



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103959592 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201180075278.X

(22)申请日 2011.10.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103959592 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2011/001670 2011.10.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/049955 EN 2013.04.11

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 P·周 W·严

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 陈松涛 王英

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

审查员 姚雪梅

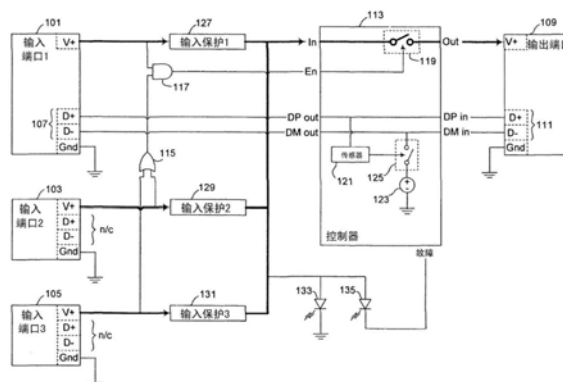
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

电源适配器和使电力适配于电子设备的方法

## (57)摘要

一种电源适配器和用于使电力适配于电子设备的方法。两个或更多个输入端口(101、103、105)可连接到电源。输出端口(109)可连接到电子设备。控制器(113)与输入端口(101、103、105)进行并行受电通信,与输出端口(109)进行供电通信,及在输出端口(109)与输入端口(101)中的第一输入端口之间进行数据传送通信。所述方法包括检查在第一输入端口(101)和至少一个其他输入端口(103或105)的电力,当在二者上存在电力时,将电力从输入端口并联耦合到输出端口(109),并使得能够在第一输入端口(101)与输出端口(109)之间进行数据通信。所述电源适配器和方法使得电子设备能够在保持与主机的数据通信的同时,从两个或更多个源同时汲取电力。



1. 一种电源适配器,包括:

多个输入端口,所述多个输入端口中的每一个输入端口都能够连接到电源,所述输入端口中的第一输入端口具有数据端子,并且每一个所述输入端口都具有电源端子;

输出端口,所述输出端口能够连接到电子设备,并且具有电源端子和数据端子;以及

控制电路,用于控制电力到所述输出端口的所述电源端子的流动,所述控制电路耦合到所述输入端口的所述电源端子并且包括:

逻辑OR电路,其具有OR输出和至少两个OR输入,第一OR输入耦合到所述输入端口中的第二输入端口的电源端子,第二OR输入耦合到所述输入端口中的第三输入端口的电源端子,

逻辑AND电路,其具有AND输出和两个AND输入,第一AND输入耦合到所述OR输出,第二AND输入耦合到所述输入端口中的第一输入端口的电源端子,

其中所述控制电路在所述输出端口的数据端子与第一输入端口的数据端子之间进行数据传送通信。

2. 根据权利要求1所述的电源适配器,其中所述控制电路进一步包括电开关,所述电开关包括:

耦合到所述输入端口的电源端子的开关输入;

耦合到所述输出端口的电源端子的开关输出;以及

耦合到所述AND输出的切换输入。

3. 根据权利要求1所述的电源适配器,其中,所述多个输入端口包括三个以上的输入端口。

4. 根据权利要求1所述的电源适配器,其中,所述输入端口包括USB端口,并且所述输出端口包括USB端口。

5. 根据权利要求4所述的电源适配器,其中,所述控制电路响应于在所述输出端口的D+数据线上的在约0.4伏和0.8伏之间的DC电压的存在,而将所述输出端口的D-数据线拉升到在约0.4伏和0.8伏之间的DC电压。

6. 根据权利要求1所述的电源适配器,进一步包括在所述控制电路与所述输入端口的电源端子之间的电源输入保护器。

7. 根据权利要求6所述的电源适配器,其中,所述电源输入保护器包括多个理想二极管,每一个理想二极管都与所述输入端口之一的电源端子串联。

8. 根据权利要求6所述的电源适配器,其中,所述电源输入保护器包括多个过压保护器,每一个过压保护器都连接在地与所述输入端口之一的电源端子之间。

9. 一种使电力适配于电子设备的方法,包括:

检查在第一输入端口的电源线上的电力;

检查在至少两个其他输入端口的电源线上的电力;以及

当在所述第一输入端口和所述两个其他输入端口中的至少一个其他输入端口存在电力时,通过控制电路将电力从所述输入端口并联耦合到输出端口,并使得能够在所述第一输入端口与所述输出端口之间进行数据通信,所述控制电路包括:

逻辑OR电路,其具有OR输出和至少两个OR输入,第一OR输入耦合到所述至少两个其他输入端口中的第一端口的电源端子,第二OR输入耦合到所述至少两个其他输入端口中的第

二端口的电源端子，

逻辑AND电路，其具有AND输出和两个AND输入，第一AND输入耦合到所述OR输出，第二AND输入耦合到所述第一输入端口的电源端子。

10. 根据权利要求9所述的方法，进一步包括：

检查在第三输入端口的电源线上的电力；

当在所述第一输入端口和所述第三输入端口存在电力时，将电力从所述第一输入端口和所述第三输入端口并联耦合到所述输出端口，并使得能够在所述第一输入端口与所述输出端口之间进行数据通信；以及

当在所述第一输入端口、所述其他输入端口和所述第三输入端口存在电力时，将电力从全部的三个输入端口并联耦合到所述输出端口，并使得能够在所述第一输入端口与所述输出端口之间进行数据通信。

11. 根据权利要求9所述的方法，其中，所述输入端口包括USB端口，并且所述输出端口包括USB端口。

12. 根据权利要求9所述的方法，进一步包括：

检查在约0.4伏和0.8伏之间的DC电压在所述输出端口的D+数据线上的存在；以及

如果存在所述DC电压，就将所述输出端口的D-数据线拉升到约0.4伏和0.8伏之间的DC电压。

13. 根据权利要求9所述的方法，进一步包括针对电力不规则性的保护。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中，针对电力不规则性的保护包括：

检查在任意输入端口的电力是否具有比在任意其他输入端口的电力明显低的电压；以及

如果是这样，就将具有较低电压的电力断开连接。

15. 根据权利要求13所述的方法，其中，针对电力不规则性的保护包括将具有高于预定最大电压的电压的任何电力分流到地。

## 电源适配器和使电力适配于电子设备的方法

### 背景技术

[0001] 诸如蜂窝电话、平板电脑、MP3音乐播放器等的便携式电子设备典型地从内部电池或者从外部电源获得电力。外部电源可以是计算机或者便携式设备与之通信的其他电子装置。或者外部电源可以是专用充电电源。

[0002] 许多便携式设备使用USB端口来与外部装置通信并接收电力。该电力用于操作设备、为电池充电、或者二者。满足USB2.0标准的外部装置可以通过USB端口提供高达2.5瓦(500毫安,5伏)。另一方面,专用充电电源可以提供高达10瓦(2安,5伏)或者更多。

[0003] 日期为2009年4月15日的USB电池充电规范1.1版说明了通过装置的单一USB端口提供高达1.5安(7.5瓦)的结构。这个规范还说明了握手协议,便携式设备借此与装置通信以确定装置可以提供多少电力。极少的计算机或其他装置实施了1.1版,因此大多数装置局限于通过USB端口提供2.5瓦。

### 附图说明

[0004] 附图借助示例示出了本发明的实现方式。

[0005] 图1是根据本发明实施例的用于电子设备的电源适配器的方框图。

[0006] 图2是图1的输入保护块的局部示意图。

[0007] 图3是图1的到控制器的连接的局部示意图。

[0008] 图4是根据本发明实施例的使电力适配于电子设备的方法的流程图。

[0009] 图5是示出图4的块419的细节的流程图。

### 具体实施方式

[0010] 在附图和本说明书中,示例和细节用于举例说明本发明的原理。可以联想到其他结构。诸如电压和部件值的参数是近似的。没有详细说明一些已知的方法和结构,以避免使得本发明模糊不清。由权利要求限定的方法可以包括除了所列出的以外的步骤,除了如权利要求自身中所表明的以外,可以按照与给出的不同的顺序执行步骤。因此,本发明可以在不局限于所述的细节和布置的情况下来实践。本发明仅由权利要求来限定,而不由附图和本说明书限定。

[0011] 例如笔记本电脑的一些便携式电子设备需要相对大量的电力。如果以需要设备通过USB连接与计算机或其他电子装置通信的方式来使用这个设备,设备就会需要比装置可以通过USB2.0端口提供的2.5瓦更多的运行功率。在这种情况下,设备会汲取它尽最大努力能够从装置得到的电力,设备还会从其电池汲取电力,最终使得电池放电。用户当然会将设备连接到高容量充电器以便在不使得电池放电的情况下延长操作。但有时用户会需要在延长的时间段中操作与装置通信的设备。例如,编写并调试用于笔记本电脑的软件的软件工程师在编写和调试过程中会需要笔记本电脑与计算机通信。在这种情形下,用户必须不时地将设备与装置断开连接,并将设备连接到高输出充电器来为电池充电。因此,需要在便携式设备的电池不放电的情况下在延长的时间段中操作通过USB2.0端口与装置通信的便携

式电子设备的方法。

[0012] 参考图1,体现本发明原理的电源适配器包括多个输入端口101、103和105,每一个都可连接到电源(未示出)。第一端口101具有数据端子107,每一个输入端口都具有电源端子(V+)。输出端口109可连接到电子设备(未示出)。输出端口具有电源端子(V+)和数据端子111。控制器113与输入端口的电源端子进行并行受电通信,与输出端口的电源端子进行供电通信,并在输出端口的数据端子和第一输入端口的数据端子之间进行数据传送通信。

[0013] 在一些实施例中,诸如或(OR)门115和与(AND)门117的组的逻辑元件与输入端口的电源端子电通信。逻辑元件控制器响应于存在于第一输入端口的电源端子和至少一个其他输入端口的电源端子的电力,使得一个或多个其他输入端口的控制器端子能够将电力耦合到输出端口的电源端子。

[0014] 更具体地,在图1中以局部示意图形式表示了与控制器的内部逻辑的输入通信的第二输入端口103的电源端子和第三输入端口105的电源端子,但这个图示仅是用于理解控制器。控制器的实际内部结构可以不同。第二和第三输入端口103和105的V+电源端子分别与控制器的“控制2”和“控制3”输入通信。在所示的图示中,这两个输入驱动或门115,以使得如果任一输入为HI逻辑电平,表示存在+5伏电力,或门的输出将为HI。第一输入端口101的V+电源端子与控制器的“控制1”输入通信。这个输入和或门的输出一起驱动与门117。如果或门的输出与第一输入端口的V+电源端子都为HI,则与门的输出将为HI。由于如果或门的任一输入为HI,则或门的输出将为HI,无论何时第一输入端口的V+电源端子和至少一个其他输入端口的V+电源端子同时提供+5伏电力时,与门的输出都将为HI。

[0015] 与门的输出施加到控制器的使能输入。使能输入又驱动开关119,其为电流提供通路,以从控制器的“输入”流到“输出”。将开关显示为机械接触件,但开关功能可以由开关晶体管或某种其他器件来实施。当闭合开关时,电流可以从输入端口的V+电源端子流到输出端口的V+电源端子。

[0016] 第一输入端口的数据端子107通过控制器与输出端口的数据端子111通信。如果便携式电子设备连接到输出端口,并且如果计算机或其他装置连接到第一输入端口且充电器连接到一个其他输入端口,那么设备就可以同时通过两个输入端口汲取电力,足以在与计算机通信的同时在不使其电池放电的情况下长期操作。

[0017] 在图1所示的实施例中存在三个输入端口。其他实施例可以具有其他数量的输入端口,只要足以向通过输出端口汲取电力的设备提供满操作功率。

[0018] 在一些实施例中,输入端口包括USB端口,输出端口包括USB端口。USB端口具有V+电源线、地线(公共回路)和包括两条数据线——D+数据线和D-数据线——的数据端子。在图1中,将来自输出端口的D+数据线显示为连接到控制器的“DP in”(D正)端子,将来自输出端口的D-数据线显示为连接到控制器的“DM in”(D负)端子。类似地,将控制器的“DPout”端子连接到第一输入端口的D+数据线,将控制器的“DM out”端子连接到第一输入端口的D-数据线。

[0019] 满足电池充电规范1.1版的便携式设备在D+和D-数据线上使用握手协议,以确定连接到便携式设备的USB端口的任何装置的供电能力。便携式设备在其D+数据线上使额定0.6伏但实际在约0.4到0.8伏之间的电压生效(assert)。根据1.1版,如果连接的设备可以提供1.5安培,它就在D-数据线上使类似的电压生效。因此,如果D-线转到额定0.6伏电平,

便携式设备就获知它可以从装置汲取1.5安培。如果D-线不转到该电平,便携式设备就获知它不能从设备汲取多于500毫安。1.1版说明了进一步的握手协议,其可以用于区分不同的高容量电源,但无需在此讨论这个协议。

[0020] 在一些实施例中,电源适配器使用如上所述的握手协议来向连接到输出端口的便携式设备通知设备可以安全地汲取高达1.5安培。具体地,控制器通过电压传感器121监控来自输出端口的D+数据线。如果传感器在D+数据线上检测到约0.4伏到0.8伏之间的DC电压,它就将D-数据线拉升到类似的电压电平。这例如可以借助通过开关125将电压源123连接在D-数据线与地之间来进行。开关125可以实施为开关晶体管或者某种其他器件,而不是机械开关接触件。电压源123可以连接在V+与D-数据线之间。在不干扰在连接到输出端口的便携式设备与连接到第一输入端口的装置之间的数据通信的情况下,其他技术可以用于感测在D+数据线上的电压,并用于拉升D-数据线。

[0021] 在一些实施例中,将电源输入保护器连接在输入端口的电源端子与控制器之间。例如,电源输入保护器127可以连接在第一输入端口的V+端子与控制器输入之间,电源输入保护器129可以连接在第二输入端口的V+端子与控制器输入之间,电源输入保护器131可以连接在第三输入端口的V+端子与控制器输入之间。

[0022] 电源输入保护器可以包括如图2所示的“理想二极管”。理想二极管201具有连接到一个输入端口的V+端子的输入端子,和连接到控制器输入的输出端子。如果理想二极管在输出上感测到高于输入上感测到的电压,理想二极管就有效地将其输入与其输出断开连接。理想二极管的示例是由Linear Technology Corporation of Milpitas, California制造的LTC4411型。在一些实施例中,电阻器203(例如470000欧姆电阻器)连接在理想二极管的状态端子与输出端子之间。在其他实施例中,省略了这个电阻器,状态端子不具有连接。在一些实施例中,电阻器205连接在理想二极管的控制端子与地之间;取决于所期望的理想二极管的操作,电阻器可以实施为从控制端子到地的短路,或者高值电阻。旁路电容器207可以连接在理想二极管的输入与地之间,旁路电容器209可以连接在理想二极管的输出与地之间。在一些实施例中,电容器207包括10微法电容器与0.1微法电容器的并联组合,电容器209包括4.7微法电容器。

[0023] 电源输入保护器可以包括连接在USB端口的V+端子与地之间的静电(ESD)保护器211,例如由Semtech Corporation of Camarillo, California制造的U箝位电路型1211P。

[0024] 返回到图1,不使用第二和第三输入端口103和105的数据端子(D+和D-数据线)。这是因为这些端口仅用于向连接到输出端口的便携式设备提供额外的电力,而不是用于数据通信的。

[0025] 在一些应用中,连接到第二和第三输入端口中任意一个的充电器可以连同连接到第一输入端口的计算机或其他装置一起提供足够的电力,无需使用剩余的输入端口。在这个应用中,连接到第一输入端口的装置提供了高达500毫安,连接到其他输入端口之一的充电器提供了1安培或者更多,通过电源适配器并联连接的这两个设备将提供高达1.5安培。

[0026] 在其他应用中,第二和第三输入端口可以连接到与第一输入端口相连的相同装置的额外的USB端口。装置的每一个USB端口都可以提供高达500毫安,通过电源适配器并联连接的三个这种端口将提供高达1.5安培。

[0027] 发光二极管(LED) 133可以连接在控制器输入与地之间,以便在将电力施加到任意

输入端口时给出可见的指示。LED135可以连接在控制器输入与控制器的“故障”端子之间，以如控制器使故障端子成为逻辑L0电平而以信号告知的那样给出故障的可见指示。

[0028] 图3中示出了实施一些实施例的进一步的细节。控制器113的第一控制(Ctrl1)使能端子由从Ctrl1使能端子连接到控制器输入上的V+的电阻器301和从Ctrl1使能端子连接到地的电阻器303偏置。类似地，控制器的第二控制端子(Ctrl2)由从Ctrl2端子连接到控制器输入上的V+的电阻器305和从Ctrl2端子连接到地的电阻器307偏置。控制器的第三控制端子(Ctrl3)由从Ctrl3端子连接到控制器输入上的V+的电阻器309和从Ctrl3端子连接到地的电阻器311偏置。如果在Ctrl1端子上期望是逻辑L0电平，则电阻器301可以是100000欧姆电阻器，电阻器303可以是1000欧姆电阻器，或者如果在Ctrl1端子上期望是逻辑HI电平，则电阻器303可以是开路。类似的值可以用于电阻器305、307、309和311。控制器113的电流限度(current-limit)选择器端子(I-lim Sel)由从I-lim Sel电流限度选择器端子连接到控制器输入上的V+的电阻器313305和从I-lim Sel电流限度选择器端子连接到地的电阻器315307偏置。电阻器313305可以是100000欧姆电阻器，电阻器315307可以是1000欧姆电阻器。如果在I-limSel端子上期望是逻辑L0，则电阻器313可以是开路的，如果期望是逻辑HI，则电阻器315可以是开路的。

[0029] 控制器113的控制1输入通过电阻器309连接到第一输入端口的V+端子，电阻器311从控制1输入连接到地。电阻器309可以是100000欧姆电阻器，电阻器311可以是1000欧姆电阻器。控制器113的控制2输入通过电阻器313连接到第二输入端口的V+端子，电阻器315从控制2输入连接到地。电阻器313可以是100000欧姆电阻器，电阻器315可以是1000欧姆电阻器。控制器113的控制3输入通过电阻器317连接到第三输入端口的V+端子，电阻器319从控制3输入连接到地。电阻器317可以是100000欧姆电阻器，电阻器319可以是1000欧姆电阻器。

[0030] 控制器的“电流限度0”(I-lim0)输入通过例如是28700欧姆电阻器的电阻器317、321连接到地。控制器的“电流限度1”(I-lim1)输入通过例如是47000欧姆电阻器的电阻器319、323连接到地。施加到I-lim Sel端子的逻辑电平确定使用这些电阻器值中的哪个，从而确定对可以在控制器的In端子与Out端子之间流动的电流的限度。

[0031] 在一些实施例中，控制器包括由Texas Instruments制造的TPS2540型USB充电端口功率开关和控制器。

[0032] 图4示出了使电力适配于电子设备的方法的实施例。最初，不使能输出端口(401)；即，不向输出端口提供电力。该方法包括检查(403)第一输入端口的电源线和至少一个其他输入端口的电源线上的电力。当第一输入端口和至少一个其他输入端口存在电力时，使能输出端口(405)；即，将电力从输入端口并联耦合到输出端口，并使得能够在第一输入端口与输出端口之间进行数据通信。

[0033] 一些实施例包括检查在第三输入端口的电源线上的电力。当在第一输入端口和第三输入端口存在电力时，将电力从第一和第三输入端口并联耦合到输出端口，并使得能够在第一输入端口与输出端口之间进行数据通信。当在第一输入端口、另一个输入端口和第三输入端口存在电力时，将电力从全部三个输入端口并联耦合到输出端口，并使得能够在第一输入端口与输出端口之间进行数据通信。

[0034] 在一些实施例中，输入和输出端口包括USB端口。这些实施例可以包括检查(407)

在约0.4伏到0.8伏之间的DC电压在输出端口的D+数据线上的存在。如果存在该DC电压,就将输出端口的D-数据线拉升(409)到约0.4伏到0.8伏之间的DC电压。如果在D+数据线上的电压终止(411)处于该范围内,就去除(413)该拉升。随后如果在第一输入端口和至少一个其他输入端口存在(415)输入电力时,该方法返回到检查(407)在D+数据线上的DC电压的存在。如果输入电力不存在(415),就禁用(417)输出端口,直至输入电力再次存在(403)。

[0035] 一些实施例包括针对电力不规则性(irregularity)的保护(419)。如图5所示,保护可以包括检查(501)在任意输入端口的电力是否具有比在任意其他输入端口的电力明显低的电压;如果是这样,就将具有较低电压的电力断开连接(503)。保护可以包括将具有高于预定最大电压的电压的任何电力分流(505)到地。

[0036] 根据本发明实施例的电源适配器和适配电力的方法使得:使用比由主机计算机或其他装置通过诸如标准USB2.0端口的端口可提供的更多的电力的诸如笔记本电脑的便携式电子设备,能够在保持与主机的数据通信的同时,从两个或更多个源同时获得其所需的电力。这使得用户可以在不使便携式设备中的电池放电的情况下,在延长的时间段中操作这种与主机连续通信的便携式设备。

[0037] 在前的说明和附图借助示例示出了本发明的原理,但并非旨在限制本发明。本发明仅由权利要求来限定。



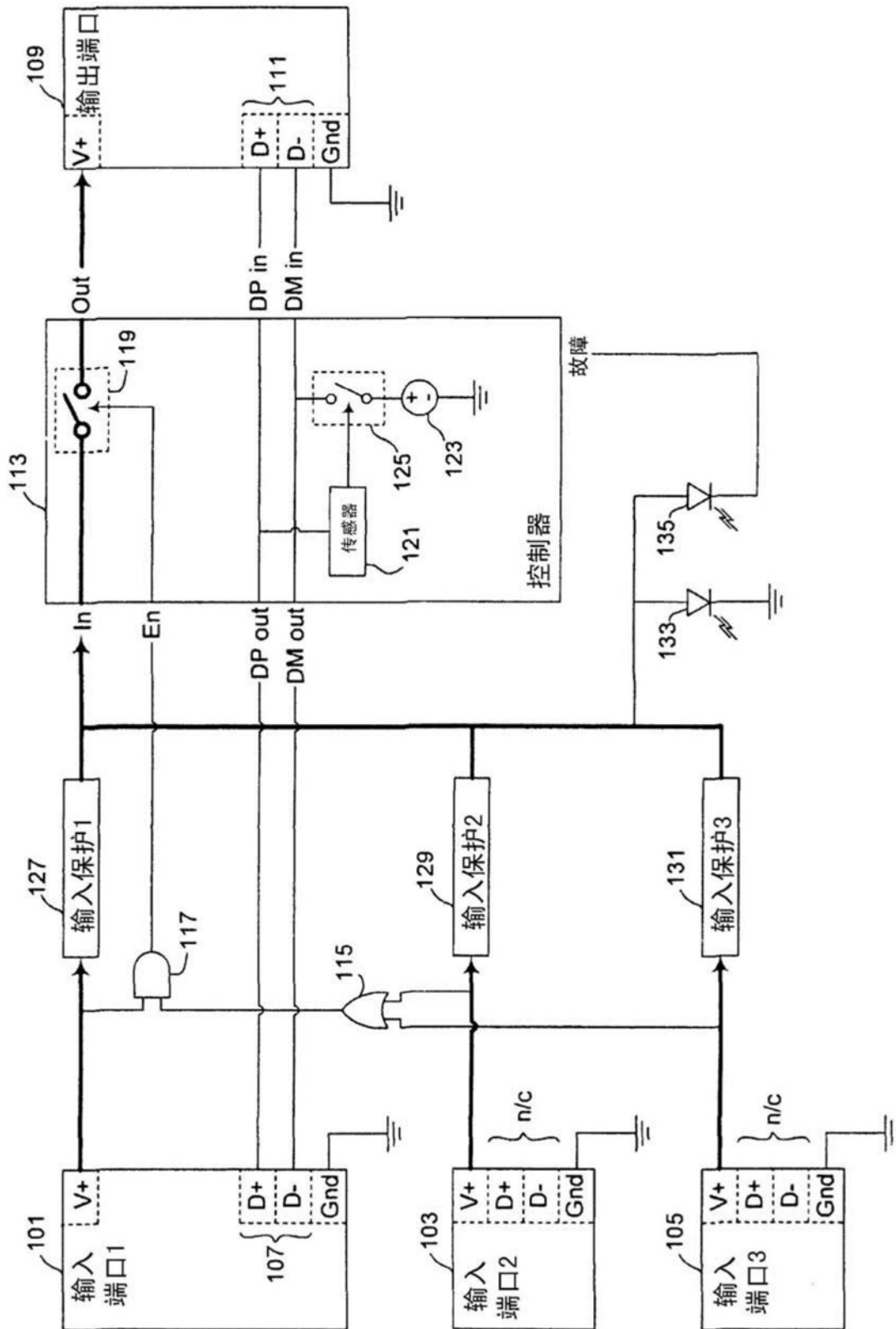


图1

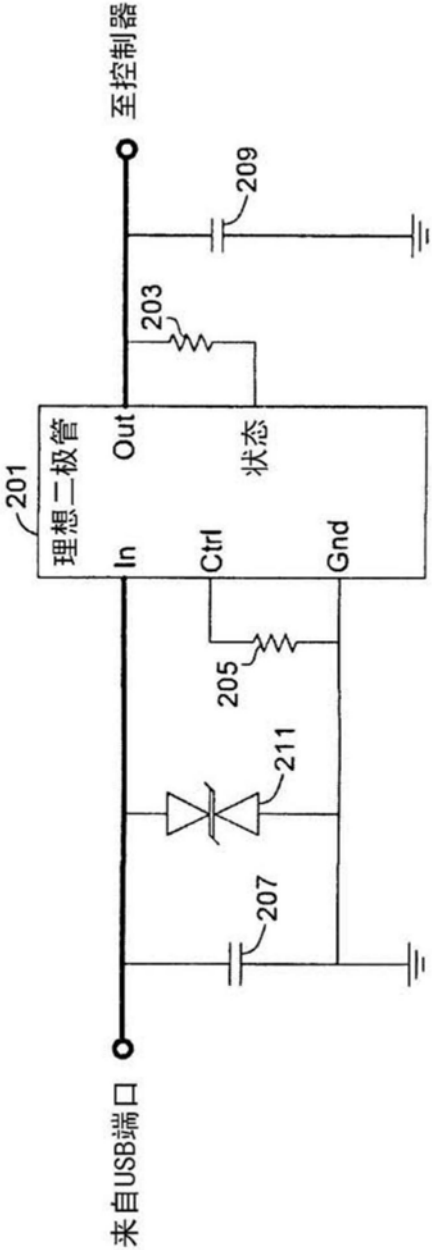


图2

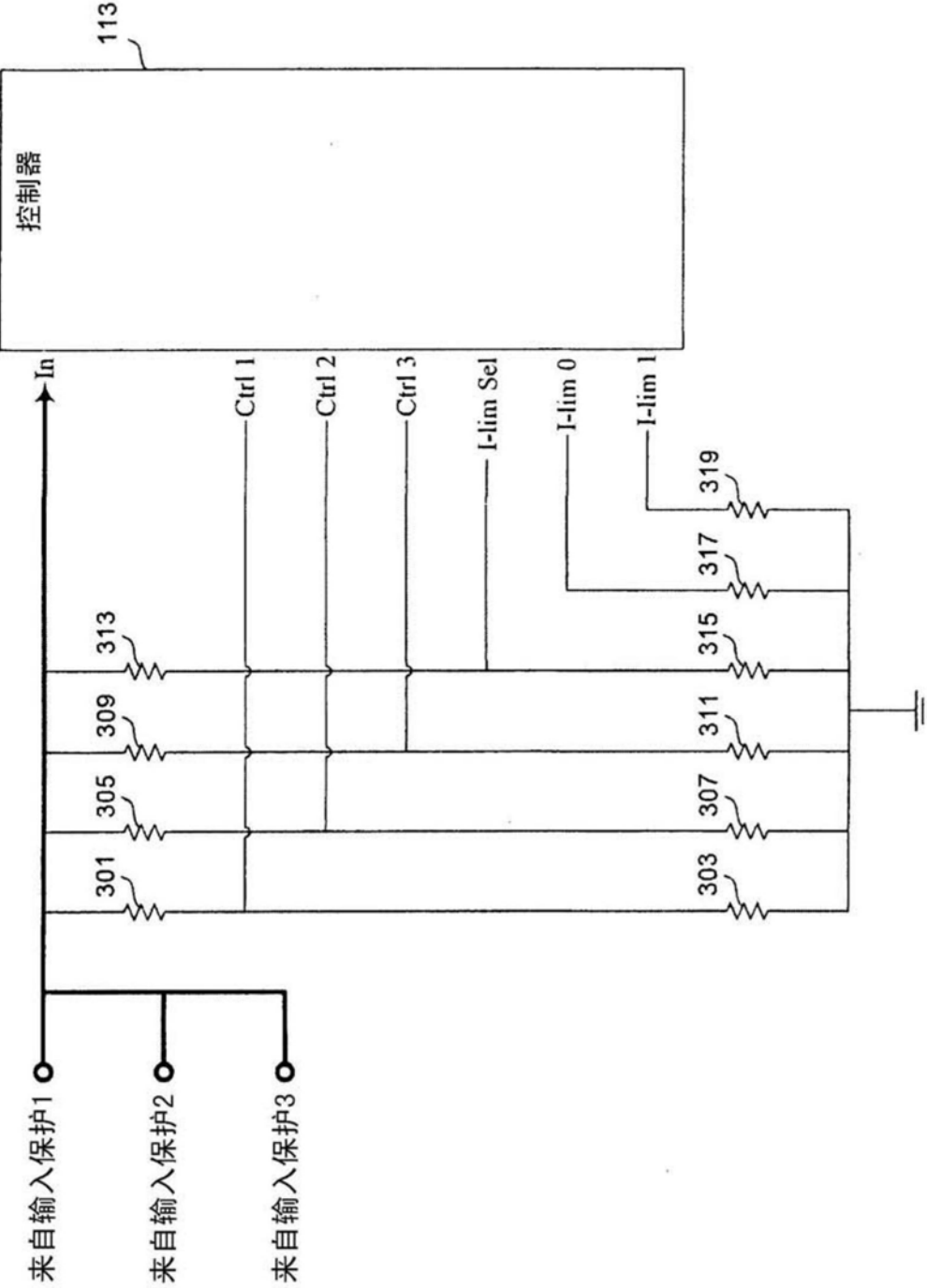


图3

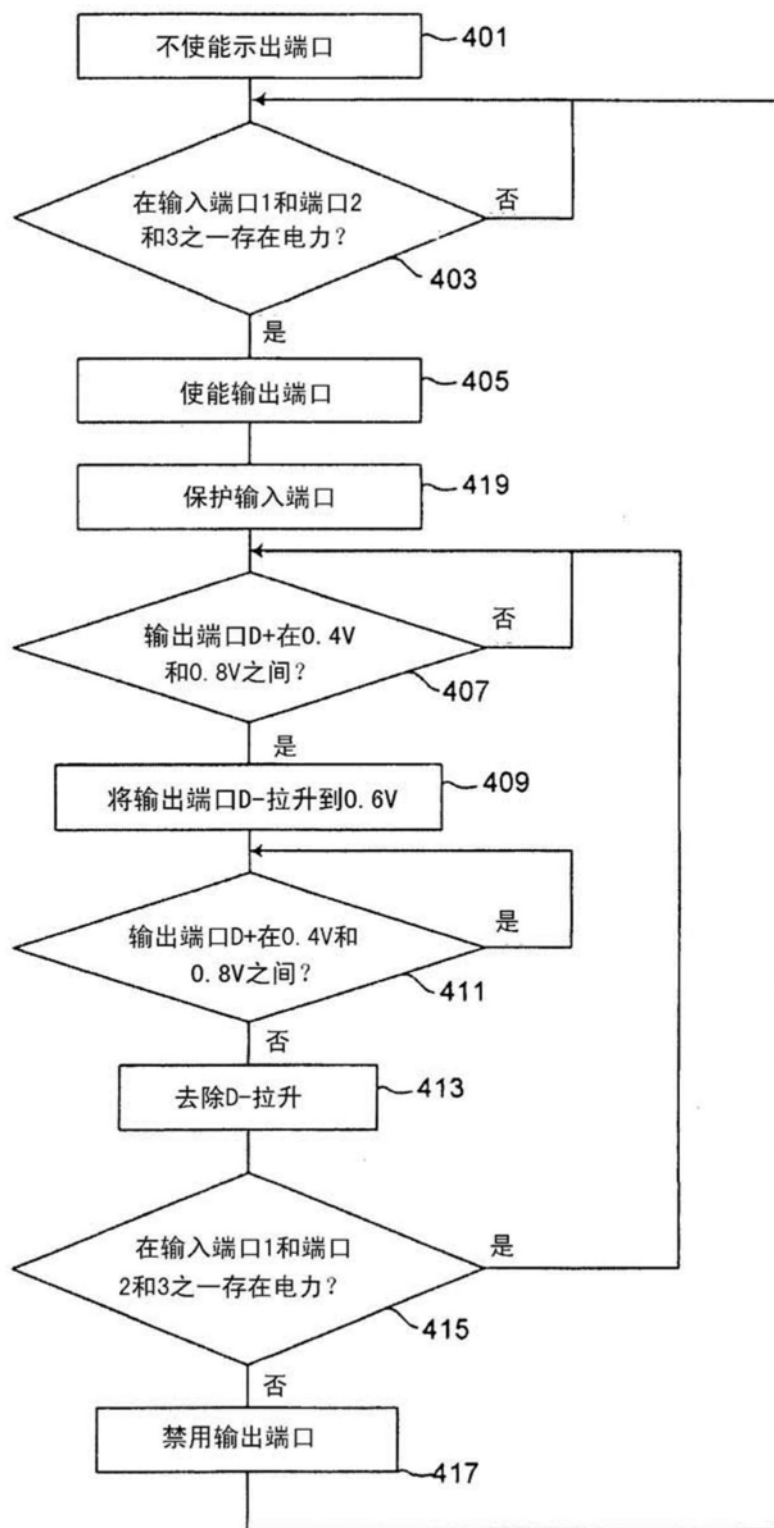


图4

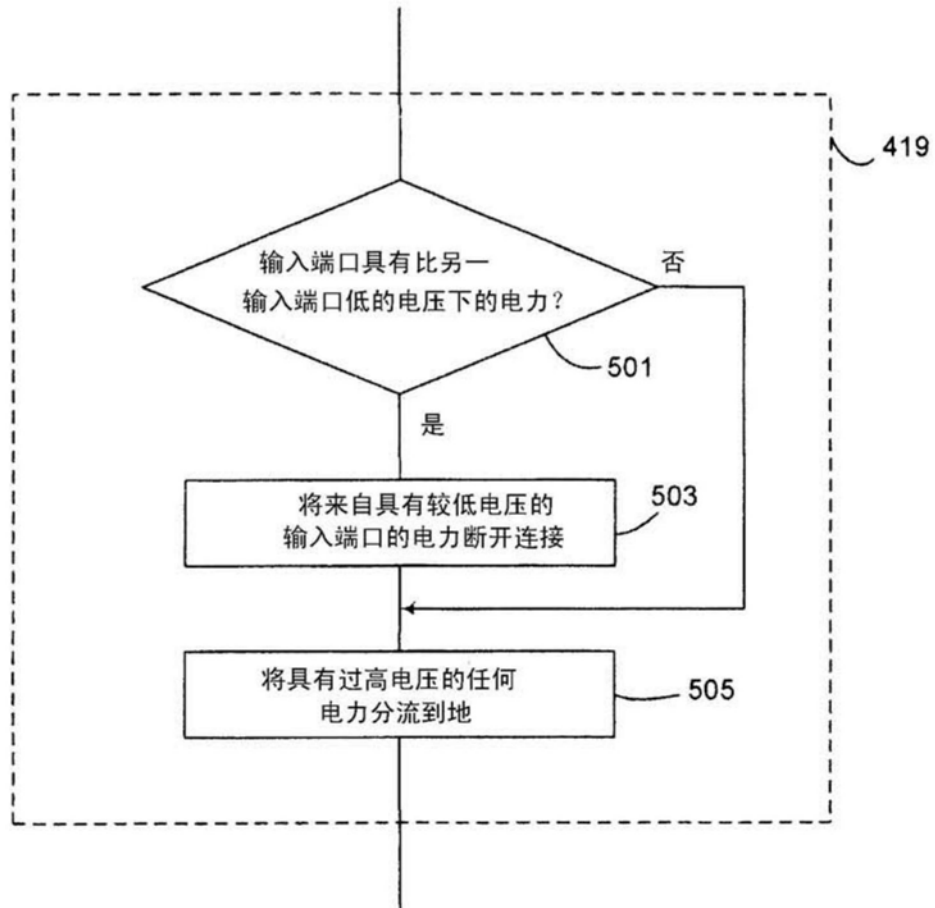


图5