



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115085331 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202210824818.X

(22) 申请日 2022.07.13

(71) 申请人 重庆蓝岸科技股份有限公司  
地址 401120 重庆市渝北区回兴街道翠屏路16号

(72) 发明人 刘飞

(74) 专利代理机构 重庆双马智翔专利代理事务  
所(普通合伙) 50241  
专利代理师 顾晓玲 王婷婷

(51) Int. Cl.  
H02J 7/00 (2006.01)

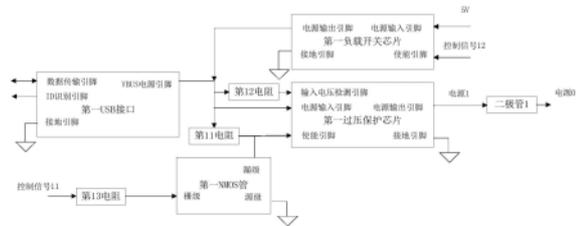
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

多路USB接口电源输入输出自适应切换装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多路USB接口电源输入输出自适应切换装置及方法,该装置包括至少一个USB接口,中央控制模块,以及识别模块、过压保护模块、导通选择开关和负载开关;USB接口的电源引脚与过压保护模块的电源输入引脚,负载开关电源输出引脚连接,导通选择开关与过压保护模块的使能端连接;识别模块获取识别信息并发送至中央控制模块;中央控制模块控制导通选择开关和负载开关,插入输入设备,导通选择开关处于第一状态,过压保护模块工作,负载开关关断,系统充电;插入输出设备,导通选择开关处于第二状态,过压保护模块停止工作,负载开关闭合,系统放电。采用本技术方案,根据实际使用自动切换USB接口电压是输入还是输出,使用更加方便,提高安全性。



1. 一种多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,包括至少一个USB接口,中央控制模块,以及与USB接口一一对应的识别模块、导通选择开关、过压保护模块和负载开关;

USB接口的电源端分别与其对应的过压保护模块的电源输入引脚,其对应的负载开关电源输出引脚连接,其对应的导通选择开关的输出端与其对应的过压保护模块的使能端连接;

所述识别模块安装在USB接口处或携带在USB接口上,用于识别插入设备为电源输入设备或电源输出设备,并将识别信息发送至中央控制模块;

所述中央控制模块接收识别信息并输出对应控制信号至USB接口对应的导通选择开关和负载开关;

当插入设备为输入设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第一状态,过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,过压保护模块工作,中央控制模块控制负载开关关断,实现电子设备系统充电;

当插入设备为输出设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第二状态,过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,过压保护模块停止工作,中央控制模块控制负载开关闭合,实现电子设备系统放电。

2. 如权利要求1所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,当USB接口为N个时,N为大于1的整数,第n个USB接口对应的导通选择开关的输入端与中央控制模块的对应使能端、以及前n-1个过压保护模块的输出端连接, $2 \leq n \leq N$ ;

当该第n个USB接口的插入设备为输入设备时,中央控制模块输出充电使能信号,前n-1个过压保护模块的输出端分别输出电压信号,当前n-1个过压保护模块的输出端中有任一个有输出电压时,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第二状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,该过压保护模块停止工作,当前n-1个过压保护模块的输出端均没有输出电压时,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第一状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,该过压保护模块工作。

3. 如权利要求2所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,所述导通选择开关为开关管或者为或门开关。

4. 如权利要求3所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,所述导通选择开关为场效应晶体管,第n个场效应晶体管的栅级与中央控制模块的对应使能端、前n-1个过压保护模块的输出端分别连接;

第n个场效应晶体管的源级接地;

第n个场效应晶体管的漏级与过压保护模块的使能引脚连接,第n个场效应晶体管的漏级通过第一电阻与USB接口的电源端连接。

5. 如权利要求1所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,还包括一个第一变压电源芯片和与USB接口对应的第二变压电源芯片;

所述过压保护模块的输出端通过对应的二极管与第一变压电源芯片的电源输入端连接,第一变压电源芯片的电压输出端与电子设备系统的电源输出端连接;

所述第二变压电源芯片的电源输入引脚和使能引脚均与电子设备系统的电源输出端连接,第二变压电源芯片的电源输出引脚与对应的负载开关电源的电源输入引脚连接,第一变

压电源芯片和第二变压电源芯片用于控制电源电压升压或降压。

6. 如权利要求1所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,所述过压保护模块的输入电压检测端通过第二电阻与USB接口的电源端连接,检测电源电压数值若高于或低于阈值,则禁止过压保护模块的电源输出端输出电压。

7. 如权利要求1所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,其特征在于,所述电子设备系统设置有电池或者不设置电池,若设置电池,电池与电子设备系统连接并为电子设备系统供电,所述切换装置实现电池充电或者放电;若未设置电池,则工作时多个USB接口中至少有一个插入充电设备,在同一时刻有且只有一个USB接口插入的充电设备正常工作。

8. 一种用于权利要求1-7之一所述装置的多路USB接口电源输入输出自适应切换方法,其特征在于,包括如下步骤:

至少一个USB接口与USB接头连接;

识别模块基于ID识别信号,识别插入设备为电源输入或电源输出;

若插入设备为电源输入设备,中央控制模块输出控制信号至USB接口对应的导通选择开关处于第一状态,过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,过压保护模块处于工作状态,实现电子设备系统充电;

若插入设备为电源输出设备,中央控制模块输出控制信号至USB接口对应的导通选择开关处于第二状态,过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,使过压保护模块关闭其输出,负载开关闭合,实现电子设备系统放电。

9. 如权利要求8所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换方法,其特征在于,设USB接口为N个,N为大于1的整数:

当第n个USB接口的插入设备为输入设备时,中央控制模块输出控制信号至第n个USB接口对应的导通选择开关, $2 \leq n \leq N$ ;

若前n-1个过压保护模块的输出端有任一个输出电压至第n个USB接口对应的导通选择开关,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第二状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,该过压保护模块停止工作;

反之,前n-1个过压保护模块的输出端均没有输出电压,则该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第一状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,该过压保护模块工作,为电子设备系统充电。

10. 如权利要求8所述的多路USB接口电源输入输出自适应切换方法,其特征在于,若过压保护模块检测USB接口电源端输出的电源电压是否满足过压保护模块的工作范围,当检测到的电压数值若高于或低于阈值,则禁止过压保护模块的输出端输出电压;若在阈值范围内,则过压保护模块的输出端与第一变压电源芯片的电源输入端连通,第一变压电源芯片向电子设备系统充电。

## 多路USB接口电源输入输出自适应切换装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于充放电技术领域,涉及一种多路USB接口电源输入输出自适应切换装置及方法。

### 背景技术

[0002] 随着电子科学技术的发展,现在的电子设备类似笔记本电脑,智能盒子等产品,一般都设置有多多个USB数据接口以及一个供电接口。目前许多电子产品将供电接口也设置为USB接口的形式,但是不同产品的充电器通常输出电压不一致,常见的有5V输出,9V输出,12V输出,18V输出,而由于充电器的不通用,用户需要常备多个不同输出电压的充电器,不便于使用。且多个充电器摆放在一起时,用户一不注意可能拿取不适宜的充电器,使设备充电异常,会有烧坏机器的风险;或者供电接口和USB数据接口的位置不匹配,需要用户重复插拔充电器,操作不便。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种多路USB接口电源输入输出自适应切换装置及方法,自动切换USB接口的输入输出,使用更加方便。

[0004] 为了达到上述目的,本发明的基础方案为:一种多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,包括至少一个USB接口,中央控制模块,以及与USB接口一一对应的识别模块、导通选择开关、过压保护模块和负载开关;

[0005] USB接口的电源端分别与其对应的过压保护模块的电源输入引脚,其对应的负载开关电源输出引脚连接,其对应的导通选择开关的输出端与其对应的过压保护模块的使能端连接;

[0006] 所述识别模块安装在USB接口处或携带在USB接口上,用于识别插入设备为电源输入设备或电源输出设备,并将识别信息发送至中央控制模块;

[0007] 所述中央控制模块接收识别信息并输出对应控制信号至USB接口对应的导通选择开关和负载开关;

[0008] 当插入设备为输入设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第一状态,过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,过压保护模块工作,中央控制模块控制负载开关关断,实现电子设备系统充电;

[0009] 当插入设备为输出设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第二状态,过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,过压保护模块停止工作,中央控制模块控制负载开关闭合,实现电子设备系统放电。

[0010] 本基础方案的工作原理和有益效果在于:根据实际使用来自动切换每一个USB接口电压是输入还是输出,操作简便,无需人为识别供电接口和USB数据接口再手动对应插拔充电器。利用导通选择开关,控制该过压保护芯片的电源输出引脚是否送出电压,从而实现控制操作,结构简单,利于使用。

[0011] 进一步,当USB接口为N个时,N为大于1的整数,第n个USB接口对应的导通选择开关的输入端与中央控制模块的对应使能端、以及前n-1个过压保护模块的输出端连接, $2 \leq n \leq N$ ;

[0012] 当该第n个USB接口的插入设备为输入设备时,中央控制模块输出充电使能信号,前n-1个过压保护模块的输出端分别输出电压信号,当前n-1个过压保护模块的输出端中有任何一个有输出电压时,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第二状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,该过压保护模块停止工作,当前n-1个过压保护模块的输出端均没有输出电压时,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第一状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,该过压保护模块工作。

[0013] USB接口做输入使用时,能够自动识别每个USB输入的优先级,避免多个USB接口往电子产品的电子设备系统供电,导致电压不一致的时候产生冲突。

[0014] 进一步,所述导通选择开关为开关管或者为或门开关。

[0015] 开关管结构简单,便于安装、使用。

[0016] 进一步,所述导通选择开关为场效应晶体管,第n个场效应晶体管的栅级与中央控制模块的对应使能端、前n-1个过压保护模块的输出端分别连接;

[0017] 第n个场效应晶体管的源级接地;

[0018] 第n个场效应晶体管的漏级与过压保护模块的使能引脚连接,第n个场效应晶体管的漏级通过第一电阻与USB接口的电源端连接。

[0019] 场效应晶体管连接结构简单,利于使用。当USB接口做输入使用时,能够自动识别每个USB输入的优先级,避免多个USB接口往电子产品的电子设备系统供电。

[0020] 进一步,还包括一个第一变压电源芯片和与USB接口对应的第二变压电源芯片;

[0021] 所述过压保护模块的输出端通过对应的二极管与第一变压电源芯片的电源输入端连接,第一变压电源芯片的电压输出端与电子设备系统的电源输出端连接;

[0022] 所述第二变压电源芯片的电源输入引脚和使能引脚均与电子设备系统的电源输出端连接,第二变压电源芯片的电源输出引脚与对应的负载开关的电源输入引脚连接,第一变压电源芯片和第二变压电源芯片用于控制电源电压升压或降压。

[0023] 利用第一变压电源芯片和与第二变压电源芯片,能够兼容不同的充电器输入电压,能够使用户使用更加方便的操作,安全性也更加可靠,具有较大的实用价值。通过设置二极管,防止电流倒灌,避免过压保护模块的输出相互影响。

[0024] 进一步,所述USB接口采用Type-C、Type-A或micro USB接口。

[0025] 根据使用需求设置USB接口的类型,利于使用。

[0026] 进一步,所述过压保护模块的输入电压检测端通过第二电阻与USB接口的电源端连接,检测电源电压数值若高于或低于阈值,则禁止过压保护模块的电源输出端输出电压。

[0027] 利用过压保护模块对设备进行过电压保护,提高设备使用的安全性。

[0028] 进一步,所述电子设备系统设置有电池或者不设置电池,若设置电池,电池与电子设备系统连接并为电子设备系统供电,所述切换装置实现电池充电或者放电;若未设置电池,则工作时多个USB接口中至少有一个插入充电设备,在同一时刻有且只有一个USB接口插入的充电设备正常工作。

[0029] 这样可保障电子设备系统供电,便于使用。

[0030] 本发明还提供一种用于本发明所述装置的多路USB接口电源输入输出自适应切换方法,包括如下步骤:

[0031] 至少一个USB接口与USB接头连接;

[0032] 识别模块基于ID识别信号,识别插入设备为电源输入或电源输出;

[0033] 若插入设备为电源输入设备,中央控制模块输出控制信号至USB接口对应的导通选择开关,控制该导通选择开关处于第一状态,过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,过压保护模块处于工作状态,实现电子设备系统充电;

[0034] 若插入设备为电源输出设备,中央控制模块输出控制信号至USB接口对应的导通选择开关,控制该导通选择开关处于第二状态,过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,使过压保护模块关闭其输出,负载开关闭合,实现电子设备系统放电。

[0035] 本方案实现USB接口输入输出的自动切换,操作简单,利于使用。

[0036] 进一步,设USB接口为N个,N为大于1的整数:

[0037] 当第n个USB接口的插入设备为输入设备时,中央控制模块输出控制信号至第n个USB接口对应的导通选择开关, $2 \leq n \leq N$ ;

[0038] 若前n-1个过压保护模块的输出端有任一输出电压至第n个USB接口对应的导通选择开关,该第n个USB接口对应的导通选择开关导通选择开关处于第二状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,过压保护模块停止工作;

[0039] 反之,前n-1个过压保护模块的输出端均没有输出电压,则该第n个USB接口对应的导通选择开关导通选择开关处于第一状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,过压保护模块工作,为电子设备系统充电。

[0040] 本方案能够自动识别每个USB输入的优先级,避免输入电压产生冲突,保证安全性。

[0041] 进一步,若过压保护模块检测USB接口电源端输出的电源电压是否满足过压保护模块的工作范围,当检测到的电压数值若高于或低于阈值,则禁止过压保护模块的输出端输出电压;若在阈值范围内,则过压保护模块的输出端与第一变压电源芯片的电源输入端连通,第一变压电源芯片向电子设备系统充电。

[0042] 对设备进行过压保护,提供使用的安全性。

## 附图说明

[0043] 图1是本发明一种优选方案中三路USB接口的电源输入输出自适应切换装置的第一电路结构示意图;

[0044] 图2是本发明一种优选方案中三路USB接口的电源输入输出自适应切换装置的第二电路结构示意图;

[0045] 图3是本发明一种优选方案中三路USB接口的电源输入输出自适应切换装置的第三电路结构示意图;

[0046] 图4是本发明一种优选方案中三路USB接口的电源输入输出自适应切换装置的电子设备系统充放电结构的示意图。

## 具体实施方式

[0047] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0048] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0049] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0050] 本发明公开了一种多路USB接口电源输入输出自适应切换装置,能够根据实际使用来自动切换每一个USB接口的电压是输入还是输出,如果USB接口是做输入使用,本装置能够自动识别每个USB接口输入的优先级,同时也能够兼容不同的充电器输入电压,用户操作更加方便,安全性也更加可靠。

[0051] 如图1-图3(图1-图3为设置三路USB接口的电源输入输出自适应切换装置的结构示意图)所示,该自适应切换装置包括至少一个USB接口,中央控制模块,以及与USB接口一一对应的识别模块、导通选择开关、过压保护模块和负载开关。优选,USB接口采用Type-C、Type-A或micro USB接口。

[0052] USB接口包括VBUS电源引脚、接地引脚、数据传输引脚和ID识别引脚,VBUS电源引脚作为电源正极的输入输出,接地引脚作为电源负极的输入输出,VBUS电源引脚和接地引脚组成电源的传输回路。数据传输引脚包括但不限于USB2.0、USB3.0完整的一组信号线,用于外部的USB设备与电子产品的主板的中央控制模块间的数据传输和通讯。ID识别引脚包括但不限于Type-C接口的CC1、CC2识别引脚,micro USB的ID识别引脚,用来识别插入的USB设备是USB电源输入设备(类似充电器,没有ID识别引脚,VBUS电源输入)还是USB电源输出设备(类似U盘,鼠标,硬盘等需要数据传输的设备,有ID识别引脚为VBUS电源输出)。

[0053] 过压保护模块包括过压保护芯片,过压保护芯片包括输入电压检测引脚、电源输入引脚、电源输出引脚、使能引脚和接地引脚。过压保护模块的输入电压检测端(即过压保护芯片的输入电压检测引脚)通过第二电阻(如图1-图3中的第12电阻、第22电阻、第32电阻)与USB接口的电源端(即VBUS电源引脚)电性连接,检测电源电压数值若高于或低于阈值,则禁止过压保护模块的电源输出端输出电压。

[0054] USB接口的电源端分别与其对应的过压保护模块的电源输入引脚,其对应的负载开关电源输出引脚连接,其对应的导通选择开关的输出端与其对应的过压保护模块的使能端电性连接。识别模块安装在USB接口处或携带在USB接口上(即为USB接口的ID识别引脚),用于识别插入设备为电源输入设备或电源输出设备,并将识别信息发送至中央控制模块。

[0055] 过压保护模块的使能引脚能够控制该过压保护芯片的电源输出引脚是否送出电压,一般为高电平导通,低电平关断,这样可以控制对应USB接口送入的VBUS电压的优先级,

避免几个USB接口往电子产品的电子设备系统供电,导致电压不一致而产生冲突。

[0056] 中央控制模块接收识别信息,并输出对应控制信号至USB接口对应的导通选择开关和负载开关。当插入设备为输入设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第一状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,过压保护模块工作,中央控制模块控制负载开关关断,为电子设备系统充电。当插入设备为输出设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第二状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,过压保护模块停止工作,中央控制模块控制负载开关闭合,实现电子设备系统放电。优选,装置是否带有电池为可选,若设置电池,电池可与电子设备系统连接并为电子设备系统供电;若未设置电池,则工作时多个USB接口中至少有一个是插入充电设备,但是同一时刻有且只有一个USB接口插入的充电设备正常工作。额外设置备用电池,备用电池与电子设备系统电性连接而为电子设备系统供电。

[0057] 在本实施方式中,中央控制模块控制导通选择开关动作,使其处于第一状态或第二状态,从而向过压保护模块输出使能信号,控制过压保护模块工作。例如导通选择开关为高电平触发,则当插入设备为输入设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第一状态(例如关断状态),过压保护模块的使能端接收到第一控制信号(通过第一电阻上拉到USB接口的电源端,产生的高电平),过压保护模块工作,中央控制模块控制负载开关关断,实现电子设备系统充电。当插入设备为输出设备时,中央控制模块控制导通选择开关处于第二状态(例如导通状态),过压保护模块的使能端接收到第二控制信号(导通选择开关导通,导通选择开关向过压保护模块的使能端输出低电平),过压保护模块停止工作,中央控制模块控制负载开关闭合,实现电子设备系统放电。当导通选择开关为低电平触发时,中央控制模块控制导通选择开关发出的控制信号与高电平触发时的相反即可,在此不作赘述。

[0058] 本发明的一种优选方案中,当USB接口为N个时,N为大于1的整数,第n个USB接口对应的导通选择开关的输入端与中央控制模块的对应使能端、以及前n-1个过压保护模块的输出端连接, $2 \leq n \leq N$ ;

[0059] 当该第n个USB接口的插入设备为输入设备时,中央控制模块输出充电使能信号,前n-1个过压保护模块的输出端分别输出电压信号,当前n-1个过压保护模块的输出端中有任何一个有输出电压时,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第二状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第二控制信号,该过压保护模块停止工作,当前n-1个过压保护模块的输出端均没有输出电压时,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第一状态,其对应的过压保护模块的使能端接收到第一控制信号,该过压保护模块工作。

[0060] 本发明的一种优选方案中,导通选择开关为开关管、场效应晶体管(如NMOS管)或者为或门开关,具体采用场效应晶体管或者或门开关的连接关系相同,以效应晶体管为例,USB接口的电源端串联第一电阻(如图1-图3中的第11电阻、第21电阻、第31电阻)后分别与对应的场效应晶体管的漏级和过压保护模块的使能引脚电性连接,第n个场效应晶体管的栅级与中央控制模块的对应使能端、前n-1个过压保护模块的输出端分别电性连接。第n个场效应晶体管的源级接地,第n个场效应晶体管的漏级与过压保护模块的使能引脚电性连接,第n个场效应晶体管的漏级通过第一电阻与USB接口的电源端电性连接。NMOS管相当一个或门的切换开关,NMOS管的源级接地,漏级连接过压保护芯片的使能引脚,同时通过上拉电阻(第一电阻)连接到对USB接口的VBUS电源引脚,栅极通过一个电阻(如图1-图3中的第

13电阻、第23电阻、第33电阻)连接到电子设备的中央控制模块,由其控制该使能信号的电平。

[0061] 本发明的一种优选方案中,如图4所示,多路USB接口电源输入输出自适应切换装置还包括一个第一变压电源芯片(即DC-DC芯片1)和与USB接口一一对应的n个第二变压电源芯片(即DC-DC芯片2)。第一变压电源芯片包括电源输入引脚、电源输出引脚、接地引脚和使能引脚,第二变压电源芯片也包括电源输入引脚、电源输出引脚、接地引脚和使能引脚。并且,在本实施方式中,过压保护模块的电源输出端通过对应的肖特基二极管与第一变压电源芯片的电源输入引脚连接。

[0062] 过压保护模块的输出端(即过压保护芯片的电源输出引脚)通过二极管与第一变压电源芯片的电源输入端(即DC-DC芯片1的电源输入引脚)电性连接,第一变压电源芯片的电压输出端与电子设备系统的供电端连接。第一变压电源芯片的使能引脚提供第01电阻上拉到该芯片的电源输入引脚,电源输出引脚连接到电子设备的电子设备系统供电,一旦有合适的电压送入该芯片的电源输入引脚,该芯片的电源输出引脚可以送出一个经过DC-DC芯片1升压或者降压后(此处一般是降压)的稳定电压给电子设备的电子设备系统供电。

[0063] 第二变压电源芯片的电源输入引脚和使能引脚均与电子设备系统的电源输出端电性连接,第二变压电源芯片的电源输出引脚与对应的负载开关的电源输入引脚电性连接,第一变压电源芯片和第二变压电源芯片用于控制电源电压升压或降压。第二变压电源芯片输出5V电压至对应负载开关的电源输入端,负载开关为控制DC-DC芯片2产生的5V电压,给对应USB接口的外部USB电源输出设备供电的开关,负载开关的使能引脚既可以高有效也可以低有效,主要是取决于该负载开关是高电平导通还是低电平导通,其使能信号连接到该电子设备的中央控制模块,由中央控制模块控制该使能信号的电平。第二变压电源芯片的使能引脚提供第02电阻上拉到该芯片的电源输入引脚,电源输入引脚连接到电子设备的电子设备系统供电,一旦有电子设备系统供电送入该芯片的电源输入引脚,该芯片的电源输出引脚可以送出一个经过DC-DC芯片2升压或者降压后(此处一般是升压)的稳定5V电压给电子设备的上述负载开关输入。

[0064] 本发明中所使用的电阻的阻值包括但不限于局限于100K,10K之类的常用值,可以根据实际应用适当调整其阻值大小。

[0065] 本发明还提供一种用于本发明所述装置的多路USB接口电源输入输出自适应切换方法,包括如下步骤:

[0066] 至少一个USB接口与USB接头连接;

[0067] 识别模块基于ID识别信号,识别插入设备为电源输入或电源输出;通过ID识别引脚没有识别到ID信息,则判断插入设备为电源输入设备,反之则判断插入设备为电源输出设备;

[0068] 若插入设备为电源输入设备,中央控制模块输出控制信号(低电平信号)至USB接口对应的导通选择开关,控制该导通选择开关处于第一状态(即导通选择开关处于未导通状态),由于过压保护芯片的使能引脚通过电阻上拉到对应USB接口的VBUS电源引脚上,使能引脚处于高电平,过压保护模块处于工作状态,实现电子设备系统充电;

[0069] 若插入设备为电源输出设备,中央控制模块输出控制信号(高电平)至USB接口对应的导通选择开关,控制该导通选择开关处于第二状态(即导通选择开关处于导通状态),

把对应的过压保护芯片的使能引脚拉低,关断该过压保护芯片的输出;同时中央控制模块通过控制信号送出高电平,负载开关闭合,使之通过电源输出引脚送出5V电压给到USB接口的VBUS电源引脚,确保USB接口处于USB电源输出状态,使之连接的设备能够正常工作,使过压保护模块关闭其输出,实现电子设备系统放电。

[0070] 本发明的一种优选方案中,设USB接口为N个,N为大于1的整数:

[0071] 当第n个USB接口的插入设备为输入设备时,中央控制模块输出控制信号至第n个USB接口对应的导通选择开关, $2 \leq n \leq N$ ;

[0072] 若前n-1个过压保护模块的输出端有任一个输出电压至第n个USB接口对应的导通选择开关,该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第二状态(在本实施方式中即为导通状态),其对应的过压保护模块停止工作;

[0073] 反之,前n-1个过压保护模块的输出端均没有输出电压,则该第n个USB接口对应的导通选择开关处于第一状态(在本实施方式中即为关断状态),其对应的过压保护模块工作,实现电子设备系统充电。

[0074] 本发明的一种优选方案中,若过压保护模块检测USB接口电源端输出的电源电压是否满足过压保护模块的工作范围,当检测到的电压数值若高于或低于阈值,则禁止过压保护模块的输出端输出电压;若在阈值范围内,则过压保护模块的输出端与第一变压电源芯片的电源输入端连通,第一变压电源芯片向电子设备系统充电。同时电子设备系统也给DC-DC芯片2的电源输入引脚供电,由于DC-DC芯片2的使能引脚通过电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片2正常工作,送出一个稳定的5V电压,给对应的负载开关的电源输入引脚供电,然后CPU通过控制信号送出低电平,关断对应负载开关芯片,确保对应的USB接口处于USB电源输入状态。

[0075] 以图1-图4所示的三路USB接口电源为例,具体工作流程如下:

[0076] 当第一USB接口有USB接头的设备插入时,电子设备先通过ID识别引脚识别插入的设备是USB电源输入设备还是USB电源输出设备,如果CPU通过ID识别引脚没有识别到ID信息,则判断插入的USB电源输入设备,CPU在控制信号11上输出低电平,第一NMOS管不导通,由于第一过压保护芯片使能引脚通过第11电阻上拉到第一USB接口的VBUS电源引脚上,使能引脚处于高电平,第一过压保护芯片处于工作状态,如果输入电压引脚提供通过第12电阻上拉到VBUS电源引脚上检测到VBUS电源输出的电压满足第一过压保护芯片的工作范围,则第一过压保护芯片的电源输出引脚输出电源1(此时电压值和VBUS电源输出的电压相等),然后经过一个二极管1输入到DC-DC芯片1的电源输入引脚上,由于DC-DC芯片1的使能引脚提供第01电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片1正常工作,输出一个合理稳定的电压给电子设备系统供电,

[0077] 同时电子设备系统也给DC-DC芯片2的电源输入引脚供电,由于DC-DC芯片2的使能引脚通过第02电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片2正常工作,送出一个稳定的5V电压,给所有的负载开关的电源输入引脚供电,然后CPU通过控制信号12送出低电平,关断第一负载开关芯片,确保第一USB接口处于USB电源输入状态。如果CPU通过ID识别引脚有识别到ID信息,则CPU通过控制信号11送出高电平,第一NMOS管导通,把第一过压保护芯片的使能引脚拉低,关断第一过压保护芯片的输出,同时CPU通过控制信号12送出高电平,打开第一负载开关芯片,使之通过电源输出引脚送出5V电压给到第一USB接口的VBUS电源引

脚,确保第一USB接口处于USB电源输出状态,使之连接的设备能够正常工作。

[0078] 当第二USB接口有USB接头的设备插入时,电子设备先通过ID识别引脚识别插入的设备是USB电源输入设备还是USB电源输出设备,如果CPU通过ID识别引脚没有识别到ID信息,则判断插入的USB电源输入设备,CPU在控制信号21上输出低电平,同时如果第一USB接口处于USB电源输入状态,则电源1处于高电平,第二NMOS管导通,第二过压保护芯片的使能引脚拉低,第二负载开关芯片不工作,使第二USB接口送入的电源输入信号无效,只保留第一USB接口作为电源输入设备,如果第一USB接口没有处于USB电源输入状态,则电源1也是低电平,第二NMOS管不导通,由于第二过压保护芯片使能引脚通过第21电阻上拉到第二USB接口的VBUS电源引脚上,使能引脚处于高电平,第一过压保护芯片处于工作状态,如果输入电压引脚提供通过第12电阻上拉到VBUS电源引脚上检测到VBUS电源输出的电压满足第二过压保护芯片的工作范围,则第二过压保护芯片的电源输出引脚输出电源2(此时电压值和VBUS电源输出的电压相等),然后经过一个二极管2输入到DC-DC芯片1的电源输入引脚上,由于DC-DC芯片1的使能引脚提供第01电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片1正常工作,输出一个合理稳定的电压给电子设备系统供电,同时电子设备系统也给DC-DC芯片2的电源输入引脚供电,由于DC-DC芯片2的使能引脚通过第02电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片2正常工作,送出一个稳定的5V电压,给所有的负载开关的电源输入引脚供电,然后CPU通过控制信号22送出低电平,关断第二负载开关芯片,确保第二USB接口处于USB电源输入状态。如果CPU通过ID识别引脚有识别到ID信息,则CPU通过控制信号21送出高电平,第二NMOS管导通,把第二过压保护芯片的使能引脚拉低,关断第二过压保护芯片的输出,同时CPU通过控制信号22送出高电平,打开第二负载开关芯片,使之通过电源输出引脚送出5V电压给到第二USB接口的VBUS电源引脚,确保第二USB接口处于USB电源输出状态,使之连接的设备能够正常工作。

[0079] 当第三USB接口有USB接头的设备插入时,电子设备先通过ID识别引脚识别插入的设备是USB电源输入设备还是USB电源输出设备,如果CPU通过ID识别引脚没有识别到ID信息,则判断插入的USB电源输入设备,CPU在控制信号31上输出低电平,同时如果第一USB接口或者第二USB接口有处于USB电源输入状态,则电源1或者电源2有一个处于高电平,第三NMOS管导通,第三过压保护芯片的使能引脚拉低,第三负载开关芯片不工作,使第三USB接口送入的电源输入信号无效,只保留第一USB接口或者第二USB接口作为电源输入设备,如果第一USB接口或者第二USB接口均没有处于USB电源输入状态,则电源1和电源2也是低电平,第三NMOS管不导通,由于第三过压保护芯片使能引脚通过第31电阻上拉到第三USB接口的VBUS电源引脚上,使能引脚处于高电平,第三过压保护芯片处于工作状态,如果输入电压引脚提供通过第32电阻上拉到VBUS电源引脚上检测到VBUS电源输出的电压满足第三过压保护芯片的工作范围,则第三过压保护芯片的电源输出引脚输出电源3(此时电压值和VBUS电源输出的电压相等),然后经过一个二极管3输入到DC-DC芯片1的电源输入引脚上,由于DC-DC芯片1的使能引脚提供第01电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片1正常工作,输出一个合理稳定的电压给电子设备系统供电,同时电子设备系统也给DC-DC芯片2的电源输入引脚供电,由于DC-DC芯片2的使能引脚通过第02电阻上拉到该芯片的电源输入上,故DC-DC芯片2正常工作,送出一个稳定的5V电压,给所有的负载开关的电源输入引脚供电,然后CPU通过控制信号32送出低电平,关断第三负载开关芯片,确保第三USB接口处于

USB电源输入状态。如果CPU通过ID识别引脚有识别到ID信息,则CPU通过控制信号31送出高电平,第三NMOS管导通,把第三过压保护芯片的使能引脚拉低,关断第三过压保护芯片的输出,同时CPU通过控制信号32送出高电平,打开第三负载开关芯片,使之通过电源输出引脚送出5V电压给到第三USB接口的VBUS电源引脚,确保第三USB接口处于USB电源输出状态,使之连接的设备能够正常工作。

[0080] 如果有三个以上的USB接口,后续工作原理也依次类推,把USB接口优先级依次定义成第一USB接口,第二USB接口,第三USB接口……如果USB接口插入的是电源输出设备,则没有优先级,都可以同时工作,如果插入的是电源输入设备,类似充电器之类,这按照上述优先级来排列,确保只有一个USB接口能够作为电源输入设备工作,不会出现不同的电压输入,导致冲突损坏设备。

[0081] 另外为了减少控制信号数量,上述控制信号11和控制型号12可以使用同一个信号,上述控制信号21和控制型号22可以使用同一个信号,上述控制信号31和控制型号32可以使用同一个信号。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0083] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

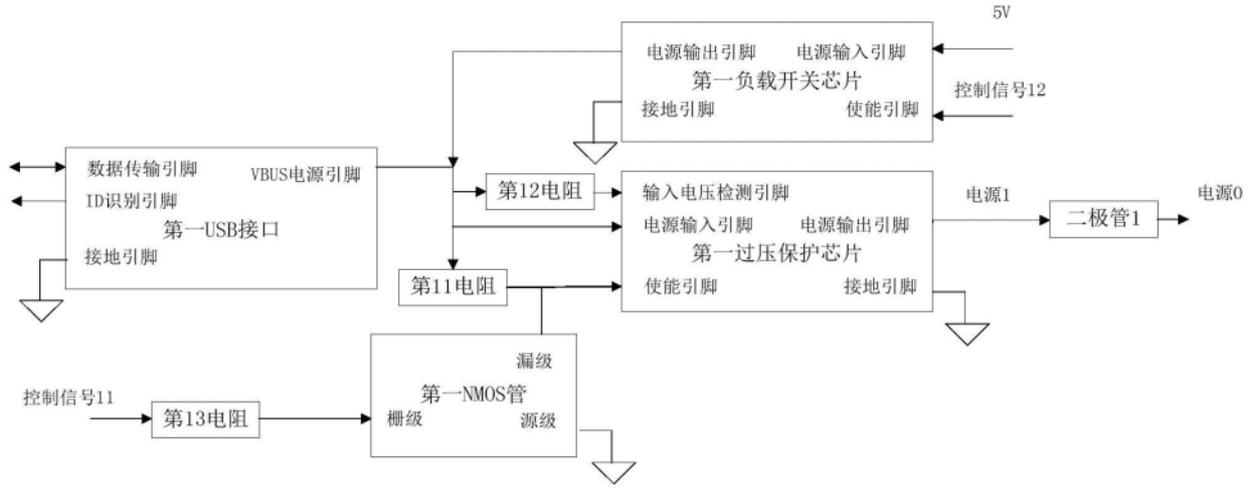


图1

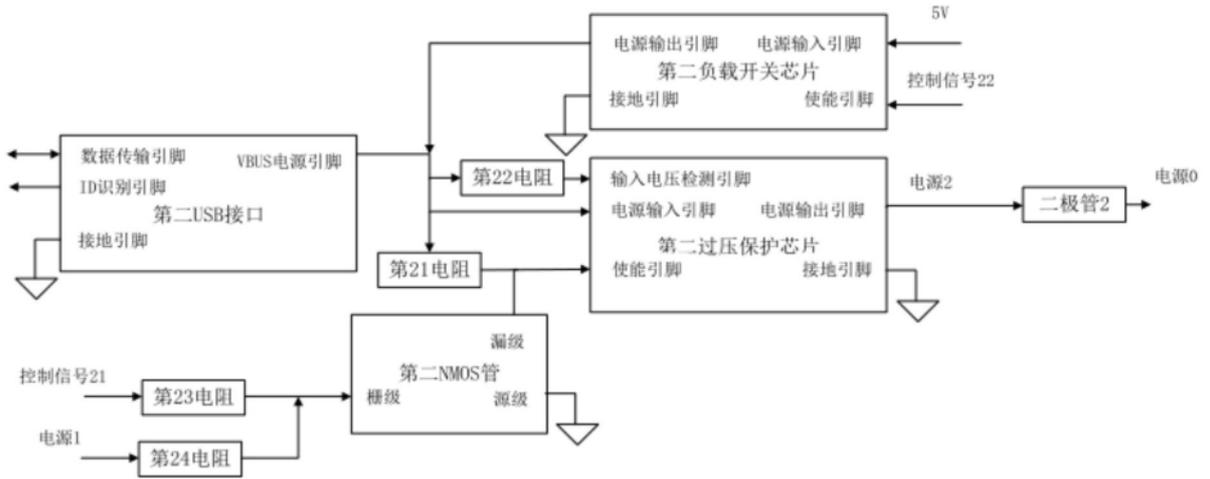


图2

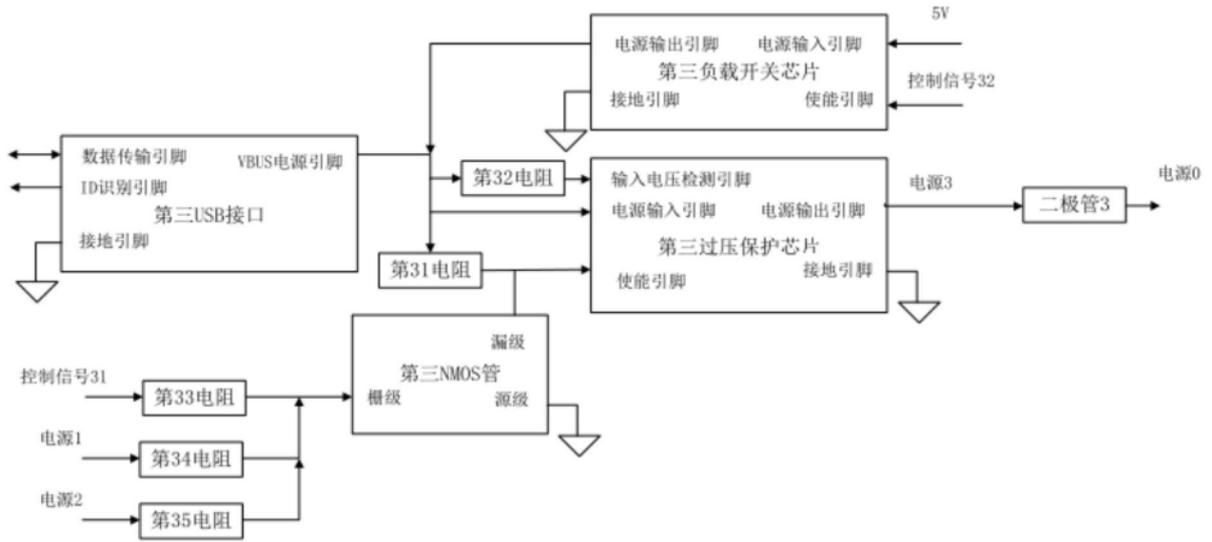


图3

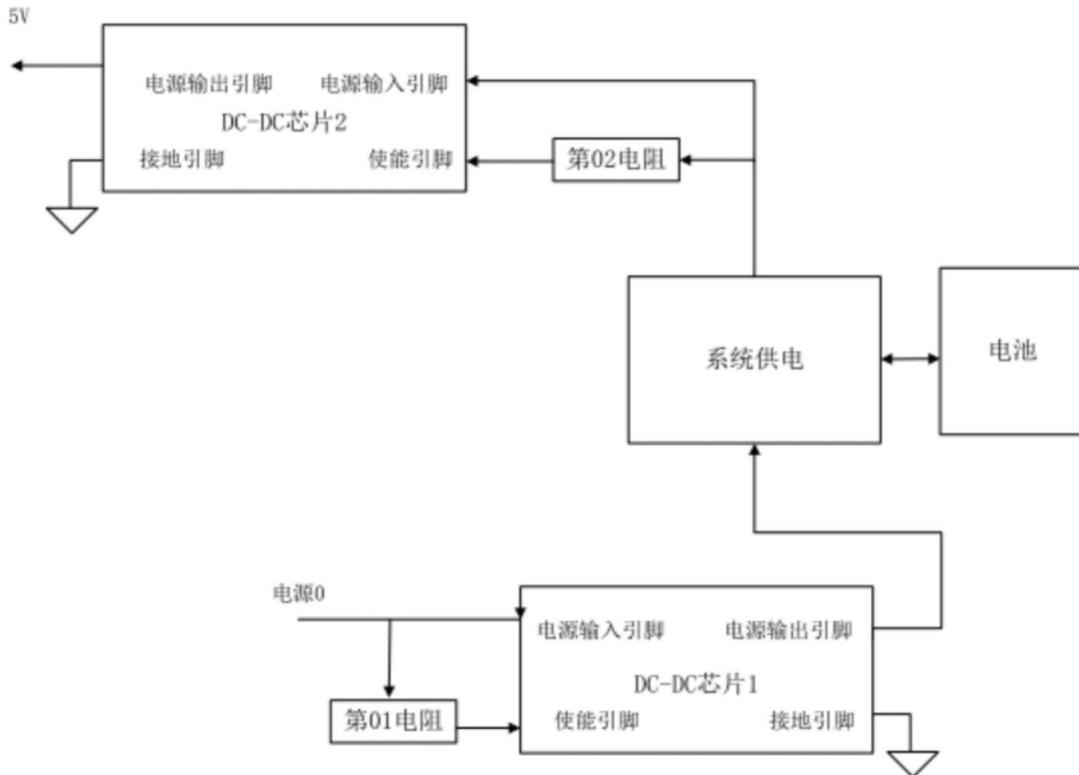


图4