



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102761148 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201110110278. 0

(22) 申请日 2011. 04. 29

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号

(72) 发明人 潘金龙 何志强 杨云

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02H 7/18(2006. 01)

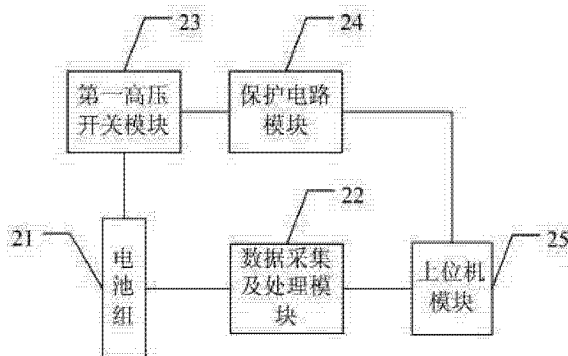
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种电池组管理系统

(57) 摘要

本发明提供了一种电池组管理系统,属于电池管理领域。该系统包括:数据采集及处理模块、第一高压开关模块、保护电路模块、上位机模块;所述第一高压开关模块与电池组和保护电路模块连接,所述保护电路模块还与上位机模块连接;所述数据采集模块与电池组和上位机模块连接,所述数据采集模块还与上位机模块连接;该电池组能在数据采集及处理模块失效的情况下,保护电路模块能产生报警信号,上位机模块根据保护电路模块能产生的报警信号以控制电池组停止工作,从而避免电池组损坏。



1. 一种电池组管理系统,所述电池组由两节以上的二次充电电池构成,其特征在于,所述电池组管理系统包括:数据采集及处理模块、第一高压开关模块、保护电路模块、上位机模块;

所述上位机模块发出第一检测信号,经所述数据采集及处理模块以控制所述被第一检测信号选中的二次充电电池导通;

所述数据采集及处理模块采集所述导通的二次充电电池的第一电压信号和第一电流信号,并对第一电压信号和第一电流信号进行放大及模数转换处理,得到第一数字电压信号和第一数字电流信号,然后根据第一数字电压信号和第一数字电流信号以得到第一报警信号;

所述保护电路模块发出第二检测信号,经所述第一高压开关模块以控制所述被第二检测信号选中的二次充电电池导通;

所述保护电路模块采集所述导通的二次充电电池的第二电压信号和第二电流信号,并根据第二电压信号和第二电流信号得到第二报警信号;

所述上位机模块接收所述第一报警信号和第二报警信号,并根据第一报警信号或/和第二报警信号以控制电池组停止工作。

2. 如权利要求1所述的电池组管理系统,其特征在于,所述数据采集及处理模块根据第一数字电压信号和第一数字电流信号得到第一报警信号的方法如下:

判断第一数字电压信号是否在第一预设电压范围内,且第一数字电流是否在第一预设电流范围内,如果否,则产生第一报警信号。

3. 如权利要求1所述的电池组管理系统,其特征在于,所述保护电路模块根据第二电压信号和第二电流信号得到第二报警信号的方法如下:

判断第二电压信号是否在第二预设电压范围内,且第二电流信号是否在第二预设电流范围内,如果否,则产生第二报警信号。

4. 如权利要求1所述的电池组管理系统,其特征在于,所述电池组管理系统还包括温度采集模块;

所述温度采集模块采集被所述第一检测信号选中而导通的二次充电电池的第一温度信号,并将其传输到数据采集及处理模块;

数据采集及处理模块对第一温度信号进行放大及模数转换处理,得到第一数字温度信号,并判断第一数字温度信号是否在第一预设温度范围内,如果否,则产生第三报警信号;

所述温度采集模块采集被所述第二检测信号选中而导通的二次充电电池的第二温度信号,并将其传输到所述第一高压开关模块;

所述保护电路模块接收所述第一高压开关模块的第二温度信号,并判断第二数字温度信号是否在第二预设温度范围内,如果否,则产生第四报警信号;

所述上位机模块接收所述第三报警信号和第四报警信号,并根据第三报警信号或/和第四报警信号以控制电池组停止工作。

5. 如权利要求4所述的电池组管理系统,其特征在于,所述电池组管理系统还包括被动均衡电路模块;

所述上位机模块进一步检测所述数据采集及处理模块中二次充电电池的第一数字电压信号、第一数字电流信号和第一数字温度信号,并进行处理以得到均衡指令信号;

所述数据采集及处理模块接收均衡指令信号并控制所述被动均衡电路模块对电池组中均衡指令信号对应的二次充电电池进行放电均衡。

6. 如权利要求 5 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述数据采集及处理模块包括:第二高压开关模块、放大电路模块、模数转换模块、数字控制电路模块;

所述数字控制电路模块接收上位机模块发出的第一检测信号,并将其传送到所述第二高压开关模块以控制被第一检测信号选中的二次充电电池导通;

所述温度采集模块将采集到第一温度信号传输到第二高压开关模块;

所述放大电路模块通过所述第一高压开关模块采集第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号,并对其进行放大;

模数转换模块对放大后的第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号进行模块转换,得到第一数字温度信号、第一数字电压信号和第一数字电流信号;

数字控制电路模块判断第一数字电压信号是否在第一预设电压范围内,且第一数字电流是否在第一预设电流范围内,如果否,则产生第一报警信号;并判断第一数字温度信号是否在第一预设温度范围内,如果否,则产生第三报警信号。

7. 如权利要求 6 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述电池组管理系统还包括隔离通讯模块,所述隔离通讯模块隔离上位机模块与数字控制电路模块。

8. 如权利要求 7 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述隔离通讯模块为磁隔离驱动电路,所述磁隔离驱动电路包括:三个输出通道和一个输入通道;所述三个输出通道用于隔离所述第一数字温度信号、第一数字电压信号、第一数字电流信号、第一报警信号、第三报警信号;所述输入通道用于隔离所述第一检测信号和所述均衡指令信号。

9. 如权利要求 5 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述上位机模块处理第一数字电压信号、第一数字电流信号和第一数字温度信号以得到均衡指令信号的方法如下:

找出所有二次充电电池的第一数字电压信号中最小的数字电压信号 V_{\min} ;

计算其它二次充电电池的第一数字电压信号 V 与最小数字电压信号 V_{\min} 的电压差值 V_D ,并将所述电压差值 V_D 与预设电压阈值 V_{set} 进行比较;

如果电压差值 V_D 大于电压阈值 V_{set} ,则上位机模块对应发出该二次充电电池的均衡指令信号;

所述预设电压阈值 V_{set} 的确定方法如下:

所述上位机模块对每节二次充电电池的所述第一数字电流信号进行累加计数得出二次充电电池放电容量 W_1 ,将二次充电电池总容量 W 减去放电容量 W_1 得到二次充电电池的第一荷电状态;

所述上位机模块将所有采集到的二次充电电池的第一数字电压信号、第一数字温度信号与预设荷电状态对照表对照,得到二次充电电池的第二荷电状态;

所述上位机模块根据电池组中每节二次充电电池的第一荷电状态或第二荷电状态确定电压阈值 V_{set} 的大小。

10. 如权利要求 5 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述被动均衡电路模块由与所述电池组中二次充电电池组数目相同的被动均衡单元构成,所述被动均衡单元与对应的所述二次充电电池连接。

11. 如权利要求 10 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述被动均衡单元包括:电阻

和三极管;所述电阻连接于所述二次充电电池正极与三极管集电极之间,所述三极管发射极与所述二次充电电池负极相连。

12. 如权利要求 1 至 11 任一项所述的电池组管理系统,其特征在于,所述电池组管理系统还包括:时钟信号产生模块,用于为所述数据采集及处理模块产生提供时钟信号。

13. 如权利要求 12 所述的电池组管理系统,其特征在于,所述电池组管理系统还包括:电源模块,用于为所述温度采集模块和数据采集及处理模块提供电源信号。

一种电池组管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于电池管理领域,尤其涉及一种电池组管理系统。

背景技术

[0002] 二次充电电池充电至其荷电状态为 100% 或放电至其荷电状态为 0%, 都会影响其长期容量。

[0003] 为解决此技术问题,现有电池组充电或者放电都设有限制。例如,使二次充电电池的工作容量范围为 30% 至 70%, 即二次充电电池的可用容量范围为电池总容量的 40%。

[0004] 二次充电电池具有相对平坦的充放电曲线,如图 1 所示,在工作容量范围 30% 至 70% 之间曲线段相对平坦,仅几毫伏的电压变化就会引起电荷量的较大变化。为了充分利用电池组中每节二次充电电池的可用容量范围,电池组管理系统必须非常准确的监视每节二次充电电池的电压。

[0005] 一个高压电池组中具有多节二次充电电池,由于制造的差异性,各节二次充电电池的容量略有不同;由于较差的二次充电电池比其他二次充电电池老化快,这种容量差异随着时间的推移也会增大。就容量较小于其它同电池组的二次充电电池而言,它在经历多个充电周期和放电周期后,充电状态将逐渐偏离,电池组中的某些二次充电电池最终会过充或过放,从而导致二次充电电池损坏,并最终导致电池组故障。

[0006] 为解决电池组中二次充电电池的差异性造成的过充或过放,现有技术提供一种电池组管理系统,实时监测电池组中二次充电电池的荷电状态以便及时对其荷电状态进行均衡,减小过充或过放对二次充电电池的损坏;同时还根据监测的信号判断电池组是否处于危险状态,如果处于危险状态,则停止电池组工作,避免电池组损坏。但此种电池组管理系统在数据采集及均衡部分电路失效时,无法及时的产生预警信号,导致电池组被损坏。

发明内容

[0007] 本发明为解决电池组充放电时的安全问题,提供了一种电池组管理系统,该系统能够准确的检测电池组中每节二次充电电池的电压信号和电流信号,并根据这些信号产生报警信号,以便及时控制电池组的工作状态,消除过充或过放对电池组的损坏。

[0008] 一种电池组管理系统,所述电池组由两节以上的二次充电电池构成,所述电池组管理系统包括:数据采集及处理模块、第一高压开关模块、保护电路模块、上位机模块;

所述上位机模块发出第一检测信号,经所述数据采集及处理模块以控制所述被第一检测信号选中的二次充电电池导通;

所述数据采集及处理模块采集所述导通的二次充电电池的第一电压信号和第一电流信号,并对第一电压信号和第一电流信号进行放大及模数转换处理,得到第一数字电压信号和第一数字电流信号,然后根据第一数字电压信号和第一数字电流信号以得到第一报警信号;

所述保护电路模块发出第二检测信号,经所述第一高压开关模块以控制所述被第二检

测信号选中的二次充电电池导通；

所述保护电路模块采集所述导通的二次充电电池的第二电压信号和第二电流信号，并根据第二电压信号和第二电流信号得到第二报警信号；

所述上位机模块接收所述第一报警信号和第二报警信号，并根据第一报警信号或 / 和第二报警信号以控制电池组停止工作。

[0009] 该系统具有双重预警电路，一重预警电路为数据采集及处理模块，产生第一报警信号；另一重为第一高压开关模块和保护电路模块，产生第二报警信号，上位机模块根据第一报警信号或 / 和第二报警信号以控制电池组停止工作，从而减轻或消除电池组过充或过放对电池组的损坏，以达到延长电池组使用寿命的效果。当数据采集及处理模块发生故障时，第一高压开关模块和保护电路模块构成的另一重预警电路还能继续产生预警信号，避免电池组的损坏，从而有效的达到延长电池组使用寿命的效果。

附图说明

[0010] 图 1 是现有技术提供的二次充电电池的充放电曲线示意图。

[0011] 图 2 是本发明实施例 1 提供的电池组管理系统示意图。

[0012] 图 3 是本发明实施例 2 提供的电池组管理系统示意图。

[0013] 图 4 是本发明实施例 3 提供的电池组管理系统示意图。

[0014] 图 5 是本发明实施例提供的数据采集及处理模块示意图。

[0015] 图 6 是本发明实施例 4 提供的电池组管理系统示意图。

[0016] 图 7 是本发明实施例提供的电池组管理系统电路结构示意图。

[0017] 图 8 是本发明实施例提供的第一高压开关模块电路内部结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0019] 本发明针对电池组保护市场，提供了一种电池组管理系统。作为本发明实施例 1 提供的电池组管理系统，如图 2 所示，所述电池组 21 由两节以上的二次充电电池构成，所述电池组管理系统包括：数据采集及处理模块 22、第一高压开关模块 23、保护电路模块 24、上位机模块 25；

所述上位机模块 25 发出第一检测信号，经所述数据采集及处理模块 22 以控制所述被第一检测信号选中的二次充电电池导通；

所述数据采集及处理模块 22 采集所述导通的二次充电电池的第一电压信号和第一电流信号，并对第一电压信号和第一电流信号进行放大及模数转换处理，得到第一数字电压信号和第一数字电流信号，然后根据第一数字电压信号和第一数字电流信号以得到第一报警信号；

所述保护电路模块 24 发出第二检测信号，经所述第一高压开关模块 23 以控制所述被第二检测信号选中的二次充电电池导通；

所述保护电路模块 23 采集所述导通的二次充电电池的第二电压信号和第二电流信

号,并根据第二电压信号和第二电流信号得到第二报警信号;

所述上位机模块 25 接收所述第一报警信号和第二报警信号,并根据第一报警信号或/和第二报警信号以控制电池组停止工作。

[0020] 所述上位机模块 25 产生的第一检测信号为依次检测电池组中的每节二次充电电池,并不断循环的检测信号,以达到对电池组中每节二次充电电池工作状态的检测。

[0021] 同理,所述保护电路模块 24 产生的第二检测信号也为依次检测电池组中的每节二次充电电池,并不断循环的检测信号,以达到对电池组中每节二次充电电池工作状态的检测。

[0022] 所述数据采集及处理模块 22 根据第一数字电压信号和第一数字电流信号得到第一报警信号的方法如下:

判断第一数字电压信号是否在第一预设电压范围内,且第一数字电流是否在第一预设电流范围内,如果否,则产生第一报警信号。

[0023] 由于电池组中每节二次充电电池都具有差异性,则每节二次充电电池的安全工作电压和安全工作电流略有不同。针对上述得到第一报警信号的方法,每节二次充电电池的第一预设电压范围和第一预设电流范围均不相同,和二次充电电池本身的特性相关。数据采集及处理模块 22 内部对应的设有存储与二次充电电池对应的一系列第一预设电压范围和第一预设电流范围值的存储模块,该存储模块为 E2PROM。

[0024] 所述保护电路模块 24 根据第二电压信号和第二电流信号得到第二报警信号的方法如下:

判断第二电压信号是否在第二预设电压范围内,且第二电流是否在第二预设电流范围内,如果否,则产生第二报警信号。

[0025] 由于电池组中每节二次充电电池都具有差异性,则每节二次充电电池的安全工作电压和工作电流略有不同。针对上述得到第二报警信号的方法,每节二次充电电池的第二预设电压范围和第二预设电流范围均不相同,和二次充电电池本身的特性相关。保护电路模块 24 内部对应的设有存储与二次充电电池对应的一系列第一预设电压范围和第一预设电流范围值的存储模块,该存储模块为 E2PROM。

[0026] 该电池组管理系统中,具有双重预警电路,一重预警电路为数据采集及处理模块,产生第一报警信号;另一重为第一高压开关模块和保护电路模块,产生第二报警信号,上位机模块根据第一报警信号或/和第二报警信号以控制电池组停止工作,从而减轻或消除电池组的损坏,以达到延长电池组使用寿命的效果。当数据采集及处理模块发生故障时,第一高压开关模块和保护电路模块构成的另一重预警电路还能继续产生报警信号,避免电池组的损害,从而有效的达到延长电池组使用寿命的效果。

[0027] 作为本发明的实施例 2,如图 3 所示,所述电池组 31 由两节以上的二次充电电池构成,该电池组管理系统包括:数据采集及处理模块 32、第一高压开关模块 33、保护电路模块 34、上位机模块 35、温度采集模块 36。

[0028] 与实施例 1 不同的是增加了温度采集模块 36。所述温度采集模块 36 采集被所述第一检测信号选中而导通的二次充电电池的第一温度信号,并将其传输到数据采集及处理模块 32;

数据采集及处理模块 32 对第一温度信号进行放大及模数转换处理,得到第一数字温

度信号,并判断第一数字温度信号是否在第一预设温度范围内,如果否,则产生第三报警信号;

所述温度采集模块 36 采集被所述第二检测信号选中而导通的二次充电电池的第二温度信号,并将其传输到所述第一高压开关模块 33;

所述保护电路模块 34 接收所述第一高压开关模块 33 的第二温度信号,并判断第二数字温度信号是否在第二预设温度范围内,如果否,则产生第四报警信号;

所述上位机模块 35 接收所述第三报警信号和第四报警信号,并根据第三报警信号或/和第四报警信号以控制电池组停止工作。

[0029] 由于电池组中每节二次充电电池都具有差异性,则每节二次充电电池的安全工作温度略有不同。针对上述得到第三报警信号的方法,每节二次充电电池的第一预设温度范围均不相同,数据采集及处理模块 32 内部对应的设有存储与二次充电电池对应的一系列第一预设温度范围值的存储模块,该存储模块为 E2PROM。针对上述得到第四报警信号的方法,每节二次充电电池的第二预设温度范围均不相同,和电池本身的特性相关,保护电路模块内部对应的设有存储与二次充电电池对应的一系列第二预设温度范围值的存储模块,该存储模块为 E2PROM。

[0030] 实施例 2 的电池组管理系统同实施例 1 相同,都具有双重预警保护电路。区别在于增加了温度采集模块,双重保护电路对应的对电池组中每节二次充电电池的温度信号都进行采集及判断,并通过对二次充电电池的温度信号值的大小产生预警信号,避免电池组的损害,从而有效的达到延长电池组使用寿命的效果。

[0031] 由于电池组中每节二次充电电池制造的差异性,各节二次充电电池的容量略有不同。需实时监测每节二次充电电池的荷电状态,并对其进行均衡,消除二次充电电池的过充或过放现象,延长电池组的使用寿命。

[0032] 作为本发明的实施例 3,如图 4 所示,所述电池组 41 由两节以上的二次充电电池构成,该电池组管理系统包括:数据采集及处理模块 42、第一高压开关模块 43、保护电路模块 44、上位机模块 45、温度采集模块 46、被动均衡电路模块 47。

[0033] 与实施例 2 的区别在于增加了被动均衡电路 47,对应的上位机模块 45 相应的增加了新的功能。具体如下:所述上位机模块 45 进一步检测所述数据采集及处理模块 42 的二次充电电池的第一数字电压信号、第一数字电流信号和第一数字温度信号,并进行处理以得到均衡指令信号;

所述数据采集及处理模块 42 接收均衡指令信号并控制所述被动均衡电路模块 47 对电池组中均衡指令信号指定的二次充电电池进行放电均衡。

[0034] 所述上位机模块 45 处理第一数字电压信号、第一数字电流信号和第一数字温度信号以得到均衡指令信号的方法如下:

找出所有二次充电电池的第一数字电压信号中最小的数字电压信号 V_{\min} ;

计算其它二次充电电池的第一数字电压信号 V 与最小数字电压信号值 V_{\min} 的电压差值 V_D ,并将所述电压差值 V_D 与预设电压阈值 V_{set} 进行比较;

如果电压差值 V_D 大于电压阈值 V_{set} ,则上位机模块对应发出该二次充电电池的均衡指令信号;如果 V_D 小于等于电压阈值 V_{set} ,则此二次充电电池不需要均衡,上位机模块不作处理。

[0035] 所述预设电压阈值 V_{set} 的确定方法如下：

所述上位机模块对每节二次充电电池的所述第一数字电流信号进行累加计数得出二次充电电池放电容量 W_1 ，将二次充电电池总容量 W 减去放电容量 W_1 得到二次充电电池的第一荷电状态；所述上位机模块 45 根据电池组中每节二次充电电池的第一荷电状态确定电压阈值 V_{set} 的大小。其中电池总容量为每节二次充电电池的固有物理容量。二次充电电池的荷电状态与电压值为非线性关系，是由电池组中二次充电电池的属性决定的，根据电池组荷电状态与电压关系曲线，曲线上不同段的斜率对应不同的电压阈值 V_{set} ，根据电池组荷电与电压关系曲线做个查找表。

[0036] 考虑到计算的误差，二次充电电池的总容量要每隔一段时间进行一次校正，先放掉所有电荷，然后电池总容量校正可在充电时进行，充进的电量就是二次充电电池的总容量。

[0037] 所述上位机模块将所有采集到的二次充电电池的第一数字电压信号、第一数字温度信号与预设荷电状态对照表对照，得到二次充电电池的第二荷电状态。第二电池荷电状态作为第一荷电状态的一个补充，使电压阈值 V_{set} 的设置更加准确。

[0038] 作为本领域人员公知的，二次充电电池特定的温度值和电压值对应一个荷电状态值，所述预设荷电状态对照表为二次充电电池的数字电压信号、数字温度信号对应二次充电电池的荷电状态值的参照表。

[0039] 所述上位机模块根据电池组中每节二次充电电池的第一荷电状态确定电压阈值 V_{set} 的大小，利用第二荷电状态作为第一荷电状态的补充，对第一荷电状态作出适当的修正，然后确定电压阈值 V_{set} 的大小。

[0040] 所述被动均衡电路模块 47 由与所述电池组中二次充电电池组数目相同的被动均衡单元构成，所述被动均衡单元与所述对应的二次充电电池连接。

[0041] 所述被动均衡单元包括：电阻和三极管；所述电阻连接于所述二次充电电池正极与三极管集电极之间，所述三极管发射极与所述二次充电电池负极相连。二次充电电池放掉的电能消耗在电阻上，改变电阻可改变放电电流。当电阻阻值较小时，放电电流较大，放电比较快，但是同样的功率小电阻会占用较大的电路面积，且放电快会产生大量的热量，需解决散热的问题；当电阻阻值较大时，放电电流较小，放电比较慢，同样的功率大电阻占用的电路面积小，且放电慢，产生的热量也较小。实际电路中需综合考虑均衡效率、电阻所占面积及均衡时产生的热量大小选择合适的放电电阻。

[0042] 被动均衡电路模块对二次充电电池放电均衡后，保证其荷电状态在其安全荷电范围内，减小过充或过放对电池组中二次充电电池的损坏，从而延长电池组的使用寿命。

[0043] 其中数据采集及处理模块具体结构如图 5 所示，数据采集及处理模块包括：第二高压开关模块 51、放大电路模块 52、模数转换模块 53、数字控制电路模块 54；

所述数字控制电路模块 54 接收上位机模块发出的第一检测信号，并将其传送到所述第二高压开关模块 51 以控制被第一检测信号选中的二次充电电池导通；

所述温度采集模块将采集到第一温度信号传输到第二高压开关模块 51；

所述放大电路模块 52 通过所述第一高压开关模块 51 采集第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号，并对其进行放大；

模数转换模块 53 对放大后的第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号进行模块

转换,得到第一数字温度信号、第一数字电压信号和第一数字电流信号;

数字控制电路模块 54 判断第一数字电压信号是否在第一预设电压范围内,且第一数字电流是否在第一预设电流范围内,如果否,则产生第一报警信号;并判断第一数字温度信号是否在第一预设温度范围内,如果否,则产生第三报警信号。

[0044] 所述数字控制电路模块 54 还包括:信号预处理单元和高速同步串行口通讯单元。

[0045] 信号预处理单元用于对所述第一数字电压信号、第一数字电流信号及第一数字温度信号进行滤波处理,使第一数字电压信号、第一数字电流信号及第一数字温度信号质量更高。

[0046] 高速同步串行口通讯单元(Serial Peripheral interface,简称 SPI;是一种标准的四线同步双向串行总线)用于和上位机模块进行数据通讯。

[0047] 本发明的电池组管理系统中的电池组由多个二次充电电池串联构成,共模电压较高,故采用具有高压工艺的第二高压开关模块 51,以达到系统的要求。

[0048] 所述放大电路模块 52 为高性能差动运算放大器,对温度信号、电压信号和电流信号进行差动放大,差动运算放大器共模抑制能力强。

[0049] 所述模数转换电路模块 53 的分辨率为 16 位,具有 FIR (finite-impulse-response,有限冲击响应)滤波器,FIR 滤波器具有稳定性好、线性相位和广泛的适用范围,故本发明采用 FIR 滤波器。

[0050] 作为本发明实施例 4,如图 6 所示,在上位机模块 65 与数据采集及处理模块 62 之间设置隔离通讯模块 68。所述电池组 61 由两节以上的二次充电电池构成,该电池组管理系统包括:数据采集及处理模块 62、第一高压开关模块 63、保护电路模块 64、上位机模块 65、温度采集模块 66、被动均衡电路模块 67、隔离通讯模块 68。

[0051] 所述隔离通讯模块 68 隔离上位机模块 65 与数字控制电路模块 62。所述隔离通讯模块 68 为磁隔离驱动电路,所述磁隔离驱动电路包括:三个输出通道和一个输入通道;所述三个输出通道用于隔离所述上位机模块与所述数据采集及处理模块之间的第一数字温度信号、第一数字电压信号、第一数字电流信号、第一报警信号、第三报警信号;所述输入通道用于隔离所述上位机模块与所述数据采集及处理模块之间的第一检测信号和均衡指令信号。磁隔离驱动电路具有功耗低、通讯效率高、占用电路面积小的特点。

[0052] 作为优选方案,所述电池组管理系统还包括:时钟信号产生模块,用于为所述数据采集及处理模块产生提供时钟信号。

[0053] 所述电池组管理系统还包括:电源模块,用于为所述温度采集模块和数据采集及处理模块提供电源信号。

[0054] 为了便于理解本发明的电池组管理系统,本发明还提供了详细的电池组管理系统电路结构,如图 7 所示,电池组 71 由多个二次充电电池构成,电池组管理系统包括:第二高压开关模块 721、运算放大器模块 722、模数转换模块 723、数字控制电路模块 724、第一高压开关模块 73、保护电路模块 74、上位机模块 75、温度采集模块 76、被动均衡电路模块 77、隔离通讯模块 78、时钟产生模块 79、电源模块 710。

[0055] 所述被动均衡电路模块 77 由和与所述二次充电电池组数目相同的被动均衡单元构成,所述每个被动均衡单元与电池组 71 中对应的二次充电电池连接,使每个二次充电电池都可以独立的放电。所述被动均衡单元包括:电阻和三极管;所述电阻连接于所述二次

充电电池正极与三级管集电极之间,所述三级管发射极与所述二次充电电池负极相连。二次充电电池放掉的电能消耗在电阻上,改变电阻可改变放电电流。当电阻阻值较小时,放电电流较大,放电比较快,但是同样的功率小电阻会占用较大的电路面积,且放电快会产生大量的热量,需解决散热的问题;当电阻阻值较大时,放电电流较小,放电比较慢,同样的功率大电阻占用电路面积小,且放电慢,产生的热量也较小。实际电路中需综合考虑均衡效率、电阻所占面积及均衡时产生的热量大小选择合适的放电电阻。

[0056] 第一高压开关模块 73 和第二高压开关模块 721 均能够承受高的共模电压,其具体内部结构如图 8 所示。图 8 包括电池组 81 和第二高压开关模块 821。第二高压开关模块 821 由多个单刀双掷开关和两个普通开关组成,在第一检测信号或第二检测信号的控制下使电池组中某一二次充电电池导通。

[0057] 该电池组管理系统电路工作过程如下:上位机模块 75 发出第一检测信号,经所述隔离通讯模块 78 传送至所述数字控制电路模块 724;所述数字控制电路模块 724 将第一检测信号作用于第二高压开关模块 721 以控制第二高压开关模块 721 使被第一检测信号选中的二次充电电池导通。所述温度采集模块 76 采集所述导通的二次充电电池的温度信号,并将所述温度信号传送到所述第二高压开关模块 721;所述第二高压开关模块 721 采集所述二次充电电池的第一电压信号、第一电流信号和第一温度信号;所述放大电路模块 722 将所述第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号进行放大;所述模数转换模块 723 将所述放大后的第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号转换成第一数字温度信号、第一数字电压信号和第一数字电流信号;所述数字控制电路模块 724 判断第一数字电压信号是否在第一预设电压范围内,且第一数字电流信号是否在第一预设电流范围内,如果否,则产生第一报警信号,判断第一数字温度信号是否在第一预设温度范围内,如果否,则产生第三报警信号。所述数字控制电路模块 724 将所述第一数字温度信号、第一数字电压信号和第一数字电流信号、第一报警信号、第三报警信号通过所述隔离通讯模块 78 传输到所述上位机模块 75。所述上位机模块 75 采集电池组 71 中所有二次充电电池的第一数字温度信号、第一数字电压信号和第一数字电流信号,并对这些进行处理,得到均衡指令信号;并根据第一报警信号和/或第三报警信号使电池组停止工作。

[0058] 所述均衡指令信号通过所述隔离通讯模块 78 的输入通道、所述数字控制电路模块 72 传输到所述第二高压开关模块 721;所述高压开关模块 721 控制所述被动均衡电路模块 77 对与所述均衡指令信号对应的二次充电电池进行电荷均衡。

[0059] 所述保护电路模块 74 在电路上电的同时发出第二检测信号,经所述第一高压开关模块 73 以控制所述被第二检测信号选中的二次充电电池导通;

温度采集模块 76 采集所述导通的二次充电电池的温度信号,并将其传送到第一高压开关模块 73;

所述保护电路模块 74 采集所述导通的二次充电电池的第二电压信号、第二电流信号和第二温度信号,判断第二电压信号是否在第二预设电压范围内,且第二电流是否在第二预设电流范围内,如果否,则产生第二报警信号;并判断第二温度信号是否在第二预设温度范围内,如果否,则产生第四报警信号。

[0060] 所述上位机模块接收所述第二报警信号和第四报警信号,并根据第一报警信号或/和第二报警信号以控制电池组停止工作。

[0061] 时钟产生模块 79 用于为所述数字控制电路模块 724 提供时钟信号,电源模块 710 为工作中的温度采集模块 76、放大电路模块 722、数字控制电路模块 724 和时钟产生模块 79 提供电源。

[0062] 所述数字控制电路模块 724 还包括:信号预处理单元和高速同步串行口通讯单元。

[0063] 信号预处理单元用于对所述第一数字电压信号、第一数字电流信号、第一数字温度信号进行滤波处理;使第一数字电压信号、第一数字电流信号、第一数字温度信号质量更高。

[0064] 高速同步串行口通讯单元(Serial Peripheral interface,简称SPI;是一种标准的四线同步双向串行总线)用于和上位机模块进行数据通讯。

[0065] 该电池组管理电路中上位机模块检测出所述电池组中所有二次充电电池的第一温度信号、第一电压信号和第一电流信号,然后对这些信号进行分析,得到均衡指令信号;这些均衡指令信号传输到被动均衡电路模块,使被动均衡电路模块对需要均衡的二次充电电池进行电荷均衡。消除了电池组过充或过放的现象,以达到延长电池组使用寿命的效果。

[0066] 另外,该电池组管理系统中,具有双重预警电路,一重预警电路为数据采集及处理模块,产生第一报警信号;另一重为第一高压开关模块和保护电路模块,产生第二报警信号,上位机模块根据第一报警信号或/和第二报警信号以控制电池组停止工作,以减轻或消除电池组的损坏,从而达到延长电池组使用寿命的效果。当数据采集及处理模块发生故障时,第一高压开关模块和保护电路模块构成的另一重预警电路还能产生预警信号,避免电池组的损害,有效的达到延长电池组使用寿命的效果。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

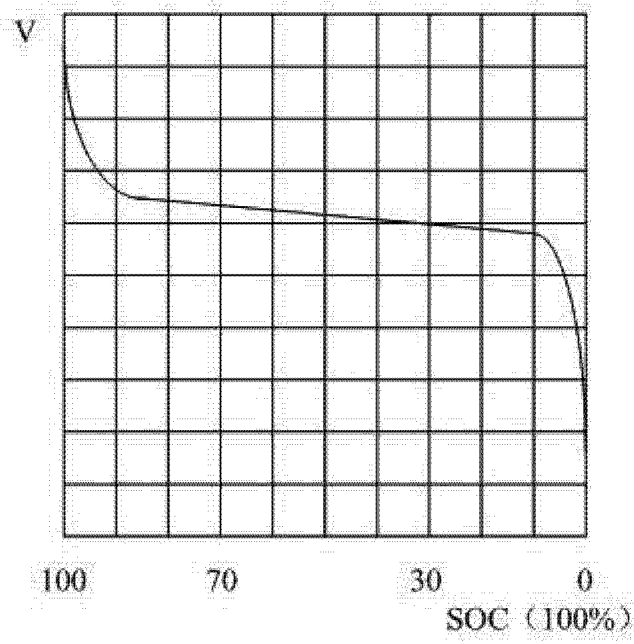


图 1

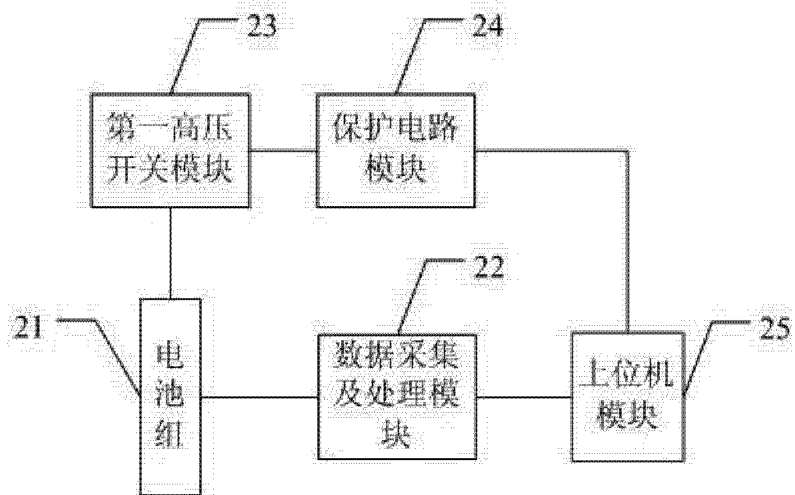


图 2

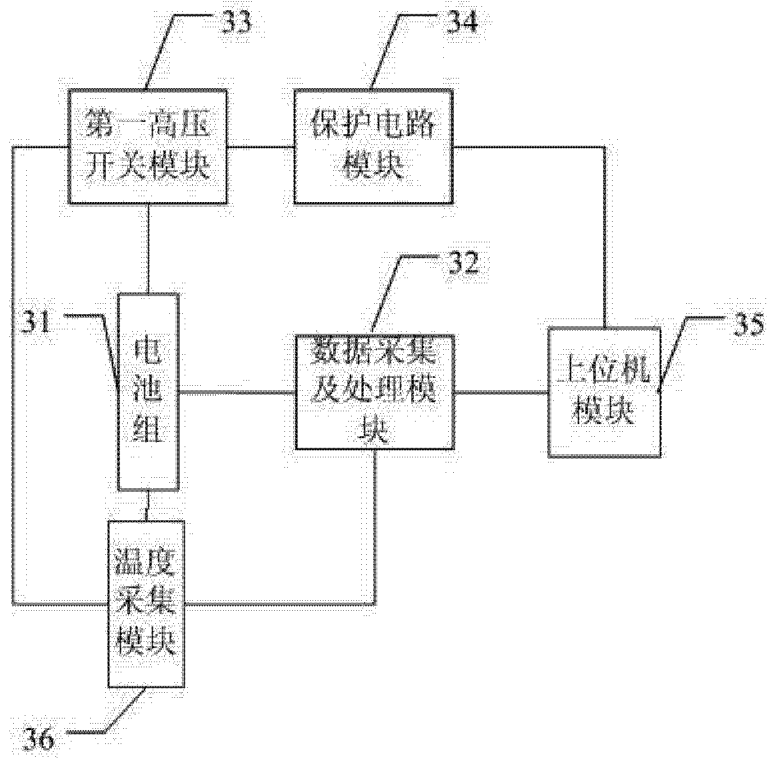


图 3

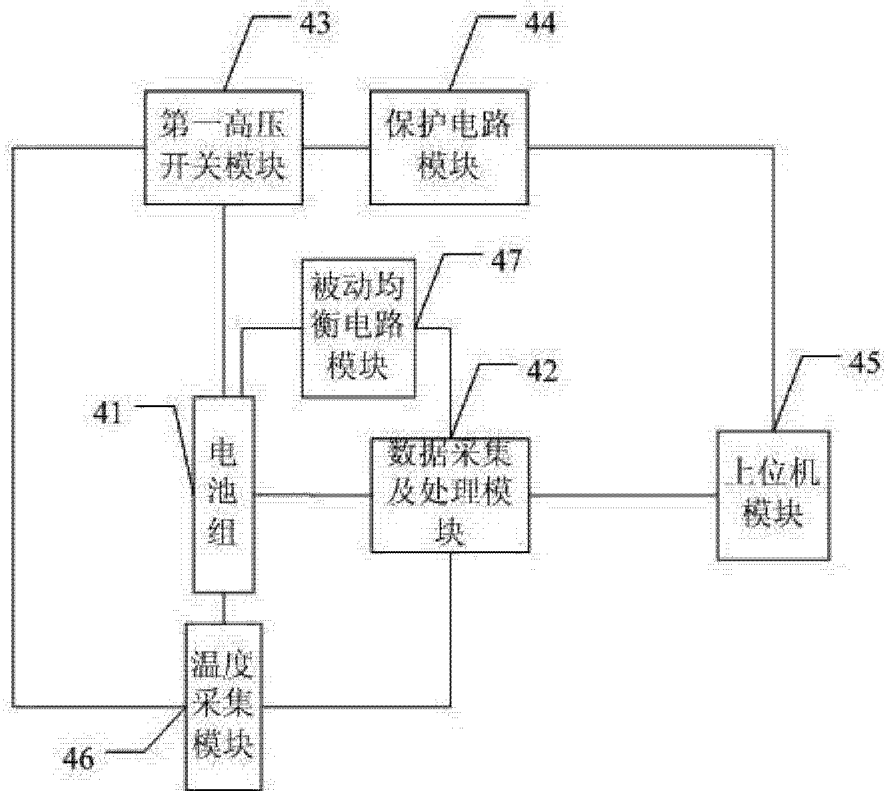


图 4

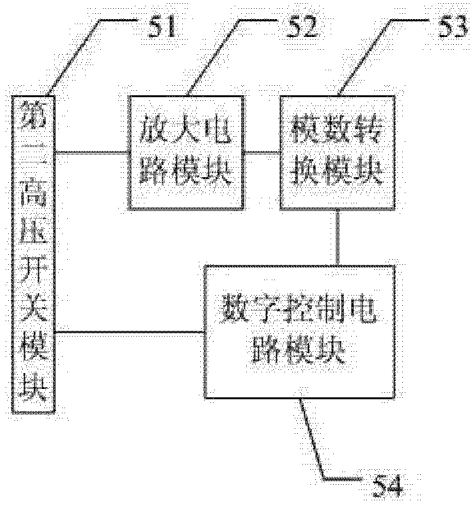


图 5

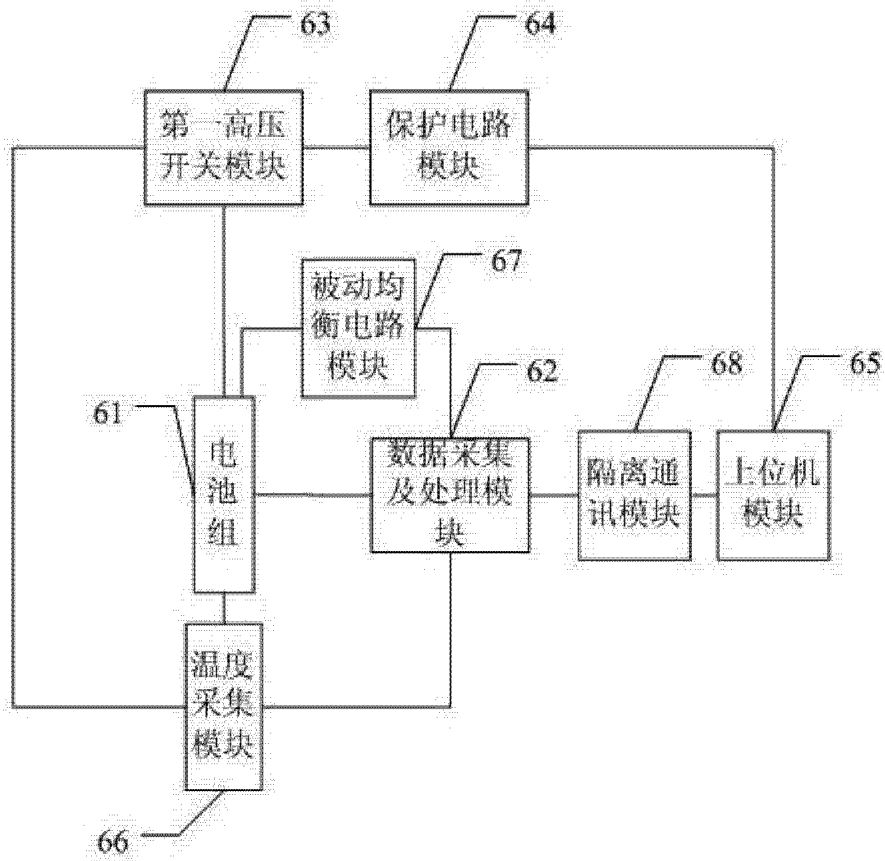


图 6

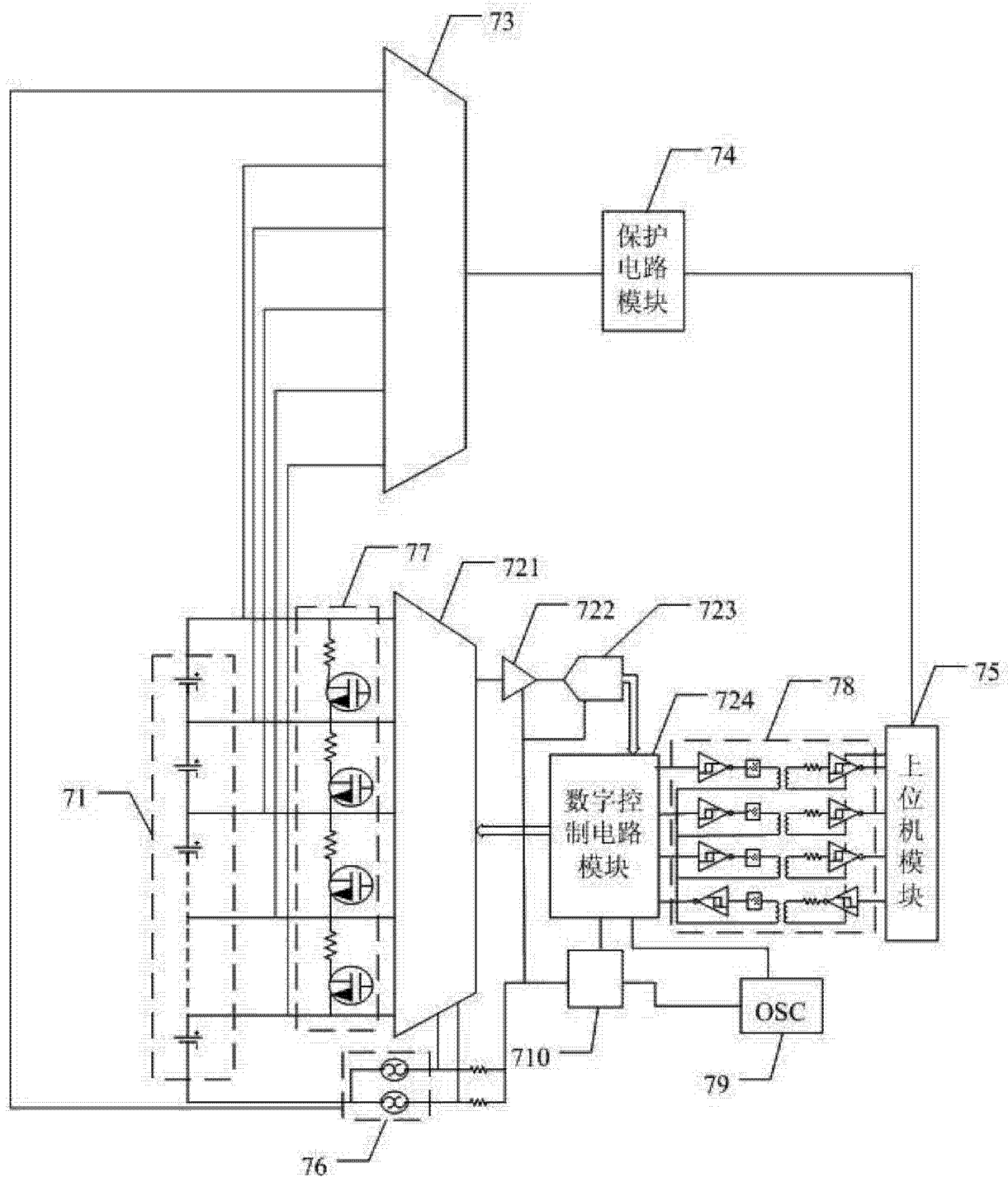


图 7

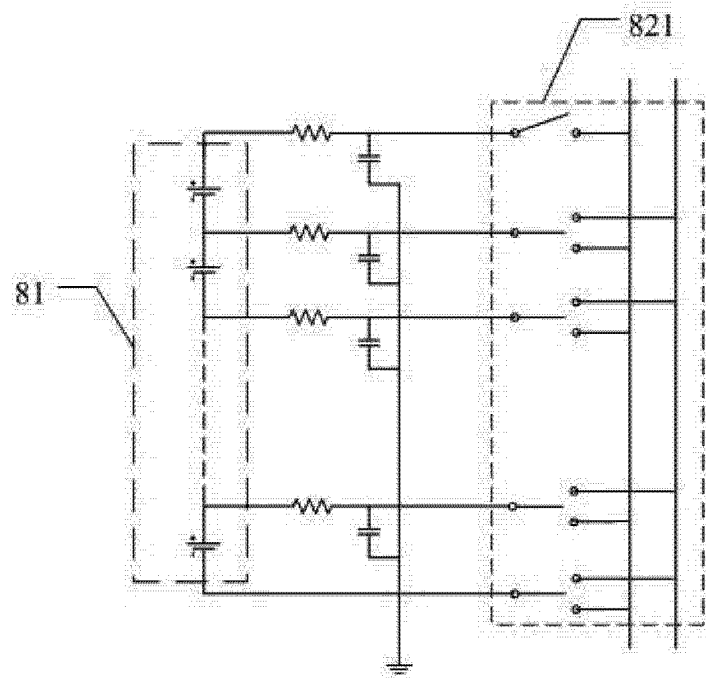


图 8