



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206490598 U

(45)授权公告日 2017.09.12

(21)申请号 201720022432.1

H02J 7/04(2006.01)

(22)申请日 2017.01.07

(66)本国优先权数据

PCT/CN2016/073679 2016.02.05 CN

201610600612.3 2016.07.26 CN

(73)专利权人 广东欧珀移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72)发明人 陈社彪 张加亮

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

H02M 7/217(2006.01)

H02M 3/335(2006.01)

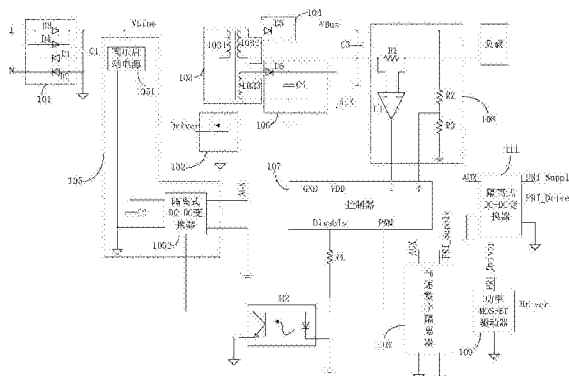
权利要求书2页 说明书12页 附图1页

(54)实用新型名称

用于终端的充电系统及电源适配器

(57)摘要

本实用新型公开一种电源适配器以及用于终端的充电系统,电源适配器包括:第一整流单元,对输入的交流电进行整流以输出第一脉动波形的电压;开关单元,其根据控制信号对第一脉动波形的电压进行调制;变压器,变压器根据调制后的第一脉动波形的电压通过次级侧输出第二脉动波形的电压和第四脉动波形的电压;第二整流单元,对第二脉动波形的电压进行整流以输出第三脉动波形的电压,以提供给负载;启动单元,用以提供启动电压;控制单元,控制单元设置在次级侧,其根据启动电压启动开始工作,并输出控制信号至开关单元;供电单元,根据第四脉动波形的电压输出供电电压至控制单元,以在控制单元启动后给控制单元供电,实现电源适配器的小型化、低成本。



1. 一种电源适配器,其特征在于,包括:

第一整流单元,所述第一整流单元对输入的交流电进行整流以输出第一脉动波形的电压;

开关单元,所述开关单元与所述第一整流单元的输出端相连,所述开关单元根据控制信号对所述第一脉动波形的电压进行调制;

变压器,所述变压器包括初级侧和次级侧,所述变压器根据调制后的所述第一脉动波形的电压通过所述次级侧输出第二脉动波形的电压和第四脉动波形的电压;

第二整流单元,所述第二整流单元设置在所述次级侧,所述第二整流单元对所述第二脉动波形的电压进行整流以输出第三脉动波形的电压,以提供给负载;

启动单元,所述启动单元设置在所述初级侧,所述启动单元与所述第一整流单元的输出端相连,所述启动单元用以提供启动电压;

控制单元,所述控制单元设置在所述次级侧,所述控制单元根据所述启动电压启动开始工作,并输出所述控制信号至所述开关单元,以使所述初级侧的电感耦合到所述次级侧;

供电单元,所述供电单元根据所述第四脉动波形的电压输出供电电压至所述控制单元,以在所述控制单元启动后给所述控制单元供电。

2. 如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述变压器的初级侧对应设置初级绕组,所述变压器的次级侧对应设置第一次级绕组和第二次级绕组,所述初级绕组的一端与所述第一整流单元的输出端相连,所述初级绕组的另一端与所述开关单元相连,所述第一次级绕组与所述第二整流单元相连,所述第二次级绕组与所述供电单元相连。

3. 如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,还包括:

采样单元,所述采样单元与所述控制单元相连,所述采样单元用于对所述第二整流单元输出的电压和/或电流进行采样以获得电压采样值和/或电流采样值,其中,所述控制单元还根据所述电压采样值和/或电流采样值调节所述控制信号的占空比。

4. 如权利要求3所述的电源适配器,其特征在于,所述启动单元包括:

启动电源,所述启动电源与所述第一整流单元的输出端相连以从所述第一整流单元的输出端取电;

第一DC-DC变换器,所述第一DC-DC变换器与所述启动电源相连,所述第一DC-DC变换器对所述启动电源的输出进行变换以输出所述启动电压。

5. 如权利要求4所述的电源适配器,其特征在于,还包括:

光耦隔离单元,所述光耦隔离单元的输入端与所述控制单元的禁用管脚相连,所述光耦隔离单元的输出端与所述第一DC-DC变换器的使能管脚相连,其中,所述控制单元根据所述电压采样值判断所述第二整流单元输出的电压上升至预设值时通过所述禁用管脚输出禁用信号,以使所述第一DC-DC变换器停止工作。

6. 如权利要求1-5中任一项所述的电源适配器,其特征在于,还包括:

驱动单元,所述驱动单元设置在所述初级侧,所述驱动单元用于根据所述控制信号驱动所述开关单元的开通或关断;

数字隔离单元,所述数字隔离单元连接在所述驱动单元与所述控制单元之间以对所述控制信号进行初次级隔离。

7. 如权利要求6所述的电源适配器,其特征在于,还包括:

第二DC-DC变换器,所述第二DC-DC变换器与所述供电单元相连,所述第二DC-DC变换器从所述供电单元取电,以分别供给所述驱动单元和所述数字隔离单元。

8.如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述控制信号为PWM信号,其中,所述控制单元在启动阶段从零开始线性增加所述PWM信号的占空比,直至所述第二整流单元输出的电压上升至预设值。

9.如权利要求3所述的电源适配器,其特征在于,所述采样单元包括电流采样电路和/或电压采样电路。

10.如权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,还包括第一充电接口,所述第一充电接口包括:

电源线,所述电源线用于为终端的电池充电;

数据线,所述数据线用于与所述终端进行通信。

11.如权利要求10所述的电源适配器,其特征在于,所述控制单元还与所述第一充电接口相连以通过所述第一充电接口与所述终端进行通信以确定充电模式,其中,所述充电模式包括第一充电模式和第二充电模式。

12.一种用于终端的充电系统,其特征在于,包括:

如权利要求1-11中任一项所述的电源适配器,所述电源适配器包括第一充电接口,且通过所述第一充电接口输出第三脉动波形的电压;

终端,所述终端具有第二充电接口和与所述第二充电接口相连的电池,所述第二充电接口与所述第一充电接口相连,以将所述第三脉动波形的电压加载至所述电池。

用于终端的充电系统及电源适配器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子设备技术领域,特别涉及一种电源适配器以及一种用于终端的充电系统。

背景技术

[0002] 目前,移动终端(例如智能手机)越来越受到消费者的青睐,但是移动终端耗电量较大,需要经常充电。

[0003] 通常移动终端是通过电源适配器来进行充电,而电源适配器一般采用隔离式开关电源。现阶段的隔离式开关电源,其电路架构大多都是将控制器(或者是控制的一部分)放在初级侧,并且实现反馈控制的方式有两种:一是采用初级反馈的控制方式,二是采用次级反馈的控制方式。其中,采用初级反馈的控制方式时,电压调整率相对较低,而采用次级反馈的控制方式时,会造成次级反馈的动态响应速度较慢。

[0004] 因此,需要对电源适配器的电路架构进行改进。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在从一定程度上对上述技术存在的问题进行改进。

[0006] 为此,本实用新型的第一个目的在于提出一种电源适配器,通过将控制单元设置在次级侧,实现完全由次级侧进行控制,不仅动态响应速度快,还能真正监测次级输出的电压,并且能够输出脉动波形的电压并直接加载至电池,实现对电池的快速充电,具有小型化、低成本的特点,还能提高电池的使用寿命。

[0007] 本实用新型的第二个目的在于提出一种用于终端的充电系统。

[0008] 为达到上述目的,本实用新型第一方面提出的一种电源适配器,包括:第一整流单元,所述第一整流单元对输入的交流电进行整流以输出第一脉动波形的电压;开关单元,所述开关单元与所述第一整流单元的输出端相连,所述开关单元根据控制信号对所述第一脉动波形的电压进行调制;变压器,所述变压器包括初级侧和次级侧,所述变压器根据调制后的所述第一脉动波形的电压通过所述次级侧输出第二脉动波形的电压和第四脉动波形的电压;第二整流单元,所述第二整流单元设置在所述次级侧,所述第二整流单元对所述第二脉动波形的电压进行整流以输出第三脉动波形的电压,以提供给负载;启动单元,所述启动单元设置在所述初级侧,所述启动单元与所述第一整流单元的输出端相连,所述启动单元用以提供启动电压;控制单元,所述控制单元设置在所述次级侧,所述控制单元根据所述启动电压启动开始工作,并输出所述控制信号至所述开关单元,以使所述初级侧的电感耦合到所述次级侧;供电单元,所述供电单元根据所述第四脉动波形的电压输出供电电压至所述控制单元,以在所述控制单元启动后给所述控制单元供电。

[0009] 根据本实用新型提出的电源适配器,将控制单元设置在次级侧,实现完全由次级侧进行控制,不仅动态响应速度快,还能够真正监测次级输出的电压,电压调整率高,同时还便于与终端建立双向通信。并且,还能够输出脉动波形的电压,并可将输出的脉动波形的

电压直接加载至终端的电池,从而可实现脉动的输出电压/电流直接对电池进行快速充电。其中,脉动的输出电压/电流的大小周期性变换,与传统的恒压恒流相比,能够降低锂电池的析锂现象,提高电池的使用寿命,并且还能够减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度,提高充电接口的寿命,以及有利于降低电池的极化效应、提高充电速度、减少电池的发热,保证终端充电时的安全可靠。此外,由于电源适配器输出的是脉动波形的电压,从而无需在电源适配器中设置电解电容,不仅可以实现电源适配器的简单化、小型化,还可大大降低成本。

[0010] 其中,所述变压器的初级侧对应设置初级绕组,所述变压器的次级侧对应设置第一次级绕组和第二次级绕组,所述初级绕组的一端与所述第一整流单元的输出端相连,所述初级绕组的另一端与所述开关单元相连,所述第一次级绕组与所述第二整流单元相连,所述第二次级绕组与所述供电单元相连。

[0011] 进一步地,所述的电源适配器还包括:采样单元,所述采样单元与所述控制单元相连,所述采样单元用于对所述第二整流单元输出的电压和/或电流进行采样以获得电压采样值和/或电流采样值,其中,所述控制单元还根据所述电压采样值和/或电流采样值调节所述控制信号的占空比。

[0012] 具体地,所述启动单元包括:启动电源,所述启动电源与所述第一整流单元的输出端相连以从所述第一整流单元的输出端取电;第一DC-DC变换器,所述第一DC-DC变换器与所述启动电源相连,所述第一DC-DC变换器对所述启动电源的输出进行变换以输出所述启动电压。

[0013] 进一步地,所述的电源适配器还包括:光耦隔离单元,所述光耦隔离单元的输入端与所述控制单元的禁用管脚相连,所述光耦隔离单元的输出端与所述第一DC-DC变换器的使能管脚相连,其中,所述控制单元根据所述电压采样值判断所述第二整流单元输出的电压上升至预设值时通过所述禁用管脚输出禁用信号,以使所述第一DC-DC变换器停止工作。

[0014] 进一步地,所述的电源适配器,还包括:驱动单元,所述驱动单元设置在所述初级侧,所述驱动单元用于根据所述控制信号驱动所述开关单元的开通或关断;数字隔离单元,所述数字隔离单元连接在所述驱动单元与所述控制单元之间以对所述控制信号进行初次级隔离。

[0015] 进一步地,所述的电源适配器,还包括:第二DC-DC变换器,所述第二DC-DC变换器与所述供电单元相连,所述第二DC-DC变换器从所述供电单元取电,以分别供给所述驱动单元和所述数字隔离单元。

[0016] 其中,所述控制信号为PWM信号,所述控制单元在启动阶段从零开始线性增加所述PWM信号的占空比,直至所述第二整流单元输出的电压上升至预设值。

[0017] 具体地,所述采样单元包括电流采样电路和/或电压采样电路。

[0018] 进一步地,所述的电源适配器还包括第一充电接口,所述第一充电接口包括:电源线,所述电源线用于为终端的电池充电;数据线,所述数据线用于与所述终端进行通信。

[0019] 其中,所述控制单元还与所述第一充电接口相连以通过所述第一充电接口与所述终端进行通信以确定充电模式,其中,所述充电模式包括第一充电模式和第二充电模式。

[0020] 为达到上述目的,本实用新型第二方面提出的一种用于终端的充电系统,包括:上述的电源适配器,所述电源适配器通过所述第一充电接口输出第三脉动波形的电压;终端,

所述终端具有第二充电接口和与所述第二充电接口相连的电池,所述第二充电接口与所述第一充电接口相连,以将所述第三脉动波形的电压加载至所述电池。

[0021] 根据本实用新型提出的用于终端的充电系统,电源适配器通过第一充电接口输出脉动波形的电压,并将脉动波形的电压直接加载至终端的电池,从而可实现脉动的输出电压/电流直接对电池进行快速充电。其中,脉动的输出电压/电流的大小周期性变换,与传统的恒压恒流相比,能够降低锂电池的析锂现象,提高电池的使用寿命,并且还能够减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度,提高充电接口的寿命,以及有利于降低电池的极化效应、提高充电速度、减少电池的发热,保证终端充电时的安全可靠。此外,由于输出的是脉动波形的电压,从而无需设置电解电容,不仅可以实现电源适配器的简单化、小型化,还可大大降低成本。

附图说明

[0022] 图1为根据本实用新型一个实施例的电源适配器的电路示意图;以及

[0023] 图2为根据本实用新型一个实施例的用于终端的充电系统的方框示意图。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 在描述本实用新型实施例提出的用于终端的充电系统及电源适配器之前,先来描述一下相关技术中给终端等待充电设备充电的电源适配器,即下述可称为“相关适配器”。

[0026] 相关适配器工作在恒压模式下时,其输出的电压基本维持恒定,比如5V、9V、12V或20V等。

[0027] 相关适配器输出的电压并不适合直接加载到电池两端,而是需要先经过待充电设备(如终端)内的变换电路进行变换,以得到待充电设备(如终端)内的电池所预期的充电电压和/或充电电流。

[0028] 变换电路用于对相关适配器输出的电压进行变换,以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流的需求。

[0029] 作为一种示例,该变换电路可指充电管理模块,例如终端中的充电IC,在电池的充电过程中,用于对电池的充电电压和/或充电电流进行管理。该变换电路具有电压反馈模块的功能,和/或,具有电流反馈模块的功能,以实现电池的充电电压和/或充电电流的管理。

[0030] 举例来说,电池的充电过程可包括涪流充电阶段、恒流充电阶段和恒压充电阶段中的一个或者多个。在涪流充电阶段,变换电路可利用电流反馈环使得在涪流充电阶段进入到电池的电流满足电池所预期的充电电流大小(譬如第一充电电流)。在恒流充电阶段,变换电路可利用电流反馈环使得在恒流充电阶段进入电池的电流满足电池所预期的充电电流大小(譬如第二充电电流,该第二充电电流可大于第一充电电流)。在恒压充电阶段,变换电路可利用电压反馈环使得在恒压充电阶段加载到电池两端的电压满足电池所预期的

充电电压大小。

[0031] 作为一种示例,当相关适配器输出的电压大于电池所预期的充电电压时,变换电路可用于对相关适配器输出的电压进行降压转换处理,以使降压转换后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。作为又一种示例,当相关适配器输出的电压小于电池所预期的充电电压时,变换电路可用于对相关适配器输出的电压进行升压转换处理,以使升压转换后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。

[0032] 作为又一示例,以相关适配器输出5V恒定电压为例,当电池包括单个电芯(以锂电池电芯为例,单个电芯的充电截止电压为4.2V)时,变换电路(例如Buck降压电路)可对相关适配器输出的电压进行降压转换处理,以使得降压后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。

[0033] 作为又一示例,以相关适配器输出5V恒定电压为例,当相关适配器为串联有两个及两个以上单电芯的电池(以锂电池电芯为例,单个电芯的充电截止电压为4.2V)充电时,变换电路(例如Boost升压电路)可对相关适配器输出的电压进行升压转换处理,以使得升压后得到的充电电压满足电池所预期的充电电压需求。

[0034] 变换电路受限于电路转换效率低下的原因,致使未被转换部分的电能以热量的形式散失,这部分热量会聚焦在待充电设备(如终端)内部,而待充电设备(如终端)的设计空间和散热空间都很小(例如,用户使用的移动终端物理尺寸越来越轻薄,同时移动终端内密集排布了大量的电子元器件以提升移动终端的性能),这不但提升了变换电路的设计难度,还会导致聚焦在待充电设备(如终端)内的热量很难及时散出,进而会引发待充电设备(如终端)的异常。

[0035] 举例来说,比如,变换电路上聚集的热量,可能会对变换电路附近的电子元器件造成热干扰,引发电子元器件的工作异常;和/或,比如,变换电路上聚集的热量,可能会缩短变换电路及附近电子元件的使用寿命;和/或,比如,变换电路上聚集的热量,可能会对电池造成热干扰,进而导致电池充放电异常;和/或,比如,变换电路上聚集的热量,可能会导致待充电设备(如终端)的温度升高,影响用户在充电时的使用体验;和/或,比如,变换电路上聚集的热量,可能会导致变换电路自身的短路,使得相关适配器输出的电压直接加载在电池两端而引起充电异常,当电池长时间处于过压充电情况下,甚至会引发电池的爆炸,具有一定的安全隐患。

[0036] 而本实用新型实施例提供的电源适配器能够获取电池的状态信息,电池的状态信息至少包括电池当前的电量信息和/或电压信息,该电源适配器根据获取到的电池的状态信息来调节电源适配器自身的输出电压,以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流的需求,电源适配器调节后输出的电压可直接加载到电池两端为电池充电,其中,该电源适配器输出的是脉动波形的电压。

[0037] 该电源适配器具有电压反馈模块的功能和电流反馈模块的功能,以实现对接电池的充电电压和/或充电电流的管理。

[0038] 该电源适配器根据获取到的电池的状态信息来调节其自身的输出电压可以指:该电源适配器能够实时获取到电池的状态信息,并根据每次所获取到的电池的实时状态信息来调节电源适配器自身输出的电压,以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流。

[0039] 该电源适配器根据实时获取到的电池的状态信息来调节其自身的输出电压可以

指:随着充电过程中电池的充电电压不断上升,电源适配器能够获取到充电过程中不同时刻电池的当前状态信息,并根据电池的当前状态信息来实时调节电源适配器自身的输出电压,以满足电池所预期的充电电压和/或充电电流的需求,电源适配器调节后输出的电压可直接加载到电池两端为电池充电。

[0040] 举例来说,电池的充电过程可包括涓流充电阶段、恒流充电阶段和恒压充电阶段中的一个或者多个。在涓流充电阶段,电源适配器可在涓流充电阶段输出一第一充电电流对电池进行充电以满足电池所预期的充电电流的需求(第一充电电流可为脉动波形的电流)。在恒流充电阶段,电源适配器可利用电流反馈环使得在恒流充电阶段由电源适配器输出且进入到电池的电流满足电池所预期的充电电流的需求(譬如第二充电电流,同样是脉动波形的电流,该第二充电电流可大于第一充电电流,可以是恒流充电阶段的脉动波形的电流峰值大于涓流充电阶段的脉动波形的电流峰值,而恒流充电阶段的恒流可以指的是脉动波形的电流峰值或平均值保持基本不变)。在恒压充电阶段,电源适配器可利用电压反馈环使得在恒压充电阶段由电源适配器输出到待充电设备(如终端)的电压(即脉动波形的电压)保持恒定。

[0041] 举例来说,本实用新型实施例中提及的电源适配器可主要用于控制待充电设备(如终端)内电池的恒流充电阶段。在其他实施例中,待充电设备(如终端)内电池的涓流充电阶段和恒压充电阶段的控制功能也可由本实用新型实施例提及的电源适配器和待充电设备(如终端)内额外的充电芯片来协同完成;相较于恒流充电阶段,电池在涓流充电阶段和恒压充电阶段接受的充电功率较小,待充电设备(如终端)内部充电芯片的效率转换损失和热量累积是可以接受的。需要说明的是,本实用新型实施例中提及的恒流充电阶段或恒流阶段可以是指对电源适配器的输出电流进行控制的充电模式,并非要求电源适配器的输出电流保持完全恒定不变,例如可以是泛指电源适配器输出的脉动波形的电流峰值或平均值保持基本不变,或者是一个时间段保持基本不变。例如,实际中,电源适配器在恒流充电阶段通常采用分段恒流的方式进行充电。

[0042] 分段恒流充电(Multi-stage constant current charging)可具有N个恒流阶段(N为一个不小于2的整数),分段恒流充电以预定的充电电流开始第一阶段充电,所述分段恒流充电的N个恒流阶段从第一阶段到第(N-1)个阶段依次被执行,当恒流阶段中的前一个恒流阶段转到下一个恒流阶段后,脉动波形的电流峰值或平均值可变小;当电池电压到达充电终止电压阈值时,恒流阶段中的前一个恒流阶段会转到下一个恒流阶段。相邻两个恒流阶段之间的电流转换过程可以是渐变的,或,也可以是台阶式的跳跃变化。

[0043] 进一步地,需要说明的是,本实用新型实施例中所使用到的“终端”可包括,但不限于被设置成经由有线线路连接(如经由公共交换电话网络(PSTN)、数字用户线路(DSL)、数字电缆、直接电缆连接,以及/或另一数据连接/网络)和/或经由(例如,针对蜂窝网络、无线局域网(WLAN)、诸如DVB-H网络的数字电视网络、卫星网络、AM-FM广播发送器,以及/或另一通信终端的)无线接口接收/发送通信信号的装置。被设置成通过无线接口通信的终端可以被称为“无线通信终端”、“无线终端”以及/或“移动终端”。移动终端的示例包括,但不限于卫星或蜂窝电话;可以组合蜂窝无线电电话与数据处理、传真以及数据通信能力的个人通信系统(PCS)终端;可以包括无线电电话、寻呼机、因特网/内联网接入、Web浏览器、记事簿、日历以及/或全球定位系统(GPS)接收器的PDA;以及常规膝上型和/或掌上型接收器或包括

无线电话收发器的其它电子装置。

[0044] 此外,在实用新型的实施例中,电源适配器输出的脉动波形的电压直接加载到终端的电池上以对电池进行充电时,充电电流是以脉动波例如馒头波的形式表征出来,可以理解是充电电流以间歇的方式为电池充电,该充电电流的周期跟随输入交流电例如交流电网的频率进行变化,例如,充电电流的周期所对应的频率为电网频率的整数倍或倒数倍。并且,充电电流以间歇的方式为电池充电时,该充电电流对应的电流波形可以是与电网同步的一个或一组脉冲组成。

[0045] 下面参照附图来描述根据本实用新型实施例提出的用于终端的充电系统、电源适配器。

[0046] 结合附图1所示,本实用新型实施例提出的电源适配器包括第一整流单元101、开关单元102、变压器103、第二整流单元104、启动单元105、供电单元106和控制单元107。

[0047] 其中,第一整流单元101对输入的交流电进行整流以输出第一脉动波形的电压,开关单元102与第一整流单元101的输出端相连,开关单元102根据控制信号对第一脉动波形的电压进行调制。变压器103包括初级侧和次级侧,变压器103根据调制后的第一脉动波形的电压通过次级侧输出第二脉动波形的电压和第四脉动波形的电压,第二整流单元104设置在次级侧,第二整流单元104对第二脉动波形的电压进行整流以输出第三脉动波形的电压,以通过第一充电接口提供给负载。启动单元105设置在初级侧,启动单元105与第一整流单元101的输出端相连,启动单元105用以提供启动电压给控制单元107。控制单元107设置在次级侧,控制单元107根据启动电压启动开始工作,并输出控制信号至开关单元102,以使初级侧的电感耦合到次级侧。供电单元106根据第四脉动波形的电压输出供电电压至控制单元107,以在控制单元107启动后给控制单元107供电。

[0048] 具体地,根据本实用新型的一个实施例,如图1所示,变压器103的初级侧对应设置初级绕组1031,变压器103的次级侧对应设置第一次级绕组1032和第二次级绕组1033,初级绕组1031的一端与第一整流单元101的输出端相连,初级绕组1031的另一端与开关单元102相连,第一次级绕组1032与第二整流单元104相连,第二次级绕组1033与供电单元106相连。

[0049] 其中,在本实用新型的一个具体示例中,输入的交流电可以是市电,例如AC220V,第一整流单元101可以是四个二极管D1-D4构成的全桥整流电路,第一整流单元101对市电进行整流以输出第一脉动波形的电压例如馒头波电压,并且在第一整流单元101的正负输出端之间还可并联一个小电容C1,起到滤除纹波干扰的作用;开关单元102可由MOS管构成,例如可以是NMOS管,这样,通过对MOS管进行PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)控制以对馒头波电压进行斩波调制;第二整流单元104可由二极管或MOS管组成,例如为二极管D5,能够实现次级同步整流,从而第三脉动波形与调制后的第一脉动波形保持同步。

[0050] 需要说明的是,第三脉动波形与调制后的第一脉动波形保持同步,具体是指第三脉动波形的相位与调制后的第一脉动波形的相位保持一致,第三脉动波形的幅值与调制后的第一脉动波形的幅值变化趋势保持一致。控制单元107在启动后输出控制信号至开关单元102,并对控制信号的占空比进行调节,以使第二整流单元104输出的第三脉动波形的电压满足负载的充电需求。

[0051] 根据本实用新型的一个实施例,如图1所示,上述的电源适配器还包括采样单元108,采样单元108与控制单元107相连,采样单元108用于对所述第二整流单元104输出的电

压和/或电流进行采样以获得电压采样值和/或电流采样值,其中,控制单元107还根据所述电压采样值和/或电流采样值调节所述控制信号的占空比。

[0052] 其中,采样单元108可包括电流采样电路和/或电压采样电路,电流采样电路可以包括电阻R1和电流检测芯片U1,电流检测芯片U1的输出端与控制单元107的电流采样端相连,电压采样电路可包括电阻R2和电阻R3,电阻R2的一端与第二整流单元104的正输出端例如二极管D5的阴极相连,电阻R2的另一端与电阻R3的一端相连,电阻R3的另一端接地,电阻R2的另一端与电阻R3的一端之间的节点与控制单元107的电压采样端相连。并且,如图1所示,在第二整流单元104的正输出端与负输出端之间还并联一个小电容C3,起到滤除纹波的作用,第二整流单元104的负输出端接地。

[0053] 在本实用新型的实施例中,需要说明的是,第三脉动波形的电压满足充电需求,是指第三脉动波形的电压和电流需满足电池充电时的充电电压和充电电流。也就是说,控制单元107根据采样到的电源适配器输出的电压和/或电流来调节控制信号例如PWM信号的占空比,实时地调整第二整流单元104的输出,实现闭环调节控制,从而使得第三脉动波形的电压满足负载例如终端的充电需求,保证终端的电池被安全可靠地充电。

[0054] 可以理解的是,在对PWM信号的占空比进行调节时,可根据电压采样值、也可根据电流采样值、或者根据电压采样值和电流采样值来生成调节指令。

[0055] 因此,在本实用新型的实施例中,通过控制开关单元102,直接对整流后的第一脉动波形的电压即馒头波电压进行PWM斩波调制,送到高频变压器,通过高频变压器从初级耦合到次级,然后经过同步整流后还原成馒头波电压/电流,可以直接输送到负载例如终端的电池,实现对电池的快速充电。其中,馒头波的电压幅值,可通过PWM信号的占空比进行调节,实现电源适配器的输出满足电池的充电需求。由此可知,本实用新型实施例的电源适配器,取消初级、次级的电解电容器,通过馒头波电压直接对电池充电,从而可以减小电源适配器的体积,实现电源适配器的小型化,并可大大降低成本。

[0056] 在本实用新型的一个实施例中,变压器103为高频变压器,其工作频率可以为50KHz-2MHz,高频变压器将调制后的第一脉动波形的电压耦合到次级,由次级绕组进行输出。在本实用新型的实施例中,采用高频变压器,可以利用高频变压器相较于低频变压器(低频变压器又被称为工频变压器,主要用于指市电的频率,比如,50Hz或者60Hz的交流电)体积小特点,从而能够实现电源适配器的小型化。

[0057] 具体地,控制单元107可以为MCU(Micro Controller Unit,微控制处理器),例如可以是集成有开关驱动控制功能、同步整流功能、电压电流调节控制功能的微处理器。

[0058] 根据本实用新型的一个实施例,控制单元107还用于根据电压采样值和/或电流采样值对控制信号的频率进行调节,即可控制输出至开关单元102的PWM信号持续输出一段时间后再停止输出,停止预定时间后再次开启PWM信号的输出,这样使得加载至电池的电压是断续的,实现电池断续充电,从而可避免电池连续充电时发热严重而导致的安全隐患,提高了电池充电可靠性和安全性。

[0059] 对于锂电池而言,在低温条件下,由于锂电池自身离子和电子导电能力的下降,充电过程中容易引起极化程度的加剧,持续充电的方式会使得这种极化表现的愈加明显,同时也增加了析锂形成的可能性,从而影响电池的安全性能。并且,持续的充电会引起由于充电而形成热的不断积累,造成电池内部温度的不断上升,当温度超过一定限值时,会使得电

池性能的发挥受到限制,同时增加了安全隐患。

[0060] 而在本实用新型的实施例中,通过对控制信号的频率进行调节,使得电源适配器间断性输出,即相当于在电池充电的过程中引入电池静置过程,能够缓解持续充电中可能由极化引起的析锂现象,并且减弱生成热的持续积累的影响,达到降温的效果,保证电池充电的可靠和安全。

[0061] 根据本实用新型的一个实施例,上述的电源适配器还包括第一充电接口(图中未示出),第一充电接口包括:电源线,所述电源线用于为终端的电池充电;数据线,所述数据线用于与所述终端进行通信。

[0062] 并且,控制单元107还与所述第一充电接口相连以通过所述第一充电接口与所述终端进行通信以确定充电模式,其中,所述充电模式包括第一充电模式和第二充电模式。

[0063] 当终端与第一充电接口连接时,电源适配器与终端之间可相互发送通信询问指令,并在接收到相应的应答指令后,电源适配器与终端之间建立通信连接,控制单元107可以获取到终端的状态信息,从而与终端协商充电模式和充电参数(如充电电流、充电电压),并对充电过程进行控制。

[0064] 其中,电源适配器和/或终端支持的充电模式可以包括第二充电模式和第一充电模式。第一充电模式的充电速度大于第二充电模式的充电速度(例如,第一充电模式的充电电流大于第二充电模式的充电电流)。一般而言,第二充电模式可以理解为额定输出电压为5V,额定输出电流小于等于2.5A的充电模式,此外,在第二充电模式下,电源适配器输出端口数据线中的D+和D-可以短路。而本实用新型实施例中的第一充电模式则不同,本实用新型实施例的第一充电模式下电源适配器可以利用数据线中的D+和D-与终端进行通信以实现数据交换,即电源适配器与终端之间可相互发送快速充电指令:电源适配器向终端发送快速充电询问指令,在接收到终端的快速充电应答指令后,根据终端的应答指令,电源适配器获取到终端的状态信息,开启第一充电模式,第一充电模式下的充电电流可以大于2.5A,例如,可以达到4.5A,甚至更大。但本实用新型实施例对第二充电模式不作具体限定,只要电源适配器支持两种充电模式,其中一种充电模式的充电速度(或电流)大于另一种充电模式的充电速度,则充电速度较慢的充电模式就可以理解为第二充电模式。相对充电功率而言,第一充电模式下的充电功率可大于等于15W。

[0065] 即言,控制单元107通过第一充电接口与终端进行通信以确定充电模式,其中,充电模式包括第一充电模式和第二充电模式。

[0066] 具体地说,所述电源适配器与终端通过通用串行总线(Universal Serial Bus, USB)接口相连,该USB接口可以是普通的USB接口,也可以是micro USB接口,或者是其他类型的接口。USB接口中的数据线即第一充电接口中的数据线用于所述电源适配器和所述终端进行双向通信,该数据线可以是USB接口中的D+线和/或D-线,所谓双向通信可以指电源适配器和终端双方进行信息的交互。

[0067] 其中,所述电源适配器通过所述USB接口中的数据线与所述终端进行双向通信,以确定使用所述第一充电模式为所述终端充电。

[0068] 需要说明的是,在电源适配器与终端协商是否采用第一充电模式为所述终端充电的过程中,电源适配器可以仅与终端保持连接状态,不充电,也可以采用第二充电模式为终端充电,还可以采用小电流为终端充电,本实用新型实施例对此不作具体限定。

[0069] 所述电源适配器将充电电流调整至所述第一充电模式对应的充电电流,为所述终端充电。电源适配器确定采用第一充电模式为终端充电之后,可以直接将充电电流调整至第一充电模式对应的充电电流,也可以与终端协商第一充电模式的充电电流,例如,根据终端中的电池的当前电量来确定第一充电模式对应的充电电流。

[0070] 在本实用新型实施例中,电源适配器并非盲目地增大输出电流进行快速充电,而是需要与终端进行双向通信,协商是否可以采用第一充电模式,从而大大提升了快速充电过程的安全性。

[0071] 根据本实用新型的一个实施例,如图1所示,启动单元105包括:启动电源1051即高压启动电源和第一DC-DC变换器1052,启动电源1051与第一整流单元101的输出端相连以从第一整流单元101的输出端取电,第一DC-DC变换器1052与启动电源1051相连,第一DC-DC变换器1052对启动电源1051的输出进行变换以输出启动电压。并且,在第一DC-DC变换器1052的正负输入端之间还可并联有一个电容C2,第一DC-DC变换器1052为隔离式DC-DC变换器。

[0072] 也就是说,电源适配器接入交流电源上电后,高压启动电源从第一整流单元101的输出端VLine取电,其输出经过隔离式DC-DC转换器1052进行电压变换,当隔离式DC-DC转换器1052的输出电压上升到控制单元107的运行电压后,控制单元107启动开始工作,并输出PWM信号至初级侧的MOSFET,初级侧的MOSFET开始开关动作,初级侧的电能通过变压器103耦合到次级侧。

[0073] 在本实用新型的一个实施例中,如图1所示,上述的电源适配器还包括:光耦隔离单元U2,光耦隔离单元U2可以设在初级侧,也可设置在次级侧,光耦隔离单元U2的输入端与控制单元107的禁用管脚Disable相连,光耦隔离单元U2的输出端与第一DC-DC变换器1052的使能管脚相连,其中,控制单元107根据电压采样值判断第二整流单元104输出的电压上升至预设值时通过禁用管脚Disable输出禁用信号,以使第一DC-DC变换器1052停止工作。即言,当第二整流单元104的输出端VBus上的电压上升到预设值后,控制单元107可将Disable引脚拉高,光耦隔离单元U2将这一信号传递到隔离式DC-DC转换器1052,隔离式DC-DC转换器1052停止工作,然后控制单元107根据采样得到的电压或者电流调节PWM信号的占空比,从而根据负载情况实现电源适配器恒压或者恒流输出。

[0074] 其中,如图1所示,上述的电源适配器还包括驱动单元109例如功率MOSFET驱动器和数字隔离单元110例如高速数字隔离器,驱动单元109设置在初级侧,驱动单元109用于根据控制信号驱动开关单元102的开通或关断,数字隔离单元110连接在驱动单元109与控制单元107之间以对控制信号进行初次级隔离。

[0075] 并且,如图2所示,上述的电源适配器还包括:第二DC-DC变换器111,第二DC-DC变换器也可以是隔离式DC-DC变换器,其与供电单元106相连,第二DC-DC变换器111从供电单元106取电,以分别供给驱动单元109和数字隔离单元110。

[0076] 也就是说,如图1所示,隔离式DC-DC转换器111从供电单元106的输出端AUX取电,并为初级侧的功率MOSFET驱动器109供电以及为高速数字隔离器110供电。高速数字隔离器110实现PWM波的初次级隔离,功率MOSFET驱动器109用于提升PWM信号的驱动能力,实现对初级侧的开关管MOSFET进行驱动。

[0077] 根据本实用新型的一个实施例,控制信号为PWM信号,其中,控制单元107在启动阶段从零开始线性增加PWM信号的占空比,直至第二整流单元104输出的电压上升至预设值,

从而电源适配器的软启动,防止启动阶段输出过冲。

[0078] 在本实用新型的实施例中,通过设置高速数字隔离器110,方便控制单元107设置在电源适配器的次级侧(或变压器103的次级绕组侧),实现完全由次级侧进行控制,不仅动态响应速度快,还能真正监测次级输出的电压,提高电压调整率,也便于与终端进行通信,使得电源适配器的空间设计变得更为简单、容易。

[0079] 其中,如图1所示,供电单元106可包括二极管D6和电容C4,二极管D6的阳极与第二次级绕组1033的一端相连,第二次级绕组1033的另一端接地,二极管D6的阴极与电容C4的一端相连,电容C4的另一端接地。供电单元106还可以是由滤波小电容、稳压芯片等器件构成,实现对第四脉动波形的电压进行处理、转换,输出3.3V或5V等低电压直流电,分别给控制单元107、功率MOSFET驱动器109和高速数字隔离器110供电。

[0080] 综上所述,根据本实用新型实施例提出的电源适配器,将控制单元设置在次级侧,实现完全由次级侧进行控制,不仅动态响应速度快,还能够真正监测次级输出的电压,电压调整率高,同时还便于与终端建立双向通信。并且,还能够输出脉动波形的电压,并可将输出的脉动波形的电压直接加载至终端的电池,从而可实现脉动的输出电压/电流直接对电池进行快速充电。其中,脉动的输出电压/电流的大小周期性变换,与传统的恒压恒流相比,能够降低锂电池的析锂现象,提高电池的使用寿命,并且还能够减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度,提高充电接口的寿命,以及有利于降低电池的极化效应、提高充电速度、减少电池的发热,保证终端充电时的安全可靠。此外,由于电源适配器输出的是脉动波形的电压,从而无需在电源适配器中设置电解电容,不仅可以实现电源适配器的简单化、小型化,还可大大降低成本。

[0081] 此外,本实用新型实施例还提出了一种用于终端的充电系统,如图2所示,该充电系统包括上述的电源适配器1和终端2,电源适配器1通过第一充电接口100输出第三脉动波形的电压;终端2具有第二充电接口201和与第二充电接口201相连的电池202,第二充电接口201与第一充电接口100相连,以将第三脉动波形的电压加载至电池202。

[0082] 在本实用新型的实施例中,终端可以为移动终端例如手机、移动电源例如充电宝、多媒体播放器、笔记本电脑、穿戴式设备等。

[0083] 根据本实用新型实施例的用于终端的充电系统,电源适配器通过第一充电接口输出脉动波形的电压,并将脉动波形的电压直接加载至终端的电池,从而可实现脉动的输出电压/电流直接对电池进行快速充电。其中,脉动的输出电压/电流的大小周期性变换,与传统的恒压恒流相比,能够降低锂电池的析锂现象,提高电池的使用寿命,并且还能够减少充电接口的触点的拉弧的概率和强度,提高充电接口的寿命,以及有利于降低电池的极化效应、提高充电速度、减少电池的发热,保证终端充电时的安全可靠。此外,由于输出的是脉动波形的电压,从而无需设置电解电容,不仅可以实现电源适配器的简单化、小型化,还可大大降低成本。

[0084] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限

制。

[0085] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0086] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0087] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0088] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0089] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本实用新型的范围。

[0090] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0091] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0092] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0093] 另外,在本实用新型各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0094] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本实用新型的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本实用新型各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0095] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

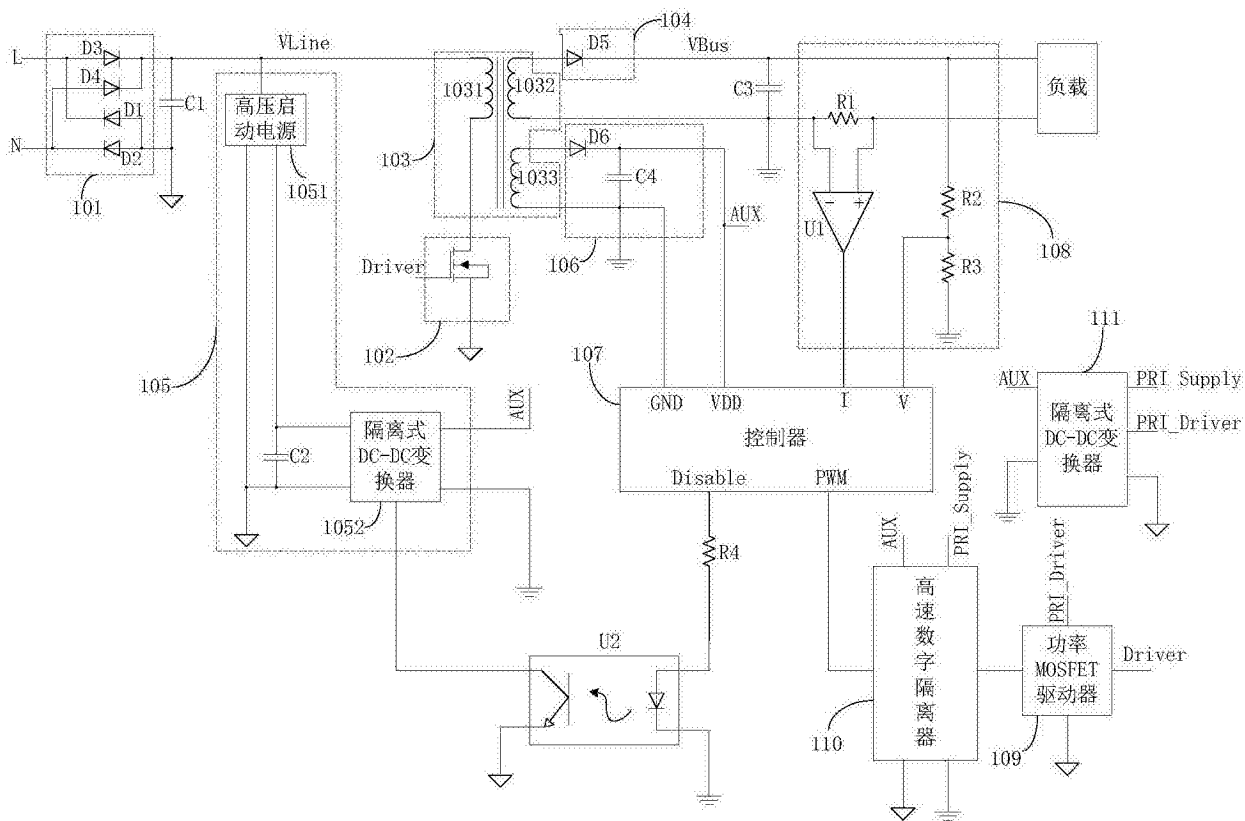


图1

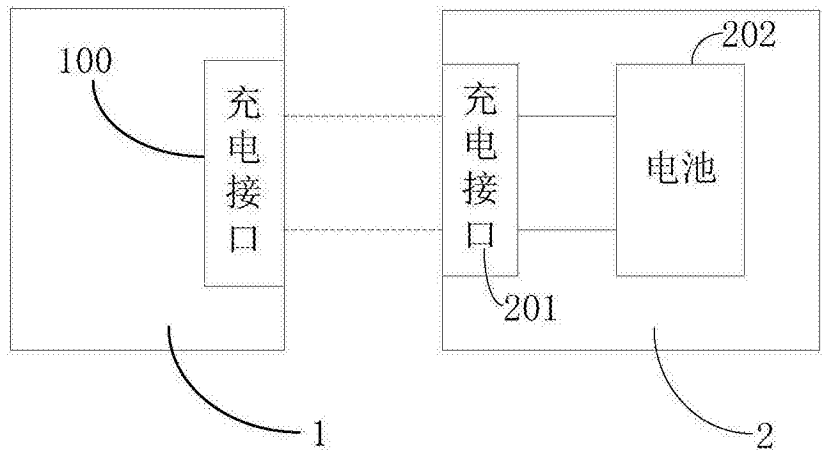


图2