



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202872406 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201220478498. 9

(22) 申请日 2012. 09. 19

(73) 专利权人 青岛海信移动通信技术股份有限公司

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 胡二勳

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务有限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

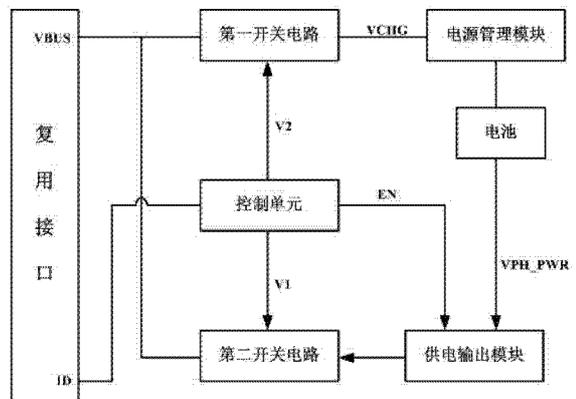
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种接口复用电路及移动终端

(57) 摘要

本实用新型公开了一种接口复用电路及移动终端,包括一个兼用于充电和数据传输的复用接口、对电池进行充电管理的电源管理模块、控制单元和供电输出模块;在所述复用接口中设置有一电源引脚,所述电源引脚通过第一开关电路连接电源管理模块,通过第二开关电路连接供电输出模块;所述控制单元输出开关控制信号至第一开关电路和第二开关电路,控制两个开关电路一个导通一个关断。采用该接口复用电路可以实现充电器和 USBOTG 电源共用一个物理接口,电路上通过切换开关相互隔离,互不影响,安全可靠。另外,通过采用常用的功率 MOS 管和晶体管组合的方式实现充电器接口与 USBOTG 外设供电接口的隔离和切换,电路设计简单,成本低廉。



1. 一种接口复用电路,其特征在于:包括一个兼用于充电和数据传输的复用接口、对电池进行充电管理的电源管理模块、控制单元和供电输出模块;在所述复用接口中设置有一电源引脚,所述电源引脚通过第一开关电路连接电源管理模块,通过第二开关电路连接供电输出模块;所述控制单元输出开关控制信号至第一开关电路和第二开关电路,控制两个开关电路一个导通一个关断。

2. 根据权利要求1所述的接口复用电路,其特征在于:所述控制单元根据插入到复用接口上的外设类型生成电位相反的两路开关控制信号,分别对应输出至所述的第一开关电路和第二开关电路,控制两个开关电路通断。

3. 根据权利要求2所述的接口复用电路,其特征在于:在所述复用接口中设置有一外设类型识别引脚,连接所述的控制单元。

4. 根据权利要求3所述的接口复用电路,其特征在于:所述供电输出模块为一颗升压芯片,其电源输入端连接所述的电池,电源输出端通过第二开关电路的开关通路连接所述复用接口的电源引脚。

5. 根据权利要求4所述的接口复用电路,其特征在于:所述升压芯片的使能端连接所述的控制单元,所述控制单元在插入到所述复用接口上的外设为从设备时,输出有效使能信号控制升压芯片开始运行。

6. 根据权利要求5所述的接口复用电路,其特征在于:所述第二开关电路为一个功率PMOS对管,所述功率PMOS对管的栅极连接控制单元,接收开关控制信号,源极连接升压芯片的电源输出端,漏极连接所述复用接口的电源引脚。

7. 根据权利要求3所述的接口复用电路,其特征在于:所述第一开关电路为一个功率PMOS对管,所述功率PMOS对管的栅极连接控制单元,接收开关控制信号,源极连接所述复用接口的电源引脚,漏极连接所述的电源管理模块。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的接口复用电路,其特征在于:在所述控制单元中包括处理器、NPN型三极管和PNP型三极管,所述NPN型三极管的基极连接处理器,接收处理器输出的控制信号,NPN型三极管的发射极接地,集电极连接第二开关电路的控制端,并分别与一电源接入端子和所述PNP型三极管的基极对应连接;所述PNP型三极管的集电极连接第一开关电路的控制端,并通过限流电阻接地,PNP型三极管的发射极连接所述的电源接入端子,并通过分压电阻连接自身的基极;所述电源接入端子分别与两颗二极管的阴极相连接,两颗二极管的阳极分别与所述复用接口的电源引脚以及供电输出模块的电源输出端一一对应连接。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的接口复用电路,其特征在于:所述复用接口为USB接口。

10. 一种移动终端,其特征在于:包括电池和如权利要求1至9中任一项权利要求所述的接口复用电路。

一种接口复用电路及移动终端

技术领域

[0001] 本实用新型属于接口电路技术领域,具体地说,是涉及一种充电器接口与数据传输接口相复用的技术以及采用该接口复用技术设计的移动终端。

背景技术

[0002] 伴随着通信产业的不断发展,今天的移动终端已经从原来的单一通话功能快速地演变成成为集语音通话、数据处理、图像显示、娱乐游戏等多种功能于一体的综合性智能通信设备。手机的存储空间也越来越大,手机和外部设备的数据交互也越来越频繁。智能手机芯片主频不断提高,功能越来越多,手机的 USB 接口已经不仅仅作为从设备连接到电脑上使用,有时还需要作为主设备与 USB 小键盘、USB 鼠标、U 盘等 USB 外设进行数据交互和通讯。

[0003] 传统智能手机的 USB OTG 接口和充电器接口一般都是分开独立设计的,由于智能手机的超薄化趋势越来越明显,因此使得 PCB 和机械结构的设计都受到了很大的限制。而采用 USB OTG 接口和充电器接口分开设计的方式,不仅增加了接口器件的使用数量,也使得手机的厚度相应增加,不符合当前手机的轻薄化发展趋势。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种接口复用电路,通过将充电器接口与数据传输接口相复用,以减少接口器件的使用数量,简化结构设计,减少空间占用。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种接口复用电路,包括一个兼用于充电和数据传输的复用接口、对电池进行充电管理的电源管理模块、控制单元和供电输出模块;在所述复用接口中设置有一电源引脚,所述电源引脚通过第一开关电路连接电源管理模块,通过第二开关电路连接供电输出模块;所述控制单元输出开关控制信号至第一开关电路和第二开关电路,控制两个开关电路一个导通一个关断。

[0007] 为了对两个开关电路实现准确控制,所述控制单元根据插入到复用接口上的外设类型生成电位相反的两路开关控制信号,分别对应输出至所述的第一开关电路和第二开关电路,控制两个开关电路通断。

[0008] 进一步的,在所述复用接口中设置有一外设类型识别引脚,连接所述的控制单元,所述控制单元根据所述识别引脚的电平状态判断插入到复用接口上的外设类型,进而确定两路开关控制信号的电位状态。

[0009] 为了满足对外部从设备的供电需求,所述供电输出模块优选采用一颗升压芯片,其电源输入端连接所述的电池,电源输出端通过第二开关电路的开关通路连接所述复用接口的电源引脚。

[0010] 为了降低功耗,使得所述升压芯片仅在复用接口外接从设备时启动运行,将所述升压芯片的使能端连接所述的控制单元,所述控制单元在插入到所述复用接口上的外设为

从设备时,输出有效使能信号控制升压芯片开始运行。

[0011] 优选的,所述第二开关电路优选采用一个功率 PMOS 对管进行电路设计,将所述功率 PMOS 对管的栅极连接控制单元,接收开关控制信号,源极连接升压芯片的电源输出端,漏极连接所述复用接口的电源引脚。

[0012] 另外,所述第一开关电路也优选采用一个功率 PMOS 对管进行电路设计,将所述功率 PMOS 对管的栅极连接控制单元,接收开关控制信号,源极连接所述复用接口的电源引脚,漏极连接所述的电源管理模块。

[0013] 作为所述控制单元的一种优选电路设计方案,在所述控制单元中包括处理器、NPN 型三极管和 PNP 型三极管,所述 NPN 型三极管的基极连接处理器,接收处理器输出的控制信号,NPN 型三极管的发射极接地,集电极连接第二开关电路的控制端,并分别与一电源接入端子和所述 PNP 型三极管的基极对应连接;所述 PNP 型三极管的集电极连接第一开关电路的控制端,并通过限流电阻接地,PNP 型三极管的发射极连接所述的电源接入端子,并通过分压电阻连接自身的基极;所述电源接入端子分别与两颗二极管的阴极相连接,两颗二极管的阳极分别与所述复用接口的电源引脚以及供电输出模块的电源输出端一一对应连接。

[0014] 优选的,所述复用接口为 USB 接口。

[0015] 基于上述接口复用电路,本实用新型还提供了一种采用所述接口复用电路设计的移动终端,包括电池、一个兼用于充电和数据传输的复用接口、对电池进行充电管理的电源管理模块、控制单元和供电输出模块;在所述复用接口中设置有一电源引脚,所述电源引脚通过第一开关电路连接电源管理模块,通过第二开关电路连接供电输出模块;所述控制单元输出开关控制信号至第一开关电路和第二开关电路,控制两个开关电路一个导通一个关断。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的优点和积极效果是:采用本实用新型的接口复用电路可以实现充电器和 USB OTG 电源共用一个物理接口,电路上通过切换开关相互隔离,互不影响,安全可靠。另外,通过采用常用的功率 MOS 管和晶体管组合的方式实现充电器接口与 USB OTG 外设供电接口的隔离和切换,电路设计简单,成本低廉,特别适合应用在价格竞争相对激烈的移动终端产品中,不会增加移动终端的厚度,符合目前手机、平板电脑等移动终端产品的轻薄化外观的发展趋势。

[0017] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后,本实用新型的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型所提出的接口复用电路的一种实施例的电路原理框图;

[0019] 图 2 是图 1 所示电路原理框图所对应的一种实施例的具体电路原理图;

[0020] 图 3 是图 2 中升压芯片的外围电路原理图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细地描述。

[0022] 实施例一,本实施例为了实现充电器接口与 OTG 接口(OTG 即 On The Go 的英文缩写,通过该接口可以直接与外设连接,并在外设是从设备时,为从设备供电)共用同一个

物理接口,设计了如图 1 所示的接口复用电路,包括一个兼用于充电和数据传输的复用接口、电源管理模块、控制单元、供电输出模块以及第一开关电路和第二开关电路。在所述复用接口中设置有一电源引脚 VBUS,当所述复用接口外接充电器时,充电器通过所述电源引脚 VBUS 提供充电电流,传输至电源管理模块,在电源管理模块的控制下为本机中的电池充电蓄能;而当所述复用接口外接数据设备时,特别是从设备时,本机则通过所述电源引脚 VBUS 为从设备供电,使从设备可以运行起来,以满足二者之间的数据通信要求。

[0023] 为了保证通过所述电源引脚 VBUS 传输的电流具有正确的流向,将所述第一开关电路连接在电源引脚 VBUS 与电源管理模块之间,将第二开关电路连接在电源引脚 VBUS 与供电输出模块之间。利用所述控制单元生成开关控制信号输出至所述的第一开关电路和第二开关电路,通过控制所述第一开关电路在复用接口外接充电器时导通、外接数据设备时关断,而第二开关电路则在复用接口外接充电器时关断、外接数据设备时导通的交替开关方式,来确保电流的正确流向。

[0024] 对于外接设备的类型,可以利用复用接口中设置的外设类型识别引脚 ID 的高低电平状态进行指示。将所述控制单元与识别引脚 ID 相连接,采集所述识别引脚 ID 的电平状态,当所述识别引脚 ID 悬空或者被置为高电平,判定连接在所述复用接口上的外设为充电器,此时控制单元输出开关控制信号控制第一开关电路导通,第二开关电路关断,使通过电源引脚 VBUS 引入的充电电源 VCHG 经由第一开关电路传输至电源管理模块,进而利用所述的电源管理模块为本机中的电池充电蓄能。而当控制单元检测到所述识别引脚 ID 的电位为低时,则判定连接在所述复用接口上的外设为从设备,此时控制单元输出开关控制信号控制第一开关电路关断,第二开关电路导通,使通过电源输出模块输出的供电电源可以经由第二开关电路传输至电源引脚 VBUS,进而输出至外接的从设备,为从设备供电,进入交互通信模块。

[0025] 对于所述电源输出模块运行所需的直流电源 VPH_PWR 可以通过电池输出提供,如图 1 所示。电源输出模块将电池输出的直流电源转换成外接从设备所需的供电电源,通过复用接口的电源引脚 VBUS 对外输出。

[0026] 为了达到节能降耗的设计目的,可以控制所述电源输出模块仅在插入到复用接口上的外设为从设备时才开始启动运行,产生从设备所需的供电电源。为了达到这一设计目的,可以将所述电源输出模块的使能端连接到控制单元上,当控制单元识别出与所述复用接口相外接的设备为从设备时,输出有效的使能信号 EN 传输至所述的电源输出模块,控制电源输出模块启动运行,以满足外接从设备的用电需求。而当控制单元检测到外接设备为充电器时,则自动生成无效的使能信号,控制电源输出模块停止运行,以降低能耗。

[0027] 下面以 USB 接口作为所述的复用接口为例,对本实施例所提出的接口复用电路的具体电路组建结构进行详细的阐述。

[0028] 参见图 2 所示,本实施例的 USB 接口,更准确地说,应该是 USB OTG 接口,包括电源引脚 USB_VBUS、差分数据传输引脚 USB_D+、USB_D-、接地引脚 USB_GND 和外设类型识别引脚 USB_ID。将 USB OTG 接口的电源引脚 USB_VBUS 分别连接第一开关电路和第二开关电路的开关通路,为了支持大电流流过,本实施例优选采用大功率的 PMOS 对管来设计所述的第一开关电路和第二开关电路。如图 2 所示,采用 PMOS 对管 Q1 作为第一开关电路,源极连接电源引脚 USB_VBUS,漏极连接电源管理模块,栅极连接控制单元,接收控制单元输出的一路开

关控制信号 V2。在本实施例中,所述电源管理模块可以具体选择一颗电源管理芯片 U1 进行电路设计,输出端连接电池,在 PMOS 对管 Q1 导通时,利用充电器提供的充电电源 VCHG 为电池充电蓄能。同样的,采用 PMOS 对管 Q2 作为第二开关电路,源极连接电源输出模块,漏极连接电源引脚 USB_VBUS,栅极连接控制单元,接收控制单元输出的另外一路开关控制信号 V1。在本实施例中,所述电源输出模块可以具体选择一颗升压芯片 U2 进行电路设计,结合图 3 所示,将升压芯片 U2 的电源输入端 IN 连接电池,接收电池输出的直流电源 VPH_PWR,并进行升压变换后,生成 +5V 的直流电源 USB_OTG_5V 通过其电源输出端 OUT2 输出,在 PMOS 对管 Q2 导通时,为外接所述 USB_OTG 接口的从设备供电。

[0029] 本实施例的升压芯片 U2 通过 DC-DC 的升压作用,可以输出稳定的 5V 电源为 USB 外设供电,且供电电流最大为 500 毫安,符合一般 USB 外设的电源要求。

[0030] 为了满足两个 PMOS 对管 Q1、Q2 一个导通、一个关断的控制时序要求,需要控制单元生成的两路开关控制信号 V1、V2 的电位状态刚好相反,即 V1 为高电平的时段 V2 为低电平;而 V1 为低电平的时段 V2 为高电平,以保证电流的正确流向。

[0031] 当然,所述控制单元也可以仅输出一路开关控制信号来控制两个开关电路通断,但此时需要将两个开关电路设计成在同一种电平信号控制下开关状态刚好相反的电路形式,这样也能满足本实施例的电路设计要求。

[0032] 需要指出的是,所述的第一开关电路和第二开关电路也可以采用除 PMOS 对管以外其他的开关元件组建而成,例如晶体管、可控硅等,本实施例并不仅限于以上举例。

[0033] 对于所述控制单元的具体构建方式,本实施例优选采用处理器配合一颗 NPN 型三极管 Q4 和一颗 PNP 型三极管 Q3 组建而成,参见图 2 所示。将所述 NPN 型三极管 Q4 的基极通过电阻 R1 连接处理器,接收处理器输出的控制信号 POWER_SELECT,PNP 型三极管 Q4 的发射极接地,集电极一路连接 PMOS 对管 Q2 的栅极,输出开关控制信号 V1,另一路通过限流电阻 R6 连接电源接入端子 SPWR,并通过分压电阻 R4 连接所述 PNP 型三极管 Q3 的基极。所述 PNP 型三极管 Q3 的集电极连接 PMOS 对管 Q1 的栅极,输出开关控制信号 V2,并通过限流电阻 R5 接地,PNP 型三极管 Q3 的发射极连接所述的电源接入端子 SPWR,并通过分压电阻 R3 连接自身的基极。

[0034] 在本实施例中,所述电源接入端子 SPWR 处的电源可以利用外接的充电器或者升压芯片 U2 输出提供,具体来讲,可以将所述电源接入端子 SPWR 分别与两颗二极管 D2、D3 的阴极相连接,将二极管 D2 的阳极连接升压芯片 U2 的电源输出端 OUT2,将二极管 D3 的阳极连接 USB_OTG 接口的电源引脚 USB_VBUS,在保证供电的同时,避免电流反向倒充。

[0035] 下面以将所述接口复用电路应用在手机产品中为例,具体说明图 2 所示接口复用电路的工作原理。

[0036] 当手机开机处于初始状态时,手机内部的处理器将其输出控制信号 POWER_SELECT 的 GPIO 口置为低电平,并利用其另外一路 GPIO 口输出无效的使能信号 USB_5V_EN(以低电平为例进行说明)传输至升压芯片 U2 的使能端 EN,结合图 3 所示,此时升压芯片 U2 处于默认的关闭状态。

[0037] 当外部有充电器插入时,USB_OTG 接口的电源引脚 USB_VBUS 上有 5V 的充电电压,此 5V 的充电电压通过二极管 D3 给电源接入端子 SPWR 供电。此时由于处理器输出的控制信号 POWER_SELECT 为低电平,因此 NPN 三极管 Q4 处于截止状态,生成高电平的开关控制信

号 V1, 控制 PMOS 对管 Q2 处于关闭状态, 防止充电器的电压进入升压芯片 U2, 造成升压芯片 U2 的损坏。在此期间, 由于 NPN 三极管 Q4 截止, 从而使得 PNP 三极管 Q3 的基极电压等于其发射极电压而同样处于截止状态, 这样一来, PNP 三极管 Q3 的集电极电位为低, 即生成低电平的开关控制信号 V2。此时, 功率 PMOS 对管 Q1 处于导通状态, 充电器输出的 5V 电压会经过 PMOS 对管 Q1 传输至电源管理芯片 U1, 并在电源管理芯片 U1 的控制下对电池进行充电。

[0038] 当手机系统中的处理器通过识别引脚 USB_ID 识别出插入手机的设备为 USB 从设备时, 手机软件先将控制信号 POWER_SELECT 置为高电平, 然后再将使能信号 USB_5V_EN 引脚为高电平, 即有效状态。此时升压芯片 U2 进入工作状态, 将电池输出的直流电源转换成 5V 电压 USB_OTG_5V 输出。电压 USB_OTG_5V 通过二极管 D2 给电源接入端子 SPWR 供电。由于控制信号 POWER_SELECT 为高电平, 因此控制 NPN 三极管 Q4 导通并处于饱和状态, 生成低电平的开关控制信号 V1, 控制功率 PMOS 对管 Q2 处于导通状态, 系统通过电源引脚 USB_VBUS 对外部的 USB 从设备供电。此时, 由于 NPN 三极管 Q4 饱和导通, 因此其集电极电位为低, 进而控制 PNP 三极管 Q3 同样进入饱和和导通状态, 生成高电平的开关控制信号 V2 输出至功率 PMOS 对管 Q1 的栅极, 控制 PMOS 对管 Q1 处于关闭状态, 实现电源引脚 USB_VBUS 与手机充电电路的隔离, 这样就避免了升压芯片 U2 输出的电压串到手机电源管理芯片 U1 上, 而产生错误的充电器插入中断。

[0039] 当然, 所述的两路开关控制信号 V1、V2 也可以直接由处理器的两路 GPIO 口输出提供, 这样虽然可以省去三极管 Q3、Q4 的使用, 以简化电路设计, 但是需要多占用处理器的一路 GPIO 口, 这对于接口资源相对紧张的处理器来说, 又会对其外围电路的设计带来麻烦。因此, 选择何种方式设计所述的控制单元, 可以根据系统的实际情况选择确定, 本实施例对此不进行具体限制。

[0040] 采用本实施例的接口复用电路, 可以满足充电器和 USB OTG 接口共同使用同一个物理接口的要求, 将其应用在手机等要求轻薄化外观的移动终端产品中, 可以省去一个接口的设计, 有利于减小移动终端产品的整机厚度, 方便系统的结构设计。

[0041] 当然, 以上所述仅是本实用新型的一种优选实施方式, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

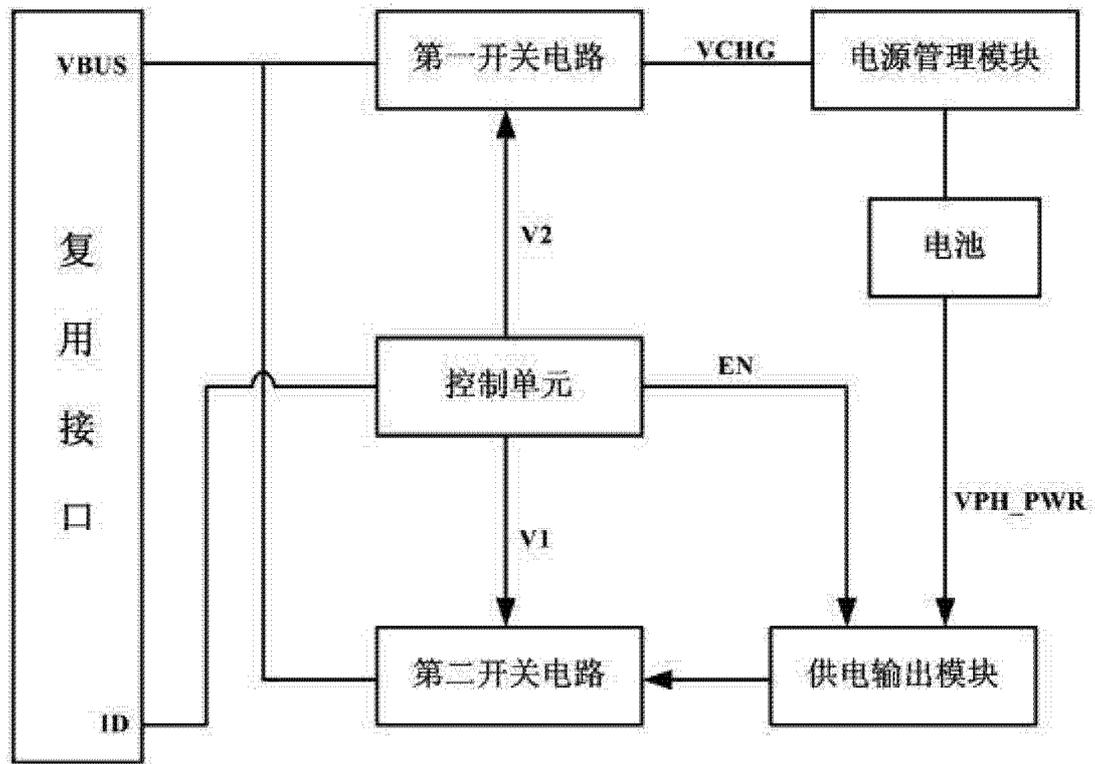


图 1

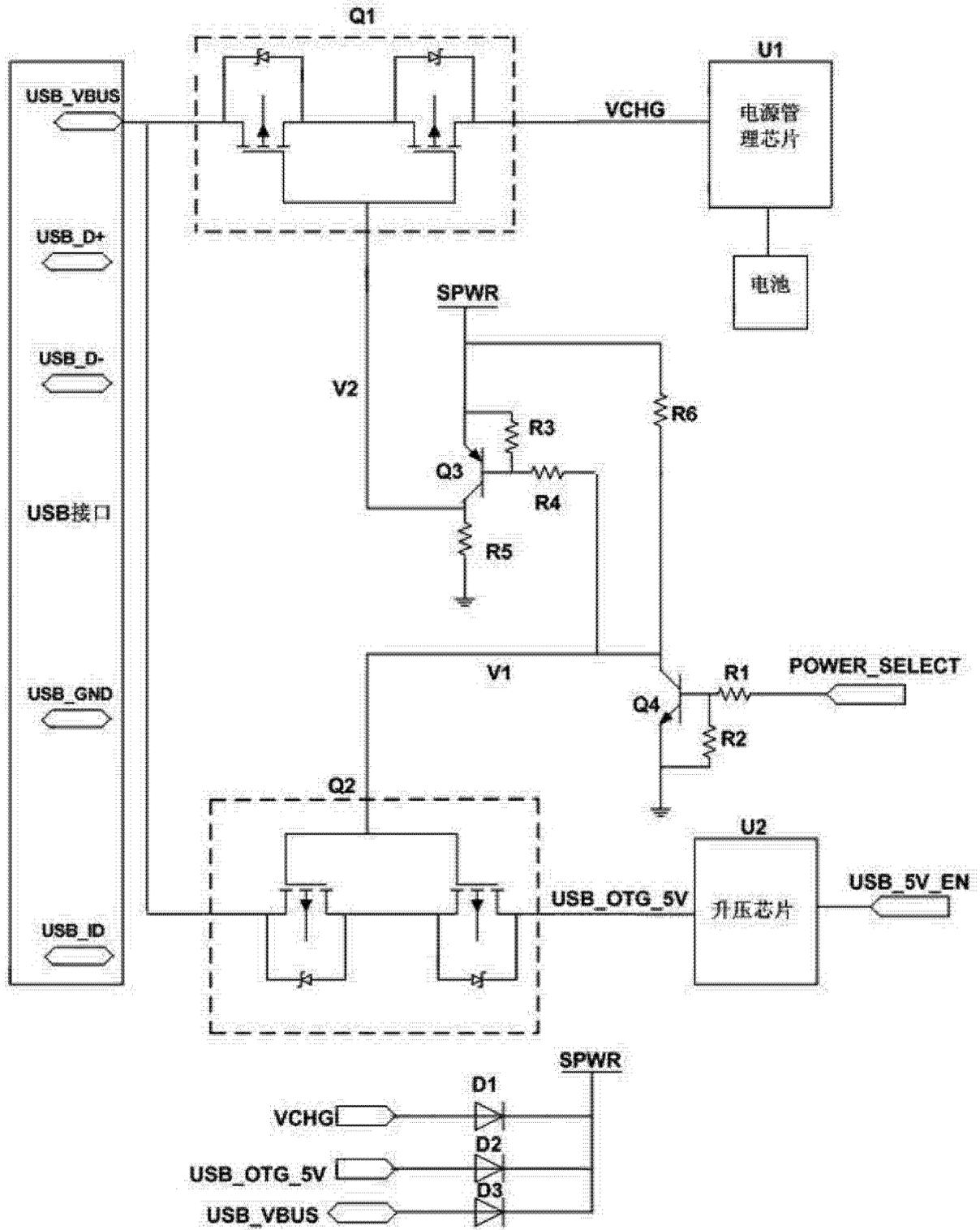


图 2

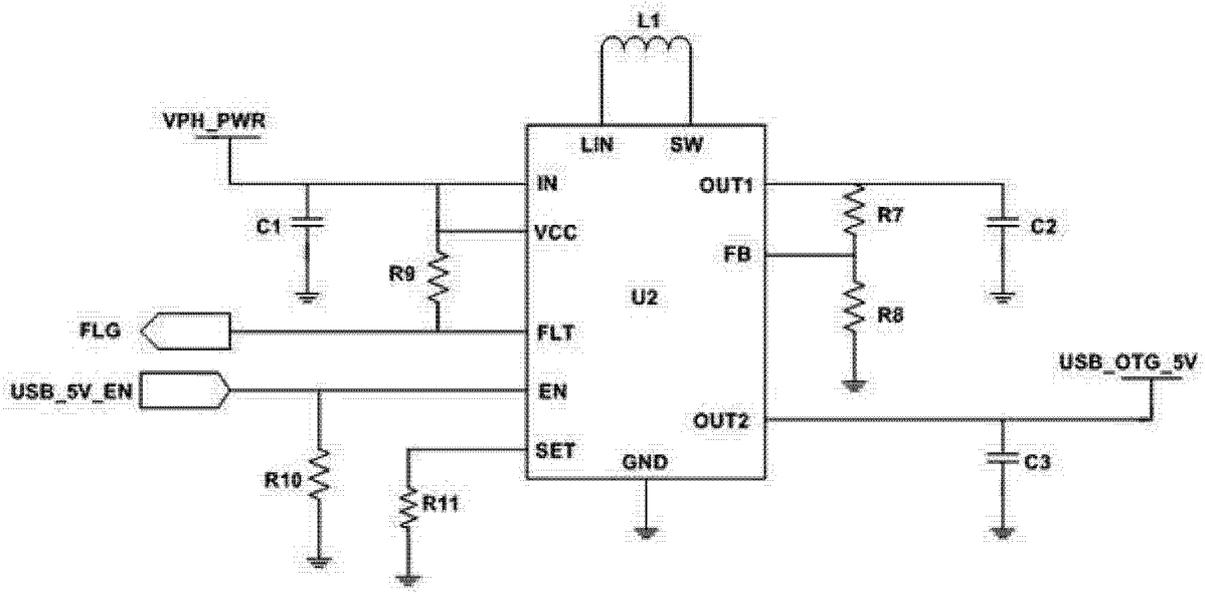


图 3