

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 19 日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/255894 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 21/2187 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/099433
- (22) 国际申请日: 2024 年 6 月 14 日 (14.06.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310709132.0 2023年6月14日 (14.06.2023) CN
- (71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司
(**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。
- (72) 发明人: 杨倩(**YANG, Qian**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028

(CN)。李磊(**LI, Lei**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。

- (74) 代理人: 北京世辉律师事务所(**SHIHUI PARTNERS**); 中国北京市朝阳区建国门外大街2号北京银泰中心C座42层, Beijing 100022 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** INTERFACE SWITCHING METHOD AND APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 界面切换方法、装置、电子设备及存储介质

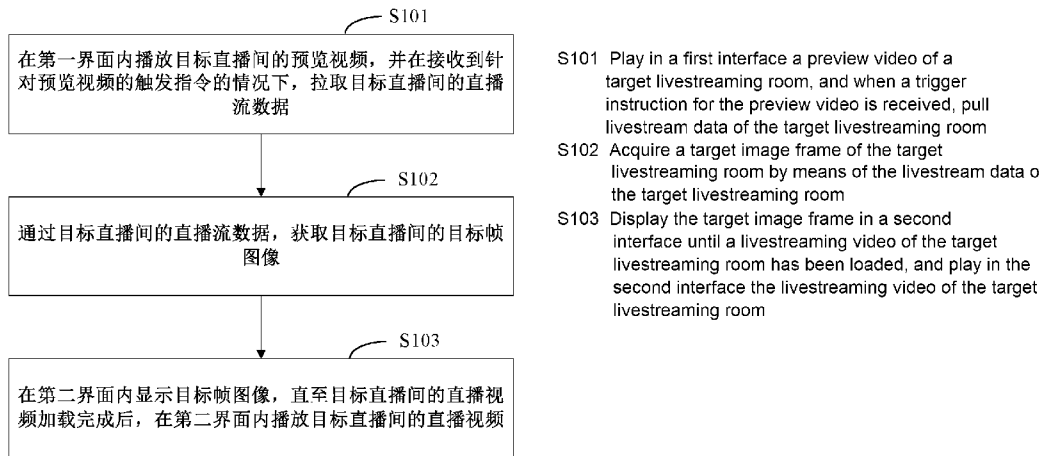


图 2

(57) **Abstract:** Embodiments of the present disclosure provide an interface switching method and apparatus, an electronic device, and a storage medium. The method comprises: playing in a first interface a preview video of a target livestreaming room, and when a trigger instruction for the preview video is received, pulling livestream data of the target livestreaming room; acquiring a target image frame of the target livestreaming room by means of the livestream data of the target livestreaming room; and displaying the target image frame in a second interface of a target application program until a livestreaming video of the target livestreaming room has been loaded, and playing in the second interface the livestreaming video of the target livestreaming room. In the process of jumping from the first interface where the preview video is located to the second interface where the livestreaming video is located, the corresponding target image frame is obtained by means of the livestream data, and the target image frame is displayed before a screen image cache has been loaded in the second interface, thereby avoiding black screen in the process of jumping from the first interface to the second interface, and improving the smoothness of the interface switching process.



(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开实施例提供一种界面切换方法、装置、电子设备及存储介质, 通过在第一界面内播放目标直播间的预览视频, 并在接收到针对预览视频的触发指令的情况下, 拉取目标直播间的直播流数据; 通过目标直播间的直播流数据, 获取目标直播间的目标帧图像; 在目标应用程序的第二界面内显示目标帧图像, 直至目标直播间的直播视频加载完成后, 在第二界面内播放目标直播间的直播视频。在由预览视频所在的第一界面跳转至直播视频所在的第二界面的过程中, 通过直播流数据获得对应的目标帧图像, 并在第二界面未加载完屏幕图像缓存之前, 显示该目标帧图像, 从而避免由第一界面向第二界面跳转过程中的黑屏, 增加界面切换过程的流畅度。

界面切换方法、装置、电子设备及存储介质

5 本申请要求 2023 年 6 月 14 日递交的、标题为“界面切换方法、装置、电子设备及存储介质”、申请号为 202310709132.0 的中国发明专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

10 本公开实施例涉及互联网技术领域，尤其涉及一种界面切换方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

15 在互联网应用中，通过在应用界面内设置直播组件，在特定区域内形成直播视频的预览界面，从而使应用程序在展示应用内的基础信息的同时，同时播放特定直播间的预览视频，之后，用户可以通过触发直播组件，来切换至对应的直播间界面，从而实现视频界面的快速切换。

然而，在实际应用过程中，当由预览界面切换至直播间界面的过程中，存在卡顿和黑屏的问题，影响界面切换过程的流畅度。

20 发明内容

本公开实施例提供一种界面切换方法、装置、电子设备及存储介质，以克服界面切换过程中存在卡顿和黑屏的问题。

25 第一方面，本公开实施例提供一种界面切换方法，包括：在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。

第二方面，本公开实施例提供一种界面切换方法，包括：在目标应用程

序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对所述目标直播间的退出指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；在所述目标应用程序的第一界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的预览视频加载完成后，在所述第一界面内播放目标直播间的预览视频。

第三方面，本公开实施例提供一种界面切换装置，包括：第一播放单元，用于在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；第一处理单元，用于通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；第二播放单元，用于在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。

第四方面，本公开实施例提供一种界面切换装置，包括：第三播放单元，在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对所述目标直播间的退出指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；第二处理单元，通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；第四播放单元，在所述目标应用程序的第一界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的预览视频加载完成后，在所述第一界面内播放目标直播间的预览视频。

第五方面，本公开实施例提供一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；所述存储器存储计算机执行指令；所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的界面切换方法，或者，实现如上第二方面以及第二方面各种可能的设计所述的界面切换方法。

第六方面，本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的界面切换方法，或者，实现如上第二方面以及第二方面各种可能的设计所述的界面切换方法。

第七方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的界面切换方法，或者，实现如上第二方面以及第二方面各种可能的

设计所述的界面切换方法。

本实施例提供的界面切换方法、装置、电子设备及存储介质，通过在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。在由预览视频所在的第一界面跳转至直播视频所在的第二界面的过程中，通过直播流数据获得对应的目标帧图像，并在第二界面未加载完屏幕图像缓存之前，显示该目标帧图像，从而避免由第一界面向第二界面跳转过程中的黑屏，增加界面切换过程的流畅度。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的界面切换方法的一种应用场景图；

图 2 为本公开实施例提供的界面切换方法的流程示意图一；

图 3 为本公开实施例提供的一种由目标应用程序的第一界面切换至第二界面的过程示意图；

图 4 为本公开实施例提供的界面切换方法的流程示意图二；

图 5 为本公开实施例提供的一种生成目标帧图像的过程示意图；

图 6 为本公开实施例提供的另一种生成目标帧图像的过程示意图；

图 7 为图 4 所示实施例中步骤 S206 的具体实现方式的流程图；

图 8 为图 4 所示实施例中步骤 S209 的具体实现方式的流程图；

图 9 为本公开实施例提供的界面切换方法的流程示意图三；

图 10 为本公开实施例提供的一种界面切换装置的结构框图；

图 11 为本公开实施例提供的另一种界面切换装置的结构框图；

图 12 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 13 为本公开实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，
5 显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，本公开所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示
10 的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据，并且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准，并提供有相应的操作入口，供用户选择授权或者拒绝。

下面对本公开实施例的应用场景进行解释：

图 1 为本公开实施例提供的界面切换方法的一种应用场景图，本公开实
15 施例提供的界面切换方法，可以应用于应用程序中进入和退出直播间的场景。更具体地，本实施例提供的界面切换方法，可以适用于基于安卓（andriod）操作系统的应用程序中进入和退出直播间的场景。如图 1 所示，本公开实施例提供的方法，可以应用于终端设备，例如智能手机，终端设备上运行有例如直播、视频类的应用程序。在终端设备运行上述应用程序的过程中，
20 会在应用程序的主界面内，显示目标直播间的预览界面 11，并通过该预览界面 11 播放该目标直播间的预览视频 12。之后，当用户点选该预览界面 11 后，终端设备从应用程序的主界面跳转至该目标直播间的直播间界面，并在该目标直播间的直播间界面内播放直播视频 13，从而实现由应用程序主界面内的预览界面进入直播间界面的过程。类似地，当用户输入退出指令后（例如点
25 击直播间界面内的退出控件），终端设备从直播间界面退回至应用程序的主界面，并可以通过位于主界面内的预览界面，继续播放该目标直播间的预览界面，从而实现主界面内的预览界面与直播间界面之间的无缝切换，实现直播间的流畅进出。

然而，在实际使用过程中，以安卓操作系统为例，在应用程序的主界面
30 中显示直播间的预览视频的预览界面，需要激活预览界面所对应的绘图表面

视图（SurfaceView），之后将目标直播间对应的预览视频的图像数据缓存在该绘图表面视图对应的屏幕图像缓存中，并通过绘图表面（Surface）作为句柄来对屏幕图像缓存进行访问，从而基于实现预览视频的图像绘制；而在进入直播间界面后，需要关闭将该预览界面对应的绘图表面视图，并销毁预览界面所对应的绘图表面视图中的屏幕图像缓存，之后再激活直播间界面对应的绘图表面视图、将目标直播间对应的直播视频的图像数据缓存在该绘图表面视图对应的屏幕图像缓存中并进行绘制。上述过程由应用程序的主线程（UI线程）来执行，即需要主线程对两个绘图表面视图进行“切换”，但该“切换”过程存在一定耗时，现有技术中的方案，由于存在上述“切换”过程导致的耗时，因此在由预览界面进入直播间界面的过程中，会出现黑屏、卡顿的现象，影响进、退直播间时的流畅度。本公开实施例提供一种界面切换方法以解决上述问题。

参考图 2，图 2 为本公开实施例提供的界面切换方法的流程示意图一。本实施例的方法可以应用在终端设备中，该界面切换方法包括：

步骤 S101：在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对预览视频的触发指令的情况下，拉取目标直播间的直播流数据。

示例性地，参考图 1 所示的应用场景示意图，本实施例所提供的界面切换方法的执行主体可以为终端设备，例如智能手机。终端设备内安装有目标应用程序，该目标应用程序例如为直播软件客户端、视频软件客户端等。本实施例提供的该界面切换方法可以以程序代码、功能模块的形式存储在目标应用程序中，终端设备在运行上述目标应用程序的过程中，执行本实施例提供的界面切换方案，更具体地，本实施例提供的方法，应用于进入直播间界面的应用场景。

具体地，终端设备在运行目标应用程序后，显示第一界面，第一界面可以为目标应用程序的主界面、下级功能界面，也可以为目标应用程序的主界面、下级功能界面中用于播放视频的视频预览界面。终端设备通过第一界面，播放目标直播间的预览视频。其中，预览视频与目标直播间当前播放的直播视频的内容相同、视频播放进度可以相同或延后。预览视频与目标直播间内播放的直播视频，基于相同的直播流数据生成，即通过对目标直播间的直播流数据进行解码、渲染等步骤后，生成预览视频在第一界面内播放。由于预

览视频的作用是在展示目标应用程序的主界面、下级功能界面中的内容的同时，向用户提供直播间内容的预览，因此，预览视频相比于直播间的直播视频通常码率、分辨率较低，或者仅显示图像而不播放声音，当然，根据需要预览视频也可以与直播间内直播视频完全相同，此处不具体限定。本实施例中的第一界面基于对应的视频播放组件实现目标直播间的预览视频的播放功能，在播放目标直播的预览视频前，还包括视频播放组件的初始化、获取目标直播间的视频流，以及图像渲染和缓存等步骤，此处不再对在第一界面内播放目标直播间的预览视频的具体实现方式进行赘述。

进一步地，在该目标直播间的预览视频被显示后，若用户根据该预览视频，对该目标直播间的直播内容感兴趣，会通过点击等操作方式，去触发界面跳转，即输入针对预览视频的触发指令，从而使终端设备跳转至该目标直播间对应的直播间界面。具体地，终端设备在接收到针对预览视频的触发指令的情况下，首先拉取目标直播间的直播流数据，以基于该直播流数据进行后续的截图过程。其中，由于目标直播间的预览视频本身需要对应的直播流数据才能播放，因此，一种可能的实现方式中，终端设备始终在不间断地获取目标直播间的直播流数据，拉取目标直播间的直播流数据是指，终端设备在接收到针对预览视频的触发指令的情况下，基于目标直播间的标识，获取最新获取的直播流数据，并以该最新获取的直播流数据为对象，进行后续的截图过程。

步骤 S102：通过目标直播间的直播流数据，获取目标直播间的目标帧图像。

示例性地，在获取目标直播间的直播流数据后，针对该直播流数据进行处理，即将直播流数据渲染为对应的图像帧并进行截取，获取其中最新得到的图像帧，即目标帧图像。其中，对直播流数据进行解码并渲染屏幕图像缓存，并通过绘图表面（Surface）进行访问，具体实现过程为现有技术，此处不再赘述。在获得屏幕图像缓存后，在一种可能的实现方式中，通过目标应用程序中内置的目标函数，来实现对直播流数据的图像截取，从而得到当前帧截。具体地，该目标函数是一种自定义的截图函数，该目标函数中包含有像素拷贝（PixelCopy）函数。其中，像素拷贝函数可以称为像素拷贝（PixelCopy）接口，是安卓系统提供的官方 API 接口，通过像素拷贝接口，以绘图表面

(Surface) 为输入参数, 可以实现对屏幕图像缓存的截图, 也即针对 SurfaceView 渲染的截图, 即目标帧图像, 其对应的数据格式为位图(bitmap)。其中, 更具体地, 像素拷贝函数的实现方式, 是通过传入主线程对应的消息处理器对象(handler), 并利用消息处理器对象做回调消息(post), 来执行对应的截图功能。像素拷贝函数的具体实现方法为现有技术, 此处不再对此进行赘述。

步骤 S103: 在第二界面内显示目标帧图像, 直至目标直播间的直播视频加载完成后, 在第二界面内播放目标直播间的直播视频。

示例性地, 由于终端设备响应触发指令, 跳转至第二界面后, 需要在第二界面重建加载屏幕图像缓存, 以实现绘图表面视图中图像内容的显示, 也即, 在将第一界面消失后、在第二界面播放直播视频前, 存在一个“空档期”, 导出视觉上出现“黑屏”的现象。在目标应用程序的第二界面加载完毕屏幕图像缓存前, 即目标直播间的直播视频加载完成之前, 该第二界面内无法显示直播视频的内容, 因此, 将之前步骤中得到的目标帧图像暂时显示在第二界面内, 从而使第二界面在视觉上显示有直播视频中的内容, 避免出现黑屏的视觉效果。直至当第二界面加载完毕屏幕图像缓存后, 在第二界面播放对应的目标直播间的直播视频, 实现由第一界面切换至第二界面的过程。

图 3 为本公开实施例提供的一种由目标应用程序的第一界面切换至第二界面的过程示意图, 如图 3 所示, 在目标应用程序的主界面内, 基于直播控件显示第一界面, 该第一界面内播放目标直播间的预览视频; 在用户点击该第一界面后, 终端设备首先跳转至第二界面, 即目标直播间的直播间界面, 并在该第二界面内显示经目标直播间的直播流数据得到的目标帧图像, 同时加载目标直播间的屏幕图像缓存(图中示为加载屏幕图像缓存), 直至屏幕图像缓存加载完毕后, 在第二界面内开始播放目标直播间的直播视频, 从而完成由第一界面切换至第二界面的过程。

在本实施例中, 通过在第一界面内播放目标直播间的预览视频, 并在接收到针对预览视频的触发指令的情况下, 拉取目标直播间的直播流数据; 通过目标直播间的直播流数据, 获取目标直播间的目标帧图像; 在目标应用程序的第二界面内显示目标帧图像, 直至目标直播间的直播视频加载完成后, 在第二界面内播放目标直播间的直播视频。在由预览视频所在的第一界面跳

转至直播视频所在的第二界面的过程中，通过直播流数据获得对应的目标帧图像，并在第二界面未加载完屏幕图像缓存之前，显示该目标帧图像，从而避免由第一界面向第二界面跳转过程中的黑屏，增加界面切换过程的流畅度。

参考图 4，图 4 为本公开实施例提供的界面切换方法的流程示意图二。

- 5 本实施例在图 2 所示实施例的基础上，进一步对获得目标帧图像的过程进行细化，该界面切换方法包括：

步骤 S201：在目标应用程序的第一界面内，创建第一绘图表面。

步骤 S202：对目标直播间的直播流数据进行降采样，生成降采样视频数据。

- 10 步骤 S203：将降采样视频数据绘制在第一绘图表面，以播放目标直播间的预览视频。

示例性地，在目标应用程序运行后，首先针对用于播放目标直播间的预览视频的第一界面，创建第一绘图表面。具体地，第一绘图表面，可以是指位于第一界面内的一个绘图表面视图的对象（SurfaceView 对象），创建
15 SurfaceView 并进行初始化的过程为本领域技术人员知晓的现有技术，此处不再赘述。之后，对获取的目标直播间的直播流数据进行降采样，例如降低图像分辨率、帧率，或者码率等方式，来生成适合于视频预览的数据，即降采样视频数据。之后，基于 SurfaceView 的具体实现方式，对降采样视频数据进行图像绘制，并将绘制好的图像显示在预览界面内，从而实现对目标直播间的
20 预览视频的播放。

步骤 S204：在接收到针对预览视频的触发指令的情况下，拉取目标直播间的直播流数据，并在目标应用程序的第二界面内，创建第二绘图表面。

步骤 S205：通过目标应用程序的主线程，创建渲染器对象。

- 25 步骤 S206：通过渲染器对象，执行目标函数，对直播流数据进行处理，得到目标帧图像。其中，目标函数中包括像素拷贝函数，像素拷贝函数通过接收重写后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成。

示例性地，在终端设备接收到针对预览视频的触发指令，触发向直播间界面，即第二界面的跳转动作，首先，启动目标应用程序的第二界面，并在第二界面内创建第二绘图表面，第二绘图表面与第一绘图表面类似，均为绘图
30 表面视图的对象（SurfaceView 对象），该过程可以由目标应用程序的主线程

执行，具体过程步骤赘述。

之后，通过目标应用程序的主线程，创建渲染器对象(ThreadedRenderer)，并由该渲染器对象执行对应的目标函数，对直播流数据进行处理，得到目标帧图像。其中，目标函数为目标应用程序内置的自定义函数，该目标函数中包含有像素拷贝(PixelCopy)函数。其中，通过像素拷贝接口，以绘图表面(Surface)为输入参数，可以实现对屏幕图像缓存的截图，也即针对SurfaceView渲染的截图，从而得到目标帧图像，目标帧图像对应的数据格式为位图(bitmap)。其中，更具体地，像素拷贝函数的实现方式，是通过传入主线程对应的消息处理器对象(handler)，并利用消息处理器对象做回调消息(post)，来执行对应的截图功能。

相关技术中，通过像素拷贝函数来实现针对绘图表面视图(SurfaceView)的截图，需要使用主线程的消息处理器对象(handler)作为输入参数，并利用消息处理器对象做回调消息(post)来实现截图功能。然而，在进、退直播间的场景下，很多复杂、耗时的逻辑和任务需要由主线程执行，因此，会导致回调消息(post)的执行时间变长，且无法控制。这进一步导致截图功能的实现会出现延迟，在目标应用程序由第一界面切换至第二界面的过程中，若截图功能出现延迟，则会导致无法及时生成目标帧图像并进行显示，无法实现对黑屏状态的及时遮挡，造成卡顿和流畅度下降的问题，影响用户使用体验。

针对上述问题，本实施例，目标函数中包括像素拷贝函数，像素拷贝函数通过接收重写(override)后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成。其中，目标方法例如为特定时刻消息发送方法(sendMessageAtTime方法)。通过重新该特定时刻消息发送方法，可以实现截图功能的即可执行，即使回调消息中的执行消息(runnable)立刻执行，而无需像相关技术中的方案，通过消息队列(MessageQueue)来执行截图功能，从而避免上述回调消息(post)的执行时间变长，且无法控制的问题，使目标帧图像能够及时生成，实现对第一界面切换至第二界面过程中的黑屏状态的遮挡。

图5为本公开实施例提供的一种生成目标帧图像的过程示意图，如图5所示，在相关技术中，生成目标帧图像的流程包括：

S01、执行 ThreadedRenderer.copySurfaceInto。

S02、执行 listenerThread.post。

S03、执行 `sendMessageDelayed`。

S04、执行 `sendMessageAtTime`。

S05、执行 `enqueueMessage`。

S06、通过消息队列执行 `runnable`，生成目标帧图像。

5 其中，`ThreadedRenderer` 为渲染器对象，`copySurfaceInto` 为目标函数。进一步地，在目标函数内，调用 `listenerThread.post`，`listenerThread` 为守护线程，`post` 为回调消息。进一步地，在回调消息内，调用 `sendMessageDelayed` 函数，`sendMessageDelayed` 为延迟发送函数（接口），通过这个延迟发送函数，将执行消息插入到消息队列中指定的延迟位置。进一步地，延迟发送函数内基于
10 `sendMessageAtTime` 函数，即特定时刻消息发送方法实现，该特定时刻消息发送方法用于在确定的时间发送消息。之后，调用 `sendMessageAtTime` 函数中的 `enqueueMessage` 函数，`enqueueMessage` 函数用于插入消息，通过 `enqueueMessage` 函数，将 `runnable`（执行消息）插入消息队列，等待执行。最后，在消息队列执行到 `runnable` 时，执行截图功能，生成目标帧图像。

15 图 6 为本公开实施例提供的另一种生成目标帧图像的过程示意图，如图 5 所示，本实施例中，生成目标帧图像的流程包括：

S01、执行 `ThreadedRenderer.copySurfaceInto`。

S02、执行 `listenerThread.post`。

S03、执行 `sendMessageDelayed`。

20 S14、执行重写后的 `sendMessageAtTime`。

S15、执行 `runnable`，生成目标帧图像。

示例性地，结合对照图 5 所示的过程示意图，在执行完相同的步骤 S01-S03 后，执行重写后的 `sendMessageAtTime`，并在 `sendMessageAtTime` 中直接执行 `runnable`，立即生成目标帧图像，而无需进入消息队列进行等待，从而避免
25 了上述相关技术中存在的生成目标帧图像的耗时过长和耗时不可控的问题。

在一种可能的实现方式中，如图 7 所示，步骤 S206 的具体实现方式包括：

步骤 S2061：调用绘图表面访问接口，获得直播流数据对应的基于绘图表面视图的屏幕图像缓存。

30 步骤 S2062：以屏幕图像缓存和消息处理器对象的特定时刻消息发送方

法为输入，调用像素拷贝函数，生成目标帧图像，其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，特定时刻消息发送方法用于立即执行像素拷贝函数对应的执行消息。

5 示例性地，绘图表面视图即 `surfaceView`，基于绘图表面视图的屏幕图像缓存，即通过 `surfaceView` 渲染的缓存图像。绘图表面访问接口即 `surfaceHolder`，它里面保存了一个对 `Surface` 对象的引用，通过绘图表面访问接口，可以获取并访问 `Surface` 对应的屏幕图像缓存。即通过 `surfaceHolder` 获得屏幕图像缓存，具体实现方式为通过调用 `surfaceHolder.surface`，获得屏幕图像缓存。之后，上述屏幕图像缓存和特定时刻消息发送方法为输入，调用像素拷贝函数
10 (`PixelCopy.request`)。其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，特定时刻消息发送方法用于立即执行像素拷贝函数对应的执行消息。其中，示例性地，特定时刻消息发送函数的重写方式包括：

```
        override fun sendMessageAtTime(msg:Message?, uptimeMillis:Long  
            msg?.callback?.run()  
15         return true)
```

通过上述示例性的代码实现方式实现的重新后的特定时刻消息发送函数，可以实现素拷贝函数对应的执行消息的立即执行，从而达到即可生成目标帧图像的目的。上述代码行中的代码实现符合开发安卓应用的开发语言（例如 `Java`）规范，具体含义不再一一赘述，同时，需要说明的是，重写后的特定时刻消息发送函数，还可以包括其他的实现方式，此处不再一一举例赘述，凡
20 可以实现立即执行像素拷贝函数对应的执行消息，以立即执行针对 `SurfaceView` 的截图功能的实现方式均可。

步骤 S207：在目标应用程序的第二界面内显示目标帧图像。

步骤 S208：通过屏幕图像缓存的句柄，获取屏幕图像缓存。

25 步骤 S209：将屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频。

示例性地，在得到目标帧图像后，在第二界面内显示目标帧图像，同时，获得屏幕图像缓存的句柄，即 `surface`，并通过 `surface` 获得直播视频数据。具体地，可以通过绘图表面访问接口来调用屏幕图像缓存的句柄，从而获得屏
30 幕图像缓存，也即用于实现直播视频播放的视频直播数据，上述过程即加载

屏幕图像缓存的过程，具体实现方式在图 2 所示实施例中已进行介绍，此处不再赘述。之后，将屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，即可实现播放目标直播间的直播视频的目的。

示例性地，如图 8 所示，步骤 S209 的具体实现方式包括：

5 步骤 S2091：获取目标帧图像对应的视频直播时间戳。

步骤 S2092：根据视频直播时间戳，从屏幕图像缓存中，获取对应的目标视频帧。

步骤 S2093：从屏幕图像缓存的目标视频帧开始，在第二绘图表面内绘制屏幕图像缓存，以从目标帧图像所在位置开始播放目标直播间的直播视频。

10 示例性地，在获取屏幕图像缓存后，进一步获取目标帧图像对应的视频直播时间戳，该视频直播时间戳可以通过直播流数据中的参考信息获得，具体实现方式步骤赘述，之后，根据该目标帧图像对应的视频直播时间戳，从屏幕图像缓存中，找到播放时间戳与该视频直播时间戳相同或近似的视频帧，即目标视频帧，由于目标视频帧与目标帧图像对应的的时间戳相同或进行，因此，能够保证目标视频帧中的图像内容与目标帧图像的视频内容相同或相近，
15 之后，以目标视频帧开始为起点，在第二绘图表面内绘制屏幕图像缓存，从而实现从目标帧图像所在位置开始播放目标直播间的直播视频的效果。通过上述步骤，可以使终端设备由第一界面切换至第二界面的过程中，预览视频和直播视频之间形成无缝衔接，避免由于切换过程的耗时导致部分直播内容
20 被跳过，提高观感效果。

参考图 9，图 9 为本公开实施例提供的界面切换方法的流程示意图三。本实施例的方法可以应用在终端设备中，该界面切换方法包括：

步骤 S301：在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对目标直播间的退出指令后，拉取目标直播间的直播流数据。

25 步骤 S302：通过目标直播间的直播流数据，获取目标直播间的目标帧图像。

步骤 S303：在第一界面内显示目标帧图像，直至目标直播间的预览视频加载完成后，在第一界面内播放目标直播间的预览视频。

示例性地，本实施例提供的界面切换方法，可以应用于推出直播间的应
30 用场景，参考图 1 所示的应用场景示意图，第二界面即目标应用程序内的直

播间界面，当终端设备接收到针对目标直播间的退出指令后，终端设备拉取目标直播间的直播流数据，并基于目标直播间的直播流数据生成目标帧图像，之后退回到目标应用程序的主页面，并在主页面内的第一界面，即直播间预览界面内，显示该目标帧图像，直至目标直播间的预览视频加载完成后，在
5 第一界面内播放目标直播间的预览视频，从而完成由显示第二界面切换至显示第一界面的过程，也即退出直播间的过程。

在一种可能的实现方式中，步骤 S302 中通过目标直播间的直播流数据，获取目标直播间的目标帧图像，包括：通过目标应用程序的主线程，创建渲染器对象；通过渲染器对象，执行目标函数，对直播流数据进行处理，得到目
10 标帧图像，其中，目标函数中包括像素拷贝函数，像素拷贝函数通过接收重写后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成。

在一种可能的实现方式中，目标方法为特定时刻消息发送方法。

在一种可能的实现方式中，步骤 S302 中的步骤：执行目标函数，对直播流数据进行处理，得到目标帧图像，其具体实现方式包括：调用绘图表面访问接口，获得直播流数据对应的基于绘图表面视图的屏幕图像缓存；以屏幕
15 图像缓存和消息处理器对象的特定时刻消息发送方法为输入，调用像素拷贝函数，生成目标帧图像，其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，特定时刻消息发送方法用于立即执行像素拷贝函数对应的执行消息。

本实施例中，通过直播流数据获得对应的目标帧图像，并在第一界面未
20 加载完屏幕图像缓存之前，显示该目标帧图像，从而避免由第二界面向第一界面跳转过程中的第一界面出现黑屏的问题，增加界面切换过程的流畅度。其中，本实施例中涉及的生成目标帧图像（步骤 S302）的过程，与图 2-图 8 所对应实施例中生成目标帧图像的具体实现方式相同，即图 2-图 8 所对应实施例中生成目标帧图像的方法，也可以部分或全部应用于本实施例中，具体
25 实现方式可参考图 2-图 8 所对应实施例中的相关介绍，此处不再赘述。

对应于上文图 2-图 8 所对应的实施例的界面切换方法，图 10 为本公开实施例提供的一种界面切换装置的结构框图。为了便于说明，仅示出了与本公开实施例相关的部分。参照图 10，界面切换装置 4 包括：

第一播放单元 41，用于在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在
30 接收到针对预览视频的触发指令的情况下，拉取目标直播间的直播流数据；

第一处理单元 42，用于通过目标直播间的直播流数据，获取目标直播间的目标帧图像；

第二播放单元 43，用于在目标应用程序的第二界面内显示目标帧图像，直至目标直播间的直播视频加载完成后，在第二界面内播放目标直播间的直播视频。

在本公开的一个实施例中，第一处理单元 42，具体用于：通过目标应用程序的主线程，创建渲染器对象；通过渲染器对象，执行目标函数，对直播流数据进行处理，得到目标帧图像，其中，目标函数中包括像素拷贝函数，像素拷贝函数通过接收重写后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成。

在本公开的一个实施例中，目标方法为特定时刻消息发送方法。

在本公开的一个实施例中，第一处理单元 42 在执行目标函数，对直播流数据进行处理，得到目标帧图像时，具体用于：调用绘图表面访问接口，获得直播流数据对应的基于绘图表面视图的屏幕图像缓存；以屏幕图像缓存和消息处理器对象的特定时刻消息发送方法为输入，调用像素拷贝函数，生成目标帧图像，其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，特定时刻消息发送方法用于立即执行像素拷贝函数对应的执行消息。

在本公开的一个实施例中，第一播放单元 41 在第一界面内播放目标直播间的预览视频时，具体用于：在第一界面内创建第一绘图表面；对目标直播间的直播流数据进行降采样，生成降采样视频数据；将降采样视频数据绘制在第一绘图表面，以播放目标直播间的预览视频。

在本公开的一个实施例中，在接收到针对预览视频的触发指令的情况下，第二播放单元 43，还用于：在目标应用程序的第二界面内，创建第二绘图表面；第二播放单元 43 在在第二界面内播放目标直播间的直播视频时，具体用于：通过屏幕图像缓存的句柄，获取屏幕图像缓存；将屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频。

在本公开的一个实施例中，第二播放单元 43 在将屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频时，具体用于：获取目标帧图像对应的视频直播时间戳；根据视频直播时间戳，从屏幕图像缓存中，获取对应的目标视频帧；从屏幕图像缓存的目标视频帧开始，在第二绘图表面内绘制屏幕图像缓存，以从目标帧图像所在位置开始播放目标直播间的直播视

频。

其中，第一播放单元 41、第一处理单元 42、第二播放模块 43 依次连接。实施例提供的界面切换装置 4 可以执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

5 对应于上文图 9 所对应的实施例的界面切换方法，图 11 为本公开实施例提供的另一种界面切换装置的结构框图。为了便于说明，仅示出了与本公开实施例相关的部分。参照图 11，界面切换装置 5 包括：

第三播放单元 51，在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对目标直播间的退出指令后，拉取目标直播间的直播
10 流数据；

第二处理单元 52，通过目标直播间的直播流数据，获取目标直播间的目标帧图像；

第四播放单元 53，在第一界面内显示目标帧图像，直至目标直播间的预览视频加载完成后，在第一界面内播放目标直播间的预览视频。

15 其中，第三播放单元 51、第二处理单元 52、第四播放单元 53 依次连接。实施例提供的界面切换装置 5 可以执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

图 12 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图，如图 12 所示，该电子设备 6 包括：

20 处理器 61，以及与处理器 61 通信连接的存储器 62；

存储器 62 存储计算机执行指令；

处理器 61 执行存储器 62 存储的计算机执行指令，以实现如图 2-图 9 所示实施例中的界面切换方法。

其中，可选地，处理器 61 和存储器 62 通过总线 63 连接。

25 相关说明可以对应参见图 2-图 9 所对应的实施例中的步骤所对应的相关描述和效果进行理解，此处不做过多赘述。

本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，计算机执行指令被处理器执行时用于实现本公开图 2-图 9 所对应的实施例中任一实施例提供的界面切换方法。

30 本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程

序被处理器执行时实现如图 2-图 9 所示实施例中的界面切换方法，

参考图 13，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 900 的结构示意图，该电子设备 900 可以为终端设备或服务器。其中，终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、个人数字助理
5 （Personal Digital Assistant，简称 PDA）、平板电脑（Portable Android Device，简称 PAD）、便携式多媒体播放器（Portable Media Player，简称 PMP）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 13 示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

10 如图 13 所示，电子设备 900 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）901，其可以根据存储在只读存储器（Read Only Memory，简称 ROM）902 中的程序或者从存储装置 908 加载到随机访问存储器（Random Access Memory，简称 RAM）903 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 903 中，还存储有电子设备 900 操作所需的各种程序和数据。处理装
15 置 901、ROM 902 以及 RAM 903 通过总线 904 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 905 也连接至总线 904。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 905：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 906；包括例如
20 液晶显示器（Liquid Crystal Display，简称 LCD）、扬声器、振动器等输出装置 907；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 908；以及通信装置 909。通信装置 909 可以允许电子设备 900 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 13 示出了具有各种装置的电子设备 900，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现
25 为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 909 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 908 被安装，或者从 ROM 902 被安装。在该计算机程序被处理装置 901 执行时，执行本公开实施例的
30 方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号。其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备执行上述实施例所示的方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网

（Local Area Network，简称 LAN）或广域网（Wide Area Network，简称

WAN) — 连接到用户计算机, 或者, 可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

附图中的流程图和框图, 图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上, 流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分, 该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意, 在有些作为替换的实现中, 方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如, 两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行, 它们有时也可以按相反的顺序执行, 这依所涉及的功能而定。也要注意, 框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合, 可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现, 或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现, 也可以通过硬件的方式来实现。其中, 单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定, 例如, 第一获取单元还可以被描述为“获取至少两个网际协议地址的单元”。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如, 非限制性地, 可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括: 现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、专用标准产品 (ASSP)、片上系统 (SOC)、复杂可编程逻辑设备 (CPLD) 等等。

在本公开的上下文中, 机器可读介质可以是有形的介质, 其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备, 或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM 或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

第一方面, 根据本公开的一个或多个实施例, 提供了一种界面切换方法,

包括：

在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。

根据本公开的一个或多个实施例，所述通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像，包括：通过所述目标应用程序的主线程，创建渲染器对象；通过所述渲染器对象，执行目标函数，对所述直播流数据进行处理，得到所述目标帧图像，其中，所述目标函数中包括像素拷贝函数，所述像素拷贝函数通过接收重写后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成。

根据本公开的一个或多个实施例，所述目标方法为特定时刻消息发送方法。

根据本公开的一个或多个实施例，所述执行目标函数，对所述直播流数据进行处理，得到所述目标帧图像，包括：调用绘图表面访问接口，获得所述直播流数据对应的基于绘图表面视图的屏幕图像缓存；以所述屏幕图像缓存和消息处理器对象的特定时刻消息发送方法为输入，调用像素拷贝函数，生成目标帧图像，其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，所述特定时刻消息发送方法用于立即执行所述像素拷贝函数对应的执行消息。

根据本公开的一个或多个实施例，所述在第一界面内播放目标直播间的预览视频，包括：在第一界面内创建第一绘图表面；对所述目标直播间的直播流数据进行降采样，生成降采样视频数据；将所述降采样视频数据绘制在所述第一绘图表面，以播放目标直播间的预览视频。

根据本公开的一个或多个实施例，在接收到针对所述预览视频的触发指令后，还包括：在第二界面内，创建第二绘图表面；所述在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频，包括：通过所述屏幕图像缓存的句柄，获取屏幕图像缓存；将所述屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频。

根据本公开的一个或多个实施例，所述将所述屏幕图像缓存绘制在第二

绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频，包括：获取所述目标帧图像对应的视频直播时间戳；根据所述视频直播时间戳，从所述屏幕图像缓存中，获取对应的目标视频帧；从所述屏幕图像缓存的目标视频帧开始，在所述第二绘图表面内绘制所述屏幕图像缓存，以从所述目标帧图像所在位置开始播
5 放目标直播间的直播视频。

第二方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种界面切换方法，包括：

在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对所述目标直播间的退出指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；
10 通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；在所述目标应用程序的第一界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的预览视频加载完成后，在所述第一界面内播放目标直播间的预览视频。

第三方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种界面切换装置，包括：

15 第一播放单元，用于在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；

第一处理单元，用于通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；

20 第二播放单元，用于在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。

根据本公开的一个或多个实施例，所述第一处理单元，具体用于：通过所述目标应用程序的主线程，创建渲染器对象；通过所述渲染器对象，执行目标函数，对所述直播流数据进行处理，得到所述目标帧图像，其中，所述目
25 标函数中包括像素拷贝函数，所述像素拷贝函数通过接收重写后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成。

根据本公开的一个或多个实施例，所述目标方法为特定时刻消息发送方法。

30 根据本公开的一个或多个实施例，所述第一处理单元在所述执行目标函数，对所述直播流数据进行处理，得到所述目标帧图像时，具体用于：调用绘

图表面访问接口，获得所述直播流数据对应的基于绘图表面视图的屏幕图像缓存；以所述屏幕图像缓存和消息处理器对象的特定时刻消息发送方法为输入，调用像素拷贝函数，生成目标帧图像，其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，所述特定时刻消息发送方法用于立即执行所述像素拷贝函数对应的执行消息。

根据本公开的一个或多个实施例，所述第一播放单元在第一界面内播放目标直播间的预览视频时，具体用于：在第一界面内创建第一绘图表面；对所述目标直播间的直播流数据进行降采样，生成降采样视频数据；将所述降采样视频数据绘制在所述第一绘图表面，以播放目标直播间的预览视频。

根据本公开的一个或多个实施例，在接收到针对所述预览视频的触发指令后，所述第二播放单元，还用于：在第二界面内，创建第二绘图表面；所述第二播放单元在在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频时，具体用于：通过所述屏幕图像缓存的句柄，获取屏幕图像缓存；将所述屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频。

根据本公开的一个或多个实施例，所述第二播放单元在将所述屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频时，具体用于：获取所述目标帧图像对应的视频直播时间戳；根据所述视频直播时间戳，从所述屏幕图像缓存中，获取对应的目标视频帧；从所述屏幕图像缓存的目标视频帧开始，在所述第二绘图表面内绘制所述屏幕图像缓存，以从所述目标帧图像所在位置开始播放目标直播间的直播视频。

第四方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种界面切换装置，包括：

第三播放单元，在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对所述目标直播间的退出指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；

第二处理单元，通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；

第四播放单元，在所述目标应用程序的第一界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的预览视频加载完成后，在所述第一界面内播放目标直播间的预览视频。

第五方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的界面切换方法，或者，实现如上第二方面以及第二方面各种可能的设计所述的界面切换方法。

第六方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的界面切换方法，或者，实现如上第二方面以及第二方面各种可能的设计所述的界面切换方法。

第七方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的界面切换方法，或者，实现如上第二方面以及第二方面各种可能的设计所述的界面切换方法。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这不应理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地，在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特

征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

权 利 要 求 书

1、一种界面切换方法，包括：

在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令的情况下，拉取所述目标直播间的直播流数据；

5 通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；
在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。

2、根据权利要求1所述的方法，其中所述通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像，包括：

10 通过目标应用程序的主线程，创建渲染器对象；
通过所述渲染器对象，执行目标函数，对所述直播流数据进行处理，得到所述目标帧图像。

3、根据权利要求2所述的方法，其中所述目标函数通过接收重写后的目标方法来实现目标帧图像的立即生成，所述目标方法为特定时刻消息发送方法。
15

4、根据权利要求2所述的方法，其中所述执行目标函数，对所述直播流数据进行处理，得到所述目标帧图像，包括：

调用绘图表面访问接口，获得所述直播流数据对应的基于绘图表面视图的屏幕图像缓存；

20 以所述屏幕图像缓存和消息处理器对象的特定时刻消息发送方法为输入，调用所述目标函数，生成目标帧图像，其中，消息处理器对象的特定时刻消息发送方法被重写，所述特定时刻消息发送方法用于立即执行所述目标函数对应的执行消息。

5、根据权利要求1所述的方法，其中所述在第一界面内播放目标直播间的预览视频，包括：

在第一界面内创建第一绘图表面；

对所述目标直播间的直播流数据进行降采样，生成降采样视频数据；

将所述降采样视频数据绘制在所述第一绘图表面，以播放目标直播间的预览视频。

30 6、根据权利要求1所述的方法，其中在接收到针对所述预览视频的触发

指令后，还包括：

在第二界面内创建第二绘图表面；

所述在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频，包括：

获取所述直播视频对应的屏幕图像缓存；

- 5 将所述屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频。

7、根据权利要求6所述的方法，其中所述将所述屏幕图像缓存绘制在第二绘图表面内，以播放目标直播间的直播视频，包括：

获取所述目标帧图像对应的视频直播时间戳；

- 10 根据所述视频直播时间戳，从所述屏幕图像缓存中，获取对应的目标视频帧；

从所述屏幕图像缓存的目标视频帧开始，在所述第二绘图表面内绘制所述屏幕图像缓存，以从所述目标帧图像所在位置开始播放目标直播间的直播视频。

- 15 8、一种界面切换方法，包括：

在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对所述目标直播间的退出指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；

通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；

- 20 在所述目标应用程序的第一界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的预览视频加载完成后，在所述第一界面内播放目标直播间的预览视频。

9、一种界面切换装置，包括：

第一播放单元，用于在第一界面内播放目标直播间的预览视频，并在接收到针对所述预览视频的触发指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；

- 25 第一处理单元，用于通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；

第二播放单元，用于在第二界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的直播视频加载完成后，在所述第二界面内播放目标直播间的直播视频。

- 30 10、一种界面切换装置，包括：

第三播放单元，在目标应用程序的第二界面内，播放目标直播间的直播视频，并在接收到针对所述目标直播间的退出指令后，拉取所述目标直播间的直播流数据；

5 第二处理单元，通过所述目标直播间的直播流数据，获取所述目标直播间的目标帧图像；

第四播放单元，在所述目标应用程序的第一界面内显示所述目标帧图像，直至所述目标直播间的预览视频加载完成后，在所述第一界面内播放目标直播间的预览视频。

10 11、一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

15 12、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如权利要求 1 至 8 任一项所述的界面切换方法。

13、一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 8 中任一项所述的界面切换方法。

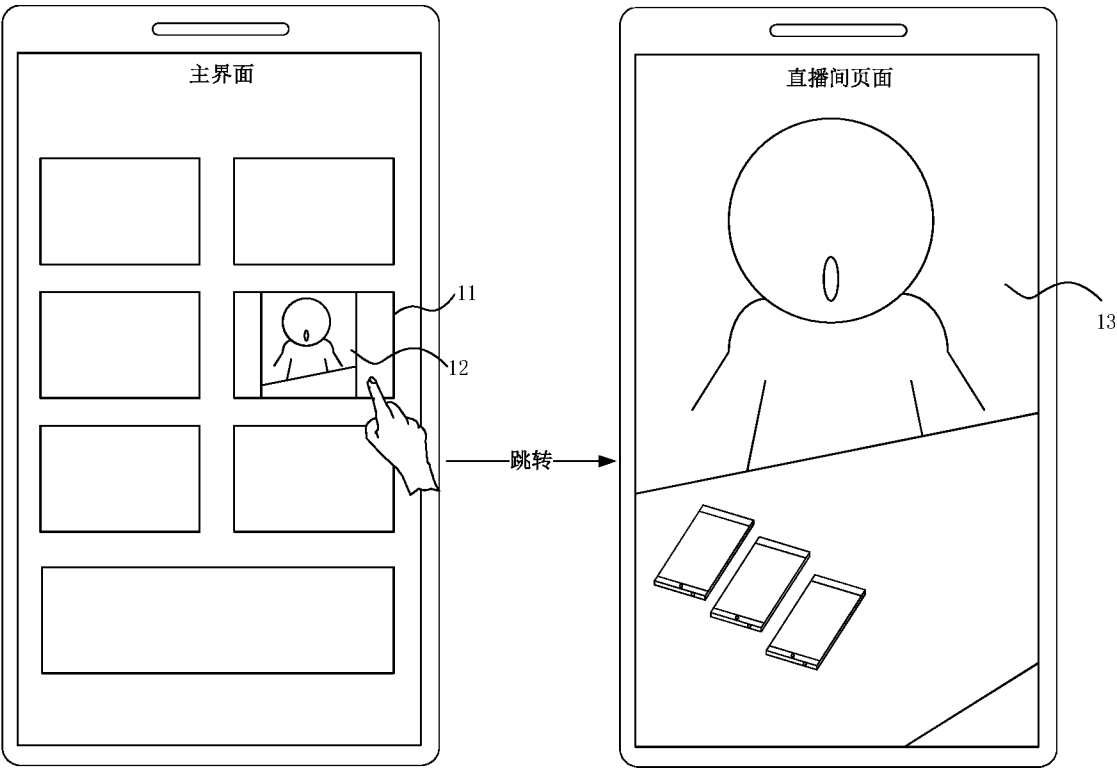


图 1

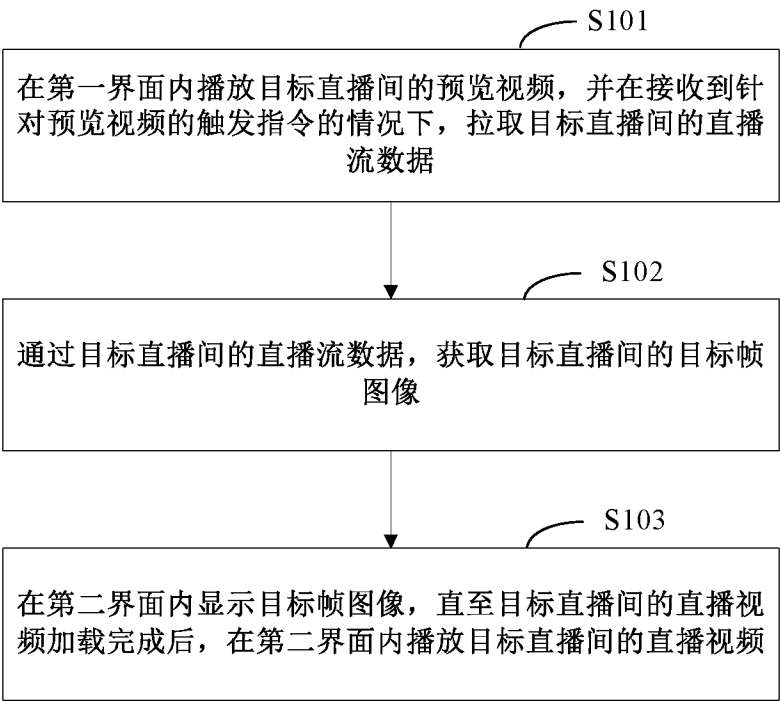


图 2

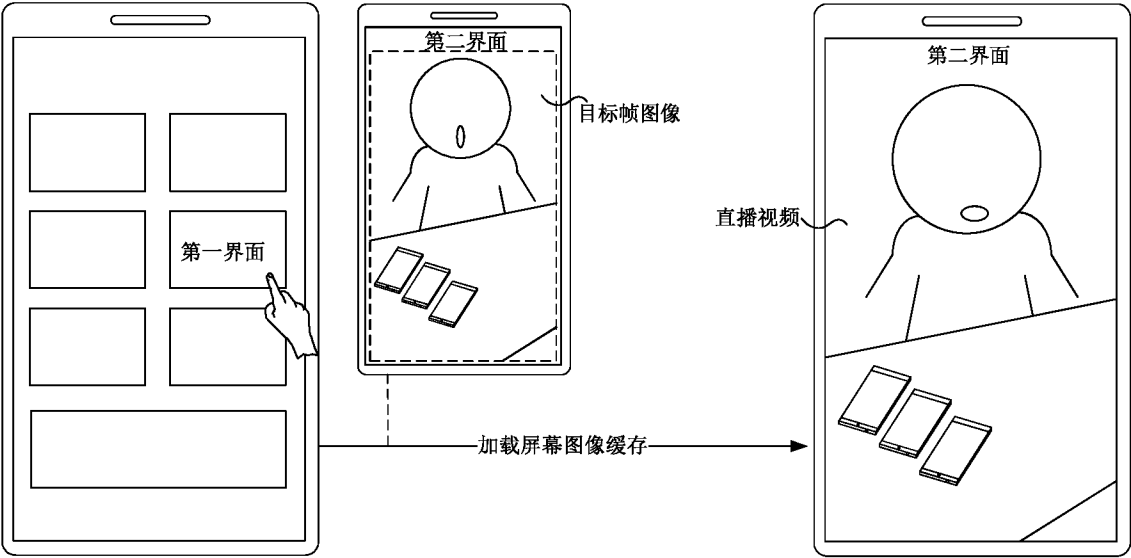


图 3

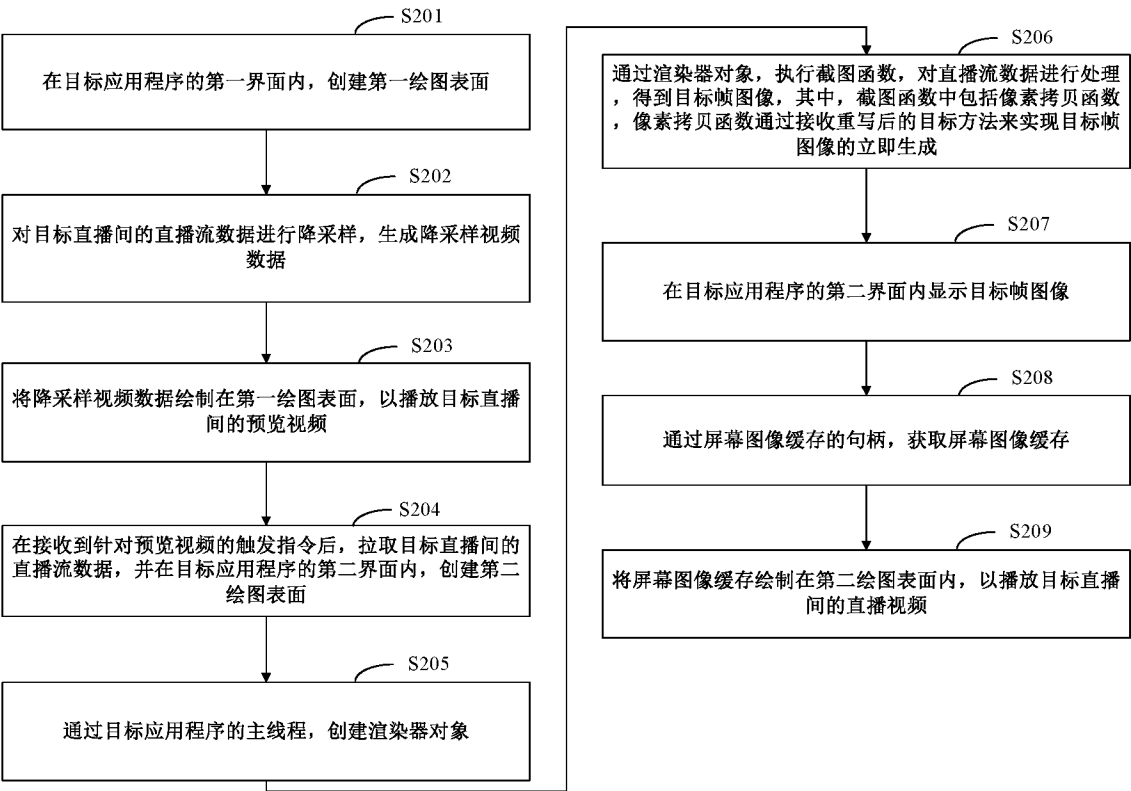


图 4

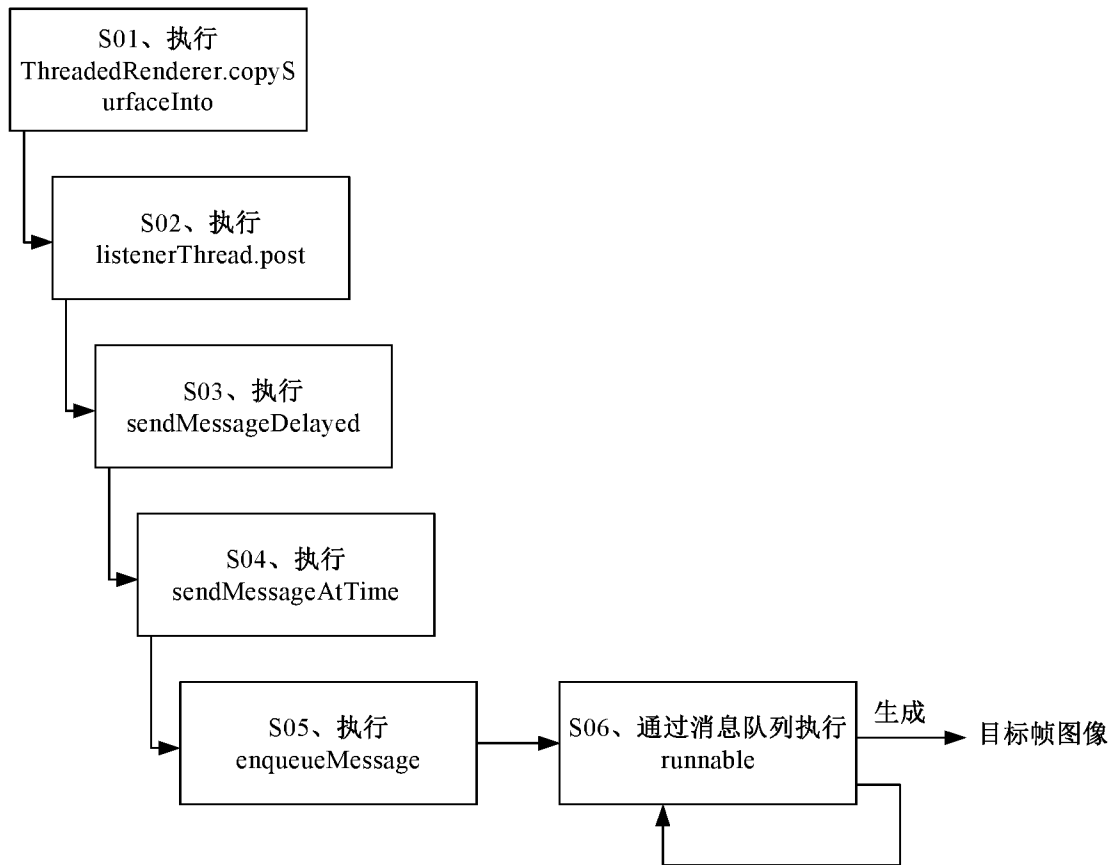


图 5

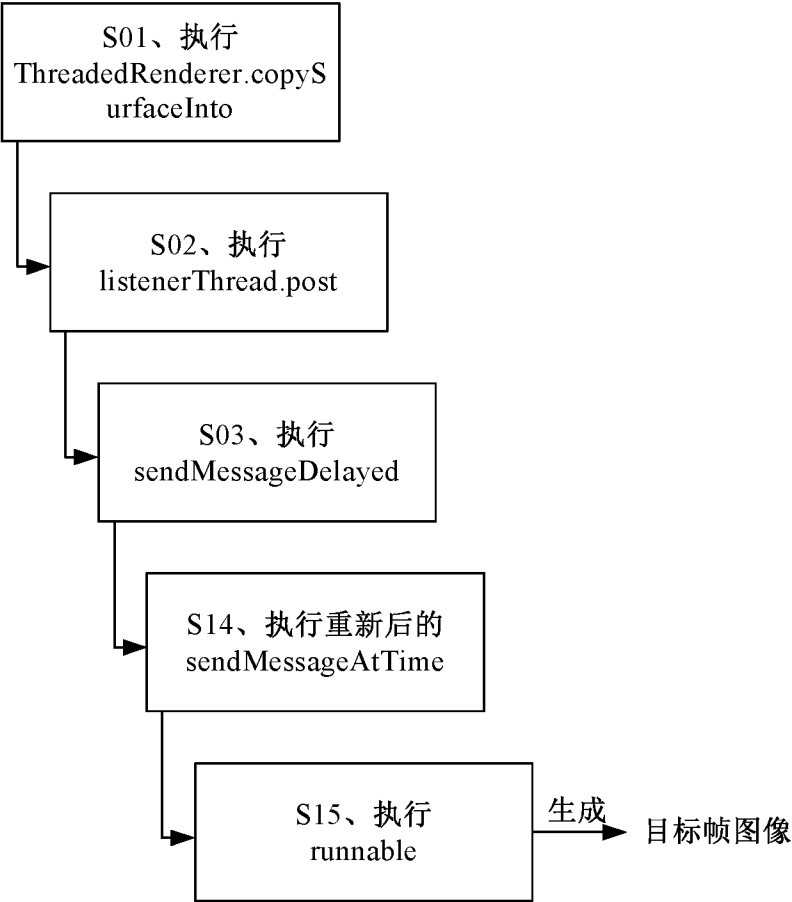


图 6

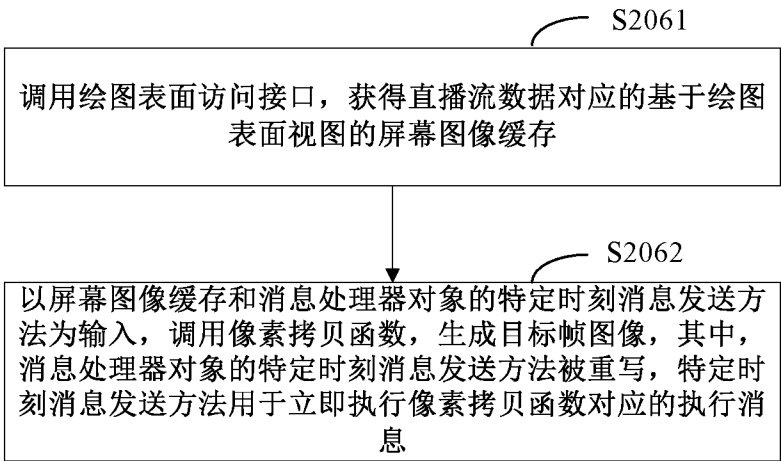


图 7

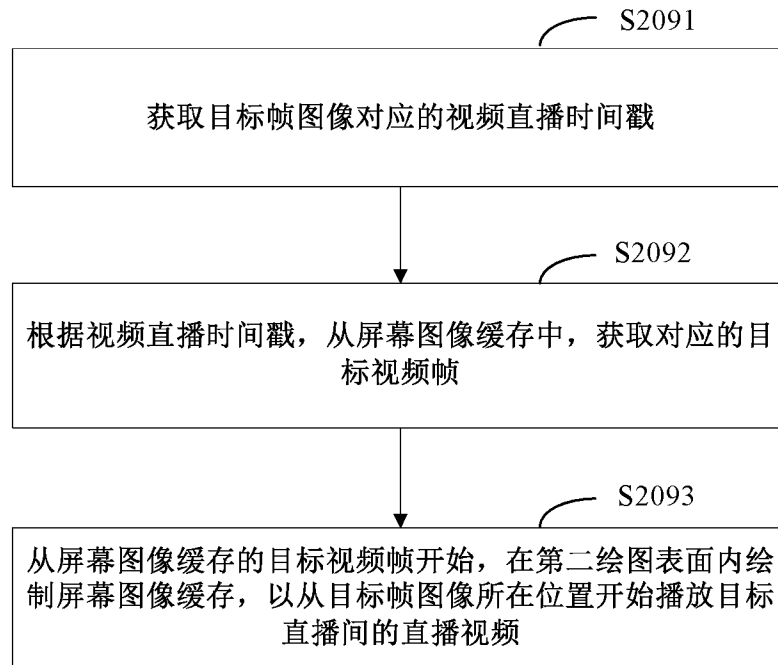


图 8

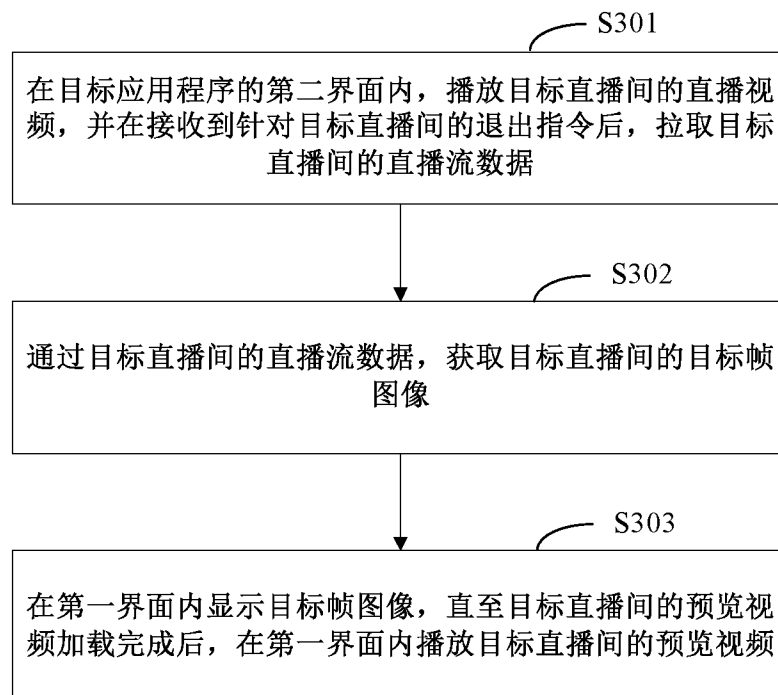
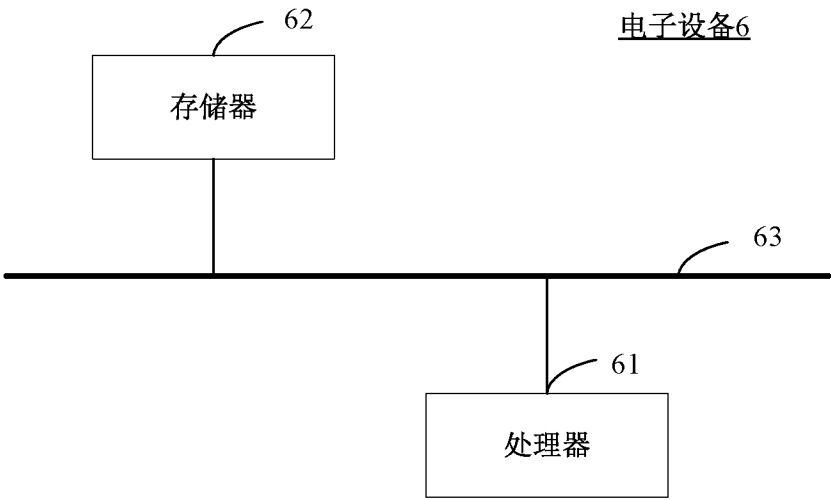
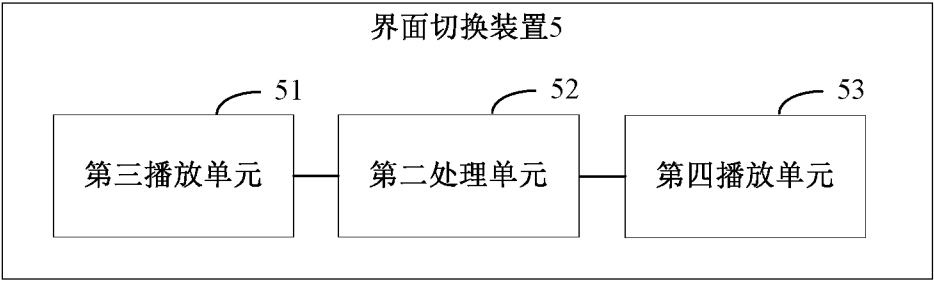
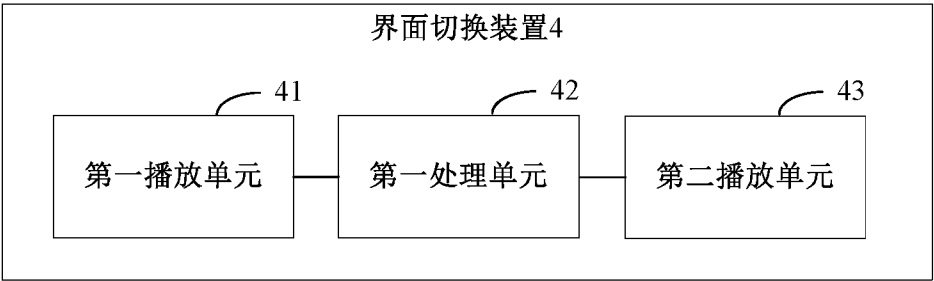


图 9



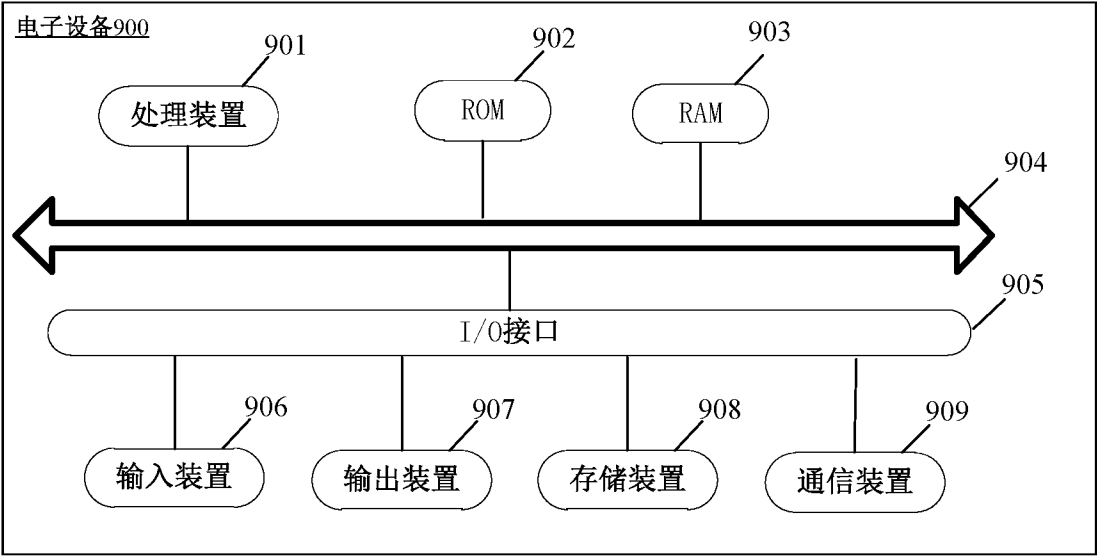


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/099433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N21/2187(2011.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: H04N Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; EPTXT; USTXT; WOTXT; VEN; CNKI: 直播, 进入, 切换, 过渡, 退出, 离开, 停止, 暂停, 帧, 显示, 截图, 加载, 缓存, 黑屏, 卡顿, 不流畅, 断流, 黑场, 花屏, live, enter, switch, leave, stop, frame, display, screenshot, load, buffer, black screen, slow, lag		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109309842 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 05 February 2019 (2019-02-05) description, paragraphs [0034]-[0108], and figures 1-10	1-13
Y	CN 107911709 A (GUANGZHOU KUGOU COMPUTER TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 April 2018 (2018-04-13) description, paragraph [0049]	1-7, 9, 11-13
Y	CN 110858910 A (GUANGZHOU HUYA INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 March 2020 (2020-03-03) description, paragraphs [0024]-[0045]	8, 10
A	CN 109413483 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 March 2019 (2019-03-01) entire document	1-13
A	CN 108769727 A (BEIJING QIYI CENTURY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 July 2024		Date of mailing of the international search report 01 September 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/099433

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109309842	A	05 February 2019	None	
CN	107911709	A	13 April 2018	None	
CN	110858910	A	03 March 2020	None	
CN	109413483	A	01 March 2019	None	
CN	108769727	A	06 November 2018	None	

A. 主题的分类

H04N21/2187(2011.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;EPTXT;USTXT;WOTXT;VEN;CNKI: 直播, 进入, 切换, 过渡, 退出, 离开, 停止, 暂停, 帧, 显示, 截图, 加载, 缓存, 黑屏, 卡顿, 不流畅, 断流, 黑场, 花屏, live, enter, switch, leave, stop, frame, display, screenshot, load, buffer, black screen, slow, lag

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 109309842 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2019年2月5日 (2019 - 02 - 05) 说明书第[0034]-[0108]段, 附图1-10	1-13
Y	CN 107911709 A (广州酷狗计算机科技有限公司) 2018年4月13日 (2018 - 04 - 13) 说明书第[0049]段	1-7、9、11-13
Y	CN 110858910 A (广州虎牙信息科技有限公司) 2020年3月3日 (2020 - 03 - 03) 说明书第[0024]-[0045]段	8、10
A	CN 109413483 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2019年3月1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-13
A	CN 108769727 A (北京奇艺世纪科技有限公司) 2018年11月6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年7月23日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

薛梦姣

电话号码 (+86) 0512-88995973

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/099433

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109309842	A	2019年2月5日	无	
CN	107911709	A	2018年4月13日	无	
CN	110858910	A	2020年3月3日	无	
CN	109413483	A	2019年3月1日	无	
CN	108769727	A	2018年11月6日	无	