

(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
2022年5月19日 (19.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/100522 A1

- (51) 国际专利分类号: H04N 19/70 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/128969
- (22) 国际申请日: 2021年11月5日 (05.11.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 202011269523.8 2020年11月13日 (13.11.2020) CN
- (71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 李志成 (LI, Zhicheng); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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, IR, IS, IT, 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,

(54) Title: VIDEO ENCODING METHOD, VIDEO DECODING METHOD, APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, STORAGE MEDIUM, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 一种视频编码方法、视频解码方法、装置、电子设备、存储介质及计算机程序产品

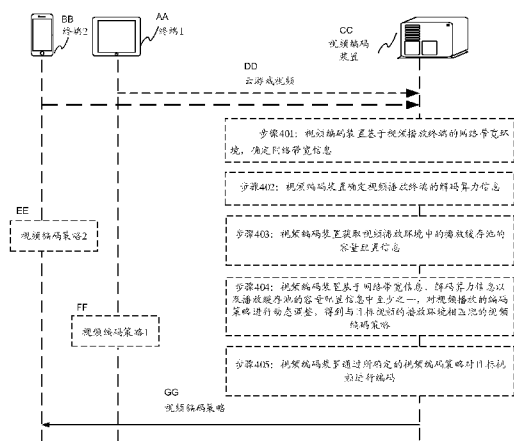


图4

(57) Abstract: Provided are a video encoding method, video decoding method, apparatus, electronic device, storage medium, and computer program product, said method comprising: on the basis of a network bandwidth environment of a video playback terminal, determining network bandwidth information; determining decoding computational-power information of the video playback terminal; obtaining capacity configuration information of a playback buffer pool in the video playback environment; on the basis of at least one of the network bandwidth information, decoding computational-power information, and capacity configuration information of the playback buffer pool, dynamically adjusting a video playback encoding strategy to obtain a video encoding strategy which matches the playback environment of the target video; encoding a target video by means of the video encoding strategy.

(57) 摘要: 一种视频编码方法、视频解码方法、装置、电子设备、存储介质及计算机程序产品, 方法包括: 基于视频播放终端的网络带宽环境, 确定网络带宽信息; 确定视频播放终端的解码算力信息; 获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息; 基于网络带宽信息、解码算力信息以及播放缓存池的容量配置信息中的至少之一, 对视频播放的编码策略进行动态调整, 得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略; 通过视频编码策略对目标视频进行编码。

401 ON BASIS OF NETWORK BANDWIDTH ENVIRONMENT OF VIDEO PLAYBACK TERMINAL, VIDEO ENCODING APPARATUS DETERMINES NETWORK BANDWIDTH INFORMATION
402 VIDEO ENCODING APPARATUS DETERMINES DECODING COMPUTATIONAL-POWER INFORMATION
403 VIDEO ENCODING APPARATUS OBTAINS CAPACITY CONFIGURATION INFORMATION OF PLAYBACK BUFFER POOL IN VIDEO PLAYBACK ENVIRONMENT
404 ON BASIS OF AT LEAST ONE OF NETWORK BANDWIDTH INFORMATION, DECODING COMPUTATIONAL-POWER INFORMATION, AND CAPACITY CONFIGURATION INFORMATION OF PLAYBACK BUFFER POOL, VIDEO ENCODING APPARATUS DYNAMICALLY ADJUSTS VIDEO PLAYBACK ENCODING STRATEGY TO OBTAIN VIDEO ENCODING STRATEGY WHICH MATCHES PLAYBACK ENVIRONMENT OF TARGET VIDEO
405 VIDEO PLAYBACK APPARATUS ENCODES TARGET VIDEO BY MEANS OF VIDEO ENCODING STRATEGY
AA TERMINAL 1
BB TERMINAL 2
CC VIDEO ENCODING APPARATUS
DD CLOUD GAME VIDEO
EE VIDEO ENCODING STRATEGY 2
FF VIDEO ENCODING STRATEGY 1
GG VIDEO ENCODING STRATEGY



WO 2022/100522 A1

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))。

一种视频编码方法、视频解码方法、装置、电子设备、存储介质及计算机程序产品

相关申请的交叉引用

5 本申请实施例基于申请号为 202011269523.8、申请日为 2020 年 11 月 13 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请实施例作为参考。

技术领域

本申请实施例涉及视频编码技术，尤其涉及一种视频编码方法、视频解码方法、装置、电子设备、存储介质及计算机程序产品。

10 背景技术

随着相关技术中云技术的发展，例如部署在云服务器中云游戏数量越来越多，但是云游戏的编码和传输并没有根据用户网络和终端解码能力自适应地动态调整，这样导致不稳定的用户网络或解码算力有限的用户网络，在运行云游戏时就会出现频繁卡顿、响应慢。

15 发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种视频编码方法、视频解码方法、装置、电子设备、存储介质及计算机程序产品，能够利用网络带宽信息、解码算力信息以及播放缓存池的容量配置信息，对视频播放的编码策略进行动态调整，确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略，减少由于网络环境的变化和终端解码能力的不足所造成的视频播放卡顿，提升用户的使用体验。

本申请实施例的技术方案是这样实现的：

本申请实施例提供了一种视频编码方法，由电子设备执行，包括：

25 基于视频播放终端的网络带宽环境，确定网络带宽信息；

确定所述视频播放终端的解码算力信息；

获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息；

基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略；

30 通过所述视频编码策略对所述目标视频进行编码。

本申请实施例提供了一种视频解码方法，由电子设备执行，应用于前序的视频编码方法所编码后的目标视频；

所述方法包括:

获取所述编码后的目标视频;

通过与视频编码策略对应的视频解码策略对所述编码后的目标视频进行解码。

5 本申请实施例还提供了一种视频编码装置, 包括:

信息处理模块, 配置为基于视频播放终端的网络带宽环境, 确定网络带宽信息;

所述信息处理模块, 还配置为确定所述视频播放终端的解码算力信息;

10 所述信息处理模块, 还配置为获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息;

所述信息处理模块, 还配置为基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一, 对视频播放的编码策略进行动态调整, 得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略;

15 信息编码模块, 配置为通过所述视频编码策略对所述目标视频进行编码。

本申请实施例还提供了一种视频解码装置, 应用于前序的视频编码方法所编码后的目标视频;

所述装置包括:

获取模块, 配置为获取所述编码后的目标视频;

20 信息解码模块, 配置为通过与视频编码策略对应的视频解码策略对所述编码后的目标视频进行解码。

本申请实施例还提供了一种电子设备, 所述电子设备包括:

存储器, 用于存储可执行指令;

25 处理器, 用于运行所述存储器存储的可执行指令时, 实现前序的视频编码方法, 或前序的视频解码方法。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 存储有可执行指令, 其特征在于, 所述可执行指令被处理器执行时实现前序的视频编码方法, 或前序的视频解码方法。

30 本申请实施例提供一种计算机程序产品, 包括计算机程序或指令, 所述计算机程序或指令被处理器执行时实现前序的视频编码方法, 或前序的视频解码方法。

本申请实施例具有以下有益效果:

35 利用网络带宽信息、解码算力信息或播放缓存池的容量配置信息, 对视频播放的编码策略进行动态调整, 确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略, 减少由于网络环境的变化和终端解码能力的不足所造成的视频播放卡顿, 提高视频播放的流畅性, 从而提升用户的使用体验。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种视频编码方法以及视频解码方法的使用环境示意图；

图 2 为本申请实施例提供的视频编码装置的组成结构示意图；

5 图 3 为本申请实施例中视频编码显示的处理方法的示意图；

图 4 为本申请实施例提供的视频编码方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图；

图 6 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图；

图 7A 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图；

10 图 7B 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图；

图 8 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图；

图 9 为本申请实施例视频编码方法的前端显示示意图；

图 10 为本申请实施例提供的视频编码方法的流程示意图；

图 11 为本申请实施例视频编码方法的前端显示示意图。

15 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述，所描述的实施例不应视为对本申请的限制，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保护的范围。

20 在以下的描述中，涉及到“一些实施例”，其描述了所有可能实施例的子集，但是可以理解，“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集，并且可以在不冲突的情况下相互结合。

对本申请实施例进行进一步详细说明之前，对本申请实施例中涉及的名词和术语进行说明，本申请实施例中涉及的名词和术语适用于如下的解释。

25 1) 视频编码 (Video Transcoding): 指将已经压缩编码的视频码流转换成另一个视频码流，以适应不同的网络带宽、不同的终端处理能力和不同的用户需求。

30 2) 客户端: 终端中实现特定功能的载体，例如移动客户端 (APP) 是移动终端中特定功能的载体，例如执行线上直播 (视频推流) 的功能或者是在线视频的播放功能。

3) 响应于: 用于表示所执行的操作所依赖的条件或者状态，当满足所依赖的条件或状态时，所执行的一个或多个操作可以是实时的，也可以具有设定的延迟；在没有特别说明的情况下，所执行的多个操作不存在执行先后顺序的限制。

4) 虚拟环境: 是应用程序在终端上运行时显示 (或提供) 的虚拟环境。

该虚拟环境可以是对真实世界的仿真环境，也可以是对半仿真半虚构的三维环境，还可以是纯虚构的三维环境。虚拟环境可以是二维虚拟环境、2.5 维虚拟环境和三维虚拟环境中的任意一种，下述实施例以虚拟环境是三维虚拟环境来举例说明，但对此不加以限定。例如，该虚拟环境还用于至少两个虚拟对象之间的虚拟环境对战。该虚拟环境还用于至少两个虚拟对象之间使用虚拟枪械进行对战。该虚拟环境还用于在目标区域范围内，至少两个虚拟对象之间使用虚拟枪械进行对战，该目标区域范围会随虚拟环境中的时间推移而不断变小。

5 5) 云技术 (Cloud technology): 指在广域网或局域网内将硬件、软件、网络等系列资源统一起来，实现数据的计算、储存、处理和共享的一种托管技术。基于云计算商业模式应用的网络技术、信息技术、整合技术、管理平台技术、应用技术等的总称，可以组成资源池，按需所用，灵活便利。云计算技术将变成重要支撑。技术网络系统的后台服务需要大量的计算、存储资源，如视频网站、图片类网站和更多的门户网站。伴随着互联网行业的高度发展和应用，将来每个物品都有可能存在自己的识别标志，都需要传输到后台系统进行逻辑处理，不同程度级别的数据将会分开处理，各类行业数据皆需要强大的系统后盾支撑，只能通过云计算来实现。

10 6) 云游戏: 是指游戏本身运行在云端服务器设备中，将云端设备渲染后的游戏画面编码后，通过网络传输至用户终端，由用户终端对编码文件进行解码后渲染至显示屏进行显示的游戏，从而，用户无需在本地安装游戏，而仅需要建立与云端的通信网络连接便能完成游戏交互过程。

25 7) 每秒传输帧数 (FPS, Frames Per Second): FPS 是图像领域中的定义，是指画面每秒传输帧数，即动画或视频的画面数。FPS 是测量用于保存、显示动态视频的信息数量。每秒钟帧数越多，所显示的动作就会越流畅。其中，30FPS 是避免动作不流畅的最低要求。

参考图 1, 图 1 为本申请实施例提供的视频编码方法以及视频解码方法的使用场景示意图，下面对本申请实施例所提供的视频编码方法以及视频解码方法的使用环境进行说明:

30 终端 (包括终端 10-1 和终端 10-2) 上设置有运行视频播放客户端 (例如云游戏的客户端)，用户通过所设置的云游戏软件客户端可以获得云服务器所存储的游戏内容; 终端通过网络 300 连接服务器 200 (即云服务器)，网络 300 可以是广域网或者局域网，又或者是二者的组合，使用无线链路实现数据传输，其中，本申请实施例所提供的视频编码方法可以作为云服务的形式服务于终端 (封装于专业游戏终端或者封装于不同的移动电子设备中)，本申请实施例不做具体限制，其中，游戏本身运行在云服务器中，将云服务器渲染后的游戏画面编码后，得到编码文件，并通过网络 300 传输至终端，由终端对编码文件进行解码后渲染，以在显示界面显示游戏，从而，用户无需在本地安装游戏，而仅需要建立与云端的通信网络连接便

能完成游戏交互过程。

需要说明的是，本申请实施例中的视频并不局限于游戏视频，还可以是短视频、直播视频等。其中，上述终端可以包括各种类型的应用，例如，即时通讯应用、视频播放应用、短视频应用、直播应用等。

5 在一些实施例中，上述视频编码方法以及视频解码方法还可以是限于应用于云游戏、视频通话、视频直播等场景中。

需要说明的是，云游戏的组织架构中包括终端和云服务器，其中，终端用于接收用户对游戏过程的控制操作，并将控制操作对应的控制指令发送至云服务器，云服务器用于对游戏进程进行控制，并将游戏中的视
10 频流发送至终端进行播放。也即在云游戏的组织架构中，终端主要用于在游戏过程中接收云服务器发送的游戏视频和游戏音频，并进行渲染与播放，将游戏用户在终端侧的操作（包括但不限于游戏用户通过鼠标、键盘、操作手柄、语音指令、触摸指令等方式实现的操作），通过和云服务器连接的信令通道发送给云服务器，云服务器把这些操作信息发送给相匹配的鼠标
15 驱动进程、声卡驱动进程以及键盘驱动进程，从而实现对云端游戏的控制，具体来说，云服务器的处理内容包括：1）云游戏运行中的运算以及游戏渲染、画面采集编码、声卡声音采集编码，并将经过编码处理的视频信息和音频信息通过流媒体的形式发送给终端；2）接收终端的操作指令，并将操作指令发送至相对应的鼠标驱动进程、声卡驱动进程以及键盘驱动进程，
20 从而实现对云游戏的控制。

下面对本申请实施例的视频编码装置的结构做详细说明，视频编码装置可以各种形式来实施，如带有视频编码装置处理功能的专用终端，也可以为设置有视频编码装置处理功能的电子设备（例如手机、或平板电脑），例如前序图 1 中的终端 10-1 或者终端 10-2。图 2 为本申请实施例提供的视
25 频编码装置的组成结构示意图，可以理解，图 2 仅仅示出了视频编码装置的示例性结构而非全部结构，根据需要可以实施图 2 示出的部分结构或全部结构。

本申请实施例提供的视频编码装置包括：至少一个处理器 201、存储器 202、用户接口 203 和至少一个网络接口 204。视频编码装置中的各个组件
30 通过总线系统 205 耦合在一起。可以理解，总线系统 205 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 205 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 2 中将各种总线都标为总线系统 205。

其中，用户接口 203 可以包括显示器、键盘、鼠标、轨迹球、点击轮、
35 按键、按钮、触感板或者触摸屏等。

可以理解，存储器 202 可以是易失性存储器或非易失性存储器，也可包括易失性和非易失性存储器两者。本申请实施例中的存储器 202 能够存储数据以支持终端（如终端 10-1）的操作。这些数据的示例包括：用于在

终端（如终端 10-1）上操作的任何计算机程序，如操作系统和应用程序。其中，操作系统包含各种系统程序，例如框架层、核心库层、驱动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序可以包含各种应用程序。

5 在一些实施例中，本申请实施例提供的视频编码装置可以采用软硬件结合的方式实现，作为示例，本申请实施例提供的视频编码装置可以是采用硬件译码处理器形式的处理器，其被编程以执行本申请实施例提供的视频编码方法。例如，硬件译码处理器形式的处理器可以采用一个或多个应用
10 专用集成电路（ASIC, Application Specific Integrated Circuit）、DSP、可编程逻辑引擎器件（PLD, Programmable Logic Device）、复杂可编程逻辑引擎器件（CPLD, Complex Programmable Logic Device）、现场可编程门阵列（FPGA, Field-Programmable Gate Array）或其他电子元件。

作为本申请实施例提供的视频编码装置采用软硬件结合实施的示例，本申请实施例所提供的视频编码装置可以直接体现为由处理器 201 执行的
15 软件模块组合，软件模块可以位于计算机可读存储介质中，计算机可读存储介质位于存储器 202，处理器 201 读取存储器 202 中软件模块包括的可执行指令，结合必要的硬件（例如，包括处理器 201 以及连接到总线 205 的其他组件）完成本申请实施例提供的视频编码方法。

作为示例，处理器 201 可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力，例如通用处理器、数字信号处理器（DSP, Digital Signal Processor），
20 或者其他可编程逻辑引擎器件、分立门或者晶体管逻辑引擎器件、分立硬件组件等，其中，通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。

作为本申请实施例提供的视频编码装置采用硬件实施的示例，本申请实施例所提供的装置可以直接采用硬件译码处理器形式的处理器 201 来执行
25 完成，例如，被一个或多个应用专用集成电路（ASIC, Application Specific Integrated Circuit）、DSP、可编程逻辑引擎器件（PLD, Programmable Logic Device）、复杂可编程逻辑引擎器件（CPLD, Complex Programmable Logic Device）、现场可编程门阵列（FPGA, Field-Programmable Gate Array）或其他电子元件执行实现本申请实施例提供的视频编码方法。

30 本申请实施例中的存储器 202 用于存储各种类型的数据以支持视频编码装置的操作。这些数据的示例包括：用于在视频编码装置上操作的任何可执行指令，如可执行指令，实现本申请实施例的从视频编码方法的程序可以包含在可执行指令中。

在一些实施例中，本申请实施例提供的视频编码装置可以采用软件方式实现，图 2 示出了存储在存储器 202 中的视频编码装置，其可以是程序和
35 插件等形式的软件，并包括一系列的模块，作为存储器 202 中存储的程序的示例，可以包括视频编码装置，视频编码装置中包括以下的软件模块信息处理模块 2081 和信息编码模块 2082。当视频编码装置中的软件模块被

处理器 201 读取到 RAM 中并执行时,将实现本申请实施例提供的视频编码方法,其中,视频编码装置中各个软件模块的功能,包括:

5 信息处理模块 2081,配置为基于视频播放终端的网络带宽环境,确定网络带宽信息;所述信息处理模块 2081,还配置为确定所述视频播放终端的解码算力信息;所述信息处理模块 2081,还配置为获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息;所述信息处理模块 2081,还配置为基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一,对视频播放的编码策略进行动态调整,得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略;信息编码模块 2082,配置为通过所述视频编码策略对所述目标视频进行编码。

下面对本申请实施例的视频解码装置的结构做简要说明,视频解码装置可以各种形式来实施,如带有视频解码装置处理功能的专用终端,也可以为设置有视频解码装置处理功能的电子设备(例如手机、或平板电脑),例如前序图 1 中的终端 10-1 或者终端 10-2。其中,视频解码装置中各个软件模块的功能,包括:

获取模块,配置为获取所述编码后的目标视频;

信息解码模块,配置为通过与视频编码策略对应的视频解码策略对所述编码后的目标视频进行解码。

根据图 2 所示的电子设备,本申请实施例还提供了一种计算机程序产品或计算机程序,该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令,该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令,处理器执行该计算机指令,使得该计算机设备执行上述视频编码方法以及视频解码方法的各种可选实现方式中所提供的不同实施例及实施例的组合。

25 参考图 3,图 3 为本申请实施例提供的视频编码显示的处理方法的示意图,视频编码过程中,云游戏中的桌面采集编码方案可以采集游戏画面然后编码、传输给终端,桌面采集帧率和游戏帧率同步,以图形处理器(GPU, Graphics Processing Unit)渲染 3D 图像为例,包括以下几个方面:

1) 顶点处理: GPU 读取描述 3D 图形外观的顶点数据,并根据顶点数据确定 3D 图形的形状及位置关系,建立起 3D 图形的骨架。其中,以应用于不同的游戏环境包括但不限于虚拟现实应用程序、三维地图程序、军事仿真程序、第一人称射击游戏(FPS, First-Person Shooting Game)、多人在线战术竞技游戏(MOBA, Multiplayer Online Battle Arena Games)为例,最终在用户界面(UI, User Interface)上呈现出三维虚拟环境中的 3D 图形的骨架,其中,描述 3D 图形外观的顶点数据可以通过纹理坐标集合中的顶点的纹理坐标实现,具体来说,纹理坐标集合中的顶点的纹理坐标之间可以形成相应的纹理坐标线段,如果所有的纹理坐标顶点之间的最短路径都经过了某个节点,那么就认为这个节点为骨架的根节点(Betweenness

Centrality), 由此, 可以建立起 3D 图形的骨架。

2) 光栅化计算: 将顶点数据转换为片元, 其中显示器实际显示的图像包括像素组, 将顶点处理阶段所形成的顶点数据通过转换算法转换为相应的像素点, 实现把一个矢量图形转换为一系列像素点的过程就称为光栅化。

例如, 通过光栅化计算将基于斜线段所表示的 3D 图形的骨架的顶点数据转化成阶梯状的连续像素点。

3) 纹理贴图: 3D 图形的骨架的顶点数据生成阶段仅仅生成了只构成了 3D 物体的轮廓的多边形, 而纹理映射 (texture mapping) 完成对多变形表面的贴图, 也就是将多边形的表面贴上相应的图片, 从而生成“真实”的图形。

4) 像素处理: 在执行光栅化计算阶段, 在对每个像素进行转化的过程中, GPU 完成对像素的计算和处理, 从而确定每个像素的最终属性。

5) 最终输出: 由光栅化引擎完成像素的输出, 1 帧图像渲染完毕后, 将渲染后的图像发送至显存帧缓冲区。

但是图 3 所示的编码和传输过程并没有根据用户网络和终端解码能力自适地应动态调整, 这样导致一些用户网络不稳定或解码算力有限的用户网络在玩云游戏时就会频繁卡顿、响应慢等问题, 具体来说相关技术仅是定时帧率从帧缓冲区 (buffer) 里读取当前最新帧数据, 然后发送给编码器进行编码, 编码压缩后的帧数据再传输给云游戏的终端, 并在云游戏的终端的显示界面显示, 但是, 解码算力有限的用户在玩云游戏时由于硬件解码能力不足, 而导致终端负载比较高, 解码能力跟不上云端帧率画面, 从而导致频繁卡顿、响应慢等问题, 对于帧率、分辨率、码率比较高的云游戏, 由于解码以及高帧率渲染画面时会导致终端硬件负载比较高, 造成终端电池过热, 频繁引起强制降频, 影响用户的使用体验。

为了克服上述问题, 结合图 2 示出的电子设备说明本申请实施例提供的视频编码方法, 参见图 4, 图 4 为本申请实施例提供的视频编码方法的流程图示意图, 可以理解地, 图 4 所示的步骤可以由运行视频编码装置的各种电子设备执行, 例如可以是如带有视频编码功能的专用终端、服务器或者服务器集群。下面针对图 4 示出的步骤进行说明。

步骤 401: 视频编码装置基于视频播放终端的网络带宽环境, 确定网络带宽信息。

步骤 402: 视频编码装置确定视频播放终端的解码算力信息。

其中, 解码算力信息用于表征视频播放终端 (如图 4 中的终端 1、终端 2) 在单位时间内能够进行视频解码处理的帧数, 解码算力信息的数值越大, 表明视频播放终端在单位时间内能够进行视频解码处理的帧数越多。

在一些实施例中, 确定视频播放终端的解码算力信息, 可以通过以下方式实现: 获取视频播放终端的硬件类型信息; 基于视频播放终端的硬件类型信息, 确定视频播放终端的配置信息; 基于视频播放终端的配置信息,

确定视频播放终端的解码算力信息。

例如，在运行云游戏进程，即播放云游戏的视频时，首先确定视频播放终端的解码算力信息，即确定终端解码算力较低、算力不稳定的使用环境，例如，可以根据视频播放终端的配置信息确定视频播放终端的解码算力，当解码一帧视频帧的解码延时大于或者等于参数 A 时，说明视频播放终端解码算力较低；其中，解码延时用于表征视频播放终端解码一帧视频帧所消耗的时间，例如参数 A 定义为 $1000/\text{画面帧率} \times 0.8$ ，由此，可以触发对视频编码策略进行调整，减少云游戏视频的卡顿，提升用户的使用体验。

例如，由于不同的视频播放终端的解码能力不同，因此需要确定视频播放终端的解码算力信息，对于已经获知硬件类型信息的视频播放终端，可以通过相应的硬件类型信息，确定视频播放终端的配置信息，例如对于 XX 品牌的 XX 型号的手机，可以通过硬件类型信息（或者 XX 型号手机的入网代码）确定视频播放终端的配置信息为 A 型号的中央处理器（CPU，Central Processing Unit）、B 型号的 GPU 以及 C 型号的主板信息，通过所确定的视频播放终端的配置信息即可确定视频播放终端所对应的解码能力信息，视频播放终端的配置信息型号中高规格的 CPU 或者 GPU 均能够提升视频播放终端所对应的解码能力，由于云游戏的用户可以根据不同的操作环境灵活地切换不同的视频播放终端，因此，通过视频播放终端的配置信息，确定视频播放终端的解码算力信息，可以及时准确地获取游戏用户的终端情况，便于及时调整视频编码策略以适应不同的使用环境。

在一些实施例中，确定视频播放终端的解码算力信息，可以通过以下方式实现：获取视频播放终端的实时负载信息；基于视频播放终端的实时负载信息，确定视频播放终端的解码算力信息。

例如，由于同一个视频播放终端的解码能力还受到所承载的解码任务的数量限制，因此，由于视频播放终端的实时负载信息的变化会造成视频播放终端的实时解码能力的变化，例如对于配置信息为 A 型号的 CPU、B 型号的 GPU 以及 C 型号的主板的手机，在承载的解码业务进程数量为 1（负载信息）时，实时解码能力为 10 帧/秒，当配置信息和网络状态不变时，视频播放终端同时承载本地游戏和视频播放的解码任务，其承载的解码业务进程数量为 3，实时解码能力 3 帧/秒，出现明显的下降，因此，需要及时调整视频编码策略以适应视频编码使用环境的变化，为用户提供更好的使用体验。

步骤 403: 视频编码装置获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息。

参考图 5, 图 5 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图，其中，获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息，可以通过以下方式实现：获取播放缓存池的实时数据帧队列长度；基于播放缓存池的实时数据帧队列长度与长度阈值的比对结果，确定视频播放环境中的播放缓

存池的容量配置信息。

其中，以云游戏为例，如图 5 所示，当播放云游戏的视频时，视频播放终端接收服务器编码后的视频帧并进行解码播放，当视频播放终端接收到经过服务器编码的游戏视频的视频帧或者携带视频信息的数据帧后，需要
5 要将所接收的游戏视频的视频帧或者携带视频信息的数据帧保存在视频播放终端的播放缓存池中，视频播放终端的解码装置对播放缓存池的实时数据帧队列中的游戏视频的视频帧或者携带视频信息的数据帧进行解码，通过解码应该展示游戏视频中的编号 1 的视频帧 501、编号 2 的视频帧 502 以及编号 3 的视频帧 503，使得游戏用户获得三个完整的游戏视频的视频帧，
10 这一过程中，视频播放终端的解码算力越强，播放缓存池的实时数据帧队列中的帧数越少，在云游戏使用场景中，播放缓存池的实时数据帧队列中的帧数可以保持为 0，由此，可以保证在云游戏的运行过程中获得无卡顿的游戏视频。

参考图 6，图 6 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图，
15 当播放器缓冲池（buffer）缓存的帧（Frame）队列长期大于 1 帧，说明视频播放终端的实时解码算力较低，不能够适应当前的云游戏视频负载，或者视频播放终端的解码算力不稳定，无法适应当前云游戏中的游戏视频播放，此时，如图 6 所示，由于视频播放终端的实时解码算力较低或者不稳定，与前序图 5 相比，云游戏的游戏用户仅能够获得编号 1 的视频帧 501
20 和编号 2 的游戏视频的视频帧 502，造成游戏视频的卡顿，此时可以触发动态调整帧率，避免游戏视频的卡顿影响云游戏视频的播放。

步骤 404：视频编码装置基于网络带宽信息、解码算力信息以及播放缓存池的容量配置信息中至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，
25 得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略。

在一些实施例中，基于网络带宽信息、解码算力信息以及播放缓存池的容量配置信息中至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，得到
30 与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略，可以通过以下方式实现：当视频播放终端的分辨率低于第一分辨率、并且网络带宽信息表征视频播放终端的网络带宽环境不稳定时，确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低帧率编码；当视频播放终端的分辨率高于或者等于第一分辨率、并且网络带宽信息表征视频播放终端的网络带宽环境不稳定时，确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码。

例如，继续以云游戏为例进行说明，参考图 7A，图 7A 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图，以第一分辨率为 720P（行像素）
35 为例，当用户在云游戏进程中选择的分辨率小于 720P 时，用户终端的网络由宽带接入云游戏服务器切换至移动网络接入云游戏服务器，会出现信息传输速率的波动，造成带宽不稳定，通过对视频播放的编码策略进行动态调整，降低帧率编码（例如可以通过降帧处理策略，在大于等于 30 每秒传

输帧数中选择相适应的降低帧率策略), 由此, 可以如图 7A 所示, 使得云游戏的游戏用户能够获得编号 1 的视频帧 501 和编号 2 的游戏视频的视频帧 502, 避免在分辨率是小于 720P 时由于高每秒传输帧数编码策略所造成的仅能够显示编号 1 的游戏视频帧的缺陷, 减少用户由于掉帧和卡顿所造成的使用体验下降。

参考图 7B, 图 7B 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图, 以第一分辨率为 720P 为例, 当用户在云游戏进程中选择的分辨率大于等于 720P 时, 用户终端的网络由宽带接入云游戏服务器切换至移动网络接入云游戏服务器时, 会出现信息传输速率的波动, 造成带宽不稳定, 通过对视频播放的编码策略进行动态调整, 可以降低数据传输时单位时间传送的数据位数(即码率), 以保证用户获得较高分辨率的游戏视频进行观看, 由于视频播放终端的配置信息不同, 对于硬件配置较高的终端, 可以提升第一分辨率 720P 至第二分辨率 1080P, 同时保持低数据传输时单位时间传送的数据位数, 可以使得视频播放终端正常运行云游戏的同时, 使得用户的获得更好的视觉体验。

例如, 如果码率调整比较低以后仍然出现卡顿的情况可以动态调整, 以降低帧率。例如, 当确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时, 对目标视频的播放流畅度进行检测; 当检测到目标视频的播放流畅度小于流畅度阈值(即播放出现卡顿)时, 确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为同时降低帧率编码与降低视频码率编码。

在一些实施例中, 当需要对目标视频的播放流畅度进行检测时, 可以获取目标视频中的第一图像帧和第二图像帧, 其中, 第一图像帧和第二图像帧为目标视频播放过程中显示画面对应的图像帧; 获取第一图像帧与第二图像帧对应的差异图像; 将差异图像转换为相匹配的灰度图像, 并确定灰度图像所包括的多个像素点; 根据灰度图像中多个像素点的灰度值, 对目标视频的播放流畅度进行检测。

需要说明的是, 第一图像帧和第二图像帧之间的差异, 与灰度图像中的灰度值呈正相关关系, 也即灰度图像中的灰度值越大, 则表示第一图像帧和第二图像帧之间的差异越大, 从而也能够确定, 第一图像帧和第二图像帧之间未产生卡顿情况; 同理, 响应于灰度图像中的灰度值越小, 则表示第一图像帧和第二图像帧之间的差异越小, 当灰度图像中的最大灰度值小于预设阈值时, 则确定第一图像帧和第二图像帧之间产生卡顿情况。

需要说明的是, 在通过本申请实施例提供的视频编码方法对云游戏中的游戏视频进行处理时, 由于云游戏在运行过程中是由云服务器进行运算, 并将运算后得到的视频流传输至视频播放终端进行播放, 也即视频播放终端在云游戏的运行过程中用于进行视频播放, 云游戏的运行过程对视频播放终端的计算能力并没有非常高的要求, 也不易在游戏视频的播放过程中

产生卡顿情况，而云服务器在游戏运行过程中的运算量较大，易产生卡顿情况，从而云服务器生成的视频流本身即为存在卡顿情况的视频流，而视频播放终端播放视频流的过程中并不存在视频播放终端导致的卡顿，也即通过上述 FPS 并不能对云游戏运行过程中的卡顿情况进行准确的检测。而

5 本申请实施例中，通过对云游戏运行过程中的视频进行图像帧的采集，并根据图像帧之间的差异度对云游戏的运行过程是否产生卡顿进行检测，提高了卡顿检测的准确率。

在一些实施例中，基于网络带宽信息、解码算力信息以及播放缓存池的容量配置信息中至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，得到

10 与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略，可以通过以下方式实现：基于解码算力信息，确定视频播放终端的解码算力解码耗时延时参数；基于解码算力解码耗时延时参数和每秒传输帧数阈值，确定相匹配的目标帧率；基于目标帧率，确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略。

其中，动态调整帧率在常数数值 30 以及动态数值 1000/解码延时

15 (DecodeDelay) 中选择最大的数值使用，通过最低的 30FPS 保证游戏的最低交互体验，并向游戏用户呈现通知信息，建议游戏用户更换终端以获取更好的使用体验。

例如，由于视频帧率动态调整，云游戏音频由于码率占比比较少，而且音频解码所需要得到解码算力较低，云游戏中音频仅包括背景音乐和

20 用户的语音交流声音，所以云游戏的运行在游戏音视频渲染时音画可以不同步，分开渲染，防止视频帧率自适应带来的音画同步处理卡顿的问题。

步骤 405: 视频编码装置通过所确定的视频编码策略对目标视频进行编码。

需要说明的是，在对目标视频编码后，将编码后的目标视频发送至视

25 频播放终端，视频播放终端通过本申请实施例提供的视频解码方法进行视频解码，即通过与视频编码策略对应的视频解码策略对编码后的目标视频进行解码，以在视频播放终端播放目标视频。

例如，视频编码策略为降低帧率编码，则视频解码策略为降低帧率解

30 码；视频编码策略为降低视频码率编码，则视频解码策略为降低视频码率解码；视频编码策略为降低帧率编码以及视频码率编码，则视频解码策略为降低帧率解码以及视频码率解码。

其中，本申请实施例可结合云技术或区块链网络技术实现，云技术

(Cloud technology) 是指在广域网或局域网内将硬件、软件及网络等系列资源统一起来，实现数据的计算、储存、处理和共享的一种托管技术，也

35 可理解为基于云计算商业模式应用的网络技术、信息技术、整合技术、管理平台技术及应用技术等的总称。技术网络系统的后台服务需要大量的计算、存储资源，如视频网站、图片类网站和更多的门户网站，因此云技术需要以云计算作为支撑。

需要说明的是，云计算是一种计算模式，它将计算任务分布在大量计算机构成的资源池上，使各种应用系统能够根据需要获取计算力、存储空间和信息服务。提供资源的网络被称为“云”。“云”中的资源在使用者看来是可以无限扩展的，并且可以随时获取，按需使用，随时扩展，按使用
5 付费。作为云计算的基础能力提供商，会建立云计算资源池平台，简称云平台，一般称为基础设施即服务（IaaS, Infrastructure as a Service），在资源池中部署多种类型的虚拟资源，供外部客户选择使用。云计算资源池中主要包括：计算设备（可为虚拟化机器，包含操作系统）、存储设备和网络设备。

10 在一些实施例中，当通过云服务器群组运行云游戏时，可以确定目标用户的标识信息；基于云服务器网络，确定与标识信息相匹配的数据源集群；根据数据源集群，向相应的云游戏服务器中存储与目标用户相匹配的用户的历史信息，由此，能够及时更新游戏用户所对应的游戏数据，同时，
15 当同一用户通过不同配置的视频播放终端播放云服务器中的视频信息，或者登陆同一用户的云游戏账号时，云服务器可以通过区块链网络中所保存的视频播放终端的解码算力信息以及视频编码策略及时地调整视频编码策略，并为游戏用户当前所使用的视频播放终端，适配相应的视频编码策略，减少用户的手动调整操作，提升用户的使用体验。

下面以云游戏运行中的游戏视频编码处理为例，对本申请实施例的视频编码方法进行说明，其中，图 8 为本申请实施例提供的视频编码方法的使用环境示意图，其中，游戏应用程序在云服务器中运行的过程中，对游戏应用程序的运行进行采集编码，其中，采集过程包括从数字差分分析仪（DDA, Digital Differential Analyzer）缓存区中获取桌面图像帧（即游戏图像帧），以及桌面图像帧的结构体信息，该结构体信息中包括桌面图像帧的
25 渲染时刻，也即桌面图像帧的刷新时刻，将该刷新时刻作为桌面图像帧的显示时间戳，对桌面图像帧进行编码后，生成编码文件，并将编码文件发送至终端进行解码播放；其中，上述游戏可以实现为如下：第一人称射击游戏（FPS, First Person Shooting Game）、多人在线战术竞技游戏（MOBA, Multiplayer Online Battle Arena Games）、多人枪战类生存游戏、大逃杀类型的
30 射击游戏等。

其中，图 9 为本申请实施例视频编码方法的前端显示示意图，其中，服务器中预先存储有该云应用程序的运行逻辑，服务器接收终端发送的控制指令后，根据控制指令以及预先存储的运行逻辑，控制云应用程序在服务器中运行，并产生运行画面（即图像帧）。例如，由图形处理器（GPU, Graphics Processing Unit）对运行画面进行渲染，并在桌面中显示运行画面。
35 例如，服务器可以通过显示器显示运行画面，或，服务器仅生成并编码运行画面，得到编码文件，从而将编码文件发送至终端进行运行画面的显示，由于解码算力有限的终端在运行云游戏时由于硬件解码能力不足导致终端

负载比较高，解码能力无法匹配云服务器的帧率画面从而导致如图 9 所示的卡顿。

为了克服上述问题，参考图 10，图 10 为本申请实施例提供的视频编码方法的流程示意图，本申请实施例所提供的视频编码方法的处理流程包括

5 以下步骤：

步骤 1001：对云游戏的网络环境进行预估，获得环境预估信息。

步骤 1002：对用户终端的解码算力进行预估，获得解码算力预估信息。

步骤 1003：获取云游戏运行环境中的播放缓存池的容量配置信息。

步骤 1004：基于播放缓存池的容量配置信息、环境预估信息以及解码
10 算力预估信息，对视频播放的编码策略进行动态调整。例如当云游戏进程中分辨率为小于 720P 时，降帧至 30FPS，当云游戏进程中分辨率为大于等于 720P 时，降低视频码率。

图 11 为本申请实施例提供的视频编码方法的前端显示示意图，其中，
15 通过图 10 所示的视频编码处理，最低 30FPS 保证游戏的最低交互体验，向用户呈现清晰的游戏视频图像帧，并向云游戏用户呈现通知信息，建议用户更换终端以获取更好的使用体验。

下面继续说明本申请实施例提供的视频编码装置的实施为软件模块的
20 示例性结构，在一些实施例中，如图 2 所示，存储在存储器 202 的视频解码装置中的软件模块可以包括：信息处理模块 2081、信息编码模块 2082。

在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为获取视频播放终端的
25 硬件类型信息；基于视频播放终端的硬件类型信息，确定视频播放终端的配置信息；基于视频播放终端的配置信息，确定视频播放终端的解码算力信息。

在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为侦测视频播放终端的
30 实时负载信息；基于视频播放终端的实时负载信息，确定视频播放终端的解码算力信息。

在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为获取所述视频播放环
境中的播放缓存池的实时数据帧队列长度；基于所述播放缓存池的实时数
据帧队列长度与长度阈值的比对结果，确定所述视频播放环境中的播放缓
存池的容量配置信息。

在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为当所述视频播放终端
35 的分辨率低于第一分辨率、并且所述网络带宽信息表征所述视频播放终端的网络带宽环境不稳定时，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低帧率编码；当所述视频播放终端的分辨率高于或者等于所述第一分辨率、并且所述网络带宽信息表征所述视频播放终端的网络带宽环境不稳定时，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码。

在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为当确定与所述目标视

频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时，对所述目标视频的播放流畅度进行检测；当检测到所述目标视频的播放流畅度小于流畅度阈值时，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低帧率编码以及视频码率编码。

5 在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为当确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时，获取所述目标视频中的第一图像帧和第二图像帧，其中，所述第一图像帧和所述第二图像帧为所述目标视频播放过程中显示画面对应的图像帧；获取所述第一图像帧与所述第二图像帧对应的差异图像；将所述差异图像转换为相匹配的灰度图像，并确定所述灰度图像所包括的多个像素点；基于所述灰度图像中多个像素点的灰度值，对所述目标视频的播放流畅度进行检测。

10 在一些实施例中，信息处理模块 2081，还配置为基于所述解码算力信息，确定所述视频播放终端的解码算力解码耗时延时参数；基于所述解码算力解码耗时延时参数以及每秒传输帧数阈值，确定相匹配的目标帧率；基于所述目标帧率，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略。

15 在一些实施例中，存储在存储器 202 的业务数据处理装置中的软件模块可以包括：第一处理模块，配置为当所述目标视频为云游戏视频时，确定目标对象的标识信息；基于云服务器网络，确定与所述标识信息相匹配的数据源集群；基于所述数据源集群，将与所述目标对象相匹配的云游戏历史信息存储至云游戏服务器

20 在一些实施例中，存储在存储器 202 的业务数据处理装置中的软件模块可以包括：第二处理模块，配置为将所述视频播放终端的标识信息、所述视频播放终端的解码算力信息以及所述视频编码策略存储至内容存储网络中，其中，所述内容存储网络为区块链网络，或者由至少一个云服务器构成的网络。

下面继续说明本申请实施例提供的视频解码装置的实施为软件模块的示例性结构，存储在存储器的视频解码装置中的软件模块可以包括：获取模块、信息解码模块。

30 获取模块，配置为获取所述编码后的目标视频；

信息解码模块，配置为通过与视频编码策略对应的视频解码策略对所述编码后的目标视频进行解码。

35 本申请实施例通过基于视频播放终端的网络带宽环境，确定网络带宽信息；确定所述视频播放终端的解码算力信息；获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息；基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息，对视频播放的编码策略进行动态调整，确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略；通过所确定的视频编码策略对所述目标视频进行编码，由此，能够利用网络带宽信息、所述解

码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息，对视频播放的编码策略进行动态调整，确定与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略，减少由于网络环境的变化和终端解码能力的不足所造成的视频播放卡顿，提升用户的使用体验。

- 5 以上所述，仅为本申请的实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围，凡在本申请的精神和原则。

权利要求书

- 1、一种视频编码方法，由电子设备执行，所述方法包括：
基于视频播放终端的网络带宽环境，确定网络带宽信息；
确定所述视频播放终端的解码算力信息；
5 获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息；
基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略；
通过所述视频编码策略对所述目标视频进行编码。
- 10 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述确定所述视频播放终端的解码算力信息，包括：
获取所述视频播放终端的硬件类型信息；
基于所述视频播放终端的硬件类型信息，确定所述视频播放终端的配置信息；
15 基于所述视频播放终端的配置信息，确定所述视频播放终端的解码算力信息。
- 3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述确定所述视频播放终端的解码算力信息，包括：
获取所述视频播放终端的实时负载信息；
20 基于所述视频播放终端的实时负载信息，确定所述视频播放终端的解码算力信息。
- 4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息，包括：
获取所述视频播放环境中的播放缓存池的实时数据帧队列长度；
25 基于所述播放缓存池的实时数据帧队列长度与长度阈值的比对结果，确定所述视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息。
- 5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，得到与目标视频的播放环境相匹配的
30 视频编码策略，包括：
当所述视频播放终端的分辨率低于第一分辨率、并且所述网络带宽信息表征所述视频播放终端的网络带宽环境不稳定时，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低帧率编码；
当所述视频播放终端的分辨率高于或者等于所述第一分辨率、并且所
35 述网络带宽信息表征所述视频播放终端的网络带宽环境不稳定时，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码。
- 6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：

当确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时，对所述目标视频的播放流畅度进行检测；

当检测到所述目标视频的播放流畅度小于流畅度阈值时，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低帧率编码以及视频码率编码。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述当确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时，对目标视频的播放流畅度进行检测，包括：

当确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时，获取所述目标视频中的第一图像帧和第二图像帧，其中，所述第一图像帧和所述第二图像帧为所述目标视频播放过程中显示画面对应的图像帧；

获取所述第一图像帧与所述第二图像帧对应的差异图像；

将所述差异图像转换为相匹配的灰度图像，并确定所述灰度图像所包括的多个像素点；

基于所述灰度图像中多个像素点的灰度值，对所述目标视频的播放流畅度进行检测。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一，对视频播放的编码策略进行动态调整，得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略，包括：

基于所述解码算力信息，确定所述视频播放终端的解码算力解码耗时延时参数；

基于所述解码算力解码耗时延时参数以及每秒传输帧数阈值，确定相匹配的目标帧率；

基于所述目标帧率，确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述目标视频为云游戏视频时，确定目标对象的标识信息；

基于云服务器网络，确定与所述标识信息相匹配的数据源集群；

基于所述数据源集群，将与所述目标对象相匹配的云游戏历史信息存储至云游戏服务器。

10、根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

将所述视频播放终端的标识信息、所述视频播放终端的解码算力信息以及所述视频编码策略存储至内容存储网络中，其中，所述内容存储网络为区块链网络，或者由至少一个云服务器构成的网络。

11、一种视频解码方法，由电子设备执行，应用于如权利要求 1-10 所述视频编码方法所编码后的目标视频；

所述方法包括:

获取所述编码后的目标视频;

通过与视频编码策略对应的视频解码策略对所述编码后的目标视频进行解码。

5 12、一种视频编码装置,所述装置包括:

信息处理模块,配置为基于视频播放终端的网络带宽环境,确定网络带宽信息;

所述信息处理模块,还配置为确定所述视频播放终端的解码算力信息;

10 所述信息处理模块,还配置为获取视频播放环境中的播放缓存池的容量配置信息;

所述信息处理模块,还配置为基于所述网络带宽信息、所述解码算力信息以及所述播放缓存池的容量配置信息中的至少之一,对视频播放的编码策略进行动态调整,得到与目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略;

15 信息编码模块,配置为通过所述视频编码策略对所述目标视频进行编码。

13、根据权利要求 12 所述的装置,其中,

所述信息处理模块,还配置为当确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低视频码率编码时,对所述目标视频的播放流畅度进行检测;

20 所述信息处理模块,还配置为当检测到所述目标视频的播放流畅度小于流畅度阈值时,确定与所述目标视频的播放环境相匹配的视频编码策略为降低帧率编码以及视频码率编码。

14、一种视频解码装置,应用于如权利要求 1-10 所述视频编码方法所编码后的目标视频;

25 所述装置包括:

获取模块,配置为获取所述编码后的目标视频;

信息解码模块,配置为通过与视频编码策略对应的视频解码策略对所述编码后的目标视频进行解码。

15、一种电子设备,所述电子设备包括:

30 存储器,用于存储可执行指令;

处理器,用于运行所述存储器存储的可执行指令时,实现权利要求 1 至 10 任一项所述的视频编码方法,或者权利要求 11 所述的视频解码方法。

16、一种计算机可读存储介质,存储有可执行指令,所述可执行指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 10 任一项所述的视频编码方法,或者权利要求 11 所述的视频解码方法。

35 17、一种计算机程序产品,包括计算机程序或指令,所述计算机程序或指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 10 任一项所述的视频编码方法,或者权利要求 11 所述的视频解码方法。

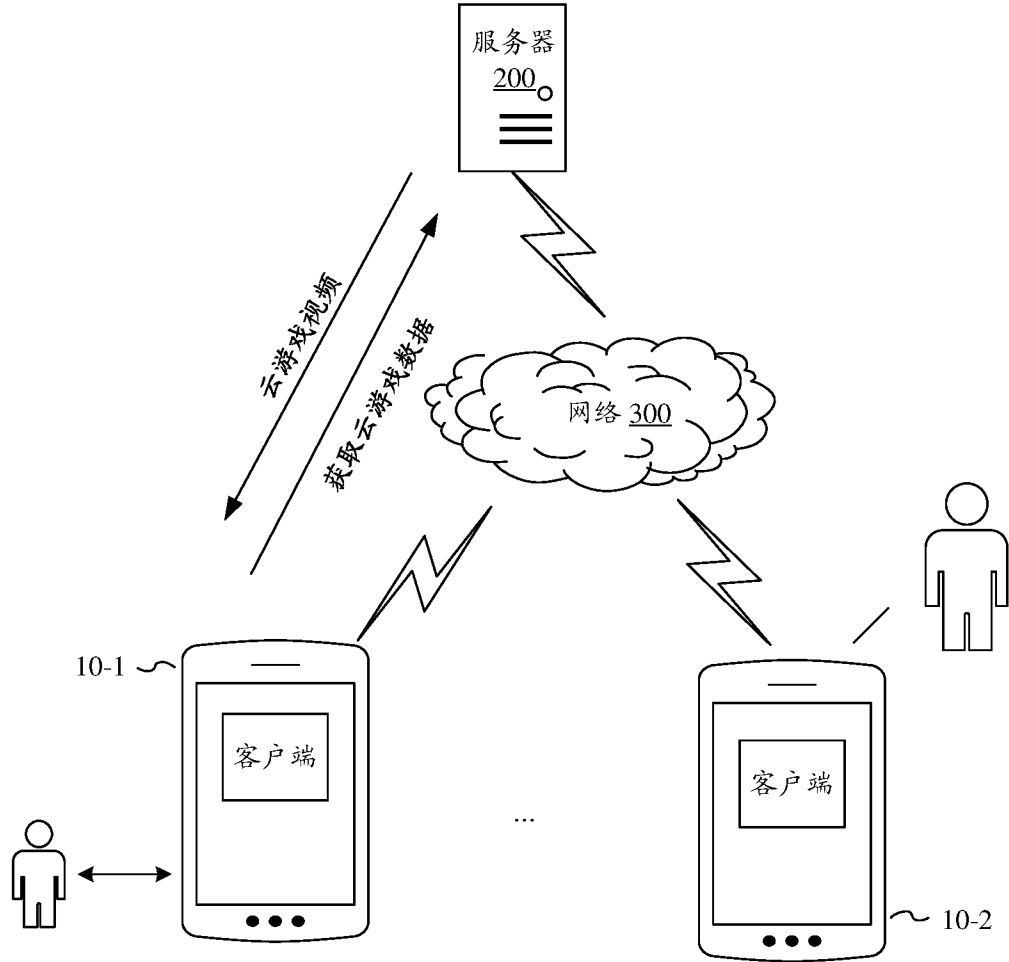


图 1

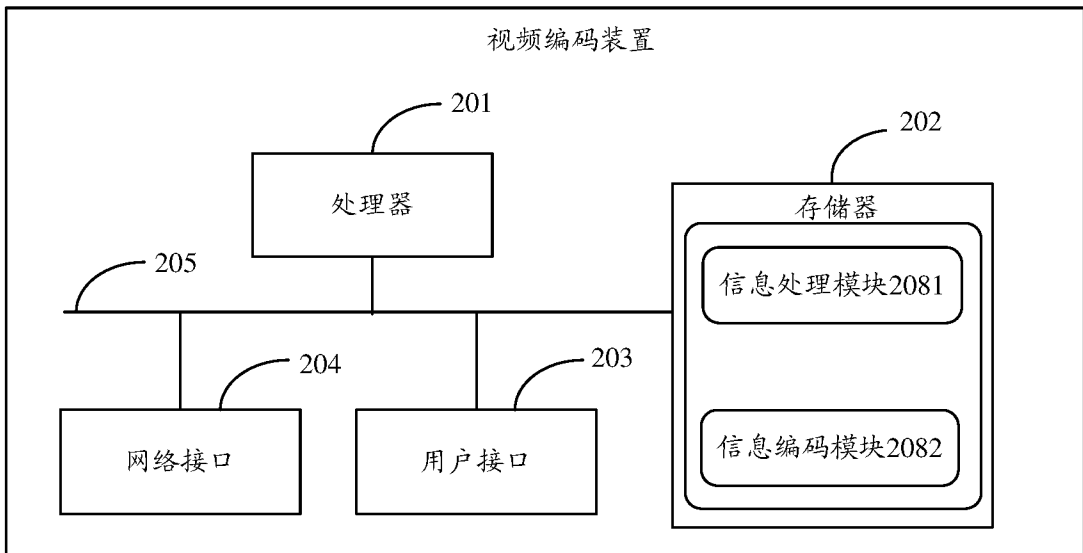


图 2

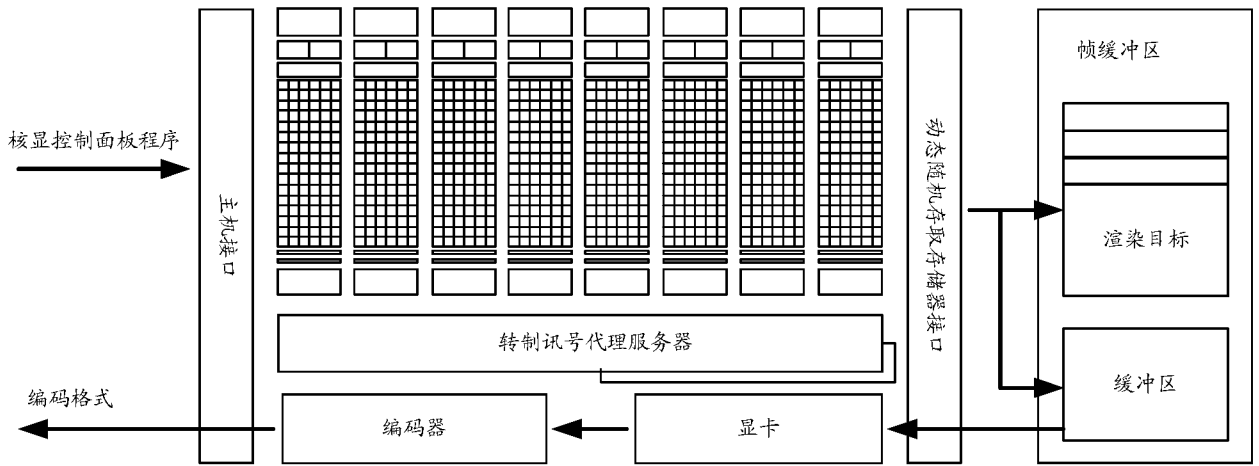


图 3

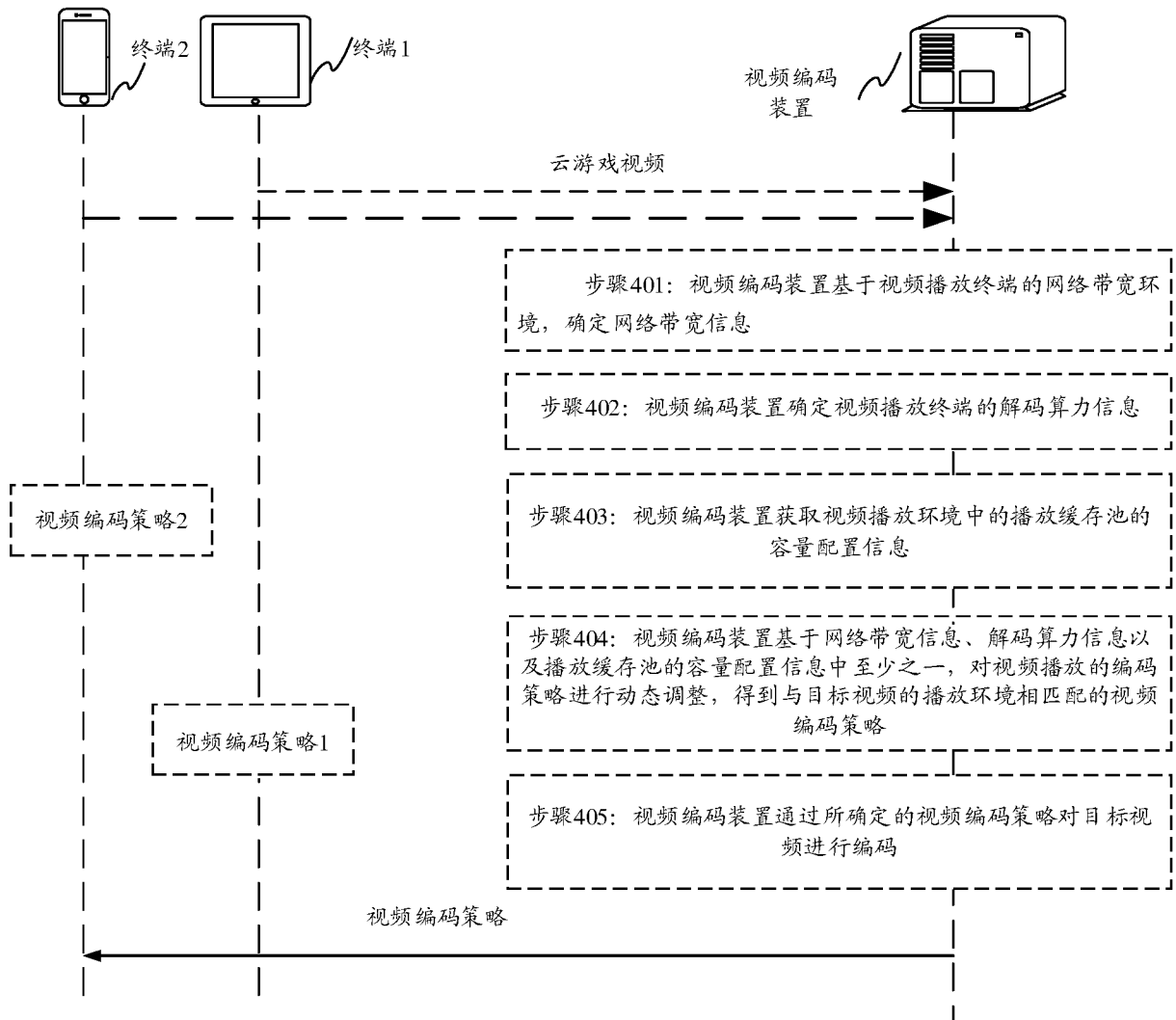


图 4

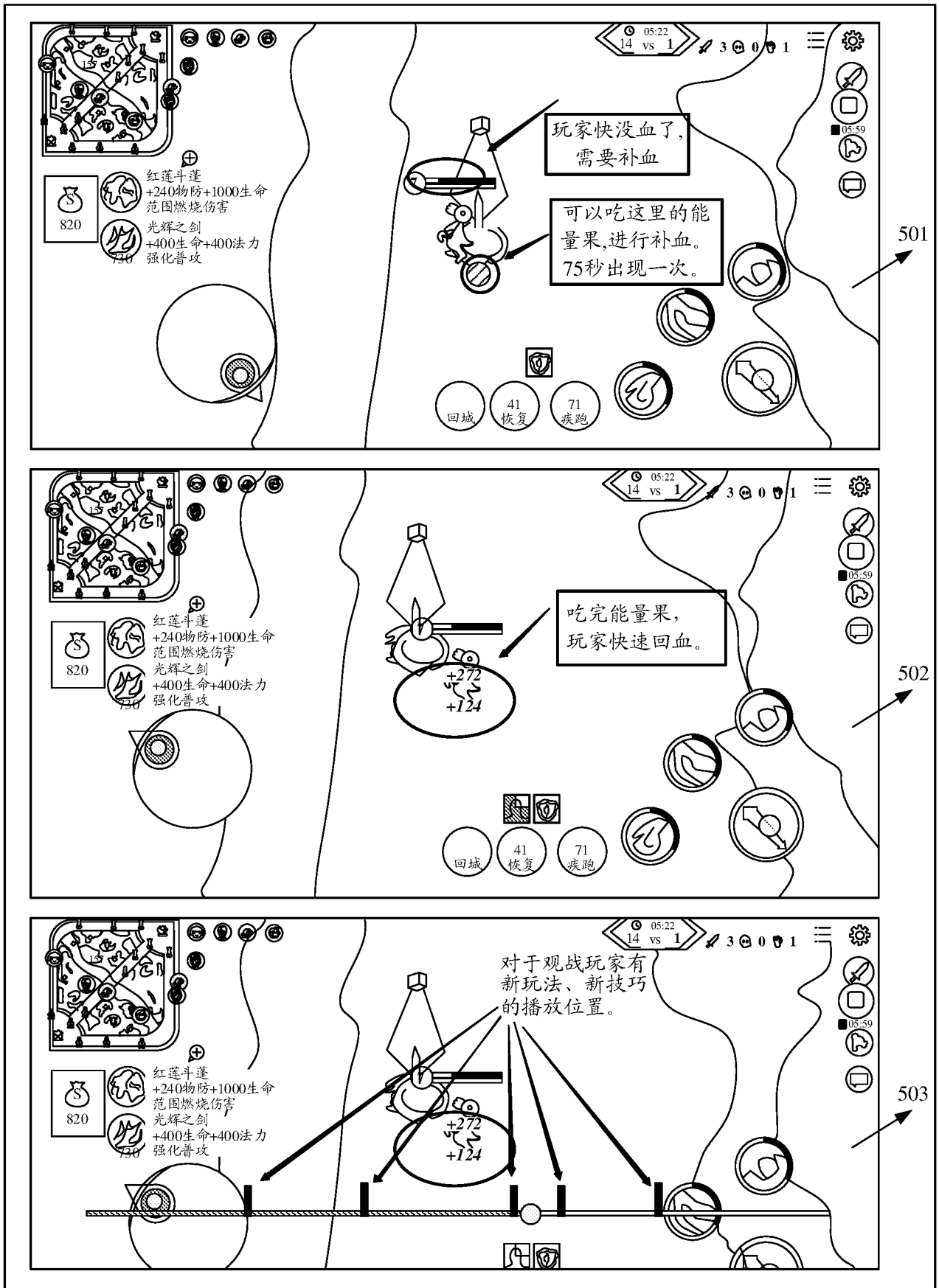


图 5

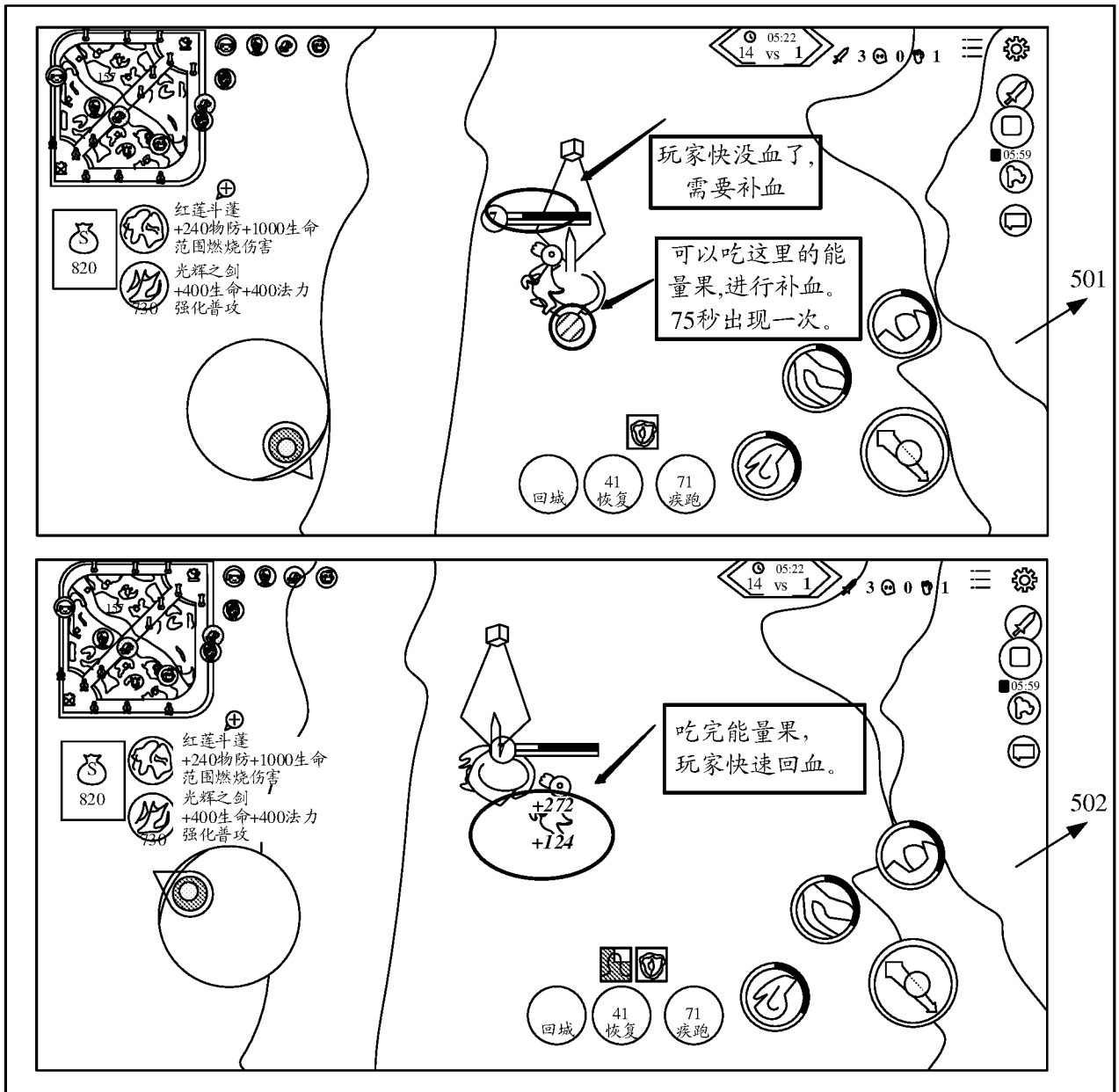


图 6

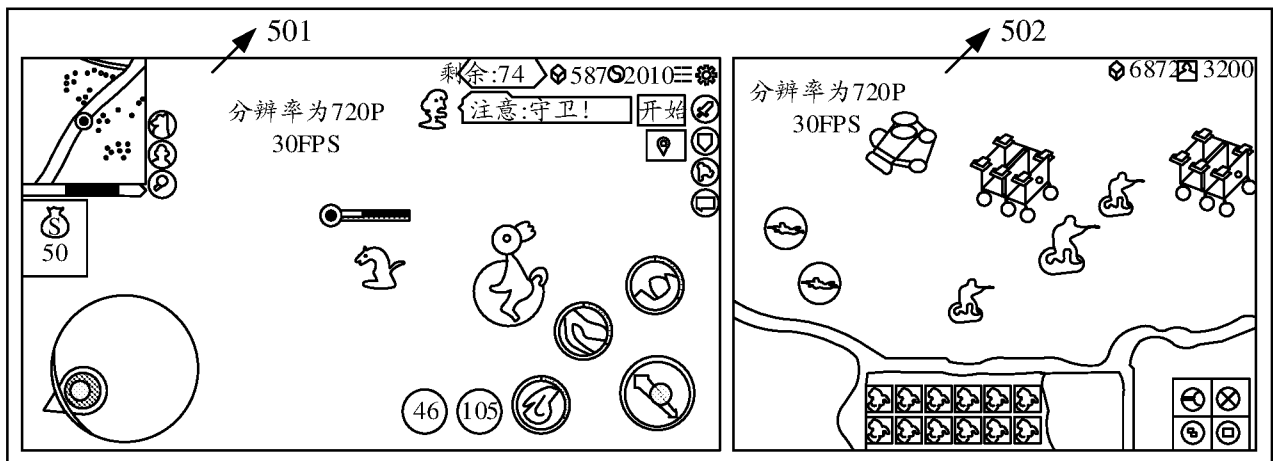


图 7A

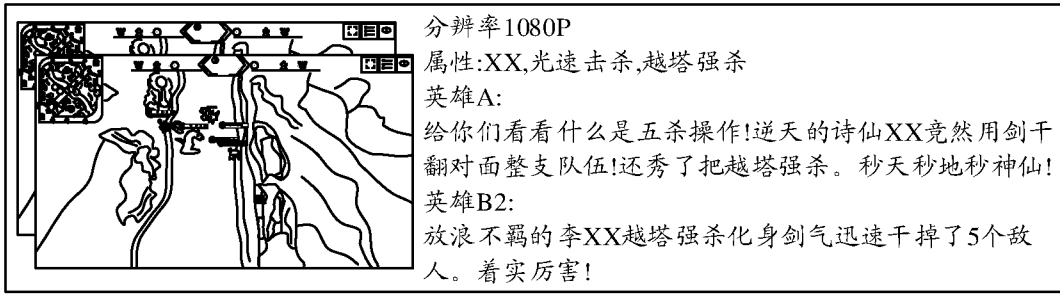


图 7B

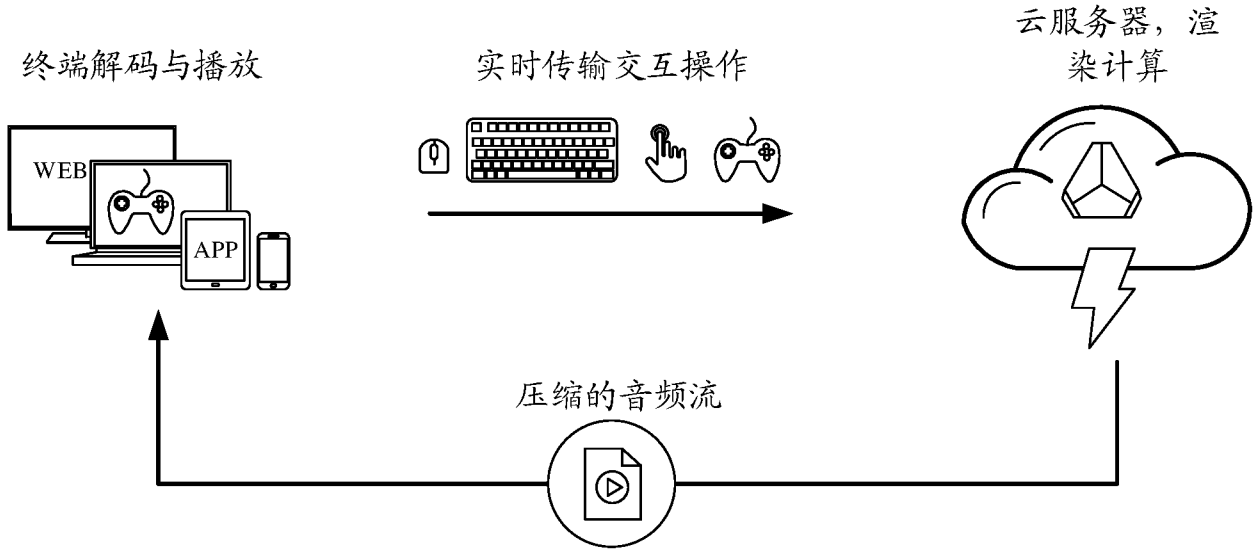


图 8

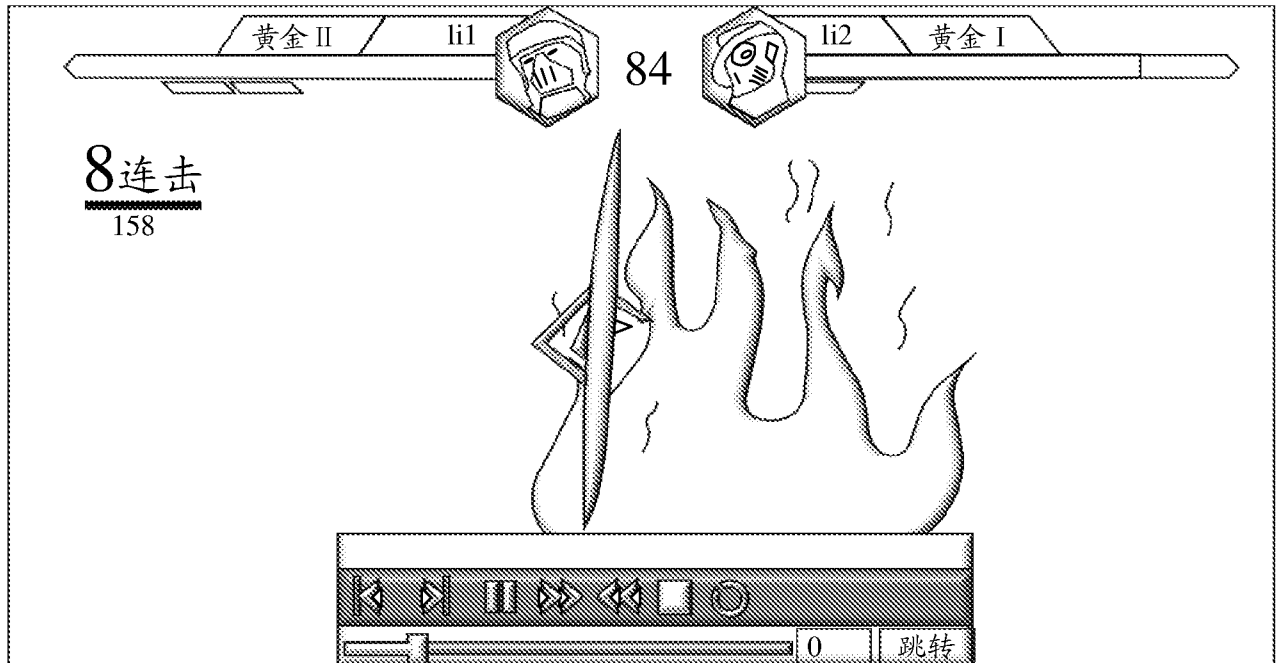


图 9

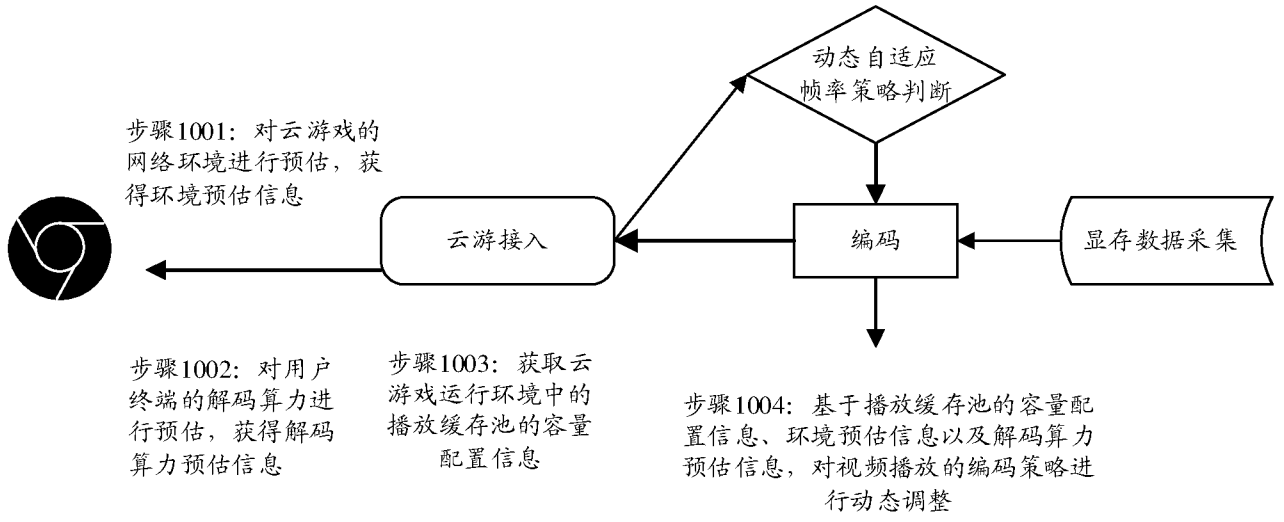


图 10

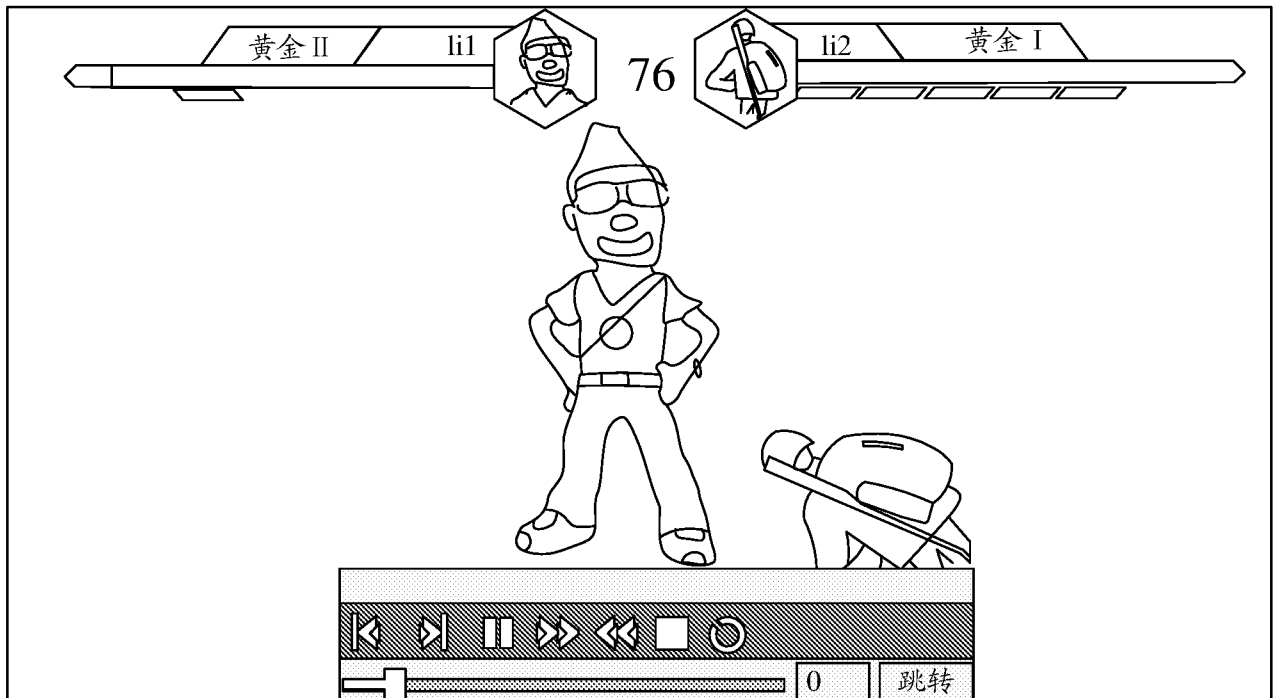


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/128969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 19/70(2014.01)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)		
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)		
CNTXT; CNABS; WOTXT; EPTXT; USTXT; VEN; IEEE: 网络, 带宽, 解码, 算力, 运算, 能力, 负载, 终端, 装置, 设备, 缓存, 缓冲, 容量, 大小, 确定, 调节, 调整, 选择, 动态, 编码, 策略, 方案, 方式, 方法, 参数, network, bandwidth, decode, compute, capacity, ability, load, terminal, device, apparatus, cache, memory, size, determine, adjust, change, choose, select, dynamic, encode, code, scheme, approach, method, parameter		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112104879 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 18 December 2020 (2020-12-18) claims 1-13, description paragraphs 2-77	1-17
Y	US 2014082144 A1 (GEN INSTRUMENT CORP.) 20 March 2014 (2014-03-20) description, paragraphs 2-42, and figures 1-3	1-17
Y	CN 105376595 A (HANGZHOU XIONGMAI TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 March 2016 (2016-03-02) description, paragraphs 7-70	1-17
Y	CN 101867802 A (SHANGHAI HITEWELL INDUSTRIAL CONTROL CO., LTD.) 20 October 2010 (2010-10-20) description, paragraphs 6-23	5-6, 13
Y	CN 104427402 A (INSTITUTE OF ACOUSTICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 18 March 2015 (2015-03-18) description, paragraphs 37-62	7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
15 January 2022		26 January 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/128969

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101707551 A (HANGZHOU H3C TECHNOLOGIES CO., LTD.) 12 May 2010 (2010-05-12) claims 1-8, description paragraphs 14-100	1-17
Y	US 2014056162 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 27 February 2014 (2014-02-27) description paragraphs 2-287, figures 1-14A	1-17
A	CN 102521279 A (TCL GROUP CO., LTD.) 27 June 2012 (2012-06-27) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/128969

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 112104879 A	18 December 2020	None	
US 2014082144 A1	20 March 2014	US 9131251 B2	08 September 2015
CN 105376595 A	02 March 2016	None	
CN 101867802 A	20 October 2010	None	
CN 104427402 A	18 March 2015	None	
CN 101707551 A	12 May 2010	CN 101707551 B	16 November 2011
US 2014056162 A1	27 February 2014	US 9456383 B2	27 September 2016
		EP 2888847 A2	01 July 2015
		WO 2014035898 A2	06 March 2014
		WO 2014035898 A3	15 May 2014
		CN 104584493 A	29 April 2015
		CN 104584494 A	29 April 2015
		US 2014056145 A1	27 February 2014
		EP 2888846 A2	01 July 2015
		US 2014059167 A1	27 February 2014
		US 10051519 B2	14 August 2018
		WO 2014035833 A2	06 March 2014
		WO 2014035833 A3	10 July 2014
		EP 2888844 A2	01 July 2015
		EP 2888844 B1	13 November 2019
		KR 20150048775 A	07 May 2015
		WO 2014035834 A2	06 March 2014
		WO 2014035834 A3	22 May 2014
		CN 104584496 A	29 April 2015
CN 102521279 A	27 June 2012	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 19/70 (2014.01) i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX;CNABS;WOTXT;EPTXT;USTXT;VEN;IEEE:网络, 带宽, 解码, 算力, 运算, 能力, 负载, 终端, 装置, 设备, 缓存, 缓冲, 容量, 大小, 确定, 调节, 调整, 选择, 动态, 编码, 策略, 方案, 方式, 方法, 参数, network, bandwidth, decode, compute, capacity, ability, load, terminal, device, apparatus, cache, memory, size, determine, adjust, change, choose, select, dynamic, encode, code, scheme, approach, method, parameter</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112104879 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年12月18日 (2020 - 12 - 18) 权利要求1-13, 说明书第2-77段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2014082144 A1 (GEN INSTRUMENT CORP) 2014年3月20日 (2014 - 03 - 20) 说明书第2-42段, 图1-3</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105376595 A (杭州雄迈信息技术有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第7-70段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101867802 A (上海海维工业控制有限公司) 2010年10月20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第6-23段</td> <td>5-6, 13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104427402 A (中国科学院声学研究所) 2015年3月18日 (2015 - 03 - 18) 说明书第37-62段</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101707551 A (杭州华三通信技术有限公司) 2010年5月12日 (2010 - 05 - 12) 权利要求1-8, 说明书第14-100段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2014056162 A1 (QUALCOMM INC) 2014年2月27日 (2014 - 02 - 27) 说明书2-287段, 图1-14A</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 112104879 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年12月18日 (2020 - 12 - 18) 权利要求1-13, 说明书第2-77段	1-17	Y	US 2014082144 A1 (GEN INSTRUMENT CORP) 2014年3月20日 (2014 - 03 - 20) 说明书第2-42段, 图1-3	1-17	Y	CN 105376595 A (杭州雄迈信息技术有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第7-70段	1-17	Y	CN 101867802 A (上海海维工业控制有限公司) 2010年10月20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第6-23段	5-6, 13	Y	CN 104427402 A (中国科学院声学研究所) 2015年3月18日 (2015 - 03 - 18) 说明书第37-62段	7	Y	CN 101707551 A (杭州华三通信技术有限公司) 2010年5月12日 (2010 - 05 - 12) 权利要求1-8, 说明书第14-100段	1-17	Y	US 2014056162 A1 (QUALCOMM INC) 2014年2月27日 (2014 - 02 - 27) 说明书2-287段, 图1-14A	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112104879 A (腾讯科技深圳有限公司) 2020年12月18日 (2020 - 12 - 18) 权利要求1-13, 说明书第2-77段	1-17																								
Y	US 2014082144 A1 (GEN INSTRUMENT CORP) 2014年3月20日 (2014 - 03 - 20) 说明书第2-42段, 图1-3	1-17																								
Y	CN 105376595 A (杭州雄迈信息技术有限公司) 2016年3月2日 (2016 - 03 - 02) 说明书第7-70段	1-17																								
Y	CN 101867802 A (上海海维工业控制有限公司) 2010年10月20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第6-23段	5-6, 13																								
Y	CN 104427402 A (中国科学院声学研究所) 2015年3月18日 (2015 - 03 - 18) 说明书第37-62段	7																								
Y	CN 101707551 A (杭州华三通信技术有限公司) 2010年5月12日 (2010 - 05 - 12) 权利要求1-8, 说明书第14-100段	1-17																								
Y	US 2014056162 A1 (QUALCOMM INC) 2014年2月27日 (2014 - 02 - 27) 说明书2-287段, 图1-14A	1-17																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年1月15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年1月26日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>尚琴</p> <p>电话号码 86-(010)-62089385</p>																								

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
A	CN 102521279 A (TCL集团股份有限公司) 2012年6月27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/128969

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	112104879	A	2020年12月18日	无	
US	2014082144	A1	2014年3月20日	US	9131251 B2 2015年9月8日
CN	105376595	A	2016年3月2日	无	
CN	101867802	A	2010年10月20日	无	
CN	104427402	A	2015年3月18日	无	
CN	101707551	A	2010年5月12日	CN	101707551 B 2011年11月16日
US	2014056162	A1	2014年2月27日	US	9456383 B2 2016年9月27日
				EP	2888847 A2 2015年7月1日
				WO	2014035898 A2 2014年3月6日
				WO	2014035898 A3 2014年5月15日
				CN	104584493 A 2015年4月29日
				CN	104584494 A 2015年4月29日
				US	2014056145 A1 2014年2月27日
				EP	2888846 A2 2015年7月1日
				US	2014059167 A1 2014年2月27日
				US	10051519 B2 2018年8月14日
				WO	2014035833 A2 2014年3月6日
				WO	2014035833 A3 2014年7月10日
				EP	2888844 A2 2015年7月1日
				EP	2888844 B1 2019年11月13日
				KR	20150048775 A 2015年5月7日
				WO	2014035834 A2 2014年3月6日
				WO	2014035834 A3 2014年5月22日
				CN	104584496 A 2015年4月29日
CN	102521279	A	2012年6月27日	无	