



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212258491 U

(45) 授权公告日 2020. 12. 29

(21) 申请号 202021236169.4

(22) 申请日 2020.06.29

(73) 专利权人 深圳市芮能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道麻布社区宝安互联网产业基地A区6栋7栋7602

(72) 发明人 谢志强 于崇江 刘启辉

(74) 专利代理机构 深圳市中科创为专利代理有限公司 44384
代理人 彭西洋 谢亮

(51) Int. Cl.
H02J 7/00 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)

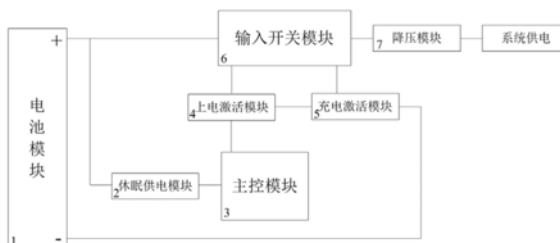
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路

(57) 摘要

本实用新型公开一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路,包括电池模块、休眠供电模块、主控模块、上电激活模块、充电激活模块,以及依次与电池模块正极连接的输入开关模块、降压模块;所述休眠供电模块连接于电池模块正极与主控模块之间,主控模块还与上电激活模块连接;所述上电激活模块与充电激活模块均与输入开关模块连接,且充电激活模块还分别与上电激活模块、电池模块的负极连接。本实用新型增加了休眠供电模块及主控MCU,进而可提高其通用性及兼容性,同时,巧妙的利用了三极管的开关的特性,即在BMS系统关机休眠的时候,其处于完全断开的状态,即电流几乎零消耗,功耗低,实用性强。



1. 一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路,其特征在于,包括电池模块、休眠供电模块、主控模块、上电激活模块、充电激活模块,以及依次与电池模块正极连接的输入开关模块、降压模块;所述休眠供电模块连接于电池模块正极与主控模块之间,主控模块还与上电激活模块连接;所述上电激活模块与充电激活模块均与输入开关模块连接,且充电激活模块还分别与上电激活模块、电池模块的负极连接;所述上电激活模块用于在BMS系统接入电池模块正极时导通,以控制输入开关模块打开,进而通过降压模块对BMS系统进行供电;所述主控模块用于控制上电激活模块保持导通,进而为BMS系统持续供电;所述休眠供电模块用于在BMS系统关机休眠时,对主控模块供电;所述充电激活模块用于在BMS系统接入外部充电器时导通,以控制输入开关模块打开,进而经降压模块对BMS系统进行供电。

2. 根据权利要求1所述的新型BMS上电唤醒零电流关机电路,其特征在于,所述输入开关模块包括隔离二极管D1、保险电阻RF1、开关管Q1、隔离二极管D2、电阻R2;所述开关管Q1的发射极依次经保险电阻RF1、隔离二极管D1与电池模块的正极连接,开关管Q1的集电极经隔离二极管D2与降压模块连接,开关管Q1的基极经电阻R2与上电激活模块、充电激活模块连接。

3. 根据权利要求2所述的新型BMS上电唤醒零电流关机电路,其特征在于,所述上电激活模块包括启动电容C2、启动电阻R3、上电MOS管Q3、隔离二极管D5;所述上电MOS管Q3的基极依次经启动电阻R3、启动电容C2连接于电池模块正极与隔离二极管D1的公共连极端,上电MOS管Q3的发射极接地,上电MOS管Q3的集电极经隔离二极管D5与电阻R2连接。

4. 根据权利要求3所述的新型BMS上电唤醒零电流关机电路,其特征在于,所述充电激活模块包括隔离二极管D4、充电MOS管Q2、电阻R5、电阻R6、保护二极管D6;所述充电MOS管Q2的集电极经隔离二极管D4连接于隔离二极管D5与电阻R2的公共连接端,充电MOS管Q2的基极依次经电阻R5、保护二极管D6与电池模块的负极连接,充电MOS管Q2的发射极连接于电阻R5与保护二极管D6的公共连接端;所述充电MOS管Q2的基极还经电阻R6接地。

5. 根据权利要求4所述的新型BMS上电唤醒零电流关机电路,其特征在于,所述主控模块包括主控MCU、隔离二极管D3、电阻R4;所述主控MCU依次经隔离二极管D3、电阻R4连接于启动电阻R3与上电MOS管Q3的公共连接端。

6. 根据权利要求5所述的新型BMS上电唤醒零电流关机电路,其特征在于,所述休眠供电模块包括隔离二极管D7、限流电阻R9、开关管Q4、开关管Q5、滤波单元、稳压二极管ZD5;所述开关管Q4的集电极依次经限流电阻R9、隔离二极管D7与电池模块的正极连接,开关管Q4的发射极经滤波单元与主控MCU连接,开关管Q4的基极与开关管Q5的发射极连接;所述开关管Q5的集电极连接于限流电阻R9与开关管Q4的公共连接端,开关管Q5的基极与限流电阻R9连接;所述开关管Q5的基极还经稳压二极管ZD5与滤波单元连接。

一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂电池BMS技术领域,尤其涉及一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路。

背景技术

[0002] 随着锂电池制造技术的不断发展,锂电池已经广泛应用在我们生活的各个领域,如电动汽车、储能以及UPS后备电源系统。但是,锂电池有个至命的缺点就是安全问题,为了提高锂电池的安全性能,人们发明了锂电池保护板,即BMS(锂电池管理系统),BMS可通过关闭放电MOS管对电池的各种异常进行保护,如短路保护、充电过流保护、放电过流保护、充电过压保护、电芯过温保护、温度过低保护、MOS管过温保护等。而目前,市面上的BMS供电电路一般由辅助电源DC-DC输入,没有取自电池本身,没有经过中央处理器进行算法控制,以至于存在通用性欠佳、功耗大、可靠性差等不足之处。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路,该电路增加了休眠供电模块及主控MCU,进而可提高其通用性及兼容性,同时,巧妙的利用了三极管的开关的特性,即在BMS系统关机休眠的时候,其处于完全断开的状态,即电流几乎零消耗,功耗低,且采用半导体开关器件,进而无需外接按键开关,可减小PCB板的布局面积,降低成本、实用性强。

[0004] 为实现上述目的,采用以下技术方案:

[0005] 一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路,包括电池模块、休眠供电模块、主控模块、上电激活模块、充电激活模块,以及依次与电池模块正极连接的输入开关模块、降压模块;所述休眠供电模块连接于电池模块正极与主控模块之间,主控模块还与上电激活模块连接;所述上电激活模块与充电激活模块均与输入开关模块连接,且充电激活模块还分别与上电激活模块、电池模块的负极连接;所述上电激活模块用于在BMS系统接入电池模块正极时导通,以控制输入开关模块打开,进而通过降压模块对BMS系统进行供电;所述主控模块用于控制上电激活模块保持导通,进而为BMS系统持续供电;所述休眠供电模块用于在BMS系统关机休眠时,对主控模块供电;所述充电激活模块用于在BMS系统接入外部充电器时导通,以控制输入开关模块打开,进而经降压模块对BMS系统进行供电。

[0006] 进一步地,所述输入开关模块包括隔离二极管D1、保险电阻RF1、开关管Q1、隔离二极管D2、电阻R2;所述开关管Q1的发射极依次经保险电阻RF1、隔离二极管D1与电池模块的正极连接,开关管Q1的集电极经隔离二极管D2与降压模块连接,开关管Q1的基极经电阻R2与上电激活模块、充电激活模块连接。

[0007] 进一步地,所述上电激活模块包括启动电容C2、启动电阻R3、上电MOS管Q3、隔离二极管D5;所述上电MOS管Q3的基极依次经启动电阻R3、启动电容C2连接于电池模块正极与隔离二极管D1的公共连极端,上电MOS管Q3的发射极接地,上电MOS管Q3的集电极经隔离二极

管D5与电阻R2连接。

[0008] 进一步地,所述充电激活模块包括隔离二极管D4、充电MOS管Q2、电阻R5、电阻R6、保护二极管D6;所述充电MOS管Q2的集电极经隔离二极管D4连接于隔离二极管D5与电阻R2的公共连接端,充电MOS管Q2的基极依次经电阻R5、保护二极管D6与电池模块的负极连接,充电MOS管Q2的发射极连接于电阻R5与保护二极管D6的公共连接端;所述充电MOS管Q2的基极还经电阻R6接地。

[0009] 进一步地,所述主控模块包括主控MCU、隔离二极管D3、电阻R4;所述主控MCU依次经隔离二极管D3、电阻R4连接于启动电阻R3与上电MOS管Q3的公共连接端。

[0010] 进一步地,所述休眠供电模块包括隔离二极管D7、限流电阻R9、开关管Q4、开关管Q5、滤波单元、稳压二极管ZD5;所述开关管Q4的集电极依次经限流电阻R9、隔离二极管D7与电池模块的正极连接,开关管Q4的发射极经滤波单元与主控MCU连接,开关管Q4的基极与开关管Q5的发射极连接;所述开关管Q5的集电极连接于限流电阻R9与开关管Q4的公共连接端,开关管Q5的基极与限流电阻R9连接;所述开关管Q5的基极还经稳压二极管ZD5与滤波单元连接。

[0011] 采用上述方案,本实用新型的有益效果是:

[0012] 该电路增加了休眠供电模块及主控MCU,进而可提高其通用性及兼容性,同时,巧妙的利用了三极管的开关的特性,即在BMS系统关机休眠的时候,其处于完全断开的状态,即电流几乎零消耗,功耗低,且采用半导体开关器件,进而无需外接按键开关,可减小PCB板的布局面积,降低成本、实用性强。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的原理性框图;

[0014] 图2为本实用新型的省却休眠供电模块的电路图;

[0015] 图3为本实用新型的休眠供电模块的电路图;

[0016] 其中,附图标识说明:

[0017] 1—电池模块; 2—休眠供电模块;

[0018] 3—主控模块; 4—上电激活模块;

[0019] 5—充电激活模块; 6—输入开关模块;

[0020] 7—降压模块; 21—滤波单元。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图和具体实施例,对本实用新型进行详细说明。

[0022] 参照图1至3所示,本实用新型提供一种新型BMS上电唤醒零电流关机电路,包括电池模块1、休眠供电模块2、主控模块3、上电激活模块4、充电激活模块5,以及依次与电池模块1正极连接的输入开关模块6、降压模块7;所述休眠供电模块2连接于电池模块1正极与主控模块3之间,主控模块3还与上电激活模块4连接;所述上电激活模块4与充电激活模块5均与输入开关模块6连接,且充电激活模块5还分别与上电激活模块4、电池模块1的负极连接;所述上电激活模块4用于在BMS系统接入电池模块1正极时导通,以控制输入开关模块6打开,进而通过降压模块7对BMS系统进行供电;所述主控模块3用于控制上电激活模块4保持

导通,进而为BMS系统持续供电;所述休眠供电模块2用于在BMS系统关机休眠时,对主控模块3供电;所述充电激活模块5用于在BMS系统接入外部充电器时导通,以控制输入开关模块6打开,进而经降压模块7对BMS系统进行供电。

[0023] 其中,所述输入开关模块6包括隔离二极管D1、保险电阻RF1、开关管Q1、隔离二极管D2、电阻R2;所述开关管Q1的发射极依次经保险电阻RF1、隔离二极管D1与电池模块1的正极连接,开关管Q1的集电极经隔离二极管D2与降压模块7连接,开关管Q1的基极经电阻R2与上电激活模块4、充电激活模块5连接;所述上电激活模块4包括启动电容C2、启动电阻R3、上电MOS管Q3、隔离二极管D5;所述上电MOS管Q3的基极依次经启动电阻R3、启动电容C2连接于电池模块1正极与隔离二极管D1的公共连接端,上电MOS管Q3的发射极接地,上电MOS管Q3的集电极经隔离二极管D5与电阻R2连接。

[0024] 所述充电激活模块5包括隔离二极管D4、充电MOS管Q2、电阻R5、电阻R6、保护二极管D6;所述充电MOS管Q2的集电极经隔离二极管D4连接于隔离二极管D5与电阻R2的公共连接端,充电MOS管Q2的基极依次经电阻R5、保护二极管D6与电池模块1的负极连接,充电MOS管Q2的发射极连接于电阻R5与保护二极管D6的公共连接端;所述充电MOS管Q2的基极还经电阻R6接地;所述主控模块3包括主控MCU、隔离二极管D3、电阻R4;所述主控MCU依次经隔离二极管D3、电阻R4连接于启动电阻R3与上电MOS管Q3的公共连接端;所述休眠供电模块2包括隔离二极管D7、限流电阻R9、开关管Q4、开关管Q5、滤波单元21、稳压二极管ZD5;所述开关管Q4的集电极依次经限流电阻R9、隔离二极管D7与电池模块1的正极连接,开关管Q4的发射极经滤波单元21与主控MCU连接,开关管Q4的基极与开关管Q5的发射极连接;所述开关管Q5的集电极连接于限流电阻R9与开关管Q4的公共连接端,开关管Q5的基极与限流电阻R9连接;所述开关管Q5的基极还经稳压二极管ZD5与滤波单元21连接。

[0025] 本实用新型工作原理:

[0026] 上电激活功能:

[0027] 如图1-3所示,当接入电池模块1正极的瞬间,开关管Q1、充电MOS管Q2及上电MOS管Q3均不满足导通条件,其均为截止状态,此时,电流的流向为:启动电容C2>>启动电阻R3>>上电MOS管Q3的基极>>上电MOS管Q3发射极>>GND,此时,上电MOS管Q3正偏导通,将产生电流,其电流流向为:隔离二极管D1>>保险电阻RF1>>开关管Q1的发射极>>开关管Q1的基极>>电阻R2>>隔离二极管D5>>上电MOS管Q3的集电极>>上电MOS管Q3的发射极>>GND;由于开关管Q1的基极和发射极均有电流流过,故开关管Q1导通,即电池模块1将48V电压输出至隔离二极管D2>>降压模块7(DC-DC降压单元)>>系统供电,此时,主控MCU开始上电动作,其PB9引脚立刻输出高电平以保证上电MOS管Q3的持续导通,保证对BMS系统连续供电。

[0028] 休眠供电:

[0029] 当BMS系统关机休眠时,主电源将被关闭,由休眠供电模块2进行供电,具体地,主控MCU经PB9引脚输出低电平(0V),由于此时的启动电容C2是充满电状态,上电MOS管Q3无法导通,充电MOS管Q2及开关管Q1也被关闭,进而整个电路没有产生任何电流,故为“零电流关机”;系统关机休眠后,电池模块1输出的电流经隔离二极管D7、限流电阻R9后,分成3路,第一路,由电阻R11流向稳压二极管ZD5,由于稳压二极管ZD5的作用,开关管Q5的基极电压被钳位在设定电压(本实施例中采用的5.1V稳压二极管,故钳位在5V);第二路从电阻R10流入开关管Q5的集电极,再从其发射极流出,由于其基极电压受稳压二极管ZD5的限至,故开关

管Q5的发射极被限至在4.3V ($5-0.7V=4.3V$),同样的原理,开关管Q4的发射极受开关管Q5的发射极电平限至,使得其输出3.6V以供给主控MCU,而主控MCU供电范围为2.9-3.6V,以维持对主控MCU的供电;该电路的巧妙之处在于利用晶体三极管的放大特性,结合稳压管的稳压特性,可以稳定的输出设定电压,其功耗可以由公式计算出来,即:

$$[0030] \quad I = (V_{in} - V_{zd5}) / R_{11}$$

[0031] 可以看出,电池的功耗取决于电阻R11的大小,其通常取10M,即得出 $I=4.29\mu A$,由于主控MCU处于休眠模式下,其工作电流可以低至5 μA ,再加上电池的自损耗4.29 μA ,整机整体功耗为9.29 μA ,远远小于电芯的自损耗。

[0032] 充电激活功能;

[0033] 当BMS系统在关机休眠掉电模式下,所有外围供电被切断,这时除了重新上电或接收充电信号,其他都无法激活BMS系统;当接入充电器时(通常充电器开路电压比电池电压高1-2V),这时充电激活模块5的GND端的电压为 $V=V_{char}-V_{batt}$ (V_{char} 充电器电压, V_{batt} 电池模块1的电压)这个电压被电阻R6和电阻R5分压后加在充电MOS管Q2的基极,而一旦充电MOS管Q2的基极电压达到0.5-0.6V,充电MOS管Q2就会进入放大状态,充电MOS管Q2的集电极和发射极将有电流流过,从而使隔离二极管D4对地导通,进而电流由隔离二极管D1>>开关管Q1的发射极>>开关管Q1的基极>>电阻R2>>隔离二极管D4>>充电MOS管Q2的集电极>>充电MOS管Q2发射极>>保护二极管D6>>充电器负极,形成完整回路,这时,由于充电MOS管Q2的发射极与集电极有电流流过,使得充电MOS管Q2正偏导通,主电流从隔离二极管D1>>保险电阻RF1>>开关管Q1的发射极>>开关管Q1的集电极>>隔离二极管D2>>降压模块7>>系统供电;此时,主控MCU接着上电工作,其PB9引脚输出高电平,上电MOS管Q3和开关管Q1导通,进而激活完成,激活完成后,GND端与充电器负极的压差消失,充电MOS管Q2停止工作,主控MCU获得管理电池权限。

[0034] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

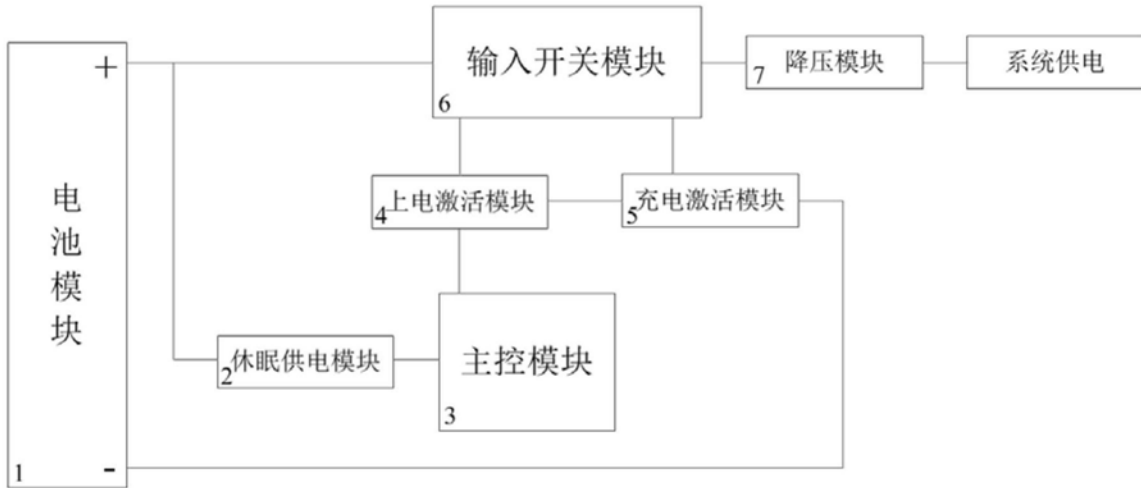


图1

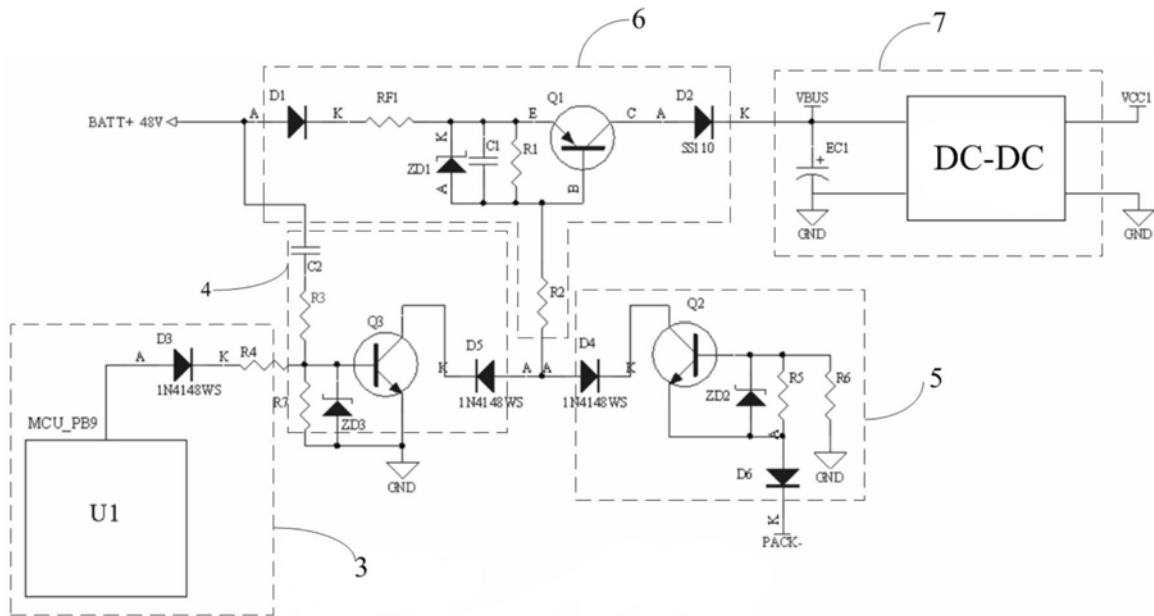


图2

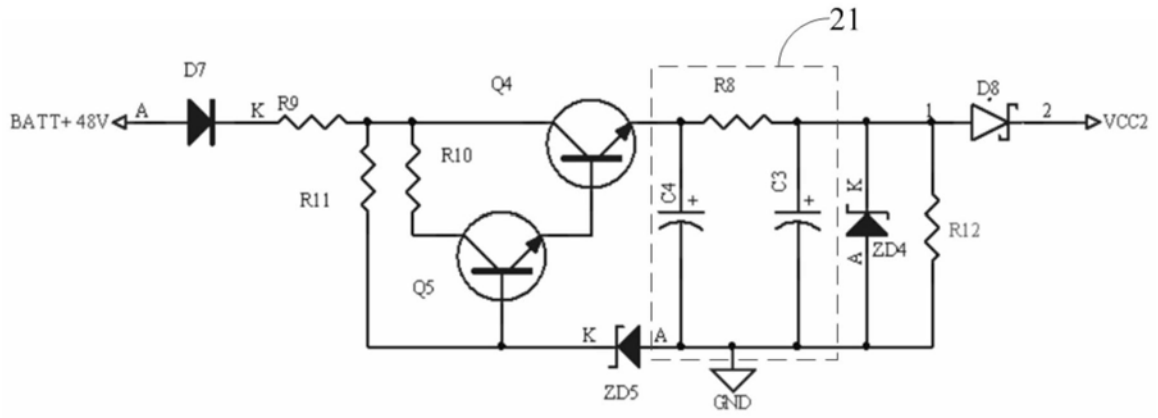


图3