(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107086631 B
(45)授权公告日 2023.12.05

(21)申请号 201710374220.4
(22)申请日 2017.05.24
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107086631 A
(43)申请公布日 2017.08.22
(73)专利权人 西安富立叶微电子有限责任公司
地址 710065 陕西省西安市高新区新区丈八东路南侧汇鑫IBC第1幢1单元4层10406号
(72)发明人 吴新胜 张国飞
(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
专利代理师 王莹
(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 106410990 A,2017.02.15
CN 207039219 U,2018.02.23
CN 104319862 A,2015.01.28
US 2008167088 A1,2008.07.10
CN 205160131 U,2016.04.13
CN 203933057 U,2014.11.05
AU 2015101407 A4,2015.12.10
CN 204391858 U,2015.06.10
CN 103248089 A,2013.08.14
US 2011121790 A1,2011.05.26
CN 204190690 U,2015.03.04
潘洋.无线传感器网络大棚监控的太阳能供电系统设计.《数据通信》.2016,第49-53页.
Ballan H.High Voltage Devices and Circuit in Standard CMOSTechnologies.《Netherland,Kluwer Academic Publisher》.2009,第52-75页.
审查员 郭利娜

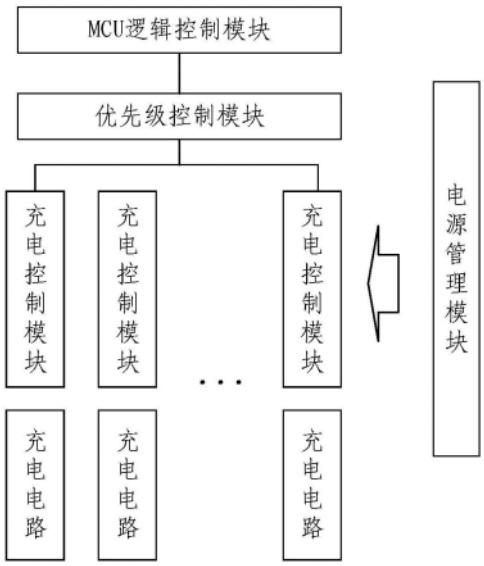
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种优先级可选的多路电流自适应充电装置

(57)摘要

本发明提供一种优先级可选的多路电流自适应充电装置,包括MCU逻辑控制模块和优先级控制模块和多个充电电路;所述充电电路用于对插入的充电目标进行充电;所述优先级控制模块用于设置各充电电路的优先级,并发送对应的优先级信号;所述MCU逻辑控制模块用于检测各充电电路的插拔状态,并根据优先级分配各充电电路的充电电流。通过设置优先级并根据优先级高低,对实际使用过程中各待充电目标的充电电流进行自适应的调整,可以根据实际需求利用低功率适配器完成快速充电任务,最终实现节约成本,操作灵活,人性化设计的产品方案。



CN 107086631 B

1.一种多路充电装置,其特征在于,包括MCU逻辑控制模块和优先级控制模块和多个充电电路;

所述充电电路用于对插入的充电目标进行充电;

所述优先级控制模块用于设置各充电电路的优先级,并发送对应的优先级信号;

所述MCU逻辑控制模块用于检测各充电电路的插拔状态,并根据优先级分配各充电电路的充电电流;

所述多个充电电路包括PDA充电电路和锂电池充电电路;

所述PDA充电电路连接有PDA充电控制模块,所述PDA充电控制模块用于控制PDA充电电路的开启或关闭,PDA充电电路的充电电流设置,以及PDA是否有效连接充电回路检测;

所述锂电池充电电路包括锂电池充电控制模块,所述锂电池充电控制模块用于控制锂电池充电电路的开启或关闭,锂电池充电状态检测,以及锂电池充电电路的电流调整;

所述PDA充电控制模块包括自恢复保险丝、运算放大电路、P型MOS管、第一N型三极管、第二N型三极管、第三N型三极管;

所述锂电池充电控制模块包括锂电池充电控制芯片、第四N型三极管、第五N型三极管、第六N型三极管和锂电池充电座。

2.根据权利要求1所述的多路充电装置,其特征在于,所述MCU逻辑控制模块通过pri_PDA、pri_BAT实时检测PDA充电电路与锂电池充电电路的充电优先级状态;通过BAT_EN信号开启或关闭锂电池充电电路;通过BAT_CH、BAT_ST信号检测锂电池是否处于充电中、已充满或未插入状态;通过PDA_control信号控制PDA充电通路的导通与断开;通过Pad_current信号检测PDA充电电流的大小。

3.根据权利要求2所述的多路充电装置,其特征在于,所述MCU逻辑控制模块包括微控制器、第一红外传感器、第二红外传感器;所述微控制器为STM32F103C8T6微控制器,所述微控制器的BOOT0、BOOT1脚通过电阻下拉接地,所述微控制器的NRST脚经过电阻上拉接电源;

所述微控制器的26脚与PDA的优先级控制信号pri_PDA连接;所述微控制器的27脚与锂电池的优先级控制信号pri_BAT连接;

所述微控制器的32脚与第一红外传感器的4脚连接;所述微控制器的33脚与第二红外传感器脚连接;所述微控制器的25脚与第一红外传感器的2脚连接;所述微控制器的31脚与第二红外传感器的2脚连接。

4.根据权利要求3所述的多路充电装置,其特征在于,所述运算放大电路的同相输入端与PDA充电电路的负端连接,所述P型MOS管的漏极与PDA充电电路的PDA+信号连接,所述第一N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的PDA_control信号连接,所述第二N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的D+_ctr信号连接,所述第三N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的D_ctr信号连接,所述运算放大电路的放大输出端与MCU逻辑控制模块的Pad_current信号连接。

5.根据权利要求3所述的多路充电装置,其特征在于,所述锂电池充电控制芯片为TP4056充电控制芯片,所述锂电池充电座为CBA-2503T-75锂电池充电座;

所述第四N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的30脚连接,所述第五N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的43脚连接,所述第六N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的45脚连接,所述锂电池充电控制芯片的7脚与MCU逻辑控制模块的29脚连接,所述锂电池充电控

制芯片的6脚与MCU逻辑控制模块的28脚连接;所述锂电池充电控制芯片的5脚与锂电池充电座的3脚连接;所述锂电池充电控制芯片的1脚与锂电池充电座的2脚连接。

6.根据权利要求1所述的多路充电装置,其特征在于,还包括电源管理模块,所述电源管理模块包括第一连接器、第二连接器、LDO芯片,所述第一连接器、第二连接器的电源输入引脚相连;所述LDO芯片的输入端与第一连接器、第二连接器连接,输出端与MCU逻辑控制电路的电源信号连接。

7.根据权利要求6所述的多路充电装置,其特征在于,还包括底座,所述底座包括底座主体、底座前面板、底座后面板和底座盖板;

所述底座主体上设有与各充电电路对应的充电卡槽;

所述底座前面板设有分别用于显示底座电源管理模块的显示灯,以及显示充电状态的指示灯;

所述底座后面板上设有DC插口、Micro USB插口及优先级切换开关,所述优先级切换开关连接所述优先级控制模块。

一种优先级可选的多路电流自适应充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电器技术领域，更具体地，涉及一种优先级可选的多路电流自适应充电装置。

背景技术

[0002] 现有技术中，移动电子设备越来越多，由于移动设备的储电量及长时间使用的需求，需要经常使用充电装置进行充电，而在实际使用过程中，往往存在对多个待充电目标或对一个充电目标及其备用电源同时充电，在此情况下，人们往往需要对优先使用的设备进行优先充电。

[0003] 如PDA(Personal Digital Assistant)，又称为掌上电脑，可以帮助我们完成在移动中工作，学习，娱乐等。按使用来分类，分为工业级PDA和消费品PDA。工业级PDA主要应用在工业领域，常见的有条码扫描器、RFID读写器、POS机等都可以称作PDA；PDA需要电池以维持正常运作，PDA使用锂离子电池或是碱性电池等作为其电源，使用碱性电池作为电源的PDA很少，如ACER S10、PLAM M100、SONY PEG SL-10等，绝大部分的PDA电源采用锂离子电池。

[0004] 目前，物联网行业PDA主要使用三种座充设备，第一种：仅支持电池充电，该设备需要将PDA可拆卸的锂电池取出，然后将锂电池放置于充电底座的卡槽内进行充电，待充电完成后再重新安装到PDA内部进行使用，这样就导致用户体验很差；第二种仅支持PDA充电，该设备只有PDA充电卡槽，没有电池充电卡槽。当客户在使用PDA过程中想给备用电池充电这种方式是不可行的，锂电池必须装进PDA方可充电，这样就影响了PDA的使用效率。第三种：支持锂电池与PDA同时充电，为了达到锂电池与PDA同时大电流快速充电的目的，必须配备大功率充电适配器，这样就导致适配器体积变大、成本增加，当PDA与锂电池没有同时插入卡槽进行充电时，大功率充电器就显得尤为浪费，并且明显增加了用户成本。另外，该设备不能选择优先给PDA充电，而且锂电池与PDA的充电电流不能依据实际情况进行调整，整体方案不太合理。

发明内容

[0005] 本发明提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的优先级可选的多路电流自适应充电装置，解决了现有的多路充电电路中不能够根据实际使用情况进行充电优先级调整的问题。

[0006] 根据本发明的一个方面，提供一种多路充电装置，包括MCU逻辑控制模块和优先级控制模块和多个充电电路；

[0007] 所述充电电路用于对插入的充电目标进行充电；

[0008] 所述优先级控制模块用于设置各充电电路的优先级，并发送对应的优先级信号；

[0009] 所述MCU逻辑控制模块用于检测各充电电路的插拔状态，并根据优先级分配各充电电路的充电电流。

[0010] 作为优选的,所述多个充电电路包括PDA充电电路和锂电池充电电路;

[0011] 所述PDA充电电路连接有PDA充电控制模块,所述PDA充电控制模块用于控制PDA充电电路的开启或关闭,PDA充电电路的充电电流设置,以及PDA是否有效连接充电回路检测。

[0012] 所述锂电池充电电路包括锂电池充电控制模块,所述锂电池充电控制模块用于控制锂电池充电电路的开启或关闭,锂电池充电状态检测,以及锂电池充电电路的电流调整。。

[0013] 作为优选的,所述MCU逻辑控制模块通过pri_PDA、pri_BAT实时检测PDA充电电路与锂电池充电电路的充电优先级状态;通过BAT_EN信号开启或关闭锂电池充电电路;通过BAT_CH、BAT_ST信号检测锂电池是否处于充电中、已充满或未插入状态;通过PDA_control信号控制PDA充电通路的导通与断开;通过Pad_current信号检测PDA充电电流的大小。

[0014] 作为优选的,所述MCU逻辑控制模块包括微控制器、第一红外传感器、第二红外传感器;所述微控制器为STM32F103C8T6微控制器,所述微控制器的BOOT0、BOOT1脚通过电阻下拉接地,所述微控制器的NRST脚经过电阻上拉接电源;

[0015] 所述微控制器的26脚与PDA的优先级控制信号pri_PDA连接;所述微控制器的27脚与锂电池的优先级控制信号pri_BAT连接;

[0016] 所述微控制器的32脚与第一红外传感器的4脚连接;所述微控制器的33脚与第二红外传感器脚连接;所述微控制器的25脚与第一红外传感器的2脚连接;所述微控制器的31脚与第二红外传感器的2脚连接。

[0017] 作为优选的,所述PDA充电控制模块包括自恢复保险丝、运算放大电路、P型MOS管、第一N型三极管、第二N型三极管、第三N型三极管,所述运算放大电路的同相输入端与PDA充电电路的负端连接,所述P型MOS管的漏极与PDA充电电路的PDA+信号连接,所述第一N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的PDA_control信号连接,所述第二N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的D+_ctr信号连接,所述第三N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的D_ctr信号连接,所述运算放大电路的放大输出端与MCU逻辑控制模块的Pad_current信号连接。

[0018] 作为优选的,所述锂电池充电控制模块包括锂电池充电控制芯片、第四N型三极管、第五N型三极管、第六N型三极管和锂电池充电座;所述锂电池充电控制芯片为TP4056充电控制芯片,所述锂电池充电座为CBA-2503T-75锂电池充电座;

[0019] 所述第四N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的30脚连接,所述第五N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的43脚连接,所述第六N型三极管的基极与MCU逻辑控制模块的45脚连接,所述锂电池充电控制芯片的7脚与MCU逻辑控制模块的29脚连接,所述锂电池充电控制芯片的6脚与MCU逻辑控制模块的28脚连接;所述锂电池充电控制芯片的5脚与锂电池充电座的3脚连接;所述锂电池充电控制芯片的1脚与锂电池充电座的2脚连接。

[0020] 作为优选的,还包括电源管理模块,所述电源管理模块包括第一连接器、第二连接器、LDO芯片,所述第一连接器、第二连接器的电源输入引脚相连;所述LDO芯片的输入端与第一连接器、第二连接器连接,输出端与MCU逻辑控制电路的电源信号连接。

[0021] 作为优选的,还包括底座,所述底座包括底座主体、底座前面板、底座后面板和底座盖板;

[0022] 所述底座主体上设有与各充电电路对应的充电卡槽;

[0023] 所述底座前面板设有分别用于显示底座电源管理模块的显示灯,以及显示充电状

态的指示灯；

[0024] 所述底座后面板上设有DC插口、Micro USB插口及优先级切换开关，所述优先级切换开关连接所述优先级控制模块。

[0025] 本申请提出一种优先级可选的多路电流自适应充电装置，通过设置优先级并根据优先级高低，对实际使用过程中各待充电目标的充电电流进行自适应的调整，可以根据实际需求利用低功率适配器完成快速充电任务，最终实现节约成本，操作灵活，人性化设计的产品方案。

附图说明

[0026] 图1为根据本发明实施例的多路充电装置结构示意图；

[0027] 图2为根据本发明实施例的多路充电装置结构框图；

[0028] 图3为根据本发明实施例的MCU逻辑控制模块电路图；

[0029] 图4为根据本发明实施例的优先级控制信号电路图；

[0030] 图5为根据本发明实施例的PDA红外传感器探测电路图；

[0031] 图6为根据本发明实施例的电源输入接口电路图；

[0032] 图7为根据本发明实施例的是LDO电源转换电路图；

[0033] 图8为根据本发明实施例的锂电池充电控制模块电路图；

[0034] 图9为根据本发明实施例的PDA充电控制模块电路图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0036] 如图1和图2所示，图中示出了一种多路充电装置，包括MCU逻辑控制模块和优先级控制模块和多个充电电路；

[0037] 所述充电电路用于对插入的充电目标进行充电；

[0038] 所述优先级控制模块用于设置各充电电路的优先级，并发送对应的优先级信号；

[0039] 所述MCU逻辑控制模块用于检测各充电电路的插拔状态，并根据优先级分配各充电电路的充电电流。

[0040] 作为优选的，所述多个充电电路包括PDA充电电路和锂电池充电电路；

[0041] 所述PDA充电电路连接有PDA充电控制模块，所述PDA充电控制模块用于控制PDA充电电路的开启或关闭，PDA充电电路的充电电流设置，以及PDA是否有效连接充电回路检测。

[0042] 所述锂电池充电电路包括锂电池充电控制模块，所述锂电池充电控制模块用于控制锂电池充电电路的开启或关闭，锂电池充电状态检测，以及锂电池充电电路的电流调整。

[0043] 本实施例中的多路充电装置还包括底座主体、底座前面板、底座后面板、底座盖板、锂电池充电控制模块、PDA充电控制模块、MCU逻辑控制模块、电源管理模块。还包括优先级控制模块，用于设置PDA和锂电池充电的优先级，并发送pri_PDA、pri_BAT优先级控制信号。

[0044] 所述底座主体与底座前面板、底座后面板、底座盖板均有连接；

[0045] 所述电源管理模块与底座后面板、MCU逻辑控制模块、PDA充电控制模块、锂电池充

电控制模块均有连接。

[0046] 所述MCU逻辑控制模块与锂电池充电控制模块、PDA充电控制模块、底座后面板均有连接；

[0047] 所述底座主体与PDA充电控制模块连接；

[0048] 本实施例的装置中的底座主体用于给PDA及锂电池提供充电卡槽，并在PDA卡槽底部中点的左右两侧各开一个孔位，用于PDA插拔红外探测使用。

[0049] 所述底座前面板主要用于座充电源及锂电池充电状态指示，分别通过导光柱将座充电源指示灯、锂电池充电指示灯亮度显示到前面板上。其中座充电源指示灯采用一个单色灯，座充上电后电源指示灯显示红色，否则指示灯熄灭；电池充电状态指示灯采用一个双色灯，电池充电中显示红色，电池充满后显示绿色，拔掉电池后指示灯熄灭。

[0050] 所述底座后面板主要用于提供5V适配器电源DC插口、Micro USB插口以及优先级切换开关。后面板一侧开有两个孔位，分别对应PCB板上DC座子与Micro USB座子。另一侧安装两个优先级切换开关，分别用于PDA及锂电池充电优先级的选择，开关默认为低优先级状态，当按下开关后则切换为高优先级，若二者状态一致，则不论都处于高优先级还是低优先级，PDA与锂电池同时充电，否则，按照优先级顺序依次进行充电。

[0051] 所述锂电池充电控制模块主要用于控制锂电池充电过程的开启或关闭；锂电池充电状态检测；锂电池充电电流的调整。

[0052] 所述PDA充电控制模块主要用于控制PDA充电通路导通与关闭；控制PDA充电电流设置；PDA是否有效连接充电回路检测。

[0053] 所述MCU逻辑控制模块主要用于PDA及锂电池优先级控制，锂电池充电指示灯控制，锂电池插拔状态检测，PDA插拔状态检测。

[0054] 本实施例的MCU逻辑控制模块实时检测PDA与锂电池的插拔状态，当检测到新插入待充电目标物时，都会重新决策充电方案。例如，检测到新插入待充电目标物时，MCU逻辑控制电路首先判断锂电池与PDA的优先级状态，当二者优先级状态不一致时，按照优先级顺序以各自的最大电流分别进行充电，若高优先级卡槽为空或者充满自动切换到低优先级待充电目标物；当二者优先级状态一致时，若二者都插入卡槽等待充电，则都以适中的充电电流合理分配适配器充电电流，若检测到只有一个待充电目标物时，则以该待充电目标物的最大充电电流进行充电。该方案在使用小功率适配器时，都能够自适应合理分配充电电流，既能够提高客户体验，又能够降低生产成本。

[0055] 具体地所述的产品外壳包含底座主体、底座前面板、底座后面板、底座盖板。底座主体有两个充电卡槽，一个用于PDA直立充电，另一个用于锂电池卧式充电。底座前面板有两个光指示孔，一个用于底座电源指示灯，当底座有5V电源接入时，该指示灯显示红色；另一个用于锂电池充电状态显示，当锂电池正在充电时显示红色，锂电池充满以后显示绿色，未插入电池时灯熄灭。底座后面板包含一个5V DC插口、一个5V Micro USB插口、一个PDA充电优先级选择开关、一个锂电池充电优先级选择开关，DC插口与Micro USB插口用于满足不同接口的电源适配器，PDA充电优先级选择开关默认为低优先级状态，当按下后切换成高优先级状态，同样，锂电池充电优先级选择开关默认为低优先级状态，当按下后切换成高优先级状态。

[0056] 具体地所述的MCU逻辑控制模块主要包含微控制器U17，如图3所示，所述微控制器

为STM32F103C8T6,还包括红色发光二极管D55,电阻R106、R107、R108、R1、R2,第一红外传感器U22、第二红外传感器U23,TVS管D61、D62、D63、D64。

[0057] 其中,所述微控制器的BOOT0、BOOT1脚通过R107、R108电阻下拉接地;所述微控制器的NRST脚经过R106电阻上拉接VCC3;所述微控制器31脚与锂电池充电控制模块的BAT_EN信号连接;所述微控制器30脚与锂电池充电控制模块的BAT_CH信号连接;所述微控制器29脚与锂电池充电控制模块的BAT_ST信号连接;所述微控制器2脚与PDA充电控制模块的PDA_control信号连接;所述微控制器17脚与PDA充电控制模块的Pad_current信号连接;所述微控制器12脚与PDA充电控制模块的D+_ctr信号连接;所述微控制器13脚与PDA充电控制模块的D-_ctr信号连接;所述微控制器10脚与电源管理模块的D+_mini信号连接;所述微控制器11脚与电源管理模块的D-_mini信号连接;

[0058] 如图4所示,所述微控制器的26脚与PDA充电优先级控制信号pri_PDA连接;所述微控制器的27脚与锂电池充电优先级控制信号pri_BAT连接;

[0059] 如图5所示,所述微控制器的32脚与第一红外传感器U22的4脚连接;所述微控制器的33脚与第二红外传感器U23的4脚连接;所述微控制器的25脚与第一红外传感器U22的2脚连接;所述微控制器的31脚与第二红外传感器U23的2脚连接;

[0060] 底座上电后,电源指示灯显示红色。MCU通过第一红外传感器U22、第二红外传感器U23两个红外传感器实时检测PDA是否插入卡槽;MCU通过pri_PDA、pri_BAT实时检测PDA与锂电池的充电优先级状态,Pri(Primary Rate Interface,基群速率接口);MCU通过BAT_EN信号开启或关闭锂电池充电管理IC;MCU通过BAT_CH、BAT_ST信号检测锂电池是否处于充电中、已充满或未插入状态;MCU通过PDA_control信号控制PDA充电通路的导通与断开;MCU通过Pad_current信号检测PDA充电电流的大小;

[0061] 具体地所述的电源管理模块包含第一连接器CON1、第二连接器J12,TVS管D56、D60,电容C129、C130、C134、C135、C125、C126、C127、C128,电阻R120、R121、R122,LDO芯片U20。

[0062] 其中,如图6所示,所述电源管理模块的第一连接器CON1、第二连接器J12电源输入引脚相连,都向锂电池充电控制模块及PDA充电控制模块提供VCC5电源;所述第一连接器CON1与第二连接器J12也向LDO芯片的1脚提供VCC5电源输入;

[0063] 如图7所示,所述LDO芯片U20输入端与连接器CON1、J12连接,输出端与MCU的电源信号连接。

[0064] 该方案有两种电源接入方式,一种是通过Micro USB接口CON1输入5V2A电源,另一种是通过DC接口J12输入5V2A电源;该5V电源一路用于PDA充电,第二路用于锂电池充电,第三路通过LDO芯片U20将5V转换成3.3V用于MCU工作电源。

[0065] 具体地所述的锂电池充电控制模块包含双色发光二极管D52,N型三极管第四N型三极管Q4、第五N型三极管Q5、第六N型三极管Q6,锂电池充电芯片U18,电阻R109、R110、R111、R112、R113、R114,TVS管D53、D54,电容C123、C124,锂电池充电座J41。其中,

[0066] 如图8所示,所述第四极管Q4的基极与MCU的30脚连接,所述第五三极管Q5的基极与MCU的43脚连接;所述第六三极管Q6的基极与MCU的45脚连接;所述U18的7脚与MCU的29脚连接;所述U18的6脚与MCU的28脚连接;所述U18的6、7脚分别通过220欧电阻与双色发光二极管的负极连接;所述U18的5脚与锂电池充电座的3脚连接;所述U18的1脚与锂电池充电座

的2脚连接；

[0067] MCU通过控制第四三极管Q4基极电平来间接控制U18芯片的使能与禁止，当U18芯片使能后可以给锂电池充电并检测电池状态，当U18芯片禁止后，停止向锂电池充电且无法检测锂电池状态。当锂电池开始充电，U18的7脚输出低电平，D52的红灯变亮且MCU的29脚采集下降沿充电信号并保存锂电池当前状态；当锂电池充满时，U18的7脚输出高电平，6脚输出低电平，此时，D52的绿灯亮红灯灭，且MCU的28脚可以采集到电池充满的下降沿脉冲，MCU内部将锂电池状态由充电中切换为已充满。MCU通过控制第五N型三极管Q5、第六N型三极管Q6基极电平间接控制U8向锂电池的充电电流，当第五N型三极管Q5基极为高电平、第六N型三极管Q6基极为低电平时，电池充电电流为1A；当第五N型三极管Q5基极为低电平、第六N型三极管Q6基极为高电平时，电池充电电流为500mA。

[0068] 具体地所述的PDA充电控制模块包含自恢复保险丝F2，运放U21，P型MOS管U19，第一N型三极管Q3、第二N型三极管Q7、第三N型三极管Q8，TVS管D57、D58、D59。其中，

[0069] 如图9所示，所述运放的同相输入端与PDA的负端连接；所述P型MOS管的源极通过0欧电阻与VCC5电源连接；所述P型MOS管的漏极与PDA+信号连接；所述第一N型三极管Q3的基极与MCU的PDA_control信号连接；所述N型三极管的基极与MCU的PDA_control信号连接；所述运放U21的放大输出端与MCU的Pad_current信号连接。

[0070] 当MCU控制模块通过红外传感器检测到PDA插入后，并且检测到PDA处于高优先级状态或者二者处于相同优先级，首先将PDA_control信号输出高电平，三极管Q3导通，此时P型MOS管U19栅极接地，源极与漏极导通，向PDA充电座触点J14提供5V充电电源。同时MCU通过判断PDA与锂电池的充电优先级状态，决策PDA充电电流，然后利用Q7、Q8基极电平来配置PDA充电电流。另外在U19导通瞬间检测Pad_current电压值，利用该电压值检测流过自恢复保险丝F2的电流值，通过该电流值判断PDA是否有效接入底座充电卡槽。另外，通过F2的电流值可以检测PDA是否充满，当PDA充满后，PDA_control信号输出低电平，关闭P型MOS管，切断PDA充电通路。

[0071] 本申请提出一种优先级可选的多路电流自适应充电装置，通过设置优先级并根据优先级高低，对实际使用过程中各待充电目标的充电电流进行自适应的调整，可以根据实际需求利用低功率适配器完成快速充电任务，最终实现节约成本，操作灵活，人性化设计的产品方案。

[0072] 最后，本申请的方法仅为较佳的实施方案，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

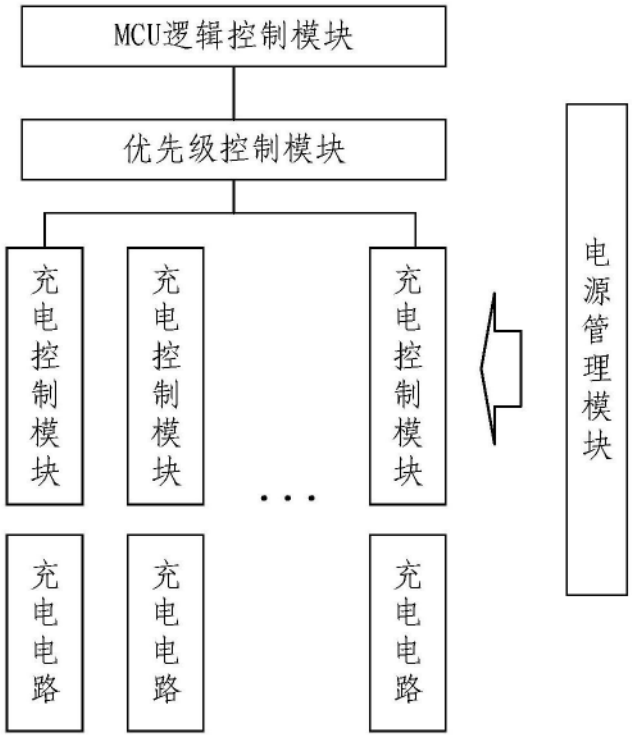

MCU逻辑控制模块
优先级控制模块
充电控制模块
充电控制模块
充电控制模块
电源管理模块
充电电路
充电电路
充电电路

图1

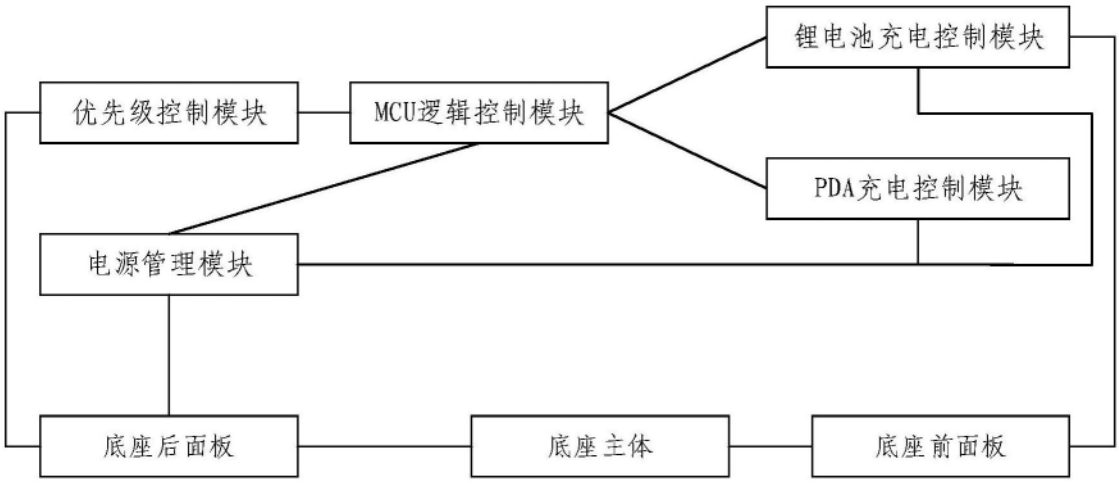

锂电池充电控制模块
优先级控制模块
MCU逻辑控制模块
PDA充电控制模块
电源管理模块
底座后面板
底座主体
底座前面板

图2

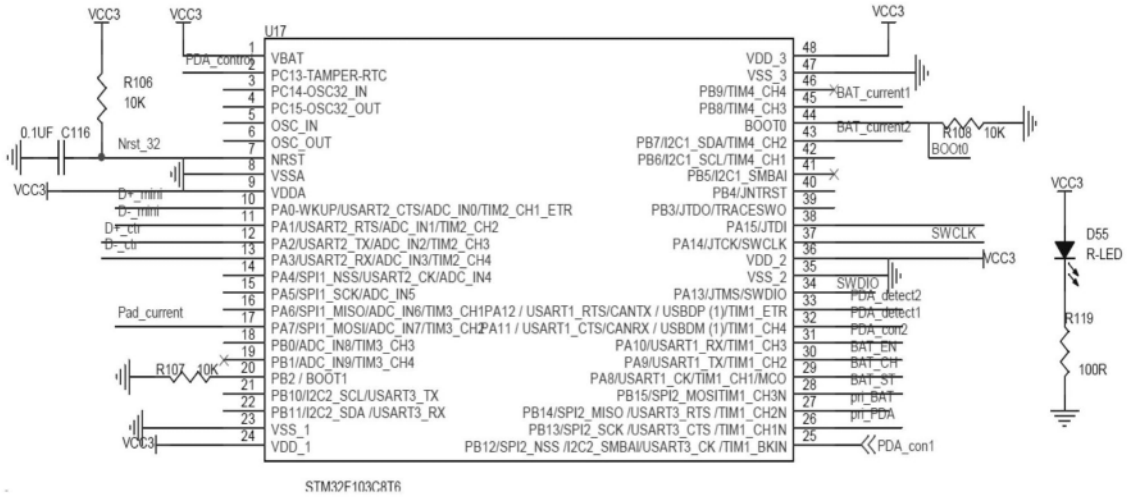

U17
VBAT
PC13-TAMPER-RTC
PC14-OSC32_IN
PC15-OSC32_OUT
OSC_IN
OSC_OUT
NRST
VSSA
VDDA
PA0-WKUP/USART2_CTS/ADC_IN0/TIM2_CH1_ETR
PA1/USART2_RTS/ADC_IN1/TIM2_CH2
PA2/USART2_TX/ADC_IN2/TIM2_CH3
PA3/USART2_RX/ADC_IN3/TIM2_CH4
PA4/SPI1_NSS/USART2_CK/ADC_IN4
PA5/SPI1_SCK/ADC_IN5
PA6/SPI1_MISO/ADC_IN6/TIM3_CH1
PA7/SPI1_MOSI/ADC_IN7/TIM3_CH2
PB0/ADC_IN8/TIM3_CH3
PB1/ADC_IN9/TIM3_CH4
PB2 / BOOT1
PB10/I2C2_SCL/USART3_TX
PB11/I2C2_SDA /USART3_RX
VSS_1
VDD_1
PA12 / USART1_RTS/CANTX / USBDP (1)/TIM1_ETR
PA11 / USART1_CTS/CANRX / USBDM (1)/TIM1_CH4
PA10/USART1_RX/TIM1_CH3
PA9/USART1_TX/TIM1_CH2
PA8/USART1_CK/TIM1_CH1/MCO
PB15/SPI2_MOSITIM1_CH3N
PB14/SPI2_MISO /USART3_RTS /TIM1_CH2N
PB13/SPI2_SCK /USART3_CTS /TIM1_CH1N
PB12/SPI2_NSS /I2C2_SMBAI/USART3_CK /TIM1_BKIN
VDD_3
VSS_3
PB9/TIM4_CH4
PB8/TIM4_CH3
BOOT0
PB7/I2C1_SDA/TIM4_CH2
PB6/I2C1_SCL/TIM4_CH1
PB5/I2C1_SMBAI
PB4/JNTRST
PB3/JTDO/TRACESWO
PA15/JTDI
PA14/JTCK/SWCLK
VDD_2
VSS_2
PA13/JTMS/SWDIO
PDA_detect2
PDA_detect1
PDA_con2
BAT_EN
BAT_CH
BAT_ST
pri_BAT
pri_PDA
PDA_con1
STM32F103C8T6
VCC3
R106
10K
0.1UF C116
Nrst_32
D+_mini
D-_mini
D+_ch
D-_ch
Pad_current
R107 10K
PDA_control
BAT_current1
BAT_current2
R108 10K
BOOt0
SWCLK
SWDIO
D55
R-LED
R119
100R

图3

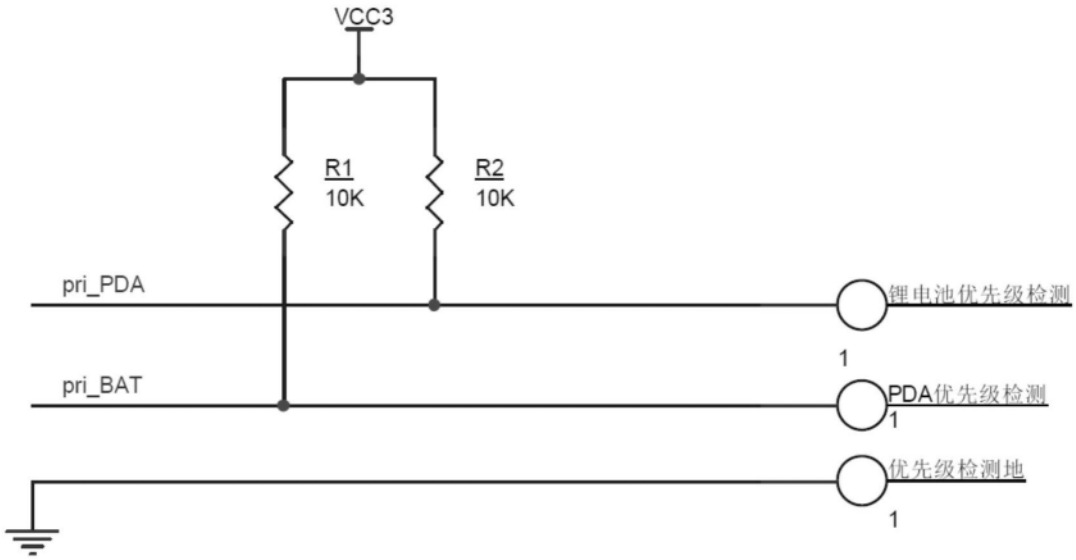

VCC3
R1
10K
R2
10K
pri_PDA
pri_BAT
锂电池优先级检测
PDA优先级检测
优先级检测地
1
1
1

图4

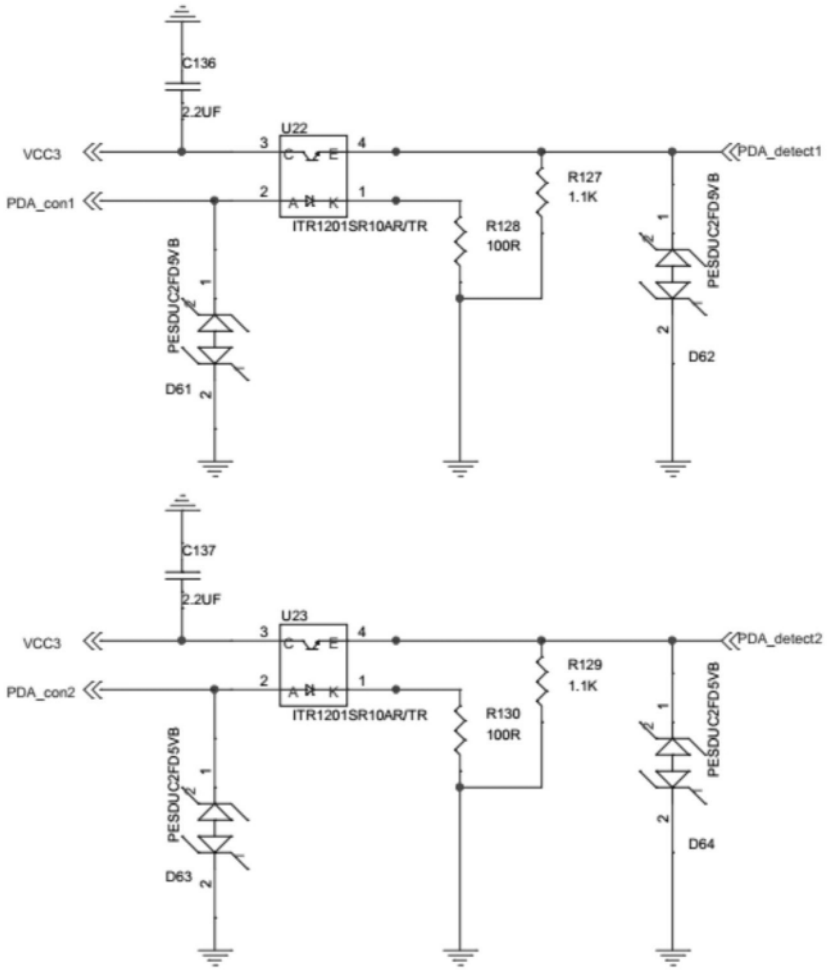

C136
2.2UF
U22
VCC3
PDA_con1
PDA_detect1
ITR1201SR10AR/TR
R127
1.1K
R128
100R
PESDUC2FD5VB
D61
D62
C137
2.2UF
U23
VCC3
PDA_con2
PDA_detect2
ITR1201SR10AR/TR
R129
1.1K
R130
100R
PESDUC2FD5VB
D63
D64

图5

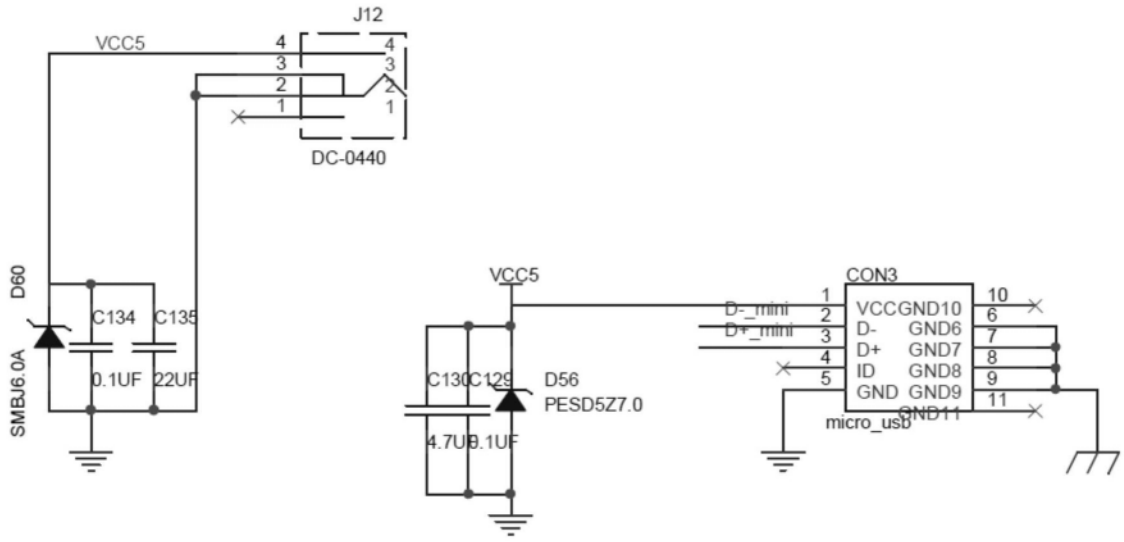

J12
VCC5
DC-0440
D60
SMBJ6.0A
C134
C135
0.1UF
22UF
VCC5
C130
C129
4.7UF
0.1UF
D56
PESD5Z7.0
CON3
D-_mini
D+_mini
VCC
D-
D+
ID
GND
GND10
GND6
GND7
GND8
GND9
GND11
micro_usb

图6

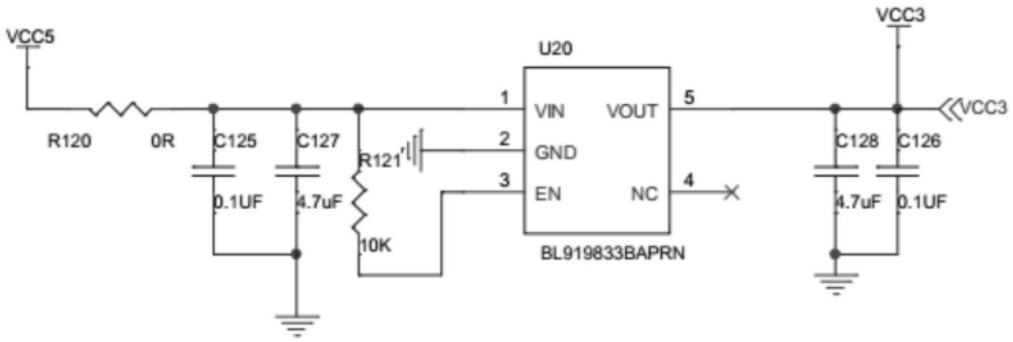

VCC5
U20
VCC3
R120
0R
C125
C127
R121
VIN
VOUT
GND
EN
NC
C128
C126
VCC3
0.1UF
4.7uF
10K
BL919833BAPRN
4.7uF
0.1UF

图7

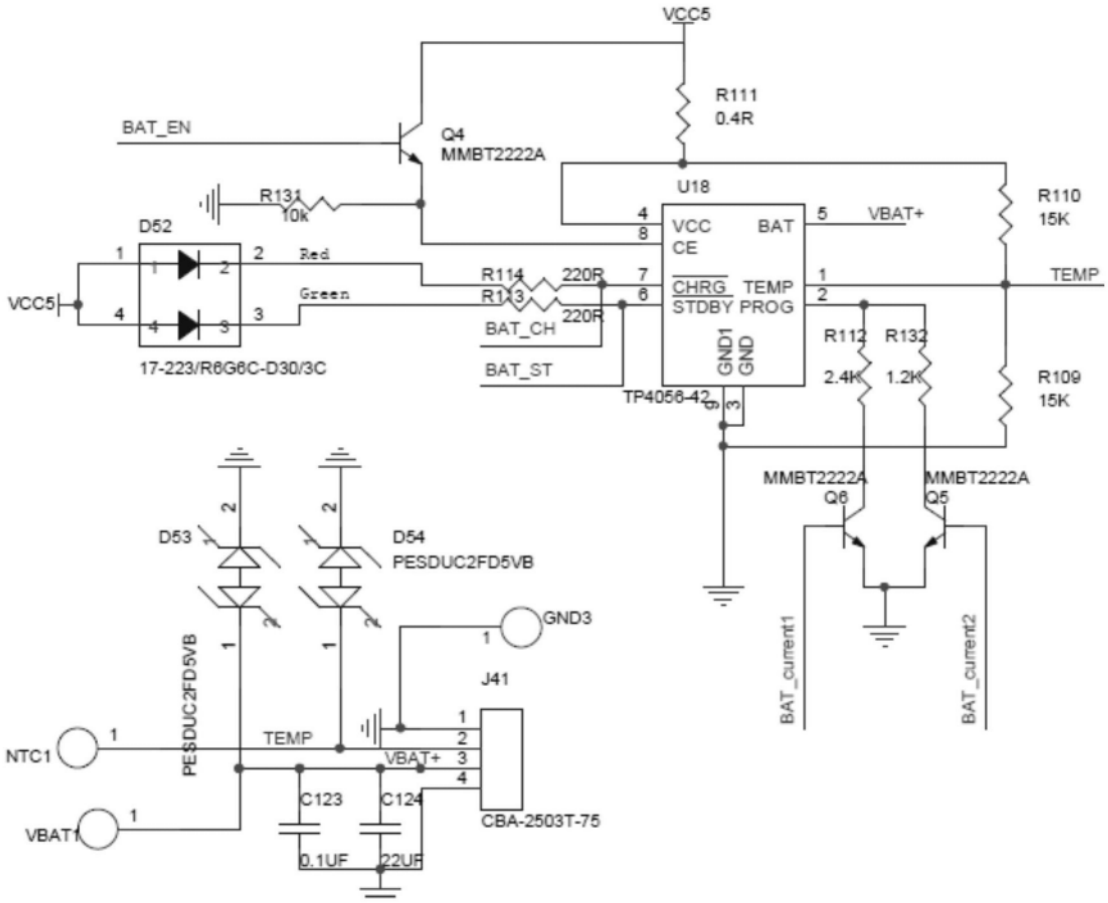

VCC5
R111
0.4R
BAT_EN
Q4
MMBT2222A
U18
R131
10k
R110
15K
D52
VCC
BAT
VBAT+
CE
Red
Green
R114
220R
R113
220R
CHRG
TEMP
STDBY
PROG
TEMP
VCC5
BAT_CH
BAT_ST
GND1
GND
R112
R132
2.4K
1.2K
R109
15K
17-223/R6G6C-D30/3C
TP4056-42
MMBT2222A
Q6
MMBT2222A
Q5
D53
D54
PESDUC2FD5VB
GND3
J41
NTC1
TEMP
VBAT+
PESDUC2FD5VB
C123
C124
VBAT1
CBA-2503T-75
0.1UF
22UF
BAT_current1
BAT_current2

图8

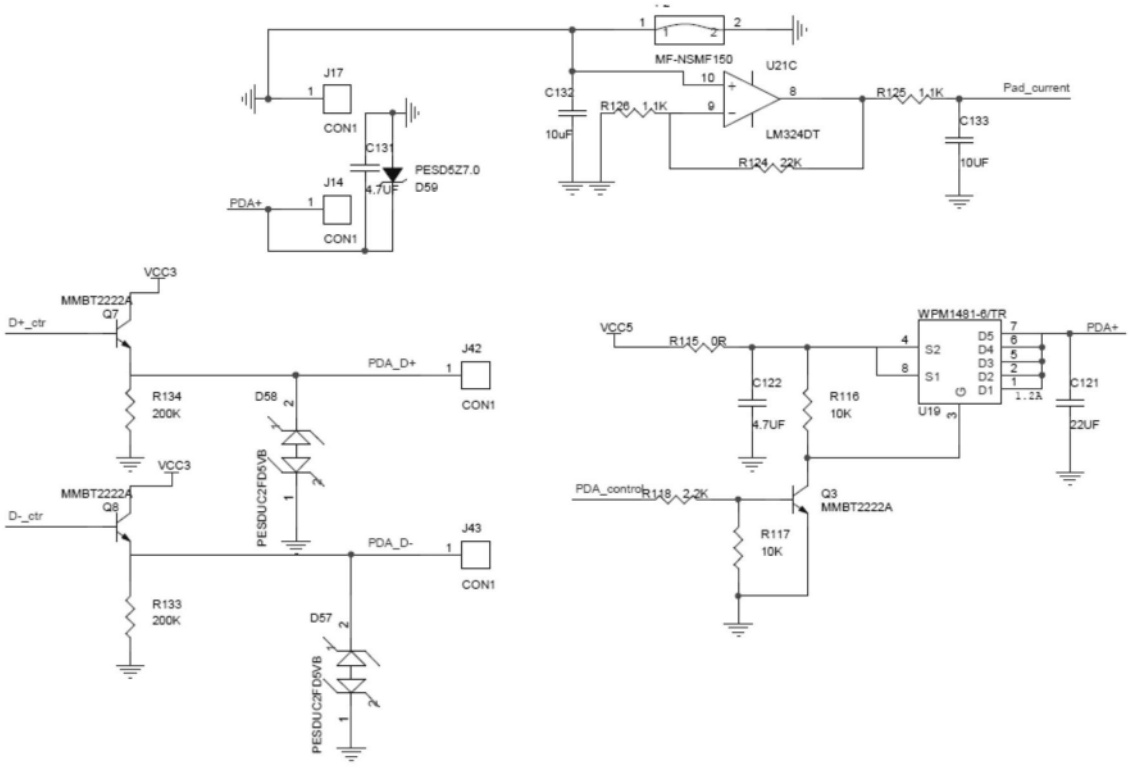

MF-NSMF150
U21C
LM324DT
C132
10uF
R126 1.1K
R124 22K
R125 1.1K
Pad_current
C133
10UF
J17
CON1
C131
4.7UF
PESD5Z7.0
D59
J14
PDA+
CON1
VCC3
MMBT2222A
Q7
D+_ctr
R134
200K
D58
PESDUC2FD5VB
PDA_D+
J42
CON1
VCC3
MMBT2222A
Q8
D-_ctr
R133
200K
D57
PESDUC2FD5VB
PDA_D-
J43
CON1
VCC5
R115 0R
WPM1481-6/TR
S2
S1
D5
D4
D3
D2
D1
U19
C122
4.7UF
R116
10K
C121
22UF
PDA+
PDA_control
R118 2.2K
Q3
MMBT2222A
R117
10K

图9