

(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
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/002428 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 21/44 (2011.01)

北京市朝阳区七圣中街 12 号院融中心 B1
小邮局, Beijing 100028 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/102664

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 28 日 (28.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310782876.5 2023年6月28日 (28.06.2023) 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)。

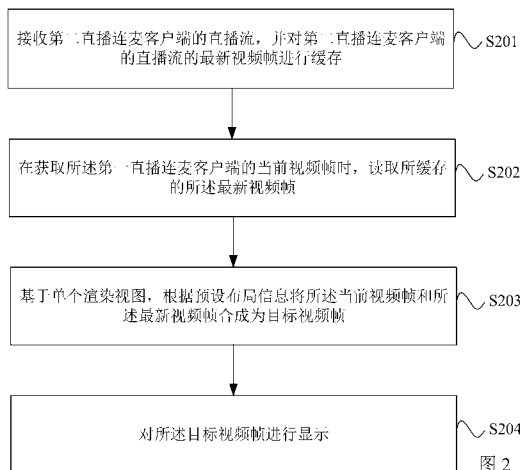
(72) 发明人: 邓卓尧 (**DENG, Zhuoyao**); 中国北京市
朝阳区七圣中街 12 号院融中心 B1 小邮局,
Beijing 100028 (CN)。 曲喆麒 (**QU, Zheqi**); 中国

(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:** LIVE-STREAMING PROCESSING METHOD, AND DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 直播处理方法、设备及存储介质



S201 Receive a live stream of a second live-streaming video chat client, and cache the latest video frame of the live stream of the second live-streaming video chat client
S202 When the current video frame of the first live-streaming video chat client is acquired, read the cached latest video frame
S203 On the basis of a single rendering view, synthesize the current video frame and the latest video frame into a target video frame according to preset layout information
S204 Display the target video frame

(57) **Abstract:** Provided in the embodiments of the present disclosure are a live-streaming processing method, and a device and a storage medium. The live-streaming processing method comprises: a first live-streaming video chat client receiving a live stream of a second live-streaming video chat client, and caching the latest video frame of the live stream of the second live-streaming video chat client; when the current video frame of the first live-streaming video chat client is acquired, reading the cached latest video frame; on the basis of a single rendering view, synthesizing the current video frame and the latest video frame into a target video frame according to preset layout information; and displaying the target video frame. In a multi-person video chat live-streaming scenario, the current video frame of a first live-streaming video chat client and the latest video frame of a live stream of another, a second live-streaming video chat client are synthesized into a target video frame, and rendering can be realized only by using a single rendering view, thereby reducing the occupancy of resources, reducing the performance pressure on a live-streaming video chat client, and improving the live-streaming fluency.

[见续页]



(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直播处理方法、设备及存储介质, 通过第一直播连麦客户端接收第二直播连麦客户端的直播流, 并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存; 在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时, 读取所缓存的所述最新视频帧; 基于单个渲染视图, 根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧; 对所述目标视频帧进行显示。在多人连线直播场景中通过将第一直播连麦客户端的当前视频帧以及其他的第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧合成为一帧目标视频帧, 只需要采用单个渲染视图即可实现渲染, 降低了资源占用, 降低对直播连麦客户端的性能压力, 提升直播流畅度。

直播处理方法、设备及存储介质

5 本申请要求 2023 年 6 月 28 日递交的、标题为“直播处理方法、设备及存储介质”、申请号为：202310782876.5 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 本公开实施例涉及计算机与网络通信技术领域，尤其涉及一种直播处理方法、设备及存储介质。

背景技术

15 在网络直播的过程中，多人连线是一种主播经常采用的与其它主播进行互动直播的方式，基于这种方式，当前直播间的主播可以邀请其它主播一起进行直播。

然而随着多人连线直播场景中主播人数的增加，直播流畅度及直播连麦客户端性能受到严重影响、且可能严重发热。

发明内容

20 本公开实施例提供一种直播处理方法、设备及存储介质，以在多人连麦直播场景中降低对直播连麦客户端的性能压力，提升直播流畅度。

第一方面，本公开实施例提供一种直播处理方法，应用于第一直播连麦客户端，所述方法包括：接收第二直播连麦客户端的直播流，并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；对
25 所述目标视频帧进行显示。

第二方面，本公开实施例提供一种直播处理装置，应用于第一直播连麦客户端，所述装置包括：接收单元，用于接收第二直播连麦客户端的直播流；

缓存单元，用于对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；渲染单元，用于基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；显示单元，用于对所述目标视频帧进行显示。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备，包括：至少一个处理器和存储器；所述存储器存储计算机执行指令；所述至少一个处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，使得所述至少一个处理器执行如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的直播处理方法。

第四方面，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直播处理方法。

第五方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机执行指令，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直播处理方法。

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 为本公开一实施例提供的直播处理方法的场景示例图；

图 2 为本公开一实施例提供的直播处理方法流程示意图；

图 3 为本公开另一实施例提供的直播处理方法流程示意图；

图 4a 为本公开一实施例提供的一种布局方式的界面示意图；

图 4b 为本公开另一实施例提供的一种布局方式的界面示意图；

图 5 为本公开一实施例提供的每一直播流的最新视频帧对应的图层与预设列表视图控件对齐的示意图；

图 6 为本公开另一实施例提供的直播处理方法流程示意图；

图 7 为本公开一实施例提供的目标模板的示意图；

图 8 为本公开另一实施例提供的直播处理方法流程示意图；

图 9 为本公开一实施例提供的确定目标模板的示意图；

图 10 为本公开一实施例提供的直播处理设备的结构框图；

图 11 为本公开一实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

5

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，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。

10

在网络直播的过程中，多人连线是一种主播经常采用的与其它主播进行互动直播的方式，基于这种方式，当前直播间的主播可以邀请其它主播一起进行直播。

15

在多人连线直播场景中，对于任一第一直播连麦客户端而言，会对第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一其他第二直播连麦客户端直播流的视频帧分别采用不同的渲染视图、不同的 GL 渲染线程、不同的帧缓存对象、以及不同的表面视图，渲染视图、GL 渲染线程帧缓存对象、以及表面视图无法复用，因此占用了直播连麦客户端大量资源。然而随着多人连线直播场景中主播人数的增加，直播流畅度受到严重影响，直播连麦客户端性能受到严重影响、且可能严重发热。

20

为解决上述技术问题，本公开提供一种直播处理方法，对于多人连麦直播间中任一第一直播连麦客户端，通过直播连麦客户端接收第二直播连麦客户端的直播流，并对每一直播流的最新视频帧进行缓存；在获取第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的最新视频帧；基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；对所述目标视频帧进行显示。在多人连线直播场景中通过将第一直播连麦客户端的当前视频帧以及其他第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧合成为一帧目标视频帧，只需要采用单个渲染视图即可实现渲染，降低了资源占用，降低对直播连麦客户端的性能压力，提升直播流畅度。

25

30

本公开提供的直播处理方法应用场景如图 1 所示，执行主体为第一直播连麦客户端，第一直播连麦客户端可以接收一个或多个第二直播连麦客户端的直播流，并将每一直播流的最新视频帧缓存到对应的图层 Layer，而第一直播连麦客户端可以采集当前视频帧，作为初始图层 OriginLayer，进而在获取

5 第一直播连麦客户端采集到当前视频帧时，读取所缓存的每一直播流的最新视频帧，将所述当前视频帧和所述每一直播流的最新视频帧合成为一个目标视频帧进行显示。

需要说明的是，本申请所涉及的用户信息和数据，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

10 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。

下面将结合具体实施例对本公开的直播处理方法进行详细介绍。

参考图 2，图 2 为本公开一实施例提供的直播处理方法流程示意图。本实施例的方法可以应用在多人连麦直播间中的任一直播连麦客户端（记为第一直播连麦客户端）中，该直播处理方法包括：

15

S201、接收第二直播连麦客户端的直播流，并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存。

在本实施例中，在多人连线直播场景中第一直播连麦客户端可邀请一个或多个第二直播连麦客户端连麦，从而在第一直播连麦客户端和第二直播连麦客户端的界面中同时观看到第一直播连麦客户端的画面以及一个或多个第二直播连麦客户端的画面。在多人连麦直播场景中第一直播连麦客户端可以接收到一个或多个第二直播连麦客户端的直播流，具体的，一个或多个第二直播连麦客户端可以将各自的直播流上传服务端，服务端可以将一个或多个第二直播连麦客户端的直播流发送给第一直播连麦客户端。

20

进一步的，对于每一第二直播连麦客户端的直播流进行解析处理，得到直播流中的视频帧，并对其中最新的视频帧进行缓存，具体的，可以将每一直播流的最新视频帧分别绘制并缓存到对应的一个图层 Layer 中。

25

S202、在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧。

在本实施例中，第一直播连麦客户端可以实时采集第一直播连麦客户端

30

侧的画面，得到当前视频帧，基于当前视频帧来驱动当前视频帧和每一第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧的合成，由于第一直播连麦客户端采集的当前视频帧无需经过网络传输，因此输出较为稳定第一直播连麦客户端采集的当前视频帧，因此由第一直播连麦客户端采集的当前视频帧来驱动可以保证直播画面的稳定。在获取到第一直播连麦客户端采集到的当前视频帧时，可以读取所缓存的每一直播流的最新视频帧，具体的，可从各图层 Layer 中读取各直播流的最新视频帧，以用于目标视频帧的合成。

S203、基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述每一直播流的最新视频帧合成为目标视频帧。

在本实施例中，在获取到第一直播连麦客户端采集的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧后，可将第一直播连麦客户端采集的当前视频帧以及每一直播流的最新视频帧合成绘制到同一张纹理上，得到一个目标视频帧，共用一个渲染视图（RenderView），来实现在一个视图中渲染当前视频帧和每一直播流的最新视频帧，而不需要对第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直播流的视频帧分别采用不同的渲染视图，降低了对第一直播连麦客户端的性能压力。在合成过程中根据预设布局信息可以确定当前视频帧和每一直播流的最新视频帧如何布局。

此外，在基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述每一直播流的最新视频帧合成为一个目标视频帧时，只需要采用一个 GL 渲染线程，而不需要对第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直播流的视频帧分别采用一个 GL 渲染线程，进一步降低了对第一直播连麦客户端的性能压力。

可选的，本实施例中可将目标视频帧渲染到单个帧缓存对象（Frame Buffer Object, FBO）中，避免了对第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直播流的视频帧分别采用不同 FBO 进行缓存，进一步降低了对第一直播连麦客户端的性能压力。

S204、对所述目标视频帧进行显示。

在本实施例中，在对目标视频帧合成并渲染之后在第一直播连麦客户端的显示界面中进行显示。

由于第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直

播流的最新视频帧合成为一帧目标视频帧，因此本实施例中可以只需要采用一个表面视图 SurfaceView 即可对目标视频帧进行显示，而不需要对第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直播流的视频帧分别采用不同 SurfaceView 进行显示，进一步降低了对第一直播连麦客户端的性能压力。

可选的，若目标视频帧渲染到单个 FBO 中，则将 FBO 中缓存的经过渲染的目标视频帧采用单个表面视图进行显示。

本实施例提供的直播处理方法，通过第一直播连麦客户端接收第二直播连麦客户端的直播流，并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；对所述目标视频帧进行显示。在多人连线直播场景中通过将第一直播连麦客户端的当前视频帧以及其他的第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧合成为一帧目标视频帧，只需要采用单个渲染视图即可实现渲染，降低了资源占用，降低对直播连麦客户端的性能压力，提升直播流畅度。

在上述实施例的基础上，如图 3 所示，S203 所述的根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：

S301、根据预设布局信息确定所述当前视频帧对应的第一图层和所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置。

S302、将所述当前视频帧绘制到所述第一图层中，将所述最新视频帧分别绘制到第二图层中，将所述第一图层和所述第二图层合成为所述目标视频帧。

在本实施例中，在合成过程中根据预设布局信息可以确定第一直播连麦客户端的当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧在目标视频帧中如何布局。例如，如图 4a 所示，第一直播连麦客户端的当前视频帧的第一图层（Layer）位于目标视频帧中的左侧，显示第一直播连麦客户端的当前视频帧的画面，每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的第二图层（Layer）纵向排成一行位于目标视频帧中的右侧，显示每一第二直播连

麦客户端的画面；再如，如图 4b 所示，第一直播连麦客户端的当前视频帧的第一图层（Layer）在目标视频帧中全屏显示，显示第一直播连麦客户端的当前视频帧的画面，每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的第二图层（Layer）以浮窗形式位于第一直播连麦客户端的当前视频帧之上，每一第二直播连麦客户端的画面悬浮于当前视频帧的画面之上；当然也可以采用其他的布局方式，在每种布局方式中，均可根据预设布局信息确定当前视频帧对应的第一图层和每一直播流的最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置，进而将当前视频帧绘制到当前视频帧对应的第一图层中，将每一直播流的最新视频帧分别绘制到每一直播流的最新视频帧对应的第二图层中，从而将各图层合成为所述目标视频帧。

可选的，在 S203 所述基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧前，还包括：获取预设列表视图控件中每一视图控件的尺寸和位置，将任一视图控件的尺寸和位置分别作为任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧对应的第二图层在目标视频帧中的尺寸和位置，得到预设布局信息，以使该直播流的最新视频帧对应的第二图层分别与预设列表视图控件中该视图控件对齐。

在本实施例中，由于目标视频帧最终采用单个表面视图，而目标视频帧中每一直播流还需要进行 UI 交互，在多人连线直播场景的显示界面中可设置预设列表视图控件（RecyclerView），预设列表视图控件中包括多个视图控件（ViewHolder），例如图 5 所示预设列表视图控件 RecyclerView 为九宫格的列表视图控件，则包括九个视图控件 ViewHolder，将每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧对应的图层分别与每一视图控件 ViewHolder 对齐，可实现通过每一视图控件 ViewHolder 对对应的直播流进行交互。为了实现每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧对应的第二图层分别与每一视图控件对齐，可获取预设列表视图控件中每一视图控件的尺寸和位置，将每一视图控件的尺寸和位置分别作为每一直播流的最新视频帧对应的图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置，从而作为所述预设布局信息，进而在合成时，根据预设布局信息将当前视频帧和每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧合成为一个目标视频帧，这样目标视频帧中的每一直播流的最新视频帧对应的第二图层分别与预设列表视图控件中每一视图控件对齐。

在上述任一实施例的基础上，在合成时，第一直播连麦客户端的当前视频帧以及第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧可能存在一定的重叠区域，因此需要设置显示的层级值，层级最高的置于顶层，层级最低的置于底层，若存在重叠区域，则层级高的视频帧覆盖层级低的视频帧。可选的，如图 6 所示，在 S203 所述根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：

S401、确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，其中所述目标模板中所述当前视频帧对应区域处的深度值为所述当前视频帧对应的层级值，所述最新视频帧对应区域处的深度值为所述最新视频帧对应的层级值；

S402、根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成。

在本实施例中，在 OpenGL 片元着色器的渲染管线中包括模板测试（Stencil Test）环节，模板测试是基于模板判断片段是否保留或丢弃，若某一片段未通过模板测试则丢弃该片段，也即不绘制该片段，若某一片段通过模板测试则保留该片段。本实施例中可预先配置片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，目标模板中当前视频帧以及每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧对应区域处的深度值为各区域对应的层级值 `zOrder`。如图 7 所示，层级值 `zOrder` 越高，数字越大，也即深度值越高。例如第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧悬浮于第一直播连麦客户端的当前视频帧之上，也即第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的层级值 `zOrder` 高于第一直播连麦客户端的当前视频帧的层级值 `zOrder`，可第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的层级值 `zOrder` 设置为 3，第一直播连麦客户端的当前视频帧的层级值 `zOrder` 设置为 2，在目标模板中直播流的最新视频帧对应区域（方框内）处每一个位置的深度值为 3，第一直播连麦客户端的当前视频帧未被覆盖的区域处每一个位置的深度值为 2。

在对第一直播连麦客户端的当前视频帧、第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧进行合成时，根据当前视频帧的层级值、最新视频帧的层级值以及目标模板进行模板测试，对当前视频帧的层级值、最新视频帧中通过模板测试的位置进行渲染绘制，未通过模板测试的位置不进行渲染绘制，最终得

到合成后的目标视频帧。

在一些实施例中，模板测试的具体过程可包括：

将所述当前视频帧的任意第一位置处的层级值确定为所述第一位置处的实际深度值，将所述当前视频帧的所述第一位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第一位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第一位置的模板测试通过，可对所述当前视频帧的所述第一位置进行渲染；而若所述第一位置处的实际深度值低于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第一位置的模板测试未通过，不对所述当前视频帧的所述第一位置进行渲染；

10 将任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的任意第二位置处的层级值确定为所述第二位置处的实际深度值，将所述最新视频帧的所述第二位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第二位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第二位置的模板测试通过，可对所述最新视频帧的所述第二位置进行渲染；若所述第二位置处的实际深度值低于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第二位置的模板测试未通过，不对所述最新视频帧的所述第二位置进行渲染。

20 通过对当前视频帧中通过模板测试的所有第一位置进行渲染、以及对每一直播流的最新视频帧中通过模板测试的所有第二位置进行渲染，从而实现合成时的层级关系，在当前视频帧和每一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧中通过模板测试的位置完成渲染后，得到合成后的所述目标视频帧。

在上述实施例的基础上，若所述任一直播流的最新视频帧的层级值高于所述当前视频帧的层级值，则 S401 所述确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，如图 8 所示，可包括：

25 S501、将所述目标模板所有位置处的深度值设置为所述当前视频帧的层级值；

S502、根据所述最新视频帧的层级值以及所述预设布局信息，将所述目标模板中所述最新视频帧对应区域处的深度值更新为所述最新视频帧的层级值。

30 在本实施例中，获取预先设置的当前视频帧的层级值 $zOrder$ ，假设当前

视频帧的层级值 $zOrder$ 为 2，将目标模板所有位置处的深度值设置为当前视频帧的层级值，也即目标模板所有位置处的深度值均为 2，如图 9 上侧所示；获取预先设置的任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的层级值 $zOrder$ ，假设任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的层级值 $zOrder$ 为 3，且该直播流的最新视频帧在目标视频帧中的位置和尺寸可从预设布局信息中获得，因此，可确定任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧在目标模板中的对应区域，也即图中方框区域，进一步的，将目标模板中任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧对应区域处的深度值更新为该第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的层级值，也即将目标模板方框区域内各位置的深度值更新为 3，如图 9 下侧所示，最终得到目标模板。

在一些实施例中，目标模板配置有缓冲区（缓存），S501-S502 是在目标模板的缓冲区内实现，也即在目标模板的缓冲区中将所述目标模板所有位置处的深度值设置为所述当前视频帧的层级值；在目标模板的缓冲区中将所述目标模板中所述任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧对应区域处的深度值更新为所述任一第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧的层级值。

本公开实施例提供的直播处理方法、设备及存储介质，通过第一直播连麦客户端接收第二直播连麦客户端的直播流，并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；对所述目标视频帧进行显示。在多人连线直播场景中通过将第一直播连麦客户端的当前视频帧以及其他的第二直播连麦客户端直播流的最新视频帧合成为一帧目标视频帧，只需要采用单个渲染视图即可实现渲染，降低了资源占用，降低对直播连麦客户端的性能压力，提升直播流畅度。

对应于上文实施例的直播处理方法，图 10 为本公开实施例提供的直播处理装置的结构框图。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，所述直播处理装置 600 包括：接收单元 601、缓存单元 602、渲染单元 603、显示单元 604。

在一些实施例中，接收单元 601，用于接收第二直播连麦客户端的直播流；缓存单元 602，用于对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓

存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；渲染单元 603，用于基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；显示单元 604，用于对所述目标视频帧进行显示。

5 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，用于：根据预设布局信息确定所述当前视频帧对应的第一图层和所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置；将所述当前视频帧绘制到所述第一图层中，将所述最新视频帧分别绘制到第二图层中，将所述第一图层和所述第二图层合成为所述目标视频帧。

10 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，用于：确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，其中所述目标模板中所述当前视频帧对应区域处的深度值为所述当前视频帧对应的层级值，所述最新视频帧对应区域处的深度值为所述最新视频帧对应的层级值；根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成。

15 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在根据所述当前视频帧的层级值、所述每一直播流的最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试时，用于：将所述当前视频帧的任意第一位置处的层级值确定为所述第一位置处的实际深度值，将所述当前视频帧的所述第一位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第一位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第一位置的模板测试通过；将所述最新视频帧的任意第二位置处的层级值确定为所述第二位置处的实际深度值，将所述最新视频帧的所述第二位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第二位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第二位置的模板测试通过。

20 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成时，用于：若所述当前视频

帧任意第一位置的模板测试通过，则对所述当前视频帧的所述第一位置进行渲染；若所述最新视频帧任意第二位置的模板测试通过，则对所述最新视频帧的所述第二位置进行渲染；在所述当前视频帧和所述最新视频帧中通过模板测试的位置完成渲染后，得到合成后的所述目标视频帧。

5 在本公开的一个或多个实施例中，所述最新视频帧的层级值高于所述当前视频帧的层级值。

10 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板时，用于：将所述目标模板所有位置处的深度值设置为所述当前视频帧的层级值；根据所述最新视频帧的层级值以及所述预设布局信息，将所述目标模板中所述最新视频帧对应区域处的深度值更新为所述最新视频帧的层级值。

15 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述每一直播流的最新视频帧合成为目标视频帧前，还用于：获取预设列表视图控件中每一视图控件的尺寸和位置，将任一视图控件的尺寸和位置作为所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置，得到所述预设布局信息，以使所述最新视频帧对应的第二图层与所述预设列表视图控件中所述任一视图控件对齐。

20 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，用于：基于单个渲染视图和单个渲染线程，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧。

 在本公开的一个或多个实施例中，所述显示单元 604 在对所述目标视频帧进行显示时，用于：采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示。

25 在本公开的一个或多个实施例中，所述渲染单元 603 在基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，还用于：将所述目标视频帧渲染到单个帧缓存对象中；所述显示单元 604 在采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示时，用于：将所述帧缓存对象中缓存的经过渲染的目标视频帧采用单个表面视图进行显示。

30 本实施例提供的直播处理装置，可用于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。

参考图 11，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 700 的结构示意图，该电子设备 700 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（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 11 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。

如图 11 所示，电子设备 700 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）701，其可以根据存储在只读存储器（Read Only Memory，简称 ROM）702 中的程序或者从存储装置 708 加载到随机访问存储器（Random Access Memory，简称 RAM）703 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 703 中，还存储有电子设备 700 操作所需的各种程序和数据。处理装置 701、ROM 702 以及 RAM 703 通过总线 704 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 705 也连接至总线 704。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 705：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 706；包括例如液晶显示器（Liquid Crystal Display，简称 LCD）、扬声器、振动器等等的输出装置 707；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 708；以及通信装置 709。通信装置 709 可以允许电子设备 700 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 11 示出了具有各种装置的电子设备 700，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 709 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 708 被安装，或者从 ROM 702 被安装。在该计算机程序被处理装置 701 执行时，执行本公开实施例的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一——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、
5 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
10 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
15 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。

20 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
25 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
30 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。也要注意的，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，提供了一种直播处理方法，应用于第一直播连麦客户端，所述方法包括：接收第二直播连麦客户端的直

播流，并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；对所述目标视频帧进行显示。

5 根据本公开的一个或多个实施例，所述根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：根据预设布局信息确定所述当前视频帧对应的第一图层和所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置；将所述当前视频帧绘制到所述第一图层中，将所述最新视频帧分别绘制到第二图层中，将所述第一图层和所述第二图层合成为
10 所述目标视频帧。

根据本公开的一个或多个实施例，所述根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，其中所述目标模板中所述当前视频帧对应区域处的深度值为所述当前视频帧对应的层级值，所述最新视频帧对应区域处的
15 深度值为所述最新视频帧对应的层级值；根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成。

根据本公开的一个或多个实施例，所述根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，包括：将所述当前视频帧的任意第一位置处的层级值确定为所述第一位置处的实际深度值，
20 将所述当前视频帧的所述第一位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第一位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第一位置的模板测试通过；将所述最新视频帧的任意第二位置处的层级值确定为所述第二位置处的实际深度值，
25 将所述最新视频帧的所述第二位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第二位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第二位置的模板测试通过。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成，包括：若所述当前视频帧任意第一位置的
30 模板测试通过，则对所述当前视频帧的所述第一位置进行渲染；若所述最新

视频帧任意第二位置的模板测试通过，则对所述最新视频帧的所述第二位置进行渲染；在所述当前视频帧和所述最新视频帧中通过模板测试的位置完成渲染后，得到合成后的所述目标视频帧。

5 根据本公开的一个或多个实施例，所述最新视频帧的层级值高于所述当前视频帧的层级值。

根据本公开的一个或多个实施例，所述确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，包括：将所述目标模板所有位置处的深度值设置为所述当前视频帧的层级值；根据所述最新视频帧的层级值以及所述预设布局信息，将所述目标模板中所述最新视频帧对应区域处的深度值更新为所述最新
10 视频帧的层级值。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于单个渲染视图根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧前，还包括：获取预设列表视图控件中每一视图控件的尺寸和位置，将任一视图控件的尺寸和位置作为所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置，得到所述预设布局信息，以使所述最新视频帧对应的第二图层与所述预设列表视图控件中所述任一视图控件对齐。
15

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：基于单个渲染视图和单个渲染线程，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧。
20

根据本公开的一个或多个实施例，所述对所述目标视频帧进行显示，包括：采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，还包括：将所述目标视频帧渲染到单个帧缓存对象中；所述采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示，包括：将所述帧缓存对象中缓存的经过渲染的目标视频帧采用单个表面视图进行显示。
25

第二方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种直播处理设备，应用于第一直播连麦客户端，所述装置包括：接收单元，用于接收第二直播连麦客户端的直播流；缓存单元，用于对第二直播连麦客户端的直播流的最
30

新视频帧进行缓存；在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；渲染单元，用于基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；显示单元，用于对所述目标视频帧进行显示。

- 5 根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，用于：根据预设布局信息确定所述当前视频帧对应的第一图层和所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置；将所述当前视频帧绘制到所述第一图层中，将所述最新视频帧分别绘制到第二图层中，将所述第一图层和所述第二图层合成为所述目标视频帧。

- 10 根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，用于：确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，其中所述目标模板中所述当前视频帧对应区域处的深度值为所述当前视频帧对应的层级值，所述最新视频帧对应区域处的深度值为所述最新视频帧对应的层级值；根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成。

- 15 根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在根据所述当前视频帧的层级值、所述每一直播流的最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试时，用于：将所述当前视频帧的任意第一位置处的层级值确定为所述第一位置处的实际深度值，将所述当前视频帧的所述第一位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第一位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第一位置的模板测试通过；将所述最新视频帧的任意第二位置处的层级值确定为所述第二位置处的实际深度值，将所述最新视频帧的所述第二位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第二位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第二位置的模板测试通过。

- 20 根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成时，用于：若所述当前视频帧任

意第一位置的模板测试通过，则对所述当前视频帧的所述第一位置进行渲染；若所述最新视频帧任意第二位置的模板测试通过，则对所述最新视频帧的所述第二位置进行渲染；在所述当前视频帧和所述最新视频帧中通过模板测试的位置完成渲染后，得到合成后的所述目标视频帧。

- 5 根据本公开的一个或多个实施例，所述最新视频帧的层级值高于所述当前视频帧的层级值。

根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板时，用于：将所述目标模板所有位置处的深度值设置为所述当前视频帧的层级值；根据所述最新视频帧的层级值以及所述
10 所述预设布局信息，将所述目标模板中所述最新视频帧对应区域处的深度值更新为所述最新视频帧的层级值。

根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述每一直播流的最新视频帧合成为目标视频帧前，还用于：获取预设列表视图控件中每一视图控件的尺寸和位置，将任一视图控件的尺寸和位置作为所述最新视频帧对应的第二图层在所述
15 目标视频帧中的尺寸和位置，得到所述预设布局信息，以使所述最新视频帧对应的第二图层与所述预设列表视图控件中所述任一视图控件对齐。

根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，
20 用于：基于单个渲染视图和单个渲染线程，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧。

根据本公开的一个或多个实施例，所述显示单元在对所述目标视频帧进行显示时，用于：采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示。

根据本公开的一个或多个实施例，所述渲染单元在基于单个渲染视图，
25 根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧时，还用于：将所述目标视频帧渲染到单个帧缓存对象中；所述显示单元在采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示时，用于：将所述帧缓存对象中缓存的经过渲染的目标视频帧采用单个表面视图进行显示。

第三方面，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：
30 至少一个处理器和存储器；所述存储器存储计算机执行指令；所述至少

一个处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，使得所述至少一个处理器执行如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的直播处理方法。

第四方面，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直播处理方法。

第五方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种计算机程序产品，包括计算机执行指令，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直播处理方法。

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、一种直播处理方法，应用于第一直播连麦客户端，所述方法包括：

接收第二直播连麦客户端的直播流，并对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；

5 在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；

基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；

对所述目标视频帧进行显示。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：

根据预设布局信息确定所述当前视频帧对应的第一图层和所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置；

15 将所述当前视频帧绘制到所述第一图层中，将所述最新视频帧分别绘制到第二图层中，将所述第一图层和所述第二图层合成为所述目标视频帧。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：

20 确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，其中所述目标模板中所述当前视频帧对应区域处的深度值为所述当前视频帧的层级值，所述最新视频帧对应区域处的深度值为所述最新视频帧的层级值；

根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成。

25 4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述根据所述当前视频帧的层级值、所述最新视频帧的层级值以及所述目标模板进行模板测试，包括：

30 将所述当前视频帧的任意第一位置处的层级值确定为所述当前视频帧的所述第一位置处的实际深度值，将所述第一位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第一位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第一位置的模板测试通过；

将所述最新视频帧的任意第二位置处的层级值确定为所述最新视频帧的所述第二位置处的实际深度值，将所述第二位置处的实际深度值与所述目标模板中对应位置处的深度值进行比对，若所述第二位置处的实际深度值高于或等于所述目标模板中对应位置处的深度值，则所述第二位置的模板测试通过。

5 5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述基于模板测试结果对所述当前视频帧和所述最新视频帧进行合成，包括：

若所述当前视频帧任意第一位置的模板测试通过，则对所述当前视频帧的所述第一位置进行渲染；

10 若所述最新视频帧任意第二位置的模板测试通过，则对所述最新视频帧的所述第二位置进行渲染；

在所述当前视频帧和所述最新视频帧中通过模板测试的位置完成渲染后，得到合成后的所述目标视频帧。

15 6、根据权利要求 3-5 任一项所述的方法，其中，所述最新视频帧的层级值高于所述当前视频帧的层级值。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述确定片元着色器渲染管线中用于模板测试的目标模板，包括：

将所述目标模板所有位置处的深度值设置为所述当前视频帧的层级值；

20 根据所述最新视频帧的层级值以及所述预设布局信息，将所述目标模板中所述最新视频帧对应区域处的深度值更新为所述最新视频帧的层级值。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于单个渲染视图根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧前，还包括：

25 获取预设列表视图控件中每一视图控件的尺寸和位置，将任一视图控件的尺寸和位置作为所述最新视频帧对应的第二图层在所述目标视频帧中的尺寸和位置，得到所述预设布局信息，以使所述最新视频帧对应的第二图层与所述预设列表视图控件中所述任一视图控件对齐。

9、根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其中，所述基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，包括：

30 基于单个渲染视图和单个渲染线程，根据预设布局信息将所述当前视频

帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述对所述目标视频帧进行显示，包括：

采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示。

5 11、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧，还包括：

将所述目标视频帧渲染到单个帧缓存对象中；

所述采用单个表面视图对所述目标视频帧进行显示，包括：

10 将所述帧缓存对象中缓存的经过渲染的目标视频帧采用单个表面视图进行显示。

12、一种直播处理装置，应用于第一直播连麦客户端，所述装置包括：

接收单元，用于接收第二直播连麦客户端的直播流；

缓存单元，用于对第二直播连麦客户端的直播流的最新视频帧进行缓存；

15 在获取所述第一直播连麦客户端的当前视频帧时，读取所缓存的所述最新视频帧；

渲染单元，用于基于单个渲染视图，根据预设布局信息将所述当前视频帧和所述最新视频帧合成为目标视频帧；

显示单元，用于对所述目标视频帧进行显示。

20 13、一种电子设备，包括：至少一个处理器和存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

所述至少一个处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，使得所述至少一个处理器执行如权利要求 1-11 任一项所述的方法。

25 14、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 1-11 任一项所述的方法。

15、一种计算机程序产品，包括计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如权利要求 1-11 任一项所述的方法。

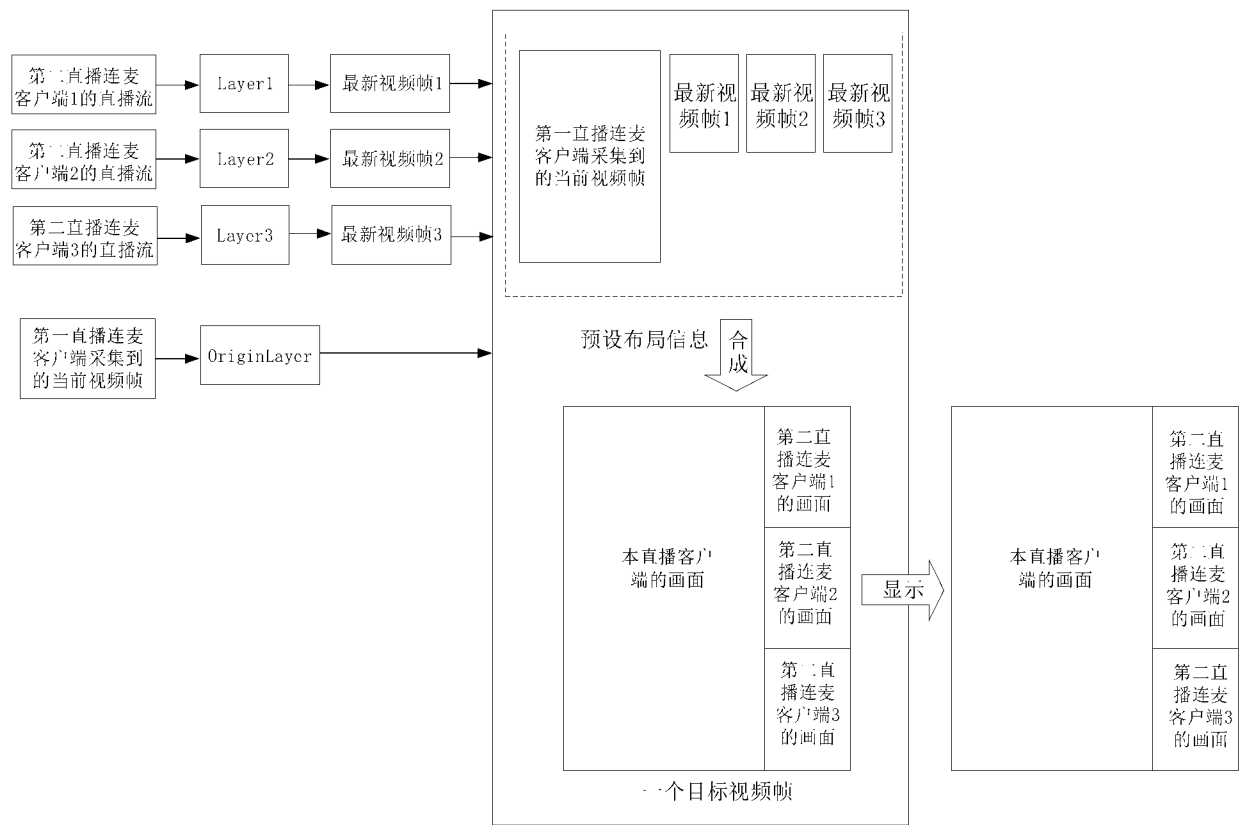


图 1

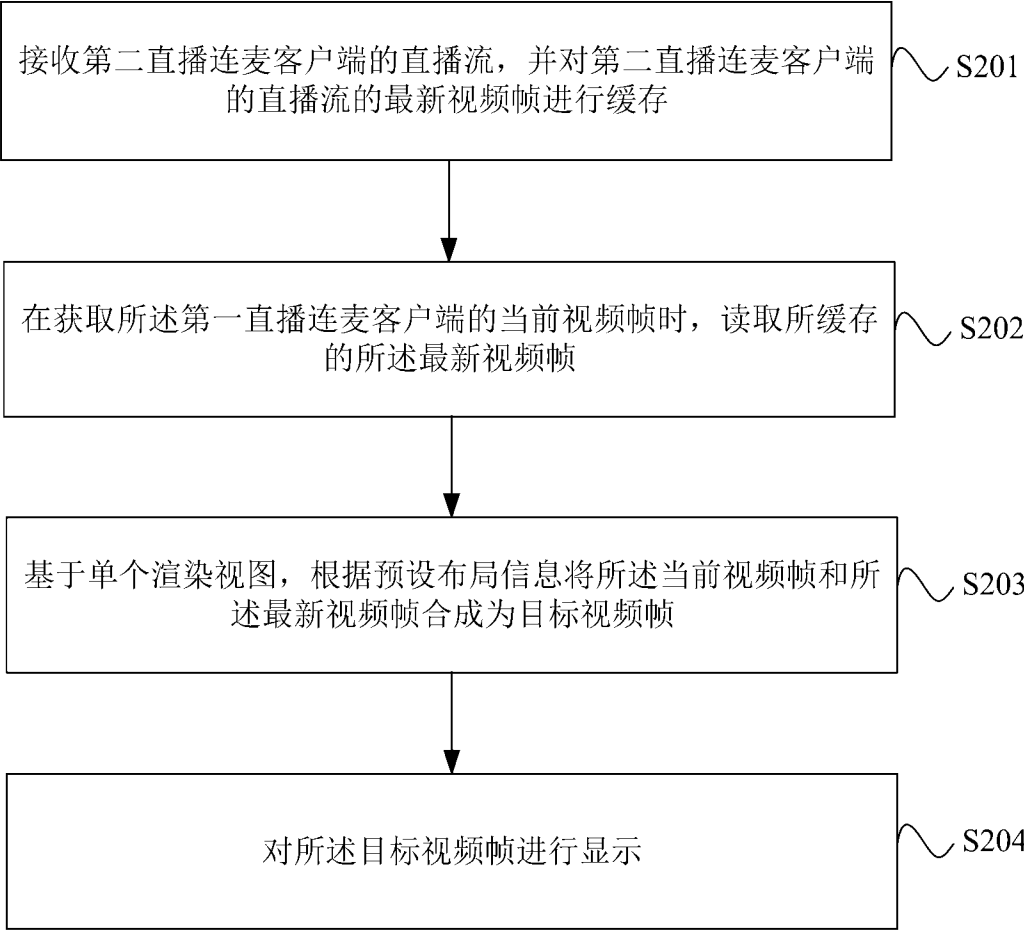


图 2

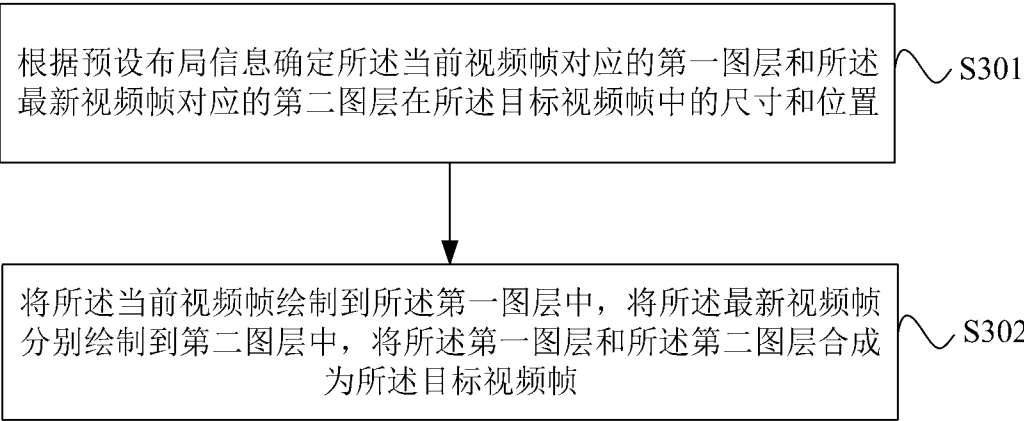


图 3

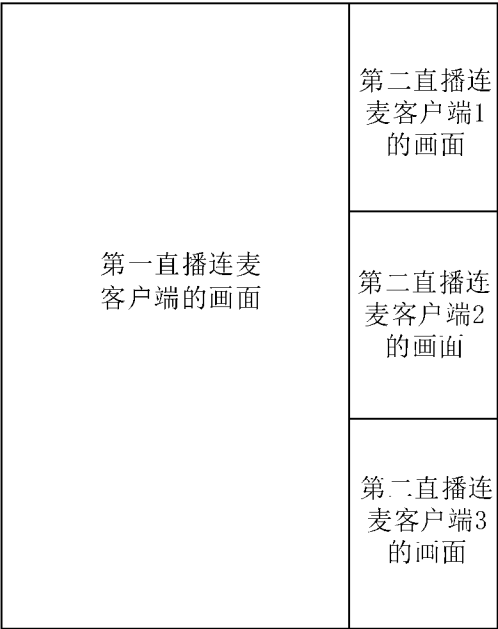


图 4a

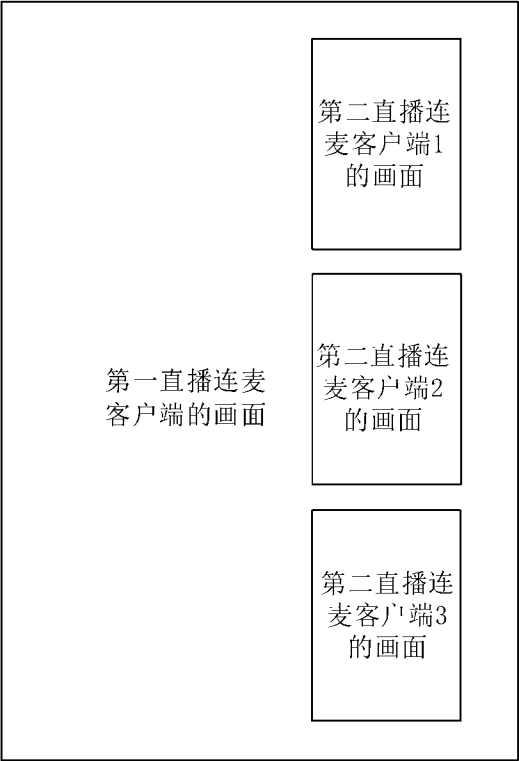


图 4b

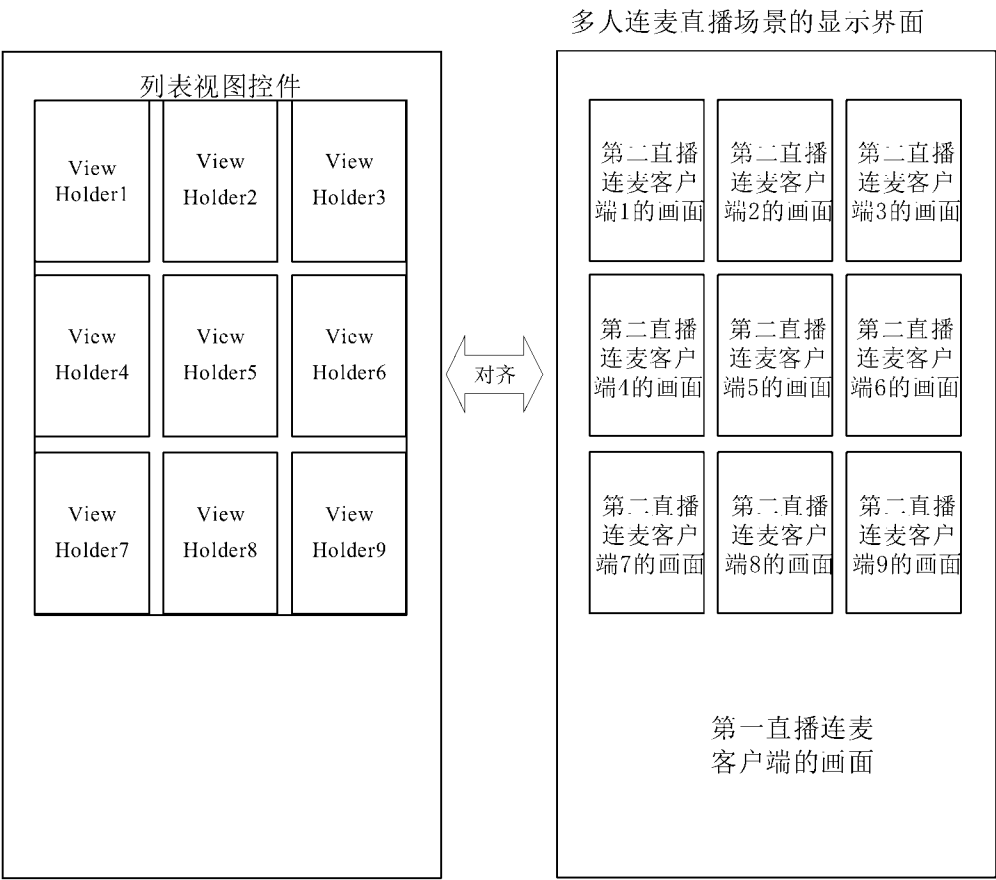


图 5

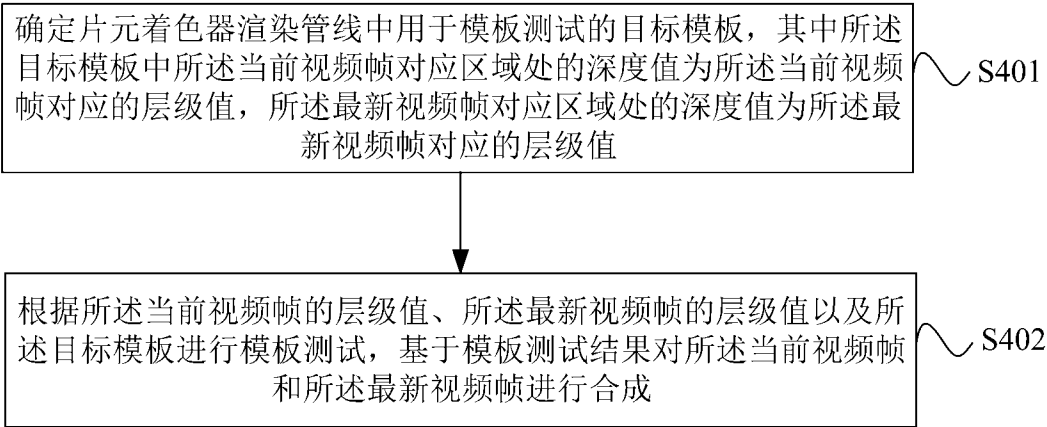
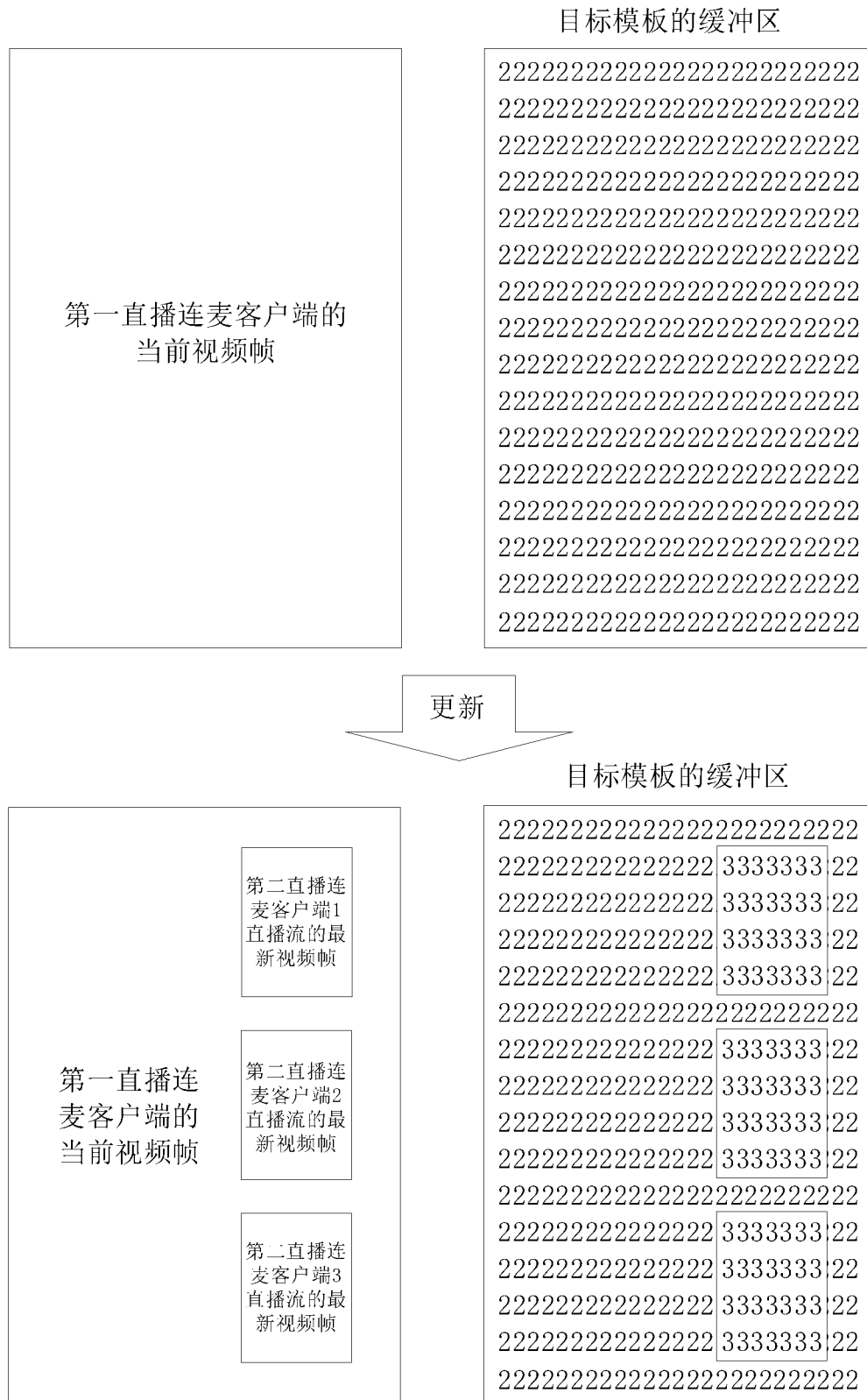


图 6



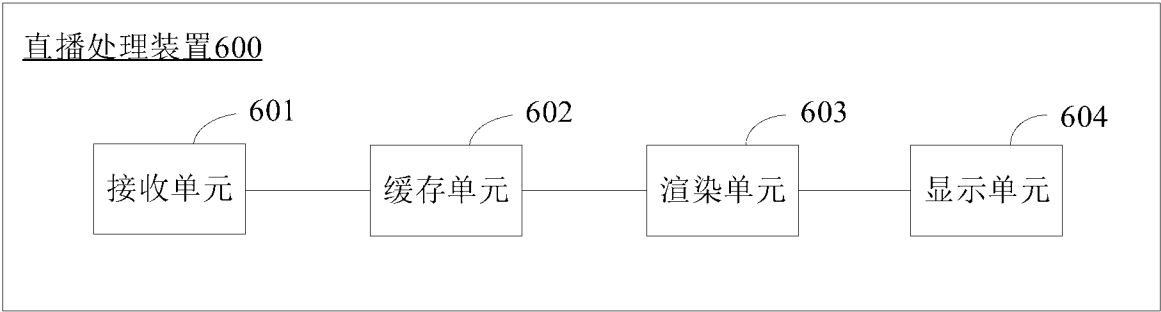


图 10

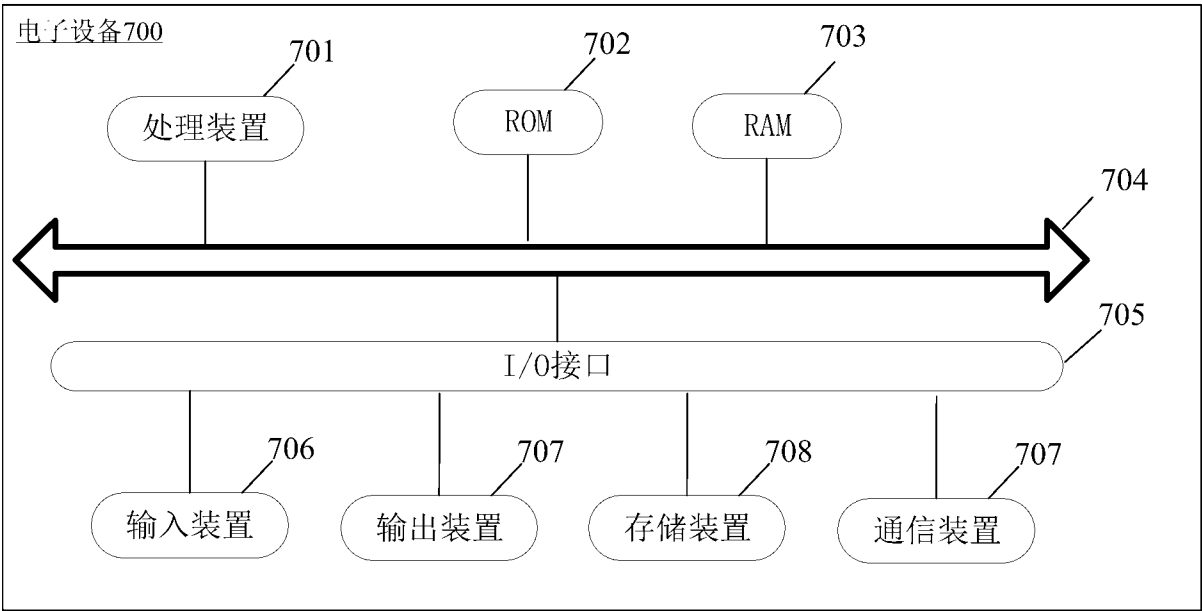


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/102664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N 21/44(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, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 直播, 主播, 连麦, 连线, 合成, 合并, 缓存, 渲染, 视图, 布局, 图层, 着色器, 层级, 深度, live broadcast, anchor, microphone connection, synthesize, buffer, render, view, layout, shader, layer, order, depth		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113840170 A (WUHAN DOUYU NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2021 (2021-12-24) description, paragraphs 62-80 and 118-129	1, 2, 8-15
A	CN 113507641 A (YARWARD CORP.) 15 October 2021 (2021-10-15) entire document	1-15
A	CN 116016977 A (GUANGZHOU CUBESILI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 April 2023 (2023-04-25) entire document	1-15
A	WO 2023045651 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 March 2023 (2023-03-30) entire document	1-15
☐ 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 19 September 2024		Date of mailing of the international search report 26 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/CN2024/102664

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	113840170	A	24 December 2021	None	
CN	113507641	A	15 October 2021	None	
CN	116016977	A	25 April 2023	None	
WO	2023045651	A1	30 March 2023	None	

A. 主题的分类

H04N 21/44(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, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT: 直播, 主播, 连麦, 连线, 合成, 合并, 缓存, 渲染, 视图, 布局, 图层, 着色器, 层级, 深度, live broadcast, anchor, microphone connection, synthesizer, buffer, render, view, layout, shader, layer, order, depth

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
X	CN 113840170 A (武汉斗鱼网络科技有限公司) 2021年12月24日 (2021 - 12 - 24) 说明书第62-80、118-129段	1, 2, 8-15
A	CN 113507641 A (山东亚华电子股份有限公司) 2021年10月15日 (2021 - 10 - 15) 全文	1-15
A	CN 116016977 A (广州方硅信息技术有限公司) 2023年4月25日 (2023 - 04 - 25) 全文	1-15
A	WO 2023045651 A1 (北京字跳网络技术有限公司) 2023年3月30日 (2023 - 03 - 30) 全文	1-15

☐ 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9月19日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月26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

潘云

电话号码 (+86) 010-62089148

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/CN2024/102664

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	113840170	A	2021年12月24日	无	
CN	113507641	A	2021年10月15日	无	
CN	116016977	A	2023年4月25日	无	
WO	2023045651	A1	2023年3月30日	无	