



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105262183 A

(43) 申请公布日 2016.01.20

(21) 申请号 201510796764.0

(22) 申请日 2015.11.18

(71) 申请人 合肥宝龙达光电技术有限公司

地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区
习友路6855号C-1厂房二层01办公室

(72)发明人 石先良 李红

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所
(普通合伙) 34119

代理人 程笃庆 黄乐瑜

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

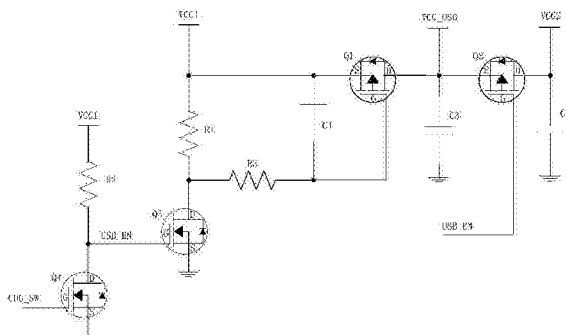
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种省电型 USB 充电结构

(57) 摘要

本发明公开了一种省电型 USB 充电结构,包括电源、第一电流转换模块和第二电流转换模块,第一电流转换模块用于将电源电流转换为小电流供电,第二电流转换模块用于将电源电流转换为大电流供电;所述省电型 USB 充电结构还包括:USB 充电接口、触发电路和充电切换电路;充电切换电路包括:第一电流输出节点、第二电流输出节点、USB 电流输出节点、选通模块、第一通断模块和第二通断模块。本发明可实现:关机状态下,通过切换第二电流转换模块为便携式外接设备供电,避免了第一电流转换模块转换后的电流小,不能同时满足供电与充电需求的问题,且解决了关机状态下,系统为外接设备充电导致的耗电过甚问题。



1. 一种省电型 USB 充电结构,包括电源、第一电流转换模块和第二电流转换模块,第一电流转换模块用于将电源电流转换为小电流供电,第二电流转换模块用于将电源电流转换为大电流供电;其特征在于,所述省电型 USB 充电结构还包括:USB 充电接口、触发电路和充电切换电路;

充电切换电路包括:第一电流输出节点 (VCC1)、第二电流输出节点 (VCC2)、USB 电流输出节点 (VCC_USB)、选通模块、第一通断模块和第二通断模块;第一电流转换模块的输出端和第二电流转换模块的输出端分别连接第一电流输出节点 (VCC1) 和第二电流输出节点 (VCC2);

选通模块与第一电流输出节点 (VCC1) 连接,且选通模块设有输入端、第一输出端和第二输出端,其第一输出端和第二输出端分别与第一通断模块和第二通断模块;第一电流输出节点 (VCC1) 和第二电流输出节点 (VCC2) 分别通过第一通断模块和第二通断模块连通 USB 电流输出节点 (VCC_USB);USB 电流输出节点 (VCC_USB) 与 USB 充电接口连接;USB 充电接口与触发电路输入端连接,触发电路输出端与选通模块输入端连接。

2. 如权利要求 1 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,第一通断模块和第二通断模块可采用 MOS 管。

3. 如权利要求 2 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,第一通断模块和第二通断模块分别采用第一 MOS 管 (Q1) 和第二 MOS 管 (Q2),第一 MOS 管 (Q1) 和第二 MOS 管 (Q2) 均为 P 型 MOS 管;第一 MOS 管 (Q1) 的 G 极连接选通模块的第一输出端,其 S 极和 D 极分别连接第一电流输出节点 (VCC1) 和 USB 电流输出节点 (VCC_USB);第二 MOS 管 (Q2) 的 G 极连接选通模块的第二输出端,其 S 极和 D 极分别连接 USB 电流输出节点 (VCC_USB) 和第二电流输出节点 (VCC2)。

4. 如权利要求 3 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,选通模块包括第三 MOS 管 (Q3) 和第四 MOS 管 (Q4),第三 MOS 管 (Q3) 和第四 MOS 管 (Q4) 均为 N 型 MOS 管;第三 MOS 管 (Q3) 的 D 极和第四 MOS 管 (Q4) 的 D 极分别作为选通模块的第一输出端和第二输出端,第四 MOS 管 (Q4) 的 G 极作为选通模块的输入端;第三 MOS 管 (Q3) 的 S 极和第四 MOS 管 (Q4) 的 S 极均接地;第三 MOS 管 (Q3) 的 D 极通过第一电阻 (R1) 连接第一电流输出节点 (VCC1),第四 MOS 管 (Q4) 的 D 极连接第一电流输出节点 (VCC1) 并连接第三 MOS 管 (Q3) 的 G 极。

5. 如权利要求 4 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,第一电流输出节点 (VCC1) 通过第二电阻 (R2) 连接第四 MOS 管 (Q4) 的 D 极。

6. 如权利要求 4 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,第三 MOS 管 (Q3) 的 D 极通过第三电阻 (R3) 连接第一 MOS 管 (Q1) 的 G 极。

7. 如权利要求 4 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,第一 MOS 管 (Q1) 的 S 极通过第一电容 (C1) 连接第一 MOS 管 (Q1) 的 G 极。

8. 如权利要求 4 所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,第二电流输出节点 (VCC2) 和 USB 电流输出节点 (VCC_USB) 分别通过第二电容 (C2) 和第三电容 (C2) 接地。

9. 如权利要求 1 至 8 任一项所述的省电型 USB 充电结构,其特征在于,触发电路采用嵌入式控制器。

一种省电型 USB 充电结构

技术领域

[0001] 本发明涉及 USB 充电技术领域,尤其涉及一种省电型 USB 充电结构。

背景技术

[0002] 目前,笔记本、平板电脑上都带有 USB 充电接口,通过 USB 充电接口可为外接设备充电。

[0003] 目前笔记本、平板电脑的设计中包含两种电,一种电是能够提供较大的电流,但是这种电的转化效率较低,另一种电提供的电流很小,但是这种电的转化效率很高。将前者定义为第一电流转换模块,后者定义为第二电流转换模块。

[0004] 目前,大多系统关机状态下仍能对外界设备充电,大都采用的是将系统电通过第一电流转换模块转化为 5V 来为外接设备充电。第一电流转换模块虽然可以提供较大的充电电流,但是转换效率比较低。当系统处于关机状态,并且 USB 端口没有设备插入,即外界没有充电需求时,此时系统电仍然源源不断的通过第一电流转换模块转化为 5V,功率损耗很大。设想此时系统如果只有电池供电,系统的电池续航时间将会大大减少。

[0005] 此外,还有一部分系统,关机状态下,仅仅通过第二电流转换模块供电,此时,如果为外接设备充电,效率慢,还有可能无法同时满足系统供电和充电的需求。

发明内容

[0006] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了一种省电型 USB 充电结构。

[0007] 本发明提出的一种省电型 USB 充电结构,包括电源、第一电流转换模块和第二电流转换模块,第一电流转换模块用于将电源电流转换为小电流供电,第二电流转换模块用于将电源电流转换为大电流供电;所述省电型 USB 充电结构还包括:USB 充电接口、触发电路和充电切换电路;

[0008] 充电切换电路包括:第一电流输出节点、第二电流输出节点、USB 电流输出节点、选通模块、第一通断模块和第二通断模块;第一电流转换模块的输出端和第二电流转换模块的输出端分别连接第一电流输出节点和第二电流输出节点;

[0009] 选通模块与第一电流输出节点连接,且选通模块设有输入端、第一输出端和第二输出端,其第一输出端和第二输出端分别与第一通断模块和第二通断模块;第一电流输出节点和第二电流输出节点分别通过第一通断模块和第二通断模块连通 USB 电流输出节点;USB 电流输出节点与 USB 充电接口连接;USB 充电接口与触发电路输入端连接,触发电路输出端与选通模块输入端连接。

[0010] 优选地,第一通断模块和第二通断模块可采用 MOS 管。

[0011] 优选地,第一通断模块和第二通断模块分别采用第一 MOS 管和第二 MOS 管,第一 MOS 管和第二 MOS 管均为 P 型 MOS 管;第一 MOS 管的 G 极连接选通模块的第一输出端,其 S 极和 D 极分别连接第一电流输出节点和 USB 电流输出节点;第二 MOS 管的 G 极连接选通模块的第二输出端,其 S 极和 D 极分别连接 USB 电流输出节点和第二电流输出节点。

[0012] 优选地,选通模块包括第三 MOS 管和第四 MOS 管,第三 MOS 管和第四 MOS 管均为 N 型 MOS 管;第三 MOS 管的 D 极和第四 MOS 管的 D 极分别作为选通模块的第一输出端和第二输出端,第四 MOS 管的 G 极作为选通模块的输入端;第三 MOS 管的 S 极和第四 MOS 管的 S 极均接地;第三 MOS 管的 D 极通过第一电阻连接第一电流输出节点,第四 MOS 管的 D 极连接第一电流输出节点并连接第三 MOS 管的 G 极。

[0013] 优选地,第一电流输出节点通过第二电阻连接第四 MOS 管的 D 极。

[0014] 优选地,第三 MOS 管的 D 极通过第三电阻连接第一 MOS 管的 G 极。

[0015] 优选地,第一 MOS 管的 S 极通过第一电容连接第一 MOS 管的 G 极。

[0016] 优选地,第二电流输出节点和 USB 电流输出节点分别通过第二电容和第三电容接地。

[0017] 优选地,触发电路采用嵌入式控制器。

[0018] 本发明提供两路电流转换,分别为第一电流转换模块和第二电流转换模块,前者输出的电流较小,转化效率较高,且在系统开机和关机时都工作;后者能提供较大电流,但是转化效率低,且在系统关机时默认不工作,但是可以通过触发电路控制其在关机状态下为 USB 充电接口供电。

[0019] 本发明中,选通模块根据触发电路的输出信号控制第一通断模块和第二通断模块通断状态,从而选择第一电流转换模块或者第二电流转换模块向 USB 充电接口供电,而触发电路的输出信号由 USB 充电器根据是否有外接设备决定。

[0020] 故而,本发明可实现:关机状态下,通过切换第二电流转换模块为便携式外接设备供电,避免了第一电流转换模块转换后的电流小,不能同时满足供电与充电需求的问题,且解决了关机状态下,系统为外接设备充电导致的耗电过甚问题。开机状态下,在设备由第二电流转换模块输出的大电流进行供电的情况下,USB 充电接口在没有外接设备的情况下,依然从第一电流转换模块获取小电流供电,有利于避免大电流供电导致的浪费。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明提出的一种省电型 USB 充电结构示意图;

[0022] 图 2 为充电切换电路硬件连接图。

具体实施方式

[0023] 参照图 1,本发明提出的一种省电型 USB 充电结构,包括电源、第一电流转换模块、第二电流转换模块、USB 充电接口、触发电路和充电切换电路。第一电流转换模块和第二电流转换模块均与电源连接。第一电流转换模块可采用低压差线性稳压器 LDO,其用于将电源电流转换为小电流供电。第二电流转换模块可采用 DC-DC 电源变换模块,其用于将电源电流转换为大电流供电。

[0024] 参照图 2,充电切换电路包括:第一电流输出节点 VCC1、第二电流输出节点 VCC2、USB 电流输出节点 VCC_USB、选通模块、第一通断模块和第二通断模块。

[0025] 第一电流转换模块的输出端和第二电流转换模块的输出端分别连接第一电流输出节点 VCC1 和第二电流输出节点 VCC2。

[0026] 第一通断模块和第二通断模块分别采用第一 MOS 管 Q1 和第二 MOS 管 Q2,第一 MOS

管 Q1 和第二 MOS 管 Q2 均为 P 型 MOS 管。选通模块包括第三 MOS 管 Q3 和第四 MOS 管 Q4, 第三 MOS 管 Q3 和第四 MOS 管 Q4 均为 N 型 MOS 管。

[0027] 第三 MOS 管 Q3 的 S 极和第四 MOS 管 Q4 的 S 极均接地; 第三 MOS 管 Q3 的 D 极和第四 MOS 管 Q4 的 D 极分别第一电阻 R1 和第二电阻 R2 连接第一电流输出节点 VCC1, 且第四 MOS 管 Q4 的 D 极还连接第三 MOS 管 Q3 的 G 极。

[0028] 第三 MOS 管 Q3 的 D 极作为选通模块的第一输出端还与第一 MOS 管 Q1 的 G 极连接, 第一 MOS 管 Q1 的 S 极和 D 极分别连接第一电流输出节点 VCC1 和 USB 电流输出节点 VCC_USB。第四 MOS 管 Q4 的 D 极分别作为选通模块的第二输出端还与第二 MOS 管 Q2 的 G 极连接, 第二 MOS 管 Q2S 极和 D 极分别连接 USB 电流输出节点 VCC_USB 和第二电流输出节点 VCC2。

[0029] USB 电流输出节点 VCC_USB 与 USB 充电接口连接; USB 充电接口与触发电路输入端连接, 第四 MOS 管 Q4 的 G 极作为选通模块的输入端还与触发电路输出端连接。本实施方式中, 触发电路采用嵌入式控制器 EC。

[0030] 本实施方式中, 关机状态下, 默认由第一电流转换模块对电源电流进行转换, 从而第一电流输出节点 VCC1 得电。此时, 如果 USB 充电接口外接便携式设备, 则 USB 充电接口的 /STATUS 端向触发电路的 GPIO1 输出高电平信号 1, 然后触发电路 GPIO2 端输出高电平的 CHG_SW 信号, 从而第四 MOS 管 Q4G 极的电压高于 S 极并导通, 使得第三 MOS 管 Q3 的 G 极通过第四 MOS 管 Q4 接地, 第三 MOS 管 Q3 截止, 从而第一 MOS 管 Q1 的 G 极和 S 极串联, 第一 MOS 管 Q1 截止, 故而第一电流输出节点 VCC1 与 USB 电流输出节点 VCC_USB 断开; 而第四 MOS 管 Q4 导通时, 其 D 极作为选通模块第二输出端输出的 USB_EN 为低电平信号, 第二 MOS 管 Q2G 极获得该低电平信号 USB_EN, 从而第二 MOS 管 Q2 导通, 第二电流输出节点 VCC2 与 USB 电流输出节点 VCC_USB 导通, 即第二电流转换模块与 USB 电流输出节点 VCC_USB 导通, 从而 USB 充电接口从第二电流转换模块获取大电流为便携式设备充电。如果 USB 充电接口没有外接便携式设备, 则 USB 充电接口的 /STATUS 端向触发电路的 GPIO1 输出低电平信号 0, 然后触发电路 GPIO2 端输出低电平的 CHG_SW 信号, 从而第四 MOS 管 Q4 截止, 第四 MOS 管 Q4D 极即选通模块第二输出端从第一电流输出节点 VCC1 获得高电平信号 USB_EN, 第三 MOS 管 Q3 导通, 第三 MOS 管 Q3D 极作为选通模块第一输出端向第一 MOS 管 Q1G 极输送低电平, 从而第一 MOS 管 Q1 导通, 而第二 MOS 管 Q2 获得高电平信号 USB_EN 后截止; 所以, USB 充电接口没有外接便携式充电设备的情况下, USB 电流输出节点 VCC_USB 从第一电流输出节点 VCC1 获取电能提供给 USB 充电接口为便携式外接设备充电。

[0031] 关机状态下, 通过切换第二电流转换模块为便携式外接设备供电, 避免了第一电流转换模块转换后的电流小, 不能同时满足供电与充电需求的问题。

[0032] 本实施方式中, 开机状态下, 触发电路的 GPIO3 端向第二电流转换模块发送控制信号 EN, 使得第二电流转换模块进入工作模式, 此时, 如果 USB 充电接口外接便携式设备, 则 USB 充电接口的 /STATUS 端向触发电路的 GPIO1 输出高电平信号 1, 第一 MOS 管 Q1 截止, 第二 MOS 管 Q2 导通, USB 充电接口获取大电流为便携式外接设备充电。如果, USB 充电接口没有外接便携式设备, 则 USB 充电接口的 /STATUS 端向触发电路的 GPIO1 输出低电平信号 0, 然后, 第一 MOS 管 Q1 导通, 第二 MOS 管 Q2 截止。如此, 开机状态下, 在设备由第二电流转换模块输出的大电流进行供电的情况下, USB 充电接口在没有外接设备的情况下, 依然从第一电流转换模块获取小电流供电, 有利于避免大电流供电导致的浪费。

[0033] 本实施方式中,第一电流输出节点 VCC1 通过第二电阻 R2 连接第四 MOS 管 Q4 的 D 极,第二电阻 R2 串联限压,避免第四 MOS 管受到过压伤害。同理,第三 MOS 管 Q3 的 D 极通过第三电阻 R3 连接第一 MOS 管 Q1 的 G 极。

[0034] 本实施方式中,第一 MOS 管 Q1 的 S 极即第一电流输出节点 VCC1 通过第一电容 C1 连接第一 MOS 管 Q1 的 G 极,第二电流输出节点 VCC2 和 USB 电流输出节点 VCC_USB 分别通过第二电容 C2 和第三电容 C2 接地。第一电容 C1、第二电容 C2 和第三电容 C2 的设置,由于避免对地电流泄漏。

[0035] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,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,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

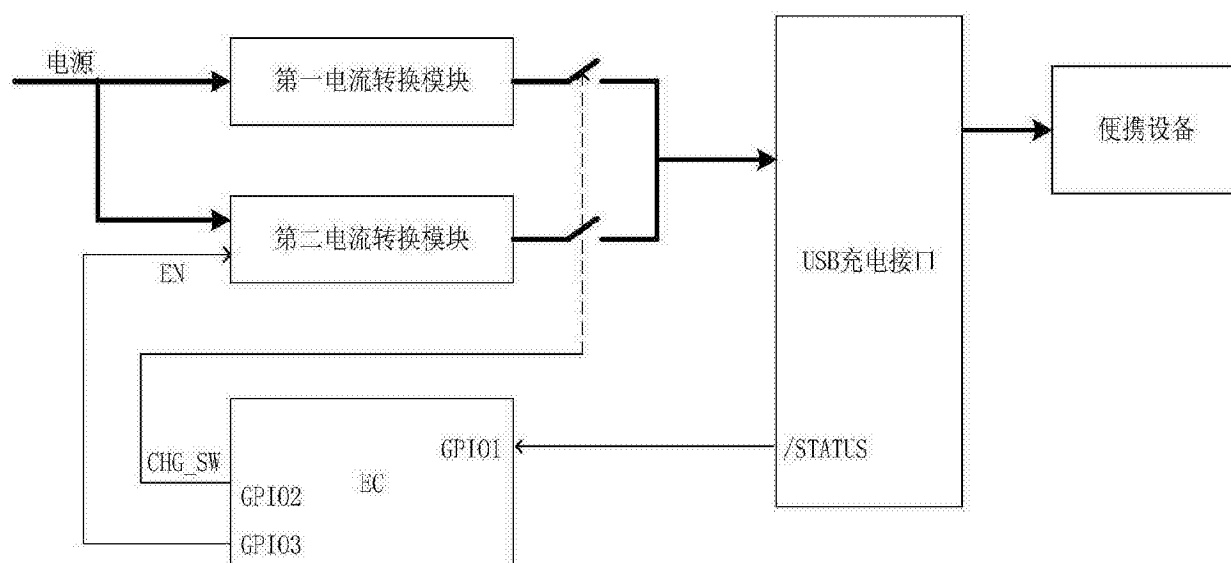


图 1

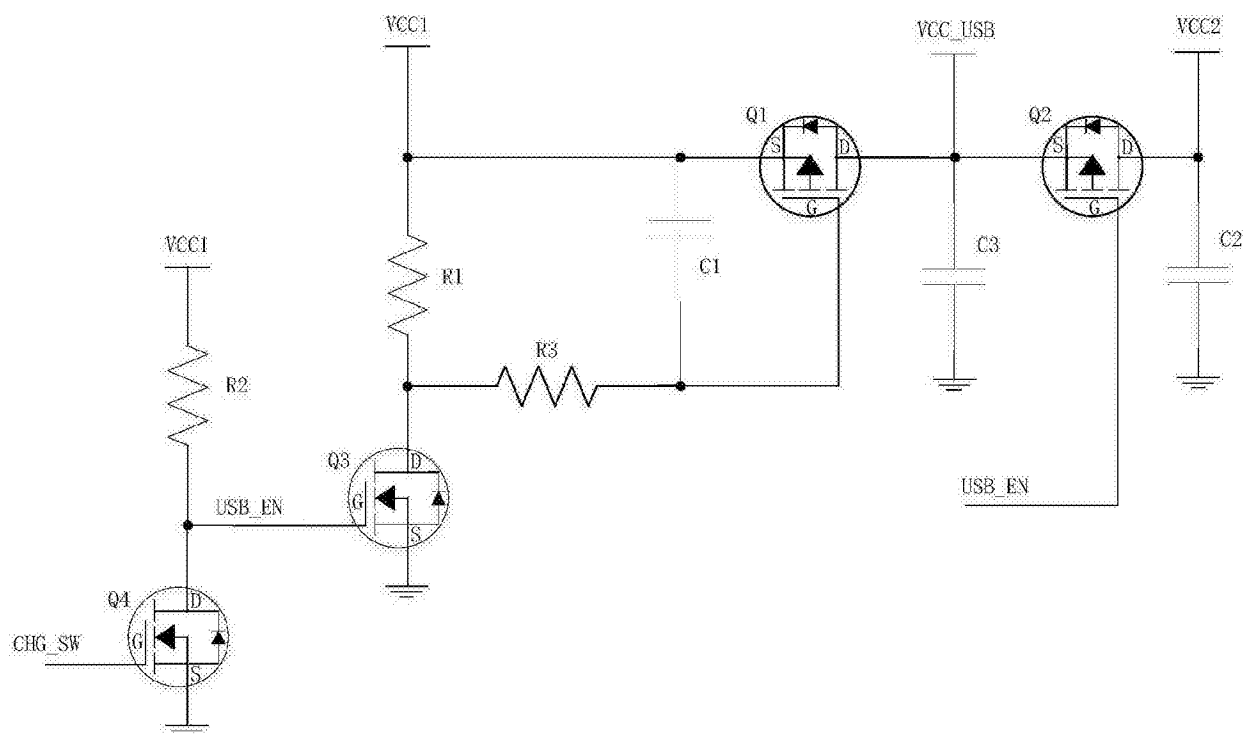


图 2