(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213521371 U
(45)授权公告日 2021.06.22

(21)申请号 202022801340.8

(22)申请日 2020.11.27

(73)专利权人 深圳市威尔德医疗电子有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山新区生物医药园区青兰三路威尔德工业园

(72)发明人 宋浩然 柴小杰 赵茂辉 凌灿 黄思敏 戴康明

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
G01R 31/382(2019.01)
G01R 31/371(2019.01)

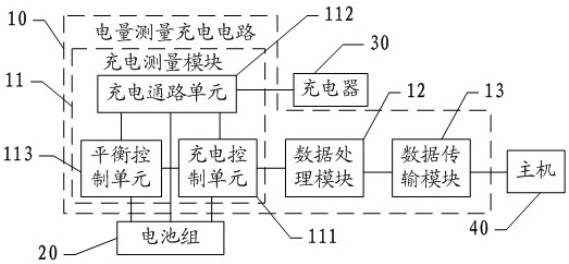
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)实用新型名称

一种电量测量充电电路及电量检测显示系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种电量测量充电电路及电量检测显示系统，电量检测显示系统包括电池组、充电器、主机和所述的电量测量充电电路；所述电量测量充电电路连接电池组、充电器和主机；所述电量测量充电电路测量电池组的电池信息，对电池信息进行格式转换后输出至主机的显示屏上显示；所述电量测量充电电路还根据充电器传输的充电电压对电池组充电。能直接测量电池组电池信息，即可解决现有电池电量的检测及显示电路只能检测电量，不能检测其他电池信息的问题。



CN 213521371 U

1.一种电量测量充电电路，连接电池组、充电器和主机，其特征在于，所述电量测量充电电路包括充电测量模块、数据处理模块和数据传输模块；所述充电测量模块连接数据处理模块、电池组和充电器，数据传输模块连接数据处理模块和主机；

所述充电测量模块测量电池组的电池信息并通过系统管理总线传输给数据处理模块，还根据充电器传输的充电电压对电池组充电并控制充电状态；

所述数据处理模块根据预设分辨率对电池信息进行模数转换后输出串口电池数据给数据传输模块；

所述数据传输模块将串口电池数据转换为USB电池数据后传输至主机显示。

2.根据权利要求1所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述充电测量模块包括充电控制单元、充电通路单元和平衡控制单元；所述充电控制单元连接充电通路单元、平衡控制单元、数据处理模块和电池组；充电通路单元连接充电器、平衡控制单元和电池组，平衡控制单元连接电池组；

所述充电控制单元测量电池组的电池信息并通过系统管理总线传输给数据处理模块，还控制充电通路单元中充电通路的通断；

所述充电通路单元根据充电通路的通断将充电器传输的充电电压对电池组充电并调整充电状态；

所述平衡控制单元用于对电池组中各个电芯的电流进行分流平衡。

3.根据权利要求2所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述充电控制单元包括电池组管理器、第一按键、第二按键、第一电容、第一电阻、第一热敏电阻、第二热敏电阻、第三热敏电阻、第四热敏电阻和第五热敏电阻；

所述电池组管理器的PB1脚通过第一电容接地；电池组管理器的VC4脚、VC3脚、VC2脚、VC1脚与电池组的第5脚、第4脚、第3脚、第2脚一对一连接；电池组管理器的SRP脚连接第一电阻的一端和电池组的第1脚，电池组的第1脚接地；电池组管理器的SRN脚连接第一电阻的另一端和充电通路单元；电池组管理器的TS1脚通过第一热敏电阻接地，电池组管理器的TS2脚通过第二热敏电阻接地，电池组管理器的TS3脚通过第三热敏电阻接地，电池组管理器的TS4脚通过第四热敏电阻接地；电池组管理器的PRES脚通过第一按键接地、PRES脚还连接充电通路单元；电池组管理器的DISP脚通过第二按键接地，电池组管理器的SMBD脚和SMBC脚均连接数据传输模块，电池组管理器的PEN脚连接电池组管理器U1的BAT脚，电池组管理器的BAT脚连接平衡控制单元和数据处理模块；电池组管理器的FUSE脚、CHG脚、PCHG脚、VCC脚、DSG脚和PACK脚均连接充电通路单元；电池组管理器的PTC脚通过第五热敏电阻连接电池组管理器的BAT脚，电池组管理器的NC脚和VSS脚均接地。

4.根据权利要求3所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述充电控制单元还包括第二电容、第三电容、第四电容、第五电容、第二电阻、第三电阻、第四电阻和第五电阻；

所述电池组管理器的VC4脚连接第二电容的一端和第二电阻的一端；电池组管理器的VC3脚连接第三电容的一端、第二电容的另一端和第三电阻的一端；电池组管理器的VC2脚连接第四电容的一端、第三电容的另一端和第四电阻的一端；电池组管理器的VC1脚连接第五电容的一端、第四电容的另一端和第五电阻的一端；第二电阻的另一端、第三电阻的另一端、第四电阻的另一端、第五电阻的另一端与电池组的第5脚、第4脚、第3脚、第2脚一对一连接。

5.根据权利要求4所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述充电控制单元还包括第六电阻和第一二极管；

所述第六电阻的一端连接第一二极管的负极和电池组管理器的PRES脚，第六电阻的另一端连接充电通路单元，第一二极管的正极接地。

6.根据权利要求4所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述充电通路单元包括保险管、充电接口、第三按键、第一场效应管、第二场效应管、第三场效应管、第四场效应管、第五场效应管、第六电容、第七电阻、第八电阻、第九电阻和第十电阻；

所述充电接口的第1脚连接充电接口的第2脚和第六电容的一端，充电接口的第1脚还连接第四场效应管的源极、第三场效应管的源极、第三按键的一端和电池组管理器的PACK脚；充电接口的第3脚连接电池组管理器的PRES脚；所述充电接口的第4脚连接充电接口的第5脚、第六电容的另一端、第一电阻的另一端和地；第四场效应管的栅极连接充电地，第四场效应管的漏极连接第三场效应管的栅极和电池组管理器的DSG脚，第七电阻连接在第三场效应管的栅极与源极之间；第三场效应管的漏极连接第一场效应管的源极、第二场效应管的源极、第八电阻的一端和电池组管理器的VCC脚；第一场效应管的栅极连接第八电阻的另一端和电池组管理器的PCHG脚；第一场效应管的漏极连接第三按键的另一端、第二场效应管的源极、第九电阻的一端和保险管的一端；第二场效应管的栅极连接第九电阻的另一端和电池组管理器的CHG脚，保险管的触发端连接第五场效应管的漏极；第五场效应管的栅极连接第十电阻的一端、平衡控制单元和电池组管理器的FUSE脚；第五场效应管的源极连接第十电阻的另一端和地，保险管的另一端连接平衡控制单元和电池组。

7.根据权利要求6所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述平衡控制单元包括电芯保护芯片、第二二极管、第十二电阻、第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第九电容、第十电容、第十一电容、第十二电容、第十三电容；

所述电芯保护芯片的VDD脚连接第二二极管的正极和保险管的另一端，第二二极管的负极连接电池组管理器的BAT脚，电芯保护芯片的VC4脚连接第九电容的一端和第十二电阻的一端，电芯保护芯片的VC3脚连接第十电容的一端、第九电容的另一端和第十三电阻的一端；电芯保护芯片的VC2脚连接第十一电容的一端、第十电容的另一端和第十四电阻的一端；电芯保护芯片的VC1脚连接第十二电容的一端、第十一电容的另一端和第十五电阻的一端；电芯保护芯片的CD脚通过第十三电容接地，电芯保护芯片的OUT脚连接电池组管理器的FUSE脚和第五场效应管的栅极，第十二电阻的另一端连接电池组的第5脚，第十三电阻的另一端连接电池组的第4脚，第十四电阻的另一端连接电池组的第3脚，第十五电阻的另一端连接电池组的第2脚，电芯保护芯片的VSS脚和第十二电容的另一端均接地。

8.根据权利要求7所述的电量测量充电电路，其特征在于，所述数据处理模块包括单片机、降压管、第一电感、第三二极管、第四二极管、第一指示灯和第二指示灯；

所述单片机的TO/P1.2脚、P1.3脚与电池组管理器的SMBC脚、SMBD脚一对一连接；单片机的VCC脚连接降压管的VOUT脚，降压管的VIN脚连接第三二极管的负极和第四二极管的负极，第三二极管的正极连接供电端，第四二极管的正极连接电池组管理器的BAT脚，单片机的P1.1脚通过第一电感连接供电端，单片机的P3.6/INT3脚连接第一指示灯的正极，单片机的P3.5/INT3脚连接第二指示灯的正极，单片机的TxD/P3.1脚和RxD/P3.0脚均连接数据传输模块；单片机的GND脚、第一指示灯的负极和第二指示灯的负极均接地。

9.根据权利要求8所述的电量测量充电电路,其特征在于,所述数据传输模块包括USB转串口芯片、USB接口、第七二极管、第二电感、第十六电容、第十七电容、第十八电容、第十九电容和第二十电容;

所述USB转串口芯片的VO_33脚通过第十八电容接地,USB转串口芯片的VDD脚通过第十九电容接地,USB转串口芯片的DP脚、DM脚与USB接口的第3脚、第2脚一对一连接;USB转串口芯片的VDD脚还连接第二十电容的一端、第二电感的一端和第十七电容的一端,第二电感的另一端连接第十六电容的一端和第七二极管的负极,第七二极管的正极连接USB接口的第1脚,USB转串口芯片的TXD脚、RXD脚与单片机的RxD/P3.0脚、TxD/P3.1脚一对一连接;USB转串口芯片的GND、USB接口的第4脚、USB接口J1的第5脚、第十六电容的另一端、第十七电容的另一端、第二十电容的另一端均接地。

10.一种电量检测显示系统,包括电池组、充电器和主机,其特征在于,还包括如权利要求1-9任一项所述的电量测量充电电路;所述电量测量充电电路连接电池组、充电器和主机;

所述电量测量充电电路测量电池组的电池信息,对电池信息进行格式转换后输出至主机的显示屏上显示;所述电量测量充电电路还根据充电器传输的充电电压对电池组充电。

一种电量测量充电电路及电量检测显示系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术领域，特别涉及一种电量测量充电电路及电量检测显示系统。

背景技术

[0002] 现有对电池电量的检测及显示电路，是将电池电压接入单片机的AD脚，通过AD(模数)采样，将电量值通过串口传给上位机，上位机将电池的当前电压与满电电压的比值作为电量的百分比显示在界面上。这种方案只有简单的电量显示功能，且电量的档位只能分为10档，不能满足目前B超对电池其他信息的获取需求。

[0003] 同时，单片机的ADC脚上的分辨率一般只有8位，导致采样的精度不高，影响电量准确度。并且，单片机的工作速度不可能很快，串口传给上位机的数据量和数据频率也不可能很快；如果机器瞬时功耗很大，就会导致显示的电量值浮动很大。电量检测的精度不高也导致各种保护电路不能起到有效的保护。

[0004] 另外，电池的容量会随着电池的使用有损耗，仅仅靠简单的当前电压与满电电压的百分比做为电量比，会随着使用次数的增加而越来越不准确。

[0005] 因而现有技术还有待改进和提高。

实用新型内容

[0006] 鉴于上述现有技术的不足之处，本实用新型的目的在于提供一种电量测量充电电路及电量检测显示系统，以解决现有电池电量的检测及显示电路只能检测电量，不能检测其他电池信息的问题。

[0007] 为了达到上述目的，本实用新型采取了以下技术方案：

[0008] 一种电量测量充电电路，连接电池组、充电器和主机，其包括电量测量充电电路包括充电测量模块、数据处理模块和数据传输模块；所述充电测量模块连接数据处理模块、电池组和充电器，数据传输模块连接数据处理模块和主机；

[0009] 所述充电测量模块测量电池组的电池信息并通过系统管理总线传输给数据处理模块，还根据充电器传输的充电电压对电池组充电并控制充电状态；

[0010] 所述数据处理模块根据预设分辨率对电池信息进行模数转换后输出串口电池数据给数据传输模块；

[0011] 所述数据传输模块将串口电池数据转换为USB电池数据后传输至主机显示。

[0012] 所述的电量测量充电电路中，所述充电测量模块包括充电控制单元、充电通路单元和平衡控制单元；所述充电控制单元连接充电通路单元、平衡控制单元、数据处理模块和电池组；充电通路单元连接充电器、平衡控制单元和电池组，平衡控制单元连接电池组；

[0013] 所述充电控制单元测量电池组的电池信息并通过系统管理总线传输给数据处理模块，还根据控制充电通路单元中充电通路的通断；

[0014] 所述充电通路单元根据充电通路的通断将充电器传输的充电电压对电池组充电

并调整充电状态；

[0015] 所述平衡控制单元用于对电池组中各个电芯的电流进行分流平衡。

[0016] 所述的电量测量充电电路中，所述高压激励模块包括充电控制单元包括电池组管理器、第一按键、第二按键、第一电容、第一电阻、第一热敏电阻、第二热敏电阻、第三热敏电阻、第四热敏电阻和第五热敏电阻；

[0017] 所述电池组管理器的PB1脚通过第一电容接地；电池组管理器的VC4脚、VC3脚、VC2脚、VC1脚与电池组的第5脚、第4脚、第3脚、第2脚一对一连接；电池组管理器的SRP脚连接第一电阻的一端和电池组的第1脚，电池组的第1脚接地；电池组管理器的SRN脚连接第一电阻的另一端和充电通路单元；电池组管理器的TS1脚通过第一热敏电阻接地，电池组管理器的TS2脚通过第二热敏电阻接地，电池组管理器的TS3脚通过第三热敏电阻接地，电池组管理器的TS4脚通过第四热敏电阻接地；电池组管理器的PRES脚通过第一按键接地、PRES脚还连接充电通路单元；电池组管理器的DISP脚通过第二按键接地，电池组管理器的SMBD脚和SMBC脚均连接数据传输模块，电池组管理器的PEN脚连接电池组管理器U1的BAT脚，电池组管理器的BAT脚连接平衡控制单元和数据处理模块；电池组管理器的FUSE脚、CHG脚、PCHG脚、VCC脚、DSG脚和PACK脚均连接充电通路单元；电池组管理器的PTC脚通过第五热敏电阻连接电池组管理器的BAT脚，电池组管理器的NC脚和VSS脚均接地。

[0018] 所述的电量测量充电电路中，所述充电控制单元还包括第二电容、第三电容、第四电容、第五电容、第二电阻、第三电阻、第四电阻和第五电阻；

[0019] 所述电池组管理器的VC4脚连接第二电容的一端和第二电阻的一端；电池组管理器的VC3脚连接第三电容的一端、第二电容的另一端和第三电阻的一端；电池组管理器的VC2脚连接第四电容的一端、第三电容的另一端和第四电阻的一端；电池组管理器的VC1脚连接第五电容的一端、第四电容的另一端和第五电阻的一端；第二电阻的另一端、第三电阻的另一端、第四电阻的另一端、第五电阻的另一端与电池组的第5脚、第4脚、第3脚、第2脚一对一连接。

[0020] 所述的电量测量充电电路中，所述充电控制单元还包括第六电阻和第一二极管；

[0021] 所述第六电阻的一端连接第一二极管的负极和电池组管理器的PRES脚，第六电阻的另一端连接充电通路单元，第一二极管的正极接地。

[0022] 所述的电量测量充电电路中，所述充电通路单元包括保险管、充电接口、第三按键、第一场效应管、第二场效应管、第三场效应管、第四场效应管、第五场效应管、第六电容、第七电阻、第八电阻、第九电阻和第十电阻；

[0023] 所述充电接口的第1脚连接充电接口的第2脚和第六电容的一端，充电接口的第1脚还连接第四场效应管的源极、第三场效应管的源极、第三按键的一端和电池组管理器的PACK脚；充电接口的第3脚连接电池组管理器的PRES脚；所述充电接口的第4脚连接充电接口的第5脚、第六电容的另一端、第一电阻的另一端和地；第四场效应管的栅极连接充电地，第四场效应管的漏极连接第三场效应管的栅极和电池组管理器的DSG脚，第七电阻连接在第三场效应管的栅极与源极之间；第三场效应管的漏极连接第一场效应管的源极、第二场效应管的源极、第八电阻的一端和电池组管理器的VCC脚；第一场效应管的栅极连接第八电阻的另一端和电池组管理器的PCHG脚；第一场效应管的漏极连接第三按键的另一端、第二场效应管的源极、第九电阻的一端和保险管的一端；第二场效应管的栅极连接第九电阻的

另一端和电池组管理器的CHG脚，保险管的触发端连接第五场效应管的漏极；第五场效应管的栅极连接第十电阻的一端、平衡控制单元和电池组管理器的FUSE脚；第五场效应管的源极连接第十电阻的另一端和地，保险管的另一端连接平衡控制单元和电池组。

[0024] 所述的电量测量充电电路中，所述平衡控制单元包括电芯保护芯片、第二二极管、第十二电阻、第十三电阻、第十四电阻、第十五电阻、第九电容、第十电容、第十一电容、第十二电容、第十三电容；

[0025] 所述电芯保护芯片的VDD脚连接第二二极管的正极和保险管的另一端，第二二极管的负极连接电池组管理器的BAT脚，电芯保护芯片的VC4脚连接第九电容的一端和第十二电阻的一端，电芯保护芯片的VC3脚连接第十电容的一端、第九电容的另一端和第十三电阻的一端；电芯保护芯片的VC2脚连接第十一电容的一端、第十电容的另一端和第十四电阻的一端；电芯保护芯片的VC1脚连接第十二电容的一端、第十一电容的另一端和第十五电阻的一端；电芯保护芯片的CD脚通过第十三电容接地，电芯保护芯片的OUT脚连接电池组管理器的FUSE脚和第五场效应管的栅极，第十二电阻的另一端连接电池组的第5脚，第十三电阻的另一端连接电池组的第4脚，第十四电阻的另一端连接电池组的第3脚，第十五电阻的另一端连接电池组的第2脚，电芯保护芯片的VSS脚和第十二电容的另一端均接地。

[0026] 所述的电量测量充电电路中，所述数据处理模块包括单片机、降压管、第一电感、第三二极管、第四二极管、第一指示灯和第二指示灯；

[0027] 所述单片机的TO/P1.2脚、P1.3脚与电池组管理器的SMBC脚、SMBD脚一对一连接；单片机的VCC脚连接降压管的VOUT脚，降压管的VIN脚连接第三二极管的负极和第四二极管的负极，第三二极管的正极连接供电端，第四二极管的正极连接电池组管理器的BAT脚，单片机的P1.1脚通过第一电感连接供电端，单片机的P3.6/INT3脚连接第一指示灯的正极，单片机的P3.5/INT3脚连接第二指示灯的正极，单片机的TxD/P3.1脚和RxD/P3.0脚均连接数据传输模块；单片机的GND脚、第一指示灯的负极和第二指示灯的负极均接地。

[0028] 所述的电量测量充电电路中，所述数据传输模块包括USB转串口芯片、USB接口、第七二极管、第二电感、第十六电容、第十七电容、第十八电容、第十九电容和第二十电容；

[0029] 所述USB转串口芯片的VO_33脚通过第十八电容接地，USB转串口芯片的VDD脚通过第十九电容接地，USB转串口芯片的DP脚、DM脚与USB接口的第3脚、第2脚一对一连接；USB转串口芯片的VDD脚还连接第二十电容的一端、第二电感的一端和第十七电容的一端，第二电感的另一端连接第十六电容的一端和第七二极管的负极，第七二极管的正极连接USB接口的第1脚，USB转串口芯片的TXD脚、RXD脚与单片机的RxD/P3.0脚、TxD/P3.1脚一对一连接；USB转串口芯片的GND、USB接口的第4脚、USB接口J1的第5脚、第十六电容的另一端、第十七电容的另一端、第二十电容的另一端均接地。

[0030] 一种电量检测显示系统，包括电池组、充电器和主机，其还包括所述的电量测量充电电路；所述电量测量充电电路连接电池组、充电器和主机；

[0031] 所述电量测量充电电路测量电池组的电池信息，对电池信息进行格式转换后输出至主机的显示屏上显示；所述电量测量充电电路还根据充电器传输的充电电压对电池组充电。

[0032] 相较于现有技术，本实用新型提供的电量测量充电电路及电量检测显示系统，电量检测显示系统包括电池组、充电器、主机和所述的电量测量充电电路；所述电量测量充电

电路连接电池组、充电器和主机;所述电量测量充电电路测量电池组的电池信息,对电池信息进行格式转换后输出至主机的显示屏上显示;所述电量测量充电电路还根据充电器传输的充电电压对电池组充电。能直接测量电池组电池信息,即可解决现有电池电量的检测及显示电路只能检测电量,不能检测其他电池信息的问题。

附图说明

[0033] 图1为本实用新型提供的电量检测显示系统的结构框图。

[0034] 图2为本实用新型提供的充电测量模块的电路图。

[0035] 图3为本实用新型提供的数据处理模块的电路图。

[0036] 图4为本实用新型提供的数据传输模块的电路图。

具体实施方式

[0037] 本实用新型提供一种电量测量充电电路及电量检测显示系统。为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0038] 请同时参阅图1至图3,本实用新型实施例提供的电量检测显示系统包括电量测量充电电路10、电池组20、充电器30和主机40;所述电量测量充电电路10连接电池组20、充电器30和主机40。所述电量测量充电电路10测量电池组20的电池信息(包括电池组20的可用容量、电压、电流、温度和电量比),对电池信息进行格式转换(串口转 USB)后输出至主机40的显示屏上显示。所述电量测量充电电路10还根据充电器传输的充电电压对电池组20充电。

[0039] 本实施例是对由1节、2节、3节和4节电池串联的电池组(如锂离子电池组或锂聚合物电池组)20进行电量监测、保护及认证等操作;通过电量测量充电电路10直接测量电池组的可用容量、电压、电流、温度和电量比等电池信息,即可解决现有电池电量的检测及显示电路只能检测电量,不能检测其他电池信息的问题。该电量测量充电电路10可适用于其他设备,如手机、电脑、B超设备等需要获取电池信息的设备或系统中。

[0040] 本实施例中,所述电量测量充电电路10包括充电测量模块11、数据处理模块12和数据传输模块13;所述充电测量模块11连接数据处理模块12、电池组20和充电器30,数据传输模块13连接数据处理模块12和主机40。

[0041] 所述充电测量模块11测量电池组20的电池信息并通过系统管理总线(SMBus)传输给数据处理模块12,还根据充电器传输的充电电压对电池组20充电并控制充电状态(如初始阶段涓流充电,之后大电流充电,充满后禁止充电);所述数据处理模块12根据预设分辨率(如16bit)对电池信息进行模数转换后输出串口电池数据给数据传输模块13,数据传输模块13将串口电池数据转换为USB电池数据后传输至主机40的显示屏上显示。

[0042] 由于采用的是16 bit的ADC转换,相对于传统单片机的8 bit ,其精度会几何级的增长;电池信息每隔0.25秒即可完成一次更新,提升了传输的速度;通过采用系统管理总线(SMBus)来传输,可解决现有许多电脑不带SMBus接口的问题。

[0043] 所述充电测量模块11包括充电控制单元111、充电通路单元112和平衡控制单元

113;所述充电控制单元111连接充电通路单元112、平衡控制单元113、数据处理模块12和电池组20;充电通路单元112连接充电器30、平衡控制单元113和电池组20,平衡控制单元113连接电池组20。

[0044] 所述充电控制单元111测量电池组20的电池信息并通过系统管理总线(SMBus)传输给数据处理模块12,还根据控制充电通路单元112中充电通路的通断。充电通路单元112根据充电通路的通断将充电器传输的充电电压对电池组20充电并调整充电状态。平衡控制单元113用于对电池组中各个电芯的电流进行分流平衡。

[0045] 请继续参阅图2,所述充电控制单元111包括电池组管理器U1、第一按键S1、第二按键S2、第一电容C1、第一电阻R1、第一热敏电阻RT1、第二热敏电阻RT2、第三热敏电阻RT3、第四热敏电阻RT4和第五热敏电阻RT5;所述电池组管理器U1的PB1脚通过第一电容C1接地;电池组管理器U1的VC4脚、VC3脚、VC2脚、VC1脚与电池组20的第5脚、第4脚、第3脚、第2脚一对一连接;电池组管理器U1的SRP脚连接第一电阻R1的一端和电池组20的第1脚,电池组20的第1脚通过一0Ω的电阻接地;电池组管理器U1的SRN脚连接第一电阻R1的另一端和充电通路单元112;电池组管理器U1的TS1脚通过第一热敏电阻RT1接地,电池组管理器U1的TS2脚通过第二热敏电阻RT2接地,电池组管理器U1的TS3脚通过第三热敏电阻RT3接地,电池组管理器U1的TS4脚通过第四热敏电阻RT4接地;电池组管理器U1的PRES脚通过第一按键S1接地、PRES脚还连接充电通路单元112;电池组管理器U1的DISP脚通过第二按键S2接地,电池组管理器U1的SMBD脚和SMBC脚均连接数据传输模块12,电池组管理器U1的PEN脚连接电池组管理器U1的BAT脚,电池组管理器U1的BAT脚连接平衡控制单元113和数据处理模块12;电池组管理器U1的FUSE脚、CHG脚、PCHG脚、VCC脚、DSG脚和PACK脚均连接充电通路单元112;电池组管理器U1的PTC脚通过第五热敏电阻RT5连接电池组管理器U1的BAT脚,电池组管理器U1的NC脚和VSS脚均接地。

[0046] 其中,所述电池组管理器U1的型号优选为BQ40Z50,其能测量电池组20的可用容量、电压、电流、温度和电量比,并完成这些数据的记录;还能检测电池组是否接入,是否充电。第一电容C1是电池组管理器U1的PBI引脚的滤波储能电容,用于在U1短暂无电时给U1供电;第一电阻R1是充电电流检测电阻,阻值优选为100Ω,电池组管理器U1根据其SRP脚和SRN脚上的电压和R1的阻值即可计算出当前的充电电流的大小。电池组管理器U1的TS1脚至TS5脚通过对应的热敏电阻进行温度检测,过热时停止充电,即可保护整个充电电路。所述电池组管理器U1的VC1脚至VC4脚获取电池组20的电量,计算出当前的可用容量、电压、电流、温度(根据热敏电阻检测的温度值计算)和电量比;将可用容量、电压、电流、温度和电量比作为电池信息(CLK_battery,DATA_batery),通过系统管理总线(SMBus)一起传输给数据处理模块12。电池组管理器U1的FUSE脚、CHG脚、PCHG脚、VCC脚、DSG脚和PACK脚输出对应的控制信号控制充电通路单元112的通断状态。当遇到故障时,可按下第一按键S1来重启电池组管理器U1。

[0047] 优选地,所述充电控制单元111还包括第二电容C2、第三电容C3、第四电容C4、第五电容C5、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4和第五电阻R5;所述电池组管理器U1的VC4脚连接第二电容C2的一端和第二电阻R2的一端;电池组管理器U1的VC3脚连接第三电容C3的一端、第二电容C2的另一端和第三电阻R3的一端;电池组管理器U1的VC2脚连接第四电容C4的一端、第三电容C3的另一端和第四电阻R4的一端;电池组管理器U1的VC1脚连接第五电容

C5的一端、第四电容C4的另一端和第五电阻R5的一端;第二电阻R2的另一端、第三电阻R3的另一端、第四电阻R4的另一端、第五电阻R5的另一端与电池组20的第5脚、第4脚、第3脚、第2脚一对一连接。

[0048] 其中,R5和C5组成的RC网络是第一电芯的滤波电路,R4和C4组成的RC网络是第二电芯的滤波电路,R3和C3组成的RC网络是第三电芯的滤波电路,R2和C2组成的RC网络是第四电芯的滤波电路。通过这几个RC网络对电池组20输出的电压进行滤波,使电池组管理器U1的测量结果更加准确。

[0049] 优选地,所述充电控制单元111还包括第六电阻R6和第一二极管D1;所述第六电阻R6的一端连接第一二极管D1的负极和电池组管理器U1的PRES脚,第六电阻R6的另一端连接充电通路单元112,第一二极管D1的正极接地。其中,第六电阻R6和第一二极管D1用于对PRES脚进行静电保护。

[0050] 所述充电通路单元112包括保险管F1、充电接口P1、第三按键S3、第一场效应管Q1、第二场效应管Q2、第三场效应管Q3、第四场效应管Q4、第五场效应管Q5、第六电容C6、第七电阻R7、第八电阻R8、第九电阻R9和第十电阻R10;所述充电接口P1的第1脚连接充电接口P1的第2脚和第六电容C6的一端,充电接口P1的第1脚还连接第四场效应管Q4的源极、第三场效应管Q3的源极、第三按键S3的一端和电池组管理器U1的PACK脚;充电接口P1的第3脚连接电池组管理器U1的PRES脚(或连接第六电阻R6的另一端);所述充电接口P1的第4脚连接充电接口P1的第5脚、第六电容C6的另一端、第一电阻R1的另一端和地;第四场效应管Q4的栅极连接充电地CHGND,第四场效应管Q4的漏极连接第三场效应管Q3的栅极和电池组管理器U1的DSG脚,第七电阻R7连接在第三场效应管Q3的栅极与源极之间;第三场效应管Q3的漏极连接第一场效应管Q1的源极、第二场效应管Q2的源极、第八电阻R8的一端和电池组管理器U1的VCC脚;第一场效应管Q1的栅极连接第八电阻R8的另一端和电池组管理器U1的PCHG脚;第一场效应管Q1的漏极连接第三按键S3的另一端、第二场效应管Q2的源极、第九电阻R9的一端和保险管F1的一端;第二场效应管Q2的栅极连接第九电阻R9的另一端和电池组管理器U1的CHG脚,保险管F1的触发端连接第五场效应管Q5的漏极;第五场效应管Q5的栅极连接第十电阻R10的一端、平衡控制单元113和电池组管理器U1的FUSE脚;第五场效应管Q5的源极连接第十电阻R10的另一端和地,保险管F1的另一端连接平衡控制单元113和电池组20。

[0051] 其中,保险管F1的型号优选为SFD-125A,第一场效应管Q1是控制初始阶段涓流充电开关的PMOS管,第二场效应管Q2是控制大电流充电开关的NMOS管,第三场效应管Q3是控制禁止充电的NMOS管,Q1至Q3组成充电通路。第四场效应管Q4是防充电器反插的NMOS管。充电接口P1外接充电器的插口,充电接口P1的第1脚和第2脚为充电正极PACK+;充电接口P1的第4脚和第5脚为充电负极PACK-,其输出充电电压和充电电流对电池组20充电。当充电器正负极反了时,充电地CHGND接充电器的正极(此时PACK+上的电压为低),Q4导致将Q3的栅极下拉为低电平,Q3截止使充电通路断开,从而保证安全。第五场效应管Q5是触发保险管F1的NMOS管,当U2通过第八脚、或者电池组管理器U1检测到异常时,通过其FUSE脚输出高电平打开第五场效应管Q5,进而触发保险管F1熔断,断开充电电路。

[0052] 优选地,所述充电通路单元112还包括第十一电阻R11、第七电容C7和第八电容C8;所述第十一电阻R11的一端连接第一场效应管Q1的漏极;第十一电阻R11的另一端连接第二场效应管Q2的源极、第七电容C7的一端和第三按键S3的另一端;第七电容C7的另一端通过

第八电容C8连接第一场效应管Q1的源极。其中，第十一电阻R11是Q1涓流充电时的限流电阻；C7、C8用于在有意外时保护Q1、Q2、Q3这些场效应管。

[0053] 所述平衡控制单元113包括电芯保护芯片U2、第二二极管D2、第十二电阻R12、第十三电阻R13、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第九电容C9、第十电容C10、第十一电容C11、第十二电容C12和第十三电容C13；所述电芯保护芯片U2的VDD脚连接第二二极管D2的正极和保险管F1的另一端，第二二极管D2的负极连接电池组管理器U1的BAT脚，电芯保护芯片U2的VC4脚连接第九电容C9的一端和第十二电阻R12的一端，电芯保护芯片U2的VC3脚连接第十电容C10的一端、第九电容C9的另一端和第十三电阻R13的一端；电芯保护芯片U2的VC2脚连接第十一电容C11的一端、第十电容C10的另一端和第十四电阻R14的一端；电芯保护芯片U2的VC1脚连接第十二电容C12的一端、第十一电容C11的另一端和第十五电阻R15的一端；电芯保护芯片U2的CD脚通过第十三电容C13接地，电芯保护芯片U2的OUT脚连接电池组管理器U1的FUSE脚和第五场效应管Q5的栅极，第十二电阻R12的另一端连接电池组20的第5脚，第十三电阻R13的另一端连接电池组20的第4脚，第十四电阻R14的另一端连接电池组20的第3脚，第十五电阻R15的另一端连接电池组20的第2脚，电芯保护芯片U2的VSS脚和第十二电容C12的另一端均接地。

[0054] 其中，电芯保护芯片U2优选型号为BQ2947系列的第二级的电池电芯保护器件，通过其VC1脚至VC4脚对应检测4个电芯电压是否在设定的阈值内，若其中任一个电芯电压超过或低于阈值，则电芯保护芯片U2的OUT脚输出对应的电平来控制第五场效应管Q5导通或截止，即可调整充电电流，以平衡各电芯的充电电流，直至4个电芯电压的压值相等且在阈值内。R15和C12组成的RC网络是第一电芯的电流分流平衡电路，R14和C11组成的RC网络是第二电芯的电流分流平衡电路，R13和C10组成的RC网络是第三电芯的电流分流平衡电路，R12和C9组成的RC网络是第四电芯的电流分流平衡电路。

[0055] 请一并参阅图3，所述数据处理模块12包括单片机U3、降压管U4、第一电感L1、第三二极管D3、第四二极管D4、第一指示灯LD1和第二指示灯LD2；所述单片机U3的TO/P1.2脚、P1.3脚与电池组管理器U1的SMBC脚、SMBD脚一对一连接；单片机U3的VCC脚连接降压管U4的VOUT脚，降压管U4的VIN脚连接第三二极管D3的负极和第四二极管D4的负极，第三二极管D3的正极连接供电端(提供+19V的供电电压)，第四二极管D4的正极连接电池组管理器U1的BAT脚，单片机U3的P1.1脚通过第一电感L1连接供电端，单片机U3的P3.6/INT3脚连接第一指示灯LD1的正极，单片机U3的P3.5/INT3脚连接第二指示灯LD2的正极，单片机U3的TxD/P3.1脚和RxD/P3.0脚均连接数据传输模块13；单片机U3的GND脚、第一指示灯LD1的负极和第二指示灯LD2的负极均接地。

[0056] 其中，单片机U3的型号优选为STC15W402AS，第三二极管D3用于防止供电电压+19V的反串，第四二极管D4用于防止电池电压BATTERY的反串。U4是降压管，用于将供电电压+19V或电池电压BATTERY降压后产生单片机U3的工作电压(+5V)。所述单片机U3与电池组管理器U1之间通过系统管理总线(SMBus)进行电池信息(CLK_battery,DATA_batery)的传输，单片机U3的TO/P1.2脚和P1.3脚是普通的IO口，其能模拟系统管理总线(SMBus)的工作原理来接收电池信息(CLK_battery,DATA_batery)，这样使得单片机的选择范围很宽，同时，低成本的单片机不会增加成本。单片机U3检测当前处于充电状态时，驱动第一指示灯LD1发黄光；检测充满后驱动第二指示灯LD2发绿光。

[0057] 所述单片机U3的ADC的分辨率是16 bit，相对于传统的单片机的8 bit ，其精度更高，即可解决采样的精度较低影响电量准确度的问题；并且工作的速度更快，这样电池信息每隔0.25秒即可完成一次更新，传输的数据量和数据频率更快，在瞬时功耗很大时也不会使电量值的浮动变大。

[0058] 优选地，所述数据处理模块12还包括第十六电阻R16、第十七电阻R17、第十八电阻R18、第十九电阻R19、第二十电阻R20、第二十一电阻R21、第五二极管D5、第六二极管D6、第十四电容C14和第十五电容C15；所述第十六电阻R16的一端连接第五二极管D5的正极和地；第十六电阻R16的另一端连接第五二极管D5的负极、第十七电阻R17的一端、第十八电阻R18的一端和电池组管理器U1的SMBC脚；第十七电阻R17的另一端连接降压管U4的VOUT脚，第十八电阻R18的另一端连接单片机U3的TO/P1.2脚和第十四电容C14的一端；第十九电阻R19的一端连接第六二极管D6的正极和地；第十九电阻R19的另一端连接第六二极管D6的负极、第二十电阻R20的一端、第二十一电阻R21的一端和电池组管理器U1的SMBD脚；第二十电阻R20的另一端连接降压管U4的VOUT脚，第二十一电阻R21的另一端连接单片机U3的P1.3脚和第十五电容C15的一端，第十四电容C14的和第十五电容C15的另一端均接地。

[0059] 其中，第十四电容C14是单片机U3的TO/P1.2脚的滤波电容，第十八电阻R18是TO/P1.2脚的限流电阻，第十七电阻R17是TO/P1.2脚的上拉电阻，第十六电阻R16和第五二极管D5是TO/P1.2脚的静电保护网络。第十五电容C15是单片机U3的P1.3脚的滤波电容，第二十一电阻R21是P1.3脚的限流电阻，第二十电阻R20是P1.3脚的上拉电阻，第十九电阻R19和第六二极管D6是P1.3脚的静电保护网络。

[0060] 优选地，还可在降压管U4的VIN脚与地之间连接2个并联的电容来对降压管U4的输入端进行滤波储能；在降压管U4的VOUT脚与地之间连接2个并联的电容来对输出端滤波储能。在单片机U3的VCC脚与地之间连接一电容来对输入的工作电压+5V滤波。单片机U3的TxD/P3.1脚和RxD/P3.0脚分别通过一个电阻后再连接数据传输模块13，这2个电阻是串口收发线上的限流电阻。

[0061] 请一并参阅图4，所述数据传输模块13包括USB转串口芯片U5、USB接口J1、第七二极管D7、第二电感L2、第十六电容C16、第十七电容C17、第十八电容C18、第十九电容C19和第二十电容C20；所述USB转串口芯片U5的VO_33脚通过第十八电容C18接地，USB转串口芯片U5的VDD脚通过第十九电容C19接地，USB转串口芯片U5的DP脚、DM脚与USB接口J1的第3脚、第2脚一对一连接；USB转串口芯片U5的VDD脚还连接第二十电容C20的一端、第二电感L2的一端和第十七电容C17的一端，第二电感L2的另一端连接第十六电容C16的一端和第七二极管D7的负极，第七二极管D7的正极连接USB接口J1的第1脚，USB转串口芯片U5的TXD脚、RXD脚与单片机U3的RxD/P3.0脚、TxD/P3.1脚一对一连接；USB转串口芯片U5的GND、USB接口J1的第4脚、USB接口J1的第5脚、第十六电容C16的另一端、第十七电容C17的另一端、第二十电容C20的另一端均接地。

[0062] 其中，USB接口J1，用于实现数据传输模块与主机之间的数据(即电池信息)传输，USB转串口芯片U5将数据处理模块12输出的串口电池数据(TX0、RX0)转换为USB电池数据(USB1_D+IN、USB1_D-IN)后传输至主机40的显示屏上显示。第七二极管D7用于防止电压的反串；第十六电容C16、第二电感L2、第十七电容C17组成一个π型滤波电路，用于向USB转串口芯片U5的VDD脚供电；第二十电容C20是USB转串口芯片U5的电源3脚的滤波电容，C19是U5

电源7脚的滤波电容,C18是U5内部LDO的滤波电容。

[0063] 综上所述,本实用新型提供的电量检测显示系统中,通过电池组管理器来测量电池信息,包括电池组的可用容量、电压、电流、温度和电量比;电池信息先通过SMBus传给单片机,单片机将串口电池数据转换为USB电池数据后上传至主机显示;解决现在好多电脑不带SMBus接口的问题;而且通过单片机的普通的IO口模拟SMBus总线工作的原理来接收数据,使得单片机的选择范围很宽,同时可降低成本,并且单片机通过USB转串口后传输,提高了数据传输的可靠性; USB协议是目前最统用的协议,方案的可移植性也是大大的提高。电池信息包含了电池的关键参数,集成化的芯片也保证了这些数据的准确性;省去了电池是否接入的检测和是否充电的检测,电量测量充电电路更加简化。电池组管理器中还集成了温度传感器,集成了两级安全保护策略,基本覆盖了电池安全保护的措施,如过压、欠压、过流、过载、超温、过充等保护,能更有效地监测电池的状态,电池的安全性也大大提高了。

[0064] 上述功能模块的划分仅用以举例说明,在实际应用中,可以根据需要将上述功能分配由不同的功能模块来完成,即划分成不同的功能模块,来完成上述描述的全部或部分功能。

[0065] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

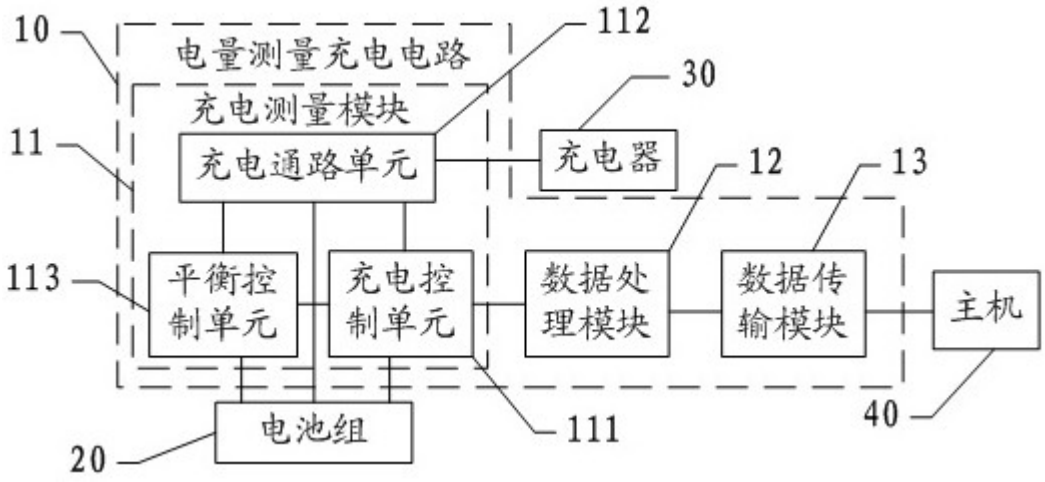

10
电量测量充电电路
充电测量模块
11
充电通路单元
112
30
充电器
12
13
113
平衡控制单元
充电控制单元
数据处理模块
数据传输模块
主机
40
111
20
电池组

图1

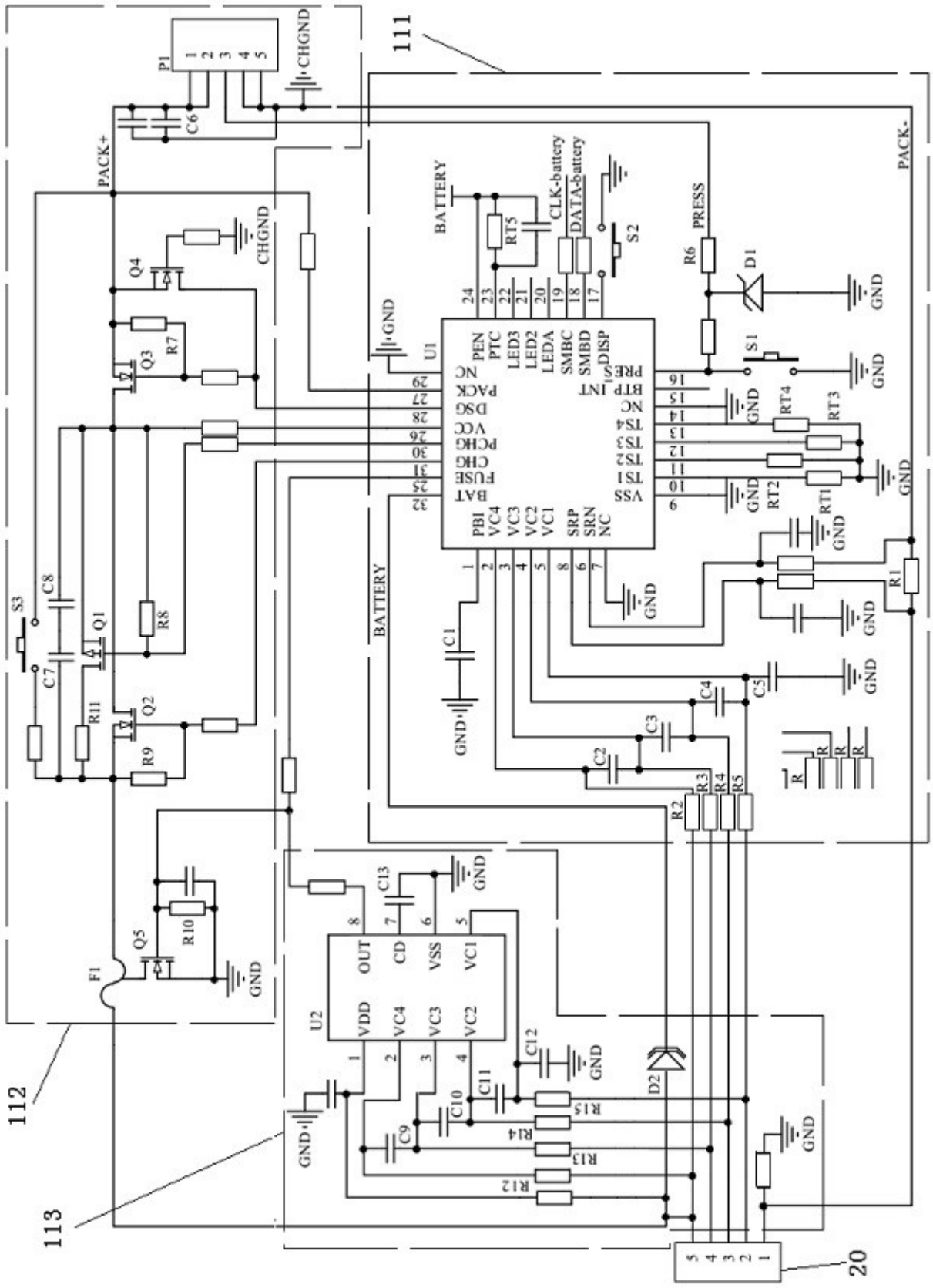

111
112
113
20
P1
CHGND
C6
PACK+
PACK-
BATTERY
RT5
CLK-battery
DATA-battery
S2
PRESS
R6
D1
GND
Q4
R7
Q3
U1
PEN
PTC
LED3
LED2
LED1
LED0
SMBC
SMBD
DISP
NC
PACK
DSG
VCC
PCHG
CHG
FUSE
BAT
PRES
BTP_INT
TS4
TS3
TS2
TS1
VSS
PB1
VC4
VC3
VC2
VC1
SRP
SRN
NC
S1
RT4
RT3
RT2
RT1
R1
C1
C2
C3
C4
C5
R2
R3
R4
R5
R
S3
C8
C7
Q1
R8
R11
Q2
R9
Q5
R10
F1
U2
OUT
CD
VSS
VC1
VDD
VC4
VC3
VC2
C13
C12
C11
C10
C9
R15
R14
R13
R12
D2

图2

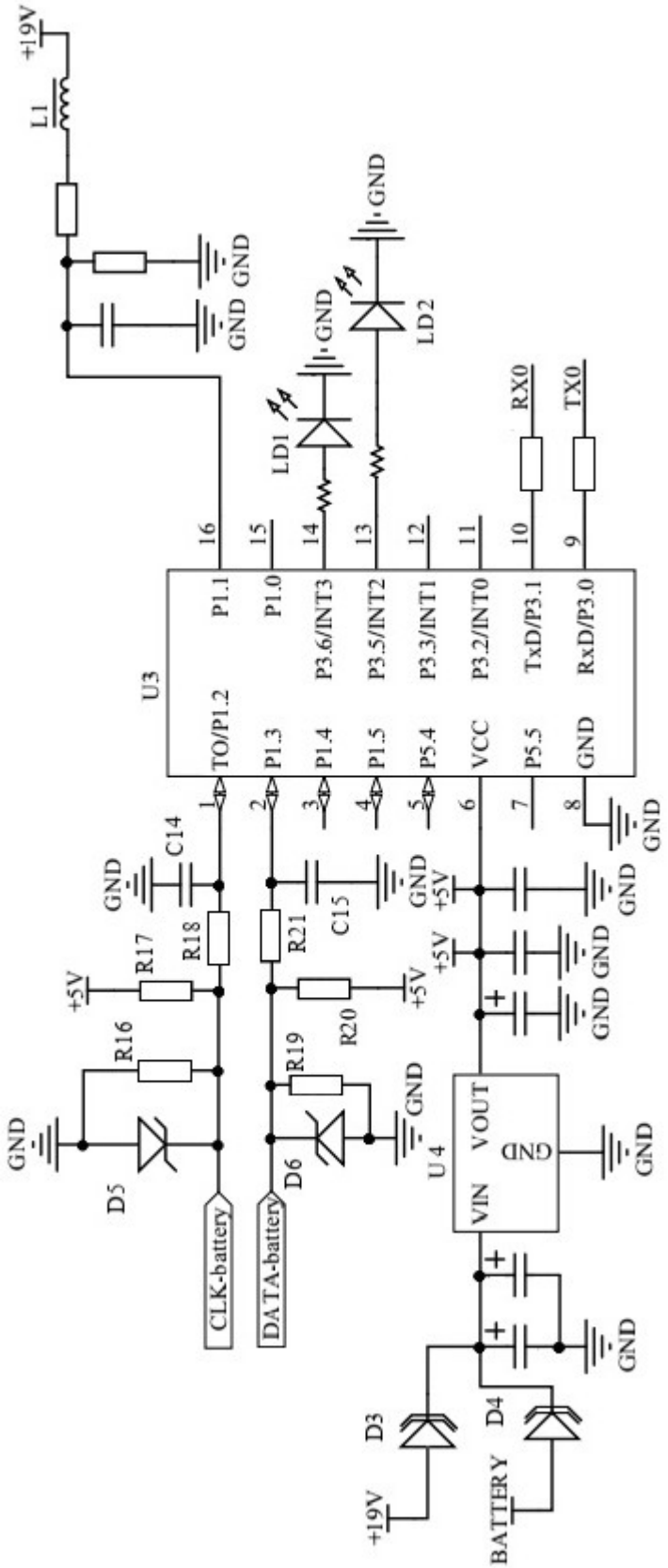

+19V
L1
GND
GND
GND
LD1
GND
LD2
RX0
TX0
U3
P1.1
P1.0
P3.6/INT3
P3.5/INT2
P3.3/INT1
P3.2/INT0
TxD/P3.1
RxD/P3.0
TO/P1.2
P1.3
P1.4
P1.5
P5.4
VCC
P5.5
GND
C14
C15
R17
R18
R21
R16
R20
R19
+5V
D5
D6
CLK-battery
DATA-battery
U4
VOUT
GND
VIN
D3
D4
BATTERY

图3

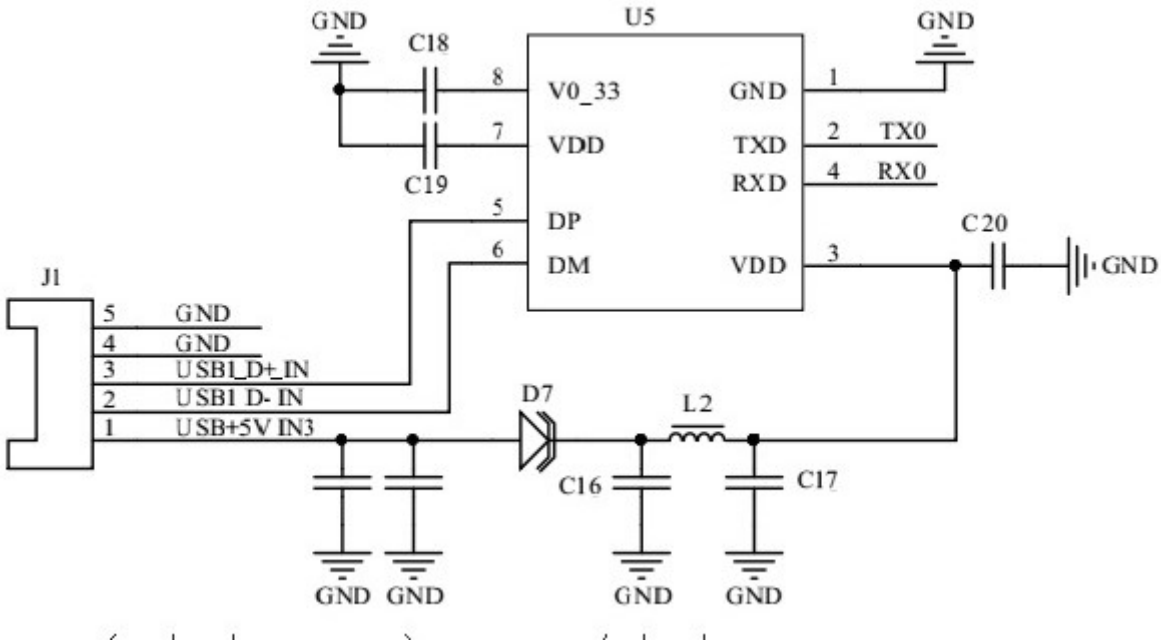

GND
C18
U5
GND
8
V0_33
GND
1
7
VDD
TXD
2
TX0
C19
RXD
4
RX0
5
DP
C20
6
DM
VDD
3
GND
J1
5
GND
4
GND
3
USB1_D+_IN
2
USB1 D- IN
D7
L2
1
USB+5V IN3
C16
C17
GND
GND
GND
GND

图4