



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108134432 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201810108715.7

(22) 申请日 2014.01.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108134432 A

(43) 申请公布日 2018.06.08

(62) 分案原申请数据
201410042510.5 2014.01.28

(73) 专利权人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72) 发明人 张加亮 黄大帅 胡元祥 张俊
吴克伟

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理
有限公司 44414

代理人 张全文

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/04 (2006.01)

H02J 7/10 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101299544 A, 2008.11.05

CN 102957193 A, 2013.03.06

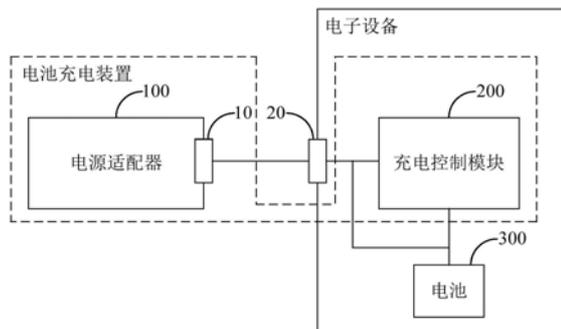
审查员 王妍

(54) 发明名称

电子设备充电控制装置及方法

(57) 摘要

本发明属于充电技术领域,提供了一种电子设备充电控制装置及方法。电子设备充电控制装置在对电子设备中的电池进行充电的过程中,由电源适配器先通过恒压输出对电池充电,电源适配器在接收到充电控制模块发出的快充指示命令后,根据充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压,并在该输出电压符合充电控制模块预设的快充电压条件时,电源适配器按照快充电流值和快充电压值调整输出电流和输出电压以对电池进行快速充电,且充电控制模块同时从电源适配器引入直流电对电池进行充电;在快速充电过程中,电源适配器还根据其输出电压和电池电压对输出电流进行实时调整,达到了通过调整电源适配器的输出电流和输出电压对电池实现快速充电的目的。



1. 一种电源适配器,其特征在于,所述电源适配器,用于在对电池进行充电的过程中先通过恒压输出直流电对所述电池进行充电,在接收到电子设备中的充电控制模块发出的快充指示命令后,根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压,并在所述输出电压符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件时,按照预设的快充电流值和快充电压值分别调整输出电流和输出电压直接对所述电池进行快速充电,且所述充电控制模块同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充电,在快速充电过程中,电源适配器还根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流,其中,所述充电控制模块和所述电池均通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器的通信接口连接;

所述电源适配器,还用于将所述充电控制模块所反馈的电池电压与预设电压增量值进行求和运算以获得快充电压设定值;以及按照所述快充电压设定值调整所述输出电压;

所述电源适配器还用于,在与所述充电控制模块进行数据通信时,如果所述电源适配器的输出电流值在预设时间间隔内处于常规电流区间,则向所述充电控制模块发出快充询问指令,以使所述充电控制模块根据所述快充询问指令对电池的电压进行判断,以及接收所述充电控制模块在所述电池的电压达到快充电压值时反馈的所述快充指示命令;

所述电源适配器包括EMI滤波电路、高压整流滤波电路、隔离变压器、输出滤波电路以及电压跟踪与控制电路;

所述电源适配器还包括电源模块、主控模块、电位调整模块、电流检测,模块、电压检测模块以及输出开关模块。

2. 如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述电源适配器,还用于在所述电源适配器的输出电压不符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件时,根据所述充电控制模块发送的电压偏差反馈信号对所述输出电压进行调整。

3. 如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述电源适配器,还用于在关闭直流电输出的情况下检测并判断所述电源适配器的通信接口的电压是否大于电压阈值;

是,则继续在关闭直流电输出的情况下检测并判断所述电源适配器的通信接口的电压是否大于电压阈值,

否,则按照预设的常规输出电压输出直流电,以实现通过恒压输出直流电对所述电池进行充电。

4. 如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述电源适配器,还用于根据所述充电控制模块所反馈的电池电压判断所述输出电压与所述电池电压之差是否大于压差阈值,

是,则关闭直流电输出,

否,则根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电流。

5. 一种电子设备充电控制方法,其特征在于,

在电源适配器通过恒压输出直流电对电池进行充电的过程中,电子设备中的充电控制模块向所述电源适配器发出快充指示命令;

在发出快充指示命令之后,所述充电控制模块向所述电源适配器反馈电池电压,以触发所述电源适配器调整输出电压和/或输出电流直接对所述电池进行快速充电,且所述充电控制模块同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充电,在快速充电过程中,电源适配器根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流,其中,所述充电控制模块和所述电池均通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器的通信接口连接。

6. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:电池和充电控制模块,

所述充电控制模块用于,在电源适配器通过恒压输出直流电对所述电池进行充电的过程中,向所述电源适配器发出快充指示命令;

在发出快充指示命令之后,向所述电源适配器反馈所述电池电压,以触发所述电源适配器调整输出电压和/或输出电流直接对所述电池进行快速充电,且所述充电控制模块同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充电,在快速充电过程中,电源适配器根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流,其中,所述充电控制模块和所述电池均通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器的通信接口连接。

7. 如权利要求6所述的电子设备,其特征在于,所述充电控制模块,还用于在所述快速充电过程中,同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充电。

8. 一种电子设备充电控制方法,其特征在于,

在对电池进行充电的过程中,电源适配器先通过恒压输出直流电对所述电池进行充电;

所述电源适配器在接收到电子设备中的充电控制模块发出的快充指示命令后,根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压;

在所述输出电压符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件时,所述电源适配器按照预设的快充电流值和快充电压值分别调整输出电流和所述输出电压直接对所述电池进行快速充电,所述充电控制模块同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充电,在快速充电过程中,电源适配器还根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流,其中,所述充电控制模块和所述电池均通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器的通信接口连接;

所述根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压,包括:

所述电源适配器将所述充电控制模块所反馈的电池电压与预设电压增量值进行求和运算以获得快充电压设定值;

所述电源适配器按照所述快充电压设定值调整所述输出电压;

所述电源适配器在接收到所述充电控制模块发出的快充指示命令,包括:

在所述电源适配器与所述充电控制模块进行数据通信时,如果所述电源适配器的输出电流值在预设时间间隔内处于常规电流区间,则所述电源适配器向所述充电控制模块发出快充询问指令,以使所述充电控制模块根据所述快充询问指令对电池的电压进行判断,所述电源适配器接收所述充电控制模块在所述电池的电压达到快充电压值时反馈的快充指示命令。

9. 如权利要求8所述的电子设备充电控制方法,其特征在于,所述电源适配器先通过恒压输出直流电对所述电池进行充电,包括:

所述电源适配器在关闭直流电输出的情况下检测并判断所述电源适配器的通信接口的电压是否大于电压阈值,是,则所述电源适配器继续在关闭直流电输出的情况下检测并判断所述电源适配器的通信接口的电压是否大于电压阈值,否,则所述电源适配器按照预设的常规输出电压输出直流电。

10. 如权利要求8所述的电子设备充电控制方法,其特征在于,所述输出电压符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件包括:所述输出电压处于快充电压额定区间或等于快

充电电压额定值。

11. 如权利要求8所述的电子设备充电控制方法,其特征在于,在所述电源适配器在接收到充电控制模块发出的快充指示命令后,根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压之后,包括:

在所述电源适配器的输出电压不符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件时,所述电源适配器根据所述充电控制模块发送的电压偏差反馈信号对所述输出电压进行调整。

12. 如权利要求8所述的电子设备充电控制方法,其特征在于,所述电源适配器先通过恒压输出直流电对所述电池进行充电,包括:

所述电源适配器在关闭直流电输出的情况下检测并判断所述电源适配器的通信接口的电压是否大于电压阈值;

是,则所述电源适配器继续在关闭直流电输出的情况下检测并判断所述电源适配器的通信接口的电压是否大于电压阈值,

否,则所述电源适配器按照预设的常规输出电压输出直流电。

13. 如权利要求8所述的电子设备充电控制方法,其特征在于,所述电源适配器根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流,包括:

所述电源适配器根据所述充电控制模块所反馈的电池电压判断所述输出电压与所述电池电压之差是否大于压差阈值,

是,则所述电源适配器关闭直流电输出,

否,则所述电源适配器根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电流。

电子设备充电控制装置及方法

[0001] 本申请为中国申请日2014年1月28日,申请号为201410042510.5,名称为“电子设备充电控制装置及方法”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明属于充电技术领域,尤其涉及一种电子设备充电控制装置及方法。

背景技术

[0003] 目前,电子设备的电池是通过其电源适配器进行充电的,而电源适配器通常是采用恒压输出方式对电池进行充电,而对于大容量电池而言,通过恒压输出方式对电池充电会导致充电时间过长,所以上述现有技术无法通过调整电源适配器的输出电流和输出电压以对电池实现快速充电并缩短充电时间。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电子设备充电控制装置,旨在解决现有技术无法通过调整电源适配器的输出电流和输出电压以对电池实现快速充电的问题。

[0005] 本发明是这样实现的,一种电子设备充电控制装置,其包括电源适配器和充电控制模块,所述电源适配器通过其通信接口对电子设备中的电池进行充电,并与所述充电控制模块进行数据通信,所述充电控制模块内置于所述电子设备,并检测所述电池的电压,所述充电控制模块和所述电池均通过所述电子设备的通信接口与所述电源适配器的通信接口连接;

[0006] 在对所述电池进行充电的过程中,所述电源适配器先通过恒压输出直流电对所述电池进行充电,所述电源适配器在接收到所述充电控制模块发出的快充指示命令后,根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压,并在所述输出电压符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件时,所述电源适配器按照预设的快充电流值和快充电压值分别调整输出电流和输出电压以对所述电池进行快速充电,且所述充电控制模块同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充电;在所述快速充电过程中,所述电源适配器根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流。

[0007] 本发明的另一目的还在于提供一种基于上述电子设备充电控制装置的电子设备充电控制方法,所述电子设备充电控制方法包括以下步骤:

[0008] A. 在对电池进行充电的过程中,电源适配器先通过恒压输出直流电对所述电池进行充电;

[0009] B. 所述电源适配器在接收到充电控制模块发出的快充指示命令后,根据所述充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压;

[0010] C. 在所述输出电压符合所述充电控制模块所预设的快充电压条件时,所述电源适配器按照预设的快充电流值和快充电压值分别调整输出电流和输出电压以对所述电池进行快速充电,且所述充电控制模块同时从所述电源适配器引入直流电对所述电池进行充

电；

[0011] D.所述电源适配器根据其输出电压和所述电池电压实时调整输出电流。

[0012] 在本发明中,电子设备充电控制装置在对电子设备中的电池进行充电的过程中,由电源适配器先通过恒压输出直流电对电池进行充电,电源适配器在接收到充电控制模块发出的快充指示命令后,根据充电控制模块所反馈的电池电压调整输出电压,并在该输出电压符合充电控制模块所预设的快充电压条件时,电源适配器按照预设的快充电流值和快充电压值调整输出电流和输出电压以对电子设备中的电池进行快速充电,且充电控制模块同时从电源适配器引入直流电对电池进行充电;在快速充电过程中,电源适配器还根据其输出电压和电池电压对输出电流进行实时调整,从而达到了通过调整电源适配器的输出电流和输出电压以对电池实现快速充电的目的。

附图说明

[0013] 图1是本发明实施例提供的电子设备充电控制装置的拓扑结构图;

[0014] 图2是基于图1所示的电子设备充电控制装置的电子设备充电控制方法的实现流程图;

[0015] 图3是基于图1所示的电子设备充电控制装置的电子设备充电控制方法的另一实现流程图;

[0016] 图4是本发明实施例提供的电子设备充电控制装置的示例模块结构图;

[0017] 图5是本发明实施例提供的电子设备充电控制装置中的电源适配器的示例电路结构图;

[0018] 图6是本发明实施例提供的电子设备充电控制装置中的充电控制模块的示例电路结构图;

[0019] 图7是本发明实施例提供的电子设备充电控制装置中的充电控制模块的另一示例电路结构图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0021] 图1示出了本发明实施例提供的电子设备充电控制装置的拓扑结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0022] 本发明实施例提供的电子设备充电控制装置包括电源适配器100和充电控制模块200,电源适配器100通过其通信接口10对电子设备中的电池300进行充电,并与充电控制模块200进行数据通信,充电控制模块200内置于电子设备,并检测电池300的电压,充电控制模块200和电池300均通过电子设备的通信接口20与电源适配器100的通信接口10连接。

[0023] 在对电池300进行充电的过程中,电源适配器100先通过恒压输出直流电对电池300进行充电,电源适配器100在接收到充电控制模块200发出的快充指示命令后,根据充电控制模块200所反馈的电池电压调整输出电压,并在该输出电压符合充电控制模块200所预设的快充电压条件时,电源适配器100按照预设的快充电流值和快充电压值分别调整输出

电流和输出电压以对电池300进行快速充电,且充电控制模块200同时从电源适配器100引入直流电对电池300进行充电;在快速充电过程中,电源适配器100根据其输出电压和电池电压实时调整输出电流。

[0024] 基于图1所示的电子设备充电控制装置,本发明实施例还可提供一种电子设备充电控制方法,如图2所示,该电子设备充电控制方法包括以下步骤:

[0025] S1.在对电池300进行充电的过程中,电源适配器100先通过恒压输出直流电对电池300进行充电;

[0026] S2.电源适配器100在接收到充电控制模块200发出的快充指示命令后,根据充电控制模块200所反馈的电池电压调整输出电压;

[0027] S3.在电源适配器100的输出电压符合充电控制模块200所预设的快充电压条件时,电源适配器100按照预设的快充电流值和快充电压值分别调整输出电流和输出电压以对电池300进行快速充电,且充电控制模块200同时从电源适配器100引入直流电对电池300进行充电;

[0028] S4.电源适配器100根据其输出电压和充电控制模块200所反馈的电池电压实时调整输出电流。

[0029] 其中,快充电流值可取值为4A,快充电压值可选取3.4V~4.8V之间的任意值。

[0030] 需要说明的是,对于步骤S2中提及的电源适配器100接收到充电控制模块200发出的快充指示命令是指:

[0031] 在电源适配器100与充电控制模块200进行数据通信时,如果电源适配器100的输出电流值在预设时间间隔内处于常规电流区间,则电源适配器100向充电控制模块200发出快充询问指令,充电控制模块200根据该快充询问指令对电池300的电压进行判断,如果电池300的电压达到快充电压值,则充电控制模块200向适配器100反馈快充指示命令。

[0032] 其中,上述的预设时间间隔可取值为3S(秒),常规电流区间可设定为[1A,4A]。

[0033] 对于步骤S3中提及的电源适配器100的输出电压符合充电控制模块200所预设的快充电压条件是指:

[0034] 在电源适配器100与充电控制模块200进行数据通信时,电源适配器100会将输出电压信息发送至充电控制模块200,充电控制模块200根据该输出电压信息判断电源适配器100的输出电压是否符合快充电压条件(即是否处于快充电压额定区间或等于快充电压额定值),如果符合快充电压条件,则执行上述的步骤S3。

[0035] 另外,如果电源适配器100的输出电压不符合快充电压条件,则在步骤S2之后还包括以下步骤(如图3所示):

[0036] S5.在电源适配器100的输出电压不符合充电控制模块200所预设的快充电压条件时,电源适配器100根据充电控制模块200发送的电压偏差反馈信号对输出电压进行调整。

[0037] 需要说明的是,电压偏差反馈信号包括电压偏低反馈信号和电压偏高反馈信号,如果电压偏低,则电源适配器100根据电压偏低反馈信号将输出电压调高,如果电压偏高,则电源适配器100根据电压偏高反馈信号将输出电压调低。

[0038] 对于图2和图3所示的电子设备充电控制方法,步骤S1中的电源适配器100先通过恒压输出直流电对电池300进行充电的步骤具体为:

[0039] 电源适配器100在关闭直流电输出的情况下检测并判断通信接口10的电压是否大

于电压阈值,是,则继续在关闭直流电输出的情况下检测并判断通信接口10的电压是否大于电压阈值(此时表明电子设备尚未退出快速充电模式),否,则电源适配器100按照预设的常规输出电压输出直流电。

[0040] 其中,电压阈值可取值为2V,常规输出电压可取值为5.1V。

[0041] 对于图2和图3所示的电子设备充电控制方法,步骤S2中的根据充电控制模块200所反馈的电池电压调整输出电压的步骤包括以下步骤:

[0042] 电源适配器100将充电控制模块200所反馈的电池电压与预设电压增量值进行求和运算以获得快充电压设定值;

[0043] 电源适配器100按照上述的快充电压设定值调整输出电压。

[0044] 其中,预设电压增量值可取值为0.2V。

[0045] 对于图2和图3所示的电子设备充电控制方法,步骤S4具体为:

[0046] 电源适配器100根据充电控制模块200所反馈的电池电压判断输出电压与电池电压之差是否大于压差阈值,是,则电源适配器100关闭直流电输出(此时表明电源适配器100的通信接口10与电子设备的通信接口20之间的线路阻抗异常,需要电源适配器100停止输出直流电),否,则电源适配器100根据充电控制模块200所反馈的电池电压调整输出电流。

[0047] 其中,上述的压差阈值可以取值为0.8V。

[0048] 对于实现上述电子设备充电控制方法所依赖的电子设备充电控制装置,图4示出了其示例模块结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0049] 电源适配器100包括EMI滤波电路101、高压整流滤波电路102、隔离变压器103、输出滤波电路104以及电压跟踪与控制电路105;市电经过EMI滤波电路101进行电磁干扰滤除后,由高压整流滤波电路102进行整流滤波处理输出高压直流电,该高压直流电通过隔离变压器103电气隔离后输出至输出滤波电路104以进行滤波处理后为电池充电,电压跟踪与控制电路105根据输出滤波电路104的输出电压对隔离变压器103的输出电压进行调整。

[0050] 电源适配器100还包括电源模块106、主控模块107、电位调整模块108、电流检测模块109、电压检测模块110以及输出开关模块111。

[0051] 电源模块106的输入端连接隔离变压器103的次级端,主控模块107的电源端、电位调整模块108的电源端以及电流检测模块109的电源端共接于电源模块106的输出端,主控模块107的高电位端和电位调整模块108的高电位端均连接输出滤波电路104的正输出端,电位调整模块108的电位调节端连接电压跟踪与控制电路105,电流检测模块109的直流输入端连接输出滤波电路104的正输出端,电流检测模块109的检流反馈端连接主控模块107的电流检测端,主控模块107的时钟输出端和数据输出端连接电位调整模块108的时钟输入端和数据输入端,电压检测模块110的第一检测端和第二检测端分别连接电流检测模块109的直流输出端和输出滤波电路104的负输出端,电压检测模块110的第一输出端和第二输出端分别连接主控模块107的第一电压检测端和第二电压检测端,输出开关模块111的输入端连接电流检测模块109的直流输出端,输出开关模块111的输出端连接电压检测模块110的第三检测端,输出开关模块111的接地端连接输出滤波电路104的负输出端,输出开关模块111的受控端和电源端分别连接主控模块107的开关控制端和隔离变压器103的次级端,输出滤波电路104的输出负端、输出开关模块111的输出端、主控模块107的第一通信端和第二通信端均连接电源适配器100的通信接口10。

[0052] 在电源适配器100先通过恒压输出直流电对电池300进行充电时,主控模块107控制输出开关模块111关闭电源适配器100的直流电输出,电压检测模块110对电源适配器100的输出电压进行检测并反馈电压检测信号至主控模块107,主控模块107根据该电压检测信号判断电源适配器100的输出电压是否大于电压阈值(如2V),是,则电压检测模块110继续对电源适配器100的输出电压进行检测判断,否,则主控模块107控制输出开关模块111打开电源适配器100的直流电输出,并通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105将隔离变压器103的输出电压设定为常规输出电压(如5.1V),电流检测模块109对电源适配器100的输出电流进行检测并反馈电流检测信号至主控模块107,当主控模块107根据该电流检测信号判定电源适配器100的输出电流在预设时间间隔(如3S)内处于常规电流区间(如1A~4A)时,主控模块107与充电控制模块200进行快充询问通信,在充电控制模块200向主控模块107发出快充指示命令后,主控模块107根据充电控制模块200所反馈的电池电压通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105对隔离变压器103的输出电压进行调整(即是调整电源适配器100的输出电压),并在电源适配器100的输出电压符合充电控制模块200所预设的快充电压条件(即处于快充电压额定区间或等于快充电压额定值)时,主控模块107通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105调整隔离变压器103的输出电压以使电源适配器100按照快充电流值(如4A)和快充电压值(如3.4V~4.8V之间的任意值)输出直流电以对电池300进行快速充电,且充电控制模块200同时从电源适配器100引入直流电对电池300进行充电;在快速充电过程中,主控模块107根据充电控制模块200所反馈的电池电压判断输出电压与电池电压之差是否大于压差阈值,是,则主控模块107控制输出开关模块111关闭直流电输出(此时表明电源适配器100的通信接口10与电子设备的通信接口20之间的线路阻抗异常,需要电源适配器100停止输出直流电),否,则主控模块107根据充电控制模块200所反馈的电池电压,通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105调整隔离变压器103的输出电压以对电源适配器100的输出电流实现调整。

[0053] 其中,在电源适配器100先通过恒压输出直流电对电池300进行充电时,如果电源适配器100的输出电流值小于电流下限值(如1A),电流检测模块109继续对电源适配器100的输出电流进行检测并反馈电流检测信号至主控模块107;如果电源适配器100的输出电流值大于电流上限值(如4A)时,主控模块107控制输出开关模块111关闭电源适配器100的直流电输出以实现短路保护。

[0054] 在电源适配器100的输出电压不符合上述的快充电压条件时,主控模块107根据充电控制模块200发送的电压偏差反馈信号,通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105调整隔离变压器103的输出电压以对电源适配器100的输出电压实现调整。其中,电压偏差反馈信号包括电压偏低反馈信号和电压偏高反馈信号,如果电压偏低,则主控模块107根据电压偏低反馈信号,通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105调高隔离变压器103的输出电压,如果电压偏高,则主控模块107根据电压偏高反馈信号,通过电位调整模块108驱动电压跟踪与控制电路105调低隔离变压器103的输出电压。

[0055] 图5示出了上述电源适配器100的示例电路结构,为了便于说明,仅示出了与本发明相关的部分,详述如下:

[0056] 电源模块106包括:

[0057] 第一电容C1、稳压芯片U1、第二电容C2、第一电感L1、第二电感L2、第一二极管D1、

第二二极管D2、第三电容C3、第一电阻R1以及第二电阻R2；

[0058] 第一电容C1的第一端与稳压芯片U1的输入电源引脚Vin和使能引脚EN的共接点为电源模块106的输入端，第一电容C1的第二端与稳压芯片U1的地引脚GND共接于地，稳压芯片U1的开关引脚SW与第二电容C2的第一端共接于第一电感L1的第一端，稳压芯片U1的内部开关引脚B00ST与第二电容C2的第二端共接于第一二极管D1的阴极，稳压芯片U1的反馈电压引脚FB与第一电阻R1的第一端及第二电阻R2的第一端连接，第一电感L1的第二端与第二二极管D2的阴极共接于第二电感L2的第一端，第二电感L2的第二端与第一二极管D1的阳极、第一电阻R1的第二端及第三电容C3的第一端共接所形成的共接点为电源模块106的输出端，第二二极管D2的阳极与第二电阻R2的第二端及第三电容C3的第二端共接于地。其中，电源模块106以稳压芯片U1为核心对隔离变压器103的次级端电压进行电压变换处理后输出+3.3V的电压为主控模块107、电位调整模块108及电流检测模块109供电；稳压芯片U1具体可以是型号为MCP16301的降压式直流/直流转换器。

[0059] 主控模块107包括：

[0060] 主控芯片U2、第三电阻R3、参考电压芯片U3、第四电阻R4、第五电阻R5、第四电容C4、第六电阻R6、第七电阻R7、第一NMOS管Q1、第八电阻R8、第九电阻R9、第十电阻R10、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第十三电阻R13以及第十四电阻R14；

[0061] 主控芯片U2的电源脚VDD为主控模块107的电源端，主控芯片U2的地脚VSS接地，主控芯片U2的第一输入输出脚RA0空接，第三电阻R3的第一端连接主控芯片U2的电源脚VDD，第三电阻R3的第二端与第四电阻R4的第一端共接于参考电压芯片U3的正极CATHODE，参考电压芯片U3的负极ANODE接地，参考电压芯片U3的空脚NC空接，第四电阻R4的第二端连接主控芯片U2的第二输入输出脚RA1，主控芯片U2的第三输入输出脚RA2为主控模块107的电流检测端，主控芯片U2的第四输入输出脚RA3连接第五电阻R5的第一端，第五电阻R5的第二端与第四电容C4的第一端共接于主控芯片U2的电源脚VDD，第四电容C4的第二端接地，主控芯片U2的第五输入输出脚RA4为主控模块107的开关控制端，主控芯片U2的第六输入输出脚RA5连接第六电阻R6的第一端，第六电阻R6的第二端与第一NMOS管Q1的栅极共接于第七电阻R7的第一端，第七电阻R7的第二端与第一NMOS管Q1的源极共接于地，第一NMOS管Q1的漏极连接第八电阻R8的第一端，第八电阻R8的第二端为主控模块107的高电位端，主控芯片U2的第七输入输出脚RC0和第八输入输出脚RC1分别为主控模块107的时钟输出端和数据输出端，主控芯片U2的第十输入输出脚RC3和第九输入输出脚RC2分别为主控模块107的第一电压检测端和第二电压检测端，主控芯片U2的第十一输入输出脚RC4与第十二输入输出脚RC5分别连接第九电阻R9的第一端和第十电阻R10的第一端，第十一电阻R11的第一端和第十二电阻R12的第一端分别连接第九电阻R9的第二端和第十电阻R10的第二端，第十一电阻R11的第二端和第十二电阻R12的第二端共接于地，第十三电阻R13的第一端和第十四电阻R14的第一端分别连接第九电阻R9的第二端和第十电阻R10的第二端，第十三电阻R13的第二端和第十四电阻R14的第二端共接于主控芯片U2的电源脚VDD，第九电阻R9的第二端和第十电阻R10的第二端分别为主控模块107的第一通信端和第二通信端。其中，主控芯片U2具体可以是型号为PIC12LF1822、PIC12F1822、PIC16LF1823或者PIC16F1823的单片机，参考电压芯片U3可以是型号为LM4040的电压基准器。

[0062] 电位调整模块108包括：

[0063] 第十五电阻R15、第十六电阻R16、数字电位器U4、第十七电阻R17、第十八电阻R18、第五电容C5、第六电容C6以及第十九电阻R19；

[0064] 第十五电阻R15的第一端与第十六电阻R16的第一端、数字电位器U4的电源脚VDD及第五电容C5的第一端的共接点为电位调整模块108的电源端，第五电容C5的第二端与第六电容C6的第一端、数字电位器U4的地脚VSS以及第十七电阻R17的第一端共接于地，第六电容C6的第二端连接数字电位器U4的电源脚VDD，第十五电阻R15的第二端与数字电位器U4的串行数据脚SDA的共接点为电位调整模块108的数据输入端，第十六电阻R16的第二端与数字电位器U4的时钟输入脚SCL的共接点为电位调整模块108的时钟输入端，数字电位器U4的地址零脚A0接地，数字电位器U4的第一电位接线脚P0A与第十八电阻R18的第一端共接于第十七电阻R17的第二端，第十八电阻R18的第二端与数字电位器U4的第二电位接线脚P0B共接于第十九电阻R19的第一端，第十九电阻R19的第二端为电位调整模块108的高电位端，数字电位器U4的电位抽头脚P0W为电位调整模块108的电位调节端。其中，数字电位器U4根据主控芯片U2输出的时钟信号和数据信号调整内部的滑动变阻器，从而使内部滑动变阻器的抽头端（即数字电位器U4的电位抽头脚P0W）的电位发生变化，进而使电压跟踪与控制电路104跟随该电位变化对隔离变压器103的输出电压进行调整；数字电位器U4具体可以是MCP45X1的数字电位器。

[0065] 电流检测模块109包括：

[0066] 第二十电阻R20、第二十一电阻R21、第二十二电阻R22、第七电容C7、第八电容C8、检流芯片U5、第二十三电阻R23、第十电容C9、第十电容C10以及第二十四电阻R24；

[0067] 第二十电阻R20的第一端和第二端分别为电流检测模块109的直流输入端和直流输出端，第二十一电阻R21的第一端和第二十二电阻R22的第一端分别连接第二十电阻R20的第一端和第二端，第二十一电阻R21的第二端与第七电容C7的第一端共接于检流芯片U5的输入正脚IN+，第二十二电阻R22的第二端与第八电容C8的第一端共接于检流芯片U5的输入负脚IN-，检流芯片U5的电源脚V+与第九电容C9的第一端的共接点为电流检测模块109的电源端，检流芯片U5的空接脚NC空接，检流芯片U5的输出脚OUT连接第二十三电阻R23的第一端，第二十三电阻R23的第二端为电流检测模块109的检流反馈端，第十电容C10的第一端与第二十四电阻R24的第一端共接于第二十三电阻R23的第二端，第七电容C7的第二端与第八电容C8的第二端、第九电容C9的第二端、第十电容C10的第二端、第二十四电阻R24的第二端、检流芯片U5的地脚GND、第一基准电压脚REF1及第二基准电压脚REF2共接于地。其中，第二十电阻R20作为检流电阻对输出滤波电路104的输出电流（即适配器100的输出电流）进行采样，再通过检流芯片U5根据第二十电阻R20两端的电压输出电流检测信号至主控芯片U2；检流芯片U5具体可以是型号为INA286的电流分流监控器。

[0068] 电压检测模块110包括：

[0069] 第二十五电阻R25、第二十六电阻R26、第十一电容C11、第十二电容C12、第二十七电阻R27以及第二十八电阻R28；

[0070] 第二十五电阻R25的第一端为电压检测模块110的第一检测端，第二十五电阻R25的第二端与第二十六电阻R26的第一端及第十一电容C11的第一端的共接点为电压检测模块110的第二输出端，第二十六电阻R26的第二端为电压检测模块110的第二检测端，第十一电容C11的第二端与第十二电容C12的第一端及第二十七电阻R27的第一端共接于第二十六

电阻R26的第二端,第十二电容C12的第二端与第二十七电阻R27的第二端及第二十八电阻R28的第一端的共接点为电压检测模块110的第一输出端,第二十八电阻R28的第二端为电压检测模块110的第三检测端。

[0071] 输出开关模块111包括:

[0072] 第二十九电阻R29、第三十电阻R30、第十三电容C13、第三十一电阻R31、第一NPN型三极管N1、第三十二电阻R32、第二NPN型三极管N2、第三二极管D3、稳压二极管ZD、第三十三电阻R33、第三十四电阻R34、第三十五电阻R35、第二NMOS管Q2以及第三NMOS管Q3;

[0073] 第二十九电阻R29的第一端为输出开关模块111的受控端,第二十九电阻R29的第二端与第三十电阻R30的第一端共接于第一NPN型三极管N1的基极,第十三电容C13的第一端与第三十一电阻R31的第一端及第三十二电阻R32的第一端共接于第三二极管D3的阴极,第三二极管D3的阳极为输出开关模块111的电源端,第三十一电阻R31的第二端与第二NPN型三极管N2的基极共接于第一NPN型三极管N1的集电极,第三十二电阻R32的第二端与稳压二极管ZD的阴极以及第三十三电阻R33的第一端共接于第二NPN型三极管N2的集电极,第三十电阻R30的第二端与第十三电容C13的第二端、第一NPN型三极管N1的发射极、第二NPN型三极管N2的发射极以及稳压二极管ZD的阳极共接于地,第三十三电阻R33的第二端与第三十四电阻R34的第一端、第三十五电阻R35的第一端、第二NMOS管Q2的栅极以及第三NMOS管Q3的栅极共接,第三十四电阻R34的第二端为输出开关模块111的接地端,第二NMOS管Q2的漏极为输出开关模块111的输入端,第二NMOS管Q2的源极与第三十五电阻R35的第二端共接于第三NMOS管Q3的源极,第三NMOS管Q3的漏极为输出开关模块111的输出端。其中,第二NMOS管Q2和第三NMOS管Q3同时导通或截止以开启或关闭电源适配器100的直流电输出。

[0074] 图6示出了上述充电控制模块200的示例电路结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0075] 充电控制模块200包括:

[0076] 电池连接器J1、主控制器U6、第十三电容C13、第三十六电阻R36、第三十七电阻R37、第十四电容C14、第一肖特基二极管SD1、第二肖特基二极管SD2、第十五电容C15、第三十八电阻R38、第三十九电阻R39、第四十电阻R40、第三NPN型三极管N3、第四NMOS管Q4以及第五NMOS管Q5;

[0077] 电池连接器J1连接电池300的多个电极,电池连接器J1的第一脚5A-1与第二脚5A-2共接于地,电池连接器J1的第一接地脚GND1和第二接地脚GND2共接于地,主控制器U6的第一输入输出脚RA0与电池连接器J1的第七脚5A-3和第八脚5A-4连接,主控制器U6的第二输入输出脚RA1、第七输入输出脚RC0、第八输入输出脚RC1及第九输入输出脚RC2分别与电池连接器J1的第六脚2A-4、第五脚2A-3、第四脚2A-2及第三脚2A-1连接,主控制器U6的模拟地脚VSS和地脚GND均接地,主控制器U6的第一空接脚NC0和第二空接脚NC1均空接,主控制器U6的电源脚VDD与第十三电容C13的第一端均与电池连接器J1的第七脚5A-3和第八脚5A-4共接,主控制器U6的第四输入输出脚RA3和第十一输入输出脚RC4与电子设备进行数据通信,第三十六电阻R36连接于主控制器U6的第四输入输出脚RA3与电源脚VDD之间,主控制器U6的第六输入输出脚RA5和第十二输入输出脚RC5分别连接适配器100中的主控模块107的第一通信端和第二通信端,第三十七电阻R37的第一端与第三十八电阻R38的第一端共接于主控制器U6的第十输入输出端RC3,第三十七电阻R37的第二端连接主控制器U6的电源脚

VDD,第三十八电阻R38的第二端连接第三NPN型三极管N3的基极,主控制器U6的第五输入输出端RA4连接第十四电容C14的第一端,第十四电容C14的第二端与第一肖特基二极管SD1的阴极共接于第二肖特基二极管SD2的阳极,第三十九电阻R39的第一端与第十五电容C15的第一端共接于第二肖特基二极管SD2的阴极,第三十九电阻R39的第二端与第四十电阻R40的第一端及第三NPN型三极管N3的集电极均连接第四NMOS管Q4的栅极和第五NMOS管Q5的栅极,第四十电阻R40的第二端与第十五电容C15的第二端共接于地,第四NMOS管Q4的源极连接第一肖特基二极管SD1的阳极,且还与电池连接器J1的第七脚5A-3和第八脚5A-4连接,第四NMOS管Q4的漏极连接第五NMOS管Q5的漏极,第五NMOS管Q5的源极与电子设备的通信接口20的电源线VBUS连接,第三NPN型三极管N3的发射极连接第三肖特基二极管SD3的阳极,第三肖特基二极管SD3的阴极接地。其中,主控制器U6具体可以是型号为PIC12LF1501、PIC12F1501、PIC16LF1503、PIC16F1503、PIC16LF1507、PIC16F1507、PIC16LF1508、PIC16F1508、PIC16LF1509或者PIC16F1509的单片机。

[0078] 主控制器U6通过其第四输入输出脚RA3和第十一输入输出脚RC4与电子设备进行数据通信,主控制器U6将电池300的电压和电量信息传送给电子设备(如手机),且主控制器U6还可以根据电池300的电压判断是否电池300是否完成快速充电进程,如果是,则可以反馈快充关闭指令告知电子设备将充电模式从快速充电模式切换至常规充电模式;在电源适配器100对电池300进行充电的过程中,如果电源适配器100的通信接口10与电子设备的通信接口20之间的突然断开连接,主控制器U6通过电池连接器J1检测电池300的电压并反馈充电终止指令告知电子设备关闭通信接口20;另外,如果电子设备能够检测电池300的温度,并在温度异常时告知主控制器U6将第四NMOS管Q4和第五NMOS管Q5关断,以停止对电池300进行快速充电,同时电子设备将充电模式从快速充电模式切换至常规充电模式。

[0079] 在电源适配器100对电池300进行快速充电时,充电控制模块200从电源适配器100引入直流电对电池300进行充电是由主控制器U6通过其第五输入输出脚RA4输出控制信号控制第四NMOS管Q4和第五NMOS管Q5导通,并通过其第十输入输出脚RC3控制第三NPN型三极管N3关断,从而通过电子设备的通信接口20从适配器100的通信接口10引入直流电对电池300进行充电,由于电池300本身就已经通过电子设备的通信接口20从电源适配器100获得直流电,所以充电控制模块200引入直流电可以起到增大对电池300的充电电流的作用,从而实现快速对电池300的充电。

[0080] 另外,在电源适配器100对电池300进行快速充电,且充电控制模块200从电源适配器100引入直流电对电池300进行充电的过程中,如果电源适配器100的通信接口10的电源线VBUS和地线GND通过数据线与电子设备的通信接口20的电源线VUS和地线GND反接(即电源适配器100的通信接口10的电源线VBUS和地线GND分别与充电控制模块200的地和第五NMOS管Q5的源极连接),则会使充电控制模块200中的各个元器件受到损坏,为了避免造成元器件损坏的问题,如图7所示,充电控制模块200还可以进一步包括第六NMOS管Q6、第七NMOS管Q7及第四十一电阻R41,第六NMOS管Q6的源极连接第五NMOS管Q5的源极,第六NMOS管Q6的漏极连接第七NMOS管Q7的漏极,第七NMOS管Q7的源极连接第三NPN型三极管N3的集电极,第六NMOS管Q6的栅极与第七NMOS管Q7的栅极共接于第四十一电阻R41的第一端,第四十一电阻R41的第二端接地。

[0081] 当出现上述反接问题时,第四十一电阻R41的第二端从地接入直流电以驱动第六

NMOS管Q6和第七NMOS管Q7关断,从而使从地进入充电控制模块200的直流电无法形成回路,以达到保护充电控制模块200中的元器件不受损坏的目的。

[0082] 在本发明实施例中,电子设备充电控制装置在对电子设备中的电池300进行充电的过程中,由电源适配器100先通过恒压输出直流电对电池300进行充电,电源适配器100在接收到充电控制模块200发出的快充指示命令后,根据充电控制模块200所反馈的电池电压调整输出电压,并在该输出电压符合充电控制模块所预设的快充电压条件时,电源适配器100按照预设的快充电流值和快充电压值调整输出电流和输出电压以对电子设备中的电池300进行快速充电,且充电控制模块200同时从电源适配器100引入直流电对电池300进行充电;在快速充电过程中,电源适配器100还根据其输出电压和电池电压对输出电流进行实时调整,从而达到了通过调整电源适配器100的输出电流和输出电压以对电池实现快速充电的目的。

[0083] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

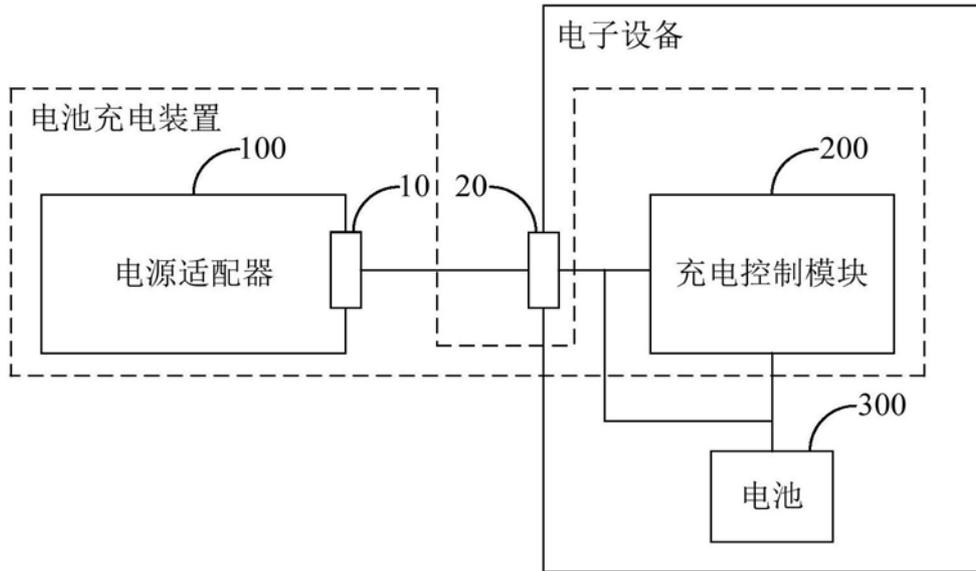


图1

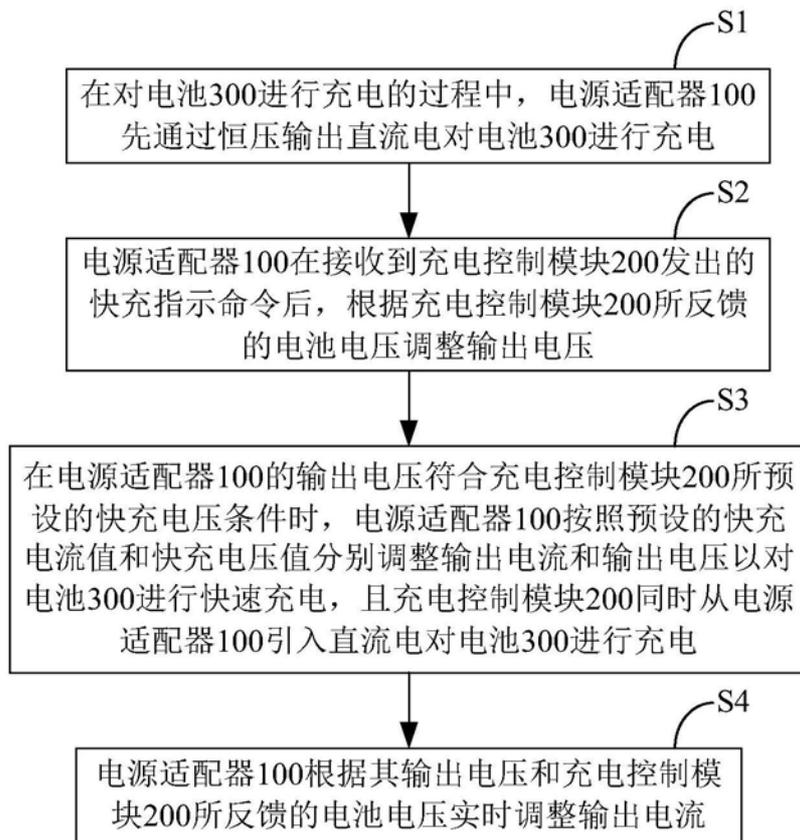


图2

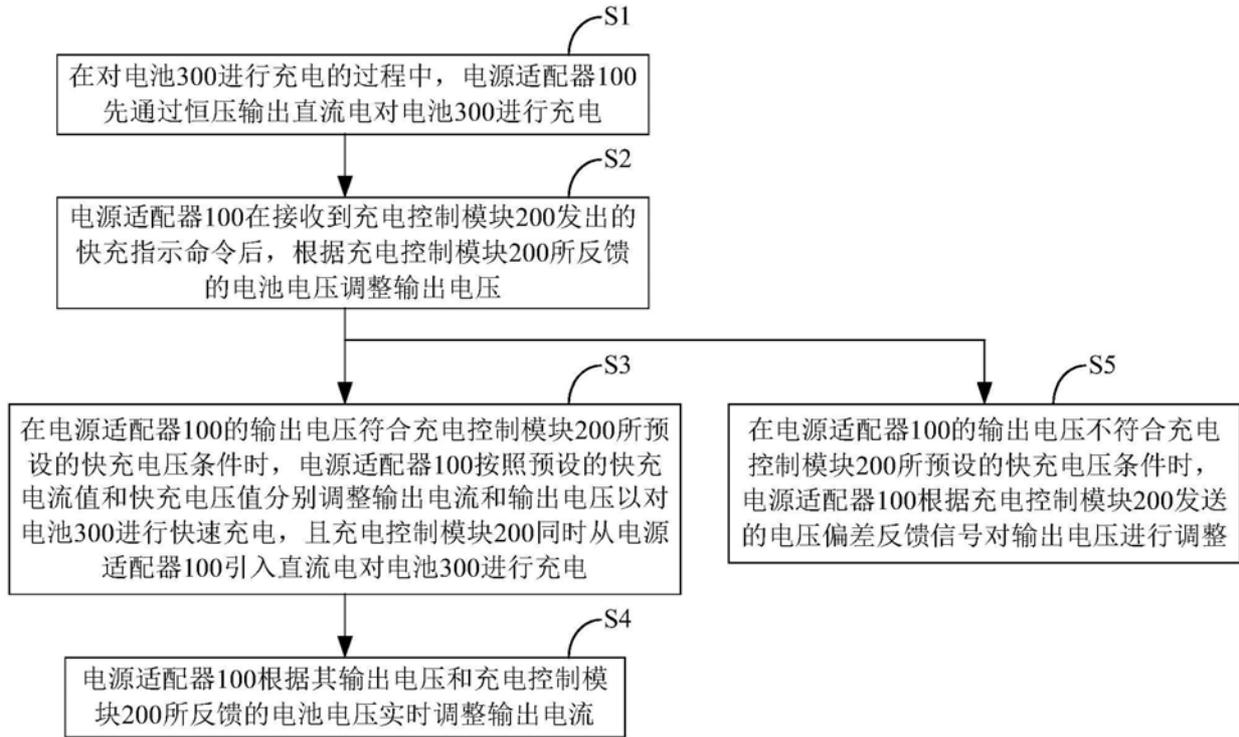


图3

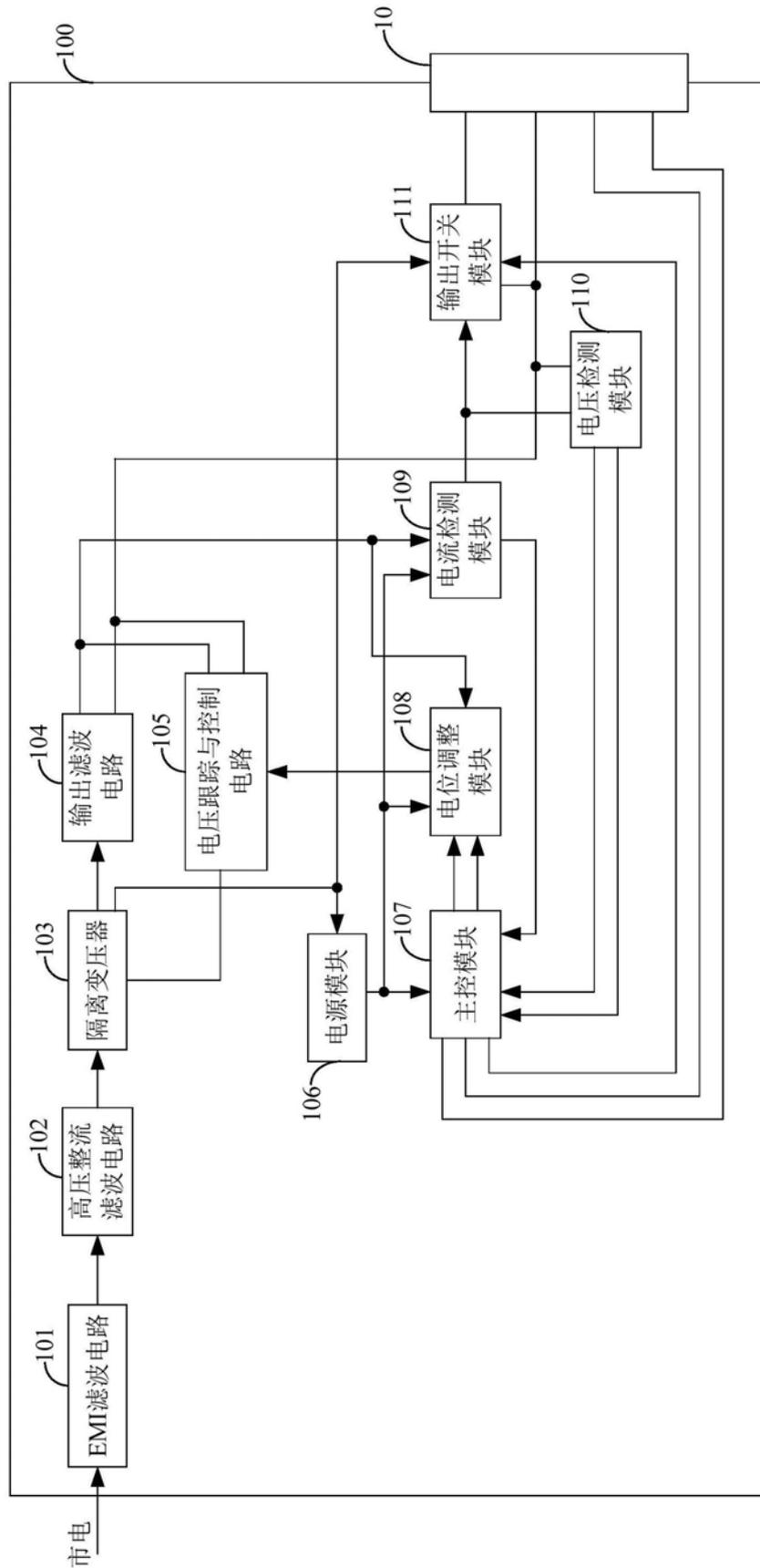


图4

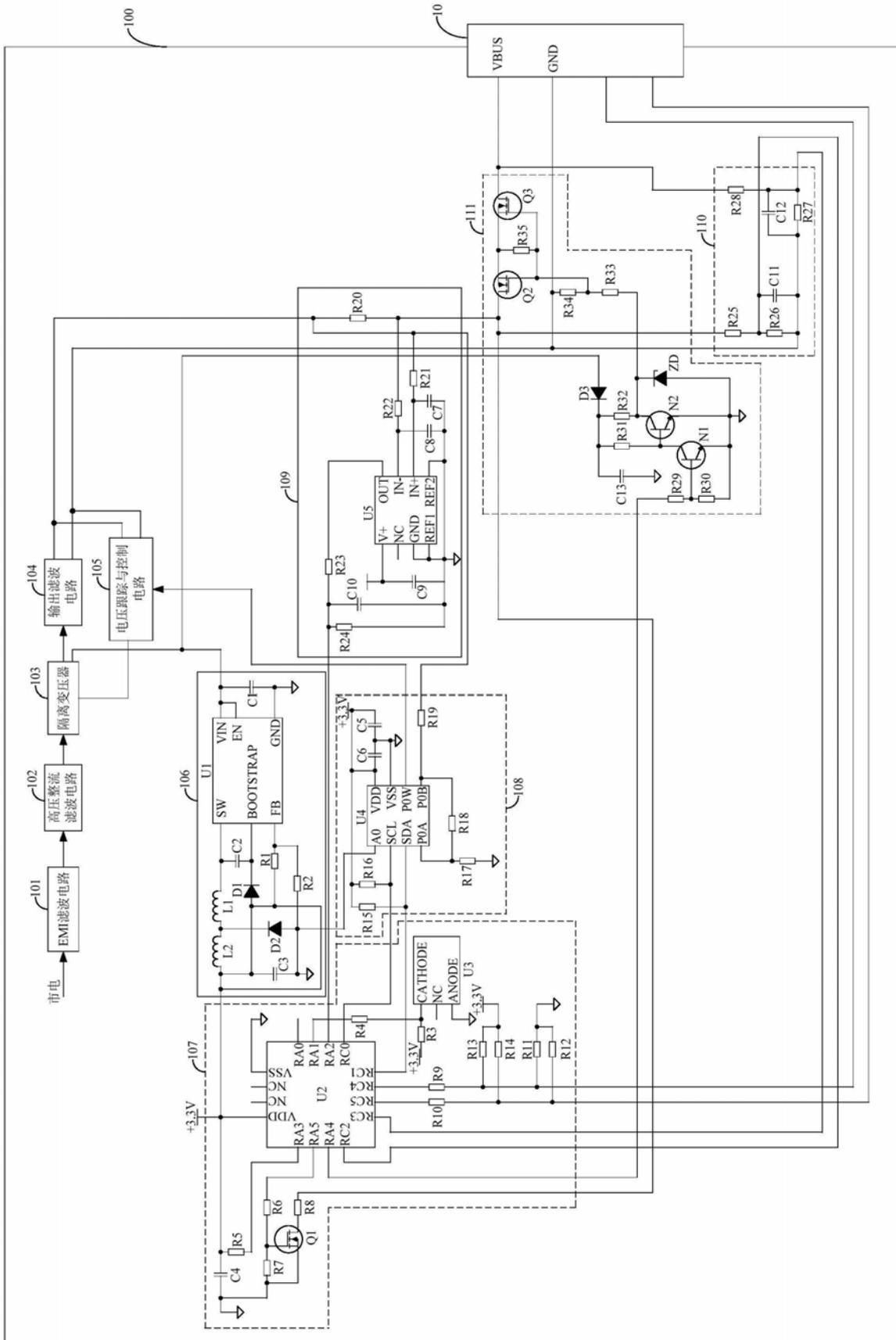


图5

