



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111509318 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202010451853.2

H02J 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.22

G01R 19/25 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111509318 A

(56) 对比文件

CN 212113936 U, 2020.12.08

(43) 申请公布日 2020.08.07

审查员 曹春晓

(73) 专利权人 锐奇控股股份有限公司

地址 201612 上海市松江区新桥镇新茸路5号

专利权人 浙江锐奇工具有限公司

(72) 发明人 郭爱成

(74) 专利代理机构 西安弼秦知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 61252

专利代理师 邓忠红 朱模麟

(51) Int. Cl.

H01M 10/42 (2006.01)

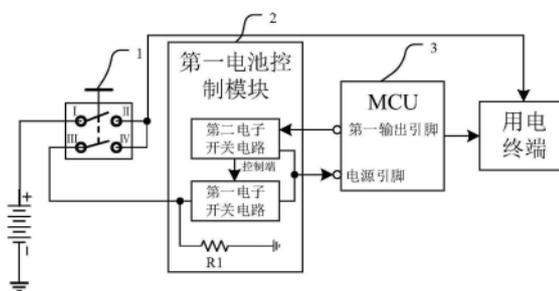
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

电池的电源管理系统及电池供电系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电池的电源管理系统及电池供电系统,电源管理系统包括机械开关、MCU和第一电池控制模块;机械开关闭合时,用电终端启动,并将电池与第一电池控制模块电连接;MCU对用电终端进行启动控制或保护停机;第一电池控制模块包括第一电子开关电路、第二电子开关电路和第一电阻;在用电终端保护停机持续第一预设时长的时间、MCU检测到机械开关仍闭合时,MCU控制第一输出引脚输出有效电平,使第二电子开关电路导通、第一电子开关电路截止,系统中仅第一电阻导通。本发明在电池保护停机而机械开关未断开时,MCU输出有效电平,关断其它电路的电源,保证机械开关闭合时系统耗电忽略不计,避免电池被放空而损坏。



1. 一种电池的电源管理系统,用于对使用电池供电的用电终端进行供电控制,其特征在于,所述电池的电源管理系统包括机械开关、MCU和第一电池控制模块;

所述机械开关的一端与电池电连接,所述机械开关的另一端与所述用电终端和所述第一电池控制模块电连接;所述机械开关闭合时,所述用电终端启动,并将所述电池与所述第一电池控制模块电连接;

所述第一电池控制模块和所述MCU的电源引脚、第一输出引脚电连接;所述MCU与所述用电终端电连接,用于对所述用电终端进行启动控制或保护停机;

所述第一电池控制模块包括第一电子开关电路、第二电子开关电路和第一电阻,所述第一电子开关电路的输入端、所述第一电阻的一端与所述机械开关的另一端电连接,所述第一电阻的另一端接地,所述第一电子开关电路的输出端与所述MCU的电源引脚电连接;所述第二电子开关电路与所述MCU的第一输出引脚电连接,所述第二电子开关电路与所述第一电子开关电路电连接;

在所述用电终端保护停机持续第一预设时长的时间、所述MCU检测到所述机械开关仍处于闭合状态时,所述MCU控制所述第一输出引脚输出有效电平,使所述第二电子开关电路导通,所述第二电子开关电路的控制端输出一控制信号使所述第一电子开关电路截止,使所述电源管理系统仅所述第一电阻导通;

所述第一电子开关电路包括电压基准芯片、第一三极管、第二三极管、第一二极管、第二二极管、第一电容、第二电阻、第三电阻、第四电阻和第五电阻;

所述机械开关的另一端与所述第一二极管的负极、所述第二二极管的正极和所述第一三极管的发射极电连接,所述第一二极管的正极与所述第二三极管的基极电连接,所述第二二极管的负极与所述第二电阻的一端电连接,所述第一三极管的集电极、所述第五电阻的一端与所述MCU的电源引脚电连接,所述第一三极管的基极与所述第四电阻的一端电连接,所述第四电阻的另一端与所述电压基准芯片的阴极电连接;

所述第二三极管的发射极与所述第二电阻的另一端、所述第一电容的正极电连接,所述第二三极管的集电极与所述第一电容的负极、所述第三电阻的一端、所述第五电阻的另一端和所述电压基准芯片的参考电压端电连接,并与第二开关电路的控制端电连接,所述电压基准芯片的阳极接地;

所述第二电子开关电路包括第三三极管;

所述第三三极管的基极与所述MCU的所述第一输出引脚电连接,所述第三三极管的发射极接地,所述第三三极管的集电极作为第二电子开关电路的控制端与所述第一电子开关电路电连接。

2. 如权利要求1所述的电池的电源管理系统,其特征在于,所述电池的电源管理系统还包括第二电池控制模块,所述第二电池控制模块与所述电池、所述MCU的第一输入引脚、所述MCU的第二输出引脚、所述MCU的电源引脚以及所述用电终端中需要延时关闭的用电部件电连接;

在所述机械开关断开时,所述第二电池控制模块通过所述电池继续为所述MCU和所述需要延时关闭的用电部件供电,所述第一输入引脚输出有效电平到所述MCU,所述MCU启动所述用电终端的刹车动作,并且延长第二预设时长后所述MCU输出有效电平到所述第二输出引脚,使所述第二电池控制模块停止供电。

3. 如权利要求2所述的电池的电源管理系统,其特征在于,所述第二电池控制模块包括第四三极管、第五三极管、第六三极管、第三二极管、第六电阻和第七电阻;

所述第四三极管的发射极与所述电池的正极电连接,所述第四三极管的基极与所述第六电阻的一端电连接,所述第六电阻的另一端与所述第五三极管的集电极电连接,所述第五三极管的基极与所述MCU的所述第二输出引脚电连接,所述第五三极管的发射极接地;

所述第四三极管的集电极与所述第三二极管的负极电连接,并与所述MCU的电源引脚以及所述需要延时关闭的用电部件电连接;所述第三二极管的正极与所述第六三极管的基极电连接,并与所述第一电池控制模块中的所述第一三极管的集电极、所述第三电阻的一端电连接,所述第六三极管的集电极与所述第七电阻的一端电连接,所述第七电阻的另一端与电源电连接,所述第六三极管的发射级接地。

4. 如权利要求1所述的电池的电源管理系统,其特征在于,所述第一电阻的阻值为500k欧姆~5M欧姆。

5. 如权利要求1所述的电池的电源管理系统,其特征在于,所述电池的电源管理系统还包括电池电压检测电路、电流采样放大电路、电池温度采集电路,所述MCU分别与所述电池电压检测电路、所述电流采样放大电路、所述电池温度采集电路电连接,实现电池欠压保护停机、电池过流保护停机和电池过温保护停机。

6. 如权利要求2所述的电池的电源管理系统,其特征在于,所述第二电池控制模块与所述MCU的电源引脚之间还设置有DC/DC降压电路。

7. 一种电池供电系统,其特征在于,所述电池供电系统包括电池和如权利要求1至6中任意一项所述的电池的电源管理系统,所述电池与所述电源管理系统、用电终端电连接,在所述电源管理系统的控制下为所述用电终端供电。

电池电源管理系统及电池供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池供电电路领域,特别涉及一种电池的电源管理系统及电池供电系统。

背景技术

[0002] 电池供电的电动工具有一部分品类的电源机械开关是带Lock on(开关合上后手即使松开开关也处于锁定状态)功能的,可以在操作工具期间保持电源开关闭合,方便操作。在发生电池过温保护、电池过流保护或电池欠压保护之后,虽然电动工具在保护电路的干预下停止工作了,但是Lock on的开关结构使得开关始终闭合,不会主动断开。此时电路中还有如DC/DC(直流/直流)转换电路、MCU(微控制单元)程序运行、电池电压AD(模拟/数字)采样电路等电路在工作,总计有10mA(毫安)以上的电流损耗。假如此时电池还剩余500mAh(毫安时)的容量,那么50个小时就会将电池放空,电池再继续放电就将使电池电压降低到2.5V的安全电压以下,对电池造成不可逆的损坏。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中电池可能被放空、对电池造成不可逆的损坏的缺陷,提供一种电池的电源管理系统及电池供电系统。

[0004] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0005] 本发明提供一种电池的电源管理系统,用于对使用电池供电的用电终端进行供电控制,所述电池的电源管理系统包括机械开关、MCU和第一电池控制模块;

[0006] 所述机械开关的一端与电池电连接,所述机械开关的另一端与所述用电终端和所述第一电池控制模块电连接;所述机械开关闭合时,所述用电终端启动,并将所述电池与所述第一电池控制模块电连接;

[0007] 所述第一电池控制模块和所述MCU的电源引脚、第一输出引脚电连接;所述MCU与所述用电终端电连接,用于对所述用电终端进行启动控制或保护停机;

[0008] 所述第一电池控制模块包括第一电子开关电路、第二电子开关电路和第一电阻,所述第一电子开关电路的输入端、所述第一电阻的一端与所述机械开关的另一端电连接,所述第一电阻的另一端接地,所述第一电子开关电路的输出端与所述MCU的电源引脚电连接;所述第二电子开关电路与所述MCU的第一输出引脚电连接,所述第二电子开关电路与所述第一电子开关电路电连接;

[0009] 在所述用电终端保护停机持续第一预设时长的时间、所述MCU检测到所述机械开关仍处于闭合状态时,所述MCU控制所述第一输出引脚输出有效电平,使所述第二电子开关电路导通,所述第二电子开关电路的控制端输出一控制信号使所述第一电子开关电路截止,使所述电源管理系统仅所述第一电阻导通。

[0010] 较佳地,所述第一电子开关电路包括电压基准芯片、第一三极管、第二三极管、第一二极管、第二二极管、第一电容、第二电阻、第三电阻、第四电阻和第五电阻;

[0011] 所述机械开关的另一端与所述第一二极管的负极、所述第二二极管的正极和所述第一三极管的发射极电连接,所述第一二极管的正极与所述第二三极管的基极电连接,所述第二二极管的负极与所述第二电阻的一端电连接,所述第一三极管的集电极、所述第五电阻的一端与所述MCU的电源引脚电连接,所述第一三极管的基极与所述第四电阻的一端电连接,所述第四电阻的另一端与所述电压基准芯片的阴极电连接;

[0012] 所述第二三极管的发射极与所述第二电阻的另一端、所述第一电容的正极电连接,所述第二三极管的集电极与所述第一电容的负极、所述第三电阻的一端、所述第五电阻的另一端和所述电压基准芯片的参考电压端电连接,并与第二开关电路的控制端电连接,所述电压基准芯片的阳极接地。

[0013] 较佳地,所述第二电子开关电路包括第三三极管;

[0014] 所述第三三极管的基极与所述MCU的所述第一输出引脚电连接,所述第三三极管的发射极接地,所述第三三极管的集电极作为第二电子开关电路的控制端与所述第一电子开关电路电连接。

[0015] 较佳地,所述电池的电源管理系统还包括第二电池控制模块,所述第二电池控制模块与所述电池、所述MCU的第一输入引脚、所述MCU的第二输出引脚、所述MCU的电源引脚以及所述用电终端中需要延时关闭的用电部件电连接;

[0016] 在所述机械开关断开时,所述第二电池控制模块通过所述电池继续为所述MCU和所述需要延时关闭的用电部件供电,所述第一输入引脚输出有效电平到所述MCU,所述MCU启动所述用电终端的刹车动作,并且延长第二预设时长后所述MCU输出有效电平到所述第二输出引脚,使所述第二电池控制模块停止供电。

[0017] 较佳地,所述第二电池控制模块包括第四三极管、第五三极管、第六三极管、第三二极管、第六电阻和第七电阻;

[0018] 所述第四三极管的发射极与所述电池的正极电连接,所述第四三极管的基极与所述第六电阻的一端电连接,所述第六电阻的另一端与所述第五三极管的集电极电连接,所述第五三极管的基极与所述MCU的所述第二输出引脚电连接,所述第五三极管的发射极接地;

[0019] 所述第四三极管的集电极与所述第三二极管的负极电连接,并与所述MCU的电源引脚以及所述需要延时关闭的用电部件电连接;所述第三二极管的正极与所述第六三极管的基极电连接,并与所述第一电池控制模块中的所述第一三极管的集电极、所述第三电阻的一端电连接,所述第六三极管的集电极与所述第七电阻的一端电连接,所述第七电阻的另一端与电源电连接,所述第六三极管的发射极接地。

[0020] 较佳地,所述第一电阻的阻值为500k欧姆~5M欧姆。

[0021] 较佳地,所述电池的电源管理系统还包括电池电压检测电路、电流采样放大电路、电池温度采集电路,所述MCU分别与所述电池电压检测电路、所述电流采样放大电路、所述电池温度采集电路电连接,实现电池欠压保护停机、电池过流保护停机和电池过温保护停机。

[0022] 较佳地,所述第二电池控制模块与所述MCU的电源引脚之间还设置有DC/DC降压电路。

[0023] 本发明还提供一种电池供电系统,所述电池供电系统包括电池和前述的电池的电

源管理系统,所述电池与所述电源管理系统、用电终端电连接,在所述电源管理系统的控制下为所述用电终端供电。

[0024] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实例。

[0025] 本发明的积极进步效果在于:本发明通过增加一个电子开关电路,在电池保护停机发生一段时间后,检测到机械开关仍未断开时,MCU输出有效电平,关断系统中所有电路的电源,使系统中仅有一个大阻值电阻导通,仅有 μA (微安)级电流,保证电池在机械开关处于闭合状态时系统耗电忽略不计,可以保证电池不会被放空而导致损坏,有效地保护电池安全。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例1的电源管理系统的电路结构示意图。

[0027] 图2为本发明实施例2的电源管理系统的第一开关电路的电路结构示意图。

[0028] 图3为本发明实施例2的电源管理系统的第二开关电路的电路结构示意图。

[0029] 图4为本发明实施例3的电源管理系统的电路结构示意图。

[0030] 图5为本发明实施例4的电源管理系统的电路结构示意图。

[0031] 图6为本发明实施例4的电源管理系统的第一三极管的集电极和发射极在开关关断时的电压变化图。

[0032] 图7为本发明实施例5的电源管理系统的电路结构示意图。

[0033] 图8为本发明实施例6的电池供电系统的电路结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0035] 实施例1

[0036] 本实施例提供了一种电池的电源管理系统,用于对使用电池供电的用电终端进行供电控制。如图1所示,该电池的电源管理系统包括机械开关1、第一电池控制模块2和MCU3。

[0037] 机械开关1的一端与电池电连接,机械开关1的另一端与用电终端和第一电池控制模块2电连接。机械开关1闭合时,用电终端启动,并将电池与第一电池控制模块2电连接。

[0038] 第一电池控制模块2和MCU3的电源引脚、第一输出引脚电连接;MCU3与用电终端电连接,用于对用电终端进行启动控制或保护停机。电池一般设置有电池欠压保护、电池过流保护和电池过温保护,当电池出现欠压、过流、过温的情况时,需要停止用电终端的工作,以保护电池。

[0039] 第一电池控制模块2包括第一电子开关电路21、第二电子开关电路22和第一电阻R1,第一电子开关电路21的输入端、第一电阻R1的一端与机械开关1的另一端电连接,第一电阻R1的另一端接地,第一电子开关电路21的输出端与MCU3的电源引脚电连接;第二电子开关电路22与MCU3的第一输出引脚电连接,第二电子开关电路22与第一电子开关电路21通过控制端电连接;

[0040] 在用电终端保护停机持续第一预设时长(如15秒)的时间、且MCU3检测到机械开关

1仍处于闭合状态时,MCU3控制第一输出引脚输出有效电平,使第二电子开关电路22导通,第二电子开关电路22通过控制端输出一控制信号使第一电子开关电路21截止,并且此时MCU3的电源引脚也断电,使得MCU3由于没有控制电源(俗称自杀)而停止工作,使整个电源管理系统中仅第一电阻R1导通。

[0041] 第一电阻R1的阻值足够大,一般为500K(千)欧姆至5M(兆)欧姆,如取值3M欧姆,此时即使电池处于20V满电状态,电流消耗也只有6.7 μ A,假设电池容量还剩500mAh,电压为18V,第一电阻R1按6 μ A的放电电流计算(实际上随着电池电压降低,第一电阻R1的放电电流将降低,放电时间会更长),需要83333小时(9.5年)才能将电池放空,即使电池只有100mAh剩余,也需要1.9年才能放空,所以这点放电是可以忽略不计,不会对电池造成损害的。

[0042] 本实施例通过增加第二电子开关电路,在电池保护停机发生一段时间后,检测到机械开关仍未断开时,MCU输出有效电平,关断系统中所有电路的电源,使系统中仅有一个大阻值电阻导通,仅有 μ A级电流,可以保证机械开关处于闭合状态的情况下系统耗电忽略不计,电池不会被放空而导致损坏,有效地保护了电池安全。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例在实施例1的基础上,将第一电子开关电路21和第二电子开关电路22具体实现。

[0045] 如图2所示,第一电子开关电路21包括电压基准芯片Z1、第一三极管Q1、第二三极管Q2、第一二极管D1、第二二极管D2、第一电容C1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4和第五电阻R5。

[0046] 机械开关1的另一端与第一二极管D1的负极、第二二极管D2的正极和第一三极管Q1的发射极电连接,第一二极管D1的正极与第二三极管Q2的基极电连接,第二二极管D2的负极与第二电阻R2的一端电连接,第一三极管Q1的集电极、第五电阻R5的一端与MCU3的电源引脚电连接,第一三极管Q1的基极与第四电阻R4的一端电连接,第四电阻R4的另一端与电压基准芯片Z1的阴极电连接。第四电阻R4为第一三极管Q1基极的限流电阻,防止三极管被烧坏。

[0047] 第二三极管Q2的发射极与第二电阻R2的另一端、第一电容C1的正极电连接,第二三极管Q2的集电极与第一电容C1的负极、第三电阻R3的一端、第五电阻R5的另一端和电压基准芯片Z1的参考电压端REF电连接,并与第二电子开关电路22的控制端电连接,电压基准芯片Z1的阳极接地。

[0048] 当机械开关1闭合时,机械开关1的触点I和II、III和IV分别闭合,触点II和IV在机械开关1外部用导线连接,机械开关1的触点III引线至第一电池控制模块2中的第一电子开关电路21,使电池电压经过第二二极管D2—>第二电阻R2—>第一电容C1—>第三电阻R3—>GND(地),给第一电容C1充电。由于起始时第一电容C1没有电荷,第一电容C1充电瞬间相当于第一电容C1极间短路,电压基准芯片Z1的参考电压端REF的电压为零。

[0049] 第一三极管Q1的导通的前提条件是电压基准芯片Z1的阳极和阴极必须导通,而电压基准芯片Z1的阳极和阴极导通的条件是电压基准芯片Z1的参考电压端REF电压必须 $\geq 2.5V$,而当参考电压端REF电压 $< 2.5V$ 时,电压基准芯片Z1的阳极和阴极将立即断开,第一三极管Q1也会随即断开。

[0050] 假设电池电压为 V_{bat} ,第二电阻 $R2 = 200K$,第三电阻 $R3 = 100K$,那么电压基准芯片

Z1的参考电压端REF的电压 $V_{ref} \geq 2.5V$ 的条件是： $(V_{bat} - D2 \text{的压降} 0.6V) * R3 / (R2 + R3) \geq 2.5V$ ，即 $(V_{bat} - 0.6V) / 3 \geq 2.5V$ ，即 $V_{bat} \geq 8.1V$ ，也就是说当电池电压 $V_{bat} \geq 8.1V$ 时，机械开关1上电瞬间电压基准芯片Z1会导通，从而第一三极管Q1导通，而第一三极管Q1导通后，第一三极管Q1的集电极连接的MCU3的电源引脚有电，MCU3开始工作。此时通过第五电阻R5和第三电阻R3分压，可确保电压基准芯片Z1的参考电压端REF的电压稳定在2.5V以上，使得第一三极管Q1的导通锁定。在上述过程中，由于第一电容C1持续充电，会导致充电电流降为零，此时第一电容C1满电荷。

[0051] 如图3所示，第二电子开关电路22包括第三三极管Q3。第三三极管Q3的基极与MCU3的第一输出引脚电连接，第三三极管Q3的发射极接地，第三三极管Q3的集电极作为第二电子开关电路22的控制端与第一电子开关电路21电连接。

[0052] 当控制器MCU3检测到电池欠压、电池过流、电池过温等保护后，MCU3将制动电机，制动电机可防止电池大电流放电，但此时还存在DC/DC转换电路、电流采样放大电路、电池电压AD转换电路、MCU周边电路等电路及MCU程序运行的损耗，总计会有近十几mA左右的消耗，如果用户不将开关断开，这个损耗会一直存在。假如电池还剩500mAh的容量，那50小时后，电池将放空，电池再继续放电的话，锂电单节电池电压将降低到2.5V以下的安全电压，从而电池出现不可逆的损坏。

[0053] 为避免这种后果，增加了包括第三三极管Q3的第二开关电路，当保护停机发生后经过第一预设时长（如15秒）之后，MCU3检测到机械开关1还没有断开，那MCU3就将第一输出引脚置高电平，第三三极管Q3导通，导通瞬间电压基准芯片Z1的电压参考极REF的电平被拉到GND，电压基准芯片Z1断开，从而第一三极管Q1断开。此时尽管第一三极管Q1的发射极通过机械开关1连接到了电池，但此时第一电容C1处于满电荷状态，相当于断路状态，所以此时MCU3的第一输出引脚即使处于低电平状态或高阻状态，电压基准芯片Z1也不会导通，从而第一三极管Q1也不会导通，第一电子开关电路21截止，使与第一三极管Q1的集电极连接的MCU3的电源引脚断电，从而MCU3失去控制电源亦停止工作，使电源管理系统中仅第一电阻R1导通。也即整个系统只有第一电阻R1处于耗电状态，第一电阻R1阻值取典型值3兆欧姆，此时即使电池处于20V满电状态，电流消耗也只有6.7uA。假设电池容量还剩500mAh，电压为18V，第一电阻R1按6uA的放电电流计算（随着电池电压降低，第一电阻R1的放电电流还将降低），需要83333小时（9.5年）才能将电池放空，即使电池只有100mAh剩余，也需要1.9年才能放空，所以这点放电是可以忽略不计的。当然第一电阻R1这个电阻是不能取消的，也不能太大，因为它是第一电容C1放电所必须的，电阻太大，第二三极管Q2处于微弱导通状态，第一电容C1放电很慢，如果机械开关1关断和开启时间间隔太短的话，将不能重新开启电压基准芯片Z1，也即不能使第一三极管Q1顺利上电。

[0054] 要想系统重新上电，需要断开机械开关1后再闭合，机械开关1断开后，第一电容C1的正极—>第二三极管Q2的发射极—>第二三极管Q2的基极—>第一二极管D1—>第一电阻R1—>GND形成回路导致第二三极管Q2导通，从而将第一电容C1的正负极短接，第一电容C1电荷得到中和释放；当再开启机械开关1时，第一电容C1又可充电，而将电压基准芯片Z1导通，从而第一三极管Q1导通。注意MCU3的第一输出引脚平时需要处于低电平状态或高阻状态。

[0055] 本实施例通过增加包含一个三极管的第二电子开关电路，在电池保护停机发生一

段时间后,检测到机械开关仍未断开时,MCU输出有效电平,导通第二电子开关电路中的三极管,输出控制信号使第一电子开关电路截止,关断系统中所有电路的电源,使系统中仅有一个大阻值电阻导通,仅有 μA 级电流,可以保证机械开关处于闭合状态的情况下系统耗电忽略不计,电池不会被放空而导致损坏,有效地保护了电池安全。

[0056] 实施例3

[0057] 本实施例是对实施例2的进一步改进。如图4所示,本实施例的电池的电源管理系统还包括第二电池控制模块4,第二电池控制模块4与电池、MCU3的第一输入引脚、第二输出引脚、电源引脚以及用电终端中需要延时关闭的用电部件电连接。

[0058] 第二电池控制模块4是不经过机械开关1的一个上电电路,目的是确保机械开关1断开后还能保证电池的电源控制系统还能供电一段时间。在机械开关1断开时,第二电池控制模块4通过直接连接的电池继续为MCU3和用电终端中需要延时关闭的用电部件供电,需要延时关闭的用电部件是指在有些电动工具中,机械开关1断开后需要电机能电子刹车停机,这时需要MCU3继续有电运行,否则电机将滑行,在紧急情况可能对人身或财产造成损毁,因为这些工具中电机驱动的工作头可能是刀盘、砂轮片、剪刀、钻头危险部件;有的电动工具带有辅助照明功能,用户希望断开机械开关后照明灯还能维持亮一定时间,以便在黑暗场所方便工作;有些频繁开关的工具,如枪钻,需要让控制回路保持稳定的控制电压,避免系统上电一掉电一上电造成的冲击,增加元器件可靠性。所以需要延时关闭的用电部件不能即时断电,需要一个惯性的缓冲时间。

[0059] 第二电池控制模块4给MCU3的第一输入引脚输入有效电平,MCU3启动用电终端的电机的电子刹车动作,可以有效地提高安全性。在MCU3的第一输入引脚输入有效电平之后延长第二预设时长(如15秒),MCU3控制第二输出引脚输出有效电平,使第二电池控制模块4停止供电,使MCU3停止工作、同时用电终端中需要延时关闭的用电部件经过第二预设时长后也能安全关闭了,系统中全部关闭,没有耗电的器件,不会对电池造成损伤。

[0060] 本实施例通过增加第二电池控制模块,可以为用电终端中需要延时关闭的用电部件提供一个惯性缓冲时间,在机械开关断开后的一段时间内继续供电,待其惯性缓冲时间到了之后再切断电源,进一步提高系统的安全性。

[0061] 实施例4

[0062] 本实施例在实施例3的基础上,将第二电池控制模块4具体实现。

[0063] 如图5所示,第二电池控制模块4包括第四三极管Q4、第五三极管Q5、第六三极管Q6、第三二极管D2、第六电阻R6和第七电阻R7。第四三极管Q4的发射极与电池的正极电连接,第四三极管Q4的基极与第六电阻R6的一端电连接,第六电阻R6的另一端与第五三极管Q5的集电极电连接,第五三极管Q5的基极与MCU3的第二输出引脚电连接,第五三极管Q5的发射极接地。第四三极管Q4的集电极与第三二极管D3的负极电连接,并与MCU3电源引脚以及用电终端中需要延时关闭的用电部件电连接;第三二极管D3的正极与第六三极管的基极电连接,并与所述第一电池控制模块中的所述第一三极管Q1的集电极、第三电阻R3的一端电连接,第六三极管Q6的集电极与第七电阻R7的一端电连接,第七电阻R7的另一端与电源电连接,第六三极管Q6的发射级接地。

[0064] 第四三极管Q4的发射极直接与电池的正极连接,机械开关1闭合时,第一电子开关电路21导通,MCU3上电运行,MCU3的第二输出引脚置高电平,第五三极管Q5导通,从而第四

三极管Q4导通,此时即使机械开关1断开,第一三极管Q1断电,但还有第四三极管Q4从电池提供电源,MCU3继续有电运行。

[0065] 此时由于第三二极管D3的阻挡,第一三极管Q1不能从MCU3的电源引脚获得电源,维持断电状态。同时与第一三极管Q1的集电极连接第六三极管Q6的基极电压降为零,第六三极管Q6截止,第六三极管Q6的集电极被拉高,MCU3的第一输入引脚也置高。MCU3检测到第一输入引脚的电平变化后,判断机械开关1已断开,立即启动用电终端的电机的刹车动作,可以有效地提高安全性。MCU3延时第二预设时长的时间(如15秒)后,发现机械开关1没有二次闭合,则将第二输出引脚置低电平,使第五三极管Q5截止,从而第四三极管Q4也截止,断开了第二电池控制模块4,之后整个系统全部关闭,没有耗电的器件。

[0066] 图6显示了机械开关1断开后,第一三极管Q1的发射极和集电极电压变化曲线。第一三极管Q1输入端(发射极)电压会有一条下降曲线,曲线斜率和第一电阻R1的阻值大小有关,第一电阻R1的阻值越大,下降得越慢,也就是第一电容C1电荷释放得越慢。经测量,如果第一电阻R1的阻值为3兆欧姆的话,当电池电压为满电20V时,第一电容C1大约50mS(毫秒)基本上能释放完电荷,而角磨开关从断开到快速二次闭合时间至少得80mS以上,所以第一电容C1足以恢复到二次上电条件的空电荷状态。

[0067] 图6中的第一三极管Q1的集电极电压变化曲线显示了断开机械开关1后,其下降非常陡峭,所以MCU3的第一输入引脚会立即从低电平变化到高电平,MCU3可据此立即采取电机刹车动作,提高了安全性。

[0068] 本实施例通过增加第二电池控制模块,可以为用电终端中需要延时关闭的用电部件提供一个惯性缓冲时间,在机械开关断开后的一段时间内继续供电,待其惯性缓冲时间到了之后再切断电源,进一步提高系统的安全性。

[0069] 实施例5

[0070] 本实施例在实施例3和实施例4的基础上,进一步完善而得。

[0071] 如图7所示,电池的电源管理系统还包括电池电压检测电路5、电流采样放大电路6、电池温度采集电路7,MCU3分别与电池电压检测电路5、电流采样放大电路6、电池温度采集电路7电连接,采集电池电压、电流和温度,实现电池欠压保护停机、电池过流保护停机和电池过温保护停机。

[0072] 第二电池控制模块4与MCU3的电源引脚之间还设置有DC/DC降压电路8,用于给MCU3提供合适的电源电压。

[0073] 电池电压检测电路5、电流采样放大电路6、电池温度采集电路7和DC/DC降压电路8均是成熟的电路,此处不再赘述。

[0074] 实施例6

[0075] 本实施例提供一种电池供电系统,如图8所示,该电池供电系统包括实施例1~5所述的电池的电源管理系统、电池和用电终端,电池与电源管理系统、用电终端电连接,在电源管理系统的控制下为用电终端供电。

[0076] 本实施例的电池供电系统适用于带锁定的机械开关的电动设备,如电池供电的角磨机、电圆锯、修枝机等带锁定的机械开关的电动工具,也不仅限于此,也包括日常用的手电筒等照明设备。同时电动工具也不仅仅针对无刷电机工具,也适应有刷电机工具。机械开关分带锁定和不带锁定的,在开发电动工具时,有时为测试方便将不带锁定的机械开关用

扎带绑起来进行放电试验,所以本实施例的电池供电系统也可以适用于调试阶段的不带锁定的机械开关的电动设备。

[0077] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

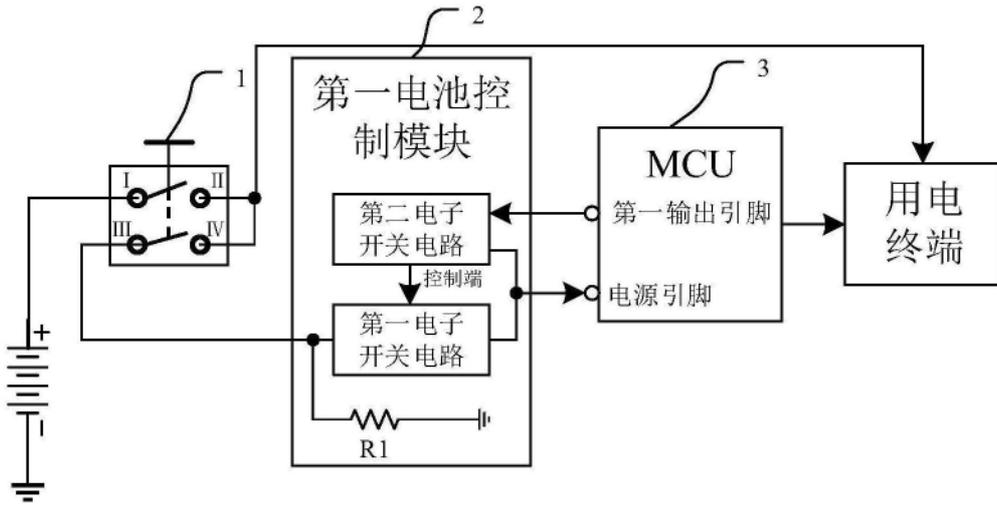


图1

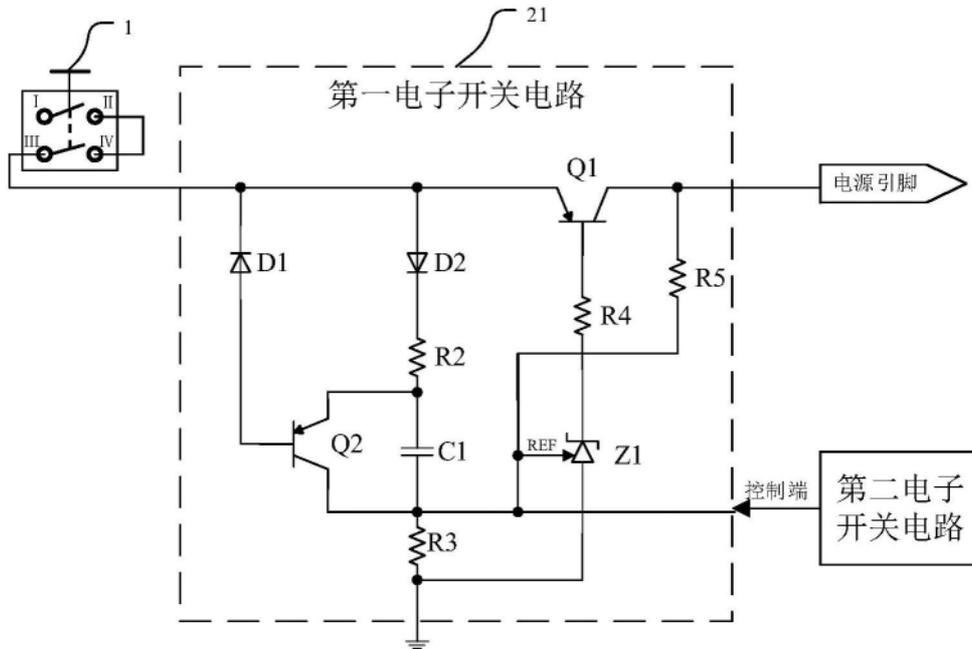


图2

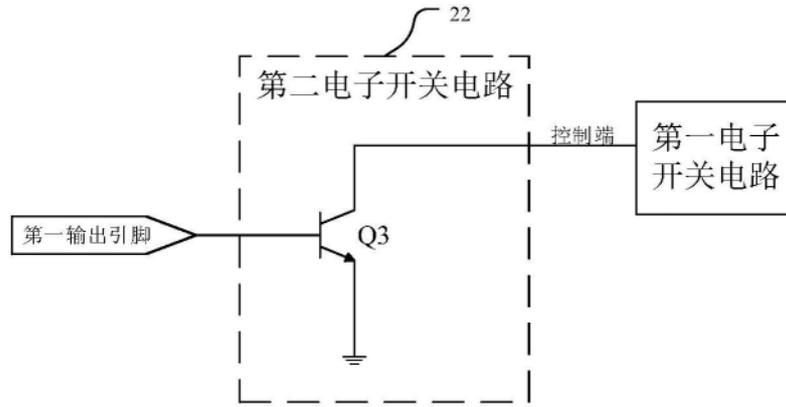


图3

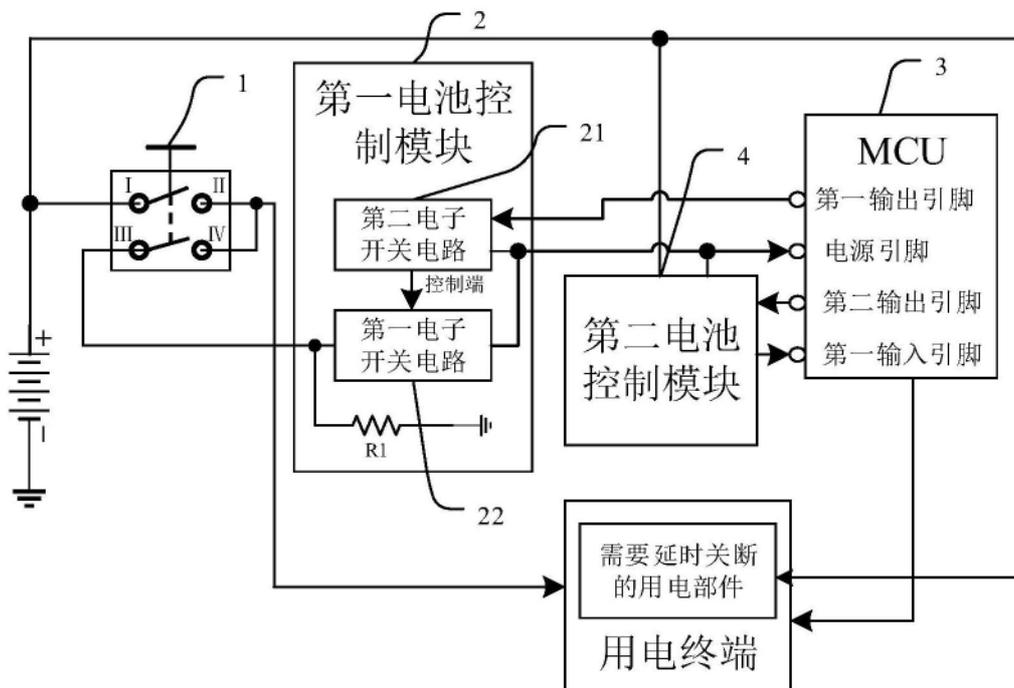


图4

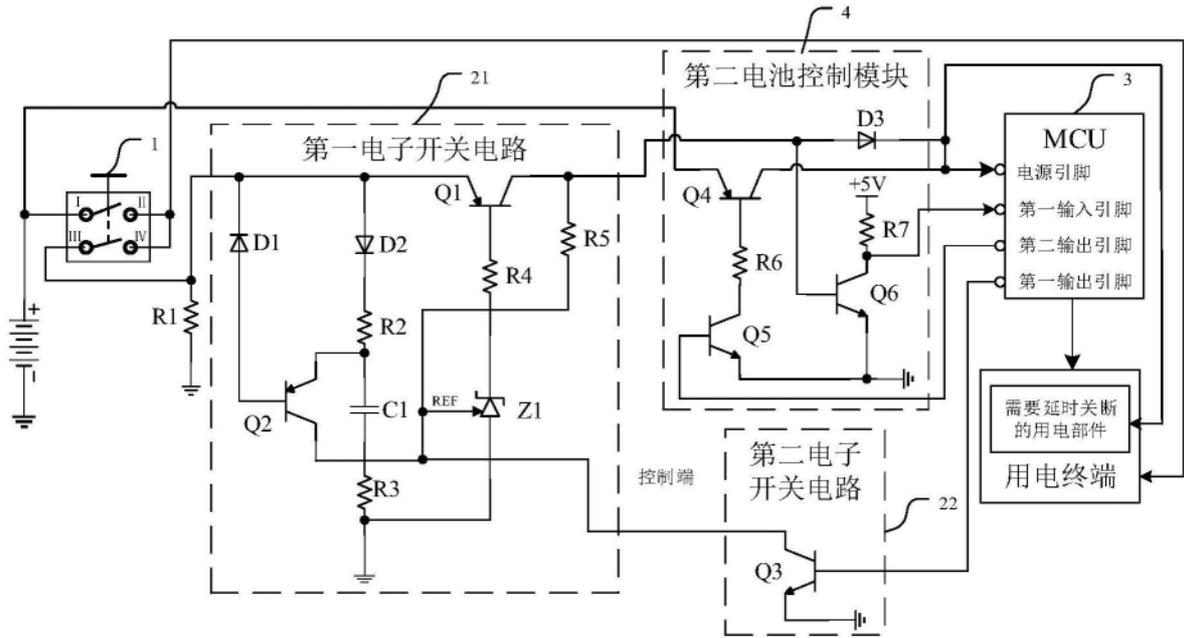


图5

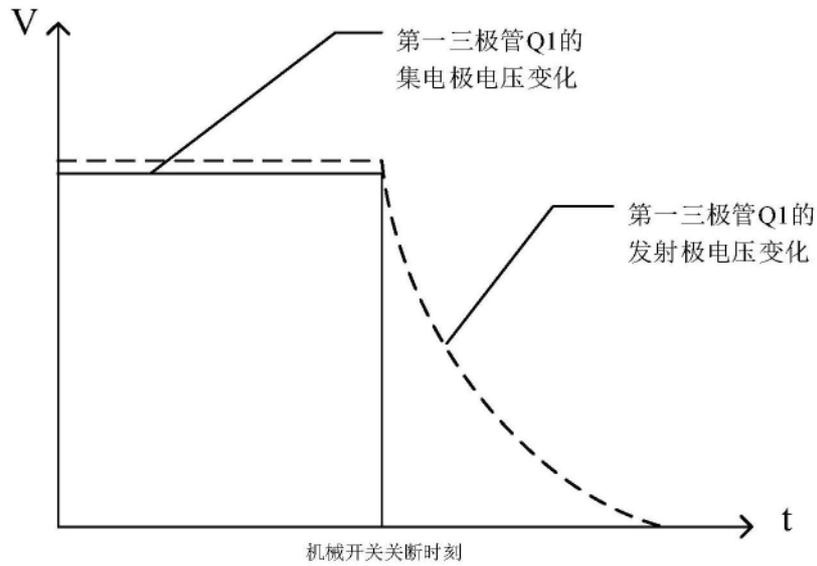


图6

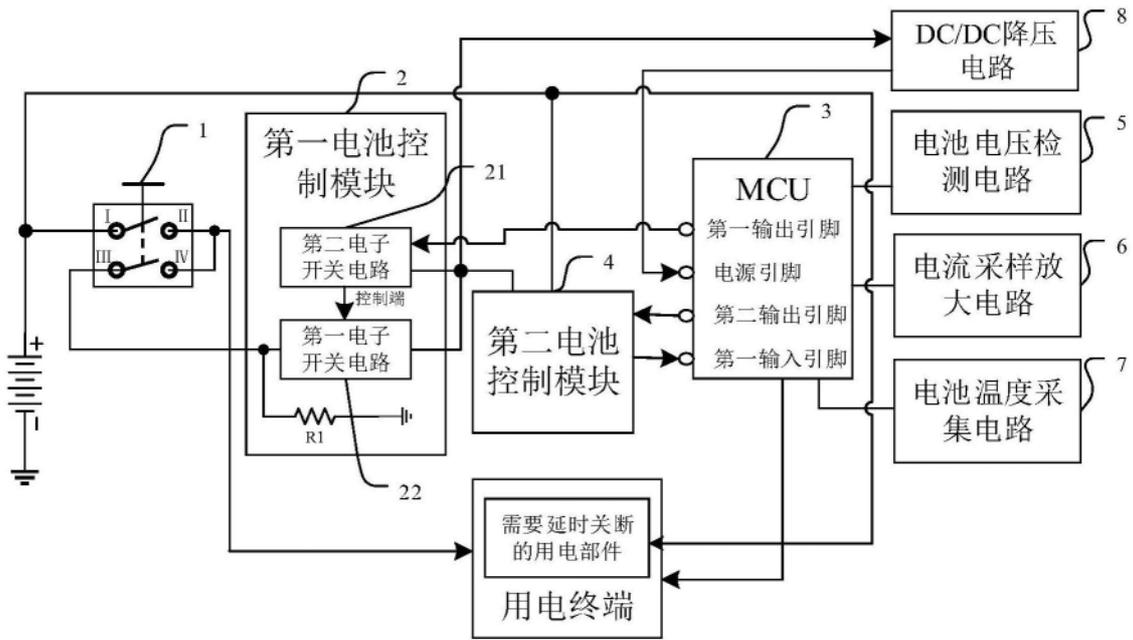


图7

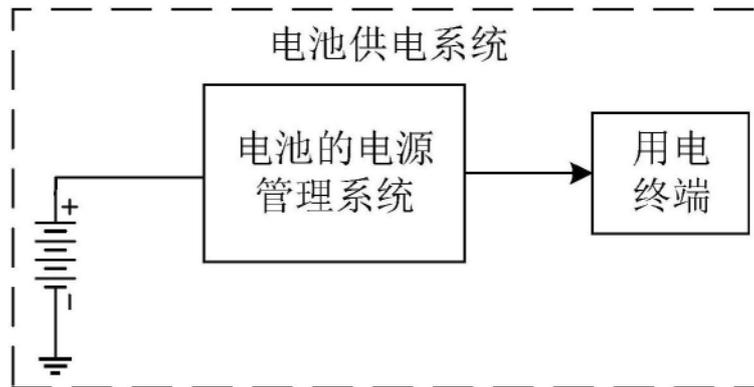


图8