

(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 2 月 2 日 (02.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/005703 A1

(51) 国际专利分类号:
A63F 13/285 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/106179

(22) 国际申请日: 2022 年 7 月 18 日 (18.07.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

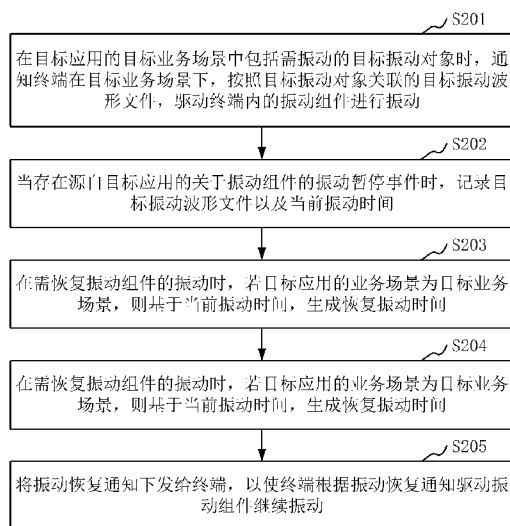
(30) 优先权:
202110854628.8 2021年7月27日 (27.07.2021) CN

(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: 张其田(ZHANG, Qitian); 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)。 洪楷(HONG, Kai); 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)。 徐士立(XU, Shili); 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)。 刘专(LIU, Zhuan); 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)。 王昊(WANG, Hao); 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)。 张亚军(ZHANG, Yajun); 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)。 吴海洋(WU, Haiyang); 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)。 刘思亮(LIU, Siliang); 中国广东省深圳市南山区

(54) Title: VIBRATION CONTROL METHOD AND APPARATUS, DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 振动控制方法、装置、设备及存储介质



S201 When a target service scenario of a target application comprises a target vibration object to be vibrated, notify a terminal to drive, in the target service scenario, according to a target vibration waveform file associated with the target vibration object, a vibration assembly in the terminal to vibrate

S202 When a vibration pause event derived from the target application and concerning the vibration assembly exists, record the target vibration waveform file and the current vibration time period

S203 When the vibration of the vibration assembly needs to be restored and if a service scenario of the target application is the target service scenario, generate a vibration restoration time period on the basis of the current vibration time period

S204 When the vibration of the vibration assembly needs to be restored and if a service scenario of the target application is the target service scenario, generate a vibration restoration time period on the basis of the current vibration time period

S205 Issue the vibration restoration notification to the terminal, such that the terminal drives, according to the vibration restoration notification, the vibration assembly to continue to vibrate

图 2

(57) Abstract: A vibration control method, comprising: when a target service scenario of a target application comprises a target vibration object to be vibrated, notifying a terminal to drive, in the target service scenario, according to a target vibration waveform file of the target vibration object, a vibration assembly to vibrate (S201); when a vibration pause event derived from the target application and concerning the vibration assembly exists, recording the target vibration waveform file and the current vibration time period (S202); when the vibration of the vibration assembly needs to be restored and if a service scenario of the target application is the target service scenario, generating a vibration restoration time period on the basis of the current vibration time period (S203); and generating a vibration restoration notification on the basis of the vibration restoration time period and the recorded target vibration waveform file (S204), and issuing the vibration restoration notification to the terminal, such that the terminal drives, according to the vibration restoration notification, the vibration assembly to continue to vibrate.

高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 杨奕青(YANG, Yiqing); 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)。 尤翰昊(YOU, Hanhao); 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: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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, 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))。

(57) 摘要: 一种振动控制方法, 包括: 在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时, 通知终端在目标业务场景下, 按照目标振动对象的目标振动波形文件, 驱动振动组件进行振动(S201); 当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时, 记录目标振动波形文件及当前振动时间(S202); 在需恢复振动组件的振动时, 若目标应用的业务场景为目标业务场景, 则基于当前振动时间, 生成恢复振动时间(S203), 基于恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知(S204), 并将振动恢复通知下发给终端, 以使终端根据振动恢复通知驱动振动组件继续振动。

振动控制方法、装置、设备及存储介质

本申请要求于 2021 年 07 月 27 日提交中国专利局，申请号为 202110854628.8，申请名称为“振动控制方法、装置、设备及存储介质”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

本申请涉及互联网技术领域，具体涉及计算机技术领域，尤其涉及一种振动控制方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

目前，当应用所呈现的业务场景（如射击游戏场景、开车游戏场景、音乐播放场景等）中，存在需要振动的振动对象时，终端（如智能手机、平板电脑等）可通过驱动内置的振动组件进行振动，从而给用户带来振动效果的体验。现有的终端驱动振动组件进行振动的方式是：为振动组件设置一个目标时长，当振动组件的振动时长达到该目标时长时，控制振动组件停止振动。这样的振动控制方式较为简单，使得振动组件的振动效果和应用之间无法实现完美的契合，影响用户体验，而且在振动时长固定且较长的情况下还会给振动组件带来损耗。

发明内容

本申请实施例提供了一种振动控制方法，由计算机设备执行，所述方法包括：

在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，通知终端在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动所述终端内的振动组件进行振动；

当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，并将所述振动恢复通知下发给所述终端，以使所述终端根据所述振动恢复通知驱动所述振动组件继续振动。

本申请实施例还提供了一种振动控制方法，由终端执行，所述方法包括：

在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，控制所述振动组件暂停振动；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，所述当前振动时间和所述目标振动波形文件被所述目标应用记录；

接收所述目标应用发送的振动恢复通知，所述振动恢复通知是根据恢复振动时间和记

录的目标振动波形文件生成的；所述恢复振动时间是所述目标应用确定需恢复所述振动组件的振动时，且所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景时，基于所述当前振动时间生成的；

根据所述振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，并根据确定的恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

本申请实施例还提供了一种振动控制方法，由终端执行，所述方法包括：

在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

本申请实施例还提供了一种振动控制装置，所述装置包括：

控制单元，用于在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，通知终端在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动所述终端内的振动组件进行振动；

记录单元，用于当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

处理单元，用于在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

所述控制单元，还用于根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，并将所述振动恢复通知下发给所述终端，以使所述终端根据所述振动恢复通知驱动所述振动组件继续振动。

本申请实施例还提供了一种振动控制装置，所述装置包括：

驱动单元，用于在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

所述驱动单元，用于当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，控制所述振动组件暂停振动；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，所述当前振动时间和所述目标振动波形文件被所述目标应用记录；

接收单元，用于接收所述目标应用发送的振动恢复通知，所述振动恢复通知是根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成的；所述恢复振动时间是所述目标应用确定需恢复所述振动组件的振动时，且所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景时，基于所

述当前振动时间生成的；

所述确定单元，还用于根据所述振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，根据确定的恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

本申请实施例还提供了一种振动控制装置，所述装置包括：

驱动单元，用于在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

记录单元，用于当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

处理单元，用于在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

所述驱动单元，还用于根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

本申请实施例还提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括输入接口和输出接口，所述计算机设备还包括：

处理器，适于实现一条或多条计算机可读指令；以及，

非易失性的计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一条或多条计算机可读指令，所述一条或多条计算机可读指令适于由所述处理器加载并执行上述任一振动控制方法的步骤。

本申请实施例还提供了一种非易失性的计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一条或多条计算机可读指令，所述一条或多条计算机可读指令适于由处理器加载并执行上述所提及的振动控制方法。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1a 是本申请实施例提供的一种目标应用呈现业务场景的示意图；

图 1b 是本申请实施例提供的另一种目标应用呈现业务场景的示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种振动控制方法的流程示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的一种记录当前振动时间的示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的一种基于当前振动时间恢复振动组件的振动的示意图；

图 4 是本申请另一实施例提供的一种振动控制方法的流程示意图；

图 5a 是本申请实施例提供的一种系统振动接口的处理逻辑示意图；

图 5b 是本申请实施例提供的一种目标应用通过振动控制器记录目标振动波形文件和当前振动时间的示意图；

图 5c 是本申请实施例提供的一种目标应用通过振动控制器下发目标振动波形文件和当前振动时间的示意图；

图 5d 是本申请实施例提供的一种目标应用通过系统振动接口和底层硬件进行交互，以实现对振动组件进行振动控制的流程示意图；

图 6 是本申请另一实施例提供的一种振动控制方法的流程示意图；

图 7 是本申请实施例提供的一种振动控制装置的结构示意图；

图 8 是本申请另一实施例提供的一种振动控制装置的结构示意图；

图 9 是本申请又一实施例提供的一种振动控制装置的结构示意图；

图 10 是本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

在本申请实施例中，后续所提及的目标应用可以是依托计算机设备所运行的任一应用程序，所谓的应用程序可理解成是完成某项或多项特定工作的计算机程序。

具体的，从应用程序的运行方式的角度看，后续所提及的目标应用可以是以下任一种：云应用、APP（application，客户端）、轻应用、网页应用，等等。所谓的云应用是指：在云端服务器中安装并运行的应用程序；所谓的 APP 是指：在终端中安装并运行的应用程序；所谓的轻应用是指：无需下载、即搜即用的全功能的 Quick App（快应用），其通常作为子程序运行于其他客户端中；所谓的网页应用是指：支持在浏览器 APP 所显示的网页中打开，从而运行的应用程序。

从应用程序的应用业务的角度看，后续所提及的目标应用可以是以下任一种：游戏应用、即时通讯应用、内容分享应用、音视频播放应用，等等。所谓的游戏应用是指：为用户提供游戏业务以支持用户游玩游戏的应用程序；所谓的即时通讯应用是指：为用户提供即时通讯业务以支持用户之间进行即时的信息交互的应用程序；所谓的内容分享应用是指：为用户提供内容分享业务以支持用户向外界分享内容，以及查看、评论他人的分享内容的应用程序；音视频播放应用是指：为用户提供音视频播放业务以支持用户播放相关音频或视频的应用程序。

基于上述描述可见，综合应用程序的运行方式的角度和应用业务的角度看，目标应用可以是各式各样的应用程序。例如，如果从应用程序的运行方式的角度来看，目标应用为 APP，且从应用程序的应用业务的角度来看，目标应用为游戏应用；那么，目标应用可以是任一普通游戏应用，所谓的普通游戏应用是指在终端中安装并运行的游戏应用。又如，如果从应用程序的运行方式的角度来看，目标应用为云应用，且从应用程序的应用业务的角度来看，目标应用为游戏应用；那么，目标应用可理解成，该目标应用可理解成是任一云游戏应用，所谓的云游戏是指在云游戏服务器中运行的游戏。也就是说，云游戏并不在用户设备中运行，而是在游戏服务器中运行；游戏服务器可将云游戏中的游戏画面、游戏音频压缩编码为媒体流，然后通过网络将媒体流传输给用户设备进行图像显示和音频播放。当用户在游戏界面中触发各种操作时，用户设备可将这些操作产生的操作数据上报给游戏服务器，由游戏服务器在对应的云游戏中根据操作数据而刷新云游戏的游戏画面，再将刷新后的游戏画面返回至用户设备中进行显示，以实现云游戏的游玩。可见，云游戏以云计算技术为基础，云计算技术为云游戏提供强大的图形处理能力与数据运算能力；所谓的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。

在目标应用的运行过程中，该目标应用可为用户呈现一种或多种业务场景。例如，当目标应用为即时通讯应用时，该目标应用所呈现的业务场景可包括但不限于：即时通讯的会话场景。又如，当目标应用为音视频播放应用时，该目标应用所呈现的业务场景可包括但不限于：搜索某音频或视频的音视频搜索场景、播放某音频或视频的音视频播放场景。再如，当目标应用为游戏应用时，该目标应用所呈现的业务场景可包括但不限于：游戏中的虚拟角色驾驶载具（如汽车、船等）的场景、游戏中的虚拟角色持枪射击的场景、游戏中的虚拟角色跳舞的场景、游戏中的至少两个虚拟角色进行赛车比赛的场景，等等。

进一步的，针对目标应用所呈现的任一业务场景而言，若该任一业务场景中包括需振动的振动对象，则该任一业务场景可称为是目标应用的振动场景。例如，针对游戏应用中所呈现的虚拟角色驾驶载具的场景而言，由于该场景中包括需要振动的载具这一振动对象，因此游戏应用中呈现的虚拟角色驾驶载具的场景可称为是目标应用的振动场景。又如，针对游戏应用中所呈现的至少两个虚拟角色对象进行赛车比赛的场景而言，由于该场景中的至少两个虚拟角色在赛车过程中发生了碰撞，这两个虚拟角色所驾驶的赛车便会需要振动，即该场景中包括了需要振动的赛车这一振动对象，因此游戏应用中呈现的至少两个虚拟角色对象进行赛车比赛的场景也可称为是目标应用的振动场景。

需要说明的是，随着目标应用的运行方式的不同，目标应用呈现业务场景的方式也随之不同。以目标应用为游戏应用，且业务场景为游戏中的至少两个虚拟角色进行赛车的场景为例，若目标应用的运行方式是在终端中运行的方式，则目标应用可直接在所处终端的终端屏幕中显示如图 1a 所示的两个虚拟角色进行赛车的游戏画面，从而为用户呈现出该业务场景；若目标应用的运行方式是在云游戏服务器中运行的方式，则目标应用可将两个虚拟角色进行赛车的游戏画面下发至相连接的终端，使得该相连接的终端在终端屏幕中依次显示接收到的游戏画面，从而为用户呈现出该业务场景，如图 1b 所示。此处所提及的终端是指：支持用户手持或触碰，且内置有一个或多个振动组件的任一设备；如智能手机、平板电脑、笔记本电脑、智能手表，等等；其中，振动组件是指具有振动能力的任一组件，如马达、弹片、电机，等等。

为了实现在目标应用呈现振动场景时，可以灵活地控制终端中的振动组件进行振动，使得振动组件的振动效果和目标应用之间可以契合，本申请实施例提出了一种振动控制方案。具体的，该振动控制方案的大致原理如下：在呈现目标应用的任一振动场景时，终端可以按照指定的振动波形文件（包括多个振动时间对应的振动属性值的文件），驱动内置的至少一个振动组件进行振动。在振动组件的振动过程中，若存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件，则目标应用可记录当前所使用的振动波形文件以及振动时间，以使得在目标应用需恢复振动组件的振动时，目标应用可通知终端按照该记录的振动波形文件和记录的振动时间，驱动振动组件继续振动，以实现基于振动暂停的位置来恢复振动组件的振动。当然可选的，在目标应用需恢复振动组件的振动时，目标应用也可只通过记录的振动波形文件，而不记录的振动时间；这种情况下，目标应用可通过通知终端按照记录的振动波形文件和其他振动时间（如记录的振动波形文件中的起始振动时间等），驱动振动组件继续振动。或者，目标应用也可不通过记录的振动波形文件和记录的振动时间；这种情况下，目标应用可通过通知终端按照一个或多个新的振动波形文件，驱动振动组件继

续振动。

由此可见，通过该振动控制方案可实现如下有益效果：①可基于目标应用的播放或暂停，对振动组件的状态进行实时变化，即可将振动组件的状态从振动状态无缝切换至暂停状态，以及从暂停状态无缝切换至振动状态，达到灵活控制振动组件的振动暂停和振动恢复的目的，提升振动效果和目标应用之间的契合度，还避免了为振动组件设置振动时长，在启动振动后达到振动时长时才停止振动这种机械、固化的振动方式，带来的终端中的振动组件损耗较大的问题。②通过记录存在振动暂停事件时所涉及的振动波形文件以及振动时间，可实现在需恢复振动组件的振动时，支持振动组件基于振动暂停的位置来恢复振动，提升振动暂停和继续播放的连续性，从而在一定程度上保障用户体验的连续性和完整性，实现更真实完整的振动体验。

基于上述的描述，本申请实施例提出一种振动控制方法，该振动控制方法可以由计算机设备上运行的目标应用实现，该计算机设备可以是服务器或终端；例如，当目标应用为APP时，即目标应用运行于终端中时，该振动控制方法可以由终端通过该APP实现，当目标应用为云应用时，即目标应用未运行于终端中时，该振动控制方法可以由云服务器通过该云应用实现。

基于上述的描述，本申请实施例提出一种振动控制方法，在下面的实施例中，从目标应用的角度对该振动控制方法进行说明。请参见图2，该振动控制方法可包括以下步骤S201-S205：

S201，在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，通知终端在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。

其中，目标业务场景又可称为当前业务场景，其具体是指目标应用最近所呈现的业务场景，即呈现时间与系统时间距离最近的业务场景。例如，设目标应用总共可提供4个业务场景，依次为：业务场景A、业务场景B、业务场景C、业务场景D。若终端正在呈现目标应用的业务场景A，则目标业务场景便为该业务场景A；若终端已呈现了目标应用的业务场景A，此时正在呈现业务场景B，则目标业务场景便为该业务场景B；若终端已呈现了业务场景A-D这4个业务场景，此时正在重新呈现业务场景A，则目标业务场景为该业务场景A，以此类推。

由前述可知，终端是通过在终端屏幕中显示用于描述目标业务场景的一系列画面，来为用户呈现该目标业务场景的；也就是说，当终端呈现任一业务场景时，终端屏幕中会依次显示该任一业务场景所涉及的各帧画面。基于此，本申请实施例所提及的“目标业务场景中包括需振动的目标振动对象”的含义，可理解成是：终端屏幕所显示的画面中包括需振动的目标振动对象。其中，目标振动对象可以是指：需振动的任一对象。例如，假设目标应用为游戏应用，目标业务场景为该游戏应用所呈现的两个虚拟角色进行赛车的场景，则由于在真实赛车场景中，当两个车辆发生碰撞或者车辆行驶在不平整的道路上时，车辆通常会产生振动；因此为给用户营造在真实赛车场景中进行赛车的氛围，提升用户游戏体验，也可在虚拟角色驾驶的车辆在赛车过程中发生碰撞或驾驶在不平整的道路上时，控制虚拟角色所驾驶的车辆进行振动。那么此情况下，目标振动对象可以是需振动的任一车辆。

在步骤S201的具体实施过程中，若终端所呈现目标应用的目标业务场景中包括需振

动的目标振动对象，则计算机设备上运行的目标应用可先获取目标振动对象相关联的目标振动波形文件。具体的，计算机设备上运行的目标应用可先获取目标业务场景关联的目标振动描述文件，该目标振动描述文件中可包括：目标业务场景中的各个振动对象关联的振动波形文件；然后，计算机设备上运行的目标应用可从该目标振动描述文件中获取目标振动对象关联的振动波形文件作为目标振动波形文件。计算机设备上运行的目标应用在获取到该目标振动波形文件后，可将该目标振动波形文件下发至终端，以通知终端在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。其中，该目标振动波形文件可包括多个振动时间对应的振动属性值；相应的，终端按照目标振动波形文件驱动振动组件进行振动的具体方式可以是：按照振动时间从早到晚的顺序，依次采用各个振动时间的振动属性值驱动振动组件进行振动。此处所提及的振动属性值可包括以下至少一项：振动强度维度下的振动强度值，以及振动频率维度下的振动频率值，等等。需要说明的是，目标波形文件中的任意两个振动时间对应的振动属性值可相同，也可不同，对此不作限定；并且，本申请实施例所提及的振动时间是指基于振动波形的起始点所确定的相对时间，并非是系统时间。例如，基于振动波形的起始点，目标振动波形文件可包括第 0 秒的振动属性值，第 1 秒的振动属性值，等等；可见，目标波形文件所涉及的振动时间与目标应用所处设备的系统时间无任何关系。

进一步的，计算机设备通过运行的目标应用为实现步骤 S201 时，还可同步地向终端下发一个心跳信号；该心跳信号是指：用于指示终端维持振动组件进行振动的信号。需说明的是，本申请实施例对心跳信号的具体形态不作限定；例如，该心跳信号可以是一个指定数值（如“0”、“1”等数值）；又如，该心跳信号也可以是一个预设的文本信息（如“请维持振动”、“继续振动”等文本信息），等等。计算机设备上运行的目标应用，在首次下发心跳信号后，还可在终端按照目标振动波形文件驱动振动组件进行振动的过程中，按照目标频率生成心跳信号；该目标频率可以根据经验值或者业务需求设置，例如目标频率可以是：每隔 1 秒生成一个心跳信号的频率，或者每隔 2 秒生成一个心跳信号的频率，等等。计算机设备上运行的目标应用可在每次生成心跳信号后，将生成的心跳信号下发至终端，以使得终端基于心跳信号维持振动组件的振动。此处所提及的“终端基于心跳信号维持振动组件的振动”的含义是指：终端只要每隔目标频率所对应的间隔时长，定期接收到心跳信号，则可按照目标振动波形文件驱动振动组件一直振动；否则，则暂停振动组件的振动。例如，目标频率为每隔 1 秒生成心跳信号的频率，则终端只要每隔 1 秒定期接收到心跳信号，则可按照目标振动波形文件驱动振动组件一直振动；否则，则暂停振动组件的振动。

S202，当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，记录目标振动波形文件以及当前振动时间。

在一种具体实现中，由于振动组件的振动是由于目标业务场景中存在需振动的目标振动对象而触发的，而在实际运用中，可能存在针对该目标振动对象的振动暂停操作的情况。因此，本申请实施例可在目标振动对象被暂停振动时，控制终端中的振动组件也暂停振动，从而实现振动组件的振动效果和目标振动对象的振动效果一致，进而实现振动组件的振动与目标应用之间的完美契合，为用户提供真实完整的振动体验。基于此，计算机设备上运行的目标应用可响应于针对目标对象的振动暂停操作，主动向终端发送振动暂停通知，以通知终端控制振动组件暂停振动。那么，在此实现中，振动暂停事件可以包括：计算机设

备上运行的目标应用响应于针对目标对象的振动暂停操作，向终端发送振动暂停通知的事件。

其中，上述所提及的振动暂停操作可以是：触发目标振动对象暂停振动的任一操作。例如，若用户对终端屏幕中的画面暂停显示组件执行了触发操作（如点击操作、按压操作等），则此时会触发在终端屏幕中暂停显示目标业务场景所涉及的画面，从而会触发画面中的目标振动对象暂停振动；那么，此情况下可将针对画面暂停组件的触发操作，视为针对目标振动对象的振动暂停操作。又如，目标应用为游戏应用，目标振动对象为用户所使用的虚拟角色所驾驶的车辆，若用户通过某游戏操作，导致该用户所使用的虚拟角色的生命值减少至0，则此时会触发用户所使用的虚拟角色暂停驾驶该车辆，从而会触发该车辆（即目标振动对象）暂停振动；那么，此情况下可将触发虚拟角色的生命值减少至0的游戏操作，视为针对目标振动对象的振动暂停操作。再如，若用户关闭了终端屏幕中所显示的目标业务场景所涉及的画面，则此时会触发目标振动对象暂停振动；那么，此情况下可关闭目标业务场景所涉及的操作，视为针对目标振动对象的振动暂停操作。此处不对用户关闭目标业务场景所涉及的具体方式进行限定，如用户可通过将目标业务场景所涉及的画面切换至终端的系统主界面以关闭目标业务场景所涉及的操作，也可对终端执行熄屏操作以关闭目标业务场景所涉及的操作等。

另一种具体实现中，由于计算机设备上运行的目标应用可按照目标频率，定期地向终端发送心跳信号，以使得终端基于该心跳信号维持振动组件的振动；而在实际运用中，可能存在目标应用被异常关闭的情况，此情况下会导致目标应用无法按照目标频率定期生成并发送心跳信号给终端，造成心跳信号丢失的情况。因此，本申请实施例可在因目标应用被异常关闭而造成心跳信号丢失时，控制终端中的振动组件也暂停振动，从而实现振动组件的振动效果和目标应用的暂停一致，进而实现振动组件的振动与目标应用之间的完美契合，为用户提供真实完整的振动体验。那么，在此实现中，振动暂停事件可以包括：心跳信号丢失的事件。

基于上述描述可知，振动暂停事件可包括以下至少一项：①计算机设备上运行的目标应用响应于针对目标对象的振动暂停操作，向所述终端发送振动暂停通知的事件；以及，②心跳信号丢失的事件。其中，第①种振动暂停事件是由计算机设备上运行的目标应用主动引发的，第②种振动暂停事件是由目标应用被动引发的。当存在该振动暂停事件时，计算机设备上运行的目标应用可记录目标振动波形文件以及当前振动时间。由前述可知，目标振动波形文件包括多个振动时间对应的振动属性值；相应的，当前振动时间是指：在存在该振动暂停事件时，目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间。例如，终端最开始采用目标振动波形文件中的第0秒的振动属性值，控制振动组件进行振动，并接着采用第1秒的振动属性值，控制振动组件进行振动，再采用第2秒的振动属性值，控制振动组件进行振动，以此类推；若在存在振动暂停事件时，终端正采用第30秒的振动属性值控制振动组件进行振动，则可记录当前振动时间为第30秒，如图3a所示。

S203，在需恢复振动组件的振动时，若目标应用的业务场景为目标业务场景，则基于当前振动时间，生成恢复振动时间。

在一种具体实现中，若振动组件的暂停振动由于目标应用被异常关闭而导致心跳信号丢失从而被触发的，则在实际运用中，可能存在重新启动目标应用的情况。因此，目标应

用重新启动后，可再次确定需恢复振动组件的振动。另一种具体实现中，若振动组件的暂停振动由于目标业务场景中的目标振动对象被暂停振动而触发的，则在实际运用中，可能存在针对该目标振动对象的振动恢复操作的情况。因此，目标应用可在检测到针对该目标振动对象的振动恢复操作时，确定需恢复振动组件的振动。也就是说。需恢复振动组件的振动的情况可包括以下至少一种：目标应用在被异常关闭后，再次被重新成功启动；或者，检测到针对目标振动对象的振动恢复操作。

其中，此处所提及的振动恢复操作可以是：触发目标振动对象恢复振动的任一操作。例如，若用户对终端屏幕中的画面播放组件触发操作（如点击操作、按压操作等），则此时会触发在终端屏幕中继续显示目标业务场景所涉及的画面，从而会触发画面中的目标振动对象继续振动；那么，此情况下可将针对画面播放组件的触发操作，视为针对目标振动对象的振动恢复操作。又如，目标应用为游戏应用，目标振动对象为用户所使用的虚拟角色所驾驶的车辆，若用户通过某生命值增加操作，使得该用户所使用的虚拟角色的生命值增加至有效数值（如 20、30 等），则此时会触发用户所使用的虚拟角色继续驾驶该车辆，从而会触发该车辆（即目标振动对象）恢复振动；那么，此情况下可将触发虚拟角色的生命值从 0 增加至有效数值的游戏操作，视为针对目标振动对象的振动恢复操作。再如，若用户再次打开了终端屏幕中所显示的目标业务场景所涉及的画面，则此时会触发目标振动对象恢复振动；那么，此情况下可打开目标业务场景所涉及的操作，视为针对目标振动对象的振动暂停操作。

计算机设备上运行的目标应用在需恢复振动组件的振动时，若目标应用的业务场景（即需恢复振动组件的振动时的业务场景）为目标业务场景，则计算机设备上运行的目标应用可基于当前振动时间，生成恢复振动时间，并继续执行后续步骤 S204-S205。其中，恢复振动时间是指：控制振动组件开始恢复振动的振动时间；基于当前振动时间，生成恢复振动时间的具体方式可以是以下任一种：

①将当前振动时间确定为恢复振动时间。例如，当前振动时间为第 30 秒，则可将第 30 秒确定为恢复振动时间。

②将早于当前振动时间的一个振动时间确定为恢复振动时间。例如，可将起始振动时间确定为恢复振动时间。又如，可将早于当前振动时间、且与当前振动时间相差第一指定时长的振动时间确定为恢复振动时间等；此处的第一指定时长可根据业务需求或者经验值设置，如第一指定时长为 2 秒，当前振动时间为第 30 秒，则可将第 28 秒确定为恢复振动时间。

③将晚于当前振动时间的一个振动时间确定为恢复振动时间。例如，可将晚于当前振动时间、且与当前振动时间相差第二指定时长的振动时间确定为恢复振动时间；此处的第二指定时长可根据业务需求或者经验值设置，如根据业务需求将第二指定时长设置为 2 秒，当前振动时间为第 30 秒，则可将第 32 秒确定为恢复振动时间。又如，考虑到目标应用所呈现的目标业务场景可能是一个实时场景；在这种实时场景下，其所涉及的画面随着时间的流逝而实时变化，在用户暂停显示了画面并重新播放画面时，需跳转至实时最新的画面进行显示。因此，为保证后续的振动效果和画面的一致性，可将晚于当前振动时间、且与当前振动时间相差动态时长的振动时间确定为恢复振动时间；此处的动态时长是根据存在振动暂停事件的时刻，与确定需恢复振动组件的振动的时刻之间的时刻差确定的，如

存在振动暂停事件的时刻为系统时刻 10 点 58 分 10 秒，而确定需恢复振动组件的振动的时刻为系统时刻 10 点 58 分 15 秒，则这两个时刻之间的时刻差为 5，那么可确定动态时长为 5 秒，若当前振动时间为第 30 秒，则可将第 35 秒确定为恢复振动时间。

需要说明的是，上述只是示例性地列举了几种确定恢复振动时间的实现方式，并非穷举；例如，在其他实施例中，也可根据业务需求或经验值预设一个振动时间，使得目标应用在需恢复振动组件的振动时，且目标应用的业务场景为目标业务场景时，可直接将预设的振动时间确定为恢复振动时间。

S204，基于恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知。

在一种具体实现中，考虑到计算机设备上运行的目标应用在实现步骤 S201 时，已将目标振动波形文件下发给终端；因此，计算机设备上运行的目标应用在实现步骤 S204 时，可根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件的文件标识（如文件号、文件名称等），生成振动恢复通知。即此具体实现中，振动恢复通知中可包括：目标振动波形文件的文件标识。由于文件标识的数据量通常远小于文件本身的数据量，因此采用此实施方式生成振动恢复通知，可有效减小振动恢复通知的数据量，从而节省传输振动恢复通知所需的资源，以及缩短振动恢复通知的传输时长，进而提升通知的及时性。

那么在此具体实现中，步骤 S204 的具体实施方式可以是：先将当前振动时间作为基准，计算恢复振动时间和当前振动时间之间的相对时间偏移量；例如，设当前振动时间为第 30 秒：若恢复振动时间为第 35 秒，则相对时间偏移量为 5；若恢复振动时间为第 28 秒，则相对时间偏移量为-2；若恢复振动时间为第 30 秒，则相对时间偏移量为 0。另外，目标应用可确定记录的目标振动波形文件的文件标识。然后，目标应用可根据相对时间偏移量和文件标识，生成振动恢复通知。也就是说，此实施方式下的振动恢复通知除了包括文件标识外，还可包括相对时间偏移量。或者，步骤 S204 的具体实施方式可以是：确定记录的目标振动波形文件的文件标识，并直接采用恢复振动时间和文件标识，生成振动恢复通知。也就是说，此实施方式下的振动恢复通知除了包括文件标识外，还可包括该恢复振动时间。

另一种具体实现中，考虑到虽然计算机设备上运行的目标应用在实现步骤 S201 时，已将目标振动波形文件下发给终端，但是终端可能在控制振动组件停止振动后，已删除该目标振动波形文件。因此，目标应用在执行步骤 S204 时，可直接根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，生成振动恢复通知。即此实施方式下，振动恢复通知中可包括：目标振动波形文件。采用此实施方式生成振动恢复通知，可直接将目标振动波形文件再次下发给终端，使得终端即使之前已删除目标振动波形文件，也无需再浪费资源和时间来请求运行目标应用的计算机设备下发目标振动波形文件，从而提升振动恢复的及时性。

那么在此具体实现中，步骤 S204 的具体实施方式可以是：先将当前振动时间作为基准，计算恢复振动时间和当前振动时间之间的相对时间偏移量；然后，目标应用可根据相对时间偏移量和目标振动波形文件，生成振动恢复通知。或者，步骤 S204 的具体实施方式可以是：直接采用恢复振动时间和目标振动波形文件，生成振动恢复通知。

S205，将振动恢复通知下发给终端，以使终端根据振动恢复通知驱动振动组件继续振动。

具体的，计算机设备上运行的目标应用在通过步骤 S204 生成振动恢复通知后，可将

该振动恢复通知下发给终端，以使得终端先根据振动恢复通知出恢复振动时间和目标振动波形文件，然后继续采用目标振动波形文件中位于恢复振动时间之后的各个振动时间的振动属性值，驱动振动组件继续振动。其中，若恢复振动时间是采用前述第①种方式确定的，即恢复振动时间等于当前振动时间，则通过本申请实施例可实现振动组件的暂停振动和恢复振动之间的无缝衔接，提升振动效果的连续性和完整性；例如，振动组件是在第 30 秒时暂停振动的（即当前振动时间为第 30 秒），恢复振动时间为第 30 秒，那么可实现接着使用位于第 30 秒之后的各个振动时间（如第 31 秒、第 32 秒等）的振动属性值控制振动组件继续振动，从而实现振动组件从第 30 秒开始恢复振动，如图 3b 所示。若恢复振动时间是采用前述第②种方式确定的，即恢复振动时间早于当前振动时间，则通过本申请实施例可实现振动组件的振动效果的回放；例如，振动组件是在第 30 秒时暂停振动的，恢复振动时间为第 28 秒，那么可实现使用位于第 28 秒之后的各个振动时间的振动属性值控制振动组件继续振动，从而实现振动组件从第 28 秒开始恢复振动，从而实现回放第 28-30 秒之间的振动效果。若目标振动时是采用前述第③种方式确定的，即恢复振动时间晚于当前振动时间，则通过本申请可实现振动组件的振动效果的前进；例如，振动组件是在第 30 秒时暂停振动的，恢复振动时间为第 35 秒，那么可实现使用位于第 35 秒之后的各个振动时间的振动属性值控制振动组件继续振动，从而实现振动组件从第 35 秒开始恢复振动，从而实现跳过第 30-35 秒之间的振动效果，实现振动效果的前进。

可选的，在需恢复振动组件振动时，若目标应用的业务场景为新的业务场景，且该新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时，计算机设备上运行的目标应用可获取新的业务场景所关联的新振动描述文件，该新振动描述文件中包括：新的业务场景中的各个振动对象关联的振动波形文件。然后，将新振动描述文件下发给终端，使得终端根据新振动描述文件中的各个振动波形文件，驱动振动组件振动。也就是说，此情况下，目标应用可不执行步骤 S203-S205。

本申请实施例在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，可由终端在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，可触发终端控制振动组件暂停振动；并在目标应用需恢复振动组件的振动时，由终端继续驱动振动组件进行振动，从而实现基于目标应用的播放或暂停，对振动组件的状态进行实时变化，无缝切换，达到灵活控制振动组件的暂停和恢复的目的，提升振动效果和目标应用之间的契合度，还避免了为振动组件设置振动时长，在启动振动后达到振动时长时才停止振动这种机械、固化的振动方式，带来的终端中的振动组件损耗较大的问题。进一步的，当存在振动暂停事件时，目标应用还可记录目标振动波形文件以及当前振动时间，从而实现在需恢复振动组件的振动时，若目标应用仍呈现目标业务场景，则目标应用可基于记录的当前振动时间生成恢复振动时间；并通知终端根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。通过记录当前振动时间，并基于当前振动时间来生成恢复振动时间，可在一定程度上实现振动暂停和继续播放的连续性，进一步提升用户体验。

请参见图 4，是本申请实施例提供的另一种振动控制方法的流程示意图，该方法可以由上述所提及的终端执行。请参见图 4，该振动控制方法可包括以下步骤 S401-S404：

S401，在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在目标业务场景

下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。

在具体实施过程中，终端可接收源自目标应用的目标振动对象关联的目标振动波形文件，该目标振动波形文件可包括多个振动时间对应的振动属性值；然后，可按照振动时间从早到晚的顺序，依次采用各个振动时间的振动属性值驱动振动组件进行振动。可选的，终端还可接收源自目标应用的心跳信号，该心跳信号是由目标应用按照目标频率生成的；每次接收到心跳信号后，可基于每次接收到的心跳信号维持振动组件的振动。

S402，当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，控制振动组件暂停振动。

在具体实施过程中，终端若检测到心跳信号丢失，则可确定存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件；或者，终端若接收到目标应用发送的振动暂停通知，则可确定存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件。其中，终端检测心跳信号是否丢失的具体方式可以是：终端可实时获取最新的系统时刻，并计算最新的系统时刻和上一次接收到心跳信号的时刻之间的间隔时长；若计算得到的间隔时长大于或等于目标频率所对应的间隔时长，则可确定心跳信号丢失；若计算的到的间隔时长小于目标频率所对应的间隔时长，则可确定心跳信号未丢失。

举例说明，设目标频率为每隔 2 秒生成一个心跳信号的频率，则目标频率对应的间隔时长为 2 秒。进一步，设最新的系统时刻为 11 点 02 分 36 秒：若上一次接收到心跳信号的时刻为 11 点 02 分 35 秒，则可计算得到最新的系统时刻和上一次接收到心跳信号的时刻之间的间隔时长为 1 秒，其小于目标频率对应的间隔时长，那么此情况下，便可确定心跳信号未丢失。若上一次接收到心跳信号的时刻为 11 点 02 分 33 秒，则可计算得到最新的系统时刻和上一次接收到心跳信号的时刻之间的间隔时长为 3 秒，其大于目标频率对应的间隔时长，那么此情况下，便可确定心跳信号丢失。

S403，接收目标应用发送的振动恢复通知。

由前述可知，目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在振动暂停事件时，目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，且该当前振动时间和目标振动波形文件可被目标应用记录，使得在目标应用需恢复振动组件的振动时，且目标应用的业务场景为目标业务场景时，可根据记录的当前振动时间生成恢复振动时间，并基于恢复振动时间和记录的目标振动波形文件来生成振动恢复通知。由此可见，终端接收到的振动恢复通知是根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成的；该恢复振动时间是目标应用确定需恢复振动组件的振动时，且目标应用的业务场景为目标业务场景时，基于当前振动时间生成的。具体的，振动恢复通知可包括：恢复振动时间和所述当前振动时间之间的相对时间偏移量；或者，该振动恢复通知可包括恢复振动时间。

S404，根据振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，并根据确定的恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。

在具体实施过程中，若振动恢复通知包括：恢复振动时间和当前振动时间之间的相对时间偏移量，则根据振动恢复通知确定恢复振动时间的具体实施方式可以是：首先，从振动恢复通知中解析出相对时间偏移量；然后基于相对时间偏移量和当前振动时间，计算出恢复振动时间，该当前振动时间可以由终端在确定存在振动暂停事件时，自己记录的。若振动恢复通知包括：恢复振动时间，则根据振动恢复通知确定恢复振动时间的具体实施

方式可以是：从振动恢复通知中解析出恢复振动时间。在采用上述任一种实施方式确定出恢复振动时间和目标振动波形文件后，终端可根据目标振动波形文件中位于恢复振动时间之后的各个振动时间的振动属性值，驱动振动组件继续振动。

需要说明的是，步骤 S403-S404 是在确定需恢复振动组件的振动时，且目标应用的业务场景为目标业务场景的情况下执行的；若目标应用的业务场景不是目标业务场景，而是新的业务场景，则终端不会通过步骤 S403 接收到振动恢复通知，从而也不会执行步骤 S404。在此情况下，终端可接收源自目标应用的新振动描述文件，该新振动描述文件是目标应用确定需恢复振动组件的振动时，目标应用的业务场景为新的业务场景，且新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时，获取的；该新振动描述文件中包括：新的业务场景中的各个振动对象的振动波形文件。然后，终端可根据新振动描述文件中的各个振动波形文件，驱动振动组件振动。

本申请实施例在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，可由终端在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，可触发终端控制振动组件暂停振动；并在目标应用需恢复振动组件的振动时，由终端继续驱动振动组件进行振动，从而实现基于目标应用的播放或暂停，对振动组件的状态进行实时变化，无缝切换，达到灵活控制振动组件的暂停和恢复的目的，提升振动效果和目标应用之间的契合度。进一步的，当存在振动暂停事件时，目标应用还可记录目标振动波形文件以及当前振动时间，从而实现在需恢复振动组件的振动时，若目标应用仍呈现目标业务场景，则目标应用可基于记录的当前振动时间生成恢复振动时间；并通知终端根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。通过记录当前振动时间，并基于当前振动时间来生成恢复振动时间，可在一定程度上实现振动暂停和继续播放的连续性，进一步提升用户体验。

针对上述图 2 和图 4 所示的振动控制方法实施例，需说明以下几点：

1) 在上述图 2 和图 4 所示的方法实施例中，若目标应用所处的计算机设备与终端不是同一个设备，即目标应用未运行在终端中，运行在其它计算机设备如云服务器中，则云服务器可通过目标应用，经由互联网向终端下发相关数据（如目标振动波形文件、振动恢复通知等）。若目标应用所处的计算机设备与终端是同一个设备，即目标应用运行在终端中，则目标应用与终端之间的交互，本质上可理解成目标应用与终端中的底层硬件之间的交互；也就是说，目标应用将数据下发至终端，本质上可理解成目标应用将数据下发至终端的底层硬件。并且，目标应用具体可通过终端中的系统振动接口，向终端的底层硬件下发相关数据（如目标振动波形文件、振动恢复通知等）。具体的，该系统振动接口可以是一个集成文件下发功能、心跳下发功能以及通知下发功能的接口。或者，该系统振动接口也可以包括如下三个子接口：

子接口 1：振动播放接口；该接口可同时支持循环、振动强度、振动频率、振动模式、以及振动时间指示信息的设置。具体的，振动播放接口可采用如下代码表示：

```
public void start(int loop, int interval, int amplitude, int freq, int patten, int level, int relativeTime) {}
```

下面对上述字段所包含的各个参数进行简要注释。

/**

*@param loop 用于设置循环次数；当取值=1时，表示不循环对振动对象进行振动；当取值大于1时，取值表示对振动对象循环振动该取值对应的次数；当取值为-1时，表示无限循环对振动对象进行振动。

*@param interval 用于设置循环间隔，其取值范围可以为0-1000；循环间隔是指两次按照目标振动波形文件对振动对象进行振动的间隔，单位可以是ms（毫秒）或者其他量级单位。

*@param amplitude 用于设置振动强度值，其取值范围可以为1-255；其中，1最小，255最大；此参数用于修饰HE文件（振动波形文件），进行整体的强度信号调整/缩减。

*@param freq 用于设置振动频率值，其取值范围可以为1-100；其中，1最小，100最大；此参数作为百分比用于修饰HE文件，进行整体的频率信号进行调整。

*@param patten 用于设置振动模式，取值等于0则表示抢占模式，取值等于1则表示叠加模式；此参数用于通知底层硬件如何进行振动效果的叠加；所谓叠加模式是指不同振动对象可融合振动，这可以模拟真实物理环境中多个振动对象共振所带来的振动效果；所谓抢占模式可是指不同振动对象不可融合叠加，则只能根据各个振动对象的振动优先级，选择一个振动对象进行振动；例如，从多个振动对象中选取振动优先级最高的振动对象进行振动。

*@param level 用于设置振动优先级，其取值范围为1-10；其中，10级最高，其次递减；此参数用于在抢占模式下，level越高的优先播放。

*@relative Time 用于设置振动时间信息，其具体可以是恢复振动时间，也可以是恢复振动时间和当前振动时间之间的相对时间偏移量；当振动时间信息为相对时间偏移量时，其取值可以为负数、正数或0；当取值为负数时，表示振动效果的回放，当取值为正数时，表示跳转至位于当前振动时间之后的指定时继续振动，当取值为0时，表示基于记录的当前振动时间继续振动。

/**

子接口2：心跳下发接口；该接口可支持心跳信号的下发。具体的，心跳下发接口可采用如下代码表示：

```
public void heartbeat(int beat) {}
```

其中，beat 用于设置表示目标频率对应的间隔时长。

子接口3：振动恢复口；该接口可支持振动恢复通知的下发。具体的，振动恢复接口可采用如下代码表示：

```
public void recover(int relativeTime) {}
```

其中，relativeTime 用于设置振动时间指示信息。

需要说明的是，上述只是对系统振动接口的表示形态进行示例性说明，并对此进行限定。进一步的，该系统振动接口可增加一个心跳机制，以基于该心跳机制检测是否存在心跳丢失的情况。若未存在心跳丢失，则可按照源自目标应用的目标振动波形文件，维持振动组件继续振动；若存在心跳丢失，则控制振动组件暂停振动，如图5a所示。

2) 在上述图2和图4所示的方法实施例中，为便于目标应用灵活控制终端中的振动组件的振动暂停和振动恢复，可进一步在目标应用中设置一个独立的振动控制器，以使得

目标应用可通过该振动控制器来实现振动控制。具体的，该振动控制器本质上是一个软件开发工具包（Software Development Kit, SDK）；主要用于当心跳信号丢失或者目标应用主动暂停振动时，自动记录当前使用的振动波形文件以及当前振动时间，如图 5b 所示。也就是说，当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，目标应用可通过该振动控制器记录目标振动波形文件以及当前振动时间。进一步的，目标应用还可通过该振动控制器的接口振动组件的恢复操作；即当目标应用主动恢复振动组件的振动时，可通过振动控制器的接口，通知振动控制器下发记录的振动波形文件和当前振动时间至终端的底层硬件，使得底层硬件按照该记录的振动波形文件和当前振动时间驱动振动组件进行振动，以实现记录的振动继续播放，如图 5c 所示。可选的，目标应用也可通过振动控制器直接下发新振动描述文件至终端，或者下发记录的振动波形文件和其他振动时间至终端，具体可参见前述步骤 S203 的相关描述。

下面结合图 5d，对目标应用通过系统振动接口和底层硬件进行交互，以实现终端中的振动组件进行振动控制的具体流程进行阐述：

首先，目标应用可检测目标业务场景中是否包括需振动的目标振动对象；若包括，则确定目标业务场景为振动场景；若不包括，则确定目标业务场景不是振动场景。其次，在检测到目标业务场景为振动场景后，目标应用可通过系统振动接口将目标振动对象关联的目标振动波形文件下发至终端的底层硬件；以及，生成心跳信号并通过系统振动接口将生成的心跳信号下发至底层硬件。相应的，终端的底层硬件在接收到该心跳信号和目标振动波形文件后，可在目标业务场景下，按照该目标振动波形文件驱动振动组件进行振动。

在按照目标振动波形文件驱动振动组件进行振动的过程中，若存在针对振动组件的振动暂停事件，则底层硬件可控制振动组件暂停振动，且目标应用可通过振动控制器可记录当前使用的目标振动波形文件以及当前振动时间。当目标应用确定需恢复振动组件的振动时，目标应用可通知振动控制器确定恢复振动时间，该恢复振动时间可以等于当前振动时间，或早于当前振动时间，或晚于当前振动时间。然后，振动控制器可基于恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，将振动恢复通知下发至终端的底层硬件，使得底层硬件按照该记录的目标振动波形文件和恢复振动时间驱动振动组件进行振动，以实现振动组件的振动恢复。

综上所述，本申请实施例采用标准化接口的方式，使得接口层面可统一支持应用层和系统硬件层，应用层的创新设计无需担心与底层硬件层之间不匹配而造成体验差异的影响，可丰富应用层的开发功能。另外，应用层可灵活控制振动组件的振动暂停和恢复；并且，在目标应用被异常退出时，系统振动也能自动退出，可有效提升振动组件的振动效果和目标应用之间的契合度，提升用户体验。

还需说明的是，在上述实施例中，均是以目标应用和终端通过交互实现振动控制为例进行说明的；但在实际应用中，也可由终端自己来执行各个步骤来实现振动组件的振动控制，即目标应用所执行的记录目标波形振动文件和当前振动时间等操作，均可由终端执行。基于此，本申请实施例还提出了图 6 所示的振动控制方法的流程示意图；参见图 6 所示，该振动控制方法可由终端执行，具体可包括如下步骤 S601-S604：

S601，在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。

S602, 当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时, 记录目标振动波形文件以及当前振动时间。

其中, 目标振动波形文件包括多个振动时间对应的振动属性值, 当前振动时间是指: 在存在振动暂停事件时, 目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间。步骤 S602 提及的振动暂停事件可以是: 检测到针对目标振动对象的振动暂停操作的事件, 或者检测到目标应用被异常退出的事件, 等等。

S603, 在需恢复振动组件的振动时, 若目标应用的业务场景为目标业务场景, 则基于当前振动时间, 生成恢复振动时间。

S604, 根据恢复振动时间和目标振动波形文件, 驱动振动组件继续振动。

可选的, 在需恢复振动组件振动时, 若目标应用的业务场景为新的业务场景, 且新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时, 则终端可获取新的业务场景所关联的新振动描述文件, 根据新振动描述文件中的各个振动波形文件, 驱动振动组件振动。

本申请实施例在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时, 可由终端在目标业务场景下, 按照目标振动对象关联的目标振动波形文件, 驱动终端内的振动组件进行振动。当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时, 可触发终端控制振动组件暂停振动; 并在目标应用需恢复振动组件的振动时, 由终端继续驱动振动组件进行振动, 从而实现基于目标应用的播放或暂停, 对振动组件的状态进行实时变化, 无缝切换, 达到灵活控制振动组件的暂停和恢复的目的, 提升振动效果和目标应用之间的契合度。进一步的, 当存在振动暂停事件时, 还可记录目标振动波形文件以及当前振动时间, 从而实现在需恢复振动组件的振动时, 若目标应用仍呈现目标业务场景, 则可基于记录的当前振动时间生成恢复振动时间; 从而根据恢复振动时间和目标振动波形文件, 驱动振动组件继续振动。通过记录当前振动时间, 并基于当前振动时间来生成恢复振动时间, 可在一定程度上实现振动暂停和继续播放的连续性, 进一步提升用户体验。

基于上述图 2 所示的振动控制方法实施例的描述, 本申请实施例还公开了一种振动控制装置, 所述振动控制装置可以是计算机设备上运行的用于实现目标应用的功能的计算机程序 (包括程序代码)。该振动控制装置可以执行图 2 所示的方法, 请参见图 7, 所述振动控制装置可以运行如下单元:

控制单元 701, 用于在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时, 通知终端在目标业务场景下, 按照目标振动对象关联的目标振动波形文件, 驱动终端内的振动组件进行振动;

记录单元 702, 用于当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时, 记录目标振动波形文件以及当前振动时间; 目标振动波形文件包括多个振动属性值, 当前振动时间是指: 在存在振动暂停事件时, 目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间;

处理单元 703, 用于在需恢复振动组件的振动时, 若目标应用的业务场景为目标业务场景, 则基于当前振动时间, 生成恢复振动时间;

控制单元 701, 还用于根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知, 并将振动恢复通知下发给终端, 以使终端根据振动恢复通知驱动振动组件继续振动。

在一种实施方式中, 处理单元 703 在用于根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文

件生成振动恢复通知时，可具体用于：

将当前振动时间作为基准，计算恢复振动时间和当前振动时间之间的相对时间偏移量；

确定记录的目标振动波形文件的文件标识，并根据相对时间偏移量和文件标识，生成振动恢复通知。

另一种实施方式中，处理单元 703 在用于根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知时，可具体用于：

确定记录的目标振动波形文件的文件标识；

采用恢复振动时间和文件标识，生成振动恢复通知。

另一种实施方式中，处理单元 703 在用于基于当前振动时间，生成恢复振动时间时，可具体用于：

将当前振动时间确定为振动恢复的恢复振动时间；

或者，将早于当前振动时间的一个振动时间确定为恢复振动时间；

或者，将晚于当前振动时间的一个振动时间确定为恢复振动时间。

另一种实施方式中，处理单元 703 还可用于：

在终端按照目标振动波形文件驱动振动组件进行振动的过程中，按照目标频率生成心跳信号；

在每次生成心跳信号后，将生成的心跳信号下发至终端，以使得终端基于心跳信号维持振动组件的振动。

另一种实施方式中，振动暂停事件包括以下至少一项：

目标应用响应于针对目标对象的振动暂停操作，向终端发送振动暂停通知的事件；以及，心跳信号丢失的事件。

另一种实施方式中，控制单元 701 还可用于：

在需恢复振动组件振动时，若目标应用的业务场景为新的业务场景，且新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时，获取新的业务场景所关联的新振动描述文件，新振动描述文件中包括：新的业务场景中的各个振动对象关联的振动波形文件；

将新振动描述文件下发给终端，使得终端根据新振动描述文件中的各个振动波形文件，驱动振动组件振动。

根据本申请的另一个实施例，图 7 所示的振动控制装置中的各个单元可以分别或全部合并为一个或若干个另外的单元来构成，或者其中的某个（些）单元还可以再拆分为功能上更小的多个单元来构成，这可以实现同样的操作，而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述单元是基于逻辑功能划分的，在实际应用中，一个单元的功能也可以由多个单元来实现，或者多个单元的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，基于振动控制装置也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由多个单元协作实现。

根据本申请的另一个实施例，可以通过在包括中央处理单元（CPU）、随机存取存储介质（RAM）、只读存储介质（ROM）等处理元件和存储元件的计算机设备，运行能够执行如图 2 中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序（包括程序代码），来构造如图 7 中所示的振动控制装置设备，以及来实现本申请实施例中的图 2 所示的振动控制方法。

所述计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上，并通过计算机可读记录介质装载于上述计算机设备中，并在其中运行。

本申请实施例在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，可由终端在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，可触发终端控制振动组件暂停振动；并在目标应用需恢复振动组件的振动时，由终端继续驱动振动组件进行振动，从而实现基于目标应用的播放或暂停，对振动组件的状态进行实时变化，无缝切换，达到灵活控制振动组件的暂停和恢复的目的，提升振动效果和目标应用之间的契合度。进一步的，当存在振动暂停事件时，还可记录目标振动波形文件以及当前振动时间，从而实现在需恢复振动组件的振动时，若目标应用仍呈现目标业务场景，则可基于记录的当前振动时间生成恢复振动时间；从而根据恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。通过记录当前振动时间，并基于当前振动时间来生成恢复振动时间，可在一定程度上实现振动暂停和继续播放的连续性，进一步提升用户体验。

基于上述图4所示的振动控制方法实施例的描述，本申请实施例还公开了一种振动控制装置，所述振动控制装置可以是运行于终端中的一个计算机程序（包括程序代码）。该振动控制装置可以执行图8所示的方法，请参见图8，所述振动控制装置可以运行如下单元：

驱动单元801，用于在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

驱动单元801，用于当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，控制振动组件暂停振动；目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在振动暂停事件时，目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，当前振动时间和目标振动波形文件被目标应用记录；

接收单元802，用于接收目标应用发送的振动恢复通知，振动恢复通知是根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成的；恢复振动时间是目标应用确定需恢复振动组件的振动时，且目标应用的业务场景为目标业务场景时，基于当前振动时间生成的；

驱动单元801，还用于根据振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，并根据确定的恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。

在一种实施方式中，振动恢复通知包括：恢复振动时间和当前振动时间之间的相对时间偏移量；驱动单元801在用于根据振动恢复通知确定恢复振动时间时，可具体用于：

从振动恢复通知中解析出相对时间偏移量；

基于相对时间偏移量和当前振动时间，计算出恢复振动时间。

另一种实施方式中，接收单元802还可用于：接收目标应用下发的心跳信号，心跳信号是由目标应用按照目标频率生成的；

驱动单元801还可用于：每次接收到心跳信号后，基于每次接收到的心跳信号维持振动组件的振动。

另一种实施方式中，驱动单元801还可用于：

若检测到心跳信号丢失，则确定存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件；

或者,若接收到目标应用发送的振动暂停通知,则确定存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件。

另一种实施方式中,驱动单元 801 还可用于:

接收目标应用下发的新振动描述文件,新振动描述文件是目标应用确定需恢复振动组件的振动时,目标应用呈现的业务场景为新的业务场景,且新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时,获取的;新振动描述文件中包括:新的业务场景中的各个振动对象的振动波形文件;

根据新振动描述文件中的各个振动波形文件,驱动振动组件振动。

根据本申请的另一个实施例,图 8 所示的振动控制装置中的各个单元可以分别或全部合并为一个或若干个另外的单元来构成,或者其中的某个(些)单元还可以再拆分为功能上更小的多个单元来构成,这可以实现同样的操作,而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述单元是基于逻辑功能划分的,在实际应用中,一个单元的功能也可以由多个单元来实现,或者多个单元的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中,基于振动控制装置也可以包括其它单元,在实际应用中,这些功能也可以由其它单元协助实现,并且可以由多个单元协作实现。

根据本申请的另一个实施例,可以通过在包括中央处理单元(CPU)、随机存取存储介质(RAM)、只读存储介质(ROM)等处理元件和存储元件的计算机设备,运行能够执行如图 4 中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序(包括程序代码),来构造如图 8 中所示的振动控制装置设备,以及来实现本申请实施例中的图 4 所示的振动控制方法。所述计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上,并通过计算机可读记录介质装载于上述计算机设备中,并在其中运行。

本申请实施例在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时,可由终端在目标业务场景下,按照目标振动对象关联的目标振动波形文件,驱动终端内的振动组件进行振动。当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时,可触发终端控制振动组件暂停振动;并在目标应用需恢复振动组件的振动时,由终端继续驱动振动组件进行振动,从而实现基于目标应用的播放或暂停,对振动组件的状态进行实时变化,无缝切换,达到灵活控制振动组件的暂停和恢复的目的,提升振动效果和目标应用之间的契合度。进一步的,当存在振动暂停事件时,还可记录目标振动波形文件以及当前振动时间,从而在需恢复振动组件的振动时,若目标应用仍呈现目标业务场景,则可基于记录的当前振动时间生成恢复振动时间;从而根据恢复振动时间和目标振动波形文件,驱动振动组件继续振动。通过记录当前振动时间,并基于当前振动时间来生成恢复振动时间,可在一定程度上实现振动暂停和继续播放的连续性,进一步提升用户体验。

基于上述图 6 所示的振动控制方法实施例的描述,本申请实施例还公开了一种振动控制装置,所述振动控制装置可以是运行于终端中的一个计算机程序(包括程序代码)。该振动控制装置可以执行图 9 所示的方法,请参见图 9,所述振动控制装置可以运行如下单元:

驱动单元 901,用于在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时,在目标业务场景下,按照目标振动对象关联的目标振动波形文件,驱动终端内的振动组件进行振动;

记录单元 902，用于当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，记录目标振动波形文件以及当前振动时间；目标振动波形文件包括多个振动属性值，当前振动时间是指：在存在振动暂停事件时，目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

处理单元 903，用于在需恢复振动组件的振动时，若目标应用呈现的业务场景为目标业务场景，则基于当前振动时间，生成恢复振动时间；

驱动单元 901，还用于根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。

根据本申请的另一个实施例，图 9 所示的振动控制装置中的各个单元可以分别或全部合并为一个或若干个另外的单元来构成，或者其中的某个（些）单元还可以再拆分为功能上更小的多个单元来构成，这可以实现同样的操作，而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述单元是基于逻辑功能划分的，在实际应用中，一个单元的功能也可以由多个单元来实现，或者多个单元的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，基于振动控制装置也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由多个单元协作实现。

根据本申请的另一个实施例，可以通过在包括中央处理单元（CPU）、随机存取存储介质（RAM）、只读存储介质（ROM）等处理元件和存储元件的计算机设备，运行能够执行如图 6 中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机可读指令（包括程序代码），来构造如图 9 中所示的振动控制装置设备，以及来实现本申请实施例中的图 6 所示的振动控制方法。所述计算机可读指令可以记载于例如计算机可读存储介质上，并通过计算机可读存储介质装载于上述计算机设备中，并在其中运行。

本申请实施例在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，可由终端在目标业务场景下，按照目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动。当存在源自目标应用的关于振动组件的振动暂停事件时，可触发终端控制振动组件暂停振动；并在目标应用需恢复振动组件的振动时，由终端继续驱动振动组件进行振动，从而实现基于目标应用的播放或暂停，对振动组件的状态进行实时变化，无缝切换，达到灵活控制振动组件的暂停和恢复的目的，提升振动效果和目标应用之间的契合度。进一步的，当存在振动暂停事件时，还可记录目标振动波形文件以及当前振动时间，从而实现在需恢复振动组件的振动时，若目标应用仍呈现目标业务场景，则可基于记录的当前振动时间生成恢复振动时间；从而根据恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动振动组件继续振动。通过记录当前振动时间，并基于当前振动时间来生成恢复振动时间，可在一定程度上实现振动暂停和继续播放的连续性，进一步提升用户体验。

基于上述方法实施例以及装置实施例的描述，本申请实施例还提供一种计算机设备，此处所提及的计算机设备可以是前述所提及的终端；可选的，当前述所提及的目标应用为云应用时，该计算机设备也可以是运行该目标应用的云服务器。请参见图 10，该计算机设备至少包括处理器 1001、输入接口 1002、输出接口 1003 以及非易失性的计算机可读存储介质 1004；且该计算机设备内的处理器 1001、输入接口 1002、输出接口 1003 以及非易失性的计算机可读存储介质 1004 可通过总线或其他方式连接。非易失性的计算机可读存储介质 1004 可以存储在计算机设备的存储器中，所述非易失性的计算机可读存储介质

1004 用于存储计算机可读指令，处理器 1001（或称 CPU（Central Processing Unit，中央处理器））是计算机设备的计算核心以及控制核心，其适于实现一条或多条计算机可读指令，具体适于加载并执行一条或多条计算机可读指令从而实现相应方法流程或相应功能。

在一个实施例中，若计算机设备为运行目标应用的云服务器，则本申请实施例所述的处理器 1001 可用于进行一系列的振动控制处理，具体包括：在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，通知终端在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动所述终端内的振动组件进行振动；当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，并将所述振动恢复通知下发给所述终端，以使所述终端根据所述振动恢复通知驱动所述振动组件继续振动，等等。

另一个实施例中，若计算机设备为终端，则本申请实施例所述的处理器 1001 可用于进行一系列的振动控制处理，具体包括：在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，控制所述振动组件暂停振动；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，所述当前振动时间和所述目标振动波形文件被所述目标应用记录；接收所述目标应用发送的振动恢复通知，所述振动恢复通知是根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成的；所述恢复振动时间是所述目标应用确定需恢复所述振动组件的振动时，且所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景时，基于所述当前振动时间生成的；根据所述振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，并根据确定的振动时间指示信息和目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动，等等。

另一个实施例中，若计算机设备为终端，则本申请实施例所述的处理器 1001 可用于进行一系列的振动控制处理，具体包括：在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；根据所述恢复振动时间和所述目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动，等等。

本申请实施例还提供了一种非易失性的计算机可读存储介质（Memory），所述存储介质是计算机设备中的记忆设备，用于存放程序和数据。可以理解的是，此处的存储介质既可以包括计算机设备中的内置存储介质，当然也可以包括计算机设备所支持的扩展存储介

质。存储介质提供存储空间，该存储空间存储了计算机设备的操作系统。并且，在该存储空间中还存放了适于被处理器 1001 加载并执行的一条或多条的计算机可读指令，这些指令可以是一个或一个以上的计算机可读指令（包括程序代码）。需要说明的是，此处的存储介质可以是高速 RAM 存储器，也可以是非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器；可选的，还可以是至少一个位于远离前述处理器的计算机可读存储介质。

在一个实施例中，可由处理器 1001 加载并执行计算机可读存储介质中存放的一条或多条计算机可读指令，以实现上述振动控制方法实施例中的方法的相应步骤。

需要说明的是，根据本申请的一个方面，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可读指令，该计算机可读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可读指令，处理器执行该计算机可读指令，使得该计算机设备执行上述振动控制方法的各种可选方式中提供的实施例。

并且，应理解的是，以上所揭露的仅为本申请较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，因此依本申请权利要求所作的等同变化，仍属本申请所涵盖的范围。

权利要求书

1、一种振动控制方法，由计算机设备执行，所述方法包括：

在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，通知终端在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动所述终端内的振动组件进行振动；

当存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，并将所述振动恢复通知下发给所述终端，以使所述终端根据所述振动恢复通知驱动所述振动组件继续振动。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，包括：

将所述当前振动时间作为基准，计算所述恢复振动时间和所述当前振动时间之间的相对时间偏移量；

确定记录的目标振动波形文件的文件标识，并根据所述相对时间偏移量和所述文件标识，生成振动恢复通知。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，包括：

确定记录的目标振动波形文件的文件标识；

根据所述恢复振动时间和所述文件标识，生成振动恢复通知。

4、如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间，包括：

将所述当前振动时间确定为恢复振动时间；

或者，将早于所述当前振动时间的一个振动时间确定为恢复振动时间；

或者，将晚于所述当前振动时间的一个振动时间确定为恢复振动时间。

5、如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述终端按照所述目标振动波形文件驱动所述振动组件进行振动的过程中，按照目标频率生成心跳信号；

在每次生成心跳信号后，将生成的所述心跳信号下发至所述终端，以使得所述终端基于所述心跳信号维持所述振动组件的振动。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述振动暂停事件包括以下至少一项：

目标应用响应于针对所述目标对象的振动暂停操作，向所述终端发送振动暂停通知的事件；以及，所述心跳信号丢失的事件。

7、如权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在需恢复所述振动组件振动时，若所述目标应用的业务场景为新的业务场景，且所述

新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时，获取所述新的业务场景所关联的新振动描述文件，所述新振动描述文件中包括：所述新的业务场景中的各个振动对象关联的振动波形文件；

将所述新振动描述文件下发给所述终端，使得所述终端根据所述新振动描述文件中的各个振动波形文件，驱动所述振动组件振动。

8、一种振动控制方法，由终端执行，所述方法包括：

在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

当存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，控制所述振动组件暂停振动；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，所述当前振动时间和所述目标振动波形文件被所述目标应用记录；

接收源自所述目标应用的振动恢复通知，所述振动恢复通知是根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成的；所述恢复振动时间是所述目标应用确定需恢复所述振动组件的振动时，且所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景时，基于所述当前振动时间生成的；

根据所述振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，并根据确定的恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述振动恢复通知包括：所述恢复振动时间和所述当前振动时间之间的相对时间偏移量；

所述根据所述振动恢复通知确定恢复振动时间，包括：

从所述振动恢复通知中解析出所述相对时间偏移量；

基于所述相对时间偏移量和所述当前振动时间，计算出恢复振动时间。

10、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收源自所述目标应用的心跳信号，所述心跳信号是由所述目标应用按照目标频率生成的；

每次接收到心跳信号后，基于每次接收到的心跳信号维持所述振动组件的振动。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若检测到心跳信号丢失，则确定存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件；

或者，若接收到源自所述目标应用的振动暂停通知，则确定存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件。

12、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收源自所述目标应用的新振动描述文件，所述新振动描述文件是所述目标应用确定需恢复所述振动组件的振动时，所述目标应用的业务场景为新的业务场景，且所述新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时，获取的；所述新振动描述文件中包括：所述新的业务场景中的各个振动对象的振动波形文件；

根据所述新振动描述文件中的各个振动波形文件，驱动所述振动组件振动。

13、一种振动控制方法，由终端执行，所述方法包括：

在目标应用的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

当存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在需恢复所述振动组件振动时，若所述目标应用的业务场景为新的业务场景，且所述新的业务场景中包括一个或多个需振动的振动对象时，获取所述新的业务场景所关联的新振动描述文件，所述新振动描述文件中包括：所述新的业务场景中的各个振动对象关联的振动波形文件；

根据所述新振动描述文件中的各个振动波形文件，驱动所述振动组件振动。

15、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在按照所述目标振动波形文件驱动所述振动组件进行振动的过程中，通过所述目标应用按照目标频率生成心跳信号；

基于所述心跳信号维持所述振动组件的振动。

16、一种振动控制装置，所述装置包括：

控制单元，用于在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，通知终端在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动所述终端内的振动组件进行振动；

记录单元，用于当存在源自目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

处理单元，用于在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

所述控制单元，还用于根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成振动恢复通知，并将所述振动恢复通知下发给所述终端，以使所述终端根据所述振动恢复通知驱动所述振动组件继续振动。

17、一种振动控制装置，所述装置包括：

驱动单元，用于在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

所述驱动单元，用于当存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，控制所述振动组件暂停振动；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，在存在所

述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间为当前振动时间，所述当前振动时间和所述目标振动波形文件被所述目标应用记录；

接收单元，用于接收所述目标应用发送的振动恢复通知，所述振动恢复通知是根据恢复振动时间和记录的目标振动波形文件生成的；所述恢复振动时间是所述目标应用确定需恢复所述振动组件的振动时，且所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景时，基于所述当前振动时间成的；

所述驱动单元，还用于根据所述振动恢复通知确定恢复振动时间和目标振动波形文件，并根据确定的恢复振动时间和目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

18、一种振动控制装置，所述装置包括：

驱动单元，用于在目标应用呈现的目标业务场景中包括需振动的目标振动对象时，在所述目标业务场景下，按照所述目标振动对象关联的目标振动波形文件，驱动终端内的振动组件进行振动；

记录单元，用于当存在源自所述目标应用的关于所述振动组件的振动暂停事件时，记录所述目标振动波形文件以及当前振动时间；所述目标振动波形文件包括多个振动属性值，所述当前振动时间是指：在存在所述振动暂停事件时，所述目标振动波形文件中被采用的振动属性值所对应的振动时间；

处理单元，用于在需恢复所述振动组件的振动时，若所述目标应用呈现的业务场景为所述目标业务场景，则基于所述当前振动时间，生成恢复振动时间；

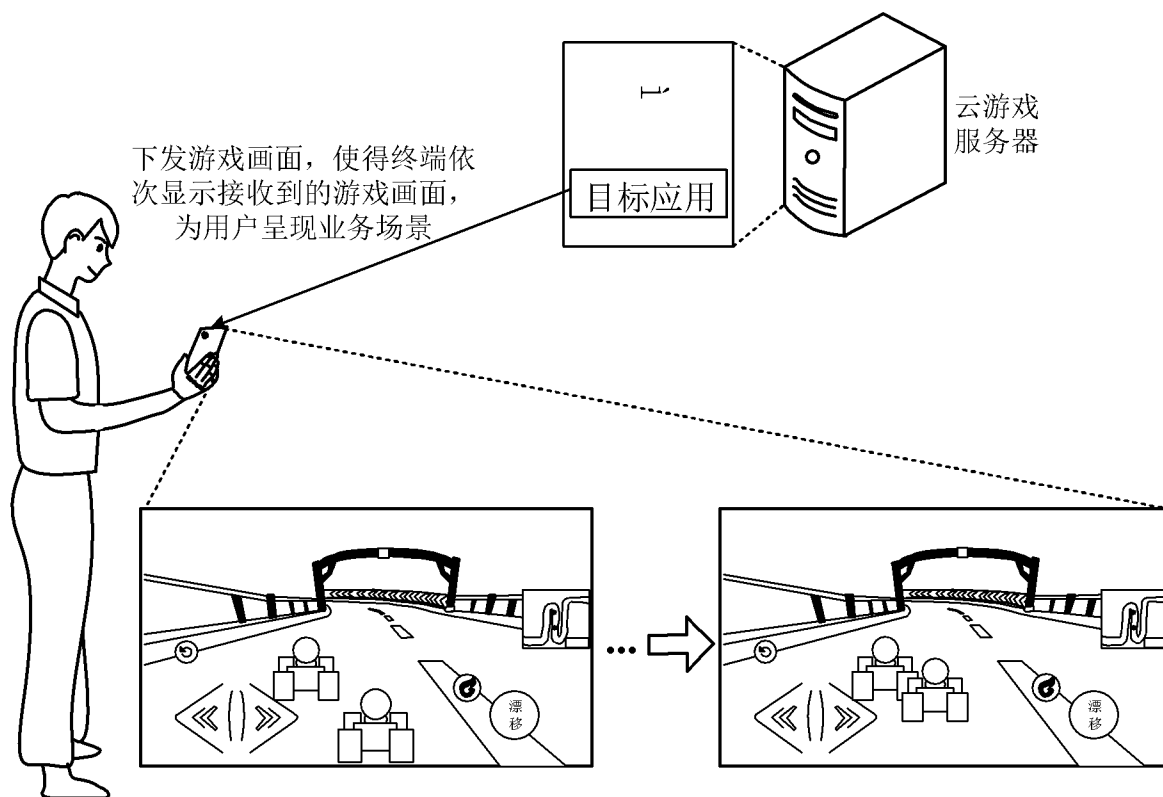
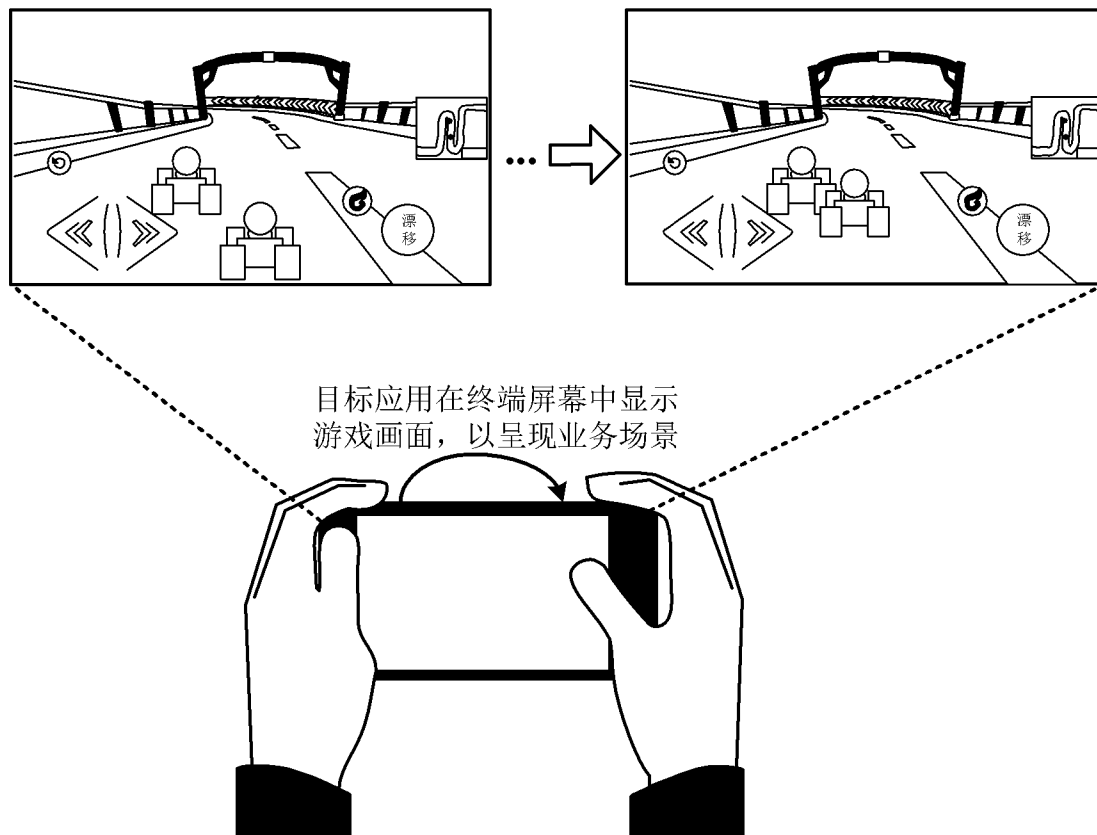
所述驱动单元，还用于根据所述恢复振动时间和记录的目标振动波形文件，驱动所述振动组件继续振动。

19、一种计算机设备，包括输入接口和输出接口，还包括：

处理器，适于实现一条或多条可读指令；以及，

非易失性的计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有一条或多条计算机可读指令，所述一条或多条计算机可读指令适于由所述处理器加载并执行如权利要求 1 至 15 中任一项所述的振动控制方法。

20、一种非易失性的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一条或多条计算机可读指令，所述一条或多条计算机可读指令适于由处理器加载并执行如权利要求 1 至 15 中任一项所述的振动控制方法。



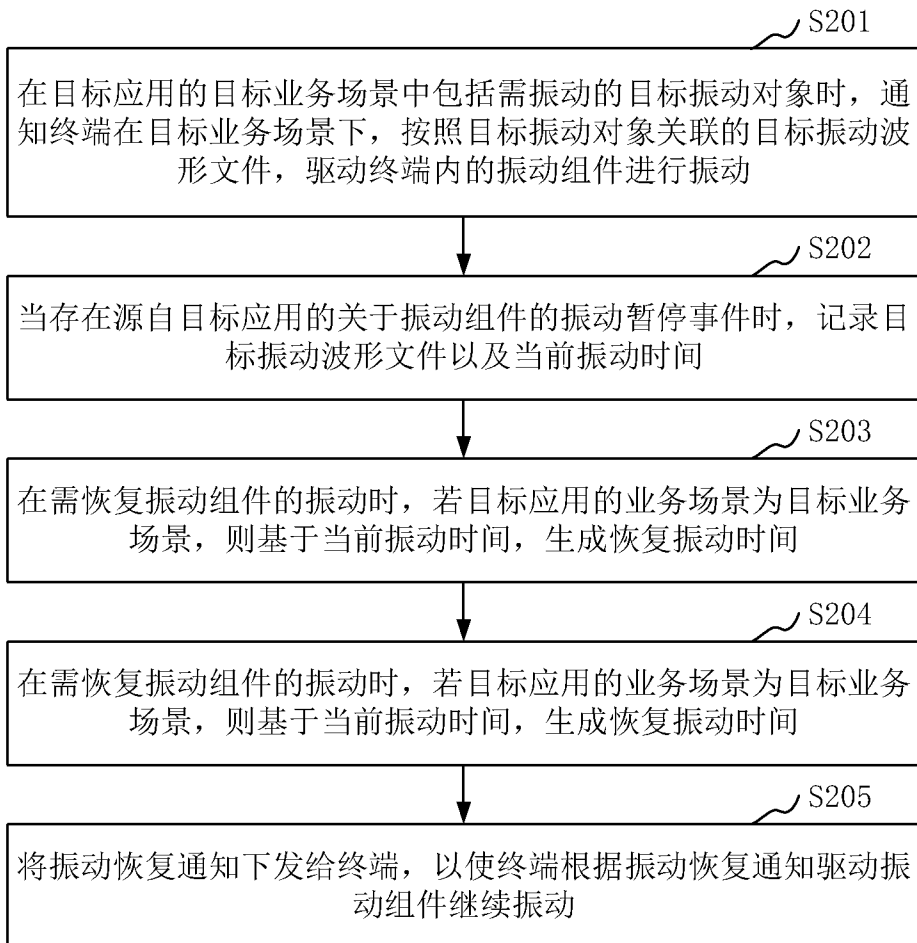


图 2

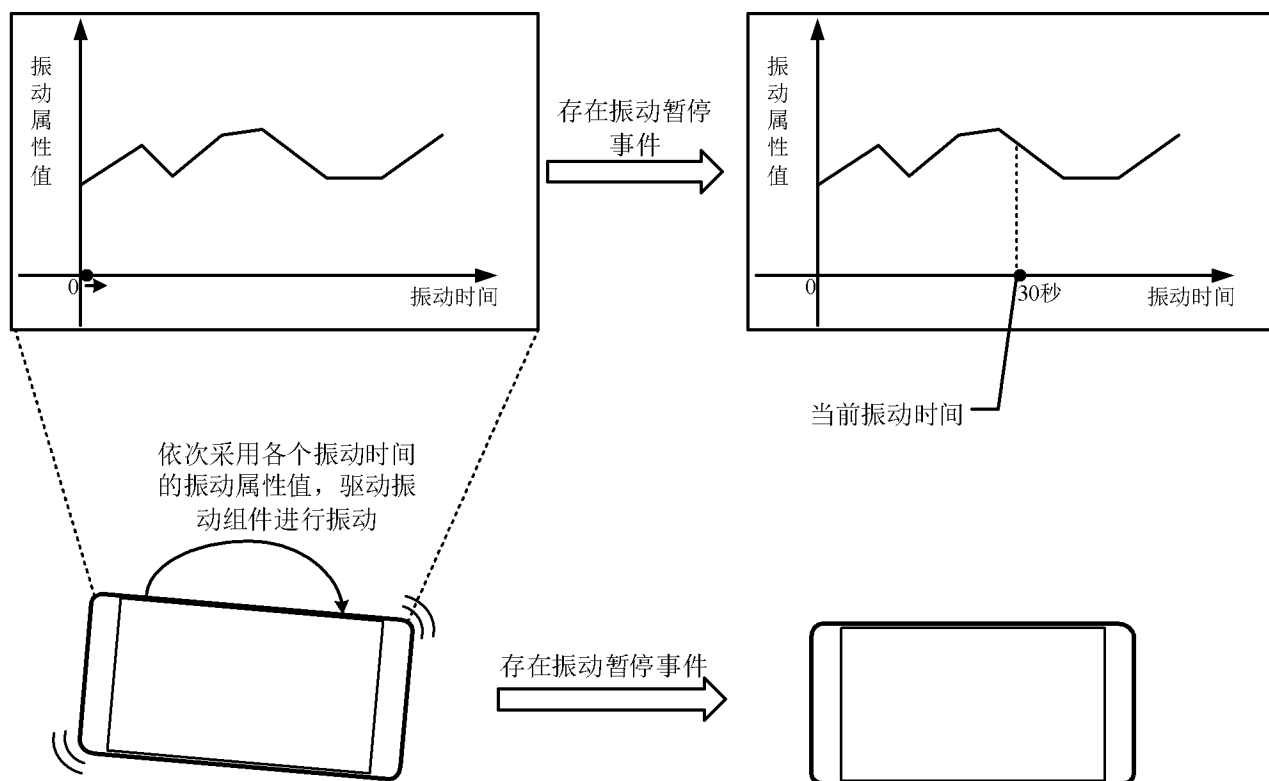


图 3a

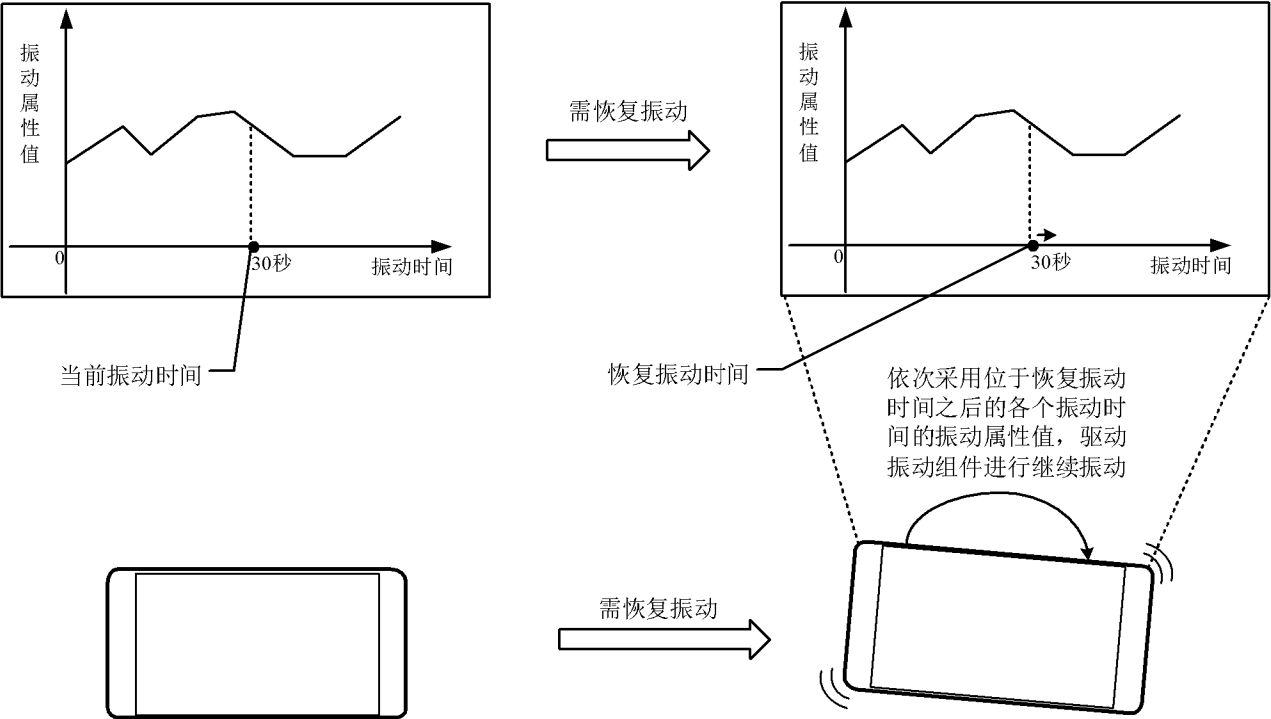


图 3b

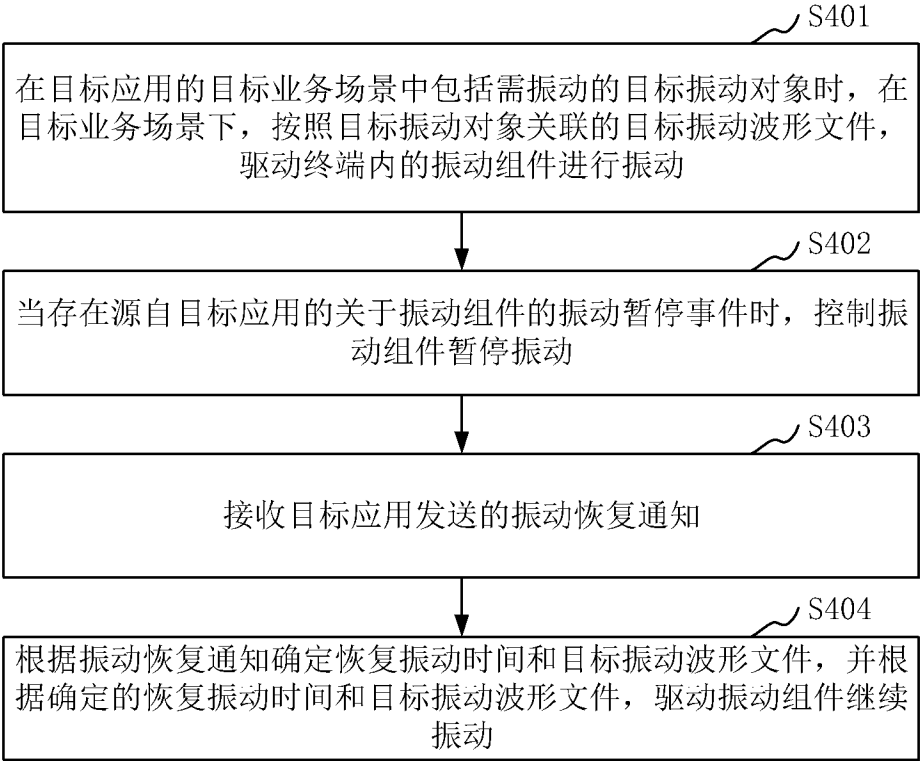


图 4

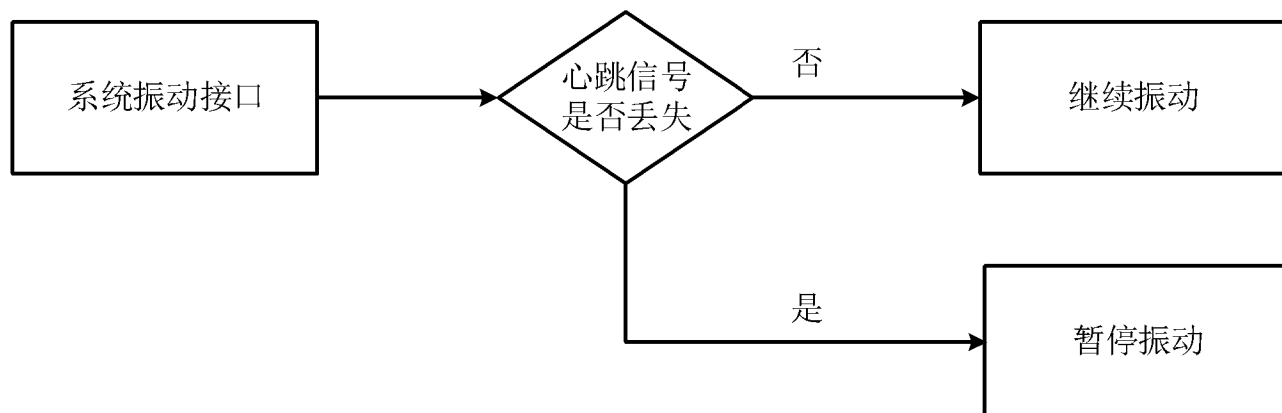


图 5a

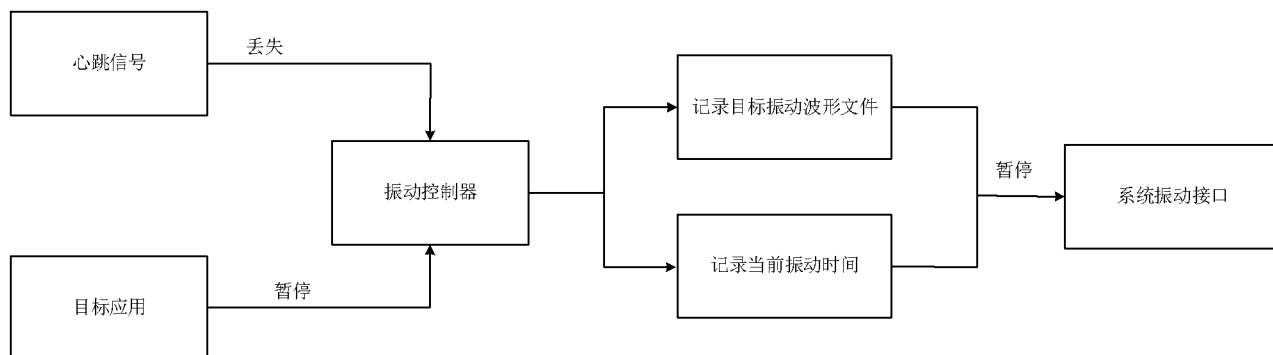


图 5b

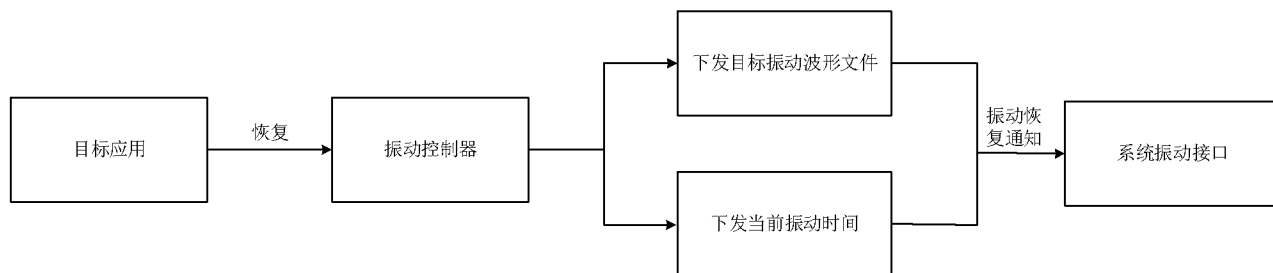


图 5c

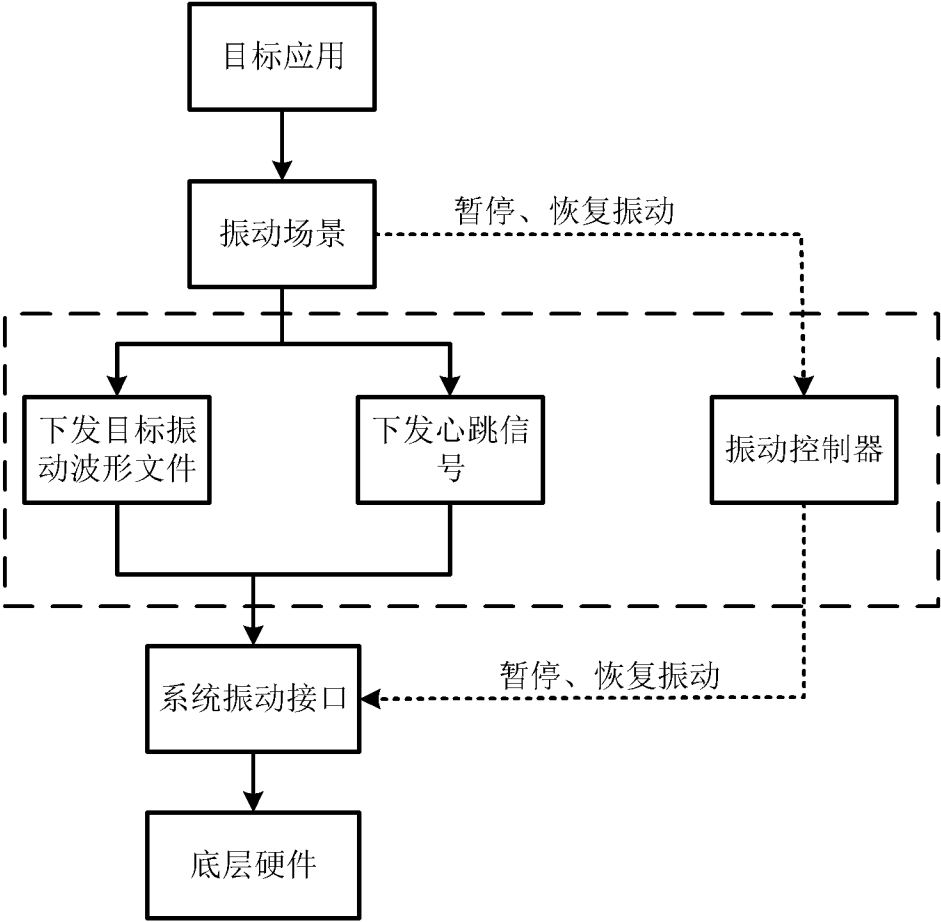


图 5d

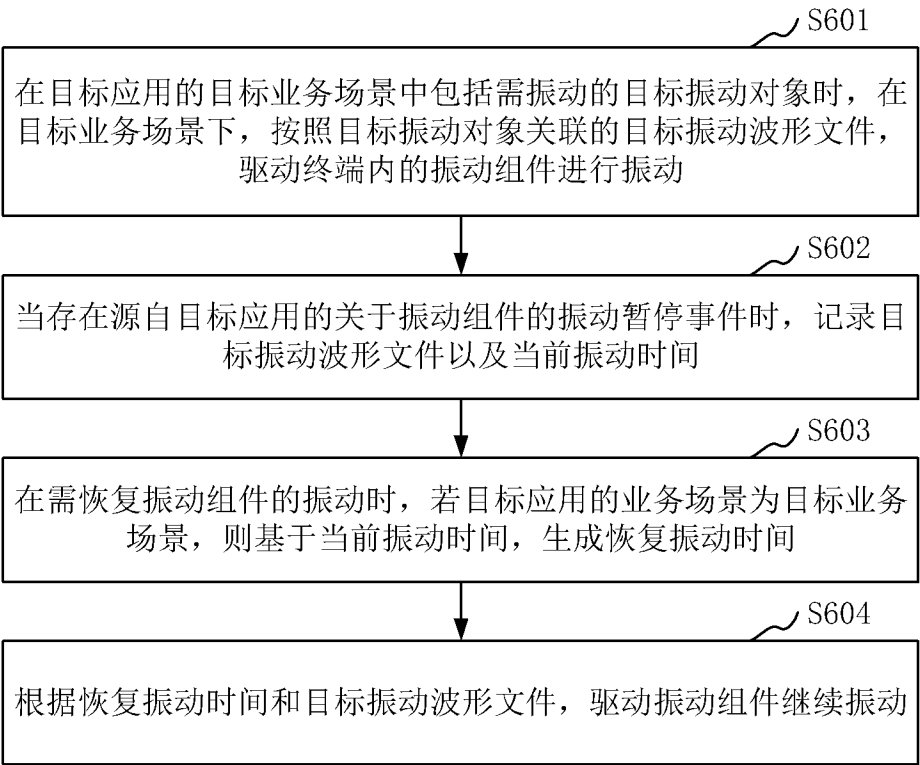


图 6

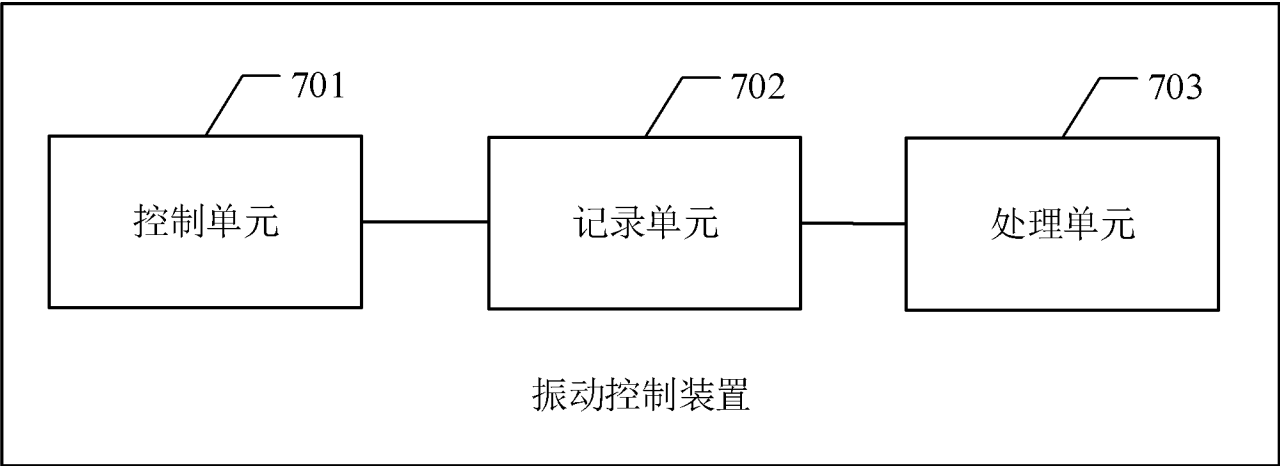


图 7

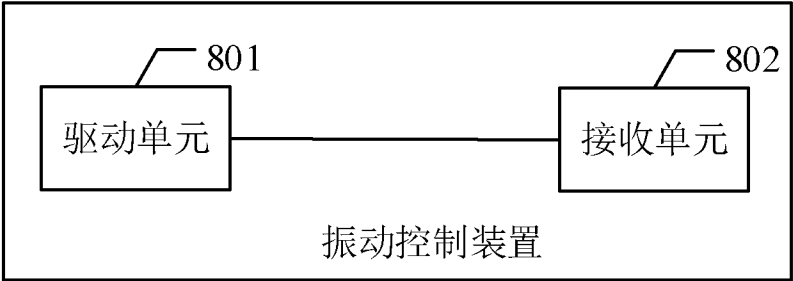


图 8

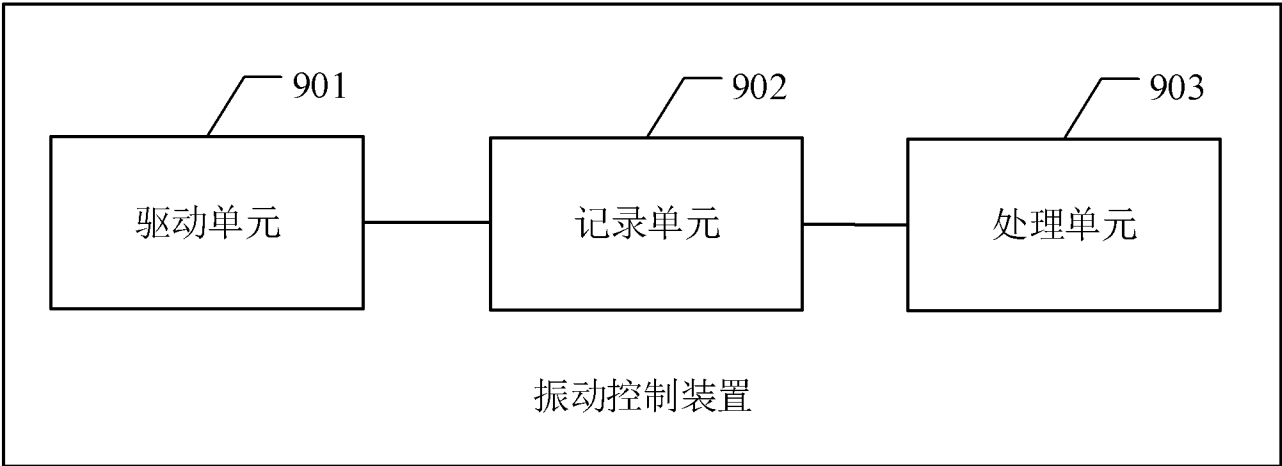


图 9

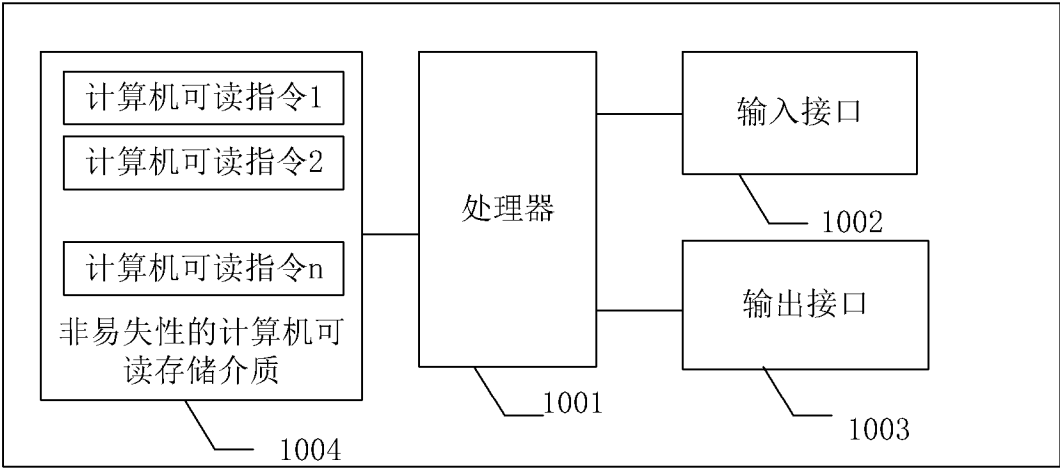


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/106179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63F 13/285(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)

A63F

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; DWPI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 振动, 震动, 颤动, 马达, 应用, 场景, 游戏, 暂停, 停止, 中止, 中断, 断点, 时间, 时刻, 属性, 参数, 恢复, 复原, 继续, 再次, vibrate, librate, shake, quiver, motor, application, APP, scene, game, pause, stop, cease, suspend, intermit, interrupt, break off, breakpoint, time, instant, moment, attribute, parameter, recover, resume, continue, keep on, again

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PY	CN 114618153 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 14 June 2022 (2022-06-14) description, paragraphs 5-40, 50, and 70-94, and figures 1-4	1-20
Y	CN 105812567 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 July 2016 (2016-07-27) description, paragraphs 2-29, 41-128, and 158, and figures 1-5	1-20
Y	CN 107580247 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12) description, paragraphs 2-13 and 19-33	1-20
Y	CN 111312281 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19) claims 1-3, description, paragraphs 17-24, and figures 1-3	1-20
Y	CN 110568926 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 December 2019 (2019-12-13) claims 1-12, description, paragraphs 25-51, and figures 1-5	1-20



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

16 September 2022

Date of mailing of the international search report

26 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

International application No.

PCT/CN2022/106179**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109887528 A (SHANGHAI AWINIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) claims 1-10, description, paragraphs 54-59, and figure 1	1-20
A	CN 111552377 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 18 August 2020 (2020-08-18) entire document	1-20
A	US 2014375602 A1 (PANASONIC CORP.) 25 December 2014 (2014-12-25) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/106179

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114618153	A	14 June 2022	None			
CN	105812567	A	27 July 2016	None			
CN	107580247	A	12 January 2018	CN	107580247	B	09 July 2021
CN	111312281	A	19 June 2020	CN	111312281	B	08 September 2020
CN	110568926	A	13 December 2019	CN	110568926	B	30 July 2021
CN	109887528	A	14 June 2019	None			
CN	111552377	A	18 August 2020	WO	2021196250	A1	07 October 2021
US	2014375602	A1	25 December 2014	JP	2015028766	A	12 February 2015

A. 主题的分类

A63F 13/285 (2014.01) 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)

A63F

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; DWPI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 振动, 震动, 颤动, 马达, 应用, 场景, 游戏, 暂停, 停止, 中止, 中断, 断点, 时间, 时刻, 属性, 参数, 恢复, 复原, 继续, 再次, vibrate, librate, shake, quiver, motor, application, APP, scene, game, pause, stop, cease, suspend, intermit, interrupt, break off, breakpoint, time, instant, moment, attribute, parameter, recover, resume, continue, keep on, again

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
PY	CN 114618153 A (网易杭州网络有限公司) 2022年6月14日 (2022 - 06 - 14) 说明书第5-40、50、70-94段, 图1-4	1-20
Y	CN 105812567 A (努比亚技术有限公司) 2016年7月27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第2-29、41-128、158段, 图1-5	1-20
Y	CN 107580247 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2018年1月12日 (2018 - 01 - 12) 说明书第2-13、19-33段	1-20
Y	CN 111312281 A (北京小米移动软件有限公司) 2020年6月19日 (2020 - 06 - 19) 权利要求1-3, 说明书第17-24段, 图1-3	1-20
Y	CN 110568926 A (维沃移动通信有限公司) 2019年12月13日 (2019 - 12 - 13) 权利要求1-12, 说明书第25-51段, 图1-5	1-20
Y	CN 109887528 A (上海艾为电子技术股份有限公司) 2019年6月14日 (2019 - 06 - 14) 权利要求1-10, 说明书第54-59段, 图1	1-20
A	CN 111552377 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2020年8月18日 (2020 - 08 - 18) 全文	1-20

☒ 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16日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月26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

周丹丹

电话号码 86-(20)-28958352

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	US 2014375602 A1 (PANASONIC CORPORATION) 2014年12月25日 (2014 - 12 - 25) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/106179

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	114618153	A	2022年6月14日	无	
CN	105812567	A	2016年7月27日	无	
CN	107580247	A	2018年1月12日	CN	107580247 B 2021年7月9日
CN	111312281	A	2020年6月19日	CN	111312281 B 2020年9月8日
CN	110568926	A	2019年12月13日	CN	110568926 B 2021年7月30日
CN	109887528	A	2019年6月14日	无	
CN	111552377	A	2020年8月18日	WO	2021196250 A1 2021年10月7日
US	2014375602	A1	2014年12月25日	JP	2015028766 A 2015年2月12日