时,电子设备显示第一内容项的不同部分)。例如,当用户1322的视点从图13A中的俯视图1327中指示的视点改变到图13E中的俯视图1327中指示的视点时,在用户界面1306处显示媒体项1323的附加/新部分。例如,如果媒体用户界面的用户视点垂直于媒体用户界面对象,则任选地不显示第一内容项的第二部分。在一些实施方案中,如果用户的视点以一定方式改变,使得用户的视点不再垂直于媒体用户界面对象而是相对于媒体用户界面对象呈不同位姿/取向,则电子设备任选地显示第一内容项的第二部分(以及任选地较少显示或不显示第一内容项的第一部分)。在一些实施方案中,当媒体用户界面对象的用户视点改变时,媒体用户界面对象和/或第一内容项(以及第一内容项的特征/元素)的大小和/或位置不改变,而是基于用户相对于媒体用户界面对象的视点来在媒体用户界面对象中显示第一内容项的不同部分。

[0399] 基于媒体用户界面对象的用户视点来在媒体用户界面中显示第一内容项的部分提供了以第一呈现模式查看第一内容的不同部分的有效方式,从而减少了用户在与媒体用户界面对象接触时的认知负担。

[0400] 在一些实施方案中,如果第一内容项正以第二呈现模式呈现,则位于用户视场的边缘的阈值距离(例如,1cm、2cm、5cm、7cm、10cm、20cm、40cm或80cm)处或之内和/或位于第一内容项的边缘的阈值距离处或之内的内容以第一透明度量(例如,80%、70%、60%、50%或40%)显示。在一些实施方案中,在用户视场和/或内容项的边缘处的内容的透明度是可变的,使得更靠近用户视场和/或内容项的边缘的内容比更远离用户视场和/或内容项的边缘的内容更透明。

[0401] 在一些实施方案中,方法800、1000、1200和/或1400的各方面/操作可在这些方法之间互换、替换和/或添加。例如,方法800、1000、1200和/或1400的三维环境和内容应用程序任选地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。

[0402] 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。

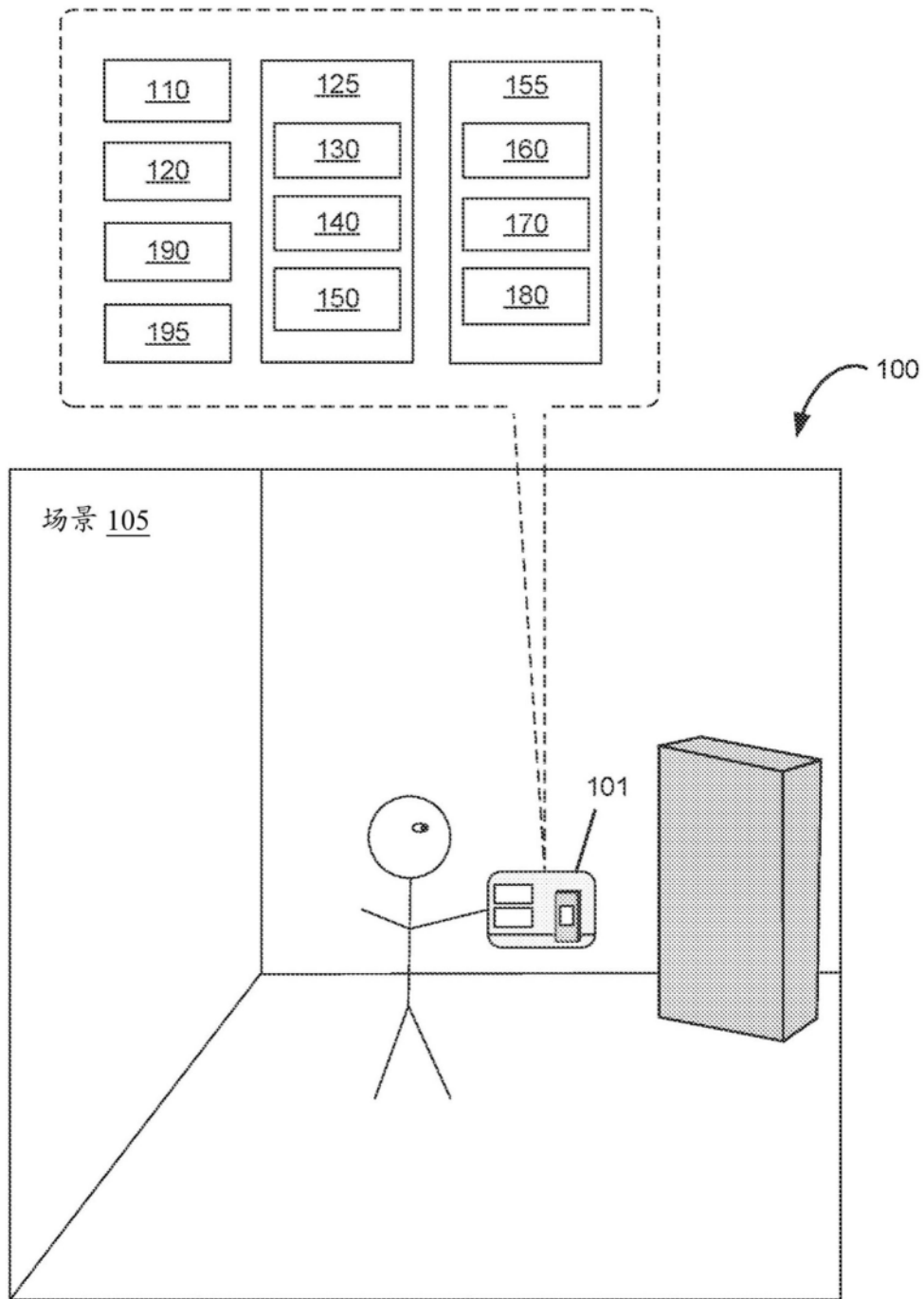


图1

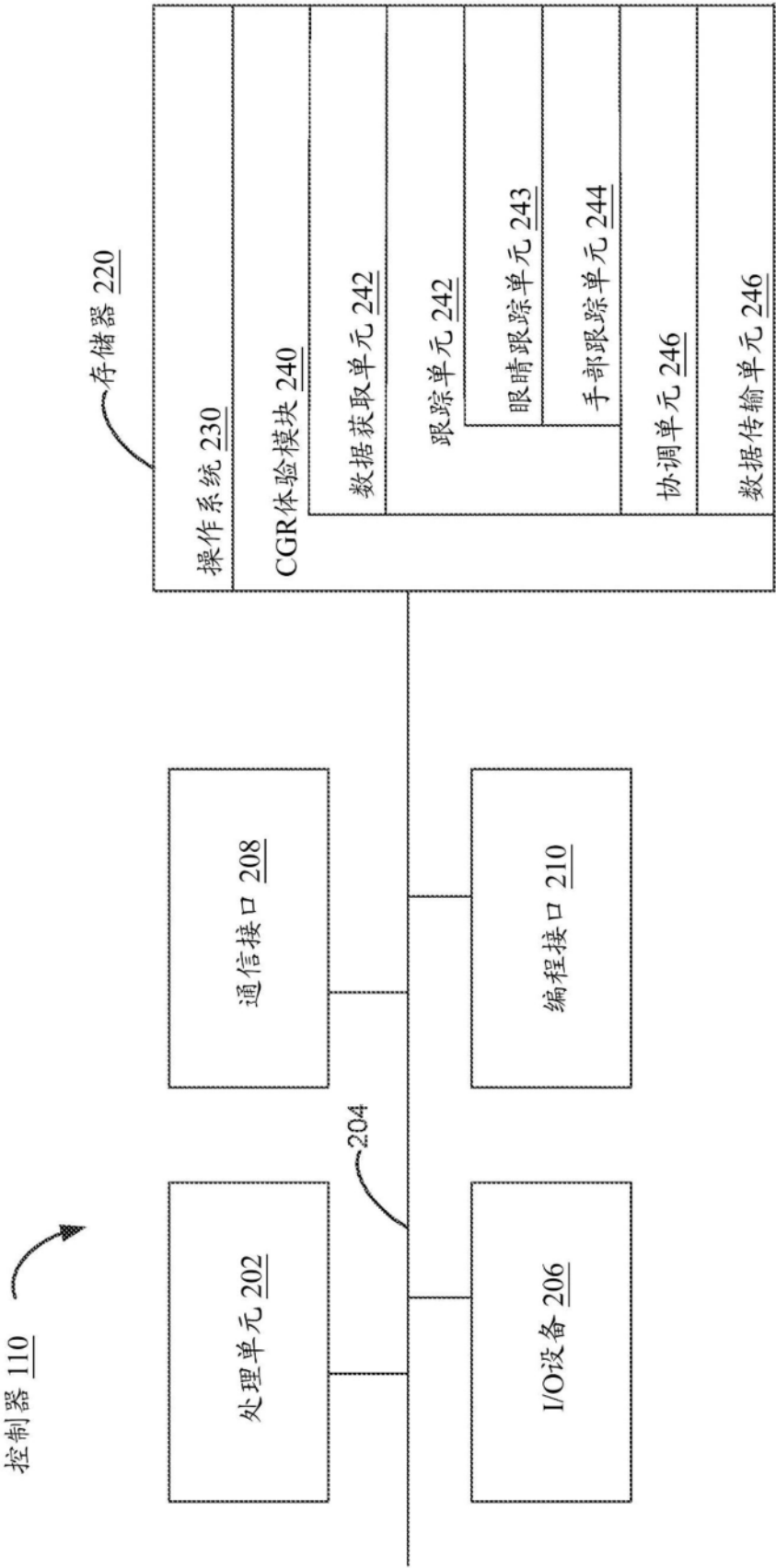


图2

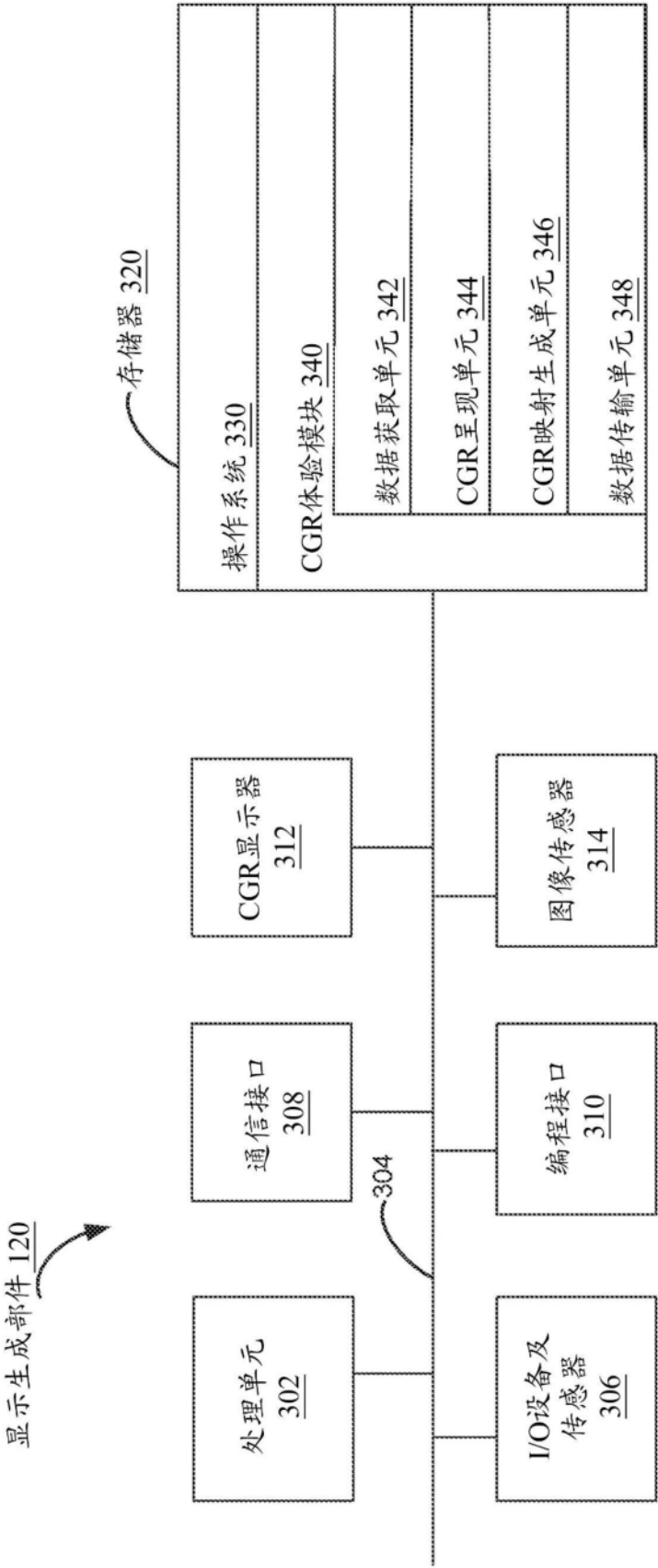


图3

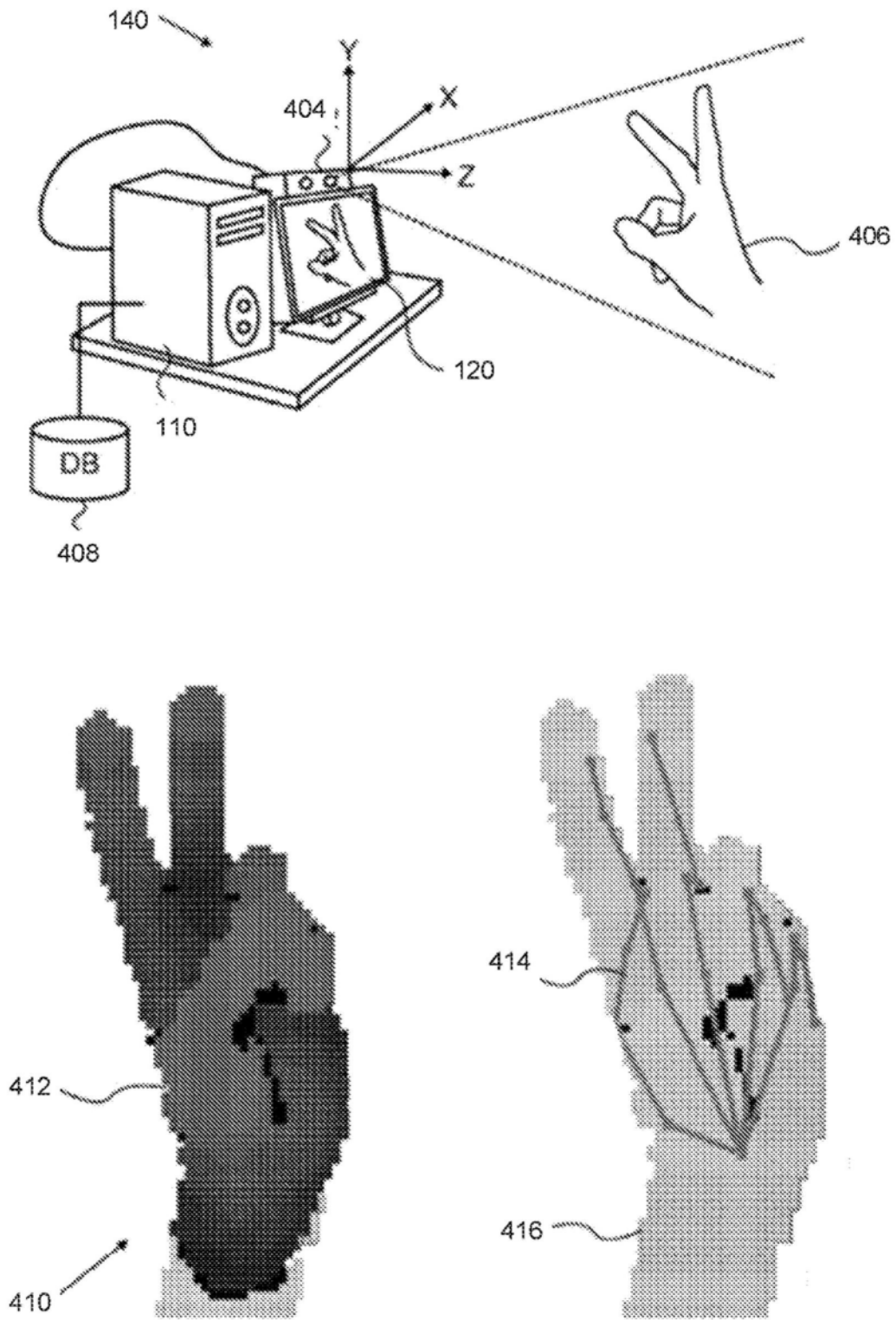


图4

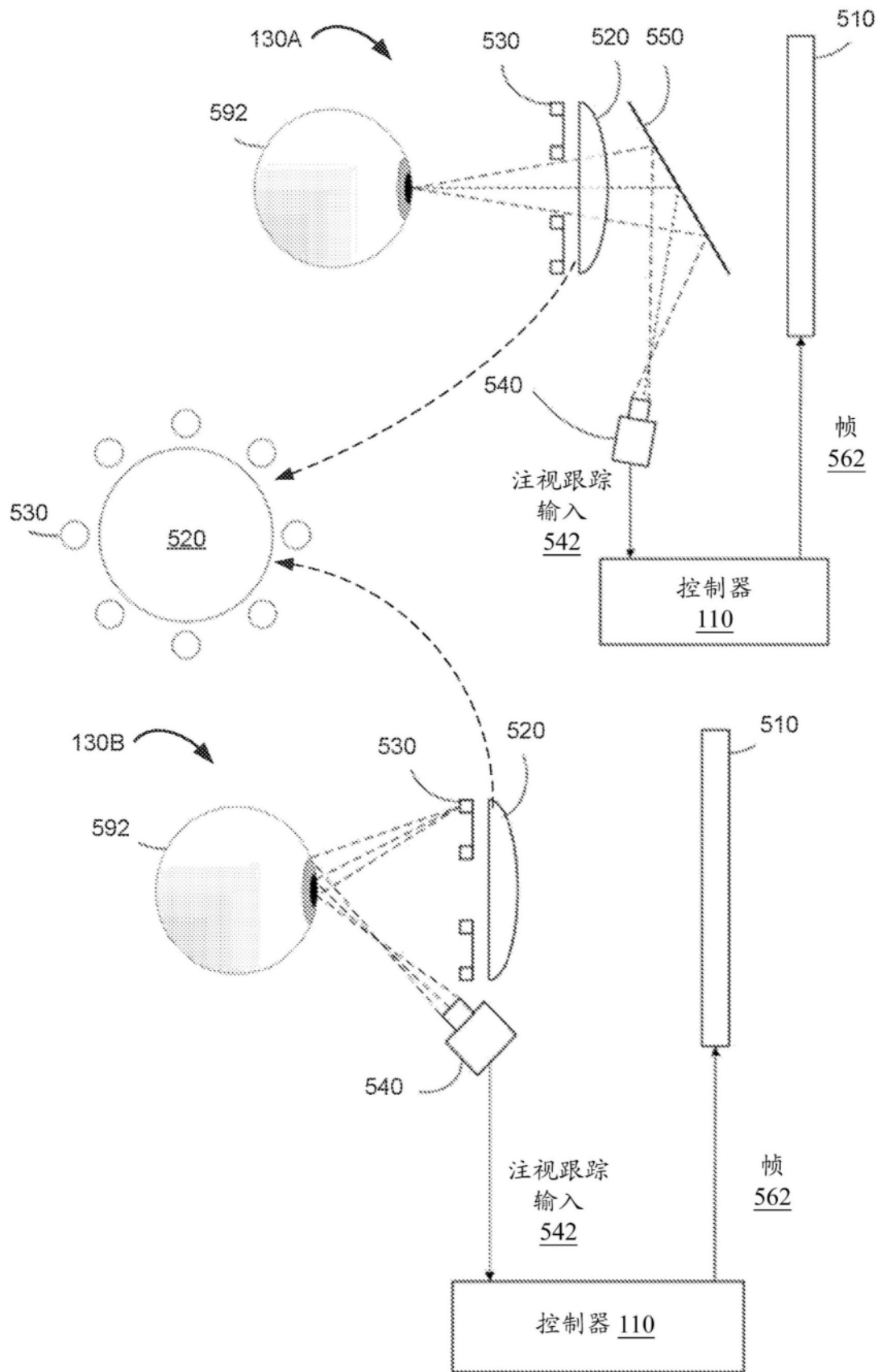


图5

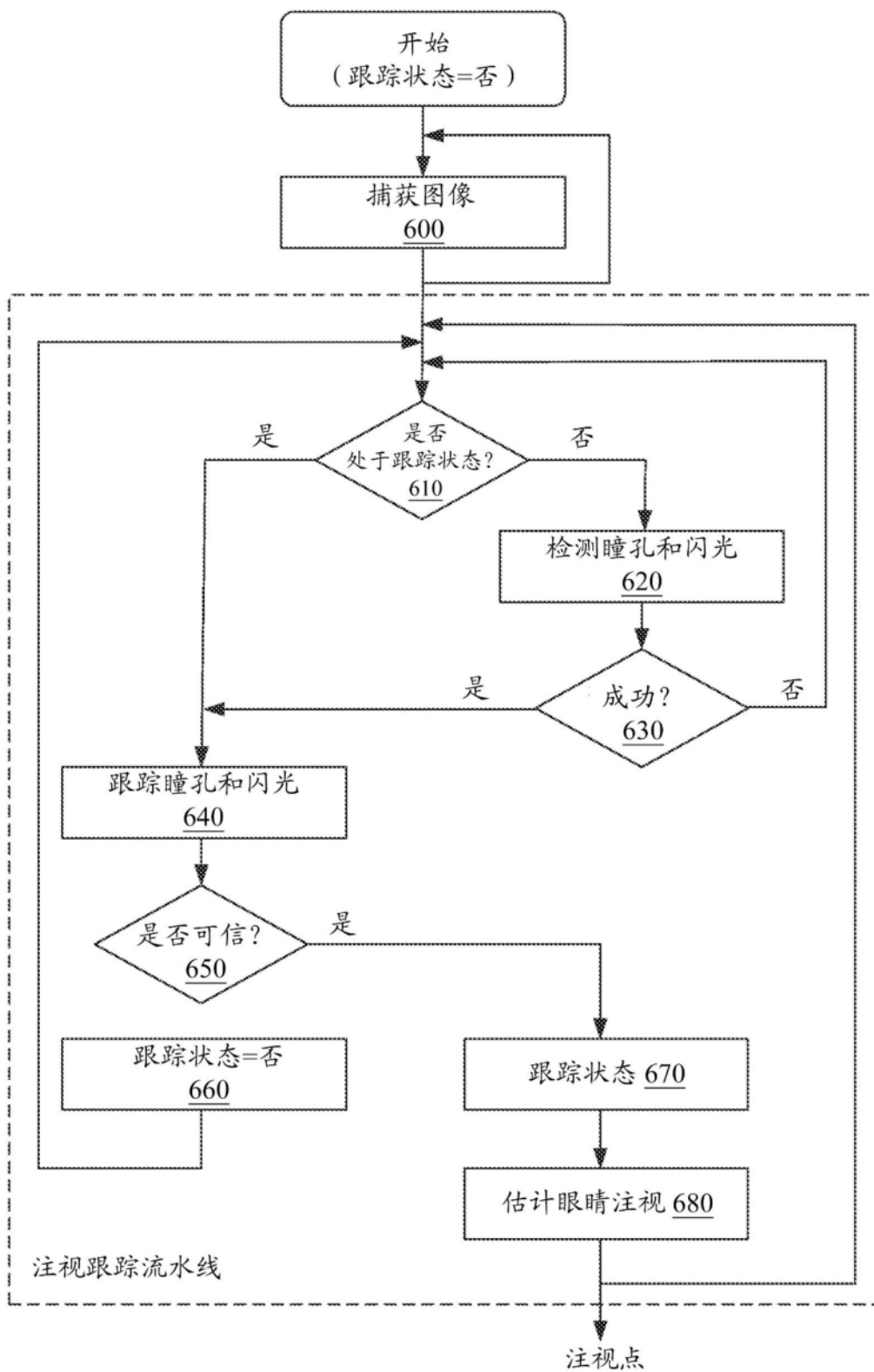


图6A

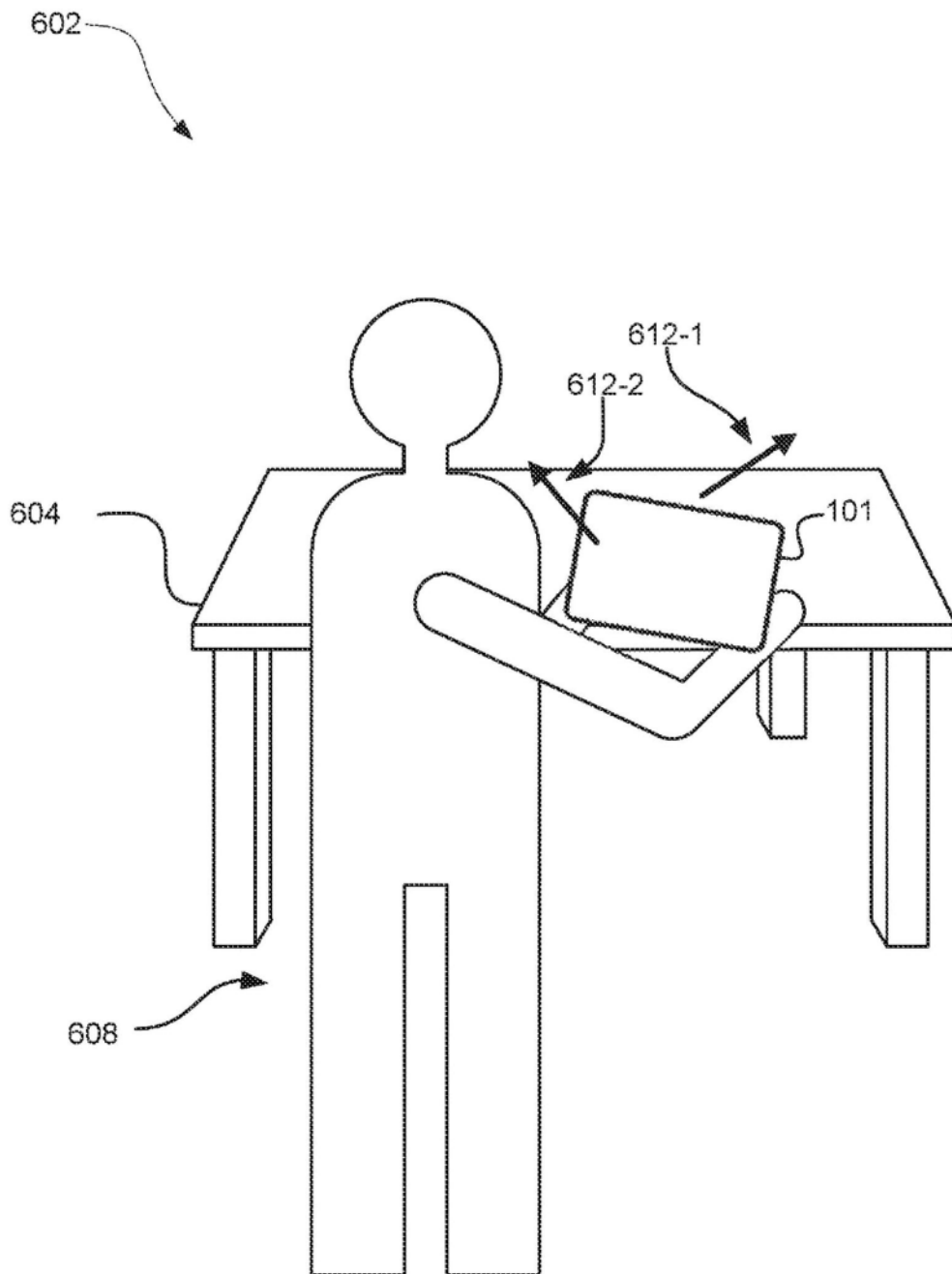


图6B

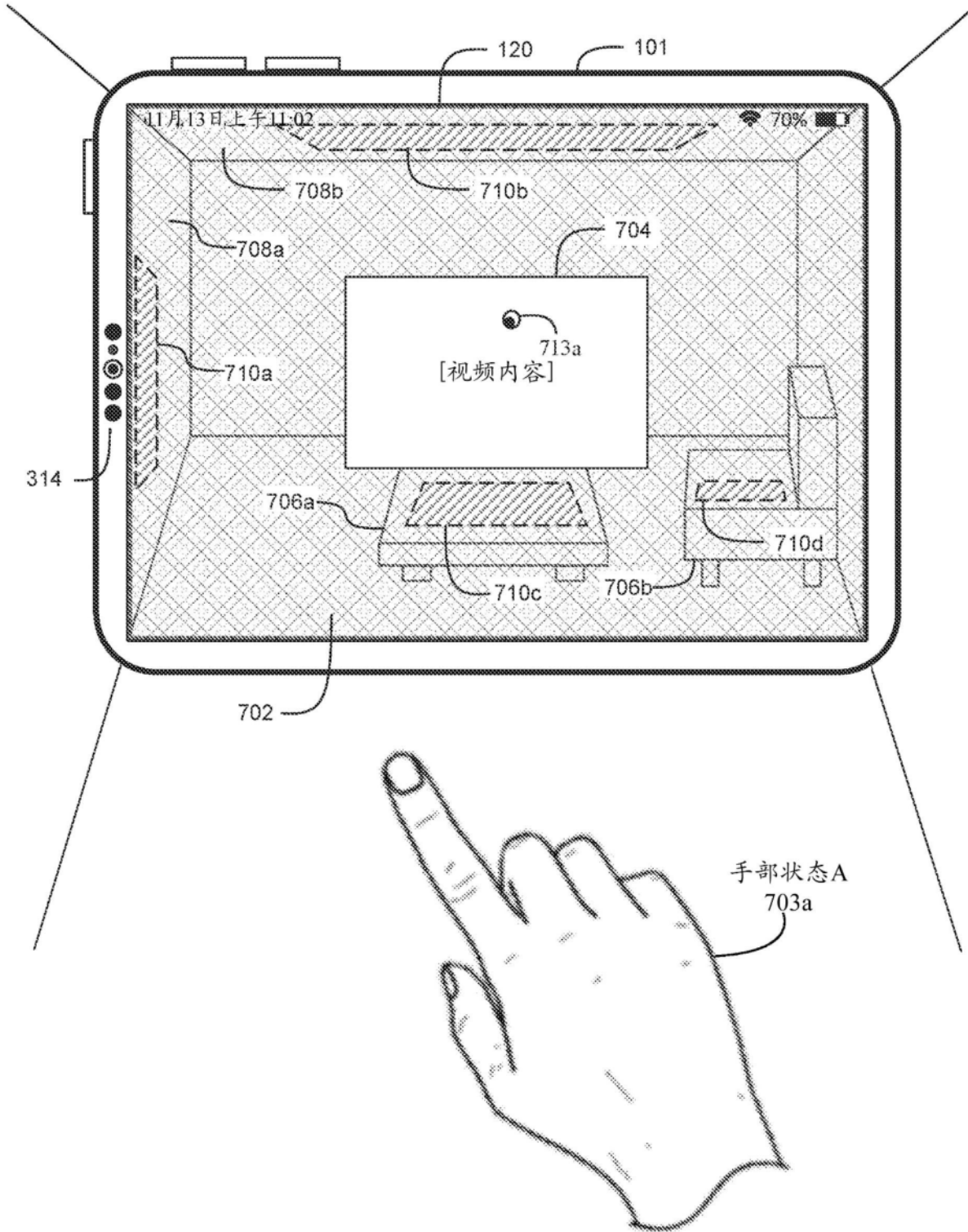


图7A

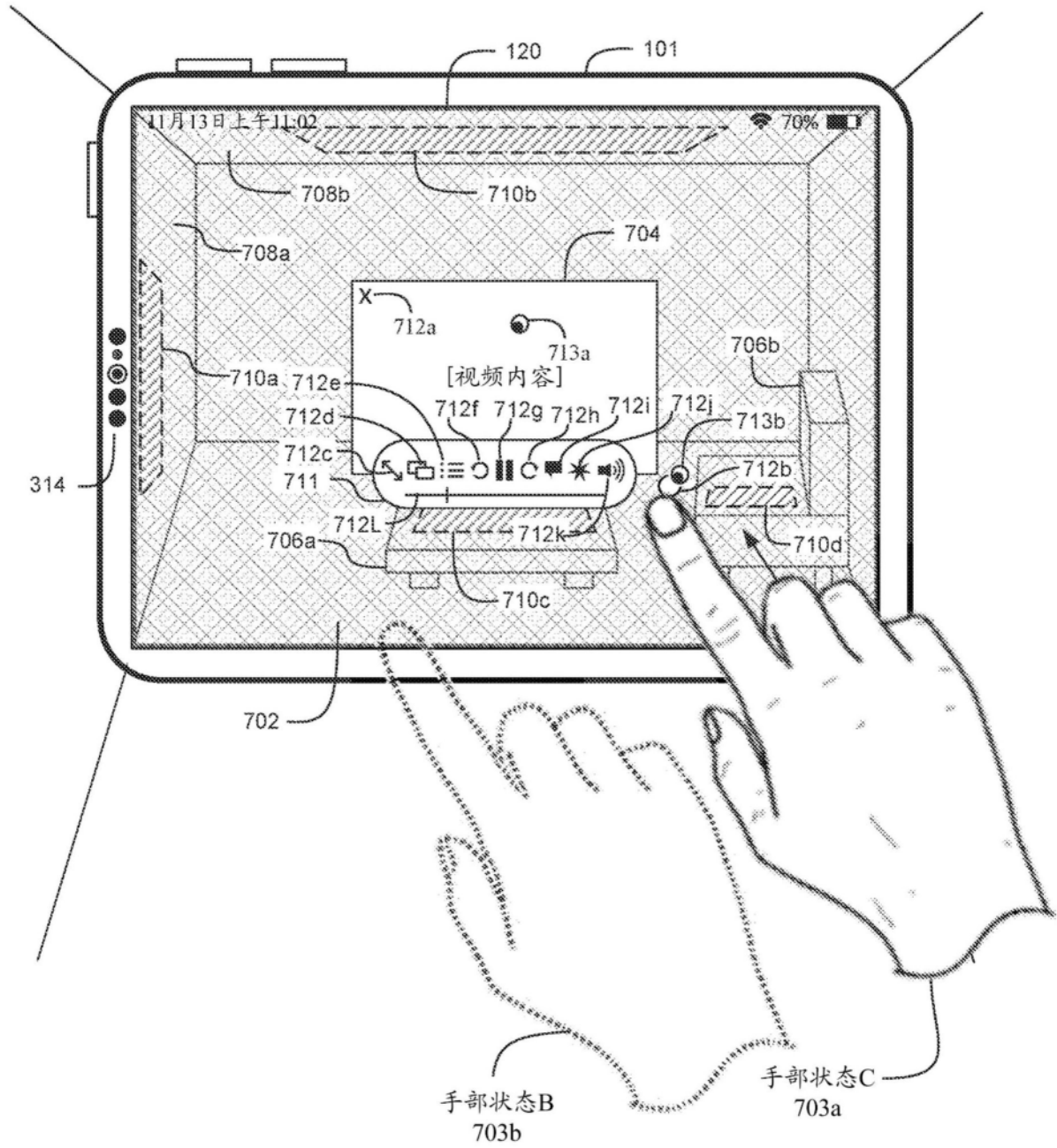


图7B

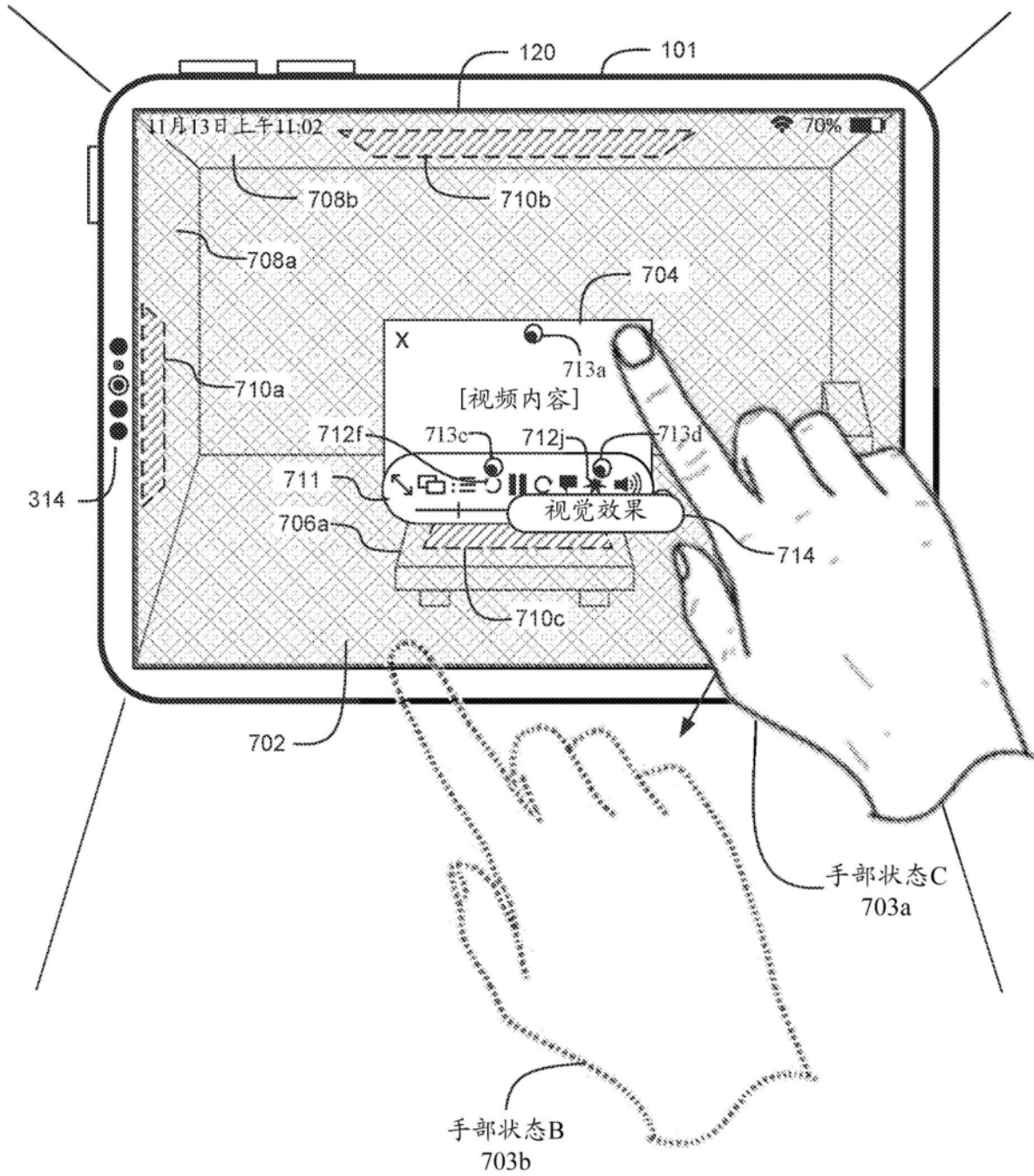


图7C

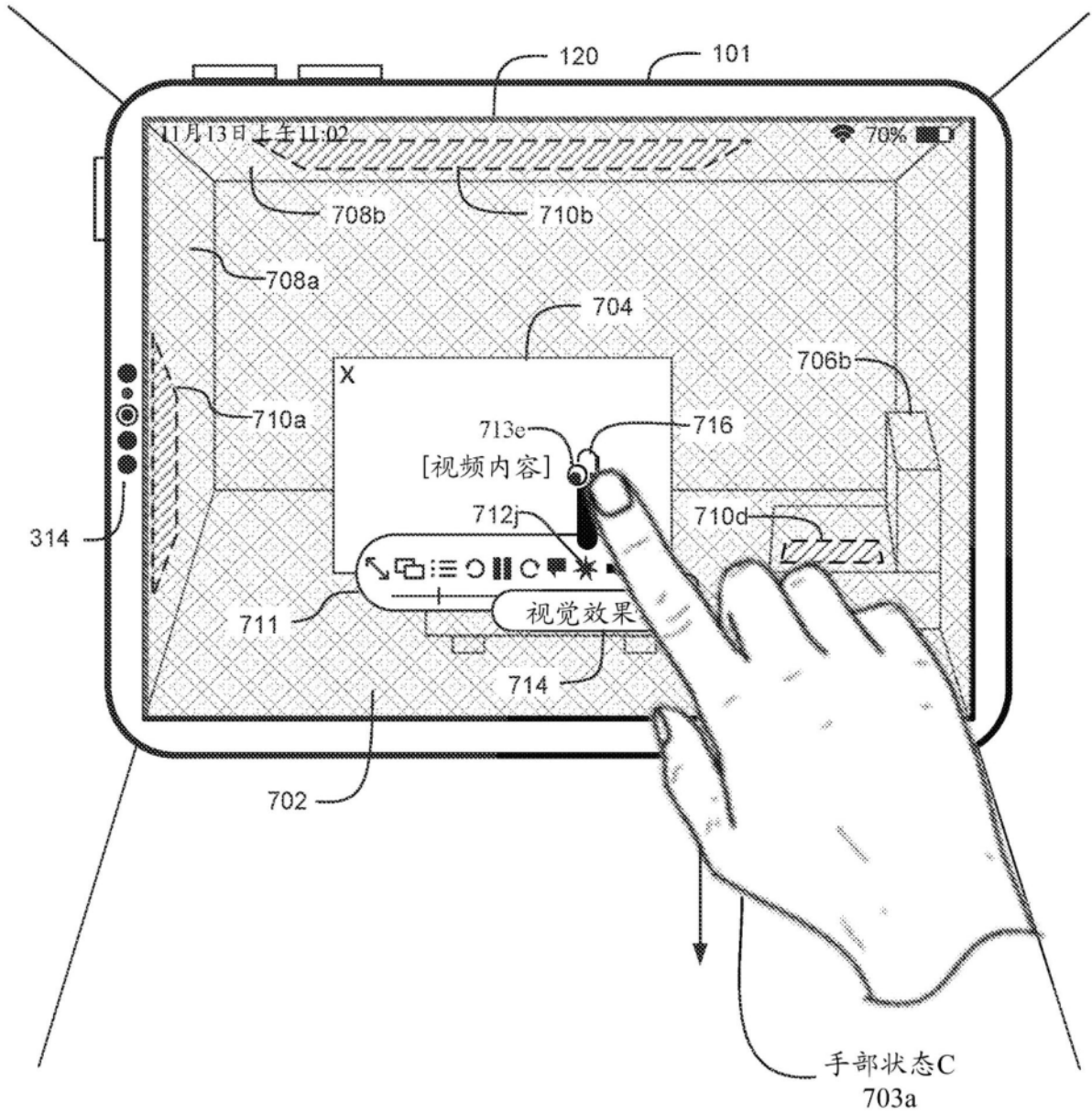


图7D

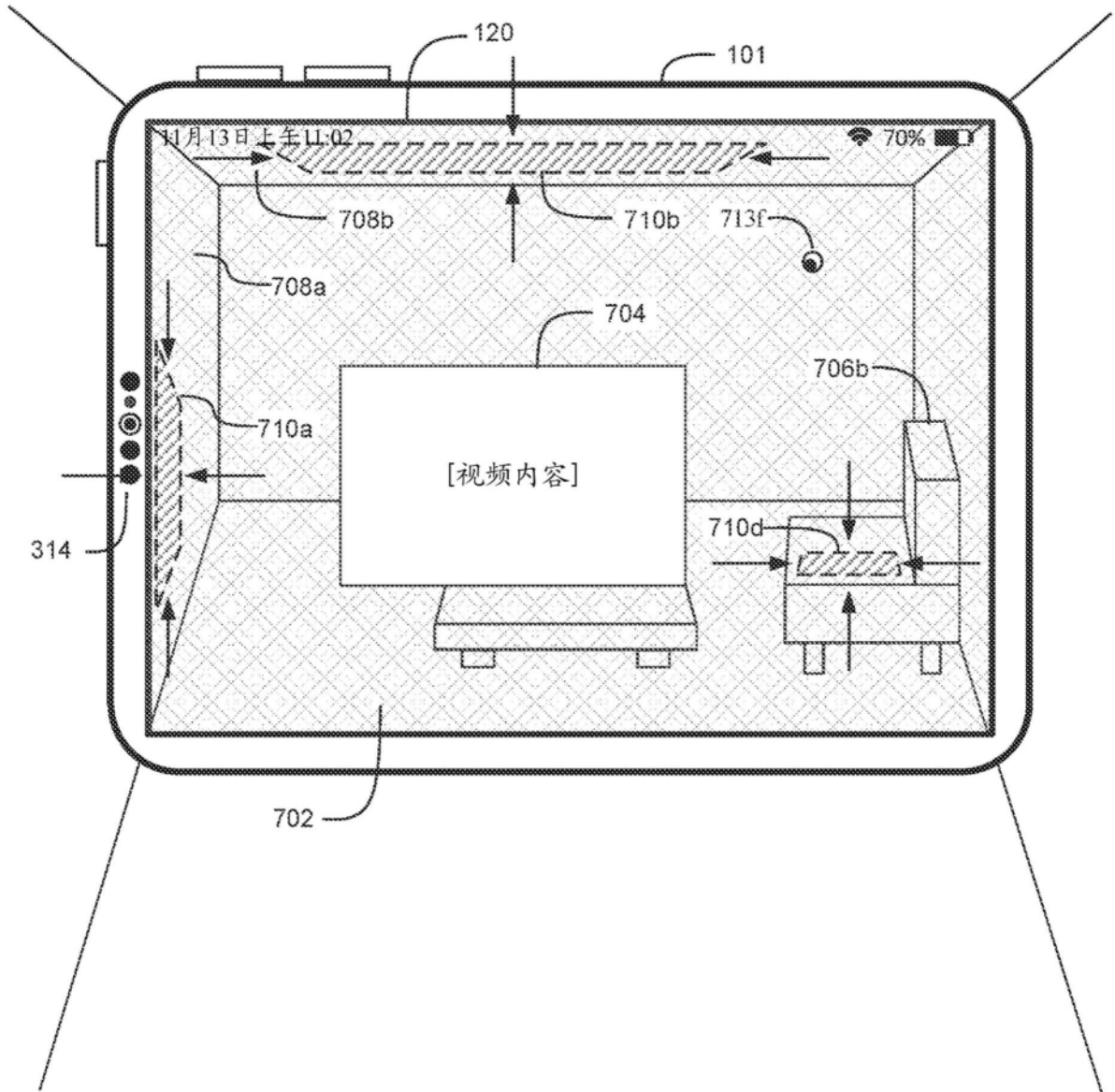


图7E

800

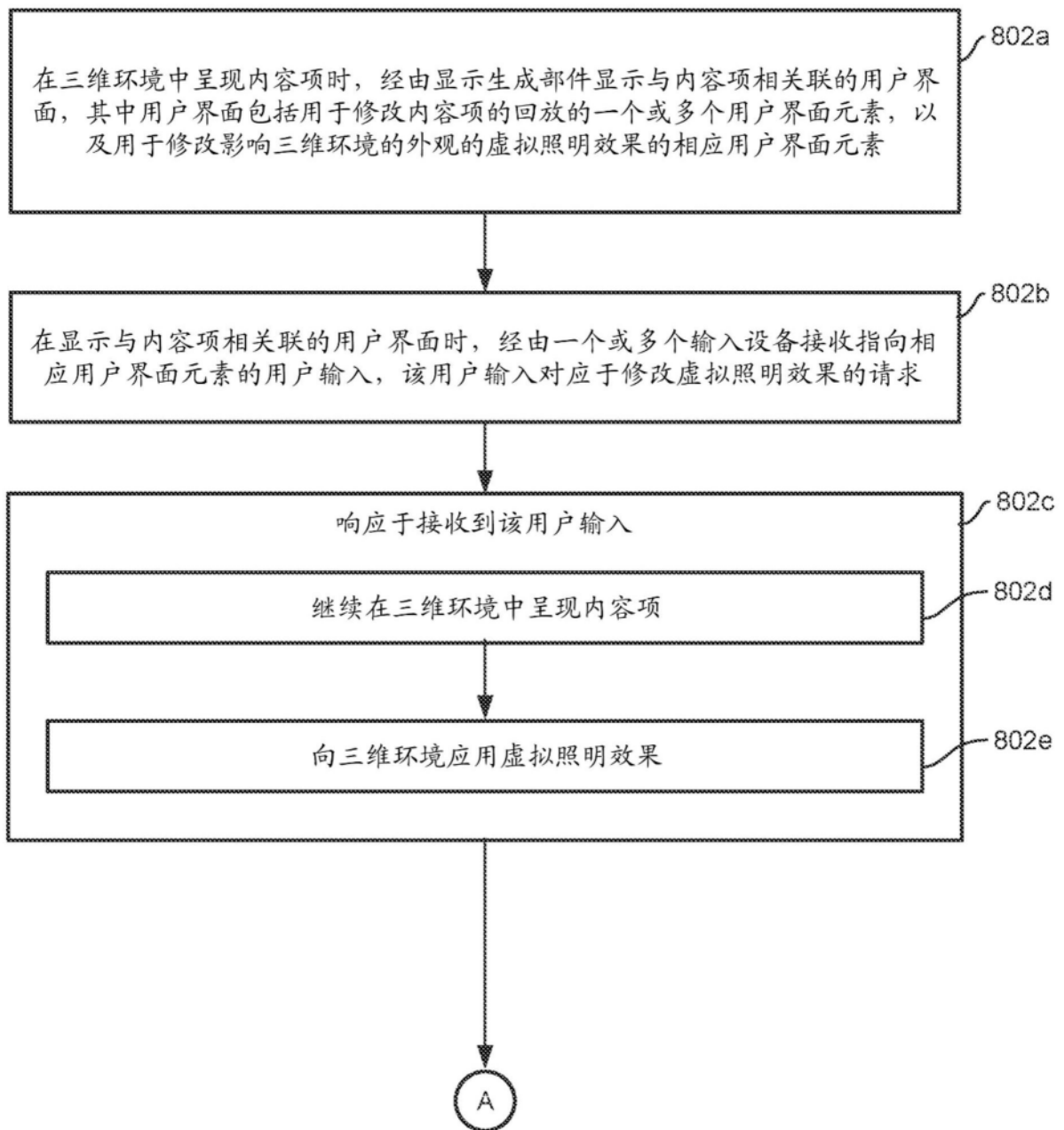


图8A

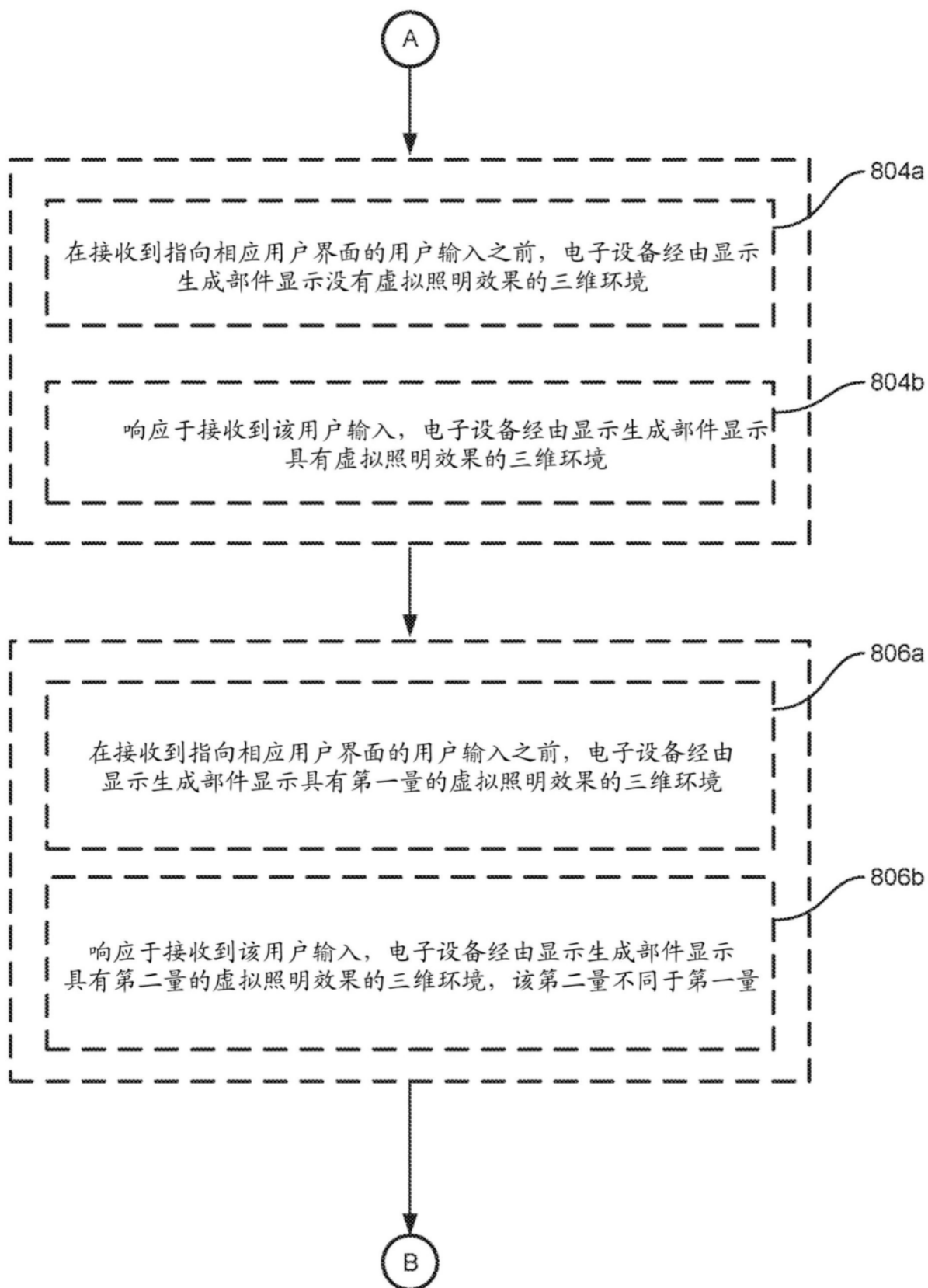


图8B

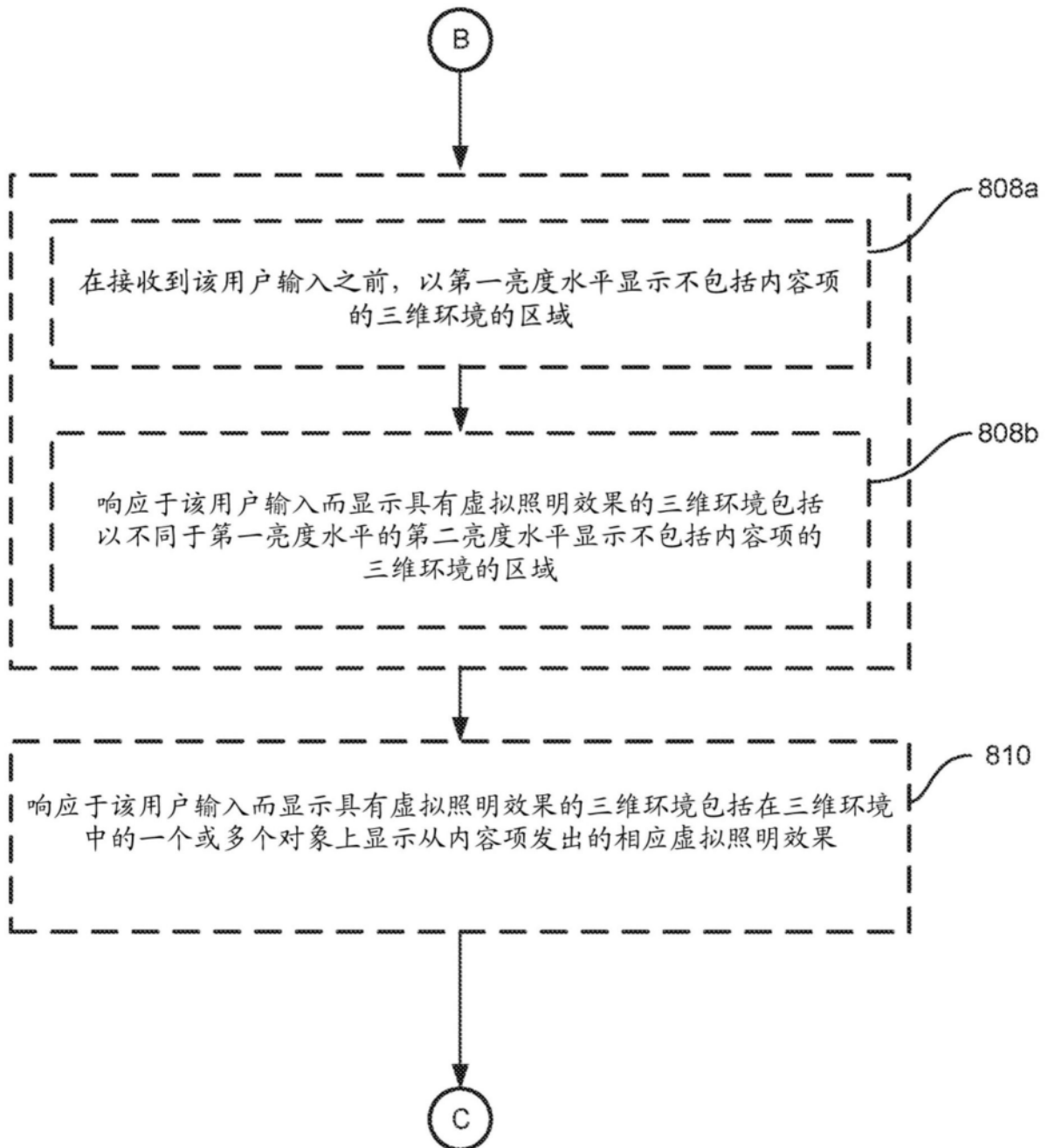


图8C

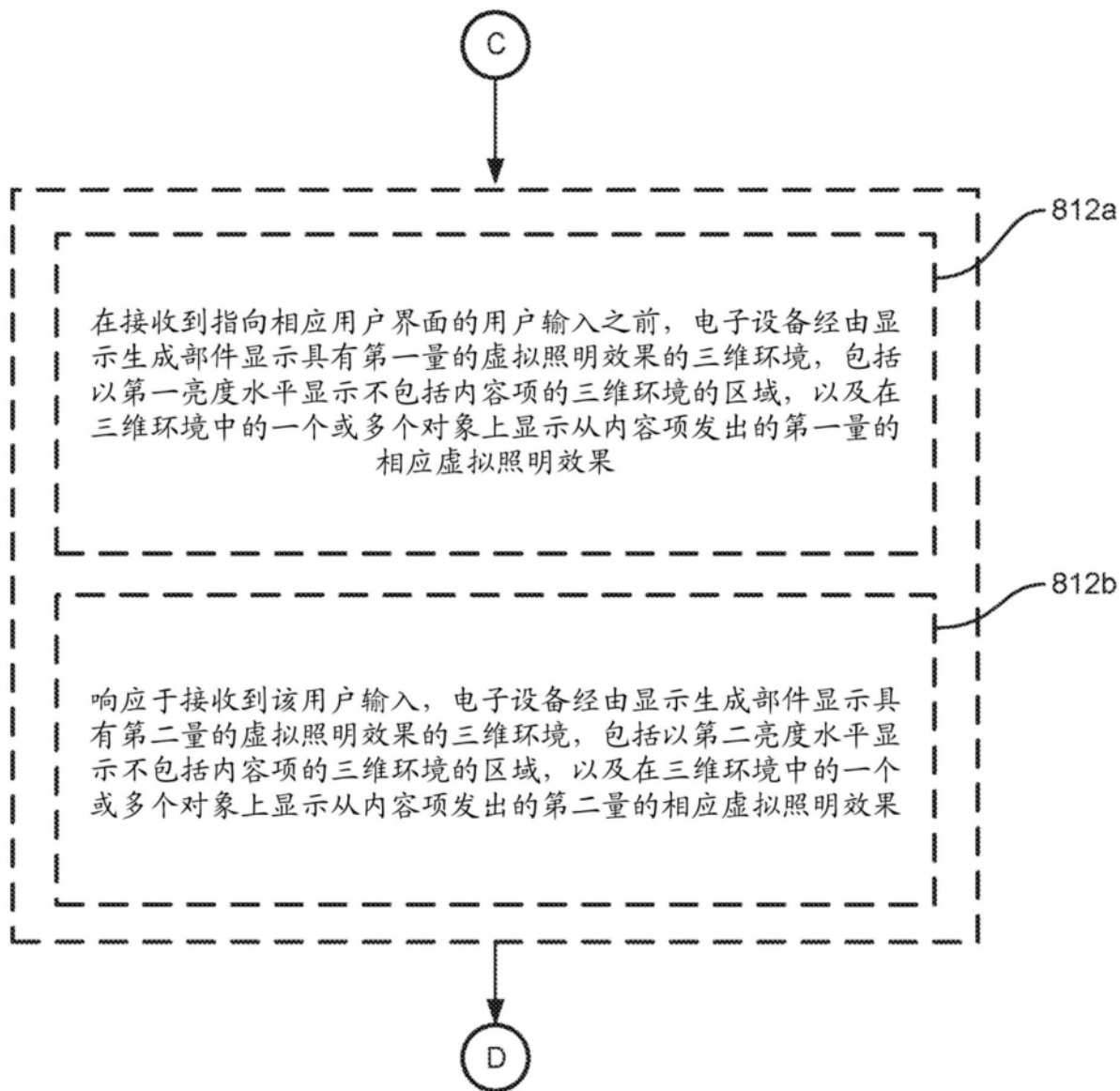


图8D

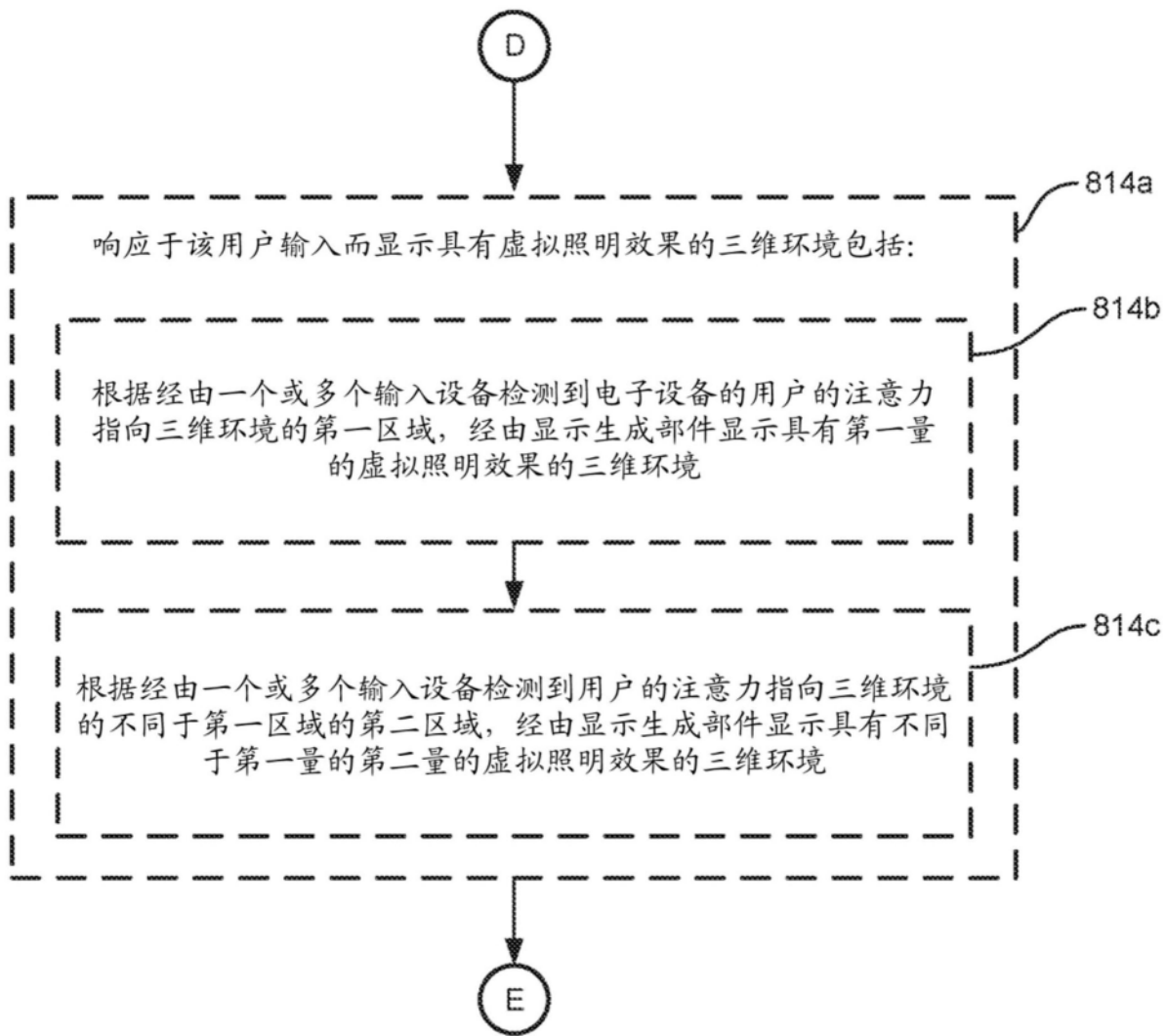


图8E

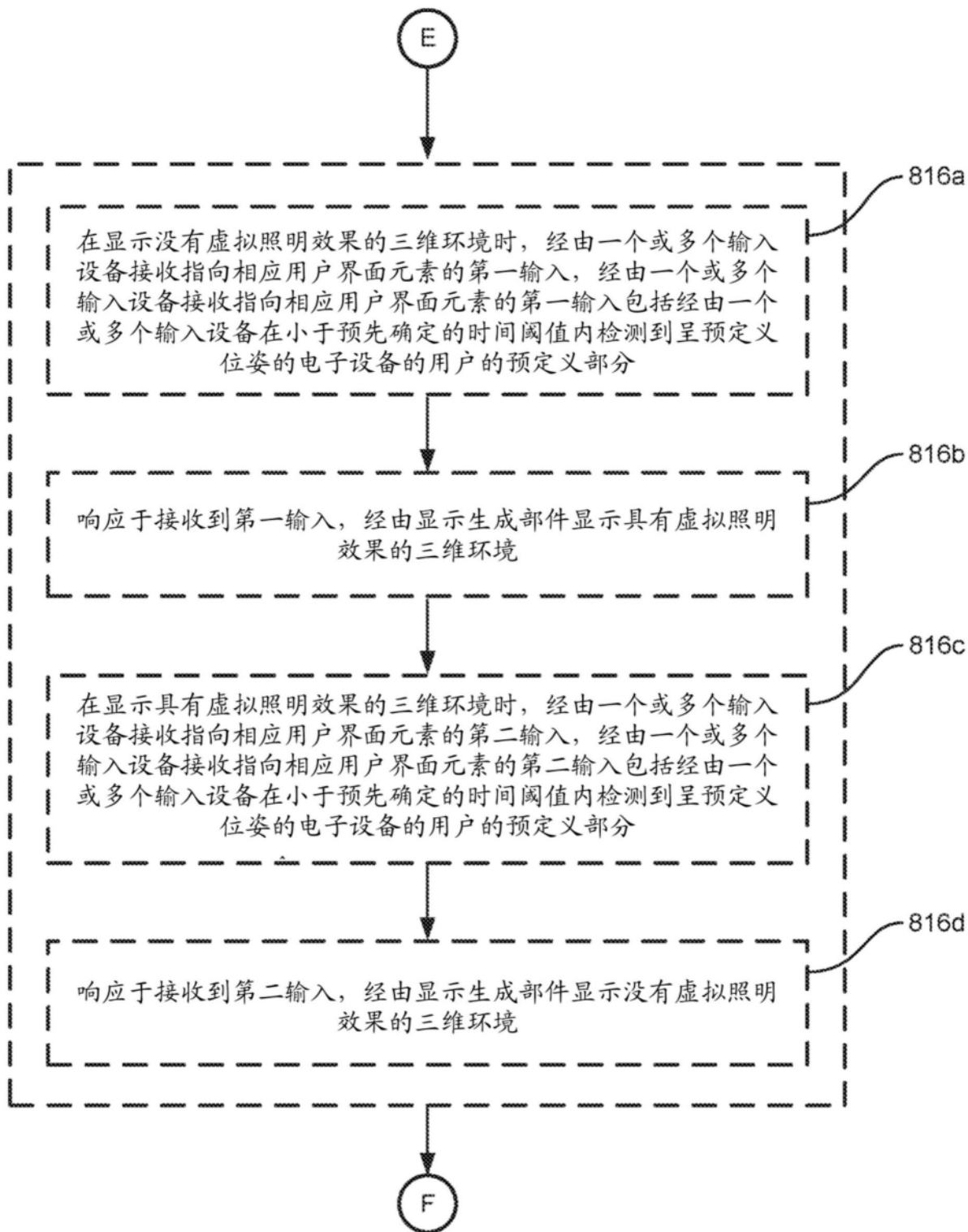


图8F

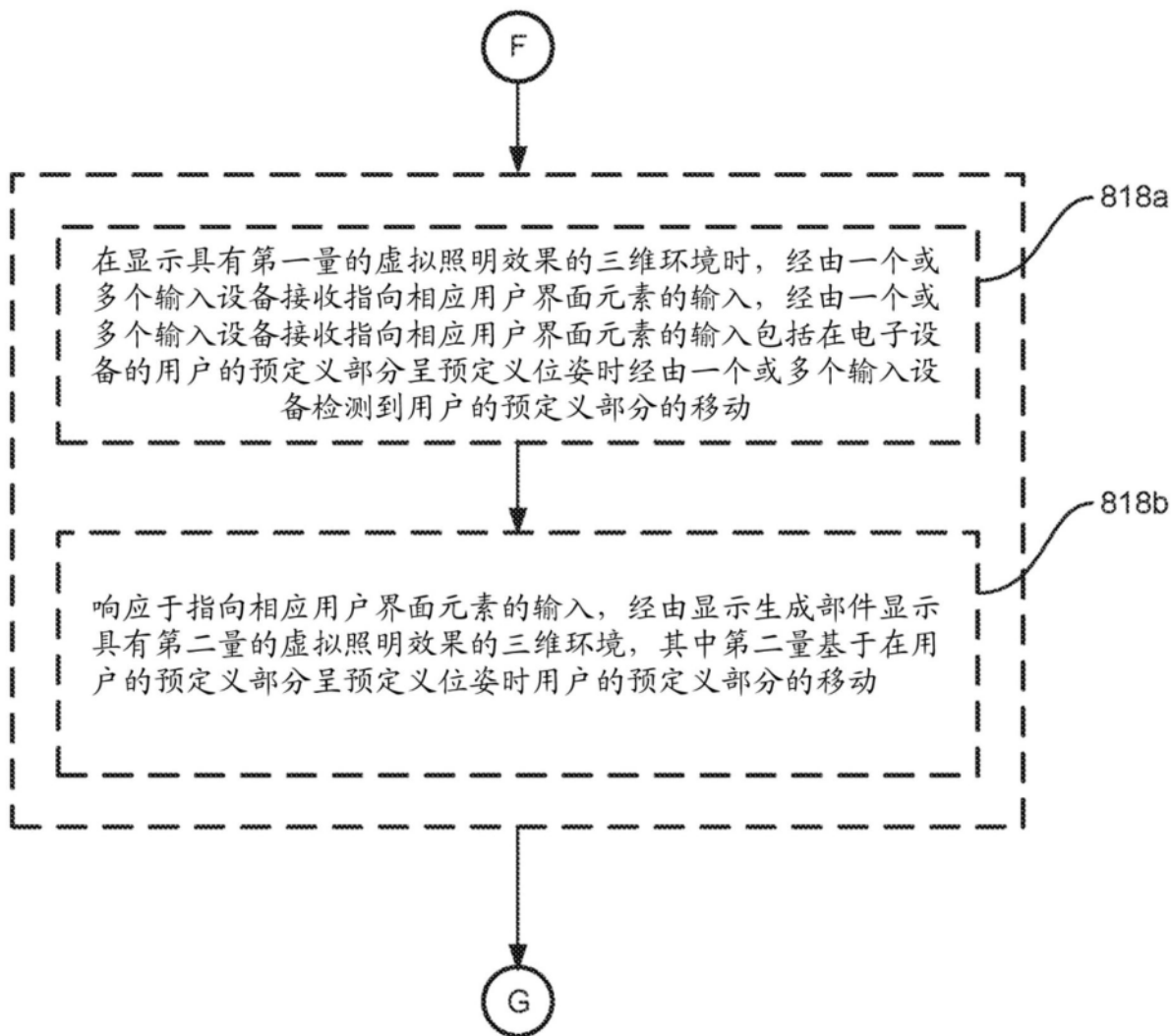


图8G

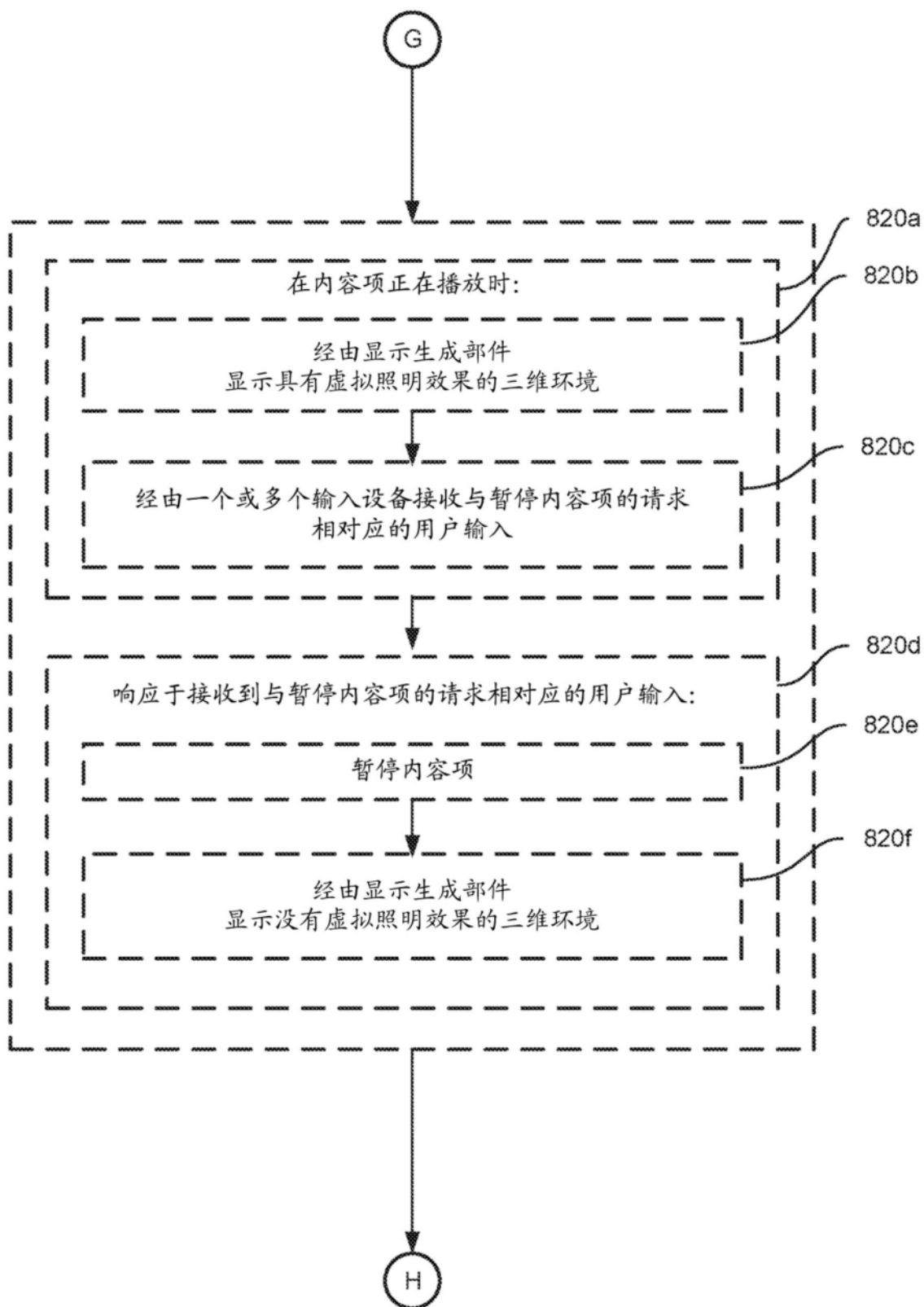


图8H

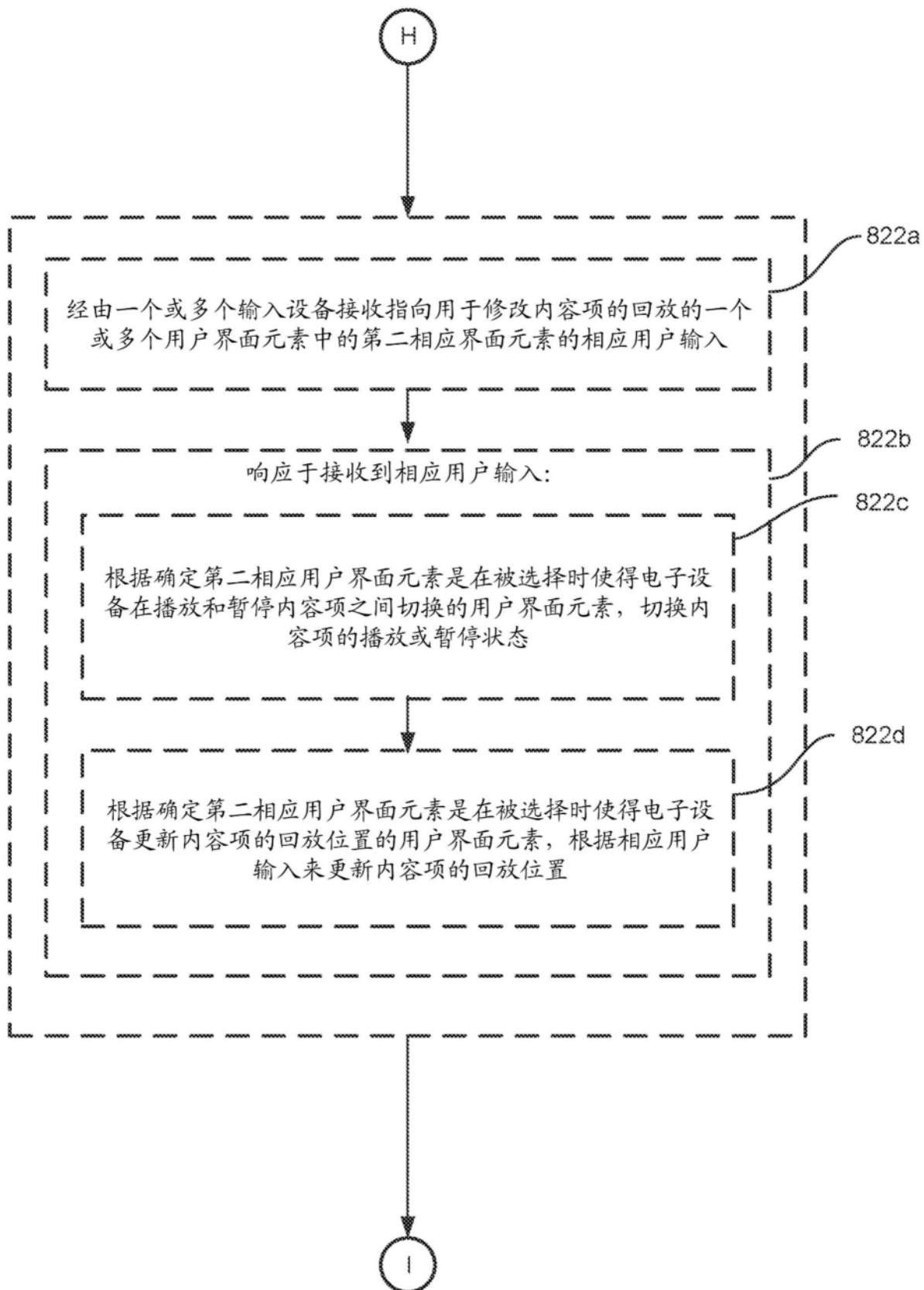


图8I

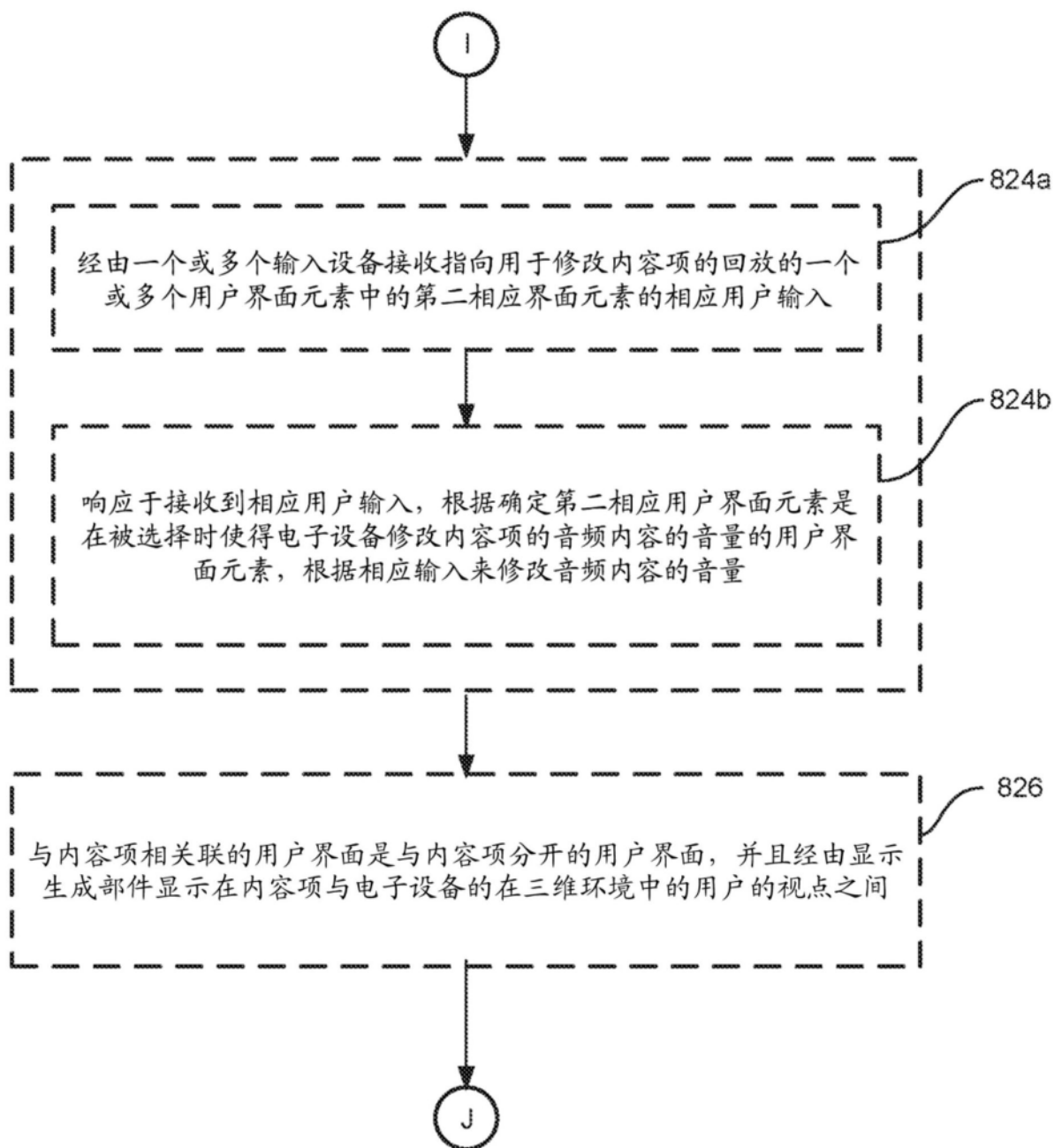


图8J

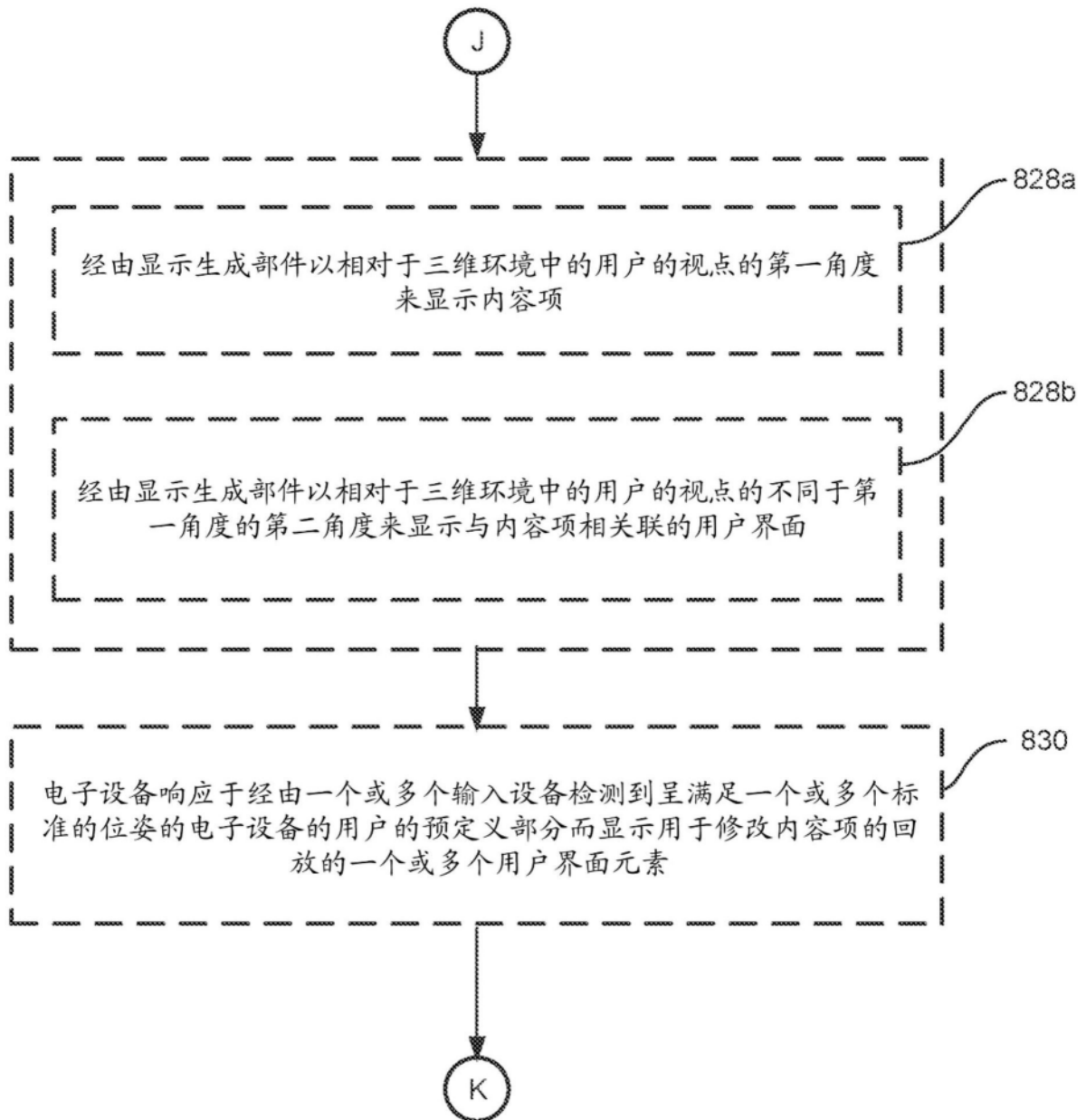


图8K

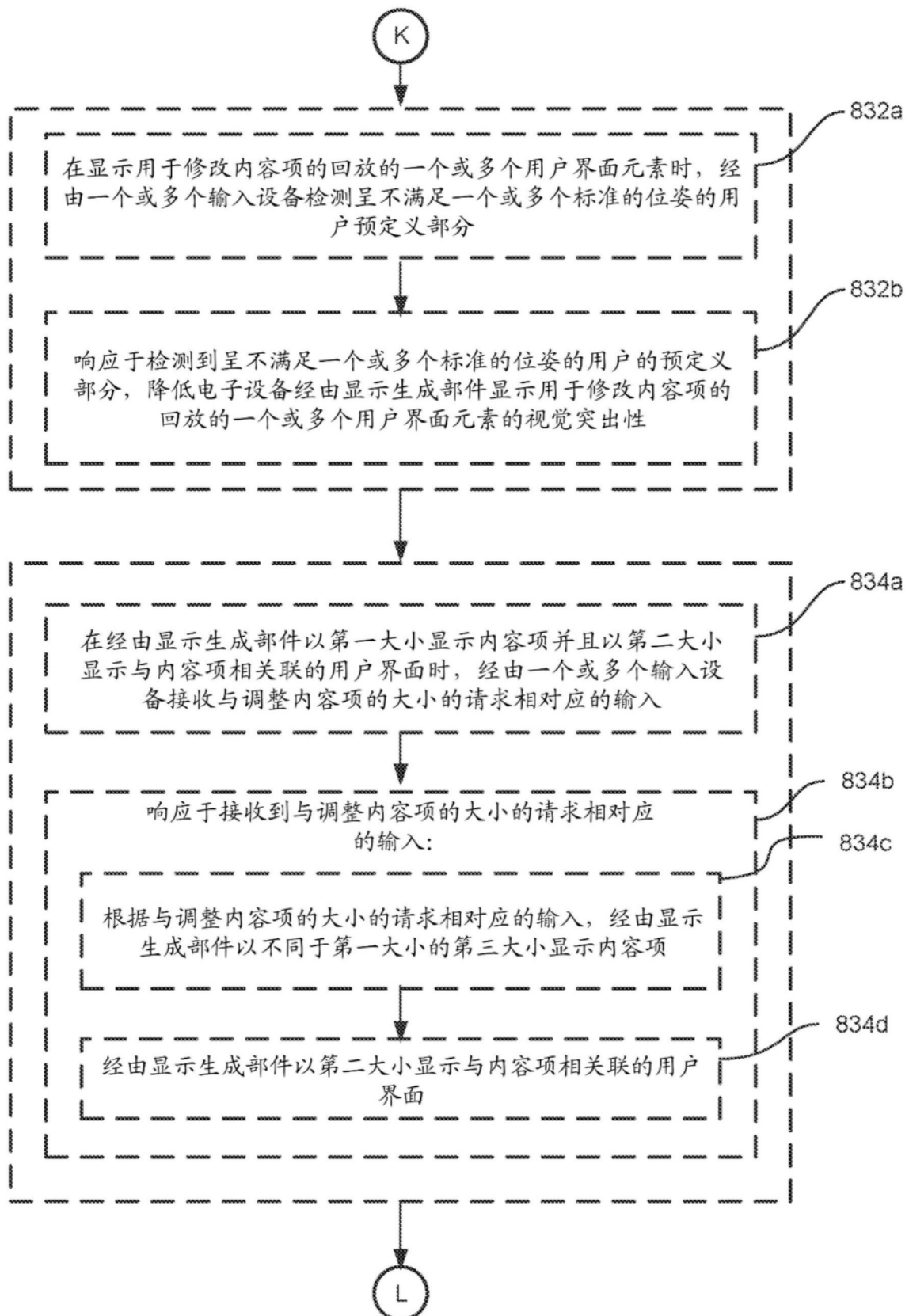


图8L

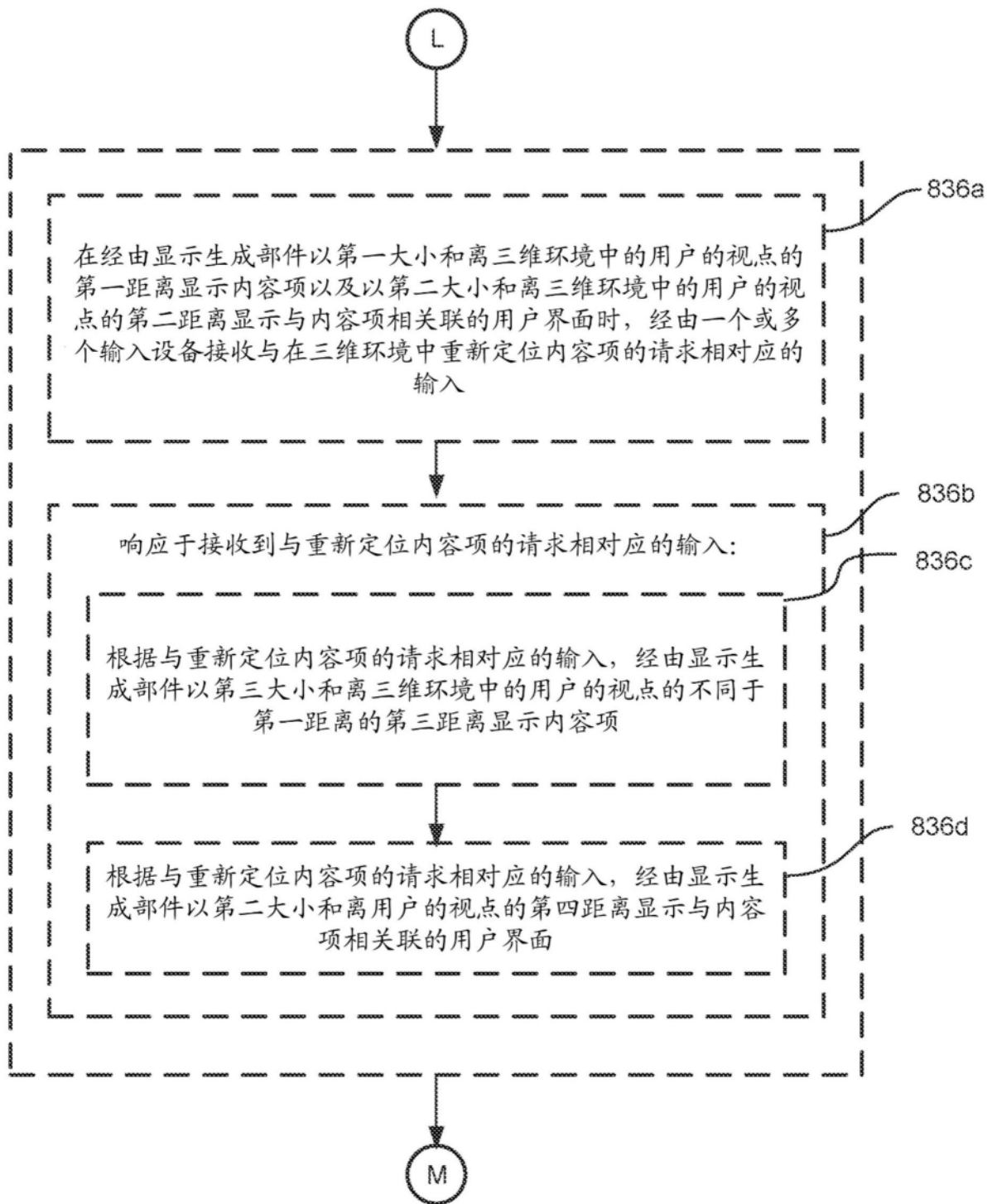


图8M

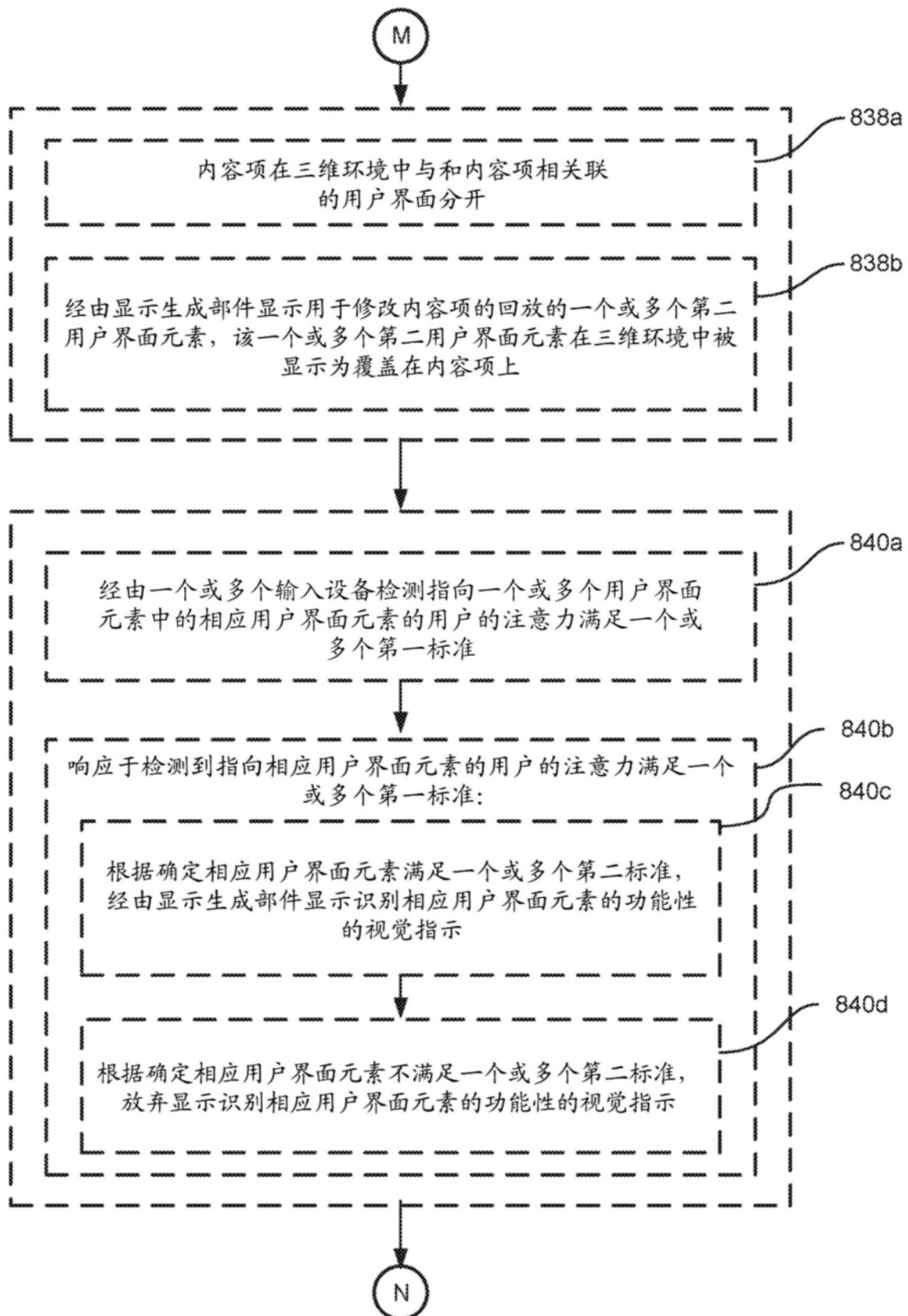


图8N

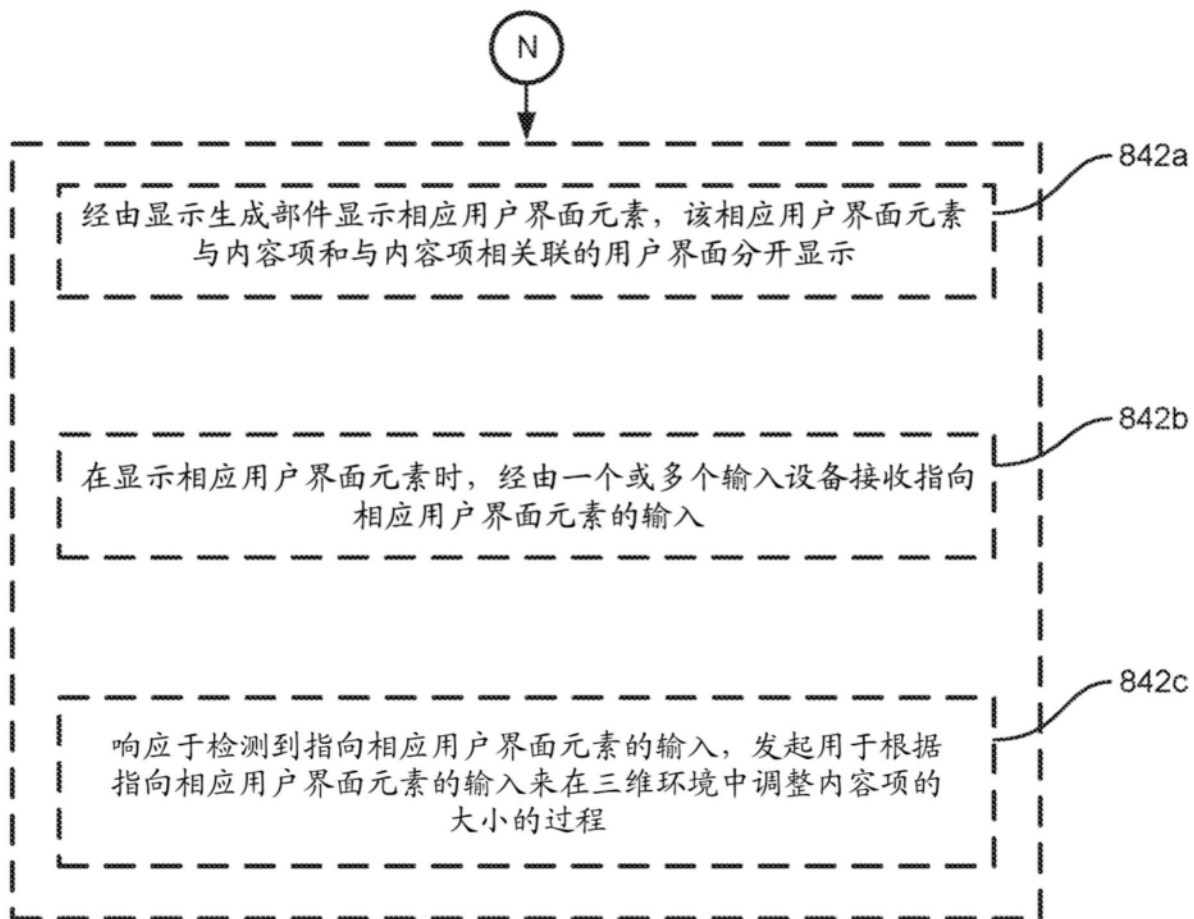


图80

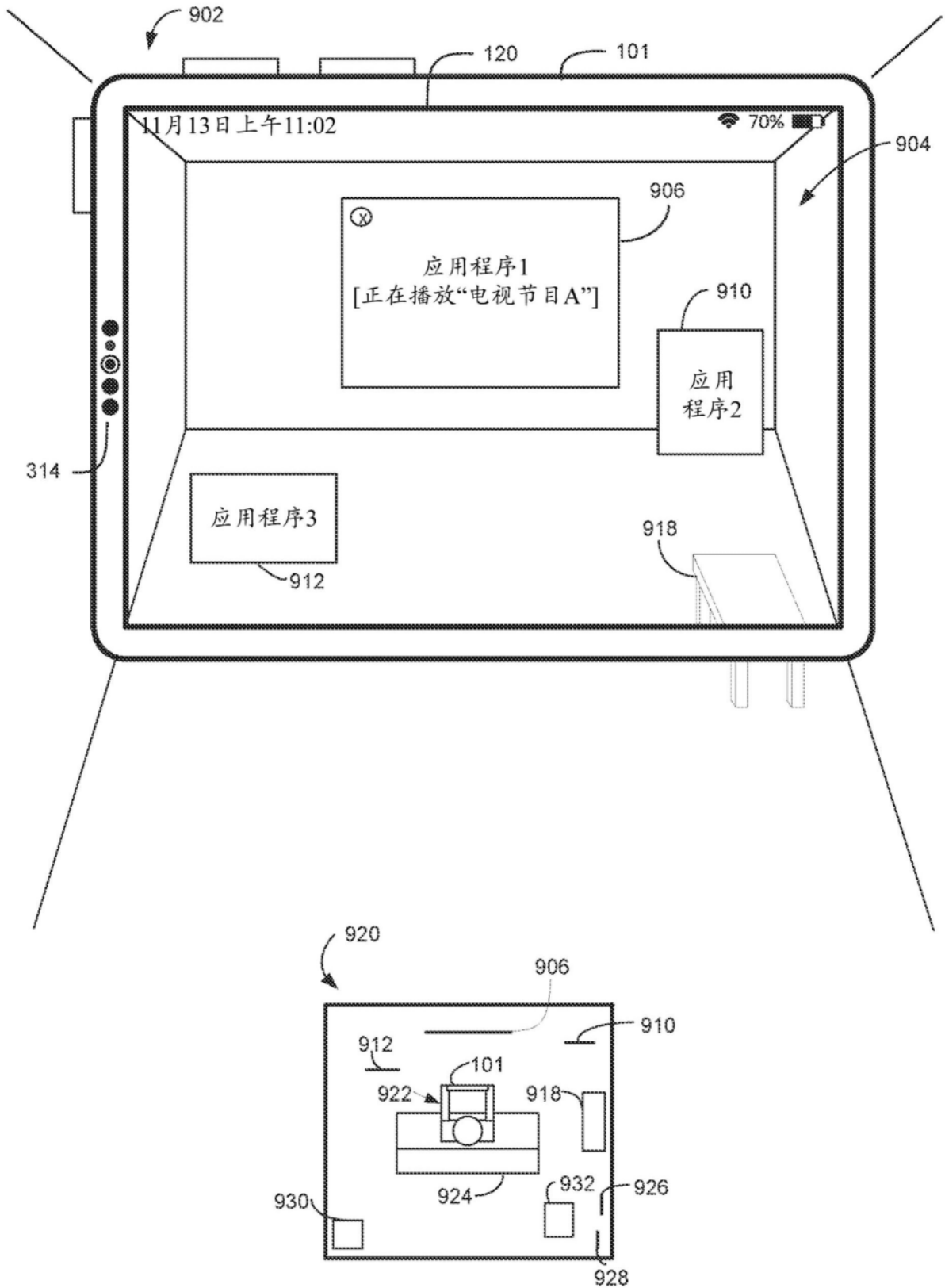


图9A

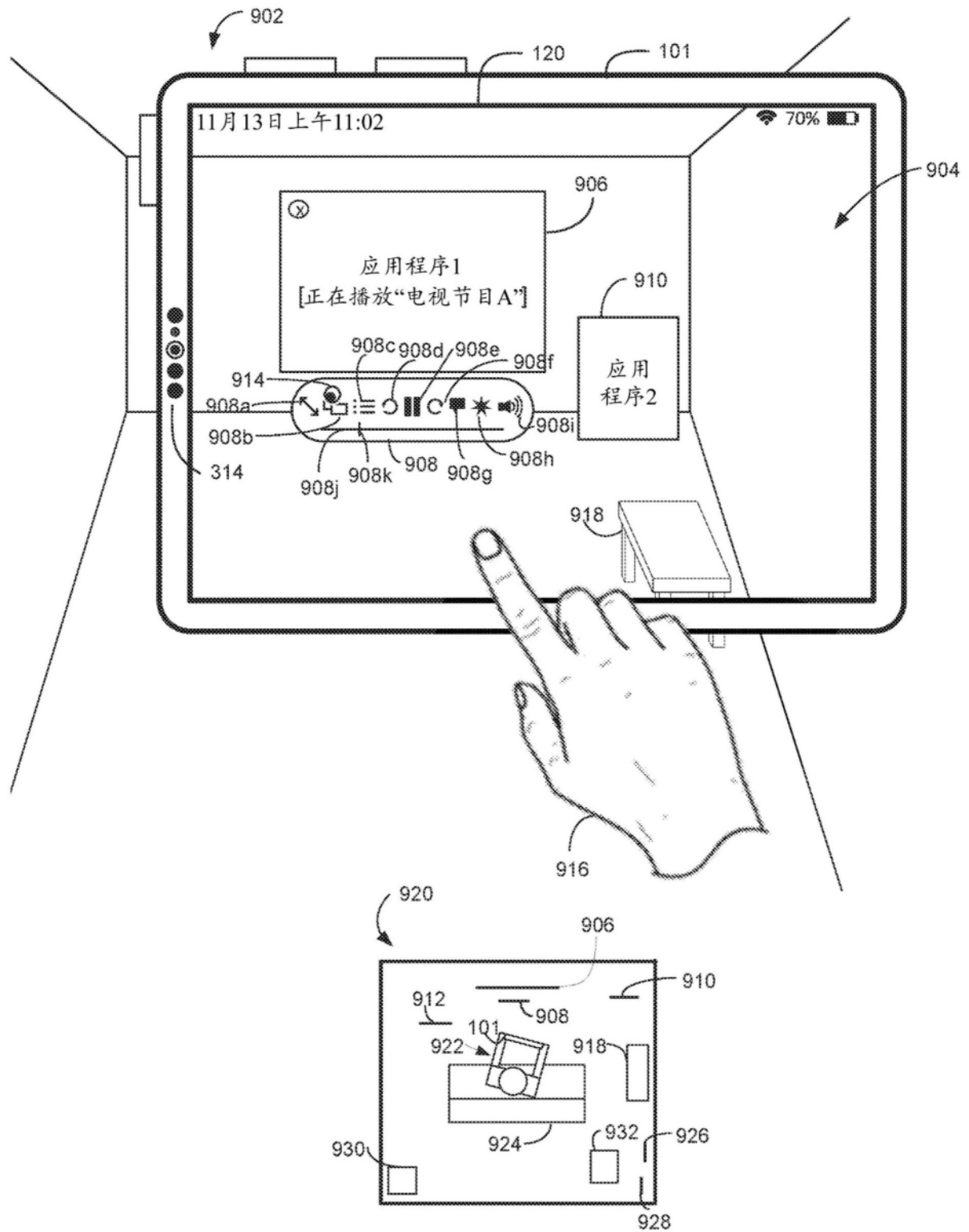


图9B

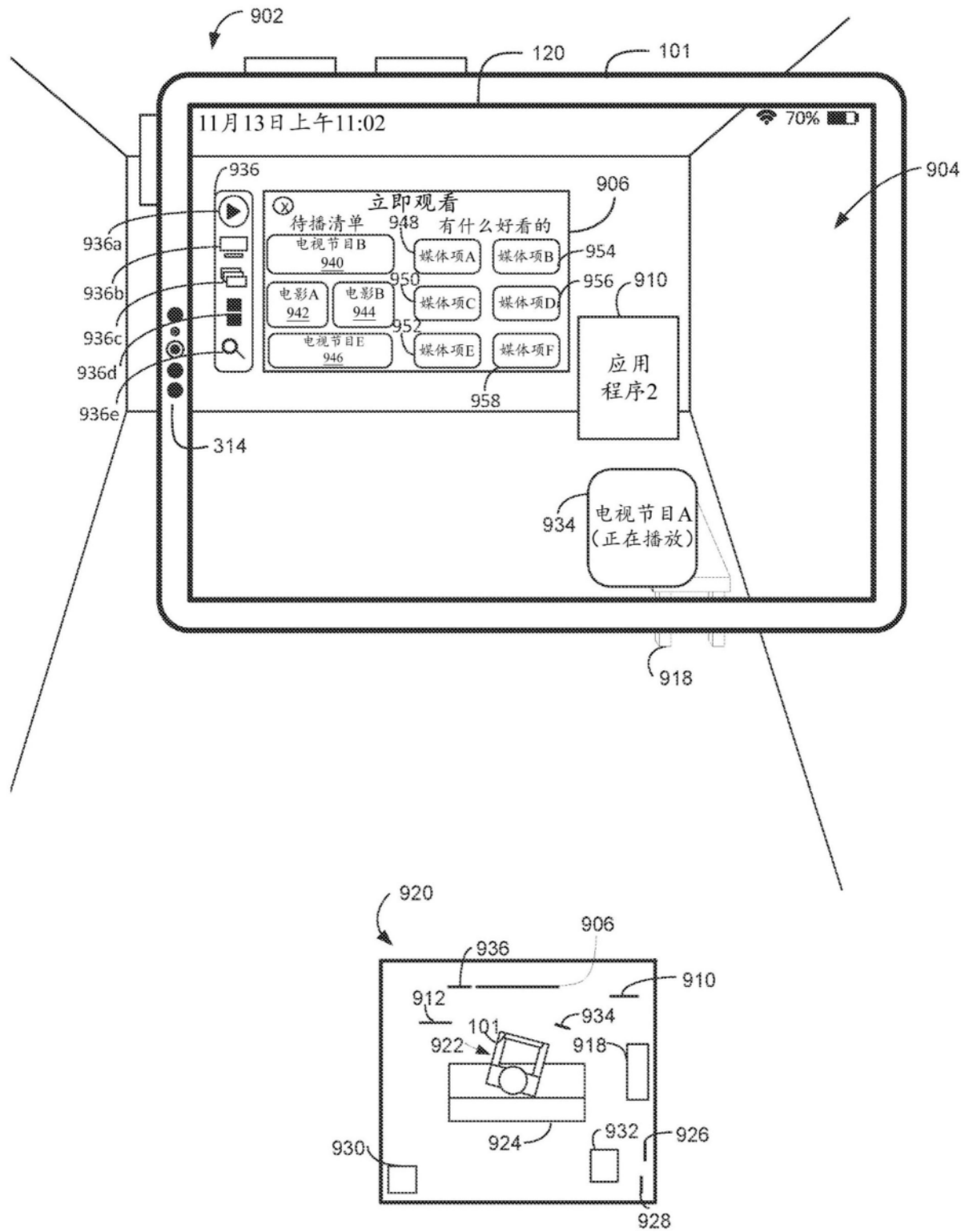


图9C

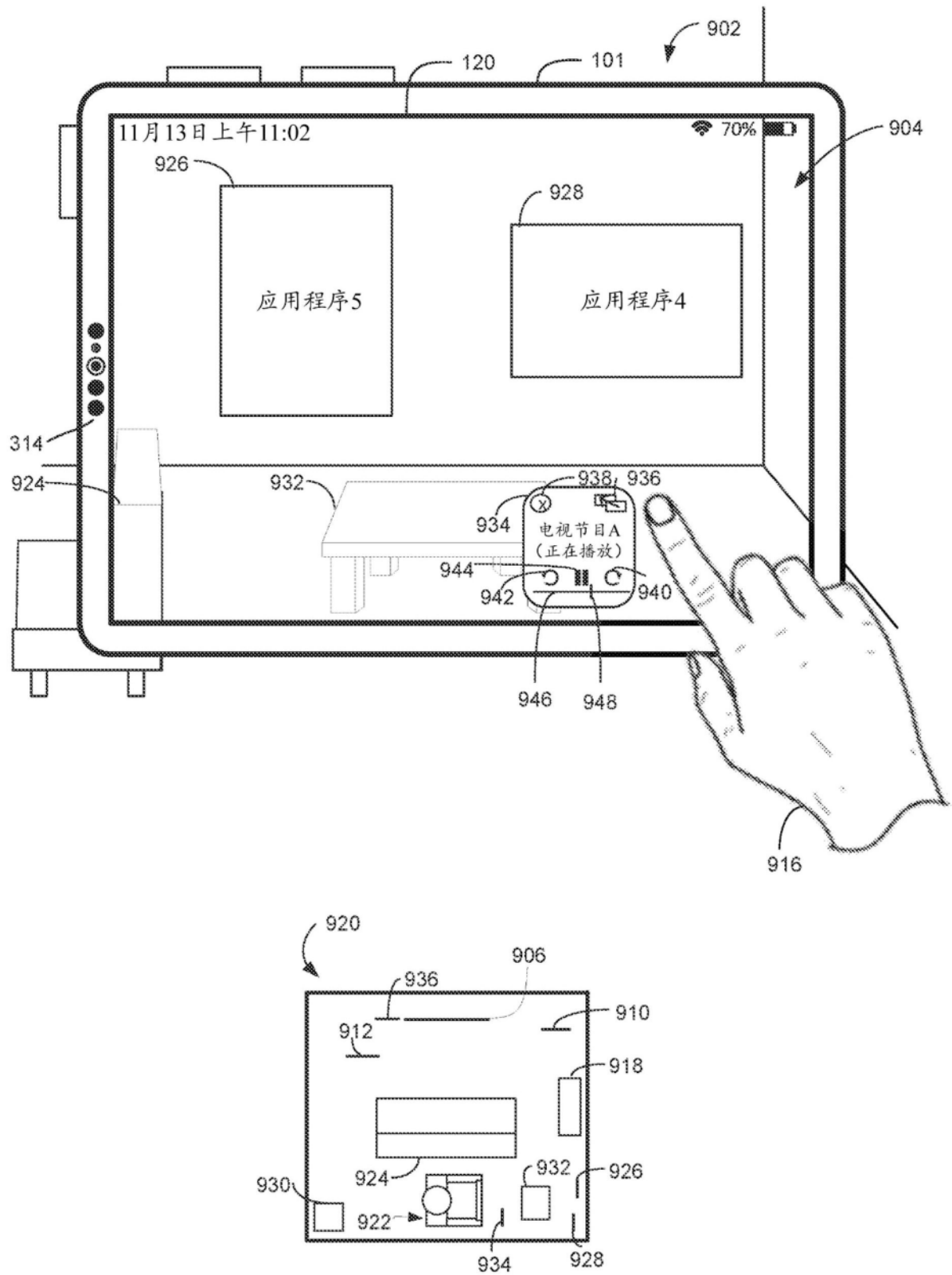


图9D

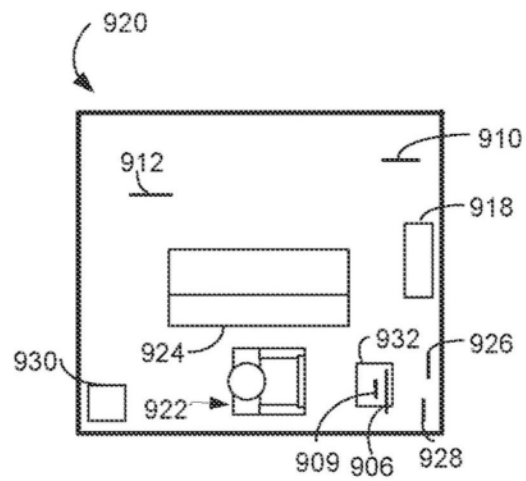
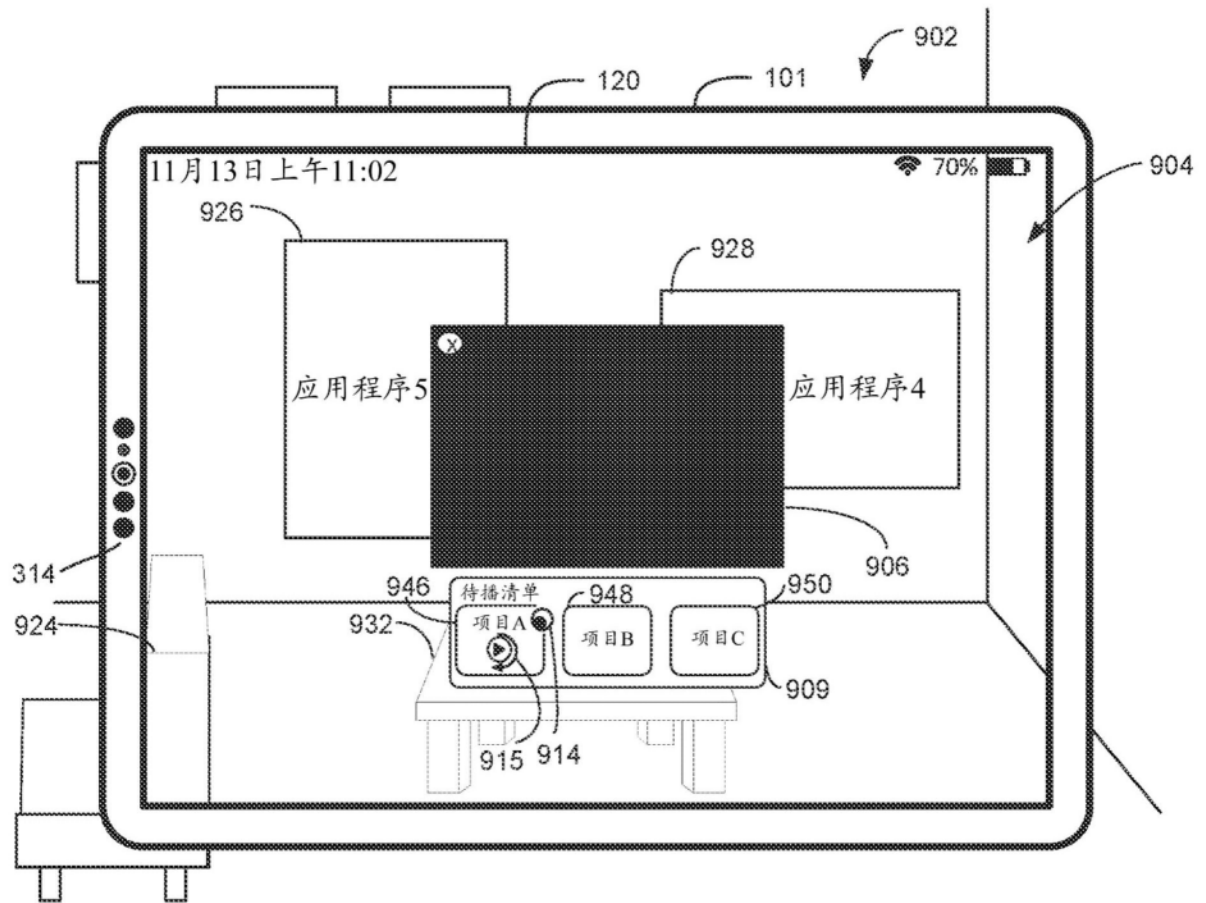


图9E

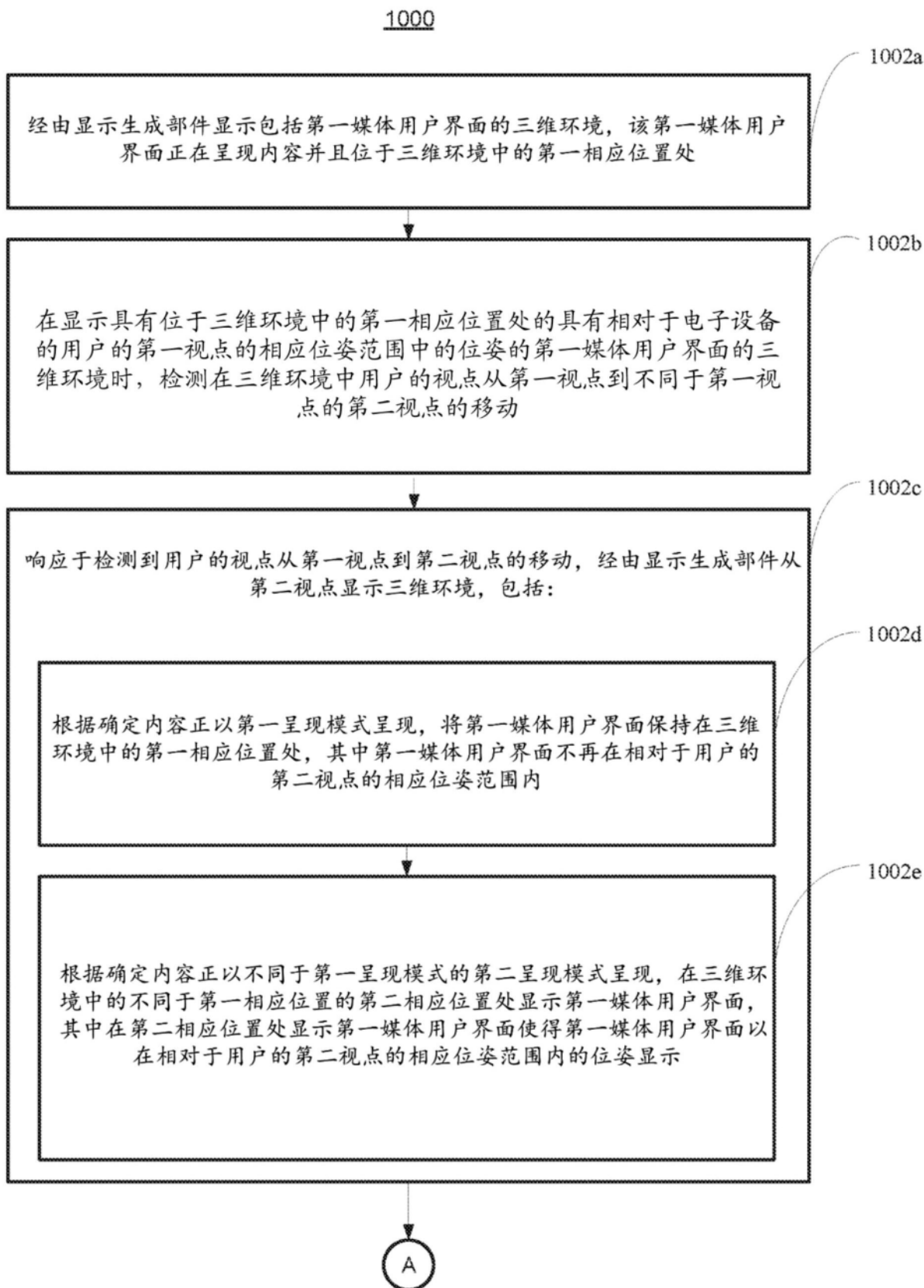


图10A

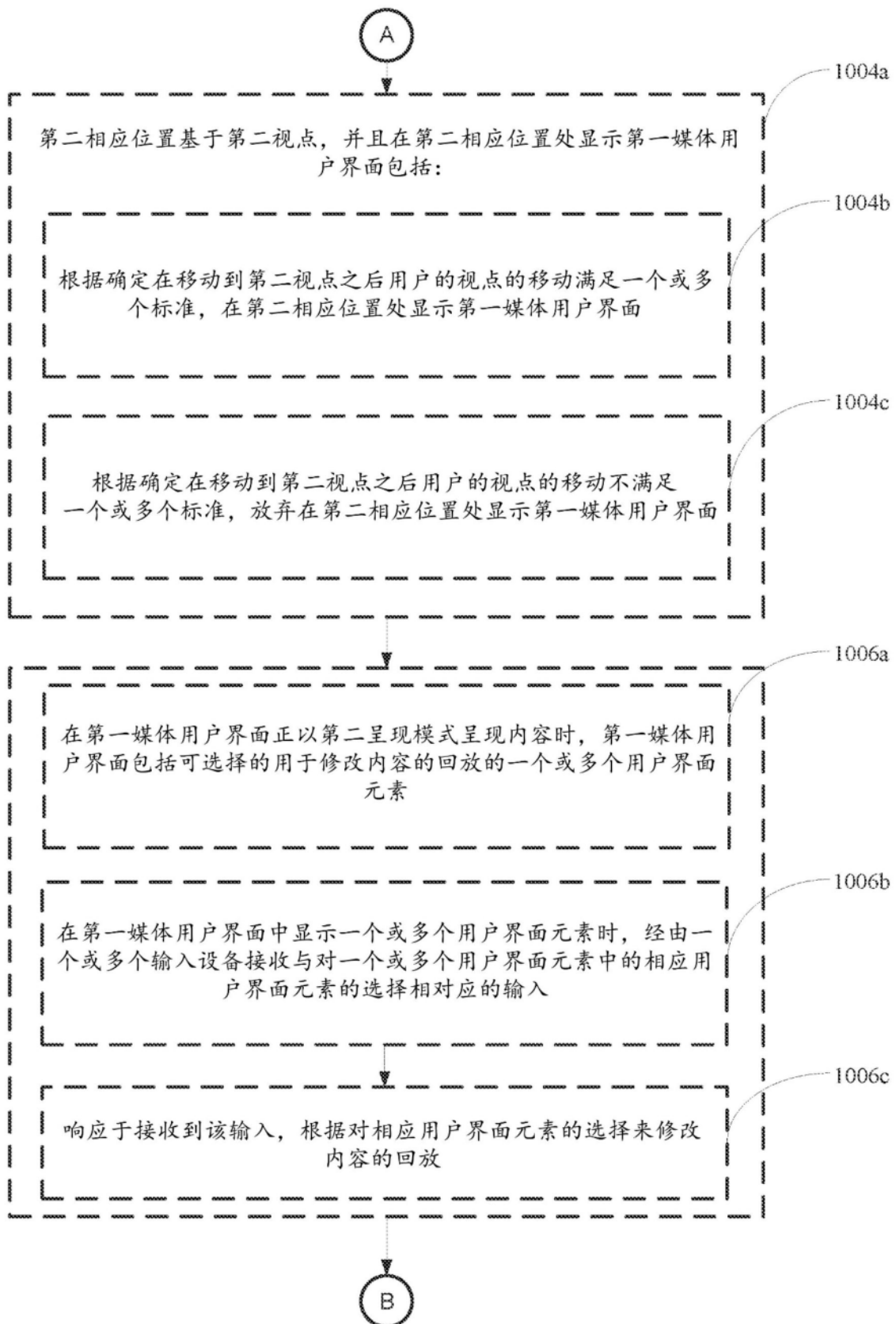


图10B

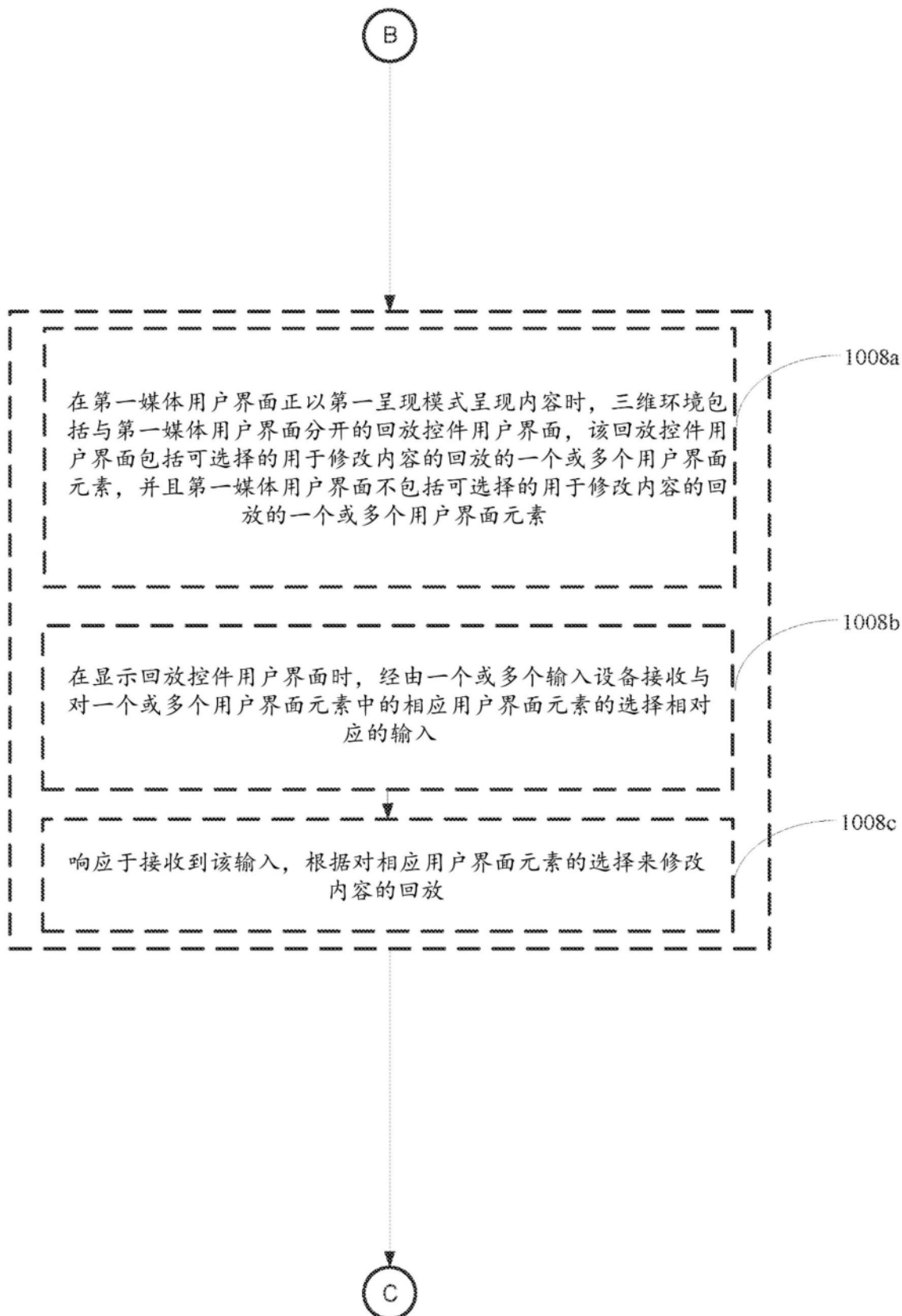


图10C

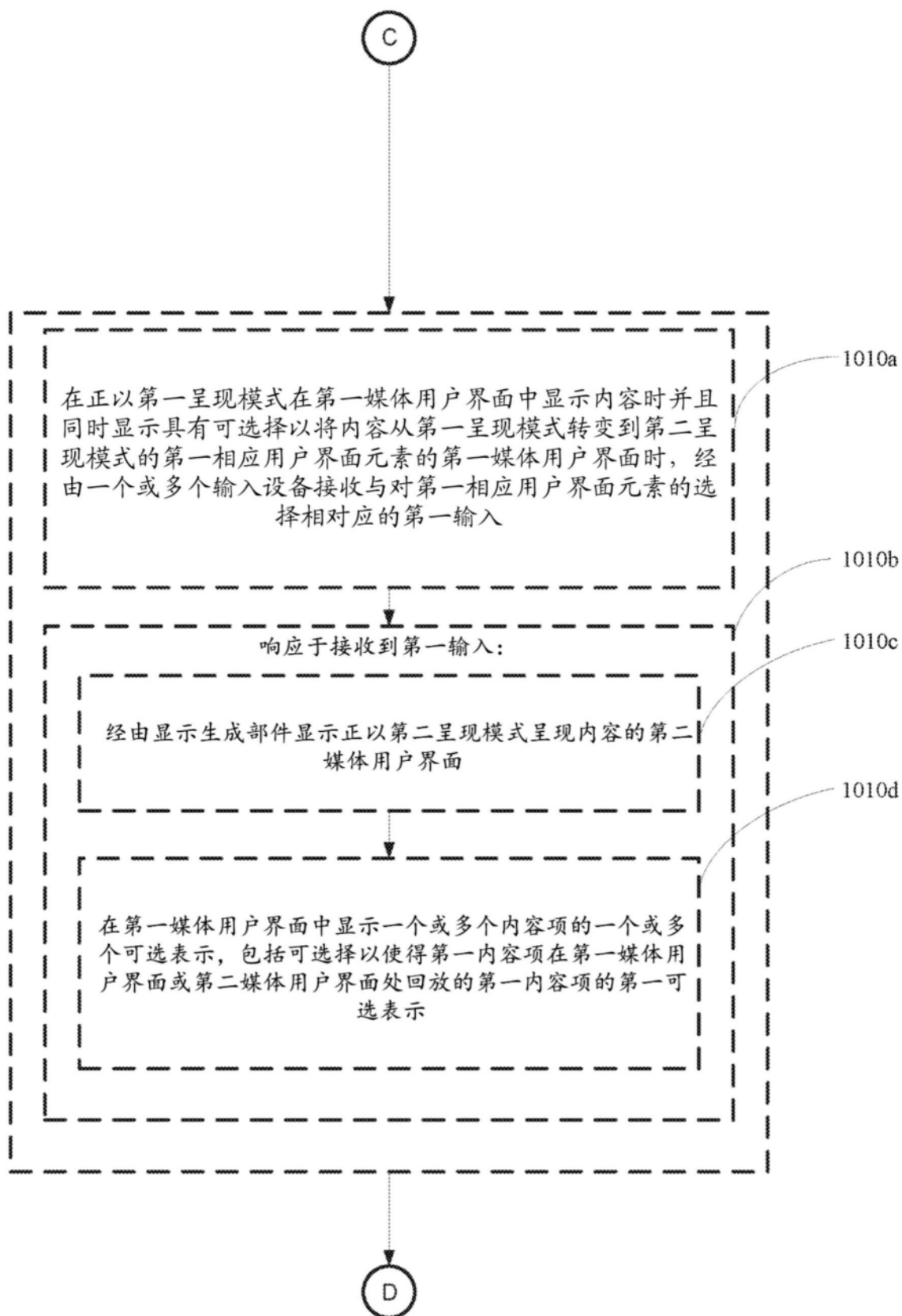


图10D

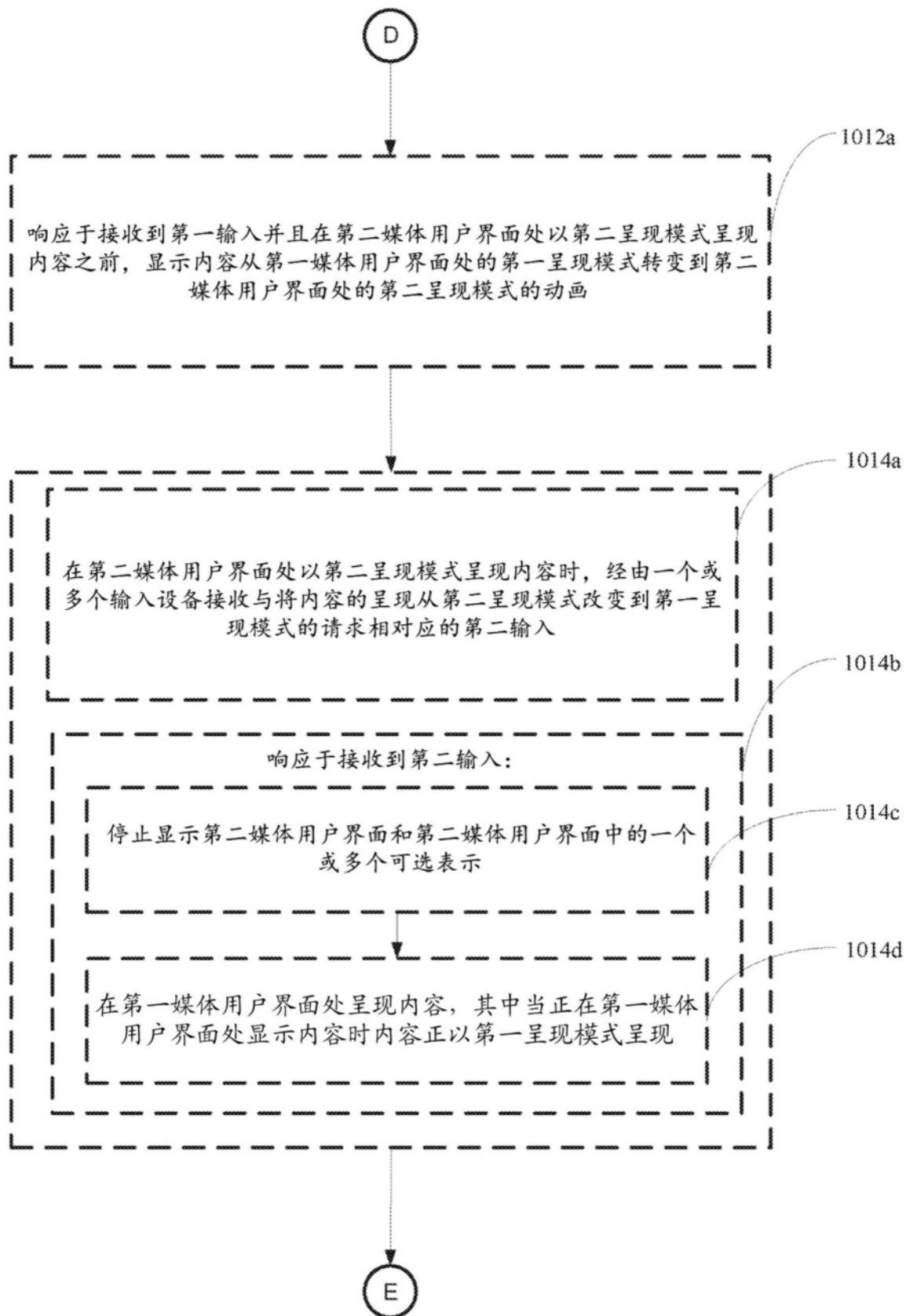


图10E

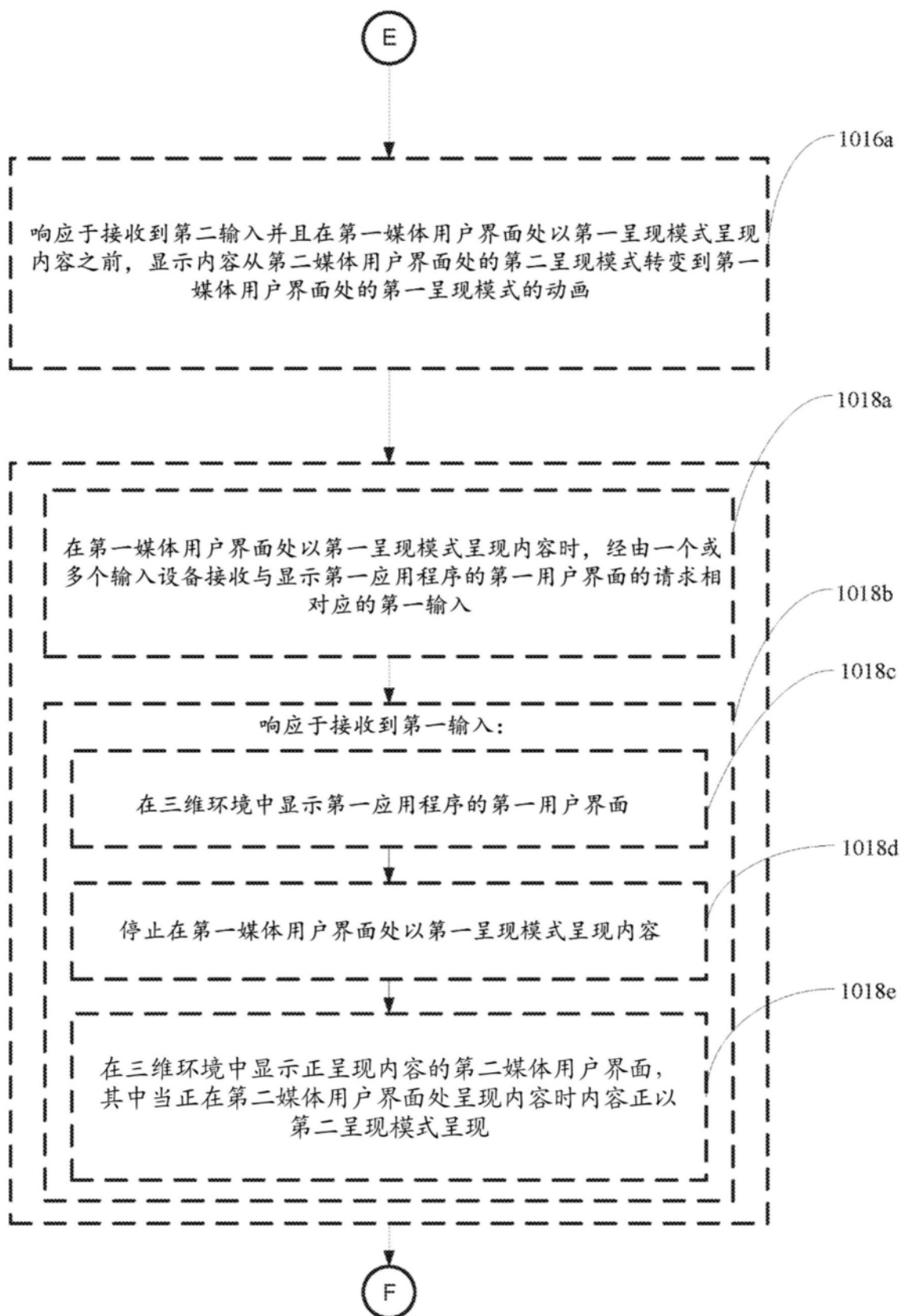


图10F

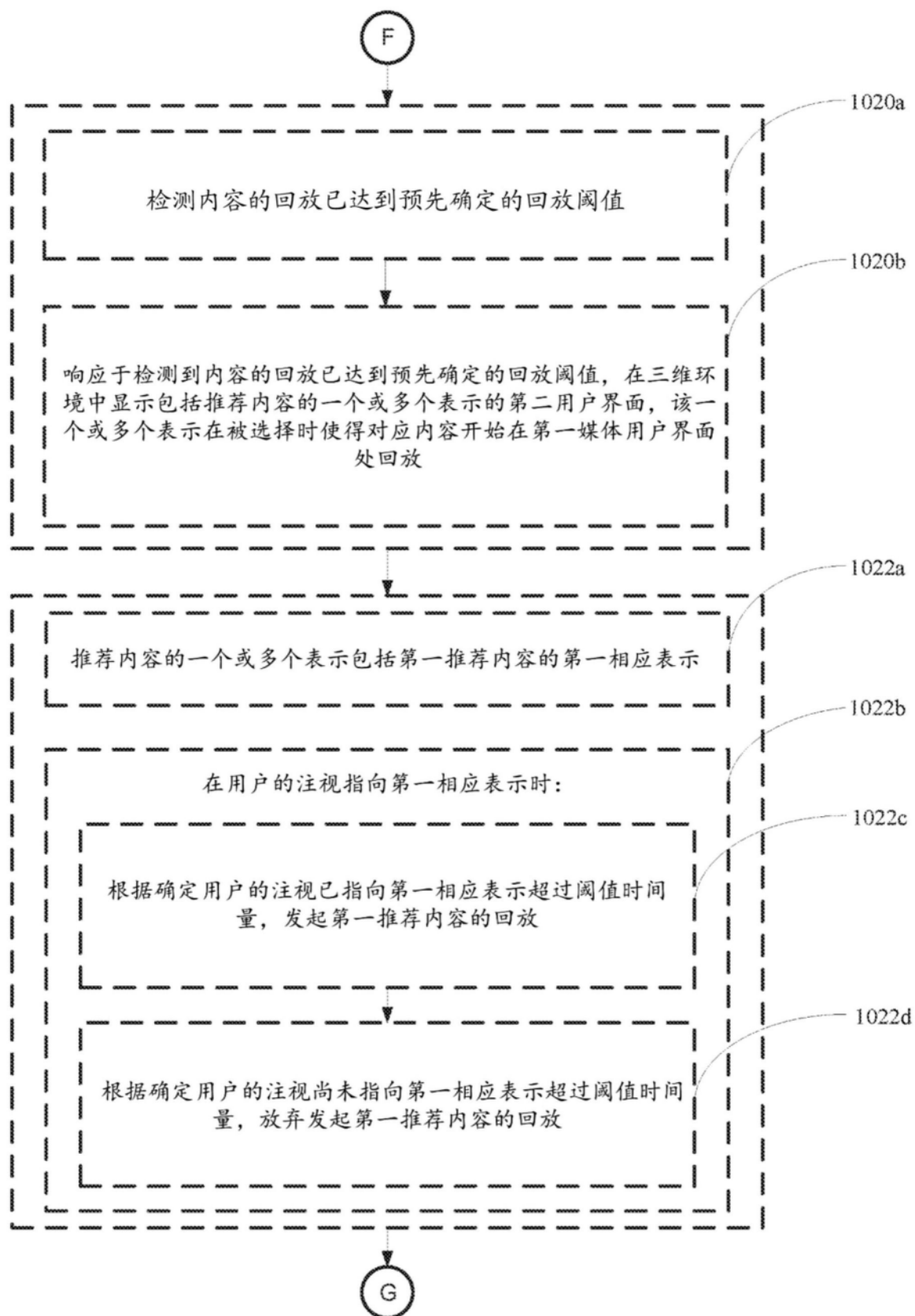
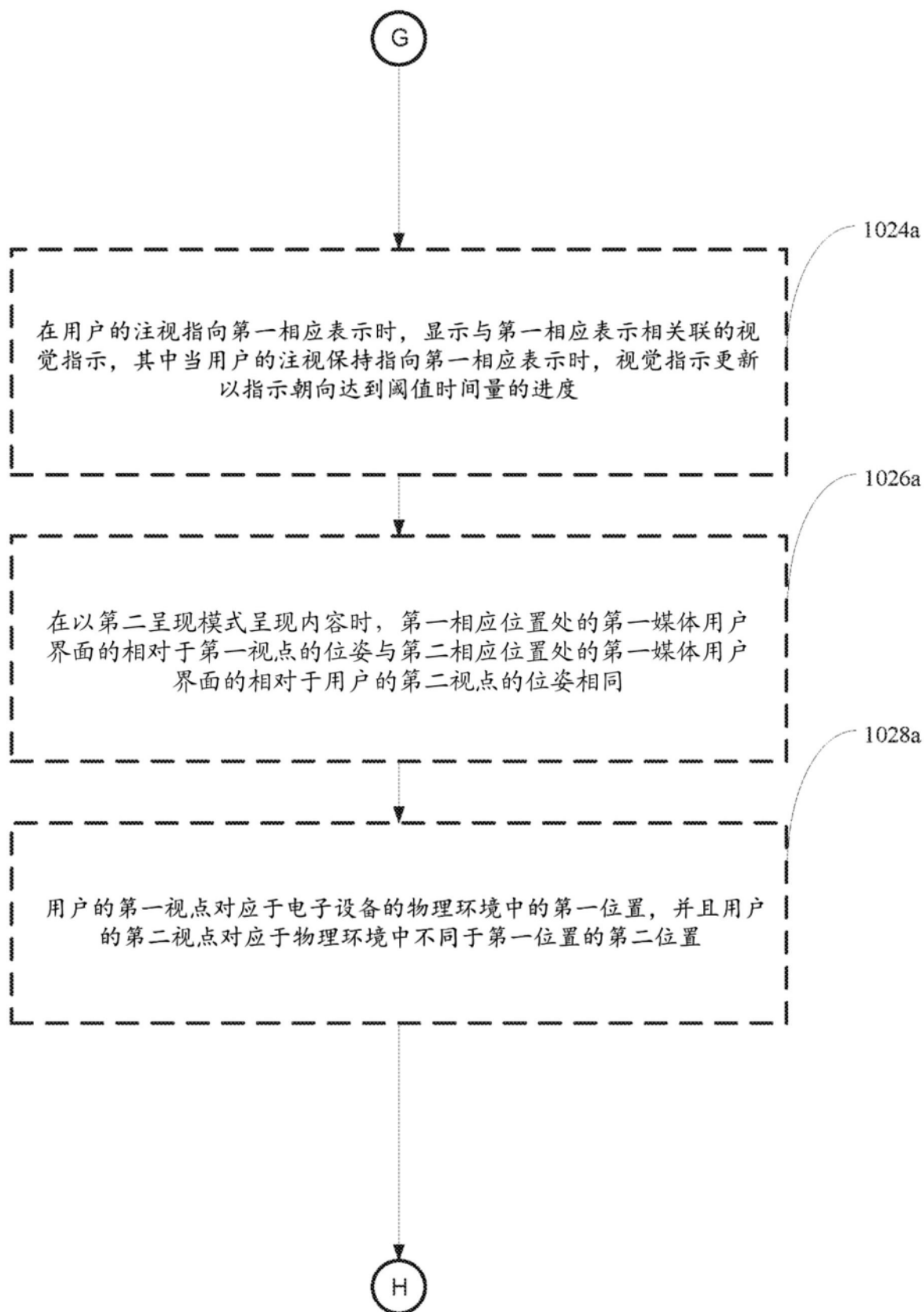


图10G



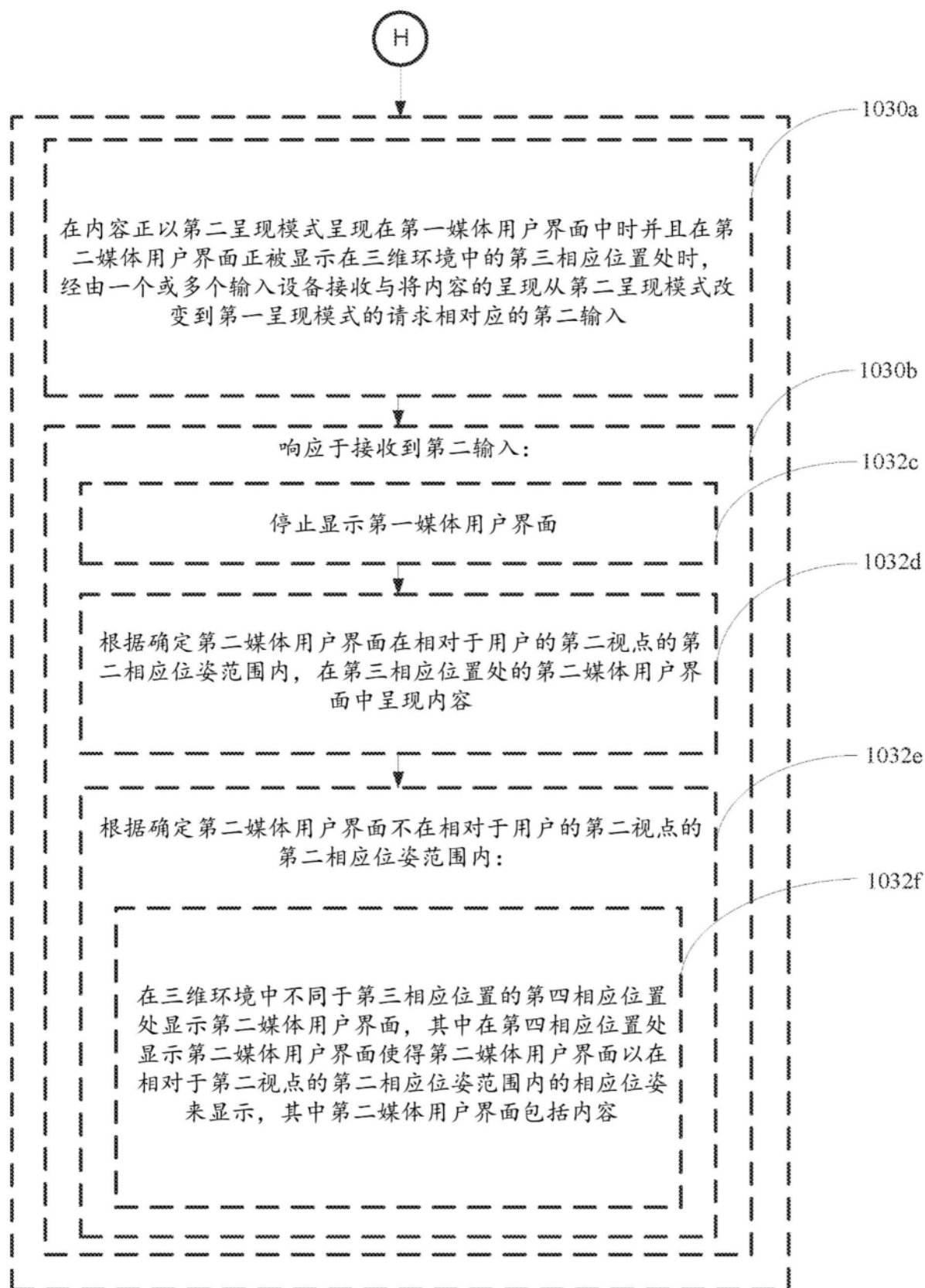


图10I

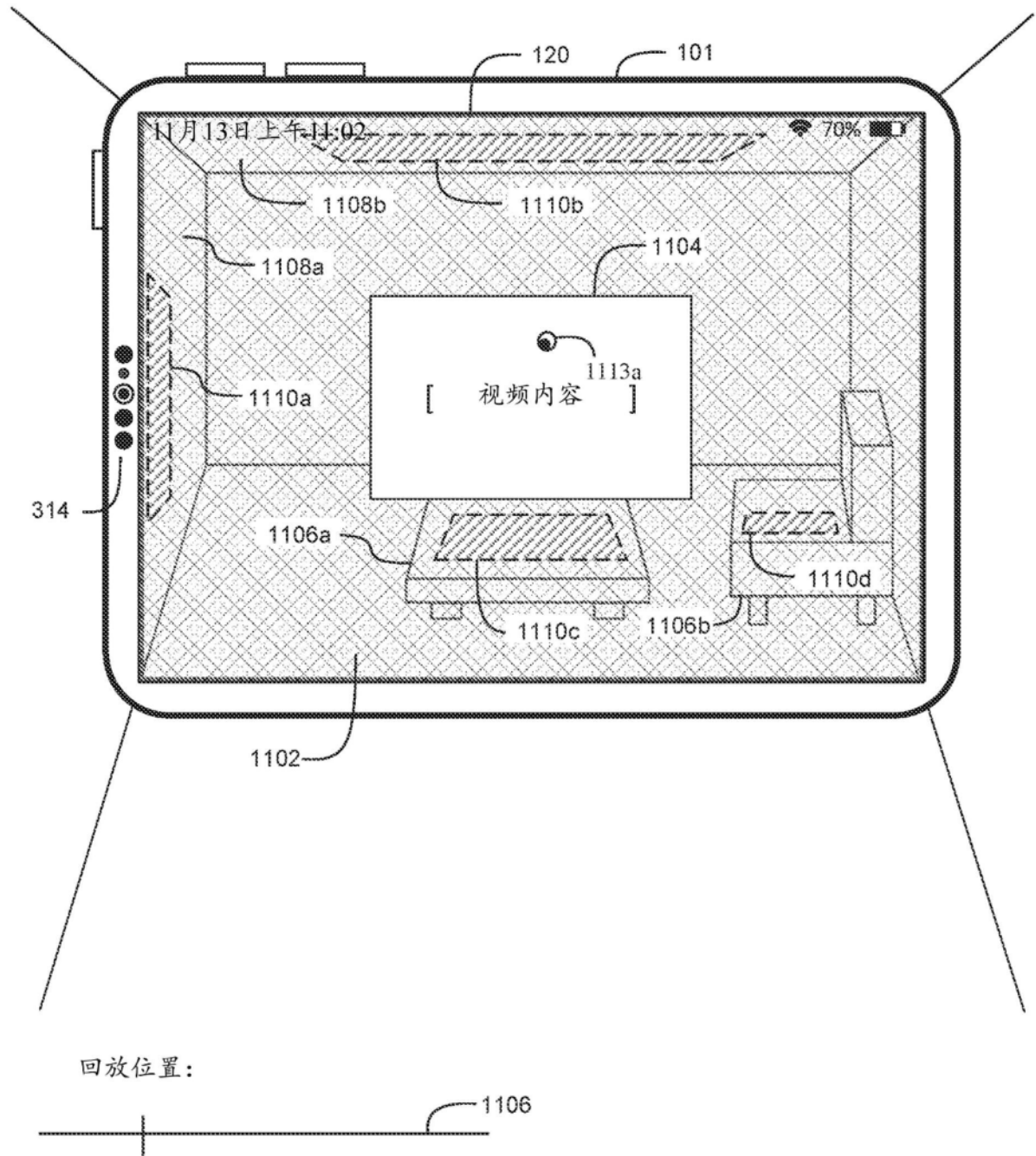


图11A

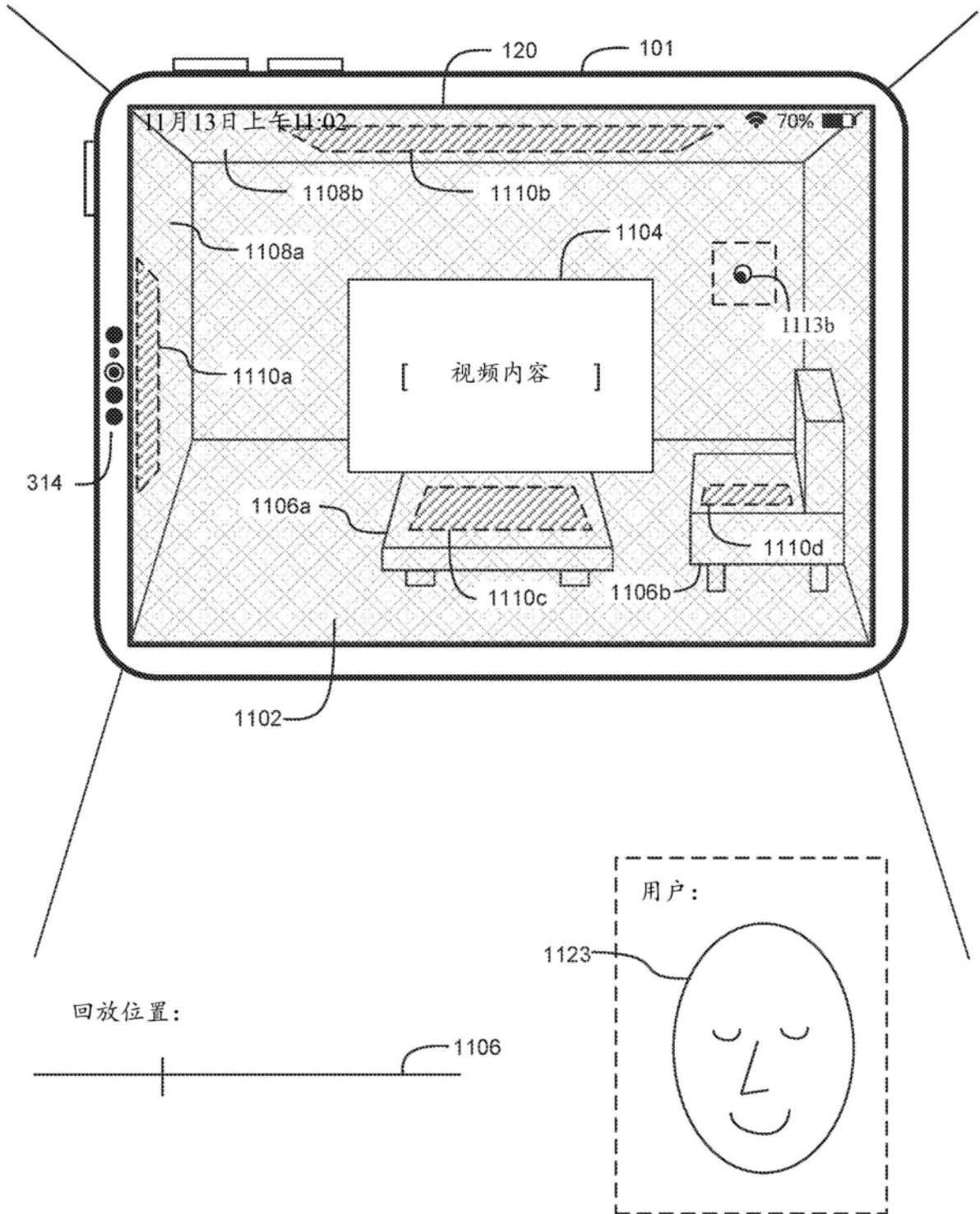


图11B

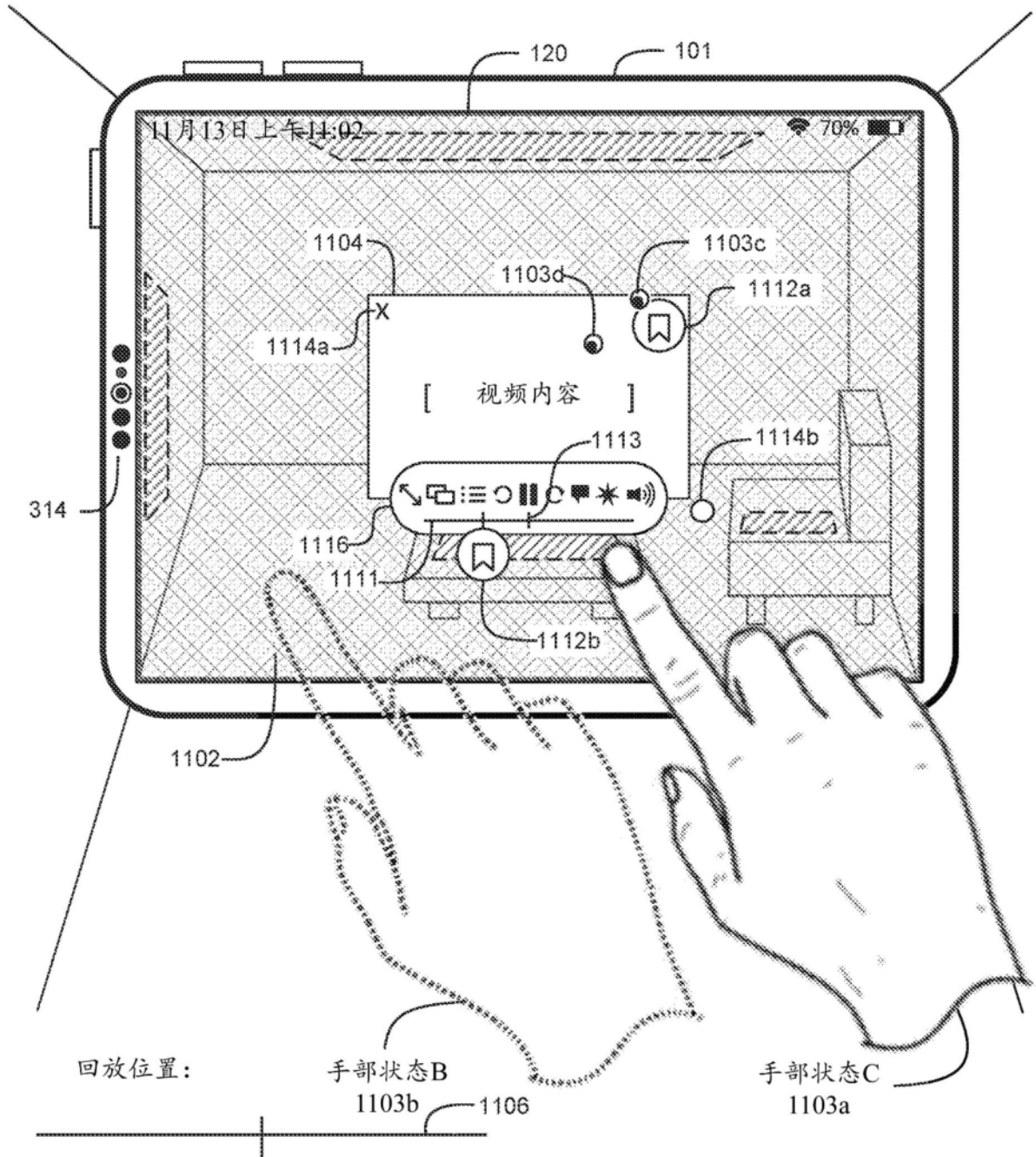


图11C

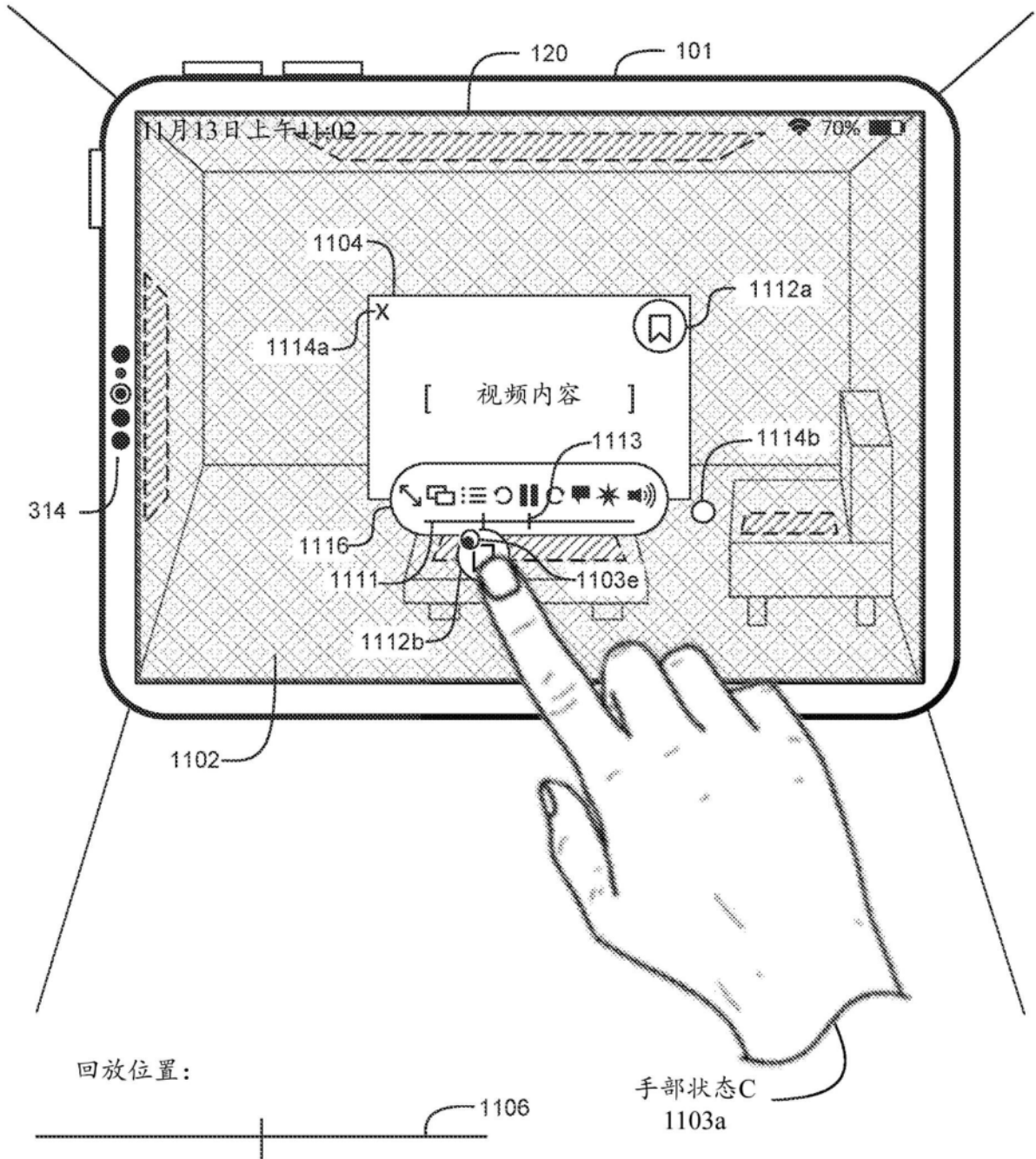


图11D

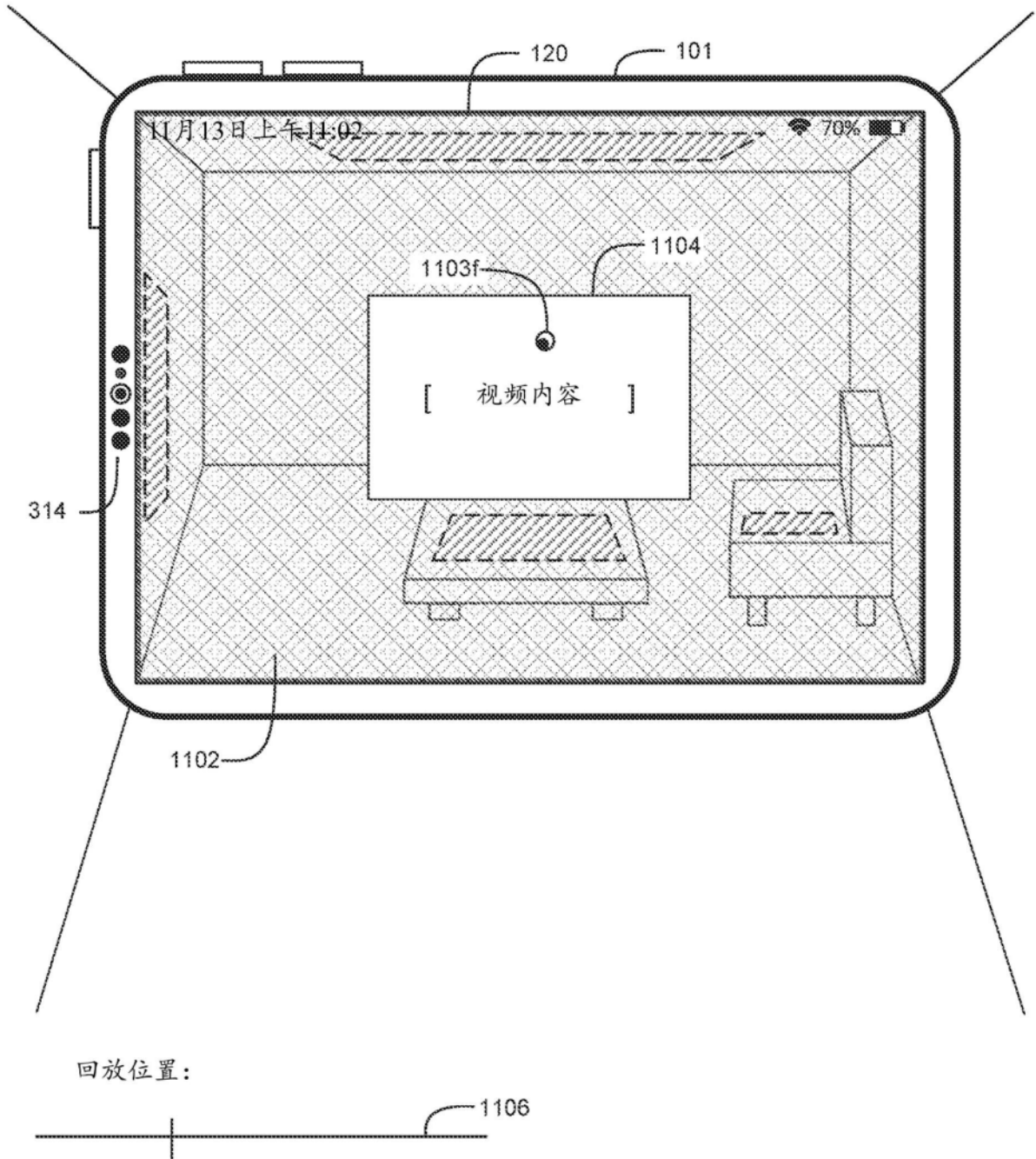


图11E

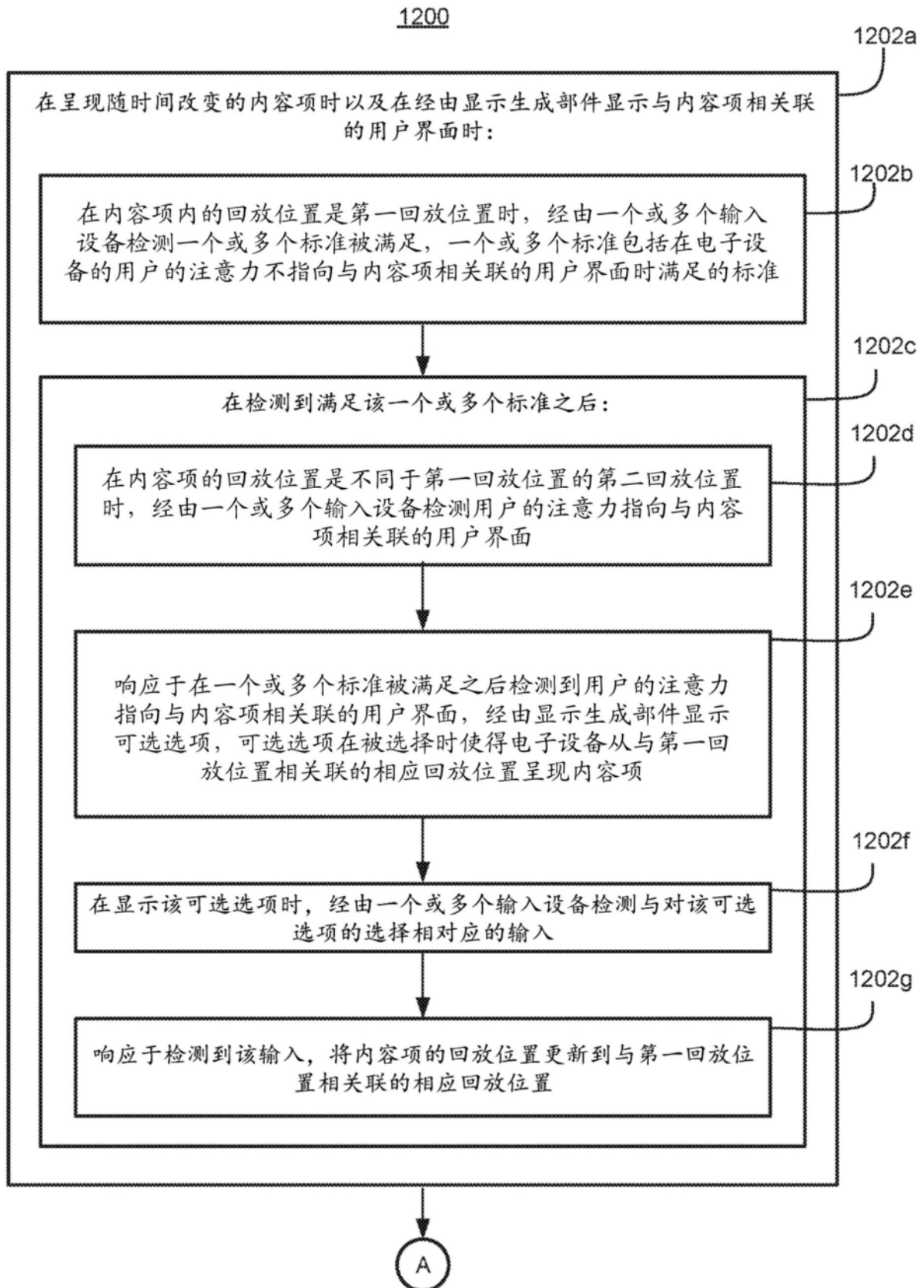


图12A

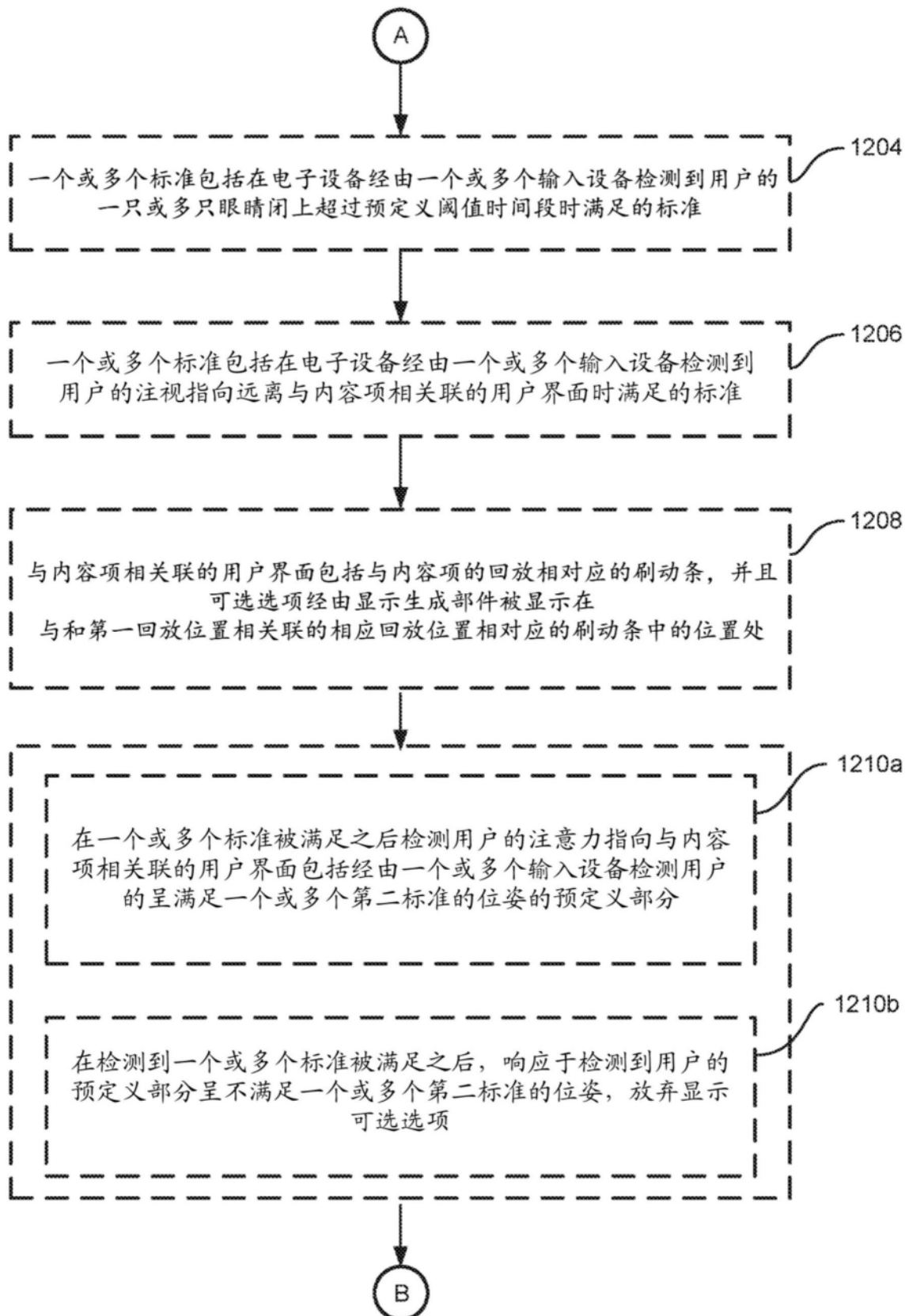


图12B

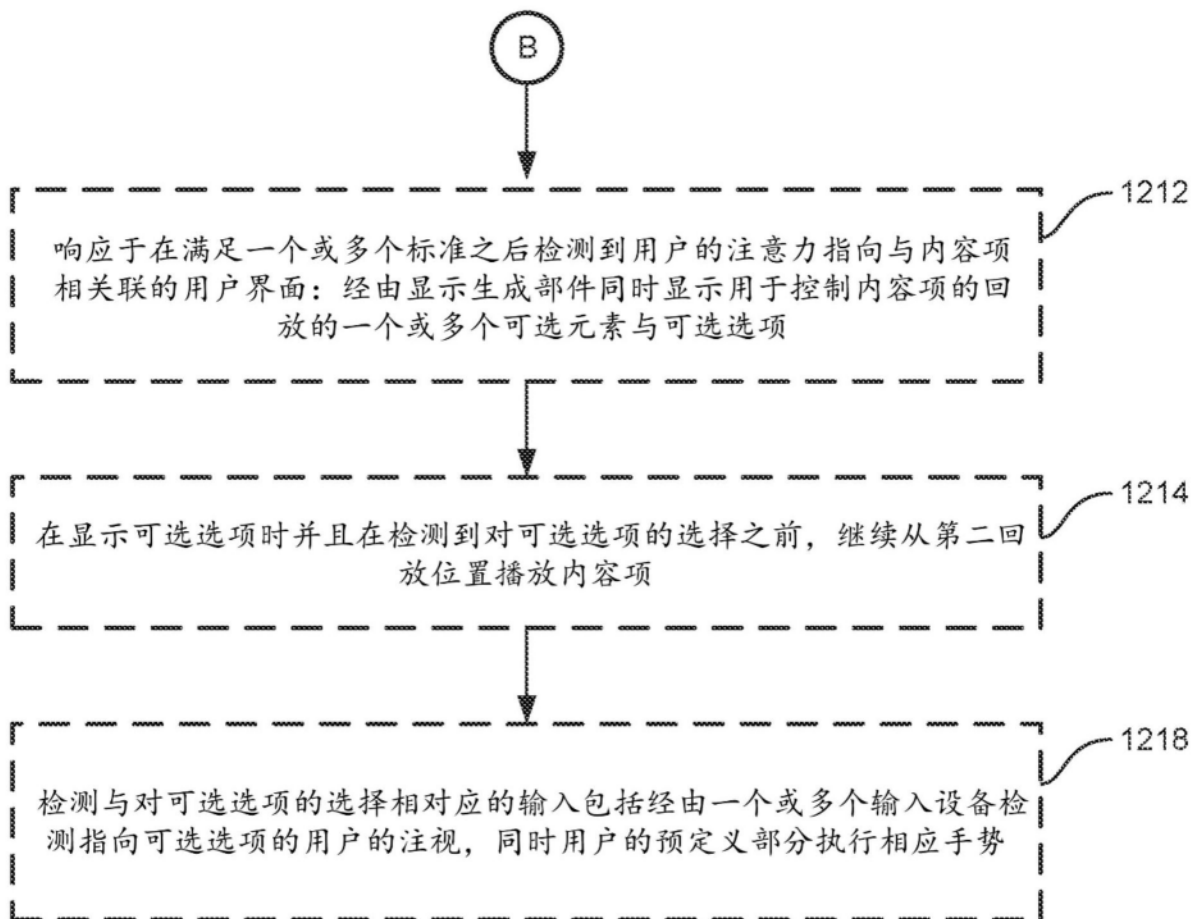


图12C

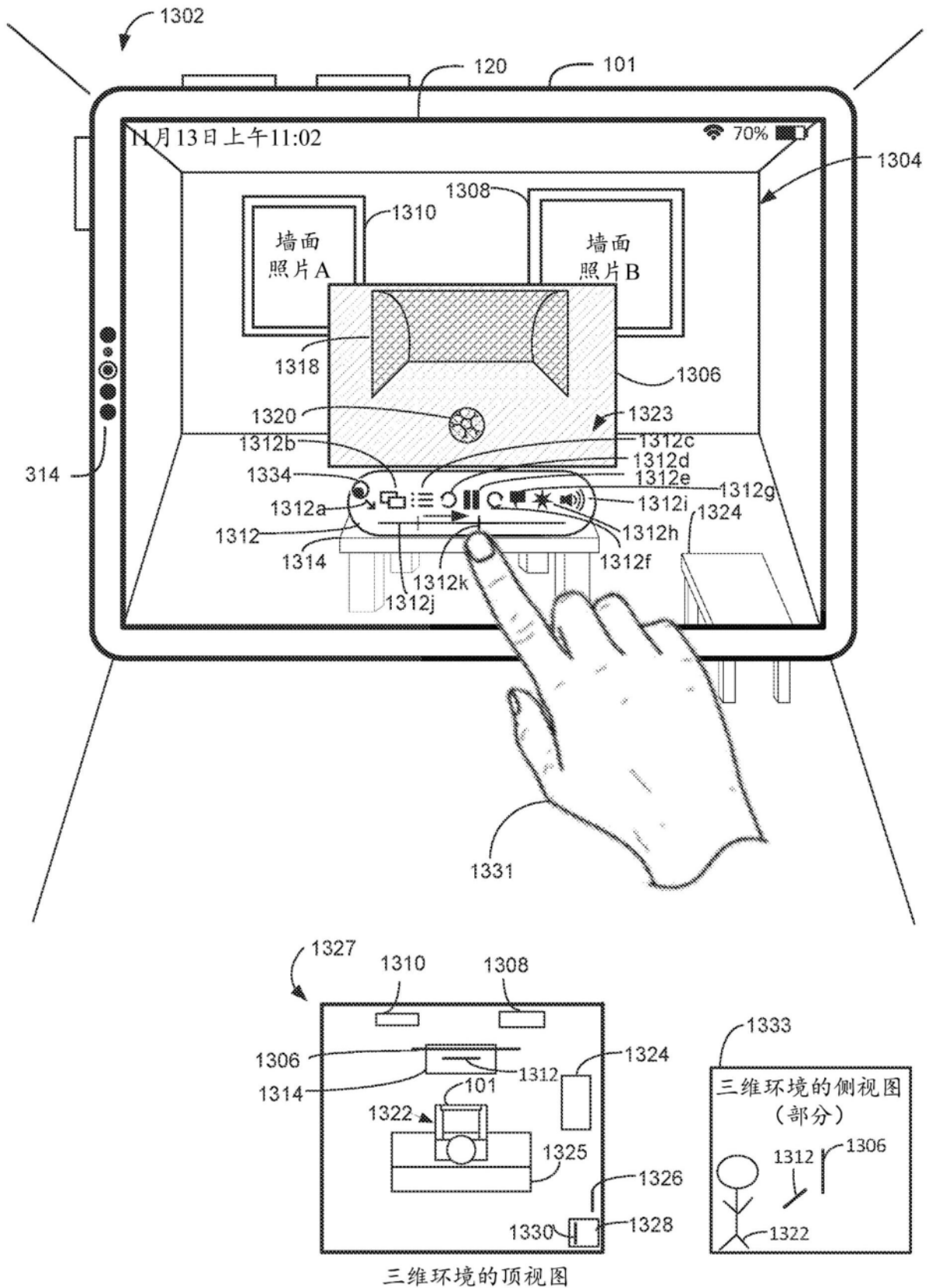


图13A

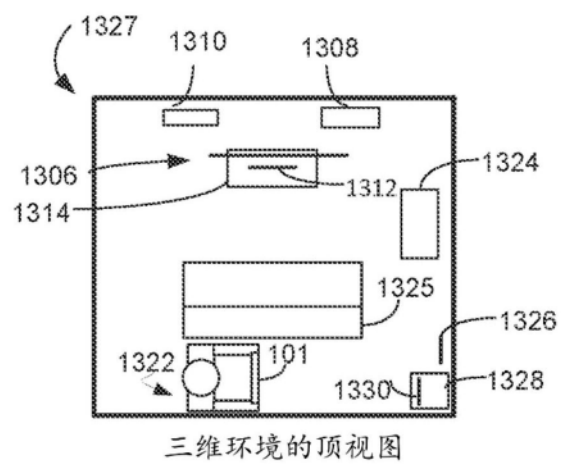
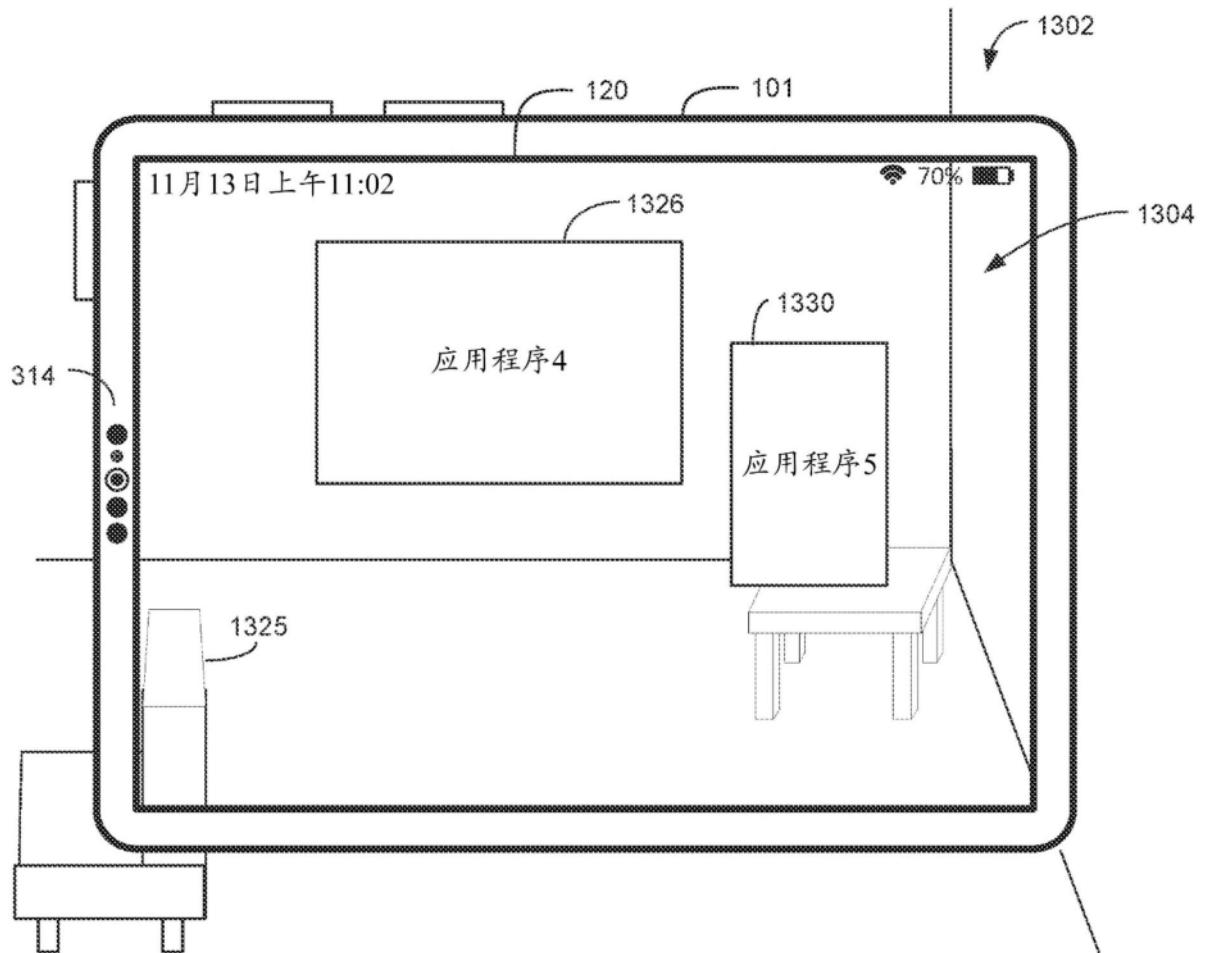


图13B

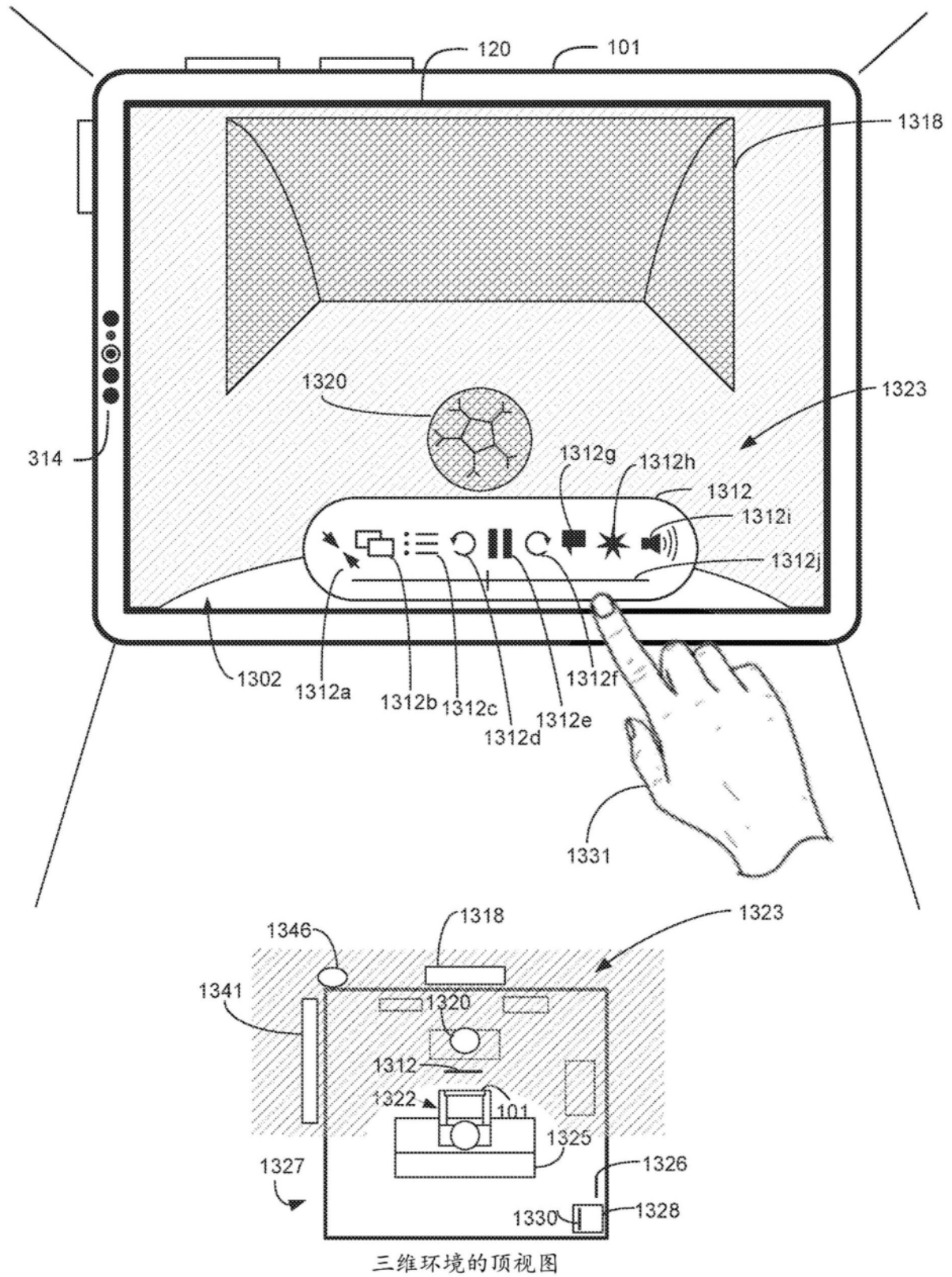
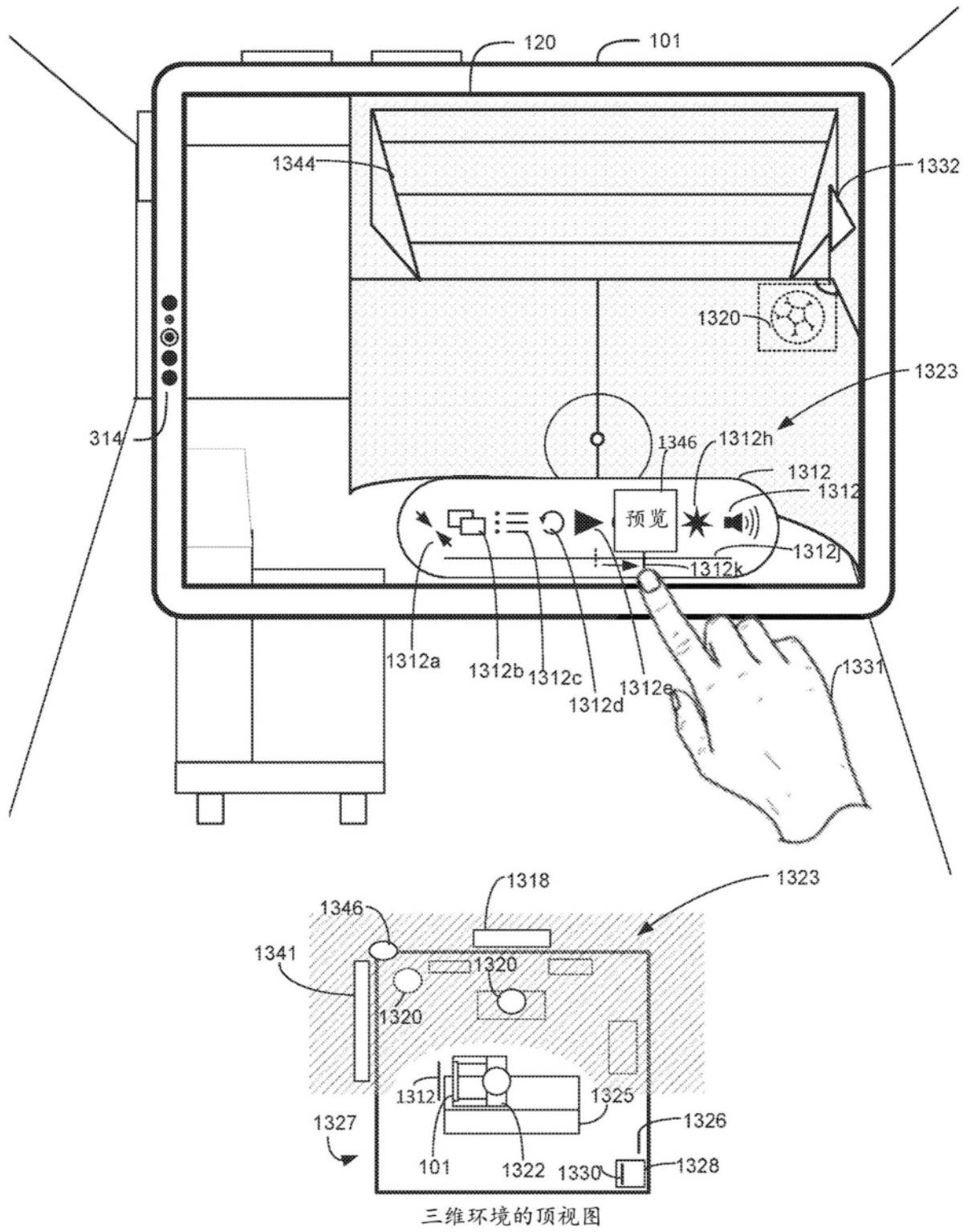
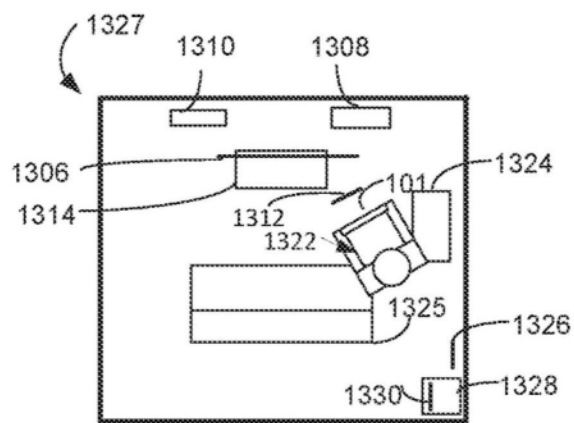
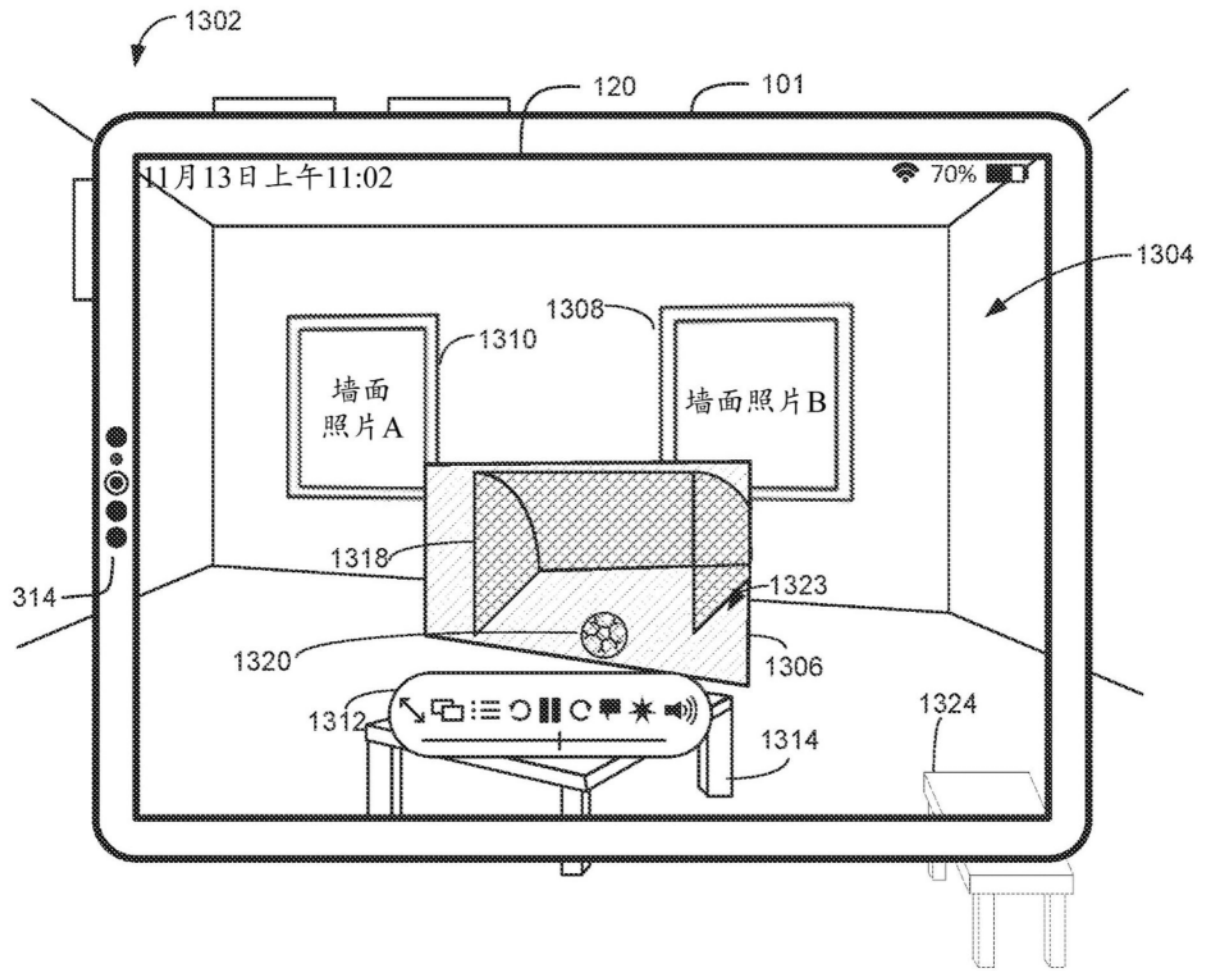


图13C





三维环境的顶视图

图13E

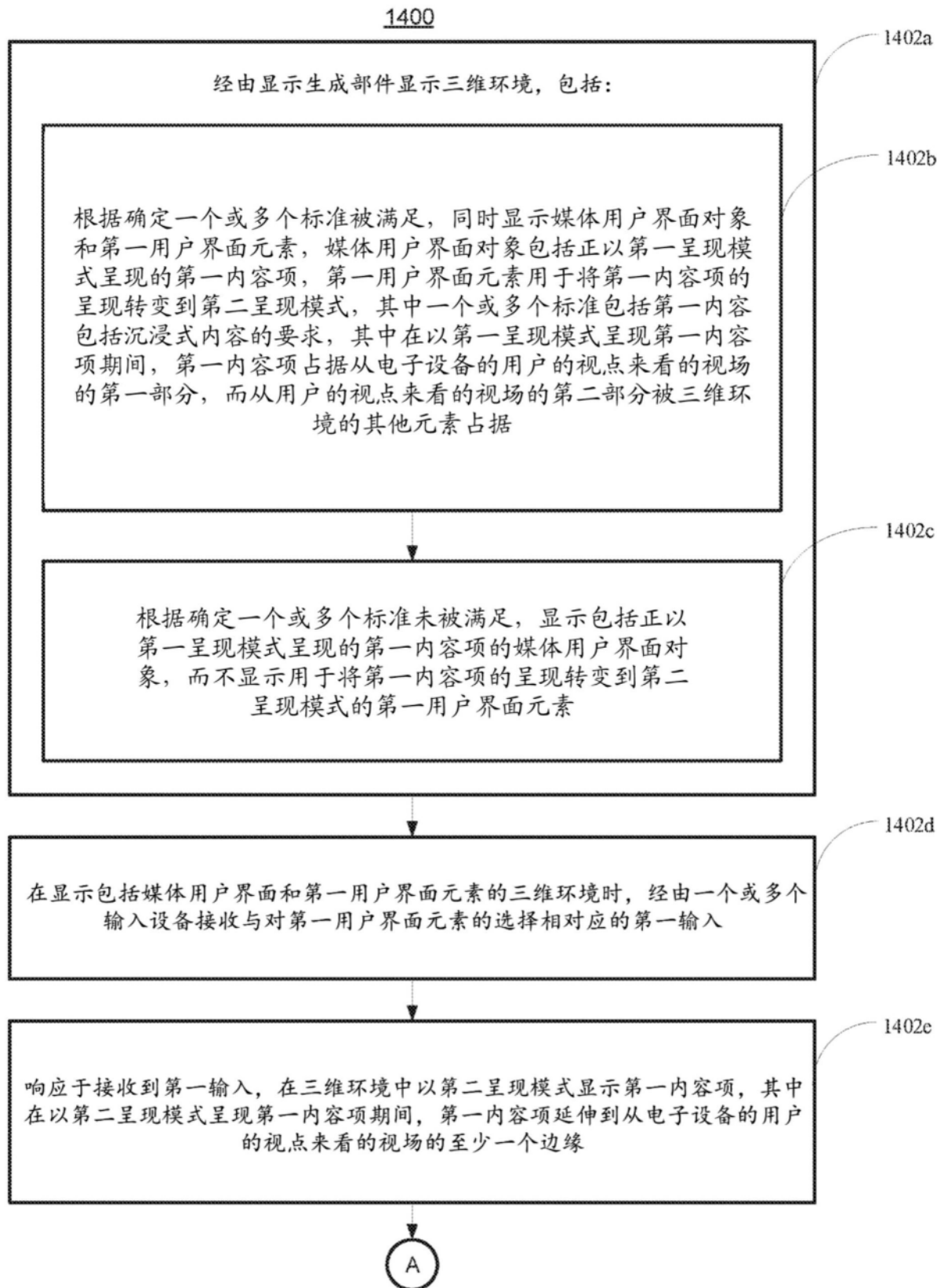


图14A

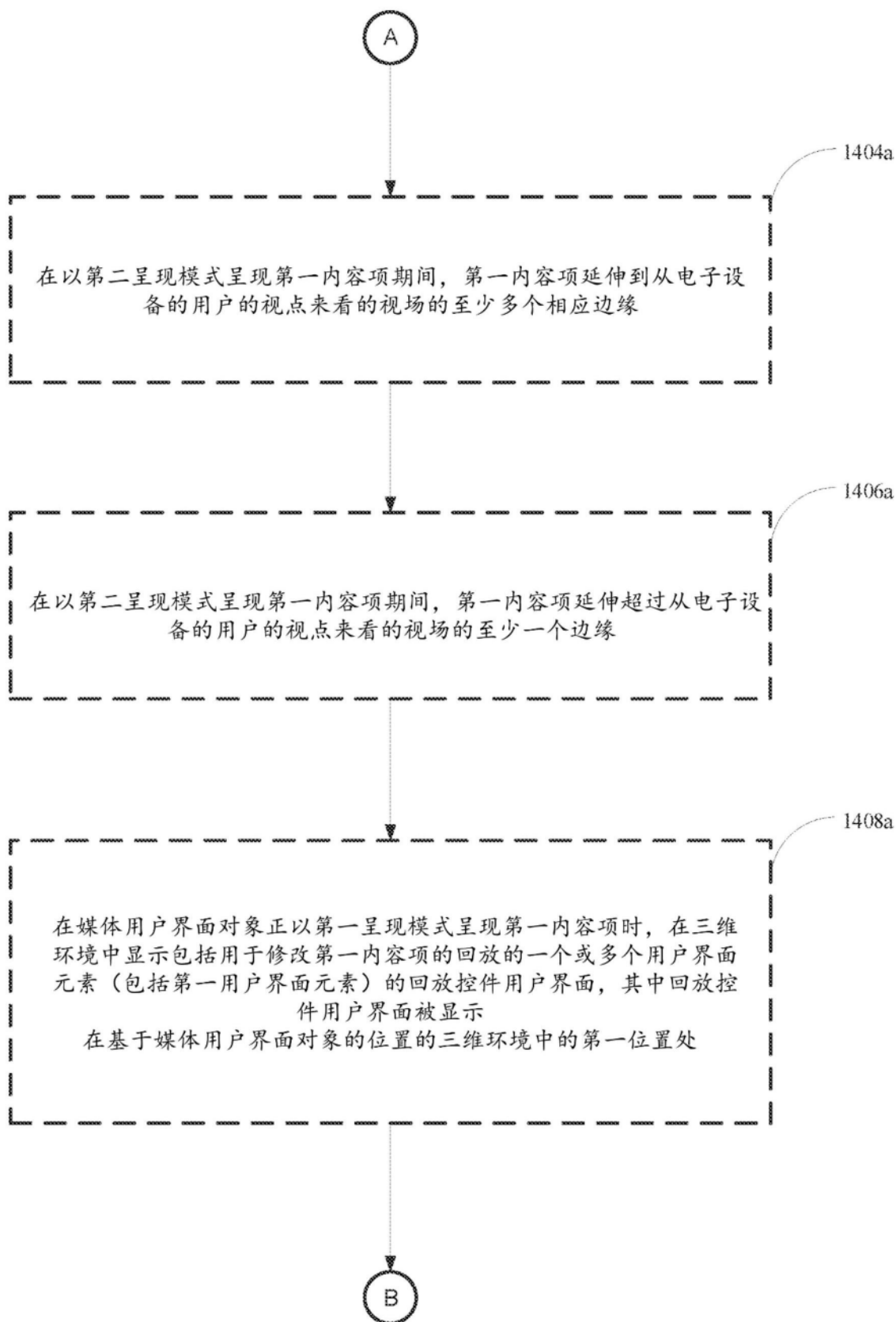


图14B

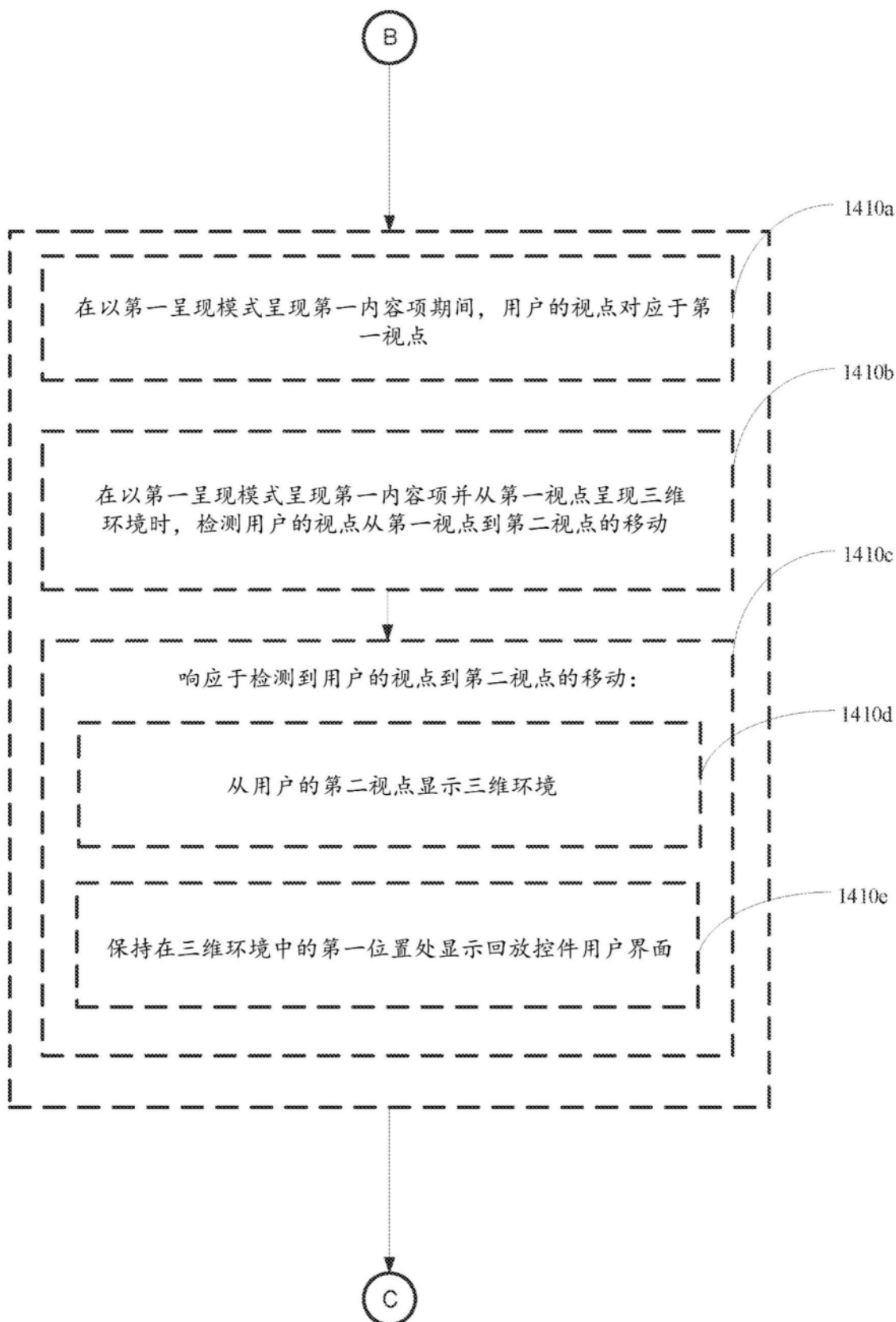


图14C

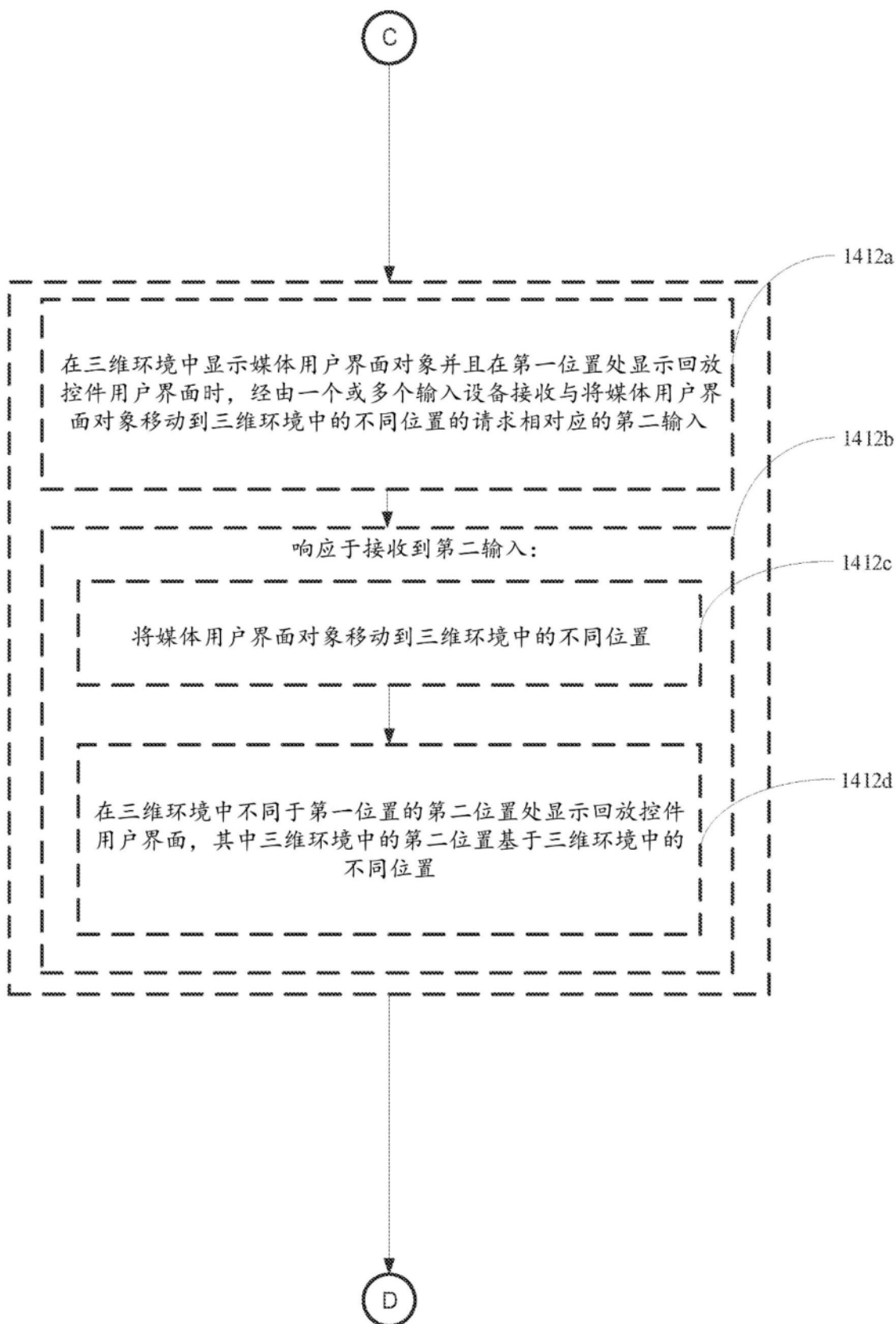


图14D

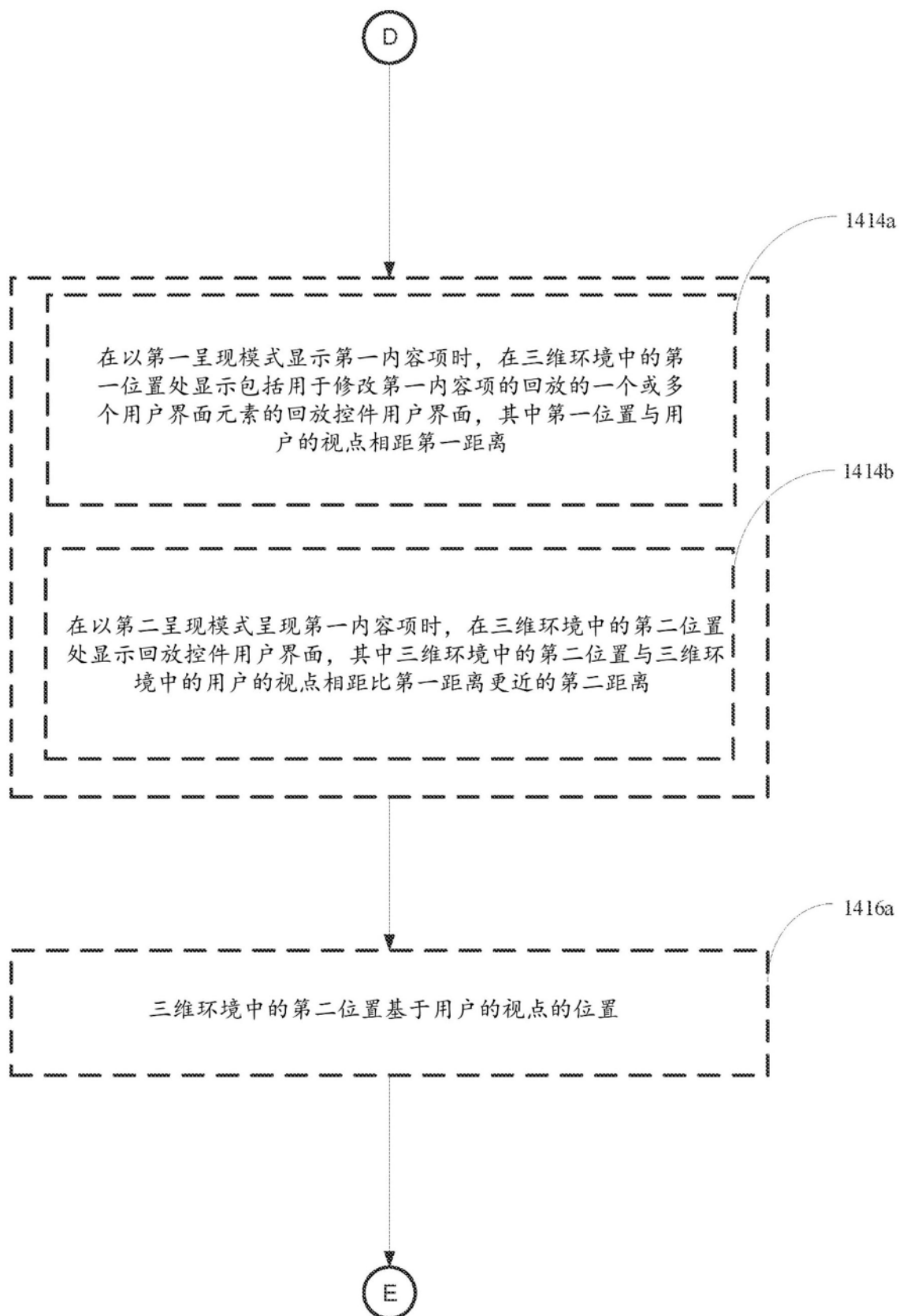


图14E

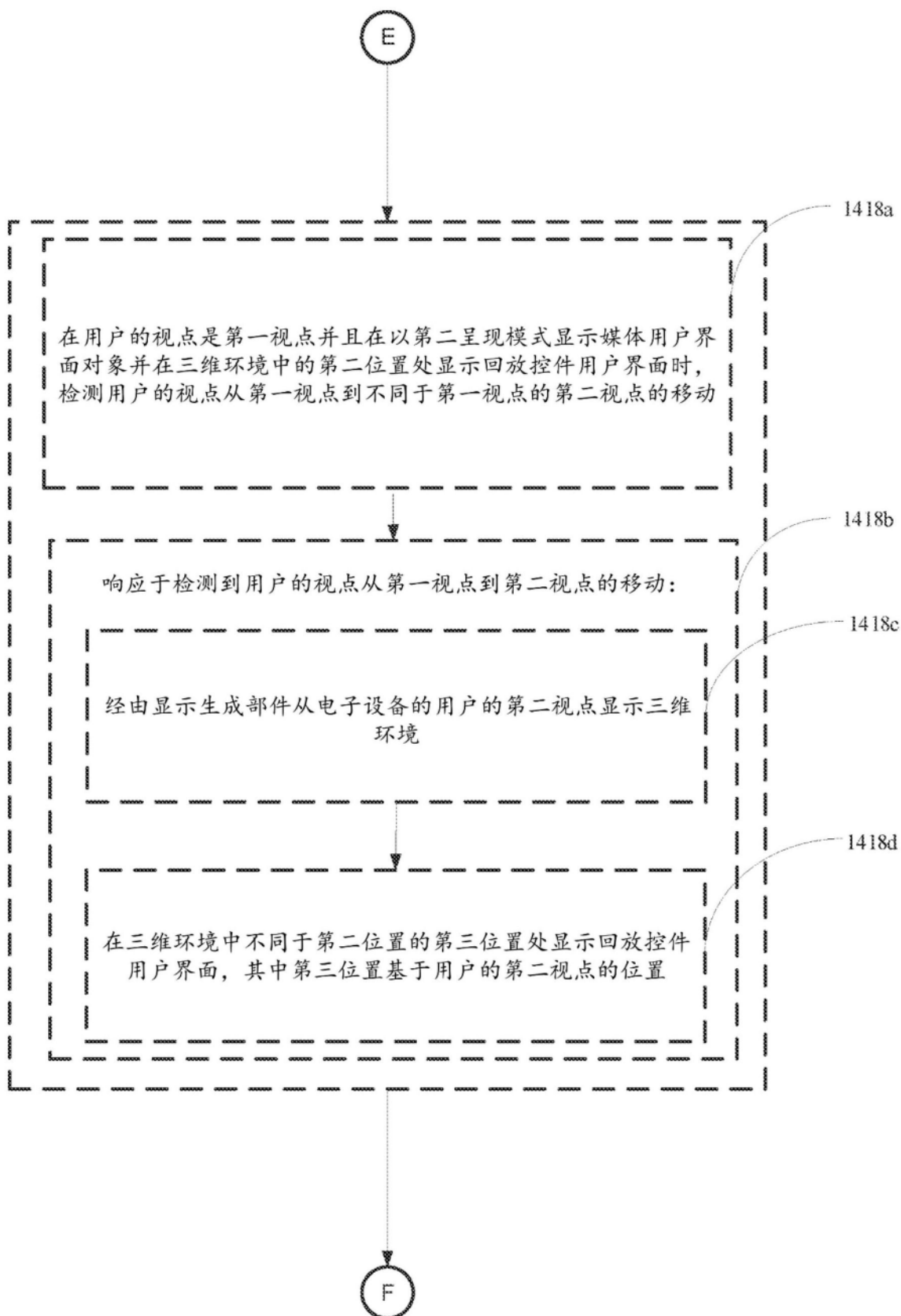


图14F

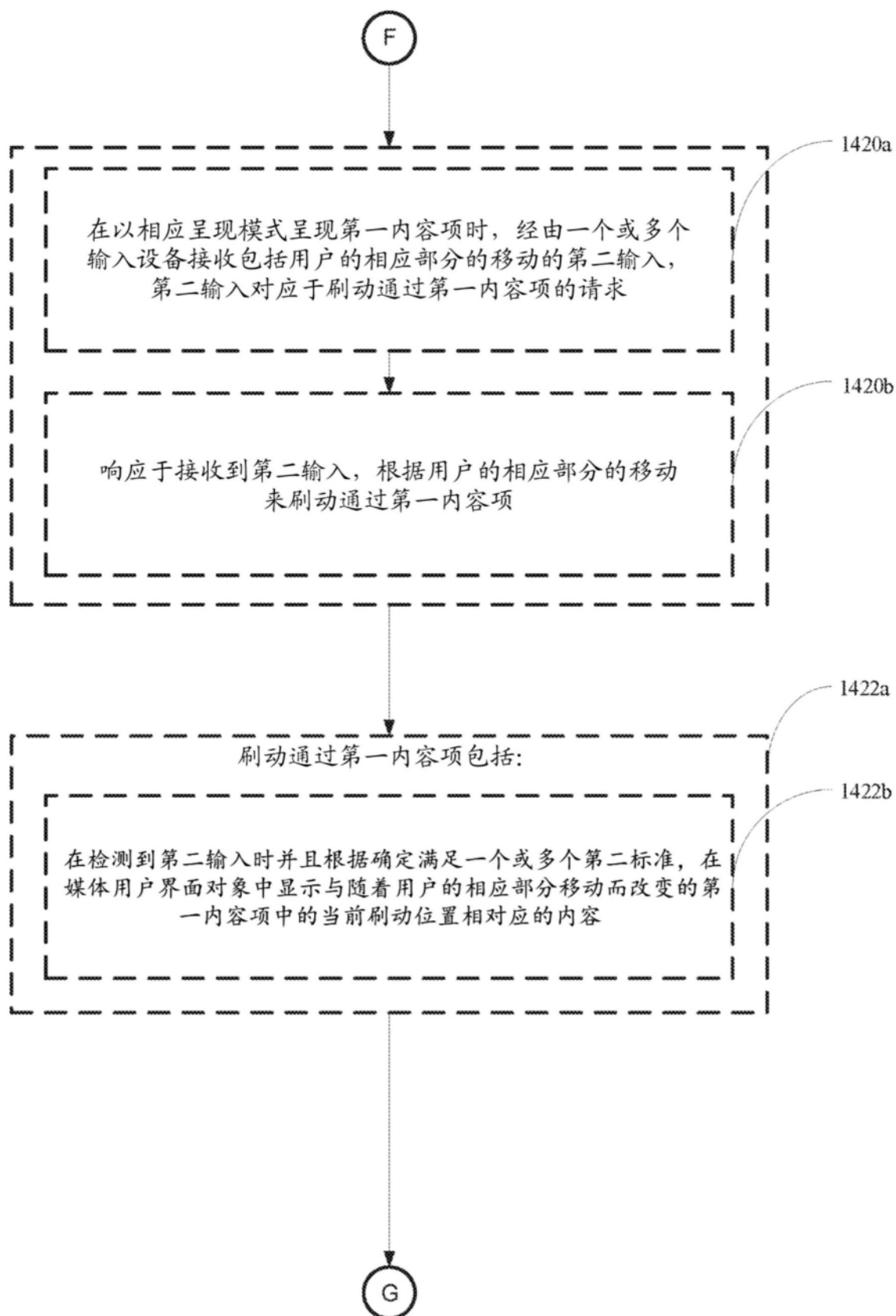


图14G

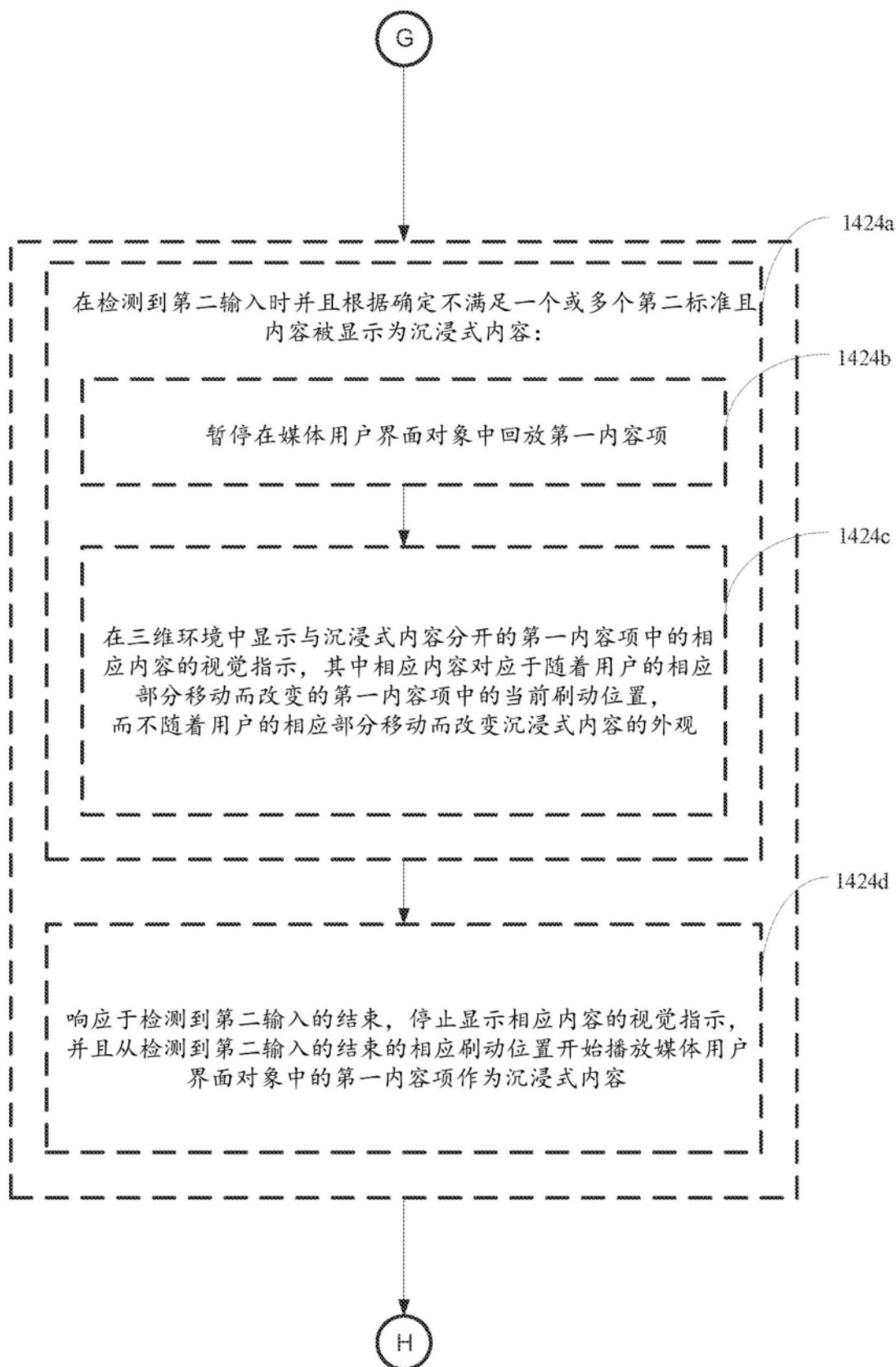


图14H

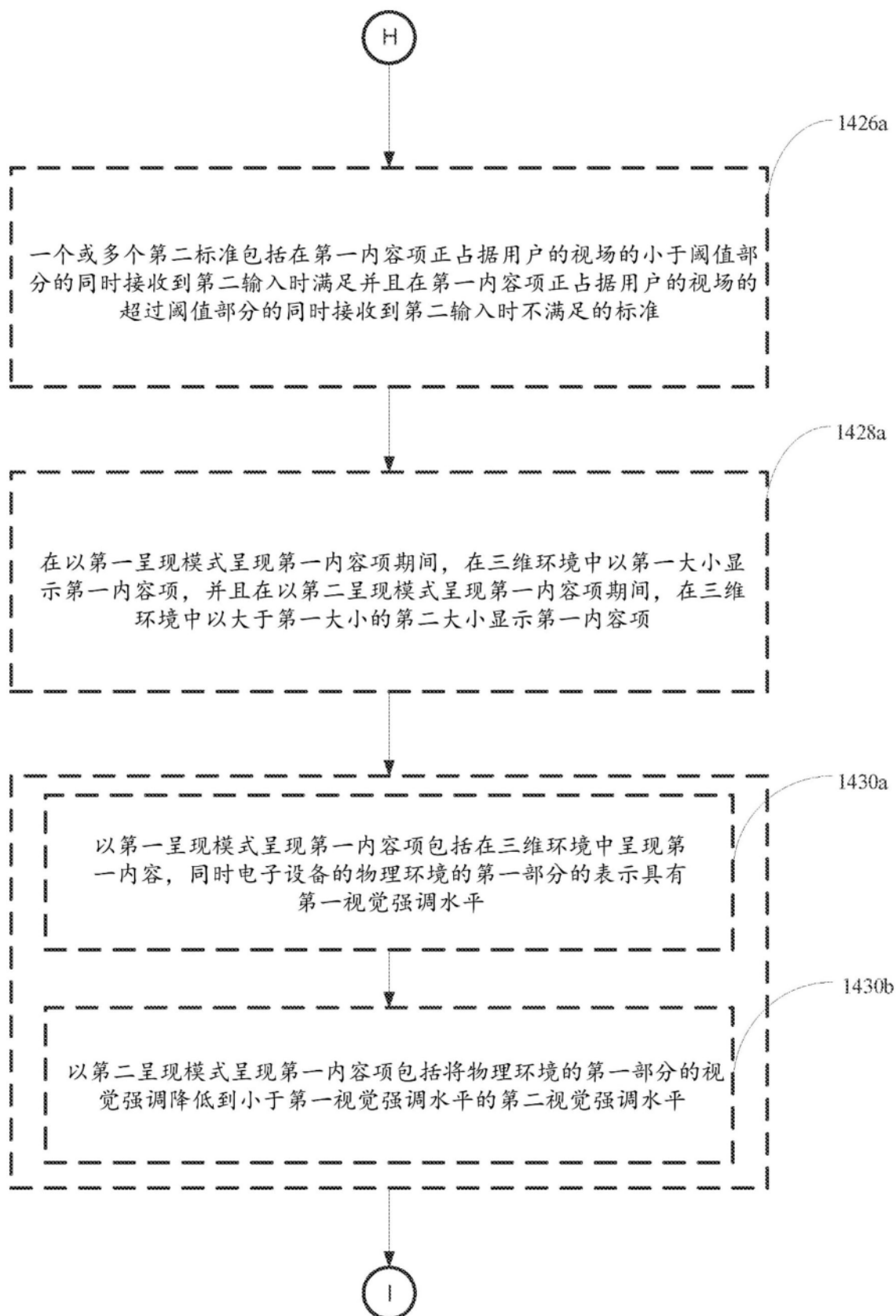


图14I

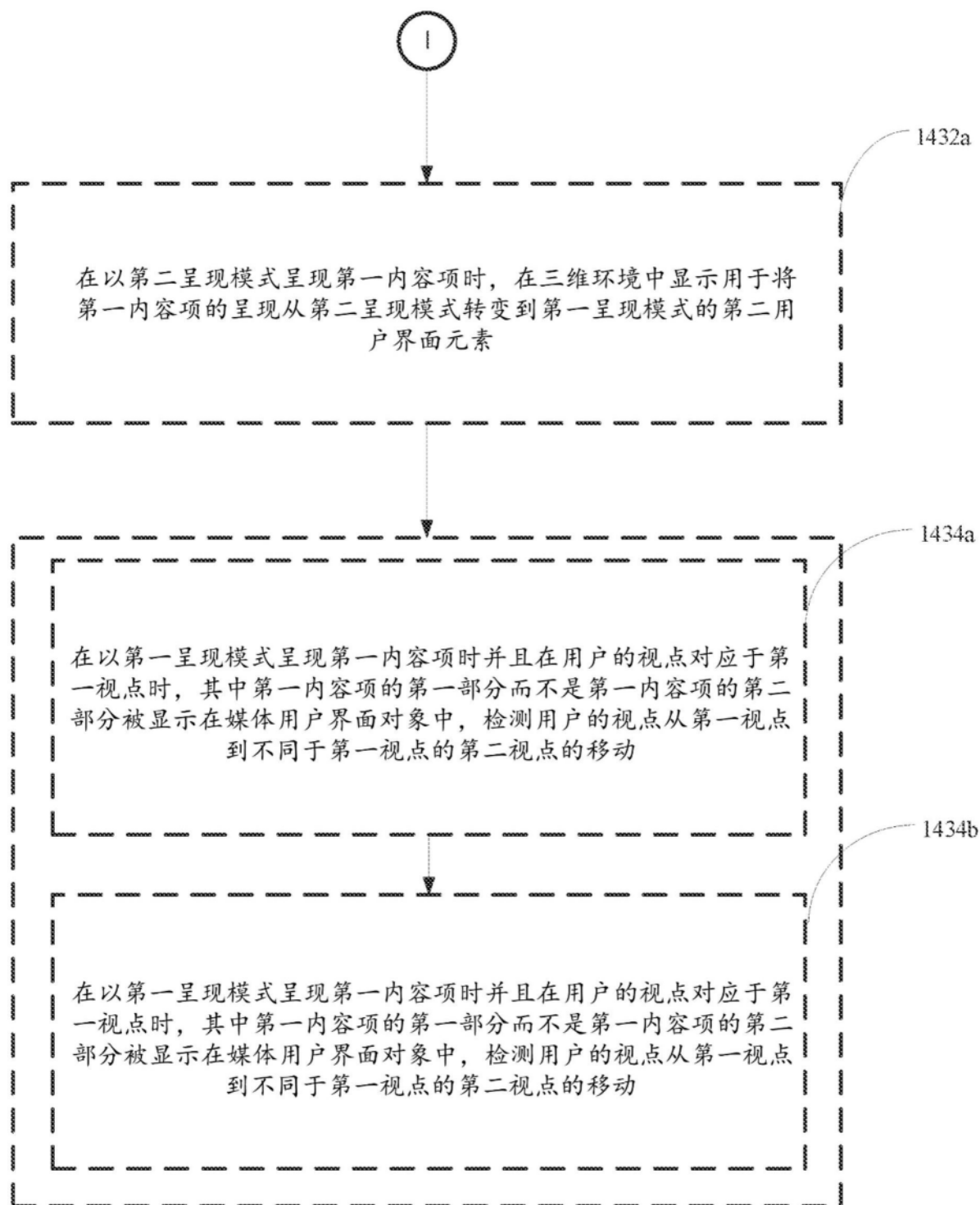


图14J