



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105453372 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201480043792. 9

J · L · 布里顿

(22) 申请日 2014. 08. 05

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(30) 优先权数据

代理人 林斯凯

61/862, 298 2013. 08. 05 US

(51) Int. Cl.

61/929, 288 2014. 01. 20 US

H02J 7/00(2006. 01)

14/338, 771 2014. 07. 23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/049762 2014. 08. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/021035 EN 2015. 02. 12

(71) 申请人 德州仪器公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 S · B · S · 王 Q · M · 李 瑾荣 · 钱

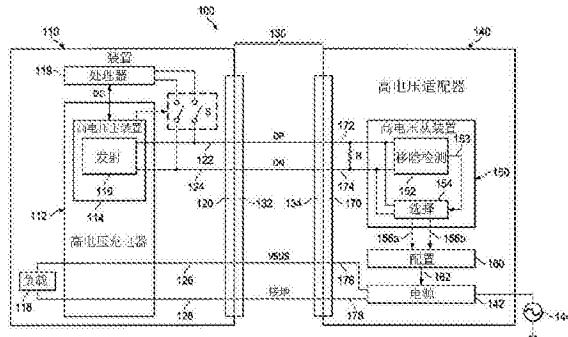
权利要求书4页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

利用通用高功率输入源进行快速电池充电的方法及设备

(57) 摘要

在所描述的实例中，检测到电压适配器 (140) 经由 USB 电缆 (130) 连接到电子装置 (110)。非零预定电流选择性地流出或汲入到第一数据信号导体 (DP) 及第二数据信号导体 (DN) 中的一者或从所述一者流出或汲入，同时将非零电压提供到所述第一及第二数据信号导体 (DP, DN) 中的另一者以配置所述电压适配器 (140) 以经由第一及第二功率导体 (VBUS, GND) 以高于标称电压电平的特定电压电平将充电功率提供到所述电子装置 (110)。所述电压适配器 (140) 选择性地将所述充电功率调整到第二特定电压电平及默认电压电平中的一者。所述电压适配器 (140) 响应于所述电压适配器 (140) 从所述电子装置 (110) 断开而自动地将所述充电功率调整到所述默认电压电平。



1. 一种电子装置,其包括:

通用串行总线USB连接器,其用于接收用于连接到相关联的电压适配器的USB电缆,所述USB连接器包含用于电连接到所述USB电缆的第一数据信号导体的第一导电结构、用于电连接到所述USB电缆的第二数据信号导体的第二导电结构、用于电连接到所述USB电缆的第一功率导体的第三导电结构,及用于电连接到所述USB电缆的第二功率导体的第四导电结构;

负载,其经操作地耦合以经由所述第三及第四导电结构以标称电压电平或高于所述标称电压电平的多个电压电平中的至少一者接收电功率;

发射电路,其与所述USB连接器的所述第一及第二导电结构耦合,所述发射电路选择性地以第一及第二发射器状态操作且包含:电流电路,其选择性地操作以通过所述相关联的HV适配器的USB顺应阻抗传导非零预定电流以产生跨所述第一及第二导电结构的非零差分电压,所述电流电路包含电流源及电流接收器中的一者,所述电流源选择性地以所述第二发射器状态操作以将所述非零预定电流流出到所述第一及第二导电结构中的一者,且所述电流接收器选择性地以所述第二发射器状态操作以从所述第一及第二导电结构中的所述一者汲入所述非零预定电流;及电压源,所述电压源选择性地以所述第二发射器状态操作以将非零电压提供到所述第一及第二导电结构中的另一者;及

处理器,其经编程以选择性地将所述发射电路置于所述第一发射器状态中以禁用所述发射电路来指令所述相关联的电压适配器经由所述USB电缆以所述标称电压电平将电功率提供到所述电子装置,或选择性地将所述发射电路置于所述第二发射器状态中以指令所述相关联的电压适配器经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的第一者将电功率提供到所述电子装置。

2. 根据权利要求1所述的电子装置,其中:

所述USB电缆的所述第一数据信号导体是正数据信号导体;

所述USB电缆的所述第二数据信号导体是负数据信号导体;

所述电流电路耦合在所述第一导电结构与电路接地之间,且所述电流电路选择性地以所述第二发射器状态操作以从所述第一导电结构汲入所述非零预定电流,及

所述电压源耦合在所述第二导电结构与所述电路接地之间,且所述电压源选择性地以所述第二发射器状态操作以将所述非零电压提供到所述第二导电结构。

3. 根据权利要求1所述的电子装置,其中:

所述USB电缆的所述第一数据信号导体是正数据信号导体;

所述USB电缆的所述第二数据信号导体是负数据信号导体;

所述电流电路耦合在所述第二导电结构与电路接地之间,且所述电流电路选择性地以所述第二发射器状态操作以从所述第二导电结构汲入所述非零预定电流;及

所述电压源耦合在所述第一导电结构与所述电路接地之间,且所述电压源选择性地以所述第二发射器状态操作以将所述非零电压提供到所述第一导电结构。

4. 根据权利要求1所述的电子装置,其包括切换电路,所述切换电路以第一开关状态操作以将所述电流电路连接到所述第一导电结构且将所述电压源连接到所述第二导电结构,且以第二开关状态操作以将所述电流电路连接到所述第二导电结构且将所述电压源连接到所述第一导电结构。

5. 根据权利要求4所述的电子装置,其中所述处理器经编程以:

通过将所述切换电路置于所述第一开关状态中选择性地将所述发射电路置于所述第二发射器状态中以使所述电流电路从所述第一导电结构汲入所述非零预定电流,且使所述电压源将所述非零电压提供到所述第二导电结构以指令所述相关联的电压适配器经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的所述第一者将电功率提供到所述电子装置;及

通过将所述切换电路置于所述第二开关状态中选择性地将所述发射电路置于第三发射器状态中以使所述电流电路从所述第二导电结构汲入所述非零预定电流,且使所述电压源将所述非零电压提供到所述第一导电结构以指令所述相关联的电压适配器经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的第二者将电功率提供到所述电子装置。

6. 根据权利要求5所述的电子装置,其中所述处理器经编程以按任何次序循序地将所述发射电路置于所述第二及第三状态中以指令所述相关联的电压适配器经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的第三者将电功率提供到所述电子装置。

7. 根据权利要求6所述的电子装置,其中所述USB电缆的所述第一数据信号导体是正数据信号导体,且其中所述USB电缆的所述第二数据信号导体是负数据信号导体。

8. 根据权利要求6所述的电子装置,其包括与所述USB连接器的所述第一及第二导电结构耦合的收发器电路,所述收发器电路选择性地操作以提供双向通信以经由所述USB电缆的所述第一及第二数据信号导体与所述相关联的电压适配器交换数据;

其中所述处理器经编程以:经由所述收发器电路从所述相关联的电压适配器读取数据以确定所述相关联的电压适配器的电压能力;且经由所述收发器电路将数据写入到所述相关联的电压适配器以选择性地指令所述相关联的电压适配器至少部分基于所述相关联的电压适配器的所述电压能力经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的特定者将电功率提供到所述电子装置。

9. 根据权利要求5所述的电子装置,其中所述USB电缆的所述第一数据信号导体是正数据信号导体,且其中所述USB电缆的所述第二数据信号导体是负数据信号导体。

10. 根据权利要求5所述的电子装置,其包括与所述USB连接器的所述第一及第二导电结构耦合的收发器电路,所述收发器电路选择性地操作以提供双向通信以经由所述USB电缆的所述第一及第二数据信号导体与所述相关联的电压适配器交换数据;

其中所述处理器经编程以:经由所述收发器电路从所述相关联的电压适配器读取数据以确定所述相关联的电压适配器的电压能力;且经由所述收发器电路将数据写入到所述相关联的电压适配器以选择性地指令所述相关联的电压适配器至少部分基于所述相关联的电压适配器的所述电压能力经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的特定者将电功率提供到所述电子装置。

11. 根据权利要求1所述的电子装置,其包括与所述USB连接器的所述第一及第二导电结构耦合的收发器电路,所述收发器电路选择性地操作以提供双向通信以经由所述USB电缆的所述第一及第二数据信号导体与所述相关联的电压适配器交换数据;

其中所述处理器经编程以:经由所述收发器电路从所述相关联的电压适配器读取数据以确定所述相关联的电压适配器的电压能力;且经由所述收发器电路将配置数据写入到所述相关联的电压适配器以选择性地指令所述相关联的电压适配器至少部分基于所述相关

联的电压适配器的所述电压能力经由所述USB电缆以高于所述标称电压电平的所述电压电平中的特定者将电功率提供到所述电子装置。

12. 根据权利要求11所述的电子装置，其中所述处理器经编程以在将所述配置数据写入到所述相关联的电压适配器之后重复地写入到所述相关联的电压适配器的特定寄存器。

13. 根据权利要求1所述的电子装置，其中所述处理器经编程以在将所述发射电路置于所述第二发射器状态中之后选择性地禁用所述电流电路以节省功率。

14. 一种通用串行总线USB充电器设备，其包括：

用于接收USB电缆的连接器，所述连接器包含用于电连接到所述USB电缆的第一数据信号导体的第一导电结构、用于电连接到所述USB电缆的第二数据信号导体的第二导电结构、用于电连接到所述USB电缆的第一功率导体的第三导电结构，及用于电连接到所述USB电缆的第二功率导体的第四导电结构；

电源，其与所述第三及第四导电结构耦合且选择性地操作以至少部分根据至少一个配置信号经由所述第三及第四导电结构以标称电压电平或高于所述标称电压电平的多个电压电平中的至少一者将电功率供应到经连接电子装置；

USB顺应电阻，其跨所述第一及第二导电结构耦合；

配置电路，其操作地与所述电源耦合以至少部分根据至少一个选择信号提供所述至少一个配置信号；及

与所述第一及第二导电结构耦合的控制器，所述控制器包含：检测器单元，其操作以比较所述第一及第二导电结构中的至少一者的电压与电压参考且当所述第一及第二导电结构中的所述至少一者的所述电压超过所述电压参考时提供第一状态中的检测器输出信号，当所述第一及第二导电结构中的所述至少一者的所述电压小于或等于所述电压参考时提供不同的第二状态中的所述检测器输出信号，且在缺少所述第一及第二导电结构中的所述至少一者的所述电压时提供所述第二状态中的所述检测器输出信号；及选择电路，其操作以感测跨所述第一及第二导电结构的差分电压的极性，当所述检测器输出信号处于所述第一状态中时根据所述差分电压的所述感测极性选择性地将所述至少一个选择信号提供到所述配置电路，且提供预定默认状态中的所述至少一个选择信号以在所述检测器输出信号处于所述第二状态中时使所述电源经由所述第三及第四导电结构以所述标称电压将电功率供应到所述经连接电子装置。

15. 根据权利要求14所述的设备，其中所述选择电路包含：

至少一个比较器，其具有连接到所述第一导电结构的第一输入、连接到所述第二导电结构的第二输入及根据所述差分电压的所述感测极性提供比较器输出信号的输出；及

至少一个触发器，其具有经耦合以接收所述比较器输出信号的设置输入、经耦合以接收所述检测器输出信号的反相复位输入、经耦合以接收所述检测器输出信号的启用信号及输出，所述输出操作以在所述检测器输出信号处于所述第一状态中时根据所述差分电压的所述感测极性提供所述至少一个选择信号且当所述检测器输出信号处于所述第二状态中时提供所述预定默认状态中的所述至少一个选择信号。

16. 根据权利要求14所述的设备，其中：所述配置电路操作以至少部分根据多个二进制选择信号提供所述至少一个配置信号；且所述控制器操作以根据所述差分电压的所述感测极性及所述检测器输出信号提供所述多个二进制选择信号。

17. 根据权利要求14所述的设备,其中所述配置电路包含:

 电阻分压器电路,其包含:耦合在所述电源的输出端子与电路接地之间的第一及第二电阻;及中间节点,所述中间节点连接所述第一及第二电阻以控制被提供到所述电源的反馈电压输入的配置信号电压;

 第三电阻;及

 切换电路,其经耦合以选择性地将所述第三电阻与所述第一及第二电阻中的一者并联连接以当所述至少一个选择信号处于第一状态中时修改所述配置信号电压。

18. 根据权利要求14所述的设备,其中所述控制器包含与所述第一及第二导电结构耦合的收发器电路,所述收发器电路选择性地操作以提供双向通信以经由所述USB电缆的所述第一及第二数据信号导体与所述经连接电子装置交换数据;及

 其中所述选择电路包含处理器,所述处理器经编程以:经由所述收发器电路将数据提供到所述经连接电子装置以指示所述电源的电压能力;经由所述收发器电路从所述经连接电子装置接收配置数据;且至少部分根据所述配置数据将所述至少一个选择信号提供到所述配置电路。

19. 一种经由通用串行总线USB电缆对电子装置快速充电的方法,所述方法包括:

 使用USB顺应检测过程检测到电压适配器经由所述USB电缆连接到所述电子装置;

 将非零预定电流选择性地流出到所述USB电缆的第一数据信号导体及第二数据信号导体中的一者或从所述一者汲入,同时将非零电压提供到所述第一及第二数据信号导体中的另一者以配置所述经连接电压适配器以经由所述USB电缆的所述第一及第二功率导体以高于标称电压电平的特定电压电平将充电功率提供到所述电子装置;

 通过所述经连接电压适配器将所述充电功率的供应选择性地调整为第二特定电压电平及默认电压电平中的一者且不重复所述USB顺应检测过程;及

 响应于所述电压适配器从所述电子装置断开而通过所述电压适配器自动地将所述充电功率的供应调整到所述默认电压电平且不重复所述USB顺应检测过程。

20. 根据权利要求19所述的方法,其包括:

 经由所述第一及第二数据信号导体从所述经连接电压适配器读取数据以确定所述经连接电压适配器的电压能力;及

 经由所述第一及第二数据信号导体将配置数据写入到所述经连接电压适配器以选择性地指令所述经连接电压适配器至少部分基于所述经连接电压适配器的所述电压能力经由所述USB电缆的所述第一及第二数据信号导体以多个电压电平中的特定者将电功率提供到所述电子装置。

利用通用高功率输入源进行快速电池充电的方法及设备

技术领域

[0001] 本发明通常涉及电子装置,且特定地说涉及利用通用高功率输入源进行快速电池充电的方法及设备。

背景技术

[0002] 许多便携式装置(例如膝上型计算机、平板计算机、移动电话及MP3播放器)上找到通用串行总线(USB)端口,且还在桌上型计算机及汽车仪表盘控制台上提供通用串行总线(USB)端口以提供用于装置之间的串行通信的互连。USB标准提供充电能力,通过充电能力,移动电话或其它便携式装置可使用通过USB电缆提供到所述装置的功率来操作。USB系统的此功率特征还有利地允许使用从经连接USB顺应装置提供的功率来对电池供电装置充电。举例来说,专用充电设备在多个USB端口下可用于对各种便携式装置充电,即使充电设备与所述装置之间不需要串行通信。随着便携式装置功能的扩展且随着客户对充电之间的操作时间的预期的增长,已增强装置电池容量,但是此也增加了将电子装置的电池充满电的时间。更快充电可通过增加充电器效率及/或输出功率级而实现。举例来说,切换电源架构(例如同步切换降压转换器)可实现高达95%的高效率,因此增加充电器功率级是减少便携式电子装置的充电时间的主要手段。然而,适当的装置操作要求充电源及充电装置的功率级之间正确匹配。

[0003] 已开发出专有适配器,其通常提供固定电压电平作为充电源,用于指定便携式装置的快速充电需求。然而,由专有适配器提供的固定电压不一定适用于对某些装置充电。因此,此途径通常需要专有机械及/或电接口来保证只可对目标便携式设备充电,借此妨碍普遍使用。因此,对于快速电池充电,持续存在的问题是如何将高的输入功率提供到装置并同时维持通用充电能力。USB适配器是用于便携式电池供电电子装置(例如智能电话及平板计算机)的最常见通用电源,其中USB电池充电标准允许不同的便携式装置共享相同电源。提供用于在5V的标称电压电平下利用被限于1A的充电电流及后续标准修订(例如USB 3.0及3.1)进行充电的原始USB实施方案提供了较高电平的更快充电,所述较高电平适应高达100W充电。然而,USB充电源或充电适配器及充电装置之间的失配可妨碍适当装置操作及/或妨碍最小化充电时间的能力。USB-PD标准提供通信接口,其中所述装置调制VBUS电力线上的高频信号以允许与USB适配器通信,但是此途径需要滤波器电路来解调控制信号且限制移动电话的利用率及其它成本敏感应用。

发明内容

[0004] 在所描述的实例中,检测到电压适配器经由USB电缆连接到电子装置。非零预定电流选择性地流出或汲入到第一数据信号导体及第二数据信号导体中的一者或从所述一者流出或汲入,同时将非零电压提供到所述第一及第二数据信号导体中的另一者以配置所述电压适配器以经由第一及第二功率导体将高于标称电压电平的特定电压电平的充电功率提供到所述电子装置。所述电压适配器选择性地将所述充电功率调整到第二特定电压电平

及默认电压电平中的一者。所述电压适配器响应于所述电压适配器从所述电子装置断开而自动地将所述充电功率调整到所述默认电压电平。

附图说明

[0005] 图1是实例USB充电系统的示意图，所述USB充电系统包含使用USB电缆连接到高电压适配器或充电设备的电子装置，其中所述装置包含高电压充电器，所述充电器具有用于通过USB电缆数据信号导体上的信令配置经连接适配器的发射电路。

[0006] 图2是用于经由USB电缆连接对电子装置充电的方法的流程图。

[0007] 图3是发射电路的第一实施例的示意图，所述发射电路包含电流电路及具有高电压适配器中的高电压从控制器的电压源，所述高电压适配器包含用于配置的移除检测器电路及选择电路以及以选定高电压输出电平操作的适配器电源。

[0008] 图4是发射电路的第二实施例的示意图，所述发射电路包含电子装置中的电流电路及电压源用于配置经连接高电压适配器。

[0009] 图5是电子装置的第三实施例的示意图，所述电子电路包含发射电路，其具有用于选择性互连电流电路及电压源与USB电缆数据信号导体中的特定者的切换电路。

[0010] 图6是高电压适配器的第三实施例的示意图，所述高电压适配器包含高电压从控制器，其具有移除检测电路及选择电路，所述电路用于将信号提供到配置电路以将适配器电源设置为四个不同的可配置输出电压电平中的一者。

[0011] 图7是另一USB充电系统的示意图，其中所述装置及经连接HV适配器各自包含收发器电路以提供双向通信用于交换USB电缆的第一及第二数据信号导体上的数据以促进电子装置的快速充电。

[0012] 图8是用于USB充电的另一方法的流程图。

具体实施方式

[0013] 参考图1，USB充电系统100包含经由USB电缆130连接的电子装置110及高电压USB充电器设备或USB高电压(HV)适配器140，其用于使用经由USB电缆130从适配器140传递的功率来对装置110供电或充电。装置110可为具有负载118的任何电子装置(例如膝上型计算机、平板计算机或移动电话)，其可经由USB电缆130从适配器140接收电功率。适配器140可为专用充电装置、桌上型计算机或具有电源142及USB连接器170的任何其它装置，所述USB连接器170用于经由USB电缆130将电功率提供到经连接装置110。电子装置110包含USB连接器120、负载118、具有发射电路116的高电压充电器112及具有相关联的电子存储器(未展示)的处理器119。

[0014] 装置USB连接器120适合于接收USB电缆130的连接器132(例如插头或插座)且提供导电结构122、124、126及128用于分别电连接到电缆130的DP、DN、VBUS及GND导体。举例来说，当电缆插头132被安装在装置连接器120中时，连接器120提供第一导电结构122及第二导电结构124用于将装置110的各种组件与USB电缆130的数据信号导体DP(例如D+)及DN(例如D-)电连接，且提供导电结构126及128用于将负载118连接到标准USB电缆130的功率导体VBUS及GND。连接器120可为经配置以介接标准USB电缆130的任何适当连接器，例如具有根据相关USB标准的任何适当数目的连接的A型或B型USB电缆插头或插座，其中连接器120的

某些实施例可容纳四个以上连接，且可经调适以接收或介接公连接器132(插头)或母连接器(插座)。电子装置110的导电结构122、124、126及128可在某些实施例中实施为连接器插脚或套接口，其被焊接到电连接于HV充电器112与连接器120之间的导电电路板迹线。

[0015] 装置负载118与导电结构126及128耦合，其中负载118可为用于操作装置110的各种电路的电源、可充电电池系统或各个实施例中的其它电负载。电功率从HV适配器140的电源142到负载118的一般施加在本文中称为“充电”，而与功率是用于对电池充电还是由负载118以其它方式消耗于装置110的操作或其两者无关。此外，在实例实施例中，负载118用于根据常规USB标准经由导电结构126及128接收标称电压电平5V或一或多个较高电压电平(例如各个实施例中的9V、12V及/或20V)的电功率。如先前讨论，负载118的此高电压充电有利地促进电池供电电子装置110的快速再充电。此外，装置110的某些实施例可限制被施加于负载118的适当电压电平，其中所揭示充电技术及设备促进经连接HV适配器140及特定电子装置110的充电能力之间的适当匹配。

[0016] 如图1中所展示，在某些实施例中，装置处理器119经由任选开关S与导电结构122及124选择性地耦合用于与经连接适配器140通信，且处理器119操作地与如下文进一步描述的HV充电器112的一或多个组件耦合。在各个实施例中，处理器119可为任何适当的模拟及/或数字电路，且可为可编程的，包含一或多个处理器组件及具有相关联的电子存储器(未展示)的可编程逻辑。

[0017] 图1中的充电器112包含具有发射电路116的HV主控制器114，所述发射电路116与USB连接器120的第一导电结构122及第二导电结构124耦合。HV主装置114可被实施于装置110的高电压充电器112中，但是其它实施例是可能的，其中HV主装置114及发射电路116被实施于可使用USB电缆130连接到HV适配器114的中间充电控制器中，其中一或多个电子装置110及相关联的负载118通过适当手段(例如包含另一USB电缆)连接到HV主装置114。

[0018] 发射电路116以多种发射器状态操作以控制数据信号导体DP及DN的电条件以促进在某些实施例中在处理器119的控制下以自动方式配置经连接HV适配器140及其电源142。举例来说，处理器119在某些实施例中经配置以执行初级及次级检测及高电压检测功能以识别经连接HV适配器140且配置适配器140以可由负载118适应的电平的电压电平或低于可由负载118适应的电平的电压电平进行快速充电。在特定实施例中，处理器119经编程以选择性地将发射电路116置于第一发射器状态中以禁用发射电路116，借此指令或配置适配器140以提供标称USB电压电平5V的电功率，或选择性地将发射电路116置于第二状态中以指令适配器140经由USB电缆130将高电压电平(例如特定实施例中的9V、12V或20V)的电功率提供到电子装置110。举例来说，在实例实施方案中，内部集成电路(I²C)总线连接被提供在处理器119与HV充电器电路112之间用于如下文进一步描述的发射电路116的状态的处理器控制。

[0019] 图1中的HV适配器140提供USB充电器设备，其具有包含移除检测电路152及选择电路154的高电压从控制器或电路150及如所展示的配置电路160及电源142。在操作中，电源142转换来自外部AC源144的功率以提供跨USB电缆130的VBUS及GND导体的受控DC电压用于对经连接电子装置110充电。适配器连接器170经调适以接收USB电缆130的插头或插座134，其中导电结构172、174、176及178用于电连接到电缆130的DP、DN、VBUS及GND导体。第一导电结构172提供到DP数据信号导体的电连接，且第二导电结构174提供到数据信号导体DN的电

连接,其中第三导电结构176及第四导电结构178分别提供到功率导体VBUS及GND的电连接。适配器连接器170可为经配置以介接标准USB电缆130的任何适当连接器,例如具有根据相关USB标准的适当数目的连接的A型或B型USB电缆插头或插座。连接器170的某些实施例可容纳四个以上连接,且可经调适以接收或介接公连接器132(例如插头)或母连接器(例如插座)。

[0020] 适配器电源142根据来自配置电路160的一或多个配置信号162选择性地操作以经由第三导电结构176及第四导电结构178将标称电压电平5V或多个高电压电平(例如各个实施例中的9V、12V及/或20V)中的至少一者的电功率供应到装置110,且能够提供1A、3A或5A的输出电流。在其它实施例中,电源142可实施关于电压及电流输出的其它充电电平,且可实施更多或更少组合以提供两个或两个以上可编程输出功率级,包含标称5V USB标准充电电平及至少一个较高电压输出电平。

[0021] 配置电路160至少部分根据一或多个选择信号156提供配置信号162。图1的实例包含如图3及5中展示的选择信号156a,且可任选地包含第二选择信号156b(例如下文图4及5)。如所展示,适配器140包含连接在导电结构172及174之间的电阻R以根据各种USB标准提供跨USB电缆130的DP及DN导体的USB DCP顺应值,例如100欧姆到200欧姆。以此方式,HV适配器140完全顺应USB且是通用的,且增加提供高电压的能力(例如对经连接电子装置110快速充电)。此外,系统100提供基于装置的发射电路116及适配器140的对应的高电压从控制器150以使用DP及DN电缆导体提供单向及/或双向通信,并同时维持包含100欧姆到200欧姆数据信号线阻抗的存在的全USB标准顺应。

[0022] 在操作中,发射电路116有利地采用DP及DN线之间的相对较低阻抗以在适配器140中的数据信号导电结构172及174处产生两个或两个以上相异且可检测的电条件,其中HV从控制器150的移除检测器电路152及选择电路154检测受发射电路116控制的特定电条件。此外,适配器140中的检测器电路152有利地检测适配器连接器170处的有效USB连接的存在或移除,且选择性地提供检测器输出信号153以有效地影响选择信号156到配置电路160的供应以控制电源142的输出电压电平。由装置侧上的发射电路116及适配器侧上的HV从控制器150提供的通信能力在装置110的控制下提供智能的快速充电选择性,且USB-PD配置无需额外电路来调制及解调电缆130的VBUS导体上的通信信令。以此方式,提供具有成本效益的自动装置用于经由USB电缆130对电子装置110快速充电,并同时维持其处功率从电源142传递到负载118的电压电平的充电装置110中的控制。此外,某些实施方案提供显著优于适配器侧的成本优点,其中检测器电路152、选择电路154及配置电路160可被实施于无需处理器的模拟电路中。其它实施例是可能的,包含HV适配器中的处理元件,其可提供装置110与适配器140之间沿如下文结合图7及8进一步描述的DP及DN线的双向通信。

[0023] 又参考图2,展示了用于经由USB电缆对电子装置快速充电的过程200,其可使用图1的系统100来实施。此类方法可如上文展示及描述在硬件中及/或使用处理器执行的软件、处理器执行的固件、FPGA、逻辑电路或其组合实施,以提供本文中描述的智能充电功能,但是实例实施例不限于具体展示或描述的应用及系统。

[0024] 过程200允许适配器140基于沿USB电缆130的DP及DN线从发射电路116接收的通信信令充当常规USB适配器(例如从电源142提供5V输出)或充当高电压适配器,且提供电子装置110与适配器140之间的高电压协议。在图2中的210处,HV主装置114实施USB电池充电标

准1.2检测处理(USB BC1.2协议)以将经连接适配器140识别为标准下游端口(SDP)、充电下游端口(CDP)、辅助充电器适配器(ACA)或专用充电端口(DCP),在此期间适配器140在VBUS与GND之间提供标称5V电压。此包含212处的总线检测、214处的DCD数据收集接触处理、216处的初级检测(PD)及218处的次级检测,以根据标准BC1.2过程区分专用充电端口与充电下游端口。

[0025] 在图2中的220处,对于经检测的专用充电端口,HV主装置114实施高电压(HV)程序,其包含222处的HV检测,通过HV检测,电子装置110可选择性地编程HV适配器140以提供较高充电电压(例如9V、12V、20V),其中适配器140的移除检测电路152在224处基于检测到电子装置110断开而选择性地执行HV移除,在所述情况下,HV适配器140的电源142经再次复位以提供标称数5V的输出电平。以此方式,适配器140提供电压输出用于以如由装置110规定的请求电平或低于所述请求电平对负载118充电,借此保证安全的适当充电操作,同时装置110及适配器140彼此适当连接。在适配器140确定连接已被破坏之后,电源142被复位到标称电平,借此保持符合USB标准用于任何USB顺应装置110的安全后续连接。此外,过程200有利地允许主装置起始高电压操作且调整高电压设置及/或将操作恢复到标称默认电平(例如5V),而无需重复USB BC1.2过程210且无需等待USB BC1.2协议超时或重启主装置或从装置。因此,再配置本身在某些实施例中是迅速的(例如,允许由主装置进行从9V到12V的快速再配置)以基于热需求或其它考虑快速地优化充电参数,且无需重启主装置及从装置协商。找到关于通过来自主装置的适当信令及/或当检测到装置移除时恢复默认标称操作的相同优点,其中HV主装置114可以第一发射状态操作发射电路116(同时仍适当连接)以使HV适配器140在某些实施例中恢复以标称USB 5V输出电压电平充电,而不重复BP 1.2处理210且不等待USB BC1.2协议超时。

[0026] 如下文进一步描述,经由装置110及适配器140实施的HV协议可使用单向信令以在装置处理器119的控制下通过DP及DN线上的相异可检测电条件提供配置数据或指令。此外,预期双向通信实施例用于如下文结合图7及8进一步描述的高性能信令(HPS)。所述信令在下文描述的某些实施例中是通过处理器119选择性地将发射电路116置于第一发射器状态或第二发射器状态中以选择性地操作发射电路116中的电流电路及电压源而提供。

[0027] 现在参考图3及4,提供电流电路。此实例包含发射电路116的电流接收器116a连同电压源116b,发射电路116与电子装置110中的USB连接器120耦合。电流电路116a及电压源116b在处于第一发射器状态中时在处理器119的控制下禁用。此条件可由适配器140的HV从控制器150检测,其中控制器150因此提供一或多个选择信号156以编程或配置电源142用于提供标称(5V)输出电压。处理器119在这些实施例中经编程以选择性地以第二发射器状态启用电流电路116a以从第一导电结构122及第二导电结构124中的一者汲入非零电流 I_{HVSINK} ,且以第二发射器状态启用电压源116b以将非零电压 V_{HVSRC} 提供到第一导电结构122及第二导电结构124中的另一者。发射电路116可包含用于根据来自处理器119的控制信号或消息传递(例如经由适当的切换电路(图3及4中未展示))选择性地启用或禁用电流电路116a及电压源116b的任何适当电路。以此方式,处理器119可采用发射电路116,以实施信令来指令HV适配器140配置电源142以提供所需充电电压电平。此外,发射电路116使用电流源116a及电压源116b有利地控制DP及DN线上的电条件以在适配器140中存在跨第一导电结构172及第二导电结构174连接的100欧姆到200欧姆电阻器R时提供DP及DN线上的可检测电条

件,以维持符合可应用USB标准。实例实施例提供具有电流接收器116a的电流电路以选择性地从导电结构122汲入电流,但是其它实施例是可能的,其中电流源被提供在电流电路中且经配置以选择性地将预定非零电流流出到导电结构122。

[0028] 图3展示了装置110及HV适配器140的第一实施例,其中电子装置110可选择性地编程或配置HV适配器140以提供标称电压(5V)或第一高电压输出用于对负载118充电(例如在一个实施方案中为12V)。在此情况中,电流电路116a耦合在第一导电结构122与电路接地116c之间,且以第二发射器状态操作以从第一导电结构122汲入电流 I_{HVSINK} (例如2mA)。在此实施例中,电压源116b耦合在第二导电结构124与电路接地116c之间且以第二发射器状态操作以将非零电压 V_{HVSRC} (例如3.6V到4.0V)提供到第二导电结构124。在第二发射器状态中,汲入电流 I_{HVSINK} 产生跨适配器140的电阻器R的电压,其中电压源116b控制第二导电结构174处的电压。在此条件中,对于电压 $V_{HVSRC}=3.6V$ 且 $R=200$ 欧姆,导电结构172处的电压近似为3.2V且导电结构174处的电压近似为3.6V。

[0029] 如图3的实例中展示,HV从控制器150的检测器电路152包含用于比较第一导电结构172的电压与电压参考 V_{HV} (例如在一个实施例中3.0V)的比较器180且当结构172的DP线电压超过 V_{HV} 时提供第一状态(高)的检测器输出信号153。因此,当处理器119将发射电路116置于第二发射器状态中(借此启用电流电路116a及电压源116b)时,检测器电路152提供高检测器输出153。在此实施例中,选择电路154包含比较器184,其经连接以感测跨导电结构172及174(例如跨电阻器R)的电压差的极性且提供比较器184的输出信号185作为指示感测极性的两个可能状态中的一者。在图3的实例情形中(发射电路116以第二发射器状态启用),比较器184提供高输出信号185。在此实施例中,当检测器输出信号153在第一状态中(高)时,选择电路154根据差分电压的感测极性将选择信号156a提供到配置电路160。实例选择电路进一步包含触发器182,其具有经耦合以接收比较器输出信号185的设置输入S及反相复位输入R以及经耦合以接收检测器输出信号153的启用输入EN。触发器输出Q1提供选择信号156a以操作配置电路160,其中信号156a在上文描述的条件下为高,使得装置处理器119启用发射电路116。在处理器119的控制下禁用发射电路116(或至少其电压源116b)或装置110从适配器140断开使检测电路152禁用触发器182,使得触发器输出Q1及因此选择输出信号156a为低。由检测器输出信号163以此方式提供的启用信号在检测到移除时提供第二状态,且选择电路154响应地提供默认状态中的选择信号156以在检测器输出153处于第二状态中时使电源将供应功率恢复到标称电压电平(例如5V)以维持USB顺应。

[0030] 如图3中展示,配置电路160用于提供配置信号162以至少部分根据选择信号156a控制电源142的输出电平。在一个可能的实施例中,配置电路160包含具有耦合在电源输出(VBUS)与电路接地之间的电阻R1及R2的电阻分压器电路,其中R1及R2的中间节点将配置信号电压162提供到电源142的反馈电压输入VFB。在此配置中,配置信号162控制电源142调节其周围的输出电压的调节点。在此实例中,电源142可为任何适当的DC电源,例如基于反馈输入VFB处的反馈电压与预设(或可配置)设置点的比较提供VBUS与GND线之间的输出电压的同步切换降压转换器。第三电阻器R3根据开关S1的切换状态选择性地与R2并联连接,以经由提供到电源142的信号162选择性地修改反馈电压。以此方式,根据选择信号156a操作开关S1允许基于选择信号156的电压修改配置信号电压162。

[0031] 在此情况中,当选择信号156a为低时开关S1断开,借此断开R3,其中电源142根据

R1与R2的比例调节其输出电压以提供标称电压输出(例如5V)。当移除检测电路152确定装置110连接且装置的处理器119将发射电路116置于第二发射器状态中(借此启用电流电路116a及电压源116b)时,来自HV从控制器150的选择信号156a变高以闭合S1。此将R3与R2并联连接,借此减小配置信号162的电压,且使电源142的闭环操作通过提高施加于VBUS及GND的输出电压直到达到稳定状态条件为止来补偿。在一个实例中,电源142因此基于沿USB电缆130的DP及DN线从装置110提供的信令将12V输出提供到经连接装置110用于快速充电。电源142的所描述12V操作仅仅是一个实例,且任何适当的快速充电电压电平可通过选择R1、R2及R3的电阻值而自动地提供。

[0032] 实例配置电路160采用具有一或多个切换装置的电阻分压器系统以产生并调整配置信号162,但是可使用任何适当电路,通过所述任何适当电路,配置信号162经提供以至少部分基于来自控制器150的选择信号156选择性地修改电源142的输出电压。此外,虽然配置信号162被提供到电源142的反馈输入,但是可从配置电路160提供其它适当输入信号以修改电源输出电压,例如被提供作为设置点输入以供电源142根据原本未修改的反馈信号基于第三导电结构176处的输出电压(VBUS)调节的电压信号。举例来说,在一个实施例中,电阻分压器电路可连接在固定参考电压与电路接地之间,其中中间节点连接到电源142的设置点输入,且其中一或多个开关可根据信号156操作以选择性地进一步引入与上分压器电阻并联的电阻以提高设置点电压且使电源142增加VBUS电压。

[0033] 因此,图3的实施例采用信令,其中HV适配器140能够提供标称5V电平或较高12V输出电平的充电功率。此外,在此实施例中,装置110指令或配置适配器140以通过将发射电路116置于第二发射器状态中进行快速充电使得电流源116a及电压源116b经启用以产生12V电源输出用于对负载118充电,其中此快速充电电平被维持,同时HV主装置114保持通过电缆130附接到适配器140。

[0034] 此外,在某些实施方案中,装置处理器119经编程以选择性地禁用电流电路116a以节省功率,同时在将发射电路116置于第二发射器状态中之后继续启用电压源116b。在此实施例中,在通过最初将发射电路116置于第二状态中设置选择电路触发器182(Q1为高)之后,禁用电流电路116a节省经连接电子装置110中的功率,同时将第二适配器导电结构174处的电压维持高于参考值 V_{HV} 维持来自检测电路152的比较器180的输出信号153,通过其维持来自触发器182的先前设置输出。此外,当导电结构174处的电压下降到阈值电压 V_{HV} 以下时,检测电路152有利地检测到装置110从适配器140断开(移除),通过其禁用触发器182使得Q1恢复到低状态,从而使电源142恢复标称USB顺应电压电平(5V)下的操作。类似地,如果处理器119将发射电路116设置回到第一状态(借此禁用电压源116b),那么适配器140中的移除检测电路152将禁用触发器182,从而使电源142也恢复到标称充电电压电平。因此,如果需要或必要时,装置处理器119可选择性地在标称电平与至少一个较高电压充电电平之间切换。

[0035] 虽然图3的实施例连接电流电路116a以从DP线汲入一定量的电流,但是其它实施例是可能的,其中发射电路116包含经连接以将电流流出到导电结构122、124中的一者的电流源116a,其中另一导电结构连接到电压源116b以实施沿DP及DN线的可检测电条件以促进在装置处理器119的控制下配置适配器电源输出电平。

[0036] 图4展示了HV主装置114的另一实施例,其中发射电路116再次包含电流电路116a及电压源116b。然而,在此情况中,电流电路116a是耦合在第二导电结构124与接地116c之

间的电流接收器,且选择性地以第二发射器状态操作以从第二导电结构124汲入非零电流 I_{HVSINK} ,其中电压源116b耦合在第一导电结构122与电路接地116c之间以将电压 V_{HVSRC} 提供到第二发射器状态中的第一导电结构122。图4还展示了HV适配器140的HV从控制器150的第二实施例,其中移除检测电路152的比较器190比较第一导电结构172处的电压与参考电压 V_HV (例如3.0V)以将比较器输出信号153提供到选择电路154的输出触发器192的启用及反相复位输入。在此情况中,选择电路154包含比较器194,其具有连接到第一导电结构172的非反相输入及连接到导电结构174的反相输入以感测跨电阻器R的电压的极性且将比较器输出信号195提供到触发器192的设置(S)输入。在此实施例中,配置电路160包含与并联于电阻分压器电阻器R2的开关S2串联连接的不同第四电阻R4,用于经由配置信号162选择性地修改反馈电压。在此情况中,当电压源116b被启动且电流电路116a被启动时,触发器192从Q2触发器输出提供选择输出信号156b以闭合开关S2,借此经由来自配置电路电阻分压器网络的信号162减小反馈电压,从而使电源142将充电电压输出增加到较高电平(例如9V)。

[0037] 图5及6展示了经由信令使用发射电路116实施多位高电压配置协议以支持从HV适配器140选择5V、9V、12V及/或20V的装置110及140的其它实施例。如图5中展示,HV主装置114包含以第一开关状态操作的切换电路S3(其中切换极如展示般配置)以连接电流电路116a用于从第一导电结构122汲入电流 I_{HVSINK} 且连接电压源116b以将非零电压 V_{HVSRC} 提供到第二导电结构124。在第二开关状态中,切换电路S3反而将电流电路116a连接到第二导电结构124且将电压源116b连接到第一导电结构122。在某些实施例中,切换电路S3的状态受处理器119控制,其中HV主装置114可包含逻辑电路196,用于基于来自处理器119的指令及/或信令而直接控制切换电路S3的状态。以此方式,处理器119可选择性地沿DP及DN线针对高电压(即,快速充电)选择提供两种不同的受控电条件,且电流电路116a及电压源160b可(但不一定)在处理器119的控制下单独启用及禁用。然而,如上文结合图3及4讨论,某些实施例允许处理器119个别地启用及禁用电流电路116a及电压源160b,例如禁用电流电路116a以在完成到经连接HV适配器140的信令之后节省装置功率。在图5的实施例中,处理器119经编程以通过将切换电路S3置于第一开关状态中而选择性地将发射电路116置于第二发射器状态中以指令相关联的高电压适配器140(例如图6)经由USB电缆130将多个高电压电平中的第一者(例如12V)的功率提供到装置110。替代地,处理器119可通过将切换电路S3置于第二开关状态中而选择性地将发射电路116置于第三发射器状态中以指令适配器140提供第二高电压电平(例如9V)的充电功率。

[0038] 如图6中展示,HV适配器140的此实施例包含电阻器R、与第一USB连接器导电结构172及第二USB连接器导电结构174耦合的移除检测电路152及选择电路154以从经连接装置110的发射电路116(例如从图5的装置110)接收信令。在此情况中,HV从控制器150用于选择性地区分沿USB电缆130的DP及DN线的两种不同电条件,借此允许经连接装置110选择性地指令HV适配器140经由检测电路152、选择电路154及配置电路160提供多达四个相异电源输出电压充电电平。

[0039] 图6的实施例中的移除检测电路152提供两个比较器180及190,其个别地分别以类似于图3及4的实施例的方式连接,其中比较器180比较第二导电结构174处的电压与参考电压 V_HV ,且比较器190比较第一导电结构172处的电压与参考 V_HV 。比较器180及190的输出被提供作为OR门199的输入,所述OR门199将检测器输出信号153提供到选择电路154,所述检测

器输出信号153指示导电结构172、174中的至少一者的电压超过参考电压 V_{HV} 。在实例实施例中,信号153通过由电阻器RD及电容器CD形成的任选抗尖峰脉冲低通滤波器电路从OR门199提供,电阻器RD及电容器CD在其它实施例中可被省略。

[0040] 图6中的选择电路154包含第一比较器184及第二比较器194以感测跨电阻器R的差分电压,其中比较器184将选择输入信号“S”提供到通常如上文结合图3描述的第一触发器182,且第二比较器194将比较器输出信号195提供到通常如上文结合图4描述的第二触发器192的选择输入。如图6中展示,比较器184的非反相输入连接到第二导电结构174,且比较器184的反相输入连接到第一导电结构172,其中到第二比较器194的输入连接颠倒。在此配置中,当图5中的装置处理器119将切换电路S3置于第一切换状态中时,图6的选择电路154中的第一比较器184将会将高比较器输出信号185提供到第一触发器182的选择输入。此外,当装置处理器119(图5)将切换电路S3设置在第二切换状态中时,图6中的第二比较器194提供高比较器输出信号195以设置第二触发器192。

[0041] 如图6中展示,此实施例中的配置电路160再次提供电阻分压器电路,其包含将配置信号162提供到电源142的电压反馈输入的电阻器R1及R2。然而,在此情况下,可个别选择的开关S1及S2受分别由第一选择电路触发器182及第二选择电路触发器192的输出Q1及Q2提供的信号156a及156b控制。开关S1是根据信号156a选择性地操作以选择性地将电阻器R3与R2并联连接(当来自Q1的信号156a为高时闭合),且开关S2由高信号156b闭合以选择性地将R4与R2并联连接。以此方式,通过USB电缆130的DP及DN线来自经连接电子装置110的信令可选择性地指令适配器140除了当Q1及Q2两者均为0时基于电阻器R1到R4的相对大小而提供5V的标称(例如USB顺应)电压电平以外还提供第一高电压充电电平(例如当Q1=1且Q2=0时,为12V)或第二高电压充电电平(例如当Q1=0且Q2=1时,为9V)。其它实施例是可能的,其中电阻值经调整以提供多个输出电压电平的任何组合。

[0042] 此外,图5的装置110及图6的适配器140的实施例提供装置处理器119的编程以依任何次序循序地将发射电路116置于第二及第三发射器状态中(例如最初置于第二状态中使得切换电路S3如图5中展示般连接,然后置于第三状态中,其中切换电路S3被切换到相反状态,或依颠倒次序)以指令适配器140提供第三高电压电平的功率。举例来说,图6中的配置电路160在两个开关S1及S2均闭合时提供较高输出电压设置,借此将R2到R4彼此并联连接以进一步减小由配置信号162提供的反馈电压。在一种可能的实施方案中,此第三高电压电平是20V,但是其它值在各个实施例中通过选择电阻器值R1到R4也是可能的。在此方面,将发射电路116置于第二状态中操作检测电路152及选择电路154以将来自第一触发器182的输出信号156a设置为作用状态,借此闭合S1。通过装置处理器119使用切换电路S3对发射电路116的后续切换使选择电路154及移除检测电路152使来自第二触发器192的Q2输出信号156b生效,借此闭合配置电路160中的开关S2。如图6中展示,由装置110的发射电路116及HV从装置150提供的信令HV协议允许在四个预定义输出电压充电电平中的任一者的装置处理器119的控制下进行选择,所述预定义输出电压充电电平中的一者是标称USB顺应电平。因此,装置110及适配器140有利地促进以由装置处理器119选取或指令的电平的任何适当电平或低于由装置处理器119选取或指令的电平的任何适当电平对装置负载118进行快速充电。

[0043] 图7展示了另一USB充电系统200,装置110的负载118可通过所述另一USB充电系统

200使用来自HV适配器140的功率经由USB电缆130充电。在系统200中，电子装置110的HV主装置114包含操作地与USB连接器120的第一导电结构122及第二导电结构124耦合的收发器(TX&RX)，且HV适配器140包含具有收发器204及MCU(主控制单元)从处理器或逻辑电路206的HV从控制器150，其将选择信号156提供到配置电路160。任何适当的收发器电路202及204可提供用于在存在连接于适配器140的第一导电结构172及第二导电结构174之间的100欧姆到200欧姆电阻器R时维持USB顺应，这有效地形成用于数字通信的单个导线。举例来说，在某些实施例中，每一收发器电路202、204包含发射电路116(例如上文结合图3到5描述)及通过对应的USB连接器及其导电结构连接到DP及DN导体的适当接收器电路，以区分沿DP及DN导体的两种不同电条件。

[0044] 在图7的配置中，电子装置110的收发器电路202在处理器119的控制下操作以实施沿DP及DN线与适配器140的主/从双向通信协议，但是可使用其它协议，例如多主实施方案。在各个实施方案中，适配器114的从处理器206包含处理器206内部或相关联的单独装置(未展示)中的通用I/O或读/写存储器寄存器，其可存储从装置110接收的配置或指令信息且可将关于通常适配器140及特定地说其电源142的能力及状态的任何能力及/或状态信息存储且提供到请求装置110。以此方式，适配器140可将关于请求的数据提供到装置110以促进由可用高电压充电电平的装置处理器119作出智能选择用于快速充电。

[0045] 在实例实施例中，装置处理器119经编程以从相关联的高电压适配器140读取数据以确定适配器140的高电压能力(如果存在)，且将数据写入到适配器140以选择性地指令相关联的高电压适配器140至少部分基于经由收发器电路202的相关联的高电压适配器140的高电压能力经由USB电缆130将高电压电平(例如，9V、12V、20V)中的特定者的电功率提供到电子装置110。在某些实施例中，HV从处理器206经编程以经由适配器收发器电路204将数据提供到经连接电子装置110以指示电源142的高电压能力，或此类数据可通过对其它实施例中的HV从装置150的通用I/O及/或存储器寄存器进行读取存取而提供到装置110。此外，在某些实施例中，处理器206经编程以经由收发器电路204从装置110接收配置数据，且将一或多个选择信号156提供到配置电路160以设置电源142的输出电平。其它实施例是可能的，其中HV从控制器150包含检测电路152及选择电路154(例如如图6中展示)以经由到DP及DN线的连接从装置110接收配置数据，且至少部分根据配置数据将一或多个选择信号156提供到配置电路160。

[0046] 其中图7的HV从控制器150包含经编程处理器206的某些实施例可进一步以数种方式实施移除检测功能。举例来说，在某些实施例中，MCU从处理器206实施监视定时器或计数器功能，且装置处理器119经编程以在将配置数据写入到相关联的高电压适配器140之后重复地写入到相关联的高电压适配器140的特定寄存器308。以此方式，HV从控制器150可提供选择信号156以通过电源142以通常连续方式控制高电压充电直到监视定时器或计数器超时或倒计数到预定义值为止，此时从控制器150修改选择信号156以使电源142恢复标称(例如5V)输出电压电平下的操作以符合相关USB标准，前提是装置110已从USB连接断开。

[0047] 图8展示了用于电子装置110的USB充电的过程300，其可实施于图7的系统200中。在302处，装置110的HV主装置114从MCU处理器206的预定义寄存器集合读取从装置识别(ID)，且主装置在304处从不同寄存器读取一或多个从装置性质(例如，可用的充电器输出电压值)。在图8中的306处，HV主装置114将所需从装置输出电压写入到从MCU寄存器，从而

使从MCU 206在307处将用于编程电源142的选择信号156从标称(例如5V)电平改变为对应的输出电压电平用于快速充电。此充电电平是在图8中的308处由适配器140维持,前提是HV主装置114继续写入从MCU监视寄存器,且以其它方式在310处将从装置输出电平复位到标称输出电压(例如5V)。

[0048] 因此,实例实施例提供用于经由USB电缆连接对电子装置充电的设备及技术,其中与电子装置相关联的发射电路选择性地将流出或汲入电流施加于一对USB电缆数据线中的一者且将电压源连接到另一数据线以指示到经连接USB充电器设备或高电压适配器的所需充电电压电平,而不需要高频信号调制或滤波器电路或用户动作,同时促进由充电装置规定的限制内的快速充电。

[0049] 根据实例实施例的一或多个方面,电子装置包含用于接收用于连接到相关联的高电压适配器或充电器设备的USB电缆的USB连接器。所述装置进一步包含操作以根据标称USB标准以标称电压电平及高于标称电平的一或多个高电压电平接收电功率的负载。发射电路与第一及第二USB连接器导电结构耦合以电连接到经连接USB电缆的对应的第一及第二数据信号导体(例如DP或D+,及DN或D-),其中发射电路以多个发射器状态操作。发射电路包含具有电流源或电流接收器的电流电路,其选择性地操作以将非零电流流出到第二发射器状态中的第一及第二导电结构中的一者或从所述一者流出汲入非零电流,且包含电压源,所述电压源选择性地以第二发射器状态操作以将非零电压提供到第一及第二导电结构中的另一者。所述电子装置进一步包含处理器,其经编程以选择性地将所述发射电路置于所述第一发射器状态中以禁用所述发射电路来指令所述相关联的高电压适配器经由所述USB电缆以所述标称电压电平将电功率提供到所述电子装置,且选择性地将所述发射电路置于所述第二发射器状态中以指令所述相关联的高电压适配器将高于所述标称电平的所述高电压电平中的一者的电功率提供到所述装置。以此方式,所述电子装置可编程或配置相关联的高电压适配器以选择性地在电子装置的适当限制内提供高于标称电平的充电功率,而不需要用户互动或专有电或机械互连限制。

[0050] 在某些实施例中,电子装置能够发信号通知单个高电压充电电平,或可基于电流电路及电压源与USB电缆的数据信号导体的连接来选择多个高电压电平。在一个实施例中,发射电路的电流电路耦合在第一导电结构与电流接地之间以从第二发射器状态中的第一导电结构汲入电流,且电压源耦合在第二导电结构与电路接地之间以将非零电压提供到第二导电结构。在另一可能的实施方案中,这些连接被颠倒,使得电流电路经耦合以从第二导电结构汲入电流,而电压源以第二发射器状态操作以将非零电压提供到第一导电结构。

[0051] 在其它实施例中,所述切换电路以第一开关状态操作以将所述电流电路连接到所述第一导电结构且将所述电压源连接到所述第二导电结构。在第二切换状态,所述切换电路将所述电流电路连接到所述第二导电结构且将所述电压源连接到所述第一导电结构。在某些实施方案中,装置处理器经编程以通过将所述切换电路置于所述第一开关状态中选择性地将所述发射电路置于所述第二发射器状态中,且可通过将所述切换电路置于所述第二开关状态中选择性地将所述发射电路置于第三发射器状态中。以此方式,所述电子装置可从多种高电压充电配置中作出选择以促进快速充电。在某些实施例中,所述处理器经编程以按任何次序循序地将所述发射电路置于所述第二及第三状态中以指令所述相关联的高电压适配器将第三高电压电平的电功率提供到所述装置。因此,沿USB电缆的第一及第二数

据信号导体的单个通信信令链路提供一种机制,通过所述机制,电子装置可以自动具有成本效益方式从多个不同的快速充电电平进行选择。

[0052] 在某些实施例中,所述电子装置包含与所述USB连接器的所述第一及第二导电结构耦合的收发器电路,其中所述收发器电路选择性地操作以提供双向通信以与所述相关联的高电压适配器交换数据。在某些实施方案中,所述处理器经编程以经由所述收发器电路从所述适配器读取数据以确定所述适配器的高电压能力,且经由所述收发器电路将数据写入到所述适配器以选择性地指令所述适配器至少部分基于所述相关联的高电压适配器的所述高电压能力经由所述USB电缆提供高电压电平中的特定者的电功率。以此方式,可以自动方式促进USB适配器及充电电子装置的能力之间的适当匹配,其中所述装置检测适配器能力且潜在地在其自身能力或其自身能力之下选择最优电压匹配。此外,在某些实施方案中,所述处理器经编程以在写入配置数据之后重复地写入到适配器的特定寄存器,例如将高电压适配器中实施的监视定时器复位。以此方式,可保证适配器适当地连接到充电装置,并同时维持高电压充电电平。在某些实施例中,电子装置的处理器经编程以在将发射电路置于第二发射器状态中之后选择性地禁用电流电路以节省功率。

[0053] 根据实例实施例的其它方面,提供USB充电器设备或适配器,其包含用于接收USB电缆以提供与电子装置的互连的USB连接器,其中所述连接器包含用于电连接到经连接USB电缆的第一及第二数据信号导体的第一及第二导电结构。所述适配器进一步包含电源,其经耦合以至少部分根据一或多个配置信号经由USB连接器的导电结构选择性地将标称电压电平或高于标称电压电平的一或多个高电压电平的电功率供应到所述装置。配置电路操作地与电源耦合以根据一或多个选择信号提供至少一个配置信号,且控制器与USB连接器的第一及第二导电结构耦合以将选择信号提供到配置电路。所述控制器包含检测器单元,其比较所述第一及第二导电结构中的至少一者的电压与电压参考,其中当比较电压超过所述电压参考时所述检测器电路提供第一状态中的检测器输出信号。此外,所述控制器包含选择电路,其用于感测跨所述第一及第二导电结构的差分电压的极性,其中当所述检测器输出信号处于所述第一状态中时所述选择电路根据所述感测极性选择性地提供一或多个选择信号。在各个实施例中,所述控制器促进受经连接电子装置控制的USB电缆数据信号导体的一或多个电条件的检测,用于配置适配器电源以促进快速充电且不需要解调及/或滤波器电路。

[0054] 在某些实施例中,选择电路包含至少一个比较器,其具有连接到所述第一及第二导电结构的输入及根据所述差分电压的所述感测极性提供比较器输出信号的输出。至少一个触发器被提供在某些实施例中的选择电路中,所述触发器具有接收所述比较器输出信号的设置输入、连同启用输入及经耦合以接收所述检测器输出信号的反相复位输入,其中所述触发器的输出提供选择信号。在某些实施方案中,USB电缆连接中的中断(例如由于用户从充电装置或适配器移除电缆)可由检测器电路感测以禁用触发器输出且借此将电源输出切换回到标称电平。

[0055] 在某些实施例中,配置电路至少部分根据多个二进制选择信号提供所述配置信号,其中所述控制器根据所述差分电压的所述感测极性且根据所述检测器输出信号提供所述二进制选择信号。以此方式,所述适配器可经选择性地编程或指令以提供多个不同的高电压充电电平中的一者。在某些实施例中,所述配置电路包含电阻分压器,其具有耦合在所

述电源输出端子与电路接地之间的第一及第二电阻；及中间节点，所述中间节点连接所述第一及第二电阻以控制被提供到所述电源的反馈电压输入或其它控制输入的配置信号电压。在某些实施方案中提供额外电阻连同切换电路，所述切换电路至少部分根据选择信号操作以选择性地将所述额外电阻与所述第一及第二电阻中的一者并联连接以修改所述配置信号，借此调整电源输出电压电平。

[0056] 在某些实施例中，所述控制器包含收发器电路，其与所述第一及第二导电结构耦合且选择性地操作以提供双向通信以经由所述USB电缆的所述第一及第二数据信号导体与所述经连接电子装置交换数据。在某些实施方案中，所述选择电路包含处理器，所述处理器经编程以经由所述收发器电路将数据提供到所述经连接电子装置以指示所述电源的高电压能力。所述处理器经进一步编程以经由所述收发器电路从所述经连接电子装置接收配置数据且至少部分根据所述经接收配置数据将所述至少一个选择信号提供到所述配置电路。

[0057] 提供一种根据本发明的其它方面的方法，所述方法用于经由USB电缆对电子装置快速充电。所述方法包含检测到高电压适配器经由USB电缆连接到所述电子装置，及选择性地将电流流出或汲入到所述USB电缆的第一数据信号导体及第二数据信号导体中的一者或从所述一者流出或汲入，同时将非零电压提供到所述数据信号导体中的另一者，以配置所述适配器以提供高于标称电压电平的特定高电压电平的充电功率。在某些实施方案中，所述方法包含经由所述第一及第二数据信号导体从所述经连接高电压适配器读取数据以确定所述经连接适配器的高电压能力，且经由所述第一及第二数据信号导体将配置数据写入到所述适配器以选择性地指令所述适配器至少部分基于所述经连接适配器的高电压能力将多个高电压电平中的特定者中的功率提供到所述装置。

[0058] 修改在所描述的实施例中是可能的，且其它实施例可在权利要求书的范围内。

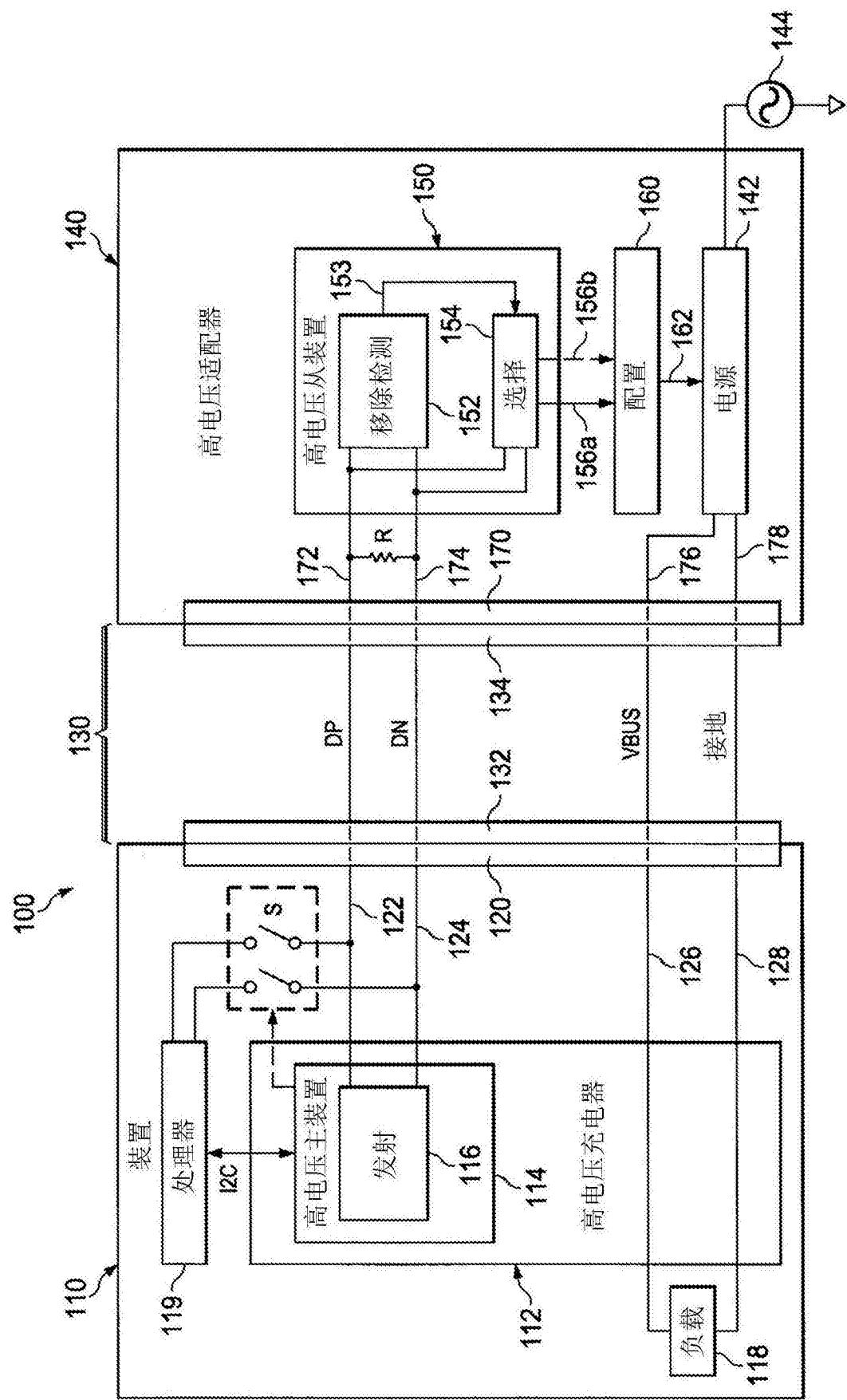


图 1

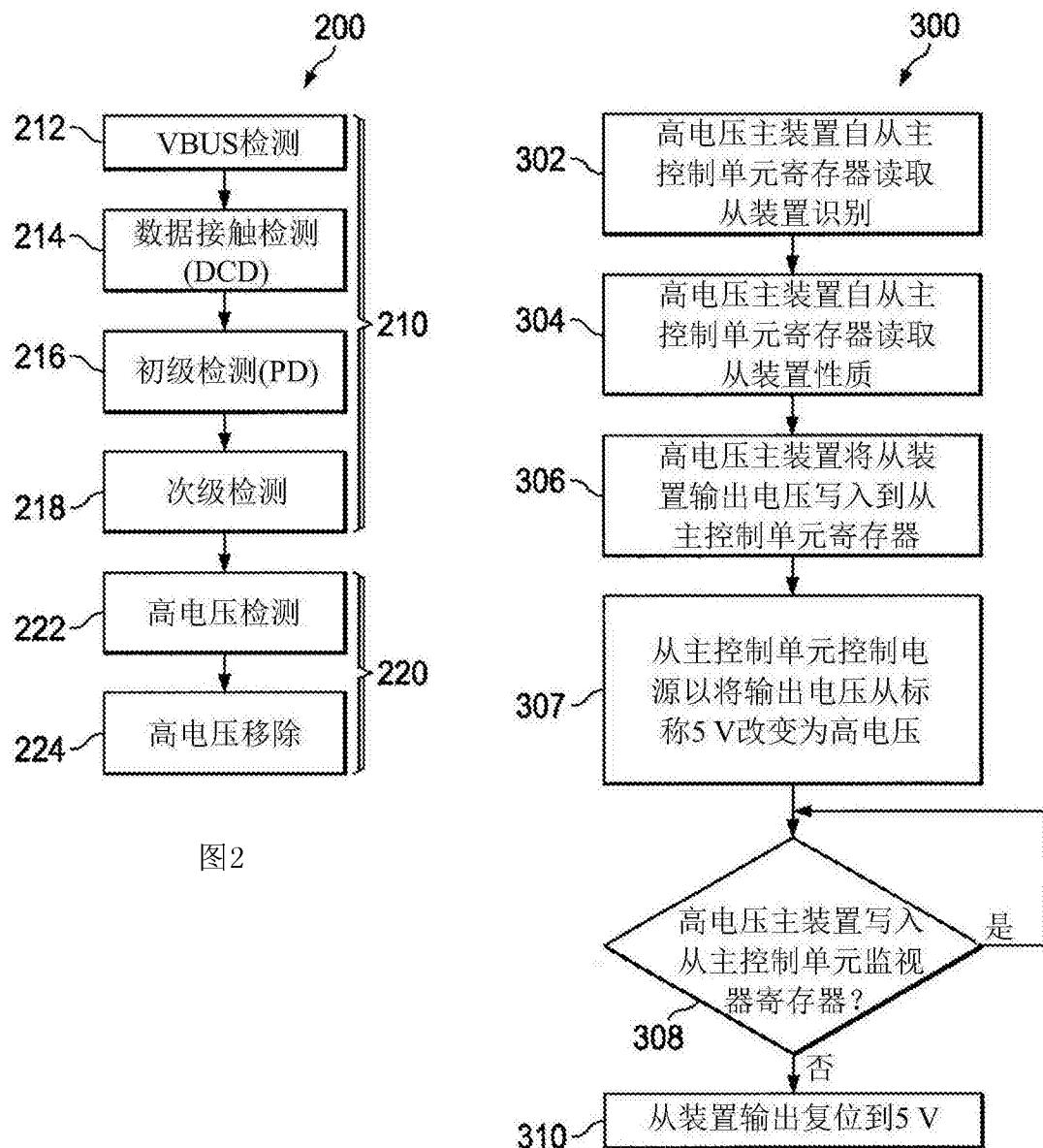


图2

图8

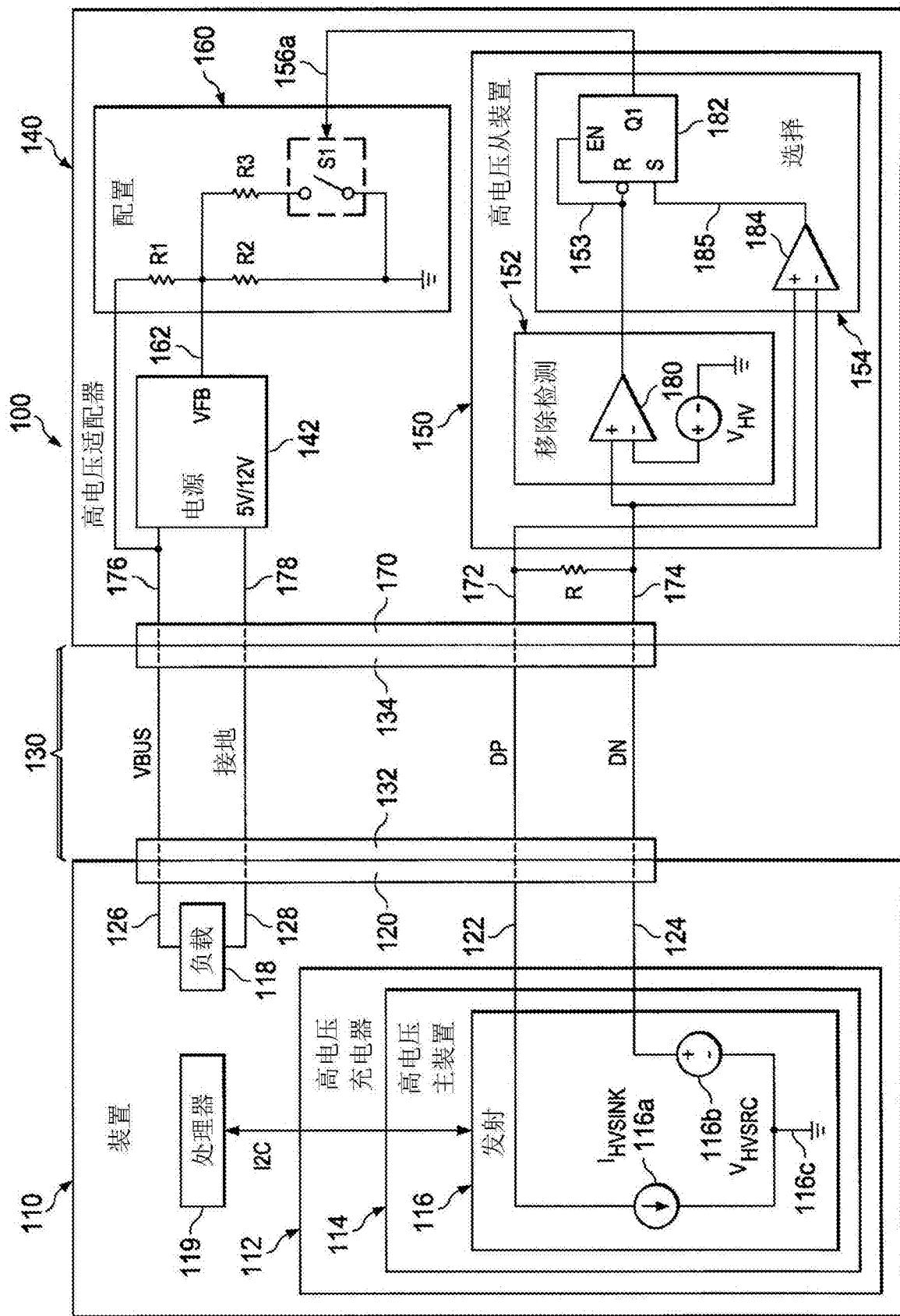


图3

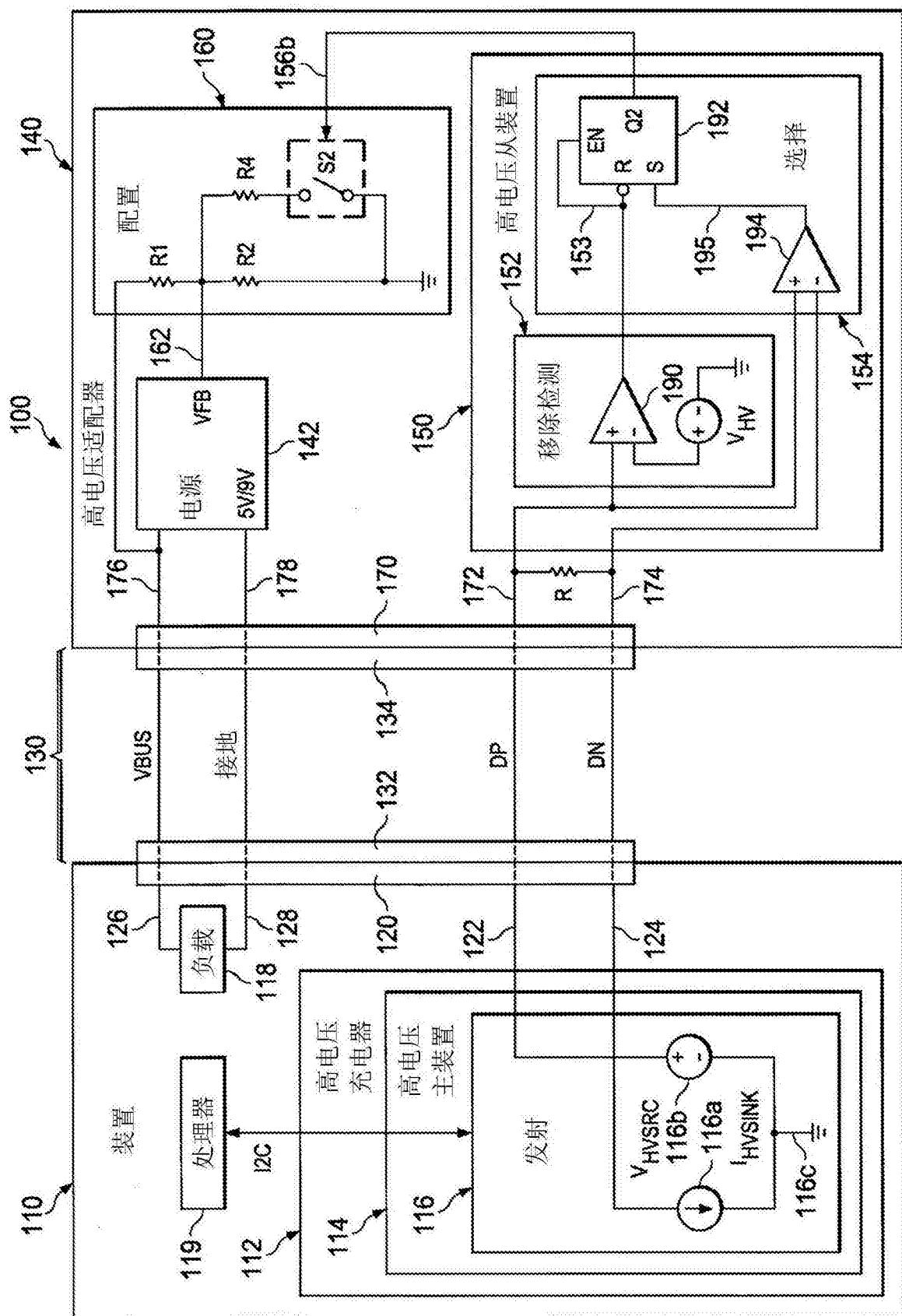


图4

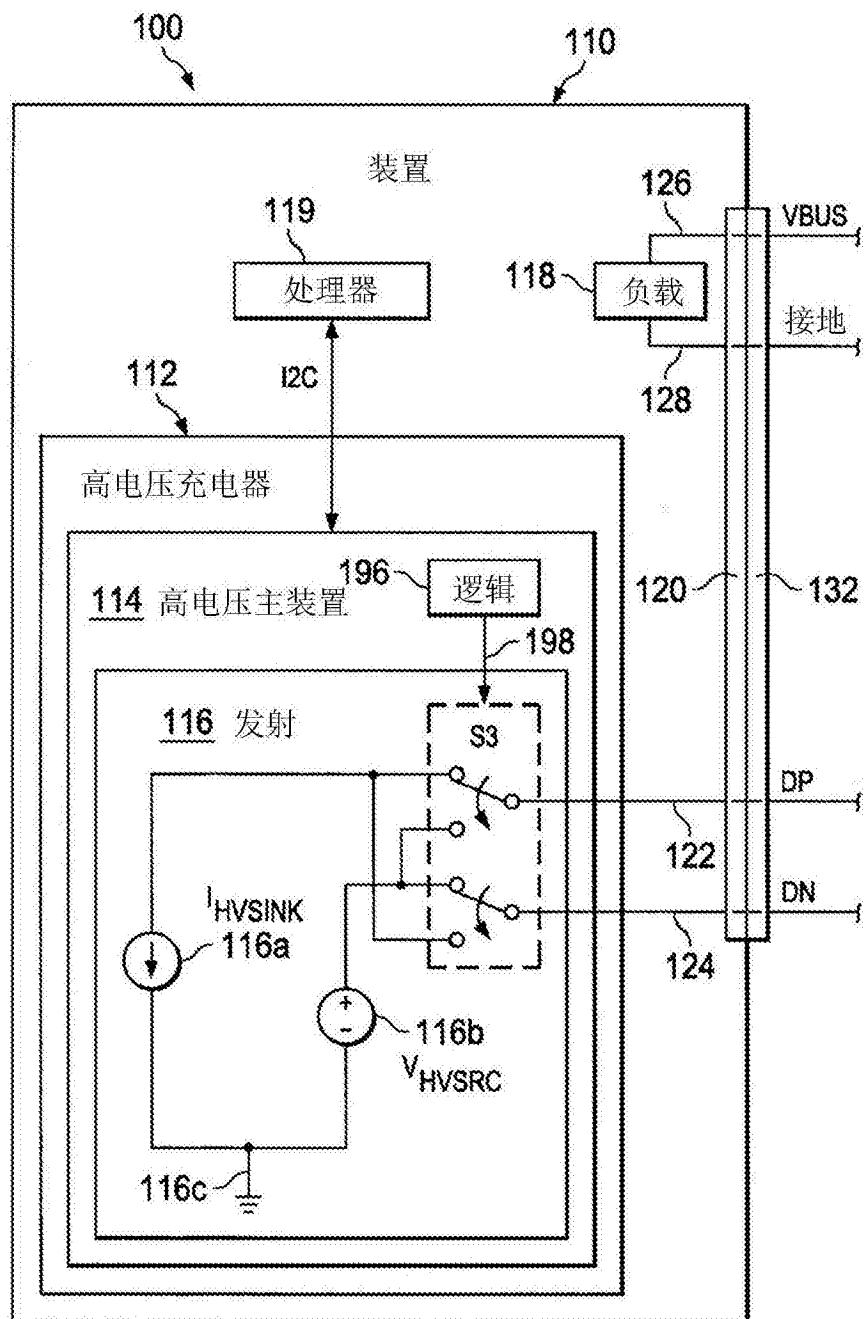


图5

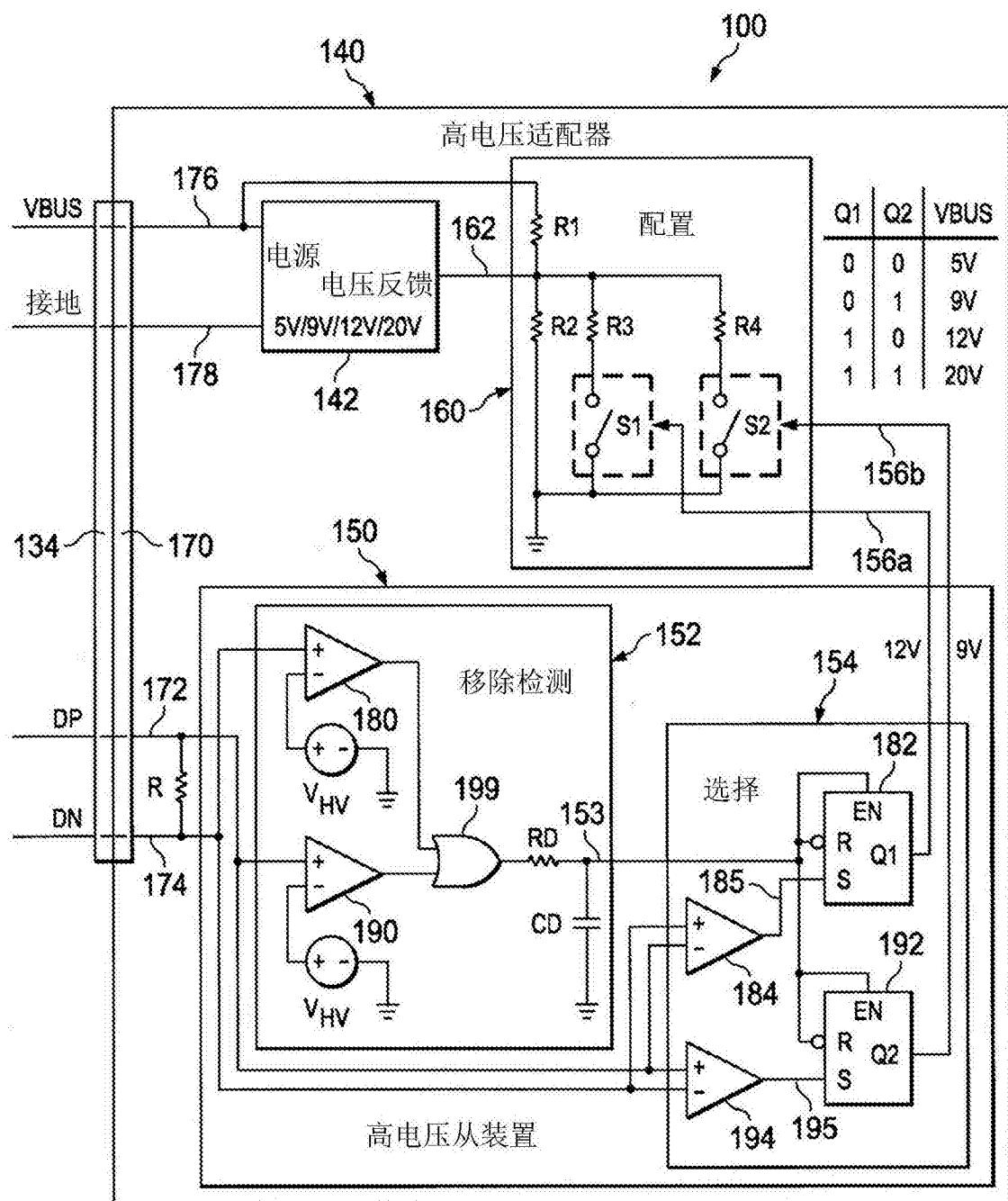


图6

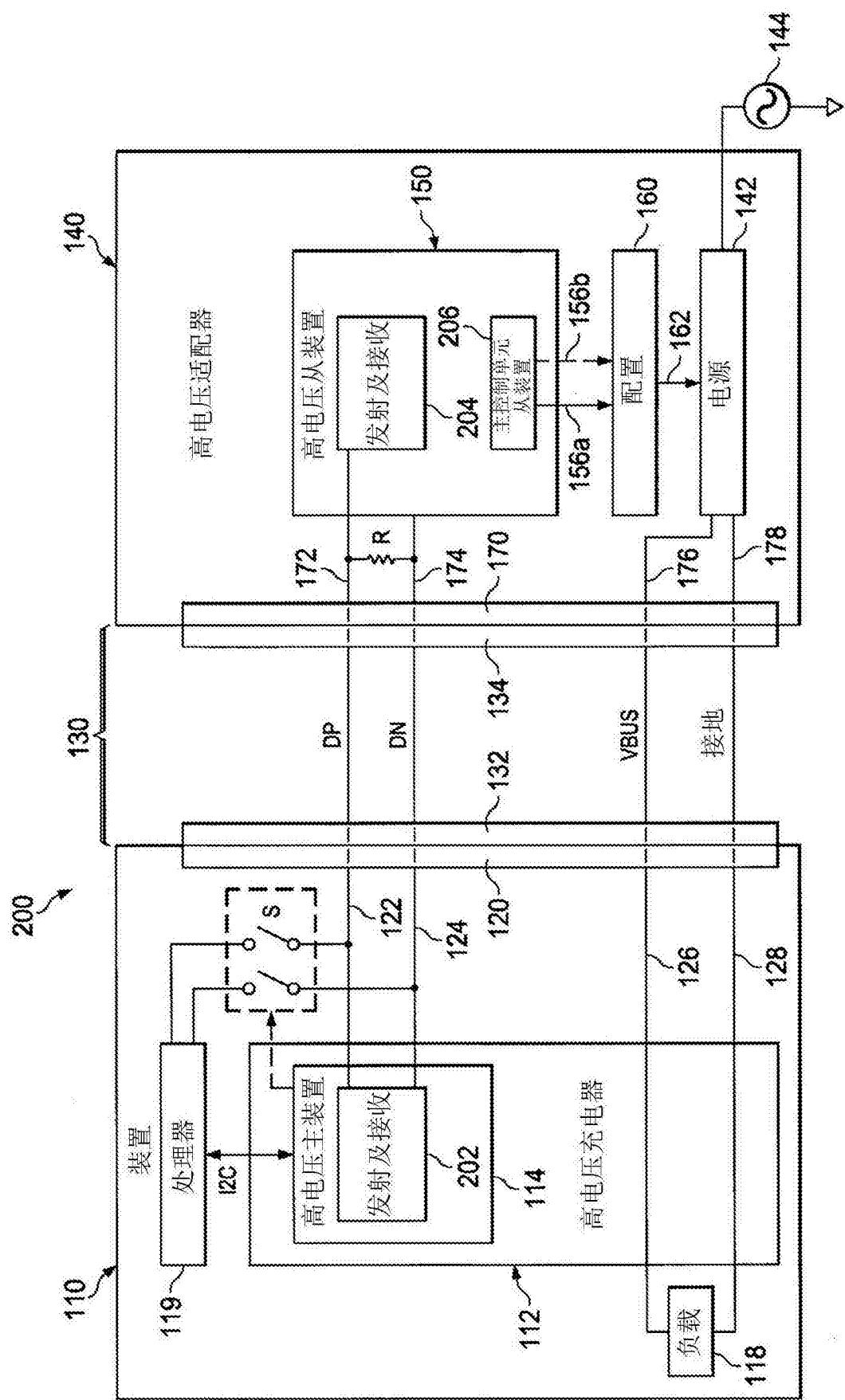


图7