



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106451628 A

(43)申请公布日 2017. 02. 22

(21)申请号 201610920960.9

(22)申请日 2016.10.21

(71)申请人 上海与德信息技术有限公司

地址 201506 上海市金山区亭卫公路6558号4幢1419室

(72)发明人 周建发 吕庆媛

(74)专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务所(普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

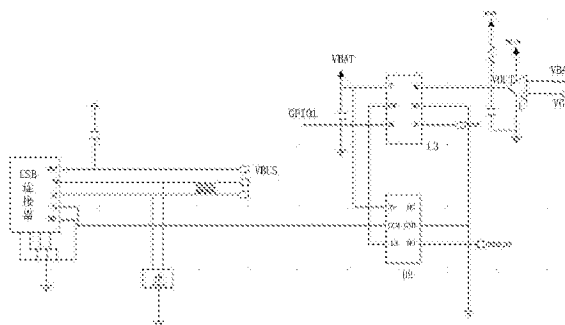
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

OTG 充电控制电路及充电控制方法

## (57)摘要

本发明涉及通信领域,公开了一种OTG充电控制电路及充电控制方法。该OTG充电控制电路内置于第一设备内;第一设备具有处理器、充电芯片以及USB连接器;在第一设备处于限压放电状态时,OTG充电控制电路用于将第一设备的电池电压及门限电压进行比较;在第一设备的电池电压大于或等于门限电压时,处理器控制充电芯片通过USB连接器的供电管脚为第二设备充电。本发明的实施方式还公开了一种OTG充电控制方法。本发明实施方式相对于现有技术而言,第一设备在向第二设备充电前,先比较电池电压与门限电压的大小,并在电池电压大于或等于门限电压时,才为第二设备充电,有利于保证在充电结束后,仍可正常使用第一设备。



1. 一种OTG充电控制电路,其特征在于,内置于第一设备内;所述第一设备具有处理器、充电芯片以及USB连接器;

在所述第一设备处于限压放电状态时,所述OTG充电控制电路用于将所述第一设备的电池电压及门限电压进行比较;

在所述第一设备的电池电压大于或等于所述门限电压时,所述处理器控制所述充电芯片通过所述USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电。

2. 根据权利要求1所述的OTG充电控制电路,其特征在于,所述OTG充电控制电路具有:电池电压输入端、门限电压输入端、控制信号输入端及反馈端;

所述电池电压输入端用于输入所述电池电压;

所述门限电压输入端用于输入所述门限电压;

所述处理器具有控制端及接收端;

所述控制端与所述控制信号输入端连接,用于控制所述第一设备的放电状态;其中,所述放电状态包括限压放电状态及不限压放电状态;

所述接收端与所述反馈端连接,用于判断OTG线是否插入。

3. 根据权利要求2所述的OTG充电控制电路,其特征在于,所述OTG充电控制电路包括:电压比较器、第一单刀双掷开关及第二单刀双掷开关;

所述电池电压输入端、门限电压输入端分别为所述电压比较器的两个输入端;所述电压比较器的输出端连接第二单刀双掷开关的常连管脚NC;

所述控制信号输入端为所述第二单刀双掷开关的输入管脚IN,所述处理器的控制端为一GPIO接口;所述第二单刀双掷开关的公共管脚COM与所述第一单刀双掷开关的输入管脚IN连接;

所述第一单刀双掷开关的公共管脚COM与所述USB连接器的状态检测管脚ID连接;所述反馈端为所述第一单刀双掷开关的常开管脚NO,所述第一单刀双掷开关U2的常开管脚NO与所述处理器的接收端连接。

4. 根据权利要求3所述的OTG充电控制电路,其特征在于,

所述GPIO接口为第一电平时,所述第一设备处于不限压放电状态;

所述第二单刀双掷开关的公共管脚COM与常开管脚NO连接;

所述GPIO接口为第二电平时,所述第一设备处于限压放电状态;

所述第二单刀双掷开关的公共管脚COM与常连管脚NC连接;

其中,所述第一电平与所述第二电平不相同。

5. 根据权利要求1所述的OTG充电控制电路,其特征在于,所述门限电压由电源管理芯片提供。

6. 根据权利要求1所述的OTG充电控制电路,其特征在于,所述门限电压由低压差线性稳压器提供。

7. 一种OTG充电控制方法,其特征在于,应用于第一设备;

所述OTG充电控制方法包括:

在所述第一设备处于限压放电状态时,获取第一设备的电池电压;

将所述第一设备的电池电压及门限电压进行比较,并在所述第一设备的电池电压大于或等于门限电压时,所述第一设备通过USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电。

8. 根据权利要求7所示的OTG充电控制方法,其特征在于,在判定第一设备处于限压放电状态中,具体包括:

检测控压按键是否被按下;

在所述控压按键被按下时,判定所述第一设备处于限压放电状态。

9. 根据权利要求8所述的OTG充电控制方法,其特征在于,

所述控压按键被按下时,所述第一设备的处理器的控制端输出第二电平;

所述控压按键未被按下时,所述处理器的控制端输出第一电平;

其中,所述第一电平与所述第二电平不相同。

10. 根据权利要求7所述的OTG充电控制方法,其特征在于,在所述第一设备通过USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电之后,还包括:

若检测到OTG线被拨出,则停止向外输出电压。

## OTG充电控制电路及充电控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,特别涉及一种OTG充电控制电路及充电控制方法。

### 背景技术

[0002] OTG (On-The-Go) 近年来兴起的一项新技术。利用OTG技术可在没有PC的情况下,实现设备间的数据传输。例如,通过OTG技术,可使数码相机的USB接口直接与打印机的USB接口连接,从而实现在没有电脑做主机的情况下两个设备间数据的直接传输。

[0003] 在没带充电器或没有电源的情况下,也可以利用OTG技术,实现两个设备间的相互充电。但现有技术中,在通过OTG线,使一个电子设备作为充电设备向另一个电子设备进行充电时,不管充电设备的电池电压为多少,只要OTG线未被拔出,作为充电设备的电子设备就会一直向另一个电子设备进行充电。如果用户不及时拔出OTG线,就可能出现充电设备的电量被全部取尽从而导致无法开机的情况。这不仅会影响用户对电子设备的正常使用,长此以往,还可能会影响电子设备的使用寿命。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种OTG充电控制电路及充电方法,使得作为充电设备的电子设备只在电池电压大于或等于预设值时,向外接的其它电子设备进行充电,从而减小电量的输出对充电设备正常使用的影响,提升用户的体验。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种OTG充电控制电路,内置于第一设备内;第一设备具有处理器、充电芯片以及USB连接器;在第一设备处于限压放电状态时,OTG充电控制电路用于将第一设备的电池电压及门限电压进行比较;在第一设备的电池电压大于或等于门限电压时,处理器控制充电芯片通过USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电。

[0006] 本发明的实施方式还提供了一种OTG充电控制方法,应用于第一设备;OTG充电控制方法包括:在第一设备处于限压放电状态时,获取第一设备的电池电压;将第一设备的电池电压及门限电压进行比较,并在第一设备的电池电压大于或等于门限电压时,第一设备通过USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电。

[0007] 本发明实施方式相对于现有技术而言,为作为供电设备的第一设备设置了限压放电状态,当第一设备处于限压放电状态时,第一设备在向外接的第二设备充电前,先比较电池电压与门限电压的大小,并在电池电压大于或等于门限电压时,才向外接的第二设备充电。这种方式有利于减小电量的输出对第一设备正常使用的影响,保证在充电结束后,仍可正常使用第一设备或第一设备的某些功能,有助于提升用户的体验。

[0008] 进一步地,OTG充电控制电路具有:电池电压输入端、门限电压输入端、控制信号输入端及反馈端;电池电压输入端用于输入电池电压;门限电压输入端用于输入门限电压;处理器具有控制端及接收端;控制端与控制信号输入端连接,用于控制第一设备的放电状态;其中,放电状态包括限压放电状态及不限压放电状态;接收端与所述反馈端连接,用于判定

OTG线是否插入。设置两种放电状态,使得用户可根据自身的需要灵活选择,有利于进一步提升本实施方式的实用性。

[0009] 进一步地,OTG充电控制电路包括:电压比较器、第一单刀双掷开关及第二单刀双掷开关;电池电压输入端、门限电压输入端分别为电压比较器的两个输入端;电压比较器的输出端连接第二单刀双掷开关的常连管脚NC(Normal Close);控制信号输入端为第二单刀双掷开关的输入管脚IN,处理器的控制端为一GPIO接口;第二单刀双掷开关的公共管脚COM与第一单刀双掷开关的输入管脚IN连接;第一单刀双掷开关的公共管脚COM与USB连接器的状态检测管脚ID连接;反馈端为第一单刀双掷开关的常开管脚NO(Normal Open),第一单刀双掷开关的常连管脚NO与处理器的接收端连接,提供一种OTG充电控制电路。

[0010] 进一步地,GPIO接口为第一电平时,第一设备处于不限压放电状态;第二单刀双掷开关的公共管脚COM与常开管脚NO连接;GPIO接口为第二电平时,第一设备处于限压放电状态;第二单刀双掷开关的公共管脚COM与常连管脚NC连接;其中,第一电平与第二电平不相同。可通过控制GPIO接口的电平,选择第一设备的放电状态。

[0011] 进一步地,门限电压由电源管理芯片提供。

[0012] 进一步地,门限电压由低压差线性稳压器提供。

[0013] 进一步地,在判定第一设备处于限压放电状态中,具体包括:检测控压按键是否被按下;在控压按键被按下时,判定第一设备处于限压放电状态。控压按键的设置,使得用户可以更方便快捷地选择第一设备的放电状态。

[0014] 进一步地,控压按键被按下时,第一设备的处理器的控制端输出第二电平;控压按键未被按下时,处理器的控制端输出第一电平;其中,第一电平与第二电平不相同。

[0015] 进一步地,在第一设备通过USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电之后,还包括:若检测到OTG线被拔出,则停止向外输出电压。

## 附图说明

[0016] 图1是根据本发明第一实施方式的OTG充电控制电路的结构框图;

[0017] 图2是根据本发明第一实施方式的第一设备与第二设备连接的结构框图;

[0018] 图3是根据本发明第二实施方式的OTG充电控制电路与处理器连接的结构框图;

[0019] 图4是根据本发明第三实施方式的OTG充电控制电路的结构示意图;

[0020] 图5是根据本发明第四实施方式的OTG充电控制方法的流程图。

## 具体实施方式

[0021] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

[0022] 本发明的第一实施方式涉及一种OTG充电控制电路。该OTG充电控制电路内置于第一设备内。

[0023] 如图1所示,第一设备还包括处理器、充电芯片及USB连接器。具体地,本实施方式中,该第一设备设置包括限压放电状态。在限压放电状态下,若通过OTG线,使其为外接的第

二设备充电,第一设备会先通过OTG充电控制电路比较自身的电池电压与预设的门限电压的大小,并在自身的电池电压大于或等于预设的门限电压时,才为第二设备充电。

[0024] 在为第一设备设置门限电压时,应保证第一设备在该门限电压下可正常工作或至少使第一设备的某些软件或某此功能还可正常工作,这取决于用户的自身需要,可根据个人的实际情况进行设定,本实施方式不做限制。另外,在设置门限电压,可为门限电压设置具体的数值,如3.8V;也可根据总的电池电量来设置门限电压,如将门限电压设置为总的电池电量的20%所对应的电池电压、30%所对应的电池电压……。在实际应用中,用户可通过上层软件来设置限压放电状态下限压放电的点(即门限电压),本实施方式对此不做限制。

[0025] 如图2所示,当第一设备通过OTG线为第二设备充电时,可在接入第二设备前,将第一设备置于限压放电状态;也可在接入第二设备后,再将第一设备置于限压放电状态。检测到第一设备处于限压放电状态时,OTG充电控制电路将第一设备的电池电压及门限电压进行比较。若当前的电池电压大于或等于门限电压,处理器就会控制充电芯片向USB连接器输出电量,USB连接器通过其供电管脚VBUS将接收到的电量经OTG线输出至第二设备,从而达到向第二设备充电的目的。若当前的电池电压小于门限电压,则不向第二设备充电,并向用户发送提示。

[0026] 值得一提的是,在向第二设备输出电量的过程中,OTG充电控制电路还会实时比较第一设备的电池电压及门限电压的大小。当电池电压小于门限电压时,处理器就会停止向外输出电量。

[0027] 不难发现,本实施方式,为作为充电设备的第一设备设置了限压放电状态,当第一设备处于限压放电状态时,第一设备在向外接的第二设备充电前,先比较电池电压与门限电压的大小,并在电池电压大于或等于门限电压时,才向外接的第二设备充电。这种方式有利于减小电量的输出对第一设备正常使用的影响,保证在充电结束后仍可正常使用第一设备或第一设备的某些功能,有助于提升用户的体验。

[0028] 本发明的第二实施方式涉及一种OTG充电控制电路。第二实施方式是在第一实施方式的基础上做的进一步改进,主要改进之处在于:第二实施方式是进一步限定了OTG充电控制电路与第一设备中各部件的连接关系,有利于进一步提高本实施方式的可实现性。

[0029] 具体地,如图3所示,本实施方式中,OTG充电控制电路具有:电池电压输入端11、门限电压输入端12、控制信号输入端13及反馈端14。

[0030] 其中,电池电压输入端11用于输入电池电压;门限电压输入端12用于输入门限电压。该门限电压可由电源管理芯片提供,即先在电源管理芯片中设置门限电压,再由电源管理芯片将设置好的门限电压提供至OTG充电控制电路。然不限于此,该门限电压也可由低压差线性稳压器提供。

[0031] 控制信号输入端13可与处理器的控制端21连接。该控制端可为处理器的一GPIO端口,可通过该控制端21控制第一设备的放电状态(该放电状态可包括限压放电状态及不限压放电状态),再通过控制端21与控制信号输入端13之间的连接关系,将第一设备当前所处的放电状态通知到OTG充电控制电路。

[0032] 反馈端14可与处理器的接收端22相连。该控制端也可为处理器的一GPIO端口。在有OTG线插入时,USB连接器的状态检测管脚ID短接GND,此时,接收端22的状态会发生改变,如由高电平变为低电平。处理器在识别到该状态变化后,即可知道有OTG线插入,此时,处理

器便可通知充电芯片输出+5V,从而实现为第二设备充电。若接收端22状态维持高电平不变,处理器便知道无OTG线插入,即可通知充电芯片停止输出+5V,从而停止为第二设备充电。

[0033] 在本实施方式中,可通过处理器的控制端设置第一设备的放电状态,若将第一设备的放电状态设置为限压放电状态,OTG充电控制电路就会比较第一设备的电池电压与门限电压的大小,若电池电压大于或等于门限电压,第一单刀双掷开关的公共管脚COM与常开管脚NO连接,这时OTG线插入,处理器便能感知到接收端22的状态变化,如从高电平变为低电平,从而判断OTG线插入,从而通知充电芯片输出+5V,给第二设备充电。此时OTG线未插入,接收端22维持高电平不变,从而判断OTG线未插入,从而通知充电芯片停止输出+5V,停止给第二设备充电。若电池电压小于门限电压,第一单刀双掷开关公共管脚COM与常连管脚NC连接,不管是否有OTG线插入,接收端22始终维持高电平,因此第一设备始终无法为第二设备充电。若将第一设备的放电状态设置为不限压放电状态,处理器则通过判断OTG线是否插入来决定充电芯片是否输出+5V(处理器可与充电芯片通过I<sup>2</sup>C总线通信)向第二设备充电。

[0034] 本实施方式,为第一设备设置两种放电状态,使得用户可根据自身的需要灵活选择,有利于进一步提升本实施方式的实用性。

[0035] 本发明的第三实施方式涉及一种OTG充电控制电路。第三实施方式是在第一实施方式或第二实施方式的基础上做的进一步改进,主要改进之处在于:第三实施方式进一步限定了OTG充电控制电路的组成,有利于进一步提高本实施方式的可实现性。

[0036] 具体地,如图4所示,该OTG充电控制电路包括:电压比较器U1、第一单刀双掷开关U2及第二单刀双掷开关U3。

[0037] 本实施方式中的电池电压输入端、门限电压输入端分别为电压比较器U1的两个输入端(即图4中的VBAT及VGP);电压比较器U1的输出端(VOUT)连接第二单刀双掷开关U3的常连管脚NC。本实施方式中的控制信号输入端为第二单刀双掷开关U3的输入管脚IN,其与处理器的控制端连接,该控制端可为一GPIO接口(即图4中的GPIO1)。U3的公共管脚COM与第一刀双掷开关U2的输入管脚IN连接;第一单刀双掷开关U2的公共管脚COM与USB连接器的状态检测管脚ID连接。本实施方式中的反馈端为第一单刀双掷开关U2的常开管脚NO,其与处理器的接收端(即图4中的USBID\_CPU)连接。

[0038] 本实施方式中,在电池电压大于或等于门限电压时,电压比较器U1输出高电平,将GPIO1设置成第二电平(第二电平与第一电平不相同,本实施方式将以第一电平为高电平、第二电平为低电平为例进行说明),此时U3的输入管脚IN即为低电平;U3的公共管脚COM与常连管脚NC连接,输出高电平。U2的输入管脚IN为高电平,公共管脚COM与常开管脚NO连接。此时,若USB连接器上接入OTG线,USB连接器的状态检测管脚ID会与接地端GND短接,与第一单刀双掷开关U2的常开管脚NO连接的处理器的接收端(USBID\_CPU)由高电平变为低电平。处理器检测到接收端电平跳边后,处理器即可控制充电芯片IC输出+5V,从而实现向外接的第二设备充电的目的。

[0039] 若电池电压小于门限电压,仍将GPIO1设置成低电平,此时U3的输入管脚IN即为第二电平;U3的公共管脚COM与常连管脚NC连接,U3的公共管脚COM状态为高阻态。U2的输入管脚IN为高阻态,公共管脚COM与常连管脚NC连接。此时,处理器的接收端(USBID\_CPU)维持高

电平。处理器检测到接收端为高电平时,即停止向外充电。

[0040] 由此可见,GPIO1接口为第二电平时,第一设备处于限压放电状态。

[0041] 若需第一设备处于不限压放电状态,可直接将GPIO1接口设置于第一电平(即高电平),此时,第二单刀双掷开关U3的公共管脚COM与常连管脚NO连接,变为高电平;同时,第一单刀双掷开关的U2的输入管脚IN也变为高电平,公共管脚COM与常连管脚NO连接,在OTG线插入时,处理器的接收端(USBID\_CPU)由高电平变为低电平,不受电池电压的影响,处理器可一直控制充电芯片对外接的第二设备充电。也就是说,只需将GPIO1接口设为第一电平,第一设备就可处于不限压放电状态。

[0042] 本实施方式中,只需控制GPIO1接口的电平,就可选择第一设备的放电状态。这种设计在方便快捷的同时,还有利于减少处理器的工作量,提升处理器的工作效率。

[0043] 本发明的第四实施方式波及一种OTG充电控制方法。该控制方法应用于第一至第三实施方式中任一实施方式中的第一设备。具体流程如图5所示。

[0044] 步骤501:在第一设备处于限压放电状态时,获取第一设备的电池电压。

[0045] 本实施方式中,第一设备中内置有OTG充电控制电路。当第一设备处于限压放电状态时,该OTG充电控制电路会先比较自身的电池电压与预设的门限电压的大小。

[0046] 步骤502:将第一设备的电池电压及门限电压进行比较,并在第一设备的电池电压大于或等于门限电压时,第一设备通过USB连接器的供电管脚VBUS(也称供电端)为第二设备充电。

[0047] 本步骤中,通过电池电压与门限电压比较,来控制第一单刀双掷开关U2公共管脚COM打向常开管脚NO或者常连管脚NC,从而决定USB连接器状态检测管脚ID是否与处理器连接。若当前的电池电压大于或等于门限电压,且OTG线插入,处理器就会控制充电芯片向USB连接器输出电量,USB连接器通过其供电管脚VBUS将接收到的电量经OTG线输出至第二设备,从而达到向第二设备充电的目的。若当前的电池电压小于门限电压,则不向第二设备输入电量,并向用户发送提示。

[0048] 值得一提的是,在向第二设备输出电量的过程中,OTG充电控制电路还会实时比较第一设备的电池电压及门限电压的大小,并将比较结果发送至处理器。当电池电压减小到门限电压时,处理器就会停止向外输出电量。

[0049] 不难发现,本实施方式,为作为充电设备的第一设备设置了限压放电状态,当第一设备处于限压放电状态时,第一设备在向外接的第二设备充电前,先比较电池电压与门限电压的大小,并在电池电压大于或等于门限电压时,才向外接的第二设备充电。这种方式有利于减小电量的输出对第一设备正常使用的影响,保证用户在充电结束后仍可正常使用第一设备或第一设备的某些功能,有助于提升用户的体验。

[0050] 不难发现,本实施方式为与第一实施方式相对应的方法实施例,本实施方式可与第一实施方式互相配合实施。第一实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第一实施方式中。

[0051] 本发明的第五实施方式涉及一种OTG充电控制方法。第五实施是在第四实施方式的基础上做的进一步改进,主要改进之处在于:第五实施方式还在第一设备上设置了用于选择限压放电状态的控压按键。



[0052] 具体地说,该控压按键可以是实体的物理按键,也可以是虚拟按键。处理器可通过检测该控压按键是否被按下,来判断第一设备是否处于限压放电状态。

[0053] 在控压按键被按下时,处理器的控制端输出第二电平(如低电平),此时,第一设备进入限压放电状态;在控压按键未被按下时,处理器的控制端输出第一电平(第一电平与第二电平不相同,若第二电平为低电平,则第一电平可为高电平),此时,第一设备进入不限压放电状态。

[0054] 另外,值得一提的是,本实施方式中,在第一设备通过USB连接器的供电管脚VBUS为第二设备充电的过程中,若第一设备检测到OTG线被拔出,则停止向外输出电压。

[0055] 本实施方式中,控压按键的设置,使得用户可以更方便快捷地选择第一设备的放电状态,有助于提升用户的体验。

[0056] 由于第二、第三实施方式与本实施方式相互对应,因此本实施方式可与第二、第三实施方式互相配合实施。第二、第三实施方式中提到的相关技术细节在本实施方式中依然有效,在第二、第三实施方式中所能达到的技术效果在本实施方式中也同样可以实现,为了减少重复,这里不再赘述。相应地,本实施方式中提到的相关技术细节也可应用在第二、第三实施方式中。

[0057] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本发明的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

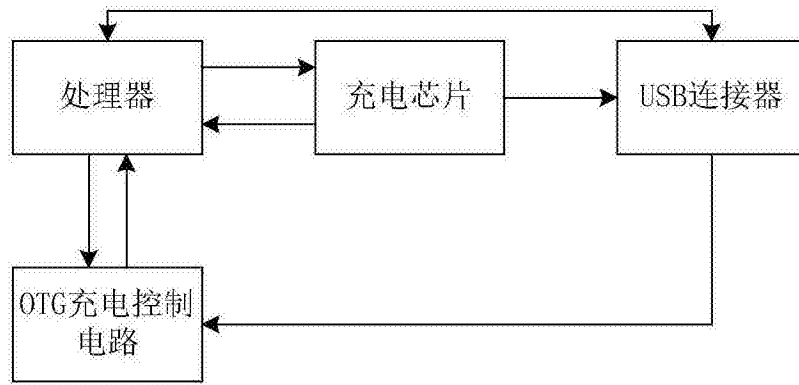


图1

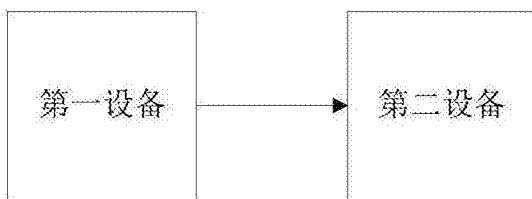


图2

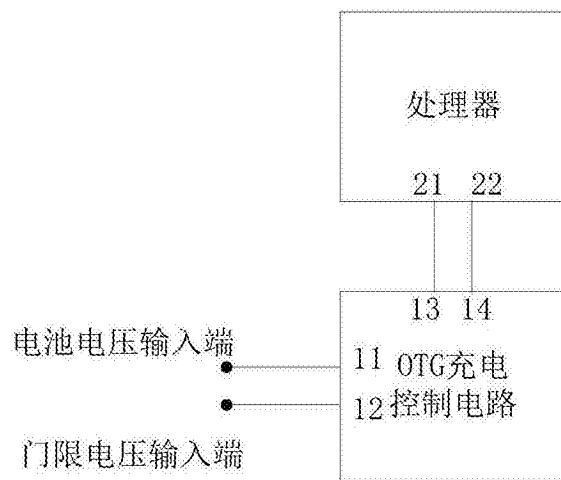


图3

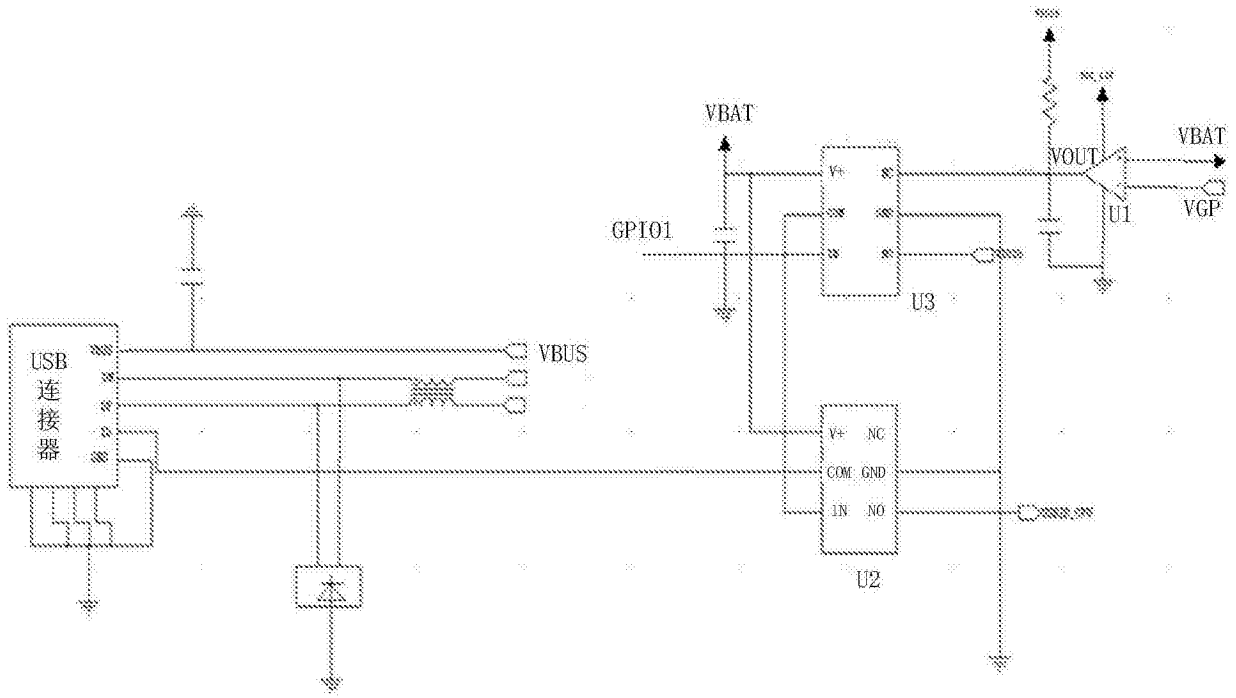


图4

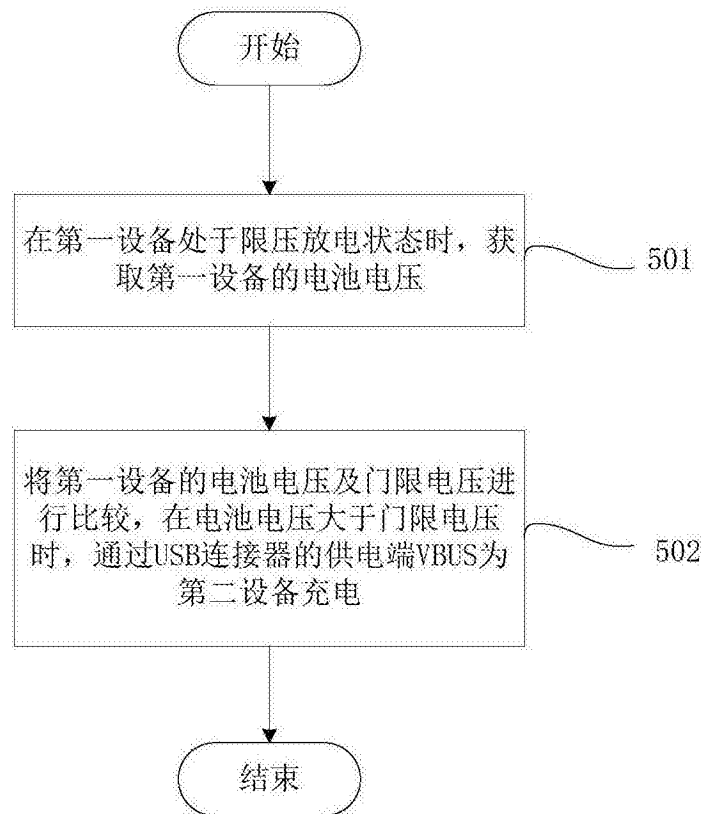


图5