



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204144974 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201420362032. 1

(22) 申请日 2014. 07. 02

(73) 专利权人 李相哲

地址 361000 福建省厦门市思明区林后路  
666 号

专利权人 徐俊

(72) 发明人 庄志光 罗文科 李相哲 徐俊

(74) 专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代  
理有限公司 35218

代理人 戚东升

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H02H 7/18 (2006. 01)

H01M 10/42 (2006. 01)

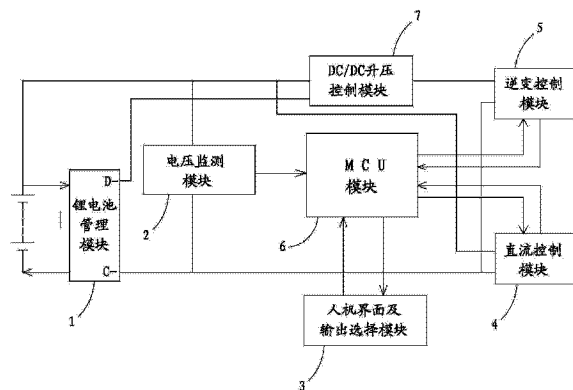
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

锂电池的保护及逆变系统

(57) 摘要

本实用新型涉及电源领域, 尤其涉及锂电池的保护及逆变系统, 尤其是逆变控制及保护。本实用新型公开一种锂电池的保护及逆变系统, 包括: 锂电池管理模块、电压监测模块、人机界面及输出选择模块、直流控制模块、逆变控制模块、MCU 模块、DC/DC 升压控制模块, 该锂电池管理模块输入端与锂电池组的正、负极连接。本实用新型用于将锂电池作为后备电源进行逆变输出和直流充电输出, 并具有较好的过充、过放、短路等电气保护功能。



1. 锂电池的保护及逆变系统,其特征在于,包括:锂电池管理模块、电压监测模块、人机界面及输出选择模块、直流控制模块、逆变控制模块、MCU 模块、DC/DC 升压控制模块,该锂电池管理模块输入端与锂电池组的正、负极连接,该电压监测模块输入端与锂电池组的正、负极连接,信号输出端连接于该 MCU 模块的信号输入端口,该 DC/DC 升压控制模块输入正极连接于锂电池组的正极,其输入负极连接于该锂电池管理模块的第一输出保护极,该 DC/DC 升压控制模块的受控端还与该逆变控制模块连接,该直流控制模块的输入正极连接于锂电池组的正极,其输入负极连接于该锂电池管理模块的第二输出保护极,该 MCU 模块的 I/O 端口还与该人机界面及输出选择模块、直流控制模块、逆变控制模块连接。

2. 根据权利要求 1 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该锂电池管理模块是采用多个单节锂电池管理芯片来分别对锂电池组的每节电池单体进行管理,每节电池单体的检测信号通过三极管隔离并行到总线上,过充总线和过放总线分别接入过充 MOS 开关管和过放 MOS 开关管的控制极进行控制,从而对通过串接在负极通道上的过充 MOS 开关管和过放 MOS 开关管的开关通道进行导通 / 切换的操作。

3. 根据权利要求 2 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该锂电池管理模块的每个单节锂电池管理芯片和每节电池单体的连接方式具体是:锂电池管理芯片的 VDD 端串联第一电阻后连接于锂电池单体的正极,锂电池单体的负极连接于锂电池管理芯片的 VSS 端和 VM 端,锂电池管理芯片的 VSS 端和 VDD 端之间并联第一电容,锂电池管理芯片的 CO 端串联第二电阻后连接于第一 PNP 三极管的基极,第一 PNP 三极管 Q1A 的发射极连接于锂电池单体的正极,第一 PNP 三极管的集电极通过第四电阻连接至过充总线,锂电池管理芯片的 DO 端串联第三电阻后连接于第二 PNP 三极管的基极,第二 PNP 三极管的发射极连接于锂电池单体的正极,第二 PNP 三极管的集电极通过第五电阻连接至过放总线。

4. 根据权利要求 2 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该过充总线连接至一个反相电路,该反相电路输出连接与过充 MOS 开关管的驱动极,该过放总线连接至一个反相电路,该反相电路输出连接与过放 MOS 开关管的驱动极。

5. 根据权利要求 2 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该锂电池组两极通过一个直流电压变换电路转换成 DC+3V,输出连接于一个单节锂电池管理芯片,通过该单节锂电池管理芯片及其外围电路来检测当前放电电流,并通过三极管反相电路连接至该过放 MOS 开关管的驱动极。

6. 根据权利要求 2 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该过放 MOS 管的通过电流采样电阻采集电压来驱动一三极管反相电路,该三极管反相电路连接至该过放 MOS 开关管的驱动极。

7. 根据权利要求 2 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该过放 MOS 管的驱动极和电池负极之间还并联一个温度开关。

8. 根据权利要求 1 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该电压监测模块采用电池电压采集电阻和电池电压 A/D 转换器组成。

9. 根据权利要求 1 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该逆变控制模块采用交流功率采集模块、交流电流采集电阻、逆变输出电路组成。

10. 根据权利要求 1 所述的锂电池的保护及逆变系统,其特征在于:该 DC/DC 升压控制模块采用 Boost 升压控制模块和 BUS 总线电压采集反馈电路组成。

## 锂电池的保护及逆变系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源领域,尤其涉及锂电池的保护及逆变系统,尤其是逆变控制及保护。

### 背景技术

[0002] 市场上逆变器都是以铅酸电池做后备电源为主。由于铅酸电池的容量比较低造成整体设备体型过于庞大不利于使用。逐渐有采用锂电池作为后备电源来解决电池容量比低的问题。然而锂电池的特性和蓄电池不同,不能直接采用铅酸电池的保护及逆变系统,现有的一些锂电池的保护及逆变系统并没有针对锂电池的特性不同而进行设计优化,存在诸多不足。因此,需要一种改进的锂电池的保护及逆变系统,从而能够同时解决电池容量比低及安全保护问题,并通过设计在保证逆变器各保护功能完整的前提下降低体积。

### 实用新型内容

[0003] 因此,针对现有技术的不足,本实用新型提出一种改进的锂电池的保护及逆变系统。

[0004] 本实用新型采用如下技术方案实现:

[0005] 一种锂电池的保护及逆变系统,包括:锂电池管理模块、电压监测模块、人机界面及输出选择模块、直流控制模块、逆变控制模块、MCU 模块、DC/DC 升压控制模块,该锂电池管理模块输入端与锂电池组的正、负极连接,该电压监测模块输入端与锂电池组的正、负极连接,信号输出端连接于该 MCU 模块的信号输入端口,该 DC/DC 升压控制模块输入正极连接于锂电池组的正极,其输入负极连接于该锂电池管理模块的第一输出保护极,该 DC/DC 升压控制模块的受控端还与该逆变控制模块连接,该直流控制模块的输入正极连接于锂电池组的正极,其输入负极连接于该锂电池管理模块的第二输出保护极,该 MCU 模块的 I/O 端口还与该人机界面及输出选择模块、直流控制模块、逆变控制模块连接。

[0006] 进一步的,该锂电池管理模块是采用多个单节锂电池管理芯片来分别对锂电池组的每节电池单体进行管理,每节电池单体的检测信号通过三极管隔离并行到总线上,过充总线和过放总线分别接入过充 MOS 开关管和过放 MOS 开关管的控制极进行控制,从而对通过串接在负极通道上的过充 MOS 开关管和过放 MOS 开关管的开关通道进行导通/切换的操作。

[0007] 进一步的,该锂电池管理模块的每个单节锂电池管理芯片和每节电池单体的连接方式具体是:锂电池管理芯片的 VDD 端串联第一电阻后连接于锂电池单体的正极,锂电池单体的负极连接于锂电池管理芯片的 VSS 端和 VM 端,锂电池管理芯片的 VSS 端和 VDD 端之间并联第一电容,锂电池管理芯片的 CO 端串联第二电阻后连接于第一 PNP 三极管的基极,第一 PNP 三极管 Q1A 的发射极连接于锂电池单体的正极,第一 PNP 三极管的集电极通过第四电阻连接至过充总线,锂电池管理芯片的 DO 端串联第三电阻后连接于第二 PNP 三极管的基极,第二 PNP 三极管的发射极连接于锂电池单体的正极,第二 PNP 三极管的集电极通过

第五电阻连接至过充总线。

[0008] 进一步的,该过充总线连接至一个反相电路,该反相电路输出连接与过充 MOS 开关管的驱动极,该过放总线连接至一个反相电路,该反相电路输出连接与过放 MOS 开关管的驱动极。

[0009] 进一步的,该锂电池组两极通过一个直流电压变换电路转换成 DC+3V,输出连接于一个单节锂电池管理芯片,通过该单节锂电池管理芯片及其外围电路来检测当前放电电流,并通过三极管反相电路连接至该过放 MOS 开关管的驱动极。

[0010] 进一步的,该过放 MOS 管的通过电流采样电阻采集电压来驱动一三极管反相电路,该三极管反相电路连接至该过放 MOS 开关管的驱动极。

[0011] 进一步的,该过放 MOS 管的驱动极和电池负极之间还并联一个温度开关。

[0012] 进一步的,该电压监测模块采用电池电压采集电阻和电池电压 A/D 转换器组成。

[0013] 进一步的,该逆变控制模块采用交流功率采集模块、交流电流采集电阻、逆变输出电路组成。

[0014] 进一步的,该 DC/DC 升压控制模块采用 Boost 升压控制模块和 BUS 总线电压采集反馈电路组成。

[0015] 本实用新型的针对现有技术的不足,提出改进的锂电池的保护及逆变系统,该锂电池的保护及逆变系统很好地解决了电池容量比低及安全保护问题。

#### 附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型一实施例的锂电池的保护及逆变系统的连接框图;

[0017] 图 2 是该实施例的锂电池管理模块与逆变器、充电器连接关系的简化图;

[0018] 图 3 是该实施例的锂电池管理模块的具体实施的框图;

[0019] 图 4 是该实施例的电压监测模块、MCU 控制模块、DC/DC 升压模块、逆变控制模块的具体实施的框图;

[0020] 图 5 是该实施例的锂电池管理模块的具体电路原理图。

#### 具体实施方式

[0021] 现结合附图和具体实施方式对本实用新型进一步说明。

[0022] 参阅图 1 所示,本实用新型的一实施例的锂电池的保护及逆变系统包括锂电池管理模块 1、电压监测模块 2、人机界面及输出选择模块 3、直流控制模块 4、逆变控制模块 5、微控制单元 (Micro Control Unit, 以下说明均采用英文缩写术语 MCU) 模块 6、直流转直流 (Direct Current to Direct Current, 以下说明均采用英文缩写术语 DC/DC) 升压控制模块 7,该锂电池管理模块 1 输入端与锂电池组的正、负极连接,该电压监测模块 2 输入端与锂电池组的正、负极连接,信号输出端连接于该 MCU 模块 6 的信号输入端口,该 DC/DC 升压控制模块 7 输入正极 (BAT+) 连接于锂电池组的正极,其输入负极 (BAT-) 连接于该锂电池管理模块 1 的第一输出保护极 (D-, 当锂离子电池电压过低、放电过流、短路、过温保护时保护板将切断 BAT- 到 D- 的电气连接起到放电保护),该 DC/DC 升压控制模块 7 的受控端还与该逆变控制模块 5 连接,该直流控制模块 4 的输入正极 (CH+) 连接于锂电池组的正极,其输入负极 (CH-) 连接于该锂电池管理模块 1 的第二输出保护极 (C-, 当锂离子电池电压过高

时保护板将切断 CH- 到 C- 的电气连接起到充电保护), 该 MCU 模块 6 的输入 / 输出 (Input or Output, 以下说明均采用英文缩写术语 I/O) 端口还与该人机界面及输出选择模块 3、直流控制模块 4、逆变控制模块 5 连接, 以进行控制。

[0023] 为了更加说明该锂电池管理模块 1 对逆变和直流充电输出起电气保护的连接关系, 进一步参考图 2 所示, 该锂电池管理模块 1 的输入端与该锂离子电池组的每节电池单体连接, 以进行过充、过电保护管理, 从而其第一输出保护极 D- 可以控制导通 / 切断与逆变器 (包括上述的 DC/DC 升压控制模块 7 和逆变控制模块 5) 的负极 BAT- 的连接通道, 以及其第二输出保护极 C- 可以控制导通 / 切断与充电器 (即上述的直流控制模块 4) 的负极 CH- 的连接通道。

[0024] 参阅图 3 和图 5 所示, 该锂电池管理模块 1 是采用多个单节锂电池管理芯片来分别对锂电池组的每节电池单体进行管理, 每节电池单体的检测信号通过三极管隔离并行到总线上, 其中 CO 为过充总线 (即第二输出保护极 C-)、DO 为过放总线 (即第一输出保护极 D-), 分别接入 MOS 开关管 QC 和 MOS 开关管 QD 的控制极进行控制, 从而对通过串接在负极通道上的 MOS 开关管 QC 和 MOS 开关管 QD 的开关通道进行导通 / 切换的操作。

[0025] 该实施例的锂电池的保护及逆变系统的电压监测模块 2、人机界面及输出选择模块 3、直流控制模块 4、逆变控制模块 5、MCU 模块 6、DC/DC 升压控制模块 7 均可采用现有技术实现。例如, 参阅图 4 所示, 如电压监测模块 2 采用电池电压采集电阻 21、22 和电池电压模拟 / 数字 (A/D) 转换器 23 组成; 逆变控制模块 5 采用交流功率采集模块 51、交流电流采集电阻 53、逆变输出电路 52 组成; DC/DC 升压控制模块 7 采用 Boost 升压控制模块 71 和 BUS 总线电压采集反馈电路 72 组成; MCU 模块 6 则可以采用 51 单片机或 ARM 处理器实现; 人机界面及输出选择模块 3 可以采用液晶显示模块和电容触摸按键实现, 等等; 这些模块可以根据设计需要而由本领域技术人员进行选择和设计, 于此不再详细说明。

[0026] 下面再次参阅图 5 所示, 对该锂电池管理模块 1 进一步说明。该锂电池管理模块 1 是采用多个单节锂电池管理芯片 S8261 (日本精工) 对锂电池组的每一单节锂离子电池单体进行检测。从 U1A~U6A 共 6 个锂离子电池管理芯片, 每个锂离子电池管理芯片通过三极管隔离并行到总线上, 其中 CO 为过充总线、DO 为过放总线。具体的: 第一个锂电池管理芯片 U1A (S8261) 的 VDD 端串联一个电阻 R1A 后连接于第一节锂电池单体的正极, 第一节锂电池单体的负极连接于该锂电池管理芯片 U1A 的 VSS 端和 VM 端, 该锂电池管理芯片 U1A 的 VSS 端和 VDD 端之间并联电容 C1A, 该锂电池管理芯片 U1A 的 CO 端串联一个电阻 R1B 后连接于 PNP 三极管 Q1A 的基极, 该 PNP 三极管 Q1A 的发射极连接于该第一节锂电池单体的正极, 该 PNP 三极管 Q1A 的集电极通过一个电阻 R1D 连接至过充总线 CO, 该锂电池管理芯片 U1A 的 DO 端串联一个电阻 R1C 后连接于 PNP 三极管 Q1B 的基极, 该 PNP 三极管 Q1B 的发射极连接于该第一节锂电池单体的正极, 该 PNP 三极管 Q1B 的集电极通过一个电阻 R1E 连接至过充总线 DO。其他的第二节锂电池单体和第二个锂电池管理芯片 U2A 至第六节锂电池单体和第六个锂电池管理芯片 U6A 的连接于上述的第一节锂电池单体和第一个锂电池管理芯片 U1A 的连接相同, 如第二个锂电池管理芯片 U2A 的 VSS 端是连接于该第二节锂电池单体的负极 (亦即该第一节锂电池单体的正极), 该第二个锂电池管理芯片 U2A 的 VDD 端是通过串联电阻 R2A 连接于该第二节锂电池单体的正极, 同样通过 PNP 三极管 Q2A 和 Q2B 隔离并行到总线 CO 和 DO, 如 PNP 三极管 Q2A 通过电阻 R2D 与电阻 R1D 串接而并入总线 CO, 如 PNP 三极管

Q2B 通过电阻 R2E 与电阻 R1E 串接而并入总线 DO ;其他节的锂电池单体和锂电池管理芯片的连接均是如此,仅是每节的元件序号更改,不再一一说明。

[0027] 这样,当某节电池单体出现过充时,总线 C0 输出高电平信号,总线 C0 连接至一个反相电路(NPN 三极管 Q5 及电阻 R14 等组成三极管反相器电路),从而拉低过充 MOS 管 QC1 的驱动电压以达到过充保护。参阅图 3 所示,可知该 MOS 管 QC1 的两开关端是串接在负极通道上的,从而该锂电池管理模块 1 的第二输出保护极 C- 可以起到导通 / 切断其(即为锂电池组的负极)与充电器的负极 CH- 的连接通道(如图 2 所示)。

[0028] 当某节电池单体出现过放时,总线 D0 输出高电平信号,总线 D0 连接至一个反相电路(NPN 三极管 Q4 及电阻 R12 等组成三极管反相器电路),从而拉低过放 MOS 管 QD1 的驱动电压以达到过放保护。此外,该锂电池组两极通过一个直流电压变换电路(由电阻 R16、17、稳压管 Z2、三极管 Q6、电容 C3 及三端电压变换芯片 U2、电容 C4、C5 组成的直流电压变换电路)转换成 DC+3V 输出连接于一个单节锂电池管理芯片 U17(S8261),通过该单节锂电池管理芯片 U17 及其外围电路来检测当前放电电流,当放电电流过大时,将通过三极管 Q1、Q2 来拉低过放 MOS 管 QD2 的驱动电压,以达到放电过流保护的作用。以及,通过一个电流采样电阻 R8-R10 连接于 D- 端,电流采样电阻 R8-R10 输出连接三极管 Q3 组成电压反相电路,当负载短路时放电很大,此时通过该电流采样电阻及放电 MOS 管采集电压来驱动该三极管 Q3,从而拉低过放 MOS 管 QD3,起到短路保护作用。从而该锂电池管理模块 1 的第一输出保护极 D- 可以起到导通 / 切断其(即为锂电池组的负极)与逆变器的负极 BAT- 的连接通道(如图 2 所示)。

[0029] 并且在放电、过流及短路保护后可通过三极管 Q3 钳位过放 MOS 管 QD2,使过放 MOS 管 QD2 在不断开负载的情况下一直处于关闭状态,保证保护后必须断开负载才能恢复,可使负载免受冲击以及电池的安全性。

[0030] 另外,该过放 MOS 管 QD2 的驱动极和电池负极(接地线)之间并联一个温度开关 TD1,通过该温度开关 TD1 来检测外部温度,当电路板温度较高或电池组温度较高时,可拉低过放 MOS 管 QD2 而关闭放电,起到高温保护作用。

[0031] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本实用新型,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本实用新型的精神和范围内,在形式上和细节上可以对本实用新型做出各种变化,均为本实用新型的保护范围。

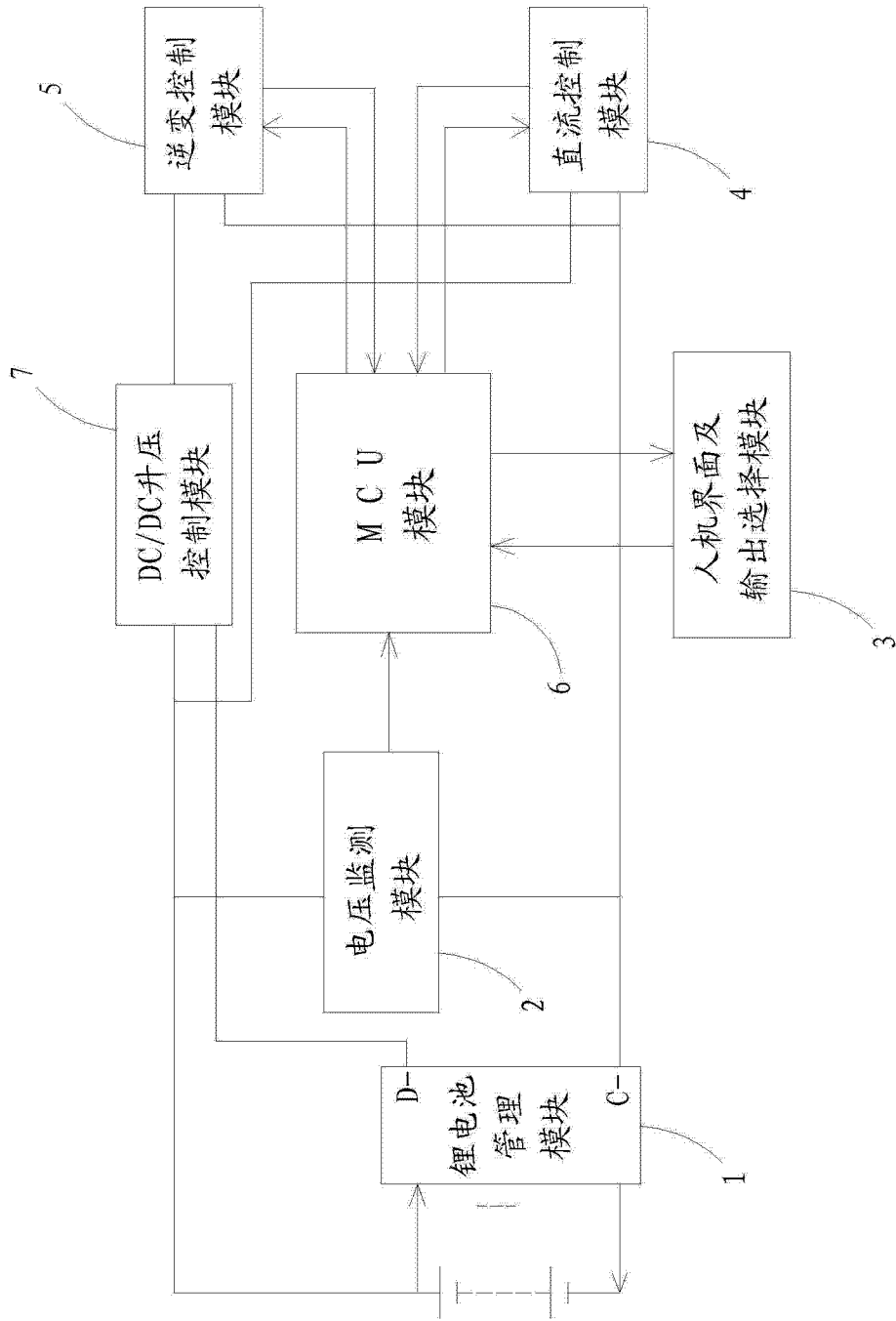


图 1

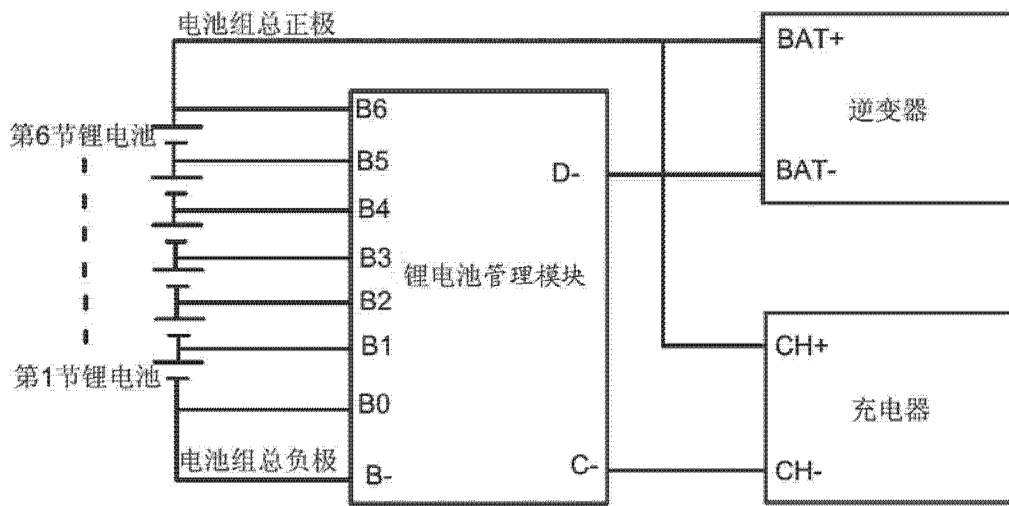


图 2



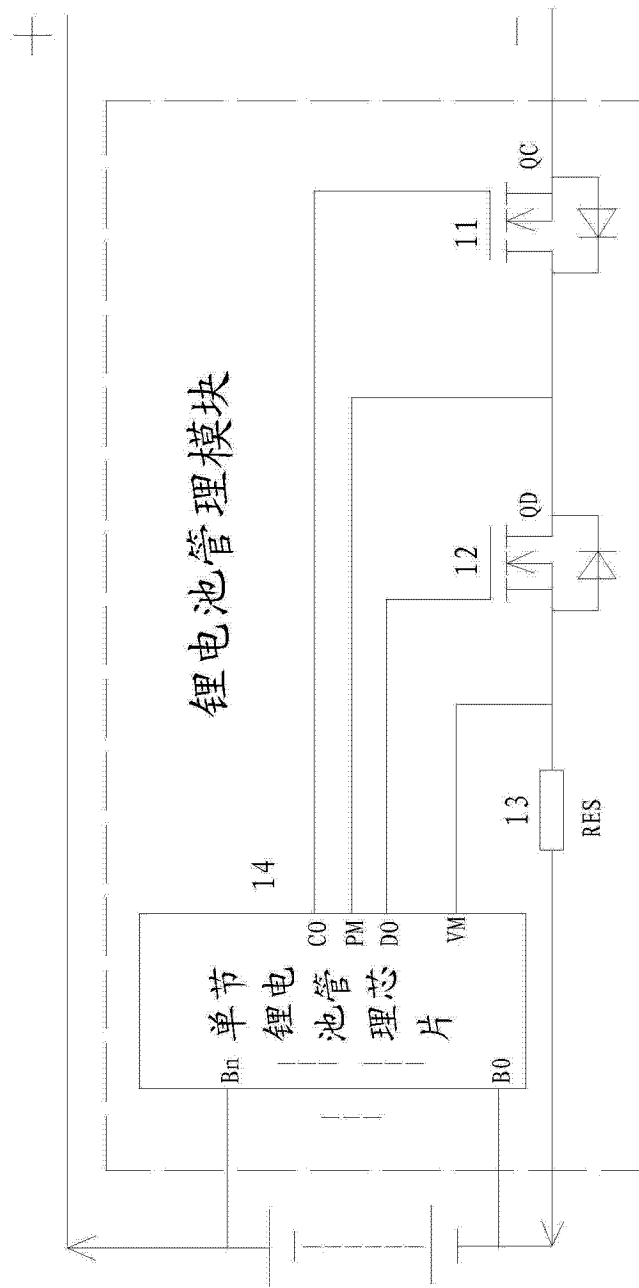


图 3

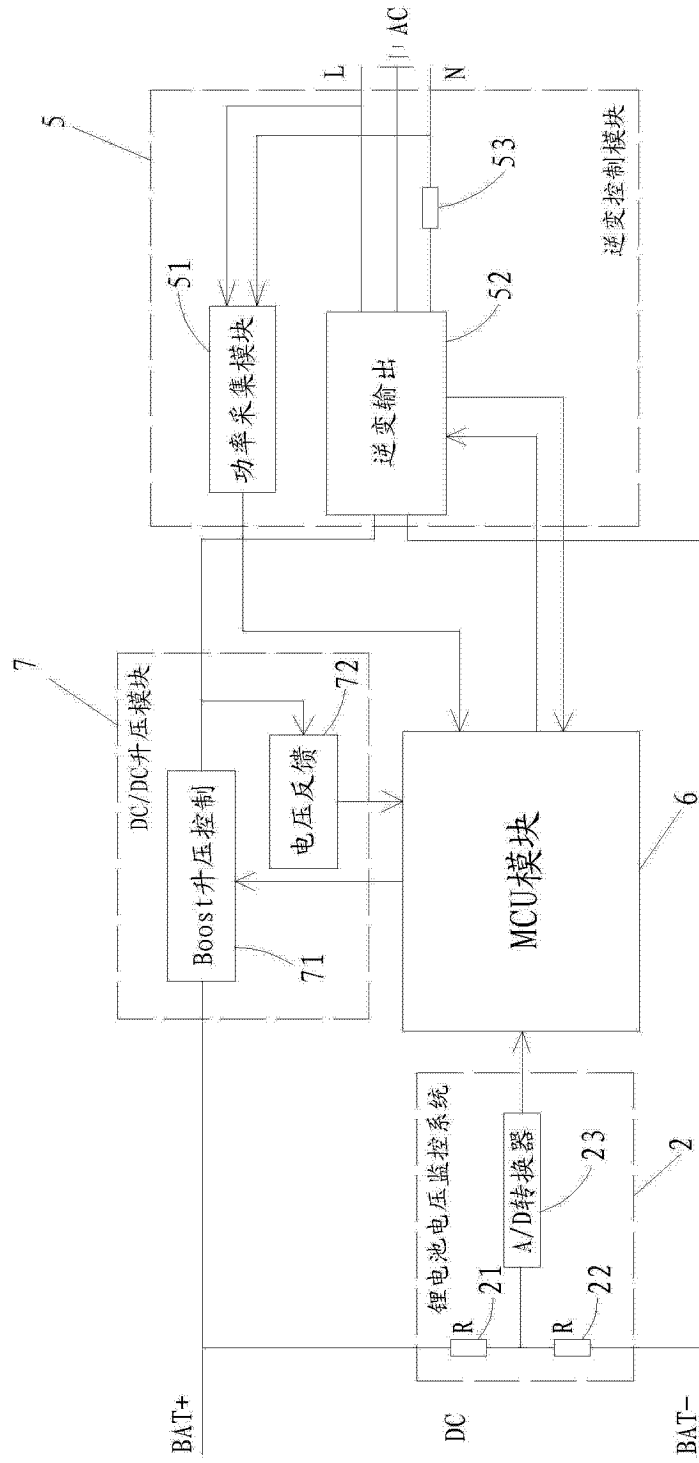


图 4

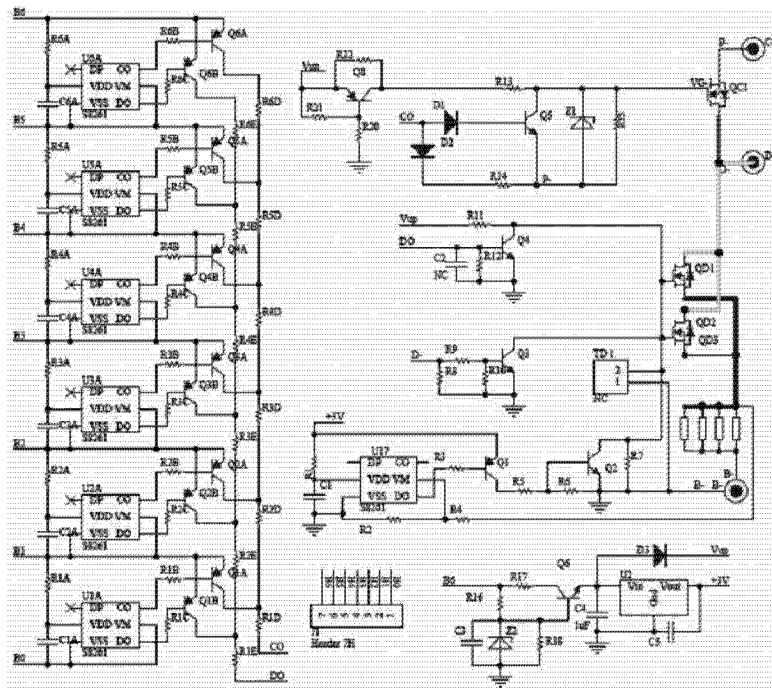


图 5