



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103762691 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201410043218. 5

CN 101651356 A, 2010. 02. 17, 全文 .

(22) 申请日 2014. 01. 28

CN 1499689 A, 2004. 05. 26, 全文 .

CN 201207574 Y, 2009. 03. 11, 全文 .

(73) 专利权人 广东欧珀移动通信有限公司

地址 523841 广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号

审查员 王鸿

(72) 发明人 张加亮 吴克伟 程文强 胡元祥

(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)

H02H 7/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203747451 U, 2014. 07. 30, 权利要求
1-10.

US 7378755 B2, 2008. 05. 27, 全文 .

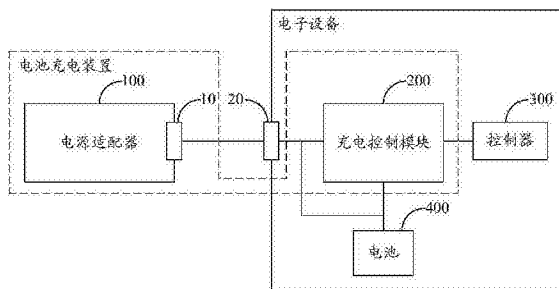
权利要求书6页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

电池充电装置及电池充电保护控制方法

(57) 摘要

本发明属于充电技术领域,提供了一种电池充电装置及电池充电保护控制方法。电池充电装置中的电源适配器与充电控制模块进行数据通信,当电源适配器判定其通信接口所输出的直流电出现过压和 / 或过流时,电源适配器告知充电控制模块驱动电子设备中的控制器关闭电子设备的通信接口,并自行关闭直流电输出;当充电控制模块在接收到电源适配器的输出电压和输出电流时判定出现过压和 / 或过流时,充电控制模块告知电源适配器关闭直流电输出,并驱动电子设备中的控制器关闭电子设备的通信接口,从而在电源适配器的通信接口出现过压和 / 或过流输出时实现对电池的过压和 / 或过流保护。



1. 一种电池充电装置,其特征在于,所述电池充电装置包括电源适配器和充电控制模块,所述充电控制模块内置于电子设备,并与所述电子设备中的控制器和电池连接,所述电源适配器通过其通信接口与所述电子设备的通信接口连接,且所述电池通过所述电子设备的通信接口从所述电源适配器获得充电,所述充电控制模块通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器进行数据通信;

在对所述电池进行常规充电或快速充电时,所述电源适配器先判断其输出电压是否大于电压阈值和输出电流是否大于电流阈值,如果所述输出电压大于电压阈值和/或所述输出电流大于电流阈值,则所述电源适配器向所述充电控制模块发送第一充电关断指令并自行关闭直流电输出,所述充电控制模块根据所述第一充电关断指令驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口;如果所述输出电压不大于电压阈值,且所述输出电流不大于电流阈值,则所述电源适配器将输出电压信息和输出电流信息反馈至所述充电控制模块,当所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判定所述电源适配器的输出电压大于电压阈值和/或所述电源适配器的输出电流大于电流阈值时,所述充电控制模块向所述电源适配器反馈第二充电关断指令并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口,所述电源适配器根据所述第二充电关断指令关闭直流电输出;当所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判定所述电源适配器的输出电压不大于电压阈值,且所述电源适配器的输出电流不大于电流阈值,则所述电源适配器继续对其输出电压和输出电流进行判断。

2. 如权利要求1所述的电池充电装置,其特征在于,所述适配器包括EMI滤波电路、高压整流滤波电路、隔离变压器、输出滤波电路以及电压跟踪与控制电路;市电经过所述EMI滤波电路进行电磁干扰滤除后,由所述高压整流滤波电路进行整流滤波处理输出高压直流电,所述高压直流电通过所述隔离变压器电气隔离后输出至所述输出滤波电路以进行滤波处理后为电池充电,所述电压跟踪与控制电路根据所述输出滤波电路的输出电压对所述隔离变压器的输出电压进行调整;

所述电源适配器还包括电源模块、主控模块、电位调整模块、电流检测模块、电压检测模块以及输出开关模块;

所述电源模块的输入端连接所述隔离变压器的次级端,所述主控模块的电源端、所述电位调整模块的电源端以及所述电流检测模块的电源端共接于所述电源模块的输出端,所述主控模块的高电位端和所述电位调整模块的高电位端均连接所述输出滤波电路的正输出端,所述电位调整模块的电位调节端连接所述电压跟踪与控制电路,所述电流检测模块的直流输入端连接所述输出滤波电路的正输出端,所述电流检测模块的检流反馈端连接所述主控模块的电流检测端,所述主控模块的时钟输出端和数据输出端连接所述电位调整模块的时钟输入端和数据输入端,所述电压检测模块的第一检测端和第二检测端分别连接所述电流检测模块的直流输出端和所述输出滤波电路的负输出端,所述电压检测模块的第一输出端和第二输出端分别连接所述主控模块的第一电压检测端和第二电压检测端,所述输出开关模块的输入端连接所述电流检测模块的直流输出端,所述输出开关模块的输出端连接所述电压检测模块的第三检测端,所述输出开关模块的接地端连接所述输出滤波电路的负输出端,所述输出开关模块的受控端和电源端分别连接所述主控模块的开关控制端和所述隔离变压器的次级端,所述输出滤波电路的输出负端、所述输出开关模块的输出端、所述

主控模块的第一通信端和第二通信端均连接所述电源适配器的通信接口；

所述电源模块从所述隔离变压器获取电源并为所述主控模块、所述电位调整模块及所述电流检测模块供电；在对所述电子设备中的电池进行快速充电时，所述电位调整模块根据所述主控模块发出的控制信号驱动所述电压跟踪与控制电路调整所述隔离变压器的输出电压以对所述电池进行快速充电；所述电流检测模块和所述电压检测模块分别对所述电源适配器的输出电流和输出电压进行检测，并相应地反馈电流检测信号和电压检测信号至所述主控模块；所述输出开关模块根据所述主控模块发出的开关控制信号开启或关闭所述电源适配器的直流电输出；

在对所述电池进行常规充电或快速充电时，所述主控模块根据所述电流检测信号判断所述电源适配器的输出电流是否大于电流阈值，并根据所述电压检测信号判断所述电源适配器的输出电压是否大于电压阈值，当所述输出电压大于所述电压阈值和 / 或所述输出电流大于电流阈值时，所述主控模块向所述充电控制模块发送第一充电关断指令，并控制所述输出开关模块关闭所述电源适配器的直流电输出，所述充电控制模块根据所述第一充电关断指令驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口；

当所述输出电压不大于电压阈值，且所述输出电流不大于电流阈值时，所述主控模块根据所述电压检测信号和所述电流检测信号向所述充电控制模块反馈输出电压信息和输出电流信息，所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判断所述输出电压是否大于所述电压阈值，并判断所述输出电流是否大于所述电流阈值，如果所述输出电压大于所述电压阈值和 / 或所述输出电流大于电流阈值，则所述充电控制模块向所述主控模块反馈第二充电关断指令，并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口，所述主控模块根据所述第二充电关断指令控制所述输出开关模块关闭所述电源适配器的直流电输出。

3. 如权利要求 2 所述的电池充电装置，其特征在于，所述电源模块包括：

第一电容、稳压芯片、第二电容、第一电感、第二电感、第一二极管、第二二极管、第三电容、第一电阻以及第二电阻；

所述第一电容的第一端与所述稳压芯片的输入电源引脚和使能引脚的共接点为所述电源模块的输入端，所述第一电容的第二端与所述稳压芯片的地引脚共接于地，所述稳压芯片的开关引脚与所述第二电容的第一端共接于所述第一电感的第一端，所述稳压芯片的内部开关引脚与所述第二电容的第二端共接于所述第一二极管的阴极，所述稳压芯片的反馈电压引脚与所述第一电阻的第一端及所述第二电阻的第一端连接，所述第一电感的第二端与所述第二二极管的阴极共接于所述第二电感的第一端，所述第二电感的第二端与所述第一二极管的阳极、所述第一电阻的第二端及所述第三电容的第一端共接所形成的共接点为所述电源模块的输出端，所述第二二极管的阳极与所述第二电阻的第二端及所述第三电容的第二端共接于地。

4. 如权利要求 2 所述的电池充电装置，其特征在于，所述主控模块包括：

主控芯片、第三电阻、参考电压芯片、第四电阻、第五电阻、第四电容、第六电阻、第七电阻、第一 NMOS 管、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻以及第十四电阻；

所述主控芯片的电源脚为所述主控模块的电源端，所述主控芯片的地脚接地，所述主

控芯片的第一输入输出脚空接,所述第三电阻的第一端连接所述主控芯片的电源脚,所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第一端共接于所述参考电压芯片的正极,所述参考电压芯片的负极接地,所述参考电压芯片的空接脚空接,所述第四电阻的第二端连接所述主控芯片的第二输入输出脚,所述主控芯片的第三输入输出脚为所述主控模块的电流检测端,所述主控芯片的第四输入输出脚连接所述第五电阻的第一端,所述第五电阻的第二端与所述第四电阻的第一端共接于所述主控芯片的电源脚,所述第四电阻的第二端接地,所述主控芯片的第五输入输出脚为所述主控模块的开关控制端,所述主控芯片的第六输入输出脚连接所述第六电阻的第一端,所述第六电阻的第二端与所述第一 NMOS 管的栅极共接于所述第七电阻的第一端,所述第七电阻的第二端与所述第一 NMOS 管的源极共接于地,所述第一 NMOS 管的漏极连接所述第八电阻的第一端,所述第八电阻的第二端为所述主控模块的高电位端,所述主控芯片的第七输入输出脚和第八输入输出脚分别为所述主控模块的时钟输出端和数据输出端,所述主控芯片的第十输入输出脚和第九输入输出脚分别为所述主控模块的第一电压检测端和第二电压检测端,所述主控芯片的第十一输入输出脚与第十二输入输出脚分别连接所述第九电阻的第一端和所述第十电阻的第一端,所述第十一电阻的第一端和所述第十二电阻的第一端分别连接所述第九电阻的第二端和所述第十电阻的第二端,所述第十一电阻的第二端和所述第十二电阻的第二端共接于地,所述第十三电阻的第一端和所述第十四电阻的第一端分别连接所述第九电阻的第二端和所述第十电阻的第二端,所述第十三电阻的第二端和所述第十四电阻的第二端共接于所述主控芯片的电源脚,所述第九电阻的第二端和所述第十电阻的第二端分别为所述主控模块的第一通信端和第二通信端。

5. 如权利要求 2 所述的电池充电装置,其特征在于,所述电位调整模块包括:

第十五电阻、第十六电阻、数字电位器、第十七电阻、第十八电阻、第五电容、第六电容以及第十九电阻;

所述第十五电阻的第一端与所述第十六电阻的第一端、所述数字电位器的电源脚及所述第五电容的第一端的共接点为所述电位调整模块的电源端,所述第五电容的第二端与所述第六电容的第一端、所述数字电位器的地脚以及所述第十七电阻的第一端共接于地,所述第六电容的第二端连接所述数字电位器的电源脚,所述第十五电阻的第二端与所述数字电位器的串行数据脚的共接点为所述电位调整模块的数据输入端,所述第十六电阻的第二端与所述数字电位器的时钟输入脚的共接点为所述电位调整模块的时钟输入端,所述数字电位器的地址零脚接地,所述数字电位器的第一电位接线脚与所述第十八电阻的第一端共接于所述第十七电阻的第二端,所述第十八电阻的第二端与所述数字电位器的第二电位接线脚共接于所述第十九电阻的第一端,所述第十九电阻的第二端为所述电位调整模块的高电位端,所述数字电位器的电位抽头脚为所述电位调整模块的电位调节端。

6. 如权利要求 2 所述的电池充电装置,其特征在于,所述电流检测模块包括:

第二十电阻、第二十一电阻、第二十二电阻、第七电容、第八电容、检流芯片、第二十三电阻、第九电容、第十电容以及第二十四电阻;

所述第二十电阻的第一端和第二端分别为所述电流检测模块的直流输入端和直流输出端,所述第二十一电阻的第一端和所述第二十二电阻的第一端分别连接所述第二十电阻的第一端和第二端,所述第二十一电阻的第二端与所述第七电容的第一端共接于所述检流

芯片的输入正脚,所述第二十二电阻的第二端与所述第八电容的第一端共接于所述检流芯片的输入负脚,所述检流芯片的电源脚与所述第九电容的第一端的共接点为所述电流检测模块的电源端,所述检流芯片的空接脚空接,所述检流芯片的输出脚连接所述第二十三电阻的第一端,所述第二十三电阻的第二端为所述电流检测模块的检流反馈端,所述第十电容的第一端与所述第二十四电阻的第一端共接于所述第二十三电阻的第二端,所述第七电容的第二端与所述第八电容的第二端、所述第九电容的第二端、所述第十电容的第二端、所述第二十四电阻的第二端、所述检流芯片的地脚、第一基准电压脚及第二基准电压脚共接于地。

7. 如权利要求 2 所述的电池充电装置,其特征在于,所述电压检测模块包括:

第二十五电阻、第二十六电阻、第十一电容、第十二电容、第二十七电阻以及第二十八电阻;

所述第二十五电阻的第一端为所述电压检测模块的第一检测端,所述第二十五电阻的第二端与所述第二十六电阻的第一端及所述第十一电容的第一端的共接点为所述电压检测模块的第二输出端,所述第二十六电阻的第二端为所述电压检测模块的第二检测端,所述第十一电容的第二端与所述第十二电容的第一端及所述第二十七电阻的第一端共接于所述第二十六电阻的第二端,所述第二十二电容的第二端与所述第二十七电阻的第二端及所述第二十八电阻的第一端的共接点为所述电压检测模块的第一输出端,所述第二十八电阻的第二端为所述电压检测模块的第三检测端。

8. 如权利要求 2 所述的电池充电装置,其特征在于,所述输出开关模块包括:

第二十九电阻、第三十电阻、第十三电容、第三十一电阻、第一 NPN 型三极管、第三十二电阻、第二 NPN 型三极管、第三二极管、稳压二极管、第三十三电阻、第三十四电阻、第三十五电阻、第二 NMOS 管以及第三 NMOS 管;

所述第二十九电阻的第一端为所述输出开关模块的受控端,所述第二十九电阻的第二端与所述第三十电阻的第一端共接于所述第一 NPN 型三极管的基极,所述第十三电容的第一端与所述第三十一电阻的第一端及所述第三十二电阻的第一端共接于所述第三二极管的阴极,所述第三二极管的阳极为所述输出开关模块的电源端,所述第三十一电阻的第二端与所述第二 NPN 型三极管的基极共接于所述第一 NPN 型三极管的集电极,所述第三十二电阻的第二端与所述稳压二极管的阴极以及所述第三十三电阻的第一端共接于所述第二 NPN 型三极管的集电极,所述第三十电阻的第二端与所述第十三电容的第二端、所述第一 NPN 型三极管的发射极、所述第二 NPN 型三极管的发射极以及所述稳压二极管的阳极共接于地,所述第三十三电阻的第二端与所述第三十四电阻的第一端、所述第三十五电阻的第一端、所述第二 NMOS 管的栅极以及所述第三 NMOS 管的栅极共接,所述第三十四电阻的第二端为所述输出开关模块的接地端,所述第二 NMOS 管的漏极为所述输出开关模块的输入端,所述第二 NMOS 管的源极与所述第三十五电阻的第二端共接于所述第三 NMOS 管的源极,所述第三 NMOS 管的漏极为所述输出开关模块的输出端。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的电池充电装置,其特征在于,所述充电控制模块包括:

电池连接器、主控制器、第十三电容、第三十六电阻、第三十七电阻、第十四电容、第一肖特基二极管、第二肖特基二极管、第十五电容、第三十八电阻、第三十九电阻、第四十电阻、第三 NPN 型三极管、第四 NMOS 管以及第五 NMOS 管;

所述电池连接器连接所述电池的电极,所述电池连接器的第一脚与第二脚共接于地,所述电池连接器的第一接地脚和第二接地脚共接于地,所述主控制器的第一输入输出脚与所述电池连接器的第七脚和第八脚连接,所述主控制器的第二输入输出脚、第七输入输出脚、第八输入输出脚及第九输入输出脚分别与所述电池连接器的第六脚、第五脚、第四脚及第三脚连接,所述主控制器的模拟地脚和地脚均接地,所述主控制器的第一空接脚和第二空接脚均空接,所述主控制器的电源脚与所述第十三电容的第一端均与所述电池连接器的第七脚和第八脚共接,所述主控制器的第四输入输出脚和第十一输入输出脚与所述电子设备中的控制器进行数据通信,所述第三十六电阻连接于所述主控制器的第四输入输出脚与电源脚之间,所述主控制器的第六输入输出脚和第十二输入输出脚分别连接所述适配器中的主控模块的第一通信端和第二通信端,所述第三十七电阻的第一端与所述第三十八电阻的第一端共接于所述主控制器的第十输入输出端,所述第三十七电阻的第二端连接所述主控制器的电源脚,所述第三十八电阻的第二端连接所述第三 NPN 型三极管的基极,所述主控制器的第五输入输出端连接所述第十四电容的第一端,所述第十四电容的第二端与所述第一肖特基二极管的阴极共接于所述第二肖特基二极管的阳极,所述第三十九电阻的第一端与所述第十五电容的第一端共接于所述第二肖特基二极管的阴极,所述第三十九电阻的第二端与所述第四十电阻的第一端及所述第三 NPN 型三极管的集电极均连接所述第四 NMOS 管的栅极和所述第五 NMOS 管的栅极,所述第四十电阻的第二端与所述第十五电容的第二端共接于地,所述第四 NMOS 管的源极连接所述第一肖特基二极管的阳极,且还与所述电池连接器的第七脚和第八脚连接,所述第四 NMOS 管的漏极连接所述第五 NMOS 管的漏极,所述第五 NMOS 管的源极与所述电子设备的通信接口的电源线连接,所述第三 NPN 型三极管的发射极连接第三肖特基二极管的阳极,所述第三肖特基二极管的阴极接地。

10. 如权利要求 9 所述的电池充电装置,其特征在于,所述充电控制模块还包括第六 NMOS 管、第七 NMOS 管及第四十一电阻;所述第六 NMOS 管的源极连接所述第五 NMOS 管的源极,所述第六 NMOS 管的漏极连接所述第七 NMOS 管的漏极,所述第七 NMOS 管的源极连接所述第三 NPN 型三极管的集电极,所述第六 NMOS 管的栅极与所述第七 NMOS 管的栅极共接于所述第四十一电阻的第一端,所述第四十一电阻的第二端接地。

11. 一种基于如权利要求 1 所述的电池充电装置的电池充电保护控制方法,其特征在于,所述电池充电保护控制方法包括以下步骤:

A. 在对电子设备中的电池进行常规充电或快速充电时,所述电源适配器判断其输出电压是否大于电压阈值,并判断其输出电流是否大于电流阈值,当所述输出电压大于电压阈值和 / 或所述输出电流大于电流阈值时执行步骤 B,当所述输出电压不大于电压阈值,且所述输出电流不大于电流阈值时执行步骤 D;

B. 所述电源适配器向所述充电控制模块发送第一充电关断指令,并自行关闭直流电输出;

C. 所述充电控制模块根据所述第一充电关断指令驱动所述电子设备中的控制器关闭所述电子设备的通信接口;

D. 所述电源适配器将输出电压信息和输出电流信息反馈至所述充电控制模块;

E. 所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判断所述电源适配器的输出电压是否大于电压阈值,并判断所述电源适配器的输出电流是否大于电流阈值,

当所述电源适配器的输出电压大于电压阈值和 / 或所述电源适配器的输出电流大于电流阈值时执行步骤 F, 当所述电源适配器的输出电压不大于电压阈值, 且所述电源适配器的输出电流不大于电流阈值时返回执行步骤 A;

F. 所述充电控制模块向所述电源适配器反馈第二充电关断指令, 并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口;

G. 所述电源适配器根据所述第二充电关断指令关闭直流电输出。

12. 如权利要求 11 所述的电池充电保护控制方法, 其特征在于, 所述步骤 D 包括以下步骤:

所述充电控制模块向所述电源适配器发出充电参数获取请求;

所述电源适配器根据所述充电参数获取请求将输出电压信息和输出电流信息反馈至所述充电控制模块。

13. 如权利要求 11 所述的电池充电保护控制方法, 其特征在于, 在对所述电池进行快速充电时, 所述步骤 C 具体为:

所述充电控制模块根据所述第一充电关断指令停止从所述电源适配器引入直流电对所述电池充电, 并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口。

14. 如权利要求 11 所述的电池充电保护控制方法, 其特征在于, 在对所述电池进行快速充电时, 所述步骤 F 包括以下步骤:

所述充电控制模块向所述电源适配器反馈第二充电关断指令;

所述充电控制模块停止从所述电源适配器引入直流电对所述电池充电, 并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口。

电池充电装置及电池充电保护控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于充电技术领域,尤其涉及一种电池充电装置及电池充电保护控制方法。

背景技术

[0002] 目前,多数电子设备中的电池是通过电子设备的通信接口与外部的电源适配器连接以实现充电的,而在电池充电过程中,为了缩短充电时间,现有技术可通过增大充电电流以达到对电池进行快速充电的目的,但是,无论是采用常规的恒压输出方式或是采用增大充电电流的方式对电池进行充电,如果充电过程中出现对电池的充电电压和 / 或充电电流过大,则会使电池因过压和 / 或过流充电而损坏。因此,现有技术在对电子设备中的电池进行常规充电或快速充电时无法对电池实现过压和 / 或过流保护。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种电池充电装置,旨在解决现有技术在对电子设备中的电池进行常规充电或快速充电时无法对电池实现过压和 / 或过流保护的问题。

[0004] 本发明是这样实现的,一种电池充电装置,其包括电源适配器和充电控制模块,所述充电控制模块内置于电子设备,并与所述电子设备中的控制器和电池连接,所述电源适配器通过其通信接口与所述电子设备的通信接口连接,且所述电池通过所述电子设备的通信接口从所述电源适配器获得充电,所述充电控制模块通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器进行数据通信;

[0005] 在对所述电池进行常规充电或快速充电时,所述电源适配器先判断其输出电压是否大于电压阈值和输出电流是否大于电流阈值,如果所述输出电压大于电压阈值和 / 或所述输出电流大于电流阈值,则所述电源适配器向所述充电控制模块发送第一充电关断指令并自行关闭直流电输出,所述充电控制模块根据所述第一充电关断指令驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口;如果所述输出电压不大于电压阈值,且所述输出电流不大于电流阈值,则所述电源适配器将输出电压信息和输出电流信息反馈至所述充电控制模块,当所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判定所述电源适配器的输出电压大于电压阈值和 / 或所述电源适配器的输出电流大于电流阈值时,所述充电控制模块向所述电源适配器反馈第二充电关断指令并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口,所述电源适配器根据所述第二充电关断指令关闭直流电输出;当所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判定所述电源适配器的输出电压不大于电压阈值,且所述电源适配器的输出电流不大于电流阈值,则所述电源适配器继续对其输出电压和输出电流进行判断。

[0006] 本发明的另一目的还在于提供一种基于上述电池充电装置的电池充电保护控制方法,所述电池充电保护控制方法包括以下步骤:

[0007] A. 在对电子设备中的电池进行常规充电或快速充电时,所述电源适配器判断其输

输出电压是否大于电压阈值,并判断其输出电流是否大于电流阈值,当所述输出电压大于电压阈值和 / 或所述输出电流大于电流阈值时执行步骤 B,当所述输出电压不大于电压阈值,且所述输出电流不大于电流阈值时执行步骤 D;

[0008] B. 所述电源适配器向所述充电控制模块发送第一充电关断指令,并自行关闭直流电输出;

[0009] C. 所述充电控制模块根据所述第一充电关断指令驱动所述电子设备中的控制器关闭所述电子设备的通信接口;

[0010] D. 所述电源适配器将输出电压信息和输出电流信息反馈至所述充电控制模块;

[0011] E. 所述充电控制模块根据所述输出电压信息和所述输出电流信息判断所述电源适配器的输出电压是否大于电压阈值,并判断所述电源适配器的输出电流是否大于电流阈值,当所述电源适配器的输出电压大于电压阈值和 / 或所述电源适配器的输出电流大于电流阈值时执行步骤 F,当所述电源适配器的输出电压不大于电压阈值,且所述电源适配器的输出电流不大于电流阈值时返回执行步骤 A;

[0012] F. 所述充电控制模块向所述电源适配器反馈第二充电关断指令,并驱动所述控制器关闭所述电子设备的通信接口;

[0013] G. 所述电源适配器根据所述第二充电关断指令关闭直流电输出。

[0014] 本发明采用包括电源适配器和充电控制模块的电池充电装置对电子设备中的电池进行充电控制,在对电池进行常规充电或快速充电过程中,电源适配器与充电控制模块进行数据通信,当电源适配器判定其通信接口所输出的直流电出现过压和 / 或过流时,电源适配器告知充电控制模块驱动电子设备中的控制器关闭电子设备的通信接口,并自行关闭直流电输出;当充电控制模块在接收到电源适配器的输出电压和输出电流时判定出现过压和 / 或过流时,充电控制模块告知电源适配器关闭直流电输出,并驱动电子设备中的控制器关闭电子设备的通信接口,从而在电源适配器的通信接口出现过压和 / 或过流输出时实现对电池的过压和 / 或过流保护。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明实施例提供的电池充电装置的拓扑结构图;

[0016] 图 2 是基于图 1 所示的电池充电装置的电池充电保护控制方法的实现流程图;

[0017] 图 3 是图 1 所示的电池充电装置中的电源适配器的示例模块结构图;

[0018] 图 4 是图 3 所示的电源适配器的示例电路结构图;

[0019] 图 5 是图 1 所示的电池充电装置中的充电控制模块的示例电路结构图;

[0020] 图 6 是图 1 所示的电池充电装置中的充电控制模块的另一示例电路结构图。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 图 1 示出了本发明实施例提供的电池充电装置的拓扑结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0023] 本发明实施例提供的电池充电装置包括电源适配器 100 和充电控制模块 200, 充电控制模块 200 内置于电子设备, 并与电子设备中的控制器 300 和电池 400 连接, 电源适配器 200 通过其通信接口 10 与电子设备的通信接口 20 连接, 且电池 400 通过电子设备的通信接口 20 从电源适配器获得充电, 充电控制模块 200 通过电子设备的通信接口 20 与电源适配器 100 进行数据通信。

[0024] 在对电池 400 进行常规充电或快速充电时, 电源适配器 100 先判断其输出电压是否大于电压阈值和输出电流是否大于电流阈值, 如果电源适配器 100 的输出电压大于电压阈值和 / 或电源适配器 100 的输出电流大于电流阈值, 则电源适配器 100 向充电控制模块 200 发送第一充电关断指令并自行关闭直流电输出, 充电控制模块 200 根据第一充电关断指令驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 ; 如果电源适配器 100 的输出电压不大于电压阈值, 且电源适配器 100 的输出电流不大于电流阈值, 则电源适配器 100 将输出电压信息和输出电流信息反馈至充电控制模块 200, 当充电控制模块 200 根据上述的输出电压信息和输出电流信息判定电源适配器 100 的输出电压大于电压阈值和 / 或电源适配器 100 的输出电流大于电流阈值时, 充电控制模块 200 向电源适配器 100 反馈第二充电关断指令并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20, 电源适配器 100 根据第二充电关断指令关闭直流电输出 ; 当充电控制模块 200 根据上述的输出电压信息和输出电流信息判定电源适配器 100 的输出电压不大于电压阈值, 且电源适配器 100 的输出电流不大于电流阈值, 则电源适配器 100 继续对其输出电压和输出电流进行判断。

[0025] 基于图 1 所示的电池充电装置, 本发明实施例还提供了一种电池充电保护控制方法, 如图 2 所示, 该电池充电保护控制方法包括以下步骤 :

[0026] S1. 在对电子设备中的电池 400 进行常规充电或快速充电时, 电源适配器 100 判断其输出电压是否大于电压阈值, 并判断其输出电流是否大于电流阈值, 当输出电压大于电压阈值和 / 或输出电流大于电流阈值时执行步骤 S2, 当输出电压不大于电压阈值, 且输出电流不大于电流阈值时执行步骤 S4 ;

[0027] S2. 电源适配器 100 向充电控制模块 200 发送第一充电关断指令, 并自行关闭直流电输出 ;

[0028] S3. 充电控制模块 200 根据第一充电关断指令驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 ;

[0029] S4. 电源适配器 100 将输出电压信息和输出电流信息反馈至充电控制模块 200 ;

[0030] S5. 充电控制模块 100 根据输出电压信息和输出电流信息判断电源适配器 100 的输出电压是否大于电压阈值, 并判断电源适配器 100 的输出电流是否大于电流阈值, 当电源适配器 100 的输出电压大于电压阈值和 / 或电源适配器 100 的输出电流大于电流阈值时执行步骤 S6, 当电源适配器 100 的输出电压不大于电压阈值, 且电源适配器 100 的输出电流不大于电流阈值时返回执行步骤 S1 ;

[0031] S6. 充电控制模块 200 向电源适配器 100 反馈第二充电关断指令, 并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 ;

[0032] S7. 电源适配器 100 根据第二充电关断指令关闭直流电输出。

[0033] 其中, 电压阈值和电流阈值分别是预先设定的最大电压值和最大电流值。

[0034] 进一步地, 步骤 S4 具体包括以下步骤 :

[0035] 充电控制模块 200 向电源适配器 100 发出充电参数获取请求；

[0036] 电源适配器 100 根据充电参数获取请求将输出电压信息和输出电流信息反馈至充电控制模块 200。

[0037] 在对电池 400 进行快速充电时,由于充电控制模块 200 会从电源适配器 100 引入直流电对电池 400 进行充电,以加大对电池的充电电流,从而对电池实现快速充电,所以,在电源适配器 100 的输出存在过压和/或过流现象时,充电控制模块 200 在驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 的同时,还需停止从电源适配器 100 引入直流电,因此,步骤 S3 具体为:

[0038] 充电控制模块 200 根据第一充电关断指令停止从电源适配器 100 引入直流电对电池 400 充电,并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20。

[0039] 步骤 S6 具体包括以下步骤:

[0040] 充电控制模块 200 向电源适配器 100 反馈第二充电关断指令;

[0041] 充电控制模块 200 停止从电源适配器 100 引入直流电对电池 400 充电,并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20。

[0042] 对于实现上述电池充电保护控制方法所依赖的电池充电装置,图 3 示出了其示例模块结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0043] 电源适配器 100 包括 EMI 滤波电路 101、高压整流滤波电路 102、隔离变压器 103、输出滤波电路 104 以及电压跟踪与控制电路 105;市电经过 EMI 滤波电路 101 进行电磁干扰滤除后,由高压整流滤波电路 102 进行整流滤波处理输出高压直流电,该高压直流电通过隔离变压器 103 电气隔离后输出至输出滤波电路 104 以进行滤波处理后为电池 400 充电,电压跟踪与控制电路 105 根据输出滤波电路 104 的输出电压对隔离变压器 103 的输出电压进行调整。

[0044] 电源适配器 100 还包括电源模块 106、主控模块 107、电位调整模块 108、电流检测模块 109、电压检测模块 110 以及输出开关模块 111。

[0045] 电源模块 106 的输入端连接隔离变压器 103 的次级端,主控模块 107 的电源端、电位调整模块 108 的电源端以及电流检测模块 109 的电源端共接于电源模块 106 的输出端,主控模块 107 的高电位端和电位调整模块 108 的高电位端均连接输出滤波电路 104 的正输出端,电位调整模块 108 的电位调节端连接电压跟踪与控制电路 105,电流检测模块 109 的直流输入端连接输出滤波电路 104 的正输出端,电流检测模块 109 的检流反馈端连接主控模块 107 的电流检测端,主控模块 107 的时钟输出端和数据输出端连接电位调整模块 108 的时钟输入端和数据输入端,电压检测模块 110 的第一检测端和第二检测端分别连接电流检测模块 109 的直流输出端和输出滤波电路 104 的负输出端,电压检测模块 110 的第一输出端和第二输出端分别连接主控模块 107 的第一电压检测端和第二电压检测端,输出开关模块 111 的输入端连接电流检测模块 109 的直流输出端,输出开关模块 111 的输出端连接电压检测模块 110 的第三检测端,输出开关模块 111 的接地端连接输出滤波电路 104 的负输出端,输出开关模块 111 的受控端和电源端分别连接主控模块 107 的开关控制端和隔离变压器 103 的次级端,输出滤波电路 104 的输出负端、输出开关模块 111 的输出端、主控模块 107 的第一通信端和第二通信端均连接电源适配器 100 的通信接口 10。

[0046] 电源模块 106 从隔离变压器 103 获取电源并为主控模块 107、电位调整模块 108 及

电流检测模块 109 供电 ;在对电子设备中的电池 400 进行快速充电时,电位调整模块 108 根据主控模块 107 发出的控制信号驱动电压跟踪与控制电路 105 对隔离变压器 103 的输出电压进行调整 ;电流检测模块 109 和电压检测模块 110 分别对电源适配器 100 的输出电流和输出电压进行检测,并相应地反馈电流检测信号和电压检测信号至主控模块 107 ;输出开关模块 111 根据主控模块 107 发出的开关控制信号开启或关闭电源适配器 100 的直流电输出。

[0047] 在对电子设备中的电池 400 进行常规充电或快速充电时,主控模块 107 根据上述的电流检测信号判断电源适配器 100 的输出电流是否大于电流阈值,并根据上述的电压检测信号判断电源适配器 100 的输出电压是否大于电压阈值,当电源适配器 100 的输出电压大于电压阈值和 / 或电源适配器 100 的输出电流大于电流阈值时,主控模块 107 向充电控制模块 200 发送第一充电关断指令,并控制输出开关模块 111 关闭电源适配器 100 的直流电输出,充电控制模块 200 根据上述的第一充电关断指令驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 ;当电源适配器 100 的输出电压不大于电压阈值,且电源适配器 100 的输出电流不大于电流阈值时,主控模块 107 根据上述的电压检测信号和电流检测信号向充电控制模块 200 反馈输出电压信息和输出电流信息,充电控制模块 100 根据输出电压信息和输出电流信息判断电源适配器 100 的输出电压是否大于电压阈值,并判断电源适配器 100 的输出电流是否大于电流阈值,如果电源适配器 100 的输出电压大于电压阈值和 / 或电源适配器 100 的输出电流大于电流阈值,则充电控制模块 200 向主控模块 107 反馈第二充电关断指令,并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20,主控模块 107 根据上述的第二充电关断指令控制输出开关模块 111 关闭电源适配器 100 的直流电输出。

[0048] 其中,上述的主控模块 107 根据电压检测信号和电流检测信号向充电控制模块 200 反馈输出电压信息和输出电流信息具体为 :

[0049] 充电控制模块 200 向主控模块 107 发出充电参数获取请求,主控模块 107 根据该充电参数获取请求将输出电压信息和输出电流信息反馈至充电控制模块 200。

[0050] 在对电池 400 进行快速充电时,由于充电控制模块 200 会从电源适配器 100 引入直流电对电池 400 进行充电,以加大对电池的充电电流,从而对电池实现快速充电,所以,在电源适配器 100 的输出存在过压和 / 或过流现象时,充电控制模块 200 在驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 的同时,还需停止从电源适配器 100 引入直流电,因此,上述的充电控制模块 200 根据上述的第一充电关断指令驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 的内容具体为 :

[0051] 充电控制模块 200 根据第一充电关断指令停止从电源适配器 100 引入直流电对电池 400 充电,并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20。

[0052] 上述的充电控制模块 200 向主控模块 107 反馈第二充电关断指令的内容具体为 :

[0053] 充电控制模块 200 向主控模块 107 反馈第二充电关断指令,且充电控制模块 200 停止从电源适配器 100 引入直流电对电池 400 充电,并驱动控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20。

[0054] 图 4 示出了上述电源适配器 100 的示例电路结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下 :

[0055] 电源模块 106 包括 :

[0056] 第一电容 C1、稳压芯片 U1、第二电容 C2、第一电感 L1、第二电感 L2、第一二极管 D1、第二二极管 D2、第三电容 C3、第一电阻 R1 以及第二电阻 R2；

[0057] 第一电容 C1 的第一端与稳压芯片 U1 的输入电源引脚 Vin 和使能引脚 EN 的共接点为电源模块 106 的输入端，第一电容 C1 的第二端与稳压芯片 U1 的地引脚 GND 共接于地，稳压芯片 U1 的开关引脚 SW 与第二电容 C2 的第一端共接于第一电感 L1 的第一端，稳压芯片 U1 的内部开关引脚 BOOST 与第二电容 C2 的第二端共接于第一二极管 D1 的阴极，稳压芯片 U1 的反馈电压引脚 FB 与第一电阻 R1 的第一端及第二电阻 R2 的第一端连接，第一电感 L1 的第二端与第二二极管 D2 的阴极共接于第二电感 L2 的第一端，第二电感 L2 的第二端与第一二极管 D1 的阳极、第一电阻 R1 的第二端及第三电容 C3 的第一端共接所形成的共接点为电源模块 106 的输出端，第二二极管 D2 的阳极与第二电阻 R2 的第二端及第三电容 C3 的第二端共接于地。其中，电源模块 106 以稳压芯片 U1 为核心对隔离变压器 103 的次级端电压进行电压变换处理后输出 +3.3V 的电压为主控模块 107、电位调整模块 108 及电流检测模块 109 供电；稳压芯片 U1 具体可以是型号为 MCP16301 的降压式直流 / 直流转换器。

[0058] 主控模块 107 包括：

[0059] 主控芯片 U2、第三电阻 R3、参考电压芯片 U3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第四电容 C4、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第一 NMOS 管 Q1、第八电阻 R8、第九电阻 R9、第十电阻 R10、第十一电阻 R11、第十二电阻 R12、第十三电阻 R13 以及第十四电阻 R14；

[0060] 主控芯片 U3 的电源脚 VDD 为主控模块 107 的电源端，主控芯片 U3 的地脚 VSS 接地，主控芯片 U3 的第一输入输出脚 RA0 空接，第三电阻 R3 的第一端连接主控芯片 U3 的电源脚 VDD，第三电阻 R3 的第二端与第四电阻 R4 的第一端共接于参考电压芯片 U3 的正极 CATHODE，参考电压芯片 U3 的负极 ANODE 接地，参考电压芯片 U3 的空接脚 NC 空接，第四电阻 R4 的第二端连接主控芯片 U2 的第二输入输出脚 RA1，主控芯片 U2 的第三输入输出脚 RA2 为主控模块 107 的电流检测端，主控芯片 U2 的第四输入输出脚 RA3 连接第五电阻 R5 的第一端，第五电阻 R5 的第二端与第四电容 C4 的第一端共接于主控芯片 U2 的电源脚 VDD，第四电容 C4 的第二端接地，主控芯片 U2 的第五输入输出脚 RA4 为主控模块 107 的开关控制端，主控芯片 U2 的第六输入输出脚 RA5 连接第六电阻 R6 的第一端，第六电阻 R6 的第二端与第一 NMOS 管 Q1 的栅极共接于第七电阻 R7 的第一端，第七电阻 R7 的第二端与第一 NMOS 管 Q1 的源极共接于地，第一 NMOS 管 Q1 的漏极连接第八电阻 R8 的第一端，第八电阻 R8 的第二端为主控模块 107 的高电位端，主控芯片 U2 的第七输入输出脚 RC0 和第八输入输出脚 RC1 分别为主控模块 107 的时钟输出端和数据输出端，主控芯片 U2 的第十输入输出脚 RC3 和第九输入输出脚 RC2 分别为主控模块 107 的第一电压检测端和第二电压检测端，主控芯片 U2 的第十一输入输出脚 RC4 与第十二输入输出脚 RC5 分别连接第九电阻 R9 的第一端和第十电阻 R10 的第一端，第十一电阻 R11 的第一端和第十二电阻 R12 的第一端分别连接第九电阻 R9 的第二端和第十电阻 R10 的第二端，第十一电阻 R11 的第二端和第十二电阻 R12 的第二端共接于地，第十三电阻 R13 的第一端和第十四电阻 R14 的第一端分别连接第九电阻 R9 的第二端和第十电阻 R10 的第二端，第十三电阻 R13 的第二端和第十四电阻 R14 的第二端共接于主控芯片 U2 的电源脚 VDD，第九电阻 R9 的第二端和第十电阻 R10 的第二端分别为主控模块 107 的第一通信端和第二通信端。其中，主控芯片 U2 具体可以是型号为 PIC12LF1822、PIC12F1822、PIC16LF1823 或者 PIC16F1823 的单片机，参考电压芯片 U3 可以

是型号为 LM4040 的电压基准器。

[0061] 电位调整模块 108 包括：

[0062] 第十五电阻 R15、第十六电阻 R16、数字电位器 U4、第十七电阻 R17、第十八电阻 R18、第五电容 C5、第六电容 C6 以及第十九电阻 R19；

[0063] 第十五电阻 R15 的第一端与第十六电阻 R16 的第一端、数字电位器 U4 的电源脚 VDD 及第五电容 C5 的第一端的共接点为电位调整模块 108 的电源端，第五电容 C5 的第二端与第六电容 C6 的第一端、数字电位器 U4 的地脚 VSS 以及第十七电阻 R17 的第一端共接于地，第六电容 C6 的第二端连接数字电位器 U4 的电源脚 VDD，第十五电阻 R15 的第二端与数字电位器 U4 的串行数据脚 SDA 的共接点为电位调整模块 108 的数据输入端，第十六电阻 R16 的第二端与数字电位器 U4 的时钟输入脚 SCL 的共接点为电位调整模块 108 的时钟输入端，数字电位器 U4 的地址零脚 A0 接地，数字电位器 U4 的第一电位接线脚 P0A 与第十八电阻 R18 的第一端共接于第十七电阻 R17 的第二端，第十八电阻 R18 的第二端与数字电位器 U4 的第二电位接线脚 P0B 共接于第十九电阻 R19 的第一端，第十九电阻 R19 的第二端为电位调整模块 108 的高电位端，数字电位器 U4 的电位抽头脚 POW 为电位调整模块 108 的电位调节端。其中，数字电位器 U4 根据主控芯片 U2 输出的时钟信号和数据信号调整内部的滑动变阻器，从而使内部滑动变阻器的抽头端（即数字电位器 U4 的电位抽头脚 POW）的电位发生变化，进而使电压跟踪与控制电路 105 跟随该电位变化对隔离变压器 103 的输出电压进行调整；数字电位器 U4 具体可以是 MCP45X1 的数字电位器。

[0064] 电流检测模块 109 包括：

[0065] 第二十电阻 R20、第二十一电阻 R21、第二十二电阻 R22、第七电容 C7、第八电容 C8、检流芯片 U5、第二十三电阻 R23、第九电容 C9、第十电容 C10 以及第二十四电阻 R24；

[0066] 第二十电阻 R20 的第一端和第二端分别为电流检测模块 109 的直流输入端和直流输出端，第二十一电阻 R21 的第一端和第二十二电阻 R22 的第一端分别连接第二十电阻 R20 的第一端和第二端，第二十一电阻 R21 的第二端与第七电容 C7 的第一端共接于检流芯片 U5 的输入正脚 IN+，第二十二电阻 R22 的第二端与第八电容 C8 的第一端共接于检流芯片 U5 的输入负脚 IN-，检流芯片 U5 的电源脚 V+ 与第九电容 C9 的第一端的共接点为电流检测模块 109 的电源端，检流芯片 U5 的空接脚 NC 空接，检流芯片 U5 的输出脚 OUT 连接第二十三电阻 R23 的第一端，第二十三电阻 R23 的第二端为电流检测模块 109 的检流反馈端，第十电容 C10 的第一端与第二十四电阻 R24 的第一端共接于第二十三电阻 R23 的第二端，第七电容 C7 的第二端与第八电容 C8 的第二端、第九电容 C9 的第二端、第十电容 C10 的第二端、第二十四电阻 R24 的第二端、检流芯片 U5 的地脚 GND、第一基准电压脚 REF1 及第二基准电压脚 REF2 共接于地。其中，第二十电阻 R20 作为检流电阻对输出滤波电路 104 的输出电流（即电源适配器 100 的输出电流）进行采样，再通过检流芯片 U5 根据第二十电阻 R20 两端的电压输出电流检测信号至主控芯片 U2；检流芯片 U5 具体可以是型号为 INA286 的电流分流监控器。

[0067] 电压检测模块 110 包括：

[0068] 第二十五电阻 R25、第二十六电阻 R26、第十一电容 C11、第十二电容 C12、第二十七电阻 R27 以及第二十八电阻 R28；

[0069] 第二十五电阻 R25 的第一端为电压检测模块 110 的第一检测端，第二十五电阻 R25

的第二端与第二十六电阻 R26 的第一端及第十一电容 C11 的第一端的共接点为电压检测模块 110 的第二输出端,第二十六电阻 R26 的第二端为电压检测模块 110 的第二检测端,第十一电容 C11 的第二端与第十二电容 C12 的第一端及第二十七电阻 R27 的第一端共接于第二十六电阻 R26 的第二端,第十二电容 C12 的第二端与第二十七电阻 R27 的第二端及第二十八电阻 R28 的第一端的共接点为电压检测模块 110 的第一输出端,第二十八电阻 R28 的第二端为电压检测模块 110 的第三检测端。

[0070] 输出开关模块 111 包括:

[0071] 第二十九电阻 R29、第三十电阻 R30、第十三电容 C13、第三十一电阻 R31、第一 NPN 型三极管 N1、第三十二电阻 R32、第二 NPN 型三极管 N2、第三二极管 D3、稳压二极管 ZD、第三十三电阻 R33、第三十四电阻 R34、第三十五电阻 R35、第二 NMOS 管 Q2 以及第三 NMOS 管 Q3;

[0072] 第二十九电阻 R29 的第一端为输出开关模块 111 的受控端,第二十九电阻 R29 的第二端与第三十电阻 R30 的第一端共接于第一 NPN 型三极管 N1 的基极,第十三电容 C13 的第一端与第三十一电阻 R31 的第一端及第三十二电阻 R32 的第一端共接于第三二极管 D3 的阴极,第三二极管 D3 的阳极为输出开关模块 111 的电源端,第三十一电阻 R31 的第二端与第二 NPN 型三极管 N2 的基极共接于第一 NPN 型三极管 N1 的集电极,第三十二电阻 R32 的第二端与稳压二极管 ZD 的阴极以及第三十三电阻 R33 的第一端共接于第二 NPN 型三极管 N2 的集电极,第三十电阻 R30 的第二端与第十三电容 C13 的第二端、第一 NPN 型三极管 N1 的发射极、第二 NPN 型三极管 N2 的发射极以及稳压二极管 ZD 的阳极共接于地,第三十三电阻 R33 的第二端与第三十四电阻 R34 的第一端、第三十五电阻 R35 的第一端、第二 NMOS 管 Q2 的栅极以及第三 NMOS 管 Q3 的栅极共接,第三十四电阻 R34 的第二端为输出开关模块 111 的接地端,第二 NMOS 管 Q2 的漏极为输出开关模块 111 的输入端,第二 NMOS 管 Q2 的源极与第三十五电阻 R35 的第二端共接于第三 NMOS 管 Q3 的源极,第三 NMOS 管 Q3 的漏极为输出开关模块 111 的输出端。其中,第二 NMOS 管 Q2 和第三 NMOS 管 Q3 同时导通或截止以开启或关闭电源适配器 100 的直流电输出。

[0073] 图 5 示出了上述充电控制模块 200 的示例电路结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0074] 充电控制模块 200 包括:

[0075] 电池连接器 J1、主控制器 U6、第十三电容 C13、第三十六电阻 R36、第三十七电阻 R37、第十四电容 C14、第一肖特基二极管 SD1、第二肖特基二极管 SD2、第十五电容 C15、第三十八电阻 R38、第三十九电阻 R39、第四十电阻 R40、第三 NPN 型三极管 N3、第四 NMOS 管 Q4 以及第五 NMOS 管 Q5;

[0076] 电池连接器 J1 连接电池 300 的多个电极,电池连接器 J1 的第一脚 5A-1 与第二脚 5A-2 共接于地,电池连接器 J1 的第一接地脚 GND1 和第二接地脚 GND2 共接于地,主控制器 U6 的第一输入输出脚 RA0 与电池连接器 J1 的第七脚 5A-3 和第八脚 5A-4 连接,主控制器 U6 的第二输入输出脚 RA1、第七输入输出脚 RC0、第八输入输出脚 RC1 及第九输入输出脚 RC2 分别与电池连接器 J1 的第六脚 2A-4、第五脚 2A-3、第四脚 2A-2 及第三脚 2A-1 连接,主控制器 U6 的模拟地脚 VSS 和地脚 GND 均接地,主控制器 U6 的第一空接脚 NC0 和第二空接脚 NC1 均空接,主控制器 U6 的电源脚 VDD 与第十三电容 C13 的第一端均与电池连

接器 J1 的第七脚 5A-3 和第八脚 5A-4 共接,主控制器 U6 的第四输入输出脚 RA3 和第十一输入输出脚 RC4 与电子设备中的控制器 300 进行数据通信,第三十六电阻 R36 连接于主控制器 U6 的第四输入输出脚 RA3 与电源脚 VDD 之间,主控制器 U6 的第六输入输出脚 RA5 和第十二输入输出脚 RC5 分别连接适配器 100 中的主控模块 107 的第一通信端和第二通信端,第三十七电阻 R37 的第一端与第三十八电阻 R38 的第一端共接于主控制器 U6 的第十输入输出端 RC3,第三十七电阻 R37 的第二端连接主控制器 U6 的电源脚 VDD,第三十八电阻 R38 的第二端连接第三 NPN 型三极管 N3 的基极,主控制器 U6 的第五输入输出端 RA4 连接第十四电容 C14 的第一端,第十四电容 C14 的第二端与第一肖特基二极管 SD1 的阴极共接于第二肖特基二极管 SD2 的阳极,第三十九电阻 R39 的第一端与第十五电容 C15 的第一端共接于第二肖特基二极管 SD2 的阴极,第三十九电阻 R39 的第二端与第四十电阻 R40 的第一端及第三 NPN 型三极管 N3 的集电极均连接第四 NMOS 管 Q4 的栅极和第五 NMOS 管 Q5 的栅极,第四十电阻 R40 的第二端与第十五电容 C15 的第二端共接于地,第四 NMOS 管 Q4 的源极连接第一肖特基二极管 SD1 的阳极,且还与电池连接器 J1 的第七脚 5A-3 和第八脚 5A-4 连接,第四 NMOS 管 Q4 的漏极连接第五 NMOS 管 Q5 的漏极,第五 NMOS 管 Q5 的源极与电子设备的通信接口 20 的电源线 VBUS 连接,第三 NPN 型三极管 N3 的发射极连接第三肖特基二极管 SD3 的阳极,第三肖特基二极管 SD3 的阴极接地。其中,主控制器 U6 具体可以是型号为 PIC12LF1501、PIC12F1501、PIC16LF1503、PIC16F1503、PIC16LF1507、PIC16F1507、PIC16LF1508、PIC16F1508、PIC16LF1509 或者 PIC16F1509 的单片机。

[0077] 在对电池 400 进行快速充电时,主控制器 U6 通过其第五输入输出脚 RA4 输出高电平驱动第四 NMOS 管 Q4 和第五 NMOS 管 Q5 导通,并通过其第十输入输出脚 RC3 输出低电平控制第三 NPN 型三极管 N3 关断,由于电池 400 本身就已经通过电子设备的通信接口 20 从电源适配器 100 获得直流电,所以此时通过第四 NMOS 管 Q4 和第五 NMOS 管 Q5 引入直流电可以起到增大对电池 400 的充电电流的作用,从而实现快速充电;反之,当需要对电池 400 进行常规充电,或者因电源适配器 100 的输出存在过压和 / 或过流现象需要关闭电子设备的通信接口 20 时,主控制器 U6 则通过其第五输入输出脚 RA4 输出低电平控制第四 NMOS 管 Q4 和第五 NMOS 管 Q5 关断,并通过其第十输入输出脚 RC3 输出高电平控制第三 NPN 型三极管 N3 导通。

[0078] 另外,主控制器 U6 通过其第四输入输出脚 RA3 和第十一输入输出脚 RC4 与电子设备进行数据通信,主控制器 U6 可将电池 400 的电压和电量信息传送给电子设备的控制器 300,且主控制器 U6 还可以根据电池 400 的电压判断电池 400 是否完成快速充电进程,如果是,则可以反馈快充关断指令告知电子设备将充电模式从快速充电模式切换至常规充电模式;在电源适配器 100 对电池 400 进行充电的过程中,如果电源适配器 100 与电池 400 之间的突然断开连接,主控制器 U6 通过电池连接器 J1 检测电池 300 的电压并反馈充电终止指令告知控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20 以终止对电池 400 的充电进程;再者,如果电子设备能够检测电池 300 的温度,则电子设备中的控制器 300 在温度异常时告知主控制器 U6 将第四 NMOS 管 Q4 和第五 NMOS 管 Q5 关断,以停止对电池 300 进行快速充电,同时电子设备将充电模式从快速充电模式切换至常规充电模式。

[0079] 此外,在对电池 400 进行快速充电时,如果电源适配器 100 的通信接口 10 的电源线 VBUS 和地线 GND 分别与电子设备的通信接口 20 的地线 GND 和电源线 VBUS 连接(即电

源适配器 100 的通信接口 10 的电源线 VBUS 和地线 GND 分别与充电控制模块 200 的地和第五 NMOS 管 Q5 的源极连接), 此时也就是电源适配器 100 的通信接口 10 与电子设备的通信接口 20 反接, 充电控制模块 200 中的地会接入直流电, 而第五 NMOS 管 Q5 的源极会接地; 为了避免造成元器件损坏的问题, 如图 6 所示, 充电控制模块 200 还可以进一步包括第六 NMOS 管 Q6、第七 NMOS 管 Q7 及第四十一电阻 R41, 第六 NMOS 管 Q6 的源极连接第五 NMOS 管 Q5 的源极, 第六 NMOS 管 Q6 的漏极连接第七 NMOS 管 Q7 的漏极, 第七 NMOS 管 Q7 的源极连接第三 NPN 型三极管 N3 的集电极, 第六 NMOS 管 Q6 的栅极与第七 NMOS 管 Q7 的栅极共接于第四十一电阻 R41 的第一端, 第四十一电阻 R41 的第二端接地。

[0080] 当出现上述反接问题时, 第四十一电阻 R41 的第二端从地接入直流电以驱动第六 NMOS 管 Q6 和第七 NMOS 管 Q7 关断, 从而使从地进入充电控制模块 200 的直流电无法形成回路, 以达到保护充电控制模块 200 中的元器件不受损坏的目的。

[0081] 综上所述, 本发明实施例采用包括电源适配器 100 和充电控制模块 200 的电池充电装置对电子设备中的电池 400 进行充电控制, 在对电池 400 进行常规充电或快速充电过程中, 电源适配器 100 与充电控制模块 200 进行数据通信, 当电源适配器 100 判定其通信接口 10 所输出的直流电出现过压和 / 或过流时, 电源适配器 100 告知充电控制模块 200 驱动电子设备中的控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20, 并自行关闭直流电输出; 当充电控制模块 200 在接收到电源适配器 100 的输出电压和输出电流时判定出现过压和 / 或过流时, 充电控制模块 200 告知电源适配器 100 关闭直流电输出, 并驱动电子设备中的控制器 300 关闭电子设备的通信接口 20, 从而在电源适配器 100 的通信接口 10 出现过压和 / 或过流输出时实现对电池 400 的过压和 / 或过流保护。

[0082] 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。

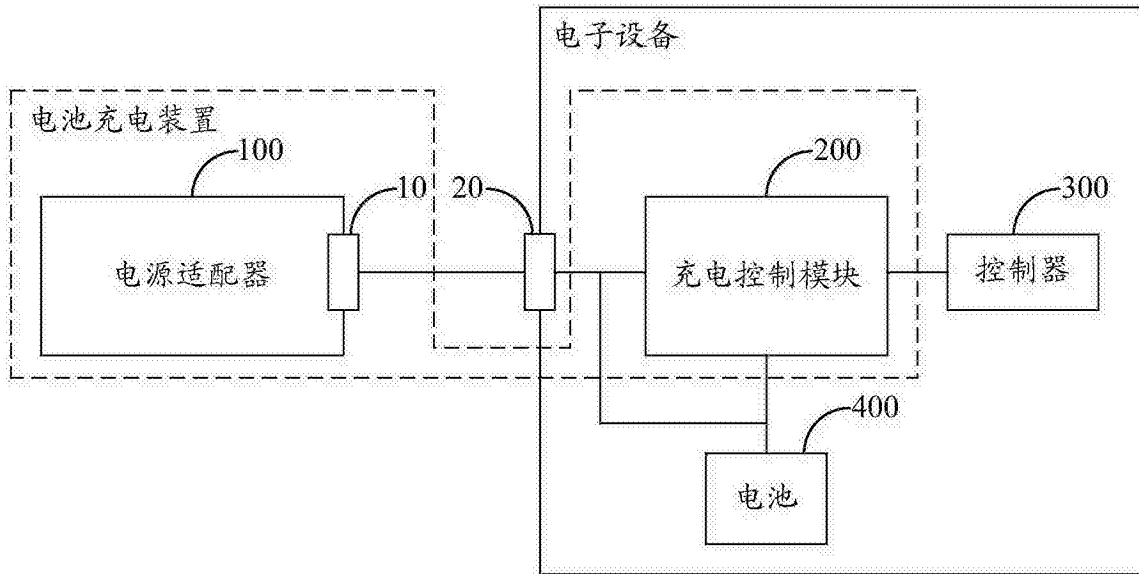


图 1

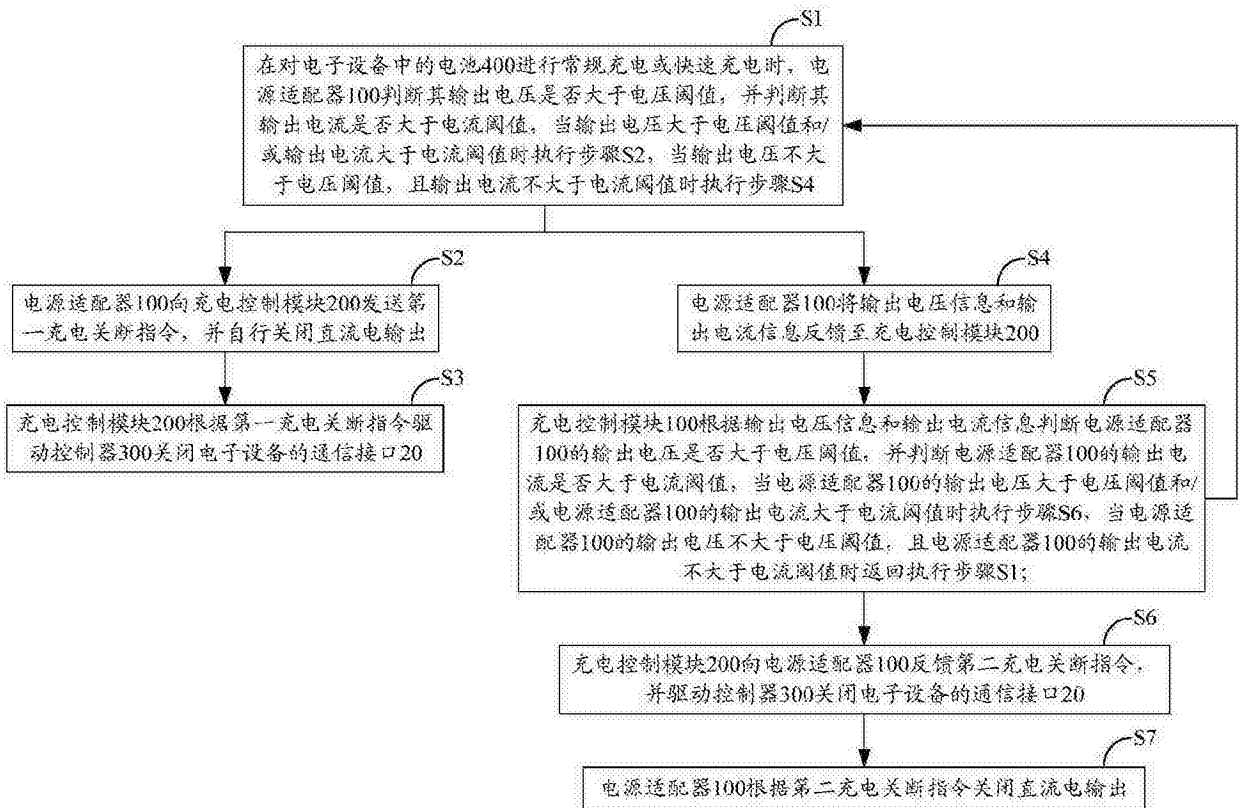


图 2

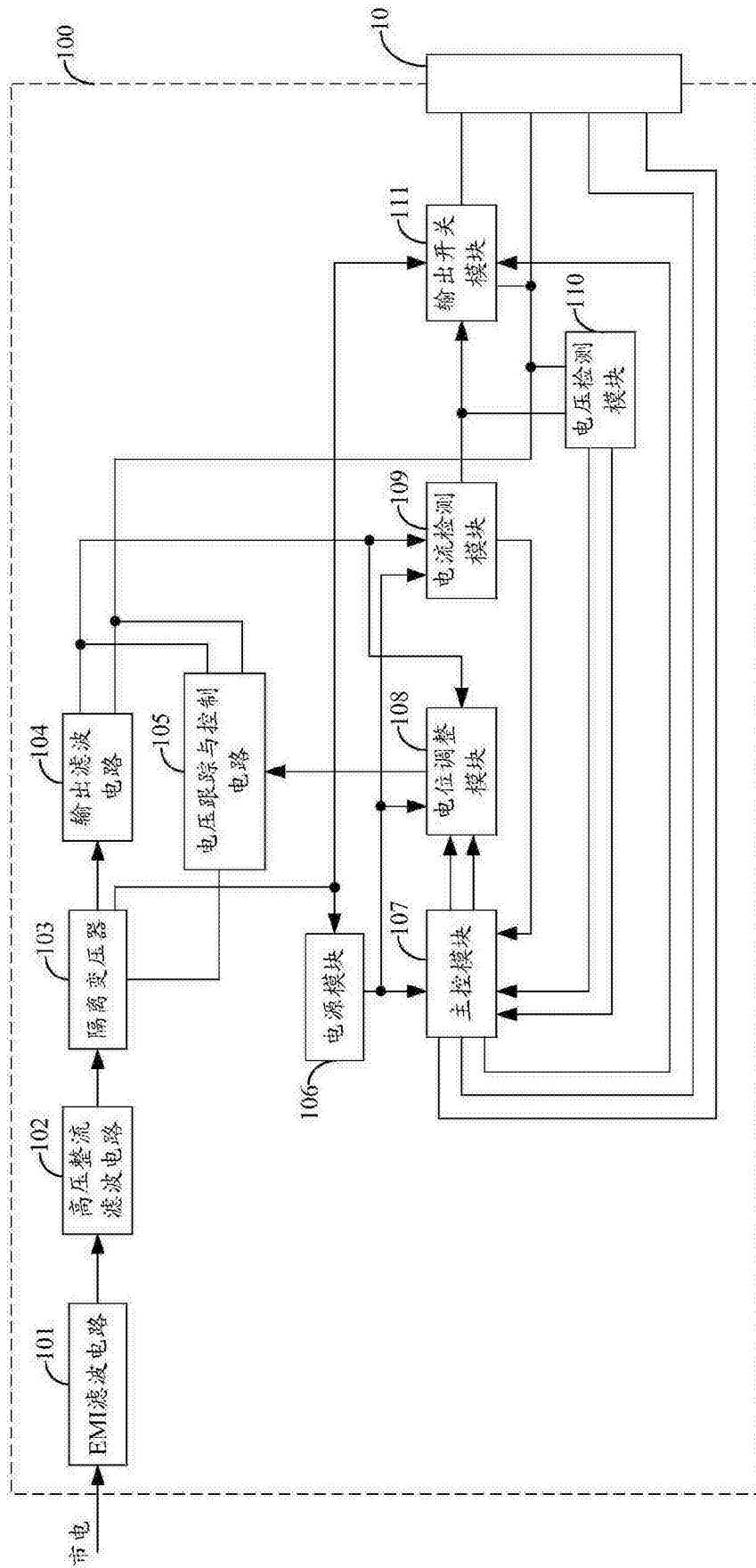


图 3

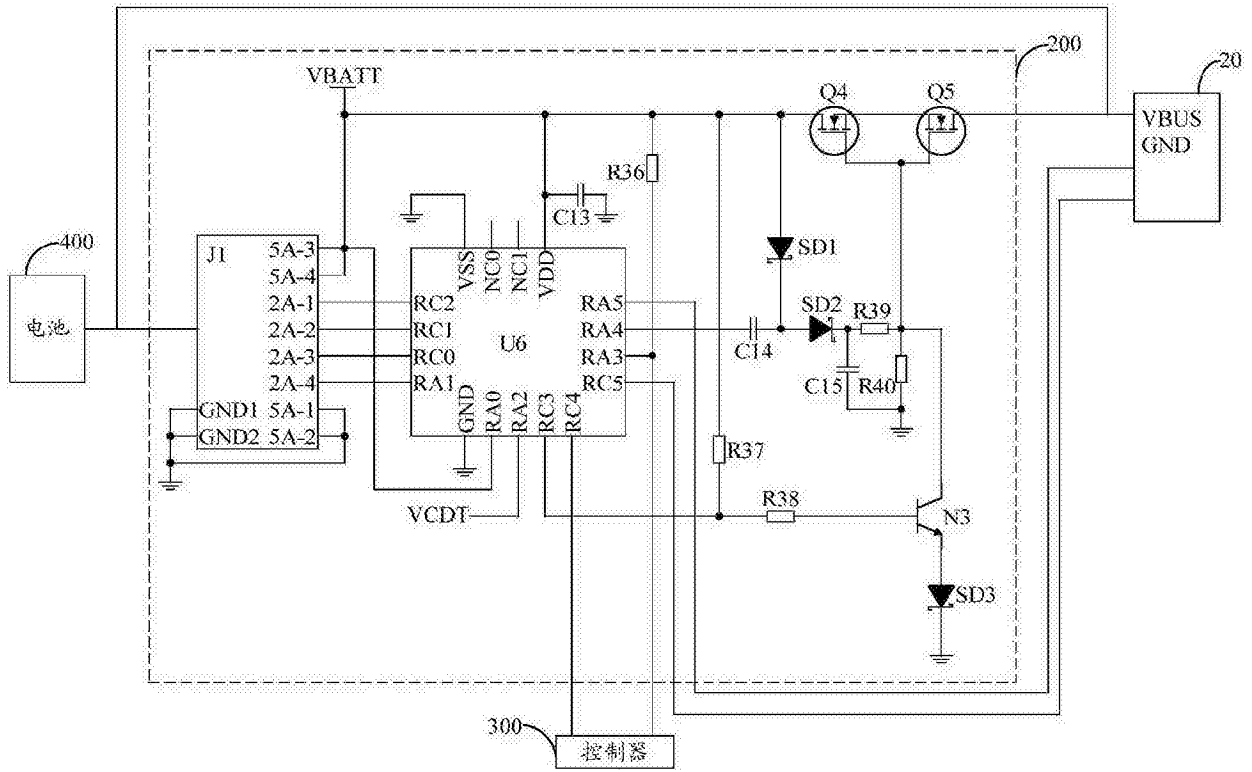


图 5

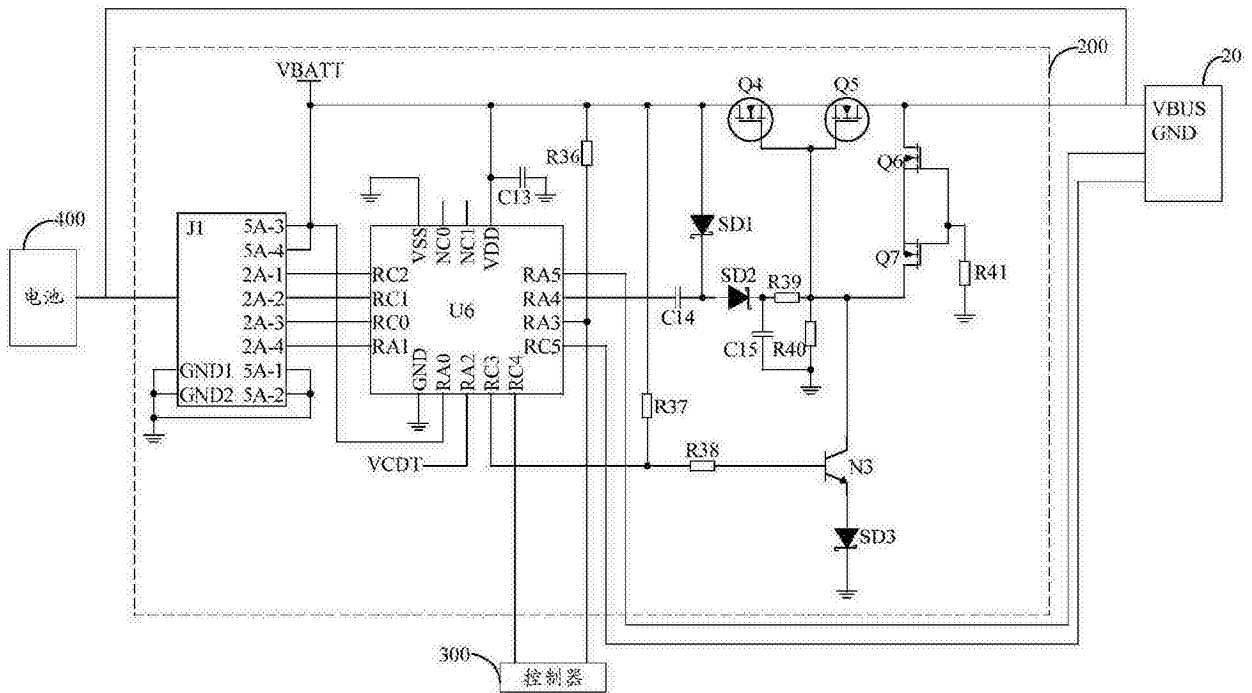


图 6