



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117714759 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202211085098.6

(22) 申请日 2022.09.06

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 何书杰

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

专利代理师 杨志强

(51) Int. Cl.

H04N 21/43 (2011.01)

H04N 21/436 (2011.01)

权利要求书2页 说明书25页 附图6页

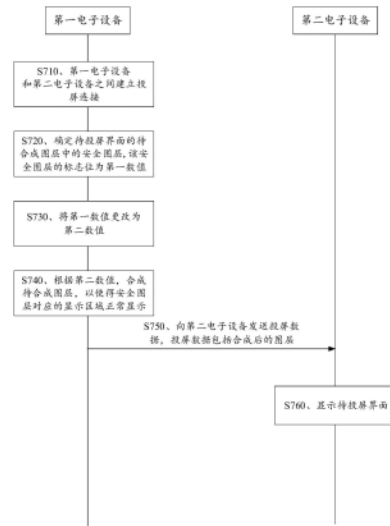
(54) 发明名称

一种投屏显示的方法、系统以及电子设备

(57) 摘要

本申请提供了一种投屏显示的方法、系统以及电子设备,该方法应用于第一电子设备,第一电子设备和第二电子设备建立投屏连接,该方法包括:确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层,安全图层的标志为第一数值;将第一数值更改为第二数值,根据第二数值合成待合成图层,以使得合成后的安全图层对应的显示区域正常显示;向第二电子设备发送投屏数据,该投屏数据包括合成后的图层。本申请通过更改安全图层的标志位中的数值,可以仅对安全图层的合成方式进行改变,而不用改变安全图层的其余属性,从而使得在可以正常显示安全图层对应的显示区域的情况下,还能保证安全图层的安全性。

方法700



1. 一种投屏显示的方法,其特征在于,应用于第一电子设备,所述第一电子设备与第二电子设备建立投屏连接,所述方法包括:

确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层,所述安全图层的标志位为第一数值;

将所述第一数值更改为第二数值;

根据所述第二数值,合成所述待合成图层,以使得所述安全图层对应的显示区域正常显示;

向所述第二电子设备发送投屏数据,所述投屏数据包括所述合成后的图层。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层之前,所述方法还包括:

确定所述第一电子设备和所述第二电子设备之间为非安全投屏。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在所述合成后的图层中,所述安全图层对应的显示区域无法截屏、无法录屏以及无法多任务显示。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一电子设备中的窗口管理服务WMS将所述第一数值更改为所述第二数值。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一电子设备中的界面合成系统surfaceflinger根据所述第二数值合成所述待合成图层。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一数值包括: 0×80 。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的方法,其特征在于,所述第二数值包括: 0×30 。

8. 根据权利要求2-7中任一项所述的方法,其特征在于,当所述第一电子设备和所述第二电子设备为无线连接时,所述第一电子设备处于非安全投屏状态。

9. 根据权利要求2-8中任一项所述的方法,其特征在于,所述待投屏界面中的标志位用于指示所述待投屏界面为非安全界面时,所述第一电子设备处于非安全投屏状态。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一电子设备以同源投屏的方式、或者异源投屏的方式向所述第二电子设备投屏。

11. 一种投屏显示的系统,其特征在于,所述系统包括第一电子设备和第二电子设备,所述第一电子设备用于向所述第二电子设备投屏;

所述第一电子设备用于确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层,所述安全图层的标志位为第一数值;

所述第一电子设备还用于将所述第一数值更改为第二数值;

所述第一电子设备还用于根据所述第二数值,合成所述待合成图层,以使得所述安全图层对应的显示区域正常显示;

所述第一电子设备还用于向第二电子设备发送投屏数据,所述投屏数据包括所述合成后的图层。

12. 根据权利要求11所述的系统,其特征在于,在所述第一电子设备确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层之前,所述第一电子设备还用于确定所述第一电子设备和所述第二电子设备之间为非安全投屏。

13. 根据权利要求11或12所述的系统,其特征在于,在所述合成后的图层中,所述安全图层对应的显示区域无法截屏、无法录屏以及无法多任务显示。

14. 根据权利要求11-13中任一项所述的系统,其特征在于,所述第一电子设备中的WMS

用于将所述第一数值更改为所述第二数值。

15. 根据权利要求11-14中任一项所述的系统,其特征在于,所述第一电子设备中的surfaceflinger用于根据所述第二数值合成所述待合成图层。

16. 根据权利要求11-15中任一项所述的系统,其特征在于,所述第一数值包括: 0×80 。

17. 根据权利要求11-16中任一项所述的系统,其特征在于,所述第二数值包括: 0×30 。

18. 根据权利要求12-17中任一项所述的系统,其特征在于,当所述第一电子设备和所述第二电子设备为无线连接时,所述第一电子设备处于非安全投屏状态。

19. 根据权利要求12-18中任一项所述的系统,其特征在于,所述待投屏界面中的标志位用于指示所述待投屏界面为非安全界面时,所述第一电子设备处于非安全投屏状态。

20. 根据权利要求11-19中任一项所述的系统,其特征在于,所述第一电子设备以同源投屏的方式、或者异源投屏的方式向所述第二电子设备投屏。

21. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括处理器和存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于读取所述指令以执行如权利要求1至10中任一项所述的方法。

22. 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中存储了计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行如权利要求1至10中任一项所述的方法。

23. 一种芯片,其特征在于,包括:处理器,用于从存储器中调用并运行计算机程序,使得安装有该芯片的通信设备执行如权利要求1至10中任一项所述的方法。

一种投屏显示的方法、系统以及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,更为具体的,涉及一种投屏显示的方法、系统以及电子设备。

背景技术

[0002] 在随着应用显示技术的发展,越来越多的电子设备支持投屏技术。其中,投屏技术是通过将一个显示屏较小的电子设备(如第一电子设备)上启动的应用界面投屏至另一个显示屏较大的电子设备(如第二电子设备)上,从而实现更好的观看效果,以及可以利用第二电子设备上的操作设备操作该应用界面。

[0003] 但是,当第一电子设备上启动的应用界面中包括安全图层,将该应用界面投屏至第二电子设备上时,该安全图层对应的显示区域为黑色,导致用户无法观看该安全图层对应的信息,更无法对安全图层对应的显示界面进行操作,极大的降低了用户体验。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种投屏显示的方法、系统以及电子设备,通过更改待合成图层中的安全图层的标志位的数值,使得该安全图层可以正常合成,从而解决了相关技术中用户不能识别安全图层对应的显示区域的问题,提高了用户体验。

[0005] 第一方面,提供了一种投屏显示的方法,该方法应用于第一电子设备,第一电子设备和第二电子设备建立投屏连接,该方法的执行主体可以是第一电子设备也可以是安装于第一电子设备的芯片。该方法包括:确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层,安全图层的标志位为第一数值;将第一数值更改为第二数值;根据第二数值合成待合成图层,以使得安全图层对应的显示区域正常显示;向第二电子设备发送投屏数据,该投屏数据包括合成后的图层。

[0006] 第一方面提供的投屏显示的方法,第一电子设备通过查找待显示界面对应的待合成的图层中的安全图层,然后将该安全图层的标志位的第一数值更改为第二数值,使得第一电子设备在合成待合成的图层时,将该安全图层正常合成。利用该种方式合成的安全图层对应的显示区域可以正常显示,该方法通过更改标志位数值的方式,可以仅对安全图层的合成方式进行改变,而不用改变安全图层的其余属性,比如,该安全图层对应显示区域不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示等。从而保证安全图层在正常显示的前提下,保证了安全图层的安全性。

[0007] 在第一方面一种可能的实现方式中,在确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层之前,该方法还包括:确定第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。在相关技术中,当第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏时,安全图层对应的显示区域为黑屏,因此当确定第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏时可以使用本申请提供的投屏显示方法,从而在保证图层安全性的情况下,观看安全图层对应的显示区域。

[0008] 例如,当第一电子设备和第二电子设备为无线连接时,第一电子设备处于非安全

投屏状态。

[0009] 又例如,当待投屏界面中的标志位用于指示待投屏界面为非安全界面时,第一电子设备处于非安全投屏状态。

[0010] 在第一方面一种可能的实现方式中,在合成后的图层中,安全图层对应的显示区域无法截屏、无法录屏以及无法多任务显示。该种实现方式,可以在保证安全图层正常显示的情况下,保证了安全图层的安全性。

[0011] 在第一方面一种可能的实现方式中,第一电子设备中的窗口管理服务WMS可以将第一数值更改为第二数值。

[0012] 在第一方面一种可能的实现方式中,第一电子设备中的界面合成系统surfaceflinger可以根据第二数值对待合成图层进行合成。

[0013] 在第一方面一种可能的实现方式中,上述第一数值可以为 0×80 ,上述第二数值可以为 0×30 。

[0014] 在第一方面一种可能的实现方式中,第一电子设备以同源投屏的方式、或者异源投屏的方式向第二电子设备投屏。

[0015] 第二方面,提供了一种投屏显示的系统,该系统包括第一电子设备和第二电子设备,第一电子设备用于向第二电子设备投屏;第一电子设备用于确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层,安全图层的标志位为第一数值;第一电子设备还用于将第一数值更改为第二数值;第一电子设备还用于根据第二数值合成待合成图层,以使得合成后的安全图层对应的显示区域正常显示;第一电子设备还用于根据第二数值对待合成图层进行合成,以使得安全图层对应的显示区域正常显示;第一电子设备还用于向第二电子设备发送投屏数据,投屏数据包括合成后的图层。

[0016] 第二方面提供的投屏显示的系统,通过在第一电子设备中查找待显示界面的所有待合成的图层中的安全图层,然后将该安全图层的标志位的第一数值更改为第二数值,使得第一电子设备在合成所有待合成的图层时,将该安全图层正常合成,最终使得投屏在第二电子设备之后,第二电子设备可以正常显示该安全图层对应的区域,该种通过更改标志位数值的方式,可以仅对安全图层的合成方式进行改变,而不用改变安全图层的其余属性,比如,该安全图层对应显示区域不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示等。从而保证安全图层在正常显示的前提下,保证了安全图层的安全性。

[0017] 在第二方面一种可能的实现方式中,在第一电子设备确定待投屏界面的待合成图层中的安全图层之前,第一电子设备还用于确定第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。在相关技术中,当第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏时,安全图层对应的显示区域为黑屏,因此当确定第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏时可以使用本申请提供的投屏显示方法,从而在保证图层安全性的情况下,观看安全图层对应的显示区域。

[0018] 例如,当第一电子设备和第二电子设备为无线连接时,第一电子设备处于非安全投屏状态。

[0019] 又例如,当待投屏界面中的标志位用于指示待投屏界面为非安全界面时,第一电子设备处于非安全投屏状态。

[0020] 在第二方面一种可能的实现方式中,在合成后的图层中,安全图层对应的显示区

域无法截屏、无法录屏以及无法多任务显示。该种实现方式,可以在保证安全图层正常显示的情况下,保证了安全图层的安全性。

[0021] 在第二方面一种可能的实现方式中,第一电子设备中的窗口管理服务WMS可以将第一数值更改为第二数值。

[0022] 在第二方面一种可能的实现方式中,第一电子设备中的界面合成系统surfaceflinger可以根据第二数值对待合成图层进行合成。

[0023] 在第二方面一种可能的实现方式中,上述第一数值可以为 0×80 ,上述第二数值可以为 0×30 。

[0024] 在第二方面一种可能的实现方式中,第一电子设备以同源投屏的方式、或者异源投屏的方式向第二电子设备投屏。

[0025] 在第二方面一种可能的实现方式中,第一电子设备用于将合成后的图层进行编码,得到编码后的图层;第一电子设备还用于根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP,将所述编码后的图层进行打包;第一电子设备用于将打包后的图层发送给第二电子设备。在该种实现方式中,第一电子设备会将待合成的图层的所有图层进行编码压缩,并对编码后的图层进行RTP或RTCP打包处理,从而将打包处理后的图层发送给第二电子设备,由此不仅可以提高图层数据的安全性,而且可以减小数据的传输量,提高数据传输的效率。

[0026] 第三方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括用于执行以上第一方面或者第一方面的任意一方面可能的实现方式中的各个步骤的单元。

[0027] 第四方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括至少一个处理器和存储器,该处理器和存储器耦合,该存储器存储有程序指令,当该存储器存储的程序指令被该处理器执行时执行以上第一方面或者第一方面的任意一方面可能的实现方式中的方法。

[0028] 第五方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括至少一个处理器和接口电路,该至少一个处理器用于执行以上第一方面或者第一方面的任意一方面可能的实现方式中的方法。

[0029] 第六方面,提供了一种电子设备,该电子设备包括上述第二方面提供的通信装置,或者,该电子设备包括上述第三方面提供的通信装置,或者,该电子设备包括上述第四方面提供的通信装置。

[0030] 第七方面,提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,该计算机程序在被处理器执行时,用于执行以上第一方面或者第一方面的任意一方面可能的实现方式中的方法。

[0031] 第八方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机程序,当该计算机程序被执行时,用于执行以上第一方面或者第一方面的任意一方面可能的实现方式中的方法。

[0032] 第九方面,提供了一种芯片,该芯片包括:处理器,用于从存储器中调用并运行计算机程序,使得安装有该芯片的通信设备执行用于执行以上第一方面或者第一方面的任意一方面可能的实现方式中的方法。

附图说明

[0033] 图1示出了相关技术中在投屏场景下电子设备进行界面信息显示的示意性流程

图;

- [0034] 图2示出了第一电子设备上待合成的图层合成的流程示意图;
- [0035] 图3示出了本申请实施例提供的同源投屏示意图;
- [0036] 图4示出了本申请实施例提供的异源投屏示意图;
- [0037] 图5示出了电子设备100的结构示意图;
- [0038] 图6示出了本申请实施例提供的电子设备的软件结构框图;
- [0039] 图7示出了本申请实施例提供的投屏显示方法的示意性流程图;
- [0040] 图8示出了本申请实施例提供的同源投屏下安全图层的显示界面示意图;
- [0041] 图9示出了本申请实施例提供的异源投屏下安全图层的显示界面示意图;
- [0042] 图10示出了本申请实施例提供的芯片系统示意图。

具体实施方式

[0043] 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。

[0044] 以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解,在本申请实施例中,“一个或多个”是指一个或两个以上(包含两个);“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系;例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A、B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0045] 在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0046] 本申请实施例涉及的多个,是指大于或等于两个。需要说明的是,在本申请实施例的描述中,“第一”、“第二”等词汇,仅用于区分描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,也不能理解为指示或暗示顺序。

[0047] 随着互联网技术的发展,投屏技术得到了广泛的应用。其中,投屏是指将第一电子设备上显示的界面内容投放至第二电子设备中,使第二电子设备也能够同步显示第一电子设备显示的界面内容。通过投屏技术可以将显示屏较小的设备(例如手机、平板电脑)的界面内容,投射至大屏显示设备上(例如电视、车载多媒体显示屏),从而达到更好的观看效果,以及方便用户利用大屏设备的操作设备进行操作。

[0048] 但是,当第一电子设备上显示的界面包括安全图层时,将第一电子设备上的界面投放至第二电子设备,在第二电子设备上显示的投屏界面对应的安全图层的显示区域为黑色(涂黑显示)。因此,用户在第二电子设备上不能识别出该显示区域的显示内容。

[0049] 应理解,一个界面由多个图层合成。

[0050] 下面,以一个投屏发起设备,也即源设备,一个被投屏设备,也即目标设备为例,说明相关技术中进行投屏界面信息显示的过程。图1示出了相关技术中在投屏场景下电子设备进行界面信息显示的示意性流程图,如图1所示,假设第一电子设备为源设备,第二电子设备为目标设备,也就是说,第一电子设备可将其显示界面中的显示内容同时投射至第二电子设备中进行显示。其中,第一电子设备除了要完成自身的界面显示之外,还需要合成在第二电子设备上进行显示的显示内容。

[0051] 具体的,在开始投屏时,第一电子设备中的界面合成系统(Surfaceflinger)会创建一个虚拟屏,该虚拟屏上承载的界面信息可以通过网络发送给第二电子设备。Surfaceflinger在获取到在第一电子设备的显示界面对应的待合成的图层后进行图层的合成,然后将合成后的图层发送给第一电子设备中的硬件图形渲染器(hardware composer,HWC),HWC再进行剩余图层合成、优化以及渲染,并将合成、优化以及渲染之后的图层数据发送到LCD,以供第一电子设备显示该合成之后的图层对应的界面。

[0052] 另外,第一电子设备中的Surfaceflinger还需要将在虚拟屏进行显示的界面信息对应的待合成的图层发送给第一电子设备中的图形处理器(graphics processing unit,GPU)进行剩余图层的合成。

[0053] 第一电子设备中的GPU完成图层的合成之后,将输出待编码数据,例如该待编码数据的格式可以是RGBA8888,并将该待编码数据发送给编码器,由编码器进行编码压缩之后,再根据实时传输协议(real-time transport protocol,RTP)或RTP控制协议(RTP control protocol,RTCP),对编码压缩后的数据进行打包处理,然后通过传输控制协议(transmission control protocol,TCP)或用户数据报协议(user datagram protocol,UDP),将打包处理后的数据发送给第二电子设备。例如可以通过无线传输的方式将打包处理后的数据发送给第二电子设备。

[0054] 第二电子设备在接收到第一电子设备发送的打包处理后的数据之后,会根据RTP或RTCP对接收到的数据进行解包处理,并将解包后得到的数据发送到解码器,以进行解码处理,从而可以得到解码后的内容,也即得到界面信息,第二电子设备将得到的界面信息发送到显示系统,以通过LCD进行界面信息的显示。

[0055] 下面,在待合成的图层中包含有安全图层时,Surfaceflinger如何对待合成图层进行合成的具体过程进行说明。

[0056] 示例性的,第一电子设备的图形渲染框架可以为Android系统的图形管道渲染框架,当然,该软件系统还可以包括但不限于塞班(Symbian)®、Windows®、苹果(iOS)®、黑莓(Blackberry)®、鸿蒙(Harmony)®等操作系统,对此本申请不做限定。当第一电子设备的图形渲染框架为Android系统的图形管道渲染框架时,Surfaceflinger通过图2所示合成流程进行待合成图层的合成,下面结合图2进行具体说明。

[0057] 可以理解的是,Android应用的每个窗口对应一个画布,即Surface,该Surface可以理解为一个接口,供图形数据的生产方和使用方交换缓冲区。每个Surface内部含有多个缓冲Buffer,图形的传递是通过Buffer作为载体,Surface是对Buffer的进一步封装。

[0058] 如图2所示的,当用户启动某一应用程序进行投屏时,电子设备中的应用程序会先申请原生缓冲器的句柄(Surface),以确定出要显示的图形,如大小、位置和显示内容等。Android系统内部根据该应用程序产生需要显示的界面中的多个应用图形数据,一个

Surface对应一个应用图形数据,每个应用图形数据对应一个缓存队列(Buffer Queue)。

[0059] 应理解,每个Surface中包括应用图形数据,Surface和应用图形数据组成一个图层(layer)。

[0060] 示例性的,该显示界面包括3个应用图形数据,或者说该显示界面包括3个Surface,每个Surface对应一个图层,每个图层对应一个Buffer Queue,即Surface1→应用图形数据1→Buffer Queue1→图层1;Surface2→应用图形数据2→Buffer Queue2→图层2;Surface3→应用图形数据3→Buffer Queue3→图层3。其中,→表示对应于的意思。

[0061] 需要说明的是,Buffer Queue相当于是Android图形组件之间的一个粘合剂,可以理解为缓存队列,采用生产者-消费者模式,可以调节缓冲区从生产队列到消耗队列的固定周期。一旦生产方移交其缓冲区,Surfaceflinger便会负责将所有内容合成到显示的部分。其中,Buffer Queue也可以理解为多个Buffer的组合。

[0062] 然后,Surfaceflinger根据窗口管理服务(window manager service,WMS)提供的窗口信息将渲染产生的Buffer Queue进行合成,即合成所有的layer(对应于Surface)。应理解,Buffer Queue是连接Surface和layer的纽带。

[0063] 在相关技术中,当待合成的图层中包括安全图层时,Surfaceflinger会将该安全图层对应的Buffer Queue数据清空后再进行合成。

[0064] 示例性的,当Surface1对应的图层1为安全图层时,那么,Surfaceflinger在合成图层1、图层2和图层3时将Surface1中的Buffer Queue1数据清空后,再进行图层的合成。相当于图层1中的显示信息为空,其余图层数据(图层2和图层3)正常保留。

[0065] 最后,第一电子设备完成图层的合成后,发送给第二电子设备,经过第二电子设备上的HWC进行部分图层的处理以及渲染优化,HWC将最终渲染优化后的图层发送给第二电子设备的显示系统进行显示。可以理解的是,在图层合成过程中,安全图层对应的显示数据被清空,在显示界面上安全图层对应的数据为空,因此在第二电子设备上,用户观看到的安全图层对应的显示区域为黑屏。

[0066] 应理解,根据不同的投屏需求,投屏的方式可以包括同源投屏和异源投屏,上述的包含安全图层的待合成图层的合成方法可以应用于同源投屏和异源投屏中。

[0067] 其中,同源投屏是指将第一电子设备上启动的一个或者多个应用界面投屏至第二电子设备。在同源投屏方式下,第一电子设备采用一路编码向第二电子设备发送在主屏幕上渲染的所有应用界面对应的Surface编码成的标准视频流,以在第二电子设备显示屏上显示主屏幕上渲染的所有应用界面,即同源投屏是将第一电子设备默认界面投屏到第二电子设备的显示器上,例如镜像投屏等。

[0068] 图3示出了本申请实施例提供的同源投屏示意图。其中,图3中的(a)图示出了智能手机当前的输出界面301,该界面内容301为智能手机的主页界面。响应于用户点击淘宝应用图标(如图3中的(a)图所示“淘宝”图标)的操作后,如图3中的(b)图所示,智能手机将主页界面302、以及主页界面302上包括的淘宝登录界面3021共同渲染在主屏幕上。基于同源投屏,在大屏设备接收到来自智能手机的主屏幕上渲染的应用界面对应的Surface编码对应的标准视频流后,大屏设备根据该标准视频流显示主屏幕上的主页界面303、以及主页界面303上包括的淘宝登录界面3031。如图3中的(c)图所示,由于淘宝登录界面3031对应的图层为安全图层,那么在智能手机上的淘宝登录界面3021显示在大屏设备上之后,该淘宝登

录界面3021以界面3031的形式显示,即为黑屏界面。含有安全图层的显示过程可以具体参见图2的描述,在此不再赘述。

[0069] 应理解,图3所示的场景中,智能手机上的淘宝登录界面3021为小窗口的形式显示,在另一种场景中,淘宝登录界面3021也可以是全屏显示。那么,当淘宝登录界面3021为全屏显示,并且投屏至大屏设备后,大屏设备的淘宝登录界面3031也可以为全屏显示,并且为黑屏界面。

[0070] 在异源投屏方式下,第一电子设备采用两路编码,其中一路编码将第一电子设备显示屏上显示界面送显。另一路编码将渲染在虚拟屏幕上的应用界面对应的标准视频流等信息发送至第二电子设备。

[0071] 图4示出了本申请实施例提供的异源投屏示意图。其中,图4中的(a)图示出了智能手机当前的输出界面401,该界面内容401为智能手机的主页界面。响应于用户点击华为视频应用图标(如图4中的(a)图所示的“华为视频”图标)的操作后,手机将主界面401渲染在主屏幕上、将华为视频界面(如图4中的(b)图所示“勇敢的跨步”纪录片为例)402界面以及402界面上包括的4021界面渲染在虚拟屏幕上。用户当前可见的界面为图4中的(a)图所示的界面,图4中的(b)图所示的界面为显示在虚拟屏幕上的界面,即用户不可见界面。基于异源投屏,如图4中的(c)图所示,在大屏设备(即第二电子设备)接收到来自智能手机(即第一电子设备)的渲染在虚拟屏幕上的应用界面对应的标准视频流后,大屏设备根据该标准视频流显示第一电子设备虚拟屏幕上的应用界面。应理解,由于虚拟屏幕上的视频显示界面包括安全图层4021,那么在大屏设备的主界面403上显示的4031界面为黑屏界面。同样的,含有安全图层的界面的显示过程可以具体参见图2的描述,在此不再赘述。

[0072] 应理解,图4所示的场景中,智能手机上的华为视频界面4021为小窗口的形式显示,在另一种场景中,华为视频界面4021也可以是全屏显示。那么,当华为视频界面4021为全屏显示,并且投屏至大屏设备后,大屏设备的华为视频界面4031也可以为全屏显示,并且为黑屏界面。

[0073] 可以理解,同源投屏方式与异源投屏方式各有优缺点。例如,同源投屏方式可以保证应用的连续性;而异源投屏方式,在不同屏幕间切换时,需要重新启动应用,例如智能手机端显示的是A应用,虚拟屏幕上创建的是B应用,投屏至大屏设备上后显示的是B应用,那么需要在大屏设备上重新启动A应用才能在大屏设备上观看A应用。但异源投屏方式具有更好的隔离性。例如,异源投屏方式可以为用户提供独立的操控屏(即第一电子设备的显示屏和第二电子设备的显示屏)处理不同的界面。

[0074] 综上所述,当第一电子设备上的待合成的图层中包括安全图层时,将合成后的图层发送给第二电子设备并进行显示后,安全图层对应的显示区域为黑屏状态,导致用户无法正常观看安全图层对应的应用内容,更不能利用第二电子设备上的操作设备对该安全图层对应的显示区域进行操作,在很大程度上降低了用户体验。

[0075] 有鉴于此,本申请提供了一种投屏显示方法,通过在第一电子设备上的待合成的图层中查找安全图层,并将该安全图层标志位上的第一数值更改为第二数值,其中,第一数值用于标识或者指示该图层为安全图层,第二数值用于指示在合成待合成的图层时,将安全图层正常合成,以使得合成后的界面可以正常显示安全图层对应的显示区域。然后,第一电子设备基于该第二数值进行待合成的图层的合成,第一电子设备将合成的包含安全图层

的图层投屏至第二电子设备时,可以使得在第二电子设备上正常显示安全图层对应的显示区域。本申请提供的方法可以使得用户在第二电子设备上获取到安全图层的显示信息的基础上,也可以通过第二电子设备的硬件(如键盘、鼠标、麦克风、扬声器等)等在安全图层所在的界面上操作,从而提高了用户体验。

[0076] 示例性的,本申请可以利用第一电子设备中的WMS从待合成的图层中查找安全图层,并将安全图层对应的第一数值更改为第二数值,然后第一设备中的Surfaceflinger利用第二数值的指示将安全图层正常合成后发送给第二电子设备进行显示。

[0077] 本申请实施例提供的投屏显示方法可以应用于第一电子设备和第二电子设备组成的通信系统中,示例性的,当第一电子设备向第二电子设备投屏时,第一电子设备和第二电子设备之间可以通过无线连接的方式,例如:第一电子设备与第二电子设备之间可以通过“碰一碰”、“扫一扫”(如扫描二维码或条形码)、“靠近自动发现”(如借助蓝牙或无线保真(wireless fidelity,WiFi))等方式建立无线通信连接。其中,第一电子设备与第二电子设备之间可以遵循无线传输协议,通过无线连接收发器传输信息。其中,该无线传输协议可以包含但不限于蓝牙(blueetooth,BT)传输协议或无线保真(wireless fidelity,WiFi)传输协议等。例如,WiFi传输协议可以是WiFi P2P传输协议。该无线连接收发器包含但不限于蓝牙,WiFi等收发器。通过无线配对,实现第一电子设备与第二电子设备之间的信息传输。其中,第一电子设备与第二电子设备之间传输的信息包括但不限于需要显示的内容数据(如标准视频流)和控制指令等。

[0078] 第一电子设备和第二电子设备上包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN),如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络,蓝牙(blueetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。

[0079] 无线通信技术可以包括全球移动通信系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),LTE,BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0080] 应理解,在本申请实施例中的安全投屏指的是第一电子设备和第二电子设备通过有线连接的方式进行投屏。示例性的,当第一电子设备和第二电子设备双端均支持HDCP协议时,表示该第一电子设备和第二电子设备之间为安全投屏。

[0081] 或者,第一电子设备与第二电子设备之间通过视频图像配接器(video graphics array,VGA)、数字视频接口(digital visual interface,DVI)、高清多媒体接口(high definition multimedia interface,HDMI)或数据传输线等建立有线通信连接。

[0082] 第一电子设备和第二电子设备通过无线连接的方式可以理解为当第一电子设备

向第二电子设备投屏时,第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。

[0083] 本申请实施例中,第一电子设备和第二电子设备均包括显示屏。第一电子设备和第二电子设备可以包括但不限于智能手机、上网本、平板电脑、智能手表、智能手环、电话手表、智能相机、掌上电脑、个人计算机(personal computer,PC)、个人数字助理(personal digital assistant,OPDA)、便携式多媒体播放器(portable multimedia player,PMP)、(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备、电视机、投影设备或人机交互场景中的体感游戏机等。或者,第一电子设备和第二电子设备还可以是其他类型或结构的电子设备,本申请不限定。通常,为了发挥投屏技术的最大优势,该投屏显示方法可以应用于便携设备(即第一电子设备)与大屏设备(即第二电子设备)之间。例如,便携设备是智能手机,大屏设备是笔记本电脑。又如,便携设备是平板电脑,大屏设备是电视机。当然,本申请不限定投屏显示方法中适用的具体设备,如上文所述,第一电子设备和第二电子设备可以为智能手机、上网本、平板电脑、智能手表、智能手环、电话手表、智能相机、掌上电脑、PDA、PMP、AR/VR设备或电视机等任意支持投屏的电子设备。

[0084] 示例性的,图5示出了电子设备100(例如为第一电子设备或第二电子设备)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。

[0085] 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。

[0086] 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,存储器,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。

[0087] 其中,控制器可以是电子设备100的神经中枢和指挥中心。控制器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。

[0088] 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,可从所述存储器中直接调用。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。

[0089] 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, 和/或通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口等。

[0090] I2C接口是一种双向同步串行总线, 包括一根串行数据线 (serial data line, SDA) 和一根串行时钟线 (serial clock line, SCL)。在一些实施例中, 处理器110可以包含多组I2C总线。处理器110可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器180K, 充电器, 闪光灯, 摄像头193等。例如: 处理器110可以通过I2C接口耦合触摸传感器180K, 使处理器110与触摸传感器180K通过I2C总线接口通信, 实现电子设备100的触摸功能。

[0091] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中, 处理器110可以包含多组I2S总线。处理器110可以通过I2S总线与音频模块170耦合, 实现处理器110与音频模块170之间的通信。在一些实施例中, 音频模块170可以通过I2S接口向无线通信模块160传递音频信号, 实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0092] PCM接口也可以用于音频通信, 将模拟信号抽样, 量化和编码。在一些实施例中, 音频模块170与无线通信模块160可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中, 音频模块170也可以通过PCM接口向无线通信模块160传递音频信号, 实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述I2S接口和所述PCM接口都可以用于音频通信。

[0093] UART接口是一种通用串行数据总线, 用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中, UART接口通常被用于连接处理器110与无线通信模块160。例如: 处理器110通过UART接口与无线通信模块160中的蓝牙模块通信, 实现蓝牙功能。在一些实施例中, 音频模块170可以通过UART接口向无线通信模块160传递音频信号, 实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0094] MIPI接口可以被用于连接处理器110与显示屏194, 摄像头193等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口 (camera serial interface, CSI), 显示屏串行接口 (display serial interface, DSI) 等。在一些实施例中, 处理器110和摄像头193通过CSI接口通信, 实现电子设备100的拍摄功能。处理器110和显示屏194通过DSI接口通信, 实现电子设备100的显示功能。

[0095] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号, 也可被配置为数据信号。在一些实施例中, GPIO接口可以用于连接处理器110与摄像头193, 显示屏194, 无线通信模块160, 音频模块170, 传感器模块180等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口, I2S接口, UART接口, MIPI接口等。

[0096] USB接口130是符合USB标准规范的接口, 具体可以是Mini USB接口, Micro USB接口, USB Type C接口等。USB接口130可以用于连接充电器为电子设备100充电, 也可以用于电子设备100与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机, 通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他第一电子设备, 例如AR设备等。

[0097] 可以理解的是, 本申请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。

[0098] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过USB接口130接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过电子设备100的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为第一电子设备供电。

[0099] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110,内部存储器121,外部存储器,显示屏194,摄像头193,和无线通信模块160等供电。电源管理模块141还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在其他一些实施例中,电源管理模块141也可以设置于处理器110中。在另一些实施例中,电源管理模块141和充电管理模块140也可以设置于同一个器件中。

[0100] 电子设备100的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0101] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备100中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0102] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0103] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制为中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器170A,受话器170B等)输出声音信号,或通过显示屏194显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器110,与移动通信模块150或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0104] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(blue tooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0105] 在一些实施例中,电子设备100的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备100可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access, TDSCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beiou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] ISP用于处理摄像头193反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

[0110] 摄像头193用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0111] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备100在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0112] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备100可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0113] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备100的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0114] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0115] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,从而执行电子设备100的各种功能应用以及数据处理。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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备100可以通过扬声器170A收听音乐,或收听免提通话。

[0119] 受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换成声音信号。当电子设备100接听电话或语音信息时,可以通过将受话器170B靠近人耳接听语音。

[0120] 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。

[0121] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动第一电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0122] 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检测所述触摸操作强度。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。

[0123] 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。

[0124] 气压传感器180C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备100通过气压传感器180C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0125] 磁传感器180D包括霍尔传感器。电子设备100可以利用磁传感器180D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备100是翻盖机时,电子设备100可以根据磁传感器180D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0126] 加速度传感器180E可检测电子设备100在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备100静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别第一电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0127] 距离传感器180F,用于测量距离。电子设备100可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中,拍摄场景,电子设备100可以利用距离传感器180F测距以实现快速对焦。

[0128] 接近光传感器180G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备100通过发光二极管向外发射红外光。电子设备100使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时,可以确定电子设备100附近有物体。当检测到不充分的反射光时,电子设备100可以确定电子设备100附近没有物体。电子设备100可以利用接近光传感器180G检测用户手持电子设备100贴近耳朵通话,以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器180G也可用于皮套模式,口袋模式自动解锁与锁屏。

[0129] 环境光传感器180L用于感知环境光亮度。电子设备100可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。环境光传感器180L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器180L还可以与接近光传感器180G配合,检测电子设备100是否在口袋里,以防误触。

[0130] 指纹传感器180H用于采集指纹。电子设备100可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0131] 温度传感器180J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备100利用温度传感器180J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器180J上报的温度超过阈值,电子设备100执行降低位于温度传感器180J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备100对电池142加热,以避免低温导致电子设备100异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备100对电池142的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0132] 触摸传感器180K,也称“触控面板”。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。

[0133] 骨传导传感器180M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器180M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M也可以设置于耳机中,结合成骨传导耳机。音频模块170可以基于所述骨传导传感器180M获取的声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器180M获取的血压跳动信号解析心率信息,实现心率检测功能。

[0134] 按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备100可以接收按键输入,产生与电子设备100的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0135] 马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏194不同区域的触摸操作,马达191也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0136] 指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。

[0137] SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备100的接触和分离。电子设备100可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口195可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口195可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口195也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口195也可以兼容外部存储卡。电子设备100通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,电子设备100采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在电子设备100中,不能和电子设备100分离。

[0138] 图6示出了本申请实施例提供的第一电子设备的软件结构框图。

[0139] 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系统分为五层,从上至下分别为应用程序层,应用程序框架层,原生(Native)层、硬件抽象层以及内核层(Hardware)。

[0140] 应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0141] 如图6所示,应用程序包括系统应用程序和第三方应用程序。电子设备上的应用可以是系统应用程序(如在电子设备出厂前,安装操作系统时安装在电子设备中的应用),也可以是第三方应用程序(如用户通过应用商店下载安装的应用),本申请实施例不予限定。例如:应用程序可以包括:相机,图库,日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,音乐,视频,游戏,购物,出行,即时通信(如短信息)等系统应用程序(图6中未示出),应用程序也可以包括抖音、微信、淘宝等第三方应用程序(图6中未示出)。

[0142] 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。如图6所示,应用程序框架层可以包括窗口管理服务(window manager service, WMS),活动管理服务(activity manager service, AMS)和投屏管理模块。在一些实施例中,应用程序框架层还可以包括内容提供器,视图系统,电话管理器,资源管理器,通知管理等(图6中未示出)。

[0143] 其中,WMS承载着和窗口有关的数据和属性,用于管理和窗口有关的状态,例如用于管理窗口属性和事件派发。其中,管理窗口程序是指根据应用程序的显示请求在应用服务端和WMS的协助下有序地输出给物理屏幕或其他显示设备。事件派发是指将来自键盘、物理按键、触摸屏、鼠标、轨迹球(TrackBall)等的用户事件派发给相应的控件或窗口。窗口管理服务还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。

[0144] 示例性的,在本申请实施例中,WMS可以遍历待合成的图层对应的标志位,通过查找安全标志位的第一数值,查找出安全图层,然后将安全图层的第一数值更改为第二数值。

[0145] 例如,第一数值可以为 0×80 ,第一数值 0×80 用于标识该图层为安全图层。然后将安全图层的第一数值 0×80 改为第二数值 0×30 。该第二数值 0×30 用于指示正常合成该安全图层,不做画黑处理。

[0146] 应理解,该第一数值,和/或第二数值还可以为其他的标识,本申请实施例对此不做限制。

[0147] AMS用于负责管理Activity,负责系统中各组件的启动、切换、调度及应用程序的管理和调度等工作。具体的,AMS中定义了分别用来保存进程(Process)、活动(Activity)和任务(Task)的数据类。其中,进程(Process)对应的数据类可以包括进程文件信息、进程的内存状态信息和进程中包含的Activity、Service等。Activity信息可以保存在Activity Stack中。其中,Activity Stack用于同统一调度应用程序Activity。ActivityStack具体可以保存所有正在运行的Activity(即final ArrayList mHistory)信息,如界面配置信息。例如正在运行的Activity可以保存在new Array List中。ActivityStack还可以保存历史运行过的Activity的信息,如界面配置信息。需要注意,Activity并不对应一个应用程序,ActivityThread才对应一个应用程序。因此Android允许同时运行多个应用程序,实际是允许同时运行多个ActivityThread。

[0148] 在Android中,Activity调度的基本思路是这样的:各应用进程在要启动新的Activity或者停止当前的Activity时,向AMS报告。AMS在内部为所有应用进程都做了记录,当AMS接到启动或停止的报告时,首先更新内部记录,然后再通知相应客户进程运行或者停止指定的Activity。由于AMS内部有所有Activity的记录,因此能够调度这些Activity,并根据Activity和系统内存的状态自动关闭后台的Activity。

[0149] 内容提供器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。

[0150] 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。

[0151] 电话管理器用于提供第一电子设备的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。

[0152] 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。

[0153] 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,还可以是以对话框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,第一电子设备振动,指示灯闪烁等。

[0154] 投屏管理模块用于负责管理投屏相关事务。例如,传输应用界面对应的视频流,界面配置参数等。示例性的,投屏管理模块可以是华为的Assistant或者Manager等。例如,Assistant可以是用于与其他电子设备(如第二电子设备)交互投屏相关信息的模块,例如Assistant可以提供第一电子设备与其他电子设备(如第二电子设备)通信的API和编程框架。示例性的,当投屏设备是电脑时,Manager可以是电脑管家、电脑助手等。在一些可能的实施例中,投屏管理模块既能够将本机运行的程序投屏至其他设备,也能够接收并解析其他设备发送的视频流和相关信息,从而在本机显示其他设备上运行的应用。在一些可能的实施例中,投屏管理模块进行了切割,只能够实现上述实施例中的一个功能,从而满足不同设备形态对投屏功能的需求。

[0155] 原生层包括界面服务(Surfaceflinger)和硬件渲染器(hardware composer,HWC)等。每个应用程序可能对应着一个或者多个图形界面,而每个界面我们就称之为一个surface,在Android的实现中,Surfaceflinger是一个service,提供系统范围内的界面组合(surfacecomposer)功能,它能够将各种应用程序的2D、3D surface进行组合。Surfaceflinger可以将某些合成工作委托给HWC,以分担OpenGL和GPU上的工作量。

[0156] 在本申请实施例中,Surfaceflinger将显示界面对应的待合成的图层进行合成,在Surfaceflinger遍历各个图层的标志位时,将标志位为0×30对应的安全图层的Buffer Queue数据正常合成,从而在用户视角可以正常观看安全图层对应的显示区域。

[0157] 硬件抽象层(hardware abstract layer,HAL)用于将硬件抽象化。比如,硬件抽象层可以包括音频硬件抽象层、蓝牙硬件抽象层、相机硬件抽象层、硬件渲染器抽象层以及其他硬件设备抽象层;硬件渲染器抽象层可以与硬件渲染器算法库相连接,当图形数据展示到设备屏幕后,硬件渲染器抽象层可以调用硬件渲染器算法库中的算法进行渲染,该硬件渲染器是所有Android图形渲染的核心。

[0158] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层可以包含显示驱动,输入/输出设备驱动(例如,键盘、触摸屏、耳机、扬声器、麦克风等),设备节点,摄像头驱动,音频驱动以及传感器驱动等。用户通过输入设备进行输入操作,内核层可以根据输入操作产生相应的原始输入事件,并存储在设备节点中。

[0159] 需要说明的是,图6仅以分层架构的Android系统为例,介绍一种投屏显示场景下的应用界面显示过程。本申请不限定电子设备软件系统的具体架构,关于其他架构的软件系统的具体介绍,可以参考常规技术。例如该软件系统还可以包括但不限于塞班(Symbian)[®]、Windows[®]、苹果(iOS)[®]、黑莓(Blackberry)[®]、鸿蒙(Harmony)[®]等操作系统,本申请不限定。为了便于理解,本申请以下实施例将以具有图5和图6所示结构的电子设备为例,结合附图和应用场景,对本申请实施例提供的投屏显示方法进行具体阐述。

[0160] 图7示出了本申请实施例提供的投屏显示方法的示意性流程图,如图7所示的,该方法700包括S710-S760。

[0161] S710,第一电子设备和第二电子设备建立投屏连接。

[0162] 在本申请实施例中,第一电子设备和第二电子设备可以通过有线的方式进行连接,也可以通过无线的方式进行连接。第一电子设备和第二电子设备的连接方式,在此不再赘述。

[0163] S720,第一电子设备确定待投屏界面的待合成的图层中的安全图层,该安全图层的标志位为第一数值。

[0164] 应理解,第一电子设备向第二电子设备投屏是将第一电子设备创建的待显示界面投放至第二电子设备上。还应理解,该待显示界面包括多个待合成的图层。

[0165] 当用户进行投屏时,第一电子设备响应于用户启动应用程序的操作,生成待显示界面对应的多个待合成的图层。在第一电子设备将待显示界面投屏至第二电子设备之前,第一电子设备遍历待合成的图层,从待合成的图层中查找出安全图层。

[0166] 可选的,在一种可能的实现方式中,第一电子设备可以通过每个待合成图层对应的标志位,确定待合成的图层中是否含有安全图层。

[0167] 应理解,按照Android原生的要求,当待合成的图层中包含安全图层时,需要对该安全图层进行安全声明,一般情况下,安全图层上都会标志有安全标志位。

[0168] 示例性的,该安全标志位上的第一数值可以为 0×80 。当然,该安全标志位还可以通过其他标识进行标记,或者该第一数值也可以为其他的数值。本申请实施例对此不做限制。

[0169] 还应理解,安全图层的安全标志位的第一数值用于指示Surfaceflinger在合成待合成的图层时,将该安全图层的Buffer Queue数据清空,以使得在合成待合成的图层后,安全图层不存在显示信息的数据,最终使得投放至第二电子设备上的安全图层对应的显示区域为黑色。并且,该安全标志位的第一数值还用于指示该安全图层对应的显示区域无法截屏、无法录屏以及无法多任务显示。

[0170] 在一种可能的实现方式中,当用户启动应用程序时第一电子设备中的AMS调用开始活动接口启动活动,然后,第一电子设备中的WMS遍历该应用程序中的待合成的图层,判断待合成的图层中是否包含有安全图层。

[0171] 示例性的,第一电子设备中的WMS可以遍历该应用程序中每个待合成的图层的标志位,判断待合成的图层中是否包含有安全图层的安全标志位。

[0172] S730,第一电子设备将第一数值更改为第二数值。

[0173] 在本申请实施例中,第一电子设备查找出安全图层后,可以更改安全图层对应的安全标志位,使得安全图层可以在第一电子设备上正常合成,最终待显示界面投屏至第二电子设备后,安全图层对应的显示区域可以在第二电子设备上正常显示。

[0174] 在一些可能的实现方式中,第一电子设备可以将该安全图层对应的第一数值更改为第二数值。

[0175] 应理解,第一数值用于指示该图层为安全图层。那么,第一电子设备在合成该安全图层时进行安全处理,即将该安全图层对应的显示区域的信息清空。并且,第一电子设备保证该安全图层不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示。第二数值用于指示第一电子设备

在合成待合成的图层时,将待合成的图层中的安全图层对应的显示数据正常显示。

[0176] 还应理解,第二数值只是作为一种指示标识,用于指示第一电子设备在合成待合成的图层时,将该安全图层对应的显示区域信息正常显示,同时保证该安全图层不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示。即无论安全图层对应的安全标志位的数值为第一数值或者是第二数值,该安全图层均不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示。

[0177] 作为一种可能的实现方式,第一数值用于指示第一电子设备中的Surfaceflinger在合成待合成的图层时,将安全图层中的Buffer Queue数据清空,以使得在合成待合成的图层后,安全图层不存在显示信息的数据,最终使得投放至第二电子设备上的安全图层对应的显示区域为黑色。第二数值用于指示第一电子设备中的Surfaceflinger在合成待合成的图层时,将该安全图层中的Buffer Queue数据正常显示,以使得在合成待显示界面后,安全图层保留显示信息的数据,最终使得投放至第二电子设备上的安全图层对应的显示区域正常显示。

[0178] 示例性的,第一数值可以为步骤S720中的安全图层的安全标志位 0×80 ,第二数值可以为 0×30 。当然,该第二数值还可以为其他数值,本申请实施例对此不做限制。

[0179] 在本实施例中,通过在第一电子设备中查找待显示界面的所有待合成的图层标志位查找出待合成的图层中的安全图层。然后,将该安全图层对应的安全标志位的第一数值更改为第二数值,使得第一电子设备在合成所有待合成的图层时,将该安全图层正常合成,最终使得投屏在第二电子设备之后,第二电子设备可以正常显示该安全图层对应的区域。该种通过更改安全标志位的数值的实现方式,可以仅对安全图层的合成方式进行改变,而不用改变安全图层的其余属性,比如,该安全图层对应显示区域不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示等。从而保证安全图层可以在正常显示的前提下,保证了安全图层的安全性。

[0180] S740,第一电子设备根据第二数值合成待合成图层,以使得安全图层对应的显示区域正常显示。

[0181] 当第一电子设备检测到待合成的图层中的安全图层对应的安全标志位为第二数值时,第一电子设备在合成待合成的图层时,将待合成的图层上的安全图层正常合成,即保留安全图层的显示信息,以使得投放至第二电子设备上的待合成的图层上的安全图层对应的显示区域可以正常显示。

[0182] 作为一种可能的实现方式,第一电子设备上的Surfaceflinger在合成待合成的图层时,遍历待合成的图层,当遍历到安全图层的安全标志位为第二数值时,则将待合成的图层上的安全图层正常合成。

[0183] 具体的,当第一电子设备上的Surfaceflinger进行待合成图层的合成时,Surfaceflinger首先遍历待合成的图层,当发现遍历到的安全图层的安全标志位为第二数值时,Surfaceflinger将根据该安全图层对应的Buffer Queue数据正常合成所有图层,而不是如图2所示的,Surfaceflinger在合成待合成图层时,将安全图层对应的Buffer Queue数据清空。应理解,Surfaceflinger根据第二数值的指示将安全图层正常合成后,第二电子设备在接收到第一电子设备的合成后的图层后,经过本地渲染才能正常显示安全图层对应的显示区域。

[0184] 需要说明的是,Surfaceflinger可以将所有图层进行合成,Surfaceflinger也可以将某些合成工作委托给HWC进行图层合成。例如,Surfaceflinger可以向HWC提供所有图

层的完整列表,让HWC根据其硬件能力,决定进行哪些图层的合成。

[0185] S750,第一电子设备向第二电子设备发送投屏数据,投屏数据包括合成后的图层。

[0186] 第一电子设备将投屏数据发送给第二电子设备,以供第二电子设备显示待显示界面对应的投屏界面。在本申请实施例中,该投屏数据包括合成后的图层。

[0187] 在一种可能的实现方式中,第一电子设备中的Surfaceflinger合成待合成的图层后,可以将合成后的图层发送给第二电子设备的HWC,经过第二电子设备的HWC渲染后第二电子设备显示待显示界面对应的投屏界面。

[0188] 可选的,第一电子设备在发送合成后的图层时,可以将合成后的图层编码成视频流,并根据实时传输协议RTP或RTCP控制协议,对编码压缩后的视频流数据进行打包,然后将打包处理后的视频流发送给第二电子设备。

[0189] 具体的,第一电子设备中的Surfaceflinger合成所有待合成的图层后,将合成后的图层发送到编码器生成标准视频流。然后,第一电子设备对得到的标准视频流进行RTP或者RTCP打包。最后,第一电子设备通过TCP或UDP,将打包处理后的数据发送给第二电子设备。

[0190] 在本实施例中,由于第一电子设备会将合成后的图层进行编码压缩,并对编码后的图层进行RTP或RTCP打包处理,从而将打包处理后的图层发送给第二电子设备,由此不仅可以提高图层数据的安全性,而且可以减小数据的传输量,提高数据传输的效率。

[0191] S760,第二电子设备显示待投屏界面。

[0192] 在本申请实施例中,第二电子设备在接收到第一电子设备发送的合成后的图层的视频流后,需要对该视频流进行解析,进而得到需要显示的所有图层。

[0193] 示例性的,第二电子设备可以根据RTP或者RTCP,对合成后的图层的视频流进行解包,并将解包处理后的图层进行解码,得到所有图层的显示信息。

[0194] 在一种可能的实现方式中,若第一电子设备采用RTP对编码后的图层进行打包处理,相应的,第二电子设备将采用RTP对接收到的合成后的图层的视频流进行解包,若第一电子设备采用RTCP对编码后的图层进行打包处理,相应的,第二电子设备将采用RTCP对接收到的合成后的图层的视频流进行解包。之后,将解包处理后的图层发送到解码器,以对解包处理后的图层进行解码。

[0195] 最后,第二电子设备中的HWC将解码后的所有图层的视频流数据输出到帧缓存(FrameBuffer)中,进而输出到第二电子设备上进行显示。或者,HWC将所有合成之后的图层数据直接输出到第二电子设备上的显示屏进行显示。

[0196] 可选的,在一种可能的实现方式中,第一电子设备还可以将待合成的图层发送给第二电子设备。第二电子设备根据第二数值正常合成待显示界面对应的待合成的图层。

[0197] 具体的,第一电子设备可以将待合成的图层编码成视频流,并根据实时传输协议RTP或RTCP控制协议,对编码压缩后的视频流数据进行打包,然后将打包处理后的视频流发送给第二电子设备。

[0198] 第二电子设备在接收到第一电子设备发送的待合成的图层的视频流,需要对该视频流进行解析,进而得到需要合成的所有图层。然后,对待合成的图层进行合成得到合成后的图层。

[0199] 最后,第二电子设备将合成后的图层在本地的HWC中进行渲染,将渲染之后的图层

直接输出到第二电子设备上的显示屏进行显示。或者,HWC将渲染后的图层输出到帧缓存(FrameBuffer)中,进而输出到第二电子设备上进行显示。

[0200] 可选的,作为另一种可能的实现方式,第一电子设备上的Surfaceflinger合成所有的图层后,也可以通过本地HWC完成剩余图层的合成、优化以及渲染。

[0201] 之后,第一电子设备上的HWC将渲染优化后的图层发送给第一电子设备上的Surfaceflinger,再由Surfaceflinger发送给WMS,WMS将该合成后的待合成的图层发送给图4所示的第一电子设备的投屏管理模块,由第一电子设备的投屏管理模块将合成后的待合成的图层发送给第二电子设备(如第二电子设备的投屏管理模块)上直接进行显示。

[0202] 该种实现方式,第一电子设备不需要将合成后的图层进行编码、压缩、打包后发送给第二电子设备,然后经过第二电子设备解码、解压缩后再进行渲染以及显示,提高了投屏显示的效率。

[0203] 本申请实施例提供的投屏显示方法,投屏显示方法,通过在第一电子设备上的待合成的图层中查找安全图层,并将该安全图层对应的安全标志位的第一数值更改为第二数值,其中,第一数值用于标识或者指示该图层为安全图层,第二数值用于指示在合成待合成的图层时,将安全图层正常合成,以使得合成后的界面可以正常显示安全图层对应的显示区域。然后,第一电子设备基于该第二数值进行待合成的图层的合成,第一电子设备将合成的包含安全图层的图层投屏至第二电子设备时,可以使得在第二电子设备上正常显示安全图层对应的显示区域。本申请提供的方法可以使得用户在第二电子设备上获取到安全图层的显示信息的基础上,也可以通过第二电子设备的硬件(如键盘、鼠标、麦克风、扬声器等)等在安全图层所在的界面上操作,从而提高了用户体验。

[0204] 可选的,在第一电子设备执行步骤S720之前,第一电子设备可以判断第一电子设备和第二电子设备之间是否为非安全投屏。

[0205] 应理解,在相关技术中,当第一电子设备和第二电子设备之间为安全投屏,并且第一电子设备向第二电子设备投屏的待合成的图层上包括安全图层时,在第二电子设备上正常显示该安全图层对应的显示区域。当第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏,并且第一电子设备向第二电子设备投屏的待合成的图层上包括安全图层时,在第二电子设备上显示的安全图层对应的显示区域为黑色。

[0206] 因此,在本申请实施例中,可以判断第一电子设备和第二电子设备之间是否为安全投屏,如果第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏则可以执行本申请实施例提供的投屏显示方法。

[0207] 在一种可能的实现方式中,第一电子设备和第二电子设备为无线连接的情况下,表示第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。

[0208] 示例性的,第一电子设备和第二电子设备可以通过判断是否支持HDCP协议来判断第一电子设备和第二电子设备之间是否为无线连接,当第一电子设备和第二电子设备为无线连接的情况下,则表示第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。

[0209] 具体的,当第一电子设备和第二电子设备两端都支持HDCP协议时,表示第一电子设备和第二电子设备之间为有线连接,则表示第一电子设备和第二电子设备之间为安全投屏;当第一电子设备和第二电子设备中的至少一端不支持HDCP协议时,表示第一电子设备和第二电子设备之间为无线连接,则表示第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投

屏。

[0210] 在本申请实施例中,当第一电子设备向第二电子设备投屏时,第一电子设备和第二电子设备分别判断本端是否支持HDCP协议,然后,第二电子设备将判断结果发送给第一电子设备,当第一电子设备判断第一电子设备和第二电子设备中的至少一端不支持HDCP协议时,则表示第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。

[0211] 当第一电子设备和第二电子设备之间为安全投屏时,第一电子设备创建的待投屏界面的标志位为secure,该标志位用于指示待投屏界面为安全界面,则表示第一电子设备和第二电子设备之间为安全投屏;当待投屏界面的标志位为not secure,该标志位用于指示待投屏界面为非安全界面,表示第一电子设备和第二电子设备之间为非安全投屏。

[0212] 应理解,在本申请实施例中,待投屏界面也可以理解为待投屏的display。

[0213] 当然,还可以通过其他方式判断第一电子设备和第二电子设备之间是否为安全投屏,本申请实施例对此不做限定。

[0214] 上述本申请提供的投屏显示的方法可以应用于同源投屏或者异源投屏的场景中。下面以第一电子设备为智能手机,第二电子设备为大屏设备为例对上述投屏显示方法的应用场景进行具体说明。图8示出了本申请实施例提供的同源投屏下安全图层的显示界面示意图。其中,图8中的(a)图示出了智能手机当前的输出界面801,该界面内容801为智能手机的主页界面。响应于用户点击淘宝应用图标(如图8中的(a)图所示“淘宝”图标)的操作后,如图8中的(b)图所示,智能手机将主页界面802、以及主页界面802上的淘宝登录界面8021共同渲染在主屏幕上。响应于用户的投屏操作,智能手机上的WMS对界面802上的所有图层标志位进行检测,当检测到界面802上的安全图层8021的标志位为 0×80 时,表示淘宝登录界面8021为安全图层,然后将该安全图层的安全标志位改为 0×30 。该 0×30 表示安全图层在合成时正常合成。那么,当智能手机上的Surfaceflinger进行多图层合成时,遍历所有图层的标志位,在检测到图层的标志位为 0×30 时,将该图层正常合成。最后,Surfaceflinger将合成后的图层对应的数据进行编码成标准视频后发送给大屏设备。

[0215] 基于同源投屏,在大屏设备接收到来自智能手机的主屏幕渲染的应用界面对应的Surface编码对应的标准视频流后,大屏设备根据该标准视频流显示主页界面803、以及主页界面803上包括的淘宝登录界面8031。如图8中的(c)图所示,虽然淘宝登录界面对应的图层为安全图层,但是淘宝登录界面8031显示在大屏设备上之后,仍然可以正常显示,并且该安全图层不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示。

[0216] 应理解,图8所示的场景中,智能手机上的淘宝登录界面8021为小窗口的形式显示,在另一种场景中,淘宝登录界面8021也可以是全屏显示。那么,当淘宝登录界面8021为全屏显示,并且投屏至大屏设备后,大屏设备的淘宝登录界面8031也可以为全屏显示。虽然淘宝登录界面对应的图层为安全图层,但是淘宝登录界面8031显示在大屏设备上之后,仍然可以正常显示。

[0217] 图9示出了本申请实施例提供的异源投屏下安全图层的显示界面示意图。其中,图9中的(a)图示出了智能手机当前的输出界面901,该界面内容901为智能手机的主页界面。响应于用户点击华为视频应用图标(如图9中的(a)图所示的“华为视频”图标)的操作后,手机将手机901主页渲染在主屏幕902上、将华为视频界面(如图9中的(b)图所示“勇敢的跨步”纪录片为例)9021渲染在虚拟屏幕上。响应于用户的投屏操作,智能手机上的WMS对界面

902上的图层标志位进行检测,当检测到界面902上的安全图层9021的标志位为 0×80 时,表示视频播放界面9021为安全图层,然后将该安全图层的安全标志位改为 0×30 。该 0×30 表示安全图层在合成时正常合成。那么,当智能手机上的Surfaceflinger进行多图层合成时,遍历所有图层的标志位,在检测到图层的标志位为 0×30 时,将该图层正常合成。最后,智能手机上的Surfaceflinger将合成后的图层对应的数据编码成标准视频流后发送给大屏设备。

[0218] 基于异源投屏,如图9中的(c)图所示,在大屏设备(即第二电子设备)接收到来自智能手机(即第一电子设备)的渲染在虚拟屏幕上的应用界面对应的标准视频流后,大屏设备根据该标准视频流显示视频应用界面。需要说明的是,虽然虚拟屏幕上的视频显示界面包括安全图层,但是在大屏设备的主界面903上的安全图层对应的显示界面9031正常显示,并且该安全图层不能截屏、不能录屏以及不能多任务显示。

[0219] 应理解,图9所示的场景中,智能手机上的华为视频界面9021为小窗口的形式显示,在另一种场景中,华为视频界面9021也可以是全屏显示。那么,当华为视频界面9021为全屏显示,并且投屏至大屏设备后,大屏设备的华为视频界面9031也可以为全屏显示,虽然华为视频界面对应的图层为安全图层,但是华为视频界面9031显示在大屏设备上之后,仍然可以正常显示。

[0220] 本申请实施例还提供一种芯片系统,如图10所示,该芯片系统包括至少一个处理器1001和至少一个接口电路1002。处理器1001和接口电路1002可通过线路互联。例如,接口电路1002可用于从其它装置(例如上述任一电子设备的存储器)接收信号。又例如,接口电路1002可用于向其它装置(例如处理器1001)发送信号。示例性的,接口电路1002可读取存储器中存储的指令,并将该指令发送给处理器1001。当所述指令被处理器1001执行时,可使得电子设备执行上述实施例中的任一电子设备执行的各个步骤。当然,该芯片系统还可以包含其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0221] 还应理解,以上装置中单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分,实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上,也可以物理上分开。且装置中的单元可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现;也可以全部以硬件的形式实现;还可以部分单元以软件通过处理元件调用的形式实现,部分单元以硬件的形式实现。例如,各个单元可以为单独设立的处理元件,也可以集成在装置的某一个芯片中实现,此外,也可以以程序的形式存储于存储器中,由装置的某一个处理元件调用并执行该单元的功能。这里该处理元件又可以称为处理器,可以是一种具有信号处理能力的集成电路。在实现过程中,上述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路实现或者以软件通过处理元件调用的形式实现。在一个例子中,以上任一装置中的单元可以是配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC),或,一个或多个数字信号处理器(digital signal processor,DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA),或这些集成电路形式中至少两种的组合。再如,当装置中的单元可以通过处理元件调度程序的形式实现时,该处理元件可以是通用处理器,例如中央处理器(central processing unit,CPU)或其它可以调用程序的处理器。再如,这些单元可以集成在一起,以片上系统(system-on-a-chip,SOC)的形式实现。

[0222] 本申请实施例还提供一种装置,该装置包含在电子设备(例如为第一电子设备或第二电子设备)中,该装置具有实现上述任一实施例中电子设备行为的功能。该功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括至少一个与上述功能相对应的模块或单元。

[0223] 本申请还提供了一种电子设备(例如为第一电子设备或第二电子设备),该电子设备包括上述本申请实施例提供的装置。

[0224] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机程序代码,该计算机程序包括用于执行上述本申请实施例提供的任一实施例中电子设备(例如为第一电子设备或第二电子设备)执行显示界面的步骤的指令。该可读介质可以是只读存储器(read-only memory,ROM)或随机存取存储器(random access memory,RAM),本申请实施例对此不做限制。

[0225] 本申请还提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括指令,当该指令被执行时,使得电子设备执行上述任一实施例中电子设备执行或者显示界面的步骤。

[0226] 本申请实施例还提供了一种芯片,该芯片包括:处理单元和通信单元,该处理单元,例如可以是处理器,该通信单元例如可以是输入/输出接口、管脚或电路等。该处理单元可执行计算机指令,以使电子设备行执行上述本申请实施例提供的任一种投屏显示的方法。

[0227] 可选地,该计算机指令被存储在存储单元中。

[0228] 可选地,该存储单元为该芯片内的存储单元,如寄存器、缓存等,该存储单元还可以是该终端内的位于该芯片外部的存储单元,如ROM或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备,随机RAM等。其中,上述任一处提到的处理器,可以是一个CPU,微处理器,ASIC,或一个或多个用于控制上述的电子设投屏显示方法的程序执行的集成电路。该处理单元和该存储单元可以解耦,分别设置在不同的物理设备上,通过有线或者无线的方式连接来实现该处理单元和该存储单元的各自的功能,以支持该系统芯片实现上述实施例中的各种功能。或者,该处理单元和该存储器也可以耦合在同一个设备上。

[0229] 其中,本实施例提供的电子设备、装置、计算机可读存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果,此处不再赘述。

[0230] 本申请实施例还提供一种电子设备上的图形用户界面,电子设备具有显示屏、摄像头、存储器、以及一个或多个处理器,所述一个或多个处理器用于执行存储在所述存储器中的一个或多个计算机程序,所述图形用户界面包括所述电子设备执行如上述任一实施例中电子设备执行的步骤时显示的图形用户界面。

[0231] 可以理解的是,上述电子设备等为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请实施例的范围。

[0232] 本申请实施例可以根据上述方法示例对上述电子设备等进行功能模块的划分,例

如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0233] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0234] 在本申请实施例各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0235] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0236] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

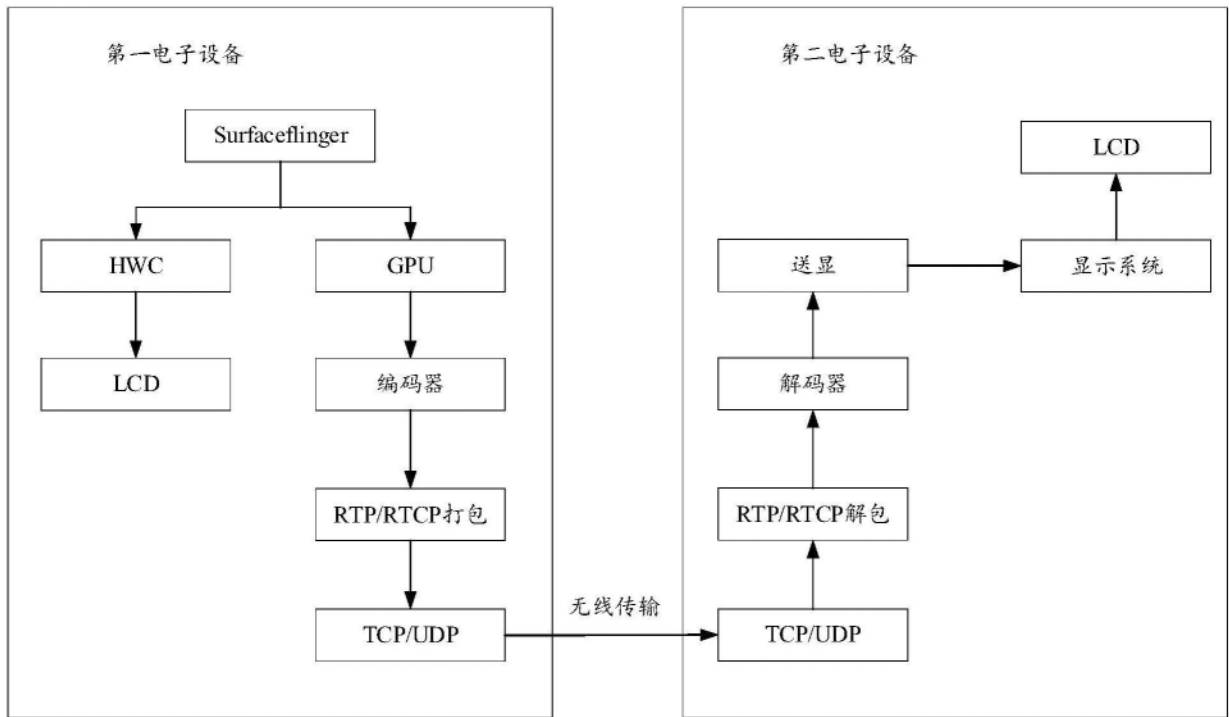


图1

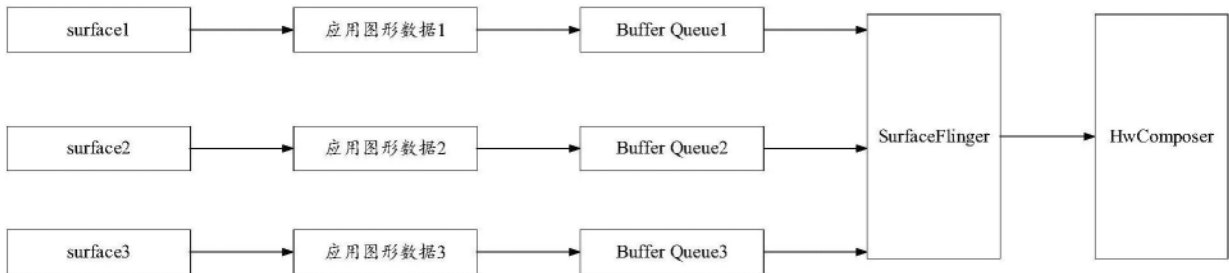


图2

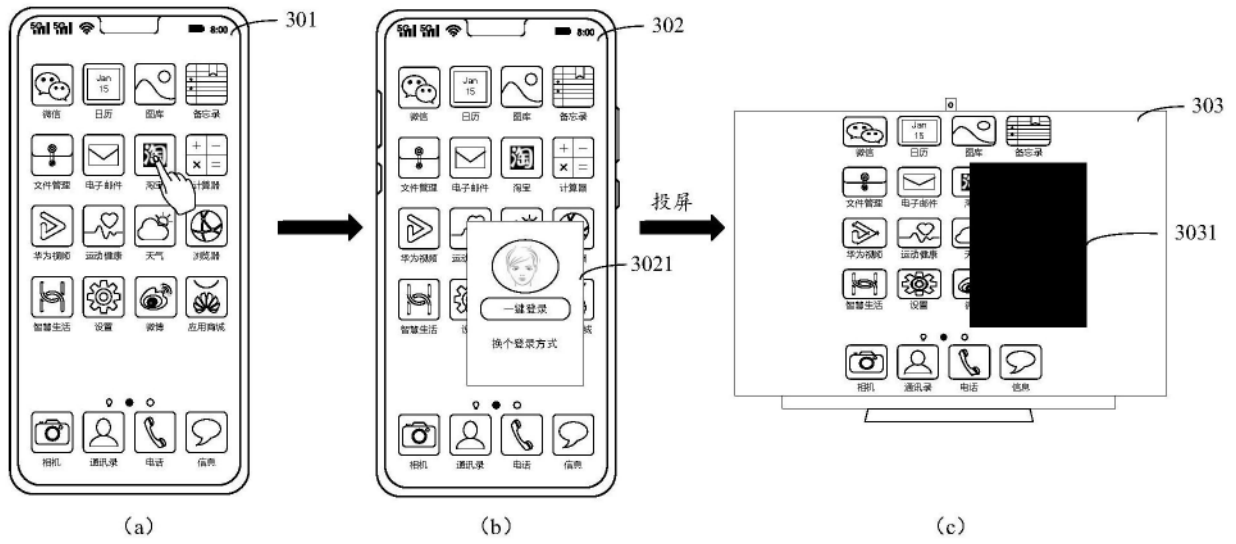


图3

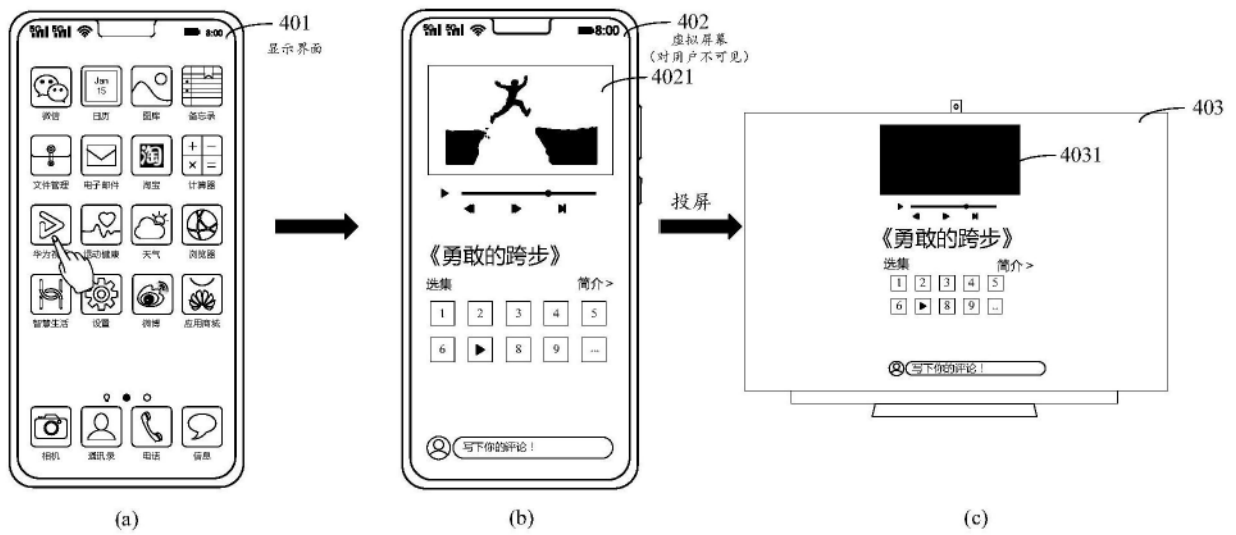


图4

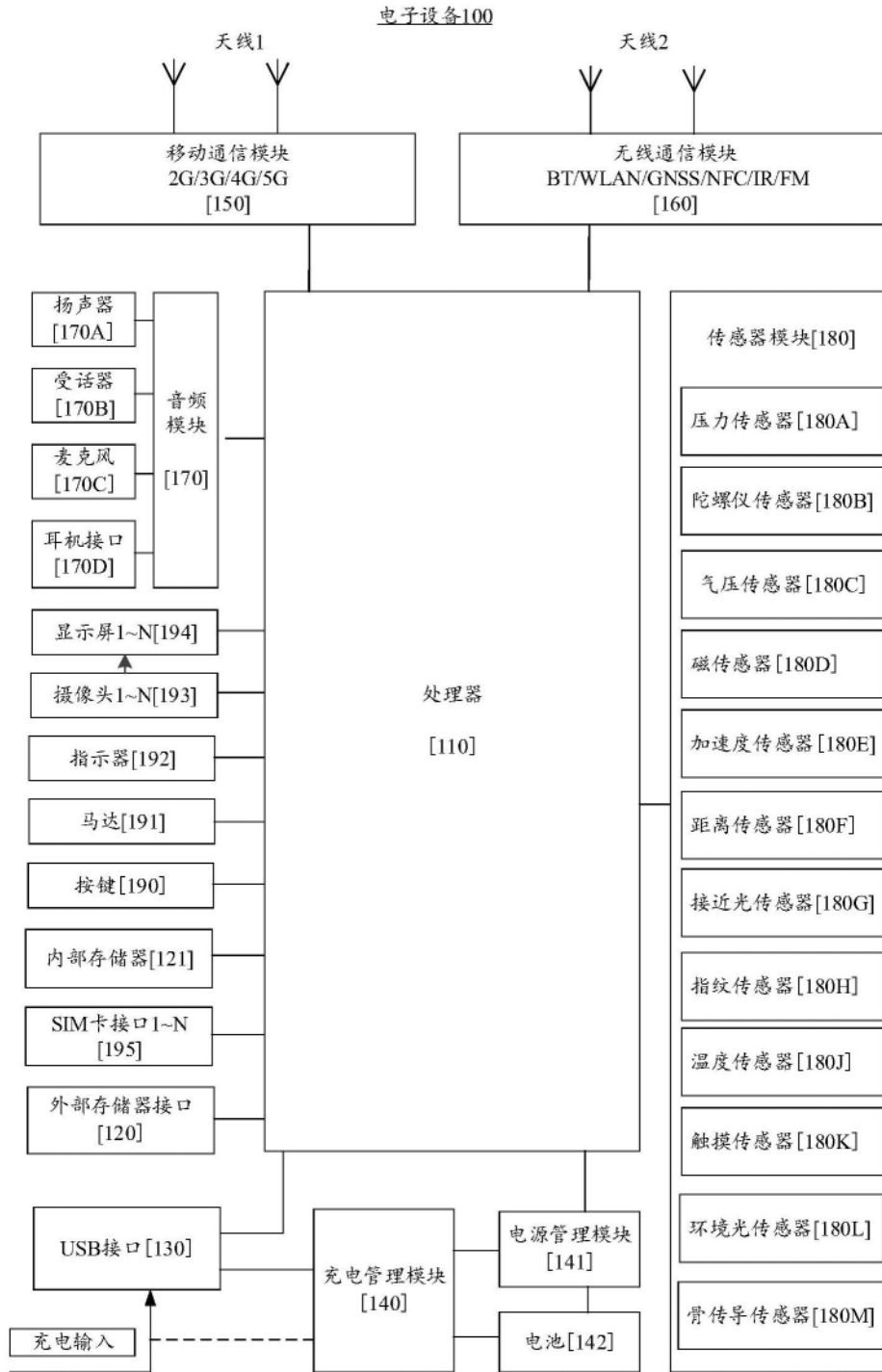


图5

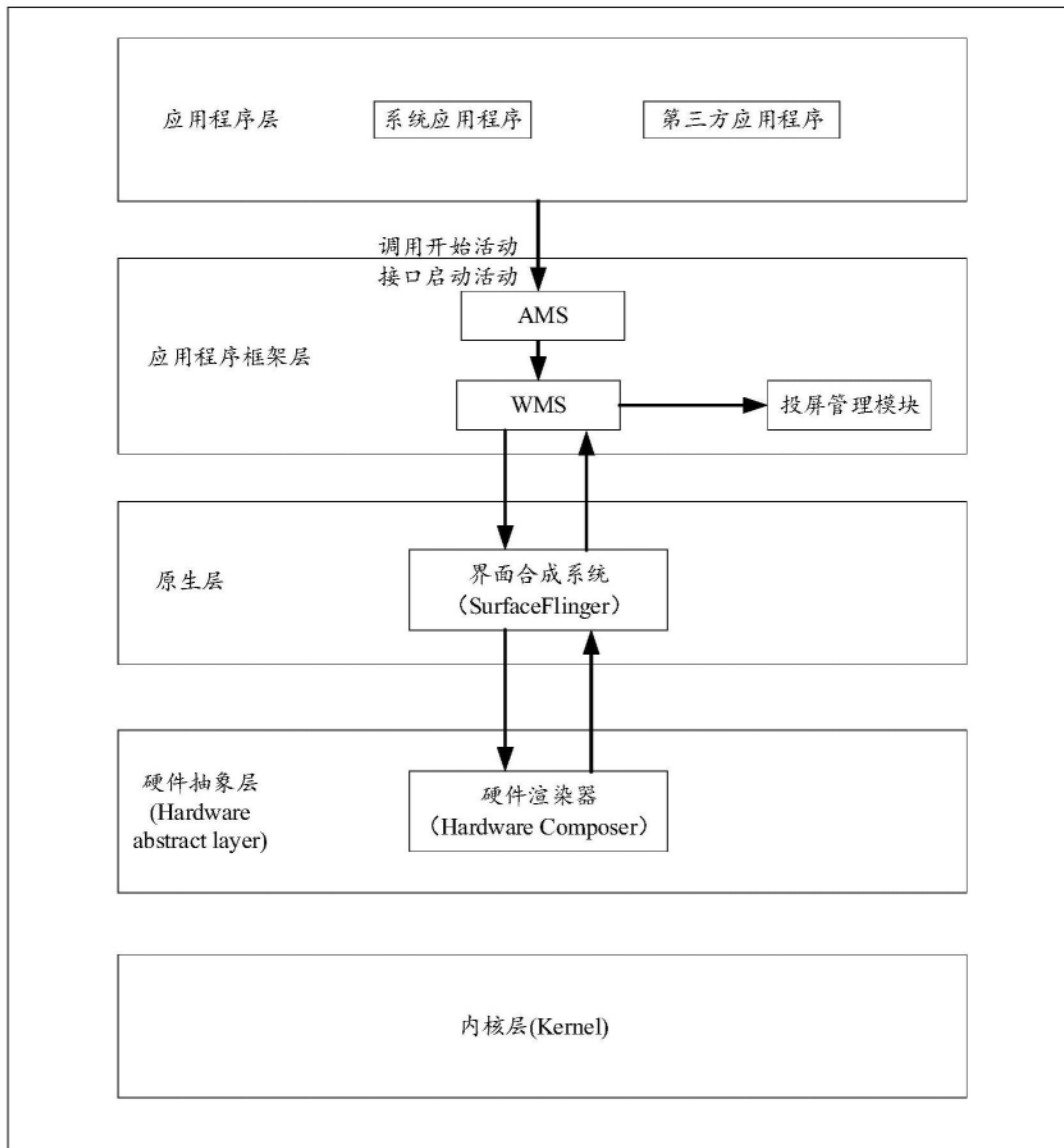


图6

方法700

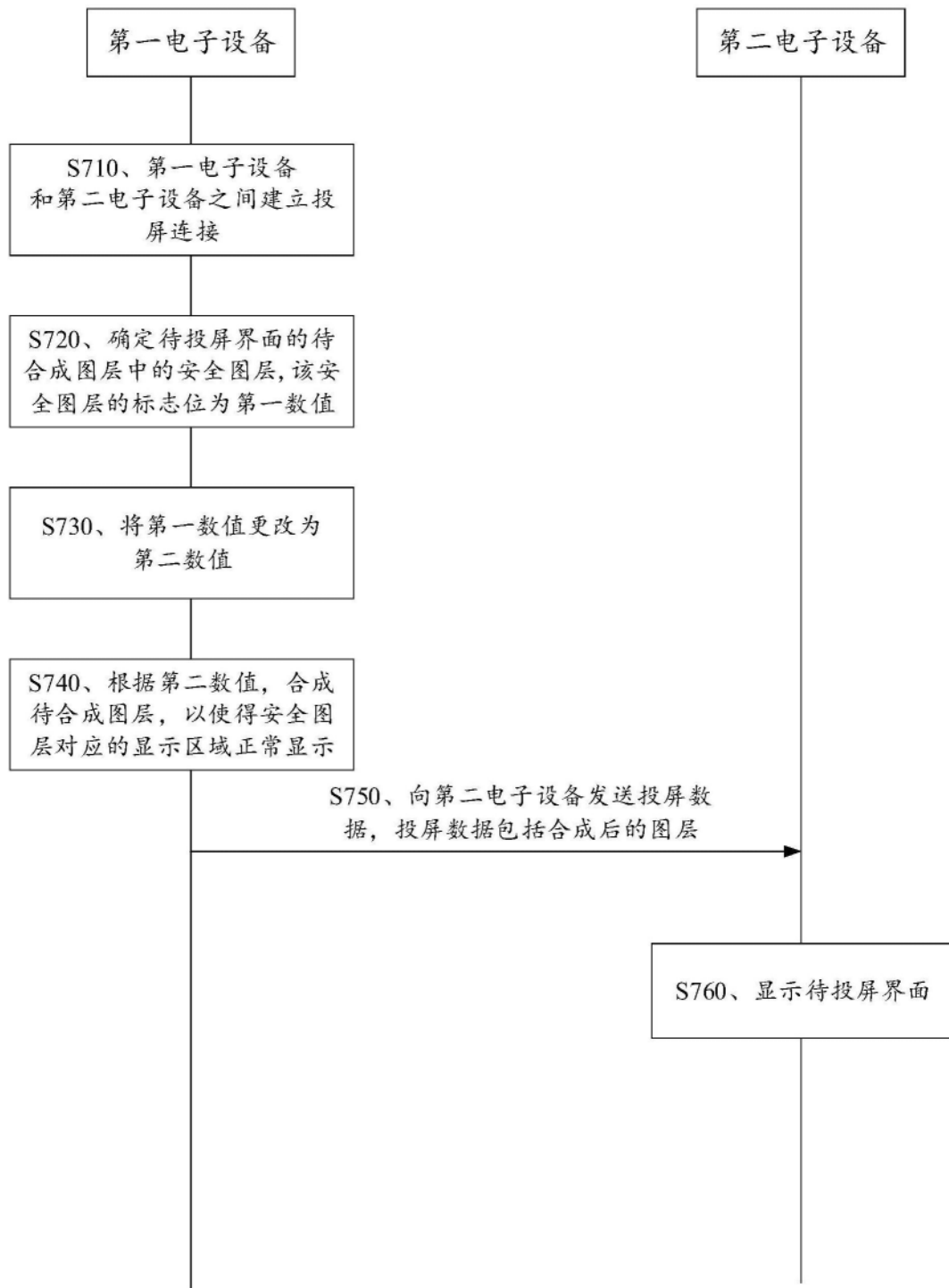


图7

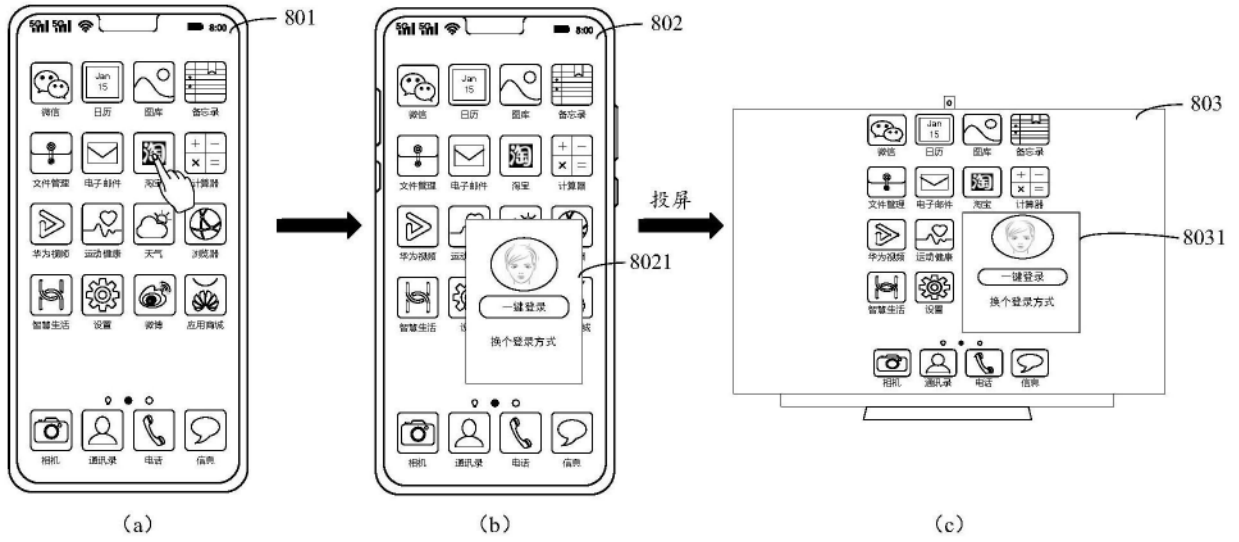


图8

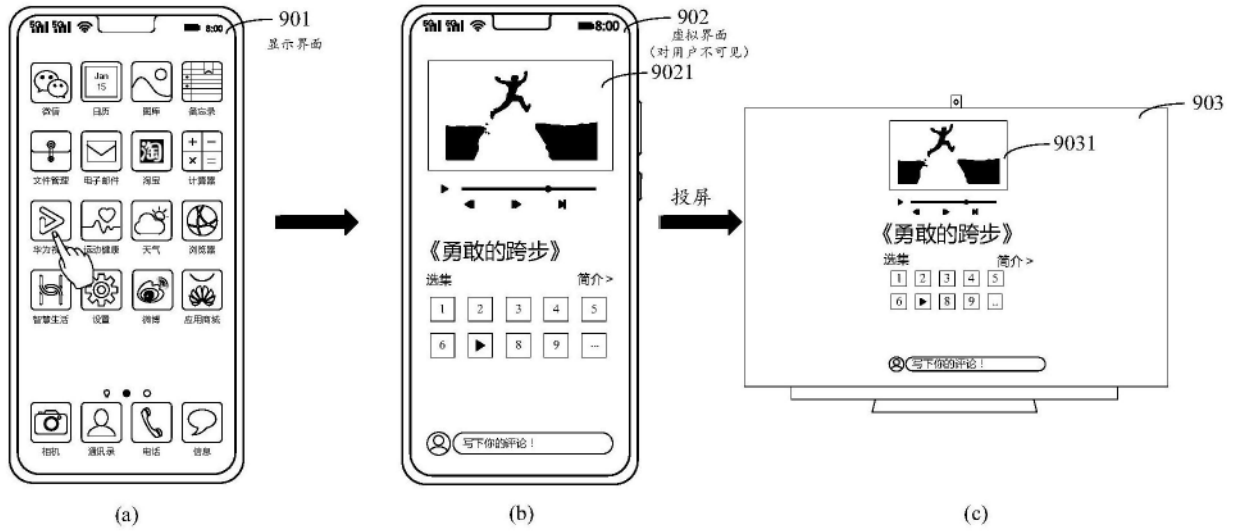


图9



图10