



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104881387 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510275477. 5

(22) 申请日 2015. 05. 26

(71) 申请人 青岛海信宽带多媒体技术有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 218 号

(72) 发明人 高均波 彭翠平 李奎星 刘永波
高彦斌

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G06F 13/40(2006. 01)

G06F 13/38(2006. 01)

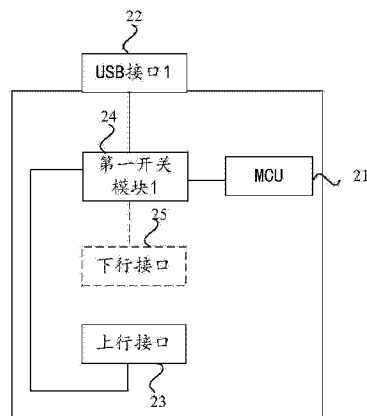
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种 USB 连接方法及 USB 集线器

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种 USB 连接方法及 USB 集线器, 涉及计算机辅助设备领域, 解决了现有的 USB HUB 中需要通过特定 USB 接口连接 USB 主设备的问题。该 USB 集线器包括 MCU、上行接口、USB 接口以及第一开关模块, USB 接口与第一开关模块相连, 该第一开关模块分别与 USB 接口和上行接口相连, 其中 : 当 USB 接口连接的 USB 设备为 USB 主设备时, MCU 用于控制第一开关模块使得 USB 接口与上行接口间的通路导通。本发明应用于 USB 集线器。



1. 一种 USB 集线器,其特征在于,所述 USB 集线器包括微控制器 MCU、上行接口、USB 接口以及第一开关模块,所述第一开关模块分别与所述 USB 接口和所述上行接口相连,其中:
当所述 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 主设备时,所述 MCU 用于控制所述第一开关模块使得所述 USB 接口与所述上行接口间的通路导通。

2. 根据权利要求 1 所述的 USB 集线器,其特征在于,所述 USB 集线器还包括:下行接口;
所述第一开关模块与所述下行接口相连,其中:

当所述 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 从设备时,所述 MCU 用于控制所述第一开关模块使得所述 USB 接口与所述下行接口间的通路导通。

3. 根据权利要求 2 所述的 USB 集线器,其特征在于,所述 USB 集线器还包括:第二开关模块,所述第二开关模块分别与所述上行接口和所述下行接口相连,其中:

所述上行接口通过所述第二开关模块选择至少一个下行接口相连。

4. 根据权利要求 1 所述的 USB 集线器,其特征在于:

所述 MCU 还用于输出高电平和低电平;

所述第一开关模块包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管,其中:所述第一晶体管的栅极、所述第二晶体管的栅极、所述第三晶体管的栅极分别与所述 MCU 的信号输出端相连用于接收所述 MCU 提供的高电平或者低电平;

所述第一晶体管的源级与所述 USB 接口的负极端相连,所述第一晶体管的漏极与所述上行接口的负极端相连;

所述第二晶体管的源级与所述 USB 接口的正极端相连,所述第二晶体管的漏极与所述上行接口的正极端相连;

所述第三晶体管的源级与电源端相连,所述第三晶体管的漏极接地;

所述第四晶体管的源级与所述 USB 接口的负极端相连,所述第四晶体管的漏极与所述下行接口的负极端相连,所述第四晶体管的栅极与所述电源相连;

所述第五晶体管的源级与所述 USB 接口的正极端相连,所述第五晶体管的漏极与所述下行接口的负极端相连,所述第五晶体管的栅极与所述电源相连。

5. 根据权利要求 1 所述的 USB 集线器,其特征在于,所述 USB 集线器还包括 USB 主设备检测单元,所述 USB 主设备检测单元的信号输入端与信号输出端分别与所述 USB 接口的电源端和 MCU 相连;

所述 USB 主设备检测单元用于检测 USB 主设备是否接入所述 USB 接口。

6. 根据权利要求 4 所述的 USB 集线器,其特征在于,所述 USB 主设备检测单元包括电压检测模块和电源管理模块,所述电压检测模块和所述电源管理模块均与所述 USB 接口的电源端相连,其中:

所述电源管理模块用于在所述 USB 接口中接入 USB 设备时,控制所述 USB 接口的电源关闭;

所述电压检测模块,用于检测所述 USB 接口的电压,并将检测到的电压传输至所述 MCU,以便所述 MCU 根据所述 USB 接口的电压判定所述 USB 设备的设备类型;

其中,若检测到所述 USB 接口的电压为第一电平,则所述 MCU 判定所述 USB 接口中接入的 USB 设备为 USB 主设备;若检测到所述 USB 接口的电压为第二电平,则所述 MCU 判定所述 USB 接口中接入的 USB 设备为 USB 从设备。

7. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的 USB 集线器,其特征在于,所述 USB 接口通过伸缩线与所述第一开关模块相连。

8. 一种 USB 连接方法,其特征在于,应用于权利要求 1 至 6 任一项所述的 USB 集线器,所述 USB 集线器包括微控制器 MCU、接口组件、USB 接口以及第一开关模块,所述接口组件包括上行接口,所述 USB 接口与所述第一开关模块相连,所述第一开关模块与所述上行接口相连,所述方法包括:

当所述 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 主设备时,所述 MCU 控制所述第一开关模块使得所述 USB 接口与所述上行接口间的通路导通。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,当所述接口组件还包括:下行接口,所述第一开关模块与所述下行接口相连时,所述方法还包括:

当所述 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 从设备时,所述 MCU 控制所述第一开关模块使得所述 USB 接口与所述下行接口间的通路导通。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述 MCU 接收检测到的所述 USB 接口的电压,并根据所述 USB 接口的电压判定所述 USB 设备的设备类型;

其中,若检测到所述 USB 接口的电压为第一电平,则判定所述 USB 接口中接入的 USB 设备为 USB 主设备;若检测到所述 USB 接口的电压为第二电平,则判定所述 USB 接口中接入的 USB 设备为 USB 从设备。

一种 USB 连接方法及 USB 集线器

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机辅助设备领域,尤其涉及一种 USB 连接方法及 USB 集线器。

背景技术

[0002] 目前的串行端口集线器(英文全称:Universal Serial Bus-HUB,简称 USB-HUB)中的数据包的连接通常分为上行连接和下行连接两种。其中,上行连接是面向主机的,当某个下行接口检测到数据包开始信号时,就仅建立到上行接口的上行连接,例如,U 盘的插入操作。下行连接是面向连接的 USB 设备的,当 USB HUB 在上行接口上检测到数据包开始信号时就建立到下行接口的连接,例如,电脑对 U 盘的读取操作。

[0003] 具体的,参照图 1 所示的现有 USB-HUB 的内部结构图可知,现有的 USB HUB 中包括上行接口 11、路由开关电路 12、n 个 USB 接口 13 以及 n-1 个下行接口 14,其中,上述的 n 个 USB 接口中会包含一个指定的 USB 接口(即图 1 中的 USB 接口 n1)与该 USB HUB 内部的上行接口相连,即 USB 接口 n1 只能连接 USB 主设备(例如,电脑、手机等终端设备),其他 USB 接口只能连接 USB 从设备(例如,U 盘,移动硬盘),这样便导致了用户仅仅只能通过 USB 接口 n1 来连接 USB 主设备,从而为用户带来不良的用户体验。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供的 USB 连接方法及 USB 集线器,解决了现有的 USB HUB 中需要通过特定 USB 接口连接 USB 主设备的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种 USB 集线器,所述 USB 集线器包括微控制器 MCU、上行接口、USB 接口以及第一开关模块,所述第一开关模块分别与所述 USB 接口和所述上行接口相连,其中:

[0007] 当所述 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 主设备时,所述 MCU 用于控制所述第一开关模块使得所述 USB 接口与所述上行接口间的通路导通。

[0008] 第二方面,提供一种 USB 连接方法,应用于第一方面提供的 USB 集线器,所述 USB 集线器包括微控制器 MCU、接口组件、USB 接口以及第一开关模块,所述接口组件包括上行接口,所述 USB 接口与所述第一开关模块相连,所述第一开关模块与所述上行接口相连,所述方法包括:

[0009] 当所述 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 主设备时,所述 MCU 控制所述第一开关模块使得所述 USB 接口与所述上行接口间的通路导通。

[0010] 本发明的实施例提供的 USB 连接方法及 USB 集线器,通过在现有的 USB 集线器中的每个 USB 接口与上行接口间的电路中增加一个第一开关模块,同时在该 USB 集线器内部增加一个用于控制第一开关模块的 MCU,这样 MCU 便可以在该 USB 接口连接的 USB 设备为 USB 主设备时,控制与 USB 接口相连的第一开关模块使得 USB 接口与上行接口间的通路导通。相比于现有的 USB HUB 通过固定的 USB 接口连接 USB 主设备,本发明中的 USB HUB 中

的任一 USB 接口均可连接 USB 主设备,从而方便用户使用,提高了用户体验度。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0012] 图 1 为现有的 USB 集线器的结构示意图;

[0013] 图 2 为本发明的实施例提供的一种 USB 集线器的结构示意图;

[0014] 图 3 为本发明的实施例提供的另一种 USB 集线器的结构示意图;

[0015] 图 4 为本发明的实施例提供的又一种 USB 集线器的结构示意图;

[0016] 图 5 为本发明的实施例提供的另一种 USB 集线器的结构示意图;

[0017] 图 6 为本发明的实施例提供的又一种 USB 集线器的结构示意图;

[0018] 图 7 为本发明的实施例提供的一种第二开关模块的电路结构示意图。

[0019] 图 8 为本发明的实施例提供的另一种 USB 集线器的结构示意图;

[0020] 图 9 为本发明的实施例提供的一种 USB 主设备检测单元的结构示意图;

[0021] 图 10 为本发明的实施例提供的一种 USB 连接方法的流程示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明的实施例提供一种通用串行端口 (Universal Serial Bus-HUB,简称 USB) 集线器,如图 2 所示,该 USB 集线器包括微控制器 (Microcontroller Unit,简称 MCU) 21、USB 接口 22、上行接口 23 以及第一开关模块 24,第一开关模块 24 分别与 USB 接口 22 和上行接口 23 相连,其中:

[0024] 当 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 主设备时,MCU21 用于控制第一开关模块 24 使得 USB 接口 22 与上行接口 23 间的通路导通。

[0025] 示例性的,当 USB 集线器中的 USB 接口 22 与第一开关模块 24 之间的通路为导通通路时,MCU21 用于控制第一开关模块 24 导通第一开关模块 24 与上行接口 23 间的通路,USB 接口 22 与上行接口 23 间的通路导通;当 USB 集线器中的 USB 接口 22 与第一开关模块 24 之间的通路为未导通的通路时,MCU21 用于控制第一开关模块 24 导通分别导通第一开关模块 24 与 USB 接口 22 和上行接口 23 间的通路,从而实现 USB 接口 22 与上行接口 23 间的通路导通。

[0026] 此外,该 USB 集线器还包括:下行接口 25,该下行接口 25 与上述的第一开关模块 24 相连,其中:当 USB 接口 22 接入的 USB 设备为 USB 从设备时,MCU21 用于控制第一开关模块 24 使得 USB 接口 22 与下行接口 25 间的通路导通。

[0027] 同理,当 USB 集线器中的 USB 接口 22 与第一开关模块 24 之间的通路为导通通路

时,MCU21 用于控制第一开关模块 24 导通第一开关模块 24 与下行接口 25 间的通路,USB 接口 22 与下行接口 25 间的通路导通;当 USB 集线器中的 USB 接口 22 与第一开关模块 24 之间的通路为未导通的通路时,MCU21 用于控制第一开关模块 24 导通分别导通第一开关模块 24 与 USB 接口 22 和下行接口 25 间的通路,从而实现 USB 接口 22 与下行接口 25 间的通路导通。

[0028] 参照图 3 所示的集线器结构示意图可知,上述的 USB 接口 22 的个数不仅限于一个也可以是多个。当该 USB 接口 22 的个数大于 1 时(如图 3 所示的 USB1, USB2, …… , USBn),该 USB 集线器 2 内部的第一开关模块 24 的个数以及下行接口 25 的个数均与该 USB 接口 22 的个数相同,且每个 USB 接口 22 连接一个第一开关模块 24,每个第一开关模块 24 连接一个下行接口 25,而上行接口 23 则与每个第一开关模块 24 相连。

[0029] 本实施例中,每个 USB 接口均可接入 USB 主设备或 USB 从设备,其中,该 USB 主设备包括手机、平板电脑、笔记本电脑、UMPC(Ultra-mobile Personal Computer,超级移动个人计算机)、上网本、PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)等终端设备,上述的 USB 从设备包括 U 盘、移动硬盘灯移动存储设备。此外,需要说明的是,本实施例中的 USB HUB 中的所有连接线均为差分信号线,差分信号线是由正极信号线(详见图 6 中的数据线 DM)和负极信号线(详见图 6 中的数据线 DP)这两根线组成,本实施例的说明书附图中用单根连接线来表示差分信号线。

[0030] 具体的,如图 4 所示,该 USB 集线器还包括:第二开关模块 26,第二开关模块 26 分别与上行接口 23 和下行接口 25 相连,其中:

[0031] 上行接口 23 通过第二开关模块 26 选择至少一个下行接口 25 相连。

[0032] 需要说明的是,为了使得该 USB 集线器可以覆盖更大的范围,能够情况下可以通过伸缩线将 USB 接口 22 与 USB 集线器内部的接口组件相连。示例性的,参照图 5 所示集线器结构示意图可知,本发明中的 USB HUB 可以在家庭内部通过伸缩线将 USB 接口分布到不同位置,各种 USB 从设备(U 盘、移动硬盘等)均可连接上去,这样便可通过将 USB 主设备连接在其中的任意一个 USB 接口上,来实现 USB 主设备对所有 USB 存储设备的访问管理,不受位置的限制。

[0033] 示例性的,以三个 USB 接口为例,这里以图 6 中的 USB 接口 1、USB 接口 2 以及 USB 接口 3 为例进行说明,具体的,参照图 6 所示的第一开关模块功能框图可知:

[0034] a) 第一开关模块 1 实现 USB 接口 1 的数据线 DM1\DP1 选通 USB HUB 的下行接口 1 的数据线 DM11\DP11 或 USB HUB 的上行接口数据线 DM0\DP0。

[0035] b) 第一开关模块 2 实现 USB 接口 2 的数据线 DM2\DP2 选通 USB HUB 的下行接口 2 的数据线 DM22\DP22 或 USB HUB 的上行接口数据线 DM0\DP0。

[0036] c) 第一开关模块 3 实现 USB 接口 3 的数据线 DM3\DP3 选通 USB HUB 的下行接口 3 的数据线 DM33\DP33 或 USB HUB 的上行接口数据线 DM0\DP0。

[0037] 可选的,参照图 7 所示的第一开关模块的电路结构图,该第一开关模块用于实现 USB 接口的数据线 DM1\DP1 选通对应下行接口的数据线 DM11\DP11 或上行接口数据线 DM0\DP0,具体的,第一开关模块 24 包括第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 和第五晶体管 T5,其中:

[0038] MCU21 还用于输出高电平和低电平。

[0039] 第一晶体管 T1 的栅极、第二晶体管 T2 的栅极、第三晶体管 T3 管的栅极分别与 MCU21 的信号输出端相连用于接收 MCU21 提供的高电平或者低电平。

[0040] 第一晶体管 T1 的源级与 USB 接口 22 的负极端相连,第一晶体管 T1 的漏极与上行接口 23 的负极端相连。

[0041] 第二晶体管 T2 的源级与 USB 接口 22 的正极端相连,第二晶体管 T2 的漏极与上行接口 23 的正极端相连。

[0042] 第三晶体管 T3 的源级与电源端相连,第三晶体管 T3 的漏极接地。

[0043] 第四晶体管 T4 的源级与 USB 接口 22 的负极端相连,第四晶体管 T4 的漏极与下行接口 25 的负极端相连,第四晶体管 T4 的栅极与电源相连。

[0044] 第五晶体管 T5 的源级与 USB 接口 22 的正极端相连,第五晶体管 T5 的漏极与下行接口 25 的负极端相连,第五晶体管 T5 的栅极与电源相连。

[0045] 此外,上述的第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 以及第五晶体管 T5 的栅极均连接一个电阻。

[0046] 具体的,当 MCU 输出高电平时,T1、T2、T3 导通,T4、T5 截止,从而实现 USB 接口的数据线 DM1\DP1 选通对应上行接口数据线 DM0\DP0;当 MCU 输出低电平时,T1、T2、T3 截止,T4、T5 导通,USB 接口的数据线 DM1\DP1 选通对应下行接口的数据线 DM11\DP11。

[0047] 可选的,如图 8 所示,USB 集线器还包括 USB 主设备检测单元 25,该 USB 主设备检测单元 27 的个数与该 USB 接口 22 的个数相同,该 USB 主设备检测单元 27 的信号输入端与信号输出端分别与 USB 接口 22 的电源端和 MCU21 相连。具体的,本实施例中的 USB HUB 通过在每一路 USB 接口 22 的电源网络与系统电源之间串入一个 USB 主设备检测单元 27,通过该 USB 主设备检测单元 27 来实现 USB 主设备接入的自动检测及系统电源的统一管理,同时实现所有的 USB 从设备均由接入 USB 主设备的端口进行取电,无需另外接入电源进行供电。

[0048] USB 主设备检测单元 27 用于检测 USB 主设备是否接入 USB 接口 22。

[0049] 进一步的,上述的 USB 主设备检测单元 27 具体包括电压检测模块 271 和电源管理模块 272,该电压检测模块 271 和电源管理模块 272 均与 USB 接口 22 的电源端相连,其中:

[0050] 电源管理模块 271 用于在 USB 接口 22 中接入 USB 设备时,控制 USB 接口 22 的电源关闭。

[0051] 电压检测模块 272,用于检测 USB 接口 22 的电压,并将检测到的电压传输至 MCU21,以便 MCU21 根据 USB 接口 22 的电压判定该 USB 设备 22 的设备类型。

[0052] 其中,若检测到 USB 接口 22 的电压为第一电平,则 MCU21 判定 USB 接口 22 中接入的 USB 设备为 USB 主设备;若检测到 USB 接口 22 的电压为第二电平,则 MCU21 判定 USB 接口 22 中接入的 USB 设备为 USB 从设备。具体的,当该第一电平为高电平时,该第二电平为低电平,或者,当该第一电平为低电平时,该第二电平为高电平。

[0053] 示例性的,以第一电平为高电平时,第二电平为低电平为例,USB 主设备检测单元 27 的具体电路结构示意图如图 9 所示,图 9 所示的 USB 主设备检测单元 27 的具体工作原理如下所示:

[0054] a) 当没有 USB 主设备接入时,系统没有电源供电,不进行工作。

[0055] b) 当某一 USB 接口 22 上接入 USB 主设备时,该 USB 接口 22 的电源管脚通过二极管接入系统电源,MCU21 开始工作,MCU21 首先判断接入 USB 主设备的是哪个 USB 接口,然

后指示电源管理模块控制该 USB 接口的电源开关电路关闭,此时,则只有接入 USB 主设备的 USB 接口的端口其电压检测管脚可以检测到高电平。同时电源可通过二极管对系统电源进行供电,系统电源不受影响。其余所有 USB 接口 22 由于二极管反向截止及电源开关电路关闭,则电压检测为低电平,此时,MCU21 便可判断出 USB 主设备。2) 判断出 USB 主设备后,MCU 控制相应 USB 接口 22 的数据线与 USB HUB 的上行接口相连,其余 USB 接口与 USB HUB 的下行接口相连。同时,将电源开关电路打开,所有的 USB 从设备均可由系统电源供电。

[0056] 本发明的实施例提供的 USB 集线器,通过在现有的 USB 集线器中的每个 USB 接口与上行接口间的电路中增加一个第一开关模块,同时在该 USB 集线器内部增加一个用于控制第一开关模块的 MCU,这样 MCU 便可以在该 USB 接口连接的 USB 设备为 USB 主设备时,控制与 USB 接口相连的第一开关模块使得 USB 接口与上行接口间的通路导通。相比于现有的 USB HUB 通过固定的 USB 接口连接 USB 主设备,本发明中的 USB HUB 中的任一 USB 接口均可连接 USB 主设备,从而方便用户使用,提高了用户体验度。

[0057] 本发明的实施例提供一种 USB 连接方法,该方法应用于上述实施例所描述的 USB 集线器,该 USB 集线器的具体结构参照上述实施例中的描述。

[0058] 具体的,如图 10 所示,当该 USB 集线器包括 MCU、USB 接口、上行接口以及第一开关模块,第一开关模块分别与 USB 接口和上行接口相连时,该方法具体包括如下步骤:

[0059] 301、当 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 主设备时,MCU 控制第一开关模块使得 USB 接口与上行接口间的通路导通。

[0060] 此外,当该 USB 集线器还包括:下行接口,该下行接口与上述的第一开关模块相连时,该方法还包括如下步骤:

[0061] 301a、当 USB 接口接入的 USB 设备为 USB 从设备时,MCU 控制第一开关模块使得 USB 接口与下行接口间的通路导通。

[0062] 本实施例中,每个 USB 接口均可接入 USB 主设备或 USB 从设备,其中,该 USB 主设备包括手机、平板电脑、笔记本电脑、UMPC、上网本、PDA 等终端设备,上述的 USB 从设备包括 U 盘、移动硬盘灯移动存储设备。

[0063] 具体的,当某一 USB 接口上接入 USB 主设备时,MCU 判断接入 USB 主设备的是那个 USB 接口,然后指示电源管理模块控制该 USB 接口的电源开关电路关闭,然后电压检测模块检测该 USB 接口此时的电压,并将检测到的电压反馈给 MCU,以便 MCU 根据检测到的该 USB 接口的电压,判定该 USB 接口上所接 USB 设备的设备类型。具体的,若检测到 USB 接口的电压为第一电平,则 MCU 判定该 USB 接口中接入 USB 设备为 USB 主设备,若检测到 USB 接口的电压为第二电平,则 MCU 判定该 USB 接口中接入 USB 设备为 USB 从设备。具体的,当该第一电平为高电平时,该第二电平为低电平,或者,当该第一电平为低电平时,该第二电平为高电平。

[0064] 本发明的实施例提供的 USB 连接方法,通过在现有的 USB 集线器中的每个 USB 接口与上行接口间的电路中增加一个第一开关模块,同时在该 USB 集线器内部增加一个用于控制第一开关模块的 MCU,这样 MCU 便可以在该 USB 接口连接的 USB 设备为 USB 主设备时,控制与 USB 接口相连的第一开关模块使得 USB 接口与上行接口间的通路导通。相比于现有的 USB HUB 通过固定的 USB 接口连接 USB 主设备,本发明中的 USB HUB 中的任一 USB 接口均可连接 USB 主设备,从而方便用户使用,提高了用户体验度。

[0065] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元完成,即将智能电视的内部结构划分成不同的功能单元,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的 USB 集线器以及 USB 集线器中的各个组成部件的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0066] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0067] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

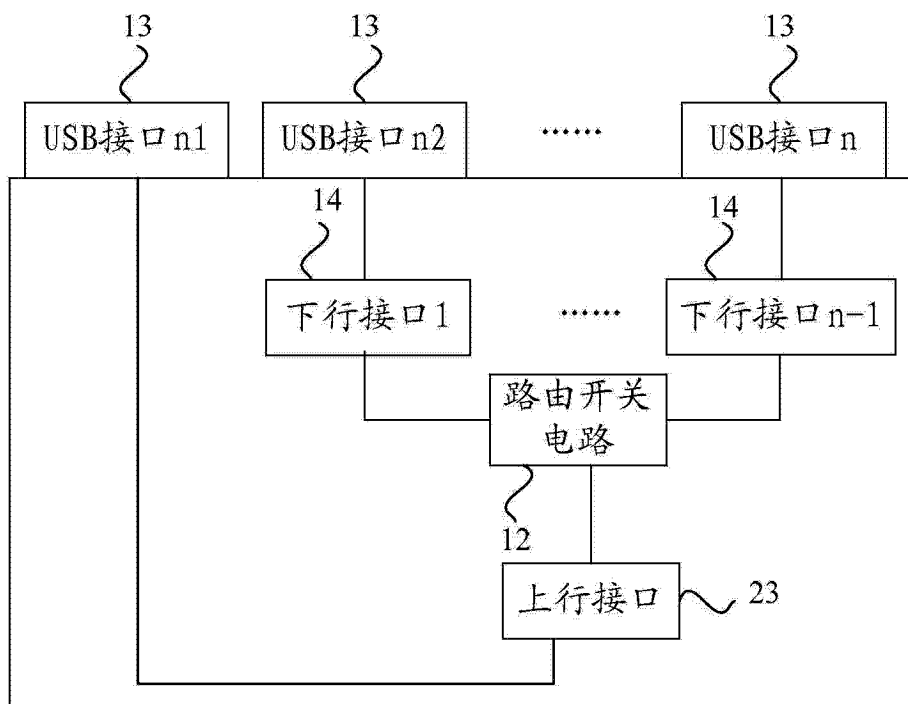


图 1

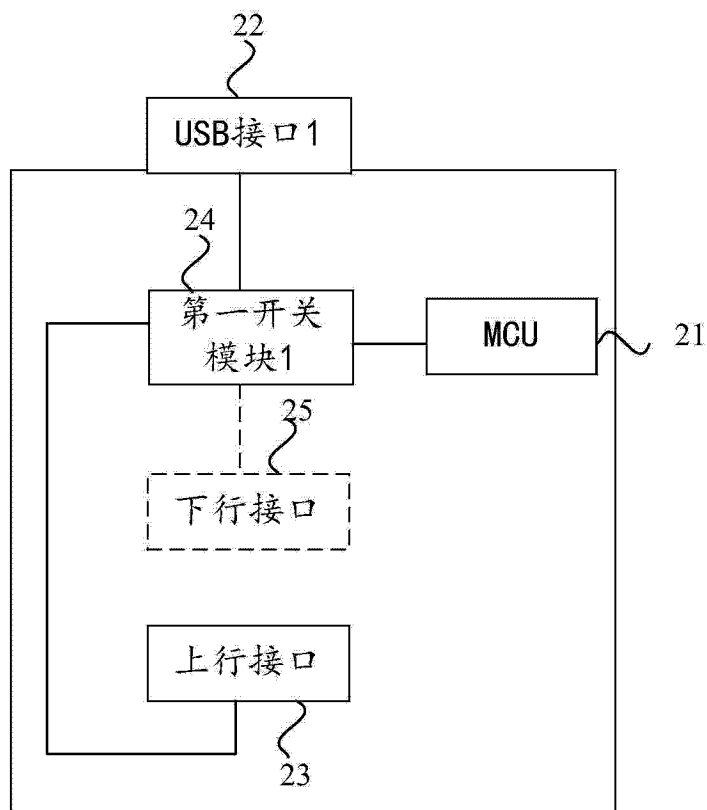


图 2

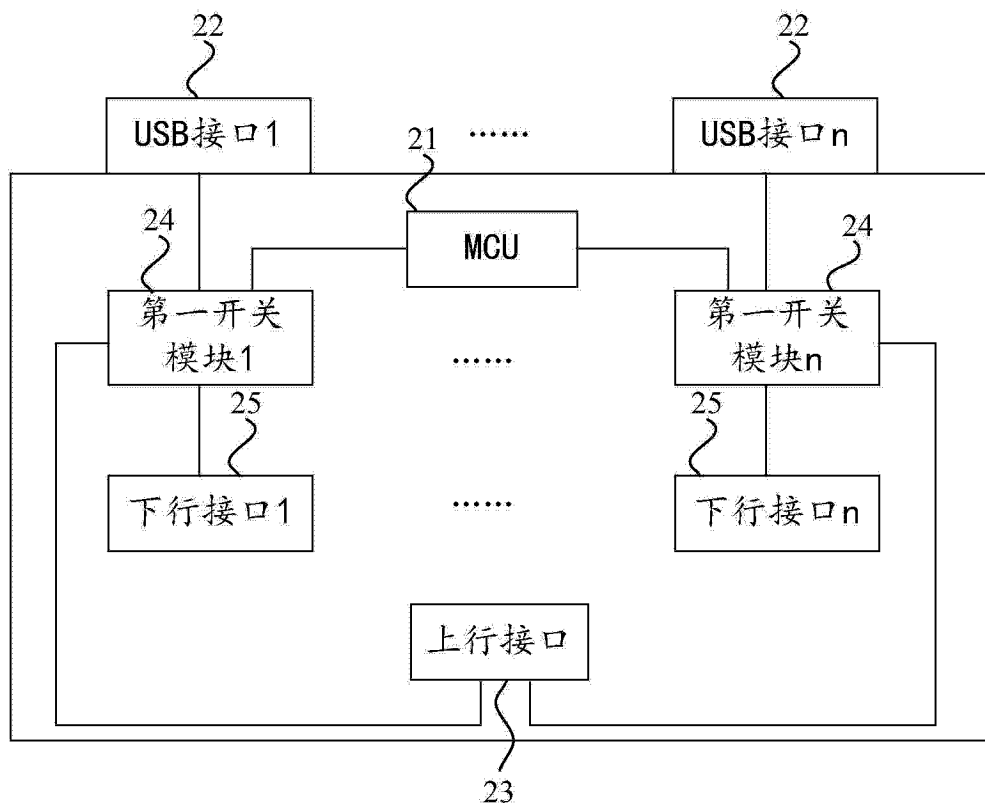


图 3

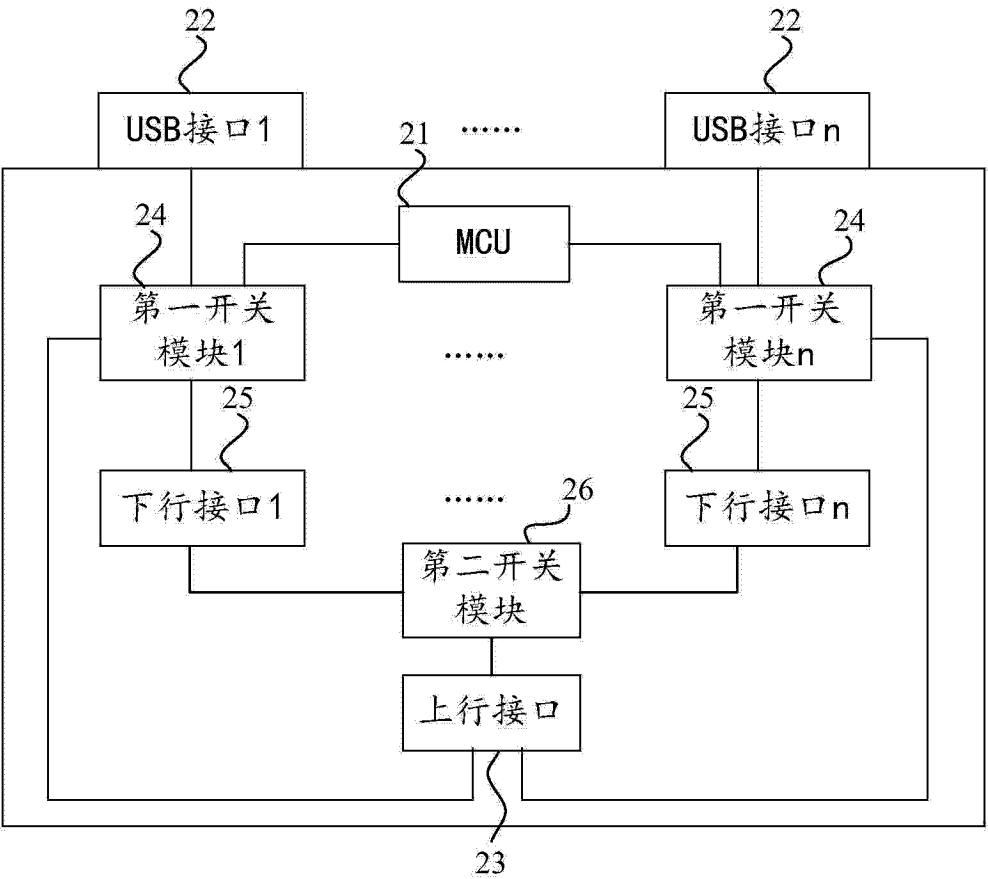


图 4

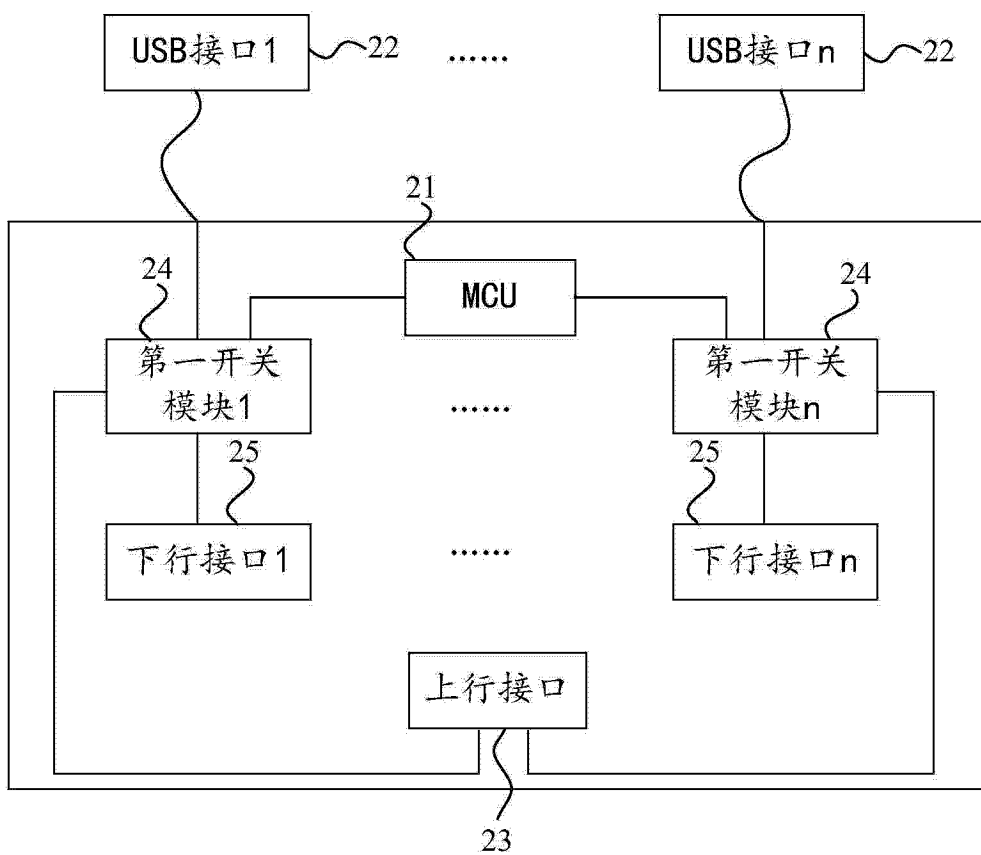


图 5

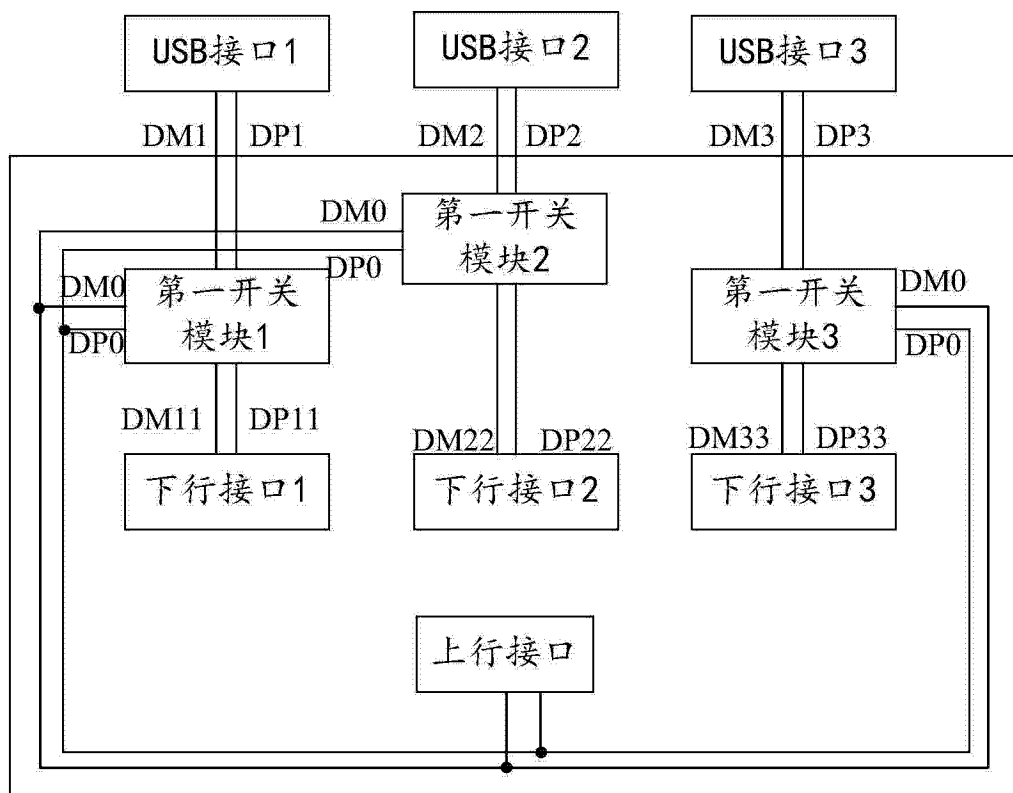


图 6

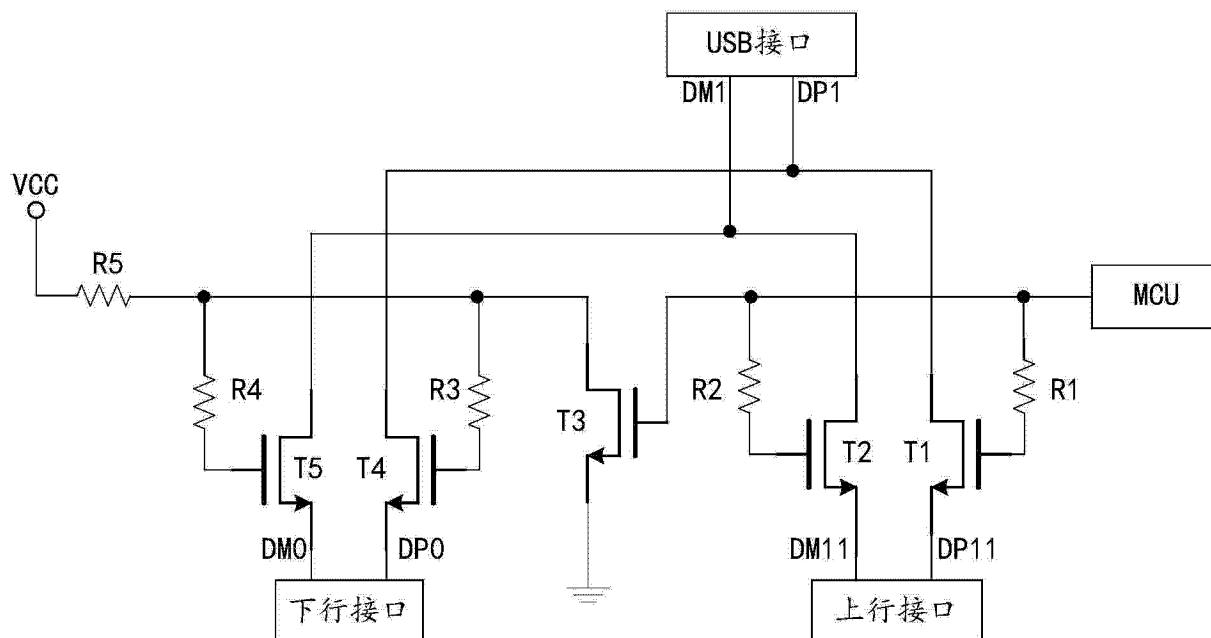


图 7

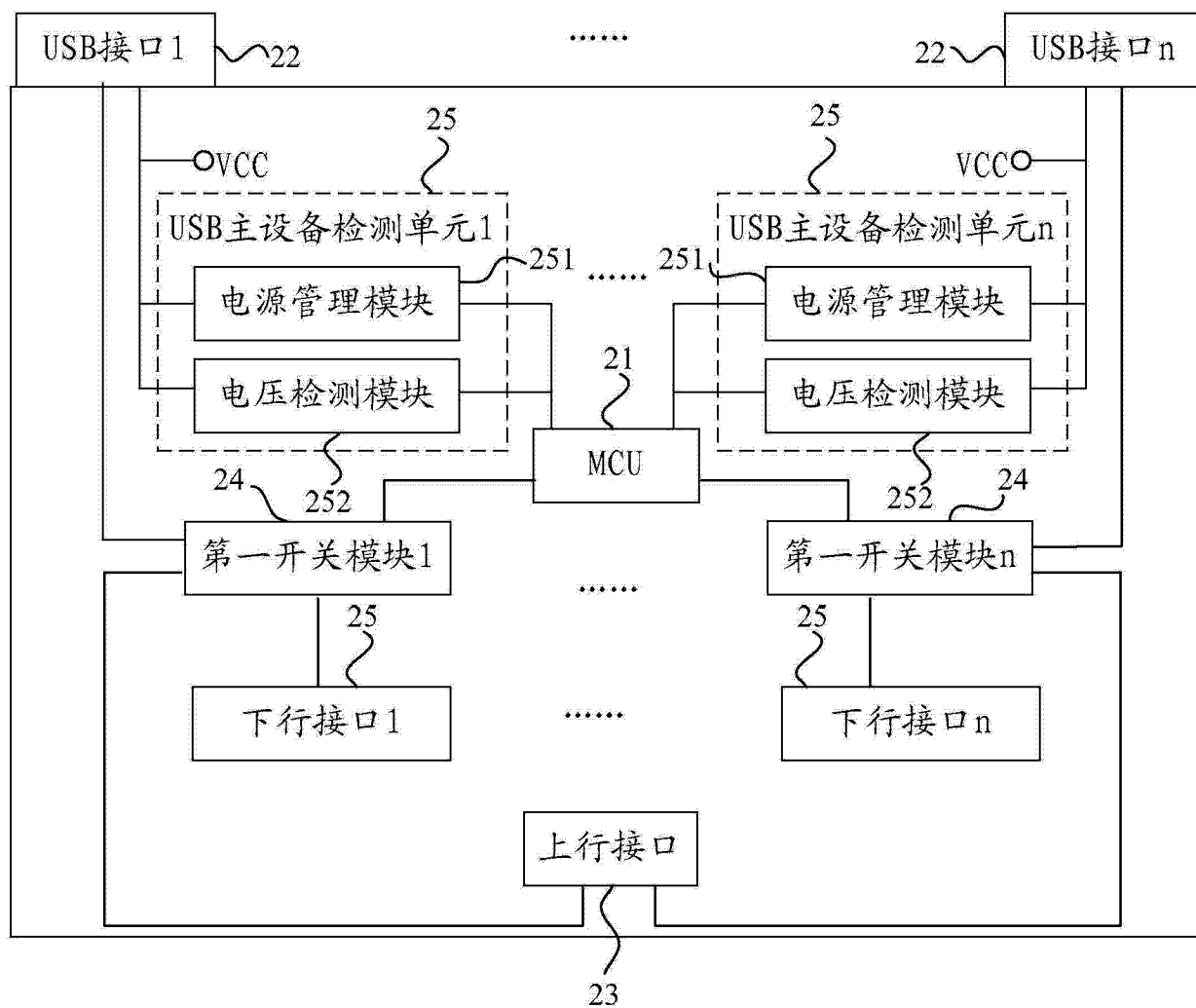


图 8

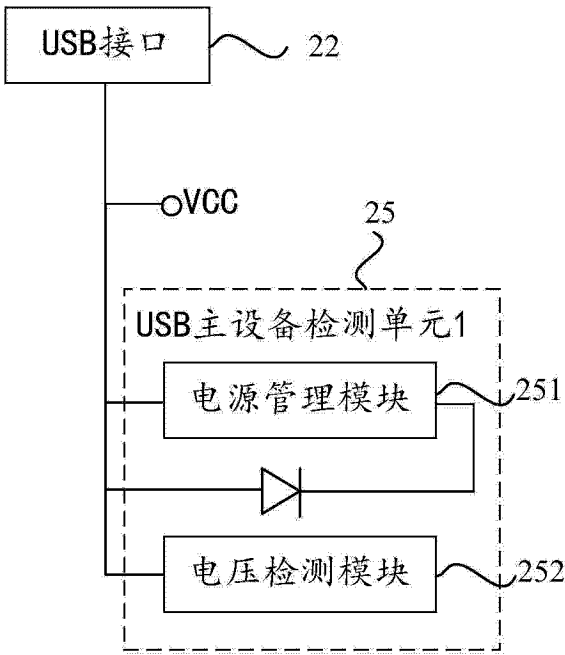


图 9

当USB接口接入的USB设备为USB主设备时，MCU控制
第一开关模块使得USB接口与上行接口间的通路导通

301

图 10