



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102882244 A

(43) 申请公布日 2013.01.16

(21) 申请号 201210204686.7

(22) 申请日 2012.06.20

(71) 申请人 深圳桑达国际电子器件有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园桑  
达科技工业大厦 5、6 楼

(72) 发明人 张彩辉 齐建家 巨祥生

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

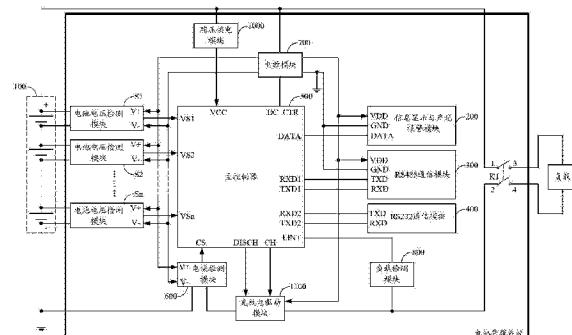
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种电池管理系统

(57) 摘要

本发明适用于电池控制技术领域，提供了一种电池管理系统。在本发明中，通过在电池管理系统中采用负载检测模块，能够对负载的接入状态进行检测，并根据检测结果快速控制电源模块的开启或关闭，进而实现在无负载接入时使整个电池管理系统进入休眠状态以降低功耗并增长待机时间，从而解决了现有的电池管理系统所存在的无法判断负载的接入状态且响应速度慢和功耗高的问题。



1. 一种电池管理系统，与电池组连接，包括信息显示与声光报警模块、RS485 通信模块、RS232 通信模块、主控制器以及双刀双掷开关，所述双刀双掷开关的第一开关接点和第二开关接点分别接所述电池组的正电源端和负电源端，且第一常开接点和第二常开接点用于接入负载，其特征在于，所述电池管理系统还包括：

一个或多个电池电压检测模块、电流检测模块、电源模块及负载检测模块；

所述一个或多个电池电压检测模块中的每个电池电压检测模块的第一输入端和第二输入端分别与所述电池组中的一个或多个蓄电池中的每个蓄电池的正极和负极相连接，所述一个或多个电池电压检测模块的输出端分别与所述主控制器的一个或多个电压采样端连接，用于对每个蓄电池两极电压进行采样并相应输出一采样电压信号至所述主控制器；

所述电流检测模块的第一输入端和第二输入端分别与所述双刀双掷开关的第二开关接点和所述电池组的负电源端连接，输出端接所述主控制器的电流检测端，用于检测所述电池组的充电电流和放电电流，并相应输出一电压信号至所述主控制器；

所述电源模块的输入端接所述电池组的正电源端 +，第一正电压端同时与所述每个电池电压检测模块的正电压端和所述电流检测模块的正电压端相连接，第一负电压端同时与所述每个电池电压检测模块的负电压端和所述电流检测模块的负电压端相连接，控制端接所述主控制器的电源控制端，用于为所述一个或多个电池电压检测模块及所述电流检测模块提供工作电压；

所述负载检测模块的输入端和输出端分别与所述双刀双掷开关的第二开关接点和所述主控制器的负载检测端相连接，用于当所述双刀双掷开关闭合且有负载接入所述双刀双掷开关时输出一高电平，当所述双刀双掷开关断开或无负载接入所述双刀双掷开关时输出一低电平；

所述主控制器根据所述负载检测模块输出的高电平或低电平开启或关闭所述电源模块。

2. 如权利要求 1 所述的电池管理系统，其特征在于，所述电池管理系统还包括：

稳压供电模块，输入端和输出端分别与所述电池组的正电源端和所述主控制器的电源端相连接，用于为所述主控制器提供工作电压；

充放电驱动控制模块，连接于所述双刀双掷开关的第二开关接点和所述电池组的负电源端之间，且电源端接所述电源模块的第二正电压端，电流输入端和电流输出端分别与所述双刀双掷开关的第二开关接点和所述电池组的负电源端连接，充电控制端和放电控制端分别与所述主控制器的充电信号端和放电信号端连接，用于当所述主控制器检测到所述电池管理系统出现故障时切断从所述电池组的正电源端到负电源端的电流回路。

3. 如权利要求 1 所述的电池管理系统，其特征在于，所述一个或多个电池电压检测模块中的电池电压检测模块包括：

电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4 及运算放大器 U1；

所述电阻 R1 的第一端和所述电阻 R2 的第一端分别为所述电池电压检测模块的第一输入端和第二输入端，所述电阻 R1 的第二端与所述电阻 R3 的第一端共接于所述运算放大器 U1 的同相输入端，所述电阻 R3 的第二端接地，所述电阻 R2 的第二端与所述电阻 R4 的第一端共接于所述运算放大器 U1 的反相输入端，所述电阻 R4 的第二端与所述运算放大器 U1 的输出端共接形成所述电池电压检测模块的输出端，所述运算放大器 U1 的正电源端和负电

源端分别为所述电池电压检测模块的正电压端和负电压端。

4. 如权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述电流检测模块包括:

电阻 R5、电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电阻 R9 及运算放大器 U2;

所述电阻 R5 的第一端与所述电阻 R6 的第一端共接形成所述电流检测模块的第一输入端,所述电阻 R5 的第二端与所述电阻 R7 的第一端共接形成所述电流检测模块的第二输入端,所述电阻 R6 的第二端与所述电阻 R9 的第一端共接于所述运算放大器 U2 的同相输入端,所述电阻 R9 的第二端接地,所述电阻 R7 的第二端与所述电阻 R8 的第一端共接于所述运算放大器 U2 的反相输入端,所述电阻 R8 的第二端与所述运算放大器 U2 的输出端共接形成所述电流检测模块的输出端,所述运算放大器 U2 的正电源端和负电源端分别为所述电流检测模块的正电压端和负电压端。

5. 如权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述电源模块包括:

电阻 R10、PNP 型三极管 Q1、电阻 R11、NPN 型三极管 Q2、电阻 R12. 电阻 R13 及电压转换电路;

所述 PNP 型三极管 Q1 的发射极为所述电源模块的输入端,所述电阻 R10 连接于所述 PNP 型三极管 Q1 的发射极与基极之间,所述电阻 R11 连接于所述 PNP 型三极管 Q1 的基极与所述 NPN 型三极管 Q2 的集电极之间,所述 NPN 型三极管 Q2 的发射极接地,所述电阻 R12 的第一端接所述 NPN 型三极管 Q2 的基极,所述电阻 R12 的第二端为所述电源模块的控制端,所述电阻 R13 连接于所述 NPN 型三极管 Q2 的基极与发射极之间,所述电压转换电路的输入端接所述 PNP 型三极管 Q1 的集电极,所述电压转换电路的 +5V 输出端和 -5V 输出端分别为所述电源模块的第一正电压端和第一负电压端,所述电压转换电路的 +12V 输出端和 -12V 输出端为所述电源模块的第二正电压端和第二负电压端,且所述电压转换电路的 -12V 输出端接地。

6. 如权利要求 1 所述的电池管理系统,其特征在于,所述负载检测模块包括:

二极管 D1、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R16、电容 C1 及稳压二极管 ZD1;

所述二极管 D1 的阳极为所述负载检测模块的输入端,所述电阻 R14 连接于所述二极管 D1 的阴极与所述电阻 R15 的第一端之间,所述电阻 R15 的第二端、所述电阻 R16 的第一端及所述电容 C1 的第一端共接于所述稳压二极管 ZD1 的阴极,且所述稳压二极管 ZD1 的阳极为所述负载检测模块的输出端,所述稳压二极管 ZD1 的阳极、所述电阻 R16 的第二端及所述电容 C1 的第二端共接于地。

7. 如权利要求 2 所述的电池管理系统,其特征在于,所述稳压供电模块包括:

电阻 R17、电容 C2、稳压器及电容 C3;

所述电阻 R17 的第一端为所述稳压供电模块的输入端,所述电阻 R17 的第二端与所述电容 C1 的第一端共接于所述稳压器的输入端,所述稳压器的输出端为所述稳压供电模块的输出端,所述电容 C2 的第二端、所述稳压器的接地端及所述电容 C3 的第二端共接于地。

8. 如权利要求 2 所述的电池管理系统,其特征在于,所述充放电驱动控制模块包括:

NMOS 管 Q3、NMOS 管 Q4 及 MOS 管驱动电路;

所述 NMOS 管 Q3 的源极和所述 NMOS 管 Q4 的源极分别为所述充放电驱动控制模块的电流输入端和电流输出端,所述 NMOS 管 Q3 的漏极接所述 NMOS 管 Q4 的漏极,所述 NMOS 管 Q3 的栅极和所述 NMOS 管 Q4 的栅极分别接所述 MOS 管驱动电路的充电驱动端和放电驱动

端,所述 MOS 管驱动电路的充电指令端和放电指令端分别为所述充放电驱动控制模块的充电控制端和放电控制端,所述 MOS 管驱动电路的电压端为所述充放电驱动控制模块的电源端。

## 一种电池管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电池控制技术领域，尤其涉及一种电池管理系统。

### 背景技术

[0002] 目前，随着各类电子设备的广泛应用，电源的电量供给也需要随着负载的接入状态在充电状态、放电状态、休眠状态及待机状态之间进行切换，从而达到节约用电以加长电源内部的电池管理系统的待机时间。

[0003] 然而，现有电源中的电池管理系统并不能快速且明确地区分以上四种工作状态，从而使其在休眠状态和待机状态下持续工作而对蓄电池电量造成浪费，加大了电源的功耗。因此，现有的电池管理系统存在无法判断负载的接入状态且响应速度慢和功耗高的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电池管理系统，旨在解决现有的电池管理系统所存在的无法判断负载的接入状态且响应速度慢和功耗高的问题。

[0005] 本发明是这样实现的，一种电池管理系统，与电池组连接，包括信息显示与声光报警模块、RS485 通信模块、RS232 通信模块、主控制器以及双刀双掷开关，所述双刀双掷开关的第一开关接点和第二开关接点分别接所述电池组的正电源端和负电源端，且第一常开接点和第二常开接点用于接入负载，所述电池管理系统还包括：

[0006] 一个或多个电池电压检测模块、电流检测模块、电源模块 700 及负载检测模块；

[0007] 所述一个或多个电池电压检测模块中的每个电池电压检测模块的第一输入端和第二输入端分别与所述电池组中的一个或多个蓄电池中的每个蓄电池的正极和负极相连接，所述一个或多个电池电压检测模块的输出端分别与所述主控制器的一个或多个电压采样端连接，用于对每个蓄电池两极电压进行采样并相应输出一采样电压信号至所述主控制器；

[0008] 所述电流检测模块的第一输入端和第二输入端分别与所述双刀双掷开关的第二开关接点和所述电池组的负电源端连接，输出端接所述主控制器的电流检测端，用于检测所述电池组的充电电流和放电电流，并相应输出一电压信号至所述主控制器；

[0009] 所述电源模块的输入端接所述电池组的正电源端，第一正电压端同时与所述每个电池电压检测模块的正电压端和所述电流检测模块的正电压端相连接，第一负电压端同时与所述每个电池电压检测模块的负电压端和所述电流检测模块的负电压端相连接，控制端接所述主控制器的电源控制端，用于为所述一个或多个电池电压检测模块及所述电流检测模块提供工作电压；

[0010] 所述负载检测模块的输入端和输出端分别与所述双刀双掷开关的第二开关接点和所述主控制器的负载检测端相连接，用于当所述双刀双掷开关闭合且有负载接入所述双刀双掷开关时输出一高电平，当所述双刀双掷开关断开或无负载接入所述双刀双掷开关时

输出一低电平；

[0011] 所述主控制器根据所述负载检测模块输出的高电平或低电平开启或关闭所述电源模块。

[0012] 在本发明中，通过在电池管理系统中采用所述负载检测模块，能够对所述负载的接入状态进行检测，并根据检测结果快速控制所述电源模块的开启或关闭，进而实现在无负载接入时使整个电池管理系统进入休眠状态以降低功耗并增长待机时间，从而解决了现有的电池管理系统所存在的无法判断负载的接入状态且响应速度慢和功耗高的问题。

## 附图说明

[0013] 图 1 是本发明实施例提供的电池管理系统的模块结构图；

[0014] 图 2 是本发明实施例提供的电池管理系统的示例电路结构图。

## 具体实施方式

[0015] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，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。

[0016] 在本发明实施例中，通过在电池管理系统中采用负载检测模块，能够对负载的接入状态进行检测，并根据检测结果快速控制电源模块的开启或关闭，进而实现在无负载接入时使整个电池管理系统进入休眠状态以降低功耗并增长待机时间。

[0017] 图 1 示出了本发明实施例提供的电池管理系统的模块结构，为了便于说明，仅示出了与本发明相关的一部分，详述如下：

[0018] 电池管理系统与电池组 100 连接，包括信息显示与声光报警模块 200、RS485 通信模块 300、RS232 通信模块 400、主控制器 500 以及双刀双掷开关 K1，双刀双掷开关 K1 的第一开关接点 1 和第二开关接点 2 分别接电池组 100 的正电源端 + 和负电源端 -，且第一常开接点 3 和第二常开接点 4 用于接入负载，该电池管理系统还包括：

[0019] 一个或多个电池电压检测模块、电流检测模块 600、电源模块 700 及负载检测模块 800；

[0020] 一个或多个电池电压检测模块中的每个电池电压检测模块的第一输入端和第二输入端分别与电池组 100 中的一个或多个蓄电池中的每个蓄电池的正极和负极相连接，一个或多个电池电压检测模块的输出端分别与主控制器 500 的一个或多个电压采样端连接，用于对每个蓄电池两极电压进行采样并相应输出一采样电压信号至主控制器 500；

[0021] 电流检测模块 600 的第一输入端和第二输入端分别与双刀双掷开关 K1 的第二开关接点 2 和电池组 100 的负电源端 - 连接，输出端接主控制器 500 的电流检测端，用于检测电池组 100 的充电电流和放电电流，并相应输出一电压信号至主控制器 500；

[0022] 电源模块 700 的输入端接电池组 100 的正电源端 +，第一正电压端同时与每个电池电压检测模块的正电压端 V+ 和电流检测模块 600 的正电压端 V+ 相连接，第一负电压端同时与每个电池电压检测模块的负电压端 V- 和电流检测模块 600 的负电压端 V- 相连接，控制端接主控制器 500 的电源控制端 DC\_CTR，用于为一个或多个电池电压检测模块及电流检测模块 600 提供工作电压；

[0023] 负载检测模块 800 的输入端和输出端分别与双刀双掷开关 K1 的第二开关接点 2 和主控制器 500 的负载检测端 LINT 相连接, 用于当双刀双掷开关 K1 闭合且有负载接入双刀双掷开关 K1 时输出一高电平, 当双刀双掷开关 K1 断开或无负载接入双刀双掷开关 K1 时输出一低电平;

[0024] 主控制器 500 根据负载检测模块 800 输出的高电平或低电平开启或关闭电源模块 700。其中, 电池电压检测模块的数量与电池组 100 中蓄电池的数量相同, 即每个蓄电池均会与一电池电压检测模块连接, 当电池组 100 中包括 n 个蓄电池(n 个蓄电池串联构成电池组 100)时, 则上述电池管理系统包含 n 个电池电压检测模块(如图 1 所示), 分别为电池电压检测模块 S1 至 Sn, n 个电池电压检测模块的电路结构相同, 且电池电压检测模块 S1 至 Sn 的输出端分别与主控制器 500 的电压检测端 VS1 至 VS<sub>n</sub> 相连接, 其中, n 为正整数且不大于主控制器 500 的电压检测端数量; 此外, 电池组 100 的正电源端 + 作为电池组 100 充电时的电流输入端和放电时的电流输出端, 电池组 100 的负电源端 - 接地。此外, 电池组 100 中的蓄电池可为锂电池、锂聚合物电池、镍氢电池等等。

[0025] 在本发明实施例中, 信息显示与声光报警模块 200 的电源端 VDD 和接地端 GND 分别接电源模块 700 的第二正电压端和第二负电压端, 数据端 DATA 接主控制器 500 的数据输出端 DATA, 用于在电池组 100 处于放电状态或充电状态时显示电池组 100 的剩余电量, 并在主控制器检测到电池管理系统中出现故障(包括电池组 100 出现过度充放电的状况)时会通过故障指示灯和报警声音提示进行声光报警。

[0026] RS485 通信模块 300 的电源端 VDD 和接地端 GND 分别接电源模块 700 的第二正电压端和第二负电压端, 数据接收端 RXD 和数据发送端 TXD 分别接主控制器 500 的第一数据发送端 TXD1 和第一数据接收端 RXD1, 用于在电池组 100 与多个电池组并联工作时, 将整个电池管理系统的状态信息通过总线传输至(外部)主机。

[0027] RS232 通信模块 400 的数据接收端 RXD 和数据发送端 TXD 分别接主控制器 500 的第二数据发送端 TXD2 和第二数据接收端 RXD2 用于接收外部上位机所发出的控制指令并返回电池组 100 的状态信息(包括电压和电量信息)至该外部上位机, 以便监控人员实时掌握电池管理系统的工作状况。

[0028] 主控制器 500 还用于接收到一个或多个电池电压检测模块所采样的电池电压信号及电流检测模块 600 所输出的电量反馈信号后, 分别向 RS485 通信模块 300 和 RS232 通信模块 400 输出电池管理系统的状态信息和电池组 100 的状态信息。其中, 主控制器 500 是型号为 PIC24XX306 的微处理器。

[0029] 此外, 电池管理系统还包括:

[0030] 稳压供电模块 1000, 输入端和输出端分别与电池组 100 的正电源端 + 和主控制器 500 的电源端 VCC 相连接, 用于为主控制器 500 提供工作电压;

[0031] 充放电驱动控制模块 1100, 连接于双刀双掷开关 K1 的第二开关接点 2 和电池组 100 的负电源端 - 之间, 且电源端接电源模块 700 的第二正电压端, 电流输入端和电流输出端分别与双刀双掷开关 K1 的第二开关接点 2 和电池组 100 的负电源端 - 连接, 充电控制端和放电控制端分别与主控制器 500 的充电信号端 CH 和放电信号端 DISCH 连接, 用于当主控制器 500 检测到电池管理系统出现故障时切断从电池组 100 的正电源端 + 到负电源端 - 的电流回路, 从而起到保护整个电池管理系统的作用。

[0032] 图 2 示出了本发明实施例提供的电池管理系统的示例电路结构,为了便于说明,仅示出了与本发明相关的部分,详述如下:

[0033] 作为本发明一优选实施例,一个或多个电池电压检测模块中每个电池电压检测模块的结构相同,则以电池电压检测模块 S1 为例可说明电池电压检测模块的结构。电池电压检测模块 S1 包括:

[0034] 电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电阻 R4 及运算放大器 U1;

[0035] 电阻 R1 的第一端和电阻 R2 的第一端分别为电池电压检测模块 S1 的第一输入端和第二输入端,电阻 R1 的第二端与电阻 R3 的第一端共接于运算放大器 U1 的同相输入端,电阻 R3 的第二端接地,电阻 R2 的第二端与电阻 R4 的第一端共接于运算放大器 U1 的反相输入端,电阻 R4 的第二端与运算放大器 U1 的输出端共接形成电池电压检测模块 S1 的输出端,运算放大器 U1 的正电源端和负电源端分别为电池电压检测模块 S1 的正电压端和负电压端。

[0036] 作为本发明一优选实施例,电流检测模块 600 包括:

[0037] 电阻 R5、电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电阻 R9 及运算放大器 U2;

[0038] 电阻 R5 的第一端与电阻 R6 的第一端共接形成电流检测模块 600 的第一输入端,电阻 R5 的第二端与电阻 R7 的第一端共接形成电流检测模块 600 的第二输入端,电阻 R6 的第二端与电阻 R9 的第一端共接于运算放大器 U2 的同相输入端,电阻 R9 的第二端接地,电阻 R7 的第二端与电阻 R8 的第一端共接于运算放大器 U2 的反相输入端,电阻 R8 的第二端与运算放大器 U2 的输出端共接形成电流检测模块 600 的输出端,运算放大器 U2 的正电源端和负电源端分别为电流检测模块 600 的正电压端 V+ 和负电压端 V-。

[0039] 作为本发明一优选实施例,电源模块 700 包括:

[0040] 电阻 R10、PNP 型三极管 Q1、电阻 R11、NPN 型三极管 Q2、电阻 R12. 电阻 R13 及电压转换电路 701;

[0041] PNP 型三极管 Q1 的发射极为电源模块 700 的输入端,电阻 R10 连接于 PNP 型三极管 Q1 的发射极与基极之间,电阻 R11 连接于 PNP 型三极管 Q1 的基极与 NPN 型三极管 Q2 的集电极之间,NPN 型三极管 Q2 的发射极接地,电阻 R12 的第一端接 NPN 型三极管 Q2 的基极,电阻 R12 的第二端为电源模块 700 的控制端,电阻 R13 连接于 NPN 型三极管 Q2 的基极与发射极之间,电压转换电路 701 的输入端 Vin 接 PNP 型三极管 Q1 的集电极,电压转换电路 701 的 +5V 输出端 V1+ 和 -5V 输出端 V1- 分别为电源模块 700 的第一正电压端和第一负电压端,电压转换电路 701 的 +12V 输出端 V2+ 和 -12V 输出端 V2- 为电源模块 700 的第二正电压端和第二负电压端,且电压转换电路 701 的 -12V 输出端 V2- 接地。其中,电压转换电路 701 为常用的包含开关电源的直流电压转换电路,可将电池组 100 的输出电压转换成 +5V 电压和 +12V 电压。

[0042] 作为本发明一优选实施例,负载检测模块 800 包括:

[0043] 二极管 D1、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R16、电容 C1 及稳压二极管 ZD1;

[0044] 二极管 D1 的阳极为负载检测模块 800 的输入端,电阻 R14 连接于二极管 D1 的阴极与电阻 R15 的第一端之间,电阻 R15 的第二端、电阻 R16 的第一端及电容 C1 的第一端共接于稳压二极管 ZD1 的阴极,且稳压二极管 ZD1 的阳极为负载检测模块 800 的输出端,稳压二极管 ZD1 的阳极、电阻 R16 的第二端及电容 C1 的第二端共接于地。

[0045] 作为本发明一优选实施例，稳压供电模块 1000 包括：

[0046] 电阻 R17、电容 C2、稳压器 U3 及电容 C3；

[0047] 电阻 R17 的第一端为稳压供电模块 1000 的输入端，电阻 R17 的第二端与电容 C1 的第一端共接于稳压器 U3 的输入端 Vin，稳压器 U3 的输出端 Vout 为稳压供电模块 1000 的输出端，电容 C2 的第二端、稳压器 U3 的接地端 GND 及电容 C3 的第二端共接于地。其中，稳压器 U3 是型号为 HT7133 的稳压芯片。

[0048] 作为本发明一优选实施例，充放电驱动控制模块 1100 包括：

[0049] NMOS 管 Q3、NMOS 管 Q4 及 MOS 管驱动电路 1101；

[0050] NMOS 管 Q3 的源极和 NMOS 管 Q4 的源极分别为充放电驱动控制模块 1100 的电流输入端和电流输出端，NMOS 管 Q3 的漏极接 NMOS 管 Q4 的漏极，NMOS 管 Q3 的栅极和 NMOS 管 Q4 的栅极分别接 MOS 管驱动电路 1101 的充电驱动端 OUTC 和放电驱动端 OUTD，MOS 管驱动电路 1101 的充电指令端 INTC 和放电指令端 INTD 分别为充放电驱动控制模块 1100 的充电控制端和放电控制端，MOS 管驱动电路 1101 的电压端 VDD 为充放电驱动控制模块 1100 的电源端。其中，MOS 管驱动电路 1101 为常用的包括 NPN 型三极管和 PNP 型三极管，且 NPN 型三极管的基极与 PNP 型三极管基极共接的 MOS 管驱动电路。

[0051] 以下结合工作原理对上述电池管理系统做进一步说明：

[0052] 当双刀双掷开关 K1 断开或无负载接入双刀双掷开关 K1 的第一常开接点 3 和第二常开接点 4 时，二极管 D1 的阳极无法获得电流，则稳压二极管 ZD1 的阴极输出电压为 0V，主控制器 500 随之从其充电信号端 CH 和放电信号端 DISCH 均输出低电平，所以无法使 MOS 管驱动电路 1101 驱动 NMOS 管 Q3 和 NMOS 管 Q4 导通，同时主控制器 500 还从其电源控制端 DC\_CTR 输出低电平使 NPN 型三极管 Q2 截止，进而使 PNP 型三极管 Q1 截止，则电压转换电路 701 停止输出 +5V 电压和 +12V 电压，于是整个电池管理系统进入休眠状态，从而达到降低这个电池管理系统的休眠功耗的目的。

[0053] 当双刀双掷开关 K1 闭合且负载接入双刀双掷开关 K1 的第一常开接点 3 和第二常开接点 4 时，电池组 100 的正电源端 + 对负载放电，电流从二极管 D1 的阳极进入，并通过电阻 R14、电阻 R15 及电阻 R16 进行分压，由稳压二极管 ZD1 进行稳压后，从稳压二极管 ZD1 的阴极输出一 3.3V 的高电平至主控制器 500 的负载检测端 LINT，则此时主控制器 500 启动并通过其的充电信号端 CH 和放电信号端 DISCH 输出高电平使 MOS 管驱动电路 1101 驱动 NMOS 管 Q3 和 NMOS 管 Q4 导通，于是电池组 100 开 2 始向负载正常供电。

[0054] 当电池组 100 向负载供电且其出现电量不足时，用户可将电池组 100 的正电源端 + 和负电源端 - 分别接外部电源的电流输出端和接地端以对电池组 100 进行充电。如果电池组 100 发生过度充电情况时，电池电压检测模块中的运算放大器 U1 会输出一高电平至主控制器 500，于是，主控制器 500 会从其充电信号端 CH 输出低电平(放电信号端 DISCH 保持高电平输出)，进而使 MOS 管驱动电路 1101 输出低电平控制 NMOS 管 Q3 截止(NMOS 管 Q4 依旧保持导通)，从而切断从电池组 100 的正电源端 + 到负电源端 - 的电流回路，以避免电池组 100 因过度充电而遭到损坏并缩短寿命的现象发生。此时，由于在断电前电阻 R14 和电阻 R15 还存在部分小电流，二极管 D1 利用其反向截止的特性阻止该部分小电流回流，从而达到更好地保护电池组 100 的目的。如果电池组 100 出现过度放电情况时，电池电压检测模块中的运算放大器 U1 会输出一个低于主控制器 500 内部的预设低电压阈值的低电平，此

时,主控制器 500 会从其放电信号端 DISCH 输出低电平(充电信号端 CH 保持高电平输出),进而使 MOS 管驱动电路 1101 输出低电平控制 NMOS 管 Q4 截止(NMOS 管 Q3 依旧保持导通),同样可以切断从电池组 100 的正电源端 + 到负电源端 - 的电流回路,以避免电池组 100 因过度放电而遭到损坏并缩短寿命的现象发生。

[0055] 在本发明实施例中,通过在电池管理系统中采用负载检测模块,能够对负载的接入状态进行检测,并根据检测结果快速控制电源模块的开启或关闭,进而实现在无负载接入时使整个电池管理系统进入休眠状态以降低功耗并增长待机时间,从而解决了现有的电池管理系统所存在的无法判断负载的接入状态且响应速度慢和功耗高的问题。

[0056] 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。

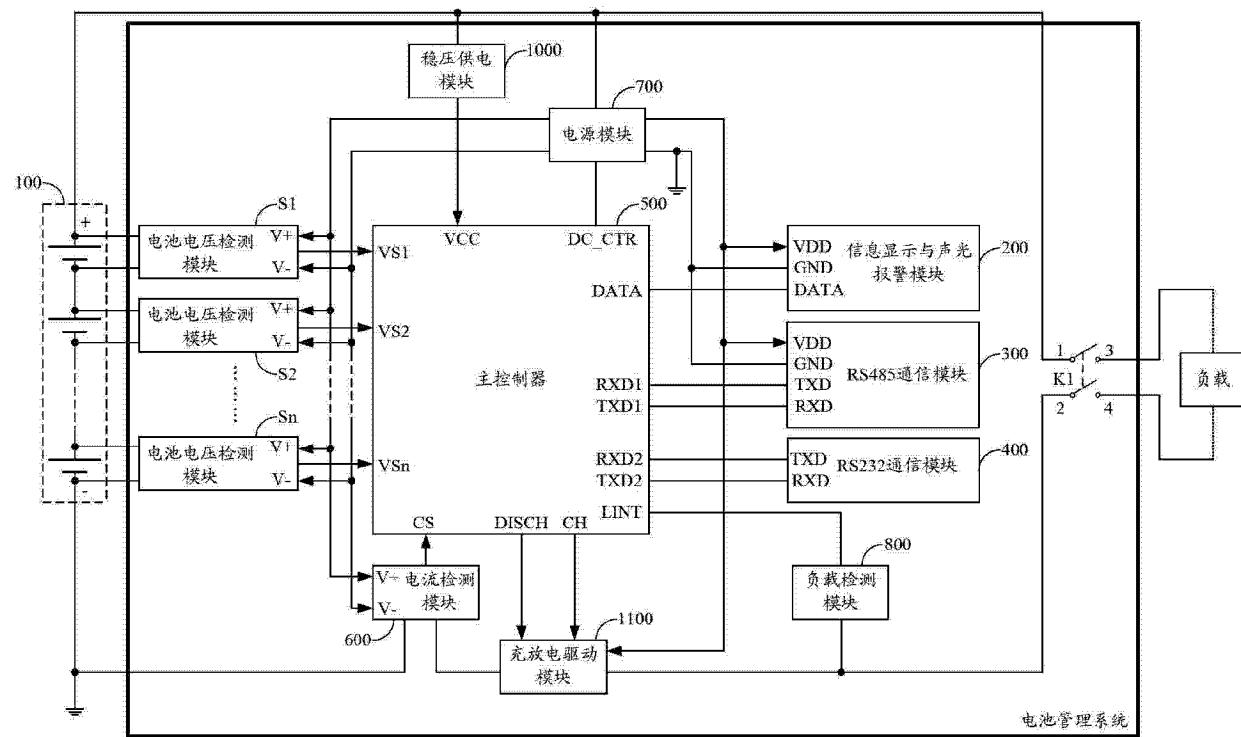


图 1

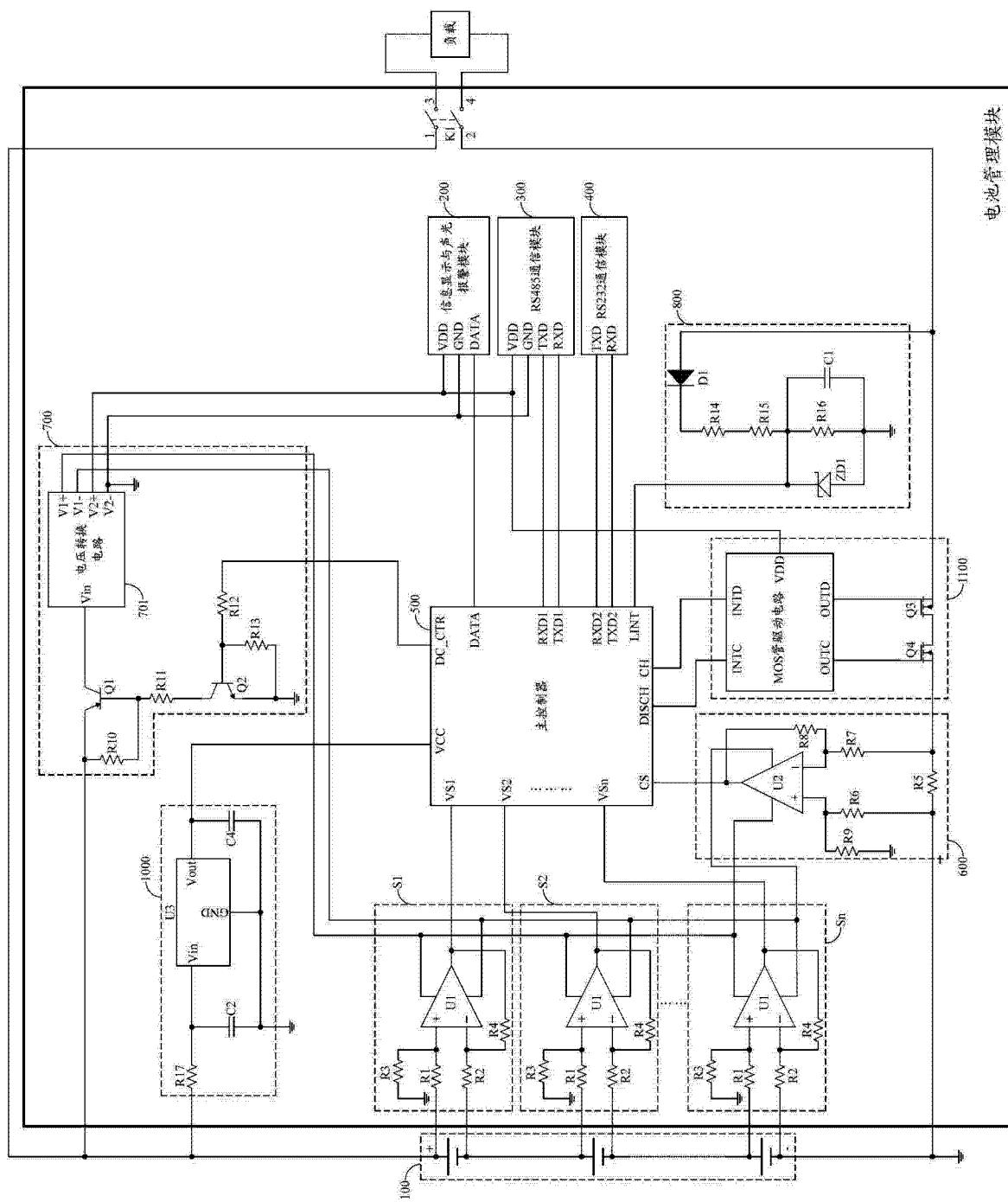


图 2