

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

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



(10) 国际公布号
WO 2024/255342 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 21/442 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/081005

(22) 国际申请日: 2024 年 3 月 11 日 (11.03.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310715421.1 2023年6月15日 (15.06.2023) CN

(71) 申请人: 荣耀终端有限公司 (HONOR DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(72) 发明人: 张威 (ZHANG, Wei); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) Title: VIDEO STUTTER DETECTION METHOD AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 视频卡顿检测方法及相关装置

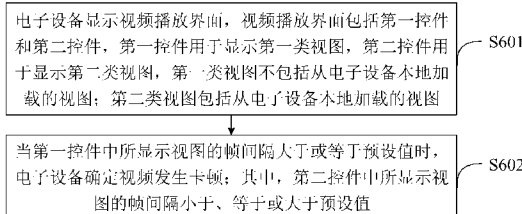


图 6

S601 AN ELECTRONIC DEVICE DISPLAYS A VIDEO PLAYBACK INTERFACE, THE VIDEO PLAYBACK INTERFACE COMPRISING A FIRST CONTROL AND A SECOND CONTROL, THE FIRST CONTROL BEING USED FOR DISPLAYING A FIRST-TYPE VIEW, THE SECOND CONTROL BEING USED FOR DISPLAYING A SECOND-TYPE VIEW, THE FIRST-TYPE VIEW NOT COMPRISING A VIEW LOCALLY LOADED FROM THE ELECTRONIC DEVICE, AND THE SECOND-TYPE VIEW COMPRISING A VIEW LOCALLY LOADED FROM THE ELECTRONIC DEVICE

S602 WHEN THE FRAME INTERVAL OF THE VIEW DISPLAYED IN THE FIRST CONTROL IS GREATER THAN OR EQUAL TO A PRESET VALUE, THE ELECTRONIC DEVICE DETERMINES THAT A VIDEO STUTTER OCCURS, WHEREIN THE FRAME INTERVAL OF THE VIEW DISPLAYED IN THE SECOND CONTROL IS LESS THAN, EQUAL TO OR GREATER THAN A PRESET VALUE

(57) Abstract: Embodiments of the present application relate to the technical field of terminals, and provide a video stutter detection method and a related apparatus. The method comprises: an electronic device displays a video playback interface, the video playback interface comprising a first control and a second control, the first control being used for displaying a first-type view, the second control being used for displaying a second-type view, the first-type view not comprising a view locally loaded from the electronic device, and the second-type view comprising a view locally loaded from the electronic device; and when the frame interval of the view displayed in the first control is greater than or equal to a preset value, the electronic device determines that a video stutter occurs, wherein the frame interval of the view displayed in the second control is less than, equal to or greater than a preset value. Thus, the accuracy of determining whether a stutter occurs on a video application interface can be improved, thereby reducing stutters on the video application interface.

(57) 摘要: 本申请实施例提供的视频卡顿检测方法及相关装置, 涉及终端技术领域。方法包括: 电子设备显示视频播放界面, 视频播放界面包括第一控件和第二控件, 第一控件用于显示第一类视图, 第二控件用于显示第二类视图, 第一类视图不包括从电子设备本地加载的视图; 第二类视图包括从电子设备本地加载的视图; 当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时, 电子设备确定视频发生卡顿; 其中, 第二控件中所显示视图的帧间隔小于、等于或大于预设值。这样, 可以提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率, 进而有助于减少视频应用界面的卡顿。

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, 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))。

说明书

视频卡顿检测方法及相关装置

5 本申请要求于 2023 年 06 月 15 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310715421.1、申请名称为“视频卡顿检测方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及终端技术领域，尤其涉及视频卡顿检测方法及相关装置。

背景技术

10 随着电子技术的发展，一些电子设备支持视频播放，用户可以通过视频应用观看视频、拍摄视频，以及开设直播等，然而，电子设备在播放视频应用的内容时，电子设备的界面可能出现卡顿现象，影响用户体验。

发明内容

15 本申请实施例提供的视频卡顿检测方法及相关装置，电子设备在检测视频应用界面的卡顿时，可以对不加载本地数据的绘制控件进行帧率刷新的检测，从而可以不受加载本地数据的控件的影响，提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率，进而有助于减少视频应用界面的卡顿。

第一方面，本申请实施例提供的视频卡顿检测方法，方法包括：

20 电子设备显示视频播放界面，视频播放界面包括第一控件和第二控件，第一控件用于显示第一类视图，第二控件用于显示第二类视图，第一类视图不包括从电子设备本地加载的视图；第二类视图包括从电子设备本地加载的视图；当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，电子设备确定视频发生卡顿；其中，第二控件中所显示视图的帧间隔小于、等于或大于预设值。这样，可以提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率，进而有助于减少视频应用界面的卡顿。

25 一种可能的实现中，电子设备确定视频发生卡顿之前，还包括：电子设备确定视频播放界面中未发生预设事件，预设事件包括下述的一项或多项：视频播放界面中的进度条控件被触发的事件、用于指示暂停播放视频播放界面的事件、用于指示切换视频播放界面到后台的事件。这样，可以判断当前界面是否由于用户触发的事件而导致界面暂停播放，进而可以更为准确的判断界面是否出现卡顿。

30 一种可能的实现中，预设值包括第一阈值，电子设备确定视频发生卡顿之前，还包括：电子设备确定第一控件中所显示视图的图层纹理标识未变化；当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，电子设备确定视频发生卡顿，包括：当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于第一阈值，且视频播放界面中未发生进度条控件被触发的事件，和/或用于指示暂停播放视频播放界面的事件时，电子设备确定视频发生卡顿。这样，可以确定两帧图像的间隔时间超过阈值是由于用户的暂停操作导致的，从而准确判断视频是否发生卡顿。

一种可能的实现中，预设值包括第二阈值，电子设备确定视频发生卡顿之前，还包括：电子设备确定第一控件中所显示视图的图层纹理标识发生变化；当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，电子设备确定视频发生卡顿，包括：当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于第二阈值，且视频播放界面中未发生用于指示切换视频播放界面到后台的事件时，电子设备确定视频发生卡顿。这样，可以进一步确定两帧图像的间隔时间超过阈值是由于用户的切后台操作导致的，从而准确判断视频是否发生卡顿。

一种可能的实现中，电子设备确定视频发生卡顿，包括：电子设备记录与卡顿相关的日志。这样，可以便于后续对该卡顿作进一步分析和统计。

一种可能的实现中，与卡顿相关的日志包括下述的一项或多项：场景资源日志、场景事件日志。这样，电子设备记录不同类型的日志可以便于后续对该卡顿进行不同类型的分析，从而有针对性的分析和解决某一类型的问题。

一种可能的实现中，电子设备确定视频发生卡顿，包括：电子设备执行与预设性能指标相关的处理；预设性能指标包括下述的一项或多项：电子设备的进程 CPU 利用率、电子设备的内存申请时长、电子设备的网络信号。这样，电子设备对上述预设性能指标进行相关处理后，可以提升电子设备的性能，从而有助于减少视频界面的卡顿。

一种可能的实现中，电子设备执行与预设性能指标相关的处理，包括：电子设备确定进程 CPU 利用率发生异常；电子设备执行与进程 CPU 利用率相关的检测，与进程 CPU 利用率相关的检测包括下述的一项或多项：限频检测、调度优先级检测、核间运行时长检测；电子设备记录与进程 CPU 利用率相关的日志；电子设备提高 CPU 的运行频率，和/或提升进程的优先级；电子设备确定内存申请时长发生异常；电子设备执行与内存申请时长相关的检测，与内存申请时长相关的检测包括下述的一项或多项：可用内存检测、申请慢速路径次数检测；电子设备记录与内存申请时长相关的日志；电子设备清理电子设备的内存；电子设备确定网络信号发生异常；电子设备执行与网络信号相关的检测，与网络信号相关的检测包括下述的一项或多项：网络延迟检测、网络丢包检测；电子设备记录与网络信号相关的日志；电子设备切换网络信号。这样，可以提升电子设备的性能，从而有助于减少视频界面的卡顿。

一种可能的实现中，方法还包括：当电子设备确定满足预设条件时，电子设备记录帧时间；当电子设备确定视频播放界面中发生预设事件时，电子设备设置帧时间为目标值；电子设备确定存在与播放视频有关的缓冲数据，包括：当帧时间不为目标值时，电子设备确定存在与播放视频有关的缓冲数据；其中，满足预设条件包括下述的任一项：不存在与播放视频有关的缓冲数据；存在与播放视频有关的缓冲数据、且第一控件中所显示视图的帧间隔小于预设值。这样，电子设备确定是否存在与播放视频有关的缓冲数据可以减少不必要的执行步骤，提升代码的执行效率。

一种可能的实现中，第一控件包括纹理视图控件或独立图层视图控件。这样，可以提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率，有助于减少视频应用界面的卡顿。

第二方面，本申请实施例提供一种视频卡顿检测的装置，该装置可以是电子设备，也可以是电子设备内的芯片或者芯片系统。该装置可以包括处理单元和显示单元。处理单元用于实现第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中电子设备执行的与

处理相关的任意方法。显示单元用于实现第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中电子设备执行的与显示相关的任意方法。当该装置是电子设备时，该处理单元可以是处理器。该装置还可以包括存储单元，该存储单元可以是存储器。该存储单元用于存储指令，该处理单元执行该存储单元所存储的指令，以使该电子设备实现第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的方法。当该装置是电子设备内的芯片或者芯片系统时，该处理单元可以是处理器。该处理单元执行存储单元所存储的指令，以使该电子设备实现第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的方法。该存储单元可以是该芯片内的存储单元（例如，寄存器、缓存等），也可以是该电子设备内的位于该芯片外部的存储单元（例如，只读存储器、随机存取存储器等）。

示例性的，处理单元，用于确定视频发生卡顿。显示单元，用于显示视频播放界面。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于确定视频播放界面中未发生预设事件。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于确定第一控件中所显示视图的图层纹理标识未变化，还用于确定视频发生卡顿。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于确定第一控件中所显示视图的图层纹理标识发生变化，还用于确定视频发生卡顿。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于记录与卡顿相关的日志。

一种可能的实现方式中，与卡顿相关的日志包括下述的一项或多项：场景资源日志、场景事件日志。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于执行与预设性能指标相关的处理。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于确定进程 CPU 利用率发生异常，还用于执行与进程 CPU 利用率相关的检测，还用于记录与进程 CPU 利用率相关的日志，具体还用于提高 CPU 的运行频率，和/或提升进程的优先级；用于确定内存申请时长发生异常，还用于执行与内存申请时长相关的检测，还用于记录与内存申请时长相关的日志，具体还用于清理电子设备的内存；用于确定网络信号发生异常，还用于执行与网络信号相关的检测，还用于记录与网络信号相关的日志，具体还用于切换网络信号。

一种可能的实现方式中，处理单元，用于记录帧时间，还用于设置帧时间为目标值，具体还用于确定存在与播放视频有关的缓冲数据。

一种可能的实现方式中，第一控件包括纹理视图控件或独立图层视图控件。

第三方面，本申请实施例提供一种终端设备，包括处理器和存储器，存储器用于存储代码指令，处理器用于运行代码指令，以执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的方法。

第四方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当计算机程序或指令在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的方法。

第五方面，本申请实施例提供一种包括计算机程序的计算机程序产品，当计算机程序在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的方法。

第六方面，本申请提供一种芯片或者芯片系统，该芯片或者芯片系统包括至少一

个处理器和通信接口，通信接口和至少一个处理器通过线路互联，至少一个处理器用于运行计算机程序或指令，以执行第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中描述的方法。其中，芯片中的通信接口可以为输入/输出接口、管脚或电路等。

在一种可能的实现中，本申请中上述描述的芯片或者芯片系统还包括至少一个存储器，该至少一个存储器中存储有指令。该存储器可以为芯片内部的存储单元，例如，寄存器、缓存等，也可以是该芯片的存储单元（例如，只读存储器、随机存取存储器等）。

应当理解的是，本申请的第二方面至第六方面与本申请的第一方面的技术方案相对应，各方面及对应的可行实施方式所取得的有益效果相似，不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种视频应用的界面的示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种电子设备的软件结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种视频卡顿检测方法的模块交互示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种视频卡顿检测方法的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种视频卡顿检测方法的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。

具体实施方式

为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，以下，对本申请实施例中所涉及的部分术语和技术进行简单介绍：

1、术语

在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。例如，第一芯片和第二芯片仅仅是为了区分不同的芯片，并不对其先后顺序进行限定。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。

需要说明的是，本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

本申请实施例中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，a-b，a--c，b-c，或 a-b-c，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

随着电子技术的发展，一些电子设备支持视频播放，用户可以通过视频应用观看

视频、拍摄视频，以及开设直播等，然而，电子设备在播放视频应用的内容时，电子设备的界面可能出现卡顿，影响用户体验。因此电子设备也越来越重视对视频应用的卡顿检测，这样可以在检测到应用发生卡顿时电子设备能够进行相应处理，从而减少视频应用的卡顿。

5 一种可能检测应用卡顿的实现中，电子设备可以基于软件绘制框架的检测方法对应用进行卡顿检测。该检测方法可以包括对应用界面绘制的帧图片进行时间间隔统计，例如电子设备可以调用绘制帧图片的方法 `doframe()` 来判断应用是否出现卡顿。电子设备可以在绘制帧图片的 `doframe()` 方法中判断当前帧图片距离绘制上一帧图片的时间间隔是否超出预设阈值，若是超出预设阈值，则可以认为应用界面出现卡顿，否则，
10 可以认为应用界面没有出现卡顿。

另一种可能检测应用卡顿的实现中，电子设备可以基于图层混合服务 `SurfaceFlinger` 对应用进行卡顿检测。例如当电子设备不能稳定的送帧时，可能会出现在一段时间内，前一图层和后一图层的更新时间间隔不稳定，从而导致应用界面出现卡顿。`SurfaceFlinger` 服务可以统计图层的更新时间间隔，若图层的更新时间间隔超出
15 预设值，则可以认为应用界面出现卡顿，否则，可以认为应用界面没有出现卡顿。

然而，上述检测应用卡顿的两种实现可以理解为是基于应用界面的更新频率来检测的。但是，对于应用界面仍在不断刷新，而应用界面中的部分内容不显示的场景无法进行检测。

示例性的，图 1 的 a 为某个视频应用的界面，该界面中包括视频播放控件 100 和
20 头像显示控件 101，其中，头像显示控件 101 可以展示动画效果。当该视频应用的界面出现卡顿时，可能的场景中，视频播放控件 100 没有显示的内容，但是头像显示控件 101 仍然可以显示动画效果，该动画效果可以为视频应用本地加载的动画效果。

可以理解的是，如图 1 的 b 所示，在上述的卡顿场景中，由于网络信号差、电子设备的 CPU 没资源去解析网络数据包、电子设备的编解码器出现问题等原因可能导致
25 视频播放控件 100 不能以一定的帧率刷新视频，从而使得视频播放控件 100 出现播放卡顿。但是由于头像显示控件 101 的动画效果为视频应用本地加载的动画效果，不涉及网络环境，也不需要电子设备进行网络数据包解析，因此视频应用的界面仍然可以继续以一定的帧率刷新头像显示控件 101，也就是说，该视频应用界面的刷新率不变，电子设备仍在以一定的时间间隔绘制帧图片。

30 当采用上述基于软件绘制框架的检测方法对该视频应用进行卡顿检测时，由于该检测方法判断绘制当前视频应用界面的帧图片距离绘制上一帧图片的时间间隔未超出预设阈值，因此会认为视频应用的界面没有出现卡顿。

当采用上述基于图层混合服务 `SurfaceFlinger` 的检测方法对该视频应用进行卡顿检测时，由于该检测方法判断该视频应用界面的前一图层和后一图层的更新时间间隔
35 未超出预设值，因此会认为视频应用界面没有出现卡顿。

由此可知，采用上述的两种检测方法无法准确的检测到视频应用的界面是否出现卡顿，进而不会对卡顿进行处理，使得视频应用界面的卡顿较为频繁。

有鉴于此，本申请实施例提供的视频卡顿检测方法，电子设备在检测视频应用界面的卡顿时，可以对不加载本地数据的绘制控件进行帧率刷新的检测，从而可以不受

加载本地数据的控件的影响，提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率，进而有助于减少视频应用界面的卡顿。

可以理解的是，本申请实施例的电子设备也可以为任意形式的终端设备，例如，电子设备可以包括手持式设备、车载设备等。例如，一些电子设备为：手机（mobile phone）、平板电脑、掌上电脑、笔记本电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备，虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程手术（remote medical surgery）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议（session initiation protocol, SIP）电话、无线本地环路（wireless local loop, WLL）站、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备，5G 网络中的电子设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络（public land mobile network, PLMN）中的电子设备等，本申请实施例对此并不限定。

作为示例而非限定，在本申请实施例中，该电子设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备，是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称，如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能，例如：智能手表或智能眼镜等，以及只专注于某一类应用功能，需要和其它设备如智能手机配合使用，如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

此外，在本申请实施例中，电子设备还可以是物联网（internet of things, IoT）系统中的电子设备，IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分，其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接，从而实现人机互连，物物互连的智能化网络。

本申请实施例中的电子设备也可以称为：用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置等。

在本申请实施例中，电子设备或各个网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层，以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器（central processing unit, CPU）、内存管理单元（memory management unit, MMU）和内存（也称为主存）等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程（process）实现业务处理的计算机操作系统，例如，Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。

示例性的，图 2 示出了电子设备的结构示意图。

电子设备可以包括处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行

总线 (universal serial bus, USB) 接口 130, 充电管理模块 140, 电源管理模块 141, 电池 142, 天线 1, 天线 2, 移动通信模块 150, 无线通信模块 160, 音频模块 170, 扬声器 170A, 受话器 170B, 麦克风 170C, 耳机接口 170D, 传感器模块 180, 按键 190, 马达 191, 指示器 192, 摄像头 193, 显示屏 194, 以及用户标识模块 (subscriber identification module, SIM) 卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A, 陀螺仪传感器 180B, 气压传感器 180C, 磁传感器 180D, 加速度传感器 180E, 距离传感器 180F, 接近光传感器 180G, 指纹传感器 180H, 温度传感器 180J, 触摸传感器 180K, 环境光传感器 180L, 骨传导传感器 180M 等。

可以理解的是, 本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备的具体限定。在本申请另一些实施例中, 电子设备可以包括比图示更多或更少的部件, 或者组合某些部件, 或者拆分某些部件, 或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件, 软件或软件和硬件的组合实现。

处理器 110 可以包括一个或多个处理单元, 例如: 处理器 110 可以包括应用处理器 (application processor, AP), 调制解调处理器, 图形处理器 (graphics processing unit, GPU), 图像信号处理器 (image signal processor, ISP), 控制器, 视频编解码器, 数字信号处理器 (digital signal processor, DSP), 基带处理器, 和/或神经网络处理器 (neural-network processing unit, NPU) 等。其中, 不同的处理单元可以是独立的器件, 也可以集成在一个或多个处理器中。

控制器可以根据指令操作码和时序信号, 产生操作控制信号, 完成取指令和执行指令的控制。

处理器 110 中还可以设置存储器, 用于存储指令和数据。在一些实施例中, 处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 110 需要再次使用该指令或数据, 可从上述存储器中直接调用。避免了重复存取, 减少了处理器 110 的等待时间, 因而提高了系统的效率。

在一些实施例中, 处理器 110 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路 (inter-integrated circuit, I2C) 接口, 集成电路内置音频 (inter-integrated circuit sound, I2S) 接口, 脉冲编码调制 (pulse code modulation, PCM) 接口, 通用异步收发传输器 (universal asynchronous receiver/transmitter, UART) 接口, 移动产业处理器接口 (mobile industry processor interface, MIPI), 通用输入输出 (general-purpose input/output, GPIO) 接口, SIM 卡接口, 和/或 USB 接口等。

可以理解的是, 本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系, 只是示意性说明, 并不构成对电子设备的结构限定。在本申请另一些实施例中, 电子设备也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式, 或多种接口连接方式的组合。

内部存储器 121 可以用于存储计算机可执行程序代码, 可执行程序代码包括指令。内部存储器 121 可以包括存储程序区和存储数据区。其中, 存储程序区可存储操作系统, 至少一个功能所需的应用程序 (比如声音播放功能, 图像播放功能等) 等。存储数据区可存储电子设备使用过程中所创建的数据 (比如音频数据, 电话本等) 等。此外, 内部存储器 121 可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件, 闪存器件, 通用闪存存储器 (universal flash storage, UFS)

等。处理器 110 通过运行存储在内部存储器 121 的指令，和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令，执行电子设备的各种功能应用以及数据处理。例如，可以执行本申请实施例的方法。

电子设备通过 GPU，显示屏 194，以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理

5 处理的微处理器，连接显示屏 194 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算，用于图形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU，其执行程序指令以生成或改变显示信息。电子设备可以通过 ISP，摄像头 193，视频编解码器，GPU，显示屏 194 以及应用处理器等实现拍摄功能。

图 3 是本申请实施例的电子设备的软件结构框图。分层架构将软件分成若干个层，

10 每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中，将 Android 系统分为五层，从上至下分别为应用程序层，应用程序框架层，安卓运行时（Android runtime）和系统库，以及内核层。

应用程序层可以包括一系列应用程序包。如图 3 所示，应用程序包可以包括视频类、直播类、视频通话类等应用程序。应用程序可以包括系统应用和三方应用。

15 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口（application programming interface, API）和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

如图 3 所示，应用程序框架层可以包括视图系统、窗口处理装置、性能日志记录接口、内容提供器和资源管理等。从外，应用程序框架层还可以包括视图控件的绘制管理类、卡顿日志系统等。

20 视图系统可以用于应用程序的界面绘制和事件处理。该视图系统中可以包括纹理视图控件和独立图层视图控件。

窗口处理装置可以用于获取电子设备窗口界面的相关数据，例如窗口名称等。窗口处理装置还可以进行卡顿事件的检测。

性能日志记录接口可以用于调用卡顿相关接口将卡顿信息写入内核层的性能卡顿

25 日志虚拟设备中。

内容提供器用于在不同的应用程序之间实现数据共享的功能，允许一个程序访问另一个程序中的数据，同时还能保证被访问的数据的安全性。

资源管理器为应用程序提供各种资源，例如本地化字符串、图标、图片、布局文件、视频文件等等。

30 Android runtime 包括核心库和虚拟机。Android runtime 负责安卓系统的调度和管理。

核心库包含两部分：一部分是 java 语言需要调用的功能函数，另一部分是安卓的核心库。

应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序

35 框架层的 java 文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理，堆栈管理，线程管理，安全和异常的管理，以及垃圾回收等功能。例如本申请实施例中，虚拟机可以用于执行界面帧图像的绘制、卡顿事件的检测、卡顿事件的处理等功能。

系统库也可以称为 Native 层，Native 层可以包括多个功能模块。例如：函数库（function libraries）、图形处理库（例如：OpenGL ES）等。Native 层还可以包括日

志维测诊断服务。

日志维测诊断服务可以包括性能日志诊断服务和资源日志采集服务等。其中，性能日志诊断服务可以用于检测窗口界面的卡顿事件，资源日志采集服务可以用于缓存系统资源日志。

- 5 函数库为开发者提供多种服务的 API 接口，方便开发者快速集成并实现各种功能。图形处理库用于实现三维图形绘图、图像渲染、合成和图层处理等。

内核层是硬件和软件之间的层。内核层可以包括显示驱动、音频驱动等各种驱动模块，还可以包括性能卡顿日志虚拟设备。该性能卡顿日志虚拟设备可以用于将应用程序框架层的性能日志记录接口传递的卡顿信息保存到卡顿日志中。

- 10 需要说明的是，本申请实施例仅以安卓系统举例来说明，在其他操作系统中（例如 Windows 系统，IOS 系统等），只要各个功能模块实现的功能和本申请的实施例类似，也能实现本申请的方案。

下面以图 4 为例说明本申请实施例的视频卡顿检测方法中相关模块间的交互。

- 15 电子设备的应用程序层中可以包括视频类应用、直播类应用、和视频通话类应用等。当应用想要指示电子设备显示某个界面时，该应用可以使用应用程序框架层的视图控件实现界面的绘制。该视图控件可以包括纹理视图控件和独立图层视图控件，例如纹理视图控件可以包括 TextureView 控件，独立图层视图控件可以包括 SurfaceView 控件。其中，该纹理视图控件也可以称为纹理控件，该独立图层视图控件也可以称为画布控件。

- 20 可以理解的是，针对不同的视频场景，应用可以使用不同的视图控件，例如视频播放场景下，应用可以使用纹理控件；直播场景下，应用可以使用画布控件，应用可以自行决定使用哪种视图控件，本申请实施例不作限定。为了便于描述，后续以视频场景为例进行说明。

- 25 当应用使用纹理控件时，该应用可以调用纹理控件中的相关函数实现界面的绘制。示例性的，应用可以调用窗口-画布关联函数，该函数可以将画布和电子设备的窗口界面进行绑定。应用还可以调用画布帧完成函数，该函数可以将画布上的内容展示到已绑定的电子设备的窗口界面上，从而实现视频播放的效果。此外，应用还可以在不需要进行界面绘制时，调用窗口-画布解关联函数，将画布销毁。

- 30 类似的，当应用使用画布控件时，该应用可以调用画布控件中的相关函数实现界面的绘制。示例性的，应用可以调用窗口-画布关联函数，该函数可以将画布和电子设备的窗口界面进行绑定。应用还可以调用图层更新函数，该函数可以将图层上的内容更新到电子设备的窗口界面上，从而实现视频播放的效果。此外，应用还可以在不需要进行界面绘制时，调用窗口-画布解关联函数，将画布销毁。

- 35 此外，上述的画布帧完成函数或图层更新函数还可以调用窗口处理装置中的视频帧处理接口，将视频播放的每帧图像的相关数据传递到窗口处理装置中。这样，该窗口处理装置可以检测当前窗口界面是否发生卡顿。

该窗口处理装置可以包括纹理控件切换装置、纹理控件帧长计算装置、画布控件帧长计算装置等。其中，纹理控件切换装置和纹理控件帧长计算装置可以用于检测纹理控件中的卡顿事件，画布控件帧长计算装置可以用于检测画布控件中的卡顿事件。

其中,纹理控件切换装置可以用于检测窗口界面发生切换时是否出现卡顿,其中,窗口界面发生切换可以包括电子设备响应于用户滑动视频的操作,播放上个视频或者下个视频;窗口界面发生切换还可以包括电子设备响应于用户将应用切换到后台的操作,视频界面被切到后台。

5 示例性的,在界面的刷新时间达到预设时间阈值时,若纹理控件切换装置检测到用户滑动视频的事件,则可以认为当前发生视频切换,该刷新时间是可以接收的,界面没有发生卡顿;若纹理控件切换装置没有检测到用户滑动视频的事件,则可以认为当前没有发生视频切换,该刷新时间较长,界面发生了卡顿。其中,本申请实施例对预设时间阈值的具体值不作限定。

10 纹理控件帧长计算装置可以用于检测在某个视频的播放过程中是否发生卡顿。示例性的,在同一个视频中,当前、后两帧图像的刷新时间间隔超过预设值时,如果纹理控件帧长计算装置检测到用户点击暂停播放的事件时,可以认为该视频没有出现卡顿;如果纹理控件帧长计算装置没有检测到用户点击暂停播放的事件时,可以认为该视频出现卡顿。其中,本申请实施例对预设值的具体值不作限定。

15 画布控件帧长计算装置可以用于检测在某个视频的播放过程中是否发生卡顿。类似的,该画布控件帧长计算装置的检测流程可以参考上述纹理控件帧长计算装置的相关描述,不再赘述。

可以理解的是,窗口处理装置可以为不同类型的卡顿场景设置对应的卡顿标识 ID,例如纹理控件切换装置检测的卡顿场景可以对应卡顿标识 ID1,纹理控件帧长计算
20 装置检测的卡顿场景可以对应卡顿标识 ID2,画布控件帧长计算装置检测的卡顿场景可以对应卡顿标识 ID3。

当窗口处理装置检测到视频界面发生卡顿时,窗口处理装置可以将卡顿相关的信息传递给性能日志记录接口,该性能日志记录接口可以通过 Native 层的日志相关接口和内核层的日志相关接口将卡顿相关的信息写入到内核层的性能卡顿日志虚拟设备中的卡顿日志中。
25

在 Native 层中,日志维测诊断服务中的性能日志诊断服务可以根据上述的卡顿日志对视频界面的卡顿事件进行分析和处理。其中,性能日志诊断服务可以包括性能日志读取装置、纹理类视频播放卡顿处理器、独立图层类视频播放卡顿处理器。

可能的实现中,性能日志读取装置可以轮询读取内核层的性能卡顿日志虚拟设备
30 中的卡顿日志。性能日志诊断服务可以根据该卡顿日志中的卡顿标识确定当前的卡顿日志由纹理类视频播放卡顿处理器进行分析和处理,还是由独立图层类视频播放卡顿处理器进行分析和处理。例如,当卡顿标识为 ID1 或者 ID2 时,当前的卡顿日志可以由纹理类视频播放卡顿处理器进行分析和处理;当卡顿标识为 ID3 时,当前的卡顿日志可以由独立图层类视频播放卡顿处理器进行分析和处理。

35 当纹理类视频播放卡顿处理器或者独立图层类视频播放卡顿处理器对卡顿事件进行分析和处理时,可以调用资源日志采集服务获取系统资源日志。可以理解的是,该系统资源日志可以详细的记录电子设备运行时的各种日志信息,包括 CPU 资源信息、输入和输出信息、内存信息、网络状态信息等各种资源日志信息。相对于该系统资源日志,上述的卡顿日志记录的信息则相对较少,该卡顿日志可以记录卡顿时间、卡顿

场景、卡顿程度等与卡顿相关的信息。

具体纹理类视频播放卡顿处理器或者独立图层类视频播放卡顿处理器对于卡顿事件的分析和处理流程，可以参照下述图 5 对应的实施例的（2）视频播放卡顿检测流程中的相关描述，不再赘述。

5 图 5 示出了视频卡顿检测方法的流程示意图。该视频卡顿检测方法可以包括下述的流程（1）故障采集流程，（2）视频播放卡顿检测流程，以及（3）故障诊断恢复流程。

（1）故障采集流程。

故障采集流程可以由故障采集装置实现，该故障采集装置可以采集到电子设备中的一些系统控件上报的事件。其中，该故障采集装置可以理解为上述图 4 对应的实施例中应用程序框架层的窗口处理装置，该系统控件可以理解为上述图 4 对应的实施例中的纹理控件或者画布控件。该系统控件上报的事件可以包括下述一项或多项事件：事件 1、判断视频场景的事件，事件 2、控件可见属性变更的事件，事件 3、用户点击事件，事件 4、界面前后台状态变更的事件。

15 事件 1、判断视频场景的事件。

在电子设备的界面渲染过程中，系统控件在收到应用的渲染线程信号时，可以将该渲染线程信号传递给故障采集装置。该故障采集装置可以根据该渲染线程信号判断当前是否为视频场景。

可能的实现中，故障采集装置可以根据渲染线程信号确定当前电子设备显示的界面名称，以及该界面对应的应用包名。可以理解的是，电子设备中设置有视频场景的白名单，该白名单中可以包括应用包名和界面名称。当故障采集装置确定的界面名称和该白名单中的界面名称匹配，以及故障采集装置确定的应用包名和该白名单中的应用包名匹配时，说明当前为视频场景；否则，当前不是视频场景。

若故障采集装置确定当前为视频场景，则可以记录当前该帧图像的缓存时间
25 FrameBufferReady 和图层纹理标识 SurfaceLayerID，其中，该图层纹理标识也可以称为图层纹理 ID。

事件 2、控件可见属性变更的事件。

故障采集装置可以获取进度条等控件的可见属性变化事件。该控件的可见属性变化事件可以包括控件的可见属性 Visible 的变化事件和透明度变化 AlphaChanged 的事件。为了便于描述，下面以进度条控件为例，说明可见属性的变化事件和透明度变化的事件。

可能的实现中，用户可以点击视频界面暂停播放视频，电子设备响应于用户的点击事件，电子设备界面中进度条控件的显示状态可以发生变化，此时，电子设备可以上报该进度条控件的可见属性 Visible 的变化值，例如当 Visible 取值为 true 时，说明进度条控件可见，当 Visible 取值为 false 时，说明进度条控件不可见。此外，电子设备还可以上报该进度条控件的透明度变化的值。可以理解的是，该透明度的值可以在 0~255 取值范围内，取值越小，该进度条控件的显示越透明，取值越大，该进度条控件的显示越不透明。

事件 3、用户点击事件。

故障采集装置可以检测到用户对电子设备屏幕的各种点击事件 `InputEvent`，例如点击事件 `InputEvent` 可以包括按下事件 `ACTION_DOWN`、滑动事件 `ACTION_MOVE`、抬起事件 `ACTION_UP` 等。当用户按下屏幕后再将手指抬起时，故障采集装置可以获取到抬起事件 `ACTION_UP`，并可以记录抬起的时间。

5 可以理解的是，当电子设备响应于用户点击暂停播放视频的操作时，电子设备界面的进度条控件可以变为可见状态。此时，电子设备既发生了进度条可见属性变更的事件，也发生了用户点击事件。也就是说，故障采集装置可以检测到事件 2 和事件 3 的发生。

事件 4，界面前后台状态变更的事件。

10 故障采集装置可以向电子设备注册界面切换后台的事件，当应用切换到后台时，电子设备可以向故障采集装置上报应用切换到后台的事件。

(2) 视频播放卡顿检测流程。

视频播放卡顿检测流程可以由视频播放卡顿检测装置实现，该视频播放卡顿检测装置可以理解为上述图 4 对应的实施例中的 `Native` 层的纹理类视频播放卡顿处理器和独立图层类视频播放卡顿处理器。`S501`、判断是否有缓冲数据。

15 本申请实施例中，视频播放卡顿检测装置可以判断是否有缓冲数据。可能的实现中，视频播放卡顿检测装置可以获取上一帧图像的缓存时间，根据该缓存时间判断是否有缓冲数据。其中，视频播放卡顿检测装置可以从故障采集装置记录的帧图像的缓存时间 `FrameBufferReady` 中获取上一帧图像的缓存时间。

20 例如，若当前为第一帧图像，则视频播放卡顿检测装置获取该帧之前的缓存时间可以为 0，也就是说，在第一帧图像之前没有缓冲数据。其中，0 也可以设置为其他的预设值，只要该预设值能用于表示第一帧图像之前没有缓冲数据即可。

当视频播放卡顿检测装置获取的上一帧图像的缓存时间为 0 时，说明没有缓冲数据，则可以执行步骤 `S506`；当视频播放卡顿检测装置获取的上一帧图像的缓存时间不为 0 时，说明有缓冲数据，则可以执行步骤 `S502`。

`S502`、判断视频纹理 ID 是否发生变化。

当视频播放卡顿检测装置判断有缓冲数据时，视频播放卡顿检测装置可以进一步判断视频纹理 ID 是否发生变化。若视频纹理 ID 发生变化，说明当前为视频切换场景。例如视频切换场景可以包括电子设备响应于用户滑动视频的操作，播放上个视频或者下个视频，还可以包括电子设备响应于用户将应用切换到后台的操作，当前视频界面切换到后台。若视频纹理 ID 未发生变化，说明当前为视频播放场景。

若视频纹理 ID 发生变化，则可以执行步骤 `S505`。若视频纹理 ID 未发生变化，则可以执行步骤 `S503`。

`S503`、判断帧间隔时间是否超过阈值 A。

35 当视频纹理 ID 未发生变化时，说明当前为视频播放场景，视频播放卡顿检测装置可以判断前、后两帧图像的间隔时间是否超过阈值 A。其中，阈值 A 可以由电子设备预先设置，例如阈值 A 可以设置为 80 毫秒左右。对于阈值 A 的具体取值，本申请实施例不作限定。

当前、后两帧图像的间隔时间超过阈值 A 时，说明两帧图像的刷新时间间隔相对

较长，视频播放卡顿检测装置需要进一步判断当前界面是否出现卡顿，则可以执行步骤 S505。当前、后两帧图像的间隔时间没有超过阈值 A 时，说明前界面刷新正常，没有出现卡顿，则可以执行步骤 S506。

S504、判断帧间隔时间是否超过阈值 B。

- 5 当视频纹理 ID 发生变化时，说明当前为视频切换场景，视频播放卡顿检测装置可以判断前、后两帧图像的间隔时间是否超过阈值 B。其中，阈值 B 可以由电子设备预先设置，例如阈值 B 可以设置为 155 毫秒左右。对于阈值 B 的具体取值，本申请实施例不作限定。

- 10 当前、后两帧图像的间隔时间超过阈值 B 时，说明两帧图像的刷新时间间隔相对较长，视频播放卡顿检测装置需要进一步判断当前界面是否出现卡顿，则可以执行步骤 S505。当前、后两帧图像的间隔时间没有超过阈值 B 时，说明当前界面刷新正常，没有出现卡顿，则可以执行步骤 S506。

S505、判断是否有以下事件：进度条状态变化事件、用户点击事件、应用切后台事件。

- 15 一种可能的场景中，在上述步骤 S502 中，若视频纹理 ID 未发生变化，说明为视频播放场景，则视频播放卡顿检测装置可以进一步判断是否由于发生了控件可见属性变更的事件，和/或用户点击事件，使得两帧图像的间隔时间超过阈值 A。

- 20 可以理解的是，视频播放卡顿检测装置可以判断在一段时间内是否发生了控件可见属性变更的事件，和/或用户点击事件，其中，该段时间可以涵盖视频纹理 ID 发生变化的时间。本申请实施例对该段时间的具体值不作限定。

- 25 若视频播放卡顿检测装置检测到发生了控件可见属性变更的事件，和/或用户点击事件，则说明两帧图像的间隔时间超过阈值 A 是由于用户的暂停操作导致的，可以不认为视频播放出现卡顿，则可以执行步骤 S506。若视频播放卡顿检测装置未检测到发生控件可见属性变更的事件，和/或用户点击事件，说明视频播放出现卡顿，则可以执行步骤 S508。

另一种可能的场景中，在上述步骤 S502 中，若视频纹理 ID 发生变化，说明为视频切换场景，则视频播放卡顿检测装置可以进一步判断是否由于发生应用切后台事件，使得两帧图像的间隔时间超过阈值 B。

- 30 若视频播放卡顿检测装置检测到发生了应用切后台事件，则说明两帧图像的间隔时间超过阈值 B 是由于用户的切后台操作导致的，可以不认为视频播放出现卡顿，则可以执行步骤 S506。若视频播放卡顿检测装置未检测到发生应用切后台事件，说明视频播放出现卡顿，则可以执行步骤 S508。

S506、记录帧时间。

- 35 视频播放卡顿检测装置可以记录帧时间，其中，该帧时间可以理解为上述故障采集流程向视频播放卡顿检测装置上报的帧图像的缓存时间 FrameBufferReady。

S507、记录视频纹理 ID。

视频播放卡顿检测装置可以记录视频纹理 ID，其中，该视频纹理 ID 可以理解为上述故障采集流程向视频播放卡顿检测装置上报的视频纹理 ID。

S508、记录场景资源日志。

该场景资源日志可以为视频播放卡顿检测装置从上述图 4 对应的实施例中 Native 层的资源日志采集服务的缓存中获取的部分系统资源日志。视频播放卡顿检测装置可以将该场景资源日志记录到电子设备的磁盘文件中，还可以将该场景资源日志对应的磁盘文件打包上传给服务器，便于后续对该场景资源日志进行分析。

5 S509、记录场景事件日志。

该场景事件日志可以为从上述图 4 对应的实施例中内核层的性能卡顿日志虚拟设备中获取的部分卡顿日志。视频播放卡顿检测装置可以将该场景事件日志记录到电子设备的磁盘文件中，还可以将该场景事件日志对应的磁盘文件打包上传给服务器，便于后续对该场景事件日志进行分析。

10 S510、运行故障诊断恢复装置。

视频播放卡顿检测装置中还可以包括运行故障诊断恢复装置，具体运行故障诊断恢复装置可以参照下述（3）故障诊断恢复流程中的相关描述，不再赘述。

15 可选的，在上述的步骤 S501 中，当视频播放卡顿检测装置检测到发生进度条状态变化事件和/或用户点击事件时，视频播放卡顿检测装置可以将上一帧图像对应的缓存时间设置为 0。这样，当视频播放卡顿检测装置获取上一帧图像的缓存时间为 0 时，也可以说明当前帧图像之前没有缓冲数据。其中，0 也可以设置为其他的预设值，只要该预设值能用于表示当前帧图像之前没有缓冲数据即可。

20 示例性的，若第 N+1 帧图像不为第一帧图像，假设第 N 帧图像的缓存时间为 100 毫秒，第 N+1 帧图像的缓存时间为 200 毫秒。当在 110 毫秒时发生了进度条状态变化事件，和/或用户点击事件时，视频播放卡顿检测装置可以将第 N 帧图像对应的缓存时间设置为 0，表示第 N+1 帧图像之前没有缓冲数据。这是由于电子设备响应于用户点击暂停播放的操作时，电子设备界面内容不再变化，也就是说电子设备不进行界面的刷新，因此，可以认为第 N+1 帧图像之前没有缓冲数据。

25 可能的场景中，当在 110 毫秒时发生了进度条状态变化事件，和/或用户点击事件时，视频播放卡顿检测装置将上一帧图像对应的缓存时间设置为 0。但是由于电子设备送帧速度较快，在 120 毫秒时电子设备又多送了一帧图像，导致上一帧图像对应的缓存时间变为 120 毫秒，使得视频播放卡顿检测装置判断当前有缓冲数据，执行步骤 S502。当视频播放卡顿检测装置检测帧间隔时间超过阈值时，可以执行步骤 S505，再次判断进度条状态变化事件，和/或用户点击事件。

30 可以理解的是，视频播放卡顿检测装置可以认为用户点击事件的发生时间为用户点击屏幕的时间加上预设的手指抬起时间，例如用户点击屏幕的时间为 110 毫秒，预设的手指抬起时间可以为 50 毫秒，这样，视频播放卡顿检测装置可以认为用户点击事件的发生时间为 160 毫秒左右。因此，当视频播放卡顿检测装置判断上一帧图像对应的缓存时间的 120 毫秒在 160 毫秒之前时，可以认为在发生了点击事件，还可以将上一帧图像对应的缓存时间设置为 0，这样，可以有助于提升视频播放卡顿检测装置判断卡顿事件的准确性。

35 （3）故障诊断恢复流程。

故障诊断恢复流程可以由故障诊断恢复装置实现，该故障诊断恢复装置可以执行的流程包括（3.1）进程 CPU 利用率异常时的处理流程，（3.2）内存申请时长异常时

的处理流程，和（3.3）网络信号异常时的处理流程。

（3.1）进程 CPU 利用率异常时的处理流程。

当进程 CPU 利用率大于或等于预设 CPU 利用率阈值时，可以认为进程 CPU 利用率异常，例如预设 CPU 利用率阈值可以为 40%。可以理解的是，对于预设 CPU 利用率阈值的具体取值，本申请实施例不作限定。

当进程 CPU 利用率异常时，故障诊断恢复装置可以执行下述一项或多项检测：（a）限频检测、（b）调度优先级检测、（c）核间运行时长检测。

（a）限频检测。

限频可以理解为电子设备中的热限频策略，该热限频策略可以理解为电子设备根据预设温度阈值进行 CPU 频点的限制策略。其中，CPU 频点也可以理解为 CPU 的工作频率。

示例性的，当电子设备的温度达到预设温度阈值时，电子设备可以降低 CPU 频点。例如预设温度阈值可以为 40 度，CPU 频点可以将到 2.0GHz。其中，对于预设温度阈值的具体取值，以及 CPU 频点的降低幅度，本申请实施例不作限定。可以理解的是，限频可以使得在大体维持电子设备基本性能的情况下，能够降低电子设备的功耗，从而使得电子设备的温度不会太高，增加电子设备的续航时间。

当电子设备执行热限频策略时，可以将相关日志打印到系统资源日志中，故障诊断恢复装置从系统资源日志中可以获取到热限频策略相关日志，并将该热限频策略相关日志记录到电子设备的磁盘文件的调度日志中，便于后续对热限频问题进行分析 and 统计。

（b）调度优先级检测。

故障诊断恢复装置可以检测当前视频应用的优先级，若当前视频应用的优先级等级较低，则故障诊断恢复装置可以向 CPU 调度模块发送消息，指示 CPU 调度模块将该视频应用的优先级调高。

可能的实现中，故障诊断恢复装置可以判断该视频应用的优先级是否大于或等于预设优先级阈值。若该视频应用的优先级大于或等于预设优先级阈值，说明该视频应用的优先级等级较低，则故障诊断恢复装置可以向 CPU 调度模块发送消息，指示 CPU 调度模块将该视频应用的优先级调高。其中，预设优先级阈值可以为 120，对于预设优先级阈值的具体取值，本申请实施例不作限定。

可以理解的是，故障诊断恢复装置可以将 CPU 调度优先级的相关日志记录到上述的调度日志中，便于后续对优先级调度问题进行分析和统计。

（c）核间运行时长检测。

电子设备中可以包括多个 CPU 大核和多个 CPU 小核，故障诊断恢复装置可以检测各个 CPU 大核或 CPU 小核的运行时间，以及运行频率。为了便于后续描述，以 CPU 大核为例，当由于某个 CPU 大核的运行频率较低而导致应用界面出现卡顿时，故障诊断恢复装置可以向 CPU 调度模块发送消息，指示 CPU 调度模块提高该 CPU 大核的运行频率，从而减少应用界面的卡顿。其中，调整 CPU 大核的运行频率也可以称为调频。

例如，当前界面显示的应用进程运行在某个 CPU 大核上，该 CPU 大核的运行频率为 1.3GHz。由于该 CPU 大核的运行频率比较低导致应用界面出现了卡顿，则故障

诊断恢复装置可以向 CPU 调度模块发送消息，指示 CPU 调度模块提高该 CPU 大核的运行频率，当 CPU 调度模块将该 CPU 大核的运行频率提升到 2.0GHz 时，则可以减少应用界面的卡顿。

可以理解的是，故障诊断恢复装置可以将核间运行时长的相关日志记录到上述的
5 调度日志中，便于后续对核间运行时长问题进行分析 and 统计。

本申请实施例中，（a）限频检测、（b）调度优先级检测和（c）核间运行时长检测的执行顺序可以不作限定。

（3.2）内存申请时长异常时的处理流程。

当在预设时间段内，电子设备的内存申请时长超过预设申请时长阈值时，可以认为内存申请时长异常，例如预设时间段可以为 100 毫秒，预设申请时长阈值可以为 8
10 毫秒。其中，对于预设时间段和预设申请时长阈值的具体取值，本申请实施例不作限定。

当内存申请时长异常时，故障诊断恢复装置可以执行下述一项或多项检测：（d）可用运行内存检测、（e）申请慢速路径次数检测。

15 （d）可用运行内存检测。

当内存申请时长异常时，故障诊断恢复装置可以判断电子设备的运行内存的剩余空间大小。当运行内存的剩余空间小于预设运行内存阈值时，故障诊断恢复装置可以执行清理后台的操作，从而释放更多运行内存的空间。

示例性的，对于运行内存为 8G 的电子设备，对应的预设运行内存阈值可以为
20 800MB。当故障诊断恢复装置判断运行内存的剩余空间小于 800MB 时，可以执行清理后台的操作。可以理解的是，不同的电子设备对应的运行内存大小不同，因此不同的电子设备可以由不同的预设运行内存阈值。对于预设运行内存阈值的具体值，本申请实施例不作限定。

可以理解的是，故障诊断恢复装置可以将可用内存检测的相关日志记录到电子设备的磁盘文件的内存日志中，便于后续对内存问题进行分析 and 统计。
25

（e）申请慢速路径次数检测。

当应用向电子设备申请内存时，如果电子设备没有足够的内存空间，则电子设备需要先进行内存清理，回收部分内存后，才能为该应用分配内存，这样分配内存的方式可以理解为申请慢速路径。

30 可能的实现中，当故障诊断恢复装置判断应用申请慢速路径次数占比大于预设次数占比阈值，和/或应用申请慢速路径的时长占比大于预设时长占比阈值时，故障诊断恢复装置可以执行清理后台的操作。示例性的，预设次数占比阈值可以为 80%，预设时长占比阈值可以为 20%。对于预设次数占比阈值和预设时长占比阈值的具体值，本申请实施例不作限定。

35 可以理解的是，故障诊断恢复装置可以将申请慢速路径次数检测的相关日志记录到上述的内存日志中，便于后续对申请慢速路径问题进行分析 and 统计。

（3.3）网络信号异常时的处理流程。

一种可能的实现中，当网络信号低于满格信号的预设信号阈值时，可以认为网络信号异常，例如预设信号阈值可以为 60%。可以理解的是，对于预设信号阈值的具体

取值，本申请实施例不作限定。

另一种可能的实现中，当网络信号强度不在信号强度的预设范围内时，可以认为网络信号异常，例如信号强度的预设范围可以为-90dBm~-60dBm。可以理解的是，对于信号强度的预设范围的具体取值，本申请实施例不作限定。

5 当网络信号异常时，故障诊断恢复装置可以执行下述一项或多项检测：（f）网络延迟检测、（g）网络丢包检测。

（f）网络延迟检测。

10 当故障诊断恢复装置检测到网络延迟大于预设网络延迟阈值时，故障诊断恢复装置可以执行切换网络信号的操作。其中，切换网络信号的操作可以包括 wifi 信号切换数据信号和数据信号切换 wifi 信号。预设网络延迟阈值可以由电子设备预先设置，例如预设网络延迟阈值可以为 100 毫秒，对于预设网络延迟阈值的具体值，本申请实施例不作限定。

可以理解的是，故障诊断恢复装置可以将网络延迟检测的相关日志记录到电子设备的磁盘文件的网络日志中，便于后续对网络延迟问题进行分析和统计。

15 （g）网络丢包检测。

当故障诊断恢复装置检测到网络丢包率大于预设丢包率阈值时，故障诊断恢复装置可以执行切换网络信号的操作。其中，预设丢包率阈值可以由电子设备预先设置，例如预设丢包率阈值可以为 20%，对于预设丢包率阈值的具体值，本申请实施例不作限定。

20 可以理解的是，故障诊断恢复装置可以将网络丢包检测的相关日志记录到上述网络日志中，便于后续对网络丢包问题进行分析和统计。

本申请实施例中，（3.1）进程 CPU 利用率异常时的处理流程，（3.2）内存申请时长异常时的处理流程，和（3.3）网络信号异常时的处理流程的执行顺序可以不作限定。

25 下面通过具体的实施例对本申请实施例的方法进行详细说明。下面的实施例可以相互结合或独立实施，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。

图 6 示出了本申请实施例的视频卡顿检测方法。方法包括：

30 S601、电子设备显示视频播放界面，视频播放界面包括第一控件和第二控件，第一控件用于显示第一类视图，第二控件用于显示第二类视图，第一类视图不包括从电子设备本地加载的视图；第二类视图包括从电子设备本地加载的视图。

本申请实施例中，第一控件可以理解为上述图 1 对应的实施例中的视频播放控件 100，第二控件可以理解为上述图 1 对应的实施例中的头像显示控件 101，第一类视图可以为第一控件中显示的视频播放场景的视图、视频切换场景的视图等。

35 S602、当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，电子设备确定视频发生卡顿；其中，第二控件中所显示视图的帧间隔小于、等于或大于预设值。

本申请实施例中，预设值可以由电子设备预先设置，对于预设值的具体取值，本申请实施例不作限定。例如，预设值可以理解为上述图 5 对应的实施例中的阈值 A 或阈值 B。

电子设备确定视频发生卡顿时，电子设备可以打印该卡顿相关的日志，还可以对

该卡顿进行相关的处理，从而可以有助于减少视频界面的卡顿。

电子设备在检测视频应用界面的卡顿时，可以对不加载本地数据的绘制控件进行检测，而不受加载本地数据的控件的影响，可以提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率，进而有助于减少视频应用界面的卡顿。

5 可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，电子设备确定视频发生卡顿之前，还可以包括：电子设备确定视频播放界面中未发生预设事件，预设事件包括下述的一项或多项：视频播放界面中的进度条控件被触发的事件、用于指示暂停播放视频播放界面的事件、用于指示切换视频播放界面到后台的事件。

10 本申请实施例中，视频播放界面中的进度条控件被触发的事件可以理解为上述图 5 对应的实施例中的事件 2、控件可见属性变更的事件，用于指示暂停播放视频播放界面的事件可以理解为上述图 5 对应的实施例中的事件 3、用户点击事件，用于指示切换视频播放界面到后台的事件可以理解为上述图 5 对应的实施例中的事件 4、界面前后台状态变更的事件。具体预设事件可以参照上述图 5 对应的实施例的（1）故障采集流程中的相关描述，不再赘述。

15 电子设备确定视频播放界面中是否发生预设事件可以判断当前界面是否由于用户触发的事件而导致界面暂停播放，进而可以更为准确的判断界面是否出现卡顿。

20 可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，预设值包括第一阈值，电子设备确定视频发生卡顿之前，还可以包括：电子设备确定第一控件中所显示视图的图层纹理标识未变化；当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，电子设备确定视频发生卡顿，包括：当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于第一阈值，且视频播放界面中未发生进度条控件被触发的事件，和/或用于指示暂停播放视频播放界面的事件时，电子设备确定视频发生卡顿。

本申请实施例中，第一阈值可以理解为上述图 5 对应的实施例中的阈值 A，具体第一阈值可以参照阈值 A 的相关描述，不再赘述。

25 图层纹理标识可以理解为上述图 5 对应的实施例中的图层纹理 ID，具体判断图层纹理标识是否变化可以参照上述图 5 对应的实施例的 S502 中的相关描述，不再赘述。此外，电子设备确定视频发生卡顿可以参照上述图 5 对应的实施例的 S505 中的相关描述，不再赘述。

30 电子设备判断进度条控件被触发的事件，和/或用于指示暂停播放视频播放界面的事件，可以进一步确定两帧图像的间隔时间超过阈值 A 是由于用户的暂停操作导致的，从而准确判断视频是否发生卡顿。

35 可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，预设值包括第二阈值，电子设备确定视频发生卡顿之前，还可以包括：电子设备确定第一控件中所显示视图的图层纹理标识发生变化；当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，电子设备确定视频发生卡顿，包括：当第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于第二阈值，且视频播放界面中未发生用于指示切换视频播放界面到后台的事件时，电子设备确定视频发生卡顿。

本申请实施例中，第二阈值可以理解为上述图 5 对应的实施例中的阈值 B，具体第二阈值可以参照阈值 B 的相关描述，不再赘述。可以理解的是，第一阈值和第二阈

值的取值可以相同，也可以不同。

可能的场景中，由于电子设备切换上个视频或者下个视频，或者切换视频到后台时帧图像刷新的时间相对于同一个视频播放时帧图像刷新的时间较长，因此，第二阈值可以适当大于第一阈值，这样可以更为符合对具体场景的帧时间的判断逻辑。

5 此外，电子设备确定视频发生卡顿可以参照上述图 5 对应的实施例的 S505 中的相关描述，不再赘述。

电子设备判断用于指示切换视频播放界面到后台的事件，可以进一步确定两帧图像的间隔时间超过阈值 B 是由于用户的切后台操作导致的，从而准确判断视频是否发生卡顿。

10 可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，电子设备确定视频发生卡顿，可以包括：电子设备记录与卡顿相关的日志。

本申请实施例中，记录与卡顿相关的日志可以参照上述图 5 对应的实施例的 S508 和 S509 中的相关描述，不再赘述。

15 电子设备记录与卡顿相关的日志可以便于后续对该卡顿作进一步分析和统计，例如，电子设备可以将日志上传给服务器，开发人员可以根据日志信息优化电子设备的性能参数等；电子设备还可以将日志发送给视频应用厂商，视频应用厂商可以对程序代码进一步优化，从而有助于减少视频播放的卡顿。

可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，与卡顿相关的日志包括下述的一项或多项：场景资源日志、场景事件日志。

20 本申请实施例中，场景资源日志可以参照上述图 5 对应的实施例的 S508 中的相关描述，不再赘述。场景事件日志可以参照上述图 5 对应的实施例的 S509 中的相关描述，不再赘述。

电子设备记录不同类型的日志可以便于后续对该卡顿进行不同类型的分析，从而有针对性的分析和解决某一类型的问题。

25 可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，电子设备确定视频发生卡顿，可以包括：电子设备执行与预设性能指标相关的处理；预设性能指标包括下述的一项或多项：电子设备的进程 CPU 利用率、电子设备的内存申请时长、电子设备的网络信号。

30 本申请实施例中，电子设备执行与预设性能指标相关的处理可以参照上述图 5 对应的实施例的（3）故障诊断恢复流程中的相关描述，不再赘述。电子设备对上述预设性能指标进行相关处理后，可以提升电子设备的性能，从而有助于减少视频界面的卡顿。

35 可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，电子设备执行与预设性能指标相关的处理，可以包括：电子设备确定进程 CPU 利用率发生异常；电子设备执行与进程 CPU 利用率相关的检测，与进程 CPU 利用率相关的检测包括下述的一项或多项：限频检测、调度优先级检测、核间运行时长检测；电子设备记录与进程 CPU 利用率相关的日志；电子设备提高 CPU 的运行频率，和/或提升进程的优先级；电子设备确定内存申请时长发生异常；电子设备执行与内存申请时长相关的检测，与内存申请时长相关的检测包括下述的一项或多项：可用内存检测、申请慢速路径次数检测；电子设备记录与内存申请时长相关的日志；电子设备清理电子设备的内存；电子设备确定网络信号发生

异常；电子设备执行与网络信号相关的检测，与网络信号相关的检测包括下述的一项或多项：网络延迟检测、网络丢包检测；电子设备记录与网络信号相关的日志；电子设备切换网络信号。

本申请实施例中，电子设备执行与预设性能指标相关的处理可以参照上述图 5 对应的实施例的（3）故障诊断恢复流程中的相关描述，不再赘述。电子设备对上述预设性能指标进行相关处理后，可以提升电子设备的性能，从而有助于减少视频界面的卡顿。

可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，方法还可以包括：当电子设备确定满足预设条件时，电子设备记录帧时间；当电子设备确定视频播放界面中发生预设事件时，电子设备设置帧时间为目标值；电子设备确定存在与播放视频有关的缓冲数据，包括：当帧时间不为目标值时，电子设备确定存在与播放视频有关的缓冲数据；其中，满足预设条件包括下述的任一项：不存在与播放视频有关的缓冲数据；存在与播放视频有关的缓冲数据、且第一控件中所显示视图的帧间隔小于预设值。

本申请实施例中，目标值可以用于指示当前帧图像之前没有缓冲数据，例如，目标值可以为上述图 5 对应的实施例的步骤 S501 中的 0，也可以其他值，本申请实施例不作限定。

电子设备确定是否存在与播放视频有关的缓冲数据可以减少不必要的执行步骤，例如上述图 5 对应的实施例，当电子设备确定不存在与播放视频有关的缓冲数据，则电子设备可以不执行步骤 S502-步骤 S505 等步骤，这样可以提升代码的执行效率。

可选的，在图 6 对应的实施例的基础上，第一控件包括纹理视图（TextureView）控件或独立图层视图（SurfaceView）控件。

本申请实施例中，纹理视图（TextureView）控件或独立图层视图（SurfaceView）控件可以为不加载本地数据的绘制控件。电子设备通过对不加载本地数据的绘制控件进行帧率刷新的检测，可以提高判断视频应用界面是否卡顿的准确率，有助于减少视频应用界面的卡顿。

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

上述主要从方法的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的方法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对实现该方法的装置进行功能模块的划分，例如可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一

个处理模块中。集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

如图 7 示为本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。芯片 700 包括一个或两个以上（包括两个）处理器 701、通信线路 702、通信接口 703 和存储器 704。

在一些实施方式中，存储器 704 存储了如下的元素：可执行模块或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集。

上述本申请实施例描述的方法可以应用于处理器 701 中，或者由处理器 701 实现。处理器 701 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 701 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 701 可以是通用处理器（例如，微处理器或常规处理器）、数字信号处理器（digital signal processing, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field-programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门、晶体管逻辑器件或分立硬件组件，处理器 701 可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各处理相关的方法、步骤及逻辑框图。

结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。其中，软件模块可以位于随机存储器、只读存储器、可编程只读存储器或带电可擦写可编程存储器（electrically erasable programmable read only memory, EEPROM）等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 704，处理器 701 读取存储器 704 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

处理器 701、存储器 704 以及通信接口 703 之间可以通过通信线路 702 进行通信。

在上述实施例中，存储器存储的供处理器执行的指令可以以计算机程序产品的形式实现。其中，计算机程序产品可以是事先写入在存储器中，也可以是以软件形式下载并安装在存储器中。

本申请实施例还提供一种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申请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，或者从一个计算机可读存储介质向另一计算机可读存储介质传输，例如，计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（digital subscriber line, DSL）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。计算机可读存储介质可以是计算机能够存储的任何可用介质或者是包括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。例如，可用介质可以包括磁性介质（例如，软盘、硬盘或磁带）、光介质（例如，数字通用光盘（digital versatile disc, DVD））、或者半导体介质（例如，固态硬盘（solid state disk, SSD））等。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质。上述实施例中描述的方法可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质，还可以包括任何可以将计算机程序从一个地方传送到另

一个地方的介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何目标介质。

5 作为一种可能的设计，计算机可读介质可以包括紧凑型光盘只读存储器（compact disc read-only memory, CD-ROM）、RAM、ROM、EEPROM 或其它光盘存储器；计算机可读介质可以包括磁盘存储器或其它磁盘存储设备。而且，任何连接线也可以被
10 适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆，光纤电缆，双绞线，DSL 或无线技术（如红外，无线电和微波）从网站，服务器或其它远程源传输软件，则同轴电缆，光纤电缆，双绞线，DSL 或诸如红外，无线电和微波之类的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的磁盘和光盘包括光盘（CD），激光盘，光盘，数字通用光盘（digital versatile disc, DVD），软盘和蓝光盘，其中磁盘通常以磁性方式再现数据，而光盘利用激光光学地再现数据。

15 本申请实施例是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程
20 数据处理设备的处理单元以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理单元执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

权 利 要 求 书

1. 一种视频卡顿检测方法，其特征在于，所述方法包括：

电子设备显示视频播放界面，所述视频播放界面包括第一控件和第二控件，所述第一控件用于显示第一类视图，所述第二控件用于显示第二类视图，所述第一类视图
5 不包括从所述电子设备本地加载的视图；所述第二类视图包括从所述电子设备本地加载的视图；

当所述第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，所述电子设备确定视频发生卡顿；其中，所述第二控件中所显示视图的帧间隔小于、等于或大于所述预设值。

10 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电子设备确定视频发生卡顿之前，还包括：

所述电子设备确定所述视频播放界面中未发生预设事件，所述预设事件包括下述的一项或多项：所述视频播放界面中的进度条控件被触发的事件、用于指示暂停播放所述视频播放界面的事件、用于指示切换所述视频播放界面到后台的事件。

15 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述预设值包括第一阈值，所述电子设备确定视频发生卡顿之前，还包括：

所述电子设备确定所述第一控件中所显示视图的图层纹理标识未变化；

当所述第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，所述电子设备确定视频发生卡顿，包括：

20 当所述第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于所述第一阈值，且所述视频播放界面中未发生所述进度条控件被触发的事件，和/或所述用于指示暂停播放所述视频播放界面的事件时，所述电子设备确定视频发生卡顿。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述预设值包括第二阈值，所述电子设备确定视频发生卡顿之前，还包括：

25 所述电子设备确定所述第一控件中所显示视图的图层纹理标识发生变化；

当所述第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于预设值时，所述电子设备确定视频发生卡顿，包括：

30 当所述第一控件中所显示视图的帧间隔大于或等于所述第二阈值，且所述视频播放界面中未发生所述用于指示切换所述视频播放界面到后台的事件时，所述电子设备确定视频发生卡顿。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述电子设备确定视频发生卡顿，包括：

所述电子设备记录与所述卡顿相关的日志。

35 6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述与所述卡顿相关的日志包括下述的一项或多项：场景资源日志、场景事件日志。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的方法，其特征在于，所述电子设备确定视频发生卡顿，包括：

所述电子设备执行与所述预设性能指标相关的处理；所述预设性能指标包括下述的一项或多项：所述电子设备的进程 CPU 利用率、所述电子设备的内存申请时长、所

述电子设备的网络信号。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述电子设备执行与所述预设性能指标相关的处理，包括：

所述电子设备确定所述进程 CPU 利用率发生异常；

5 所述电子设备执行与所述进程 CPU 利用率相关的检测，所述与所述进程 CPU 利用率相关的检测包括下述的一项或多项：限频检测、调度优先级检测、核间运行时长检测；

所述电子设备记录与所述进程 CPU 利用率相关的日志；

所述电子设备提高 CPU 的运行频率，和/或提升所述进程的优先级；

10 所述电子设备确定所述内存申请时长发生异常；

所述电子设备执行与所述内存申请时长相关的检测，所述与所述内存申请时长相关的检测包括下述的一项或多项：可用内存检测、申请慢速路径次数检测；

所述电子设备记录与所述内存申请时长相关的日志；

所述电子设备清理所述电子设备的内存；

15 所述电子设备确定所述网络信号发生异常；

所述电子设备执行与所述网络信号相关的检测，所述与所述网络信号相关的检测包括下述的一项或多项：网络延迟检测、网络丢包检测；

所述电子设备记录与所述网络信号相关的日志；

所述电子设备切换网络信号。

20 9. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述电子设备确定满足预设条件时，所述电子设备记录帧时间；

当所述电子设备确定所述视频播放界面中发生所述预设事件时，所述电子设备设置所述帧时间为目标值；

所述电子设备确定存在与播放视频有关的缓冲数据，包括：

25 当所述帧时间不为所述目标值时，所述电子设备确定存在与播放视频有关的缓冲数据；

其中，所述满足预设条件包括下述的任一项：

不存在与播放视频有关的缓冲数据；

30 存在与播放视频有关的缓冲数据、且所述第一控件中所显示视图的帧间隔小于所述预设值。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一控件包括纹理视图控件或独立图层视图控件。

35 11. 一种电子设备，其特征在于，包括：存储器和处理器，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于执行所述计算机程序，以执行如权利要求 1-10 任一项所述的方法。

12. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有指令，当所述指令被执行时，使得计算机执行如权利要求 1-10 任一项所述的方法。

13. 一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序，当所述计算机程序被运行时，使得电子设备执行如权利要求 1-10 任一项所述的方法。

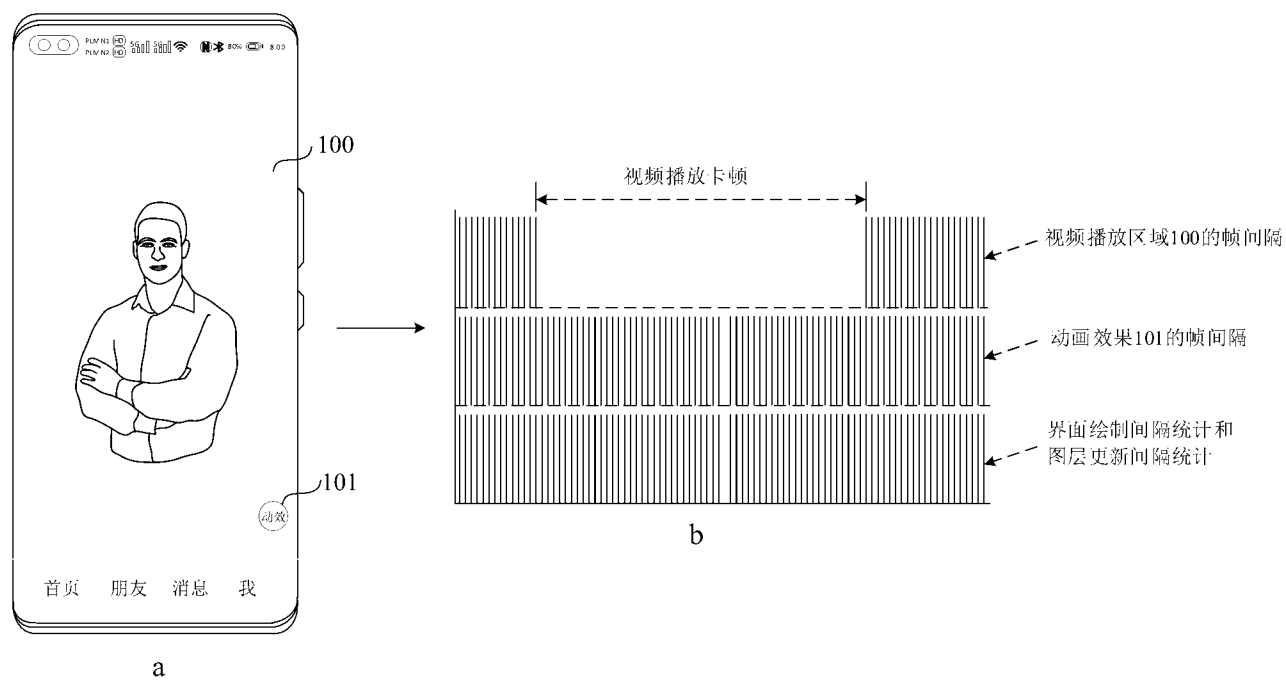


图 1

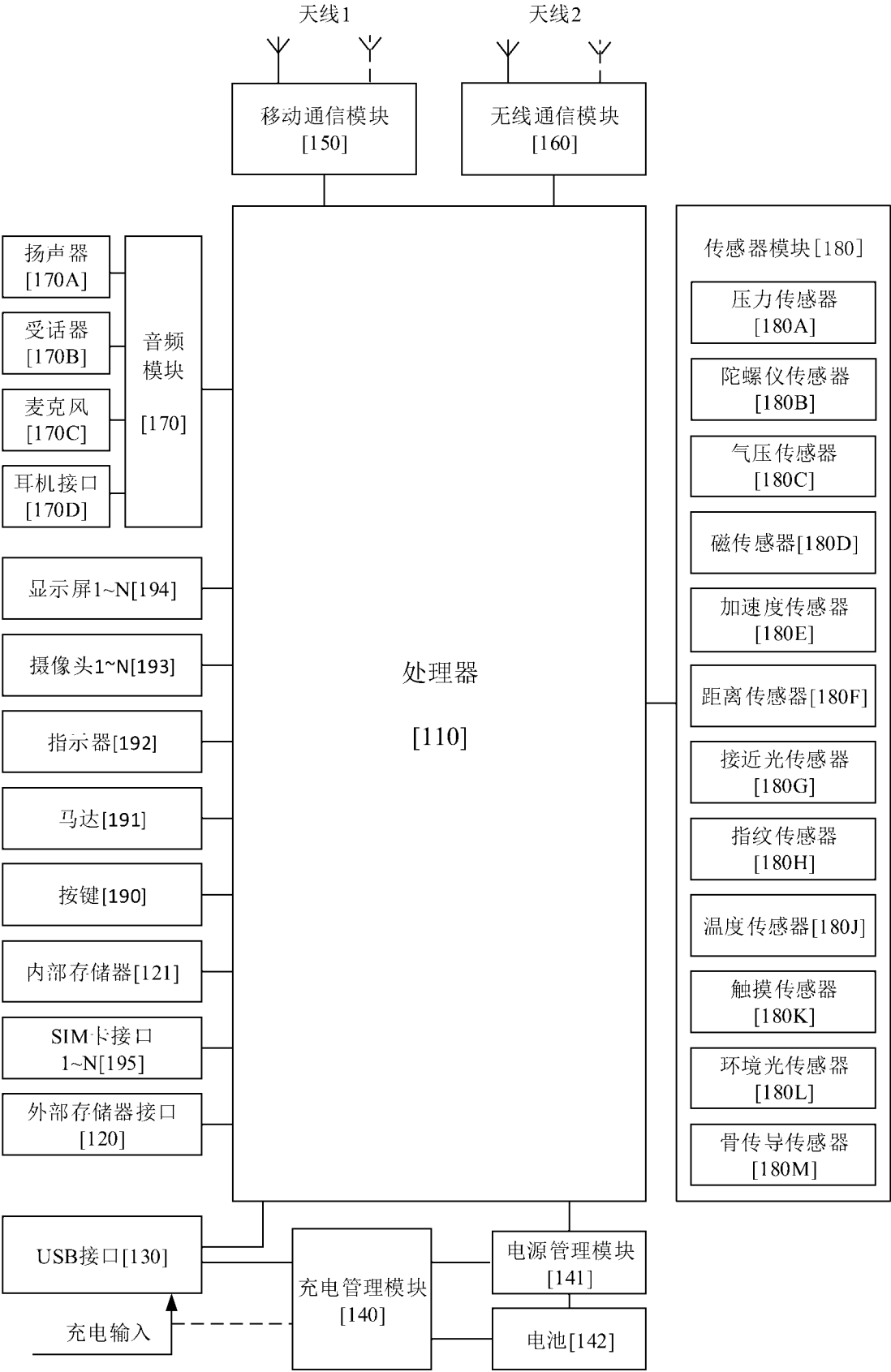


图 2

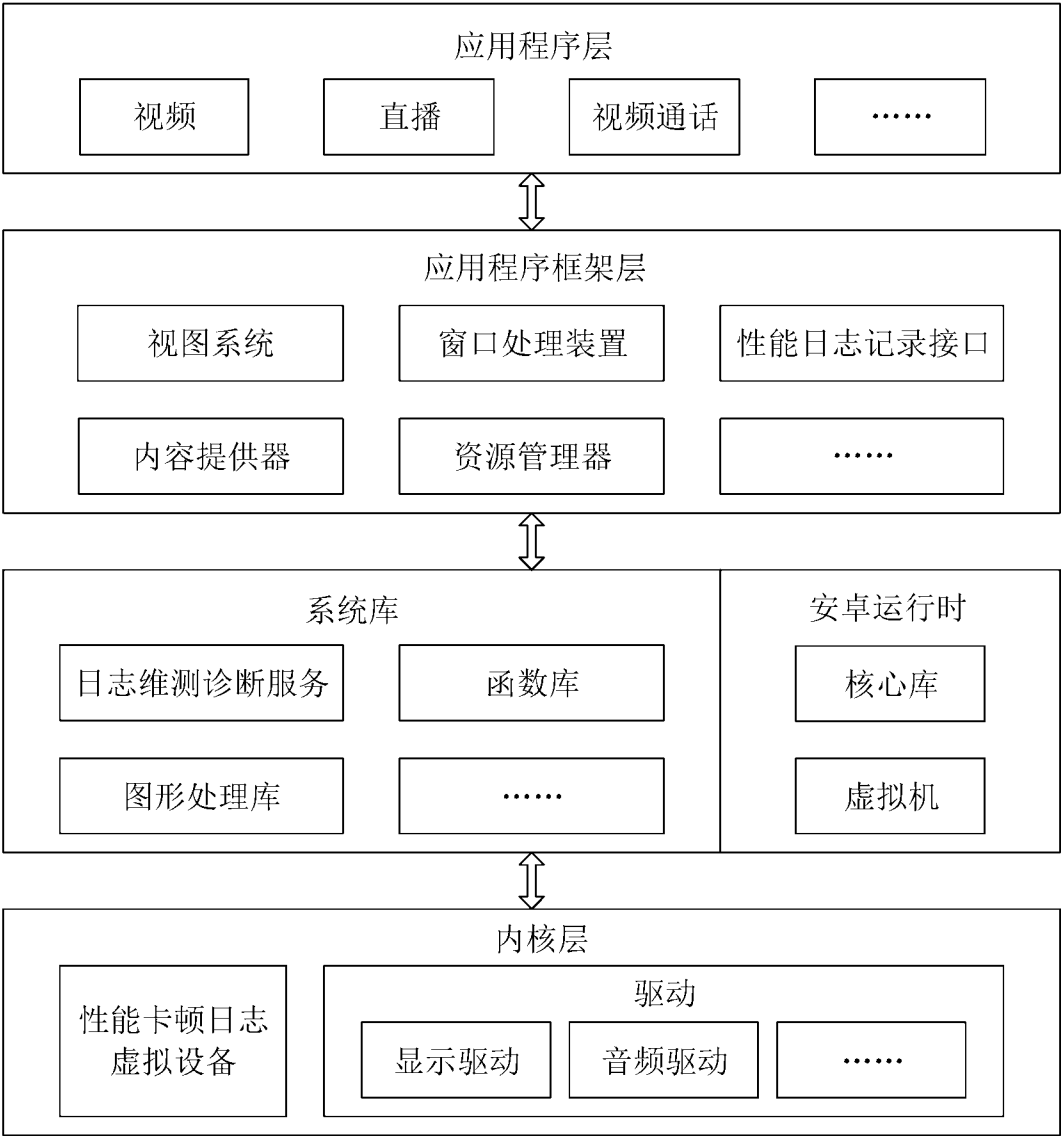


图 3

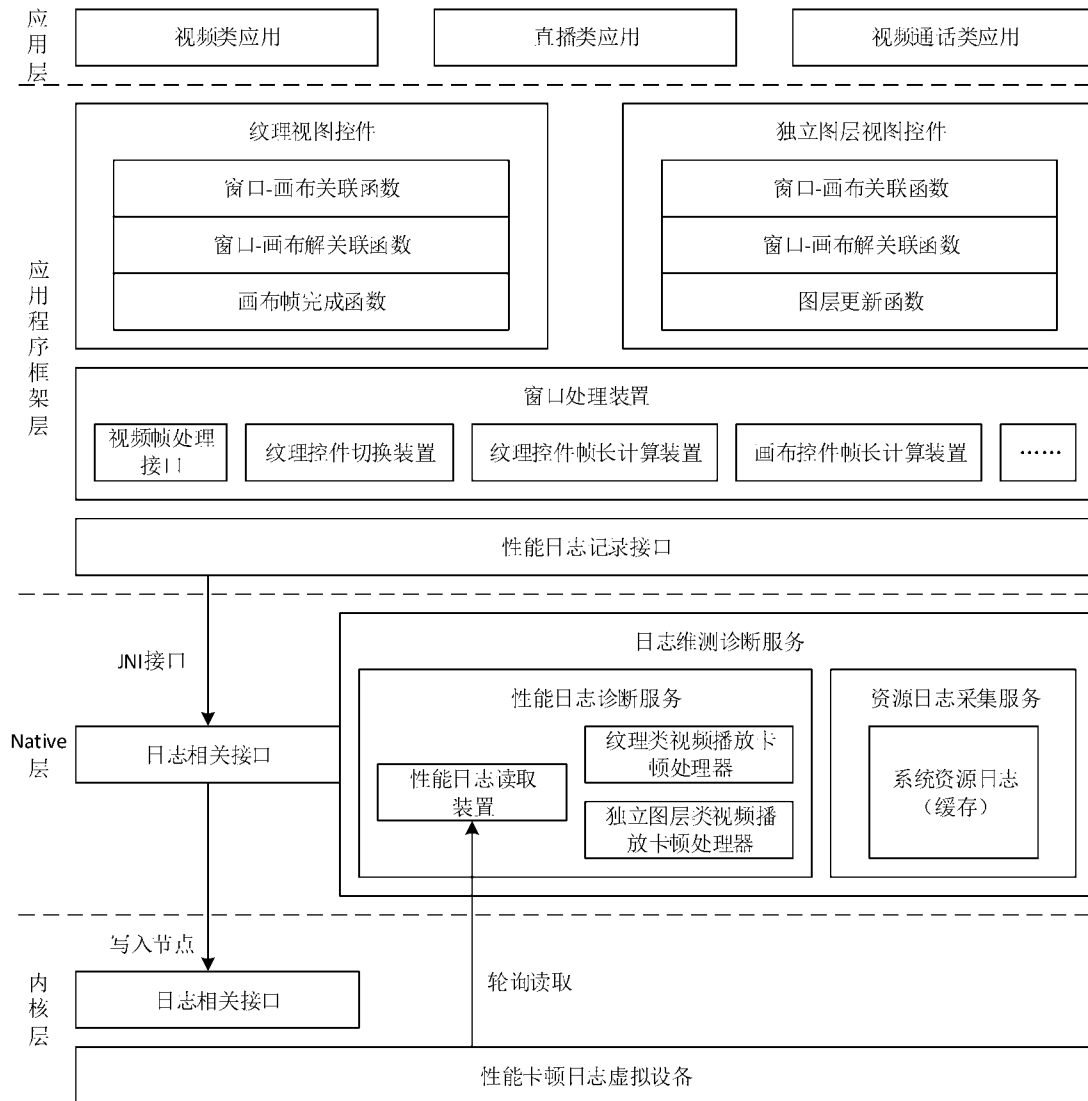


图 4

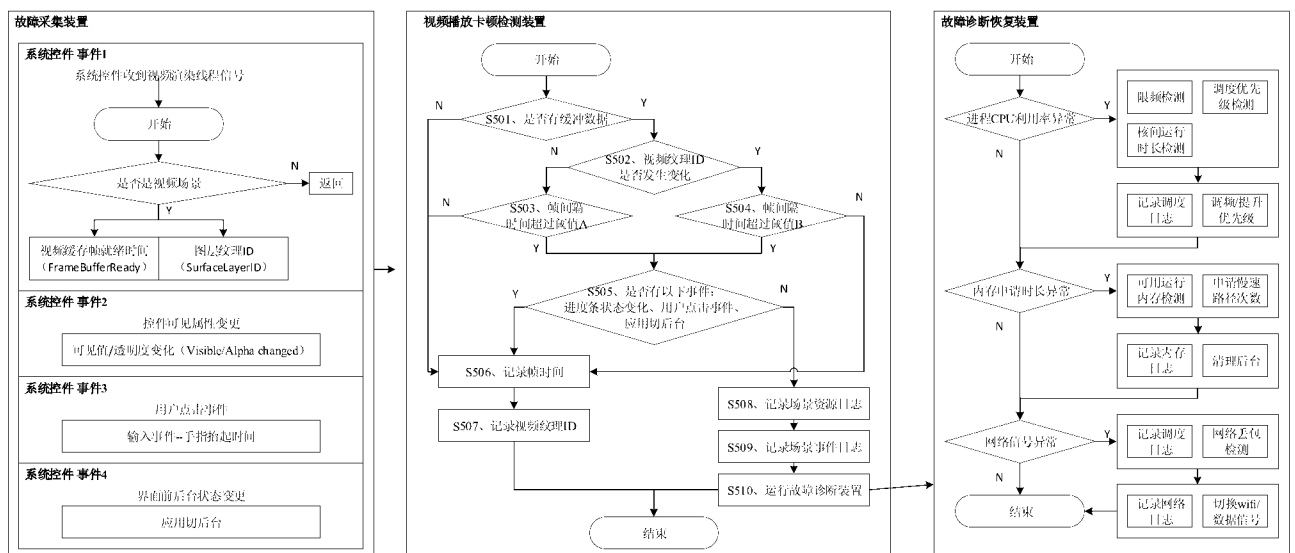


图 5

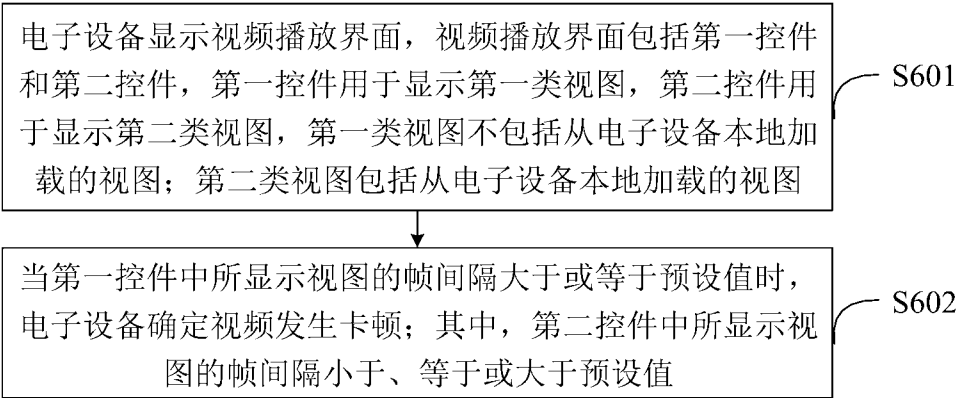


图 6

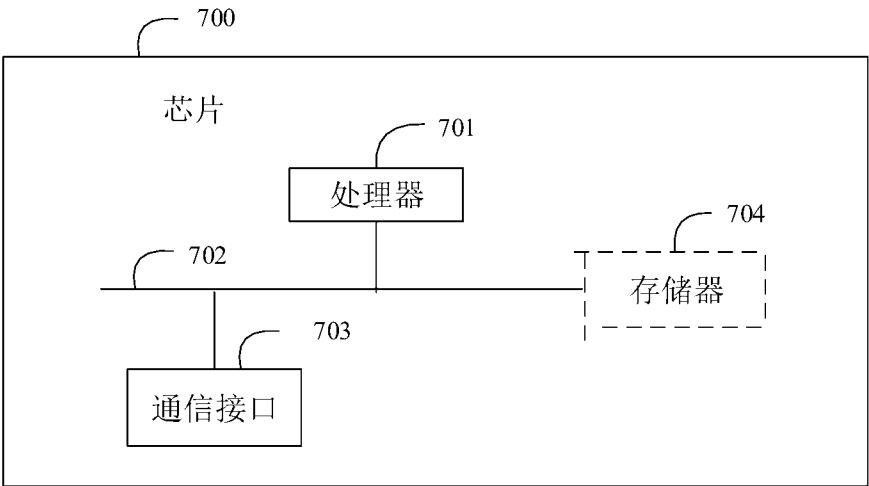


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/081005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N 21/442(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) CNTXT, WPABS, DWPL, CNKI, ENTXT, VEN, CJFD: 视频, 卡顿, 检测, 控件, 本地, 加载, 视图, 时间, 间隔, 阈值, video, pause, lag, detection, button, local, load, view, time, interval, threshold		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 114449255 A (HANGZHOU NETEASE CLOUD MUSIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2022 (2022-05-06) description, paragraphs 0040-0045, and figures 2-3	1-7, 10-13
Y	CN 106973321 A (GUANGZHOU KUGOU COMPUTER TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 July 2017 (2017-07-21) description, paragraphs 0059-0083, and figure 1	1-7, 10-13
A	CN 110996094 A (BEIJING QIYI CENTURY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 April 2020 (2020-04-10) entire document	1-13
A	CN 112511821 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 16 March 2021 (2021-03-16) entire document	1-13
A	WO 2021159609 A1 (ONE CONNECT SMART TECHNOLOGY CO., LTD. (SHENZHEN)) 19 August 2021 (2021-08-19) entire document	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 June 2024		Date of mailing of the international search report 21 June 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/CN2024/081005

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114449255	A	06 May 2022	None	
CN	106973321	A	21 July 2017	None	
CN	110996094	A	10 April 2020	None	
CN	112511821	A	16 March 2021	None	
WO	2021159609	A1	19 August 2021	None	

A. 主题的分类

H04N 21/442(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))

CNTEXT,WPABS,DWPI,CNKI,ENTXT,VEN,CJFD: 视频, 卡顿, 检测, 控件, 本地, 加载, 视图, 时间, 间隔, 阈值, video, pause, lag, detection, button, local, load, view, time, interval, threshold

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 114449255 A (杭州网易云音乐科技有限公司) 2022年5月6日 (2022 - 05 - 06) 说明书第0040-0045段, 图2-3	1-7,10-13
Y	CN 106973321 A (广州酷狗计算机科技有限公司) 2017年7月21日 (2017 - 07 - 21) 说明书第0059-0083段, 图1	1-7,10-13
A	CN 110996094 A (北京奇艺世纪科技有限公司) 2020年4月10日 (2020 - 04 - 10) 全文	1-13
A	CN 112511821 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2021年3月16日 (2021 - 03 - 16) 全文	1-13
A	WO 2021159609 A1 (ONE CONNECT SMART TECH CO LTD SHENZHEN) 2021年8月19日 (2021 - 08 - 19) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年6月14日

国际检索报告邮寄日期

2024年6月21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

李方芳

电话号码 (+86) 010-62411512

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/CN2024/081005

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	114449255	A	2022年5月6日	无	
CN	106973321	A	2017年7月21日	无	
CN	110996094	A	2020年4月10日	无	
CN	112511821	A	2021年3月16日	无	
WO	2021159609	A1	2021年8月19日	无	