



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112199147 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202011094302.1

(22) 申请日 2020.10.14

(71) 申请人 上海众链科技有限公司

地址 201419 上海市奉贤区星火开发区莲塘路251号14幢30469室

(72) 发明人 徐晖 何金绪 朱捷

(74) 专利代理机构 上海雍灏知识产权代理事务所(普通合伙) 31368

代理人 沈汶波

(51) Int.Cl.

G06F 9/451 (2018.01)

G06F 3/0481 (2013.01)

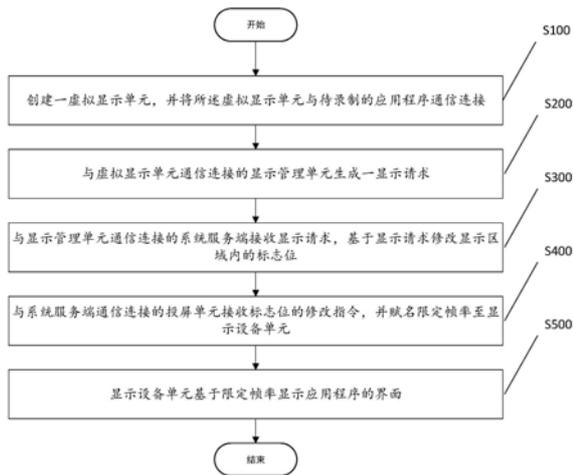
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

应用于智能终端内的录屏方法、系统及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明提供了一种应用于智能终端内的录屏方法、系统及计算机可读存储介质,录屏方法,包括以下步骤:创建一虚拟显示单元,并将虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接;与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,显示请求包括限定帧率和/或关键字;与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位;与系统服务端通信连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;显示设备单元基于限定帧率显示应用程序的界面。采用上述技术方案后,不仅可降低录屏功耗,也可降低合成图层时的运算资源,保护用户隐私。



1. 一种应用于智能终端内的录屏方法,其特征在于,包括以下步骤:

创建一虚拟显示单元,并将所述虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接;

与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,所述显示请求包括限定帧率和/或关键字;

与显示管理单元通信连接的系统服务端接收所述显示请求,基于所述显示请求修改显示区域内的标志位;

与系统服务端通信连接的投屏单元接收所述标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;

所述显示设备单元基于所述限定帧率显示所述应用程序的界面。

2. 如权利要求1所述的录屏方法,其特征在于,

与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,所述显示请求包括限定帧率和/或关键字的步骤包括:

待录制的应用程序接收一录屏请求;

通过反射至所述虚拟显示单元的应用程序的应用程序接口设置显示请求;

通过虚拟显示单元调用至所述显示管理单元,将应用程序的应用进程切换至系统服务端的进程。

3. 如权利要求2所述的录屏方法,其特征在于,

与显示管理单元通信连接的系统服务端接收所述显示请求,基于所述显示请求修改显示区域内的标志位的步骤包括:

系统服务端内的显示管理服务端接收来自显示管理单元的显示请求;

显示管理服务端发送遍历当前运行的所有虚拟显示单元的遍历请求至所述虚拟显示单元内的界面控制单元;

界面控制单元基于所述遍历请求遍历虚拟显示单元,以检查是否存在抓取应用程序的界面的录屏请求;

查找到具有抓取应用程序的界面的录屏请求的虚拟显示单元时,下发一调用指令至本地服务单元。

4. 如权利要求3所述的录屏方法,其特征在于,

与显示管理单元通信连接的系统服务端接收所述显示请求,基于所述显示请求修改显示区域内的标志位的步骤还包括:

本地服务单元响应于所述调用指令,传递所述显示请求至一界面设计客户端;

所述界面设计客户端基于所述显示请求修改所述显示区域的标志位。

5. 如权利要求4所述的录屏方法,其特征在于,

与系统服务端通信连接的投屏单元接收所述标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元的步骤包括:

与界面设计客户端连接的投屏单元接收所述标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;

当投屏单元处理刷新命令时,通过显示设备单元的限定帧率名控制刷新状态。

6. 一种应用于智能终端内的录屏系统,其特征在于,所述录屏系统包括虚拟显示单元、显示管理单元、系统服务端及投屏单元;

虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接；

与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求，所述显示请求包括限定帧率和/或关键字；

与显示管理单元通信连接的系统服务端接收所述显示请求，基于所述显示请求修改显示区域内的标志位；

与系统服务端通信连接的投屏单元接收所述标志位的修改指令，并赋名限定帧率至显示设备单元；

所述显示设备单元基于所述限定帧率显示所述应用程序的界面。

7. 如权利要求6所述的录屏系统，其特征在于，

待录制的应用程序接收一录屏请求；

反射至所述虚拟显示单元的应用程序的应用程序接口设置显示请求；

虚拟显示单元调用至所述显示管理单元，将应用程序的应用进程切换至系统服务端的进程。

8. 如权利要求7所述的录屏系统，其特征在于，

系统服务端内的显示管理服务端接收来自显示管理单元的显示请求；

显示管理服务端发送遍历当前运行的所有虚拟显示单元的遍历请求至所述虚拟显示单元内的界面控制单元；

界面控制单元基于所述遍历请求遍历虚拟显示单元，以检查是否存在抓取应用程序的界面的录屏请求；

查找到具有抓取应用程序的界面的录屏请求的虚拟显示单元时，界面控制单元下发一调用指令至本地服务单元；

本地服务单元响应于所述调用指令，传递所述显示请求至一界面设计客户端；

所述界面设计客户端基于所述显示请求修改所述显示区域的标志位。

9. 如权利要求8所述的录屏系统，其特征在于，

与界面设计客户端连接的投屏单元接收所述标志位的修改指令，并赋名限定帧率至显示设备单元；

当投屏单元处理刷新命令时，通过显示设备单元的限定帧率名控制刷新状态。

10. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-5任一项所述的步骤。

## 应用于智能终端内的录屏方法、系统及计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能终端控制领域,尤其涉及一种应用于智能终端内的录屏方法、系统及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着智能终端的快速发展,用户使用智能终端进行多种操作以满足自身的需求,例如运行游戏类应用程序进行娱乐操作,运行视频类应用程序进行放松操作。在使用智能终端时,由于智能终端的显示界面的尺寸限制,例如现有常用的尺寸为6.7寸、6寸等,常无法满足用户对例如电视界面的使用观感。因此,部分用户在使用智能终端时,将智能终端显示的界面实时投放至与智能终端通信连接(在同一局域网内)的电视界面上,即完成投屏操作。

[0003] 以安卓系统为例,投屏操作主要通过以下方式实现:通过创建一块VirtualDisplay(虚显),具体做法上,安卓系统会把智能终端上实时刷新到屏幕的数据同时绘制到这块虚显上,然后应用端会收到框架层的FrameAvailable的事件通知,继而把这块内容放到MediaCodec中进行编码,最后对编码的数据进行Muxer封装成mp4或者其他视频格式。

[0004] 在现有的安卓技术框架下,虚显只是主显内容的拷贝,所以虚显的刷新率和各个图层合成的逻辑都会跟智能终端当前所有显示界面的内容,即主显的逻辑保持一致。另外,随着智能终端刷新率的进一步提升,录屏功耗呈非线性增加,最终导致整个功能的功耗超出预期。

[0005] 因此,需要一种新型的应用于智能终端内的录屏方法、系统及计算机可读存储介质,在不降低输出观感体验的情况下,通过自定义刷新率降低录屏功耗。

### 发明内容

[0006] 为了克服上述技术缺陷,本发明的目的在于提供一种应用于智能终端内的录屏方法、系统及计算机可读存储介质,不仅可降低录屏功耗,也可降低合成图层时的运算资源,保护用户隐私。

[0007] 本发明公开了一种应用于智能终端内的录屏方法,包括以下步骤:

[0008] 创建一虚拟显示单元,并将虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接;

[0009] 与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,显示请求包括限定帧率和/或关键字;

[0010] 与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位;

[0011] 与系统服务端通信连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;

[0012] 显示设备单元基于限定帧率显示应用程序的界面。

- [0013] 优选地,与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,显示请求包括限定帧率和/或关键字的步骤包括:
- [0014] 待录制的应用程序接收一录屏请求;
- [0015] 通过反射至虚拟显示单元的应用程序的应用程序接口设置显示请求;
- [0016] 通过虚拟显示单元调用至显示管理单元,将应用程序的应用进程切换至系统服务端的进程。
- [0017] 优选地,与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位的步骤包括:
- [0018] 系统服务端内的显示管理服务端接收来自显示管理单元的显示请求;
- [0019] 显示管理服务端发送遍历当前运行的所有虚拟显示单元的遍历请求至虚拟显示单元内的界面控制单元;
- [0020] 界面控制单元基于遍历请求遍历虚拟显示单元,以检查是否存在抓取应用程序的界面的录屏请求;
- [0021] 查找到具有抓取应用程序的界面的录屏请求的虚拟显示单元时,下发一调用指令至本地服务单元。
- [0022] 优选地,与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位的步骤还包括:
- [0023] 本地服务单元响应于调用指令,传递显示请求至一界面设计客户端;
- [0024] 界面设计客户端基于显示请求修改显示区域的标志位。
- [0025] 优选地,与系统服务端通信连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元的步骤包括:
- [0026] 与界面设计客户端连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;
- [0027] 当投屏单元处理刷新命令时,通过显示设备单元的限定帧率名控制刷新状态。
- [0028] 本发明还公开了一种应用于智能终端内的录屏系统,录屏系统包括虚拟显示单元、显示管理单元、系统服务端及投屏单元;
- [0029] 虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接;
- [0030] 与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,显示请求包括限定帧率和/或关键字;
- [0031] 与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位;
- [0032] 与系统服务端通信连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;
- [0033] 显示设备单元基于限定帧率显示应用程序的界面。
- [0034] 优选地,待录制的应用程序接收一录屏请求;
- [0035] 反射至虚拟显示单元的应用程序的应用程序接口设置显示请求;
- [0036] 虚拟显示单元调用至显示管理单元,将应用程序的应用进程切换至系统服务端的进程。
- [0037] 优选地,系统服务端内的显示管理服务端接收来自显示管理单元的显示请求;

- [0038] 显示管理服务端发送遍历当前运行的所有虚拟显示单元的遍历请求至虚拟显示单元内的界面控制单元；
- [0039] 界面控制单元基于遍历请求遍历虚拟显示单元，以检查是否存在抓取应用程序的界面的录屏请求；
- [0040] 查找到具有抓取应用程序的界面的录屏请求的虚拟显示单元时，界面控制单元下发一调用指令至本地服务单元；
- [0041] 本地服务单元响应于调用指令，传递显示请求至一界面设计客户端；
- [0042] 界面设计客户端基于显示请求修改显示区域的标志位。
- [0043] 优选地，与界面设计客户端连接的投屏单元接收标志位的修改指令，并赋名限定帧率至显示设备单元；
- [0044] 当投屏单元处理刷新命令时，通过显示设备单元的限定帧率名控制刷新状态。
- [0045] 本发明又公开了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如上所述的步骤。
- [0046] 采用了上述技术方案后，与现有技术相比，具有以下有益效果：
- [0047] 1. 保持原有的视频观感体验，对于用户的使用感而言，基本无影响；
- [0048] 2. 极大地降低录屏功耗；
- [0049] 3. 通过只合成某个关键图层，既可以降低合成图层时的运算资源，又可以起到保护用户隐私的作用。

#### 附图说明

- [0050] 图1为符合本发明一优选实施例中录屏方法的流程示意图；
- [0051] 图2为符合本发明一优选实施例中录屏系统的结构示意图；
- [0052] 图3为安卓系统内App端的流程图；
- [0053] 图4为安卓系统内SystemServer端Java层流程图；
- [0054] 图5为安卓系统内SystemServer端Native层流程图；
- [0055] 图6为安卓系统内SurfaceFlinger端流程图。

#### 具体实施方式

- [0056] 以下结合附图与具体实施例进一步阐述本发明的优点。
- [0057] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。
- [0058] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。
- [0059] 应当理解，尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离

本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0060] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0061] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0062] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身并没有特定的意义。因此,“模块”与“部件”可以混合地使用。

[0063] 参阅图1,为符合本发明一优选实施例中应用于智能终端内的录屏方法的流程示意图,在该实施例中,录屏方法包括以下步骤:

[0064] S100:创建一虚拟显示单元,并将虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接;

[0065] 在智能终端内创建一虚拟显示单元,即VirtualDisplay对象,并可将其与待录制的应用程序通信连接,以获得待录制的应用程序的当前显示内容。在录制时,应用程序的当前显示内容和数据,将被智能终端的操作系统绘制到虚拟显示单元上,供与智能终端连接的外部显示设备显示。

[0066] S200:与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,显示请求包括限定帧率和/或关键字;

[0067] 步骤S200内,将授权应用调用,即在应用程序接收用户的操作,需要进行投屏时,进行一次IPC(进程间通讯)调用。具体地,步骤S200包括:

[0068] S210:待录制的应用程序接收一录屏请求;

[0069] S220:通过反射至所述虚拟显示单元的应用程序的应用程序接口(api)设置显示请求,如上文所述的,显示请求包括限定帧率和/或抓取待录屏应用程序的界面内的关键字。可以理解的是,该限定帧率可以是用户自定义的各种帧率,如144Hz、120Hz、90Hz、60Hz甚至低至1Hz。此外,应用程序界面内指定内容的住区,实现了根据用户需要,任意抓取部分图层,从而在录屏过程中出现有隐私消息时,可规避显示,保护用户信息;

[0070] S230:通过虚拟显示单元调用至所述显示管理单元(DisplayManager对象),将应用程序的应用进程切换至系统服务端的进程。

[0071] 参阅图3,授权应用阶段,通过反射api(应用程序接口)设置限定帧率/抓取特定Surface的关键字,再通过VirtualDisplay对象,调用到DisplayManager对象,这里的DisplayManager对象实际是DisplayManagerService对象在录屏所需应用端的代理对象。完成上述调用后,运行进程会从应用进程切换到到SystemServer进程,这里会存在一次IPC(进程间通讯)调用。

[0072] S300:与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位;

[0073] 步骤S300中,将根据显示请求在操作系统的内部依据要求的刷新频率修改显示内容。具体地,步骤S300包括:

[0074] S310:系统服务端(SystemSever)内的显示管理服务端(DisplayManager)接收来自显示管理单元的显示请求;

[0075] S320:显示管理服务端发送遍历当前运行的所有虚拟显示单元的遍历(traversal)请求至虚拟显示单元内的界面控制单元(SurfaceControl);

[0076] S330:界面控制单元基于遍历请求遍历虚拟显示单元,以检查是否存在抓取应用程序的界面的录屏请求;

[0077] S340:查找到具有抓取应用程序的界面的录屏请求的虚拟显示单元时,下发一调用指令至本地服务单元(Native端)。

[0078] 参阅图4,系统服务端的处理流程为:DisplayManagerService接收到来自应用端代理对象DisplayManager的设置限定帧率/抓取特定Surface关键字的请求。DisplayManagerService先通过遍历当前所有的VirtualDisplay,找到对应需要修改的VirtualDisplay后,通过VirtualDevice对象内部的SurfaceControl,设置限定帧率/抓取特定Surface关键字,并请求一次traversal(遍历)。SurfaceControl响应到traversal的请求,并处理。在处理traversal时,如果检查到存在设置限定帧率/抓取特定Surface的诉求,那么就会下发指定到native端。

[0079] 进一步地,步骤S300还包括:

[0080] S350:本地服务单元响应于调用指令(JNI调用),传递显示请求至一界面设计客户端(SurfaceComposerClient对象);

[0081] S360:界面设计客户端基于显示请求修改显示区域(DisplayState)的标志位。

[0082] 参阅图5,在本地服务单元侧,Native端响应来自Java端的JNI调用,继续传递设置限定帧率/抓取特定Surface关键字的请求到SurfaceComposerClient对象,该对象为SurfaceFlinger在client端的代理对象当SurfaceComposerClient接收到设置限定帧率/抓取特定Surface关键字的请求后,修改对应DisplayState中的标志位,这里的DisplayState最终会影响到SurfaceFlinger端持有的DisplayState。

[0083] S400:与系统服务端通信连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;

[0084] 步骤S400中,将在投屏单元(SurfaceFlinger)内降低功耗。具体地,步骤S400包括:

[0085] 进一步地,步骤S400还包括:

[0086] S410:与界面设计客户端连接的投屏单元接收所述标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;

[0087] S420:当投屏单元处理刷新命令时,通过显示设备单元的限定帧率名控制刷新状态。

[0088] 参阅图6,考虑到SurfaceFlinger主要会有两类事件,一类是INVALIDATE,另外一类是REFRESH。因此当SurfaceComposerClient完成DisplayState的标识位修改后,在

SurfaceFlinger处理INVALIDATE事件时,会把DisplayState中设置好的帧率/Surface名赋到DisplayDevice对象。而当SurfaceFlinger在处理REFRESH命令时,会通过DisplayDevice中的帧率/Surface名来控制是否进行刷新/合成。通过上述配置,当SurfaceFlinger在不断处理REFRESH命令时,就会起到控制帧率/抓取特定Surface的作用,从而可以通过降低帧率/减少合成Surface的方式达到降低功耗的目的。

[0089] S500:显示设备单元基于限定帧率显示应用程序的界面

[0090] 最终,基于帧率降低和/或图层减少而合成的交互界面的方式便可降低投屏显示的刷新率和内容,从而减少投屏所需功率。

[0091] 参阅图2,示出了一种应用于智能终端内的录屏系统,录屏系统包括虚拟显示单元、显示管理单元、系统服务端及投屏单元;虚拟显示单元与待录制的应用程序通信连接;与虚拟显示单元通信连接的显示管理单元生成一显示请求,显示请求包括限定帧率和/或关键字;与显示管理单元通信连接的系统服务端接收显示请求,基于显示请求修改显示区域内的标志位;与系统服务端通信连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;显示设备单元基于限定帧率显示应用程序的界面。

[0092] 优选或可选实施例中,待录制的应用程序接收一录屏请求;反射至虚拟显示单元的应用程序的应用程序接口设置显示请求;虚拟显示单元调用至显示管理单元,将应用程序的应用进程切换至系统服务端的进程。

[0093] 优选或可选实施例中,系统服务端内的显示管理服务端接收来自显示管理单元的显示请求;显示管理服务端发送遍历当前运行的所有虚拟显示单元的遍历请求至虚拟显示单元内的界面控制单元;界面控制单元基于遍历请求遍历虚拟显示单元,以检查是否存在抓取应用程序的界面的录屏请求;查找到具有抓取应用程序的界面的录屏请求的虚拟显示单元时,界面控制单元下发一调用指令至本地服务单元;本地服务单元响应于调用指令,传递显示请求至一界面设计客户端;界面设计客户端基于显示请求修改显示区域的标志位。

[0094] 优选或可选实施例中,与界面设计客户端连接的投屏单元接收标志位的修改指令,并赋名限定帧率至显示设备单元;当投屏单元处理刷新命令时,通过显示设备单元的限定帧率名控制刷新状态。

[0095] 本发明还示出了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上所述的步骤。

[0096] 智能终端可以以各种形式来实施。例如,本发明中描述的终端可以包括诸如移动电话、智能电话、笔记本电脑、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、导航装置等等的智能终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。下面,假设终端是智能终端。然而,本领域技术人员将理解的是,除了特别用于移动目的的元素之外,根据本发明的实施方式的构造也能够应用于固定类型的终端。

[0097] 应当注意的是,本发明的实施例有较佳的实施性,且并非对本发明作任何形式的限制,任何熟悉该领域的技术人员可能利用上述揭示的技术内容变更或修饰为等同的有效实施例,但凡未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何修改或等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

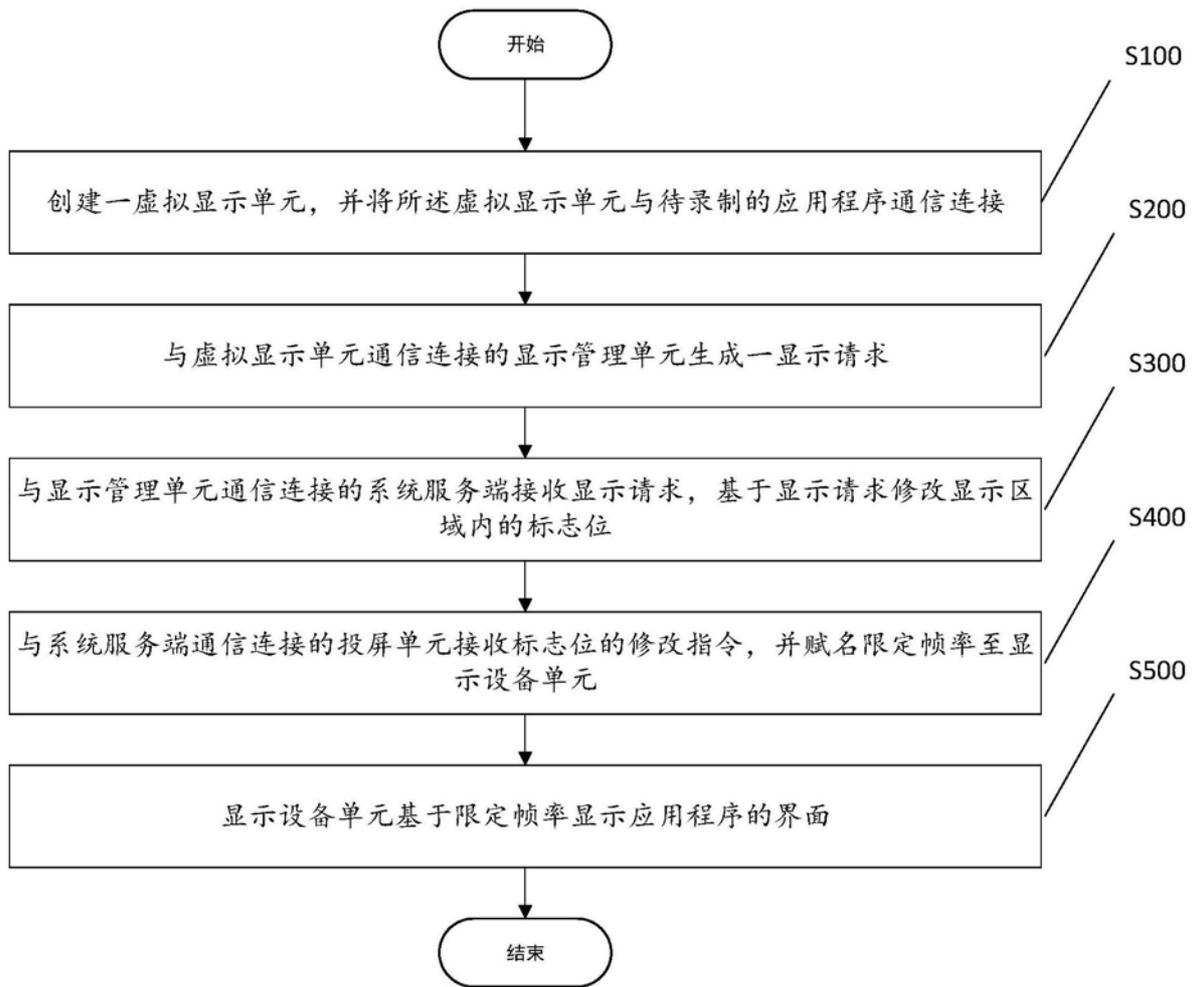


图1

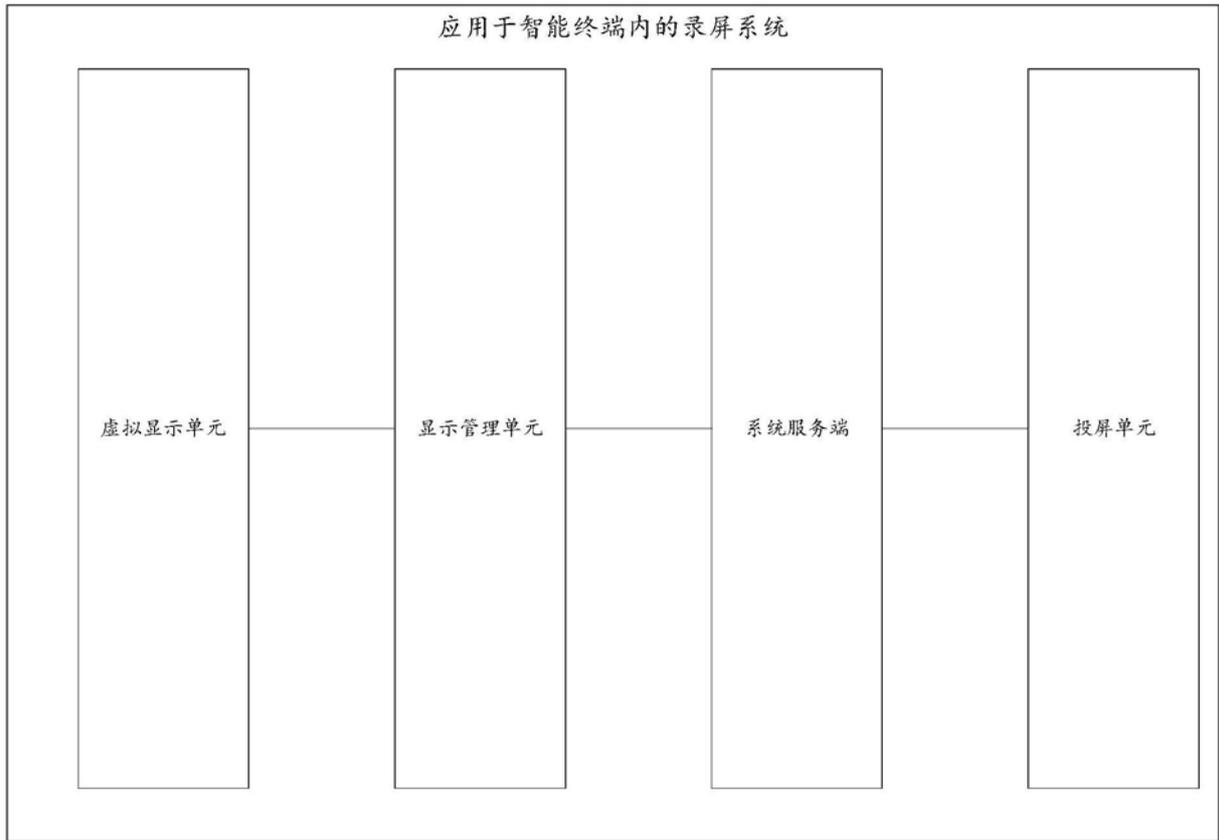


图2

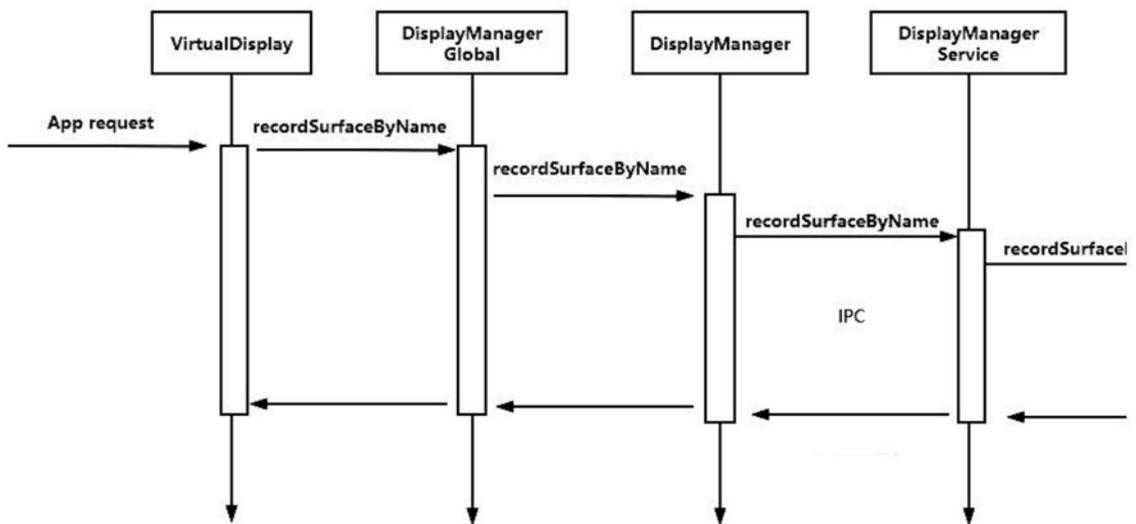


图3

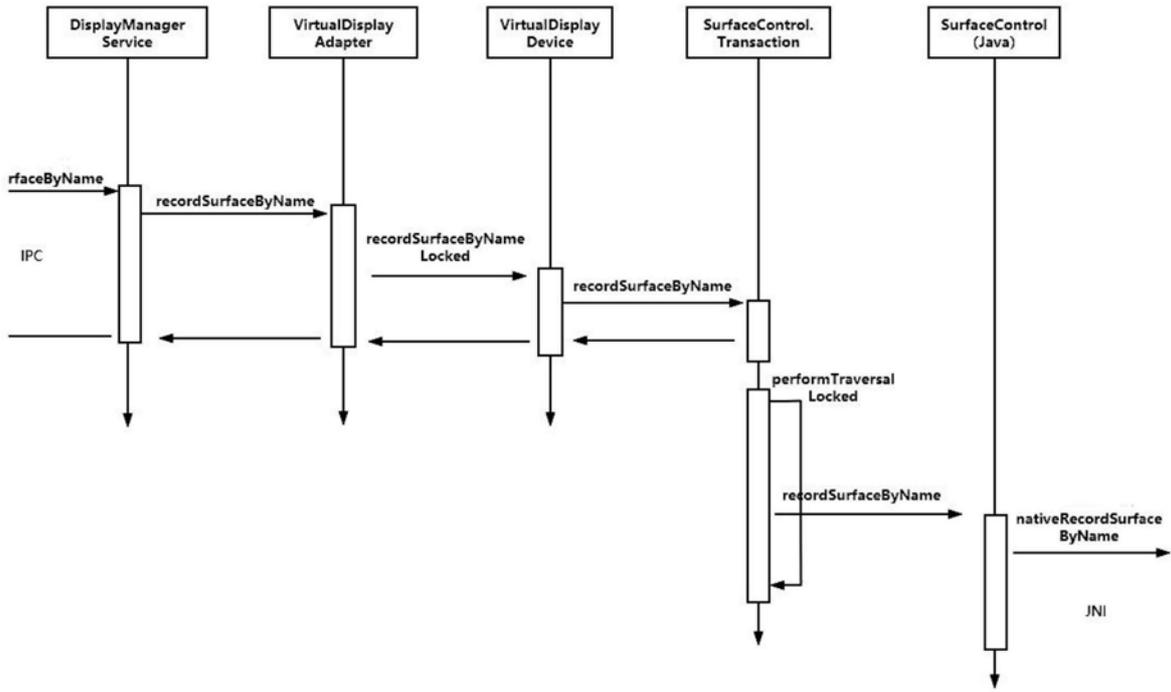


图4

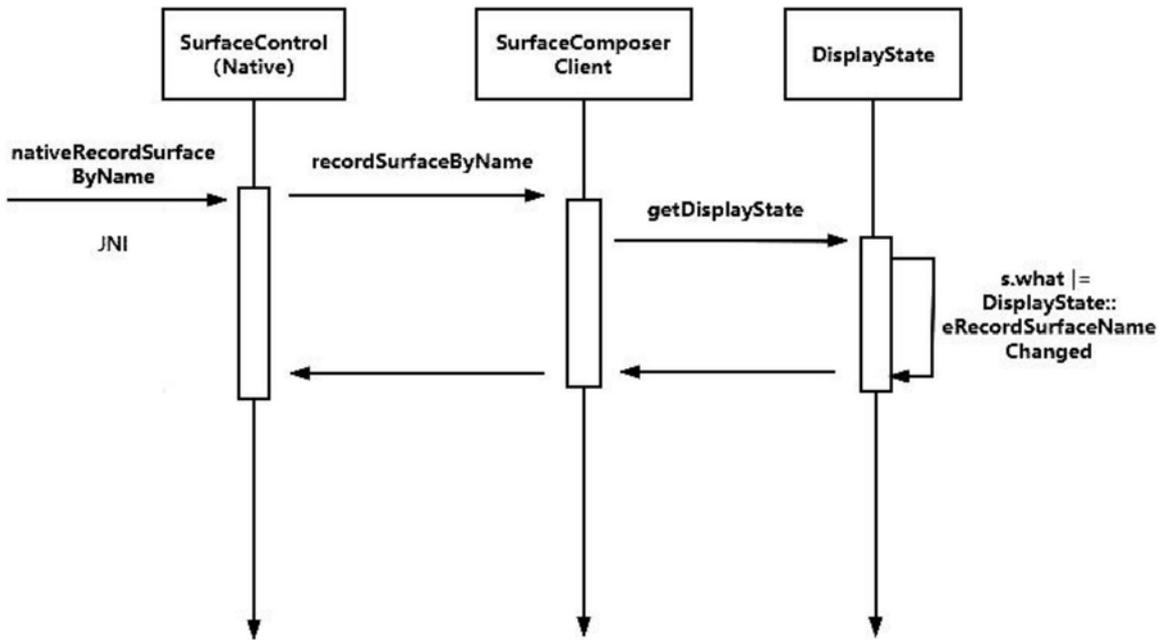


图5

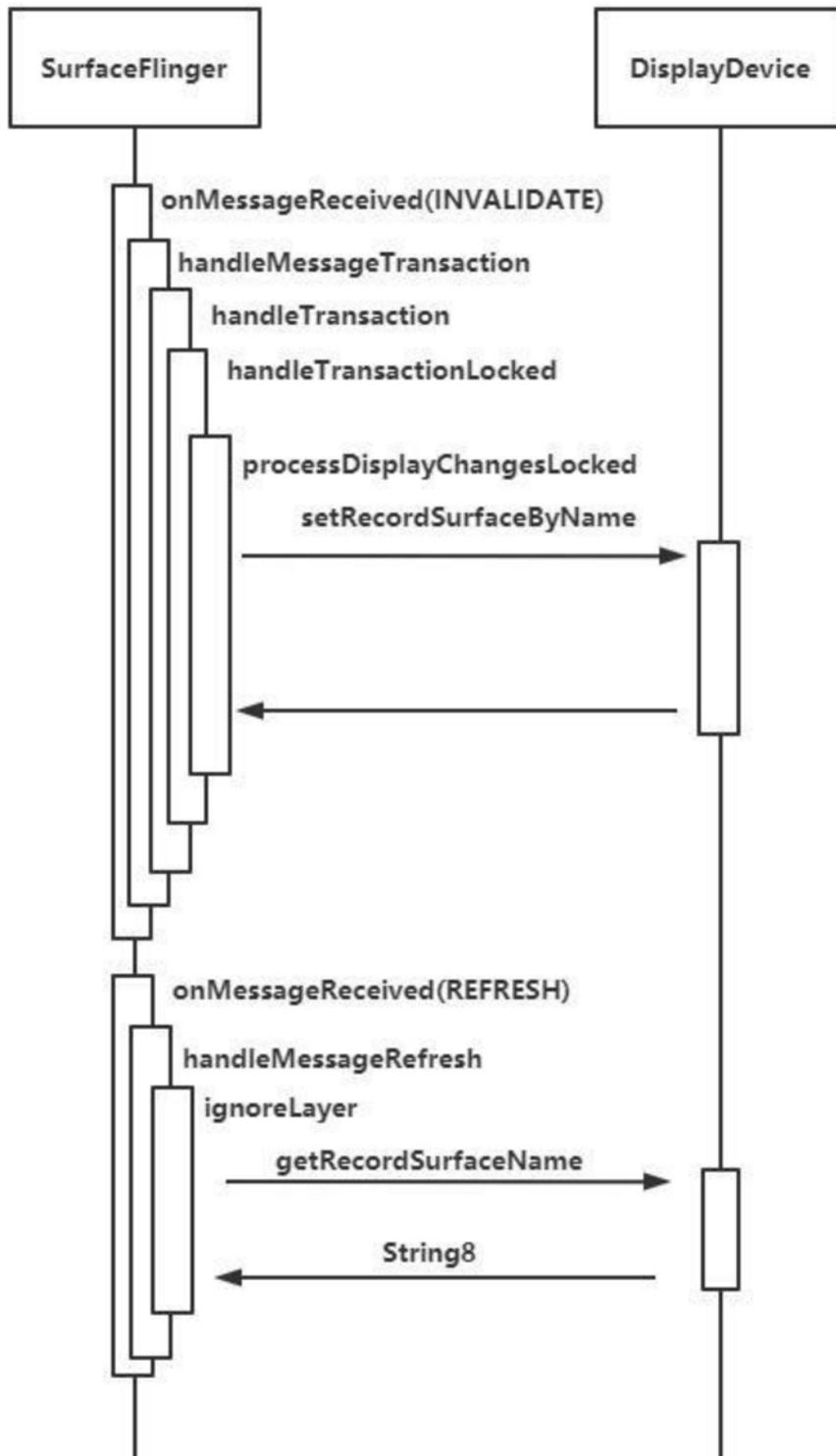


图6