

(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
2023 年 1 月 19 日 (19.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/284489 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 21/239 (2011.01) H04N 21/2662 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/099774

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 20 日 (20.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110791858.4 2021 年 7 月 13 日 (13.07.2021) CN

(71) 申请人: 北京字节跳动网络技术有限公司 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市

石景山区实兴大街 30 号院 3 号楼 2 层 B-0035 房间, Beijing 100041 (CN)。

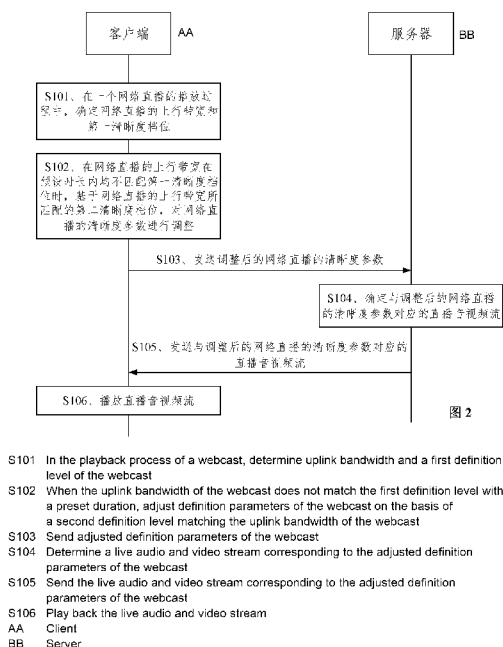
(72) 发明人: 陈迪川 (CHEN, Dichuan); 中国北京市海淀区知春路 63 号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市复兴门内大街 158 号远洋大厦 F10 层, Beijing 100031 (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, 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,

(54) Title: DEFINITION SWITCHING METHOD AND DEVICE FOR WEBCAST, AND CLIENT

(54) 发明名称: 网络直播的清晰度切换方法、装置和客户端



(57) Abstract: The present invention relates to a definition switching method and device for a webcast, and a client. The definition switching method comprises: in the playback process of a webcast, determining uplink bandwidth and a first definition level of the webcast; when the uplink bandwidth of the webcast does not match the first definition level within a preset duration, adjusting definition parameters of the webcast on the basis of a second definition level matching the uplink bandwidth of the webcast, the first definition level being different from the second definition level, and the definition parameters of the webcast being used for adjusting the definition of the webcast; sending adjusted definition parameters of the webcast to a server; and receiving a live audio and video stream corresponding to the adjusted definition parameters of the webcast from the server, and playing back the live audio and video stream.

(57) 摘要: 本公开涉及一种网络直播的清晰度切换方法、装置和客户端, 该清晰度切换方法包括: 在一个网络直播的播放过程中, 确定网络直播的上行带宽和第一清晰度档位; 在网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配第一清晰度档位时, 基于网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位, 对网络直播的清晰度参数进行调整, 第一清晰度档位与第二清晰度档位不同, 网络直播的清晰度参数用于调整网络直播的清晰度; 向服务器发送调整后的网络直播的清晰度参数; 从服务器接收与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流, 并播放直播音视频流。

IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
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。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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))。

网络直播的清晰度切换方法、装置和客户端

相关申请的交叉引用

本申请是以中国申请号为 202110791858.4，申请日为 2021 年 7 月 13 日的申请为基础，并主张其优先权，该中国申请的公开内容在此作为整体引入本申请中。

技术领域

本公开涉及直播技术领域，尤其涉及一种网络直播的清晰度切换方法、装置和客户端。

背景技术

随着计算机技术的不断发展，网络直播由于方便且快捷、展示效果佳、成本低和互动性强等优点，广泛应用于用户分享和商业宣传等领域。

在一个网络直播开启后，客户端可向内容分发网络（content delivery network, CDN）对应的服务器发送该网络直播的清晰度参数，使得 CDN 对应的服务器向客户端发送与该网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，以便客户端播放该直播音视频流，实现该网络直播的展示过程。

发明内容

第一方面，本公开提供了一种网络直播的清晰度切换方法，包括：

在一个网络直播的播放过程中，确定网络直播的上行带宽和第一清晰度档位，第一清晰度档位为网络直播的当前清晰度档位；

在网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配第一清晰度档位时，基于网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位，对网络直播的清晰度参数进行调整，第一清晰度档位与第二清晰度档位不同，网络直播的清晰度参数用于调整网络直播的清晰度；

向服务器发送调整后的网络直播的清晰度参数；

从服务器接收与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，并播放直播音视频流。

在一种可能的设计中，该方法还包括：

在网络直播的上行带宽在预设时长内均小于第一清晰度档位中的最小比特率时，将第

一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；

在网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位时，确定第二清晰度档位为第三清晰度档位；

在网络直播的上行带宽不匹配第三清晰度档位时，重复执行将第三清晰度档位更新为
5 第三清晰度档位降低一个档位后的清晰度档位、并判断网络直播的上行带宽是否匹配第三
清晰度档位的步骤，直至网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位为止、并确定第二清晰
度档位为与上行带宽匹配的第三清晰度档位，或者，直至第三清晰度档位为网络直播的最
低清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最低清晰度档位的第三清晰度档位。

在一种可能的设计中，该方法还包括：

10 在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第
一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；

在网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位时，确定第二清晰度档位为第四清晰度档
位；

在网络直播的上行带宽不匹配第四清晰度档位时，重复执行将第四清晰度档位更新为
15 第四清晰度档位增加一个档位后的清晰度档位、并判断网络直播的上行带宽是否匹配第四
清晰度档位的步骤，直至网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位为止、并确定第二清晰
度档位为与上行带宽匹配的第四清晰度档位，或者，直至第四清晰度档位为网络直播的最
高清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最高清晰度档位的第四清晰度档位。

在一种可能的设计中，确定网络直播的上行带宽，包括：

20 采集网络直播的实际码率；

基于网络直播的实际码率，计算得到网络直播的上行带宽。

在一种可能的设计中，该方法还包括：存储第二清晰度档位。

在一种可能的设计中，该方法还包括：

25 在网络直播再次开播后，确定第一清晰度档位为第二清晰度档位；并基于第二清晰度
档位，确定网络直播的清晰度参数；

向服务器发送网络直播的清晰度参数；

从服务器接收与网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，并播放直播音视频流。

在一种可能的设计中，网络直播的清晰度参数包括：码率、分辨率或帧率的至少一种。

在一种可能的设计中，清晰度切换方法还包括：在网络直播的上行带宽在预设时长内

均小于第一清晰度档位中的最小比特率时，将第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；根据第三清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

在一种可能的设计中，清晰度切换方法还包括：在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；根据第四清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

在一种可能的设计中，客户端可为主播用户的客户端、或者为看播用户的客户端。

第二方面，本公开提供了一种网络直播的清晰度切换装置，包括：

确定模块，用于在一个网络直播的播放过程中，确定网络直播的上行带宽和第一清晰度档位，第一清晰度档位为网络直播的当前清晰度档位；

调整模块，用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配第一清晰度档位时，基于网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位，对网络直播的清晰度参数进行调整，第一清晰度档位与第二清晰度档位不同，网络直播的清晰度参数用于调整网络直播的清晰度；

发送模块，用于向服务器发送调整后的网络直播的清晰度参数；

接收模块，用于从服务器接收与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流；

播放模块，用于播放直播音视频流。

在一种可能的设计中，确定模块，还用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均小于第一清晰度档位中的最小比特率时，将第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；在网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位时，确定第二清晰度档位为第三清晰度档位；在网络直播的上行带宽不匹配第三清晰度档位时，重复执行将第三清晰度档位更新为第三清晰度档位降低一个档位后的清晰度档位、并判断网络直播的上行带宽是否匹配第三清晰度档位的步骤，直至网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为与上行带宽匹配的第三清晰度档位，或者，直至第三清晰度档位为网络直播的最低清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最低清晰度档位的第三清晰度档位。

在一种可能的设计中，确定模块，还用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；在网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位时，确定第二清晰度档位为第四清晰度档位；在网络直播的上行带宽不匹配第四清晰度档位时，重复执行将第四清晰度档位更新为第四清晰度档位增加一个档位后的清晰度档位、并判断网络直播的上行带宽是否匹配第四清晰度档位的步骤，直至网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位为止、并确定第二清晰

度档位为与上行带宽匹配的第四清晰度档位，或者，直至第四清晰度档位为网络直播的最高清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最高清晰度档位的第四清晰度档位。

在一种可能的设计中，确定模块，具体用于采集网络直播的实际码率；基于网络直播的实际码率，计算得到网络直播的上行带宽。

5 在一种可能的设计中，该装置还包括：存储模块，用于存储第二清晰度档位。

在一种可能的设计中，确定模块，还用于在网络直播再次开播后，从存储模块中获取第二清晰度档位；基于第二清晰度档位，确定网络直播的清晰度参数；

发送模块，还用于向服务器发送网络直播的清晰度参数；

接收模块，还用于从服务器接收与网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流；

10 播放模块，还用于播放直播音视频流。

在一种可能的设计中，网络直播的清晰度参数包括：码率、分辨率或帧率中的至少一种。

在一种可能的设计中，确定模块还用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均小于第一清晰度档位中的最小比特率时，将第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；

15 根据第三清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

在一种可能的设计中，确定模块还用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；根据第四清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。第三方面，本公开提供了一种客户端，包括：存储器；和耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置

20 为基于存储在所述存储器中的指令，执行第一方面及第一方面任一种可能的设计中的网络直播的清晰度切换方法。

在一种可能的设计中，客户端可为主播用户的客户端、或者为看播用户的客户端。

第四方面，本公开提供了一种非瞬时性计算机存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在电子设备上运行时，使得电子设备执行第一方面及第一方面任一种可能的设计中的

25 网络直播的清晰度切换方法。

第五方面，本公开提供了一种非瞬时性计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面及第一方面任一种可能的设计中的网络直播的清晰度切换方法。

第六方面，本公开提供了一种计算机程序，包括指令，所述指令当由处理器执行时，使所述处理器执行如第一方面及第一方面任一种可能的设计中的网络直播的清晰度切换方法。

5 第七方面，本公开提供了一种芯片系统，芯片系统应用于包括显示器、存储器和传感器的电子设备；芯片系统包括：处理器；当处理器执行存储器中存储的计算机指令时，电子设备执行第一方面及第一方面任一种可能的设计中的网络直播的清晰度切换方法。

附图说明

10 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

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简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，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通信系统的示意图；

15 图 2 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换方法的信令交互图；

图 3 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换方法的流程示意图；

图 4 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换装置的结构示意图；

图 5 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换装置的结构示意图。

20 具体实施方式

为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

25 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

发明人经过分析后发现，网络直播所处的网络环境并不是一成不变，是处于波动的状态。并且，网络直播的清晰度依赖于网络直播的清晰度参数。因此，随着网络环境的改变，

如何通过调整网络直播的清晰度参数而使得网络直播保持最佳的清晰度是亟需解决的问题。

示例性地，本公开提供一种网络直播的清晰度切换方法、装置、客户端、计算机存储介质以及计算机程序产品，可依据网络直播所处的网络环境在连续预设时长内的上行网络状态，为网络直播选择出最适合的清晰度参数，使得直播音视频流能够切换到最佳的清晰度，避免影响用户的观看体验。

请参阅图 1，图 1 为本公开实施例提供的通信系统的示意图。如图 1 所示，本公开提供的通信系统可以包括：服务器和客户端，服务器与客户端之间可实现相互通信。

客户端可安装在电子设备中，客户端可通过电子设备中的应用程序(application, APP)、公众号、网页等方式实现本公开的网络直播的清晰度切换方法。

电子设备可以是手机、平板电脑、可穿戴设备、车载设备、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer, UMPC)、上网本、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、智能电视、智慧屏、高清电视、4K 电视、智能音箱、智能投影仪等设备，本公开对电子设备的具体类型不作任何限制。

本公开对电子设备的操作系统的类型不做限定。例如，Android 系统、Linux 系统、Windows 系统、iOS 系统等。

基于前述描述，本公开以图 1 中的客户端和服务端为例，结合附图和应用场景，对本公开提供的网络直播的清晰度切换方法进行详细阐述。

请参阅图 2，图 2 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换方法的信令交互图。如图 2 所示，本公开提供的网络直播的清晰度切换方法可以包括：

S101、客户端在一个网络直播的播放过程中，确定网络直播的上行带宽和第一清晰度档位。

客户端可播放一个网络直播，其中，本公开对网络直播的类型、内容和展示方式等参数不做限定。在该网络直播的播放过程中，客户端可采集该网络直播的实际码率，并基于该网络直播的实际码率，计算得到该网络直播的上行带宽（即传输速率）。

本公开对客户端采集该网络直播的实际码率的时间和方式等参数不做限定。

在一些实施例中，客户端在接收到用户输出的指令后，可实时、周期性或非周期性地采集该网络直播的实际码率。

举例而言，在接收到主播用户在电子设备的屏幕中选择切换该网络直播的清晰度的操作指令后，客户端可采集该网络直播的实际码率。

在另一些实施例中，客户端可自发地实现该网络直播的实际码率的实时、周期性或非周期性地采集。

5 需要说明的是，除了上述方式之外，客户端也可采集该网络直播的帧率和分辨率，计算得到该网络直播的上行带宽，本公开对确定该网络直播的上行带宽的方式不做限定。

本公开中，客户端可为主播用户的客户端，也可看播用户的客户端，本公开对此不做限定。相对而言，主播用户为直播音视频流的创作者或发布者，主播用户可通过客户端向 CDN 服务器发送直播音视频流，前述过程可称为推流。看播用户为直播音视频流的观
10 看者，看播用户可通过客户端从 CDN 服务器获取直播音视频流，前述过程可称为拉流。基于上述描述，客户端可获取到直播音视频流，且客户端可预先将清晰度档位分为多个档位，每个档位为一个比特率区间，每个档位的比特率区间均不同，且每个档位对应清晰度参数中的每个参数的一个范围。

本公开对清晰度档位的具体实现方式不做限定。在一些实施例中，多个清晰度档位可
15 以包括：超高清（ultra high definition, UHD）1080P、高清（High Definition, HD）720P、标清（standard definition, SD）540P 和普清（LD）480P。

在一些实施例中，客户端可采用 JSON（JavaScript Object Notation, JS 对象简谱）对上述清晰度档位进行软件程序设置。

综上，客户端可获知该网络直播的当前清晰度档位为第一清晰度档位。

20 S102、客户端在网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配第一清晰度档位时，基于网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位，对网络直播的清晰度参数进行调整。

由于该网络直播的上行带宽可以表示出该网络直播所处的网络环境对应的上行网络状态。因此，客户端可判断该网络直播的上行带宽是否匹配第一清晰度档位。

本公开提及的匹配可以理解为该网络直播的上行带宽包含在第一清晰度档位的比特
25 率区间内，不匹配可以理解为该网络直播的上行带宽不包含在第一清晰度档位的比特率区间内。

在该网络直播的上行带宽是否匹配第一清晰度档位时，由于该网络直播所处的网络环境是波动的。因此，客户端可继续判断在预设时长内该网络直播的上行带宽是否均不匹配第一清晰度档位，避免了由于频繁切换该网络直播的清晰度参数而影响该网络直播的播放

效果的问题。

本公开提及的预设时长的具体数值可基于客户端和/或服务器结合网络直播以及当前实际情况进行设置，本公开对此不做限定。

5 在预设时长内该网络直播的上行带宽均不匹配第一清晰度档位时，客户端可确定第一清晰度档位无法满足该网络直播所处的网络环境。故，客户端可基于该网络直播的上行带宽，确定出匹配的第二清晰度档位。第一清晰度档位与第二清晰度档位不同。

从而，客户端可基于第二清晰度档位，对网络直播的清晰度参数进行调整，得到调整后的网络直播的清晰度参数。

10 网络直播的清晰度参数用于调整网络直播的清晰度。本公开对网络直播的清晰度参数的具体实现方式不做限定。在一些实施例中，网络直播的清晰度参数可以包括：码率、分辨率或帧率的至少一种。码率可通过分辨率和帧率计算得到的。

S103、客户端向服务器发送调整后的网络直播的清晰度参数。

S104、服务器确定与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流。

S105、服务器向客户端发送与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流。

15 S106、客户端播放直播音视频流。

客户端可在一个请求中携带有调整后的网络直播的清晰度参数，并将该请求发送给服务器，使得服务器在接收到该请求后，可基于调整后的网络直播的清晰度参数，确定出与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流。服务器便可在一个响应中携带有该直播音视频流，并将该响应发送给客户端。

20 从而，客户端可播放该直播音视频流，使得该网络直播的清晰度能够切换到最佳状态，契合了该网络直播所处的网络环境，保障了用户的观看体验。

本公开对该直播音视频流的格式和大小等参数不做限定。另外，除了请求和响应的方式之外，客户端和服务器还可采用其他方式进行数据传输。举例而言，客户端可向服务器发送调整后的网络直播的清晰度参数的标识，使得服务器基于该标识，确定出该直播音视频流。服务器便可向客户端发送该直播音视频流的存储地址，使得客户端基于存储地址下
25 载该直播音视频流。

本公开提供的网络直播的清晰度切换方法，通过在一个网络直播的播放过程中，客户端可确定该网络直播的上行带宽和第一清晰度档位，第一清晰度档位为网络直播的当前清晰度档位。客户端基在网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配第一清晰度档位时，基

于网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位，对网络直播的清晰度参数进行调整，第一清晰度档位与第二清晰度档位不同，网络直播的清晰度参数用于调整网络直播的清晰度。客户端可将调整后的网络直播的清晰度参数发送给服务器，使得服务器向客户端发送与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，以便客户端播放直播音视频流。从而，

5 基于网络直播所处的网络环境在连续预设时长内对应的上行网络状态，为网络直播选择出最适合的清晰度参数，使得网络直播的清晰度能够切换到最佳状态，还避免了切换过于频率而引发卡顿的现象，有利于提升用户的观看体验。

基于步骤 S102 中实施例的描述，客户端可采用多种方式确定出该网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位。

10 在一些实施例中，在网络直播的上行带宽在预设时长内均小于第一清晰度档位中的最小比特率时，将第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；根据第三清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

在一些实施例中，在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；根据第四清晰度档

15 位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

下面，结合图 3，本公开以图 1 中的客户端为例，对客户端确定第二清晰度档位的具体实现方式进行详细阐述。

请参阅图 3，图 3 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换方法的流程示意图。如图 3 所示，本公开提供的网络直播的清晰度切换方法可以包括：

20 S200、客户端确定网络直播的上行带宽。

S201、客户端判断网络直播的上行带宽在预设时长内是否均不匹配第一清晰度档位。

若是，则电子设备可执行步骤 S2021-S2024 或步骤 S2031-S2034；若否，则电子设备可继续执行步骤 S200。

S2021、客户端在网络直播的上行带宽在预设时长内均小于第一清晰度档位中的最小

25 比特率时，将第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位。

S2022、客户端判断网络直播的上行带宽是否匹配第三清晰度档位。

若是，则客户端可执行步骤 S2023；若否，则客户端可执行步骤 S2024。

S2023、客户端确定第二清晰度档位为第三清晰度档位。

S2024、客户端将第三清晰度档位更新为第三清晰度档位降低一个档位后的清晰度档

位，并执行步骤 S2022，直至网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位，或者，第三清晰度档位为网络直播的最低清晰度档位为止。

当第三清晰度档位为网络直播的最低清晰度档位时，也执行步骤 S2023，即确定第二清晰度档位为最低清晰度档位。

5 S2031、客户端在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位。

S2032、客户端判断网络直播的上行带宽是否匹配第四清晰度档位。

若是，则客户端可执行步骤 S2033；若否，则客户端可执行步骤 S2034。

S2033、客户端确定第二清晰度档位为第四清晰度档位。

10 S2034、客户端将第四清晰度档位更新为第四清晰度档位增加一个档位后的清晰度档位，并执行步骤 S2032，直至网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位，或者，第四清晰度档位为网络直播的最高清晰度档位为止。

当第三清晰度档位为网络直播的最低清晰度档位时，也执行步骤 S2033，即确定第二清晰度档位为最高清晰度档位。

15 综上，客户端可逐档确定出与网络直播的上行带宽对应的第二清晰度档位，以便基于第二清晰度档位准确确定出网络直播的清晰度参数，提升了契合网络直播所处的网络环境的清晰度。

基于上述实施例的描述，客户端还可将第二清晰度档位进行存储。本公开对第二清晰度档位的存储方式不做限定。由此，在网络直播再次开播后，客户端可确定第一清晰度档
20 位为第二清晰度档位，并基于第二清晰度档位，可确定网络直播的清晰度参数。

从而，客户端可向服务器发送网络直播的清晰度参数。服务器便向客户端发送与网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，使得客户端可播放直播音视频流，实现网络直播的顺利播放。

示例性地，本公开提供一种网络直播的清晰度切换装置。

25 请参阅图 4，图 4 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换装置的结构示意图。本公开的网络直播的清晰度切换装置可设置在电子设备中，可实现上述图 1-图 3 实施例的网络直播的清晰度切换方法对应于电子设备的操作。

如图 4 所示，本公开提供的网络直播的清晰度切换装置 100 可以包括：确定模块 101、调整模块 102、发送模块 103、接收模块 104 和播放模块 105。

确定模块 101, 用于在一个网络直播的播放过程中, 确定网络直播的上行带宽和第一清晰度档位, 第一清晰度档位为网络直播的当前清晰度档位;

调整模块 102, 用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配第一清晰度档位时, 基于网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位, 对网络直播的清晰度参数进行调整, 第一清晰度档位与第二清晰度档位不同, 网络直播的清晰度参数用于调整网络直播的清晰度;

发送模块 103, 用于向服务器发送调整后的网络直播的清晰度参数;

接收模块 104, 还用于从服务器接收与调整后的网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流;

10 播放模块 105, 用于播放直播音视频流。

在一些实施例中, 确定模块 101, 还用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均小于第一清晰度档位中的最小比特率时, 将第一清晰度档位降低一个档位, 得到第三清晰度档位; 在网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位时, 确定第二清晰度档位为第三清晰度档位; 在网络直播的上行带宽不匹配第三清晰度档位时, 重复执行将第三清晰度档位更新为第三清晰度档位降低一个档位后的清晰度档位、并判断网络直播的上行带宽是否匹配第三清晰度档位的步骤, 直至网络直播的上行带宽匹配第三清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为与上行带宽匹配的第三清晰度档位, 或者, 直至第三清晰度档位为网络直播的最低清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最低清晰度档位的第三清晰度档位。

20 在一些实施例中, 确定模块 101, 还用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时, 将第一清晰度档位增加一个档位, 得到第四清晰度档位; 在网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位时, 确定第二清晰度档位为第四清晰度档位; 在网络直播的上行带宽不匹配第四清晰度档位时, 重复执行将第四清晰度档位更新为第四清晰度档位增加一个档位后的清晰度档位、并判断网络直播的上行带宽是否匹配第四清晰度档位的步骤, 直至网络直播的上行带宽匹配第四清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为与上行带宽匹配的第四清晰度档位, 或者, 直至第四清晰度档位为网络直播的最高清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最高清晰度档位的第四清晰度档位。

25 在一些实施例中, 确定模块 101, 具体用于采集网络直播的实际码率; 基于网络直播的实际码率, 计算得到网络直播的上行带宽。

在一种可能的设计中, 确定模块 101 具体用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均

小于第一清晰度档位中的最小比特率时，将第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；根据第三清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

在一种可能的设计中，确定模块 101 具体用于在网络直播的上行带宽在预设时长内均大于第一清晰度档位中的最大比特率时，将第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；根据第四清晰度档位、以及网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

请参阅图 5，图 5 为本公开实施例提供的网络直播的清晰度切换装置的结构示意图。如图 5 所示，本公开提供的网络直播的清晰度切换装置 100 在图 4 所示装置结构的基础上，还可以包括：存储模块 106。

存储模块 106，用于存储第二清晰度档位。

10 在一些实施例中，确定模块 101，还用于确定第一清晰度档位为第二清晰度档位；并基于第二清晰度档位，确定网络直播的清晰度参数；

发送模块 103，还用于向服务器发送网络直播的清晰度参数；

接收模块 104，还用于从服务器接收与网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流；

播放模块 105，还用于播放直播音视频流。

15 在一些实施例中，网络直播的清晰度参数包括：码率、分辨率或帧率中的至少一种。

本公开提供的网络直播的清晰度切换装置，可执行上述方法实施例，其具体实现原理和技术效果，可参见上述方法实施例，本公开此处不再赘述。

示例性地，本公开提供一种客户端，包括：存储器；和耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令，执行前文实施例的网络直播的清晰度切换方法。

在一些实施例中，客户端可为主播用户的客户端、或者为看播用户的客户端。

示例性地，本公开提供一种芯片系统，芯片系统应用于包括显示器、存储器和传感器的电子设备；芯片系统包括：处理器；当处理器执行存储器中存储的计算机指令时，电子设备执行前文实施例的网络直播的清晰度切换方法。

25 示例性地，本公开提供一种非瞬时性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使得电子设备执行时实现前文实施例的网络直播的清晰度切换方法。

示例性地，本公开提供一种非瞬时性计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行前文实施例的网络直播的清晰度切换方法。

示例性地，本公开提供一种计算机程序，包括指令，所述指令当由处理器执行时，使所述处理器执行前文实施例的网络直播的清晰度切换方法。

在上述实施例中，全部或部分功能可以通过软件、硬件、或者软件加硬件的组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本公开实施例的流程或功能。计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中。计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、
10 光介质（例如，**DVD**）、或者半导体介质（例如，固态硬盘（**solid state disk, SSD**））等。

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

以上所述仅是本公开的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原
20 理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所述的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种网络直播的清晰度切换方法，应用于客户端，包括：

在一个网络直播的播放过程中，确定所述网络直播的上行带宽和第一清晰度档位，所述第一清晰度档位为所述网络直播的当前清晰度档位；

在所述网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配所述第一清晰度档位时，基于所述网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位，对所述网络直播的清晰度参数进行调整，所述第一清晰度档位与所述第二清晰度档位不同，所述网络直播的清晰度参数用于调整所述网络直播的清晰度；

向服务器发送调整后的所述网络直播的清晰度参数；

从所述服务器接收与调整后的所述网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，并播放所述直播音视频流。

2、根据权利要求 1 所述的清晰度切换方法，还包括：在所述网络直播的上行带宽在所述预设时长内均小于所述第一清晰度档位中的最小比特率时，将所述第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；

在所述网络直播的上行带宽匹配所述第三清晰度档位时，确定所述第二清晰度档位为所述第三清晰度档位；

在所述网络直播的上行带宽不匹配所述第三清晰度档位时，重复执行将所述第三清晰度档位更新为所述第三清晰度档位降低一个档位后的清晰度档位、并判断所述网络直播的上行带宽是否匹配所述第三清晰度档位的步骤，直至所述网络直播的上行带宽匹配所述第三清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为与所述上行带宽匹配的第三清晰度档位，或者，直到所述第三清晰度档位为所述网络直播的最低清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最低清晰度档位的第三清晰度档位。

3、根据权利要求 1 所述的清晰度切换方法，还包括：

在所述网络直播的上行带宽在所述预设时长内均大于所述第一清晰度档位中的最大比特率时，将所述第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；

在所述网络直播的上行带宽匹配所述第四清晰度档位时，确定所述第二清晰度档位为

所述第四清晰度档位；

在所述网络直播的上行带宽不匹配所述第四清晰度档位时，重复执行将所述第四清晰度档位更新为所述第四清晰度档位增加一个档位后的清晰度档位、并判断所述网络直播的上行带宽是否匹配所述第四清晰度档位的步骤，直至所述网络直播的上行带宽匹配所述第四清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为与所述上行带宽匹配的第四清晰度档位，或者，直到所述第四清晰度档位为所述网络直播的最高清晰度档位为止、并确定第二清晰度档位为等于最高清晰度档位的第四清晰度档位。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的清晰度切换方法，其中，所述确定所述网络直播的上行带宽，包括：

采集所述网络直播的实际码率；

基于所述网络直播的实际码率，计算得到所述网络直播的上行带宽。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的清晰度切换方法，还包括：

存储所述第二清晰度档位。

6、根据权利要求 5 所述的清晰度切换方法，还包括：

在所述网络直播再次开播后，获取所述第二清晰度档位；

基于所述第二清晰度档位，确定所述网络直播的清晰度参数；

向服务器发送所述网络直播的清晰度参数；

从所述服务器接收与所述网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流，并播放所述直播音视频流。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述的清晰度切换方法，其中，所述网络直播的清晰度参数包括：码率、分辨率或帧率中的至少一种。

8、根据权利要求 1-6 任一项所述的清晰度切换方法，还包括：

在所述网络直播的上行带宽在所述预设时长内均小于所述第一清晰度档位中的最小比特率时，将所述第一清晰度档位降低一个档位，得到第三清晰度档位；

根据所述第三清晰度档位、以及所述网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

9、根据权利要求 1-6 任一项所述的清晰度切换方法，还包括：

在所述网络直播的上行带宽在所述预设时长内均大于所述第一清晰度档位中的最大比特率时，将所述第一清晰度档位增加一个档位，得到第四清晰度档位；

根据所述第四清晰度档位、以及所述网络直播的上行带宽，确定第二清晰度档位。

10、根据权利要求 1-6 任一项所述的清晰度切换方法，其中，所述客户端可为主播用户的客户端、或者为看播用户的客户端。

11、一种网络直播的清晰度切换装置，应用于客户端，包括：

确定模块，用于在一个网络直播的播放过程中，确定所述网络直播的上行带宽和第一清晰度档位，所述第一清晰度档位为所述网络直播的当前清晰度档位；

调整模块，用于在所述网络直播的上行带宽在预设时长内均不匹配所述第一清晰度档位时，基于所述网络直播的上行带宽所匹配的第二清晰度档位，对所述网络直播的清晰度参数进行调整，所述第一清晰度档位与所述第二清晰度档位不同，所述网络直播的清晰度参数用于调整所述网络直播的清晰度；

发送模块，用于向服务器发送调整后的所述网络直播的清晰度参数；

接收模块，用于从所述服务器接收与调整后的所述网络直播的清晰度参数对应的直播音视频流；

播放模块，用于播放所述直播音视频流。

12、一种客户端，包括：

存储器；和

耦接至所述存储器的处理器，所述处理器被配置为基于存储在所述存储器中的指令，执行实现如权利要求 1-10 任一项所述的网络直播的清晰度切换方法。

13、一种非瞬时性计算机存储介质，包括计算机指令，当所述计算机指令在电子设备

上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1-10 任一项所述的网络直播的清晰度切换方法。

14、一种非瞬时性计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-10 任一项所述的网络直播的清晰度切换方法。

15、一种计算机程序，包括指令，所述指令当由处理器执行时，使所述处理器执行如权利要求 1-10 任一项所述的网络直播的清晰度切换方法。

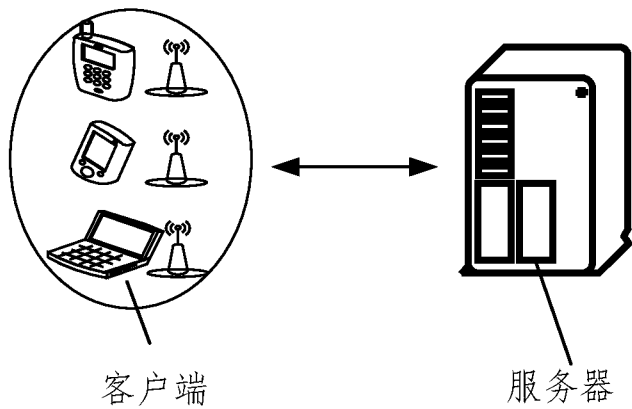


图 1

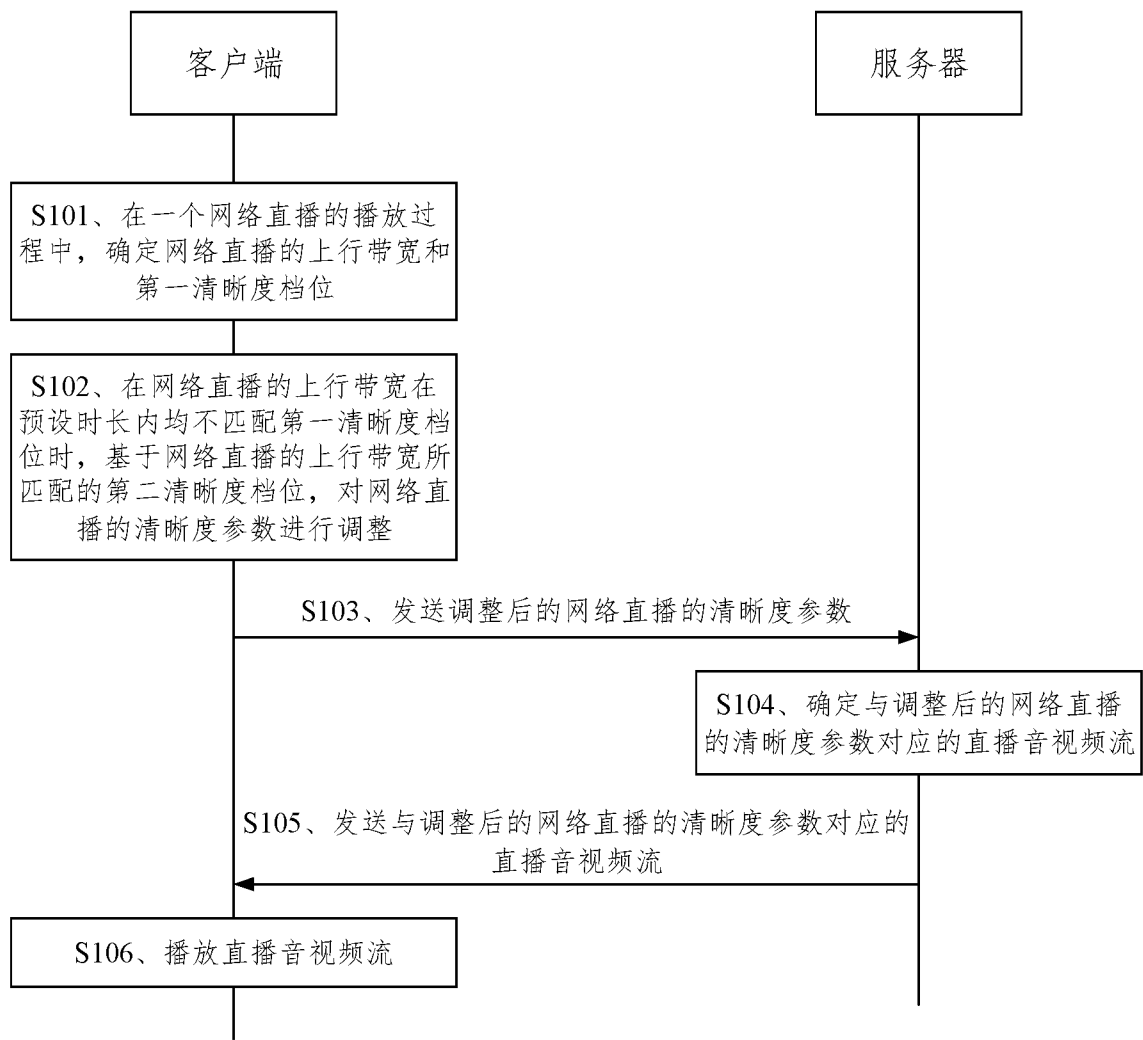


图 2

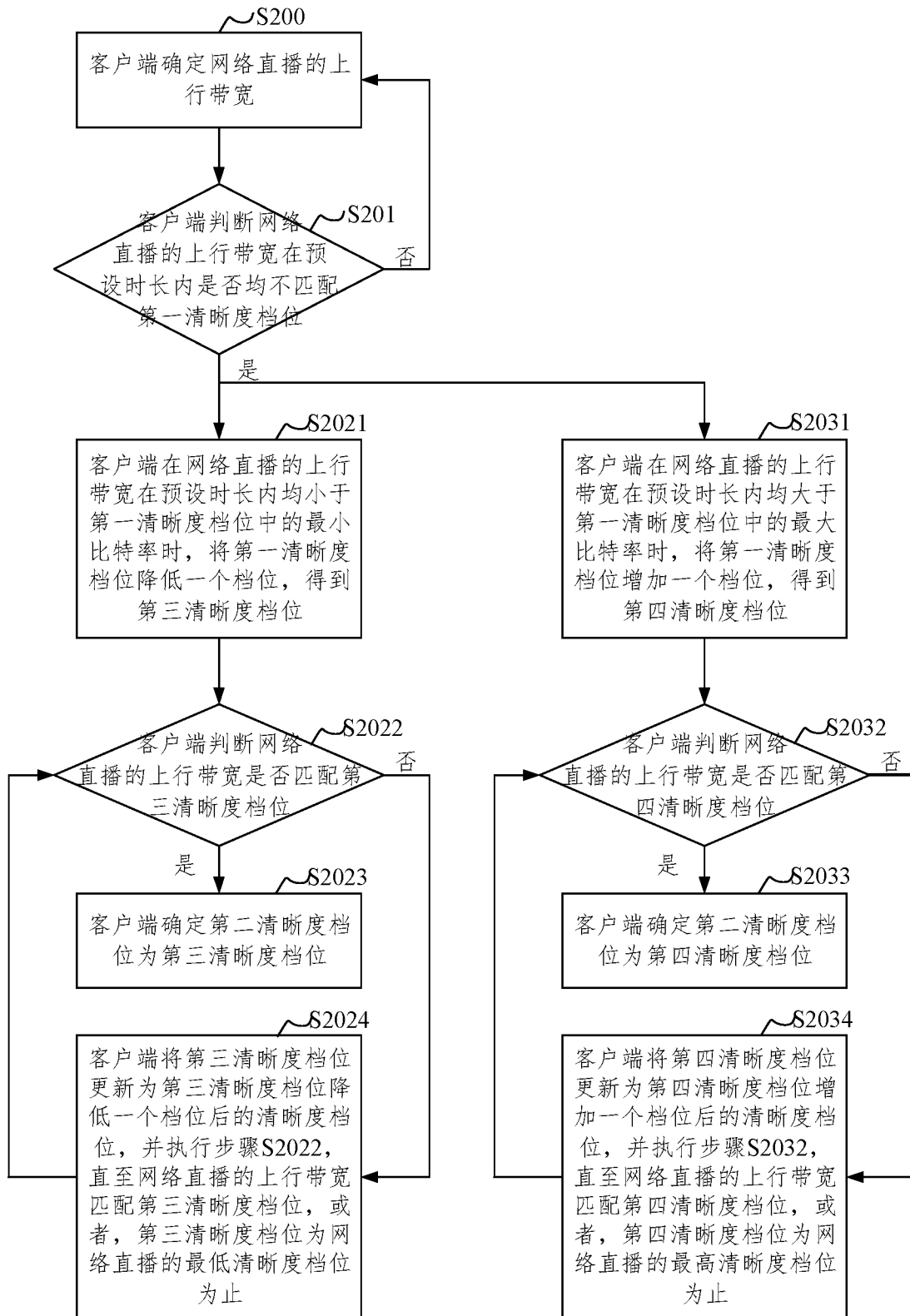


图 3

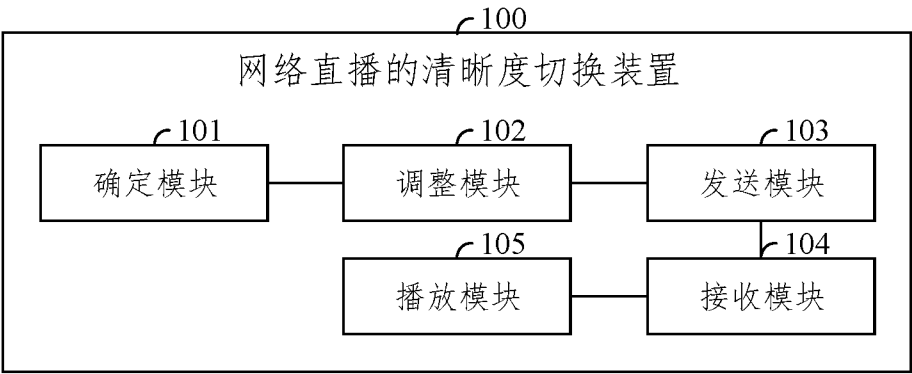


图 4

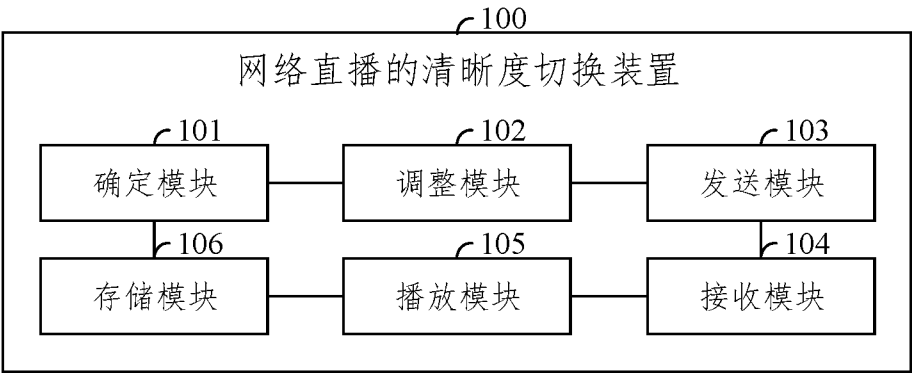


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/099774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 21/239(2011.01)i; H04N 21/2662(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)

H04N21/-

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, ENTXT: 上行, 带宽, 传输速率, 码率, 帧率, 分辨率, 清晰度, 匹配, 满足, 切换, 调整, 改变, 高清, 普清, 标清, 流畅, 卡顿, bandwidth, bit rate, framerate, resolution, definition, match+, switch+, adjust +, change+, fluen+, choppy+, freezing, frozen

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111669619 A (BEIJING QIYI CENTURY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2020 (2020-09-15) description, paragraphs [0066]-[0094]	1-15
X	CN 108111910 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) description, paragraphs [0021]-[0035]	1-15
X	CN 108848414 A (YUNIVERSE AVIATION TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 20 November 2018 (2018-11-20) description, paragraphs [0050]-[0059]	1-15
A	CN 105847864 A (IVERGE INTERNET TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10) entire document	1-15
A	US 2015082362 A1 (TIME WARNER CABLE ENTERPRISES LLC.) 19 March 2015 (2015-03-19) 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

“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

14 September 2022

Date of mailing of the international search report

28 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/099774

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111669619	A	15 September 2020	None			
CN	108111910	A	01 June 2018	WO	2019119854	A1	27 June 2019
				CN	108111910	B	21 January 2020
CN	108848414	A	20 November 2018	None			
CN	105847864	A	10 August 2016	CN	105847864	B	05 November 2019
US	2015082362	A1	19 March 2015	US	2009217326	A1	27 August 2009
				US	8813143	B2	19 August 2014
				US	9961383	B2	01 May 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/099774

A. 主题的分类

H04N 21/239(2011.01)i; H04N 21/2662(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)

H04N21/-

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, ENTXT: 上行, 带宽, 传输速率, 码率, 帧率, 分辨率, 清晰度, 匹配, 满足, 切换, 调整, 改变, 高清, 普清, 标清, 流畅, 卡顿, bandwidth, bit rate, framerate, resolution, definition, match+, switch+, adjust+, change+, fluent+, choppy+, freezing, frozen

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 111669619 A (北京奇艺世纪科技有限公司) 2020年9月15日 (2020 - 09 - 15) 说明书[0066]-[0094]段	1-15
X	CN 108111910 A (烽火通信科技股份有限公司) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书[0021]-[0035]段	1-15
X	CN 108848414 A (曜宇航空科技上海有限公司) 2018年11月20日 (2018 - 11 - 20) 说明书[0050]-[0059]段	1-15
A	CN 105847864 A (合一网络技术北京有限公司) 2016年8月10日 (2016 - 08 - 10) 全文	1-15
A	US 2015082362 A1 (TIME WARNER CABLE ENTERPRISES LLC.) 2015年3月19日 (2015 - 03 - 19) 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

“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

2022年9月14日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

肖然

电话号码 (86-28)62969214

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/099774

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	111669619	A	2020年9月15日	无			
CN	108111910	A	2018年6月1日	WO	2019119854	A1	2019年6月27日
				CN	108111910	B	2020年1月21日
CN	108848414	A	2018年11月20日	无			
CN	105847864	A	2016年8月10日	CN	105847864	B	2019年11月5日
US	2015082362	A1	2015年3月19日	US	2009217326	A1	2009年8月27日
				US	8813143	B2	2014年8月19日
				US	9961383	B2	2018年5月1日