



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106445856 A

(43) 申请公布日 2017. 02. 22

(21) 申请号 201510483712. 8

(22) 申请日 2015. 08. 07

(71) 申请人 小米科技有限责任公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街 68 号
华润五彩城购物中心二期 13 层

(72) 发明人 冯炜 陶钧 李国盛

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 张所明

(51) Int. Cl.

G06F 13/40(2006. 01)

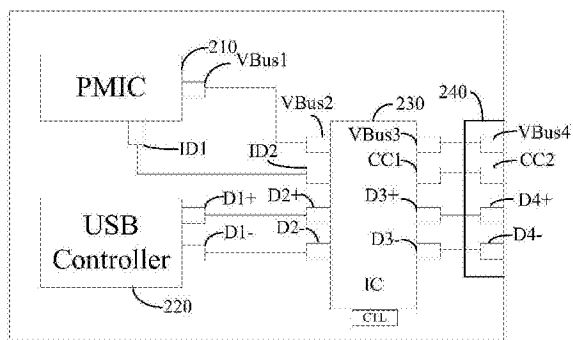
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

接口电路、状态切换方法及装置

(57) 摘要

本公开是关于一种接口电路、状态切换方法及装置,属于终端技术领域。所述接口电路包括:集成电源管理电路 PMIC、通用串行总线控制器 USBController、集成电路 IC 和 USB 接口;PMIC 的 ID1 与 IC 的 ID2 相连,IC 的 CC1 与 USB 接口中的 CC2 相连;USB Controller 中的数据引脚通过 IC 与 USB 接口中的数据引脚相连;在主从切换状态下,IC 处于将 ID2 和 CC1 断开,且 ID2 置为高电平,且 CC1 置为低电平的状态;在从主切换状态下,IC 处于将 ID2 和 CC1 断开,且 ID2 置为低电平,且 CC1 置为高电平的状态;在非切换状态下,IC 处于将 ID2 和 CC1 导通的状态。



1. 一种接口电路,其特征在于,所述接口电路包括:集成电源管理电路 PMIC、通用串行总线控制器 USB Controller、集成电路 IC 和 USB 接口;

所述 PMIC 的第一身份引脚 ID1 与所述 IC 的第二身份引脚 ID2 相连,所述 IC 的第一配置通道引脚 CC1 与所述 USB 接口中的第二配置通道引脚 CC2 相连;

所述 USB Controller 中的数据引脚通过所述 IC 与所述 USB 接口中的数据引脚相连;

在主从切换状态下,所述 IC 处于将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 断开,且所述第二身份引脚 ID2 置为高电平,且所述第一配置通道引脚 CC1 置为低电平的状态;

在从主切换状态下,所述 IC 处于将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 断开,且所述第二身份引脚 ID2 置为低电平,且所述第一配置通道引脚 CC1 置为高电平的状态;

在非切换状态下,所述 IC 处于将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 导通的状态。

2. 根据权利要求 1 所述的接口电路,其特征在于,

所述 PMIC 的第一电压总线引脚 VBus1 与所述 IC 的第二电压总线引脚 VBus2 相连,所述 IC 的第三电压总线引脚 VBus3 与所述 USB 接口的第四电压总线引脚 VBus4 相连;

在所述主从切换状态或所述从主切换状态下,所述 IC 处于将所述第二电压总线引脚 VBus2 和所述第三电压总线引脚 VBus3 断开的状态;

在所述非切换状态下,所述 IC 处于将所述第二电压总线引脚 VBus2 和所述第三电压总线引脚 VBus3 导通的状态。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的接口电路,其特征在于,

所述 USB Controller 的第一数据加引脚 D1+ 与所述 IC 的第二数据加引脚 D2+ 相连,所述 IC 的第三数据加引脚 D3+ 与所述 USB 接口的第四数据加引脚 D4+ 相连;

所述 USB Controller 的第一数据减引脚 D1- 与所述 IC 的第二数据减引脚 D2- 相连,所述 IC 的第三数据减引脚 D3- 与所述 USB 接口的第四数据减引脚 D4- 相连;

在所述主从切换状态或所述从主切换状态下,所述 IC 处于将所述第二数据加引脚 D2+ 和所述第三数据加引脚 D3+ 断开,且将所述第二数据减引脚 D2- 和所述第三数据减引脚 D3- 断开的状态;

在所述非切换状态下,所述 IC 处于将所述第二数据加引脚 D2+ 和所述第三数据加引脚 D3+ 导通,且将所述第二数据减引脚 D2- 和所述第三数据减引脚 D3- 导通的状态。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的接口电路,其特征在于,

所述 IC 还包括控制引脚,所述控制引脚用于接收状态切换信号,所述状态切换信号用于指示所述 IC 处于所述主从切换状态或所述从主切换状态。

5. 一种终端,其特征在于,所述终端中安装有如权利要求 1 至 4 任一所述的接口电路。

6. 一种状态切换方法,其特征在于,用于如权利要求 1 至 4 任一所述的接口电路中,所述方法包括:

接收状态切换信号;

当所述状态切换信号指示所述接口电路处于所述主从切换状态时,通过所述 IC 将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 断开,并将所述第二身份引脚 ID2 置为

高电平,将所述第一配置通道引脚 CC1 置为低电平;

当所述状态切换信号指示所述接口电路处于所述从主切换状态时,通过所述 IC 将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 断开,并将所述第二身份引脚 ID2 置为低电平,将所述第一配置通道引脚 CC1 置为高电平;

根据所述状态切换信号完成切换后,通过所述 IC 将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 导通。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述接口电路是权利要求 2 所述的接口电路,所述方法,还包括:

在接收到所述状态切换信号后,通过所述 IC 将所述第二电压总线引脚 VBus2 和所述第三电压总线引脚 VBus3 断开。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述方法,还包括:

当所述接口电路处于所述非切换状态时,通过所述 IC 将所述第二电压总线引脚 VBus2 和所述第三电压总线引脚 VBus3 导通。

9. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述接口电路是如权利要求 3 所述的接口电路,所述方法,还包括:

在接收到所述状态切换信号后,通过所述 IC 将所述第二数据加引脚 D2+ 和所述第三数据加引脚 D3+ 断开,且将所述第二数据减引脚 D2- 和所述第三数据减引脚 D3- 断开。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述方法,还包括:

当所述接口电路处于所述非切换状态时,通过所述 IC 将所述第二数据加引脚 D2+ 和所述第三数据加引脚 D3+ 导通,且将所述第二数据减引脚 D2- 和所述第三数据减引脚 D3- 导通。

11. 一种状态切换装置,其特征在于,所述装置包括如权利要求 4 所述的接口电路,所述装置包括:

处理器;

所述处理器与所述接口电路中所述 IC 的控制引脚相连;

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器;

其中,

所述处理器被配置为接收状态切换请求;根据所述状态切换请求,通过所述控制引脚向所述接口电路中的所述 IC 发送状态切换信号;

所述接口电路被配置为在所述状态切换信号指示所述接口电路处于主从切换状态时,通过所述 IC 将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 断开,并将所述第二身份引脚 ID2 置为高电平,将所述第一配置通道引脚 CC1 置为低电平;

所述接口电路,还被配置为在所述状态切换信号指示所述接口电路处于所述从主切换状态时,通过所述 IC 将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 断开,并将所述第二身份引脚 ID2 置为低电平,将所述第一配置通道引脚 CC1 置为高电平;

所述接口电路,还被配置为根据所述状态切换信号完成切换后,通过所述 IC 将所述第二身份引脚 ID2 和所述第一配置通道引脚 CC1 导通。

接口电路、状态切换方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及终端技术领域,特别涉及一种接口电路、状态切换方法及装置。

背景技术

[0002] 随着USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)接口技术的不断发展,用户可以使用连接线将两台终端的USB接口进行连接,实现终端之间的数据交互或电量传输。

[0003] 使用连接线将两台终端连接后,两台终端中的主设备可以通过连接线从从设备中读写数据,而从设备不能从主设备出读写数据。使用连接线连接后,两台终端的主从状态随机,且无法进行切换,不利于终端间的数据交互。

发明内容

[0004] 本公开实施例提供了一种接口电路、状态切换方法及装置,该技术方案如下:

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种接口电路,该接口电路包括:PMIC(Power Management Integrated Circuit,集成电源管理电路)、USB Controller(Universal Serial Bus Controller,通用串行总线控制器)、IC(Integrated Circuit,集成电路)和USB接口;

[0006] PMIC的第一身份引脚ID1(Identity,身份)引脚与IC的第二身份引脚ID2相连,IC的第一配置通道引脚CC1(Configuration Channel,配置通道)与USB接口中的第二配置通道引脚CC2相连;

[0007] USB Controller中的数据引脚通过IC与USB接口中的数据引脚相连;

[0008] 在主从切换状态下,IC处于将第二身份引脚ID2和第一配置通道引脚CC1断开,且第二身份引脚ID2置为高电平,且第一配置通道引脚CC1置为低电平的状态;

[0009] 在从主切换状态下,IC处于将第二身份引脚ID2和第一配置通道引脚CC1断开,且第二身份引脚ID2置为低电平,且第一配置通道引脚CC1置为高电平的状态;

[0010] 在非切换状态下,IC处于将第二身份引脚ID2和第一配置通道引脚CC1导通的状态。

[0011] 可选地,PMIC的第一电压总线引脚VBus1(Voltage Bus,电压总线)引脚与IC的第二电压总线引脚VBus2相连,IC的第三电压总线引脚VBus3与USB接口的第四电压总线引脚VBus4相连;

[0012] 在主从切换状态或从主切换状态下,IC处于将第二电压总线引脚VBus2和第三电压总线引脚VBus3断开的状态;

[0013] 在非切换状态下,IC处于将第二电压总线引脚VBus2和第三电压总线引脚VBus3导通的状态。

[0014] 可选地,USB Controller的第一数据加引脚D1+(Data+,数据加)与IC的第二数据加引脚D2+相连,IC的第三数据加引脚D3+与USB接口的第四数据加引脚D4+相连;

[0015] USB Controller的第一数据减引脚D1-(Data-,数据减)与IC的第二数据减引脚

D2- 相连, IC 的第三数据减引脚 D3- 与 USB 接口的第四数据减引脚 D4- 相连;

[0016] 在主从切换状态或从主切换状态下, IC 处于将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 断开, 且将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 断开的状态;

[0017] 在非切换状态下, IC 处于将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 导通, 且将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 导通的状态。

[0018] 可选地, IC 还包括控制引脚, 控制引脚用于接收状态切换信号, 状态切换信号用于指示 IC 处于主从切换状态或从主切换状态。

[0019] 根据本公开实施例的第二方面, 提供一种终端, 该终端中安装有如第一方面所述的接口电路。

[0020] 根据本公开实施例的第三方面, 提供一种状态切换方法, 用于如第一方面所述的接口电路中, 该方法包括:

[0021] 接收状态切换信号;

[0022] 当状态切换信号指示接口电路处于主从切换状态时, 通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开, 并将第二身份引脚 ID2 置为高电平, 将第一配置通道引脚 CC1 置为低电平;

[0023] 当状态切换信号指示接口电路处于从主切换状态时, 通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开, 并将第二身份引脚 ID2 置为低电平, 将第一配置通道引脚 CC1 置为高电平;

[0024] 根据状态切换信号完成切换后, 通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 导通。

[0025] 可选地, 该方法, 还包括:

[0026] 在接收到状态切换信号后, 通过 IC 将第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 断开。

[0027] 可选地, 该方法, 还包括:

[0028] 当接口电路处于非切换状态时, 通过 IC 将第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 导通。

[0029] 可选地, 该方法, 还包括:

[0030] 在接收到状态切换信号后, 通过 IC 将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 断开, 且将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 断开。

[0031] 可选地, 该方法, 还包括:

[0032] 当接口电路处于非切换状态时, 通过 IC 将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 导通, 且将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 导通。

[0033] 根据本公开实施例的第四方面, 提供一种状态切换装置, 该装置包括如第一方面所述的接口电路中, 该装置包括:

[0034] 处理器;

[0035] 该处理器与接口电路中 IC 的控制引脚相连;

[0036] 用于存储处理器的可执行指令的存储器;

[0037] 其中,

[0038] 处理器被配置为接收状态切换请求; 根据状态切换请求, 通过控制引脚向接口电

路中的 IC 发送状态切换信号；

[0039] 接口电路被配置为在状态切换信号指示接口电路处于主从切换状态时，通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开，并将第二身份引脚 ID2 置为高电平，将第一配置通道引脚 CC1 置为低电平；

[0040] 接口电路，还被配置为在状态切换信号指示接口电路处于从主切换状态时，通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开，并将第二身份引脚 ID2 置为低电平，将第一配置通道引脚 CC1 置为高电平；

[0041] 接口电路，还被配置为根据状态切换信号完成切换后，通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 导通。

[0042] 本公开实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

[0043] 通过在 PMIC 与 USB 接口之间，以及 USB Controller 与 USB 接口之间添加一个用于切换主从状态的 IC，并使用该 IC 在不同切换状态下实现主从设备的切换；解决了使用连接线连接后，两台终端的主从状态随机，且无法进行切换，不利于终端间数据交互的问题；达到了接口电路根据不同的切换状态，对终端之间的主从状态进行动态切换，提高终端间的数据交互效率的效果。

[0044] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

[0045] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0046] 图 1 是本发明各个实施例所涉及的实施环境的结构示意图；

[0047] 图 2A 是根据一示例性实施例示出的接口电路的结构示意图；

[0048] 图 2B 是根据一示例性实施例示出的两个接口电路的连接示意图；

[0049] 图 3A 是根据一示例性实施例示出的状态切换方法的方法流程图；

[0050] 图 3B 是根据图 3A 所示状态切换方法的实施示意图；

[0051] 图 3C 是根据另一示例性实施例示出的状态切换方法的方法流程图；

[0052] 图 4 是根据一示例性实施例示出的一种状态切换装置的框图。

[0053] 通过上述附图，已示出本公开明确的实施例，后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

具体实施方式

[0054] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0055] 请参考图 1，其示出了本发明各个实施例所涉及的实施环境的结构示意图。该实施环境中包括第一终端 120、第二终端 140 和连接线 160。

[0056] 第一终端 120 和第二终端 140 可以为智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 播放器 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III, 动态影像压缩标准音频层面 3)、MP4 (Moving Picture Experts Group Audio Layer IV, 动态影像压缩标准音频层面 4) 播放器或膝上型便携计算机等等。图 1 中, 第一终端 120 和第二终端 140 均为智能手机。

[0057] 第一终端 120 和第二终端 140 之间通过连接线 160 相连。

[0058] 第一终端 120 和第二终端 140 中均设置有接口电路 (图中未示出), 该接口电路中包含 USB 接口。第一终端 120 与第二终端 140 使用连接线 160 连接时, 连接线 160 的第一接头 162 与第一终端 120 的 USB 接口相连, 连接线 160 的第二接头 164 与第二终端 140 的 USB 接口相连。

[0059] 该连接线 160 的第一接头 162 与第一终端 120 的 USB 接口匹配, 第二接头 164 与第二终端 140 的 USB 接口匹配。比如, 当第一终端 120 和第二终端 140 的 USB 接口均为 Type C 接口时, 连接线 160 即为 Type C 连接线, Type C 连接线的第二接头 164 均为 Type C 接头。

[0060] 通过连接线 160 相连的第一终端 120 和第二终端 140 中, 其中一个终端为主设备, 另一个终端为从设备, 通常情况下, 相连的终端中, 由主设备向从设备充电, 且主设备可以从从设备中读写数据, 从设备不能从主设备中读写数据。

[0061] 为了方便描述, 下述实施例中, 仅以第一终端 120 和第二终端 140 均为智能手机, 第一终端 120 和第二终端 140 上的 USB 接口均为 Type C 接口, 连接线 160 为 Type C 连接线为例进行举例说明, 并不对本公开构成限定。

[0062] 图 2A 是根据一示例性实施例示出的接口电路的结构示意图, 且图 1 中第一终端 120 和第二终端 140 均安装有如图 2A 所示的接口电路。该接口电路包括: PMIC210、USB Controller220、IC230 和 USB 接口 240。

[0063] 其中, IC230 设置在 PMIC210 和 USB 接口 240 之间, 且分别与 PMIC210 和 USB 接口 240 电性相连; IC230 设置在 USB Controller220 和 USB 接口 240 之间, 且分别与 USB Controller220 和 USB 接口 240 电性相连。

[0064] PMIC210 中包括第一身份引脚 ID1 和第一电压总线引脚 VBus1。其中, 第一身份引脚 ID1 用于标识终端的主从状态, 当第一身份引脚 ID1 的电平为高电平时, 表示终端为从设备状态, 当第一身份引脚 ID1 的电平为低电平时, 表示终端为主设备状态。第一电压总线引脚 VBus1 用于与外连终端进行电量传输。当外连终端为主设备时, 第一电压总线引脚 VBus1 通过连接线接收外连终端传输的电量, 当外连终端为从设备时, 第一电压总线引脚 VBus1 通过连接线向外连终端传输电量。

[0065] USB Controller220 中包括第一数据加引脚 D1+ 和第一数据减引脚 D1-。USB Controller220 用于通过第一数据加引脚 D1+ 和第一数据减引脚 D1- 与外连终端进行数据的传输。

[0066] IC23 的一侧设置有第二身份引脚 ID2、第二电压总线引脚 VBus2、第二数据加引脚 D2+ 和第二数据减引脚 D2-。对应的, 在 IC23 的另一侧对应设置有第一配置通道引脚 CC1、第三电压总线引脚 VBus3、第三数据加引脚 D3+ 和第三数据减引脚 D3-。IC23 即通过调节对应引脚之间的通断, 控制 PMIC210 与 USB 接口 240 之间的通断, 以及 USB Controller220 与 USB 接口 240 之间的通断。可选地, IC23 还包括控制引脚 CTL, 该控制引脚 CTL 与终端中的

处理器相连,用于接收处理器发送的状态切换信号。

[0067] 需要说明的是,在默认状态下,第二身份引脚 ID2 与第一配置通道引脚 CC1 之间导通,第二电压总线引脚 VBus2 与第三电压总线引脚 VBus3 之间导通,第二数据加引脚 D2+ 与第三数据加引脚 D3+ 之间导通,第二数据减引脚 D2- 与第三数据减引脚 D3- 之间导通,即 PMIC210 与 USB 接口 240 之间导通,且 USB Controller220 与 USB 接口 240 之间导通。其中,该默认状态指非切换状态或已完成切换的状态。

[0068] USB 接口 240 中包括第二配置通道引脚 CC2,第四电压总线引脚 VBus4、第四数据加引脚 D4+ 和第四数据减引脚 D4-。USB 接口用于与连接线相连,从而实现终端间电量或数据的传输。

[0069] 如图 2A 所示,该接口电路中,PMIC210、USB Controller220、IC230 和 USB 接口 240 之间引脚的连接关系如下。

[0070] PMIC210 的第一身份引脚 ID1 与 IC230 的第二身份引脚 ID2 相连,IC230 的第一配置通道引脚 CC1 与 USB 接口 240 中的第二配置通道引脚 CC2 相连。

[0071] 为了使相连的终端能够根据 ID 引脚的电平高低,确定终端间的主从状态,在默认状态下,IC230 将第二身份引脚 ID2 与第一配置通道引脚 CC1 之间导通,即 PMIC210 的第一身份引脚 ID1 与 USB 接口 240 中的第二配置通道引脚 CC2 之间导通。此时,第一身份引脚 ID1 处的电平信号可以通过第二配置通道引脚 CC2 处传输至外连终端。

[0072] PMIC210 的第一电压总线引脚 VBus1 与 IC230 的第二电压总线引脚 VBus2 相连,IC230 的第三电压总线引脚 VBus3 与 USB 接口 240 的第四电压总线引脚 VBus4 相连。

[0073] 为了保证相连的终端之间能够进行电量的传输,在默认状态下,IC230 将第二电压总线引脚 VBus2 与第三电压总线引脚 VBus3 之间导通,即 PMIC210 的第一电压总线引脚 VBus1 与 USB 接口 240 中的第四电压总线引脚 VBus4 之间导通。

[0074] USB Controller220 中的数据引脚通过 IC230 与 USB 接口 240 中的数据引脚相连。

[0075] 如图 2A 所示,USB Controller220 的第一数据加引脚 D1+ 与 IC230 的第二数据加引脚 D2+ 相连,IC230 的第三数据加引脚 D3+ 与 USB 接口 240 的第四数据加引脚 D4+ 相连;USB Controller220 的第一数据减引脚 D1- 与 IC230 的第二数据减引脚 D2- 相连,IC230 的第三数据减引脚 D3- 与 USB 接口 240 的第四数据减引脚 D4- 相连。

[0076] 为了保证相连的终端之间能够进行数据的传输,在默认状态下,IC230 将第二数据加引脚 D2+ 与第三数据加引脚 D3+ 之间导通,且将第二数据减引脚 D2- 与第三数据减引脚 D3- 之间导通,即 USB Controller220 的第一数据加引脚 D1+ 与 USB 接口 240 的第四数据加引脚 D4+ 之间导通,且 USB Controller220 的第一数据减引脚 D1- 与 USB 接口 240 的第四数据减引脚 D4- 之间导通。

[0077] 如图 2B 所示,第一接口电路和第二接口电路均采用为图 2A 所示的接口电路,并使用连接线 200 进行连接,该连接线 200 中包括 VBus 通道 201、CC 通道 202、D+ 通道 203 和 D- 通道 204。

[0078] 其中,VBus 通道 201 用于传输 USB 接口中 VBus 引脚发送的数据或信号,CC 通道 202 用于传输 USB 接口中 CC 引脚发送的数据或信号,D+ 通道 203 用于传输 USB 接口中 D+ 引脚发送的数据或信号,D- 通道 204 用于传输 USB 接口中 D- 引脚发送的数据或信号。需要说明的是,连接线 200 中还包括其他常用的通道,本实施例仅以上述 4 个通道进行示意性

说明,并不对本公开构成限定。

[0079] 安装有上述接口电路的终端,可以根据实际需求,向接口电路发送相应的状态切换指令,由接口电路根据状态切换指令进行主从状态的动态切换

[0080] 在主从切换状态下,IC230 处于将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开,且第二身份引脚 ID2 置为高电平,且第一配置通道引脚 CC1 置为低电平的状态。

[0081] 其中,主从切换状态指由主设备切换为从设备的状态。在该主从切换状态下,由于第二身份引脚 ID2 为高电平且第二身份引脚 ID2 与 PMIC210 的第一身份引脚 ID1 相连,所以第一身份引脚 ID1 能够接收到第二身份引脚 ID2 的高电平信号,PMIC210 即知悉当前终端为从设备。同时,第一配置通道引脚 CC1 通过 USB 接口 240 的第二配置通道引脚 CC2 将低电平信号发送至另一终端的 PMIC,使另一终端的 PMIC 知悉当前终端为主设备。

[0082] 在从主切换状态下,IC230 处于将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开,且第二身份引脚 ID2 置为低电平,且第一配置通道引脚 CC1 置为高电平的状态。

[0083] 其中,从主切换状态指由从设备切换为主设备的状态。在该从主切换状态下,由于第二身份引脚 ID2 为低电平且第二身份引脚 ID2 与 PMIC210 的第一身份引脚 ID1 相连,所以第一身份引脚 ID1 能够接收到第二身份引脚 ID2 的低电平信号,PMIC210 即知悉当前终端为主设备。同时,第一配置通道引脚 CC1 通过 USB 接口 240 的第二配置通道引脚 CC2 将高电平信号发送至另一终端的 PMIC,使另一终端的 PMIC 知悉当前终端为从设备。

[0084] 由于经过状态切换后,终端间的主从状态会发生改变,导致终端间的电量传输方向或数据传输方向发生变化。为了避免电量传输浪费或数据传输异常,作为一种可能的实现方式,在主从切换或从主切换状态下,IC230 处于将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 断开,将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 断开,且将第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 断开的状态。

[0085] 在主从切换或从主切换状态下,由于第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 断开,且第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 断开,终端之间的数据传输中断,数据无法进行传输;且由于第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 断开,终端之间也无法进行电量的传输。

[0086] 为了保证在非切换状态或切换完成时数据和电量恢复正常传输,在非切换状态下,IC230 处于将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 导通,且将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 导通,将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 导通,且将第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 导通的状态。

[0087] 图 3A 是根据一示例性实施例示出的状态切换方法的方法流程图。本实施例以该状态切换方法用于图 2A 所示的接口电路为例进行说明,该方法包括。

[0088] 在步骤 301 中,接收状态切换信号。

[0089] 安装有图 2A 所示接口电路的终端可以根据实际需求,由主设备切换为从设备,或由从设备切换为主设备。用户可以通过终端中预先安装的控制软件,接收用户触发的状态切换请求,终端接收到该状态切换请求后,即通过处理器向该接口电路中的 IC 发送相应的状态切换信号,对应的,接口电路中的 IC 接收该状态切换信号。其中,不同的状态切换信号指示接口电路进入的切换状态不同,状态切换信号和切换状态的对应关系可以示意性的如表一所示。

[0090] 表一

[0091]

状态切换信号	切换状态
主从切换信号	主从切换状态
从主切换信号	从主切换状态

[0092] 比如,如图 3B 所示,智能手机 31 显示当前终端间的主从关系(智能手机 31 为主设备,智能手机 32 为从设备),当用户点击切换按钮 33 时,智能手机 31 即接收到状态切换请求(由主设备切换为从设备),智能手机 31 接收到该状态切换请求后,即向接口电路中的 IC 发送相应的状态切换信号(主从切换信号),对应的,IC 接收该状态切换信号。

[0093] 在步骤 302 中,当状态切换信号指示接口电路处于主从切换状态时,通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开,并将第二身份引脚 ID2 置为高电平,将第一配置通道引脚 CC1 置为低电平。

[0094] 当接收到的状态切换信号指示接口电路处于主从切换状态时,IC 知悉需要将当前设备由主设备切换为从设备,即将 ID2 和 CC1 断开,并分别对 ID2 和 CC 引脚 1 的电平进行配置。

[0095] 在主从切换状态下,IC 将 ID2 置为高电平,将 CC1 置为低电平。此时,与 ID2 相连的 PMIC 的 ID1 接收到高电平信号,知悉当前设备为从设备;与 CC1 相连的 USB 接口的 CC2 接收到 CC1 的低电平信号,并通过连接线发送至另一终端。由于另一终端的 CC 引脚与 ID 引脚导通,所以另一终端的 PMIC 能够接收到低电平信号,并知悉当前终端为主设备。

[0096] 在步骤 303 中,当状态切换信号指示接口电路处于从主切换状态时,通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开,并将第二身份引脚 ID2 置为低电平,将第一配置通道引脚 CC1 置为高电平。

[0097] 当接收到的状态切换信号指示接口电路处于从主切换状态时,IC 知悉需要将当前设备由从设备切换为主设备,即将 ID2 和 CC1 断开,并分别对 ID2 和 CC1 的电平进行配置。

[0098] 在从主切换状态下,IC 将 ID2 置为低电平,将 CC1 置为高电平。此时,与 ID2 相连的 PMIC 的 ID1 接收到低电平信号,知悉当前设备为主设备;与 CC1 相连的 USB 接口的 CC2 接收到 CC1 的高电平信号,并通过连接线发送至另一终端。由于另一终端的 CC 引脚与 ID 引脚导通,所以另一终端的 PMIC 能够接收到高电平信号,并知悉当前终端为从设备。

[0099] 通过上述步骤 302 或步骤 303,两个终端各自 PMIC 的 ID 引脚的电平发生了变化,当 ID 引脚的电平由低电平变为高电平时,终端由主设备切换为从设备;当 ID 引脚的电平由高电平变为低电平时,终端由从设备切换为主设备。

[0100] 在步骤 304 中,根据状态切换信号完成切换后,通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 导通。

[0101] 根据状态切换信号完成切换后,IC 将 ID2 和 CC1 导通,CC1 的电平即与 ID2 的电平相同。通过连接线相连的终端互相识别对端 PMIC 的 ID 引脚的电平,即可确定终端之间的从主关系。

[0102] 如图 3B 所示,在切换主从状态前,智能手机 31 为主设备,智能手机 32 为从设备,

且智能手机 31 通过连接线为智能手机 32 充电;在切换主从状态后,智能手机 31 变为从设备,而智能手机 32 变为主设备,智能手机 32 通过连接线为智能手机 31 充电。需要说明的是,在切换主从状态前,智能手机 31 能够从智能手机 32 中读写数据,而在切换主从状态后,智能手机 32 能够从智能手机 31 中读写数据。

[0103] 综上所述,本实施例提供的状态切换方法,通过在 PMIC 与 USB 接口之间,以及 USB Controller 与 USB 接口之间添加一个用于切换主从状态的 IC,并使用该 IC 在不同切换状态下实现主从设备的切换;解决了使用连接线连接后,两台终端的主从状态随机,且无法进行切换,不利于终端间数据交互的问题;达到了接口电路根据不同的切换状态,对终端之间的主从状态进行动态切换,提高终端间的数据交互效率的效果。

[0104] 由于经过状态切换后,终端间的主从状态会发生改变,导致终端间的电量传输方向或数据传输方向发生变化。为了避免电量传输浪费或数据传输异常,可选地,如图 3C 所示,该方法还包括如下步骤。

[0105] 在步骤 305 中,在接收到状态切换信号后,通过 IC 将第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 断开。

[0106] 在默认状态下,IC 中的 VBus2 和 VBus3 导通,使得终端能够通过连接线与相连的终端进行电量传输,其中,默认状态指非切换状态或已完成切换的状态。通常情况下,相连的两个终端中,由主设备向从设备充电,由于主从状态切换后,原先的主设备变为从设备,而原先的从设备变为主设备,导致充电方向发生变化,所以在接收到状态切换信号后,接口电路通过 IC 将 VBus2 和 VBus3 断开,从而阻止终端间的电量传输。

[0107] 在步骤 306 中,在接收到状态切换信号后,通过 IC 将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 断开,且将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 断开。

[0108] 在默认状态下,IC 中的 D2+ 和 D3+ 导通,且 D2- 和 D3- 导通,使得相连的两个终端中的主设备能够通过连接线从从设备中读写数据,其中,默认状态指非切换状态或已完成切换的状态。由于只有主设备才能从从设备中读取数据,且主从状态切换后,原先的主设备变为从设备,而原先的从设备变为主设备,若在切换状态下传输数据,容易导致数据传输异常,所以在接收到状态切换信号后,接口电路通过 IC 将 D2+ 和 D3+ 断开,且将 D2- 和 D3- 断开,从而避免切换状态下数据的传输。

[0109] 相应的,为了恢复状态切换后终端间进行数据或电量的传输,可选地,如图 3C 所示,该方法还可以包括如下步骤。

[0110] 在步骤 307 中,当接口电路处于非切换状态时,通过 IC 将第二电压总线引脚 VBus2 和第三电压总线引脚 VBus3 导通。

[0111] 在完成状态切换后,为了保证电量的正常传输,接口电路中的 IC 将 VBus2 和 VBus3 导通,从而使 PMIC 的 VBus1 与 USB 接口的 VBus4 导通,使得终端间电量得以传输。

[0112] 在步骤 308 中,当接口电路处于非切换状态时,通过 IC 将第二数据加引脚 D2+ 和第三数据加引脚 D3+ 导通,且将第二数据减引脚 D2- 和第三数据减引脚 D3- 导通。

[0113] 与上述步骤 307 相似的,在完成状态切换后,为了保证数据的正常传输,接口电路中的 IC 将 D2+ 和 D3+ 导通,并将 D2- 和 D3- 导通,从而使 USB Controller 的 D1+ 与 USB 接口的 D4+ 导通,使 USB Controller 的 D1- 与 USB 接口的 D4- 导通,使得终端间数据得以传输。

[0114] 图 4 是根据一示例性实施例示出的一种状态切换装置 400 的框图。例如,装置 400 可以是安装有图 2A 所示接口电路的终端,该终端可以是智能手机、平板设备或电子书阅读器等等。

[0115] 参照图 4,装置 400 可以包括以下一个或多个组件:处理组件 402,存储器 404,电源组件 406,多媒体组件 408,音频组件 410,输入/输出(I/O)的接口 412,传感器组件 414,以及通信组件 416。

[0116] 处理组件 402 通常控制装置 400 的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 402 可以包括一个或多个处理器 420 来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件 402 可以包括一个或多个模块,便于处理组件 402 和其他组件之间的交互。例如,处理组件 402 可以包括多媒体模块,以方便多媒体组 408 和处理组件 402 之间的交互。在本实施例中,处理器 420 接口电路中 IC 的控制引脚相连,用于接收状态切换请求,并根据该状态切换请求,通过控制引脚向接口电路中的 IC 发送相应的状态切换信号。

[0117] 存储器 404 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 400 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 400 上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器 404 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0118] 电源组件 406 为装置 400 的各种组件提供电力。电源组件 406 可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置 400 生成、管理和分配电力相关联的组件。在本实施例中,该电源组件 406 与接口电路中的 PMIC 电性相连。

[0119] 多媒体组件 408 包括在所述装置 400 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件 408 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 400 处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0120] 音频组件 410 被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件 410 包括一个麦克风(MIC),当装置 400 处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 404 或经由通信组件 416 发送。在一些实施例中,音频组件 410 还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0121] I/O 接口 412 为处理组件 402 和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。在本实施例中,该 I/O 接口 412 可以为 USB 接口。

[0122] 传感器组件 414 包括一个或多个传感器,用于为装置 400 提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件 414 可以检测到装置 400 的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如

所述组件为装置 400 的显示器和小键盘,传感器组件 414 还可以检测装置 400 或装置 400 一个组件的位置改变,用户与装置 400 接触的存在或不存在,装置 400 方位或加速/减速和装置 400 的温度变化。传感器组件 414 可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 414 还可以包括光传感器,如 CMOS 或 CCD 图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件 414 还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0123] 通信组件 416 被配置为便于装置 400 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 400 可以接入基于通信标准的无线网络,如 WiFi, 2G 或 3G, 或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件 416 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件 416 还包括近场通信 (NFC) 模块,以促进短程通信。例如,在 NFC 模块可基于射频识别 (RFID) 技术,红外数据协会 (IrDA) 技术,超宽带 (UWB) 技术,蓝牙 (BT) 技术和其他技术来实现。

[0124] 在示例性实施例中,装置 400 可以被一个或多个应用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0125] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器 404, 上述指令可由装置 400 的处理器 420 执行以完成上述方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器 (RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0126] 一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由装置 400 的处理器执行时,使得装置 400 能够执行如下操作指令:

[0127] 接收状态切换请求;根据状态切换请求,通过控制引脚向接口电路中的 IC 发送状态切换信号;

[0128] 接口电路被配置为在状态切换信号指示接口电路处于主从切换状态时,通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开,并将第二身份引脚 ID2 置为高电平,将第一配置通道引脚 CC1 置为低电平;

[0129] 接口电路,还被配置为在状态切换信号指示接口电路处于从主切换状态时,通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 断开,并将第二身份引脚 ID2 置为低电平,将第一配置通道引脚 CC1 置为高电平;

[0130] 接口电路,还被配置为根据状态切换信号完成切换后,通过 IC 将第二身份引脚 ID2 和第一配置通道引脚 CC1 导通。

[0131] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0132] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

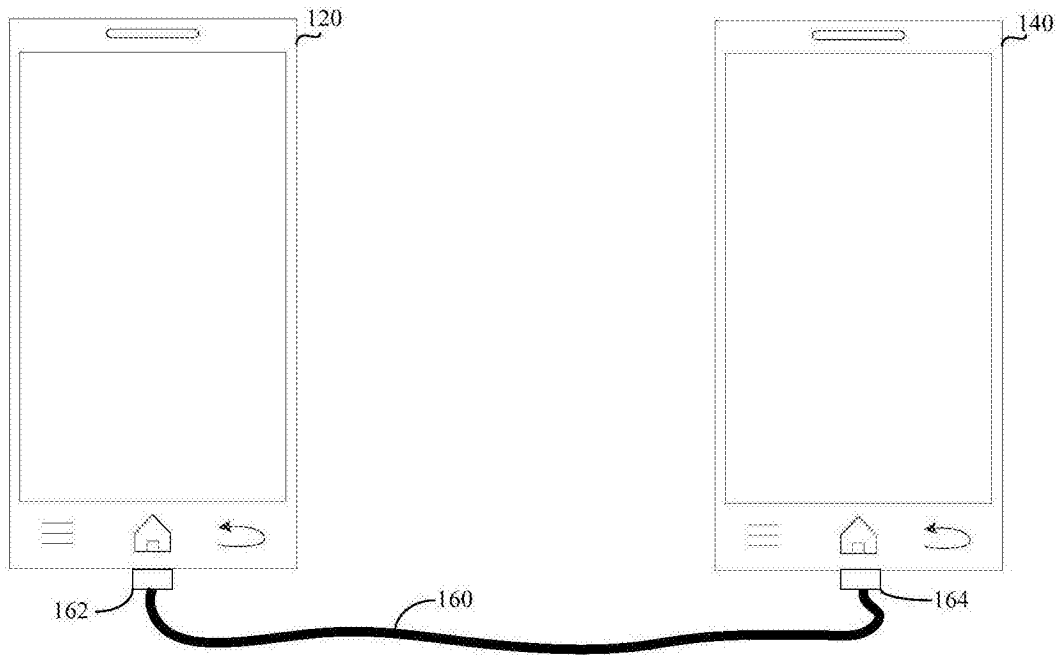


图 1

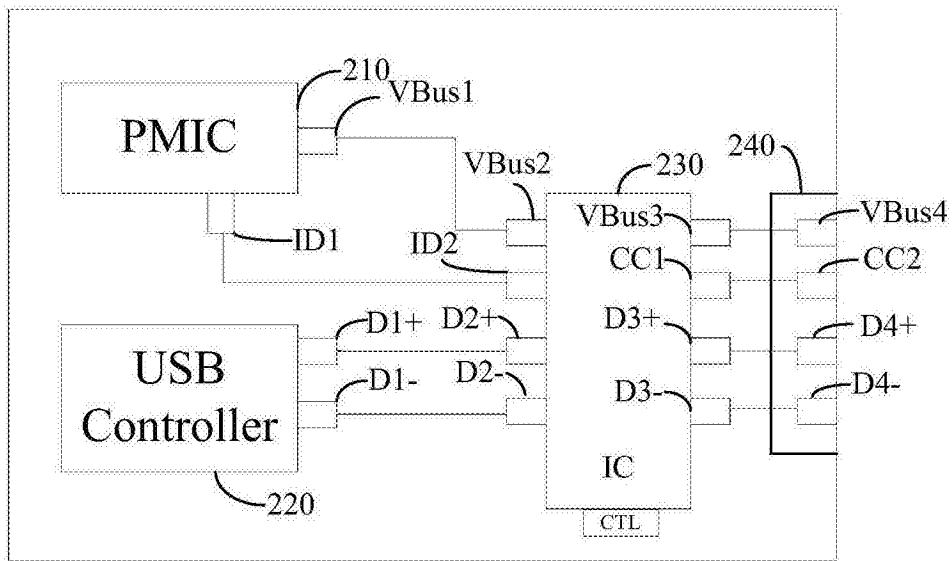


图 2A

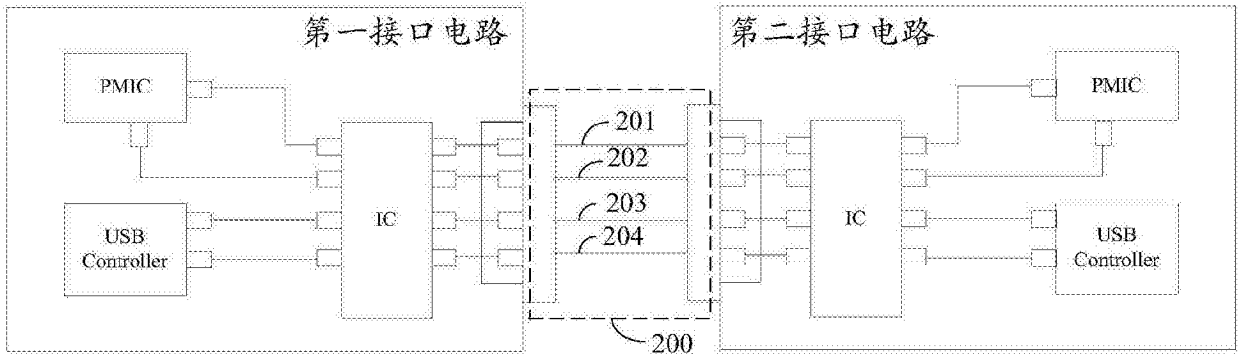


图 2B

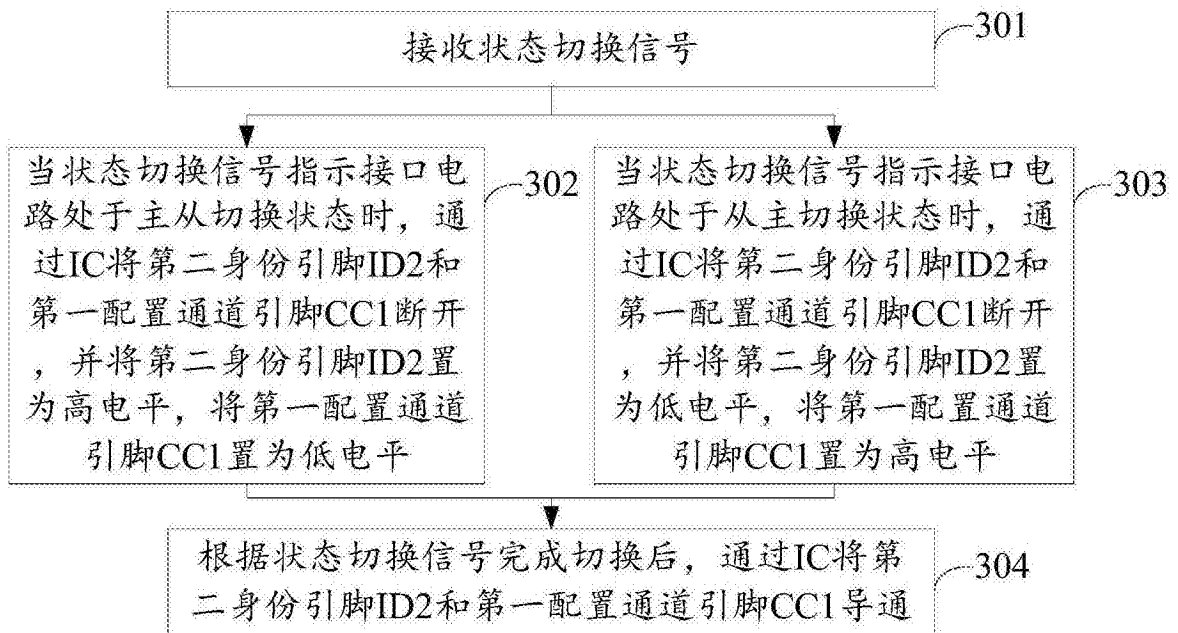


图 3A

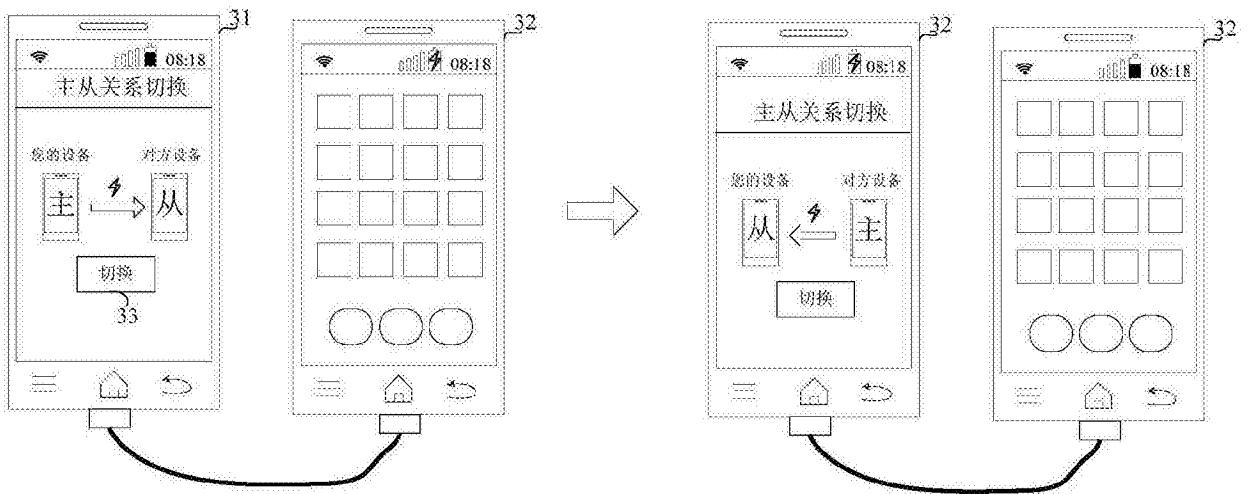


图 3B

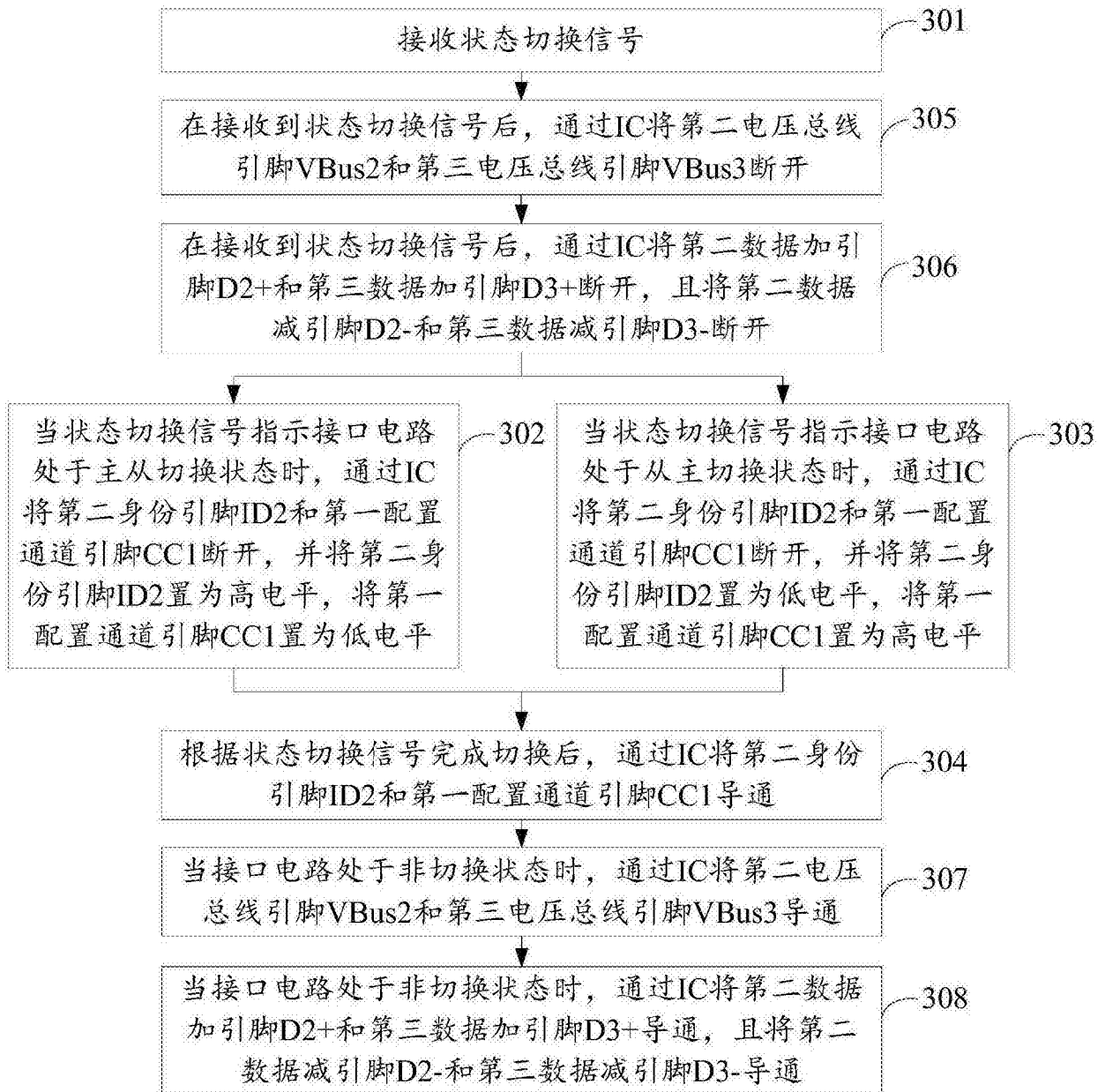


图 3C

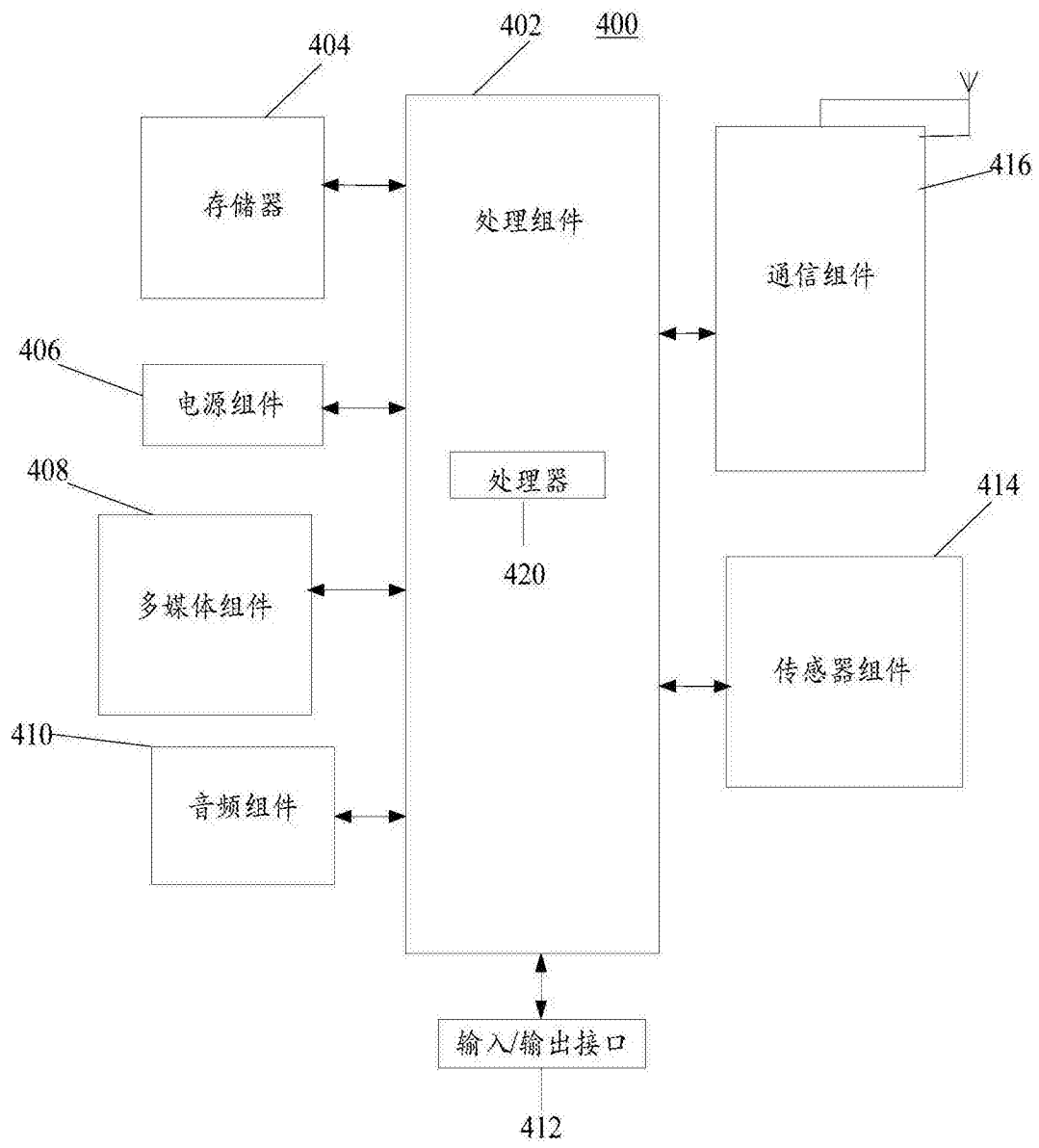


图 4