



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103107702 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201310050391. 3

(22) 申请日 2013. 02. 11

(73) 专利权人 湖南融和微电子有限公司  
地址 410205 湖南省长沙市岳麓区麓天路  
15 号银河科技园

(72) 发明人 马剑武 陈君 刘文用 林剑辉

(74) 专利代理机构 长沙新裕知识产权代理有限  
公司 43210

代理人 刘熙

(51) Int. Cl.  
H02M 3/155(2006. 01)

(56) 对比文件  
US 2002/0080630 A1, 2002. 06. 27, 全文.

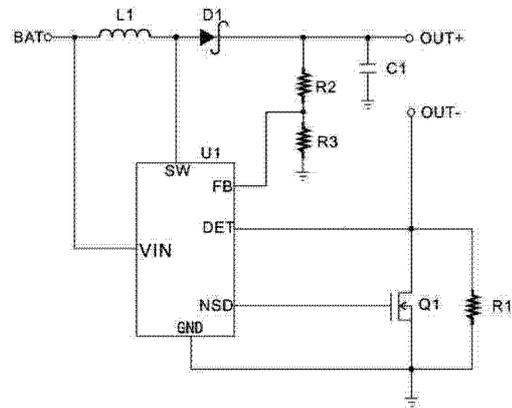
审查员 郑植

权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称  
一种电源管理电路

(57) 摘要

本发明公开了一种电源管理电路,包括具有 NSD 脚、DET 脚和 GND 脚的控制芯片 U1,在所述控制芯片 U1 的 DET 脚和 NSD 脚之间连接有负载检测电路。与现有技术相比,本发明的优点在于:1、因采用负载检测电路,只有在负载接入时电路才会工作,没有负载连接时,电路处于不工作的待机状态,消耗很低电池能量,大大增加电池的待机时间;2、使用更安全,在输出短路时,电池会通过电感 L1、肖特基二极管 D1 与电阻 R1 到 GND,由于 R1 阻值较大,所以短路后电流很小,不会对外部元件和锂电池造成伤害;3、电路简单,所需元器件少,成本低。



1. 一种电源管理电路,其特征是包括具有 SW 脚、VIN 脚、NSD 脚、DET 脚和 GND 脚的控制芯片 U1、电感 L1、肖特基二极管 D1、MOS 开关管 Q1、滤波电容 C1 和电阻 R1、R2、R3,在所述控制芯片 U1 的 DET 脚和 NSD 脚之间连接有负载检测电路;锂电池输出电压 BAT 接电感 L1 的一端和控制芯片 U1 的 VIN 脚,电感 L1 的另外一端接肖特基二极管 D1 的正极和控制芯片 U1 的 SW 脚,肖特基二极管 D1 的负极、电阻 R2 的一端、输出滤波电容 C1 的正极构成本电路的输出端正极 OUT+, MOS 开关管 Q1 的栅极接控制芯片 U1 的 NSD 脚,漏极与电阻 R1 的一端和控制芯片 U1 的 DET 脚构成本电路的输出负极 OUT-,源极与电阻 R1 的另一端和控制芯片 U1 的 GND 脚连接并接地,电阻 R2 的另一端和 R3 的一端接控制芯片 U1 的 FB 脚, R3 的另一端接地;电路中 MOS 开关管 Q1 和电阻 R1 构成了所述负载检测电路;控制芯片 U1 通过 DET 脚获取负载接入情况,并根据负载接入情况,在 NSD 脚输出低电平或高电平,控制整个电路工作状态;无负载接入时,控制芯片 U1 的 DET 脚电压为 0,NSD 脚输出低电平,整个电路不工作而处于低功耗状态;当负载接入时,控制芯片 U1 的 DET 脚检测到负载接入,从而控制 NSD 脚输出高电平,整个电路正常工作。

## 一种电源管理电路

### 技术领域

[0001] 本发明属于电源管理电路。

### 背景技术

[0002] 现有电源管理电路之一如图 1 所示, BAT 接电池的正极, SW 为内部功率 NMOS 的漏极, FB 为数据输出电压反馈端, R1 与 R2 用于设定输出电压。在图 1 所示的方案中, 输出 Boost 电路的输出直接与负载连接, 因为没有负载检测电路, 所以也就没有自动关闭功能, 即无论负载有没有连接到 OUT, 输出 Boost 电路都会一直工作, 输出电压 OUT 一直存在。现有电源管理电路之二如图 2 所示, 电池正极 BAT 通过 PMOS Q1 与升压电路连接, Q1 的栅极接 NPN 晶体管 Q2 的集电极, Q2 的基极受 MCU U2 的控制; 当负载接入时, BAT 电流经 R6、负载、R1 到 GND, 所以检测电阻 R1 上会检测到一微小电压, 将这一电压送入 MCU, MCU 再输出控制信号 PWM 将 Q2 导通, 从而使 Q1 导通, 升压电路开始工作。

[0003] 对于现有技术一, 主要存在两个问题: 一是因为没有负载检测电路, 没有负载连接时, 电路仍然处于工作状态, 消耗电池能量, 大大减小电池的待机时间; 二是输出直接与负载连接, 如果输出短路, 那么电池会通过电感 L1、肖特基二极管 D1 与地短路, 不但会烧坏电感和肖特基二极管, 电池由于大电流放电还存在燃烧甚至爆炸的危险, 因而在使用中存在很大的安全隐患。对于现有技术二, 虽然有负载检测电路, 不存在现有技术一所面临的缺点, 但是由于使用了 MCU 以及 NPN 晶体管, 使得应用开发成本较高, 不利于低成本开发。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种节能、安全、成本低的电源管理电路。

[0005] 实现本发明目的采用的技术方案如下:

[0006] 本发明提供的电源管理电路, 包括具有 NSD 脚、DET 脚和 GND 脚的控制芯片 U1, 在所述控制芯片 U1 的 DET 脚和 NSD 脚之间连接有负载检测电路。

[0007] 所述负载检测电路由电路中 MOS 开关管 Q1 和电阻 R1 组成, 其中 MOS 开关管 Q1 的漏极与电阻 R1 的一端和控制芯片 U1 的 DET 脚连接, 栅极接控制芯片 U1 的 NSD 脚, 源极与电阻 R1 的另一端和控制芯片 U1 的 GND 脚连接并接地。

[0008] 与现有技术相比, 本发明的优点在于:

[0009] 1、因采用负载检测电路, 只有在负载接入时电路才会工作, 没有负载连接时, 电路处于不工作的待机状态, 消耗很低电池能量, 大大增加电池的待机时间;

[0010] 2、使用更安全, 在输出短路时, 电池会通过电感 L1、肖特基二极管 D1 与电阻 R1 到 GND, 由于 R1 阻值较大, 所以短路后电流很小, 不会对外部元件和锂电池造成伤害;

[0011] 3、电路简单, 所需元器件少, 成本低。

[0012] 下面结合附图进一步说明本发明的技术方案。

### 附图说明

[0013] 图 1、图 2 分别是现有技术的电路示意图。

[0014] 图 3 是本发明的电路示意图。

### 具体实施方式

[0015] 见图 3, 本发明电路, 包括控制芯片 U1、电感 L1、肖特基二极管 D1、MOS 开关管 Q1 和电阻 R1、R2、R3、滤波电容 C1; 锂电池输出电压 BAT 接电感 L1 的一端和控制芯片 U1 的 VIN 脚, 电感 L1 的另外一端接肖特基二极管 D1 的正极和控制芯片 U1 的 SW 脚, 肖特基二极管 D1 的负极、电阻 R2 的一端、输出滤波电容 C1 的正极构成本电路的输出端正极 OUT+, MOS 开关管 Q1 的栅极接控制芯片 U1 的 NSD 脚, 漏极与电阻 R1 的一端和控制芯片 U1 的 DET 脚构成本电路的输出负极 OUT-, 源极与电阻 R1 的另一端和控制芯片 U1 的 GND 脚连接并接地, 电阻 R2 的另一端和 R3 的一端接控制芯片 U1 的 FB 脚, R3 的另一端接地; 电路中 MOS 开关管 Q1 和电阻 R1 构成了负载检测电路。

[0016] 在没有负载时, 控制芯片 U1 的 NSD 脚输出低电平, 将 MOS 开关管 Q1 关断, DET 脚通过电阻 R1 与 GND 脚连接, 所以此时 DET 脚的电压为 0, 整个电路不工作而处于低功耗状态, 电路的输出正极 OUT+ 电压与 BAT 电压几乎相等。当负载接入时, 因为此时 MOS 开关管 Q1 关断, 所以输出正极 OUT+ 经过负载再到 GND 脚的电流只能通过电阻 R1 再到 GND 脚, 所以 DET 脚便可以检测到负载接入, 从而控制 NSD 脚输出高电平, 将 MOS 开关管 Q1 导通, 电路开始正常工作。当负载移除后, 输出正极 OUT+ 电压会开始上升, 控制芯片 U1 会通过 FB 脚检测到这一状况, 从而控制 NSD 脚将 MOS 开关管 Q1 关断, 电路又会进入低功耗待机状态。如果输出短路, 输出正极 OUT+ 的电压会降低, 控制芯片 U1 也会通过 FB 脚检测到短路情况的发生, 从而控制 NSD 脚将 MOS 开关管 Q1 关断, 并且使控制芯片 U1 进入关断模式, 从而保护外部元件和锂电池。

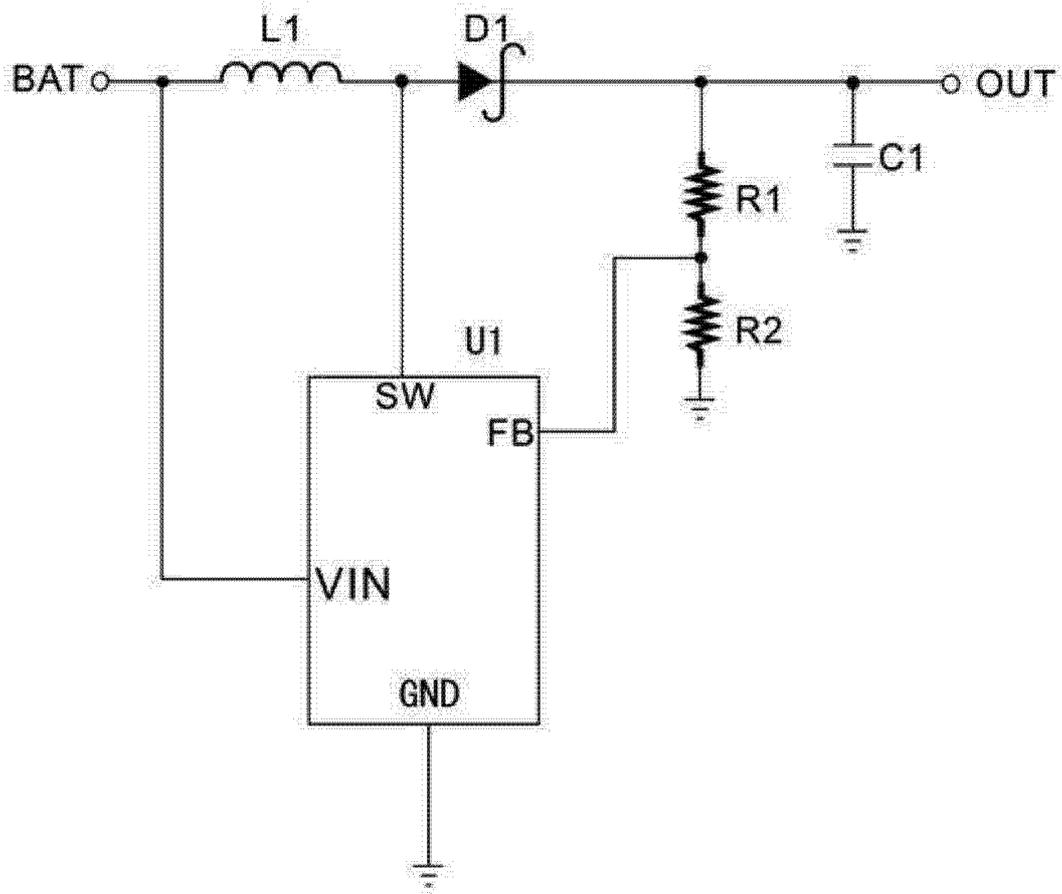


图 1

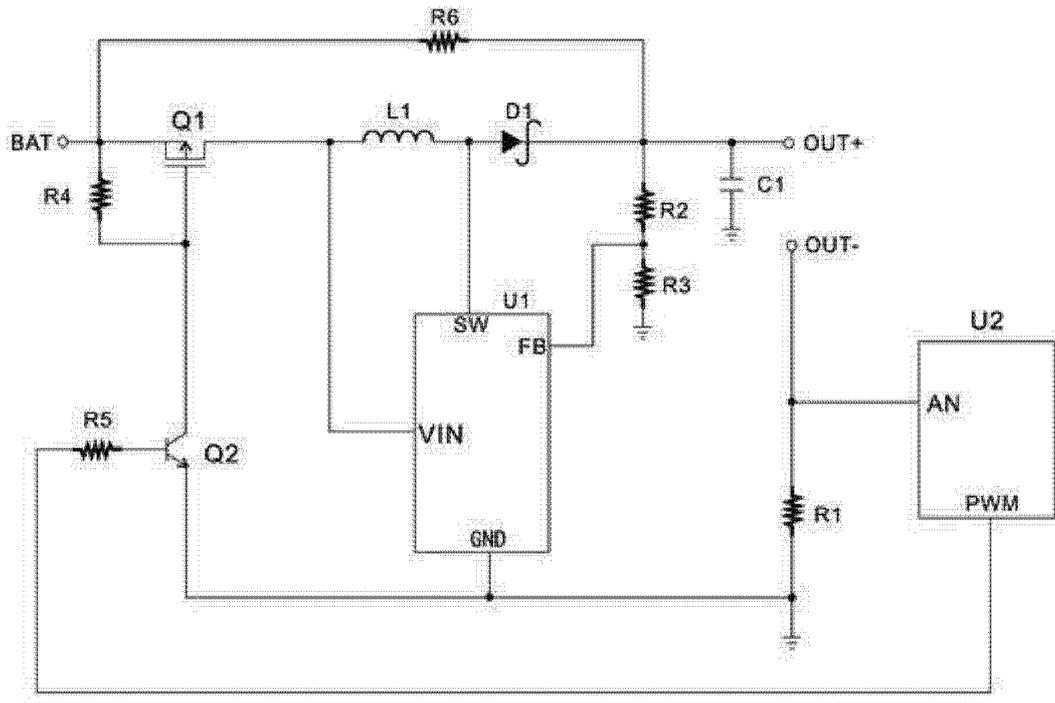


图 2

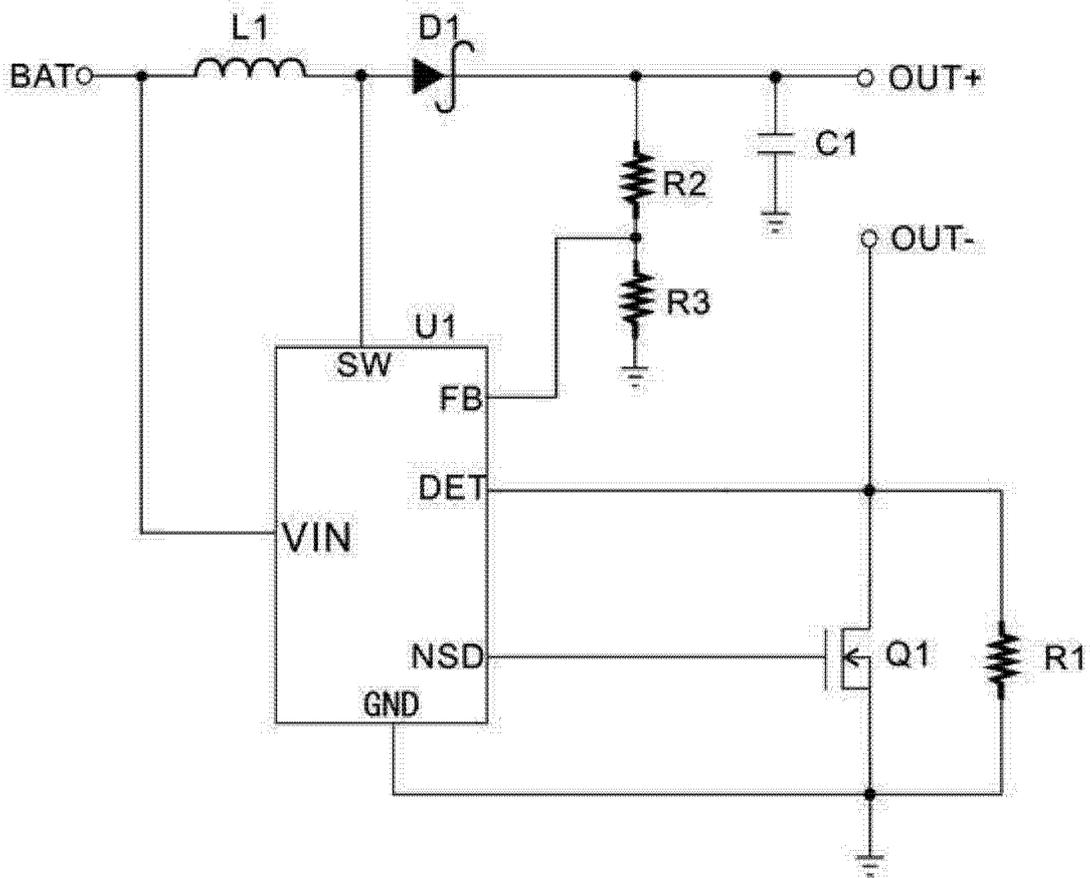


图 3