



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106489139 B

(45)授权公告日 2019.04.05

(21)申请号 201580036955.5

(22)申请日 2015.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106489139 A

(43)申请公布日 2017.03.08

(30)优先权数据  
14/328,093 2014.07.10 US(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.01.06(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/039691 2015.07.09(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/007713 EN 2016.01.14(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州(72)发明人 A·库尔卡尼 D·帕特奈克  
T·B·兰博尔 J·Y·J·崔  
M·A·哈米迪(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
31100

代理人 亓云

(51)Int.Cl.  
G06F 13/38(2006.01)(56)对比文件  
CN 103033698 A, 2013.04.10,  
CN 102692570 A, 2012.09.26,  
US 2014070791 A1, 2014.03.13,  
CN 103124134 A, 2013.05.29,

审查员 彭明明

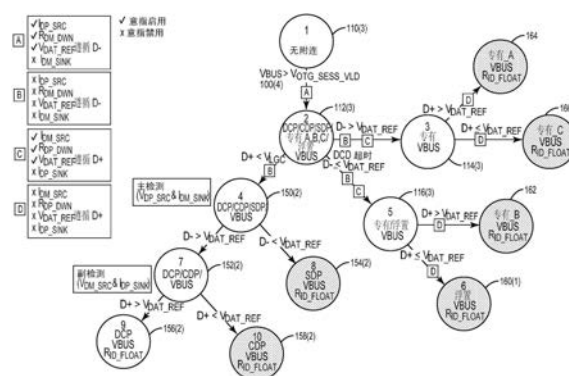
权利要求书5页 说明书12页 附图12页

## (54)发明名称

用于区分专有非浮置和浮置充电器以供调节充电电流的装置和方法

## (57)摘要

公开了用于区分专有非浮置和浮置充电器以供调节充电电流的装置和方法。在一个方面中,在便携式电子设备中提供了一种充电器检测电路。该充电器检测电路被配置成检测已连通通用串行总线(USB)充电器是否遵循USB电池充电规范。如果已连通USB充电器不遵循USB电池充电规范,则充电器检测电路被配置成进一步检测非遵循式USB充电器是非遵循式浮置USB充电器还是非遵循式专有USB充电器。如果已连通USB充电器被确定为非遵循式专有USB充电器,则便携式设备可被配置成根据USB电池充电规范来汲取至多达最大的充电电流。



1. 一种通用串行总线USB充电器检测电路,包括:

检测控制电路,其被配置成响应于从已连通USB充电器接收VBUS信号而发起超时定时器并生成指示所述超时定时器期满的超时输出;以及

比较电路,其被配置成:

接收基于在来自所述已连通USB充电器的第一数据引脚信号与第二数据引脚信号之间选择的收到USB数据引脚信号的数据输入信号;

接收响应于检测到来自所述已连通USB充电器的所述VBUS信号而生成的参考信号;

基于所述数据输入信号与所述参考信号的比较来生成比较器输出;以及

所述检测控制电路被进一步配置成在所述超时输出指示所述超时定时器期满之前在所述比较器输出指示所述数据输入信号大于所述参考信号的情况下生成指示所述已连通USB充电器是专有USB充电器的检测输出;以及

基于所述超时输出指示所述超时定时器期满并且所述比较器输出指示所述数据输入信号小于或等于所述参考信号来生成指示所述已连通USB充电器是浮置USB充电器的所述检测输出。

2. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于,所述检测控制电路被进一步配置成生成指示所述已连通USB充电器是不遵循USB电池充电规范的所述专有USB充电器的所述检测输出。

3. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于,所述检测控制电路被配置成在所述比较器输出指示所述数据输入信号的电压大于所述参考信号的电压的情况下生成指示所述已连通USB充电器是所述专有USB充电器的所述检测输出。

4. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于,所述检测控制电路被进一步配置成基于所述比较器输出指示所述数据输入信号的电压小于或等于所述参考信号的电压来生成指示所述已连通USB充电器是所述浮置USB充电器的所述检测输出。

5. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于:

所述比较电路被进一步配置成:

选择性地接收基于来自所述已连通USB充电器的所述第二数据引脚信号的第二数据输入信号;以及

基于所述第二数据输入信号与所述参考信号的比较来生成所述比较器输出;以及

所述检测控制电路被进一步配置成:

如果所述比较器输出指示所述第二数据输入信号大于所述参考信号,则生成指示所述已连通USB充电器是第一类型专有USB充电器的所述检测输出;以及

如果所述比较器输出指示所述第二数据输入信号小于或等于所述参考信号,则生成指示所述已连通USB充电器是不同于所述第一类型专有USB充电器的第二类型专有USB充电器的所述检测输出。

6. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于

所述比较电路被进一步配置成:

选择性地接收基于来自所述已连通USB充电器的所述第二数据引脚信号的第二数据输入信号;以及

基于所述第二数据输入信号与所述参考信号的比较来生成所述比较器输出;以及

所述检测控制电路被进一步配置成：

基于所述超时输出指示所述超时定时器期满并且所述比较器输出指示所述第二数据输入信号大于所述参考信号来生成指示所述已连通USB充电器是第三类型专有USB充电器的所述检测输出。

7. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路，其特征在于，所述检测控制电路进一步包括定时器电路，所述定时器电路包括所述超时定时器，所述定时器电路被配置成生成指示所述超时定时器期满的所述超时输出。

8. 如权利要求7所述的USB充电器检测电路，其特征在于，所述定时器电路由软件功能来实现。

9. 如权利要求7所述的USB充电器检测电路，其特征在于，所述超时定时器具有超时历时，所述超时历时至多达预定的可配置上限。

10. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路，其特征在于，进一步包括：  
输入开关，其被配置成：

基于检测电路选择输出来选择性地接收所述数据输入信号，所述数据输入信号或为基于接收到的第一数据引脚信号的第一数据输入信号，或为基于接收到的第二数据引脚信号的第二数据输入信号；以及

提供所述第一数据输入信号或所述第二数据输入信号作为由所述比较电路接收的所述数据输入信号；以及

所述检测控制电路被进一步配置成生成所述检测电路选择输出以控制由所述比较电路选择性地接收基于所接收到的第一数据引脚信号的所述第一数据输入信号，或基于所接收到的第二数据引脚信号的所述第二数据输入信号作为所述数据输入信号。

11. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路，其特征在于，进一步包括第一电压检测电路，其被配置成基于第一数据引脚信号的电压测量来生成所述第一数据输入信号。

12. 如权利要求11所述的USB充电器检测电路，其特征在于，所述第一电压检测电路进一步包括下拉电阻 ( $R_{DM\_DWN}$ ) 和数据接触检测源 ( $I_{DM\_SRC}$ )，其被配置成：

与所述已连通USB充电器形成第一电路，所述第一电路用于检测所述已连通USB充电器的所述第一数据引脚信号；以及

在检测到所述已连通USB充电器的所述第一数据引脚信号之后拆除与所述已连通USB充电器的所述第一电路。

13. 如权利要求11所述的USB充电器检测电路，其特征在于，进一步包括第二电压检测电路，其被配置成基于第二数据引脚信号的电压测量来生成所述第二数据输入信号。

14. 如权利要求13所述的USB充电器检测电路，其特征在于，所述第二电压检测电路进一步包括下拉电阻 ( $R_{DP\_DWN}$ ) 和数据接触检测源 ( $I_{DM\_SRC}$ )，其被配置成：

与所述已连通USB充电器形成第二电路，所述第二电路用于检测所述已连通USB充电器的所述第二数据引脚信号；以及

在检测到所述已连通USB充电器的所述第二数据引脚信号之后拆除与所述已连通USB充电器的所述第二电路。

15. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路，其特征在于，所述数据输入信号基于所述第一数据引脚信号。

16. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于,所述数据输入信号基于所述第二数据引脚信号。

17. 如权利要求5所述的USB充电器检测电路,其特征在于,第一数据输入信号基于从所述已连通USB充电器的D-引脚生成的所述第一数据引脚信号,而第二数据输入信号基于从所述已连通USB充电器的D+引脚生成的所述第二数据引脚信号。

18. 如权利要求5所述的USB充电器检测电路,其特征在于,根据电池充电规范,所述参考信号包括 $V_{DAT\_REF}$ 。

19. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于,所述USB充电器检测电路被集成在从包含以下各项的组中选取的设备中:机顶盒、娱乐单元、导航设备、通信设备、固定位置数据单元、移动位置数据单元、移动电话、计算机、个人数字助理(PDA)、监视器、电视机、调谐器、无线电、音乐播放器、视频播放器。

20. 如权利要求1所述的USB充电器检测电路,其特征在于:

所述比较电路被配置成接收参考信号 $V_{RFE}$  ( $V_{DAT\_REF}$ ) 作为响应于检测到来自所述已连通USB充电器的VBUS信号而生成的所述参考信号;

所述检测控制电路被进一步配置成:

在所述超时输出指示所述超时定时器期满之前,如果所述比较器输出指示选自所述第一数据引脚信号的所述数据输入信号大于所述参考信号 $V_{RFE}$  ( $V_{DAT\_REF}$ ),则生成指示所述已连通USB充电器是所述专有USB充电器的所述检测输出;以及

基于所述超时输出指示所述超时定时器期满并且所述比较器输出指示选自所述第一数据引脚信号的所述数据输入信号小于或等于所述参考信号 $V_{RFE}$  ( $V_{DAT\_REF}$ ),生成指示所述已连通USB充电器是所述浮置USB充电器的所述检测输出。

21. 一种通用串行总线(USB)充电器检测电路,包括:

用于比较的装置,包括:

接收基于在来自已连通USB充电器的第一数据引脚信号与第二数据引脚信号之间选择的收到USB数据引脚信号的数据输入信号;

接收响应于检测到来自所述已连通USB充电器的VBUS信号而生成的参考信号;以及

基于所述数据输入信号与所述参考信号的比较来生成比较器输出;以及

用于检测的装置,包括:

响应于从所述已连通USB充电器接收所述VBUS信号而发起超时定时器并生成指示所述超时定时器期满的超时输出,以及

在所述超时输出指示所述超时定时器期满之前,如果所述比较器输出指示所述数据输入信号大于所述参考信号,则生成指示所述已连通USB充电器是专有USB充电器的检测输出;以及

基于所述超时输出指示所述超时定时器期满并且所述比较器输出指示所述数据输入信号小于或等于所述参考信号来生成指示所述已连通USB充电器是浮置USB充电器的所述检测输出。

22. 一种用于在专有通用串行总线(USB)充电器与浮置USB充电器之间进行区分的方法,包括:

响应于从已连通USB充电器接收VBUS信号而发起超时定时器并生成指示所述超时定时

器期满的超时输出；

接收基于在来自所述已连通USB充电器的第一数据引脚信号与第二数据引脚信号之间选择的收到USB数据引脚信号的数据输入信号；

接收响应于检测到来自所述已连通USB充电器的所述VBUS信号而生成的参考信号；

基于所述数据输入信号与所述参考信号的比较来生成比较器输出；

在所述超时输出指示所述超时定时器期满之前，如果所述比较器输出指示所述数据输入信号大于所述参考信号，则生成指示所述已连通USB充电器是专有USB充电器的检测输出；以及

基于所述超时输出指示所述超时定时器期满并且所述比较器输出指示所述数据输入信号小于或等于所述参考信号来生成指示所述已连通USB充电器是浮置USB充电器的所述检测输出。

23. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，如果所述比较器输出指示所述数据输入信号的电压大于所述参考信号的电压，则生成指示所述已连通USB充电器是所述专有USB充电器的所述检测输出。

24. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，进一步包括：

选择性地接收基于来自所述已连通USB充电器的所述第二数据引脚信号的第二数据输入信号；

基于所述第二数据输入信号与所述参考信号的比较来生成所述比较器输出；

如果所述比较器输出指示所述第二数据输入信号大于所述参考信号，则生成指示所述已连通USB充电器是第一类型专有USB充电器的所述检测输出；以及

如果所述比较器输出指示所述第二数据输入信号小于或等于所述参考信号，则生成指示所述已连通USB充电器是不同于所述第一类型专有USB充电器的第二类型专有USB充电器的所述检测输出。

25. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，进一步包括

选择性地接收基于来自所述已连通USB充电器的所述第二数据引脚信号的第二数据输入信号；

基于所述第二数据输入信号与所述参考信号的比较来生成所述比较器输出；以及

基于所述超时输出指示所述超时定时器期满并且所述比较器输出指示所述第二数据输入信号大于所述参考信号来生成指示所述已连通USB充电器是第三类型专有USB充电器的所述检测输出。

26. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，进一步包括：

如果所述已连通USB充电器是所述浮置USB充电器，则根据使用情形和策略来汲取恰适的充电电流；以及

如果所述已连通USB充电器是所述专有USB充电器，则根据所述使用情形和策略来汲取所述恰适的充电电流。

27. 如权利要求26所述的方法，其特征在于，进一步包括如果所述已连通USB充电器是所述专有USB充电器，则汲取大于根据电池充电规范的较低阈值充电电流的充电电流。

28. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，进一步包括：

生成检测电路选择输出以选择性地接收第一数据输入信号或第二数据输入信号作为

所述数据输入信号；

基于所述检测电路选择输出来选择性地接收所述数据输入信号作为所述第一数据输入信号或所述第二数据输入信号；以及

提供所述第一数据输入信号或所述第二数据输入信号作为所述数据输入信号。

## 用于区分专有非浮置和浮置充电器以供调节充电电流的装置和方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求于2014年7月10日提交的题为“APPARATUSES AND METHODS TO DISTINGUISH PROPRIETARY, NON-FLOATING AND FLOATING CHARGERS FOR REGULATING CHARGING CURRENTS (用于区分专有非浮置和浮置充电器以供调节充电电流的装置和方法)”的美国专利申请S/N.14/328,093的优先权,其通过援引整体纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 公开领域

[0005] 本公开的技术一般涉及从通用串行总线(USB)充电器向便携式电子设备的电池充电。

### II. 背景技术

[0006] 便携式电子设备(诸如智能电话、平板设备、膝上型计算机等)可由需要被周期性重新充电的可充电电池来供电。通用串行总线(USB)是定义用于个人计算机和电子设备间的数据和功率传递的电缆、连接器和通信协议的行业标准。因此,USB端口已经被用作数据传递和充电端口两者以向电子设备的可充电电池充电。从个人计算机上的USB端口汲取电流的便利性已经导致创生了设计成用于使用与用于个人计算机的相同USB电缆来向便携式电子设备充电的各种类型的USB充电器。

[0007] 就此而言,图1解说了便携式电子设备10与USB充电器12之间的典型USB物理连接。一方面,便携式电子设备10嵌入有插槽14。另一方面,USB充电器12暴露USB 3.x插槽16。一端具有插头20而另一端具有插头22的可拆卸USB电缆18将便携式电子设备10连接至USB充电器12。标准USB插槽和连接器(包括图1中的插头20、22和插槽14、16)至少具有VBUS、GND、D-和D+引脚24、26、28和30。例如,这在可拆卸USB电缆18中示出。VBUS引脚24和GND引脚26用于充电目的,而D-和D+引脚28、30被设计成用于协议握手和数据传递。VBUS和GND引脚24、26被设计成长于D-和D+引脚28、30,从而当插头22、20分别被附连至插槽14、16时,VBUS和GND引脚24、26将在D-和D+引脚28、30之前接触。USB 3.x插槽16还包含专用于USB 3.x超高速连通性的SSTX-引脚32、SSTX+引脚34、SSRX-引脚36和SSRX+引脚38。当插头20附连至USB 3.x插槽16时,不使用SSTX-、SSTX+、SSRX-和SSRX+引脚32、34、36和38。

[0008] 除了协议握手和数据传递以外,便携式电子设备在D-与D+引脚之间使用相对电压和/或电流变化以检测不同类型的已连通USB充电器。如果D-和D+引脚的配置和电压满足USB电池充电规范版本1.2(BC1.2)的规范,则USB充电器被认为是遵循标准的,否则是不遵循标准的。BC1.2定义了多个遵循式充电器类别,其中包括专用充电端口(DCP)、充电下游端口(CDP)和标准下游端口(SDP)。跟随BC1.2算法导致了大多数非遵循式充电器被检测为SDP并且电流汲取被限于BC1.2中规定的电流水平(例如, $I_{SUSP}$ )。

[0009] 公开概述

[0010] 本公开的诸方面包括用于区分专有非浮置和浮置充电器以供调节充电电流的装

置和方法。还公开了相关电路、系统和方法。在本文公开的诸方面中,在便携式电子设备(“便携式设备”)中提供了充电器检测电路,该便携式电子设备具有可用于向该便携式设备充电的一个或多个通用串行总线(USB)端口。充电器检测电路被配置成检测连接至便携式设备的遵循规定的电池充电规范的已连通USB充电器,从而根据该电池充电规范来汲取充电电流。如果充电器检测电路检测到已连通USB充电器不遵循电池充电规范,则该充电器检测电路被配置成进一步检测非遵循式USB充电器是非遵循式浮置充电器还是非遵循式专有充电器。在检测和归类非遵循式USB充电器的情况下,便携式设备可在各种使用情形场景下决定从已连通的非遵循式充电器汲取恰适水平的充电电流。

[0011] 就此而言,在一个方面,提供了一种USB充电器检测电路。USB充电器检测电路包括检测控制电路和比较电路。检测控制电路被配置成响应于从已连通USB充电器接收到VBUS信号而发起超时定时器。超时定时器被配置成生成指示该超时定时器期满的超时输出。比较电路被配置成接收基于从USB充电器接收到的USB数据引脚信号的数据输入信号以及响应于检测到来自己连通USB充电器的VBUS信号而生成的参考信号。比较电路还被配置成基于数据输入信号与参考信号的比较来生成比较器输出。检测控制电路被进一步配置成在比较器输出指示数据输入信号大于参考信号的情况下生成指示已连通USB充电器是专有USB充电器的检测输出。

[0012] 在另一方面,提供了一种USB充电器检测装置。该USB充电器检测装置包括检测控制装置和比较装置。检测控制装置被配置成响应于从已连通USB充电器接收VBUS信号而发起超时定时器。超时定时器被配置成生成指示该超时定时器期满的超时输出。比较装置被配置成接收基于从已连通USB充电器接收到的USB数据引脚信号的数据输入信号以及响应于检测到来自己连通USB充电器的VBUS信号而生成的参考信号。比较装置还被配置成基于数据输入信号与参考信号的比较来生成比较器输出。检测控制装置被进一步配置成在比较器输出指示数据输入信号大于参考信号的情况下生成指示已连通USB充电器是专有USB充电器的检测输出。

[0013] 在另一方面,提供了一种用于在专有USB充电器与浮置USB充电器之间进行区分的方法。该方法包括响应于从USB充电器接收VBUS信号而发起超时定时器并生成指示该超时定时器期满的超时输出。该方法还包括接收基于从已连通USB充电器接收到的USB数据引脚信号的数据输入信号以及响应于检测到来自己连通USB充电器的VBUS信号而生成的参考信号,以及基于数据输入信号与参考信号的比较来生成比较器输出。该方法进一步包括在比较器输出指示数据输入信号大于参考信号的情况下生成指示已连通USB充电器是专有USB充电器的检测输出。该方法进一步包括基于超时输出指示超时定时器期满并且比较器输出指示数据输入信号小于或等于参考信号来生成指示已连通USB充电器是浮置USB充电器的检测输出。

[0014] 附图简述

[0015] 图1是便携式电子设备与USB充电器之间的示例性通用串行总线(USB)物理连接的框图;

[0016] 图2是解说用于在非遵循式浮置USB充电器、非遵循式专有USB充电器和遵循式USB充电器间进行区分以供调节充电电流的示例性过程的流程图;

[0017] 图3是在USB便携式设备中提供并且被配置成在已连通的非遵循式浮置USB充电器



与已连通的非遵循式专有USB充电器之间进行区分的示例性充电器检测电路的示意图；

[0018] 图4是解说图3中的充电器检测电路中的示例性高级检测过程的状态机示图；

[0019] 图5A是用于非遵循式浮置USB充电器的示例性USB插槽电路；

[0020] 图5B是用于被配置成将USB D-和D+引脚两者拉到指定电压的非遵循式专有USB充电器的示例性USB插槽电路；

[0021] 图5C是用于被配置成将D+引脚拉到指定电压而保持D-引脚浮置的非遵循式专有USB充电器的另一示例性USB插槽电路；

[0022] 图5D是用于被配置成将D-引脚拉到指定电压而保持D+引脚浮置的非遵循式专有USB充电器的另一示例性USB插槽电路；

[0023] 图6是配置成测量D-电压的示例性USB充电器检测电路；

[0024] 图7是配置成测量D+电压的示例性USB充电器检测电路；

[0025] 图8是解说用于在非遵循式专有USB充电器、非遵循式浮置USB充电器、和各种类型的遵循式USB充电器之间进行区分的示例性USB充电器检测过程的状态机示图，该USB充电器检测过程遵循USB电池充电规范的良好电池算法；

[0026] 图9是解说用于进一步在非遵循式专有USB充电器与具有浮置D-引脚的非遵循式浮置USB充电器之间进行区分的示例性USB充电器检测过程的状态机示图，该USB充电器检测过程遵循USB电池充电规范的良好电池算法；

[0027] 图10是解说用于进一步对非遵循式专有USB充电器进行分类的示例性USB充电器检测过程的状态机示图，该USB充电器检测过程遵循USB电池充电规范的良好电池算法；以及

[0028] 图11是根据本文描述的诸方面(包括但不限于图2-10的实现)的可包括用于检测遵循式和非遵循式USB充电器的充电器检测电路的示例性基于处理器的便携式电子设备的框图。

[0029] 详细描述

[0030] 参照附图，描述了本公开的若干示例性方面。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0031] 本公开的诸方面包括区分专有非浮置和浮置充电器以供调节充电电流的装置和方法。还公开了相关电路、系统和方法。在本文公开的诸方面中，在便携式电子设备(“便携式设备”)中提供了充电器检测电路，该便携式电子设备具有可用于向该便携式设备充电的一个或多个USB端口。充电器检测电路被配置成检测连接至便携式设备的遵循规定的USB电池充电规范的已连通USB充电器，从而根据该USB电池充电规范来汲取充电电流。如果充电器检测电路检测到已连通USB充电器不遵循USB电池充电规范，则该充电器检测电路被配置成进一步基于遵循电池充电规范的检测算法来检测非遵循式USB充电器是非遵循式浮置充电器还是非遵循式专有USB充电器。在检测和归类非遵循式USB充电器的情况下，便携式设备可在各种使用情形场景下决定从已连通的充电器汲取恰适水平的充电电流。

[0032] 就此而言，图2是用于在非遵循式浮置USB充电器与非遵循式专有USB充电器之间进行区分以供调节由便携式电子设备(“便携式设备”)汲取的充电电流的通用示例性过程。便携式设备被配置成从USB充电器汲取充电电流以向该便携式设备中的电池充电以用于向

操作供电。USB充电器可以是配置成通过USB连接提供功率的任何电子设备。

[0033] 就此而言,参照图2,由便携式设备和USB充电器检测该便携式设备至USB充电器的附连或连接(框40)。例如,可采用VBUS与如由BC1.2规定的便携式设备的内部会话有效阈值之间的比较以检测该便携式设备至USB充电器的连接。在检测到至USB充电器的附连或连接之后(框40),便携式设备确定已连通USB充电器是否遵循规定的USB电池充电规范(框42)。例如,USB电池充电规范可以是电池充电规范1.2(BC1.2),这可在全部内容通过援引纳入于此。如果便携式设备确定已连通USB充电器遵循USB电池充电规范(框42),则这意味着已知该USB充电器遵循USB电池充电规范(即,“遵循式USB充电器”)并且该便携式设备根据USB电池充电规范中规定的限制来向该USB充电器请求充电电流是安全的。通过便携式设备将已连通USB充电器标识为遵循式USB充电器,该便携式设备可被配置成假定请求高达由USB电池充电规范允许的最大电流的电流水平的充电电流是安全的。就此而言,便携式设备尝试从已连通的遵循式USB充电器汲取恰适电流水平的充电电流,该恰适电流水平被USB电池充电规范允许用于由该便携式设备标识的特定类型的USB充电器(框44)。

[0034] 继续参照图2,然而,如果便携式设备确定已连通USB充电器不遵循USB电池充电规范(即,“非遵循式USB充电器”),则该便携式设备确定已连通的非遵循式充电器是专有USB充电器(即,“非遵循式专有USB充电器”)还是浮置USB充电器(即,“非遵循式浮置USB充电器”)。浮置USB充电器是基于检测到其USB插槽的数据引脚处于“浮置”状况而被确定为不遵循规定的USB电池充电规范的USB充电器。“浮置”状况意指引脚具有比在规定的电池充电规范中提供的阻抗更高的阻抗(例如,根据BC1.2大于 $1\text{M}\Omega$ )。专有USB充电器在其USB插槽中具有至少一个不为浮置的数据引脚。便携式设备假设浮置USB充电器不包括电流充电限制器,该电流充电限制器在该便携式设备从浮置USB充电器中汲取比USB电池充电规范的所定义的较低阈值充电电流更多的充电电流的情况下可能导致不安全状况。例如,在BC1.2中,较低阈值充电电流被定义为 $2.5\text{mA}$ 。然而,便携式设备可假设专有USB充电器具有允许汲取比USB电池充电规范的较低阈值充电电流更大的充电电流的电流充电限制器。

[0035] 就此而言,继续参照图2,如果已连通USB充电器被便携式设备确定为非遵循式USB浮置充电器,则该便携式设备从已连通USB充电器汲取针对使用情形场景所确定的恰适充电电流(框46)。然而,如果已连通USB充电器被便携式设备确定为非遵循式专有USB充电器,则该便携式设备从已连通USB充电器汲取比所规定的USB电池充电规范准许的电流水平更高的电流水平的充电电流或对于使用情形场景而言恰适的充电电流(框48)。在BC1.2中,SDP允许的最大充电电流是 $500\text{mA}$ 。作为示例,较低阈值充电电流是针对BC1.2中的标准下游端口(SDP)规定的充电电流。因此,通过允许便携式设备在已连通USB充电器被检测为非遵循式专有USB充电器的情况下汲取比针对所规定的USB电池充电规范的较低阈值充电电流更高的充电电流,该便携式设备可仍然在安全状况下对其电池进行较快地充电。

[0036] 为了进一步解说可在便携式设备中用于在已连通的非遵循式专有USB充电器与非遵循式浮置USB充电器之间进行区分的示例性机制,提供了图3。图3解说了可被提供或嵌入到便携式电子设备52(本文也称为“便携式设备52”)中的示例性充电器检测电路50的示意图。便携式设备52被示为通过标准USB电缆(图3中未示出)连接至示例性USB充电端口/充电器54(“USB充电器”)。USB充电器54至少包括VBUS引脚56、GND引脚58、D-引脚60和D+引脚62,其分别与将USB充电器54连接至便携式电子设备52中的充电器检测电路50的标准USB电缆

中的VBUS信号线64、GND信号线66、第一数据引脚信号线68和第二数据引脚信号线70连接。如图1中所述,VBUS引脚56和GND引脚58被设计成长于D-引脚60和D+引脚62。这种安排是有意义的,因为它允许便携式设备52确保在开始检测USB充电器54的数据引脚(D-引脚60和D+引脚62)的过程以供进一步确定USB充电器54的类别之前物理附连至USB充电器54。

[0037] 继续参照图3,在充电器检测电路50中提供检测控制电路72以确定已连通USB充电器54是遵循规定的USB电池充电规范的USB充电器,还是非遵循式USB充电器。作为非限定示例,在该示例中,如将在以下更详细讨论的,检测控制电路72被配置成确定已连通USB充电器54是否是遵循BC1.2的USB充电器。如果已连通USB充电器54被检测为非遵循式USB充电器,则检测控制电路72被进一步配置成确定已连通的非遵循式USB充电器是非遵循式浮置USB充电器还是非遵循式专有USB充电器。检测控制电路72被配置成生成指示已连通USB充电器54是非遵循式浮置USB充电器或非遵循式专有USB充电器的检测输出74。在一个方面,检测控制电路72被配置成接收指示与USB充电器54的VBUS引脚56的连接VBUS信号100。在接收到VBUS信号100之际,检测控制电路72被配置成将VBUS信号100与BC1.2规定的内部会话有效阈值( $V_{OTG\_SESS\_VLD}$ )作比较。如果VBUS信号100大于 $V_{OTG\_SESS\_VLD}$ ,则指示便携式设备52与USB充电器54之间有物理附连。根据BC1.2中的良好电池算法,检测控制电路72被进一步配置成响应于接收到大于 $V_{OTG\_SESS\_VLD}$ 的VBUS信号100而发起由定时器电路76或软件功能(未示出)实现的超时定时器,并在超时定时器期满时从定时器电路76或软件功能接收超时输出78。根据BC1.2,超时定时器调节检测USB充电器54的D-引脚60和D+引脚62的历时。在一个非限定性示例中,超时定时器被设为300毫秒(ms)(包含)与900ms(包含)之间的历时。在另一非限定性示例中,超时定时器被设为大于900ms并且最高达预定的可配置上限(例如,2秒)的历时。根据本公开的一个方面,超时定时器还调节用于完成在所有其他USB充电器之间区分非遵循式浮置USB充电器与非遵循式专有USB充电器的过程的历时。

[0038] 继续参照图3,该方面中的充电器检测电路50进一步包括比较电路80、输入开关82、第一电压检测电路84和第二电压检测电路86。比较电路80被配置成接收数据输入信号88和参考信号 $V_{REF}$ ( $V_{DAT\_REF}$ )。比较电路80被进一步配置成基于数据输入信号88与参考信号 $V_{REF}$ 的比较来生成比较器输出90,该比较器输出90由检测控制电路72接收。在非限定性示例中,数据输入信号88和参考信号 $V_{REF}$ ( $V_{DAT\_REF}$ )两者都是电压信号,并且比较器输出90表示这两个输入电压信号的比较结果。该示例中的检测控制电路72依赖于比较器输出90以确定USB充电器54是非遵循式浮置USB充电器还是非遵循式专有USB充电器。

[0039] 继续参照图3,输入开关82被配置成根据接收自检测控制电路72的检测电路选择输出96来提供第一数据输入信号92或第二数据输入信号94作为数据输入信号88。就此而言,第一电压检测电路84被配置成接收并测量第一数据引脚信号104且生成第一数据输入信号92。第二电压检测电路86被配置成接收并测量第二数据引脚信号106且生成第二数据输入信号94。在另一非限定性示例中,第一数据输入信号92是电压信号D-,而第二数据输入信号94是电压信号D+。该示例中确定非遵循式浮置USB充电器和非遵循式专有USB充电器的过程涉及选择性地将第一数据输入信号92和第二数据输入信号94与参考信号 $V_{REF}$ 作比较。就此而言,输入开关82被配置成在由第一电压检测电路84测量的第一数据输入信号92与由第二电压检测电路86测量的第二数据输入信号94之间翻转。检测控制电路72确定将哪个数据输入信号与 $V_{REF}$ 作比较并借助检测电路选择输出96来指令输入开关82切换至第一数据输

入信号92或第二数据输入信号94。

[0040] 图4示出了可由图3中的便携式设备52的充电器检测电路50执行的用于在遵循式USB充电器与非遵循式USB充电器之间进行区分,并且对于非遵循式USB充电器,用于在非遵循式浮置USB充电器与非遵循式专有USB充电器之间进行区分的示例性过程。以下将参照图3中的便携式设备52和已连通USB充电器54来描述图4中的过程。现在参照图4,在该示例中,当接收到VBUS信号100 (1) 并且VBUS信号100 (1) 的值大于 $V_{OTG\_SESS\_VLD}$  (图3中与USB充电器54的物理附连的指示) 时,检测控制电路72从状态1 (框110) 转变为状态2 (框112)。通过从状态1 (框110) 转变为状态2 (框112),便携式设备52开始检测图3中的USB充电器54中的D-引脚60和D+引脚62的过程以及区分非遵循式浮置USB充电器和非遵循式专有USB充电器的过程。

[0041] 在进入状态2之后,检测控制电路72发起定时器电路76中的超时定时器。在非限定性示例中,根据USB电池充电规范中的 $T_{DCD\_TIMEOUT}$ 来设定超时定时器历时。根据BC1.2, $T_{DCD\_TIMEOUT}$ 是检测控制电路72必须完成针对图3中的USB充电器54中的D-引脚60和D+引脚62的检测的历时。作为非限定性示例,检测控制电路72被配置成在超时定时器期满时间之前完成区分非遵循式浮置USB充电器和非遵循式专有USB充电器的过程。

[0042] 在状态2中,检测控制电路72被进一步配置成将检测电路选择输出96传送给输入开关82以便选择要与参考信号 $V_{REF}$ 作比较的数据输入信号。检测控制电路72被配置成使用所选数据输入信号与参考信号 $V_{REF}$ 的比较结果来区分非遵循式浮置USB充电器和非遵循式专有USB充电器。检测电路选择输出96使得输入开关82选择第一数据输入信号92作为比较电路80的数据输入信号88以生成第一数据输入信号92与参考信号 $V_{REF}$ 之间的比较结果。比较电路80将数据输入信号88与参考信号 $V_{REF}$ 作比较并生成由检测控制电路72接收的比较器输出90。比较器输出90指示数据输入信号88大于或等于或小于参考信号 $V_{REF}$ ,这确定USB充电器54是非遵循式浮置USB充电器还是非遵循式专有USB充电器。在非限定性示例中,数据输入信号88是电压信号D-而参考信号 $V_{REF}$ 是 $V_{DAT\_REF}$ 。相反,作为示例,先前的工作使用不同的电压信号 $V_{LGC}$ 作为用于检测非遵循式专有USB充电器的参考信号 $V_{REF}$ 。与 $V_{LGC}$ 的最小值0.8V不同,在给定 $V_{DAT\_REF}$ 的最大值是0.4V的情况下,使用 $V_{DAT\_REF}$ 作为参考信号 $V_{REF}$ 可检测在D-上输出如0.4V一样低的各种各样的非遵循式专有USB充电器。

[0043] 继续参照图4,如果比较器输出90指示在状态2中数据输入信号88大于参考信号 $V_{REF}$  ( $V_{DAT\_REF}$ ),则检测控制电路72转变为状态3 (框114),结论是已连通USB充电器54是非遵循式专有USB充电器。否则,检测控制电路72进而在超时定时器期满之前在第二个数据输入信号94与参考信号 $V_{REF}$ 之间作比较。在另一非限定性示例中,检测控制电路72在 $T_{DCD\_TIMEOUT}$ 期满之前将 $V_{LGC}$ 与电压信号D+作比较。如果检测控制电路72接收到指示超时定时器期满的超时输出78并且比较器输出90指示数据输入信号88小于或等于参考信号 $V_{REF}$  ( $V_{DAT\_REF}$ ),并且第二个数据输入信号94大于 $V_{LGC}$ ,则检测控制电路72转变为状态5 (框116),结论是已连通USB充电器54是非遵循式浮置USB充电器。已连通USB充电器54不可能是遵循式USB充电器,因为遵循式USB充电器的电压信号D+预期在超时定时器 $T_{DCD\_TIMEOUT}$ 期满时小于 $V_{LGC}$ 。状态3和状态5两者是将致使检测控制电路72退出检测过程的终止状态。

[0044] 继续参照图4,如果检测控制电路72不能在状态2中将已连通USB充电器54确定为非遵循式浮置USB充电器或非遵循式专有USB充电器,则检测控制电路72参与遵循式充电器检测过程 (框118) 以进一步区分各种类型的遵循式USB充电器。遵循式充电器检测过程 (框

118) 是BC1.2中的良好电池算法的一部分。以下在本公开的稍后章节中将提供关于良好电池算法的更多细节。

[0045] 在进一步解说图4中的在非遵循式浮置USB充电器与非遵循式专有USB充电器之间进行区分的示例性过程中,图5A、5B、5C和5D解说了各种非遵循式USB充电器120、122、124和126的示例性引脚布局。用共同元件编号示出了图3中的USB充电器54的共同元件和分别在图5A、5B、5C和5D中的USB充电器120、122、124和126,并且因此将不再重复描述。图5A解说了非遵循式浮置USB充电器140的示例性引脚布局。非遵循式浮置USB充电器120包括VBUS引脚56(1)、GND引脚58(1)、D-引脚60(1)和D+引脚62(1)。VBUS引脚56(1)和GND引脚58(1)连接至示例性电源130(1)。D-引脚60(1)和D+引脚62(1)保持浮置。图5B解说了包括VBUS引脚56(2)、GND引脚58(2)、D-引脚60(2)和D+引脚62(2)的非遵循式专有USB充电器122的示例性引脚布局。VBUS引脚56(2)和GND引脚58(2)连接至示例性电源130(2)。D-引脚60(2)和D+引脚62(2)分别连接至第一电阻器组132和第二电阻器组134。第一电阻器组132和第二电阻器组134两者都连接至电源 $V_{DD}$ 。图5C解说了包括VBUS引脚56(3)、GND引脚58(3)、D-引脚60(3)和D+引脚62(3)的另一非遵循式专有USB充电器124的示例性引脚布局。VBUS引脚56(3)和GND引脚58(3)连接至示例性电源130(3)。D+引脚62(3)连接至第一电阻器组136而D-引脚60(3)浮置。第一电阻器组136连接至电源 $V_{DD}$ 。图5D解说了包括VBUS引脚56(4)、GND引脚58(4)、D-引脚60(4)和D+引脚62(4)的另一非遵循式专有USB充电器126的示例性引脚布局。VBUS引脚56(4)和GND引脚58(4)连接至示例性电源130(4)。D-引脚60(4)连接至第一电阻器组138而D+引脚62(4)浮置。第一电阻器组138连接至电源 $V_{DD}$ 。

[0046] 图6解说了示例性电压测量电路,该电压测量电路可在便携式设备52中提供以提供已连通USB充电器的电压信号D-的测量以便确定已连通USB充电器的类型。如先前在图4中所述,电压信号D-在与参考信号 $V_{REF}$ 的比较中使用以确定图3中的已连通USB充电器54是否为非遵循式专有USB充电器。另外,电压信号D+还用于非遵循式浮置USB充电器和非遵循式专有USB充电器之间的进一步分类。图3的元件结合图6被引用,并且在此不再重复描述。在该方面中,第一电压检测电路84(1)至少包括下拉电阻 $R_{DM\_DWN}$ 和数据接触检测源 $I_{DM\_SRC}$ 。第二电压检测电路86(1)至少包括下拉电阻 $R_{DP\_DWN}$ 和数据接触检测源 $I_{DP\_SRC}$ 。D-和D+分别是已连通USB充电器54的D-引脚60(4)和D+引脚62(4)。在非限定性示例中,测量D-电压涉及启用步骤(本文称为“步骤A”)和禁用步骤(本文称为“步骤B”)。启用步骤A包括启用比较电路80(1)、启用第一电压检测电路84(1)中的下拉电阻 $R_{DM\_DWN}$ 和启用第二电压检测电路86(1)中的数据接触检测源 $I_{DP\_SRC}$ 。禁用步骤B包括禁用比较电路80(1)、禁用第一电压检测电路84(1)中的下拉电阻 $R_{DM\_DWN}$ 和禁用第二电压检测电路86(1)中的数据接触检测源 $I_{DP\_SRC}$ 。在执行启用步骤A之后,形成电路从而可产生D-电压的测量。返回参照图5A、5B、5C和5D,D-电压测量将取决于非遵循式浮置USB充电器120和非遵循式专有USB充电器122、124和126的不同D-引脚和D+引脚布局而变化。参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 与D-电压之间的相对比较可因此被用于将一个已连通USB充电器与另一个已连通USB充电器区分开来。

[0047] 也在该示例中,来自第一电压检测电路84(1)的表示D-电压测量的第一数据输入信号92(1)连接至输入开关82(1)。比较电路80(1)将第一数据输入信号92(1)与参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 作比较以生成比较器输出90(1)。此时,执行禁用步骤B以拆除第一电压检测电路84(1)、D-引脚60(4)与D+引脚62(4)之间的第一电路。注意,D-电压测量电路还包括另一参考

电压源 $V_{LGC}$ 。尽管在D-电压测量过程中未使用,但将需要该参考电压源 $V_{LGC}$ 以根据BC1.2确定数据接触检测是否成功。

[0048] 图7解说了类似图6中的示例性电路的另一示例性电压测量电路,该电压测量电路可在便携式设备52中提供以提供已连通USB充电器的电压信号的测量以便检测已连通USB充电器的类型。然而,与类似图6中的电压信号D-不同,图7中的电压测量电路被配置成提供已连通USB充电器的电压信号D+的测量。如先前在图4中所述,电压信号D+和/或D-与 $V_{LGC}$ 作比较以将非遵循式浮置或专有USB充电器与遵循式USB充电器进行区分。另外,电压信号D+和/或D-还用于在非遵循式浮置USB充电器和非遵循式专有USB充电器之间的进一步分类。图3中的元件结合图7被引用,并且在此不再重复描述。

[0049] 在图7中的示例中,测量D+电压涉及启用步骤(本文称为“步骤C”)和禁用步骤(本文称为“步骤D”)。启用步骤C包括启用比较电路80(2)、启用第二电压检测电路86(2)中的下拉电阻 $R_{DP\_DWN}$ 和启用第一电压检测电路84(2)中的数据接触检测源 $I_{DM\_SRC}$ 。禁用步骤D包括禁用比较电路80(2)、禁用第二电压检测电路86(2)中的下拉电阻 $R_{DP\_DWN}$ 和禁用第一电压检测电路84(2)中的数据接触检测源 $I_{DM\_SRC}$ 。在执行启用步骤C之后,在第二电压检测电路86(2)、D-引脚60(5)与D+引脚62(5)之间形成第二电路(未示出)从而可产生D+电压的测量。返回参照图5A、5B、5C和5D,D+电压测量将取决于非遵循式浮置USB充电器120和非遵循式专有USB充电器122、124和126的不同D-引脚和D+引脚布局而变化。参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 与D+电压之间的相对比较可因此被用于将一个连通USB充电器与另一个连通USB充电器区分开来。

[0050] 还如在图7中所解说的,来自第二电压检测电路86(2)的表示D+电压测量的第二数据输入信号94(1)连接至输入开关82(2)。比较电路80(2)将第二数据输入信号94(1)与参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 作比较以生成比较器输出90(2)。此时,执行禁用步骤D以拆除第二电压检测电路86(2)、D-引脚60(5)与D+引脚62(5)之间的第二电路。注意,D+电压测量电路还包括另一参考电压源 $V_{LGC}$ 。尽管在D+电压测量过程中未使用,但将需要该参考电压源 $V_{LGC}$ 以根据BC1.2确定数据接触检测是否成功。

[0051] 继续参照图4和6,提供了图8以进一步解说包括USB电池充电规范的良好电池算法/过程的示例性过程,该过程用于在USB充电器未被检测为非遵循式专有USB充电器或非遵循式浮置USB充电器的情况下检测遵循式USB充电器。本文进一步描述图4中的遵循式充电器检测过程118。在该方面中,状态1(框110(1))表示该过程的开始。从状态1到状态2的转变(框112(1))在VBUS信号100(2)被检测为大于 $V_{OTG\_SESS\_VLD}$ 时发生。在进入状态2之前,执行启用步骤A(在图6中描述)以创建第一电路以便产生D-电压测量。在进入状态2之后,发起超时定时器。随后监视D-电压测量并将D-电压测量与参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 作比较。如果D-电压大于参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则得出结论:已连通USB充电器是非遵循式专有USB充电器并且过程从状态2(框112(1))转变为状态3(框114(1))。否则,在超时定时器期满时,如果D-电压被确定为小于或等于参考信号 $V_{DAT\_REF}$ ,则这指示已连通USB充电器是非遵循式浮置USB充电器并且作为结果,过程将从状态2(框112(1))转变为状态5(框115(1))。否则,如果D+电压小于参考电压 $V_{LGC}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则可得出结论:已连通USB充电器是遵循式USB充电器类型并且过程将基于USB电池充电规范的良好电池算法而前进至遵循式电池检测过程118(1)。在从状态2退出之际,执行禁用步骤B(在图6中描述)以拆除在启用步骤A中创建的第一电路。状态3(框114(1))和状态5(框115(1))两者都是终止状态,这意味着过程在这

些状态中终止。

[0052] 继续参照图8,主和副检测过程118(1)包括状态4(框150)、状态6(框152)、状态7(框154)、状态8(框156)和状态9(框158)。根据良好电池算法,状态4进行主检测,其中启用D+源电压 $V_{DP\_SRC}$ 和D-阱电流 $I_{DM\_SINK}$ 。此外,进行D-电压测量并将D-电压测量与参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 作比较。如果D-电压大于参考电压 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器可被确定为标准下游端口(SDP)充电器且主检测过程将从状态4转变为状态7(框154)。如果D-电压小于或等于参考电压 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则检测过程转变为状态6(框152),其中执行副检测。在状态6中,启用D-源电压 $V_{DM\_SRC}$ 和D+阱电流 $I_{DP\_SINK}$ 。此外,进行D+电压测量并将D+电压测量与参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 作比较。如果D+电压大于参考电压 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器是专用充电端口(DCP)充电器且副检测过程将从状态6(框152)转变为状态8(框156)。如果D+小于或等于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器是充电下游端口(DCP)充电器且副检测将从状态6(框152)转变为状态9(框158)。注意,状态7(框154)、状态8(框156)和状态9(框158)同样全都是终止状态,这指示除了这些状态以外没有进一步检测发生。

[0053] 回头参照图5A和图5C中解说的USB充电器D-引脚和D+布局,图5A中的非遵循式浮置USB充电器120和图5C中的非遵循式专有USB充电器124两者都具有浮置的D-引脚60(1)、60(3)。图5A中的非遵循式浮置USB充电器120与图5C中的非遵循式专有USB充电器124之间的差异是其D+引脚62(1)、62(3)。图5C中的非遵循式专有USB充电器124具有被第一电阻器组136下拉的D+引脚62(1),其中图5A的非遵循式浮置USB充电器120中的D+引脚62(1)保持浮置。图5A中的非遵循式浮置USB充电器120与图5D中的非遵循式专有USB充电器126之间的差异是其D-引脚60(1)、60(4)。图5D中的非遵循式专有USB充电器126具有被第一电阻器组138下拉的D-引脚60(4),其中图5A的非遵循式浮置USB充电器120中的D-引脚60(1)保持浮置。就此而言,图9解说了示例性过程以进一步区分具有浮置的D-引脚的非遵循式专有USB充电器与D-和D+引脚两者都浮置的非遵循式浮置USB充电器。就此而言,有了对D+引脚62(1)、62(3)的电压的进一步检查,能够区分D-和D+引脚如图5C中所配置的非遵循式专有USB充电器以及D-和D+引脚如图5A中所配置的非遵循式浮置USB充电器。

[0054] 图9的检测过程建立于图8的检测过程上。在该方面中,在状态5(框116(2))进行基于D+电压的进一步确定。在从状态2(框112(2))进入状态5(框116(2))之前执行启用步骤C(在图7中描述)以形成用于D+电压测量的第二电路。D+电压随后与参考信号 $V_{DAT\_REF}$ 作比较。如果D+大于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器是非遵循式专有USB充电器且作出从状态5(框116(2))到状态3(框114(2))的转变,其中检测过程终止。如果D+小于或等于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器被确定为非遵循式浮置USB充电器且作出从状态5(框116(2))到状态6(框160)的转变,其中检测过程终止。在从状态5(框116(2))退出之际,执行禁用步骤D(在图7中描述)以拆除针对D+电压测量形成的第二电路。图9中的所有其他状态(包括状态转变)保持与图8中的那些状态相同,并且将出于简明起见而在此不再重复。

[0055] 图10解说了在非遵循式专有USB充电器之间提供进一步划分的示例性过程。就此而言,图10通过引入状态3(框114(3))和状态5(框116(3))中的附加确定步骤来进一步扩展了图9的过程。状态3(框114(3))中的附加步骤进一步用如图5B和图5D中的引脚配置来在非



遵循式专有USB充电器之间进行进一步区分。状态5(框116(3))中的附加步骤有助于区分具有如图5C中的引脚配置的非遵循式专有USB充电器与具有如图5A中的引脚配置的非遵循式浮置USB充电器。在本文的该方面中,当从状态2(框112(3))转变为状态3(框114(3))时执行启用步骤C(在图7中描述)以形成用于D+电压测量的第二电路。在状态3(框114(3))中,在D+电压与 $V_{DAT\_REF}$ 之间进行比较。如果D+大于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器被分类为非遵循式第一类型的专有USB充电器。随后作出从状态3(框114(3))到状态Prop\_A(框164)的转变并在其中终止。如果D+小于或等于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器被分类为非遵循式第二类型的专有USB充电器。随后作出从状态3(框114(3))到状态Prop\_C(框166)的转变并在其中终止。在从状态3(框114(3))退出之际,执行禁用步骤D(在图7中描述)以拆除针对D+电压测量形成的第二电路。

[0056] 同样在图10中的该示例性过程中,还在步骤5(框116(3))中引入了附加确定步骤。当从状态2(框112(3))转变为状态5(框116(3))时执行启用步骤C(在图7中描述)以形成用于D+电压测量的第二电路。在状态5(框116(3))中,在D+电压与 $V_{DAT\_REF}$ 之间进行比较。如果D+大于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器被分类为非遵循式第三类型的专有USB充电器。随后作出从状态5(框116(3))到状态Prop\_B(框162)的转变并在其中终止。如果D+小于或等于 $V_{DAT\_REF}$ 达 $T_{DCD\_DBNC}$ 的历时,则已连通USB充电器被分类为非遵循式浮置USB充电器。随后作出从状态5(框116(3))到状态6(框160(1))的转变并在其中终止。当从状态5(框116(3))退出时执行禁用步骤D(在图7中描述)以拆除针对D+电压测量形成的第二电路。就此而言,终止状态Prop\_A(框164)、Prop\_B(框162)和Prop\_C(框166)分别对应于图5B、5C和5D中解说的专有USB充电器引脚配置。

[0057] 根据本文所公开的诸方面的用于区分专有非浮置和浮置USB充电器以供调节充电电流的装置和方法可以被提供在或集成到任何基于处理器的设备中。不作为限定的示例包括机顶盒、娱乐单元、导航设备、通信设备、固定位置数据单元、移动位置数据单元、移动电话、蜂窝电话、计算机、便携式计算机、台式计算机、个人数字助理(PDA)、监视器、计算机监视器、电视机、调谐器、无线电、卫星无线电、音乐播放器、数字音乐播放器、便携式音乐播放器、数字视频播放器、视频播放器、数字视频碟(DVD)播放器、以及便携式数字视频播放器。

[0058] 就此而言,图11解说了可采用充电器检测电路来在专有非浮置USB充电器与浮置USB充电器之间进行区分以供调节充电电流的基于处理器的便携式设备的示例。作为一个示例,基于处理器的便携式设备170可以是图3中的便携式设备52。此外,基于处理器的便携式设备170可包括充电器检测电路172,其可以是图3中的充电器检测电路50。在该示例中,基于处理器的便携式设备170包括一个或多个中央处理单元(CPU)180,其各自包括一个或多个处理器182。(诸)CPU 180可具有耦合至(诸)处理器182以用于对临时存储的数据快速访问的高速缓存存储器184。(诸)CPU 180被耦合至系统总线186,且可交互耦合被包括在基于处理器的便携式电子设备170中的主设备和从设备。如众所周知的,(诸)CPU 180通过在系统总线186上交换地址、控制、以及数据信息来与这些其他设备通信。例如,(诸)CPU 180可向作为从设备的示例的充电器检测电路172传达总线事务请求。尽管未在图11中例示出,但可提供多个系统总线186,其中每个系统总线186构成不同的结构。

[0059] 其他主设备和从设备可被连接到系统总线186。如图11中所解说的,作为示例,这些设备可包括存储器系统188、一个或多个输入设备190、一个或多个输出设备192、一个或



多个网络接口设备194、一个或多个显示器控制器196、以及一个或多个充电器检测电路172。(诸)输入设备190可包括任何类型的输入设备,包括但不限于输入键、开关、语音处理器等。(诸)输出设备192可包括任何类型的输出设备,包括但不限于音频、视频、其他视觉指示器等。(诸)网络接口设备194可以是被配置成允许去往和来自网络198的数据交换的任何设备。网络198可以是任何类型的网络,包括但不限于:有线或无线网络、私有或公共网络、局域网(LAN)、广域网(WLAN)和因特网。(诸)网络接口设备194可被配置成支持所期望的任何类型的通信协议。存储器系统188可包括一个或多个存储器单元200(0-N)以及存储控制器202。(诸)充电器检测电路172可被配置成附连至USB电缆18,USB电缆18至少具有VBUS引脚24、GND引脚26、D-引脚28和D+引脚30。

[0060] (诸)CPU 180还可被配置成在系统总线186上访问(诸)显示器控制器196以控制发送至一个或多个显示器202的信息。(诸)显示器控制器196经由一个或多个视频处理器202向(诸)显示器204发送要显示的信息,视频处理器184将要显示的信息处理成适于(诸)显示器206的格式。(诸)显示器206可包括任何类型的显示器,包括但不限于:阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子显示器等。

[0061] 本领域技术人员将进一步领会,结合本文所公开的诸方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路和算法可被实现为电子硬件、存储在存储器中或另一计算机可读介质中并由处理器或其它处理设备执行的指令、或这两者的组合。作为示例,本文描述的主设备和从设备可用在任何电路、硬件组件、集成电路(IC)、或IC芯片中。本文所公开的存储器可以是任何类型和大小的存储器,且可配置成存储所需的任何类型的信息。为清楚地解说这种可互换性,以上已经以其功能性的形式一般地描述了各种解说性组件、框、模块、电路和步骤。此类功能性如何被实现取决于具体应用、设计选择、和/或加诸于整体系统上的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0062] 结合本文中公开的诸方面描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0063] 本文所公开的各方面可被体现为硬件和存储在硬件中的指令,并且可驻留在例如随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM(EPR0M)、电可擦可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中所知的任何其它形式的计算机可读介质中。示例性存储介质被耦合到处理器,以使得处理器能从/向该存储介质读取/写入信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在远程站中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在远程站、基站或服务中。

[0064] 还注意到,本文任何示例性方面中描述的操作步骤是为了提供示例和讨论而被描述的。所描述的操作可按除了所解说的顺序之外的众多不同顺序来执行。此外,在单个操作步骤中描述的操作实际上可在多个不同步骤中执行。另外,示例性方面中讨论的一个或多

个操作步骤可被组合。将理解,如对本领域技术人员显而易见地,在流程图中解说的操作步骤可进行众多不同的修改。本领域技术人员还将理解,可使用各种不同技术中的任何一种来表示信息和信号。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、以及码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0065] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖特征一致的最广义的范围。

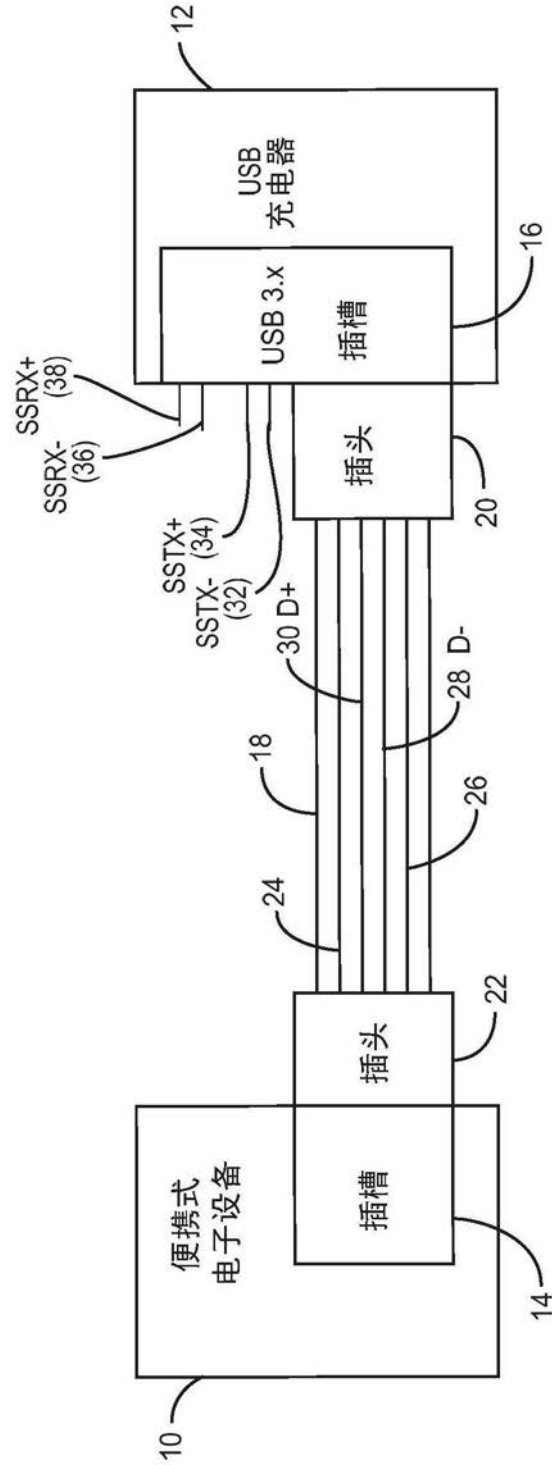


图1 (现有技术)

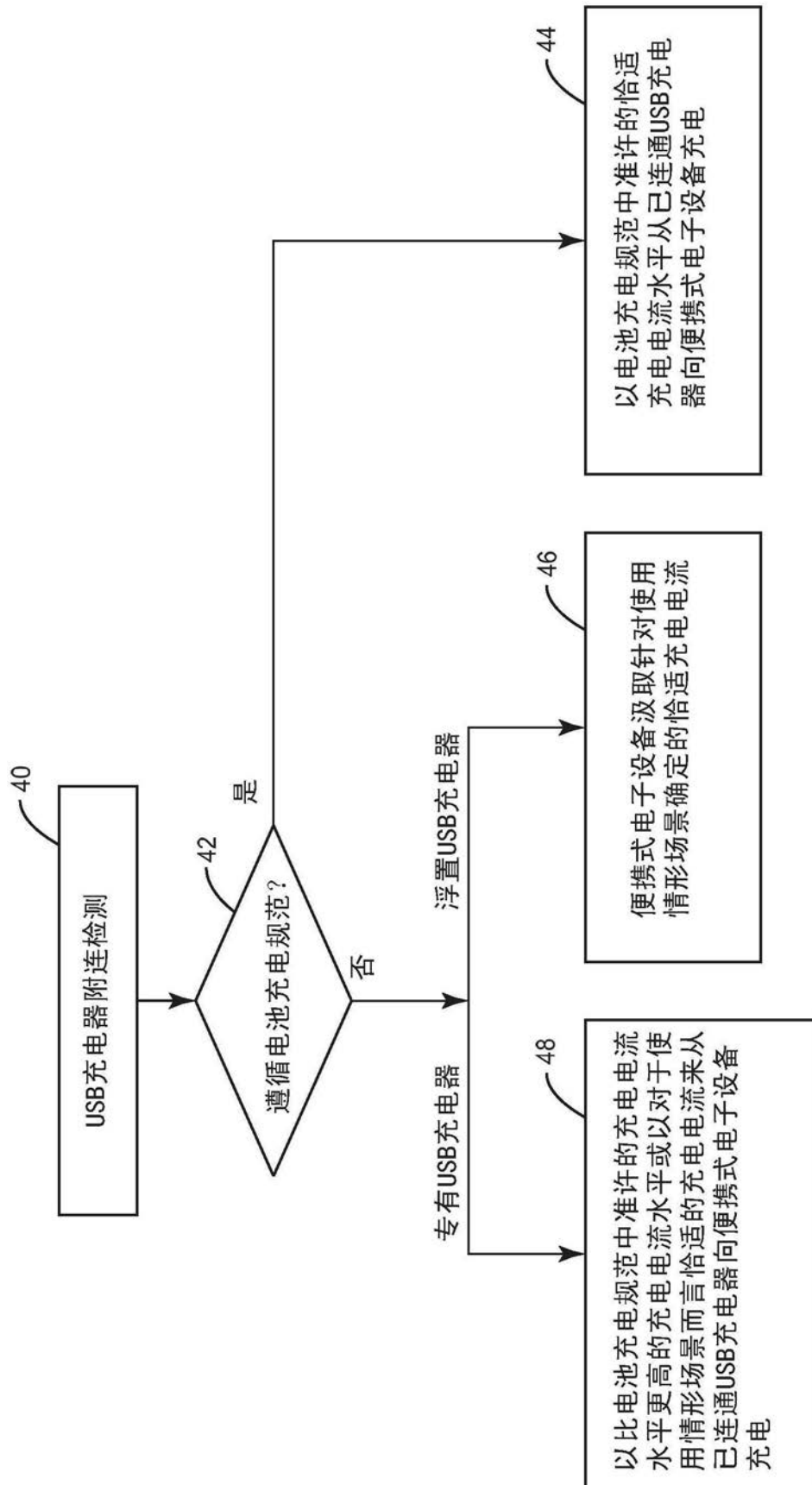


图2

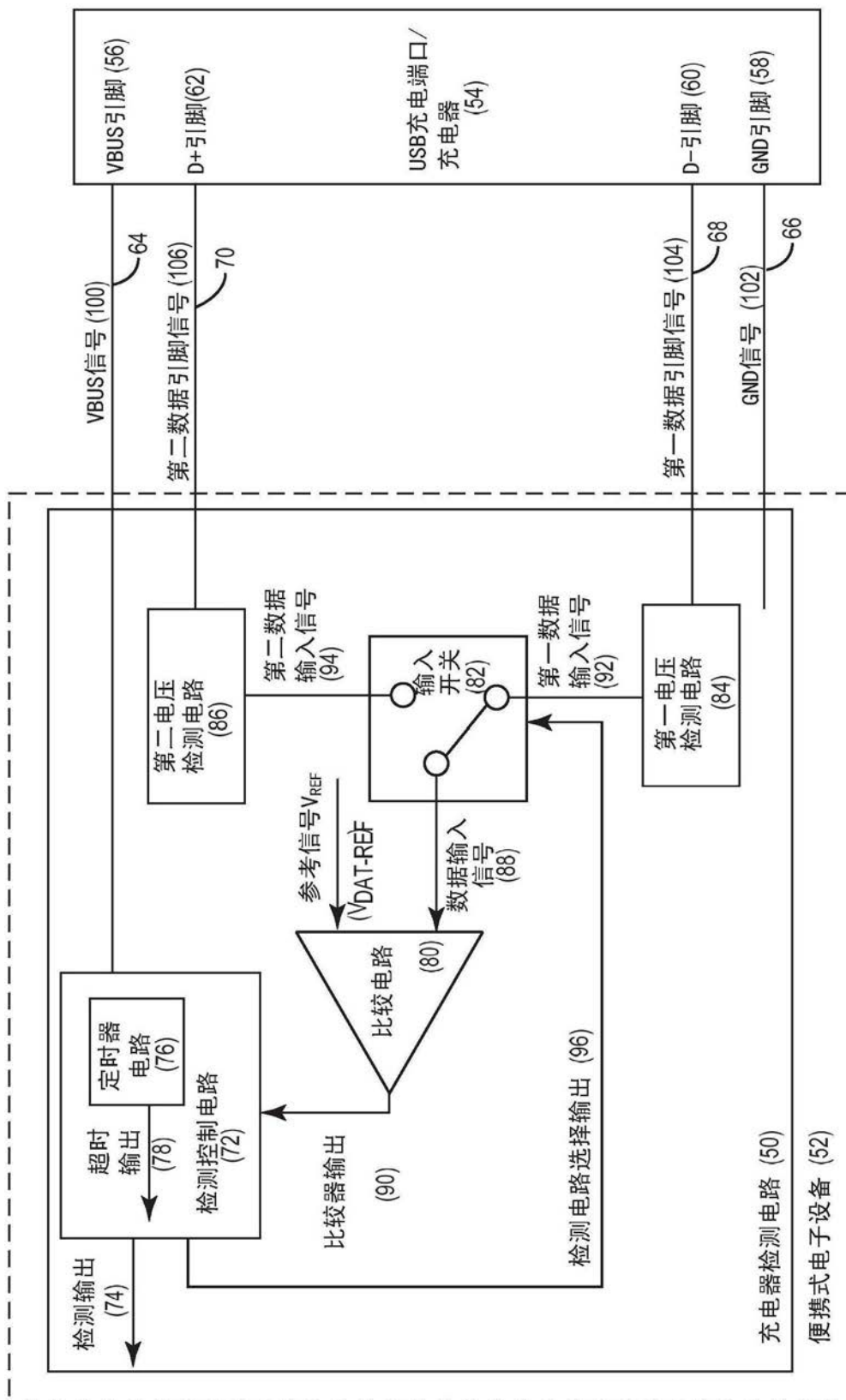


图3

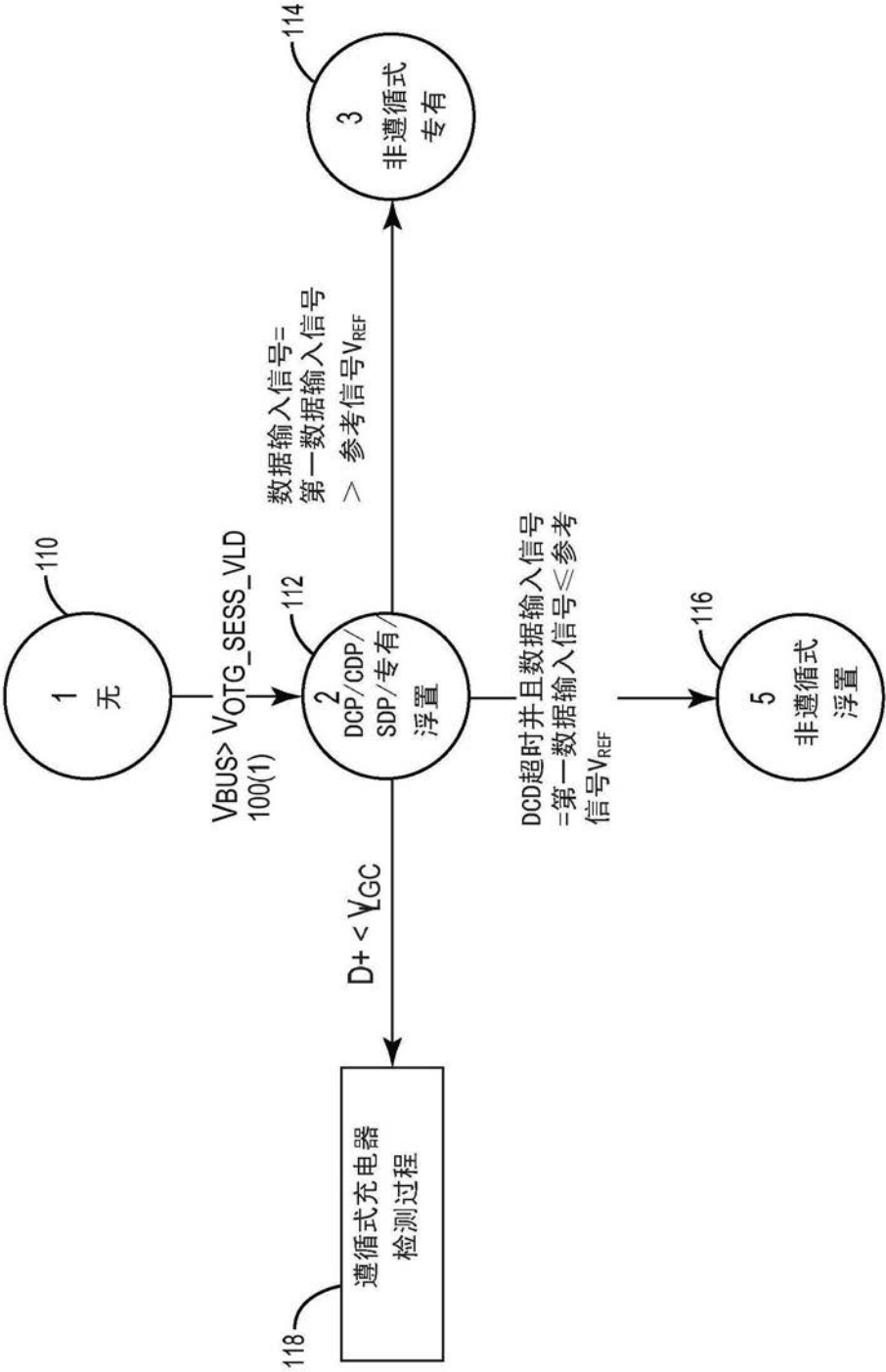


图4

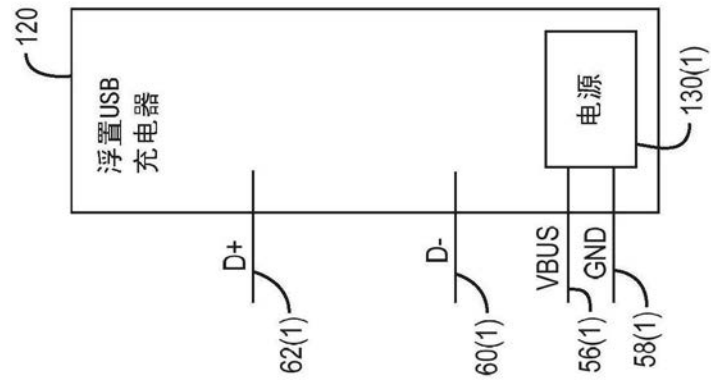


图5A

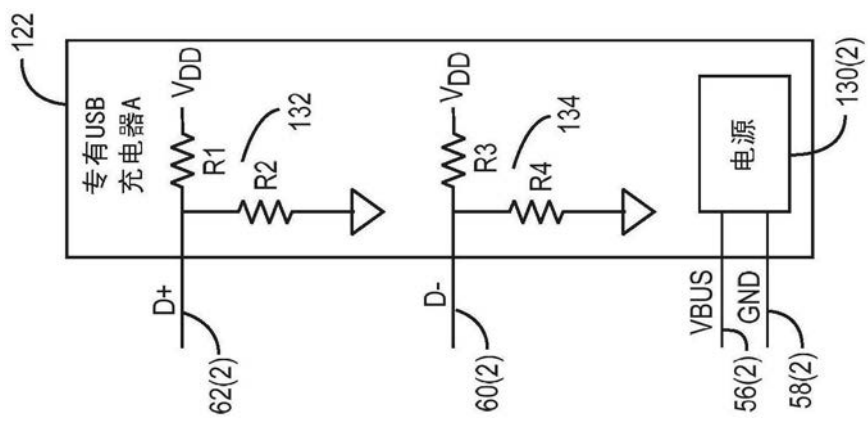


图5B

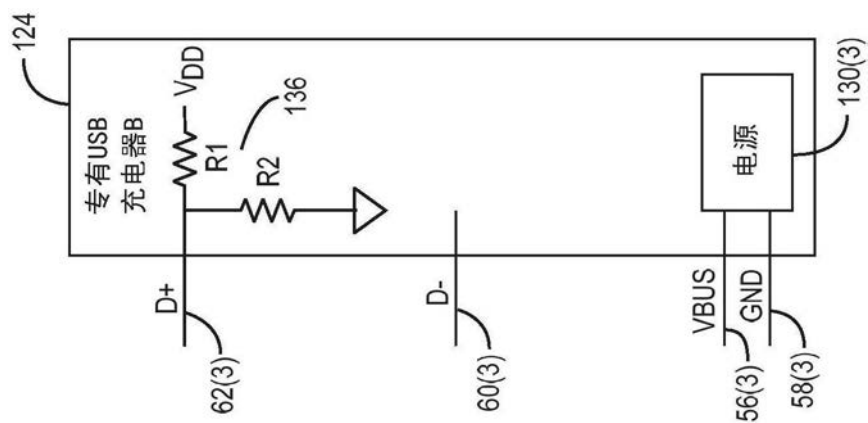


图5C

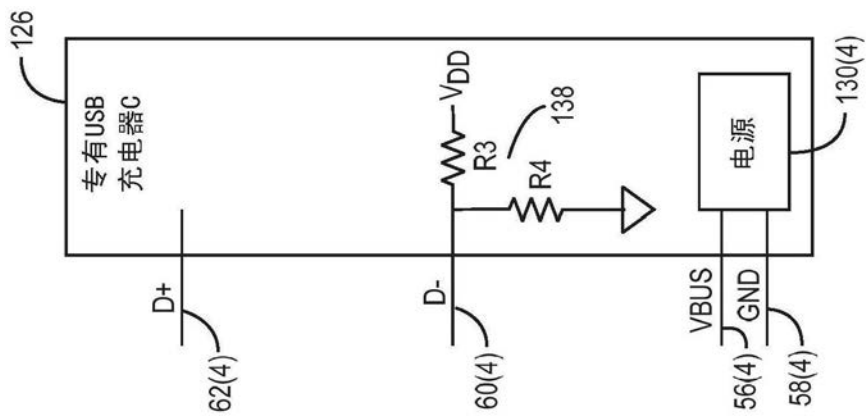


图5D



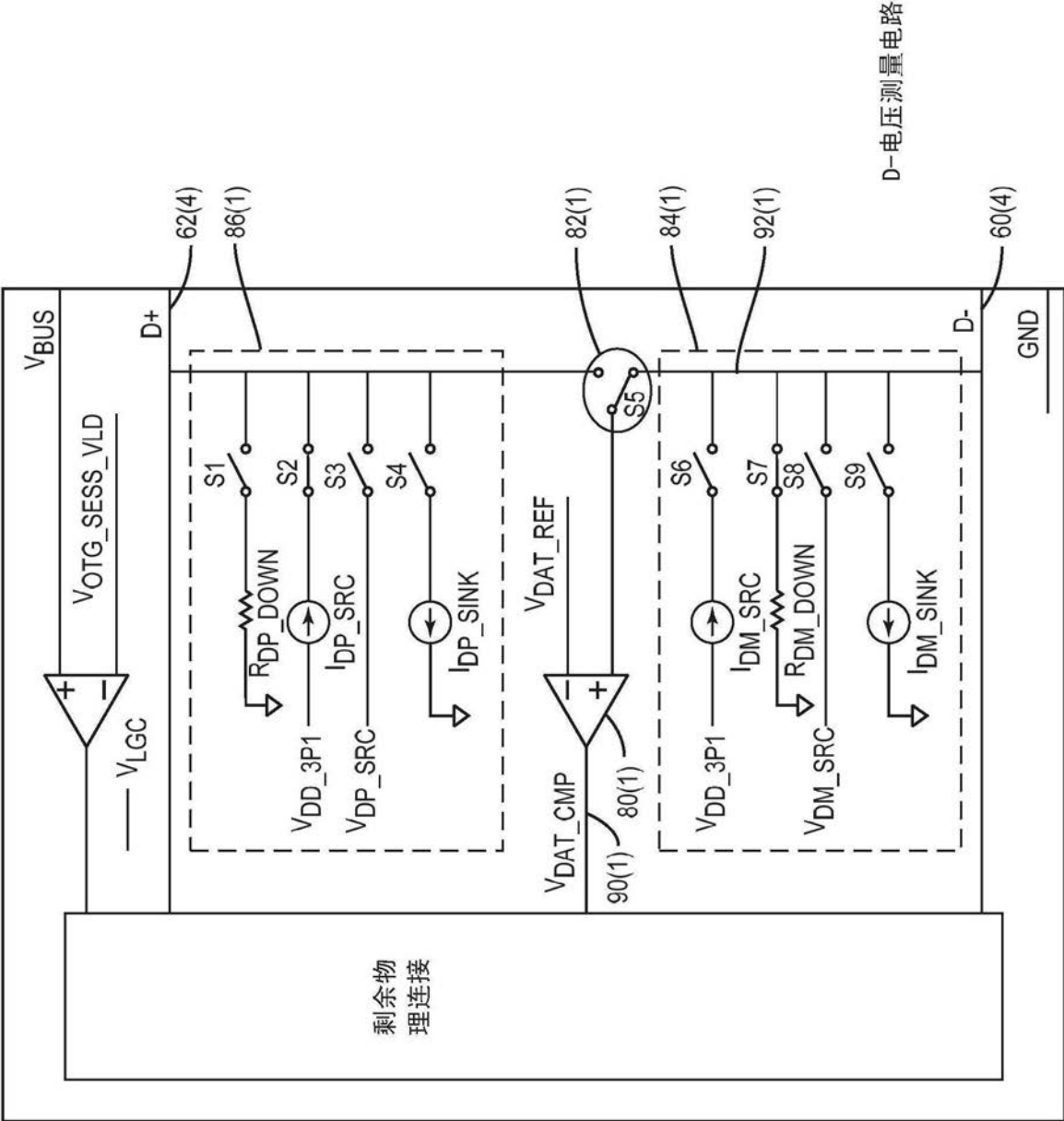


图6

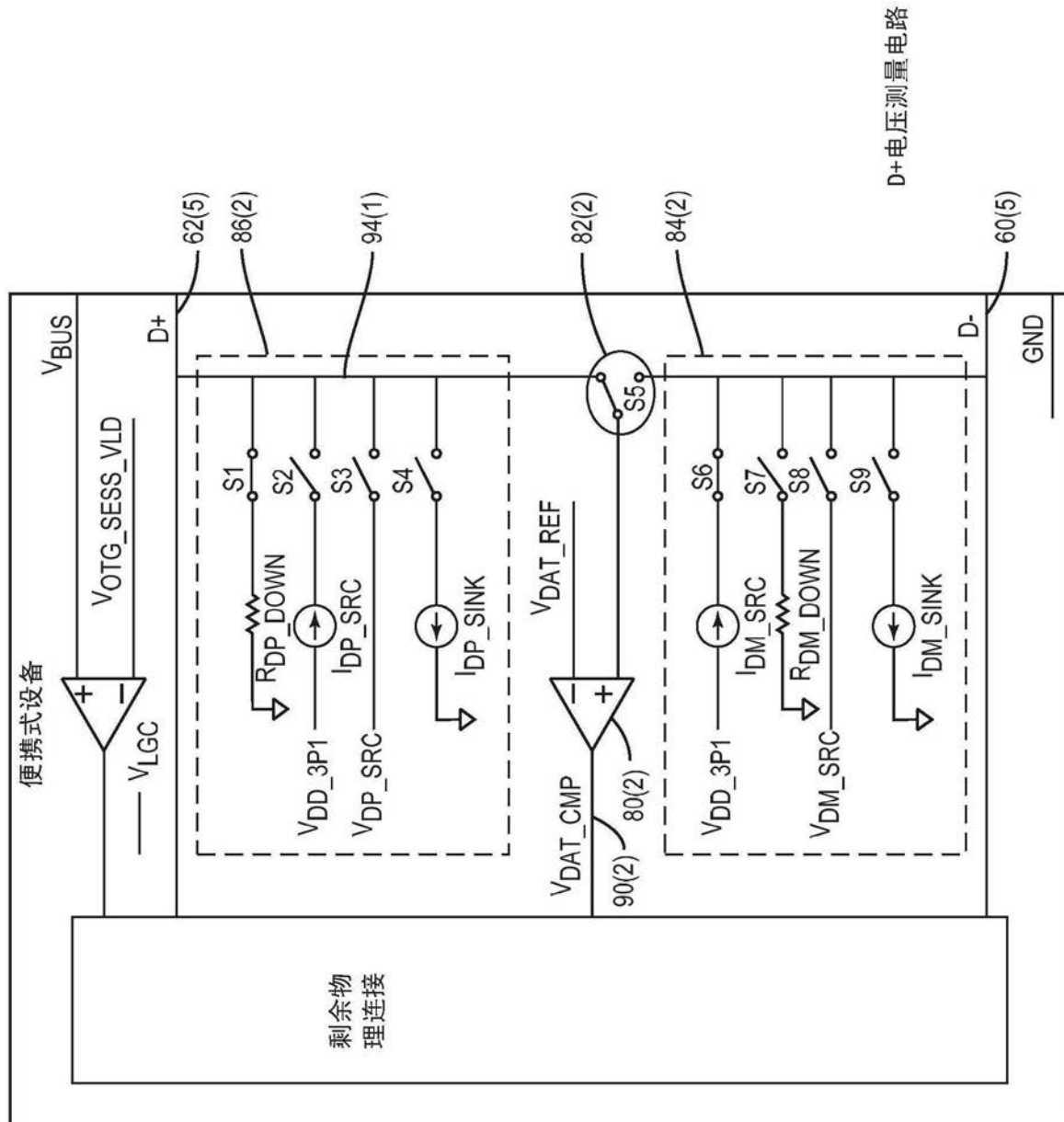


图7

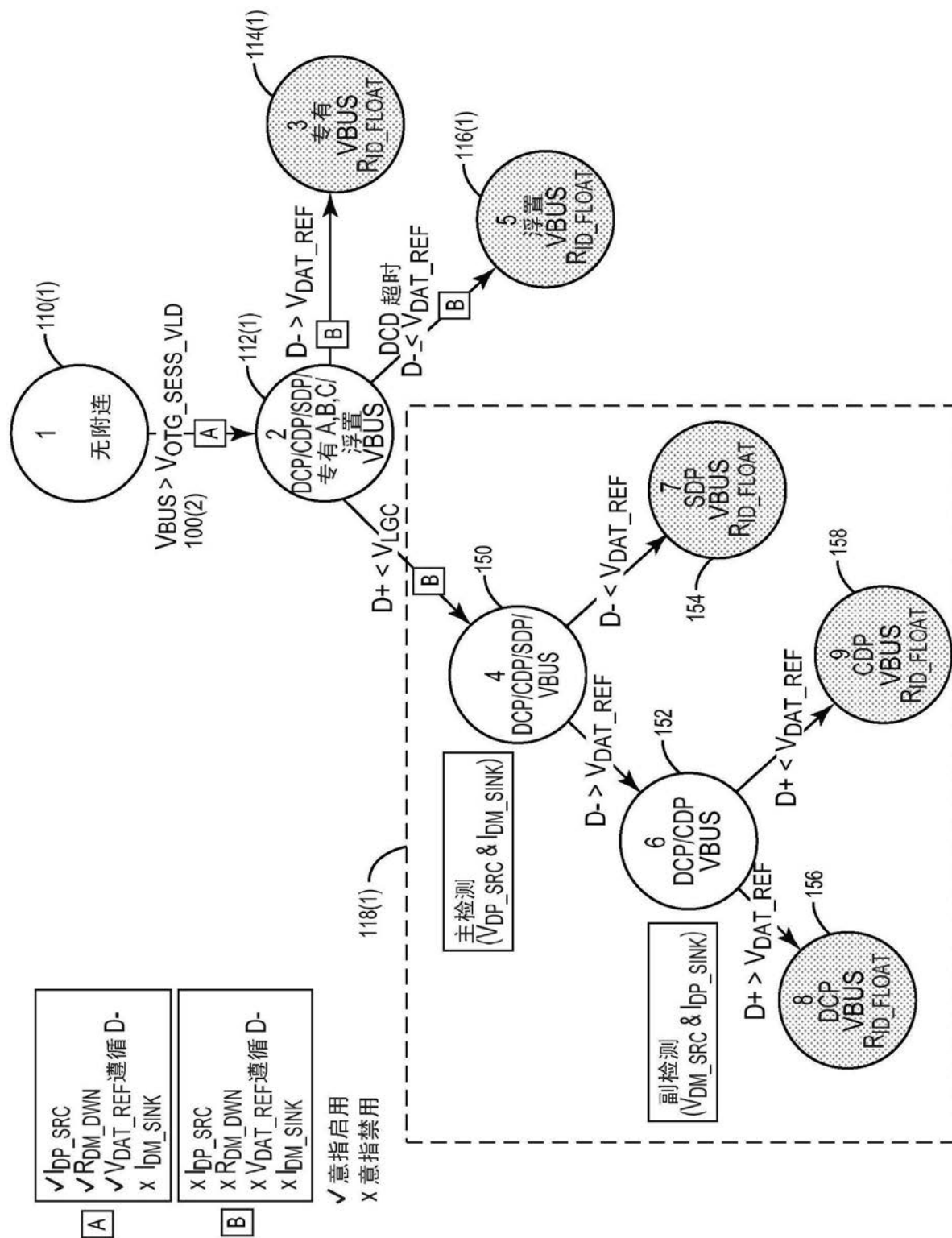


图8

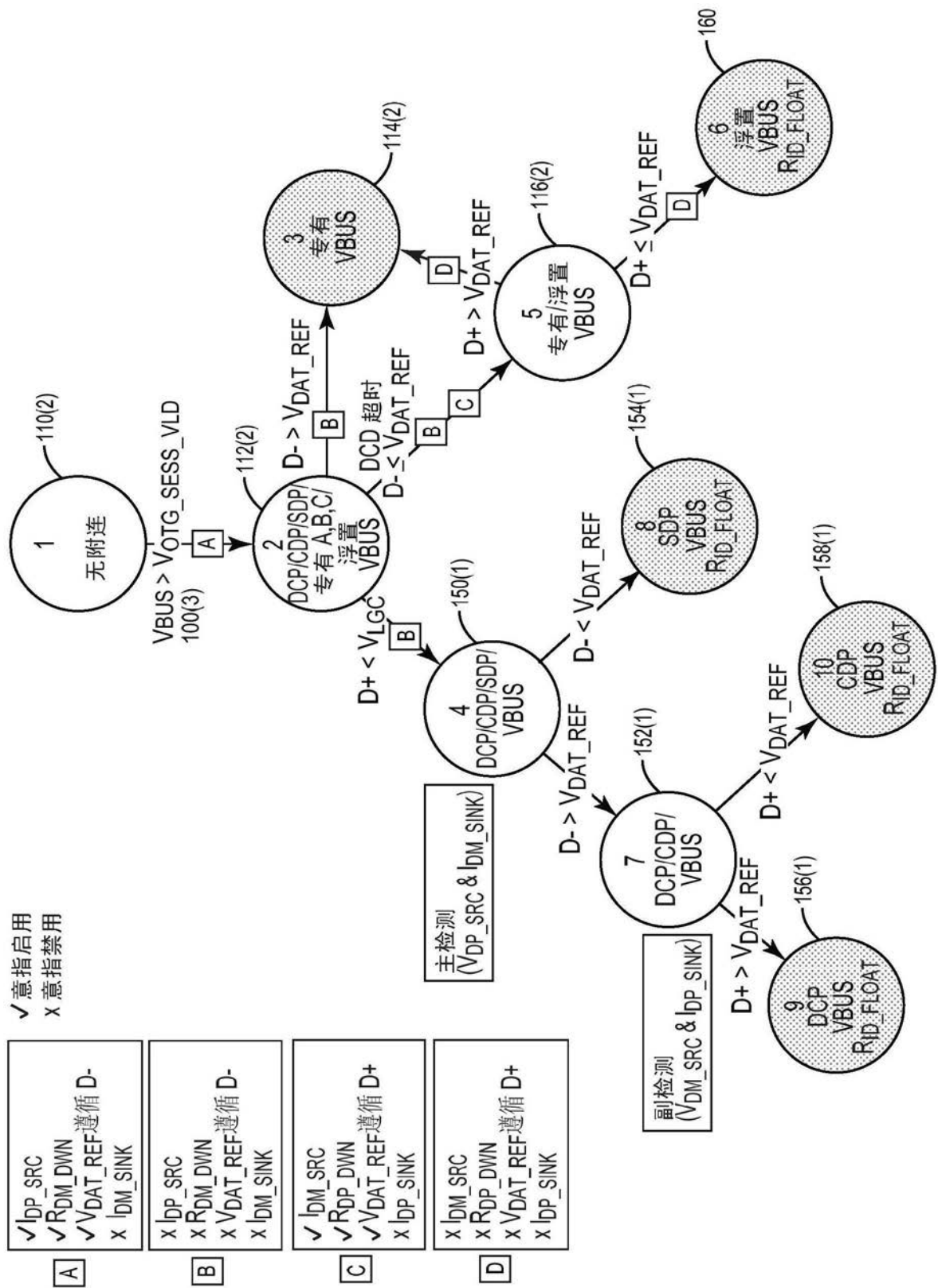


图9

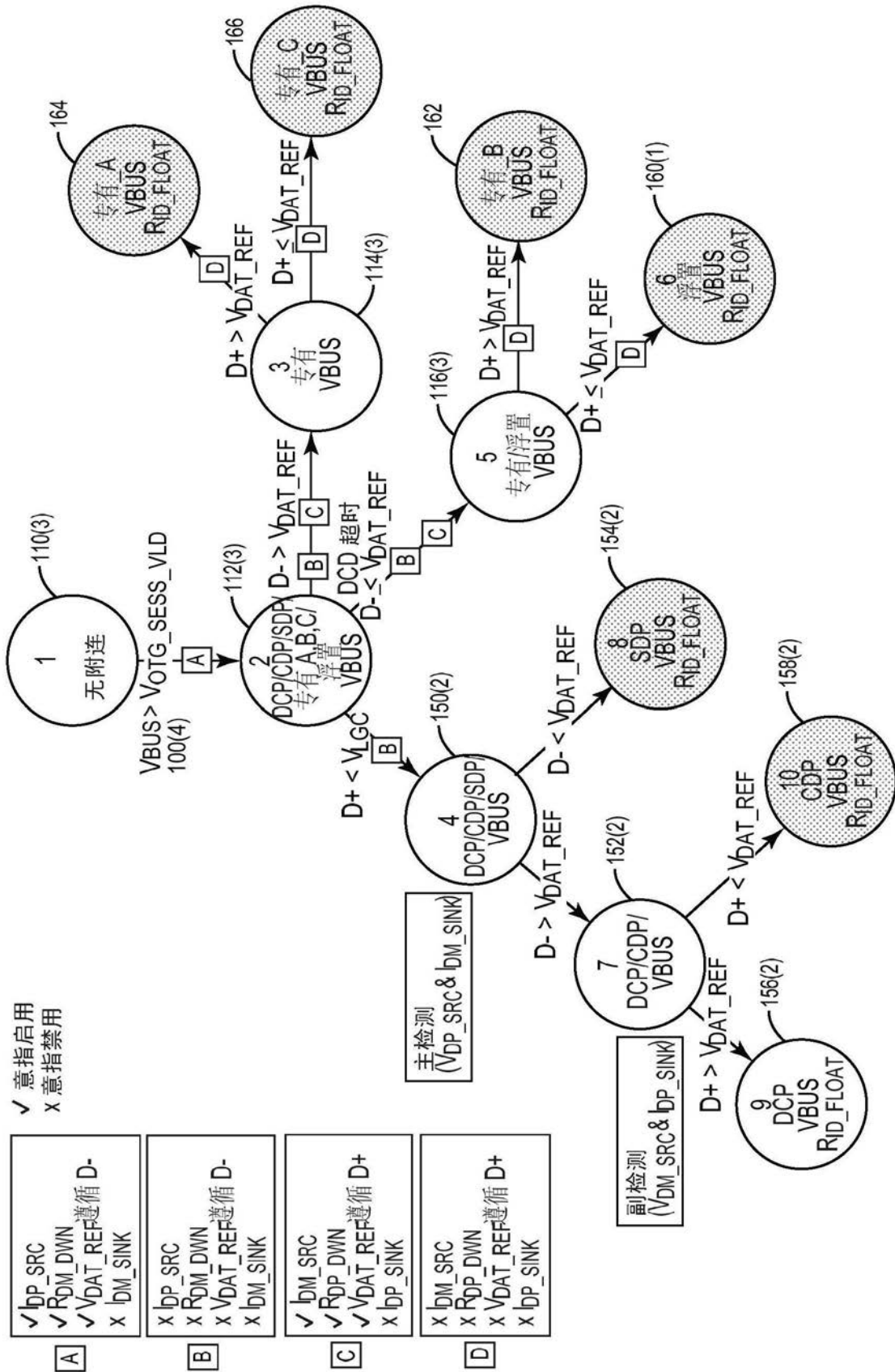


图10

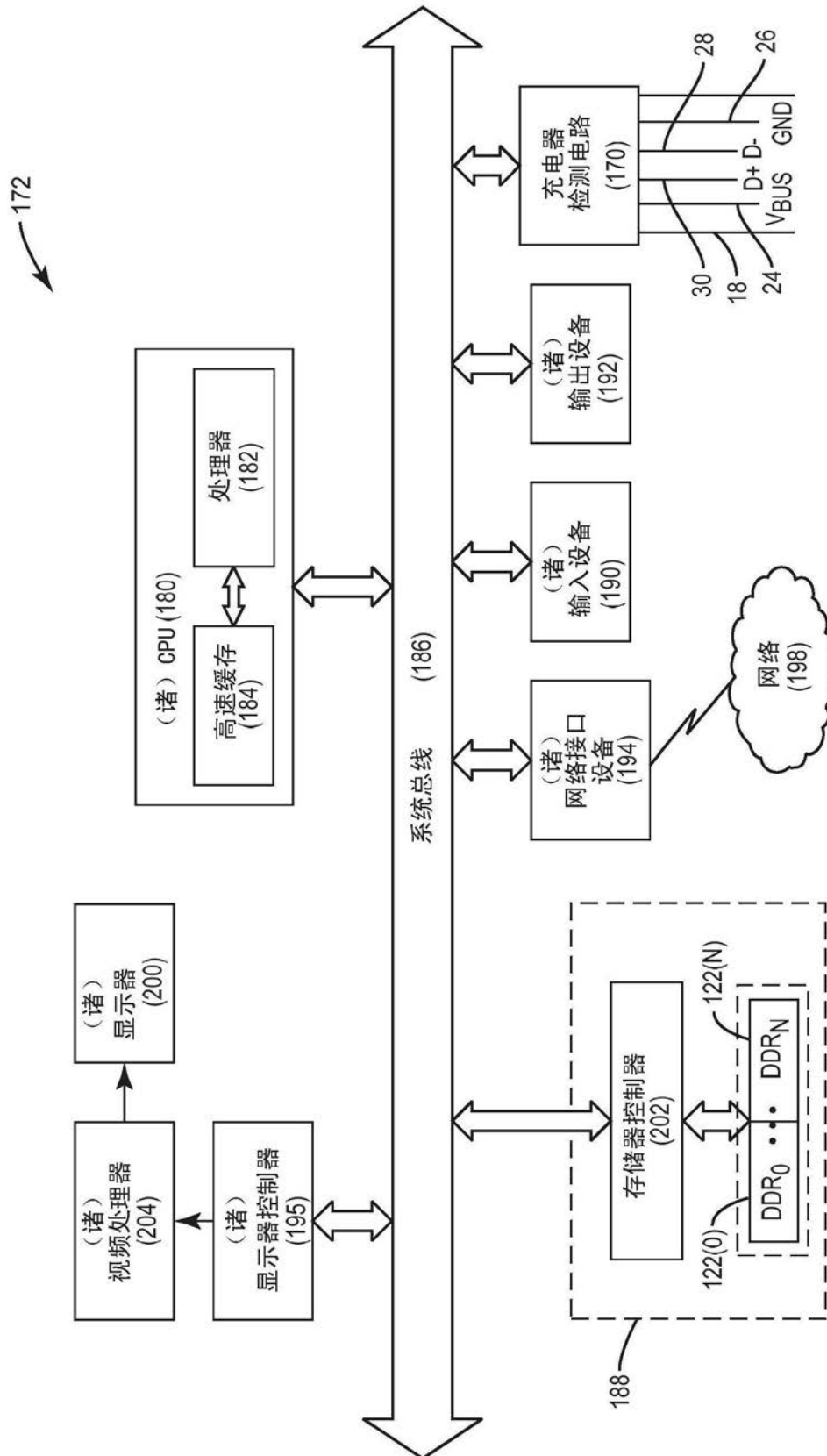


图11