(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217445057 U
(45)授权公告日 2022.09.16

(21)申请号 202221409843.3

(22)申请日 2022.05.30

(73)专利权人 上海派智能源有限公司
地址 201414 上海市奉贤区青村镇光明金钱公路3492号第9幢

(72)发明人 全伍城

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
专利代理师 林嵩 罗朗

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H02M 3/04(2006.01)
H02M 3/155(2006.01)

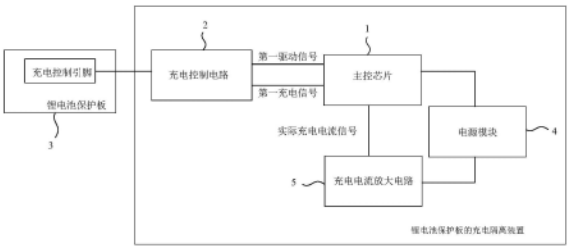
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)实用新型名称

锂电池保护板的充电隔离装置和锂电池装置

(57)摘要

本实用新型提供一种锂电池保护板的充电隔离装置和锂电池装置，充电隔离装置包括电连接的主控芯片和充电控制电路；充电控制电路与锂电池保护板的充电控制引脚电连接，锂电池保护板与充电机电连接；主控芯片用于向充电控制电路发送第一驱动信号，驱动充电控制电路中的充电回路导通以向锂电池充电；充电控制电路还用于在充电回路导通后向主控芯片发送第一充电信号；主控芯片还用于基于第一充电信号驱动充电控制电路中的充电回路的闭合或断开；本实用新型的充电隔离装置相较于传统的二极管隔离设计，无需升级充电机，扩展了充电隔离装置的使用场景，降低了投入成本，实现了充电口隔离保护和过温保护功能，有效保证了电池安全性能。



CN 217445057 U

1.一种锂电池保护板的充电隔离装置,用于对所述锂电池保护板的充电接口进行隔离,其特征在于,所述充电隔离装置包括电连接的主控芯片和充电控制电路;

所述充电控制电路与所述锂电池保护板的充电控制引脚电连接,所述锂电池保护板与充电机电连接;

所述主控芯片用于向所述充电控制电路发送第一驱动信号,驱动所述充电控制电路中的充电回路导通以向锂电池充电;

其中,在所述充电回路导通处于导通状态时,所述充电控制引脚的电压信号符合预设电压值;

所述充电控制电路还用于在所述充电回路导通后向所述主控芯片发送第一充电信号;

所述主控芯片还用于基于所述第一充电信号驱动所述充电控制电路中的所述充电回路的闭合或断开;

其中,当所述第一充电信号表征所述锂电池充满电时,所述充电回路处于断开以对所述充电接口进行隔离。

2.根据权利要求1所述的充电隔离装置,其特征在于,所述充电隔离装置还包括电源模块;

所述电源模块与所述主控芯片电连接;

所述电源模块用于接收所述充电接口的第一供电电压,并转换输出第一工作电压,以对所述主控芯片进行供电。

3.根据权利要求2所述的充电隔离装置,其特征在于,所述充电隔离装置还包括充电电流放大电路;

所述充电电流放大电路分别与所述电源模块、所述充电控制电路和所述主控芯片电连接;

所述电源模块用于对所述主控芯片和所述充电电流放大电路进行供电;

所述充电控制电路用于在所述充电回路导通后向所述充电电流放大电路输出实际充电电流信号;

所述充电电流放大电路用于对接收到的所述实际充电电流信号进行放大以及转换处理,以得到所述第一充电信号并输出至所述主控芯片。

4.根据权利要求3所述的充电隔离装置,其特征在于,所述充电电流放大电路包括差分运算放大电路。

5.根据权利要求4所述的充电隔离装置,其特征在于,所述差分运算放大电路包括第一放大供电引脚、第一放大接地引脚、第一放大输入引脚、第二放大输入引脚和第一放大输出引脚;

所述第一放大供电引脚与所述电源模块的第一电源输出引脚电连接,用于接收所述第一工作电压;

所述第一放大接地引脚与所述电源模块的第一电源接地引脚电连接;

所述第一放大输入引脚用于接收所述实际充电电流信号;

所述第二放大输入引脚与所述电源模块的第一电源接地引脚电连接;

所述第一放大输出引脚用于输出所述第一充电信号。

6.根据权利要求3所述的充电隔离装置,其特征在于,所述主控芯片包括MCU;所述MCU

包括第一主控供电引脚、第一主控接地引脚、第一主控信号引脚和第二主控信号引脚；

所述第一主控供电引脚与所述电源模块的第一电源输出引脚电连接，用于接收所述第一工作电压；

所述第一主控接地引脚与所述电源模块的第一电源接地引脚电连接；

所述第一主控信号引脚用于向所述充电控制电路发送所述第一驱动信号；

所述第二主控信号引脚用于接收所述第一充电信号。

7.根据权利要求3所述的充电隔离装置，其特征在于，所述电源模块包括LDO降压供电电路。

8.根据权利要求7所述的充电隔离装置，其特征在于，所述LDO降压供电电路包括第一电源供电引脚、第一电源接地引脚和第一电源输出引脚；

所述第一电源供电引脚与所述充电接口的第一充电引脚电连接，用于接收所述第一供电电压；

所述第一电源接地引脚与所述充电接口的第二充电引脚电连接；

所述第一电源输出引脚用于输出所述第一工作电压。

9.根据权利要求3-8中任一项所述的充电隔离装置，其特征在于，所述充电控制电路包括第一MOS管、第二MOS管、第一三极管、第二三极管、第一二极管，和设于所述第一MOS管、所述第二MOS管、所述第一三极管、所述第二三极管、所述第一二极管之间的相连接导线上的若干电阻；

所述第二MOS管的漏极和所述第一二极管的正极均与所述充电接口的第二充电引脚电连接；

所述第一三极管的发射极与所述充电控制引脚电连接；

所述第一MOS管的源极与所述第二MOS管的源极电连接；

所述第一MOS管的栅极与所述第二MOS管的栅极电连接，所述第一MOS管的栅极与所述第二MOS管的栅极均与所述第一三极管的集电极相连；

所述第二MOS管的漏极与所述第一二极管的负极电连接，所述第一二极管的负极用于输出所述实际充电电流信号；

所述第一三极管的基极与所述第二三极管的集电极电连接，所述第二三极管的发射极与基极电连接，所述第二三极管的基极与所述第一二极管的正极电连接，所述第二三极管的基极用于接收所述第一驱动信号。

10.一种锂电池装置，包括锂电池和锂电池保护板，其特征在于，所述锂电池保护板包括如权利要求1-9中任意一项所述的锂电池保护板的充电隔离装置。

锂电池保护板的充电隔离装置和锂电池装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂电池技术领域，特别涉及一种锂电池保护板的充电隔离装置和锂电池装置。

背景技术

[0002] 锂离子电池(简称锂电池)作为新一代电池，其应用已经遍布各个领域；但是在目前的锂电池保护板设计中，大部分的厂家默认是不设计充电接口隔离。

[0003] 现有的充电接口隔离设计，是通过在锂电池保护板的充电接口设置二极管，利用二极管的单向导通性，使锂电池的充电回路只能充电，不可以放电，以控制充电过程，这样的设计会导致充电接口在裸露的情况下，容易短路，或者用户在使用充电机(又称为充电器)对锂电池充电的情况下，由于大部分充电机的输出末端有比较大的铝电解电容，如果用户不提前将充电机通电，就会导致在接触的瞬间，锂电池对充电机反向充电，轻则触发锂电池短路保护，重则充电接口短路发生电火花，损坏充电机或者锂电池。

[0004] 现有技术虽然添加了二极管做充电接口隔离设计，使锂电池不能通过 CH+/CH-(即充电接口)对外放电，但是同时也是因为二极管单向导通需要最小0.7V左右的压降，因而如果需要对锂电池充满电，就必须设计充电机的充电电压比锂电池的满充电压大0.7V左右，对于部分想升级此功能的用户而言，升级锂电池必须同步升级充电机，成本要求极高。另外，由于二极管的热损耗比较大，在大电流的时候，尽管可以通过并联多个二极管的方式尽可能减少发热，还是会发热，导致锂电池在充电过程中容易触发充电过温保护。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术无充电接口隔离设计或者以二极管作为充电接口隔离设计时，必须升级充电机，应用场景受限，且充电机升级成本较高，二极管热损耗较大，容易导致锂电池发生的过温等情况，无法保障电池的安全性能的缺陷，提供一种锂电池保护板的隔离装置和锂电池装置。

[0006] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题：

[0007] 第一方面，提供一种锂电池保护板的充电隔离装置，用于对所述锂电池保护板的充电接口进行隔离，所述充电隔离装置包括电连接的主控芯片和充电控制电路；

[0008] 所述充电控制电路与所述锂电池保护板的充电控制引脚电连接，所述锂电池保护板与充电机电连接；

[0009] 所述主控芯片用于向所述充电控制电路发送第一驱动信号，驱动所述充电控制电路中的充电回路导通以向锂电池充电；

[0010] 其中，在所述充电回路导通处于导通状态时，所述充电控制引脚的电压信号符合预设电压值；

[0011] 所述充电控制电路还用于在所述充电回路导通后向所述主控芯片发送第一充电信号；

[0012] 所述主控芯片还用于基于所述第一充电信号驱动所述充电控制电路中的所述充电回路的闭合或断开；

[0013] 其中，当所述第一充电信号表征所述锂电池充满电时，所述充电回路处于断开以对所述充电接口进行隔离。

[0014] 较佳地，所述充电隔离装置还包括电源模块；

[0015] 所述电源模块与所述主控芯片电连接；

[0016] 所述电源模块用于接收所述充电接口的第一供电电压，并转换输出第一工作电压，以对所述主控芯片进行供电。

[0017] 较佳地，所述充电隔离装置还包括充电电流放大电路；

[0018] 所述充电电流放大电路分别与所述电源模块、所述充电控制电路和所述主控芯片电连接；

[0019] 所述电源模块用于对所述主控芯片和所述充电电流放大电路进行供电；

[0020] 所述充电控制电路用于在所述充电回路导通后向所述充电电流放大电路输出实际充电电流信号；

[0021] 所述充电电流放大电路用于对接收到的所述实际充电电流信号进行放大以及转换处理，以得到所述第一充电信号并输出至所述主控芯片。

[0022] 较佳地，所述充电电流放大电路包括差分运算放大电路。

[0023] 较佳地，所述差分运算放大电路包括第一放大供电引脚、第一放大接地引脚、第一放大输入引脚、第二放大输入引脚和第一放大输出引脚；

[0024] 所述第一放大供电引脚与所述电源模块的第一电源输出引脚电连接，用于接收所述第一工作电压；

[0025] 所述第一放大接地引脚与所述电源模块的第一电源接地引脚电连接；

[0026] 所述第一放大输入引脚用于接收所述实际充电电流信号；

[0027] 所述第二放大输入引脚与所述电源模块的第一电源接地引脚电连接；

[0028] 所述第一放大输出引脚用于输出所述第一充电信号。

[0029] 较佳地，所述主控芯片包括MCU(Microcontroller Unit，微控制单元，又称为单片机，简称为MCU)；所述MCU包括第一主控供电引脚、第一主控接地引脚、第一主控信号引脚和第二主控信号引脚；

[0030] 所述第一主控供电引脚与所述电源模块的第一电源输出引脚电连接，用于接收所述第一工作电压；

[0031] 所述第一主控接地引脚与所述电源模块的第一电源接地引脚电连接；

[0032] 所述第一主控信号引脚用于向所述充电控制电路发送所述第一驱动信号；

[0033] 所述第二主控信号引脚用于接收所述第一充电信号。

[0034] 较佳地，所述电源模块包括LDO(low dropout regulator，低压差线性稳压器)降压供电电路。

[0035] 较佳地，所述LDO降压供电电路包括第一电源供电引脚，第一电源接地引脚和第一电源输出引脚；

[0036] 所述第一电源供电引脚与所述充电接口的第一充电引脚电连接，用于接收所述第一供电电压；

[0037] 所述第一电源接地引脚与所述充电接口的第二充电引脚电连接；

[0038] 所述第一电源输出引脚用于输出所述第一工作电压。

[0039] 较佳地，所述充电控制电路包括第一MOS管(Metal-Oxide-Semicondu ctor Field-Effect Transistor，金属氧化物半导体场效应晶体管，简称MOS管)、第二MOS管、第一三极管、第二三极管、第一二极管，和设于所述第一M OS管、所述第二MOS管、所述第一三极管、所述第二三极管、所述第一二极管之间的相连接导线上的若干电阻；

[0040] 所述第二MOS管的漏极和所述第一二极管的正极均与所述充电接口的第二充电引脚电连接；

[0041] 所述第一三极管的发射极与所述充电控制引脚电连接；

[0042] 所述第一MOS管的源极与所述第二MOS管的源极电连接；

[0043] 所述第一MOS管的栅极与所述第二MOS管的栅极电连接，所述第一 MOS管的栅极与所述第二MOS管的栅极均并与所述第一三极管的集电极相连；

[0044] 所述第二MOS管的源极与所述第一二极管的负极电连接，所述第一二极管的负极用于输出所述实际充电电流信号；

[0045] 所述第一三极管的基极与所述第二三极管的集电极电连接，所述第二三极管的发射极与基极电连接，所述第二三极管的基极与所述第一二极管的正极电连接，所述第二三极管的基极用于接收所述第一驱动信号。

[0046] 第二方面，提供一种锂电池装置，包括锂电池和锂电池保护板，所述锂电池保护板包括上述任一所述的锂电池保护板的充电隔离装置。

[0047] 本实用新型的积极进步效果在于：

[0048] 本实用新型，相较于传统的使用二极管隔离的充电隔离设计，无需升级充电机，扩展了充电隔离装置的使用场景，降低了投入成本，实现了充电口隔离保护和过温保护功能，有效保证了电池安全性能。

附图说明

[0049] 图1为本实用新型实施例1提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置的结构示意图；

[0050] 图2为本实用新型实施例1提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的差分运算放大电路的电路结构示意图；

[0051] 图3为本实用新型实施例1提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的MCU的电路结构示意图；

[0052] 图4为本实用新型实施例1提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的LDO降压供电电路的电路结构示意图；

[0053] 图5为本实用新型实施例1提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的充电控制电路的电路结构示意图；

[0054] 图6为本实用新型实施例1提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的充电控制电路与锂电池保护板连接关系的电路结构示意图；

[0055] 图7为本实用新型实施例2提供的一种锂电池装置的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 下面通过实施例的方式进一步说明本实用新型，但并不因此将本实用新型限制在所述的实施例范围之中。

[0057] 实施例1

[0058] 本实施例提供一种锂电池保护板的充电隔离装置，用于对锂电池保护板的充电接口进行隔离。

[0059] 图1为本实施例提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置的结构示意图，如图1所示，该充电隔离装置包括电连接的主控芯片1和充电控制电路2；充电控制电路2与锂电池保护板3的充电控制引脚电连接，锂电池保护板3 与充电机电连接；主控芯片1用于向充电控制电路2发送第一驱动信号，驱动充电控制电路2中的充电回路导通以向锂电池充电；其中，在充电回路导通处于导通状态时，充电控制引脚的电压信号符合预设电压值；充电控制电路2还用于在充电回路导通后向主控芯片1发送第一充电信号；主控芯片 1还用于基于第一充电信号驱动充电控制电路2中的充电回路的闭合或断开；其中，当第一充电信号表征锂电池充满电时，充电回路处于断开以对充电接口进行隔离。

[0060] 在一可选的实施方式中，如图1所示，充电隔离装置还包括电源模块4；电源模块4与主控芯片1电连接；电源模块4用于接收充电接口的第一供电电压，并转换输出第一工作电压，以对主控芯片1进行供电。

[0061] 在一可选的实施方式中，如图1所示，充电隔离装置还包括充电电流放大电路5；充电电流放大电路5分别与电源模块4、充电控制电路2和主控芯片1电连接；电源模块4用于对主控芯片1和充电电流放大电路5进行供电；充电控制电路2用于在充电回路导通后向充电电流放大电路5输出实际充电电流信号；充电电流放大电路5用于对接收到的实际充电电流信号进行放大以及转换处理，以得到第一充电信号并输出至主控芯片1。

[0062] 在一可选的实施方式中，充电电流放大电路5包括但不限于差分运算放大电路。

[0063] 在选用差分运算放大电路作为充电电流放大电路时，该差分运算放大电路包括第一放大供电引脚、第一放大接地引脚、第一放大输入引脚、第二放大输入引脚和第一放大输出引脚；第一放大供电引脚与电源模块的第一电源输出引脚电连接，用于接收所述第一工作电压；第一放大接地引脚与电源模块的第一电源接地引脚电连接；第一放大输入引脚用于接收实际充电电流信号；第二放大输入引脚与电源模块的第一电源接地引脚电连接；第一放大输出引脚用于输出所述第一充电信号。

[0064] 图2为本实施方式提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的差分运算放大电路的电路结构示意图；如图2所示，差分运算放大电路的第一放大供电引脚对应引脚A4、第一放大接地引脚对应引脚A3、第一放大输入引脚对应引脚A1、第二放大输入引脚对应引脚A2，第一放大输出引脚对应引脚 A5，第一工作电压为5V电压；引脚A4与电源模块的第一电源输出引脚电连接，用于接收5V电压；引脚A3与电源模块的第一电源接地引脚即引脚 CH-电连接；引脚A1用于接收实际充电电流信号I_DET；引脚A2与第一电源接地引脚对应引脚电连接，并最终接入充电接口的第二接地引脚CH- 引脚，引脚A5用于输出第一充电信号DET。

[0065] 差分运算放大电路的引脚A2将接收到的实际充电电流信号I_DET进行放大及转换处理，以得到第一充电信号DET，并将第一充电信号DET发送至主控芯片。

[0066] 需要说明的是，该差分运算放大电路为现有的电路结构，因此其内部的器件构成

以及连接关系,及其实现的具体原理在此就不再赘述。

[0067] 本实施方式的锂电池保护板的充电隔离装置,通过差分运算放大电路对充电控制电路的实际充电电流信号进行放大和转换处理,将小电流信号转换为电压信号,方便了主控芯片的识别,提高了主控芯片对第一充电信号的识别精度。

[0068] 在一可选的实施方式中,主控芯片包括但不限于MCU。

[0069] 在选用MCU作为主控芯片时,MCU包括第一主控供电引脚、第一主控接地引脚、第一主控信号引脚和第二主控信号引脚;第一主控供电引脚与电源模块的第一电源输出引脚电连接,用于接收第一工作电压;第一主控接地引脚与电源模块的第一电源接地引脚电连接;第一主控信号引脚用于向充电控制电路发送第一驱动信号;第二主控信号引脚用于接收第一充电信号。

[0070] 图3为本实施方式提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的MCU 的电路结构示意图;如图3所示,第一工作电压为5V电压,第一充电信号对应DET信号,第一驱动信号对应ON/OFF信号;MCU的第一主控供电引脚对应引脚VDD、第一主控接地引脚对应引脚VSS、第一主控信号引脚对应引脚P01,第二主控信号引脚对应引脚P02。

[0071] 引脚VDD与电源模块的第一电源输出引脚电连接,用于接收5V电压;引脚VSS与电源模块的引脚CH-电连接;引脚P01用于向充电控制电路发送ON/OFF信号,引脚P02用于接收第一充电信号DET。

[0072] 具体地,在充电控制引脚的电压信号符合预设电压值时,此时锂电池保护板允许充电机为锂电池充电,且充电控制电路收到ON信号时,充电控制电路中的充电回路导通以向锂电池充电。充电控制电路在充电回路导通后向主控芯片发送第一充电信号DET,当第一充电信号DET表征锂电池充满电时,例如DET的数值在一定时间内符合预设值,即表征锂电池充满电了,此时,主控芯片向充电控制电路发送OFF信号,断开充电回路处以对充电接口进行隔离,从而达到停止充电的效果,进而实现了基于第一充电信号驱动充电控制电路中的充电回路的闭合或断开。

[0073] 本实施方式的锂电池保护板的充电隔离装置,通过MCU控制与锂电池保护板相连的充电控制电路中充电回路的开启和断开,进而控制对锂电池充电或停止充电,从而实现了对锂电池保护板的充电接口进行隔离的效果。

[0074] 在一可选的实施方式中,电源模块包括但不限于LDO降压供电电路。LDO降压供电电路包括第一电源供电引脚、第一电源接地引脚和第一电源输出引脚;第一电源供电引脚与充电接口的第一充电引脚电连接,用于接收第一供电电压;第一电源接地引脚与充电接口的第二充电引脚电连接;第一电源输出引脚用于输出第一工作电压。

[0075] 图4为本实施方式提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的LDO 降压供电电路的电路结构示意图;如图4所示,LDO降压供电电路的第一电源供电引脚对应引脚VIN,第一电源接地引脚对应引脚VSS,第一电源输出引脚对应引脚VOU,充电接口的第一引脚对应引脚CH+,充电接口的第二引脚对应引脚CH-。

[0076] 引脚VIN与充电接口的引脚CH+电连接,用于接收第一供电电压;引脚VSS与引脚CH-电连接,引脚VOU用于输出5V电压。

[0077] 当多串锂电池串联时,锂电池保护板的充电引脚CH+对应的第一供电电压较大,因此需要使用LDO降压供电电路对第一电压进行降压,以输出符合主控芯片工作所需的第一

工作电压。

[0078] 本实施方式的锂电池保护板的充电隔离装置，通过LDO降压供电电路对锂电池保护板的第一电压进行降压，进而输出主控芯片工作所需的电压，保证了第一工作电压的稳定性，提高了主控芯片的工作稳定性。

[0079] 在一可选的实施方式中，图5为本实施方式提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的充电控制电路的电路结构示意图；如图5所示，充电控制电路包括第一MOS管M2、第二MOS管M3、第一三极管Q1、第二三极管 Q2、第一二极管D2，和设于第一MOS管、第二MOS管、第一三极管、第二三极管、第一二极管之间的相连接导线上的若干电阻；第二MOS管的漏极通过电阻R20与充电接口的第二充电引脚引脚CH-电连接；第一二极管的正极与充电接口的第二充电引脚引脚CH-电连接；第一三极管的发射极与充电控制引脚电连接；第一MOS管的源极与第二MOS管的源极电连接；第一MOS管的栅极与第二MOS管的栅极电连接，并通过电阻R15与第一三极管的集电极相连；第二MOS管的漏极与第一二极管的负极电连接，第一二极管的负极用于输出实际充电电流信号I_DET；第一三极管的基极通过电阻R17与第二三极管的集电极电连接，第二三极管的发射极与基极电连接，第二三极管的基极通过电阻R19与第一二极管的正极电连接，第二三极管的基极用于接收第一驱动信号ON/OFF信号。

[0080] 具体地，在接收到第一驱动信号为ON信号时，第一MOS管、第二 MOS、第一三极管和第二三极管均导通，以为锂电池充电，在接收到第一驱动信号为OFF信号时，第一MOS管、第二MOS、第一三极管和第二三极管均截止，以停止为锂电池充电。

[0081] 本实施方式的锂电池保护板的充电隔离装置，通过充电控制电路中的第一MOS管、第二MOS、第一三极管和第二三极管，实现了充电控制电路中充电回路的闭合或断开，实现了对锂电池保护板的充电接口进行隔离，从而实现对锂电池的充电或停止充电。

[0082] 下面具体说明本实施例的锂电池保护板的充电隔离装置的实现原理：

[0083] 图6为本实施例提供的一种锂电池保护板的充电隔离装置中的充电控制电路与锂电池保护板连接关系的电路结构示意图。

[0084] 如图6所示，在充电机未接入时，锂电池保护板的充电接口的引脚 CH+引脚和引脚CH-的电压为0V，此时电源模块不工作，主控芯片和充电电流放大电路不工作，此时主控芯片的P01引脚为悬空状态，无ON/OFF信号，此时充电控制电路中的三极管Q1和Q2处于截止状态，MOS管M2和 MOS管M3不导通，充电回路断开，充电接口不能充电和放电。

[0085] 充电机接入，电源模块工作，输出5V电压给主控芯片和充电电流放大电路，此时主控芯片的P01引脚输出高电平，以发送ON/OFF信号；同时锂电池保护板的检测引脚VC1、引脚VC2、引脚VC3、引脚VC4和引脚GND 的电压，同时检测电阻R10和电阻R11两端的电流，当VC1-VC2、VC2- VC3、VC3-VC4、VC4-GND四个电压都小于过充保护电压且电阻R10、电阻R11两端的电流小于过流保护值，充电控制引脚CO输出高电平；充电控制电路中三极管Q1和Q2导通，处于饱和状态，此时MOS管M2和MOS 管M3导通，充电回路导通，开启对锂电池的充电，此时充电电流放大电路检测和放大充电控制电路中电阻R20两端的电流(即实际充电电流信号)，转换为电压信号(即第一充电信号)给主控芯片的引脚P02，当主控芯片检测到实际充电电流信号持续200ms小于100mA时，P01引脚输出低电平，充电控制回路中的三极管Q1和Q2处于截止状态，此时MOS管M2和MOS 管M3不导通，充电回路断开，充电接口不能充电和放电。每隔20S，主控芯片的P01引脚重新设置一次高电平，再次开启充电和检测充电控制电路的电流，

以此反复。

[0086] 其中,实际充电电流信号I_DET(电流信号)和第一充电信号DET (电压信号)之间的换算关系为:I_DET*R20*(1+R33/R32)＝DET。

[0087] 实际充电电流信号持续200ms小于100mA,即DET/(R20*(1+R33/R32)) ＜100mA,持续200ms。

[0088] 锂电池保护板还可以通过引脚RTS引脚和引脚RTV配合检测锂电池的温度,引脚VINI可以用于检测充放电电流。

[0089] 通过锂电池保护板的保护回路和充电控制电路中的MOS管,对锂电池充放电参数进行保护,防止过充、过放、过温和检测充/放电过流;通过 LDO降压供电电路,给主控芯片进行供电;通过差分运算放大电路搭配主控芯片内部的运算放大器,实时检测充电时的充电电流I_DET;通过主控芯片和锂电池保护板的保护回路控制充电MOS管M2和MOS管M3的导通,实现充电接口的隔离和保护。

[0090] 本实施例的锂电池保护板的充电隔离装置,相较于传统的二极管隔离设计,无需升级充电机,扩展了充电隔离装置的使用场景,降低了投入成本,实现了充电口隔离保护和过温保护功能,有效保证了电池安全性能。

[0091] 实施例2

[0092] 本实施例提供一种锂电池装置,包括锂电池和锂电池保护板,锂电池保护板包括实施例1中任一所述的锂电池保护板的充电隔离装置。图7为本实施例提供的一种锂电池装置的结构示意图,如图7所示,锂电池装置包括锂电池保护板3、锂电池保护板的充电隔离装置和锂电池,其中第一串锂电池的负极和正极分别与图7中的引脚B-1和引脚B11相连,第二串锂电池的负极和正极分别与引脚B11和引脚B21相连,第三串锂电池的负极和正极分别与引脚B21和引脚B31相连,第四串锂电池的负极和正极分别与引脚 B31和引脚B+1相连。

[0093] 锂电池保护板的充电隔离装置包括主控芯片1、充电控制电路2、电源模块4和充电电流放大电路5,电源模块4用于接收充电接口的引脚CH+的第一供电电压,并转换输出第一工作电压,用于对主控芯片1和充电电流放大电路5进行供电;充电控制电路2用于在充电回路导通后向充电电流放大电路5输出实际充电电流信号I_DET;充电电流放大电路5用于对接收到的实际充电电流信号I_DET进行放大以及转换处理,以得到第一充电信号DET并输出至主控芯片1。

[0094] 充电控制电路2与锂电池保护板3的充电控制引脚电连接,充电控制引脚对应图7中的引脚CO,锂电池保护板3与充电机电连接;主控芯片1用于向充电控制电路2发送第一驱动信号,驱动充电控制电路2中的充电回路导通以向锂电池充电;其中,在充电回路导通处于导通状态时,充电控制引脚的电压信号符合预设电压值;充电控制电路2还用于在充电回路导通后向主控芯片1发送第一充电信号DET;主控芯片1还用于基于第一充电信号DET驱动充电控制电路2中的充电回路的闭合或断开;其中,当第一充电信号DET表征锂电池充满电时,充电回路处于断开以对充电接口进行隔离。

[0095] 本实施例的锂电池装置,通过锂电池保护板的充电隔离装置对锂电池保护板的充电接口进行隔离,相较于传统的二极管隔离设计,无需升级充电机,扩展了充电隔离装置的使用场景,降低了投入成本,实现了充电口隔离保护和过温保护功能,实现了对锂电池充电过程的控制,有效保证了电池安全性能,提高了锂电池装置的安全性。

[0096] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，这仅是举例说明，本实用新型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实用新型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实用新型的保护范围。

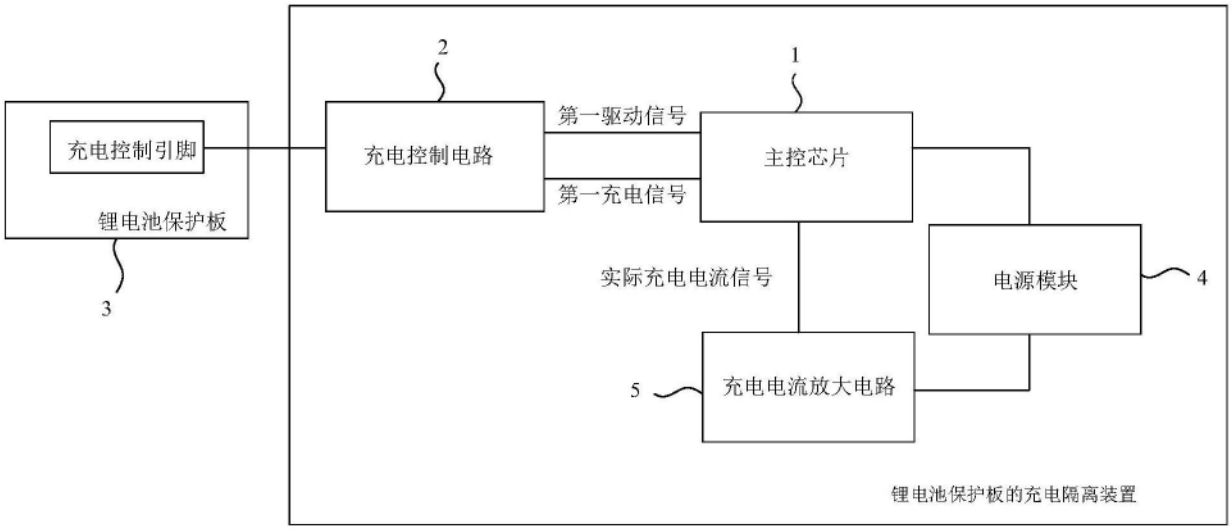

2
1
充电控制引脚
充电控制电路
第一驱动信号
主控芯片
第一充电信号
锂电池保护板
实际充电电流信号
电源模块
4
3
5
充电电流放大电路
锂电池保护板的充电隔离装置

图1

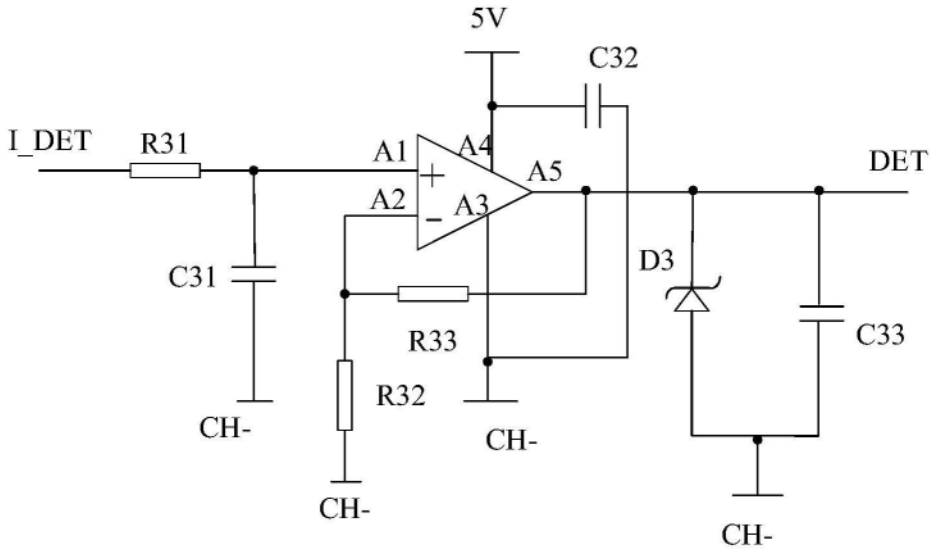

5V
C32
I_DET
R31
A1
A4
A5
DET
A2
A3
C31
D3
C33
R33
R32
CH-
CH-
CH-
CH-

图2

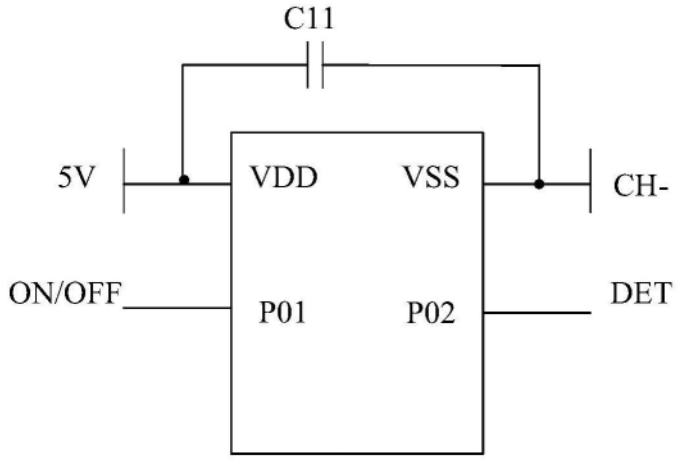

C11
5V
VDD
VSS
CH-
ON/OFF
P01
P02
DET

图3

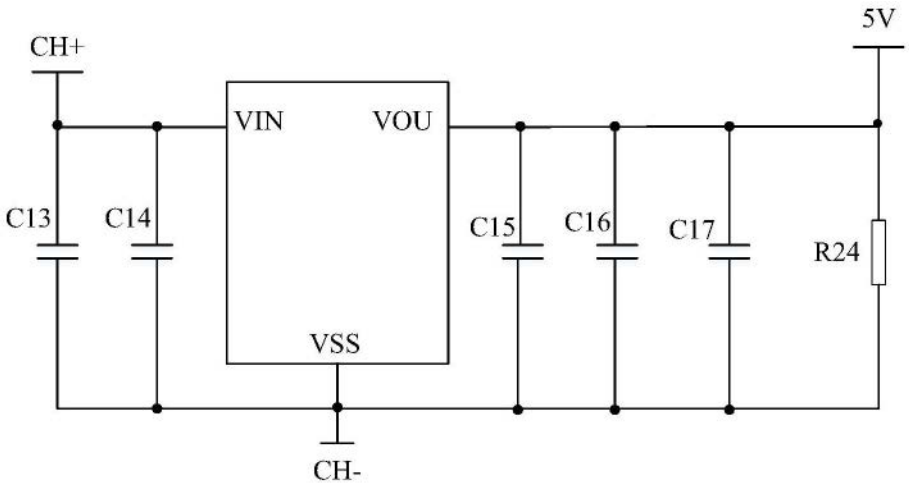

CH+
5V
VIN
VOU
C13
C14
C15
C16
C17
R24
VSS
CH-

图4

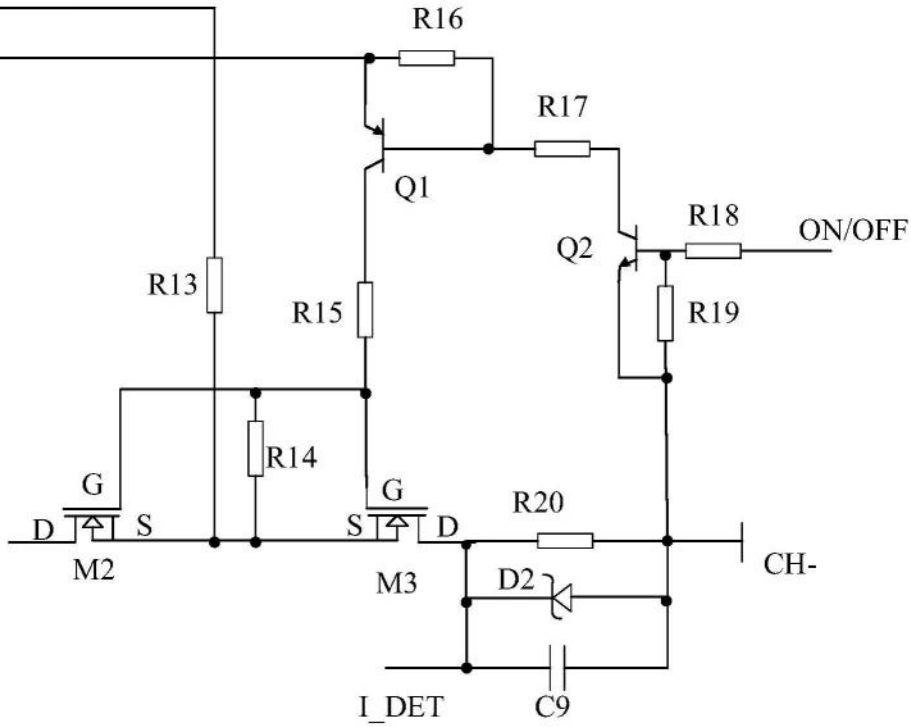

R16
R17
Q1
R18
ON/OFF
Q2
R13
R15
R19
R14
G
G
D
S
S
D
R20
M2
M3
D2
CH-
I_DET
C9

图5

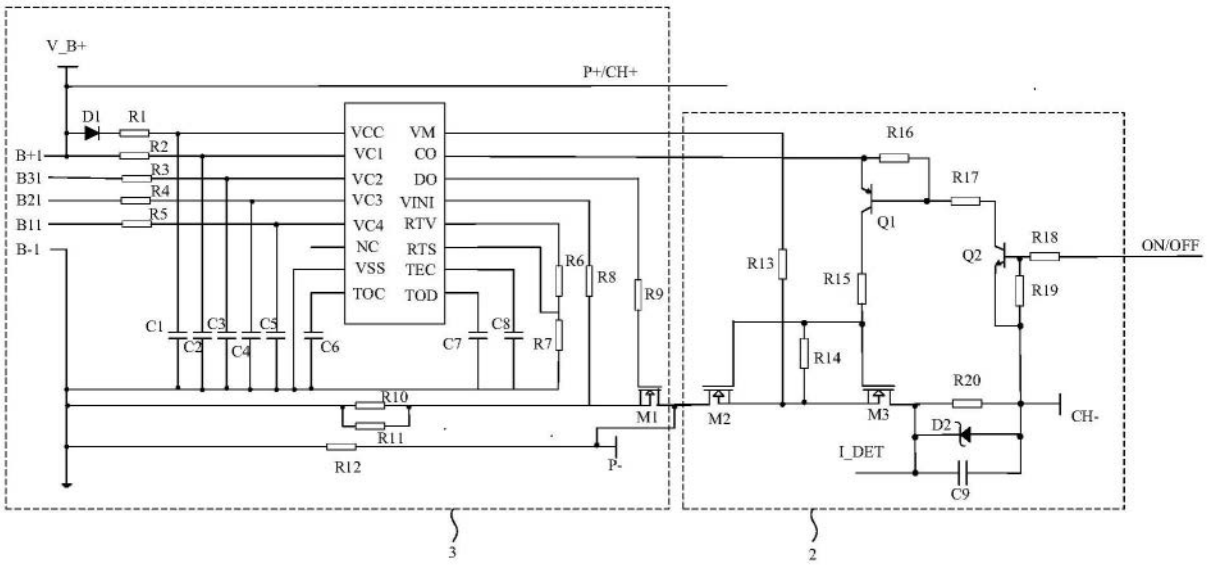

V_B+
P+/CH+
D1
R1
B+1
R2
B31
R3
B21
R4
B11
R5
B-1
VCC
VC1
VC2
VC3
VC4
NC
VSS
TOC
VM
CO
DO
VINI
RTV
RTS
TEC
TOD
R6
R8
R9
R7
C1
C3
C5
C2
C4
C6
C7
C8
R10
R11
R12
M1
P-
3
R16
R17
Q1
R18
ON/OFF
Q2
R13
R15
R19
R14
R20
M2
M3
CH-
D2
I_DET
C9
2

图6

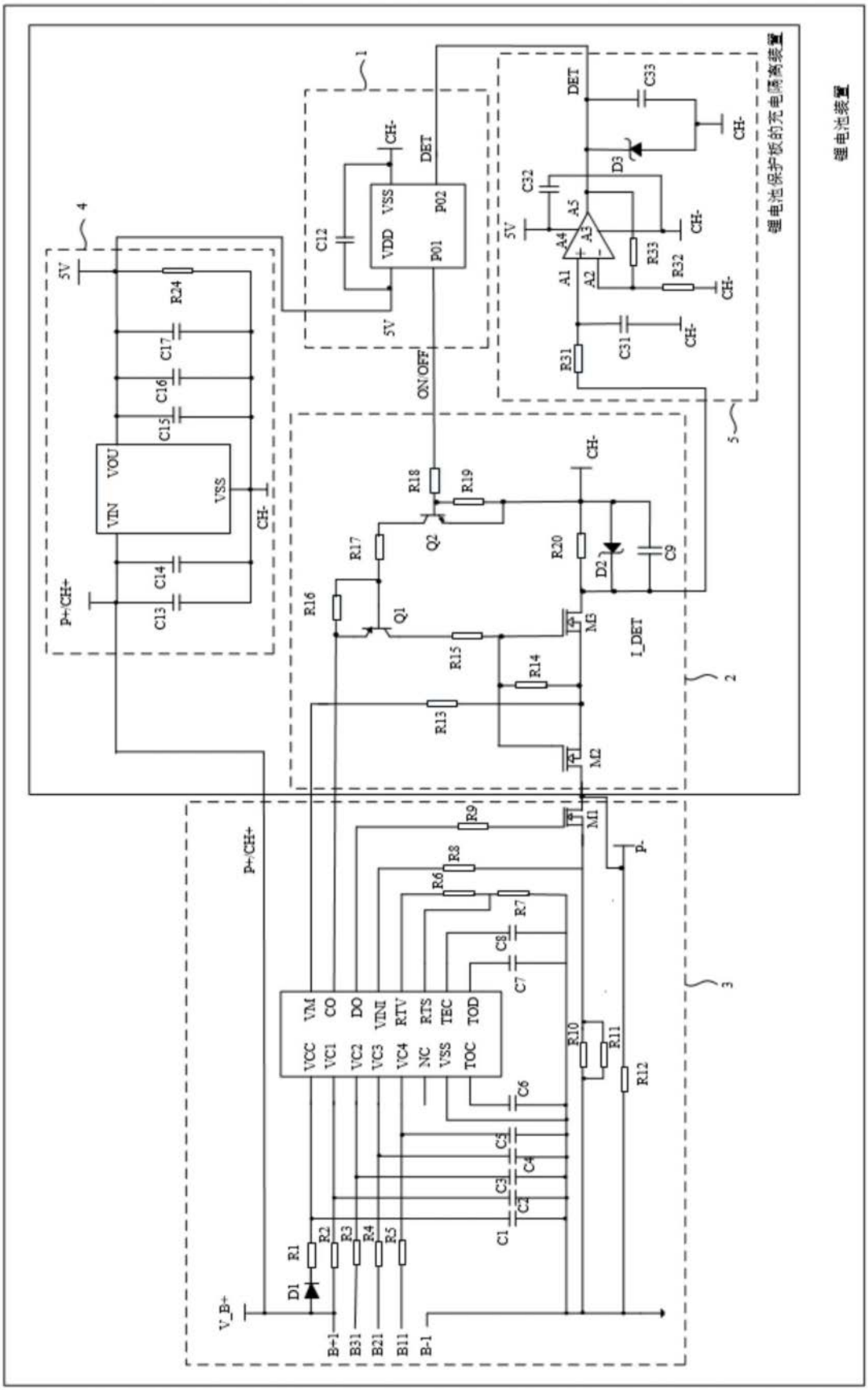

锂电池保护板的充电隔离装置
锂电池装置
1
2
3
4
5
DET
CH-
5V
VDD
VSS
P01
P02
C12
ON/OFF
C33
D3
C32
A5
A4
A3
A1
A2
R33
R32
R31
C31
R24
C17
C16
C15
VIN
VOU
C14
C13
P+/CH+
R18
R19
Q2
R17
R16
Q1
R20
D2
C9
M3
I_DET
R15
R14
R13
M2
M1
R9
R8
R6
R7
C8
C7
VM
CO
DO
VINI
RTV
RTS
TEC
TOD
VCC
VC1
VC2
VC3
VC4
NC
VSS
TOC
R10
R11
R12
C6
C5
C4
C3
C2
C1
R1
R2
R3
R4
R5
D1
V_B+
B+1
B31
B21
B11
B-1
P-

图7