



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204794261 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520551140. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 07. 28

(73) 专利权人 青岛歌尔声学科技有限公司

地址 266061 山东省青岛市崂山区秦岭路
18号国展财富中心3号楼4层401-436
户

(72) 发明人 王峰

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

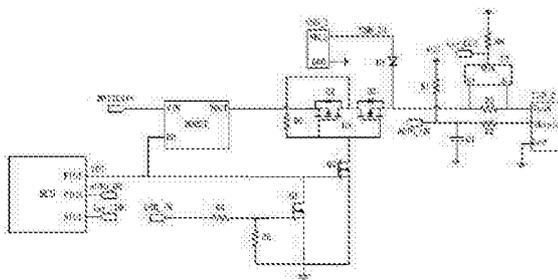
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 实用新型名称

用于移动电源的充电电路及移动电源

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于移动电源的充电电路及移动电源,用于接收外部输入电源的充电接口、用于外接负载的放电接口、用于储存电能的内置电池以及用于检测所述充电接口和放电接口的插接状态的检测电路;所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,切断所述电池向所述放电接口的电流输出;所述输入电源连通放电接口的电源引脚,在所述放电接口上有负载接入时,为所述负载充电。通过设计移动电源在有输入电源接入时,直接利用外接的输入电源为插入到移动电源上的负载充电,由此可以降低移动电源的耗散功率,减少移动电源的发热量,保证移动电源内部的电子器件不会因工作温度的过高而导致其性能的下降,提高了移动电源工作的可靠性。



1. 一种用于移动电源的充电电路,包括用于接收外部输入电源的充电接口、用于外接负载的放电接口、用于储存电能的内置电池以及用于检测所述充电接口和放电接口的插接状态的检测电路;其特征在於:所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,切断所述电池向所述放电接口的电流输出;所述输入电源连通放电接口的电源引脚,在所述放电接口上有负载接入时,为所述负载充电。

2. 根据权利要求 1 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:所述电池连接一升压电路,所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,输出信号控制所述升压电路停止运行,以切断所述电池向所述放电接口的电流输出。

3. 根据权利要求 2 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:在所述检测电路中设置有一 NMOS 管,所述 NMOS 管的栅极接收所述的输入电源,源极接地,漏极连接升压电路的使能引脚,所述升压电路在其使能引脚的电位为低时停止运行。

4. 根据权利要求 1 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:所述电池在连通所述放电接口的通路中设置有一开关电路,所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,输出信号控制所述开关电路切断所述通路,以切断所述电池向所述放电接口的电流输出。

5. 根据权利要求 4 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:

在所述开关电路中设置有第一 PMOS 管和第二 PMOS 管,通过所述电池输出的电流传输至第一 PMOS 管的源极,第一 PMOS 管的漏极连接第二 PMOS 管的漏极,第二 PMOS 管的源极连通所述放电接口的电源引脚,在每一个 PMOS 管的源极和漏极之间均连接有反并联的寄生二极管,第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极连接所述检测电路;

在所述检测电路中设置有第一 NMOS 管和第二 NMOS 管,第一 NMOS 管的栅极接收所述的输入电源,源极接地,漏极连接第二 NMOS 管的栅极;第二 NMOS 管的源极接地,漏极连接所述第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极。

6. 根据权利要求 5 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:在所述检测电路中设置有一控制电路,所述控制电路连接放电接口的状态引脚和电源引脚,在检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载尚未充满电时,输出高电平的控制信号至所述第二 NMOS 管的栅极。

7. 根据权利要求 1 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:所述电池连接一升压电路的输入端,升压电路的输出端通过一开关电路连通所述放电接口的电源引脚,所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,输出信号控制所述升压电路停止运行并控制所述开关电路关断,以切断所述电池向所述放电接口的电流输出。

8. 根据权利要求 7 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在於:

在所述开关电路中设置有第一 PMOS 管和第二 PMOS 管,第一 PMOS 管的源极连接所述升压电路的输出端,第一 PMOS 管的漏极连接第二 PMOS 管的漏极,第二 PMOS 管的源极连通所述放电接口的电源引脚,在每一个 PMOS 管的源极和漏极之间均连接有反并联的寄生二极管,第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极连接所述检测电路;

在所述检测电路中设置有第一 NMOS 管和第二 NMOS 管,第一 NMOS 管的栅极接收所述的输入电源,源极接地,漏极分别连接所述升压电路的使能引脚和第二 NMOS 管的栅极;所述第二 NMOS 管的源极接地,漏极连接所述第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极。

9. 根据权利要求 8 所述的用于移动电源的充电电路,其特征在于:在所述检测电路中还设置有一控制电路,所述控制电路连接放电接口的状态引脚和电源引脚,在检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载尚未充满电时,输出高电平的控制信号分别传输至所述升压电路的使能引脚以及所述第二 NMOS 管的栅极。

10. 一种移动电源,其特征在于:设置有如权利要求 1 至 9 中任一项所述的用于移动电源的充电电路。

用于移动电源的充电电路及移动电源

技术领域

[0001] 本实用新型属于充放电电路技术领域,具体地说,是涉及一种适用于移动电源的充电电路的线路设计。

背景技术

[0002] 随着穿戴类电子产品的日益大众化,其种类也日益繁多,功能也日益多样化,人们对穿戴类电子产品的使用也越来越频繁。由于穿戴类电子产品的体积一般较小,因而内部为电池预留的布设空间非常有限,不可能选用体积较大的电池为该类电子产品供电。受电池体积的限制,电池的容量不会太大,这就导致穿戴类电子产品的续航时间大大受限,需要经常性地为其进行充电。

[0003] 为了方便消费者对穿戴类电子产品或者其他便携式数码产品充电,移动充电设备(或简称移动电源)应运而生。该类移动电源由于体积小,携带方便,因而可以随时随地地为该类负载(例如穿戴类电子产品、数码产品等)补充电力,以满足消费者对该类电子产品连续使用的需求。

[0004] 目前的移动电源,考虑到安全性问题,电池容量一般设计在 2200mAh 以内,在满电情况下可以为两到三个小容量的负载充电。当移动电源的电池电量消耗后,需要外接输入电源为移动电源补充电力。在移动电源补充电力的期间内,有时会遇到需要移动电源同时为与其外接的负载充电的情况。在这种情况下,现有的移动电源大多采用“边充边放”的设计方式,即,在利用外部的输入电源为移动电源的内置电池充电的同时,控制移动电源的内置电池为外接负载充电。这种“边充边放”的设计方式不仅会导致充电效率的降低,而且在移动电源上会产生较大的耗散功率,导致移动电源发热严重。当移动电源的工作温度升高时,会对移动电源内部的电子器件的性能造成影响,并且工作温度越高,电子器件的性能越低,严重影响了移动电源的性能和工作的可靠性。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种用于移动电源的充电电路,在移动电源同时外接输入电源和负载的情况下,改变传统的“边充边放”的充电模式,改由外接的输入电源直接为负载充电,从而提升了充电效率,减少了移动电源的发热量。

[0006] 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:

[0007] 一种用于移动电源的充电电路,包括用于接收外部输入电源的充电接口、用于外接负载的放电接口、用于储存电能的内置电池以及用于检测所述充电接口和放电接口的插接状态的检测电路;所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,切断所述电池向所述放电接口的电流输出;所述输入电源连通放电接口的电源引脚,在所述放电接口上有负载接入时,为所述负载充电。

[0008] 为了控制所述电池在有输入电源接入时,停止向插接到放电接口上的负载充电,本实用新型提出以下三种优选设计方案:

[0009] 方案一,将所述电池连接一升压电路,所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,输出信号控制所述升压电路停止运行,以切断所述电池向所述放电接口的电流输出。

[0010] 作为所述检测电路的一种优选电路设计,在所述检测电路中设置有一 NMOS 管,所述 NMOS 管的栅极接收所述的输入电源,源极接地,漏极连接升压电路的使能引脚,所述升压电路在其使能引脚的电位为低时停止运行。

[0011] 为了使移动电源的内置电池在无输入电源接入时,能够正常地为外接负载充电,本实用新型在所述检测电路中还设置有一控制电路,所述控制电路连接放电接口的状态引脚和电源引脚,在检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载尚未充满电时,输出高电平的控制信号至所述升压电路的使能引脚,控制升压电路在无输入电源接入时使能运行,对电池电压进行升压变换,以满足外接负载的充电要求;当所述控制电路在检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载已充满电时,置所述升压电路的使能引脚的电位为低,停止向外接负载充电。

[0012] 方案二,所述电池在连通所述放电接口的通路中设置有一开关电路,所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,输出信号控制所述开关电路切断所述通路,以切断所述电池向所述放电接口的电流输出。

[0013] 作为所述开关电路的一种优选电路设计,在所述开关电路中设置有第一 PMOS 管和第二 PMOS 管,通过所述电池输出的电流首先传输至第一 PMOS 管的源极,第一 PMOS 管的漏极连接第二 PMOS 管的漏极,第二 PMOS 管的源极连通所述放电接口的电源引脚,在每一个 PMOS 管的源极和漏极之间均连接有反并联的寄生二极管,第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极连接所述检测电路;作为所述检测电路的一种优选电路设计,在所述检测电路中设置有第一 NMOS 管和第二 NMOS 管,第一 NMOS 管的栅极接收所述的输入电源,源极接地,漏极连接第二 NMOS 管的栅极;第二 NMOS 管的源极接地,漏极连接所述第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极。

[0014] 为了使移动电源的内置电池在无输入电源接入时,能够正常地为外接负载充电,本实用新型在所述检测电路中还设置有一控制电路,所述控制电路连接放电接口的状态引脚和电源引脚,在所述充电接口上有负载接入并且所述负载尚未充满电时,输出高电平的控制信号至所述第二 NMOS 管的栅极,控制第二 NMOS 管在无输入电源接入时导通,连通所述电池与外接负载之间的电流通路,利用所述电池为负载充电;当所述控制电路在检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载已充满电时,置所述第二 NMOS 管的栅极电位为低,切断所述电池与外接负载之间的电流通路,使所述电池停止向外接负载充电,以节约电池电量。

[0015] 方案三,将所述电池连接一升压电路的输入端,升压电路的输出端通过一开关电路连通所述放电接口的电源引脚,所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,输出信号控制所述升压电路停止运行并控制所述开关电路关断,以切断所述电池向所述放电接口的电流输出。

[0016] 作为所述开关电路的一种优选电路设计,在所述开关电路中设置有第一 PMOS 管和第二 PMOS 管,第一 PMOS 管的源极连接所述升压电路的输出端,第一 PMOS 管的漏极连接第二 PMOS 管的漏极,第二 PMOS 管的源极连通所述放电接口的电源引脚,在每一个 PMOS 管

的源极和漏极之间均连接有反并联的寄生二极管,第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极连接所述检测电路;作为所述检测电路的一种优选电路设计,在所述检测电路中设置有第一 NMOS 管和第二 NMOS 管,第一 NMOS 管的栅极接收所述的输入电源,源极接地,漏极分别连接所述升压电路的使能引脚和第二 NMOS 管的栅极;所述第二 NMOS 管的源极接地,漏极连接所述第一 PMOS 管和第二 PMOS 管的栅极。

[0017] 为了使移动电源的内置电池在无输入电源接入时,能够正常地为外接负载充电,本实用新型在所述检测电路中还设置有一控制电路,所述控制电路连接放电接口的状态引脚和电源引脚,在检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载尚未充满电时,输出高电平的控制信号分别传输至所述升压电路的使能引脚以及所述第二 NMOS 管的栅极,控制所述升压电路使能运行,将电池电压升压变换到外接负载所需的充电电压值上,并同时控制第二 NMOS 管导通,使所述第一 PMOS 管和第二 PMOS 管接通所述电池与所述放电接口之间的电流通路,为外接负载充电;当所述控制电路检测到所述充电接口上有负载接入并且所述负载已充满电时,置所述升压电路的使能引脚以及所述第二 NMOS 管的栅极电位为低,使所述电池停止向外接负载充电,以节约电池电量。

[0018] 基于上述充电电路的线路设计,本实用新型还提出了一种采用上述充电电路设计的移动电源,包括用于接收外部输入电源的充电接口、用于外接负载的放电接口、用于储存电能的内置电池以及用于检测所述充电接口和放电接口的插接状态的检测电路;所述检测电路在检测到所述充电接口上有输入电源接入时,切断所述电池向所述放电接口的电流输出;所述输入电源连通放电接口的电源引脚,在所述放电接口上有负载接入时,为所述负载充电。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型的优点和积极效果是:本实用新型通过设计移动电源在有输入电源接入时,直接利用外接的输入电源为插入到移动电源上的负载充电,而不再通过移动电源的内置电池为外接负载充电,由此可以显著降低移动电源的耗散功率,减少移动电源的发热量,保证移动电源内部的电子器件不会因工作温度的过高而导致其性能的下降,提高了移动电源工作的可靠性。与此同时,相比传统的“边充边放”充电模式,采用本实用新型的充电电路可以显著提升移动电源的充电效率,加快负载的充电速度,且电路设计简单,易于实现。

[0020] 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

[0021] 图 1 是本实用新型所提出的充电电路的第一种实施例的电路原理图;

[0022] 图 2 是本实用新型所提出的充电电路的第二种实施例的电路原理图;

[0023] 图 3 是本实用新型所提出的充电电路的第三种实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0025] 本实用新型为了解决现有移动电源采用“边充边放”的充电模式,导致移动电源充电效率降低、耗散功率大、发热严重的问题,提出了一种在移动电源外接输入电源的情况

下,直接利用接入的输入电源为移动电源的外接负载供电,待负载充电完毕后再为移动电源的内置电池充电;或者,利用接入的输入电源直接为外接负载充电的同时,一并为移动电源的内置电池充电,由此可以保证充电效率达到 70% 以上,提高负载的充电速度。

[0026] 为了实现上述设计目的,需要在移动电源中设计检测电路,用于对移动电源上的充电接口和放电接口的插接状态进行检查,进而根据输入电源和外部负载的实际插接情况,控制移动电源中的电池在充电接口上有输入电源接入时,停止向连接在充电接口上的负载充电,而仅在充电接口上无输入电源接入且放电接口上有负载插入时,通过移动电源的内置电池为外接负载充电,以保证电池的充电效率。

[0027] 下面通过三个具体的实施例,来详细阐述本实用新型所提出的移动电源中充电电路的具体线路设计及其工作原理。

[0028] 实施例一,参见图 1 所示,本实施例在移动电源上设计有用于外接输入电源的充电接口 USB_1 和用于外接负载的放电接口 USB_2。所述放电接口 USB_2 可以设置一路,也可以设置多路。为了使通过充电接口 USB_1 接入的输入电源 USB_IN 能够直接为外接负载充电,本实施例将充电接口 USB_1 的电源引脚 VBUS 与放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus 连通,使输入电源 VBUS_IN 可以在接入到移动电源上后,直接经由放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus 传输至外接负载,为其充电。为了防止移动电源内部的电流反灌至输入电源 VBUS_IN,本实施例在充电接口 USB_1 的电源引脚 VBUS 上串联了一颗防反偏二极管 D1,利用防反偏二极管 D1 的反向截止特性,在保证输入电源 USB_IN 的充电电流向放电接口 USB_2 正常输送的同时,避免移动电源向外部的输入电源反向充电。

[0029] 为了控制移动电源的内置电池在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入时,停止向外接负载充电,本实施例在移动电源中设置检测电路。本实施例针对内置电池的输出电压小于外接负载所需要的充电电压的情况,在所述检测电路中设置了一个升压电路 BOOST 和一个 NMOS 管 Q1。将所述升压电路 BOOST 的输入端 VIN 连接至电池的正极 BATTERY+, 输出端 VOUT 连通放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus,使能端 EN 连接 NMOS 管 Q1 的漏极,所述 NMOS 管 Q1 的源极接地,栅极接收所述的输入电源 USB_IN,可以利用由分压电阻 R4 和 R5 组成的分压电路对输入电源 USB_IN 进行分压后,再传输至所述 NMOS 管 Q1 的栅极,以控制所述 NMOS 管 Q1 在有输入电源 USB_IN 时导通,继而拉低升压电路 BOOST 的使能端电位,控制升压电路 BOOST 停止运行,以达到切断电池向外接负载充电的设计目的。

[0030] 在本实施例中,所述升压电路 BOOST 可以由分立元件组建而成,也可以直接选用集成芯片进行电路设计,本实施例对此不进行具体限制。

[0031] 为了使移动电源的内置电池在充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入且放电接口 USB_2 上有外部负载插入时,能够正常地为外接负载充电,并且在外接负载充满电后,能够自动停止充电过程,本实施例在所述检测电路中还设置有控制电路,包括控制器 MCU、上拉电阻 R1、采样电阻、电流检测芯片 U1 等部分。将放电接口 USB_2 的状态引脚 Shield 通过上拉电阻 R1 连接至直流电源 VCC,或者与电阻 R2 串联后再通过上拉电阻 R1 连接至直流电源 VCC。所述直流电源 VCC 可以直接由移动电源内部的电池提供,或者将电池电压经稳压器稳压变换后提供。对于不配置电阻 R2 的情况,可以直接将放电接口 USB_2 的状态引脚 Shield 连接至控制器 MCU,例如 MCU 的其中一路 GPIO 口 PI02;对于配置有电阻 R2 的情况,可以将电阻 R2 与上拉电阻 R1 的中间节点连接至控制器 MCU 的所述 GPIO 口 PI02,由于在

有外部负载插入到放电接口 USB_2 上时,负载的内部电路会将放电接口 USB_2 的状态引脚 Shield 的电位拉低或者直接接地,进而使控制器 MCU 的 PI02 口的电位由未插入负载时的高电平跳变成插入负载后的低电平。控制器 MCU 可以根据其 PI02 口的高低电平变化准确地判断出移动电源上是否有负载插入,并在检测到有负载插入时,通过其 PI01 口输出高电平的控制信号 VEN 至升压电路 BOOST 的使能端 EN,在没有输入电源 USB_IN 接入的情况下,控制升压电路 BOOST 使能运行,利用移动电源的内置电池为外接负载充电。

[0032] 为了对负载的充电状态实现检测,本实施例在放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus 上串联了一个采样电阻 R3,将电流检测芯片 U1 连接在采样电阻 R3 的两端,检测采样电阻 R3 两端的电位差,进而根据检测到的电位差结合采样电阻 R3 的阻值即可计算出充电电流的大小。当电流检测芯片 U1 检测到充电电流小于预设的下限值时,向控制器 MCU 的另外一路 IO 口 AI01 反馈高电平信号 I_{OUT_CUR},以通知控制器 MCU 充电已满。在控制器 MCU 检测到负载充电已满时,将通过其 PI01 口输出的控制信号 VEN 置为低电平,以控制升压电路 BOOST 停止运行,继而控制电池停止向外接负载充电,以节约电池电量。

[0033] 下面结合图 1,对本实施例的移动电源的具体工作原理进行详细说明。

[0034] 移动电源在启动运行后,控制器 MCU 自动检测充电接口 USB_2 上是否有负载插入,若无负载插入,则置控制信号 VEN 为低电平,控制升压电路 BOOST 处于不工作状态。此时,若移动电源的充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入,则移动电源处于待机状态;若充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入,则进入移动电源自充电过程,即利用接入的输入电源 USB_IN 为移动电源的内置电池充电。具体可以在移动电源中内置电源管理芯片,连接在充电接口 USB_1 与电池之间,对电池的充电进程进行控制。

[0035] 在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入的期间内,若有负载插入到移动电源的放电接口 USB_2 上,则此时,控制器 MCU 置其输出的控制信号 VEN 为高电平,但此时,由于输入电源 USB_IN 的存在,使 NMOS 管 Q1 的栅极电压为高而进入饱和导通状态,进而拉低升压电路 BOOST 的使能端 EN 的电位,控制升压电路 BOOST 保持不工作状态,阻止通过移动电源的内置电池为外接负载充电,而采用外接的输入电源 USB_IN 直接为负载充电。即,通过移动电源的充电接口 USB_1 接入的输入电源 USB_IN 经由防反偏二极管 D1 和采样电阻 R3 传输至外接负载,为外接负载充电。

[0036] 在利用输入电源 USB_IN 为外接负载充电的过程中,可以同时利用输入电源 USB_IN 为移动电源的内置电池同步充电,也可以在外接负载充满电后,再为移动电源的内置电池充电。在采用后一种设计方式时,可以利用控制器 MCU 检测外接负载的充电状态,即通过采样电阻 R3 和电流检测芯片 U1 检测负载的充电电流,在充电电流小于预设的下限值时,判定负载已充满电,继而控制连接在输入电源 USB_IN 与电池之间的电源管理芯片启动运行,开始为移动电源的内置电池充电。

[0037] 当控制器 MCU 检测到放电接口 USB_2 上有负载插入,但充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入时,此时 NMOS 管 Q1 由于其栅极电压为低而处于截止状态,控制器 MCU 则因其 PI02 口的电位由高电平变为低电平而通过其 PI01 口输出高电平的控制信号 VEN,继而控制升压电路 BOOST 使能运行,对电池电压进行升压变换后,输出充电电压(例如 5V 等)经由放电接口 USB_2 为负载充电。待负载充满电后,控制器 MCU 置控制信号 VEN 为低电平,控制升压电路 BOOST 停止运行,进而停止充电过程,保存电池电量。

[0038] 在本实施例中,所述充电接口 USB_1 和放电接口 USB_2 可以选用目前业内普遍使用的 USB 接口。为了方便消费者区分,可以选用 USB 插口作为所述的充电接口 USB_1,选用 USB 插头作为所述的放电接口 USB_2。当然,本实施例并不仅限于以上举例。

[0039] 实施例二,参见图 2 所示,本实施例在移动电源上同样设计有用于外接输入电源的充电接口 USB_1 和用于外接负载的放电接口 USB_2。充电接口 USB_2 的电源引脚 VBUS 与防反偏二极管 D1 串联后,连通放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus,在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入时,直接为插入到放电接口 USB_2 上的负载充电。

[0040] 为了控制移动电源的内置电池在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入时,停止向外接负载充电,本实施例首先在电池连接所述放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus 的通路中设计了一个开关电路,所述开关电路可以采用两个 PMOS 管连接而成,或者直接采用一个反向串联的 PMOS 对管 Q3 进行电路设计。当然,也可以采用其他具有开关作用的电子器件连接在所述电池与放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus 之间,对电池输出的充电电流进行通断控制。

[0041] 本实施例以采用一个反向串联的 PMOS 对管 Q3 为例进行说明。将通过电池输出的充电电压 VBAT(所述充电电压 VBAT 可以是电池直接输出的电压,也可以是电池电压经转换后的电压,只要所述充电电压 VBAT 的伏值能够满足外接负载的充电要求即可)传输至 PMOS 对管 Q3 中的第一 PMOS 管的源极,第一 PMOS 管的漏极连接第二 PMOS 管的漏极,第二 PMOS 管的源极连接放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus,或者经采样电阻 R3 连接至放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus。在每一个 PMOS 管中,均设置有一个寄生二极管 D2、D3,所述寄生二极管 D2、D3 反并联在 PMOS 管的源极和漏极之间,即寄生二极管 D2、D3 的阴极连接 PMOS 管的源极,寄生二极管 D2、D3 的阳极连接 PMOS 管的漏极,两个 PMOS 管的栅极连接检测电路,利用检测电路对两个 PMOS 管进行通断控制。

[0042] 在本实施例的检测电路中设置有第一 NMOS 管 Q1、第二 NMOS 管 Q2 和控制电路,所述控制电路可以仿照实施例一中的控制电路的设计方式,即包括控制器 MCU、上拉电阻 R1、采样电阻 R3 和电流检测芯片 U1 等主要部分,用于实现外接负载的插入检测以及负载是否充满电的检测判断。所述控制电路的具体连接关系可参见实施例一中的相关描述。

[0043] 利用通过充电接口 USB_1 接入的输入电源 USB_IN 对第一 NMOS 管 Q1 进行通断控制,具体可以在第一 NMOS 管 Q1 的栅极上连接分压电阻 R4、R5,利用分压电阻 R4、R5 对输入电源 USB_IN 进行分压后,施加到第一 NMOS 管 Q1 的栅极,控制第一 NMOS 管 Q1 通断。将所述第一 NMOS 管 Q1 的源极接地,漏极连接第二 NMOS 管 Q2 的栅极。所述第二 NMOS 管 Q2 的栅极同时连接控制器 MCU 的 PI01 口,接收控制器 MCU 输出的控制信号 VEN。将所述第二 NMOS 管 Q2 的源极接地,漏极连接所述 PMOS 对管 Q3 的栅极,并通过电阻 R6 连接 PMOS 对管 Q3 的漏极。

[0044] 下面结合图 2,对本实施例的移动电源的具体工作原理进行详细说明。

[0045] 移动电源在启动运行后,控制器 MCU 根据其 PI02 口的高低电平状态,判断充电接口 USB_2 上是否有负载插入,若无负载插入,则置控制信号 VEN 为低电平,控制第二 NMOS 管 Q2 截止,继而使 PMOS 对管 Q3 保持关断状态,切断电池向充电接口 USB_2 的电流通路。此时,若移动电源的充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入,则移动电源处于待机状态;若充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入,则进入移动电源自充电过程,即利用接入的输

入电源 USB_IN 为移动电源的内置电池充电。具体可以在移动电源中内置电源管理芯片, 连接在充电接口 USB_1 与电池之间, 对电池的充电进程进行控制。

[0046] 在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入的期间内, 若有负载插入到移动电源的放电接口 USB_2 上, 则此时, 控制器 MCU 置其输出的控制信号 VEN 为高电平, 但此时, 由于输入电源 USB_IN 的存在, 使第一 NMOS 管 Q1 的栅极电压为高而进入饱和导通状态, 进而拉低第二 NMOS 管 Q2 的栅极电位, 使第二 NMOS 管 Q2 处于截止状态, 控制 PMOS 对管 Q3 保持关断状态, 阻止通过移动电源的内置电池为外接负载充电, 而采用外接的输入电源 USB_IN 直接为负载充电。即, 通过移动电源的充电接口 USB_1 接入的输入电源 USB_IN 经由防反偏二极管 D1 和采样电阻 R3 传输至外接负载, 为外接负载充电。此时, 由于寄生二极管 D3 的存在, 可以阻止输入电源 USB_IN 经由 PMOS 对管 Q3 流向电池。

[0047] 当控制器 MCU 检测到放电接口 USB_2 上有负载插入, 但充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入时, 此时第一 NMOS 管 Q1 由于其栅极电压为低而进入截止状态, 控制器 MCU 则因其 PI02 口的电位由高电平变为低电平而通过其 PI01 口输出高电平的控制信号 VEN, 继而控制第二 NMOS 管 Q2 饱和导通, 拉低 PMOS 对管 Q3 的栅极电位, 控制 PMOS 对管 Q3 导通, 接通电池与放电接口 USB_2 之间的充电回路, 利用电池为外接负载充电。待负载充满电后, 控制器 MCU 置控制信号 VEN 为低电平, 控制第二 NMOS 管 Q2 截止, 进而使 PMOS 对管 Q3 关断, 停止电池向外接负载的充电过程, 以节约电池电量。

[0048] 实施例三, 参见图 3 所示, 本实施例在移动电源上同样设计有用于外接输入电源的充电接口 USB_1 和用于外接负载的放电接口 USB_2。充电接口 USB_2 的电源引脚 VBUS 与防反偏二极管 D1 串联后, 连通放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus, 在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入时, 直接为插入到放电接口 USB_2 上的负载充电。

[0049] 为了控制移动电源的内置电池在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入时, 停止向外接负载充电, 本实施例在电池连接所述放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus 的通路中设计了一个升压电路 BOOST 和一个开关电路, 所述升压电路 BOOST 可以由分立元件组建而成, 也可以直接选用集成芯片进行电路设计。将所述升压电路 BOOST 的输入端 VIN 连接至电池的正极 BATTERY+, 输出端 VOUT 连接所述开关电路, 并通过所述开关电路连通放电接口 USB_2 的电源引脚 Vbus。将升压电路 BOOST 的使能端 EN 与开关电路的控制端连接至检测电路, 利用检测电路对升压电路 BOOST 的工作状态以及开关电路的通断状态进行控制。

[0050] 在本实施例中, 所述开关电路可以仿照实施例二中的开关电路的设计方式, 即采用两个 PMOS 管或者一个 PMOS 对管 Q3 或者其他具有开关作用且支持较大电流通过的开关元件设计而成。本实施例仍以 一个 PMOS 对管 Q3 为例进行说明, 其连接关系与实施例二的不同之处仅在于将第一 PMOS 管的源极连接至升压电路 BOOST 的输出端 VOUT。

[0051] 本实施例的检测电路可以采用如实施例二中的检测电路相同设计方式, 即将第一 NMOS 管 Q1 的栅极经由分压电阻 R4、R5 连接输入电源 USB_IN, 源极接地, 漏极连接第二 NMOS 管 Q2 的栅极。将所述第二 NMOS 管 Q2 的栅极分别与升压电路 BOOST 的使能端 EN 以及控制器 MCU 的 PI01 口相连接, 接收控制器 MCU 输出的控制信号 VEN。将所述第二 NMOS 管 Q2 的源极接地, 漏极连接所述 PMOS 对管 Q3 的栅极, 并通过电阻 R6 连接 PMOS 对管 Q3 的漏极。

[0052] 下面结合图 3, 对本实施例的移动电源的具体工作原理进行详细说明。

[0053] 移动电源在启动运行后,控制器 MCU 根据其 PI02 口的高低电平状态,判断充电接口 USB_2 上是否有负载插入,若无负载插入,则置控制信号 VEN 为低电平,控制升压电路 BOOST 处于不工作状态,并控制第二 NMOS 管 Q2 截止,继而使 PMOS 对管 Q3 保持关断状态,以切断电池向充电接口 USB_2 的电流通路。此时,若移动电源的充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入,则移动电源处于待机状态;若充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入,则进入移动电源自充电过程,即利用接入的输入电源 USB_IN 为移动电源的内置电池充电。

[0054] 在充电接口 USB_1 上有输入电源 USB_IN 接入的期间内,若控制器 MCU 检测到有负载插入到移动电源的放电接口 USB_2 上,则此时,控制器 MCU 置其输出的控制信号 VEN 为高电平,但此时,由于输入电源 USB_IN 的存在,使第一 NMOS 管 Q1 的栅极电压为高而进入饱和导通状态,进而拉低升压电路 BOOST 的使能端 EN 电位,并使第二 NMOS 管 Q2 的栅极电位为低。由于升压电路 BOOST 的使能端 EN 为低电平,因此升压电路 BOOST 停止运行,同时由于第二 NMOS 管 Q2 的栅极电位为低,因而第二 NMOS 管 Q2 处于截止状态,继而控制 PMOS 对管 Q3 保持关断状态,阻断电池向外接负载的充电通路,而采用外接的输入电源 USB_IN 直接为负载充电。

[0055] 当控制器 MCU 检测到放电接口 USB_2 上有负载插入,但充电接口 USB_1 上无输入电源 USB_IN 接入时,此时第一 NMOS 管 Q1 由于其栅极电压为低而进入截止状态,控制器 MCU 则因其 PI02 口的电位由高电平变为低电平而通过其 PI01 口输出高电平的控制信号 VEN,继而控制升压电路 BOOST 使能运行,并使第二 NMOS 管 Q2 饱和导通,拉低 PMOS 对管 Q3 的栅极电位,控制 PMOS 对管 Q3 导通。此时,电池电压经由升压电路 BOOST 进行升压变换后,通过 PMOS 对管 Q3 中的第一 PMOS 的源极、漏极以及第二 PMOS 管的寄生二极管 D3,并经由采样电阻 R3 传输至放电接口 USB_2,为插入到放电接口 USB_2 上的负载充电。待负载充满电后,控制器 MCU 置控制信号 VEN 为低电平,控制升压电路 BOOST 停止运行,并控制第二 NMOS 管 Q2 截止,进而使 PMOS 对管 Q3 关断,停止电池向外接负载的充电过程,以节约电池电量。

[0056] 在利用输入电源 USB_IN 为外接负载充电的过程中,同样可以利用输入电源 USB_IN 同时为移动电源的内置电池进行同步充电,也可以在外接负载充满电后,再为移动电源的内置电池充电。对于所述的充电接口 USB_1 和放电接口 USB_2,同样可以选用目前业内普遍使用的 USB 接口。为了方便消费者区分,可以选用 USB 插口作为所述的充电接口 USB_1,选用 USB 插头作为所述的放电接口 USB_2。当然,本实施例并不仅限于以上举例。

[0057] 当然,对于检测电路中的 NMOS 管 Q1、Q2 也可以选用 NPN 型三极管、可控硅或者其他开关元件进行替换,本实施例对此不进行具体限制。

[0058] 本实用新型所提出的移动电源充电电路结构简单,成本低,性能可靠,功耗低,适合应用在各种移动电源产品中。

[0059] 当然,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

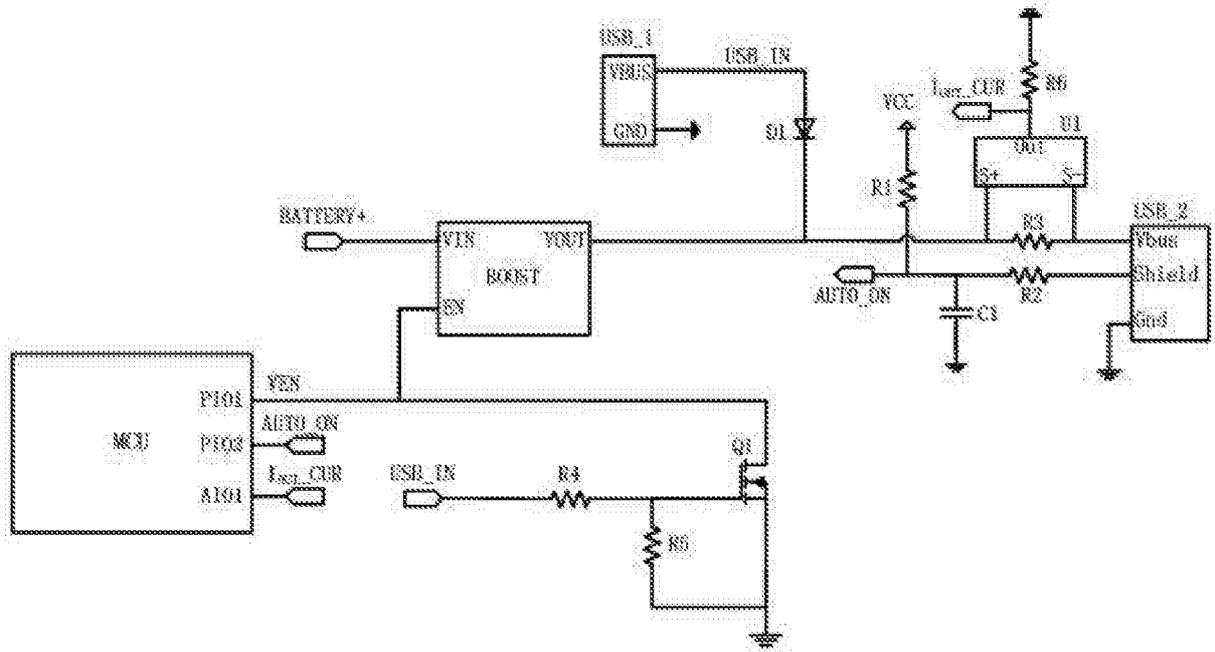


图 1

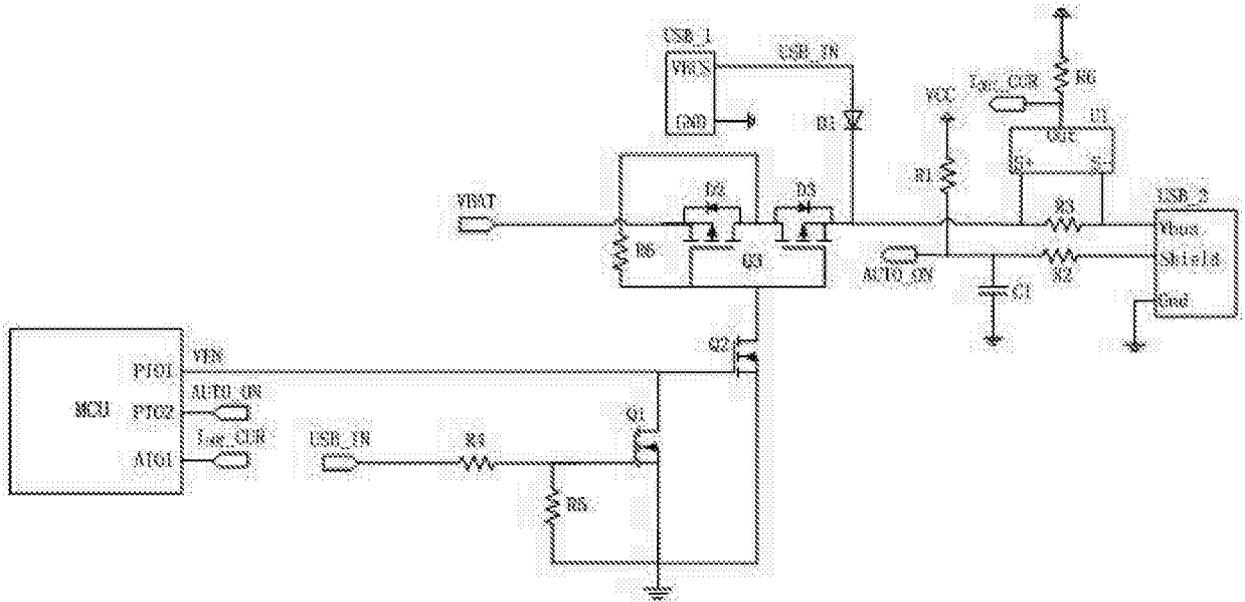


图 2

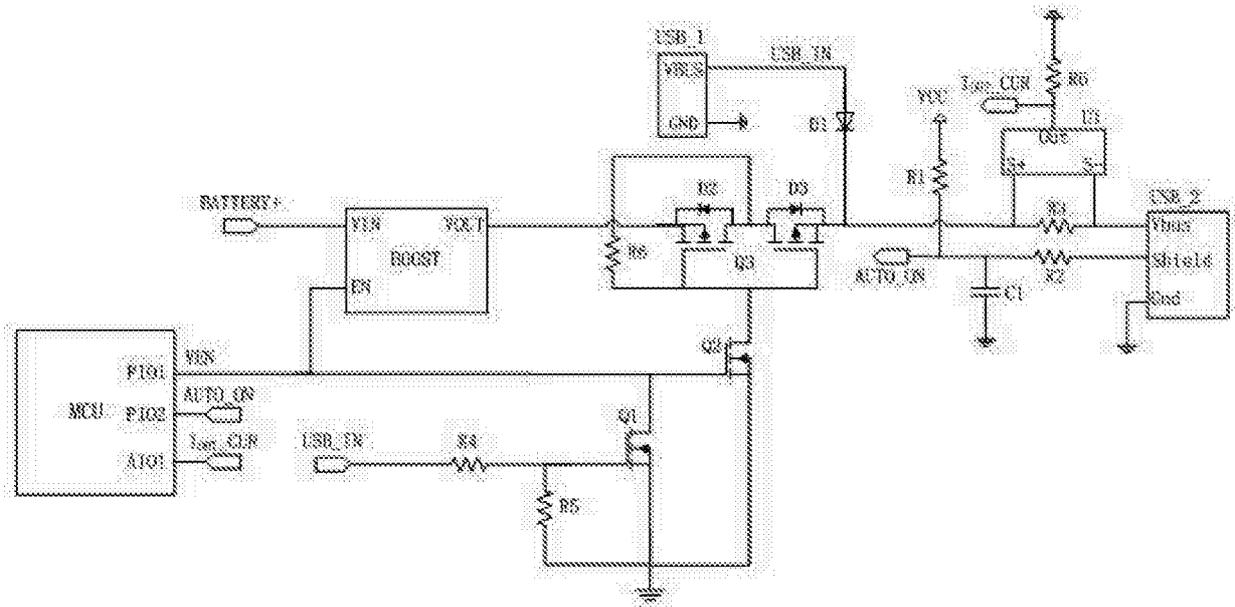


图 3