



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110413253 A
(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910709567.9

(22)申请日 2019.08.02

(71)申请人 北京清流鼎点科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区西大街39号二
层201室-076

(72)发明人 李毅 要文涛 许建林

(74)专利代理机构 北京市鼎立东审知识产权代
理有限公司 11751
代理人 陈佳妹 贾满意

(51)Int.Cl.
G06F 3/16(2006.01)

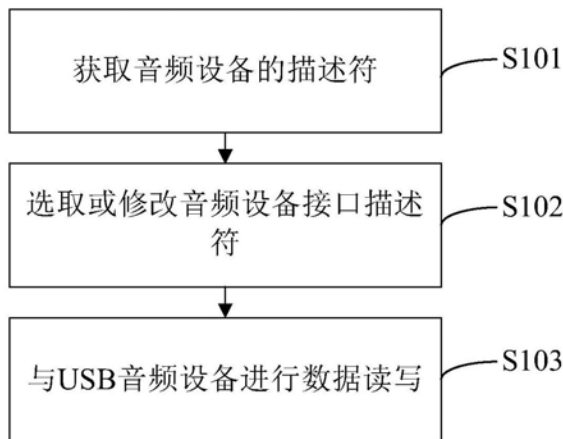
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

音频设备控制方法和装置、音频设备及存储
介质

(57)摘要

本发明公开了一种音频设备控制方法和装
置、音频设备及存储介质,其中方法包括:音频
设备至少包含音频模式接口和数据模式接
口;音频设备至少包含音频模式接口描述符
和数据模式接口描述符,音频设备在音频
模式接口描述符和数据模式接口描述符中
选取一类接口描述符,以运行音频模式接
口或数据模式接口;或音频设备修改接口
描述符,以运行音频模式接口或数据模式
接口。相比于现有技术,本发明实现了在
不同应用领域灵活调节USB音频设备延
迟的目的,扩展了USB音频设备的应用能
力,在不影响兼容性的前提下,可在强实
时互动领域减小延迟,提升用户体验。



1. 一种音频设备控制方法,其特征在于,所述音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口;所述音频设备包含至少两类接口描述符;

其中,所述接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符;在运行所述音频设备时,包括:

所述音频设备由至少两类所述接口描述符中选取一类接口描述符,以运行所述音频模式接口或所述数据模式接口;或

所述音频设备修改接口描述符,以运行所述音频模式接口或所述数据模式接口。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述音频设备修改接口描述符,包括:

从所述音频模式接口描述符修改为所述数据模式接口描述符,或从所述数据模式接口描述符修改为所述音频模式接口描述符。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述音频设备运行所述音频模式接口,以使HOST端的操作系统读取所述音频模式接口描述符,所述HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与所述音频设备进行数据读写;

所述音频设备运行所述数据模式接口,以使所述HOST端的应用软件读取所述数据模式接口描述符,所述HOST端的应用软件通过所述HOST端的操作系统的文件描述符或USB中断机制与所述音频设备进行数据读写。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:所述音频设备运行所述数据模式接口,所述HOST端的应用软件与所述音频设备进行数据读写;所述HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与除所述音频设备之外的音频设备进行数据读写。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述音频设备由至少两类所述接口描述符中选取一类接口描述符或所述音频设备修改接口描述符,包括以下方式中的至少一种:

所述音频设备中设置有控制元件,所述音频设备根据所述控制元件进行所述接口描述符的选取或修改;

所述音频设备根据接收到的指令,进行所述接口描述符的选取或修改;

所述音频设备获取与HOST端之间的连接关系,在所述连接关系为断开重连时,进行所述接口描述符的选取或修改。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,所述音频设备运行所述音频模式接口或数据模式接口进行数据读写时,包括:

在一次传输事务中读写至少一个音频数据包;

其中,每个所述音频数据包的大小随所述音频设备的帧周期变化。

7. 一种音频设备控制装置,其特征在于,用于控制音频设备;

其中,所述音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口;且所述音频设备包含至少两类接口描述符,所述接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符;

所述音频设备控制装置包括选取修改模块和接口运行模块;

所述选取修改模块,被配置为由至少两类所述接口描述符中选取一类接口描述符,以使所述接口运行模块运行所述音频模式接口或所述数据模式接口;或

所述选取修改模块,被配置为修改接口描述符,以使所述接口运行模块运行所述音频模式接口或所述数据模式接口。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述选取修改模块修改接口描述符时,被配置为从所述音频模式接口描述符修改为所述数据模式接口描述符,或从所述数据模式接口描述符修改为所述音频模式接口描述符。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述接口运行模块,被配置为运行所述音频模式接口,以使HOST端的操作系统读取所述音频模式接口描述符,所述HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与所述音频设备进行数据读写;

所述接口运行模块,还被配置为运行所述数据模式接口,以使所述HOST端的应用软件读取所述数据模式接口描述符,所述HOST端的应用软件通过所述HOST端的操作系统的文件描述符或USB中断机制与所述音频设备进行数据读写。

10. 根据权利要求7至9任一项所述的装置,其特征在于,所述选取修改模块包括第一选取修改子模块、第二选取修改子模块和第三选取修改子模块;

所述第一选取修改子模块,被配置为根据所述音频设备中的控制元件,进行所述接口描述符的选取或修改;

所述第二选取修改子模块,被配置为根据接收到的指令,进行所述接口描述符的选取或修改;

所述第三选取修改子模块,被配置为获取所述音频设备与HOST端之间的连接关系,在所述连接关系为断开重连时,进行所述接口描述符的选取或修改。

11. 根据权利要求7至9任一项所述的装置,其特征在于,所述接口运行模块包括数据读写子模块;

所述数据读写子模块,被配置为在运行所述音频模式接口或所述数据模式接口进行数据读写时,在一次传输事务中读写至少一个音频数据包;

其中,每个所述音频数据包的大小随所述音频设备的帧周期变化。

12. 一种音频设备,其特征在于,所述音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口;且

所述音频设备包含至少两类接口描述符,所述接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符;

所述音频设备还包括:

处理器;

用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器,被配置为执行所述可执行指令时实现权利要求1至6中任意一项所述的方法。

13. 一种非易失性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,其特征在于,所述计算机程序指令被处理器执行时实现权利要求1至6中任意一项所述的方法。

音频设备控制方法和装置、音频设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及音频设备应用领域。更具体地,涉及一种音频设备控制方法和装置、音频设备及存储介质。

背景技术

[0002] 相比于传统的内置声卡,USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)音频设备越来越受到广大消费者关注。一方面USB音频设备具有便携、外观时尚等优势。更重要的是,USB音频设备将数字信号到音频模拟信号的转换芯片转移到了主机或终端的外部,部分USB音频设备具有外置的独立供电系统。外置的电子系统布局较少受到主机或终端内部器件的电磁干扰,使得USB音频设备的音质比内置声卡更优。在产品实践中,USB音频设备被广泛应用于Android为代表的移动终端之上。各设备制造商通常都对Android操作系统进行了定制,同时也受限于Android操作系统本身的特性,USB音频设备在部分移动终端之上延迟较大,影响用户体验,尤其是在强互动场合。另一方面,根据传统USB音频设备的技术方案,音频设备工作模式固化且单一,无法灵活满足不同USB HOST端在不同场景下的需求,为此需要提出一种USB音频设备的控制方法以解决上述问题。

发明内容

[0003] 鉴于此,本发明的目的在于提供一种音频设备控制方法,可以实现在不同应用领域灵活调节USB音频设备延迟,扩展USB音频设备的应用能力的目的,在不影响兼容性的前提下,可在强实时互动领域减小延迟,提升用户体验。

[0004] 根据本公开的一方面,本申请提供了一种音频设备控制方法,所述音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口;所述音频设备包含至少两类接口描述符;

[0005] 其中,所述接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符;

[0006] 在运行所述音频设备时,包括:

[0007] 所述音频设备由至少两类所述接口描述符中选取一类接口描述符,以运行所述音频模式接口或所述数据模式接口;或

[0008] 所述音频设备修改接口描述符,以运行所述音频模式接口或所述数据模式接口。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述音频设备修改接口描述符,包括:

[0010] 从所述音频模式接口描述符修改为所述数据模式接口描述符,或从所述数据模式接口描述符修改为所述音频模式接口描述符。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述音频设备运行所述音频模式接口,以使HOST端的操作系统读取所述音频模式接口描述符,所述HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与所述音频设备进行数据读写;

[0012] 所述音频设备运行所述数据模式接口,以使所述HOST端的应用软件读取所述数据模式接口描述符,所述HOST端的应用软件通过所述HOST端的操作系统的文件描述符或USB

中断机制与所述音频设备进行数据读写。

[0013] 在一种可能的实现方式中,还包括:所述音频设备运行所述数据模式接口,所述HOST端的应用软件与所述音频设备进行数据读写;所述HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与除所述音频设备之外的音频设备进行数据读写。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述音频设备由至少两类所述接口描述符中选取一类接口描述符或所述音频设备修改接口描述符,包括以下方式中的至少一种:

[0015] 所述音频设备中设置有控制元件,所述音频设备根据所述控制元件进行所述接口描述符的选取或修改;

[0016] 所述音频设备根据接收到的指令,进行所述接口描述符的选取或修改;

[0017] 所述音频设备获取与HOST端之间的连接关系,在所述连接关系为断开重连时,进行所述接口描述符的选取或修改。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述音频设备运行所述音频模式接口或数据模式接口进行数据读写时,包括:

[0019] 在一次传输事务中读写至少一个音频数据包;

[0020] 其中,每个所述音频数据包的大小随所述音频设备的帧周期变化。

[0021] 根据本公开的另一方面,还提供了一种音频设备控制装置,用于控制音频设备;

[0022] 其中,所述音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口;且所述音频设备包含至少两类接口描述符,所述接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符;

[0023] 所述音频设备控制装置包括选取修改模块和接口运行模块;

[0024] 所述选取修改模块,被配置为由至少两类所述接口描述符中选取一类接口描述符,以使所述接口运行模块运行所述音频模式接口或所述数据模式接口;或

[0025] 所述选取修改模块,被配置为修改接口描述符,以使所述接口运行模块运行所述音频模式接口或所述数据模式接口。

[0026] 在一种可能的实现方式中,所述选取修改模块修改接口描述符时,被配置为从所述音频模式接口描述符修改为所述数据模式接口描述符,或从所述数据模式接口描述符修改为所述音频模式接口描述符。

[0027] 在一种可能的实现方式中,所述接口运行模块,被配置为运行所述音频模式接口,以使HOST端的操作系统读取所述音频模式接口描述符,所述HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与所述音频设备进行数据读写;

[0028] 所述接口运行模块,还被配置为运行所述数据模式接口,以使所述HOST端的应用软件读取所述数据模式接口描述符,所述HOST端的应用软件通过所述HOST端的操作系统的文件描述符或USB中断机制与所述音频设备进行数据读写。

[0029] 在一种可能的实现方式中,所述选取修改模块包括第一选取修改子模块、第二选取修改子模块和第三选取修改子模块;

[0030] 所述第一选取修改子模块,被配置为根据所述音频设备中的控制元件,进行所述接口描述符的选取或修改;

[0031] 所述第二选取修改子模块,被配置为根据接收到的指令,进行所述接口描述符的选取或修改;

[0032] 所述第三选取修改子模块,被配置为获取所述音频设备与HOST端之间的连接关系,在所述连接关系为断开重连时,进行所述接口描述符的选取或修改。

[0033] 在一种可能的实现方式中,所述接口运行模块包括数据读写子模块;

[0034] 所述数据读写子模块,被配置为在运行所述音频模式接口或所述数据模式接口进行数据读写时,在一次传输事务中读写至少一个音频数据包;

[0035] 其中,每个所述音频数据包的大小随所述音频设备的帧周期变化。

[0036] 根据本公开的一方面,还提供了一种音频设备,所述音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口;且

[0037] 所述音频设备包含至少两类接口描述符,所述接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符;

[0038] 所述音频设备还包括:

[0039] 处理器;

[0040] 用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

[0041] 其中,所述处理器,被配置为执行所述可执行指令时实现前面任一所述的方法。

[0042] 根据本公开的另一方面,还提供了一种非易失性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现前面任一所述的方法。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一种实施方式,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。

[0044] 图1是本公开实施例的音频设备控制方法中主机端所执行操作的流程图;

[0045] 图2是本公开实施例的音频设备控制装置的框图;

[0046] 图3是本公开实施例的音频设备的框图。

具体实施方式

[0047] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,所描述的实施例是本发明部分实施例,而不是全部的实施例。

[0048] 首先,需要说明的是,本公开实施例的音频设备控制方法中,音频设备可以为USB音频设备。为了实现USB音频设备的多模工作,以适应不同的应用领域,所运行或控制的音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口。对应的,音频设备还包含至少两类接口描述符。两类接口描述符可以包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符。其中,音频模式接口描述符应用于音频模式接口,数据模式接口描述符应用于数据模式接口。

[0049] 由此,在控制音频设备按上述配置进行多模工作时,可以包括:音频设备由至少两类接口描述符中选取一类接口描述符以运行音频模式接口或数据模式接口的步骤;或者

是,音频设备通过修改接口描述符以运行音频模式接口或数据模式接口的步骤。

[0050] 也就是说,通过对音频设备配置音频模式接口和数据模式接口,并对应音频模式接口和数据模式接口分别设置音频模式接口描述符和数据模式接口描述符两类接口描述符,从而使得USB音频设备既可以同时向USB HOST端(即,主机端,以下均称为HOST端)发送多类接口描述符信息,通过选择接口描述符来使用不同的接口;也可以在任一时刻只提供一类接口描述符,通过修改接口描述符来使用不同的接口,从而实现在不同应用领域灵活调节音频设备延迟,扩展USB音频设备的应用能力的目的,在不影响兼容性的前提下,可在强实时互动领域,减小音频设备的延迟,有效提升用户体验。

[0051] 其中,需要进行说明的是,同一类接口描述符指的是类型相同的接口描述符。

[0052] 同时,本领域技术人员可以理解的是,USB音频设备在运行时,与HOST端连接后,通过与HOST端进行数据命令交互,来实现USB音频设备的运行。

[0053] 为了能够更清楚地说明本公开实施例的音频设备控制方法的技术方案,以下结合在音频设备控制方法中,HOST端所执行的操作进行说明。

[0054] 图1是本发明第一实施例的一种音频设备控制方法中,HOST端(即,主机端)所执行的操作的流程图,如图1所示,在本公开实施例的音频设备控制方法中,主机端所执行的操作可以包括如下三个步骤。

[0055] 步骤S101:获取音频设备的描述符。可选地,以USB音频设备为例进行说明。具体地,USB音频设备与HOST端连接后,HOST端向USB音频设备发送获取设备描述符和配置描述符的请求,USB音频设备根据请求应答设备描述符、配置描述符和接口描述符。

[0056] 其中,音频设备至少包含音频模式接口描述符和数据模式接口描述符的实现方式可以包括以下至少一种方式:

[0057] 可选地,以USB组合设备形式实现音频设备至少包含音频模式接口描述符和数据模式接口描述符,USB组合设备内部集成了USB HUB,至少两类不同接口描述符的USB音频设备接入USB HUB。此处,本领域技术人员可以理解的是,USB HUB,指的是一种可以将一个USB接口扩展为多个,并可以使这些接口同时使用的装置。也可称之为USB集线器。

[0058] 可选地,以USB复合设备形式实现音频设备至少包含音频模式接口描述符和数据模式接口描述符,根据USB协议,一个USB设备可具有多类接口描述符,多类接口描述符同时存在。

[0059] 可选地,USB音频设备通过修改描述符的形式来提供不同的接口。在一个可选地实施例中,USB音频设备包含MCU(Microcontroller Unit,微控制单元),MCU对USB音频设备的USB接口芯片进行接口描述符的动态修改,以实现不同接口描述符被加载。

[0060] 此处,需要说明的是,USB音频设备通过修改描述符的形式来提供不同的接口时,可以包括从音频模式接口描述符修改为数据模式接口描述符来提供数据模式接口的方式,还可以包括从数据模式接口描述符修改为音频模式接口描述符来提供音频模式接口的方式。

[0061] 在一个可选的实施例中,USB音频设备运行音频模式接口,以使HOST端操作系统读取音频模式接口描述符,HOST端应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与USB音频设备进行数据读写。USB音频设备运行数据模式接口,以使HOST端的应用软件能读取数据模式接口描述符,HOST端的应用软件通过操作系

统的文件描述符或USB中断机制与USB音频设备进行数据读写。

[0062] 需要进行说明的是,在音频模式接口描述符下,HOST端的操作系统或应用软件通过通用的AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与音频设备进行音频数据的读写,其优势在于易用性高和适应性强。在数据模式接口描述符下,HOST端的应用软件访问操作系统的文件描述符或使用USB中断机制来实现与音频设备之间的数据读写时,读写的延迟较小。

[0063] 在一个可选的实施例中,音频模式接口描述符这一类接口描述符的类型标识可以取值为1,数据模式接口描述符这一类接口描述符的类型标识取值可以为255。由此来实现对不同类的接口描述符的区分。区分方式简单,易于实现。

[0064] 步骤S102:选取或修改音频设备接口描述符。其中,选取或修改音频设备接口描述符可以包括:音频设备在音频模式接口描述符和数据模式接口描述符中选取一类接口描述符,以运行音频模式接口或数据模式接口;还可以包括:音频设备修改接口描述符,以运行音频模式接口或数据模式接口。

[0065] 需要进行说明的是,USB音频设备每一类接口描述符对应不同的硬件功能或操作方式,因此在不同的应用领域和场景下,需要选择或修改成不同的接口描述符。根据前面所述,音频设备修改接口描述符可以包括以下至少一种方式:

[0066] 从音频模式接口描述符修改为数据模式接口描述符。或者是,从数据模式接口描述符修改为音频模式接口描述符。

[0067] 其中,在一种可能的实现方式中,进行接口描述符的选择或修改时,可以通过以下至少一种方式来实现:

[0068] 在一个可选的实施例中,音频设备中设置有控制元件,音频设备根据控制元件进行接口描述符的选取或修改。此处,需要指出的是,在音频设备根据控制元件进行接口描述符的选取或修改时,具体可以根据控制元件的当前状态来进行。如:控制元件可以为音频设备中的硬件电子开关,控制元件的当前状态可为硬件电子开关当前所置的档位。即,在音频设备中设置硬件电子开关,音频设备根据硬件电子开关当前所置的档位,进行接口描述符选取或修改。

[0069] 举例来说,在音频设备的硬件电子开关当前所置的档位为第一档时,此时可将当前的接口描述符选择或修改为音频模式接口描述符。在硬件电子开关当前所置的档位为第二档时,此时则将当前的接口描述符选择或修改为数据模式接口描述符。由此,在进行接口描述符的选取或修改时,只需通过切换音频设备的硬件电子开关即可实现,操作简单,易于实现。

[0070] 其中,需要指出的是,在通过根据音频设备的硬件电子开关来实现接口描述符的选取或修改时,硬件电子开关的档位数量可以根据音频设备所配置的接口描述符的种类数量等实际情况进行设置,此处不进行具体限定。

[0071] 进一步的,在一个可选的实施例中,音频设备根据接收到的指令,进行接口描述符的选取或修改。即,USB音频设备支持软件切换,发送指令以切换接口描述符。如:在USB音频设备中设置MCU,MCU中的软件根据HOST端发送的指令进行USB接口芯片接口描述符的选择或修改。

[0072] 举例来说,在HOST端发送的指令为选取数据模式接口描述符时,此时音频设备中

所配置的MCU接收到该指令后,对接收到的指令进行解析,获取指令中的信息,进而再根据获取到的信息进行当前设置的接口描述符的修改或选取,从而使得音频设备能够加载与接收到的指令相匹配的接口描述符。

[0073] 通过在音频设备中设置加载有软件的MCU,由MCU与HOST端之间的数据交互来实现接口描述符的选取或修改,不需要对音频设备的硬件配置进行调整,只需在音频设备的MCU中烧写相应的软件程序即可实现,在实现不同应用领域减小音频设备的延迟的同时,还有效节省了硬件成本。

[0074] 其中,在上述音频设备根据接收到的指令进行接口描述符的选取或修改时,音频设备可以先通过其默认的接口描述符所对应的接口与HOST端进行数据通信,来接收HOST端发送的指令。进而再根据接收到的指令进行接口描述符的选取或修改。

[0075] 更进一步地,在一个可选的实施例中,音频设备还可以根据其于HOST端之间的连接关系来进行接口描述符的选取或修改。即,音频设备获取与HOST端之间的连接关系,在连接关系为断开重连时,进行接口描述符的选取或修改。这样USB音频设备根据与HOST端的连接关系进行接口描述符的选择和修改。

[0076] 另外,音频设备在通过上述任一种方式选取或修改接口描述符,实现对应的接口(如:数据模式接口或音频模式接口)加载后,即可与HOST端进行数据读写。也就是说,参阅图1,在选取或修改接口描述符以运行相应的接口后,主机端(即,HOST端)即可执行步骤S103:与USB音频设备进行数据读写。

[0077] 具体地,在USB音频设备接口描述符选择或修改完成后,与HOST端进行数据读写时,为了保证音频系统的时序,每个音频数据包的大小随音频设备的帧周期变化。

[0078] 在一个优选的实施例中,在一次传输事务中读写至少一个音频数据包。可选地,每个音频数据包的大小为一个音频设备的帧周期时间长度对应的音频数据长度。

[0079] 其中,音频设备与HOST端进行数据读写的过程中,在一个可选的实施例中,当一个音频设备运行数据模式接口时,HOST端的应用软件与这个音频设备进行数据读写;HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与除这个音频设备之外的音频设备进行数据读写,这样实现了HOST端音频数据的多端并行输出。

[0080] 此处,需要说明的是,除音频设备之外的音频设备可以是与当前的音频设备相同类型的设备,也可以是不同的设备,此处不进行具体限定。

[0081] 举例来说,运行数据模式接口的音频设备可以定义为第一音频设备。在第一音频设备通过数据模式接口与HOST端进行数据读写时,此时HOST端还可以通过其装载的应用软件(即,APP)或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口来实现与除第一音频设备之外的音频设备之间的数据读写,从而使得HOST端可以与多个音频设备同时进行相互独立的数据交互。

[0082] 其中,在第一音频设备通过数据模式接口与HOST端进行数据读写时,HOST端的应用软件读取数据模式接口描述符,并通过HOST端的操作系统的文件描述符或USB中断机制与第一音频设备进行数据读写。

[0083] 此外,根据前面所述,本领域技术人员可以理解的是,除第一音频设备之外的音频设备的个数可以为一个,还可以为两个以上。同时,除第一音频设备之外的音频设备可以是

与第一音频设备相同的设备,也可以是不同的设备。

[0084] 由此,本公开实施例的音频设备控制方法,通过对音频设备设置至少包含音频模式接口和数据模式接口,并对应分别设置至少两类接口描述符(即,音频模式接口描述符和数据模式接口描述符),从而在控制该音频设备运行时,通过从至少两类接口描述符中选取一类接口描述符以运行音频模式接口或数据模式接口,或者是通过修改接口描述符以运行音频模式接口描述符或数据模式接口描述符,使得音频设备能够在不同的应用领域下运行不同的接口,从而实现减小音频设备的延迟,控制音频设备的多模工作。

[0085] 相应的,基于前面所述的任一种音频设备控制方法,本公开实施例还提供了一种音频设备控制装置。由于本公开提供的音频设备控制装置的工作原理与本公开实施例的音频设备控制方法的原理相同或相似,因此重复之处不再赘述。

[0086] 首先需要说明的是,本公开提供的音频设备控制装置,用于控制音频设备的运行。其中,所控制的音频设备至少包含音频模式接口和数据模式接口。并且,音频设备包含至少两类接口描述符,至少两类接口描述符可以包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符。

[0087] 其中,参阅图2,本公开实施例的音频设备控制装置100包括选取修改模块110和接口运行模块120。其中,选取修改模块110,被配置为由至少两类接口描述符中选取一类接口描述符,以使接口运行模块120运行音频模式接口或数据模式接口。或者是,选取修改模块110,还可以被配置为修改接口描述符,以使接口运行模块120运行音频模式接口或数据模式接口。

[0088] 在一种可能的实现方式中,选取修改模块110修改接口描述符时,被配置为从音频模式接口描述符修改为数据模式接口描述符,或从数据模式接口描述符修改为音频模式接口描述符。

[0089] 在一种可能的实现方式中,接口运行模块120,被配置为运行音频模式接口,以使HOST端的操作系统读取音频模式接口描述符,HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与音频设备进行数据读写;

[0090] 接口运行模块120,还被配置为运行数据模式接口,以使HOST端的应用软件读取数据模式接口描述符,HOST端的应用软件通过HOST端的操作系统的文件描述符或USB中断机制与音频设备进行数据读写。在一种可选的方式中,与此并行的过程是,HOST端的应用软件或操作系统通过AudioRecord接口、AudioTrack接口、OpenSL ES接口或AAudio接口与除这个音频设备之外的音频设备进行数据读写。

[0091] 在一种可能的实现方式中,选取修改模块110包括第一选取修改子模块、第二选取修改子模块和第三选取修改子模块(图中未示出)。其中,第一选取修改子模块,被配置为根据音频设备中的控制元件,进行接口描述符的选取或修改。第二选取修改子模块,被配置为根据接收到的指令,进行接口描述符的选取或修改。第三选取修改子模块,被配置为获取音频设备与HOST端之间的连接关系,在连接关系为断开重连时,进行接口描述符的选取或修改。

[0092] 在一种可能的实现方式中,接口运行模块120包括数据读写子模块(图中未示出)。数据读写子模块,被配置为在运行音频模式接口或数据模式接口进行数据读写时,在一次

传输事务中读写至少一个音频数据包。其中,每个音频数据包的大小随音频设备的帧周期变化。

[0093] 进一步的,本公开还提供了一种音频设备200,音频设备200至少包含音频模式接口和数据模式接口。并且,音频设备200包含至少两类接口描述符,两类接口描述符包括音频模式接口描述符和数据模式接口描述符。其中,参阅图3,本公开实施例的音频设备200还包括:处理器210,以及用于存储处理器210可执行指令的存储器220。其中,处理器210,被配置为执行可执行指令时实现前面任一的音频设备控制方法。

[0094] 此处,应当指出的是,存储器220作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序和各种模块,如:本公开实施例的音频设备控制方法所对应的程序或模块。处理器210通过运行存储在存储器220中的软件程序或模块,从而执行音频设备200的各种功能应用及数据处理。

[0095] 相应的,基于同一发明构思,本公开还提供了一种非易失性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,计算机程序指令被处理器210执行时实现前面任一的音频设备控制方法。

[0096] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

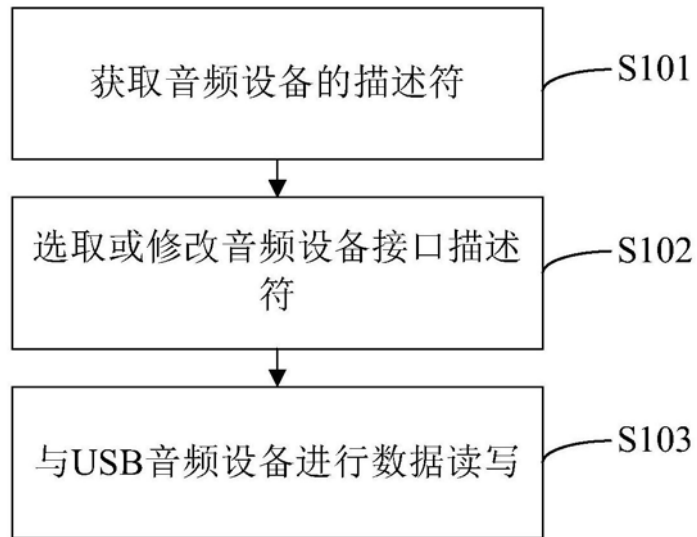


图1

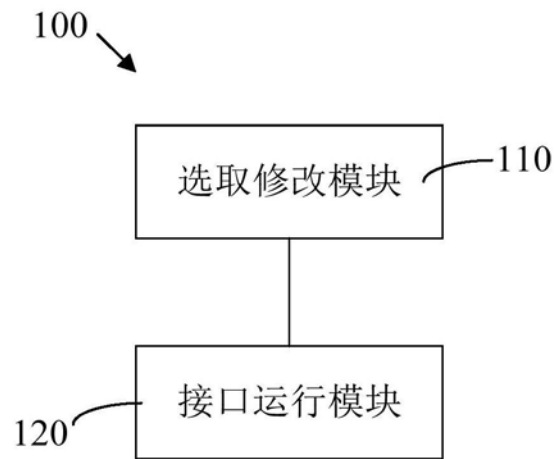


图2

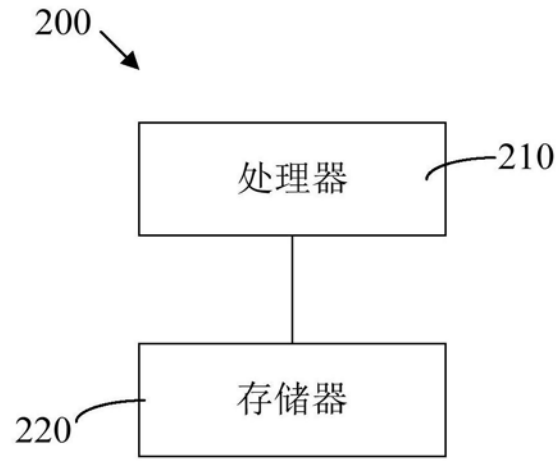


图3