



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116048373 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202210730403.6

(22) 申请日 2022.06.24

(71) 申请人 荣耀终端有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 段可 周立聪

(74) 专利代理机构 上海音科专利商标代理有限
公司 31267

专利代理师 贾玉

(51) Int. Cl.

G06F 3/04886 (2022.01)

G06F 3/04817 (2022.01)

G06F 3/04842 (2022.01)

G06F 3/0486 (2013.01)

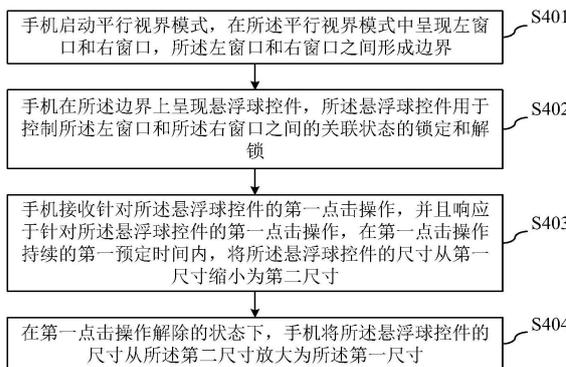
权利要求书2页 说明书27页 附图21页

(54) 发明名称

悬浮球控件的显示方法、电子设备以及存储
介质

(57) 摘要

本申请用于提供一种悬浮球控件的显示方
法、电子设备以及存储介质,属于电子技术领域,
该方法用于电子设备,包括:启动平行视界模式,
在所述平行视界模式中呈现第一窗口和第二窗
口,所述第一窗口和第二窗口之间形成边界;在
所述边界上呈现悬浮球控件,所述悬浮球控件用
于控制所述第一窗口和所述第二窗口之间的关
联状态的锁定和解锁;响应于针对所述悬浮球控
件的第一点击操作,在第一点击操作持续的第一
预定时间内,将所述悬浮球控件的尺寸从第一尺
寸缩小为第二尺寸;以及在第一点击操作解除的
状态下,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第二尺
寸放大为所述第一尺寸。该方法可以根据用户的
操作对悬浮球控件进行显示控制,提高了用户的
体验。



1. 一种悬浮球控件的显示方法,用于电子设备,其特征在于,所述方法包括:

启动平行视界模式,在所述平行视界模式中呈现第一窗口和第二窗口,所述第一窗口和第二窗口之间形成边界;

在所述边界上呈现悬浮球控件,所述悬浮球控件用于控制所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态的锁定和解锁;

响应于针对所述悬浮球控件的第一点击操作,

在第一点击操作持续的第一预定时间内,将所述悬浮球控件的尺寸从第一尺寸缩小为第二尺寸;以及

在第一点击操作解除的状态下,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第二尺寸放大为所述第一尺寸。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在第一点击操作解除的状态持续第二预定时间后,将所述悬浮球控件的透明度从第一透明度值降低为第二透明度值;

在第一点击操作作用于所述悬浮球控件时,将所述悬浮球控件的透明度调整为所述第一透明度值。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

在所述关联状态为锁定状态时,所述第一窗口显示第一项目的页面,所述第二窗口显示所述第一项目的详情页面;

在所述关联状态为解锁状态时,所述第一窗口和所述第二窗口显示的页面内容彼此独立。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于针对所述悬浮球控件的第一点击操作,将所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态由锁定状态切换为解锁状态,或将所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态由解锁状态切换为锁定状态;

基于所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态,在所述第一窗口和所述第二窗口的预设位置处显示提示信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述边界上呈现拖拽控件,所述拖拽控件用于调整所述第一窗口和所述第二窗口的显示比例;

响应于针对所述拖拽控件的第二点击操作,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第一尺寸缩小为第三尺寸,并将所述悬浮球控件的透明度从第一透明度值降低为第三透明度值;

在第二点击操作解除的状态下,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第三尺寸放大为所述第一尺寸,并将所述悬浮球控件的透明度从第三透明度值增加为第一透明度值。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于针对所述悬浮球控件的拖动操作,根据所述拖动操作在所述边界上移动所述悬浮球控件;

在所述拖动操作结束时,将所述悬浮球控件停留在所述拖动操作指向的所述边界上的第一位置。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若所述第一位置超过所述边界的上边界位置,将所述悬浮球控件移动到所述上边界位置;

若所述第一位置超过所述边界的下边界位置,将所述悬浮球控件移动到所述下边界位置。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一位置位于所述边界上的预设位置范围内时,将所述悬浮球控件避开所述预设位置范围。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

当所述预设位置范围为热区时,将所述悬浮球控件移动到所述热区的第一边界位置。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

当所述预设位置范围为特定控件所在的位置区域时,将所述悬浮球控件由所述第一位置移动到所述位置区域的第二边界位置,所述第二边界位置为所述位置区域在所述拖动操作结束时对应的拖动方向的反方向上的边界位置。

11. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在退出所述平行视界模式时,记录所述悬浮球控件所在的第二位置;

当再次启动平行视界模式时,获取所述第二位置,并在所述第二位置处呈现所述悬浮球控件。

12. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于针对所述电子设备的旋转操作,记录所述悬浮球控件所在的第二位置,并旋转所述第一窗口和所述第二窗口以更新所述边界;其中,所述旋转操作用于实现电子设备的横竖屏切换;

基于所述第二位置确定所述悬浮球控件在更新后的边界上的第三位置,并在所述第三位置处呈现所述悬浮球控件。

13. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述边界上呈现悬浮球控件包括:

判断是否为前N次启动平行视界模式;

若是,以第一透明度值在所述边界上呈现所述悬浮球控件;

若否,以第二透明度值在所述边界上呈现所述悬浮球控件。

14. 一种电子设备,其特征在于,包括:

存储器,用于存储由所述电子设备的一个或多个处理器执行的指令;

处理器,当所述处理器执行所述存储器中的所述指令时,可使得所述电子设备执行权利要求1~13任一项所述的悬浮球控件的显示方法。

15. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有指令,该指令在计算机上执行时使得计算机执行权利要求1~13任一项所述的悬浮球控件的显示方法。

悬浮球控件的显示方法、电子设备以及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及软件技术领域,尤其涉及一种悬浮球控件的显示方法、电子设备以及存储介质。

背景技术

[0002] 随着网络技术的快速发展,诸如智能手机、平板电脑等智能终端设备越来越普及,给人们的生活、学习及工作带来了极大的便利。近年来,电子产品屏幕技术的发展也迈向新的台阶,广大用户对屏幕技术的要求也越来越高。

[0003] 为了方便用户使用具有显示屏的电子设备进行操作和查阅,现有的一种应用内分屏显示技术,可以实现应用内容的双屏显示。现有技术开发出电子设备的应用内分屏显示技术,在两个分屏上可以分别显示应用的两个页面,例如应用首页和内容页,或者两个不同内容页等,以便于用户可以一屏两用,提高用户的体验。

[0004] 现有的分屏显示技术通常通过控件对两个分屏之间的关联状态的锁定和解锁进行控制,但是随着用户对分屏应用的使用要求的提高,现有的技术已经不能完全满足用户的需求。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请的一些实施方式提供了一种悬浮球控件的显示方法、电子设备以及存储介质,该方法可以在电子设备分屏显示时,根据用户的操作对悬浮球控件进行显示控制,有效提高用户的体验。

[0006] 本申请的一些实施方式提供了一种悬浮球控件的显示方法。以下从多个方面介绍本申请,以下多个方面的实施方式和有益效果可互相参考。

[0007] 第一方面,本申请实施方式提供了一种悬浮球控件的显示方法,用于电子设备,所述方法包括:

[0008] 启动平行视界模式,在所述平行视界模式中呈现第一窗口和第二窗口,所述第一窗口和第二窗口之间形成边界;

[0009] 在所述边界上呈现悬浮球控件,所述悬浮球控件用于控制所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态的锁定和解锁;

[0010] 响应于针对所述悬浮球控件的第一点击操作,

[0011] 在第一点击操作持续的第一预定时间内,将所述悬浮球控件的尺寸从第一尺寸缩小为第二尺寸;以及

[0012] 在第一点击操作解除的状态下,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第二尺寸放大为所述第一尺寸。

[0013] 根据本申请实施方式,电子设备在进入平行视界模式时,即呈现第一窗口和第二窗口,并在第一窗口和第二窗口之间的边界上呈现悬浮球控件,当用户针对所述悬浮球控件进行第一点击操作时,电子设备可以接收所述第一点击操作,并响应于所述第一点击操

作对悬浮球控件的尺寸进行调整,实现了对用户操作的实时反馈,有效提升用户的体验。

[0014] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:在第一点击操作解除的状态持续第二预定时间后,将所述悬浮球控件的透明度从第一透明度值降低为第二透明度值;

[0015] 在第一点击操作作用于所述悬浮球控件时,将所述悬浮球控件的透明度调整为所述第一透明度值。

[0016] 根据本申请实施方式,电子设备可以在悬浮球控件静置一定时间后,将悬浮球控件调整为较低透明度值的半透明状态,减少悬浮球控件对页面内容的遮挡,避免出现无法查看页面内容或无法点击/难以点击页面控件的情况,减少对用户操作的影响。

[0017] 在一些实施方式中,所述在所述边界上呈现悬浮球控件包括:

[0018] 判断是否为前N次启动平行视界模式;

[0019] 若是,以第一透明度值在所述边界上呈现所述悬浮球控件;

[0020] 若否,以第二透明度值在所述边界上呈现所述悬浮球控件。

[0021] 根据本申请实施方式,电子设备可以在前N次启动平行视界模式时显示较高透明度值(即不透明状态)的悬浮球控件,使得前N次启动平行视界模式时,能够引起用户的关注,方便用户使用。

[0022] 在一些实施方式中,在所述关联状态为锁定状态时,所述第一窗口显示第一项目的页面,所述第二窗口显示所述第一项目的详情页面;

[0023] 在所述关联状态为解锁状态时,所述第一窗口和所述第二窗口显示的页面内容彼此独立。

[0024] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:响应于针对所述悬浮球控件的第一点击操作,将所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态由锁定状态切换为解锁状态,或将所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态由解锁状态切换为锁定状态;

[0025] 基于所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态,在所述第一窗口和所述第二窗口的预设位置处显示提示信息。

[0026] 根据本申请实施方式,电子设备可以在切换第一窗口和第二窗口之间的关联状态时,显示当前关联状态对应的提示信息,用户可以根据该提示信息确认两个窗口的当前使用状态情况,便于用户根据实际使用需求进行调整。

[0027] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:在所述边界上呈现拖拽控件,所述拖拽控件用于调整所述第一窗口和所述第二窗口的显示比例;

[0028] 响应于针对所述拖拽控件的第二点击操作,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第一尺寸缩小为第三尺寸,并将所述悬浮球控件的透明度从第一透明度值降低为第三透明度值;

[0029] 在第二点击操作解除的状态下,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第三尺寸放大为所述第一尺寸,并将所述悬浮球控件的透明度从第三透明度值增加为第一透明度值。

[0030] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:响应于针对所述悬浮球控件的拖动操作,根据所述拖动操作在所述边界上移动所述悬浮球控件;

[0031] 在所述拖动操作结束时,将所述悬浮球控件停留在所述拖动操作指向的所述边界上的第一位置。

[0032] 根据本申请实施方式,当用户执行针对所述悬浮球控件的拖动操作时,电子设备

可以接收针对所述悬浮球控件的拖动操作,并响应于所述拖动操作,实时地将悬浮球控件的位置移动到用户指定的位置,为用户提供方便快捷的调整悬浮球控件位置的体验,以适应用户的使用习惯,提升用户的体验。

[0033] 在一些实施方式中,若所述第一位置超过所述边界的上边界位置,将所述悬浮球控件移动到所述上边界位置;

[0034] 若所述第一位置超过所述边界的下边界位置,将所述悬浮球控件移动到所述下边界位置。

[0035] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:当所述第一位置位于所述边界上的预设位置范围内时,将所述悬浮球控件避开所述预设位置范围。

[0036] 在一些实施方式中,当所述预设位置范围为热区时,将所述悬浮球控件移动到所述热区的第一边界位置。

[0037] 根据本申请实施方式,当悬浮球控件的位置移动到热区内时,电子设备可以将所述悬浮球控件移动到热区的边界位置,避免对热区的遮挡、影响热区的使用,进一步提升用户的体验。

[0038] 在一些实施方式中,当所述预设位置范围为特定控件所在的位置区域时,将所述悬浮球控件由所述第一位置移动到所述位置区域的第二边界位置,所述第二边界位置为所述位置区域在所述拖动操作结束时对应的拖动方向的反方向上的边界位置。

[0039] 根据本申请实施方式,当悬浮球控件的位置移动到特定控件所在的位置区域内时,电子设备可以将所述悬浮球控件避让回弹至特定控件所在的位置区域的边界位置,避免影响特定控件的使用。

[0040] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:在退出所述平行视界模式时,记录所述悬浮球控件所在的第二位置;

[0041] 当再次启动平行视界模式时,获取所述第二位置,并在所述第二位置处呈现所述悬浮球控件。

[0042] 根据本申请实施方式,当退出平行视界模式时,电子设备可以记录悬浮球控件所在的位置信息,再次启动平行视界模式时,电子设备可以根据记录的位置信息呈现悬浮球控件,使得再次启动平行视界模式时,悬浮球控件可以显示在上次退出时所在的位置,更加符合用户的使用需求。

[0043] 在一些实施方式中,所述方法进一步包括:响应于针对所述电子设备的旋转操作,记录所述悬浮球控件所在的第二位置,并旋转所述第一窗口和所述第二窗口以更新所述边界;其中,所述旋转操作用于实现电子设备的横竖屏切换;

[0044] 基于所述第二位置确定所述悬浮球控件在更新后的边界上的第三位置,并在所述第三位置处呈现所述悬浮球控件。

[0045] 第二方面,本申请实施方式提供了一种电子设备,包括:存储器,用于存储由电子设备的一个或多个处理器执行的指令;处理器,当处理器执行存储器中的指令时,可使得电子设备执行本申请第一方面任一实施方式提供的悬浮球控件的显示方法。第二方面能达到的有益效果可参考本申请第一方面任一实施方式的有益效果,此处不再赘述。

[0046] 第三方面,本申请实施方式提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有指令,该指令在计算机上执行时使得计算机执行本申请第一方面任一实施方式

提供的悬浮球控件的显示方法。第三方面能达到的有益效果可参考本申请第一方面任一实施方式

附图说明

- [0047] 图1a为本申请一个实施例提供的电子设备的应用内分屏显示结构示意图；
- [0048] 图1b为本申请一个实施例提供的应用内分屏显示界面的悬浮球控件的示意图；
- [0049] 图2为本申请一个实施例提供的电子设备的结构示意图；
- [0050] 图3a为本申请一个实施例提供的电子设备的软件结构框图；
- [0051] 图3b为图3a中平行窗口管理器的软件结构框图；
- [0052] 图4为本申请一个实施例提供的悬浮球控件的显示方法的流程图；
- [0053] 图5a为本申请一个实施例提供的手机冷启动应用进入平行视界模式的示意图；
- [0054] 图5b为本申请一个实施例提供的手机由小全屏模式切换平行视界模式的示意图；
- [0055] 图5c为本申请一个实施例提供的手机退出全屏播放的示意图；
- [0056] 图5d为本申请一个实施例提供的手机由多窗模式切换平行视界模式的示意图；
- [0057] 图5e为本申请一个实施例提供的手机由折叠态进入展开态的示意图；
- [0058] 图5f为本申请一个实施例提供的手机由悬浮窗进入平行视界模式的示意图；
- [0059] 图6a为本申请一个实施例提供的在所述边界上绘制悬浮球控件的场景示意图；
- [0060] 图6b为本申请一个实施例提供的在所述边界上呈现悬浮球控件的流程图；
- [0061] 图6c为本申请一个实施例提供的在所述边界上呈现悬浮球控件的示意图；
- [0062] 图7a为本申请一个实施例提供的执行悬浮球控件的点击缩小动效的流程图；
- [0063] 图7b至图7d为本申请一个实施例提供的用户针对悬浮球控件的点击操作示意图；
- [0064] 图7e为本申请一个实施例提供的用户解除针对悬浮球控件的点击操作的示意图；
- [0065] 图8a为本申请另一个实施例提供的悬浮球控件的显示方法的流程图；
- [0066] 图8b为本申请一个实施例提供的执行悬浮球控件的渐隐动效的流程图；
- [0067] 图8c为本申请一个实施例提供的渐隐动效的示意图；
- [0068] 图9a为本申请另一个实施例提供的悬浮球控件的显示方法的流程图；
- [0069] 图9b为本申请一个实施例提供的执行悬浮球控件的图标消失动效和图标出现动效的流程图；
- [0070] 图9c为本申请一个实施例提供的图标消失动效的示意图；
- [0071] 图9d为本申请一个实施例提供的图标出现动效的示意图；
- [0072] 图10a为本申请另一个实施例提供的悬浮球控件的显示方法的流程图；
- [0073] 图10b为本申请一个实施例提供的用户执行悬浮球控件的拖动操作的示意图；
- [0074] 图10c为本申请一个实施例提供的执行悬浮球控件的避让回弹动效的流程图；
- [0075] 图10d为本申请一个实施例提供的避让回弹动效的示意图；
- [0076] 图11示出了本申请一个实施例提供的电子设备的框图；
- [0077] 图12示出了本申请一个实施例提供的片上系统(System on Chip,SOC)的结构示意图。

具体实施方式

[0078] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0079] 本申请实施例提供的悬浮球控件的显示方法,可以应用于电子设备在平行视界模式中,进行应用内分屏显示的过程中。例如,可以应用于电子设备应用内分屏显示时,用于控制两个分屏之间的关联状态的锁定和解锁的悬浮球控件的显示。

[0080] 图1a示出了电子设备的应用内分屏显示结构示意图。本申请中的电子设备的应用内分屏显示,即分别在电子设备的左窗口(作为第一窗口的示例)和右窗口(作为第二窗口的示例)显示同一应用的两个页面。例如,以新闻资讯类应用为例,新闻资讯类应用中的页面可以包括首页、新闻详情页、小视频等页面。如图1a所示,电子设备在左窗口101显示新闻资讯类应用中的首页页面,例如“推荐新闻的页面”,在右窗口102显示用户在“推荐新闻的页面”中点击的新闻的详情页面,此外,右窗口102也可以显示新闻资讯类应用中的其它页面,例如小视频的页面、小说推荐的页面,或者与左窗口101中的页面相同的页面,在此并不作限定。

[0081] 图1b示出了应用内分屏显示界面的悬浮球控件的示意图。如图1b所示,当用户启动支持应用内分屏显示的应用时,电子设备的左窗口101和右窗口102之间的边界上呈现出悬浮球控件103,悬浮球控件103可以用于控制左窗口101和右窗口102之间的关联状态的锁定和解锁。此时,左窗口101和右窗口102之间的关联状态为锁定状态,在锁定状态下,左窗口101显示“推荐新闻的页面”,右窗口102显示“新闻的详情页面”。当用户想单独使用两个分屏时,可以针对悬浮球控件103进行点击操作,例如,用户通过手指直接点击悬浮球控件103的操作方式。

[0082] 如图1b所示,电子设备接收用户针对悬浮球控件103的点击操作后,响应于该点击操作,将左窗口101和右窗口102之间的关联状态切换为解锁状态,在解锁状态下,左窗口101和右窗口102显示的页面内容彼此独立。例如,在解锁状态下,左窗口101显示“新闻的详情页面”,右窗口102显示用户观看的视频的“视频播放页面”,用户可以在左窗口101和右窗口102中进行独立的操作。

[0083] 在用户使用支持应用内分屏显示的应用过程中,悬浮球控件103固定显示在左窗口101和右窗口102之间的边界上,无法随用户需求在应用内分屏显示界面中移动和变换,并且由于悬浮球控件103具有一定的尺寸,在应用使用时,可能会遮挡左窗口101和/或右窗口102中的内容或控件,导致无法查看页面内容或无法点击/难以点击页面控件的情况,这些控件通常用于执行跳转操作或确认操作等操作,若控件无法点击或难以点击造成误操作,将会使得用户无法执行想要执行的操作,用户体验较差。

[0084] 为此,本申请实施方式提供了一种悬浮球控件的显示方法,以提高用户体验。为了便于说明,本申请采用平行视界模式来代表应用内分屏功能。

[0085] 根据本申请实施方式,电子设备在进入平行视界模式时,即呈现左窗口和右窗口,并在左窗口和右窗口之间的边界上呈现悬浮球控件,当用户针对所述悬浮球控件进行操作时,电子设备可以接收针对所述悬浮球控件的操作,并响应于所述操作对悬浮球控件的尺寸、透明度以及位置等信息进行调整,实现了根据用户的使用需求对悬浮球控件进行显示控制,以及对用户操作的实时反馈,可以方便用户的使用,有效提升用户的体验。

[0086] 在上文的实施例中,电子设备可以是单屏、折叠屏、曲面屏等。其中,折叠屏可以是物理上具有两块屏的结构,也可以是物理上一块屏的结构,在此并不作为限定。对于物理上具有一块屏的电子设备,可以包括主屏和副屏,其中,主屏可以作为电子设备的左窗口,副屏可以作为电子设备的右窗口,在本申请的其他实施例中,本申请的悬浮球控件的显示方法也可以应用于拥有三个以上屏的电子设备中,在此并不作为限定。

[0087] 在上文的实施例中,电子设备的显示方式是以电子设备竖屏状态下的分屏显示,本申请中的其他实施例中,也可以横屏状态的分屏显示,即上下分屏显示。电子设备横屏状态的分屏显示下,处于显示屏上方的上窗口为第一窗口,处于显示屏下方的下窗口为第二窗口。

[0088] 本申请实施例对电子设备的形式不作限定,电子设备可以为手机、平板、笔记本电脑、智慧屏、车载设备(例如,车机,车载导航仪)等具有显示屏的且具有分屏功能的电子设备,在此并不作为限定。

[0089] 下面结合电子设备的具体结构对本申请实施例的悬浮球控件的显示方法进行描述。

[0090] 图2示出了电子设备100的结构示意图。电子设备100可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像头193,显示屏194,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195等。其中传感器模块180可以包括压力传感器180A,陀螺仪传感器180B,气压传感器180C,磁传感器180D,加速度传感器180E,距离传感器180F,接近光传感器180G,指纹传感器180H,温度传感器180J,触摸传感器180K,环境光传感器180L,骨传导传感器180M等。

[0091] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0092] 处理器110可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0093] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0094] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口

(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口。

[0095] 可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备100的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0096] 电子设备100通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0097] 显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个显示屏194,N为大于1的正整数。

[0098] 在一些实施例中,处理器110接收用户的指令,例如,用户执行应用的启动操作后,显示屏可以实现分屏显示,即在显示屏上分成横屏或竖屏显示的第一窗口和第二窗口,并在第一窗口和第二窗口之间的边界上显示悬浮球控件。处理器110进一步接收用户针对所述悬浮球控件进行的操作,以实现所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态的锁定和解锁,以及调整所述悬浮球控件的显示状态等。可以根据用户的使用需求对悬浮球控件进行显示控制,方便用户的使用,提高用户的体验。

[0099] 电子设备100可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0100] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,可执行程序代码包括指令。内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备100使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令,执行电子设备100的各种功能应用以及数据处理。

[0101] 在一些实施例中,内部存储器121中可以存储有悬浮球控件的显示方法的指令,处理器110通过运行悬浮球控件的显示方法指令,使得电子设备100的显示屏194在分屏显示时,在第一窗口和第二窗口之间的边界上显示悬浮球控件。并且处理器110可以分别识别用户针对所述悬浮球控件进行的不同操作,以实现响应于不同的操作实现所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态的锁定和解锁,以及调整所述悬浮球控件的显示状态等。

[0102] 电子设备100可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0103] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频

输入转换为数字音频信号。音频模块170还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器110中。

[0104] 麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风170C发声,将声音信号输入到麦克风170C。电子设备100可以设置至少一个麦克风170C。在另一些实施例中,电子设备100可以设置两个麦克风170C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,电子设备100还可以设置三个,四个或更多麦克风170C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0105] 在一些实施例中,麦克风170C可以接收用户的语音,例如,用户语音说出打开应用的话语,麦克风170C将打开应用的声音信号转换为电信号,以使处理器110能够根据打开应用的指令,实现对显示屏194的分屏显示等。

[0106] 压力传感器180A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器180A可以设置于显示屏194。压力传感器180A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器180A,电极之间的电容改变。电子设备100根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏194,电子设备100根据压力传感器180A检测触摸操作强度。电子设备100也可以根据压力传感器180A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0107] 在一些实施例中,用户按压、点击显示屏194分屏后第一窗口和第二窗口之间的边界上的悬浮球控件所在区域后,压力传感器180A用于感受到用户针对悬浮球控件所在区域的压力信号,可以将压力信号转换成电信号。以使得处理器110可以根据用户针对悬浮球控件操作实现所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态的锁定和解锁,以及调整所述悬浮球控件的显示状态等。

[0108] 陀螺仪传感器180B可以用于确定电子设备100的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器180B确定电子设备100围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。陀螺仪传感器180B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器180B检测电子设备100抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备100的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器180B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0109] 在一些实施例中,用户旋转电子设备100时,陀螺仪传感器180B可以确定电子设备100的运动姿态。以使得处理器110根据陀螺仪传感器180B提供的的数据判断电子设备100处理横屏状态或竖屏状态。

[0110] 触摸传感器180K,也称“触控器件”。触摸传感器180K可以设置于显示屏194,由触摸传感器180K与显示屏194组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器180K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏194提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触

摸传感器180K也可以设置于电子设备100的表面,与显示屏194所处的位置不同。

[0111] 在一些实施例中,用户触摸显示屏194的第一窗口和第二窗口之间的边界上的悬浮球控件所在区域,并进行点击、拖动等操作时,处理器110接收到用户针对悬浮球控件所在区域的操作,响应于该操作,对于所述第一窗口和所述第二窗口之间的关联状态进行切换,或者对悬浮球控件的显示状态进行调整等。

[0112] 电子设备100的软件系统可以采用分层架构,事件驱动架构,微核架构,微服务架构,或云架构。本发明实施例以分层架构的Android系统为例,示例性说明电子设备100的软件结构。其中,本申请对电子设备的操作系统的类型不做限定。例如,Android系统、Linux系统、Windows系统、iOS系统、鸿蒙操作系统(harmony operating system,鸿蒙OS)等。

[0113] 图3a是本发明实施例的电子设备100的软件结构框图。如图3a所示,分层架构将软件分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,将Android系统分为四层,从上至下分别为应用程序层(APP),应用程序框架层(APP framework),安卓运行时(Android runtime)和系统库(libraries),以及内核层(kernel)。

[0114] 应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0115] 如图3a所示,应用程序包可以包括图库,地图,导航,音乐,视频,游戏,聊天,购物,出行,办公等应用程序。应用程序层还可以包括图3a所示应用之外的其他应用程序,例如,相机,日历,通话,WLAN,蓝牙,短信息等。

[0116] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

[0117] 如图3a所示,应用程序框架层可以包括窗口管理器,内容提供者,视图系统,电话管理器,资源管理器,通知管理器,平行窗口管理等。

[0118] 窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏,锁定屏幕,截取屏幕等。

[0119] 内容提供者用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听的电话,浏览历史和书签,电话簿等。

[0120] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。例如,包括短信通知图标的显示界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。

[0121] 电话管理器用于提供电子设备100的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。

[0122] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。

[0123] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于告知下载完成,消息提醒等。通知管理器还可以是以图表或者滚动条文本形式出现在系统顶部状态栏的通知,例如后台运行的应用程序的通知,还可以是对话窗口形式出现在屏幕上的通知。例如在状态栏提示文本信息,发出提示音,电子设备振动,指示灯闪烁等。

[0124] 平行窗口管理器(MagicWindowManager)为软件系统的定制服务,即MagicWindowService,运行在系统服务(system server)中,其最主要的功能是通过结合服

务内部多个数据模块封装出一系列策略接口,在原生应用程序框架层中Activity的启动、管理、显示等流程中嵌入打桩流程,执行MagicWindowService的策略,为各个应用实现应用内分屏功能(MagicWindow)提供基础框架。

[0125] 其中,打桩流程是指用来代替关联代码或者未实现代码的代码,即编写或生成桩代码。打桩流程的用途之一在于测试时设定MagicWindowService的策略相关代码的行为,使之符合测试需求。

[0126] Android Runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0127] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。

[0128] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0129] 系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(Media Libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES),2D图形引擎(例如:SGL)等。

[0130] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0131] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0132] 三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成和图层处理等。

[0133] 2D图形引擎是2D绘图的绘图引擎。

[0134] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动。

[0135] 下面结合图3b解释根据本申请的实施例的平行窗口管理器(MagicWindowManager)的软件结构框图。

[0136] 请参阅图3b,图3b示出了平行窗口管理器(MagicWindowManager)的软件结构框图。如图3b所示,平行窗口管理器(MagicWindowManager)可以包括:消息处理模块(MagicWindowUIController)、平行视界响应模块(MagicWindowUI)、生命周期管理模块(MagicActivityLifeManager)、界面分割控制模块(MultiWindowSplitUI)、手势控制模块(GestureHomeAnimatorObserver)、策略处理模块(MagicWinWmsPolicy)、定向策略模块(OrientationPolicy)、模式切换模块(MagicModeSwitcher)、配置模块(MagicWindowConfig)、配置加载模块(MagicWindowConfigLoader)、模式管理模块(MagicActivityStarter)以及动效模块。

[0137] 消息处理模块(MagicWindowUIController):作为接口处理其他模块对平行视界UI操作的消息下发,包括悬浮球控件的绘制、隐藏、更新旋转等消息。例如,可以通过showLockButton函数实现对悬浮球控件的绘制消息的下发。

[0138] 平行视界响应模块(MagicWindowUI):实现布局(layout)绘制、悬浮球控件绘制、按钮事件响应方法、悬浮球控件的位置记忆和位置恢复、渐隐动效等具体操作。例如,可以通过showLockButton函数实现对悬浮球控件的绘制,通过recordPosition函数实现对悬浮

球控件的位置记忆功能。

[0139] 生命周期管理模块 (MagicActivityLifeManager) :控制悬浮球控件首次出现的时间,当退出平行视界模式时隐藏悬浮球控件。例如,可以通过LOCK_BUTTON_DELAY_TIME函数实现控制悬浮球控件首次出现的时间的功能。

[0140] 界面分割控制模块 (MultiWindowSplitUI) :在悬浮球控件的按下、抬起以及拖动拖拽控件 (drag bar) 时,实现对悬浮球控件进行透明度切换的操作。例如,可以通过executeActionMove函数实现拖动drag bar时对悬浮球控件进行透明度切换的功能。

[0141] 手势控制模块 (GestureHomeAnimatorObserver) :应用进入平行视界模式后,当用户进行手势上滑、上滑取消、进入recent等操作时对悬浮球控件进行处理。例如,可以通过handleGestureHomeAnimatorChange函数实现手势滑动时悬浮球控件处理消息的下发。

[0142] 策略处理模块 (MagicWinWmsPolicy) :检测到屏幕旋转时,触发更新机制,下发消息到MagicWindowUI对悬浮球控件进行等比例位置更新。例如,可以通过resizeActivityInMagicWindowMode函数实现屏幕旋转时悬浮球控件位置更新消息的下发。

[0143] 定向策略模块 (OrientationPolicy) :在平行视界模式下,进入和退出全屏播放视频等场景对悬浮球控件进行的处理。例如,可以通过IPolicyOperationUpdateOrientation函数实现进入和退出全屏播放视频时悬浮球控件处理消息的下发。

[0144] 模式切换模块 (MagicModeSwitcher) :处理平行视界模式和多窗模式间的切换。例如,可以通过updateTaskWindowingMode函数实现模式切换时悬浮球控件处理消息的下发。

[0145] 配置模块 (MagicWindowConfig) :处理悬浮球控件的位置读写、加解锁模式的读写。例如,可以通过getLockButtonPosition函数读取悬浮球控件的位置。

[0146] 配置加载模块 (MagicWindowConfigLoader) :实现配置文件的读写。例如,可以通过readSetting函数实现配置文件的读取功能。

[0147] 模式管理模块 (MagicActivityStarter) :处理APP进出平行视界模式。

[0148] 动效模块:应用内分屏功能启动后自定义的动效文件,如窗口启动动效、分屏/全屏窗口切换动效、悬浮球控件透明度变化动效、悬浮球控件尺寸变化动效等动效文件。例如,可以通过magic_btn_alpha_disappear动效文件实现悬浮球控件的渐隐动效,可以通过magic_img_slide_disappear动效文件实现悬浮球控件的图标消失动效,可以通过magic_btn_enlarge动效文件实现悬浮球控件的松开放大动效,可以通过hn_magic_window_btn_close_to_open动效文件实现悬浮球控件被点击时响应执行切换状态的动效等。

[0149] 在一些实施例中,平行窗口管理器 (MagicWindowManager) 还可以包括绘制模块 (hn_magicwindow_lockbutton_layout) 和布局模块 (HnMagicWinLockLayout),所述绘制模块可以实现悬浮球控件的layout绘制,所述布局模块继承于帧布局 (FrameLayout),用于对悬浮球控件的布局进行定义。

[0150] 下面结合分屏场景,示例性说明电子设备100软件以及硬件的工作流程。

[0151] 当触摸传感器180K接收到触摸操作,相应的硬件中断被发给内核层。内核层将触摸操作加工成原始输入事件 (包括触摸坐标,触摸操作的时间戳等信息)。原始输入事件被存储在内核层。应用程序框架层从内核层获取原始输入事件,识别该输入事件所对应的控件。以该触摸操作是三手指的触摸滑动操作,该滑动操作所对应的控件为分屏的控件为例,

分屏应用调用应用框架层的接口,启动分屏应用,进而通过调用内核层启动显示驱动,通过显示驱动实现平行视界模式的呈现,亦即显示屏的分屏显示。

[0152] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0153] 以下介绍本申请实施例提供的悬浮球控件的显示方法的具体流程。

[0154] 本申请实施例提供的悬浮球控件的显示方法可以应用于具有如图2所示的硬件结构和如图3a、图3b所示的软件结构的电子设备中。或者比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置等类似的硬件结构和软件结构的电子设备中。

[0155] 下面以手机为例,对本申请实施例提供的悬浮球控件的显示方法进行详细的说明。在手机中安装有多个应用,其中部分或全部应用支持平行视界模式(即支持应用内分屏功能)。

[0156] 参考图4所示,图4示出了悬浮球控件的显示方法的流程图,该方法可以包括步骤S401-S404。

[0157] S401:手机启动平行视界模式,在所述平行视界模式中呈现左窗口(作为第一窗口的示例)和右窗口(作为第二窗口的示例),所述左窗口和右窗口之间形成边界。

[0158] 其中,左窗口显示目标应用的第一页面,例如所述目标应用的首页,右窗口显示所述目标应用的第二页面,例如所述首页下面对应的详情页面。所述目标应用可以是手机中安装的任何支持应用内分屏功能的应用,例如可以是“文字处理系统(Word Processing System,WPS)应用”、“淘宝TM”、“拼多多TM”、“今日头条TM”等第三方应用。本申请实施例中,将“今日头条TM”应用作为目标应用的示例,但本申请不限于此。

[0159] 在本申请的一个实施例中,在手机执行S401之前,手机可以为全屏显示。手机全屏显示包括以下几种场景:

[0160] 场景一,参考图5a,图5a示出了手机冷启动应用进入平行视界模式的示意图。手机接收到用户针对桌面中“今日头条TM”应用的应用启动操作时,手机可以在显示屏中全屏显示如图5a所示的“今日头条TM”应用的首页页面510。该首页页面510中,包括向用户推荐的“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”、“全面辩证长远看待经济运行的形与势”以及“发掘宝藏电动车”等新闻链接。当用户在首页页面510上点击“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”新闻链接后,则手机响应于链接点击操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面510,在右窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。

[0161] 场景二,参考图5b,图5b示出了手机由小全屏模式切换平行视界模式的示意图。手机执行S401之前,可以为小全屏模式,在小全屏模式下,手机可以在显示屏中全屏显示如图5b所示的“今日头条TM”应用的首页页面510。当用户进行由小全屏模式切换平行视界模式的第一模式切换操作后,则手机响应于第一模式切换操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面510,在右窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。其中,第一模式切换操作可以是用户手指对页面

510的滑动、点击或拖拽等操作,手指可以是单根手指,也可以是多根手指,在此并不作为限定。

[0162] 场景三,参考图5c,图5c示出了手机退出全屏播放的示意图。手机执行S401之前,可以为全屏播放状态,全屏播放状态可以包括全屏播放视频或者全屏播放音乐等状态。在全屏播放视频状态下,手机可以在显示屏中全屏显示如图5c所示的视频播放页面530。当用户执行退出全屏播放操作后,手机响应于所述退出全屏播放操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面510,在右窗口显示视频播放页面530,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。其中,退出全屏播放操作可以是用户手指对页面530中特定控件的滑动、点击或拖拽等操作,在此并不作为限定。

[0163] 在本申请的另一个实施例中,在手机执行S401之前,手机可以为多窗模式,在多窗模式下,手机分屏显示一个或多个应用中的多个页面。参考图5d,图5d示出了手机由多窗模式切换平行视界模式的示意图。如图5d所示,多窗模式下,手机在左窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520,在右窗口显示“爱阅读的Word文档”的页面540。当用户进行由多窗模式切换平行视界模式的第二模式切换操作后,则手机响应于第二模式切换操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面510,在右窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。其中,第二模式切换操作可以是用户手指对页面520的滑动、点击或拖拽等操作,手指可以是单根手指,也可以是多根手指,在此并不作为限定。

[0164] 在本申请的另一个实施例中,在手机执行S401之前,手机可以为折叠态,在折叠态下,手机在主屏上全屏显示。参考图5e,图5e示出了手机由折叠态进入展开态的示意图,手机在折叠态下,可以在主屏上全屏显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520。当用户将手机展开后,手机由折叠态进入展开态,则手机响应于展开操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面510,在右窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。

[0165] 在本申请的另一个实施例中,在手机执行S401之前,手机可以通过悬浮窗显示应用中的页面。参考图5f,图5f示出了手机由悬浮窗进入平行视界模式的示意图。如图5f所示,手机通过悬浮窗显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520。当用户进行由悬浮窗显示切换平行视界模式的第三模式切换操作后,则手机响应于第三模式切换操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面510,在右窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面520,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。其中,第三模式切换操作可以是用户手指对页面520中特定控件的滑动、点击或拖拽等操作,在此并不作为限定。

[0166] 在本申请的一个实施例中,在手机执行S401之前,手机可以显示桌面,“今日头条TM”应用在后台运行。当用户将“今日头条TM”应用切换至前台时,手机响应于该切换至前台的操作,执行S401,并在左窗口显示“今日头条TM”应用的首页页面,在右窗口显示“荣耀系列的首支元宇宙Vlog”的详情页面,所述左窗口和所述右窗口之间形成边界。

[0167] 本申请实施例在手机执行S401之前,手机的显示屏的显示内容,以及手机的折叠或展开状态、横屏或竖屏显示状态等均不作为限定。

[0168] S402:手机在所述边界上呈现悬浮球控件,所述悬浮球控件用于控制所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态的锁定和解锁。

[0169] 其中,所述悬浮球控件可以显示在所述左窗口和右窗口之间的边界的特定位置处,用户可以通过对所述悬浮球控件的点击操作实现对所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态的切换。具体实现方法将在下文进行描述。

[0170] 示例性地,当首次启动目标应用时,可以在默认位置显示所述悬浮球控件,所述默认位置可以根据实际情况进行设置,本申请对此不作限制。当非首次启动所述目标应用时,可以在前一次关闭应用时悬浮球控件所在的位置处显示所述悬浮球控件,具体实现方法将在下文进行描述。

[0171] 具体地,参考图6a,图6a示出了在所述边界上绘制悬浮球控件的场景示意图。如图6a所示,在冷启动目标应用时,手机的生命周期管理模块(MagicActivityLifeManager)可以向消息处理模块(MagicWindowUIController)发送悬浮球控件绘制消息(show lockbutton displayed,position,delaytime);在由小全屏模式切换平行视界模式时,模式管理模块(MagicActivityStarter)可以向消息处理模块(MagicWindowUIController)发送悬浮球控件绘制消息(show lockbutton displayed,position,delaytime);在由多窗模式切换平行视界模式时,模式切换模块(MagicModeSwitcher)可以向消息处理模块(MagicWindowUIController)发送悬浮球控件绘制消息(show lockbutton displayed,position,delaytime);在平行视界模式下,退出全屏播放模式时,定向策略模块(OrientationPolicy)可以向消息处理模块(MagicWindowUIController)发送悬浮球控件绘制消息(show lockbutton displayed,position,delaytime)。消息处理模块(MagicWindowUIController)接收到悬浮球控件绘制消息后,可以将悬浮球控件绘制消息发送至平行视界响应模块(MagicWindowUI),以使平行视界响应模块(MagicWindowUI)实现悬浮球控件的绘制。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的hn_magicwindow_lockbutton_layout动效文件实现悬浮球控件在显示屏中的绘制。

[0172] 在本申请的一个实施例中,在目标应用冷启动的场景下,手机在所述边界上呈现悬浮球控件之前,可以根据当前启动平行视界模式的次数确定悬浮球控件的显示透明度值。参考图6b,图6b示出了在所述边界上呈现悬浮球控件的流程,如图6b所示,该流程可以包括S4021-S4023,具体来说,包括:

[0173] S4021:手机判断是否为前3次(作为前N次的示例)启动目标应用的平行视界模式。

[0174] S4022:若是,则以透明度为1(作为第一透明度值的示例)在所述边界上呈现所述悬浮球控件;

[0175] S4023:若否,则以透明度为0.38(作为第二透明度值的示例)在所述边界上呈现所述悬浮球控件。

[0176] 其中,判断是否是前N次启动以3次为例进行说明,并且以透明度为1作为第一透明度值的示例,以透明度为0.38作为第二透明度值的示例,本申请实施例中,N的值、第一透明度值和第二透明度值也可以根据实际情况进行设置,只需使得第一透明度值大于第二透明度值即可,本申请实施例对N的值和透明度的值均不作限制。

[0177] 需要说明的是,本申请实施例中,透明度值的取值范围可以设置为[0,1],透明度值越大时所述悬浮球控件越不透明,透明度值越小时所述悬浮球控件越透明,透明度值为1时表示完全不透明,透明度值为0时表示完全透明(即消失)。

[0178] 参考图6c,图6c示出了在所述边界上呈现悬浮球控件的示意图,如图6c所示,当手

机判断是前3次启动目标应用的平行视界模式时,手机可以在所述左窗口和所述右窗口之间的边界上呈现完全不透明(透明度值为1)的悬浮球控件611,当手机判断是第3次后启动目标应用的平行视界模式时,手机可以在所述左窗口和所述右窗口之间的边界上呈现透明度值为0.38的半透明悬浮球控件611。

[0179] 可选择地,手机在所述边界上呈现悬浮球控件的过程中,当手机判断是前3次启动目标应用的平行视界模式时,还可以执行悬浮球控件的渐显动效。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的magic_btn_alpha_appear动效文件实现悬浮球控件由透明度值0.38至透明度值1的渐显动效。

[0180] 可以理解,根据本申请实施方式,手机可以在前3次启动平行视界模式时执行渐显动效,使得前3次启动平行视界模式时,能够引起用户的关注,方便用户使用。

[0181] 可选择地,手机在所述边界上呈现悬浮球控件的过程中,当手机判断是前3次启动目标应用的平行视界模式时,可以延迟呈现悬浮球控件的时间。具体地,手机的生命周期管理模块(MagicActivityLifeManager)可以向消息处理模块(MagicWindowUIController)发送延迟显示的消息,消息处理模块(MagicWindowUIController)可以将延迟显示的消息发送至平行视界响应模块(MagicWindowUI),以使平行视界响应模块(MagicWindowUI)实现悬浮球控件的延迟显示。例如,可以在前3次启动目标应用的平行视界模式时,延迟3s显示所述悬浮球控件。

[0182] 在本申请的一个实施例中,当用户执行关闭目标应用的操作、执行退出至桌面的操作、执行由平行视界模式切换小全屏模式的操作、执行由平行视界模式切换多窗模式的操作、执行在平行视界模式下进入全屏播放的操作、执行由平行视界模式进入悬浮窗显示的操作以及执行使手机由展开态进入折叠态的操作时,手机还可以响应于上述各类操作,对所述悬浮球控件进行销毁。

[0183] S403:手机接收针对所述悬浮球控件的第一点击操作,并且响应于针对所述悬浮球控件的第一点击操作,在第一点击操作持续的第一预定时间内,将所述悬浮球控件的尺寸从第一尺寸缩小为第二尺寸。

[0184] 也即是说,手机接收到针对悬浮球控件的点击操作后,如果该点击操作一直持续,则在该点击操作持续的一段时间内将悬浮球控件的尺寸从1(原始尺寸,作为第一尺寸的示例)缩小到0.9(原始尺寸的90%,作为第二尺寸的示例)。

[0185] 其中,针对悬浮球控件的点击操作可以包括用户手指对所述悬浮球控件所在区域的按压动作,手指可以是单根手指,也可以是多根手指,在此并不作为限定。这里以尺寸为1作为第一尺寸的示例,以尺寸为0.9作为第二尺寸的示例,所述第一尺寸和所述第二尺寸也可以根据实际情况进行设置,本申请实施例对此不作限制。

[0186] 具体地,参考图7a,图7a示出了一个实施例提供的执行悬浮球控件的点击缩小动效的流程图,如图7a所示,当用户按压悬浮球控件时,手机检测是否为针对所述悬浮球控件的点击操作,当确定为点击操作时,手机响应于所述点击操作,执行悬浮球控件的点击缩小动效,以在点击操作持续的第一预定时间内,将所述悬浮球控件的尺寸从1缩小到0.9。

[0187] 参考图7b,图7b示出了一个实施例提供的用户针对悬浮球控件的点击操作示意图,如图7b所示,界面710上显示尺寸为1的悬浮球控件711,当用户执行针对所述悬浮球控件的点击操作时,手机响应于所述点击操作,执行步骤S403,所述悬浮球控件711的尺寸缩

小为0.9。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中对应的动效文件实现悬浮球控件的点击缩小动效。例如平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的点击缩小动效文件和点击缩小的插值器magic_btn_interpolator_type_zoom参数文件,实现悬浮球控件基于贝塞尔曲线的点击缩小动效。

[0188] 示例性地,表1为本申请实施例提供的悬浮球控件的点击缩小动效的参数。表1中包括点击缩小动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0189] 表1点击缩小动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
图标	scale	1→0.9	0→150ms	Bezier (0.17,0.17,0.41,1.00)	

[0191] 根据表1可知,悬浮球控件的点击缩小动效可以将悬浮球控件由原始尺寸缩小为原始尺寸的90%,整个动效的持续时间为150ms,变换的速度根据贝塞尔曲线Bezier (0.17,0.17,0.41,1.00)确定。需要说明的是,表1为点击缩小动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0192] 可以理解,根据本申请实施方式,手机可以响应于针对悬浮球控件的点击操作执行点击缩小动效,以对悬浮球控件的尺寸进行调整,实现了对用户操作的实时反馈,有效提升了用户的体验。需要说明的是,本申请实施例中若用户持续针对悬浮球控件的点击操作(即保持悬浮球控件的按下动作),则手机将所述悬浮球控件持续以尺寸为0.9进行显示,直至点击操作解除。

[0193] 在本申请的一个实施例中,在手机执行S403之前,手机可以显示透明度为1(作为第一透明度值的示例)的悬浮球控件,也可以显示透明度为0.38(作为第二透明度值的示例)的悬浮球控件。参考图7a,当用户按压悬浮球控件时,手机可以根据悬浮球控件的透明度值判断显示屏中的悬浮球控件是否为半透明状态(即透明度为0.38)。如果悬浮球控件为半透明状态,手机执行悬浮球控件的渐显动效,将悬浮球控件的透明度调整为1。

[0194] 参考图7c,图7c示出了另一个实施例提供的用户针对悬浮球控件的点击操作示意图,如图7c所示,界面710上显示透明度为0.38的半透明悬浮球控件711,当用户执行针对所述悬浮球控件711的点击操作时,手机判断悬浮球控件711为半透明状态,则执行渐显动效,将悬浮球控件711的透明度由0.38切换为1(即将半透明的悬浮球控件切换为完全不透明状态),同时手机响应于所述点击操作,执行步骤S403,将所述悬浮球控件711的尺寸缩小为0.9(即从原始尺寸缩小为原始尺寸的90%)。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的magic_btn_alpha_appear动效文件实现悬浮球控件由透明度值0.38至透明度值1的渐显动效。

[0195] 示例性地,表2为本申请实施例提供的悬浮球控件的渐显动效的参数。表2中包括渐显动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0196] 表2渐显动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
图标	alpha	0.38→1	0→150ms	线性	点击时,点击缩小动效和渐显动效同步执行

[0198] 根据表2可知,悬浮球控件的渐显动效可以将悬浮球控件由半透明状态(透明度值为0.38)调整为完全不透明状态(透明度值为1),整个动效的持续时间为150ms且为线性变换。需要说明的是,表2为渐显动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0199] 可以理解,根据本申请实施方式,手机可以响应于针对悬浮球控件的点击操作执行渐显动效,有效提升视觉效果。需要说明的是,本申请实施例中若用户持续针对悬浮球控件的点击操作(即保持悬浮球控件的按下动作),则手机将所述悬浮球控件的透明度保持为完全不透明状态。

[0200] 本申请实施例中,针对悬浮球控件的点击操作用于指示将所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态进行切换。具体地,所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态包括锁定状态和解锁状态,在所述关联状态为锁定状态时,所述左窗口显示第一项目的页面,所述右窗口显示所述第一项目的详情页面;在所述关联状态为解锁状态时,所述左窗口和所述右窗口显示的页面内容彼此独立。

[0201] 其中,在所述关联状态为锁定状态时,左窗口和右窗口关联使用,用户点击左窗口内的项目,该项目的详细信息可以在右窗口中展示。所述第一项目可以为手机当前显示的目标应用中的项目,例如可以是新闻资讯、视频、办公文档等,第一项目的页面可以为包括所述第一项目的页面,例如可以是推荐新闻、推荐视频、历史记录等页面,相应地,第一项目的详情页面可以是新闻资讯的详情页面、视频的详情页面、办公文档的详情页面等,本申请实施例对此不作限制。在所述关联状态为解锁状态时,左窗口和右窗口单独使用,左窗口和右窗口可以显示相同的页面,也可以显示不同的页面,本申请实施例对此不作限制。

[0202] 具体地,手机响应于针对所述悬浮球控件的点击操作,将所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态由锁定状态切换为解锁状态,或将所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态由解锁状态切换为锁定状态。也就是说,若当前的关联状态为锁定状态,用户对所述悬浮球控件进行点击操作后,手机将关联状态切换为解锁状态;若当前的关联状态为解锁状态,用户对所述悬浮球控件进行点击操作后,手机将关联状态切换为锁定状态。

[0203] 在本申请的一个实施例中,手机响应于针对所述悬浮球控件的点击操作,切换所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态后,可以基于所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态,在所述左窗口和所述右窗口的预设位置处显示提示信息。其中,所述提示信息用于提醒用户当前的关联状态信息。

[0204] 也即是说,手机切换所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态后,如果所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态为锁定状态,则显示提示当前为锁定状态的提示信息,如果所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态为解锁状态,则显示提示当前为解锁状态的提示信息。

[0205] 示例性地,参考图7d,图7d示出了另一个实施例提供的用户针对悬浮球控件的点击操作示意图,如图7d所示,界面710上显示悬浮球控件711,当用户执行针对所述悬浮球控件711的点击操作时,手机响应于所述点击操作,将所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态由锁定状态切换为解锁状态,并在显示屏的下方位置处显示“已取消关联,左右窗口可独立使用”的提示信息。当用户再次执行针对所述悬浮球控件711的点击操作时,手机响应于所述点击操作,将所述左窗口和所述右窗口之间的关联状态由解锁状态切换为锁定状态,并在显示屏的下方位置处显示“左右窗口已关联”的提示信息。

[0206] S404:在第一点击操作解除的状态下,手机将所述悬浮球控件的尺寸从所述第二尺寸放大为所述第一尺寸。

[0207] 也即是说,手机在检测到针对悬浮球控件的点击操作解除的状态下,在一定时间

内,将悬浮球控件的尺寸从0.9放大到1。具体地,手机在检测到针对悬浮球控件的点击操作解除的状态下,执行悬浮球控件的松开放大动效,以将所述悬浮球控件的尺寸从原始尺寸的90%放大为原始尺寸。

[0208] 参考图7e,图7e示出了用户解除针对悬浮球控件的点击操作的示意图,如图7e所示,用户点击悬浮球控件711时,界面710上显示第二尺寸的悬浮球控件711,当用户解除针对所述悬浮球控件711的点击操作(即用户手指从所述悬浮球控件所在区域的抬起)时,手机响应于检测到针对悬浮球控件711的点击操作解除的状态下,执行步骤S404,所述悬浮球控件711的尺寸放大为原始尺寸。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中对应的动效文件实现悬浮球控件的松开放大动效。例如平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的松开放大动效文件magic_btn_enlarge和松开放大的插值器magic_btn_interpolator_type_enlarge参数文件,实现悬浮球控件基于贝塞尔曲线的松开放大动效。

[0209] 示例性地,表3为本申请实施例提供的悬浮球控件的松开放大动效的参数。表3中包括松开放大动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0210] 表3松开放大动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
图标	scale	0.9→1	0→350ms	Bezier (0.17,0.00,0.23,1.00)	点击松手后执行

[0212] 根据表3可知,悬浮球控件的松开放大动效可以将悬浮球控件由原始尺寸的90%放大为原始尺寸,整个动效的持续时间为350ms,变换的速度根据贝塞尔曲线Bezier (0.17, 0.00, 0.23, 1.00) 确定。需要说明的是,表3为松开放大动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0213] 可以理解,根据本申请实施方式,手机可以响应于检测到针对悬浮球控件的点击操作解除的状态下,执行松开放大动效,以对悬浮球控件的尺寸进行调整,实现了对用户操作的实时反馈,有效提升了用户的体验。需要说明的是,本申请实施例中若松开放大动效未执行完成,用户再次执行针对悬浮球控件的点击操作时,则立刻结束松开放大动效的执行,转而执行下一组针对悬浮球控件的点击操作的动效。

[0214] 在本申请的一个实施例中,参考图8a,悬浮球控件的显示方法还包括S801和S802,所述步骤S801可以在手机执行S404之后执行。

[0215] S801:手机在第一点击操作解除的状态持续第二预定时间后,将所述悬浮球控件的透明度从第一透明度值降低为第二透明度值。

[0216] 也即是说,手机可以记录针对悬浮球控件的点击操作解除的状态(或悬浮球控件静置的状态)持续的时间,当持续时间达到3s(作为第二预定时间的示例)时,将悬浮球控件的透明度从1降低为0.38。这里以3s作为第二预定时间的示例,所述第二预定时间也可以根据实际情况进行设置,本申请对此不作限制。

[0217] 具体地,参考图8b,图8b示出了一个实施例提供的执行悬浮球控件的渐隐动效的流程图,如图8b所示,当用户启动支持平行视界模式的目标应用后,手机响应于是否前3次启动平行视界模式,可以显示透明度为1的悬浮球控件,也可以显示透明度为0.38的悬浮球控件。手机实时检测用户针对所述悬浮球控件的点击和拖动等操作,如果手机在一定时间内未检测到上述操作,则可以执行渐隐动效,将悬浮球控件的透明度由1切换为0.38。

[0218] 参考图8c,图8c示出了渐隐动效的示意图,如图8c所示,界面810上显示完全不透明的悬浮球控件811,当用户解除针对所述悬浮球控件811的点击操作(即用户手指从所述悬浮球控件所在区域的抬起)时,手机记录针对悬浮球控件的点击操作解除的状态(或悬浮球控件静置的状态)持续的时间,当持续时间达到3s时,手机执行渐隐动效,将悬浮球控件811的透明度由1切换为0.38(即将悬浮球控件切换为半透明状态)。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的magic_btn_alpha_disappear动效文件实现悬浮球控件由透明度值1至透明度值0.38的渐隐动效。

[0219] 示例性地,表4为本申请实施例提供的悬浮球控件的渐隐动效的参数。表4中包括渐隐动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0220] 表4渐隐动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
图标	alpha	1→0.38	0→150ms	线性	

[0222] 根据表4可知,悬浮球控件的渐隐动效可以将悬浮球控件由完全不透明状态(透明度值为1)调整为半透明状态(透明度值为0.38),整个动效的持续时间为150ms且为线性变换。需要说明的是,表4为渐隐动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0223] 可以理解,根据本申请实施方式,手机可以在悬浮球控件静置一定时间后,执行渐隐动效,将悬浮球控件调整为半透明状态,减少悬浮球控件对页面内容的遮挡,减少对用户操作的影响。

[0224] S802:手机在第一点击操作作用于所述悬浮球控件时,将所述悬浮球控件的透明度调整为所述第一透明度值。

[0225] 也即是说,当用户执行针对所述悬浮球控件的点击操作时,手机响应于所述点击操作,在点击操作作用于所述悬浮球控件时,无论渐隐动效是否执行完成,直接将悬浮球控件的透明度由当前透明度值调整为1,即将悬浮球控件切换为完全不透明状态。具体地,手机可以执行悬浮球控件的渐显动效来实现由当前透明度值到透明度为1的切换,具体实现方法与图7c所示的实施例类似,在此不再赘述。

[0226] 需要说明的是,图8a所示的步骤S801和S802可以独立于图4存在,即手机启动平行视界模式之后,也可以直接使得悬浮球控件呈现图8a流程所示的状态。

[0227] 在本申请的一个实施例中,参考图9a,悬浮球控件的显示方法还包括S901-S903,所述步骤S901可以在手机执行S404之后执行,也可以在手机执行S802之后执行。

[0228] S901:手机在所述边界上呈现拖拽控件,所述拖拽控件用于调整所述左窗口和所述右窗口的显示比例。

[0229] 其中,所述拖拽控件(drag bar)可以显示在所述左窗口和右窗口之间的边界上的任意位置处,只需使得所述拖拽控件所在的位置与所述悬浮球控件所在的位置不相同即可。用户可以通过对所述拖拽控件的拖动操作,实现对所述左窗口和所述右窗口的显示比例的调整。具体地,用户既可以左右移动调整左窗口和右窗口的显示比例,又可以上下移动调整左窗口和右窗口的显示比例,具体实现方法将在下文进行描述。

[0230] S902:当用户执行针对所述拖拽控件的第二点击操作时,手机接收用户执行针对所述拖拽控件的第二点击操作,并响应于针对所述拖拽控件的第二点击操作,将所述悬浮球控件的尺寸从所述第一尺寸缩小为第三尺寸,并将所述悬浮球控件的透明度从第一透明

度值降低为第三透明度值。

[0231] 也即是说,手机接收到针对拖拽控件的点击操作后,将悬浮球控件的尺寸从1缩小到0.75(原始尺寸的75%,作为第三尺寸的示例),并将悬浮球控件的透明度从1降低为0(作为第三透明度值的示例)。

[0232] 其中,针对拖拽控件的点击操作也可以包括用户手指对所述拖拽控件所在区域的按压动作,手指可以是单根手指,也可以是多根手指,在此并不作为限定。这里以尺寸为0.75作为第三尺寸的示例,以透明度为0作为第三透明度值的示例,所述第三尺寸和所述第三透明度值可以根据实际情况进行设置,所述第三尺寸与所述第二尺寸可以相同也可以不相同,本申请实施例对此不作限制。

[0233] 具体地,参考图9b,图9b示出了一个实施例提供的执行悬浮球控件的图标消失动效和图标出现动效的流程图,如图9b所示,当用户执行针对所述拖拽控件(drag bar)的点击操作时,手机响应于针对所述拖拽控件的点击操作,执行悬浮球控件的图标消失动效,以将所述悬浮球控件的尺寸从所述尺寸为1缩小为0.75,并将所述悬浮球控件的透明度从透明度为1降低为0。

[0234] 参考图9c,图9c示出了图标消失动效的示意图,如图9c所示,界面910显示悬浮球控件911和拖拽控件912,当用户执行针对所述拖拽控件912的点击操作时,手机响应于所述点击操作,执行悬浮球控件911的图标消失动效,将悬浮球控件911的尺寸从1缩小为0.75(即由原始尺寸缩小为原始尺寸的75%),并将所述悬浮球控件的透明度从1降低为0(即将悬浮球控件从完全不透明状态切换为完全透明状态,本申请实施例中通过虚线表示完全透明的悬浮球控件)。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的magic_img_slide_disappear动效文件实现悬浮球控件的图标消失动效。

[0235] 示例性地,表5为本申请实施例提供的悬浮球控件的图标消失动效的参数。表5中包括图标消失动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0236] 表5图标消失动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
[0237] 图标	scale	1→0.75	0→150ms	线性	
	alpha	1→0	0→150ms	线性	

[0238] 根据表5可知,悬浮球控件的图标消失动效包括悬浮球控件的尺寸变化和透明度变化,手机执行图标消失动效可以将悬浮球控件由完全不透明状态(透明度值为1)调整为完全透明状态(透明度值为0),整个动效的持续时间为150ms且为线性变换;还可以将悬浮球控件由原始尺寸(1尺寸)缩小为原始尺寸的75%(即0.75尺寸)。需要说明的是,表5为图标消失动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0239] 本申请实施例中,当用户执行针对所述拖拽控件的拖动操作时,手机接收用户执行针对所述拖拽控件的拖动操作,响应于针对所述拖拽控件的拖动操作,调整左窗口和右窗口的显示比例。示例性地,如图9c所示,界面910显示左窗口和右窗口,左窗口和右窗口之间的边界上显示拖拽控件912,用户执行向左拖拽所述拖拽控件912的拖动操作时,手机响应于所述拖动操作,减小左窗口的显示比例,增大右窗口的显示比例,也即将左窗口和右窗口之间的边界向左移动,使得所述拖拽控件912仍然位于左窗口和右窗口之间的边界上。

[0240] S903:在第二点击操作解除的状态下,手机将所述悬浮球控件的尺寸从所述第三

尺寸放大为所述第一尺寸,并将所述悬浮球控件的透明度从第三透明度值增加为第一透明度值。

[0241] 也即是说,手机在检测到针对拖拽控件的点击操作解除的状态下,将悬浮球控件的尺寸从0.75放大到1,并将悬浮球控件的透明度从0增加为1。具体地,手机在检测到针对拖拽控件的点击操作解除的状态下,执行悬浮球控件的图标出现动效,以在一定时间内,将所述悬浮球控件的尺寸从0.75放大到1,并将所述悬浮球控件的透明度从0增加为1。

[0242] 参考图9d,图9d示出了图标出现动效的示意图,如图9d所示,用户执行针对所述拖拽控件912的点击操作时,界面910上显示拖拽控件912,当用户解除针对所述拖拽控件912的点击操作(即用户手指从所述拖拽控件所在区域的抬起)时,手机响应于检测到针对拖拽控件912的点击操作解除的状态下,执行悬浮球控件911的图标出现动效,所述悬浮球控件911的尺寸从原始尺寸的75%(0.75尺寸)放大到原始尺寸(1尺寸),所述悬浮球控件的透明度从0(即完全透明状态)增加为1透明度值(即完全不透明状态)。具体地,手机的平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中对应的动效文件实现悬浮球控件的图标出现动效。例如平行视界响应模块(MagicWindowUI)可以调用动效模块中的图标出现动效文件magic_btn_alpha_appear和图标出现的插值器magic_btn_interpolator_type_slide_appear参数文件,实现悬浮球控件基于贝塞尔曲线的图标出现动效。

[0243] 示例性地,表6为本申请实施例提供的悬浮球控件的图标出现动效的参数。表6中包括图标出现动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0244] 表6图标出现动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
[0245] 图标	scale	0.75→1	0→350ms	Bezier(0.31,0.98,0.33,1.00)	
	alpha	0→1	0→150ms	线性	

[0246] 根据表6可知,悬浮球控件的图标出现动效包括悬浮球控件的尺寸变化和透明度变化,手机执行图标出现动效可以将悬浮球控件由原始尺寸的75%放大为原始尺寸,变换时间为350ms,变换的速度根据贝塞尔曲线Bezier(0.31,0.98,0.33,1.00)确定,同时可以将悬浮球控件由完全透明状态(透明度值为0)变换为完全不透明状态(透明度值为1),变换时间为150ms且为线性变换。需要说明的是,表6为图标出现动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0247] 需要说明的是,本申请实施例中若图标出现动效未执行完成,用户再次执行针对拖拽控件的点击操作时,则立刻结束图标出现动效的执行,转而执行下一组针对拖拽控件的点击操作的动效。

[0248] 需要说明的是,图9a所示的步骤S901至S903可以独立于图4和图8a存在,即手机启动平行视界模式之后,也可以直接使得悬浮球控件呈现图9a流程所示的状态。

[0249] 在本申请的一个实施例中,若用户持续执行针对所述拖拽控件的拖动操作,直至左窗口或右窗口的显示比例调整为0(即仅显示左窗口或右窗口)时,手机进入小全屏模式,此时在针对拖拽控件的点击操作解除的状态下,手机不执行S903,而是对所述悬浮球控件进行销毁。

[0250] 具体地,参考图9b,当用户解除针对所述拖拽控件的点击操作时,手机可以判断是否进入小全屏模式,当未进入小全屏模式时,执行悬浮球控件的图标出现动效,将所述悬浮

球控件的尺寸从0.75放大到1,并将所述悬浮球控件的透明度从0增加为1;当进入小全屏模式时,执行针对所述悬浮球控件的销毁操作。

[0251] 在本申请的一个实施例中,当用户针对左窗口或右窗口执行手势上滑操作时,手机接收该手势上滑操作,并响应于所述手势上滑操作,将所述悬浮球控件的尺寸从1缩小为0.75,并将所述悬浮球控件的透明度从1降低为0。具体地,手机可以执行悬浮球控件的图标消失动效,来实现尺寸和透明度值的转换,具体实现方法与图9c所示的实施例类似,在此不再赘述。

[0252] 当用户结束针对左窗口或右窗口执行的手势上滑操作时,手机响应于检测到手势上滑操作解除的状态下,手机将所述悬浮球控件的尺寸从0.75放大到1,并将所述悬浮球控件的透明度从0增加为1。具体地,手机可以执行悬浮球控件的图标出现动效,来实现尺寸和透明度值的转换,具体实现方法与图9d所示的实施例类似,在此不再赘述。

[0253] 在本申请的一个实施例中,参考图10a,悬浮球控件的显示方法还包括S1001-S1002,所述步骤S1001可以在手机执行S404之后执行,也可以在手机执行S802或S903之后执行。

[0254] S1001:响应于针对所述悬浮球控件的拖动操作,根据所述拖动操作在所述边界上移动所述悬浮球控件。

[0255] 其中,针对所述悬浮球控件的拖动操作可以包括用户手指对所述拖拽控件所在区域的按压后滑动的操作,手指可以是单根手指,也可以是多根手指,手指滑动的方向可以为上下滑动,也可以为左右滑动,或者可以为任意曲线滑动,在此并不作为限定。

[0256] 当用户执行针对所述悬浮球控件的拖动操作时,手机响应于所述拖动操作,实时地将悬浮球控件的位置移动到用户手指所在的屏幕位置在所述边界上对应的位置处,以实现悬浮球控件跟随用户手指移动。

[0257] S1002:在所述拖动操作结束时,将所述悬浮球控件停留在所述拖动操作指向的所述边界上的第一位置。

[0258] 示例性地,参考图10b,图10b示出了用户执行悬浮球控件的拖动操作的示意图,如图10b所示,当用户按下页面1010中的悬浮球控件1011并拖动时(包括下拉操作和上拉操作)时,手机将悬浮球控件1011跟随用户手指在左窗口和右窗口之间的边界上移动(包括向下移动和向上移动)。

[0259] 在本申请的一个实施例中,可以在左窗口和右窗口的边界上设置悬浮球控件的移动范围,悬浮球控件只能在所述移动范围内移动,当悬浮球控件的位置超过所述移动范围的上边界位置/下边界位置,将所述悬浮球控件移动到所述上边界位置/下边界位置处。

[0260] 参考图10c,图10c示出了一个实施例提供的执行悬浮球控件的避让回弹动效的流程图,如图10c所示,用户在执行针对悬浮球控件的拖动操作的过程中时,手机实时检测所述拖动操作所指向的位置,判断该位置是否超出左窗口和右窗口之间的边界的上下边界位置,当该位置超过所述边界的上边界位置时,将所述悬浮球控件停留在所述上边界位置;当该位置超过所述边界的下边界位置时,将所述悬浮球控件停留在所述下边界位置。

[0261] 在本申请的一个实施例中,用户结束针对悬浮球控件的拖动操作时,手机检测所述拖动操作所指向的第一位置,当所述第一位置位于所述边界上的预设位置范围内时,手机可以将所述悬浮球控件避开所述预设位置范围,将所述悬浮球控件移动到所述预设位置

范围的边界位置。具体地,所述预设位置范围可以为热区,也可以为特定控件所在的位置区域。

[0262] 当所述预设位置范围为热区时,手机将所述悬浮球控件移动到所述热区的第一边界位置。其中,热区可以是手机显示屏的正中央区域,也可以是手机显示屏中操作最频繁的区域,或者可以是不希望被遮挡的区域,本申请对热区的设定位置不作限定。当用户将悬浮球控件移到热区中时,手机可以将所述悬浮球控件避开热区位置,将所述悬浮球控件移动到所述热区的第一边界位置。所述第一边界位置可以预先设定,例如设定为所述热区的下边缘、上边缘、左边缘或右边缘等位置;所述第一边界位置也可以根据所述第一位置进行确定,例如可以将与所述第一位置距离最近的热区边界位置作为第一边界位置,本申请在此不对第一边界位置进行限定。此外,本申请实施例对热区的形状也不做限定,例如,可以是长方形、圆形或线段等形状。

[0263] 当所述预设位置范围为特定控件所在的位置区域时,手机可以将所述悬浮球控件由所述第一位置移动到所述位置区域的第二边界位置,所述第二边界位置为所述位置区域在所述拖动操作结束时对应的拖动方向的反方向上的边界位置。其中,所述特定控件例如可以为如图9c中的拖拽控件。

[0264] 参考图10c,用户结束针对悬浮球控件的拖动操作时,当手机检测所述拖动操作所指向的第一位置位于拖拽控件(drag bar)所在的位置区域时,手机执行避让回弹动效,将所述悬浮球控件的位置从第一位置移动到拖拽控件所在的位置区域的下边界位置或上边界位置。

[0265] 参考图10d,图10d示出了避让回弹动效的示意图,如图10d所示,界面1010上显示悬浮球控件1011和拖拽控件(drag bar) 1012,当用户将悬浮球控件1011向下拖动至拖拽控件1012所在的位置区域内的第一位置1013时,手机检测到悬浮球控件1011所在的第一位置1013位于拖拽控件1012所在的位置区域内,可以执行悬浮球控件1011的避让回弹动效,将所述悬浮球控件1011的位置从第一位置1013移动到拖拽控件1012所在的位置区域的上边界位置1014。当用户将悬浮球控件1011向上拖动至拖拽控件1012所在的位置区域内的第一位置1013时,手机检测到悬浮球控件1011所在的第一位置1013位于拖拽控件1012所在的位置区域内,可以执行悬浮球控件1011的避让回弹动效,将所述悬浮球控件1011的位置从第一位置1013移动到拖拽控件1012所在的位置区域的下边界位置1015。

[0266] 示例性地,表7为本申请实施例提供的悬浮球控件的避让回弹动效的参数。表7中包括避让回弹动效的变换范围、时间以及变换曲线等信息。

[0267] 表7避让回弹动效参数

元素	变换	变换范围	时间	曲线	备注
[0268] 图标	position.y	目标位置	0→350ms	Bezier(0.17,0.00,0.23,1.00)	
	scale	0.9→1	0→350ms	Bezier(0.17,0.00,0.23,1.00)	

[0269] 根据表7可知,悬浮球控件的避让回弹动效包括悬浮球控件的位置变化和尺寸变化,手机执行悬浮球控件的避让回弹动效可以将悬浮球控件由原始尺寸的90%放大为原始尺寸,变换时间为350ms,变换的速度根据贝塞尔曲线Bezier(0.17,0.00,0.23,1.00)确定,同时可以将悬浮球控件的位置由第一位置移动到目标位置(例如拖拽控件1012所在的位置区域的上下边界位置),移动时间为350ms,移动的速度根据贝塞尔曲线Bezier(0.17,0.00,

0.23,1.00) 确定。需要说明的是,表7为避让回弹动效参数的示例性说明,并不构成对本申请实施例的限制。

[0270] 可以理解,根据本申请实施方式,在用户将悬浮球控件拖动至特定控件所在的位置区域内的第一位置结束拖动操作时,手机可以执行避让回弹动效,将悬浮球控件由原始尺寸的90%放大为原始尺寸,将悬浮球控件的位置由第一位置移动到特定控件所在的位置区域的上下边界位置,避免影响特定控件的使用。

[0271] 需要说明的是,图10a所示的步骤S1001和S1002可以独立于图4、图8a和图9a存在,即手机启动平行视界模式之后,也可以直接使得悬浮球控件呈现图10a流程所示的状态。

[0272] 在本申请的一个实施例中,悬浮球控件的显示方法还包括:手机在退出所述平行视界模式时,记录所述悬浮球控件所在的第二位置;当再次启动平行视界模式时,手机获取所述第二位置,并在所述第二位置处呈现所述悬浮球控件。

[0273] 也即是说,当用户执行关闭目标应用的操作时,可以对所述悬浮球控件所在的位置进行记录,当用户再次启动目标应用时,可以读取上次关闭时记录的位置,并将悬浮球控件绘制在记录的位置处。

[0274] 具体地,当用户执行关闭目标应用的操作时,手机可以计算得出所述边界上距离屏幕中心位置的第一最大偏移量(maxMove),再确定悬浮球控件所在的位置距离屏幕中心位置的偏移量(moveY),根据moveY和maxMove计算比值,得到相对偏移量(relativePosition),计算方法可以参考以下公式:

[0275]
$$\text{relativePosition} = \text{moveY} / \text{maxMove} \quad (1)$$

[0276] 其中,相对偏移量(relativePosition)的取值区间为[-1,1],相对偏移量为负值时,表示悬浮球控件所在的位置距离屏幕中心位置向下偏移,相对偏移量为正值时,表示悬浮球控件所在的位置距离屏幕中心位置向上偏移。手机可以将相对偏移量(relativePosition)按包名记录到系统xml文件,完成位置记录。

[0277] 当用户再次启动目标应用时,读取对应的xml文件中的相对偏移量(relativePosition),根据相对偏移量(relativePosition)和第一最大偏移量(maxMove),利用上式(1)计算记录的位置距离屏幕中心位置的偏移量(moveY),从而确定记录的位置,以将悬浮球控件绘制在记录的位置处。

[0278] 在本申请的一个实施例中,悬浮球控件的显示方法还包括:响应于针对所述手机的旋转操作,手机记录所述悬浮球控件所在的第二位置,并旋转所述左窗口和所述右窗口以更新所述边界;其中,所述旋转操作用于实现手机的横竖屏切换;手机基于所述第二位置确定所述悬浮球控件在更新后的边界上的第三位置,并在所述第三位置处呈现所述悬浮球控件。

[0279] 也即是说,当用户执行针对所述手机的旋转操作时,手机可以对所述悬浮球控件所在的位置进行记录,当用户执行旋转操作结束后,手机可以读取之前记录的位置,并根据记录的位置确定悬浮球控件在更新后的边界上的位置,并将悬浮球控件绘制在对应位置处。

[0280] 具体地,当用户执行针对所述手机的旋转操作时,手机响应于所述旋转操作,可以计算得出所述边界上距离屏幕中心位置的向上最大偏移量或向下最大偏移量(maxMove),再确定悬浮球控件所在的位置距离屏幕中心位置的偏移量(moveY),并利用上式(1)计算相

对偏移量(relativePosition),将相对偏移量(relativePosition)按包名记录到系统xml文件,完成位置记录。

[0281] 手机旋转所述左窗口和所述右窗口并更新所述边界后,可以计算得出更新后的边界上距离屏幕中心位置的第二最大偏移量(maxMove'),读取对应的xml文件中的相对偏移量(relativePosition),根据相对偏移量(relativePosition)和第二最大偏移量(maxMove'),利用上式(1)计算悬浮球控件在更新后的边界上的位置距离屏幕中心位置的偏移量(moveY'),从而确定更新后的位置,以将悬浮球控件绘制在对应位置处。

[0282] 此外,在上述实施例中,仅对竖屏状态进行了说明,横屏状态时的显示方法可以与竖屏状态下的显示方法相同,具体可参考竖屏状态下的显示过程,在此不在赘述。

[0283] 本申请还提供一种电子设备,包括:

[0284] 存储器,用于存储由所述电子设备的一个或多个处理器执行的指令,以及

[0285] 处理器,用于执行上述实施例中图4至图10所示的方法。

[0286] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有指令,该指令被处理器运行时,使得处理器执行上述实施例中图4至图10所示的方法。

[0287] 本申请还提供一种包含指令的计算机程序产品,当该计算机程序产品在电子设备上运行时,使得处理器执行上述实施例中图4至图10所示的方法。

[0288] 现在参考图11,所示为根据本申请的一个实施例的电子设备1100的框图。电子设备1100可以包括耦合到控制器中枢1103的一个或多个处理器1101。对于至少一个实施例,控制器中枢1103经由诸如前端总线(Front Side Bus,FSB)之类的多分支总线、诸如快速通道互连(Quick Path Interconnect,QPI)之类的点对点接口、或者类似的连接1106与处理器1101进行通信。处理器1101执行控制一般类型的数据处理操作的指令。在一实施例中,控制器中枢1103包括,但不局限于,图形存储器控制器中枢(Graphics Memory Controller Hub,GMCH)(未示出)和输入/输出中枢(Input Output Hub,IOH)(其可以在分开的芯片上)(未示出),其中GMCH包括存储器和图形控制器并与IOH耦合。

[0289] 电子设备1100还可包括耦合到控制器中枢1103的协处理器1102和存储器1104。或者,存储器和GMCH中的一个或两者可以被集成在处理器内(如本申请中所描述的),存储器1104和协处理器1102直接耦合到处理器1101以及控制器中枢1103,控制器中枢1103与IOH处于单个芯片中。

[0290] 存储器1104可以是例如动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)、相变存储器(Phase Change Memory,PCM)或这两者的组合。存储器1104作为计算机可读存储介质,可以包括用于存储数据和/或指令的一个或多个有形的、非暂时性计算机可读介质。例如,存储器1104可以包括闪存等任何合适的非易失性存储器和/或任何合适的非易失性存储设备,例如一个或多个硬盘驱动器(Hard-Disk Drive,HDD(s)),一个或多个光盘(Compact Disc,CD)驱动器,和/或一个或多个数字通用光盘(Digital Versatile Disc,DVD)驱动器。

[0291] 根据本申请的一些实施例,作为计算机可读存储介质的存储器1104上存储有指令,该指令在计算机上执行时使系统1100执行根据上述实施例中的悬浮球控件的显示方法,具体可参照上述实施例中图4至图10所示的方法,在此不再赘述。

[0292] 在一个实施例中,协处理器1102是专用处理器,诸如例如高吞吐量集成众核(Many

Integerated Core, MIC) 处理器、网络或通信处理器、压缩引擎、图形处理器、通用图形处理器 (General Purpose Computing on GPU, GPGPU)、或嵌入式处理器等等。协处理器1102的任选性质用虚线表示在图11中。

[0293] 在一个实施例中,电子设备1100可以进一步包括网络接口 (Network Interface Controller, NIC) 1106。网络接口1106可以包括收发器,用于为电子设备1100提供无线电接口,进而与任何其他合适的设备(如前端模块,天线等)进行通信。在各种实施例中,网络接口1106可以与电子设备1100的其他组件集成。网络接口1106可以实现上述实施例中的通信单元的功能。

[0294] 电子设备1100可以进一步包括输入/输出 (Input/Output, I/O) 设备1105。I/O 1105可以包括:用户界面,该设计使得用户能够与电子设备1100进行交互;外围组件接口的设计使得外围组件也能够与电子设备1100交互;和/或传感器设计用于确定与电子设备1100相关的环境条件和/或位置信息。

[0295] 值得注意的是,图11仅是示例性的。即虽然图11中示出了电子设备1100包括处理器1101、控制器中枢1103、存储器1104等多个器件,但是,在实际的应用中,使用本申请各方法的设备,可以仅包括电子设备1100各器件中的一部分器件,例如,可以仅包含处理器1101和网络接口1106。图11中可选器件的性质用虚线示出。

[0296] 现在参考图12,所示为根据本申请的一实施例的SoC (System on Chip, 片上系统) 1200的框图。在图12中,相似的部件具有同样的附图标记。另外,虚线框是更先进的SoC的可选特征。在图12中,SoC 1200包括:互连单元1250,其被耦合至处理器1210;系统代理单元1280;总线控制器单元1290;集成存储器控制器单元1240;一组或一个或多个协处理器1220,其可包括集成图形逻辑、图像处理器、音频处理器和视频处理器;静态随机存取存储器 (Static Random Access Memory, SRAM) 单元1230;直接存储器存取 (Direct Memory Access, DMA) 单元1260。在一个实施例中,协处理器1220包括专用处理器,诸如例如网络或通信处理器、压缩引擎、GPGPU、高吞吐量MIC处理器、或嵌入式处理器等。

[0297] 静态随机存取存储器 (SRAM) 单元1230中可以包括用于存储数据和/或指令的一个或多个有形的、非暂时性计算机可读存储介质。计算机可读存储介质中可以存储有指令,具体而言,存储有该指令的暂时和永久副本。该指令可以包括:由处理器中的至少一个单元执行时使Soc1200执行根据上述实施例中的悬浮球控件的显示方法,具体可参照上述实施例中图4至图10所示的方法,在此不再赘述。

[0298] 本申请公开的机制的各实施例可以被实现在硬件、软件、固件或这些实现方法的组合中。本申请的实施例可实现为在可编程系统上执行的计算机程序或程序代码,该可编程系统包括至少一个处理器、存储系统(包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件)、至少一个输入设备以及至少一个输出设备。

[0299] 可将程序代码应用于输入指令,以执行本申请描述的各功能并生成输出信息。可以按已知方式将输出信息应用于一个或多个输出设备。为了本申请的目的,处理系统包括具有诸如例如数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、微控制器、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 或微处理器之类的处理器的任何系统。

[0300] 程序代码可以用高级程序化语言或面向对象的编程语言来实现,以便与处理系统

通信。在需要时,也可用汇编语言或机器语言来实现程序代码。事实上,本申请中描述的机制不限于任何特定编程语言的范围。在任一情形下,该语言可以是编译语言或解释语言。

[0301] 在一些情况下,所公开的实施例可以以硬件、固件、软件或其任何组合来实现。所公开的实施例还可以被实现为由一个或多个暂时或非暂时性机器可读(例如,计算机可读)存储介质承载或存储在其上的指令,其可以由一个或多个处理器读取和执行。例如,指令可以通过网络或通过其他计算机可读介质分发。因此,机器可读介质可以包括用于以机器(例如,计算机)可读的形式存储或传输信息的任何机制,包括但不限于,软盘、光盘、光碟、光盘只读存储器(Compact Disc Read Only Memory,CD-ROMs)、磁光盘、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、随机存取存储器(RAM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPRM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory,EEPROM)、磁卡或光卡、闪存、或用于利用因特网以电、光、声或其他形式的传播信号来传输信息(例如,载波、红外信号数字信号等)的有形的机器可读存储器。因此,机器可读介质包括适合于以机器(例如,计算机)可读的形式存储或传输电子指令或信息的任何类型的机器可读介质。

[0302] 在附图中,可以以特定布置和/或顺序示出一些结构或方法特征。然而,应该理解,可能不需要这样的特定布置和/或排序。而是,在一些实施例中,这些特征可以以不同于说明书附图中所示的方式和/或顺序来布置。另外,在特定图中包括结构或方法特征并不意味着暗示在所有实施例中都需要这样的特征,并且在一些实施例中,可以不包括这些特征或者可以与其他特征组合。

[0303] 需要说明的是,本申请各设备实施例中提到的各单元/模块都是逻辑单元/模块,在物理上,一个逻辑单元/模块可以是一个物理单元/模块,也可以是一个物理单元/模块的一部分,还可以以多个物理单元/模块的组合实现,这些逻辑单元/模块本身的物理实现方式并不是最重要的,这些逻辑单元/模块所实现的功能的组合才是解决本申请所提出的技术问题的关键。此外,为了突出本申请的创新部分,本申请上述各设备实施例并没有将与解决本申请所提出的技术问题关系不太密切的单元/模块引入,这并不表明上述设备实施例并不存在其它的单元/模块。

[0304] 需要说明的是,在本申请的示例和说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0305] 虽然通过参照本申请的某些优选实施例,已经对本申请进行了图示和描述,但本领域的普通技术人员应该明白,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本申请的精神和范围。

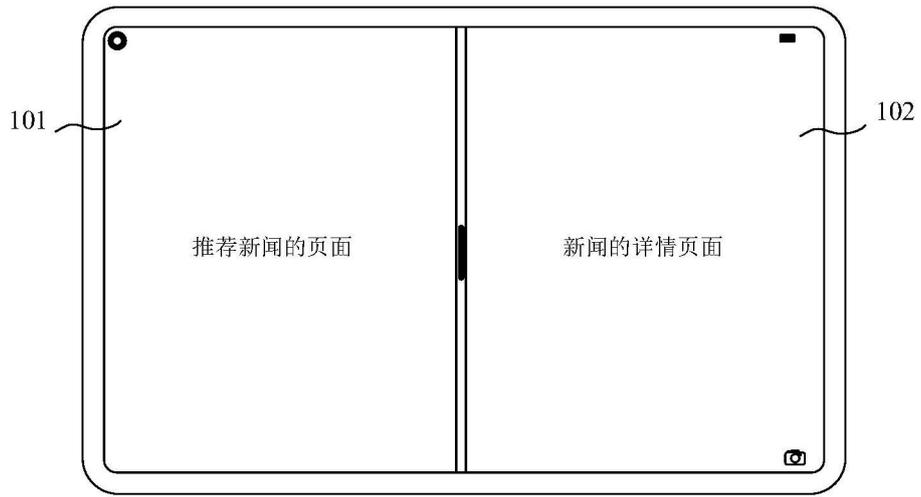


图1a

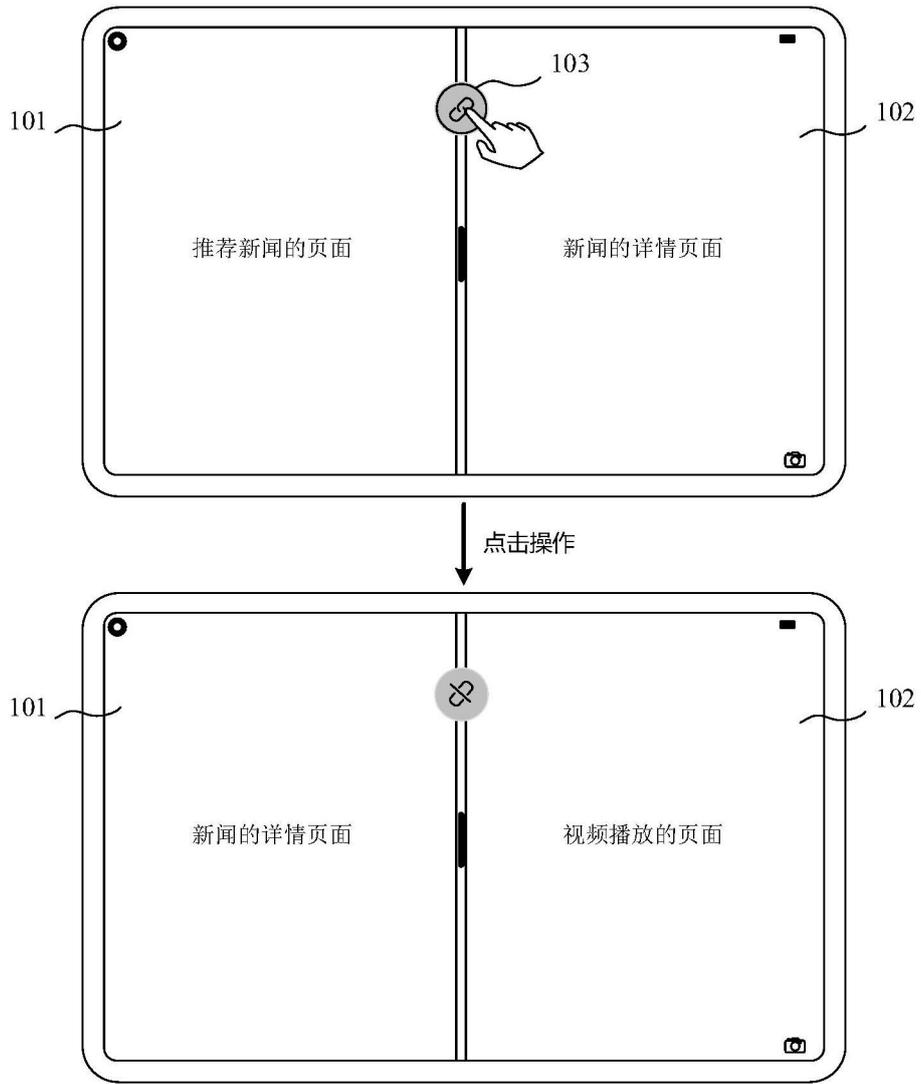


图1b

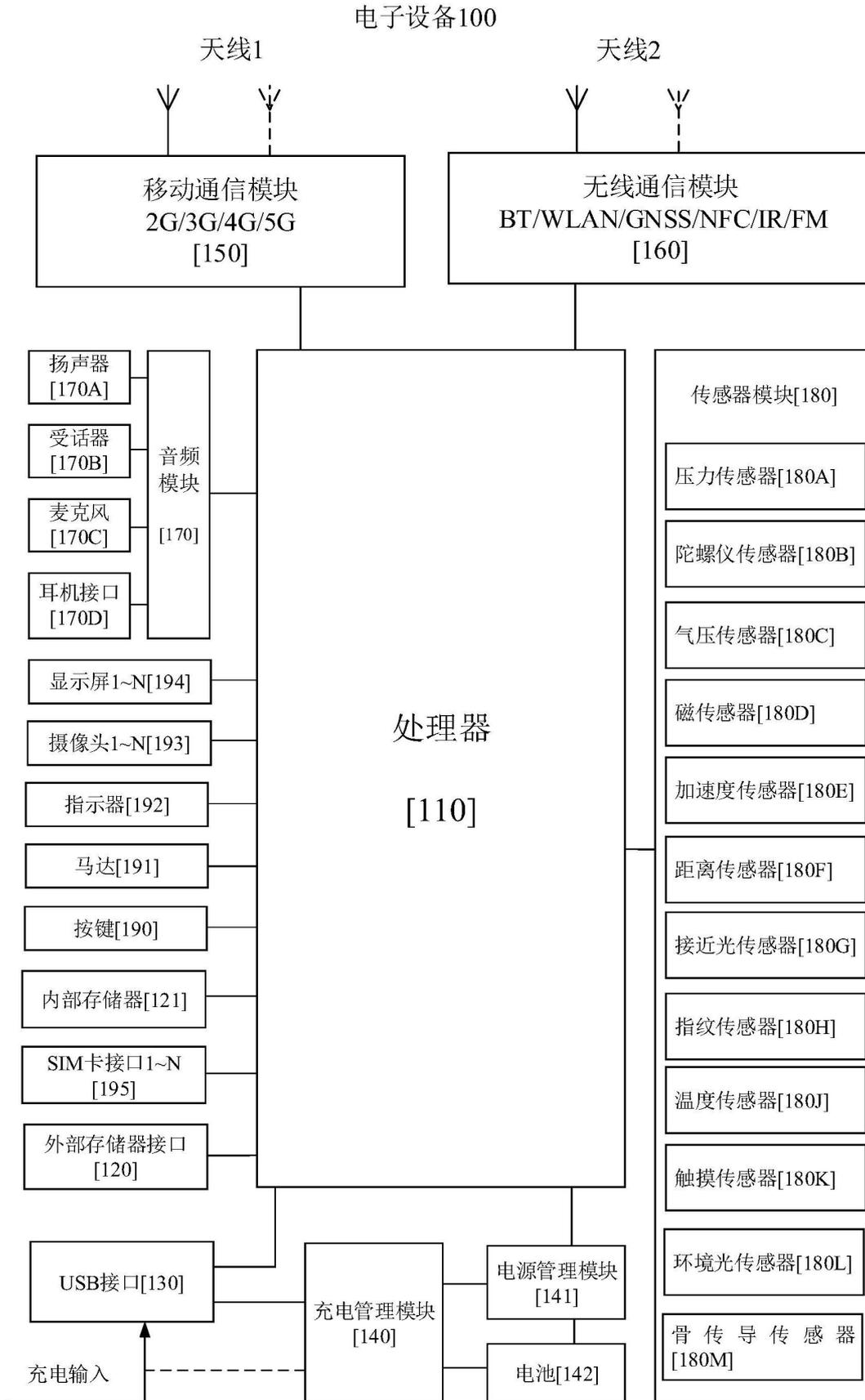


图2

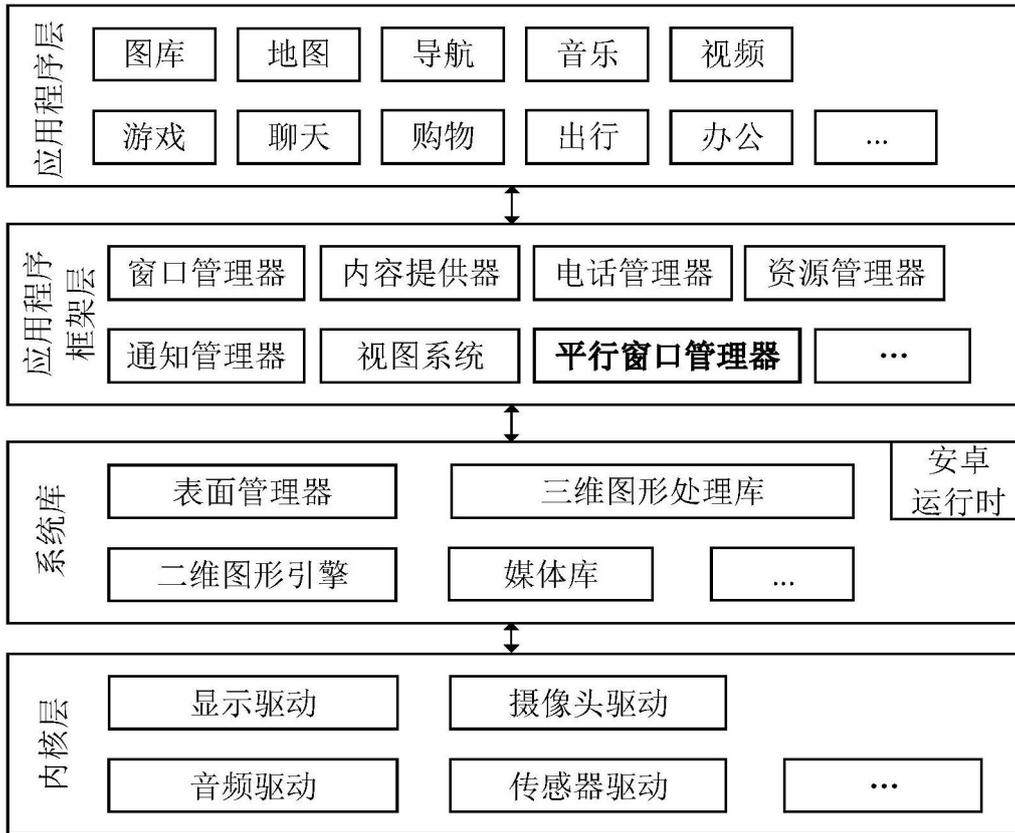


图3a

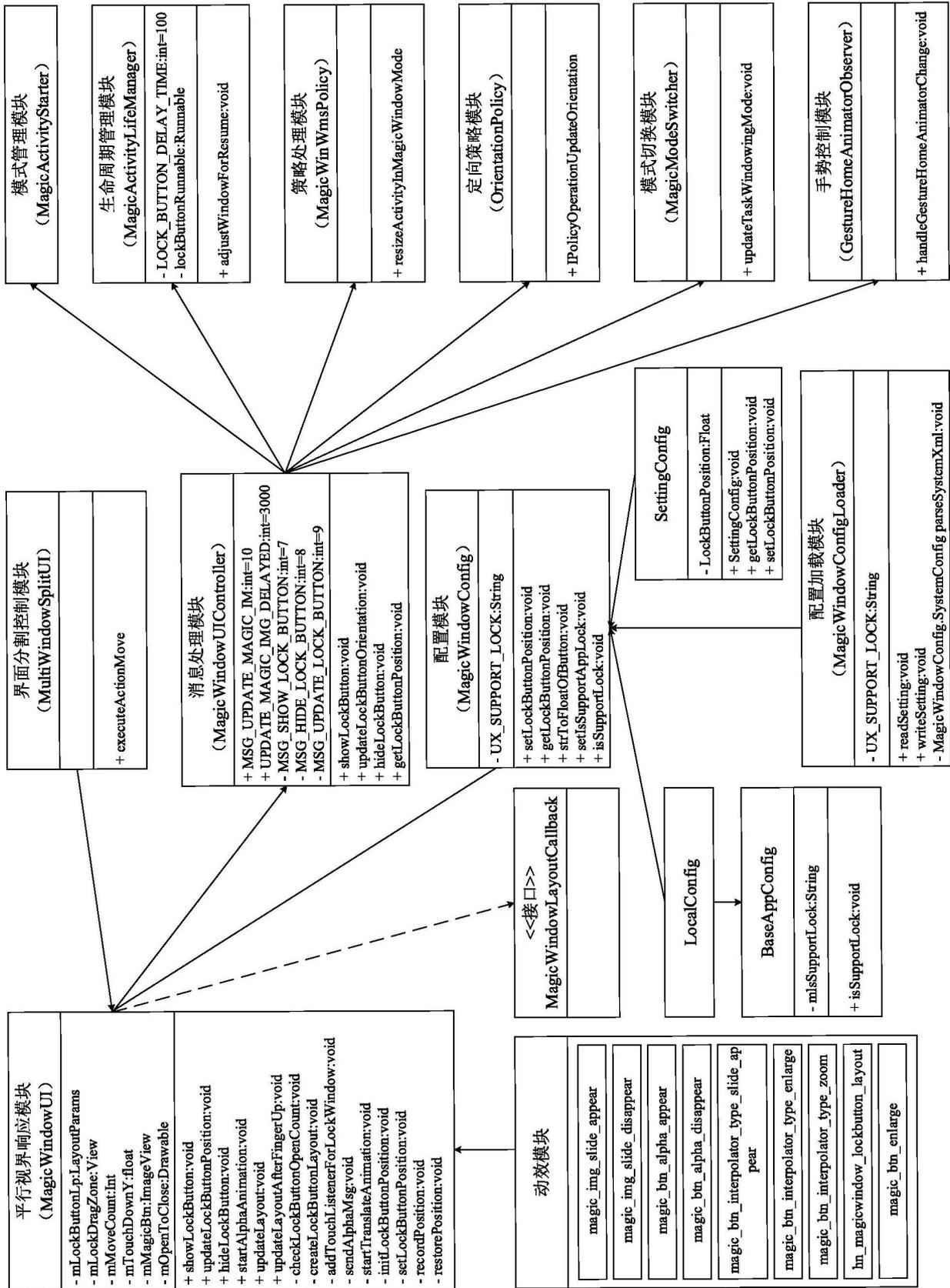


图 3b

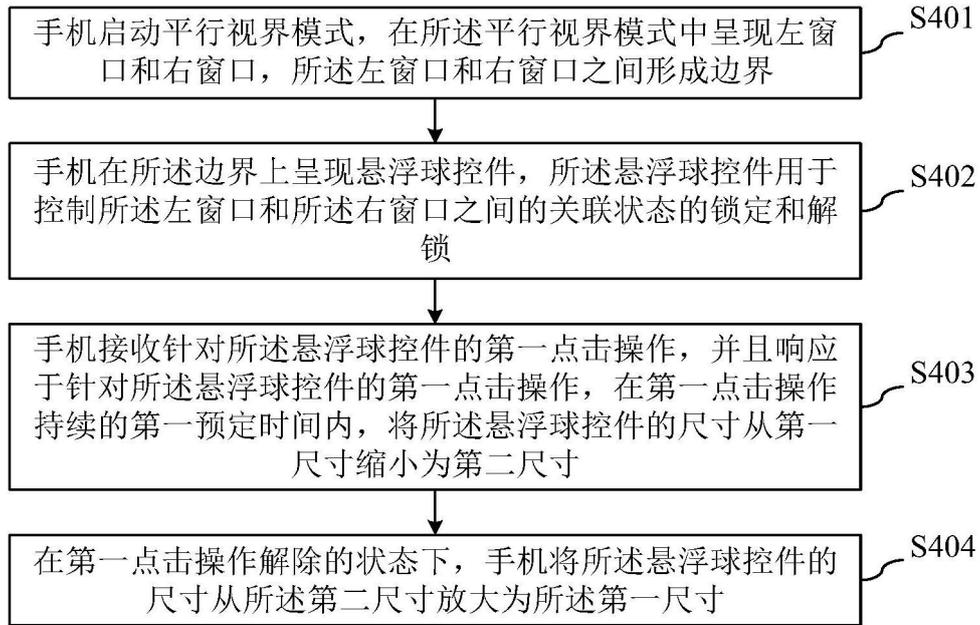


图4

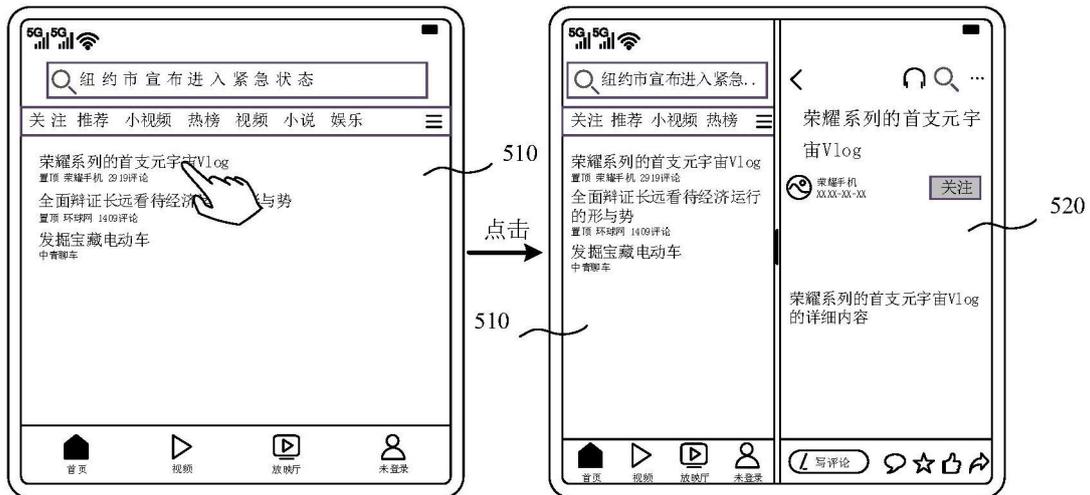


图5a

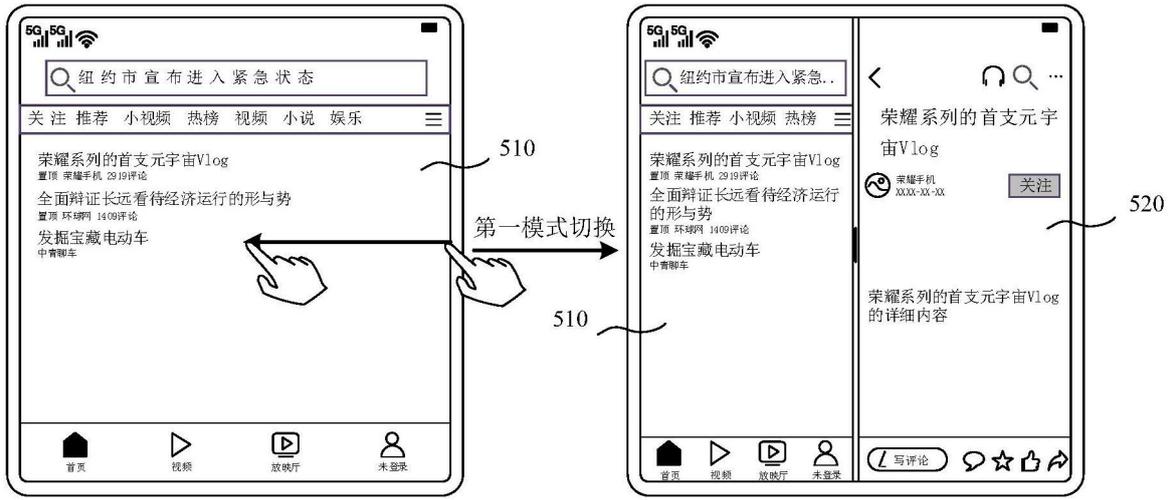


图5b

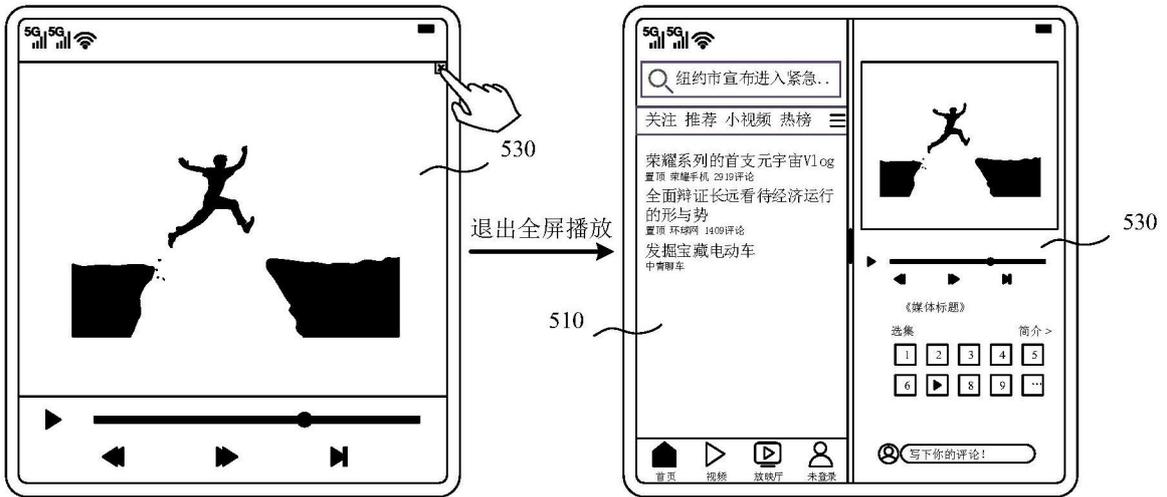


图5c

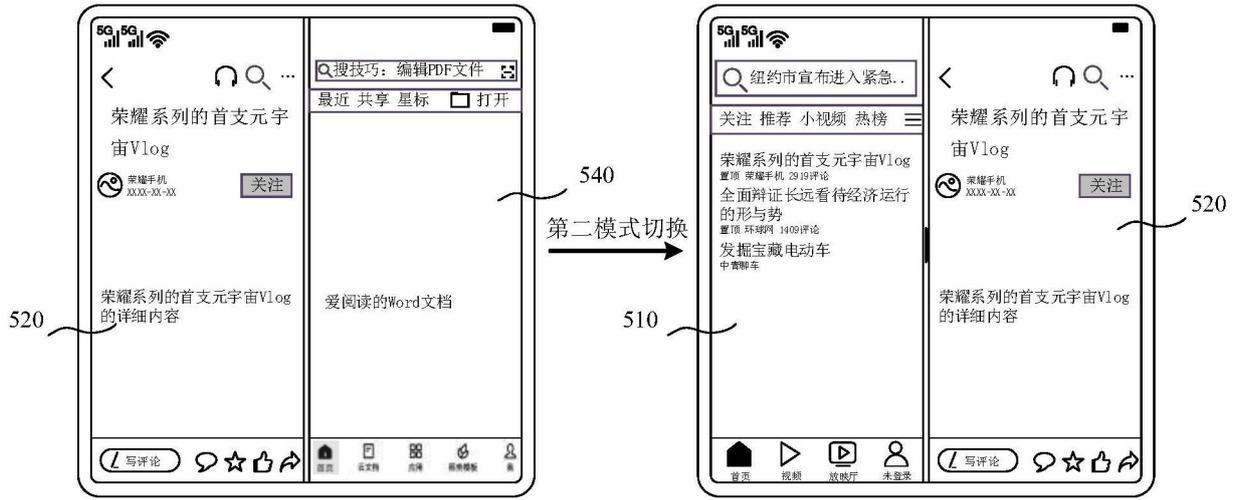


图5d

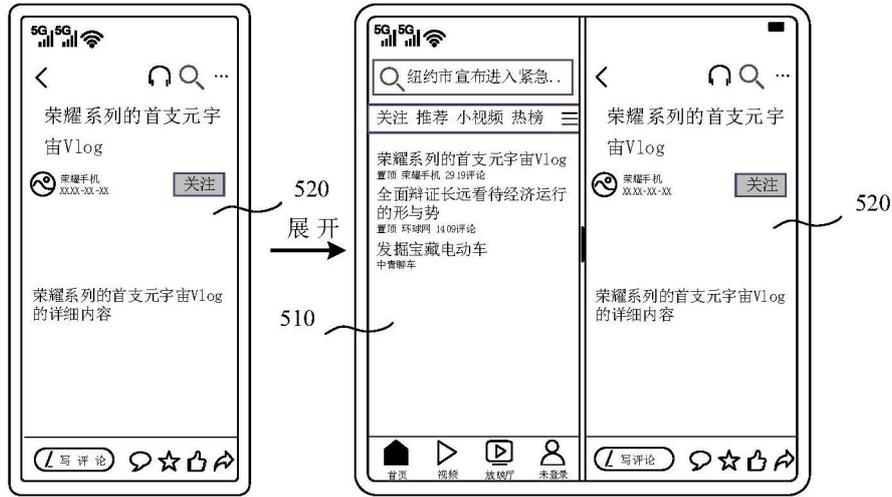


图5e

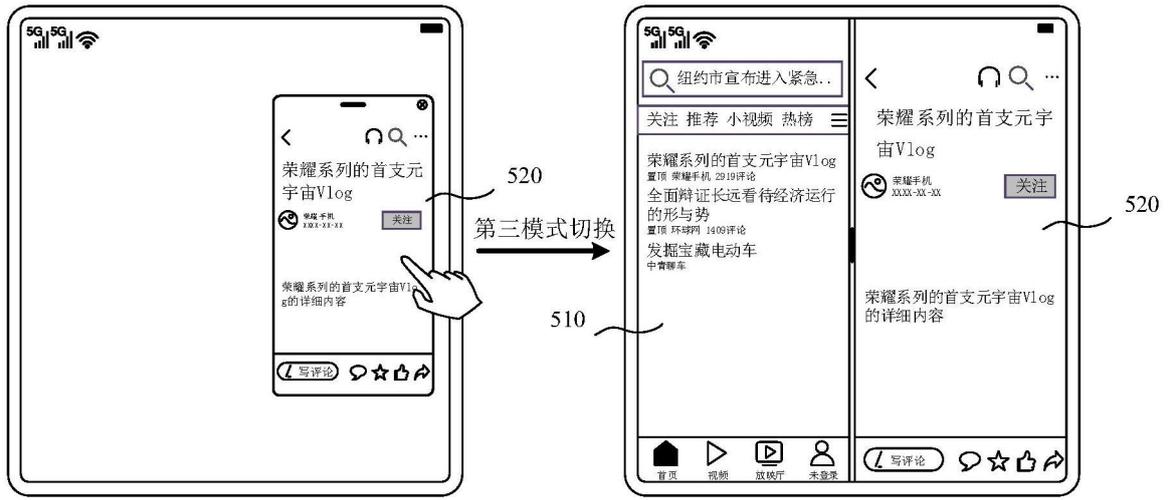


图5f

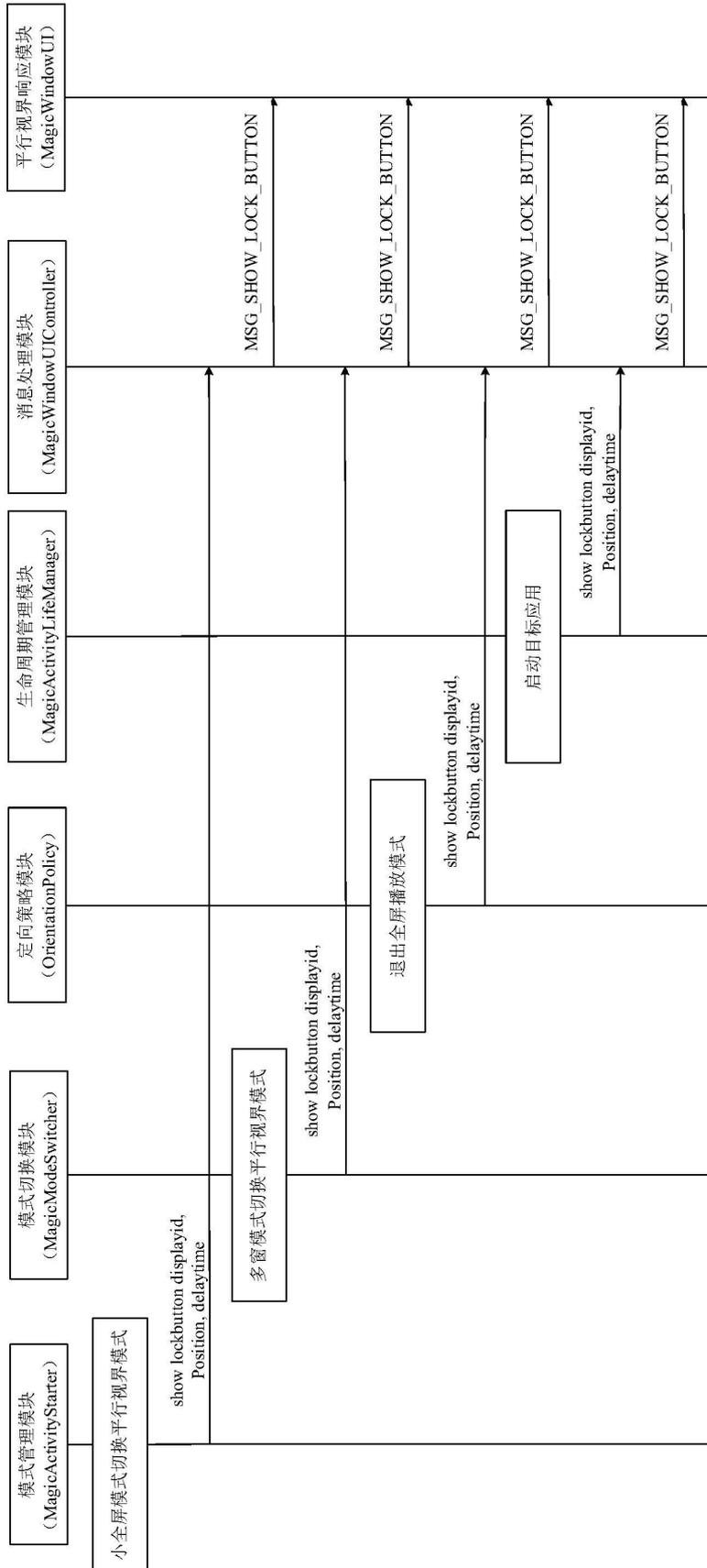


图6a

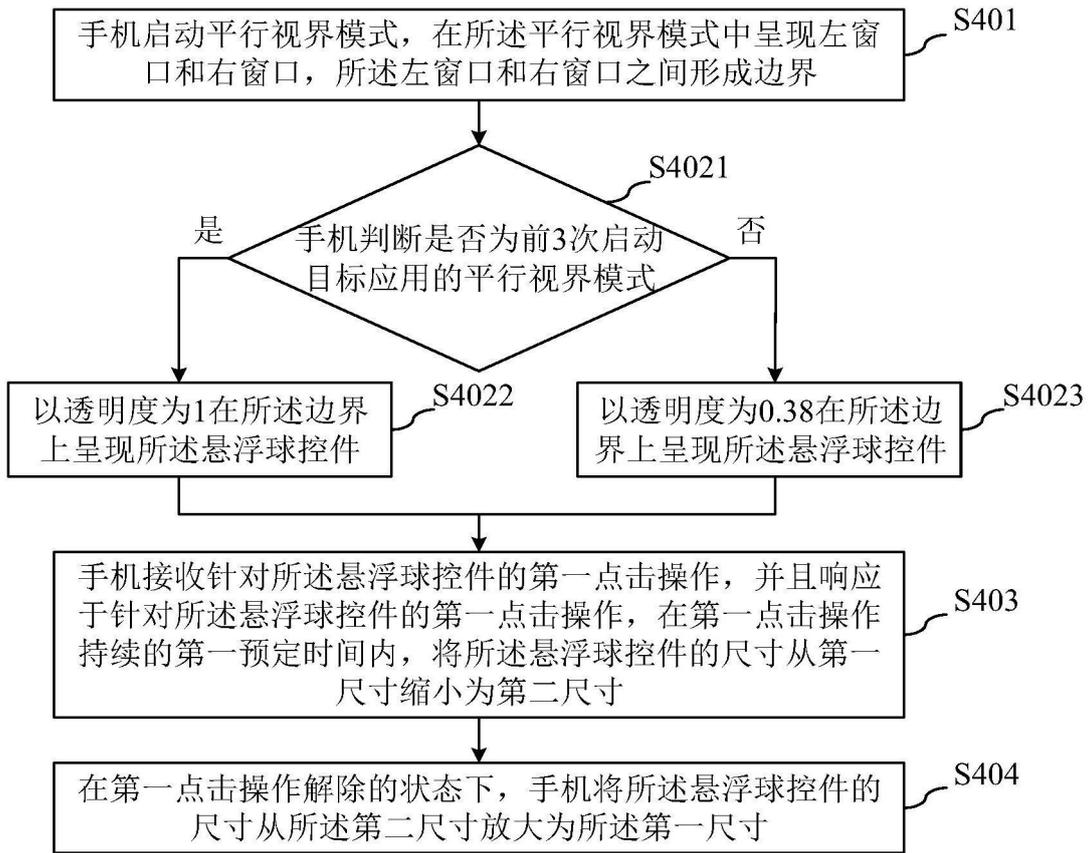


图6b



图6c

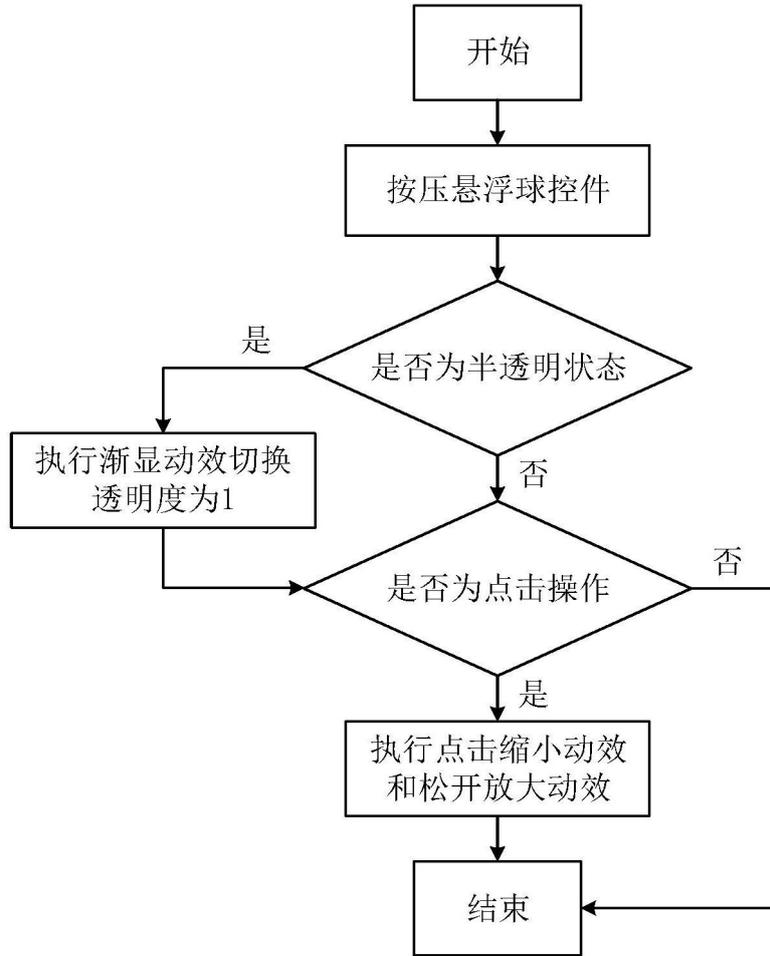


图7a

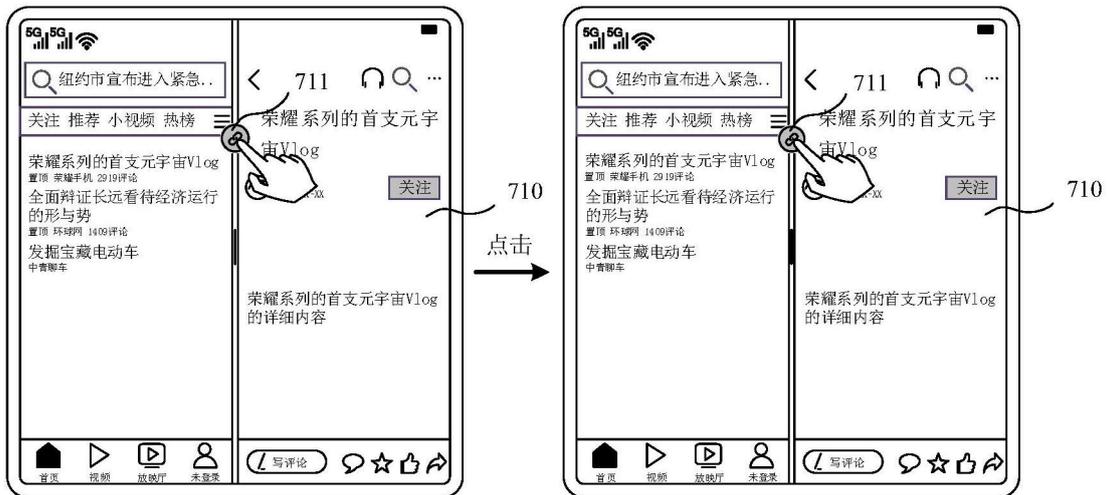


图7b

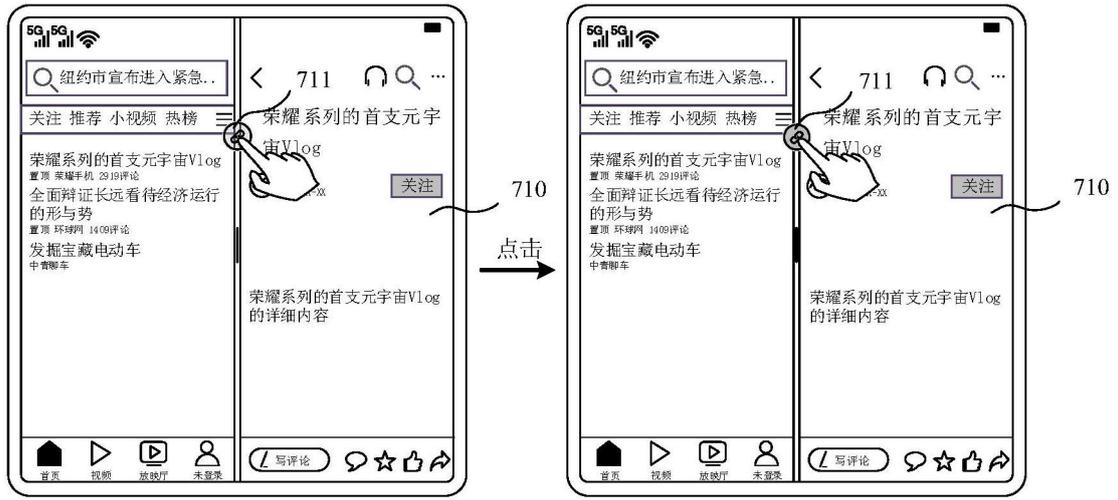


图7c

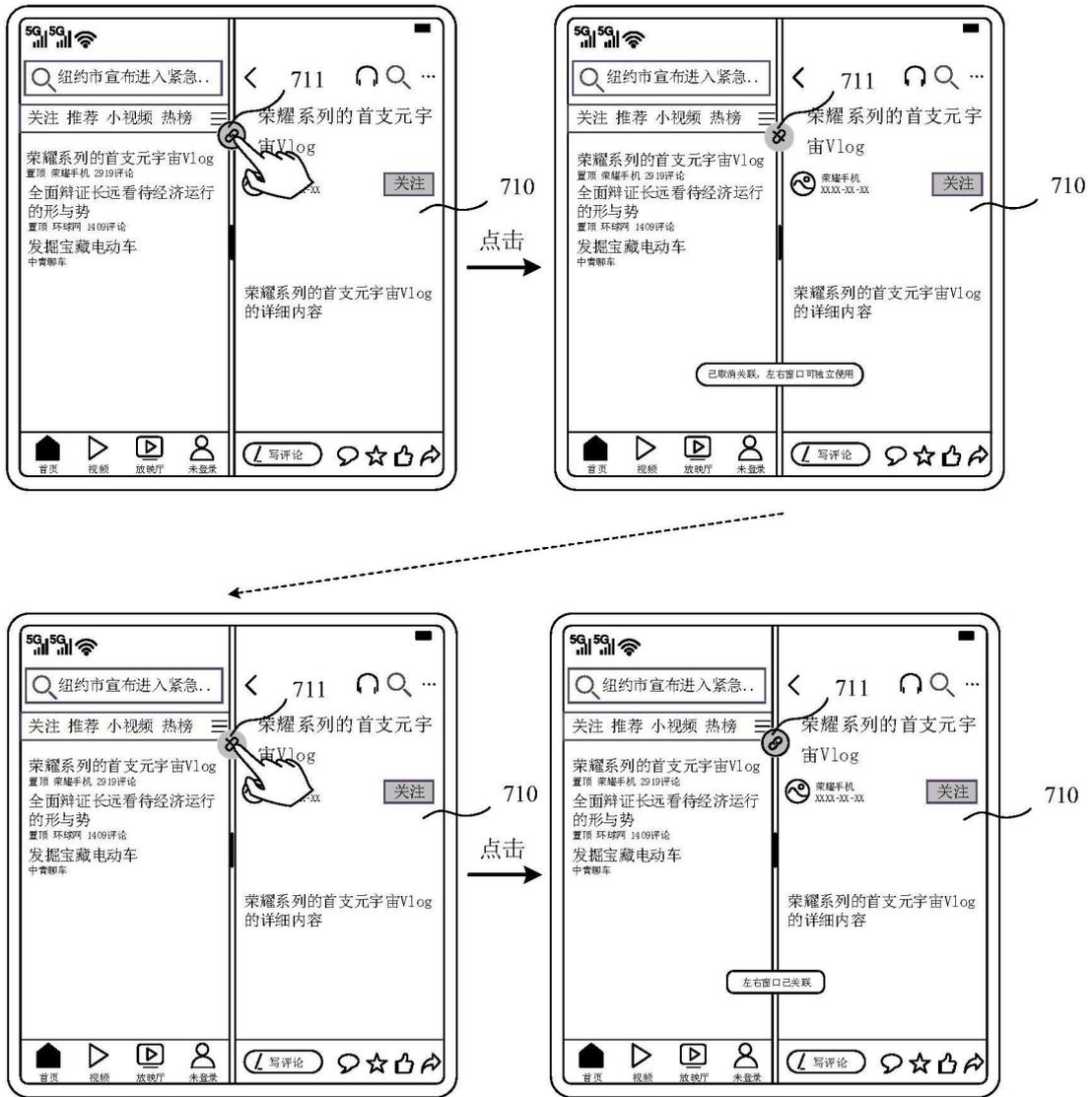


图7d

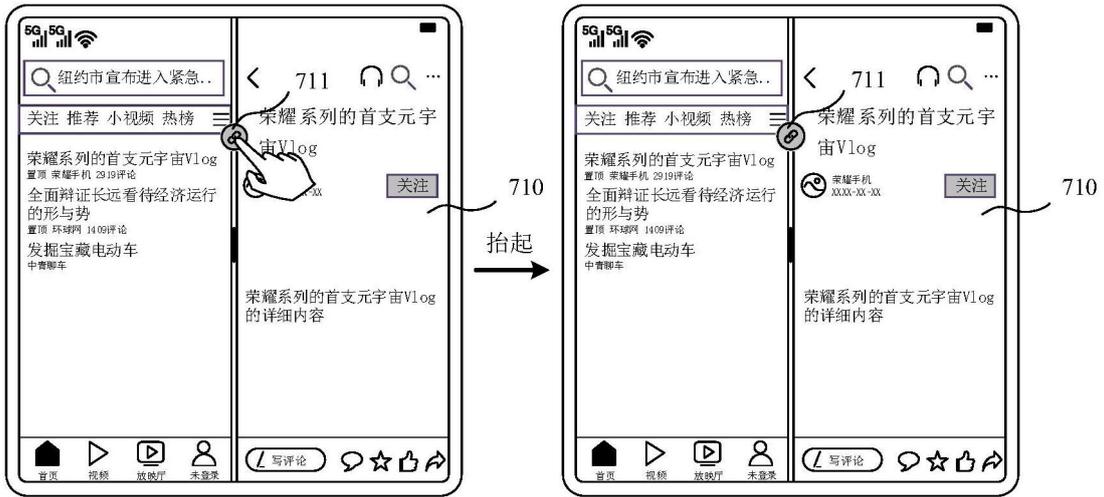


图7e

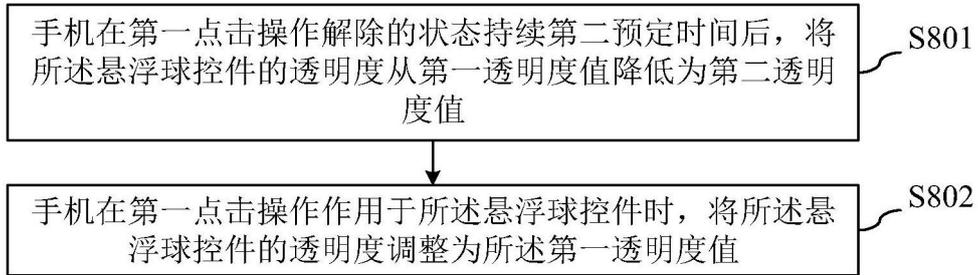


图8a

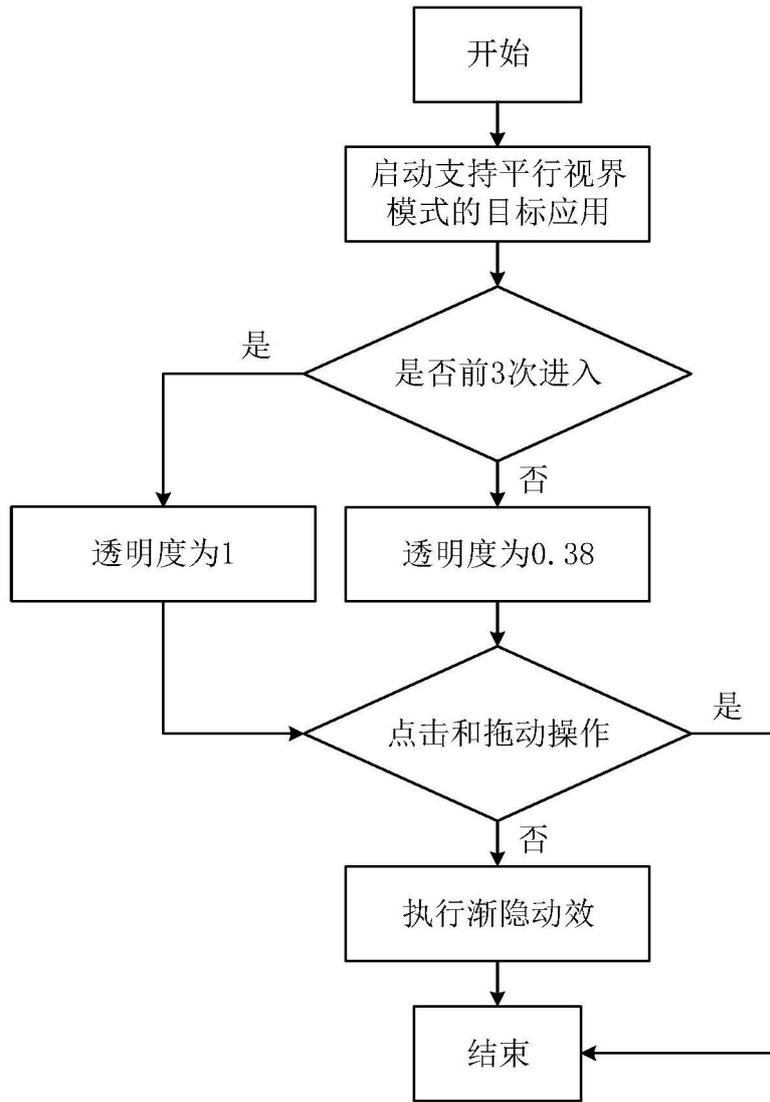


图8b



图8c

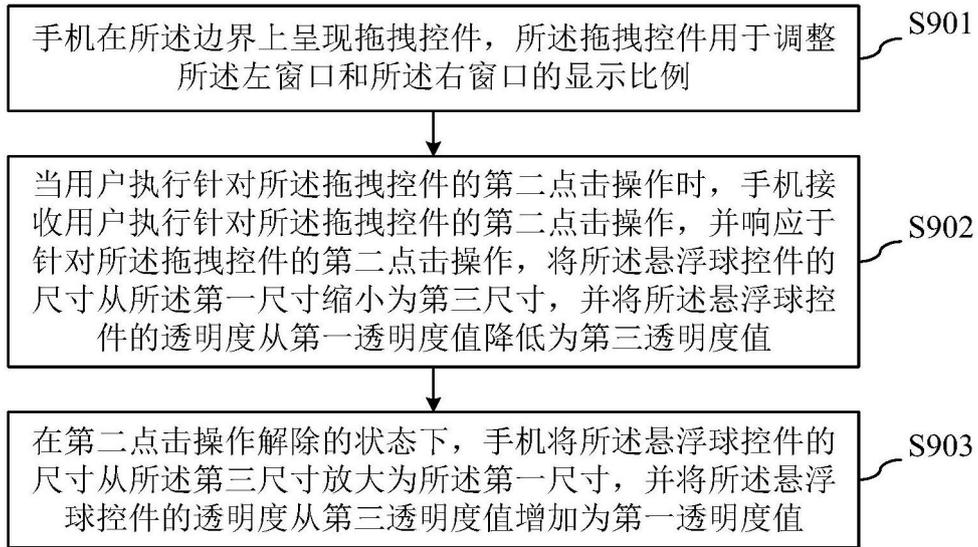


图9a

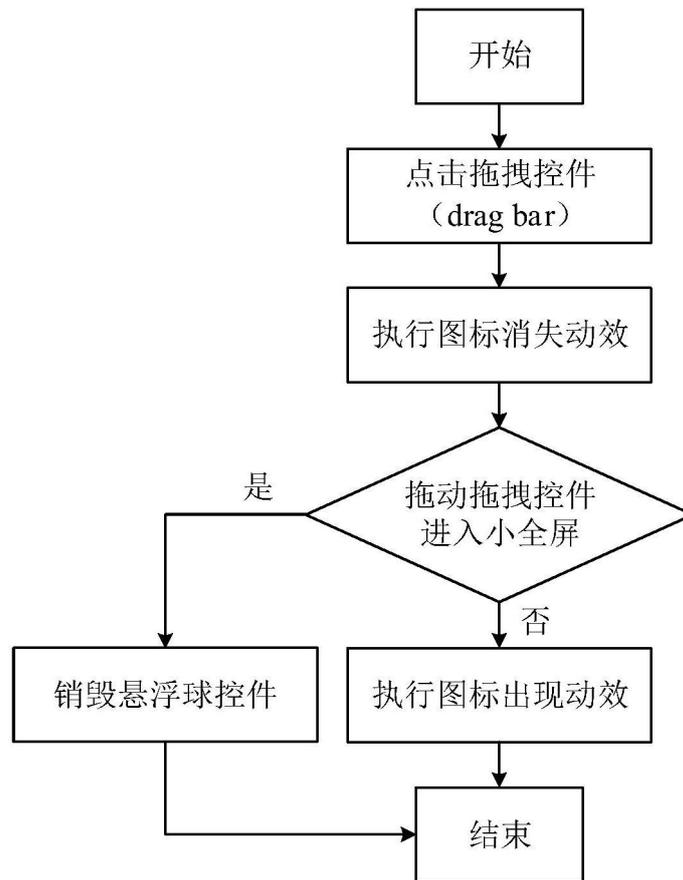


图9b

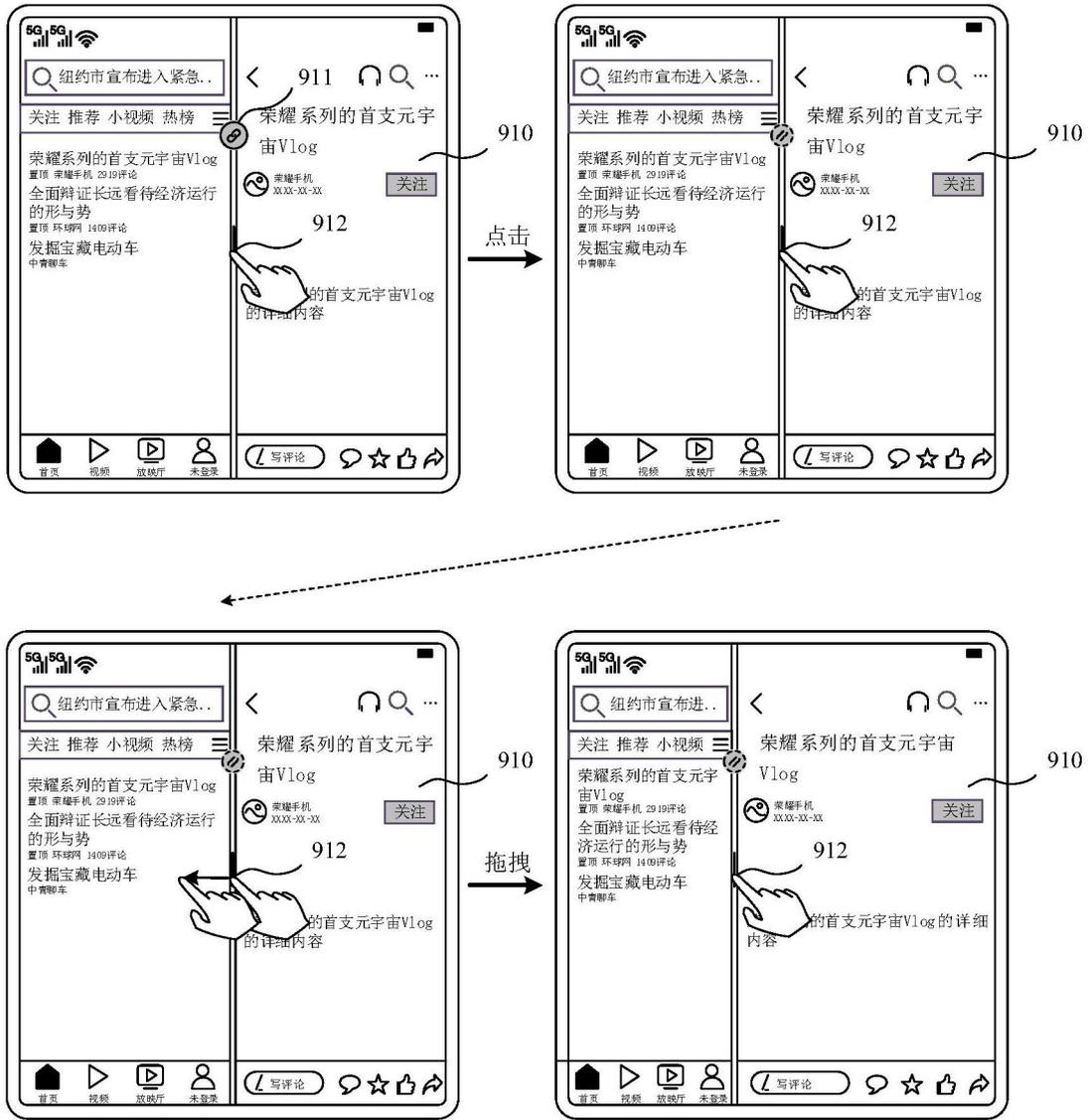


图9c

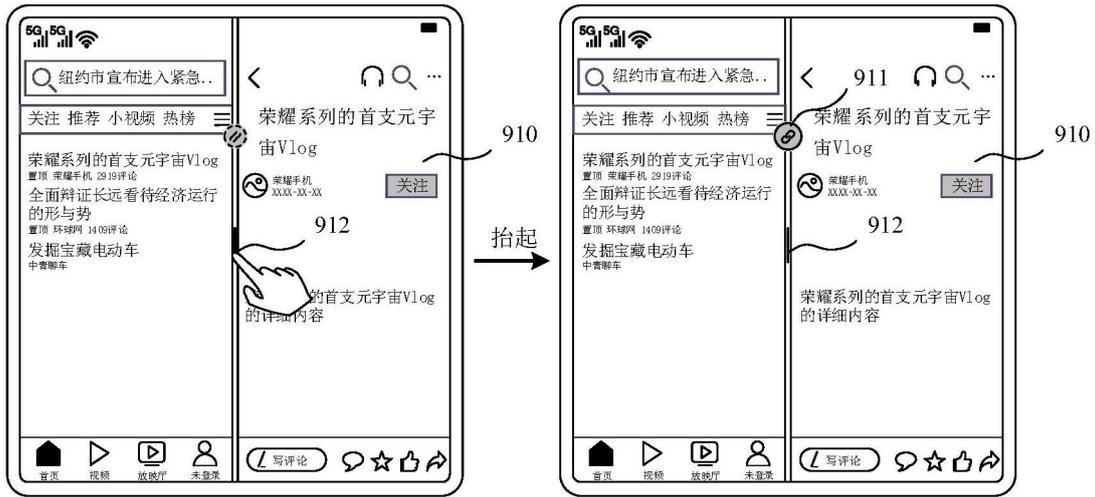


图9d

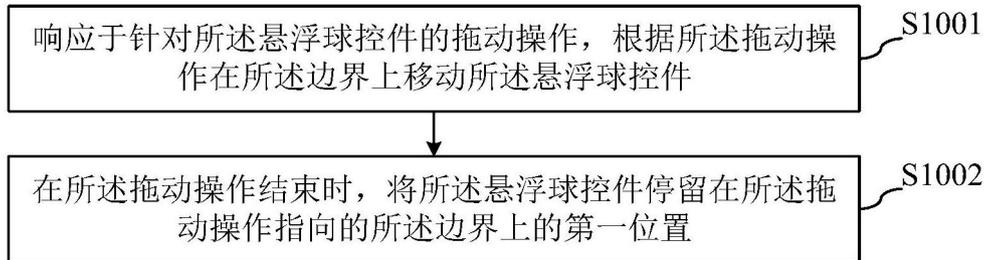


图10a

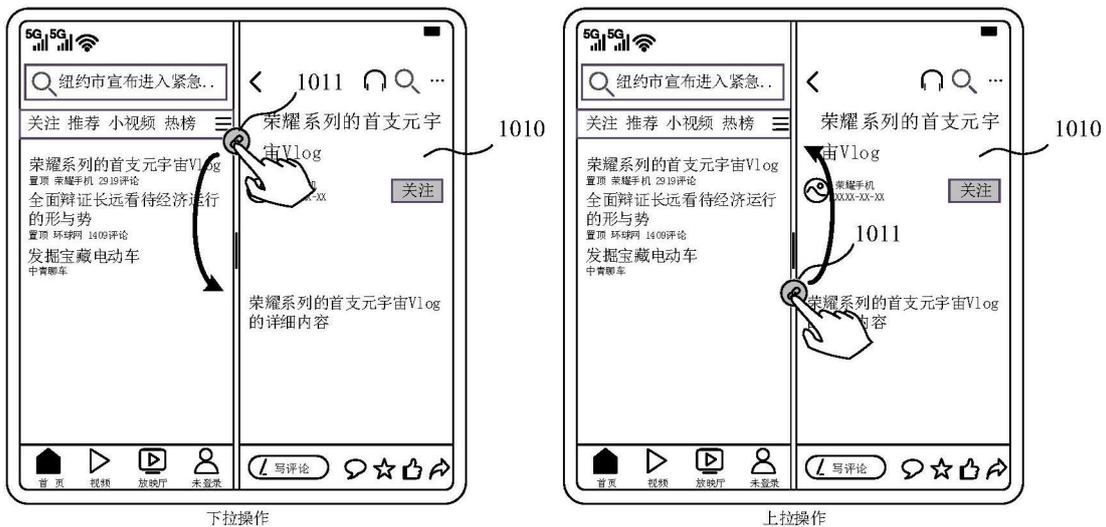


图10b

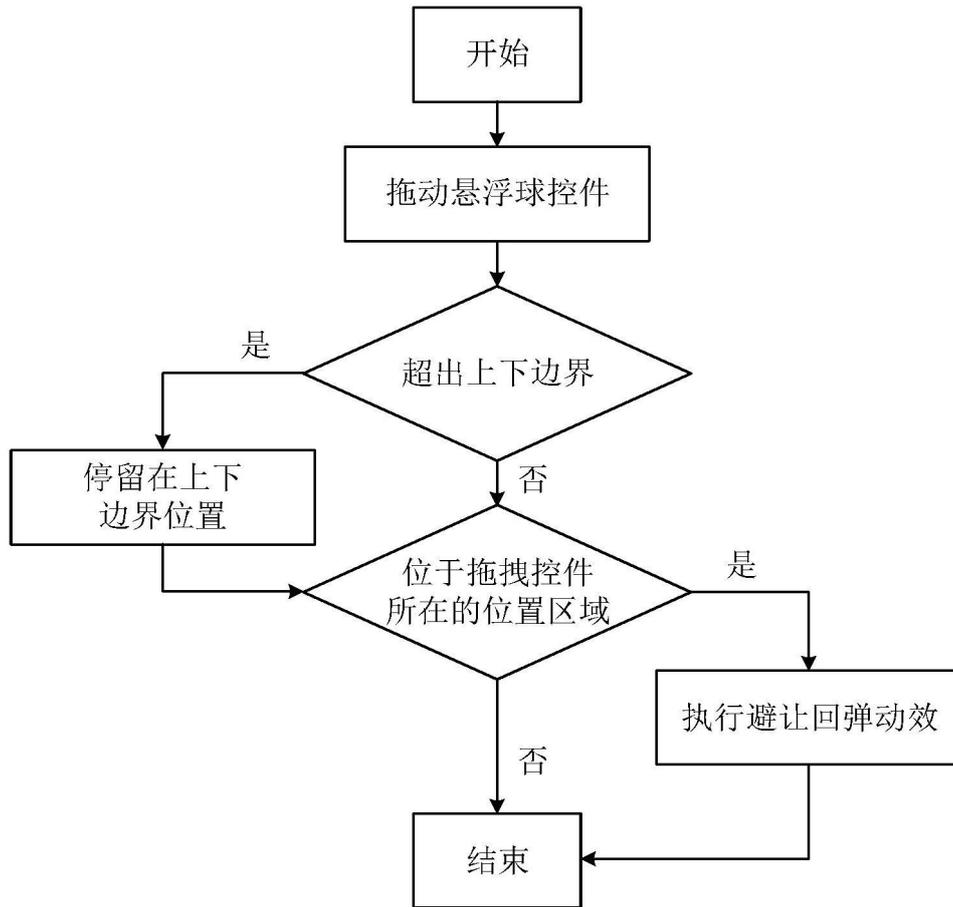


图10c

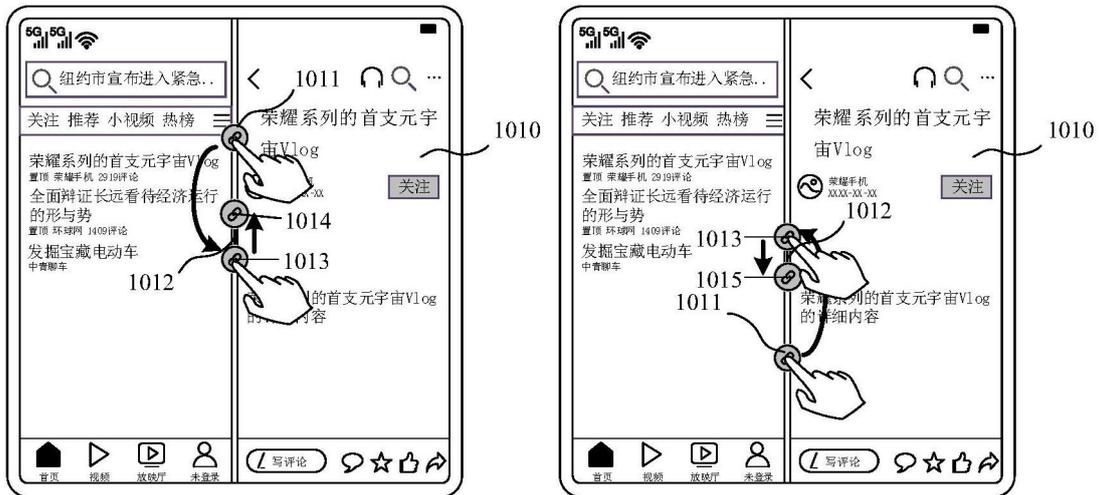


图10d

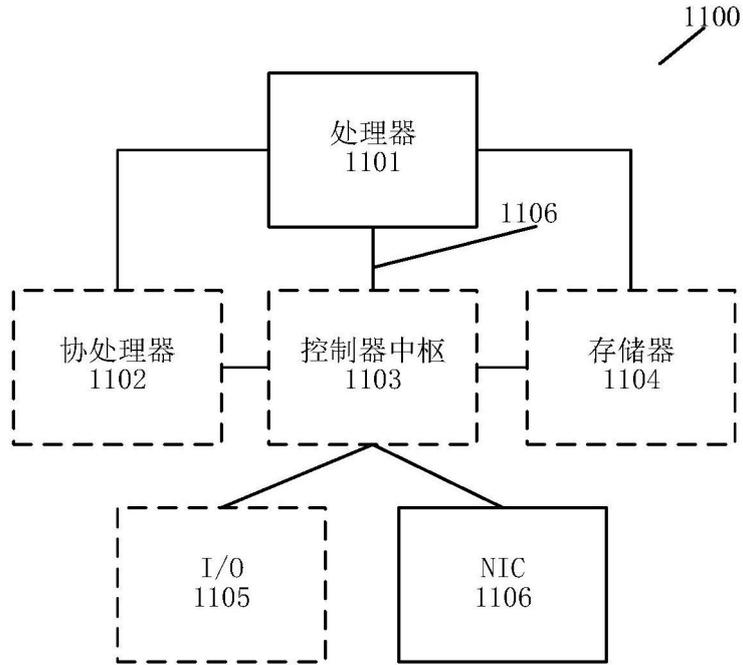


图11

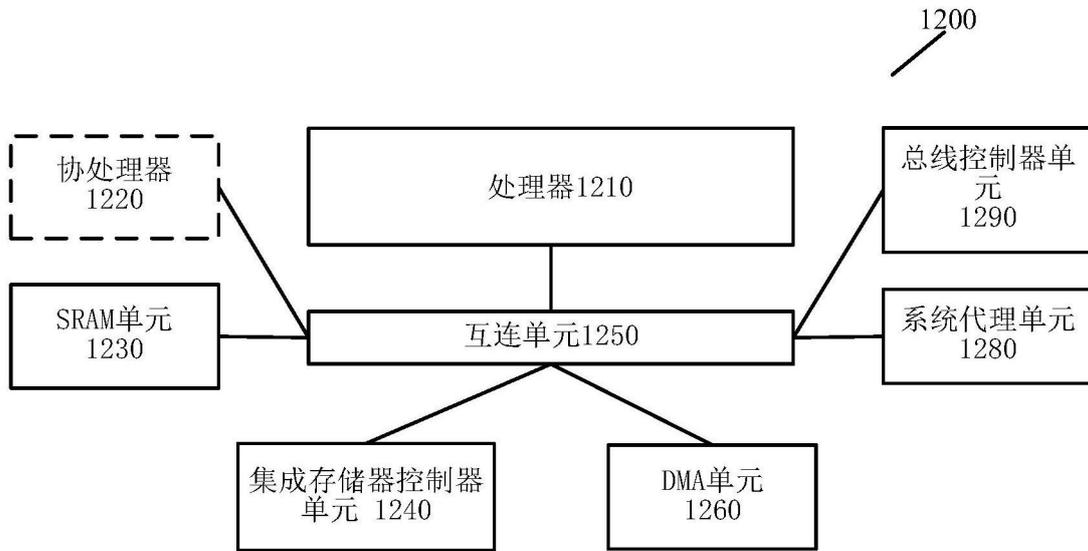


图12