(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203456902 U
(45)授权公告日 2014.02.26

(21)申请号 201320542387.4

(22)申请日 2013.09.02

(73)专利权人 深圳市龙威盛电子科技有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区大浪街道办龙华社区石观工业区 2#（C 栋）厂房

(72)发明人 徐建华

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理事务所（普通合伙） 11400
代理人 高之波 邬玥

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

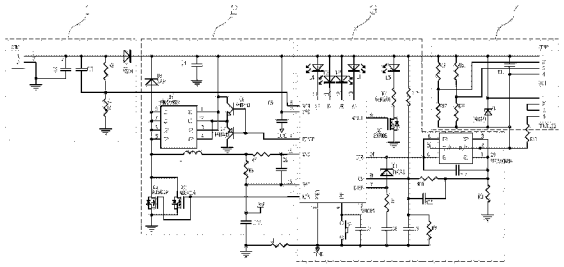
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

移动电源

(57)摘要

本实用新型公开了移动电源，包括充电输入电路、DC-DC 升压开关电路、中央控制电路、USB 输出电路和电芯保护电路，充电输入电路的输出端与 DC-DC 升压开关电路的输入端连接，DC-DC 升压开关电路的输出端与 USB 输出电路的输入端连接，中央控制电路与 DC-DC 升压开关电路和 USB 输出电路连接，电芯保护电路与 DC-DC 升压开关电路连接。可进行过充、过放、过流、短路保护、电池的充电与升压、大的充放电流与极高的转换效率，并实现低待机功耗、电量查询、高亮 LED 照明、设备优先用电等功能，提供充电、升压、电量管理三合一移动电源方案。



CN 203456902 U

1. 移动电源，其特征在于：包括充电输入电路（1）、DC-DC 升压开关电路（2）、用于充放电控制的中央控制电路（3）、USB 输出电路（4）和电芯保护电路（5），所述充电输入电路（1）的输出端与 DC-DC 升压开关电路（2）的输入端连接，所述 DC-DC 升压开关电路（2）的输出端与 USB 输出电路（4）的输入端连接，所述中央控制电路（3）与 DC-DC 升压开关电路（2）和 USB 输出电路（4）连接，所述电芯保护电路（5）与 DC-DC 升压开关电路（2）连接。

2. 根据权利要求 1 所述的移动电源，其特征在于：所述充电输入电路（1）包括输入端口（CON1）、第一电阻（R3）、第二电阻（R4）、电容（C13）和整流二极管（D1），所述输入端口（CON1）的正极输出端与所述整流二极管（D1）的正极连接构成电流输入端，所述第一电阻（R3）、第二电阻（R4）、电容（C13）构成输入检测模块，其输出端与央控制电路（3）连接。

3. 根据权利要求 1 所述的移动电源，其特征在于：所述 DC-DC 升压开关电路（2）包括上偏开关、下偏开关和储能电感（L），所述上偏开关的输入端与充电输入电路（1）的输出端连接，所述上偏开关和下偏开关的控制端与央控制电路（3）连接，所述上偏开关和下偏开关的电流输出端与储能电感（L）连接，所述上偏开关和下偏开关交替导通与储能电感（L）配合对电芯保护电路（5）进行充电或放电。

4. 根据权利要求 1 所述的移动电源，其特征在于：所述中央控制电路（3）包括中央控制器（U2）、电量指示灯、待机电流检测电路、输出控制开关（Q9）和按键（S1），所述电量指示灯的正极与充电输入电路（1）连接，所述电量指示灯的负极与中央控制器（U2）连接，所述待机电流检测电路一端与 USB 输出电路（4）的输入端连接，另一端与中央控制器（U2）连接流，所述输出控制开关（Q9）的控制端与中央控制器（U2）连接，所述输出控制开关（Q9）的电流输入端与 USB 输出电路（4）的电流输出端连接，所述按键（S1）与中央控制器（U2）连接。

5. 根据权利要求 4 所述的移动电源，其特征在于：所述中央控制电路（3）还包括 LED 照明灯电路，所述 LED 照明灯电路的输入端与充电输入电路（1）的输出端连接，所述 LED 照明灯电路的控制端与中央控制器（U2）连接。

6. 根据权利要求 1 所述的移动电源，其特征在于：所述 USB 输出电路（4）包括大电流输出电路和小电流输出电路，所述大电流输出电路的输入端与 DC-DC 升压开关电路（2）的输出端连接，所述大电流输出电路的输出端与中央控制电路（3）连接，所述小电流输出电路的输入端与 DC-DC 升压开关电路（2）的输出端连接，所述小电流输出电路的输出端与所述中央控制电路（3）连接。

移动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子产品的供电装置，特别涉及一种移动电源。

背景技术

[0002] 随着电子技术的高速发展，各种手机、数码相机、电子阅读器、MP3、MP4 等电子产品的功能越来越强大，需要消耗的电量也越来越大，但同时体积却越做越小，电池也跟着越做越小，其电池容量远远跟不上使用者的需求。电池使用时间太短，消费者在户外使用电子设备时经常用不了多久就没电了，非常不方便。于是就出现了移动电源的产品，专门为手机等电子产品户外充电。但目前的移动电源产品多数使用铝壳锂电芯，重量较重，体积也较大，容量一般为 2000mAh 左右，功能单一，待机功耗大、现有移动电源多为充电单独一块电路，升压一块电路，电量管理一块电路，元件多，结构复杂，因此转换电路成本高、输出电流小且转换效率低，使用一段时间后，移动电源的电芯的使用时间会大大变短。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种容量高、体积小、重量轻的聚合物锂电芯电路，采用充电、升压、电量管理三合一移动电源方案。其待机功耗低、转换电路成本低、功能齐备、输出电流大且转换效率高。

[0004] 根据本实用新型的一个方面，提供了移动电源，包括充电输入电路、DC-DC 升压开关电路、用于充放电控制的中央控制电路、USB 输出电路和电芯保护电路，充电输入电路的输出端与 DC-DC 升压开关电路的输入端连接，DC-DC 升压开关电路的输出端与 USB 输出电路的输入端连接，中央控制电路与 DC-DC 升压开关电路和 USB 输出电路连接，电芯保护电路与 DC-DC 升压开关电路连接。

[0005] 在一些实施方式中，充电输入电路包括输入端口、第一电阻、第二电阻、电容和整流二极管，输入端口的正极输出端与二极管的正极连接构成电流输入端，所述第一电阻、第二电阻、电容构成输入检测模块，其输出端与央控制电路连接。可实现电流输入和输入电流检测。

[0006] 在一些实施方式中，DC-DC 升压开关电路包括上偏开关、下偏开关和储能电感，上偏开关的输入端与充电输入电路的输出端连接，上偏开关和下偏开关的控制端与央控制电路连接，上偏开关和下偏开关的电流输出端与储能电感连接，上偏开关和下偏开关交替导通与储能电感配合对电芯保护电路进行充电或放电。可实现充电与升压共用、高达 2A 的充放电流和高达 93% 的转换效率。

[0007] 在一些实施方式中，中央控制电路包括中央控制器、电量指示灯、待机电流检测电路、输出控制开关和按键，电量指示灯的正极与充电输入电路连接，电量指示灯的负极与中央控制器连接，待机电流检测电路一端与 USB 输出电路的输入端连接，另一端与中央控制器连接流，输出控制开关的控制端与中央控制器连接，输出控制开关的电流输入端与 USB 输出电路的电流输出端连接，按键与中央控制器连接。可实现动态路径调整设备优先用电，

限流，短路，过压保护功能等功能。

[0008] 在一些实施方式中，中央控制电路还包括 LED 照明灯电路，LED 照明灯电路的输入端与充电输入电路的输出端连接，LED 照明灯电路的控制端与中央控制器连接。可实现 LED 手电筒照明功能。

[0009] 在一些实施方式中，USB 输出电路包括大电流输出电路和小电流输出电路，大电流输出电路的输入端与 DC-DC 升压开关电路的输出端连接，大电流输出电路的输出端与中央控制电路连接所述小电流输出电路的输入端与 DC-DC 升压开关电路的输出端连接，小电流输出电路的输出端与中央控制电路连接。两个 USB 接口 CON2 和 CON3 分别实现大电流 2A 输出和小电流 1A 输出。

附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型移动电源的系统框图；

[0011] 图 2 为图 1 所示移动电源的充电输入电路、DC-DC 升压开关电路、中央控制电路、USB 输出电路的电路原理图；

[0012] 图 3 为图 1 所示移动电源的电芯保护电路的电路原理图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细的说明。

[0014] 图 1 示意性地显示了本实用新型一实施方式的移动电源的系统框图。参照图 1，本实用新型一实施方式的移动电源包括充电输入电路 1、DC-DC 升压开关电路 2、用于充放电控制的中央控制电路 3、USB 输出电路 4 和电芯保护电路 5。充电输入电路 1 的输出端与 DC-DC 升压开关电路 2 的输入端连接，DC-DC 升压开关电路 2 的输出端与 USB 输出电路 4 的输入端连接，中央控制电路 3 与 DC-DC 升压开关电路 2 和 USB 输出电路 4 连接，电芯保护电路 5 与 DC-DC 升压开关电路 2 连接。

[0015] 图 2 示意性地显示了图 1 所示移动电源的充电输入电路、DC-DC 升压开关电路、中央控制电路、USB 输出电路的电路原理图。

[0016] 参照图 2，充电输入电路 1 包括输入端口 CON1、第一电阻 R3、第二电阻 R4、电容 C3、C13 和整流二极管 D1，输入端口 CON1 的正极输出端与二极管 D1 的正极连接构成电流输入端，第一电阻 R3、第二电阻 R4、电容 C13 构成输入检测模块，其输出端与央控制电路 3 连接。输入端口 CON1 的引脚 1 与电容 C3、C13 的一端、第一电电阻 R3 的一端以及整流二极管 D1 的正极连接，电容 C3 的另一端与输入端口 CON1 的引脚 2 连接并接地，电容 C13 的另一端、第一电电阻 R3 的另一端与第二电阻 R4 的一端连接，第二电阻 R4 的另一端接地。由整流二极管 D1 的负极构成充电输入电路 1 的电流输出端。第一电阻 R3、第二电阻 R4 对充电输入电路 1 的输入电压进行分压后传输电压信号到中央控制电路 3。通过检测第一电阻 R3 和第二电阻 R4 之间的电压变化来检测输入电流的变化。

[0017] DC-DC 升压开关电路 2 包括上偏开关、下偏开关、储能电感 L、电阻 R5、R6、电容 C4、C5、C6、C12、和中央控制器 U2。上偏开关的输入端与充电输入电路 1 的输出端连接，上偏开关和下偏开关的控制端与央控制电路 3 连接，上偏开关和下偏开关的电流输出端与储能电感 L 连接，上偏开关和下偏开关交替导通与储能电感 L 配合对电芯保护电路 5 进行充电或

放电。

[0018] 上偏开关包括二极管 D2、MOS 管 Q3、NPN 型三极管 Q6 和 NP 型三极管 Q7，下偏开关包括 MOS 管 Q4 和 Q5。MOS 管 Q3 的型号为 APM4953K 或 SM4953K。二极管 D2 的负极与充电输入电路 1 的二极管 D1 的负极连接，二极管 D2 的正极与 MOS 管 Q3 的引脚 5、引脚 6、引脚 7、引脚 8、储能电感 L 的一端、MOS 管 Q4 的 D 极和 MOS 管 Q5 的 D 极连接。MOS 管 Q4 的 G 极、MOS 管 Q5 的 G 极与控制电路 3 中的控制器 U2 的引脚 1 连接。MOS 管 Q4、Q5 的 S 极接地。储能电感 L 的另一端与电阻 R5 和 R6 的一端连接，电阻 R5 的另一端与电容 C6 的一端和中央控制器 U2 的引脚 16 连接。电阻 R6 的另一端与电容 C6 的另一端、电容 12 的一端和中央控制器 U2 的引脚 15 连接并连接 VB 端口，电容 12 的另一端接地。电容 C4、C5 的一端、NPN 型三极管 Q6 的集电极、MOS 管 Q3 的引脚 1、引脚 3 和中央控制器 U2 的引脚 2 与充电输入电路 1 的二极管 D1 的负极连接，电容 C4 的另一端接地。电容 C5 的另一端与电路的公共端 DGND 连接，NPN 型三极管 Q6 的发射极和 PNP 型三极管 Q7 的发射极与 MOS 管 Q3 的引脚 2 和引脚 4 连接，NPN 型三极管 Q6 的基极和 PNP 型三极管 Q7 的基极与中央控制器 U2 的引脚 4 连接。PNP 型三极管 Q7 的集电极接地。

[0019] 当有充电器插入时，中央控制器 U2 的引脚 4 与引脚 1 输出一对互补的 PWM。MOS 管 Q3 与 MOS 管 Q4、Q5 交替导通，从而 MOS 管 Q3 与 MOS 管 Q4、Q5 与储能电感 L 构成低压电路对电芯进行充电。当无充电器插入并按 S1 启动 USB 输出时，中央控制器 U2 的引脚 4 与引脚 1 输出一对互补的 PWM，驱动 MOS 管 Q3 与 MOS 管 Q4、Q5 交替导通，从而与储能电感 L 构成升压电路，使电芯放电对用电设备进行充电。

[0020] 中央控制电路 3 包括中央控制器 U2、电量指示灯、待机电流检测电路、输出控制开关 Q9 和按键 S1，电量指示灯的正极与充电输入电路 1 连接，所述电量指示灯的负极与中央控制器 U2 连接，待机电流检测电路一端与 USB 输出电路 4 的输入端连接，另一端与中央控制器 U2 连接流，输出控制开关 Q9 的控制端与中央控制器 U2 连接，输出控制开关 Q9 的电流输入端与 USB 输出电路 4 的电流输出端连接，按键 S1 与中央控制器 U2 连接。待机电流检测电路包括电阻 R8、R9、R10、R11、R12、电容 C8、C9、C10、C14、二极管 D3、MOS 管 Q9。电量指示灯包括发光二极管 L1、L2、L3、L4。中央控制器 U2 的型号为 LS8168A，MOS 管 Q9 的型号为 S8025 或 AO6804。发光二极管 L1、L2、L3、L4 的正极与 DC-DC 升压开关电路 2 中的二极管 D2 的负极连接，发光二极管 L1、L2、L3、L4 的负极分别与中央控制器 U2 的引脚 13、引脚 12、引脚 11、引脚 10 连接，电阻 R12 的一端与发光二极管 L1、L2、L3、L4 的正极的二极管 D2 的负极连接，另一端和电阻 R9、R10、电容 C9、C10 的一端与控制器 U2 的引脚 8 连接，电阻 R9 的另一端和电容 C9 的另一端与电路的公共端 DGND 连接，电阻 R10 的另一端和电容 C10 的另一端与电阻 R11 的一端、电容 C14 的一端和 MOS 管 Q9 的引脚 1 和引脚 3 连接，所述电阻 R11 的另一端接地，电容 C14 的另一端与 MOS 管 Q9 的引脚 4、引脚 6、二极管 D3 的负极和中央控制器 U2 的引脚 14 连接，二极管 D3 的正极与电阻 R8 的一端及中央控制器 U2 的引脚 7 连接，电阻 R8 的另一端与电容 C8 的一端连接，电容 C8 的另一端与电路的公共端 DGND 连接。中央控制器 U2 的引脚 5 与充电输入电路 1 中的电容 C13 的另一端、电阻 R3 的另一端和电阻 R4 的一端连接，以检测电流输入信号。中央控制器 U2 的引脚 15 与 DC-DC 升压开关电路 2VB 端口连接，用以检测充放电电流和电压，根据电流和电压的大小控制电量指示灯的亮或灭。当设备出现故障时，例如短路或过流时，电阻 R11 可以检测到电流信号并送至中央控制

器U2的引脚8，此时中央控制器U2控制引脚14为低电平，MOS管Q9关断，且中央控制器U2停止PWM输出即关断上偏开关和下偏开关，实现保护功能。

[0021] 中央控制器U2的型号为LS8168A。中央控制器U2各引脚的功能如下：

[0022] NGATE(PIN1)：同步整流的控制引脚。

[0023] SYS(PIN2)：芯片系统电源引脚。

[0024] PGND(PIN3)：芯片功率地。

[0025] PGATE(PIN4)：同步整流的控制引脚。

[0026] VIN(PIN5)：输入电源检测引脚。

[0027] WLED(PIN6)：手电控制引脚，不用时接地。

[0028] COMP(PIN7)：环路补偿引脚。

[0029] CS(PIN8)：负载电流检测引脚。

[0030] TAP(PIN9)：按键信号输入引脚。

[0031] LED100(PIN10)：电量显示LED的控制引脚4。

[0032] LED75(PIN11)：电量显示LED的控制引脚3。

[0033] LED50(PIN12)：电量显示LED的控制引脚2。

[0034] LED25(PIN13)：电量显示LED的控制引脚1。

[0035] CTR(PIN14)：关闭USB输出的控制引脚。

[0036] BAT(PIN15)：电池正极引脚，检测电池电压和充电电流。

[0037] SNS(PIN16)：高端电流采样引脚。

[0038] 电池充电显示方式如下表：

[0039]

电池电压	电量	LED025	LED050	LED075	LED100	频率
<3.62V	0%-25%	闪烁	灭	灭	灭	1HZ
3.62V-3.82V	25%-50%	常亮	闪烁	灭	灭	1HZ
3.82V-4.03V	50%-75%	常亮	常亮	闪烁	灭	1HZ
4.03V-4.2V	75%-100%	常亮	常亮	常亮	闪烁	1HZ
4.2V	100%	常亮	常亮	常亮	常亮	

[0040] 电池放电显示方式如下表：

[0041]

电池电压	电量	LED025	LED050	LED075	LED100	频率
>4.03V	75%-100%	常亮	常亮	常亮	常亮	
3.82V-4.03V	50%-75%	常亮	常亮	常亮	灭	
3.62V-3.82V	25%-50%	常亮	常亮	灭	灭	

3.46V-3.62V	10%-25%	常亮	灭	灭	灭	
2.92V-3.46V	<10%	快闪	灭	灭	灭	4HZ
<2.92V	<1%	闪 4S 后灭	灭	灭	灭	4HZ

[0042] 注 :LED025 对应电量指示灯即发光二极管 L1、LED050 对应发光二极管 L2、LED075 对应发光二极管 L3、LED100 对应发光二极管 L4。

[0043] 在一些优选的实施方式中，中央控制电路 3 还包括由发光二极管 L5、电阻 R7 和 MOS 管 Q8 组成的 LED 照明灯电路。发光二极管 L5 的正极与发光二极管 L1、L2、L3、L4 的正极和 DC-DC 升压开关电路 2 的二极管 D2 的负极连接，发光二极管 L5 的负极与电阻 R7 的一端连接，电阻 R7 的另一端与 MOS 管 Q8 的 D 极连接，MOS 管 Q8 的 G 极中央控制器 U2 的引脚 6 连接，MOS 管 Q8 的 S 极接地。通过按键 S1 控制 MOS 管 Q8 的开启和关闭以控制发光二极管 L1 的亮或灭，实现手电筒照明功能。

[0044] USB 输出电路 4 包括大电流输出电路和小电流输出电路。大电流输出电路的输入端与 DC-DC 升压开关电路 2 的输出端连接，大电流输出电路的输出端与中央控制电路 3 连接。小电流输出电路的输入端与 DC-DC 升压开关电路 2 的输出端连接，小电流输出电路的输出端与中央控制电路 3 连接。大电流输出电路包括电阻 R14、R15、R16、R17、稳压二极管 Z1、电容 C11 和 USB 接口 CON2。小电流输出电路包括电阻 R13 和 USB 接口 CON3。电阻 R14 和 R15 的一端、电容 C11 的一端、USB 接口 CON2 的引脚 1、USB 接口 CON3 的引脚 1、稳压二极管 Z1 的正极与 DC-DC 升压开关电路 2 的二极管 D2 的负极连接，电阻 R14 的另一端与电阻 R17 的一端和 USB 接口 CON2 的引脚 2 连接，电阻 R15 的另一端与电阻 R16 的一端和 USB 接口 CON2 的引脚 3 连接，电阻 R16 的另一端、电阻 R17 的另一端、稳压二极管 Z1 的负极、电阻 R13 的一端、电容 C11 的另一端和 USB 接口 CON2 的引脚 4 连接，并与中央控制电路 3 中的 MOS 集成芯片 Q9 的引脚 2 和引脚 5 连接，电阻 R13 的另一端与 USB 接口 CON3 的引脚 4 连接，USB 接口 CON3 的引脚 2 与引脚 3 连接。大电流输出电路可实现其 USB 接口 CON2 以 2A 的电流输出，小电流输出电路可实现其 USB 接口 CON3 以 1A 的电流输出。

[0045] 图 3 示意性地显示了图 1 所示移动电源的电芯保护电路的电路原理图。

[0046] 参照图 3，电芯保护电路 5 包括电芯 BT1、场效应管 Q1、Q2、芯片 U1、电阻 R1、R2、电容 C1 和 C2。电芯 BT1 的负极与场效应管 Q1 的引脚 2、3 连接，电芯 BT1 的正极与 DC-DC 升压开关电路 2 的 VB 端口连接，并与电阻 R1 的一端连接，电阻 R1 的另一端与电容 C1 的一端和芯片 U1 的引脚 5 连接。电容 C1 另一端与电容 C2 的一端、芯片 U1 的引脚 6、场效应管 Q2 的引脚 6、7 连接。电容 C2 的另一端与电阻 R2 的一端连接，电阻 R2 的另一端与芯片 U1 的引脚 2 连接。场效应管 Q1 的引脚 1、8 与场效应管 Q2 的引脚 1、8 连接。场效应管 Q1 的引脚 4 与场效应管 Q2 的引脚 5 和芯片 U1 的引脚 1 连接。场效应管 Q1 的引脚 5 与场效应管 Q2 的引脚 4 和芯片 U1 的引脚 3 连接。场效应管 Q1 的引脚和 6、7 与场效应管 Q2 的引脚 2、3 连接并接地。场效应管 Q1、Q2 的型号为 AO8814，芯片 U1 的型号可以是日本精工生产的 S-8261 或台湾富晶生产的 DW01+。

[0047] 本实用新型电路的功能 :当有充电器插入时，输入信号通过电容 C13、电阻 R3、R4 送到中央控制器 U2 的引脚 5。中央控制器 U2 的引脚 4 与引脚 1 输出一对互补的脉冲信号

PWM（脉宽调变即调整脉冲信号的周期长短），驱动 MOS 管 Q3 与 MOS 管 Q4、Q5 交替导通，从而 MOS 管 Q3 与 MOS 管 Q4、Q5 与储能电感 L 构成低压电路对电芯进行充电，相应电量的指示灯闪动，指示正在充电。充电过程中，中央控制器 U2 输出的 PWM 占空比逐渐增大，充电流逐渐增大，中央控制器 U2 引脚 5 的电压逐渐下降。当中央控制器 U2 引脚 5 的电压小于 4.7V 时，中央控制器 U2 输出的 PWM 占空比停止增大，将充电流稳定在充电器的最大输出电流上。当中央控制器 U2 引脚 5 的电压保持在 4.7V-5.3V 时，中央控制器 U2 输出的 PWM 占空比逐渐增大，当充电流增大到 2A 时，中央控制器 U2 输出的 PWM 占空比保持恒定，充电电流恒定在 2A。当 VB 电压充至 4.2V 时，中央控制器 U2 进入恒压充电模式。当充电电流降至恒流值的 1/10 时，4 个电量指示灯即发光二极管 L1、L2、L3、L4 全亮，指示电芯充饱电。

[0048] 当有充电器插入并按 S1 启动 USB 输出时，中央控制器 U2 关断 PWM 输出，中央控制器 U2 引脚 4 为高电平开启 MOS 管 Q3、引脚 1 为低电平关闭 MOS 管 Q4 和 Q5、引脚 14 为高电平 MOS 管 Q9 导通，USB 输出端口打开，设备优先用电。当设备用电电流小于 200mA 时，电阻 R11 检测到该信号并送至中央控制器 U2 的引脚 8，使中央控制器 U2 再启动 PWM 输出进而对电芯充电。如果设备的用电电流大于 200mA 时，电阻 R11 可以检测到该信号，控制中央处理器 U2 不会关断 PWM。

[0049] 当无充电器插入并按 S1 启动 USB 输出时，中央控制器 U2 的引脚 4 与引脚 1 输出一对互补的 PWM，驱动 MOS 管 Q3 与 MOS 管 Q4、Q5 交替导通，从而与储能电感 L 构成升压电路，相应电量的指示灯点亮，中央控制器 U2 的引脚 14 为高电平、MOS 管 Q9 导通，USB 输出端口打开给设备供电。当设备出现故障时，例如短路或过流时，电阻 R11 检测到该信号并送至中央控制器 U2 的引脚 8，此时中央控制器 U2 的引脚 14 为低电平，MOS 管 Q9 关断且中央控制器 U2 关断 PWM 输出，实现保护功能。

[0050] S1 按键功能：短按按键 S1 一下→启动 USB 输出并相应电量的指示灯点亮。S1 长按 2S →中央控制器 U2 的引脚 6 输出高电平→ Q8 导通→ L5 电筒灯点亮。当 VB 电压小于 3.3V 时，表示 25% 电量的指示灯即发光二极管 L1 会以 1/4HZ 的频率闪亮 4S 后进入待机状态；当 USB 输出负载电流小于 50mA 时，R11 检测到该信号并送至中央控制器 U2 的引脚 8，判断为设备用电完成进入待机状态，此时 MOS 集成芯片 Q9 关断且中央控制器 U2 关断 PWM 的输出进入待机状态。

[0051] 以上所述的仅是本实用新型的一些实施方式。对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。

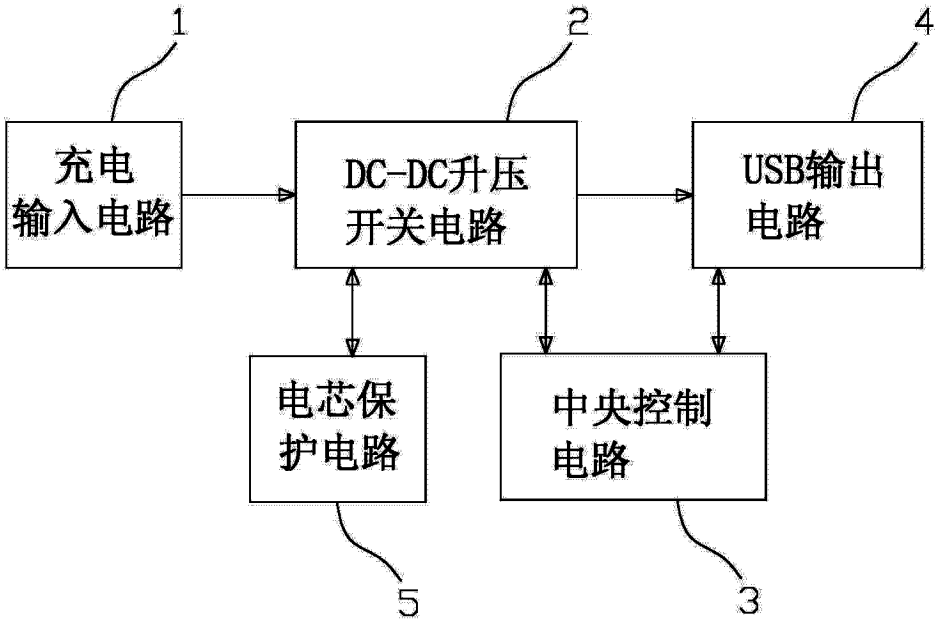


图 1

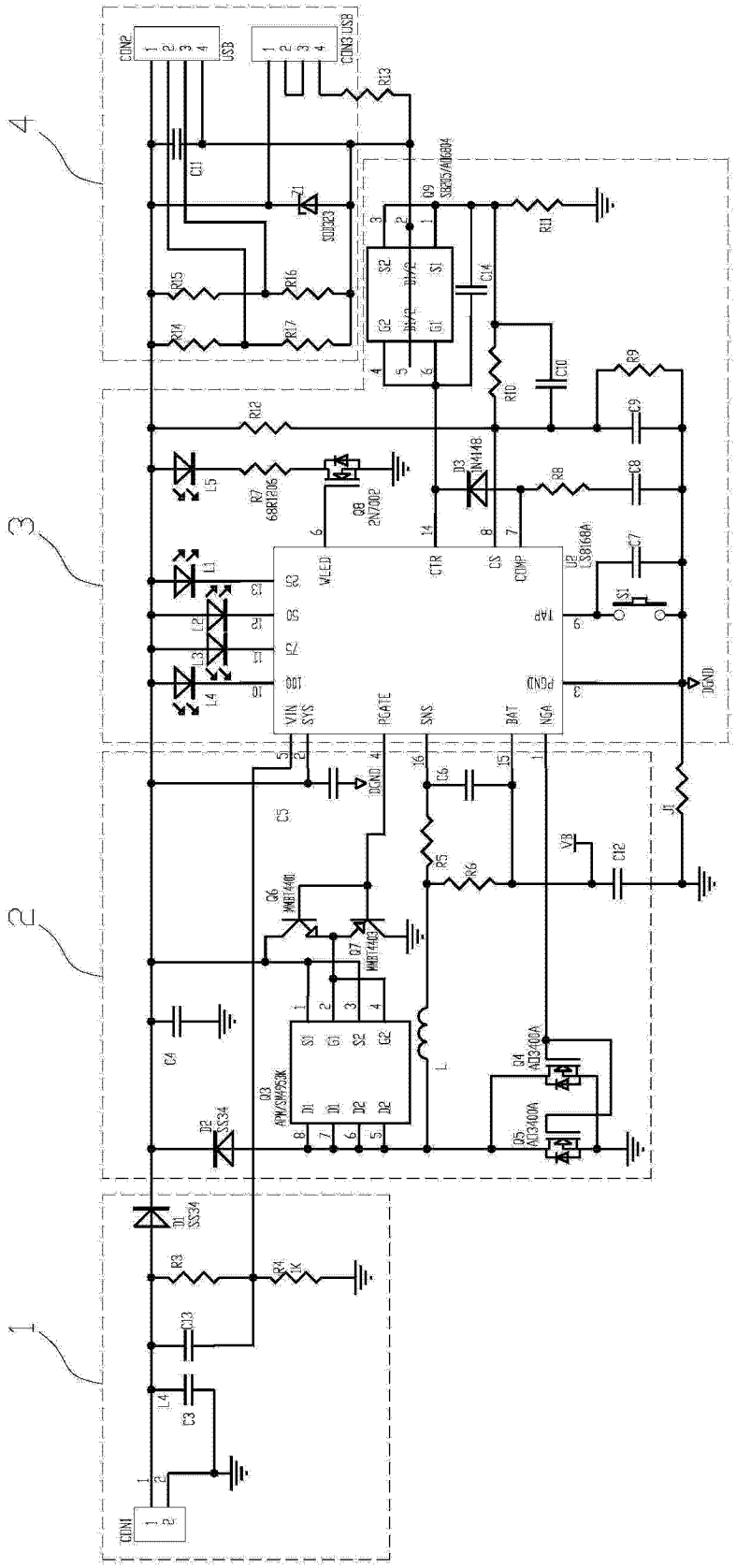

1
2
3
4
CON1
CON2
USB
CON3 USB
R13
C11
Z1
SOD323
R15
R16
R14
R17
Q9
SS205/AO6804
R11
C14
R10
C10
R9
C9
R12
L5
R7
68R1206
Q8
2N7002
D3
1N4148
R8
C8
C7
U2
LS8168A
S1
L1
L2
L3
L4
WLED
CTR
CS
COMP
TAP
PGND
VIN
SYS
PGATE
SNS
BAT
NGA
DGND
C5
C6
J1
R5
R6
VB
C12
Q6
MMBT4401
Q7
MMBT4403
C4
Q3
APM/SM4953K
Q4
AO3400A
Q5
AO3400A
D2
SS34
D1
SS34
R3
R4
1K
C13
L4
C3

图 2

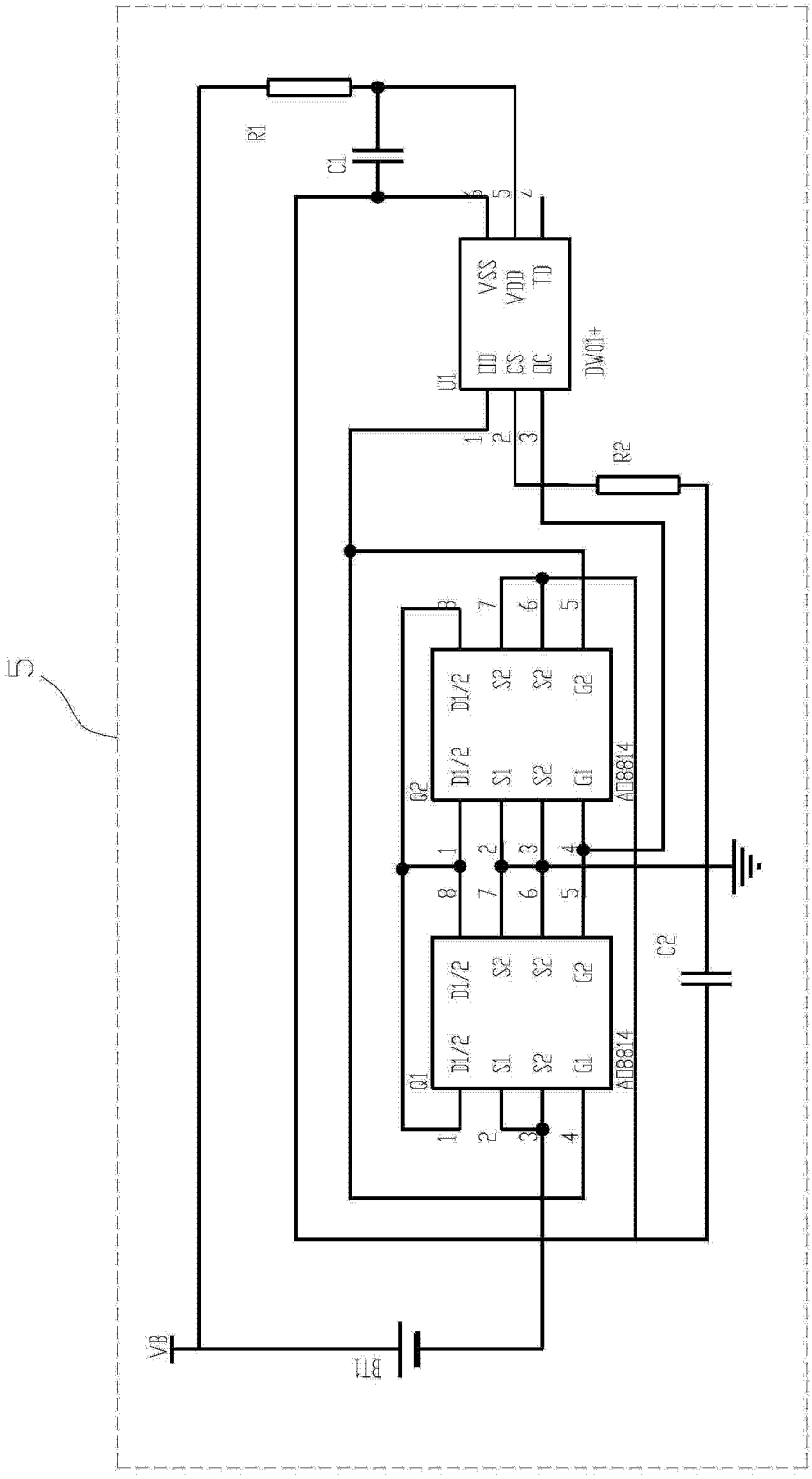

5
R1
C1
U1
VSS
VDD
TD
DW01+
OD
CS
OC
R2
Q2
Q1
D1/2
S1
S2
G1
G2
AO8814
C2
VB

图 3