



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215580907 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 18

(21) 申请号 202121948869.0

(22) 申请日 2021.08.18

(73) 专利权人 广州市联特电子科技有限公司
地址 510000 广东省广州市南沙区九王庙村兴业路2号E栋三楼301号

(72) 发明人 陈楚桂

(74) 专利代理机构 深圳市辰为知识产权代理事务所(普通合伙) 44719
代理人 陈建昌

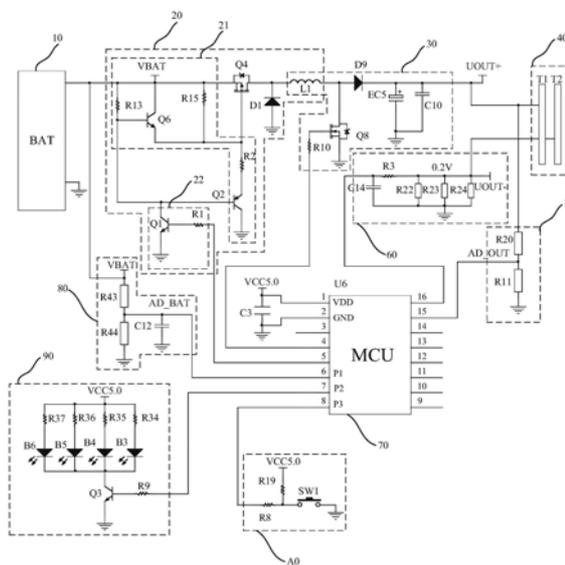
(51) Int. Cl.
H02M 3/156 (2006.01)
H02H 7/12 (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称
电解水控制电路

(57) 摘要

本实用新型涉及一种电解水控制电路,包括第一电压转换器、第二电压转换器、电流检测模块和MCU,其中第一电压转换器的输入端连接储能电源,第一电压转换器的输出端连接第二电压转换器,第二电压转换器的输出端连接电解水电极,电流检测模块连接于第一电压转换器和电解水电极之间,用于检测第二电压转换器驱动电解水电极的工作电流,第一电压转换器和第二电压转换器的转换电压状态相反,第一电压转换器的控制端、第二电压转换器的控制端和电流检测模块输出端分别连接MCU。通过电压转换状态相反的两极电压转换电路,可实现输出电压较宽的范围,从而可靠的实现针对各种复杂水质的电解水工作过程中的工作电流稳定的恒流状态。



1. 一种电解水控制电路,其特征在于,所述电解水控制电路包括第一电压转换器、第二电压转换器、电流检测模块和MCU,其中所述第一电压转换器的输入端连接储能电源,所述第一电压转换器的输出端连接所述第二电压转换器,所述第二电压转换器的输出端连接电解水电极,所述电流检测模块连接于所述第一电压转换器和所述电解水电极之间,用于检测所述第二电压转换器驱动所述电解水电极的工作电流,所述第一电压转换器和所述第二电压转换器的转换电压状态相反,所述第一电压转换器的控制端、所述第二电压转换器的控制端和所述电流检测模块输出端分别连接所述MCU。

2. 根据权利要求1所述的电解水控制电路,其特征在于,所述第一电压转换器和所述第二电压转换器共用一个储能电感,所述储能电感设置于所述第一电压转换器的输出部分和所述第二电压转换器的输入部分,所述第一电压转换器为降压电路,所述第二电压转换器为升压电路。

3. 根据权利要求2所述的电解水控制电路,其特征在于,所述第一电压转换器包括开关驱动单元、第四开关管、第一续流二极管和储能电感,所述驱动单元的控制端为所述第一电压转换器的控制端,所述开关驱动单元的输出端连接所述第四开关管的控制端,所述第一续流二极管的阴极和所述第四开关管的输出端以及所述储能电感的一端共接,所述第四开关管的输入端为所述第一电压转换器的输入端,所述开关驱动单元的输入端连接所述第四开关管的输入端,所述储能电感的另一端为所述第一电压转换器的输出端。

4. 根据权利要求3所述的电解水控制电路,其特征在于,所述开关驱动单元包括第六NPN三极管、第二PNP三极管、第十三电阻、第二电阻和第十五电阻;

所述第十三电阻的一端、所述第六NPN三极管的集电极和所述第十五电阻的一端共接于所述开关驱动单元的输入端,所述第六NPN三极管的发射极、所述第十五电阻的另一端和所述第二电阻的一端共接于所述开关驱动单元的输出端,所述第二电阻的另一端连接所述第二PNP三极管的发射极,所述第二PNP三极管的基极、第十三电阻的另一端和所述第六NPN三极管的基极共接于所述开关驱动单元的控制端,所述第二PNP三极管的集电极接地。

5. 根据权利要求4所述的电解水控制电路,其特征在于,所述第一电压转换器还包括低压控制单元,所述低压驱动单元的输出端连接所述开关驱动单元的控制端,所述低压驱动单元的控制端连接所述MCU,所述MCU输出第一电压控制信号控制所述低压控制单元进行开关切换,以控制所述驱动单元输入第二电压控制信号,所述第二电压控制信号的电压比所述第一电压控制信号的电压高。

6. 根据权利要求5所述的电解水控制电路,其特征在于,所述低压控制单元包括第一NPN三极管和第一电阻;

所述第一NPN三极管的集电极为所述低压控制单元的输出端,所述第一NPN三极管的发射极接地,所述第一NPN三极管的基极连接所述第一电阻的一端,所述第一电阻的另一端为所述低压控制单元的控制端。

7. 根据权利要求2所述的电解水控制电路,其特征在于,所述第二电压转换器包括第八开关管、储能电感、第九续流二极管和第五电容;

所述储能电感的一端为所述第二电压转换器的输入端,所述储能电感的另一端、第九续流二极管的阳极和第八开关管的输入端共接,所述第八开关管的输出接地,所述第九续流二极管的阴极和第五电容的正极共接于所述第二电压转换器的输出端,所述第八开关管

的控制极为所述第二电压转换器的控制端,第五电容的负极接地。

8. 根据权利要求1所述的电解水控制电路,其特征在于,所述电流检测模块包括第十四电容、第三电阻和第二十二电阻,所述第三电阻的一端和所述第二十二电阻的一端共接于所述电流检测模块的输入端,所述第三电阻的另一端和所述第十四电容的一端共接于所述电流检测模块的输出端,所述第二十二电阻的另一端和所述第十四电容的另一端共接于地。

9. 根据权利要求1所述的电解水控制电路,其特征在于,还包括输入电压检测电路,所述输入电压检测电路包括第四十三电阻、第四十四电阻和第十二电容;

所述第四十三电阻的一端为所述输入电压检测电路的输入端,所述第四十三电阻的另一端、第四十四电阻的一端以及所述第十二电容的一端共接于所述电压检测电路的输出端,所述第四十四电阻的另一端和所述第十二电容的另一端共接于地。

10. 根据权利要求1所述的电解水控制电路,其特征在于,还包括输出电压检测电路,所述输出电压检测电路包括第二十电阻和第十一电阻;

所述第二十电阻的一端为所述电压检测电路的输入端,所述第二十电阻的另一端和所述第十一电阻的一端共接于所述电压检测电路的输出端,所述第十一电阻的另一端接地。

电解水控制电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电解水控制电路,属于电解水净化控制领域。

背景技术

[0002] 电解水控制电路,其输入端一般都是连接储能电池如锂电池,经过电压转换后输出到两个电解水电极,以使得两个电解水电极之间加载电压进行电解水工作。目前的电解水控制电路一般采用单一的电压转换电路实现的升压或者降压电路,如果锂电池输出电压较高则用降压电路将电压降低到合适值对电解水电极进行供电,反之则采用升压电路进行升压。由于电解水工作是水质环境复杂,而电解水工作稳定时其工作电流一般为恒流的稳定状态,针对复杂水质的环境,需要一个较宽的输出电压范围,单一的降压或者升压电路输出的电压范围有限,因为降压输出最高电压只能达到输入电压,而升压输出最低电压为输入电压,因此不能可靠的实现电解水的恒流工作。

[0003] 采用纯硬件电路实现的单一电压转换电路不能实现较好的恒流控制,以及电解水工作出现的各种突发的迅速保护如过流过压等保护。

实用新型内容

[0004] 本实用新型需要解决的技术问题是克服现有的电解水电路由于单一的升压或者降压电路无法稳定的实现电解水工作于恒流状态的问题。

[0005] 本实用新型提出一种电解水控制电路,电解水控制电路包括第一电压转换器、第二电压转换器、电流检测模块和MCU,其中第一电压转换器的输入端连接储能电源,第一电压转换器的输出端连接第二电压转换器,第二电压转换器的输出端连接电解水电极,电流检测模块连接于第一电压转换器和电解水电极之间,用于检测第二电压转换器驱动电解水电极的工作电流,第一电压转换器和第二电压转换器的转换电压状态相反,第一电压转换器的控制端、第二电压转换器的控制端和电流检测模块输出端分别连接MCU。

[0006] 可选地,第一电压转换器和第二电压转换器共用一个储能电感,储能电感设置于第一电压转换器的输出部分和第二电压转换器的输入部分,第一电压转换器为降压电路,第二电压转换器为升压电路。

[0007] 可选地,第一电压转换器包括开关驱动单元、第四开关管、第一续流二极管和储能电感,驱动单元的控制端为第一电压转换器的控制端,开关驱动单元的输出端连接第四开关管的控制端,第一续流二极管的阴极和第四开关管的输出端以及储能电感的一端共接,第四开关管的输入端为第一电压转换器的输入端,开关驱动单元的输入端连接第四开关管的输入端,储能电感的另一端为第一电压转换器的输出端。

[0008] 可选地,开关驱动单元包括第六NPN三极管、第二PNP三极管、第十三电阻、第二电阻和第十五电阻;

[0009] 第十三电阻的一端、第六NPN三极管的集电极和第十五电阻的一端共接于开关驱动单元的输入端,第六NPN三极管的发射极、第十五电阻的另一端和第二电阻的一端共接于

开关驱动单元的输出端,第二电阻的另一端连接第二PNP三极管的发射极,第二PNP三极管的基极、第十三电阻的另一端和第六NPN三极管的基极共接于开关驱动单元的控制端,第二PNP三极管的集电极接地。

[0010] 可选地,第一电压转换器还包括低压控制单元,低压驱动单元的输出端连接开关驱动单元的控制端,低压驱动单元的控制端连接MCU,MCU输出第一电压控制信号控制低压控制单元进行开关切换,以控制驱动单元输入第二电压控制信号,第二电压控制信号的电压比第一电压控制信号的电压高。

[0011] 可选地,低压控制单元包括第一NPN三极管和第一电阻;

[0012] 第一NPN三极管的集电极为低压控制单元的输出端,第一NPN三极管的发射极接地,第一NPN三极管的基极连接第一电阻的一端,第一电阻的另一端为低压控制单元的控制端。

[0013] 可选地,第二电压转换器包括第八开关管、储能电感、第九续流二极管和第五电容;

[0014] 储能电感的一端为第二电压转换器的输入端,储能电感的另一端、第九续流二极管的阳极和第八开关管的输入端共接,第八开关管的输出接地,第九续流二极管的阴极和第五电容的正极共接于第二电压转换器的输出端,第八开关管的控制极为第二电压转换器的控制端,第五电容的负极接地。

[0015] 可选地,电流检测模块包括第十四电容、第三电阻和第二十二电阻,第三电阻的一端和第二十二电阻的一端共接于电流检测模块的输入端,第三电阻的另一端和第十四电容的一端共接于电流检测模块的输出端,第二十二电阻的另一端和第十四电容的另一端共接于地。

[0016] 可选地,电解水控制电路还包括输入电压检测电路,输入电压检测电路包括第四十三电阻、第四十四电阻和第十二电容;

[0017] 第四十三电阻的一端为输入电压检测电路的输入端,第四十三电阻的另一端、第四十四电阻的一端以及第十二电容的一端共接于电压检测电路的输出端,第四十四电阻的另一端和第十二电容的另一端共接于地。

[0018] 可选地,电解水控制电路还包括输出电压检测电路,输出电压检测电路包括第二十电阻和第十一电阻;

[0019] 第二十电阻的一端为电压检测电路的输入端,第二十电阻的另一端和第十一电阻的一端共接于电压检测电路的输出端,第十一电阻的另一端接地。

[0020] 采用本实用新型所公开的电解水控制电路,包括第一电压转换器、第二电压转换器、电流检测模块和MCU,其中第一电压转换器的输入端连接储能电源,第一电压转换器的输出端连接第二电压转换器,第二电压转换器的输出端连接电解水电极,电流检测模块连接于第一电压转换器和电解水电极之间,用于检测第二电压转换器驱动电解水电极的工作电流,第一电压转换器和第二电压转换器的转换电压状态相反,第一电压转换器的控制端、第二电压转换器的控制端和电流检测模块输出端分别连接MCU。通过电压转换状态相反的两极电压转换电路,可实现输出电压较宽的范围,从而可靠的实现针对各种复杂水质的电解水工作过程中的工作电流稳定的恒流状态。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型实施例的电解水控制电路的电路原理图；

[0022] 图2为本实用新型实施例的电解水控制电路中的第三电压转换器的电路原理图。

具体实施方式

[0023] 需要说明的是,在结构或功能不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面根据实例来详细说明本实用新型。

[0024] 本实用新型提出一种电解水控制电路,如图1所示,电解水控制电路包括第一电压转换器20、第二电压转换器30、电流检测模块60和MCU70,其中第一电压转换器20的输入端连接储能电源10,第一电压转换器20的输出端连接第二电压转换器30,第二电压转换器30的输出端连接电解水电极40,电流检测模块60连接于第一电压转换器20和电解水电极40之间,用于检测第二电压转换器30驱动电解水电极40的工作电流,第一电压转换器20和第二电压转换器30的转换电压状态相反,第一电压转换器20的控制端、第二电压转换器30的控制端和电流检测模块60输出端分别连接MCU70。其中这里的第一电压转换器20和第二电压转换器30的转换电压状态相反是指二者其中一个为升压另一个为降压,比如第一电压转换器20为降压电路,第二电压转换器30为降压电路,或者反之。电解水工作稳定时需要将其工作电流限制在一稳定值,如700mA左右微小的波动,以此控制电解水工作时产生的有效杀菌成分维持在一个可控的稳定状态,从而保证对目标物质的杀菌效果。实际电解水工作时的水质状态复杂,而且在工作过程中水质也可能发生较大的变化,有的水质较纯净,此时为保证电解水工作电流需要较高的输出电压,而有的水质中杂质较多,此时达到同样的工作电流需要的输出电压相对低很多,通过本实用新型的电压转换状态相反的两极电压转换器,可实现对输出电压实现一个很宽的范围。比如针对输入的储能电源10为两个锂电池串联的情况,其锂电池输出电压VBAT一般在7.4V至7.9V,单一的降压或者升压电压对其电压转换后电压范围有限,比如降压电路理论输出电压在约3V至VBAT,升压电路理论输出电压约VBAT至12V,而针对复杂的水质环境,为工作电流稳定,其输出电压有时需要低于VBAT,有时需要高于VBAT,因此单一的电压转换电路不能解决此问题,本申请的升压和降压结合的两极电压转换电路可实现输出电压的较宽范围,从而可靠的实现针对各种复杂水质的电解水工作过程中的工作电流稳定状态。

[0025] 例如以第一电压转换器20为降压电路第二电压转换器30为降压电路为例,在电解水控制电路开始工作时,可先控制降压电路的输出电压逐渐升高,同时升压电路不工作即处于直通状态,此时MCU70同时通过电流检测模块60监控电解水工作电流,随着输出电压逐渐升高,工作电流逐渐上升,如果降压电路输出到最高电压即为其输入的锂电池电压时,工作电流还没有达到目标电流值如700mA,再控制升压电路开始工作,使得输出电压再逐渐升高,直到工作电流达到目标电流值,则控制升压电路维持此工作状态不变,以此将工作电流维持在目标值。而在此后工作的过程中,如果水质中杂质突增,导致此输出电压时工作电流迅速上升,则控制升压电路的输出电压降低,此时MCU70检测到工作电流逐渐下降但仍高于目标电流值,直到MCU70控制升压电路不工作时处于直通时,工作电仍然大于目标电流值,则控制降压电路将输出电压再降低,直到工作电流达到目标电流值。此后MCU70根据检测到的工作电流值的变化灵活的调整降压或者升压电路工作状态,以此将其维持在温度的工作

电流值,实现电解水工作于恒流状态,从而使得电解水的杀菌效果满足要求。

[0026] 因此通过MCU70控制上述的两极电压转换状态不同的电压转换器电路工作,并通过电流检测模块60检测工作电流,能可靠的实现在不同的水质情况下将电解水的工作电流维持在一稳定的恒流状态。而且通过上述的两极电压转换器,可以实现在电解水工作启动时,以一非常低的电压输出供电解水电极40工作,以此能将电解水的工作电流从零开始逐渐上升至目标工作电流,在针对水质杂质很多状态下,能有效的控制工作电流不会突变,例如单一的升压电路其最低电压为锂电池输出电压,针对这种情况电解水工作启动时,其工作电流可能就会非常高,超过设计要求值,可能对升压电路的电子元件和电解水电极40产生过流损坏。因此本申请的方案也能可靠的保护到电解水控制电路,以提升其工作可靠性。

[0027] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第一电压转换器20和第二电压转换器30共用一个储能电感L1,储能电感L1设置于第一电压转换器20的输出部分和第二电压转换器30的输入部分,第一电压转换器20为降压电路,第二电压转换器30为升压电路。在该实施例中,第一电压转换器20具体为降压电路即BUCK电路,第二电压转换器30具体为升压电路即BOOST电路,因为BUCK电路中储能电感L1设置在其电路拓扑的输出部分,而BOOST电路中储能电感L1设置在其电路的输入部分,因此对设置于前级的BUCK电路和后级的BOOST电路,储能电感L1为二者连接的中间元件,此时储能电感L1可以只用一个,以此共用,且不影响二者的工作。因而可以减少一个关键的电子元件,降低整个电解水控制电路的成本。

[0028] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第一电压转换器20包括开关驱动单元21、第四开关管Q4、第一续流二极管D1和储能电感L1,驱动单元的控制端为第一电压转换器20的控制端,开关驱动单元21的输出端连接第四开关管Q4的控制端,第一续流二极管D1的阴极和第四开关管Q4的输出端以及储能电感L1的一端共接,第四开关管Q4的输入端为第一电压转换器20的输入端,开关驱动单元21的输入端连接第四开关管Q4的输入端,储能电感L1的另一端为第一电压转换器20的输出端。开关驱动单元21用于驱动第四开关管Q4工作,第四开关管Q4、第一续流二极管D1和储能电感L1组成基本的BUCK电路实现降压功能。在第四开关管Q4导通时,对储能电感L1进行充电,在第四开关管Q4关闭时,由电磁感应原理,储能电感L1上存储的电磁能量转换为电能对后续电路沿原理充电的电流方向进行供电,并经第一续流二极管D1回到储能电感L1的一端以此实现电能释放。其中第四开关管Q4可以是三极管、MOS管或者IGBT等开关器件,图1中第四开关管Q4为PMOS管。这里的第四开关管Q4的输入端为其源极,第四开关管Q4的输出端为其漏极,第四开关管Q4的控制极为其栅极。

[0029] 具体地,如图1所示,开关驱动单元21包括第六NPN三极管Q6、第二PNP三极管Q2、第十三电阻R13、第二电阻R2和第十五电阻R15;

[0030] 第十三电阻R13的一端、第六NPN三极管Q6的集电极和第十五电阻R15的一端共接于开关驱动单元21的输入端,第六NPN三极管Q6的发射极、第十五电阻R15的另一端和第二电阻R2的一端共接于开关驱动单元21的输出端,第二电阻R2的另一端连接第二PNP三极管Q2的发射极,第二PNP三极管Q2的基极、第十三电阻R13的另一端和第六NPN三极管Q6的基极共接于开关驱动单元21的控制端,第二PNP三极管Q2的集电极接地。第六NPN三极管Q6和第二PNP三极管Q2组成基本的推挽电路,再加上其他电阻,以实现第四开关管Q4的驱动。

[0031] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第一电压转换器20还包括低压控制单元22,低压驱动单元的输出端连接开关驱动单元21的控制端,低压驱动单元的控制端连接

MCU70, MCU70输出第一电压控制信号控制低压控制单元22进行开关切换,以控制驱动单元输入第二电压控制信号,第二电压控制信号的电压比第一电压控制信号的电压高。由于第一电压转换器20的工作电压为储能电源10输出电压如锂电池的输出电压,其电压一般比MCU70的工作电压要高,因此MCU70输出的控制信号不能直接控制其工作,需经过电压转换,即通过低压控制单元22实行将较低电压的控制信号转换成较高电压的控制信号对第一电压转换器20进行工作。

[0032] 具体地,如图1所示,低压控制单元22包括第一NPN三极管Q1和第一电阻R1;第一NPN三极管Q1的集电极为低压控制单元22的输出端,第一NPN三极管Q1的发射极接地,第一NPN三极管Q1的基极连接第一电阻R1的一端,第一电阻R1的另一端为低压控制单元22的控制端。

[0033] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,第二电压转换器30包括第八开关管Q8、储能电感L1、第九续流二极管D9和第五电容EC5;

[0034] 储能电感L1的一端为第二电压转换器30的输入端,储能电感L1的另一端、第九续流二极管D9的阳极和第八开关管Q8的输入端共接,第八开关管Q8的输出端接地,第九续流二极管D9的阴极和第五电容EC5的正极共接于第二电压转换器30的输出端,第五电容EC5的负极接地,第八开关管Q8的控制极为第二电压转换器30的控制端。

[0035] 上述的电路组成基本的BOOST电路实现升压功能,第八开关管Q8导通时对储能电感L1进行充电储能,第八开关管Q8关闭时储能电感L1沿原理的充电电流方向对外放电,对第五电容EC5进行充电,以此通过第五电容EC5上的存储的电能对外进行供电。

[0036] 其中第八开关管Q8可以是三极管、MOS管或者IGBT等开关器件,图1中第八开关管Q8为NMOS管。这里的第八开关管Q8的输入端为其漏极,第八开关管Q8的输出端为其源极,第八开关管Q8的控制极为其栅极。

[0037] 进一步地,如图1所示,电流检测模块60包括第十四电容C14、第三电阻R3和第二十二电阻R22,第三电阻R3的一端和第二十二电阻R22的一端共接于电流检测模块60的输入端,第三电阻R3的另一端和第十四电容C14的一端共接于电流检测模块60的输出端,第二十二电阻R22的另一端和第十四电容C14的另一端共接于地。其中电解水电极40加载电压工作时,从电解水电极40的负极的电流经第二十二电阻R22流入到地,以此实现电流通路而工作。第二十二电阻R22阻值很小,以此尽量少的形成分压以减少影响加载到电解水电极40的电压。一般取值在 $2\ \Omega$ 以下,如可以取值为 $0.5\ \Omega$ 。因为电解水电极40的工作电流相对较大,为了实现小阻值的电阻实现其过流能力,可以将多个电阻并联使用,如图1中另外并联两个电阻第二十三电阻R23和第二十四电阻R24,这样三个小电阻并联使得每个电阻的过流满足要求且加起来使得电阻阻值更小。通过上述的第二十二电阻R22和其他电阻的并联,将电解水电极40的工作电流转换成低压电压信号,第三电阻R3用于隔离,第十四电容C14用于对检测对此电压信号进行滤波,此电压信号输入到MCU70的一个A/D检测端口,通过MCU70检测器电压值实现了对工作电流大小的检测。

[0038] 本申请的上述电解水控制电路工作原理如下:在电解水控制电路得电后开始工作时,MCU70输出PWM信号至第一NPN三极管Q1,以通过第一NPN三极管Q1的开关状态控制第六NPN三极管Q6和第二PNP三极管Q2工作,最终控制第四开关管Q4工作,同时输出低电平至第八开关管Q8使其关闭,使得降压电路开始工作而升压电路不工作。MCU70输出的PWM信号中

脉宽逐渐增加,使得降压电路输出电压逐渐升高经第九续流二极管D9对电解水电极40进行供电,以开始电解水工作,电解水电极40的工作电流逐渐上升,同时MCU70经电流检测模块60检测电解水电极40的工作电流,监控是否达到目标工作电流值如700mA,如果没有继续的增加PWM的脉宽,直到工作电流达到700mA。如果MCU70输出全开的PWM信号控制第四开关管Q4完全导通状态时,使得降压电路输出的电压达到最大,工作电流仍然达不到目标工作电流值,则MCU70的另外一路端口输出另外的PWM信号控制第八开关管Q8开始工作,使得升压电路开始工作,电压继续上升,工作电流得以继续增加直到达到目标电流值。此时MCU70持续的监控工作电流的状态,并根据工作电流的变化调整第八开关管Q8的工作状态,如工作电流如果上升,则减小控制第八开关管Q8的PWM脉宽,如果工作电流如果下降,这增加第八开关管Q8的PWM脉宽,以此使得工作电流维持在目标电流值上下微小的波动,实现电解水电极40工作于恒流状态。特别的,如果当前工作的水质杂质增多,导致减小控制第八开关管Q8的PWM脉宽直至第八开关管Q8关闭时,工作电流仍不能下降到目标工作电流,则MCU70减小控制第四开关管Q4工作的PWM脉宽,使得输出电压继续下降知道工作电流下降到目标工作电流。此后MCU70根据工作电流的变化调整第四开关管Q4工作的PWM脉宽,或者进一步调整第八开关管Q8的PWM脉宽,使得工作电流维持在目标工作电流左右实现恒流工作。在MCU70监控到工作电流异常如由于电解水电极40的短路使得工作电流突升,则MCU70迅速控制第四开关管Q4关闭,以关闭电解水工作,保护电流途径的电子元件如第四开关管Q4、第九续流二极管D9和第八开关管Q8不会过流损坏。

[0039] 进一步地,本申请的电解水控制电路还包括输入电压检测电路80,输入电压检测电路80包括第四十三电阻R43、第四十四电阻R44和第十二电容C12;第四十三电阻R43的一端为输入电压检测电路80的输入端,第四十三电阻R43的另一端、第四十四电阻R44的一端以及第十二电容C12的一端共接于电压检测电路的输出端,第四十四电阻R44的另一端和第十二电容C12的另一端共接于地。其中第四十三电阻R43和第四十四电阻R44组成简单的分压电路,第十二电容C12用于对电压信号进行滤波,实现将锂电池的输出电压降压后输出到MCU70以进行监测。MCU70通过此电路实时监测锂电池输出电压的状态,当出现异常如电压过低或者短路电压为零时,及时的控制第四开关管Q4关闭,以停止电解水工作,实现对锂电池的保护。

[0040] 进一步地,本申请的电解水控制电路还包括输出电压检测电路50,输出电压检测电路50包括第二十电阻R20和第十一电阻R11;第二十电阻R20的一端为电压检测电路的输入端,第二十电阻R20的另一端和第十一电阻R11的一端共接于电压检测电路的输出端,第十一电阻R11的另一端接地。这里的第二十电阻R20和第十一电阻R11组成简单的分压电路,以将升压电路的输出电压进行降压后输出到MCU70以进行监测。在检测到输出电压出现异常如由于电解水电极40的短路使得输出电压极低时,及时控制第四开关管Q4关闭,以停止电解水工作,实现对电解水电极40和降压电路以及升压电路中电流途径的电子元件实现保护。

[0041] 进一步地,本申请的电解水控制电路还包括按键检测电路A0和显示电路90,按键检测电路A0包括第十九电阻R19、第八电阻R8和按键SW1,显示电路90包括第三NPN三极管Q3、第九电阻R9、第三十四电阻R34和第三发光二极管B3;

[0042] 第十九电阻R19的一端接电源电压正极,第十九电阻R19的另一端、第八电阻R8的

一端和按键SW1的一端共接于按键检测电路A0的输出端,按键SW1的另一端接地;

[0043] 第九电阻R9的一端为显示电路90的控制端,第九电阻R9的另一端连接第三NPN三极管Q3的基极,第三NPN三极管Q3的集电极连接第三发光二极管B3的阴极,第三发光二极管B3的阳极连接第三十四电阻R34的一端,第三十四电阻R34的另一端连接电源电压正极,第三NPN三极管Q3的发射极接地。

[0044] MCU70通过按键SW1接收用户控制电解水控制电路的工作的指令如开关机指令,同时输出相关工作状态信息到显示电路90以进行显示。其中显示电路90中也可以包括多个发光二极管,如图1中多个发光二极管并联,包括第三至第六发光二极管并联,同时对应第三十四至第三十七电阻进行限流实现显示功能。

[0045] 进一步地,本申请的电解水控制电路还包括第三电压转换器,如图2所示,第三电压转换器用于对储能电源10输出的电压进行转换成稳定的低电压实现对MCU70等电路进行供电。第三电压转换器具体包括第五二极管D5、第五十五电阻R55、第二电压转换芯片U2和第二电容EC2。其中储能电源10如锂电池输出电压经第五二极管D5和第五十五电阻R55分压输入到第二电压转换芯片U2进行电压转换,该第二电压转换芯片U2可以是通用的降压集成电路如7805,进行降压成+5V电压并经第二电容EC2后输出稳定的+5V电压以对MCU70、按键检测电流电路A0和显示电路90的工作等进行供电。

[0046] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0047] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0048] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

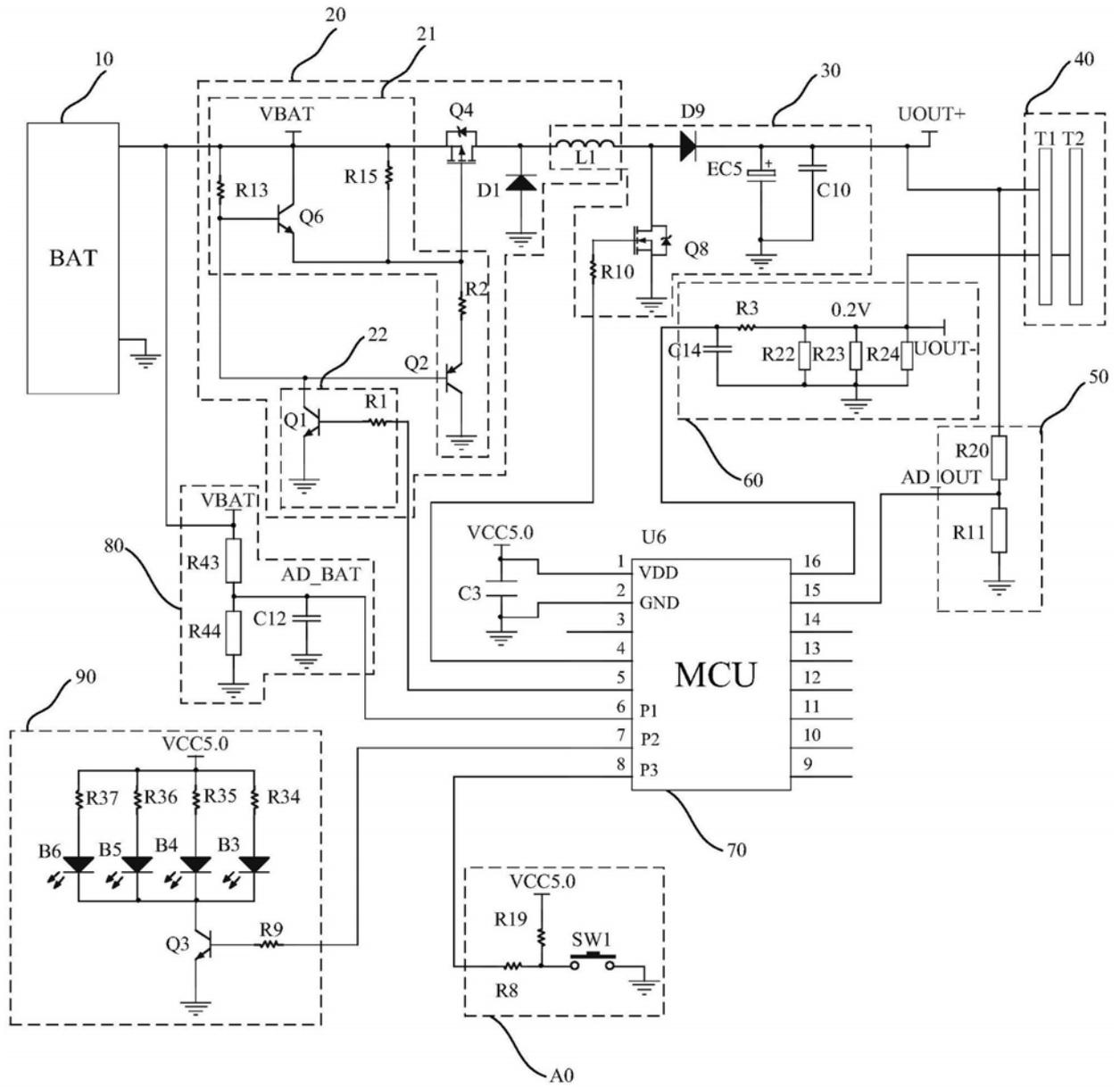


图1

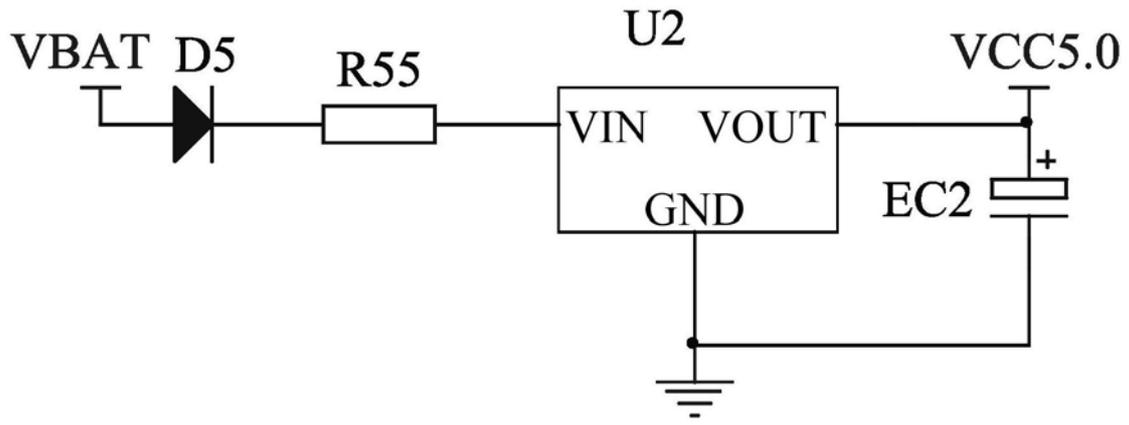


图2