



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101383627 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 200710121346. 7

(22) 申请日 2007. 09. 04

(73) 专利权人 联芯科技有限公司

地址 201206 上海市浦东新区明月路 1258 号

(72) 发明人 黄忠 王海龙 林俊超

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 骆希聪

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2006. 01)

H04W 92/08 (2009. 01)

审查员 廖然

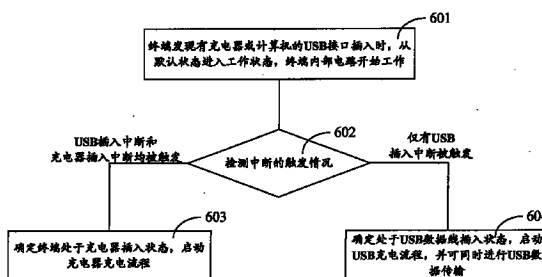
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种终端充电器充电、USB 充电和数据通信的方法,包括:处理器检测 USB 插入中断和充电器插入中断的触发情况;如果两个中断均被触发,则确定终端处于充电器插入状态,启动充电器充电流程;如果仅有 USB 插入中断被触发,则确定处于 USB 数据线插入状态,启动 USB 充电流程,并进行 USB 数据传输。同时还公开了一种终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置,包括处理器、USB 接口模块和选择模块,其中,选择模块包括选择端和两个单输入、双输出开关。通过本发明为用户提供了一套电路结构简单、占用资源少、信号质量和数据传输可靠性被大大提高的终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的解决方案。



1. 一种终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置,包括:

处理器,包括数字基带模块和模拟基带模块,

该数字基带模块包括 USB 接口单元,该 USB 接口单元包括第一数据接口和第二数据接口;

该模拟基带模块具有第一接口、第二接口和第三接口,并包括中断控制单元和电源控制单元,该第一接口与该中断控制单元连接;该第二接口与该中断控制单元连接;并且该第二接口与该电源控制单元连接,为该电源控制单元提供输入电压,该电源控制单元在该数字基带模块控制下输出电压信号,该电压信号通过该第三接口输出;

USB 接口模块:包括数据端口和电源接口;其中,该电源接口与该模拟基带模块的第二接口连接;

选择模块,包括选择端、第一开关和第二开关,该第一开关包括输入端、第一输出端和第二输出端,该第二开关包括输入端、第一输出端和第二输出端;其中,该选择端与该模拟基带模块的第三接口连接,用于控制第一开关的输入端与第一开关的第一输出端或第二输出端的连接,以及第二开关的输入端与第二开关的第一输出端或第二输出端的连接;第一开关的第一输出端与该第一数据接口连接,第二开关的第一输出端与该第二数据接口连接;第一开关的第二输出端与该模拟基带模块的第一接口连接,用于触发该中断控制单元产生终端充电器插入或拔出中断;第二开关的第二输出端与该模拟基带模块的第二接口连接,用于触发该中断控制单元产生 USB 插入或拔出中断;第一、第二开关的输入端均与该 USB 接口模块的数据端口连接。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述选择模块中,

如果选择端为高电平,则第一、第二开关的输入端与对应于该输入端的第一输出端连接;

如果选择端为低电平,则第一、第二开关的输入端与对应于该输入端的第二输出端连接。

3. 一种终端充电器充电、USB 充电和数据通信的方法,在包含处理器、选择模块、USB 接口模块的终端中执行,该处理器包括数字基带模块和模拟基带模块,该数字基带模块包括 USB 接口单元,该 USB 接口单元包括第一数据接口和第二数据接口;该模拟基带模块具有第一接口、第二接口和第三接口,并包括中断控制单元和电源控制单元,该第一接口与该中断控制单元连接;该第二接口与该中断控制单元连接;并且该第二接口与该电源控制单元连接,该选择模块具有选择端、第一开关和第二开关,该第一开关具有输入端、第一输出端和第二输出端,该第二开关具有输入端、第一输出端和第二输出端,该 USB 接口模块包括数据端口和电源接口;该电源接口与该第二接口连接,该数据端口与该第一、第二开关的输入端连接,该第一开关的第一输出端与该第一数据接口连接,该第二开关的第一输出端与该第二数据接口连接;该第一开关的第二输出端与该第一接口连接,该第二开关的第二输出端与该第二接口连接,该选择端与该第三接口连接,其特征在于,该方法包括:

A. 该模拟基带模块根据中断标志位检测 USB 插入中断和充电器插入中断的触发情况;

B. 如果 USB 插入中断和充电器插入中断均被触发,则确定终端处于充电器插入状态,启动充电器充电流程;该步骤中,

充电器与终端的 USB 接口模块建立连接后,将该 USB 接口模块的数据端口短接,电源接

口接受充电器供电,使该第二接口上的信号被置为高电平,由于该选择模块的选择端上的信号为低电平,使该第一、第二开关的输入端分别与对应的第二输出端连接,使第一接口上的信号也被置为高电平;

第二接口上的高电平信号触发该中断控制单元产生 USB 插入中断;

第一接口上的高电平信号触发该中断控制单元产生终端充电器插入中断;

C. 如果仅有 USB 插入中断被触发,则确定处于 USB 数据线插入状态,启动 USB 充电流程,并进行 USB 数据传输;该步骤中,

计算机 USB 数据接口与 USB 接口模块建立连接后,电源接口接受计算机 USB 数据接口供电,使第二接口上的信号被置为高电平,第二接口上的高电平信号触发该中断控制单元产生 USB 插入中断,并为该电源控制单元提供输入电压,该电源控制单元在数字基带模块控制下输出电压信号,该电压信号通过该第三接口输出,该选择模块的选择端的信号被置为高电平,第一、第二 开关的输入端分别与对应的第一输出端连接;使该数字基带模块的第一、第二数据接口通过该 USB 接口模块的数据端口与计算机 USB 数据接口建立连接,进行 USB 数据传输;

选择模块的选择端的信号被置为高电平后,该第一、第二开关的输入端断开与对应的第二输出端的连接,使该第一接口上的信号被置为低电平,从而不能触发该中断控制单元产生终端充电器插入中断。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述步骤 B 还包括:

充电器断开与 USB 接口模块的连接,使第一接口和第二接口上的信号均被置为低电平,该低电平信号触发该中断控制单元产生 USB 拔出中断和终端充电器拔出中断,该模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 拔出中断和充电器拔出中断均被触发后,关闭充电器充电流程。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的方法,其特征在于,所述步骤 C 还包括:

USB 数据接口断开与 USB 接口模块的连接,使第二接口上的信号被置为低电平,该低电平信号触发该中断控制单元产生 USB 拔出中断,该模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 拔出中断被触发后,关闭 USB 充电流程。

## 终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及通讯电子领域,尤其涉及一种终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置及方法。

### 背景技术

[0002] 2007 年国家颁布了《移动通信手持机充电器及接口技术要求和测试方法》,明确规定终端充电器的线缆与插头之间的接口需采用 USB 接口,并且将充电器中 USB 接口内部的管脚 D+ 与 D- 短路,而充电器与终端之间的连接电缆和接口由设计者自行设计。

[0003] 图 1 为现有标准下终端充电器 101USB 接口的示意图,图 1 中,终端充电器 101 左边两个管脚为电源输入端,右边四个管脚分别为  $V_{bus}$ 、D+、D- 和 GND,其中管脚 D+ 与 D- 通过内部导线连接而被短路。

[0004] 现有的采用 USB 接口对终端进行充电的方案大多是利用包括通用输入输出 (GPIO, General Purpose Input Output) 接口、逻辑控制器或者三极管的电路来实现对充电器和 USB 数据线的检测和区分,并辅以相应的方法实现对终端进行充电器充电或 USB 充电。

[0005] 图 2 为现有技术中通过 GPIO 接口实现终端 USB 充电的电路原理图,图中包括:

[0006] 终端内部充电模块 201、充电接口 202、外部计算机 203、外部充电器 204 和充电电池 205。终端内部充电模块 201 包括控制器逻辑模块 2011,控制器逻辑模块 2011 包括管脚 GPIO1、GPIO2、CHGDET、VCHG 等。

[0007] 在终端内部充电模块 201 中,电阻 R6 为管脚 USB\_DP 所在数据线上的上拉电阻,充电模式检测电路包括电阻 R2、R3、R4 和 R5,其中电阻 R2、R4 为 USB\_DM 管脚所在的数据线构成分压,经过分压后输入到管脚 GPIO1,而电阻 R3、R5 为管脚 USB\_DP 所在的数据线构成分压,经过分压后输入到管脚 GPIO2。控制器逻辑模块 2011 用于识别与外部计算机 203 进行全速 USB 数据通信。

[0008] 整个电路设计原理为:控制器逻辑模块 2011 根据管脚 GPIO1 和 GPIO2 上的电压信号状态判定终端的工作状态,从而实现通过 USB 接口对终端进行充电和数据通信。

[0009] 当充电接口 202 同时插入外部充电器 204 和外部计算机 203 的 USB 数据线接口时,USB 数据线接口的管脚 USB\_DP 和 USB\_DM 被短路,同时电路使管脚 GPIO1 和 GPIO2 上电压都为高,因此控制器逻辑模块 2011 判断当前状态为充电状态;

[0010] 当充电接口 202 仅插入外部计算机 203 的 USB 数据线接口时,USB 数据线接口的管脚 USB\_DP 和 USB\_DM 没有被短路,此时电路使管脚 GPIO1 上的电压为高、管脚 GPIO2 上的电压为低。因此控制器逻辑模块 2011 判断当前状态为数据通信状态。

[0011] 目前,由于终端充电器标准 YD/T1591-2006《移动通信手持机充电器及接口技术要求和测试方法》的推出时间还不长,现有的技术方案还不成熟,存在很多不足,具体如下:

[0012] 在目前终端与外部设备的数据传输量不大的情况下,大多数终端厂商只能提供 USB1.1 接口供终端与外部通信所用,USB1.1 接口的数据传输速率最高为 12Mbps,在该速率

进行数据传输,对信号质量的要求不是非常苛刻,然而随着终端的多媒体功能和数据处理功能的日益增大,对数据吞吐率要求的日益提高,终端上的 USB 接口必然转向支持传输速率高达 480Mbps 的 USB2.0 接口,由于 USB2.0 接口对电路信号质量的要求将大大提高,从而对 USB 电路设计中保证信号完整性提出更高的要求,而现有的 USB 电路设计直接在参与 USB 通信的管脚 D+、D- 所在的数据线上增加并联的电阻、电感和电容等负载,造成对传输速率高达 480Mbps 的信号完整性的破坏,使 USB2.0 接口通信的可靠性大大降低。

## 发明内容

[0013] 有鉴于此,本发明的目的在于提供终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置及方法,达到为用户提供一套电路结构简单、占用资源少、信号质量和数据传输可靠性被大大提高的终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的解决方案。

[0014] 本发明提供了终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置,包括:

[0015] 处理器:包括数据接口、第一接口、第二接口和第三接口;

[0016] USB 接口模块:包括数据端口和电源接口;其中,电源接口与第二接口连接;

[0017] 其特征在于,还包括:

[0018] 选择模块:包括选择端、第一开关和第二开关,第一开关和第二开关分别包括输入端、第一输出端和第二输出端;其中,选择端与第三接口连接,用于控制第一、第二开关的输入端与输出端的连接;第一、第二开关的第一输出端与处理器的数据接口连接;第一开关的第二输出端与第一接口连接,用于触发处理器产生终端充电器插入或拔出中断;第二开关的第二输出端与第二接口连接,用于触发处理器产生 USB 插入或拔出中断;第一、第二开关的输入端与 USB 接口模块的数据端口连接。

[0019] 该装置所述选择模块中,

[0020] 如果选择端为高电平,则第一、第二开关的输入端与对应于该输入端的第一输出端连接;

[0021] 如果选择端为低电平,则第一、第二开关的输入端与对应于该输入端的第二输出端连接。

[0022] 该装置所述处理器包括数字基带模块和模拟基带模块,其中,

[0023] 数字基带模块包括 USB 接口单元,该单元包括第一数据接口和第二数据接口;

[0024] 模拟基带模块包括第一接口、第二接口和第三接口。

[0025] 该装置所述模拟基带模块包括中断控制单元,其中,

[0026] 第一接口与中断控制单元连接,用于控制中断控制单元产生终端充电器插入中断;

[0027] 第二接口与中断控制单元连接,用于控制中断控制单元产生终端 USB 数据接口插入中断。

[0028] 该装置所述模拟基带模块包括电源控制单元,其中,

[0029] 第二接口与电源控制单元连接,为电源控制单元提供输入电压,电源控制单元在数字基带模块控制下输出电压信号,该电压信号通过第三接口输出。

[0030] 本发明还提供了终端充电器充电、USB 充电和数据通信的方法,包括:

[0031] A. 处理器根据中断标志位检测 USB 插入中断和充电器插入中断的触发情况;

[0032] B. 如果 USB 插入中断和充电器插入中断均被触发,则确定终端处于充电器插入状态,启动充电器充电流程;该步骤中,

[0033] 充电器与终端的 USB 接口模块建立连接后,将 USB 接口模块的数据端口短接,电源接口接受充电器供电,使第二接口上的信号被置为高电平,由于选择模块的选择端上的信号为低电平,使第一、第二开关的输入端与对应于该输入端的第二输出端连接,且第一开关的第二输入端与第一接口连接,第二开关的第二输入端与第二接口连接,因此,使第一接口上的信号也被置为高电平;

[0034] 第一接口上的高电平信号触发处理器产生 USB 插入中断;

[0035] 第二接口上的高电平信号触发处理器产生终端充电器插入中断;

[0036] C. 如果仅有 USB 插入中断被触发,则确定处于 USB 数据线插入状态,启动 USB 充电流程,并进行 USB 数据传输;该步骤中,

[0037] 计算机 USB 数据接口与 USB 接口模块建立连接后,电源接口接受计算机 USB 数据接口供电,使第二接口上的信号被置为高电平,第二接口上的高电平信号触发处理器产生终端充电器插入中断,并为电源控制单元提供输入电压,电源控制单元在数字基带模块控制下输出电压信号,该电压信号通过第三接口输出,选择模块的选择端的信号被置为高电平,第一、第二开关的输入端与对应于该输入端的第一输出端连接;使数字基带模块的数据接口通过 USB 接口模块的数据端口与计算机 USB 数据接口建立连接,进行 USB 数据传输;

[0038] 选择模块的选择端的信号被置为高电平后,第一、第二开关的输入端断开与对应于该输入端的第二输出端连接,使第一接口上的信号被置为低电平,从而不能触发处理器产生终端充电器插入中断。

[0039] 该方法所述步骤 B 还包括:

[0040] 充电器断开与 USB 接口模块的连接,使第一接口和第二接口上的信号均被置为低电平,该低电平信号触发处理器产生 USB 拔出中断和终端充电器拔出中断,处理器根据中断标志位检测到 USB 拔出中断和充电器拔出中断均被触发后,关闭充电器充电流程。

[0041] 该方法所述步骤 C 还包括:

[0042] USB 数据接口断开与 USB 接口模块的连接,使第二接口上的信号被置为低电平,该低电平信号触发处理器产生 USB 拔出中断,处理器根据中断标志位检测到 USB 拔出中断被触发后,关闭 USB 充电流程。

[0043] 该方法步骤 B 和 C 所述的处理器为模拟基带模块中的中断控制器。

[0044] 本发明所述的终端充电器充电、USB 充电和数据通信的装置及方法,通过在硬件电路上增加双通道模拟开关以及与该硬件电路配合的模拟基带模块和数字基带模块中的多个控制单元实现终端对充电器和 USB 数据线的识别,以实现充电器充电或者可同时进行 USB 数据通信的 USB 充电,避免了在 D+ 和 D- 数据线上增加额外的电路负载,达到为用户提供一套电路结构简单、占用资源少、信号质量和数据传输可靠性被大大提高的终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的解决方案的有益效果。

#### 附图说明

[0045] 图 1 为现有标准下终端充电器 USB 接口的示意图;

[0046] 图 2 为现有技术中通过 GPIO 接口实现终端 USB 充电的电路原理图;

- [0047] 图 3 为本发明中终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的装置结构图；
- [0048] 图 4 为本发明中充电器插入时实现终端充电器充电的装置结构图；
- [0049] 图 5 为本发明中 USB 数据接口插入时实现终端 USB 充电和数据通信的装置结构图；
- [0050] 图 6 为本发明中终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的方法流程图。

### 具体实施方式

[0051] 图 3 为本发明中终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的装置结构图，包括：

[0052] 数字基带模块 301，该模块中的 USB 接口模块 3011 包括管脚 USB\_D+ 和 USB\_D-，管脚 USB\_D+ 与模拟开关 303 的第一开关的 1 号输出端连接，管脚 USB\_D- 与模拟开关 303 的第二开关的 1 号输出端连接。

[0053] 模拟基带模块 302，该模块包括管脚 VCHG\_DET、VUSB\_IN 和 VUSB，其中，管脚 VCHG\_DET 与模拟开关 303 的第一开关的 0 号输出端连接，管脚 VUSB\_IN 与模拟开关 303 的第二开关的 0 号输出端连接。

[0054] 该模块还包括中断控制单元 3021、电源控制单元 3022 和充电控制单元 3023，其中，

[0055] 管脚 VCHG\_DET 与中断控制单元 3021 连接，用于触发终端充电器插入或拔出中断。

[0056] 管脚 VUSB\_IN 与中断控制单元 3021 连接，用于触发 USB 插入或拔出中断。

[0057] 管脚 VUSB\_IN 还与电源控制单元 3022 连接，用于为电源控制单元 3022 提供输入电压，数字基带模块 301 控制电源控制单元 3022 输出 +3V 电压信号 VUSB，该电压信号 VUSB 通过管脚 VUSB 输出。

[0058] 充电电路模块 305 与限流电阻 R3 的一端连接，限流电阻 R3 的另一端与模拟开关 303 的第二开关的 0 号输出端连接，充电电路模块 305 在充电控制单元 3023 控制下对电池 306 充电。

[0059] 模拟开关 303，包括通道选择管脚 S，第一开关和第二开关，第一开关和第二开关分别包括一个输入端、0 号输出端和 1 号输出端。其中，通道选择管脚 S 用于控制第一、第二开关的输入端与输出端的连接。

[0060] USB 插座 304，包括插槽 GND、D+、D- 和 Power，其中，插槽 D+ 与模拟开关 303 的第一开关的输入端连接，插槽 D- 与模拟开关 303 的第二开关的输入端连接。

[0061] 插槽 Power 与模拟基带模块 302 的管脚 VUSB\_IN 连接。

[0062] 图 4 为本发明中充电器插入时实现终端充电器充电的装置结构图，图 4 中，标准充电器 401 插入 USB 插座 304，标准充电器 401 的管脚 GND 与 USB 插座 304 的插槽 GND 连接，标准充电器 401 的管脚 D+ 与 USB 插座 304 的插槽 D+ 连接，标准充电器 401 的管脚 D- 与 USB 插座 304 的插槽 D- 连接，标准充电器 401 的管脚 VCHG 与 USB 插座 304 的插槽 Power 连接。另外，标准充电器 401 的右端两个管脚为外部电源输入端。

[0063] 图 4 所示装置的工作过程如下：

[0064] 标准充电器插入终端的 USB 插座，标准充电器的管脚 VCHG 通过 USB 插座的插槽 Power 使模拟基带模块的管脚 VUSB\_IN 上的信号被置为高电平，由于标准充电器中的管

脚 D+ 与 D- 被短接,且此时的模拟开关处于 0 号通道导通状态,因此,模拟基带模块的管脚 VCHG\_DET 上的信号也被置为高电平,管脚 VUSB\_IN 上的高电平信号将触发模拟基带模块中的中断控制器产生 USB 插入中断,管脚 VCHG\_DET 上的高电平信号将触发模拟基带模块中的中断控制器产生终端充电器插入中断,模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 插入中断和充电器插入中断均被触发后,确定终端处于充电器插入状态,启动充电器充电流程。

[0065] 标准充电器从终端的 USB 插座拔出后,标准充电器的管脚 VCHG 将断开与 USB 插座的插槽 Power 的连接,使管脚 VUSB\_IN 和 VCHG\_DET 上的信号被置为低电平,从而触发模拟基带模块中的中断控制器产生 USB 拔出中断和充电器拔出中断,模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 拔出中断和充电器拔出中断均被触发后,关闭充电器充电流程。

[0066] 图 5 为本发明中 USB 数据接口插入时实现终端 USB 充电和数据通信的装置结构图,图 5 中,计算机 USB 数据接口 501 插入 USB 插座 304,计算机 USB 数据接口 501 的管脚 GND 与 USB 插座 304 的插槽 GND 连接,计算机 USB 数据接口 501 的管脚 D+ 与 USB 插座 304 的插槽 D+ 连接,计算机 USB 数据接口 501 的管脚 D- 与 USB 插座 304 的插槽 D- 连接,计算机 USB 数据接口 501 的管脚 VBUS 与 USB 插座 304 的插槽 Power 连接。

[0067] 图 5 所示装置的工作过程如下:

[0068] 计算机 USB 数据接口插入终端的 USB 插座后,计算机 USB 数据接口的管脚 VBUS 将通过 USB 插座的插槽 Power 使模拟基带模块的管脚 VUSB\_IN 的信号被置为高电平,该高电平信号触发模拟基带模块中的中断控制器产生 USB 插入中断,管脚 VUSB\_IN 上的高电平信号还将为电源控制单元提供输入电压,数字基带模块控制电源控制单元输出 +3V 电压 VUSB,该 +3V 电压 VUSB 通过模拟基带模块的 VUSB 接口输出,经过上拉电阻 R1 至模拟开关通道选择管脚 S,使管脚 S 上电压信号被置为高电平,从而使模拟开关的 1 号通道导通,0 号通道关闭。

[0069] 模拟开关的 1 号通道导通使计算机 USB 数据接口的管脚 D+、D- 分别与数字基带模块的管脚 USB\_D+、USB\_D- 连接,从而使计算机 USB 数据接口与数字基带模块的 USB 接口模块连接进行 USB 数据传输。

[0070] 模拟开关的 0 号通道关闭使模拟基带模块的管脚 VCHG\_DET 上的信号与外界隔离,因此,中断控制模块只能产生 USB 插入中断,根据中断标志位确定只有 USB 插入中断,从而确定终端处于 USB 数据线插入状态,启动 USB 充电流程。

[0071] 计算机 USB 数据接口从终端的 USB 插座拔出后,计算机 USB 数据接口的管脚 VUSB 将断开与 USB 插座的插槽 Power 的连接,使管脚 VUSB\_IN 上的信号不再为高电平,从而触发模拟基带模块中的中断控制单元产生 USB 拔出中断,模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 拔出中断被触发后,关闭 USB 充电流程。

[0072] 图 6 为本发明中终端充电器充电、USB 充电和数据通信三合一的方法流程图,具体步骤如下:

[0073] 步骤 601,终端发现有充电器或计算机的 USB 接口插入时,从默认状态进入工作状态,终端内部电路开始工作。

[0074] 终端内部电路刚开始工作时,模拟开关控制端被下拉电阻 R2 下拉为低电平,此时模拟开关的 0 号通道导通,1 号通道关闭。

[0075] 步骤 602,模拟基带模块根据中断标志位检测 USB 插入中断和充电器插入中断的



触发情况。

[0076] 步骤 603, 如果 USB 插入中断和充电器插入中断均被触发, 则确定终端处于充电器插入状态, 启动充电器充电流程。

[0077] 该步骤中, 标准充电器插入终端的 USB 插座, 标准充电器的管脚 VCHG 通过 USB 插座的插槽 Power 使模拟基带模块的管脚 VUSB\_IN 上的信号被置为高电平, 由于标准充电器中的管脚 D+ 与 D- 被短接, 且此时的模拟开关处于 0 号通道导通状态, 因此, 模拟基带模块的管脚 VCHG\_DET 上的信号也被置为高电平, 管脚 VUSB\_IN 上的高电平信号将触发模拟基带模块中的中断控制器产生 USB 插入中断, 管脚 VCHG\_DET 上的高电平信号将触发模拟基带模块中的中断控制器产生终端充电器插入中断, 模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 插入中断和充电器插入中断均被触发后, 确定终端处于充电器插入状态, 启动充电器充电流程。

[0078] 另外, 当标准充电器从终端的 USB 插座拔出后, 标准充电器的管脚 VCHG 将断开与 USB 插座的插槽 Power 的连接, 使管脚 VUSB\_IN 和 VCHG\_DET 上的信号被置为低电平, 从而触发模拟基带模块中的中断控制器产生 USB 拔出中断和充电器拔出中断, 模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 拔出中断和充电器拔出中断均被触发后, 关闭充电器充电流程。

[0079] 步骤 604, 如果仅有 USB 插入中断被触发, 则确定处于 USB 数据线插入状态, 启动 USB 充电流程, 并可同时进行 USB 数据传输。

[0080] 该步骤中, 计算机 USB 数据接口插入终端的 USB 插座后, 计算机 USB 数据接口的管脚 VBUS 将通过 USB 插座的插槽 Power 使模拟基带模块的管脚 VUSB\_IN 的信号被置为高电平, 该高电平信号触发模拟基带模块中的中断控制器产生 USB 插入中断, 管脚 VUSB\_IN 上的高电平信号还将为电源控制单元提供输入电压, 数字基带模块控制电源控制单元输出 +3V 电压 VUSB, 该 +3V 电压 VUSB 通过模拟基带模块的 VUSB 接口输出, 经过上拉电阻 R1 至模拟开关通道选择管脚 S, 使管脚 S 上电压信号被置为高电平, 从而使模拟开关的 1 号通道导通, 0 号通道关闭。

[0081] 模拟开关的 1 号通道导通使计算机 USB 数据接口的管脚 D+、D- 分别与数字基带模块的管脚 USB\_D+、USB\_D- 连接, 从而使计算机 USB 数据接口与数字基带模块的 USB 接口模块连接进行 USB 数据传输。

[0082] 模拟开关的 0 号通道关闭使模拟基带模块的管脚 VCHG\_DET 上的信号与外界隔离, 因此, 中断控制模块只能产生 USB 插入中断, 根据中断标志位确定只有 USB 插入中断, 从而确定终端处于 USB 数据线插入状态, 启动 USB 充电流程。

[0083] 另外, 当计算机 USB 数据接口从终端的 USB 插座拔出后, 计算机 USB 数据接口的管脚 VUSB 将断开与 USB 插座的插槽 Power 的连接, 使管脚 VUSB\_IN 上的信号不再为高电平, 从而触发模拟基带模块中的中断控制单元产生 USB 拔出中断, 模拟基带模块根据中断标志位检测到 USB 拔出中断被触发后, 关闭 USB 充电流程。

[0084] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

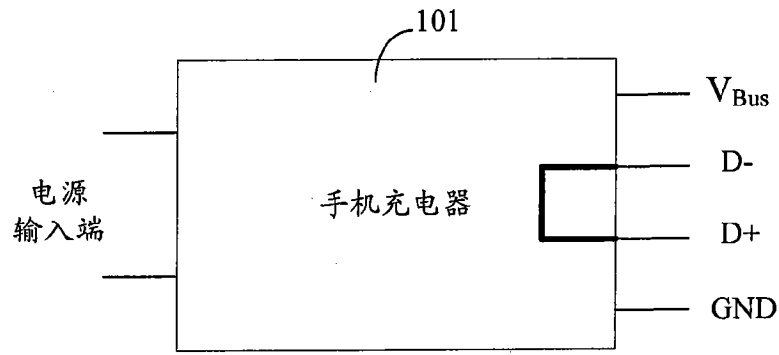


图 1

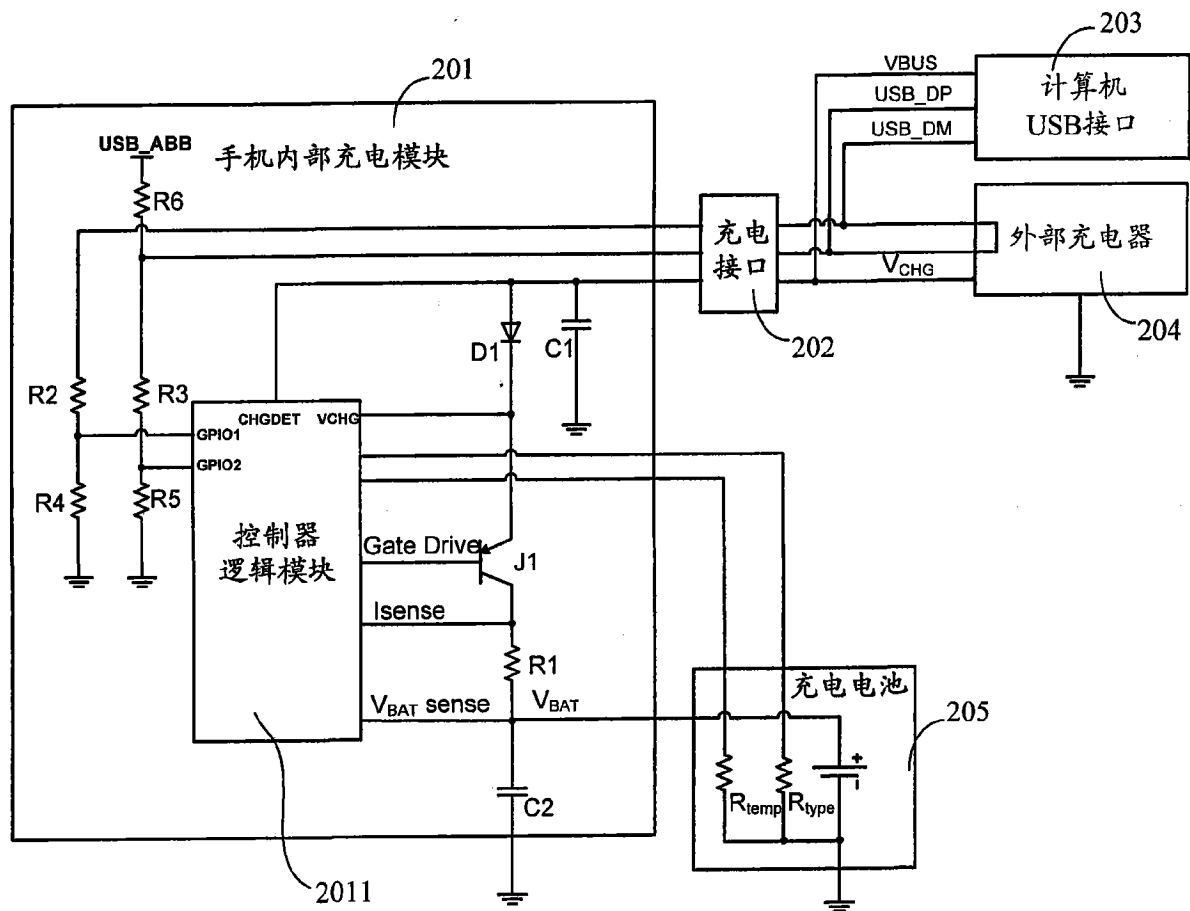


图 2

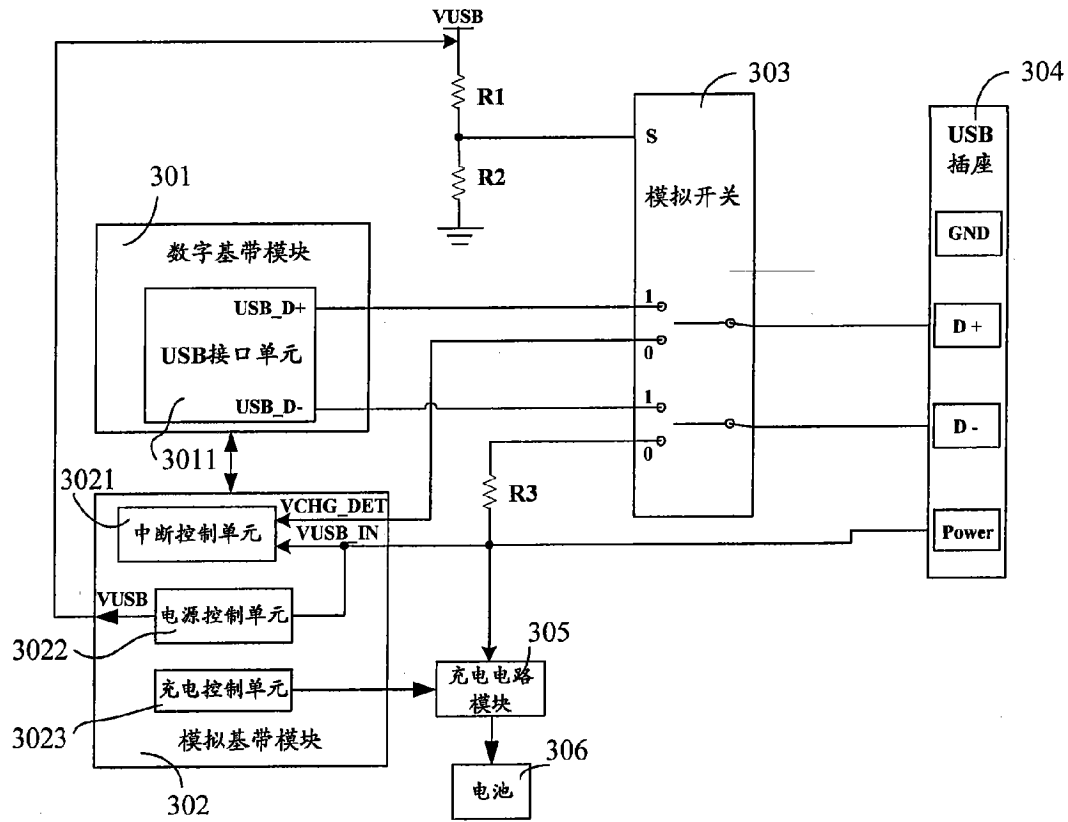


图 3

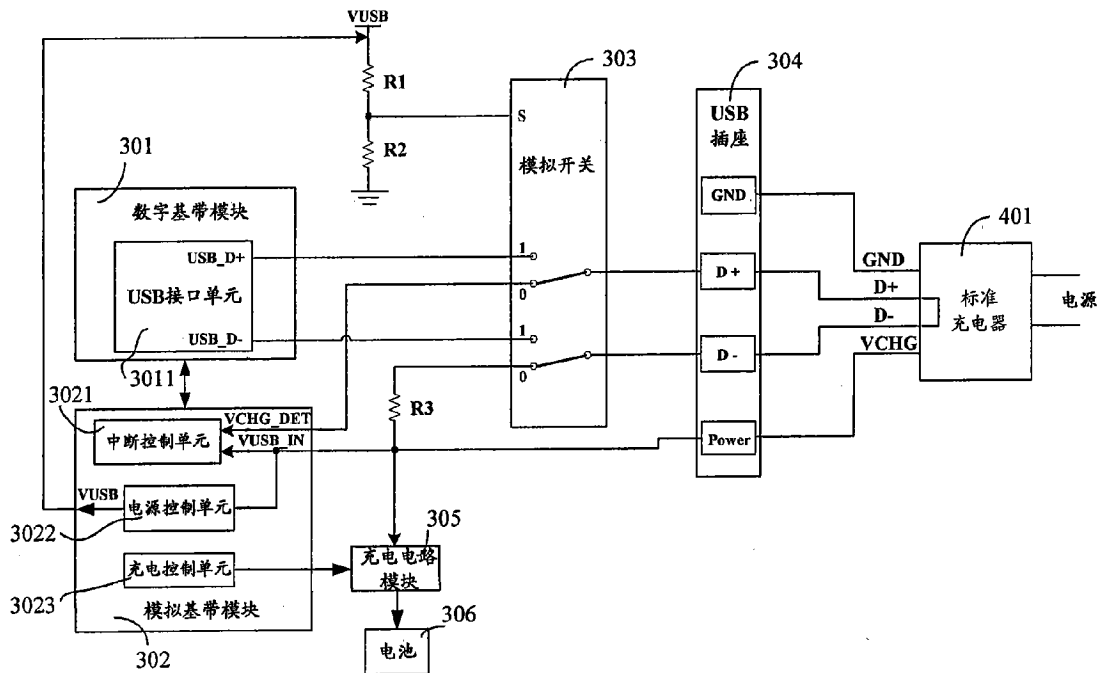


图 4

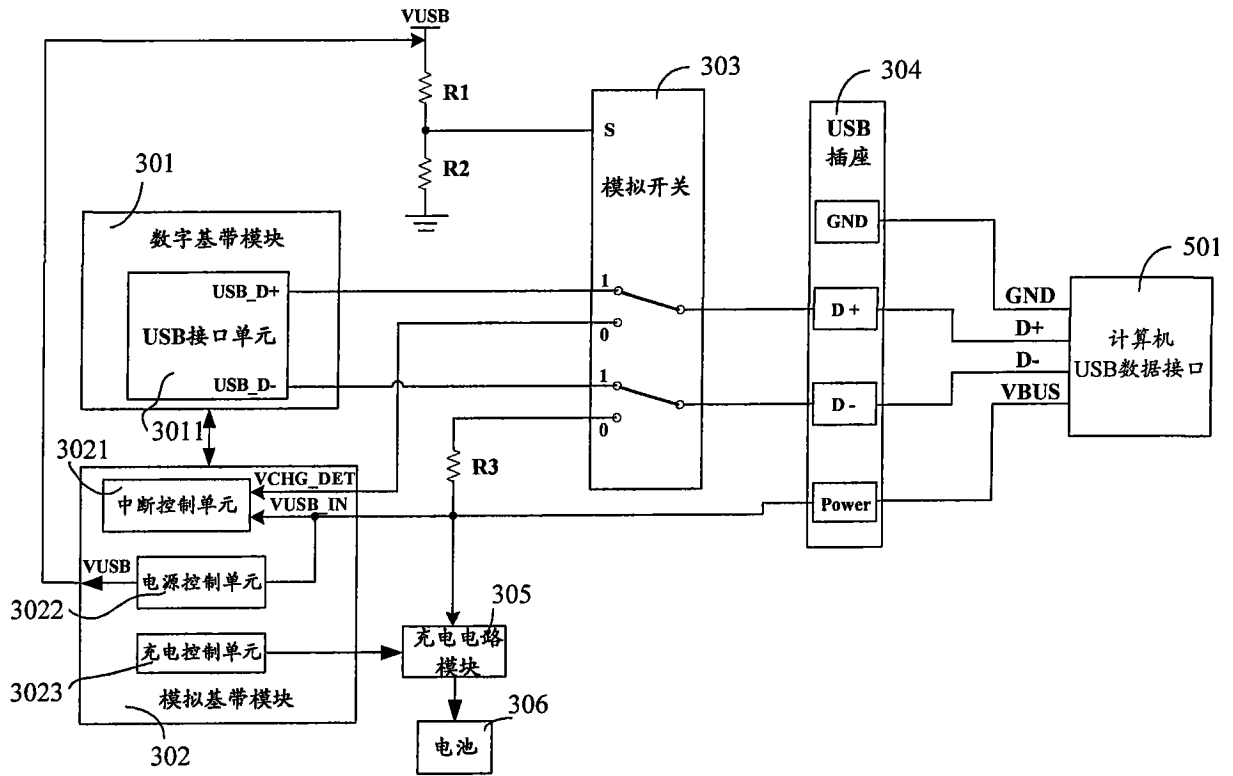


图 5

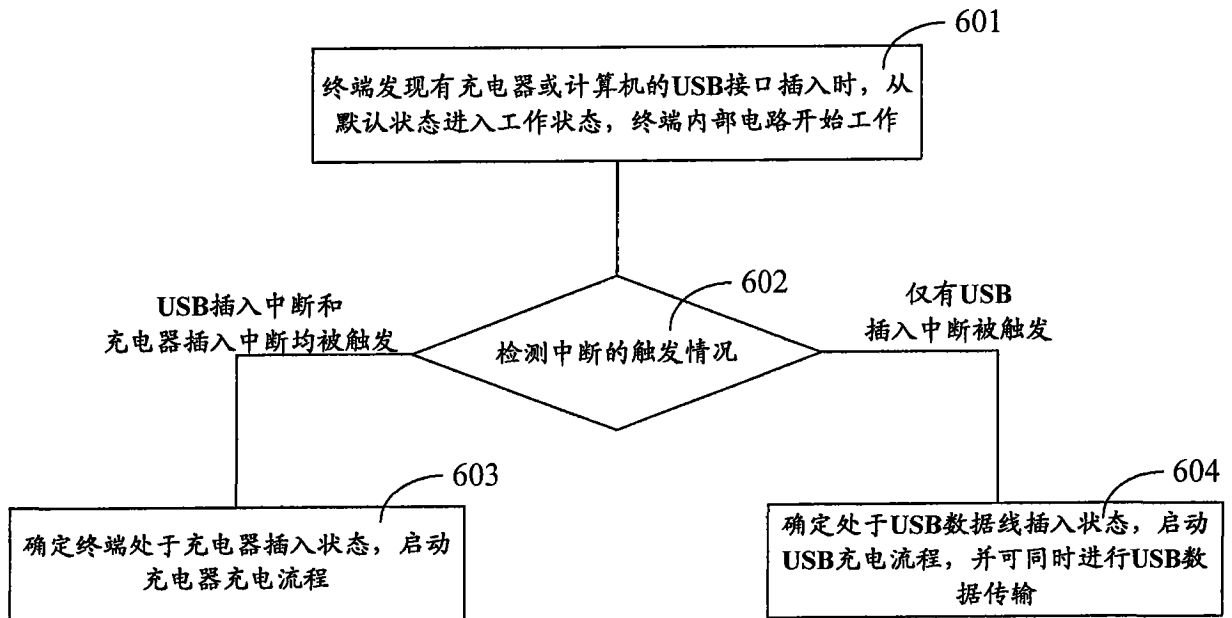


图 6