

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 5 月 19 日 (19.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/100268 A1

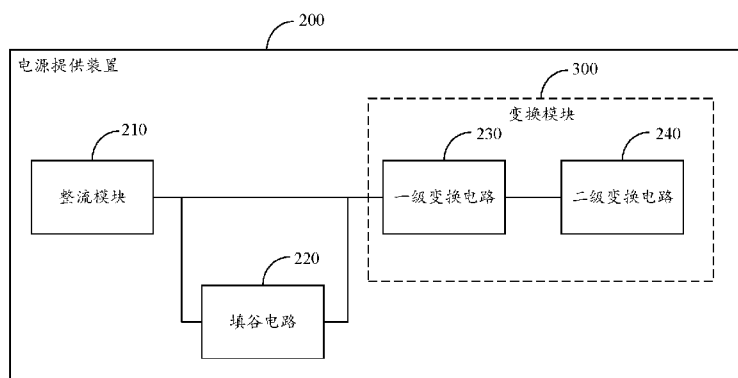
- (51) 国际专利分类号:
H02M 7/04 (2006.01) *H02J 7/02* (2016.01)
H02M 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/118056
- (22) 国际申请日: 2021 年 9 月 13 日 (13.09.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011263052.X 2020 年 11 月 12 日 (12.11.2020) CN
- (71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。南京博兰得电子科技有限公司 (**POWERLAND TECHNOLOGY INC.**) [CN/CN]; 中

国江苏省南京市秦淮区永智路 6 号白下高新园 A 栋 12 层, Jiangsu 510638 (CN)。

- (72) 发明人: **田晨(TIAN, Chen)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。
张加亮(ZHANG, Jiali); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。
朱经鹏(ZHU, Jingpeng); 中国江苏省南京市秦淮区永智路 6 号白下高新园 A 栋 12 层, Jiangsu 510638 (CN)。
陆伟伟(LU, Weiwei); 中国江苏省南京市秦淮区永智路 6 号白下高新园 A 栋 12 层, Jiangsu 510638 (CN)。
孙涓涓(SUN, Juanjuan); 中国江苏省南京市秦淮区永智路 6 号白下高新园 A 栋 12 层, Jiangsu 510638 (CN)。
孙巨禄(SUN, Julu); 中国江苏省南京市秦淮区永智路 6 号白下高新园 A 栋 12 层, Jiangsu 510638 (CN)。

(54) **Title:** POWER SUPPLY APPARATUS, AND CHARGING METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 电源提供装置、充电方法及系统



200 Power supply apparatus
210 Rectification module
220 Valley-fill circuit
230 First-level conversion circuit
240 Second-level conversion circuit
300 Conversion module

图 2

(57) **Abstract:** A power supply apparatus, and a charging method and system. The apparatus comprises: a rectification module (210) used for rectifying an alternating current voltage to obtain a first pulsating direct current voltage; a conversion module (300) used for performing conversion on the first pulsating direct current voltage to obtain a stable direct current voltage; and a valley-fill circuit (220), wherein the input end of the valley-fill circuit (220) is connected to the output end of the rectification module (210), the output end of the valley-fill circuit (220) is connected to the input end of the conversion module (300), and the valley-fill circuit (220) is used for releasing electric energy to the conversion module (300) when the voltage value of the first pulsating direct current voltage is lower than a first voltage threshold, so as to increase the valley voltage of the first pulsating direct current voltage inputted into the conversion module (300).

(57) **摘要:** 一种电源提供装置、充电方法及系统。该装置包括: 整流模块 (210) 用于对交流电压进行整流, 得到第一脉动直流电压; 变换模块 (300) 用于对第一脉动直流电压进行变换, 得到稳定的直流电压; 填谷电路 (220), 填谷电路 (220) 的输入端与整流模块 (210) 的输出端连接, 填谷电路 (220) 的输出端与变换模块 (300) 的输入端连接, 用于在第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时, 向变换模块 (300) 释放电能, 以升高输入到变换模块 (300) 的第一脉动直流电压的波谷电压。

(74) 代理人: 广州德科知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU DEKE INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科学大道162号创意大厦B2栋10层1001单元万振雄, Guangdong 510663 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

电源提供装置、充电方法及系统

技术领域

本申请涉及充电技术领域，具体涉及一种电源提供装置、充电方法及系统。

背景技术

随着电子技术的快速发展，越来越多形式的电子产品出现在市面上，电子产品已成为用户生活不可缺少的一部分。在市面上较多的电子产品（例如手机、可穿戴设备等）为了保证正常运行，需要频繁地进行充电。目前能够为电子产品提供电源的装置（例如适配器等）的体积通常较大，携带不方便。如何减小提供电源的装置的体积成了亟需解决的问题。

发明内容

本申请实施例公开了一种电源提供装置、充电方法及系统，能够减小电源提供装置的体积，且保证了电源提供装置输出电压的稳定性。

本申请实施例公开了一种电源提供装置，包括：

整流模块，用于对交流电压进行整流，得到第一脉动直流电压；

变换模块，用于对所述第一脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压；

填谷电路，所述填谷电路的输入端与所述整流模块的输出端连接，所述填谷电路的输出端与所述变换模块的输入端连接，用于在所述第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，向所述变换模块释放电能，以升高输入到所述变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压。

本申请实施例公开了一种充电方法，应用于电源提供装置，所述方法包括：

通过整流模块对接收的交流电压进行整流，得到第一脉动直流电压；

通过变换模块对所述第一脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压；

在所述第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过填谷电路向所述变换模块释放电能，以升高输入到所述变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压，其中，所述填谷电路的输入端与所述整流模块的输出端连接，所述填谷电路的输出端与所述变换模块的输入端连接。

本申请实施例公开了一种充电系统，包括如上所述的电源提供装置及终端设备，其中，

所述电源提供装置还包括输出接口，所述输出接口与所述电源提供装置的二级变换电路的输出端连接；

所述终端设备包括电池充电电路；

所述电池充电电路，用于接收所述输出接口输出的稳定的直流电压，并将所述稳定的直流电压加载至电池。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征和有益效果将从说明书、附图以及权利要求书中体现。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1A 为一个实施例中电源提供装置的应用场景图；

图 1B 为相关技术中的电源提供装置的结构框图；

图 2 为一个实施例中电源提供装置的结构框图；

图 3A 为另一个实施例中电源提供装置的结构框图；

图 3B 为另一个实施例中电源提供装置的结构框图；

图 3C 为一个实施例中整流模块及填谷模块的结构框图；

图 4 为一个实施例中第一脉动直流电压的波形示意图；

图 5 为一个实施例中一级变换电路的示意图；

图 6 为一个实施例中 Buck-Boost 电路的连接结构示意图；

图 7 为一个实施例中 Buck-Boost 电路的结构示意图；

—2—

图 8 为一个实施例中充电方法的流程图；

图 9 为一个实施例中对第一电容进行充电的流程图；

图 10 为一个实施例中充电系统的框图。

5 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请实施例及附图中的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

可以理解，本申请所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件，但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。举例来说，在不脱离本申请的范围的情况下，可以将第一电容称为第二电容，且类似地，可将第二电容称为第一电容。第一电容和第二电容两者都是电容，但其不是同一个电容。

图 1A 为一个实施例中电源提供装置的应用场景图。如图 1A 所示，电源提供装置 10 可向终端设备 20 输出满足充电需求的充电电压，以对终端设备 20 进行充电。可选地，电源提供装置 10 可包括但不限于适配器、移动电源等，终端设备 20 可包括但不限于手机、平板电脑、可穿戴设备、笔记本电脑、PC (Personal Computer, 个人计算机) 等，本申请实施例不对电源提供装置 10 及终端设备 20 的产品形态进行具体限定。

电源提供装置 10 可接收电网提供的市电，由于市电为交流电压，而满足充电需求的充电电压通常为直流电压，因此电源提供装置 10 需对接收的交流电压进行变换，得到可用于为终端设备 20 进行充电的直流电压。为了更好地说明相关技术中电源提供装置 10 将交流电压转换为直流电压的具体方式，示例性地，请参照图 1B，图 1B 为相关技术中的电源提供装置的结构框图。

如图 1B 所示，电源提供装置 10 可包括输入接口 110、第一整流滤波模块 120、开关电源 130、变压器 140、第二整流滤波模块 150、输出接口 160、开关管电流控制模块 170、电压电流反馈调制模块 180 及输出电压调节模块 190。

交流电压通过电源提供装置 10 的输入接口 110 可输入到电源提供装置 10，第一整流滤波模块 120 可接收通过输入接口 110 传输的交流电压，并对交流电压进行整流滤波，得到具有第一波形的脉动直流电压，可选地，第一波形可为馒头波形。开关电源 130 可以对第一整流滤波模块 120 输出的脉动直流电压进行斩波调制，得到具有第二波形的脉动电压，可选地，该第二波形可为方波波形。变压器 140 可对经过开关电源 130 斩波调制后得到的脉动电压进行变压处理，再通过第二整流滤波模块 150 对变压器 130 变压后的电压进行滤波，从而可得到较为稳定的直流电压。

开关管电流控制模块 170 可对开关电源 130 进行电流采样，并将采样的电流反馈给电压电流反馈调制模块 180。输出电压调节模块 190 可对输出接口 160 进行电压采样，并将采样的电压反馈给电压电流反馈调制模块 180。

电压电流反馈调制模块 180 可根据开关管电流控制模块 170 反馈的电流，以及输出电压调节模块 190 反馈的电压控制开关电源 130 的导通/断开，从而可实现对电源提供装置 10 输出的直流电功率的大小的调整。

在相关技术中，通常使用体积较大的电解电容对脉动直流电压进行滤波，因此导致电源提供装置 10 的体积通常较大，本申请实施例提供一种电源提供装置，能够减小电源提供装置的体积。

如图 2 所示，在一个实施例中，提供一种电源提供装置 200，该电源提供装置 200 可包括整流模块 210、填谷电路 220 及变换模块 300，其中，填谷电路 220 可设置在整流模块 210 及变换模块 300 之间，填谷电路 220 的输入端可与整流模块 210 的输出端连接，填谷电路 220 的输出端可与变换模块 300 的输入端连接。

整流模块 210，用于对交流电压进行整流，得到第一脉动直流电压。

电源提供装置 200 可通过输入接口接收交流电压，交流电压可以从电网接收的市电，交流电压的电压标准可根据实际应用进行设定，例如，可为 220V (伏特)、100V、110V 等，但不限于此。本申请实施例不对交流电压的具体电压值进行限定。整流模块 210 可对接收的交流电压进行整流，将具有正负

变化的交流电压转换为单向的脉动直流电压,可得到具有第一脉动波形的第一脉动直流电压并输入到变换模块 300。可选地,该第一脉动波形可为曲线波形,例如馒头波波形等。该脉动直流电压指的是方向不变,但大小随时间作周期性变化的直流电压。

整流模块 210 的输出端可与填谷电路 220 的输入端连接,以对填谷电路 220 提供输入电压,以保证填谷电路 220 的正常工作。

如图 3A 所示,在一个实施例中,整流模块 210 可包括整流单元 212 及第三电容 214,其中,整流单元 212 可与第三电容 214 连接。整流单元 212 可包括二级管桥堆。可通过整流单元 212 及第三电容 214 对交流电压进行整流及滤波,得到第一脉动直流电压。在一些实施例中,第三电容 214 的容量可小于容量阈值,通过选取容量较小的第二电容,可降低第二电容的体积,从而可减小整个电源提供装置 200 的体积。

可选地,第三电容 214 可包括瓷片电容、薄膜电容、容量小于容量阈值的电解电容等中的任一种。该瓷片电容可包括多层陶瓷片式电容(Multi-layer Ceramic Capacitors, MLCC),其中,MLCC 是由平行的陶瓷材料和电极材料层叠而成。薄膜电容可以是以金属箔当电极,将其和聚乙酯,聚丙烯,聚苯乙烯或聚碳酸酯等塑料薄膜,从两端重叠后,卷绕成圆筒状构造的电容器。需要说明的是,第三电容 214 也可以是其它贴片电容,在此不作限定。

变换模块 300,用于对第一脉动直流电压进行变换,得到稳定的直流电压。

在一个实施例中,变换模块 300 包括一级变换电路 230 及二级变换电路 240,其中,一级变换电路 230 可与二级变换电路 240 连接,填谷电路 220 的输出端与一级变换电路 230 的输入端连接。

一级变换电路 230,用于对第一脉动直流电压进行隔离变换,得到第二脉动直流电压。

二级变换电路 240,用于对第二脉动直流电压进行变换,得到稳定的直流电压。

一级变换电路 230 可对整流模块 210 输出的第一脉动直流电压进行高效地电压隔离变换。在一些实施例中,该一级变换电路 230 可为降压电路,一级变换电路 230 可对整流模块 210 输出的第一脉动直流电压进行降压变换,得到第二脉动直流电压。第二脉动直流电压可小于第一脉动直流电压。例如,整流模块输出的第一脉动直流电压为 52~250V,经过一级变换电路 230 进行变换后得到的第二脉动直流电压可为 5~25V 等,但不限于此。可选地,该一级变换电路 230 也可以是升压电路,在此不作限定。

二级变换电路 240 将第二脉动直流电压转换为稳定的直流电压,该稳定的直流电压可以是恒定直流电压或是近似恒定的直流电压(波幅极小),恒定直流电压可以是电压固定的直流电压。在一些实施例中,二级变换电路 240 得到的稳定的直流电压可以是满足终端设备的充电需求的充电电压,也可以是还需要再进一步进行电压变换才能满足充电需求的直流电压。

需要说明的是,变换模块 300 也可仅包含单级变换电路,而不仅限于上述的双级变换电路架构,本申请实施例对此不作限定。

填谷电路 220,用于在第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时,向变换模块 300 释放电能,以升高输入到变换模块 300 的第一脉动直流电压的波谷电压。

波谷电压可指的第一脉动直流电压在一个电压大小变化周期中的极小电压值。为了减小适配器的体积,第三电容 214 采用容量小于容量阈值的电容,导致整流模块 210 整流得到的第一脉动直流电压的波谷电压较低(例如波谷电压为 0V 等),若是直接将该波谷电压较低的第一脉动直流电压输入到变换模块 300,无法向后级电路提供足够的功率,难以维持后级变换电路的输出,使得输出的电压稳定性差。且由于整流得到的第一脉动直流电压的波谷电压较低,会导致后级电路中的波峰电流较高,需要体积较大的磁性元件才可完成电压变换。

本申请实施例中,在电源提供装置 200 中设置填谷电路 220,在检测到整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时,填谷电路 220 可向一级变换电路 230 的输入端释放电能,以升高输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的波谷电压。可选地,该第一电压阈值可为设定的电压值,例如,50V、45V 等,但不限于此。

在一些实施例中,当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压高于填谷电路 220 的输出电压时,可通过整流模块 210 输出的第一脉动直流电压向填谷电路 220 提供输入电压,填谷电路 220 存储电能,并在填谷电路 220 的输出电压达到第一电压阈值时,可停止向填谷电路 220 提供输入电压。该第一电压阈值即为填谷电路 220 未释放电能时的输出电压。当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值,即整流模块 210 输出的第一脉动直流电压低于填谷电路 220 的输出电压时,填谷电路 220 可向变换模块 300 的输入端释放电能,在填谷电路 220 向变换模块 300 释放电能的过程中,输入到变换模块 300 的第一脉动直流电压的电压值与填谷电路 220 的输出电压保持相同。在此过程中,填谷电路 220

在释放电能及存储电能的两个工作状态中切换自然，不会对其它的电路造成冲击，且无需增加额外的电压检测和判断模块控制填谷电路 220 释放电能及存储电能的切换，可节省成本，并进一步降低电源提供装置 200 的体积。

在本申请实施例中，电源提供装置包括整流模块、填谷电路及变换模块，整流模块对交流电压进行整流，得到第一脉动直流电压，变换模块对第一脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压，填谷电路在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，向变换模块释放电能，以升高输入到变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压，使得输入到变换模块的第一脉动直流电压有足够高的波谷电压，能够为一级变换电路提供足够的功率支持，保证了电源提供装置输出电压的稳定。而且提高了第一脉动直流电压的波谷电压，可降低后续进行电压变换时的波峰电流，因此可减小后级电路中的磁性元件尺寸，从而减小电源提供装置的体积。

如图 3A 所示，在一个实施例中，填谷电路 220 可包括第一电容 222、降压单元 224 及第二电容 226，其中，降压单元 224 可分别与第一电容 222 及第二电容 226 连接。一级变换电路 230 可包括第四电容 232，第四电容 232 可用于对输入的第一脉动直流电压进行滤波。

第一电容 222，用于在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，向变换模块 300 的输入提供电能，使得输入到变换模块 300 的第一脉动直流电压的电压值与第一电容的电压值相同。

进一步地，当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值小于第一电压阈值时，第一电容 222 可向一级变换电路 230 的第四电容 232 释放电能，以使得输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的电压值与第一电容 222 的电压值保持一致。当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值大于第一电容 222 的电压值时，第一电容 222 可停止释放电能。

在一个实施例中，填谷电路还包括第一二极管，第一二极管的阴极与变换模块 300 的输入端连接，第一二极管的阳极与第一电容 222 连接，第一电容还用于在第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过第一二极管向变换模块 300 的输入释放电能。

如图 3C 所示，在一个实施例中，填谷电路 220 还可包括第一二极管 D1，该第一二极管 D1 的阴极与一级变换电路 230 的输入端连接，具体地，该第一二极管 D1 的阴极与一级变换电路 230 的第四电容 C4 连接，第一二极管 D1 的阳极与第一电容 222 连接。第一电容 222 还用于在第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过第一二极管 D1 向一级变换电路 230 的输入释放电能。

第一电压阈值可为第一电容 222 在未释放电能时所维持的电压，当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值小于第一电压阈值时，第一二极管 D1 导通，第一电容 222 可通过第一二极管 D1 向第四电容 232 释放电能。当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值大于第一电容 222 的电压值时，第一二极管 D1 截止，第一电容 222 停止向第四电容 232 释放电能。通过第一二极管能够保证能量的单向流动，提高了电路整体的稳定性。

第二电容 226，用于在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时，释放电能，以向变换模块 300 的输入提供电能。

第二电压阈值可小于第一电压阈值。在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值小于第一电压阈值时，第一电容 222 向一级变换电路 230 的第四电容 232 提供电能。由于整流模块 210 中的第三电容 214 采用的是容量小于容量阈值的电容，因此，整流模块 210 输出的第一脉动直流电压会继续下降，能为后级电路提供的功率更少，当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压下降到第二电压阈值时，第二电容 226 可释放电能，从而为后级电路提供一部分功率支撑。可选地，第二电压阈值可为整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的极小值，例如 0V 等，但不限于此。

在一些实施例中，由于向填谷电路 220 提供输入电压的整流模块 210，所输出的第一脉动直流电压的电压幅值较高，因此第二电容 226 可为高压电容，该高压电容的可额定电压高于第二设定值，例如，高于 1KV（千伏）、10KV 等。第二电容 226 所输出的电压需要经过降压变换后才可输入到一级变换电路 230 的第四电容 232，保证向一级变换电路 230 提供在第一脉动直流电压处于波谷处的能量。

降压单元 224，用于在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时，启动工作，对第二电容 226 的输出电压进行降压变换，并通过降压变换后的输出电压向变换模块 300 的输入提供电能。

在一些实施例中，如图 3B 所示，电源提供装置 200 还包括检测模块 250 及控制模块 260。其中，检测模块 250 可与整流模块 210 的输出端连接，控制模块 260 的输入端可与检测模块 250 的输出端连接，控制模块 260 的输出端可与降压单元 224 连接。

检测模块 250, 用于检测整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值。

控制模块 260, 用于在检测模块 250 检测到的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时, 控制降压单元 224 启动工作。

检测模块 250 可对输入到整流模块 210 输出的第一脉动直流电压进行电压采样, 采集第一脉动直流电压的电压值, 并根据该电压值生成检测信号。作为一种可选的实施方式, 该检测信号可以是第一脉动直流电压的电压值。控制模块 260 在接收到该检测信号时, 可根据该检测信号确定第一脉动直流电压的电压值, 并判断该第一脉动直流电压的电压值是否达到第二电压阈值。第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值可以是第一脉动直流电压的电压值为第二电压阈值, 也可以是第一脉动直流电压的电压值与第二电压阈值之间的差值小于设定值, 即第一脉动直流电压的电压值接近第二电压阈值。

示例性地, 检测模块 250 包括分压电阻, 通过电阻分压的方式对第一脉动直流电压进行采样, 生成检测信号。或是检测模块 250 中包括电压检测芯片, 利用电压检测芯片检测第一脉动直流电压的电压值。检测模块 250 采集第一脉动直流电压的电压值的方式在本申请实施例中不作具体限定。

在一些实施例中, 如图 3C 所示, 降压单元 224 可包括调制开关 Q_v 、第一电感 L_v 及第三二极管 D_3 , 其中, 调制开关 Q_v 可与第二电容 C_2 连接, 调制开关 Q_v 可用于对第二电容 C_2 输出的电压进行斩波调制。调制开关 Q_v 可高频率地进行导通状态及断开状态的切换, 对第二电容 C_2 输出的电压进行高频的斩波调制。第一电感 L_v 和第一电容 C_1 可组成一级 LC 滤波器。经过调制开关 Q_v 进行斩波调制得到的电压经过一级 LC 滤波器后可输出较为稳定的电压, 第三二极管 D_3 可用于续流, 通过第二二极管 D_2 及第一电感 L_v 可稳定向第四电容 C_4 输出的电压, 防止产生突波电压。

控制模块 260 在检测模块 250 检测到的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时, 控制降压单元 224 启动工作, 可向调制开关 Q_v 发送控制信号。调制开关 Q_v 可根据控制模块 260 输出的控制信号高频率地切换导通状态及断开状态, 以对第二电容 C_2 输出的电压进行斩波调制。

在本申请实施例中, 通过降压单元 224 能够保证填谷电路 220 输出的电压平滑自然, 稳定地提高输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的波谷电压。

在一些实施例中, 降压单元 224 还用于在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值满足第一电压条件, 或第一电容 222 的电压值满足第二电压条件时, 对整流模块输出的第一脉动直流电压进行降压变换, 并通过降压变换后的第一脉动直流电压对第一电容 222 进行充电。

可选地, 该第一电压条件可包括整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值大于设定的第一电压值, 整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值大于第一电容 222 的电压值, 整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值大于第二电容 226 的电压值等, 但不限于此。第二电压条件可包括第一电容 222 的电压值低于设定的第二电压值、第一电容 222 的电压值小于整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值等, 但不限于此。

其中, 第一电压值和第二电压值的具体数据在本申请实施例中不作具体限定, 例如, 第一电压值可为 25V, 第二电压值可为 20V 等, 或是第一电压值和第二电压值相同, 均为 23V 等, 或是第一电压值可为 24V, 第二电压值可为 25V 等。

降压单元 224 的输入端可与整流模块 210 的输出端连接, 降压单元 224 的输出端可与第一电容 222 连接。当整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的满足第一电压条件, 或第一电容 222 的电压值满足第二电压条件时, 降压单元 224 可继续进行工作, 调制开关 Q_v 可对整流模块 210 输出的第一脉动直流电压进行斩波调制, 经过调制开关 Q_v 进行斩波调制得到的电压经过由第一电感 L_v 及第一电容 222 组成的 LC 滤波器后, 可得到较为稳定的直流电压, 在此过程中第一电容 222 进行储能充电。

降压单元 224 还用于在第一电容 222 的电压值达到第一电压阈值时, 停止工作, 以停止向第一电容充电。

在一些实施例中, 上述的电源提供装置 200 还可包括电容电压检测模块, 该电容电压检测模块可分别与第一电容 222 及控制模块 260 连接。电容电压检测模块可用于在第一电容 222 处于充电状态时, 对第一电容 222 的电压值进行采样, 并将检测得到的第一电容 222 的电压值反馈给控制模块 260。控制模块 260 可判断电容电压检测模块检测的第一电容 222 的电压值是否达到第一电压阈值, 若达到该第一电压阈值, 则可控制降压单元 224 停止工作。在降压单元 224 停止工作时, 调制开关 Q_v 可处于断开状态, 第一电容 222 的电压维持在第一电压阈值。

在一些实施例中, 第一电压阈值可根据交流电压的电压标准和/或电源提供装置 200 需求输出的输出功率等进行确定。针对不同电压标准的交流电压, 可设定不同的第一电压阈值, 也可根据电源提供装置 200 所需求输出的输出功率调整第一电压阈值, 使得输入到一级变换电路 230 的第一脉动电压满足不同

需求。

在本申请实施例中，利用检测模块 250 及控制模块 260，可精准地检测整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值，并准确控制降压单元 224 启动工作，利用控制模块 260 及电容电压检测模块，可精准地检测第一电容 222 的电压值，并准确控制降压单元 224 停止工作，能够准确地控制填谷电路 230 的充电储能及释放电能的状态切换，提高电源提供装置 200 输出的电压的稳定性。

在一些实施例中，第二电容 226 还用于在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值高于第二电容 226 的电压值时，根据整流模块 210 输出的第一脉动直流电压进行充电。

如图 3C 所示，在一个实施例中，填谷电路 220 还包括第二二极管 D2，第二二极管 D2 的阴极与第二电容 C2 连接，第二二极管的阳极与整流模块 210 的输出端连接，具体地，第二二极管的阳极与整流模块 210 的第三电容 C3 连接。在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值高于第二电容 C2 的电压值时，第二二极管 D2 导通，可通过第一脉动直流电压对第二电容 C2 进行充电，在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值低于第二电容 C2 的电压值时，第二二极管 D2 截止，第二电容 C2 的电压得到保持。通过第二二极管 D2 可保证能量的单向流动，实现对第二电容 C2 的充电控制。

在一些实施例中，为了提高第一脉动直流电压的波谷电压，第一电容 222 可为低压电容，该低压电容的额定电压可低于第一设定值，例如，可低于 1KV 等，但不限于此。该第一设定值可小于上述的第二设定值。在整流模块 210 输出的第一脉动直流电压的电压值小于第一电压阈值时，先利用低压电容向一级变换电路 230 的输入释放电能，在该第一脉动直流电压的电压值继续下降达到第二电压阈值时，利用高压电容向一级变换电路 230 的输入释放电能。利用高、低压电容组合的方式可最大限度地利用低压大容量电容进行能量吸收和释放，提高了电容的利用率。进一步地，低压电容可包括钽电容、瓷片电容等高密度电容，高压电容可包括瓷片电容等大容量电容，但不限于此。通过体积小且容量大的低压电容在第一脉动直流电压的低压输入段进行储能，能量密度更大，可减少总体电容数量和尺寸，从而可整体减小电源提供装置 200 的体积。

图 4 为一个实施例中第一脉动直流电压的波形示意图。如图 4 所示，请参照 (a) 中的 Vrec 曲线 410，Vrec 曲线 410 表示未在电源提供装置 200 中设置填谷电路 220 时输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压（即整流模块 210 输出的第一脉动直流电压），通过该 Vrec 曲线 410，可获知在未设置填谷电路 220 的情况下，输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的波谷电压为 0V。请参照 (b) 中的 Vrec_in 曲线 440，Vrec_in 曲线 440 表示在电源提供装置 200 中设置填谷电路 220 后，输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压。通过该 Vrec_in 曲线 440，可获知在设置填谷电路 220 的情况下，输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的波谷电压为 21V，填谷电路 220 可将第一脉动直流电压的波谷电压从 0V 升高到 21V。

进一步地，请参照 (a) 中的 V_C1 曲线 420 及 V_C2 曲线 430，V_C1 曲线 420 表示填谷电路 220 中的第一电容 222 的电压，V_C2 曲线 430 表示填谷电路 220 中的第二电容 222 的电压。在 t1 时间段，通过 Vrec 曲线 410 及 V_C1 曲线 420，可获取整流模块 210 输出的第一脉动直流电压低于第一电容 222 的电压（即第一电压阈值），则第一电容 222 通过第一二极管向一级变换电路 230 的第四电容 232 释放电能。在 t2 时间段，整流模块 210 输出的第一脉动直流电压下降到 0V，此时降压单元 224 可启动工作，第二电容 226 通过降压单元 224 向第四电容 232 释放电能。在 t3 时间段，整流模块 210 输出的第一脉动直流电压高于第一电容 222 的电压，第一电容 222 及第二电容 226 可处于充电储能状态，通过整流模块 210 输出的第一脉动直流电压进行储能，当第一电容 222 的电压达到第一电压阈值时，降压单元 224 停止工作。在 t4 时间段，第一电容 222 和第二电容 226 的电压得以保持。通过 Vrec 曲线 410 和 Vrec_in 曲线 440 可直观地看出，填谷电路 220 能够有效地提高输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的波谷电压。需要说明的是，图 4 仅示出了第一脉动直流电压的一种可能的波形及电压数值，其仅用于说明本申请实施例，并不对本申请实施例中第一脉动直流电压的具体波形及电压数值造成限定。

如图 3A 所示，在一个实施例中，一级变换电路 230 还可包括开关单元 234 及变压单元 236，开关单元 234 可分别与变压单元 236 连接。

开关单元 234，用于对输入的第一脉动直流电压进行斩波调制，得到调制电压。

变压单元 236，用于对调制电压进行变压及整流处理，得到第二脉动直流电压。

在一个实施例中，开关单元 234 可至少包括 4 个开关器件，从而组成开关网络，支持全桥和半桥工作模式。开关单元 234 还用于在输入的第一脉动直流电压的电压值高于第三电压阈值时，切换至半桥工作模式，以及用于在输入的第一脉动直流电压的电压有效值低于第四电压阈值时，切换至全桥工作模式。可选地，该开关器件可为功率开关器件，可包括 MOSFET 管（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect

Transistor, 金氧半场效晶体管)、GaN(氮化镓)开关器件等,但不限于此。

作为一种具体实施方式,开关单元 234 可与控制模块 260 连接,检测模块 250 可对输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压进行电压采样,检测第一脉动直流电压的电压值。检测模块 250 检测第一脉动直流电压的电压值的方式可参照上述实施例中的相关描述,在此不再赘述。控制模块 260 还用于在根据检测模块 250 检测到的第一脉动直流电压的电压值高于第三电压阈值时,控制开关单元 234 切换至半桥工作模式,在根据检测模块 250 检测到的第一脉动直流电压的电压有效值低于第四电压阈值时,控制开关单元 234 切换至全桥工作模式。

在检测到第一脉动直流电压的电压值高于第三电压阈值时,可说明第一脉动直流电压属于高压范围,在检测到第一脉动直流电压的电压有效值低于第四电压阈值,可说明第一脉动直流电压属于低压范围。可选地,除了电压有效值外,也可检测第一脉动直流电压的波峰电压、平均电压等,判断是否低于第四电压阈值,并不限于电压有效值,其中,波峰电压指的是第一脉动直流电压在一个电压大小变化周期中的极大电压值。其中,高压范围的最大电压可高于低压范围的最大电压。例如,高压范围可为 50~220V,低压范围可为 45~130V 等,但不限于此。在输入的第一脉动直流电压为高压范围时,第二开关模块可以半桥模式进行工作,在输入的第二脉动直流电压为低压范围时,第二开关模块可以全桥模式进行工作。如此可以保证在输入的第一脉动直流电压变化范围较宽时,一级变换电路 230 输出的第二脉动直流电压的变化可维持在较窄范围内,便于后续二级变换电路 240 的设计及电压变换。

图 5 为一个实施例中一级变换电路的示意图。如图 5 所示,开关单元 234 可包括 4 个开关器件,分别为开关 Q1、开关 Q2、开关 Q3 及开关 Q4,在开关单元 234 处于半桥工作模式时,开关 Q1 和开关 Q2 可进行工作,在第二开关单元 234 处于全桥工作模式时,4 个开关器件可共同进行工作。控制模块 260 可分别向开关 Q1、开关 Q2、开关 Q3 及开关 Q4 发送控制信号,以分别控制开关 Q1、开关 Q2、开关 Q3 及开关 Q4 的导通/断开,可选地,该控制信号可为脉冲信号等。例如,在开关单元 234 处于半桥工作模式时,控制模块 260 可仅向开关 Q1 及开关 Q2 发送驱动信号,以控制开关 Q1 及开关 Q2 在导通状态及断开状态之间进行切换,同时控制模块 260 可控制开关 Q3 保持断开状态,并控制开关 Q4 保持导通状态。

变压单元 236 可包括变压器 502、开关 SR1、开关 SR2 及第五电容 C5、第六电容 C6。开关单元 234 对输入的第一脉动直流电压(即 V_{in})进行斩波调制。变压器 502 可包括初级绕组 n1、次级绕组 n2 及次级绕组 n3,变压器 502 可对调制电压进行变压,进一步地,变压器 502 可对调制电压进行降压处理,再通过第五电容 C5 及第六电容 C6 进行滤波,从而得到波动较小的第二脉动直流电压(即 V_{bus}),第二脉动直流电压可输入到二级变换电路 240 进行电压变换。

一些实施例中,一级变换电路 230 可为基于 LLC 谐振变换器的直流变压器,一级变换电路 230 还可包括谐振电容 Cr、谐振电感 Lr、励磁电感 Lm,谐振电容 Cr、谐振电感 Lr、励磁电感 Lm 可构成谐振网络,谐振电容 Cr 能够防止变压器 502 进入饱和状态,实现对第一脉动直流电压的高效隔离变换。

开关 SR1、开关 SR2 可用于对变压器 232 输出的电压进行整流。可选地,控制模块 260 还可向开关 SR1、开关 SR2 发送控制信号,以控制开关 SR1、开关 SR2 的导通/断开,通过控制开关 SR1、开关 SR2 的导通及断开,能够调节变压器 502 的输出功率,可使得到的第二脉动直流电压满足需求。

需要说明的是,图 5 仅示出了一级变换电路 230 的一种电路结构实现方式,一级变换电路 230 还可以是其它的电路拓扑结构,也可包括相比图 5 更多或更少的元器件,本申请实施例对此不作具体限定。

在本申请实施例中,通过填谷电路 210 可提高输入到一级变换电路 230 的第一脉动直流电压的波谷电压,使得一级变换电路 230 输出的第二脉动直流电压的波谷电压也得到提高,输出的第二脉动直流电压的波动更小,可更加方便被二级变换电路 240 进行电压变换,也可使得二级变换电路 240 的电路设计更为简单。

在一些实施例中,二级变换电路 240 可包括直流/直流转换电路(DC/DC 电路),二级变换电路 240 可将一级变换电路 230 输出的第二脉动直流电压转换为稳定的直流电压,并输出。可选地,二级变换电路 240 可包括升降压 Buck-Boost 电路,该 Buck-Boost 电路可将高于目标电压或低于目标电压的第二脉动直流电压转换为稳定的直流电压,该直流电压可以是电压值为目标电压的恒定直流电压,需要说明的是,本申请所指的恒定直流电压也可以是具有一定波动的直流电压。

示例性地,图 6 为一个实施例中 Buck-Boost 电路的连接结构示意图。如图 6 所示,在一个实施例中,二级变换电路 240 可包括 Buck-Boost 电路 242,电源提供装置 200 还可包括电压采样模块 270,该电压采样模块 270 可分别与一级变换电路 230 的输出端、Buck-Boost 电路 242 的输出端、以及控制模块 260 连接。电压采样模块 270 可检测一级变换电路 230 输出的第二脉动直流电压的电压值,以及检测

Buck-Boost 电路 242 的输出电压,并向控制模块 260 输出反馈信号。控制模块 260 可接收电压采样模块 270 输出的反馈信号,并根据该反馈信号获取第二脉动直流电压的电压值及 Buck-Boost 电路 242 的输出电压,可将第二脉动直流电压的电压值及 Buck-Boost 电路 242 的输出电压进行比较,并根据比较结果控制 Buck-Boost 电路 242 的工作模式。通过控制模块 260 可准确控制 Buck-Boost 电路 242 的工作模式切换,使得输出的直流电压更为稳定、准确,且 Buck-Boost 电路 242 仅工作在一个模式下,可节省功耗。

Buck-Boost 电路 242 的工作模式可包括 Buck 电路模式及 Boost 电路模式。当控制模块 260 检测到第二脉动直流电压的电压值大于 Buck-Boost 电路 242 的输出电压时,控制模块 260 可控制 Buck-Boost 电路 242 切换至 Buck 电路模式。当控制模块 260 检测到第二脉动直流电压的电压值小于 Buck-Boost 电路 242 的输出电压时,可控制模块 260 可控制 Buck-Boost 电路 242 切换至 Boost 电路模式。

示例性地,图 7 为一个实施例中 Buck-Boost 电路的结构示意图。如图 7 所示,Buck-Boost 电路 242 可包括开关器件 S1、开关器件 S2、开关器件 S3、开关器件 S4、电感 LB、电容 C7 及电容 Co,其中,电容 C7 及电容 Co 可用于对输出的电压进行滤波,以使输出的电压保持稳定。当 Buck-Boost 电路 242 工作在 Buck 电路模式时,开关器件 S3 始终闭合,开关器件 S4 始终断开,而开关器件 S1、开关器件 S1 及开关器件 S2 高频率地切换导通状态及断开状态,Buck-Boost 电路 242 输入的第二脉动直流电压(即 V_{bus})和电感 LB 可共同向输出端提供电能。在开关器件 S1 断开,开关器件 S2 导通后,可给电感 LB 提供续流回路。通过切换开关器件 S1、开关器件 S2 的导通状态及闭合状态,实现对第二脉动直流电压的斩波调制,得到稳定的直流电压。

当 Buck-Boost 电路 242 工作在 Boost 电路模式时,开关器件 S1 始终闭合,开关器件 S2 始终断开,而开关器件 S3、开关器件 S4 高频率地切换导通状态及断开状态。在开关器件 S4 导通,开关器件 S3 断开时,第二脉动直流电压(即 V_{bus})可对电感 LB 充电。在开关器件 S3 导通,开关器件 S4 断开时,第二脉动直流电压(即 V_{bus})和电感 LB 可共同向输出端提供电能。通过切换开关器件 S3、开关器件 S4 的导通状态及闭合状态,实现对第二脉动直流电压的斩波调制,得到稳定的直流电压。

需要说明的是,上述开关器件 S1、开关器件 S2、开关器件 S3、开关器件 S4 可以是二极管、MOS 管等开关器件,在此不作限定,Buck-Boost 电路 242 也可以是其它的电路拓扑结构,并不仅限于图 7 中所示的结构。Buck-Boost 电路 242 也可自行进行电压比较,以调节工作模式及各开关器件的导通/关断,也即上述的控制模块 260 及电压采样模块 270 对于 Buck-Boost 电路来说不是必需的。二级变换电路 240 也可以是其它的 DC/DC 电路,并不仅限于上述的 Buck-Boost 电路。

在本申请实施例中,采用两级电路架构对整流后的脉动直流电压进行变换,以得到稳定的直流电压,能够保证电源提供装置输出的直流电压更为稳定。而且在提高了第一脉动直流电压的波谷电压之后,输入到二级变换电路的第二脉动直流电压的波谷电压也提高,能够降低二级变换电路的波峰电流,因此可减小二级变换电路的磁性元件尺寸,从而减小电源提供装置的体积。

进一步地,在本申请实施例中的第三电容 214、第四电容 232、第五电容、第六电容及电容 C7 等均可以是容量小于容量阈值的电容,从而使得整个电源提供装置更为紧凑,有效减小电源提供装置的体积,提高电源提供装置的便携性。

本申请实施例中的填谷电路是提高输入到一级变换电路的第一脉动直流电压的波谷电压,相较于先通过一级变换电路对第一脉动直流电压进行变换得到第二脉动直流电压,再利用填谷电路提高第二脉动直流电压的波谷电压,或是在二级变换电路输出稳定的直流电压后,再利用填谷电路提高二级变换电路输出的直流电压的波谷电压等方式,本申请实施例中的填谷电路效率更高,因为填谷电路直接提高输入到一级变换电路的第一脉动直流电压的波谷电压,填谷电路输出的电压可较高,因此效率更好。

如图 8 所示,在一个实施例中,提供一种充电方法,可应用于上述各实施例中所描述电源提供装置 200,该方法可包括以下步骤:

步骤 810,通过整流模块对接收的交流电压进行整流,得到第一脉动直流电压。

步骤 820,通过变换模块对所述第一脉动直流电压进行变换,得到稳定的直流电压。

步骤 830,在第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时,通过填谷电路向一级变换电路释放电能,以升高输入到变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压。其中,填谷电路的输入端与整流模块的输出端连接,填谷电路的输出端与变换模块的输入端连接。

在本申请实施例中,填谷电路在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时,向变换模块释放电能,以升高输入到变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压,使得输入到变换模块的第一脉动直流电压有足够高的波谷电压,能够为变换模块提供足够的功率支持,保证了电源提供装置输

出电压的稳定。而且提高了第一脉动直流电压的波谷电压,可降低后续进行电压变换时的波峰电流,因此可减小后级电路中的磁性元件尺寸,从而减小电源提供装置的体积。

在一个实施例中,填谷电路包括第一电容。步骤 840,可包括:在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时,通过第一电容向变换模块的输入提供电能,使得输入到变换模块的第一脉动直流电压的电压值与第一电容的电压值相同。

如图 9 所示,一个实施例中,上述充电方法还包括步骤 902~906。

步骤 902,在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值满足第一电压条件,或第一电容的电压值满足第二电压条件时,对整流模块输出的第一脉动直流电压进行降压变换。

步骤 904,通过降压变换后的第一脉动直流电压对第一电容进行充电。

步骤 906,在第一电容的电压值达到第一电压阈值时,停止向第一电容充电。

在一个实施例中,填谷电路还包括第二电容。在步骤通过第一电容向变换模块的输入提供电能之后,上述方法还包括:在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时,通过第二电容释放电能,以向变换模块的输入提供电能,第二电压阈值小于第一电压阈值。

在一个实施例中,步骤通过第二电容释放电能,以向变换模块的输入提供电能,包括:对第二电容的输出电压进行降压变换,并通过降压变换后的输出电压向变换模块的输入提供电能。

在一个实施例中,上述充电方法还包括:在整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值高于第二电容的电压值时,通过整流模块输出的第一脉动直流电压对第二电容进行充电。

可选地,上述的第一电容可为低压电容,第二电容可为高压电容。

在本申请实施例中,利用高、低压电容组合的方式可最大限度地利用低压大容量电容进行能量吸收和释放,提高了电容的利用率。进一步地,低压电容可包括钽电容及瓷片电容等中的任一种,高压电容可包括瓷片电容等,但不限于此。通过体积小且容量大的低压电容在第一脉动直流电压的低压输入段进行储能,可减少总体电容数量和尺寸,从而可整体减小电源提供装置的体积。

在一个实施例中,变换模块包括一级变换电路及二级变换电路。

步骤 820,可包括:通过一级变换电路对第一脉动直流电压进行隔离变换,得到第二脉动直流电压;通过二级变换电路对所述第二脉动直流电压进行变换,得到稳定的直流电压。

在一个实施例中,一级变换电路包括变压单元及开关单元。步骤通过一级变换电路对第一脉动直流电压进行隔离变换,得到第二脉动直流电压,包括:通过开关单元对输入的第一脉动直流电压进行斩波调制,得到调制电压;通过变压单元对调制电压进行变压及整流处理,得到第二脉动直流电压。

在一个实施例中,上述充电方法还包括:在检测到输入的第一脉动直流电压的电压值高于第三电压阈值时,控制开关单元切换至半桥工作模式;在检测到输入的第一脉动直流电压的电压有效值低于第四电压阈值时,控制开关单元切换至全桥工作模式。

在一个实施例中,二级变换电路包括直流/直流转换电路,可选地,该直流/直流转换电路包括 Buck-Boost 电路。上述方法还包括:在检测到第二脉动直流电压的电压值大于 Buck-Boost 电路的输出电压时,控制 Buck-Boost 电路切换至 Buck 电路模式,在检测到第二脉动直流电压的电压值小于 Buck-Boost 电路的输出电压时,控制 Buck-Boost 电路切换至 Boost 电路模式。

需要说明的是,本申请各实施例所提供的充电方法的描述可参照上述各实施例中关于电源提供装置的描述,在此不再一一赘述。

在本申请实施例中,采用两级电路架构对整流后的脉动直流电压进行变换,以得到稳定的直流电压,能够保证电源提供装置输出的直流电压更为稳定。而且在提高了第一脉动直流电压的波谷电压之后,输入到二级变换电路的第二脉动直流电压的波谷电压也提高,能够降低二级变换电路的波峰电流,因此可减小二级变换电路的磁性元件尺寸,从而减小电源提供装置的体积。

本申请实施例公开一种计算机可读存储介质,其存储计算机程序,其中,该计算机程序被处理器执行时实现如上述各实施例中描述的方法。

本申请实施例公开一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质,且该计算机程序可被处理器执行时实现如上述各实施例描述的方法。

如图 10 所示,提供一种充电系统,该充电系统可包括如上述各实施例所描述的电源提供装置 200 及终端设备 1000。电源提供装置 200 可对终端设备 1000 进行充电,其充电方式可以是有线充电,也可以是无无线充电等方式。其中,电源提供装置 200 还可包括输出接口 280,终端设备 1000 可包括电池充电电路 1010 及电池 1020。

电源提供装置 200 可与终端设备 1000 之间建立充电通道，二者之间可形成充电回路。输出接口 280 可与电源提供装置 200 的二级变换电路 240 的输出端连接，在电源提供装置 200 与终端设备 1000 之间建立充电通道后，输出接口 280 可用于向终端设备 1000 输出稳定的直流电压。

在一些实施例中，电源提供装置 200 可采用直充充电方式对终端设备 1000 进行充电，电源提供装置 200 输出的直流电压可以是满足终端设备 1000 充电需求的直流电压，电源提供装置 200 输出的直流电压可直接被加载至电池。终端设备 1000 的电池充电电路 1010 可用于接收输出接口 280 输出的稳定的直流电压，并将稳定的直流电压加载至电池 1020。可选地，电池充电电路 1010 可包括开关等元器件，以形成直充通路。

可选地，为了实现直充充电方式，电源提供装置 200 与终端设备 1000 之间还可建立通信连接。终端设备 1000 在直充过程中与电源提供装置 200 保持通信，以形成闭环反馈机制，使得电源提供装置 200 能够实时获知电池 1020 的状态，从而不断调整输出的直流电压，以保证电源提供装置 200 提供的充电电压和/或充电电流的大小与电池 1020 当前所需的电压和/或电流相匹配。

在一些实施例中，若电源提供装置 200 输出的直流电压不满足终端设备 1000 的电池 1020 所需求的电压，则终端设备 1000 的电池充电电路 1010 可对接收的直流电压进行变换，得到满足电池 1020 当前所需的电压，再将得到的电压加载到电池 1020，以对电池 1020 进行充电。可选地，电池充电电路 1010 可包括电荷泵、开关器件、电容等元器件，但不限于此。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory, ROM) 等。

如此处所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用可包括非易失性和/或易失性存储器。合适的非易失性存储器可包括 ROM、可编程 ROM (Programmable ROM, PROM)、可擦除 PROM (Erasable PROM, EPROM)、电可擦除 PROM (Electrically Erasable PROM, EEPROM) 或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器 (random access memory, RAM)，它用作外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM (Static RAM, SRAM)、动态 RAM (Dynamic Random Access Memory, DRAM)、同步 DRAM (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据率 SDRAM (Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型 SDRAM (Enhanced Synchronous DRAM, ESDRAM)、同步链路 DRAM (Synchlink DRAM, SLDRAM)、存储器总线直接 RAM (Rambus DRAM, RDRAM) 及直接存储器总线动态 RAM (Direct Rambus DRAM, DRDRAM)。

应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定特征、结构或特性可以以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于可选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在本申请的各种实施例中，应理解，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的必然先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

上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单元，即可位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

上述集成的单元若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时，可以存储在一个计算机可获取的存储器中。基于这样的理解，本申请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全部或者部分，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器中，包括若干请求用以使得一台计算机设备（可以为个人计算机、服务器或者网络设备等，具体可以是计算机设备中的处理器）执行本申请的各个实施例上述方法的部分或全部步骤。

以上对本申请实施例公开的一种电源提供装置、充电方法及系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其

— 11 —

核心思想。同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求 书

1、一种电源提供装置，其特征在于，包括：

整流模块，用于对交流电压进行整流，得到第一脉动直流电压；

变换模块，用于对所述第一脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压；

5 填谷电路，所述填谷电路的输入端与所述整流模块的输出端连接，所述填谷电路的输出端与所述变换模块的输入端连接，用于在所述第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，向所述变换模块释电能，以升高输入到所述变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述填谷电路包括第一电容，用于在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，向所述变换模块的输入提供电能，使得输入到
10 所述变换模块的第一脉动直流电压的电压值与所述第一电容的电压值相同。

3、根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述填谷电路还包括第一二极管，所述第一二极管的阴极与所述变换模块的输入端连接，所述第一二极管的阳极与所述第一电容连接；

所述第一电容，还用于在所述第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过所述第一二极管向所述变换模块的输入释电能。

15 4、根据权利要求 2 或 3 所述的装置，其特征在于，所述填谷电路还包括降压单元，所述降压单元与所述第一电容连接；

所述降压单元，用于在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值满足第一电压条件，或所述第一电容的电压值满足第二电压条件时，对所述整流模块输出的第一脉动直流电压进行降压变换，并通过降压变换后的第一脉动直流电压对所述第一电容进行充电。

20 5、根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述降压单元，还用于在所述第一电容的电压值达到所述第一电压阈值时，停止工作，以停止向所述第一电容充电。

6、根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述填谷电路还包括第二电容，用于在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时，释电能，以向所述变换模块的输入提供电能，所述第二电压阈值小于所述第一电压阈值。

25 7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述降压单元还与所述第二电容连接；

所述降压单元，还用于在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值达到所述第二电压阈值时，启动工作，对所述第二电容的输出电压进行降压变换，并通过降压变换后的输出电压向所述变换模块的输入提供电能。

8、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

30 检测模块，与所述整流模块的输出端连接，用于检测所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值；

控制模块，分别与所述检测模块及降压单元连接，用于在所述检测模块检测到的所述第一脉动直流电压的电压值达到所述第二电压阈值时，控制所述降压单元启动工作。

9、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述第二电容，还用于在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值高于所述第二电容的电压值时，根据所述整流模块输出的第一脉动直流电压进行
35 充电。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述填谷电路还包括第二二极管，所述第二二极管的阴极与所述第二电容连接，所述第二二极管的阳极与所述整流模块的输出端连接。

40 11、根据权利要求 6 至 10 任一所述的装置，其特征在于，所述第一电容为低压电容，所述第二电容为高压电容，其中，所述低压电容的额定电压低于第一设定值，所述高压电容的额定电压高于第二设定值，所述第一设定值小于所述第二设定值。

12、根据权利要求 6 至 10 任一所述的装置，其特征在于，所述低压电容包括钽电容及瓷片电容中的任一种，所述高压电容包括瓷片电容。

13、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述变换模块，包括：

45 一级变换电路，用于对所述第一脉动直流电压进行隔离变换，得到第二脉动直流电压；

二级变换电路，用于对所述第二脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述一级变换电路包括：

开关单元，用于对输入的第一脉动直流电压进行斩波调制，得到调制电压；

变压单元，用于对所述调制电压进行变压及整流处理，得到第二脉动直流电压。

50 15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述开关单元，还用于在所述输入的第一脉动直

流电压的电压值高于第三电压阈值时，切换至半桥工作模式，以及用于在所述输入的第一脉动直流电压的电压有效值低于第四电压阈值时，切换至全桥工作模式。

16、根据权利要求 13-15 任一所述的装置，其特征在于，所述一级变换电路包括直流变压电路，所述二级变换电路包括直流/直流转换电路。

17、一种充电方法，其特征在于，应用于电源提供装置，所述方法包括：

通过整流模块对接收的交流电压进行整流，得到第一脉动直流电压；

通过变换模块对所述第一脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压；

在所述第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过填谷电路向所述变换模块释放电能，以升高输入到所述变换模块的第一脉动直流电压的波谷电压，其中，所述填谷电路的输入端与所述整流模块的输出端连接，所述填谷电路的输出端与所述变换模块的输入端连接。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述填谷电路包括第一电容；所述在所述第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过填谷电路向所述变换模块释放电能，包括：

在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值低于第一电压阈值时，通过所述第一电容向所述变换模块的输入提供电能，使得输入到所述一级变换电路的第一脉动直流电压的电压值与所述第一电容的电压值相同。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值满足第一电压条件，或所述第一电容的电压值满足第二电压条件时，对所述整流模块输出的第一脉动直流电压进行降压变换；

通过所述降压变换后的第一脉动直流电压对所述第一电容进行充电；

在所述第一电容的电压值达到所述第一电压阈值时，停止向所述第一电容充电。

20、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述填谷电路还包括第二电容；在所述通过所述第一电容向所述一级变换电路的输入提供电能之后，所述方法还包括：

在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值达到第二电压阈值时，所述第二电容释放电能，以向所述一级变换电路的输入提供电能，所述第二电压阈值小于所述第一电压阈值。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述通过所述第二电容释放电能，以向所述一级变换电路的输入提供电能，包括：

对所述第二电容的输出电压进行降压变换，并通过降压变换后的输出电压向所述整流模块的输入提供电能。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述整流模块输出的第一脉动直流电压的电压值高于所述第二电容的电压值时，通过所述整流模块输出的第一脉动直流电压对所述第二电容进行充电。

23、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述变换模块包括一级变换电路及二级变换电路；所述通过变换模块对所述第一脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压，包括：

通过一级变换电路对所述第一脉动直流电压进行隔离变换，得到第二脉动直流电压；

通过二级变换电路对所述第二脉动直流电压进行变换，得到稳定的直流电压。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述一级变换电路包括变压单元及开关单元；所述通过一级变换电路对所述第一脉动直流电压进行隔离变换，得到第二脉动直流电压，包括：

通过所述开关单元对输入的第一脉动直流电压进行斩波调制，得到调制电压；

通过所述变压单元对所述调制电压进行变压及整流处理，得到第二脉动直流电压。

25、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在检测到所述输入的第一脉动直流电压的电压值高于第三电压阈值时，控制所述开关单元切换至半桥工作模式；

在检测到所述输入的第一脉动直流电压的电压有效值低于第四电压阈值时，控制所述开关单元切换至全桥工作模式。

26、一种充电系统，其特征在于，包括如权利要求 1 至 16 任一所述的电源提供装置及终端设备，其中，

所述电源提供装置还包括输出接口，所述输出接口与所述电源提供装置的二级变换电路的输出端连接；

所述终端设备包括电池充电电路；

所述电池充电电路，用于接收所述输出接口输出的稳定的直流电压，并将所述稳定的直流电压加载

至电池。

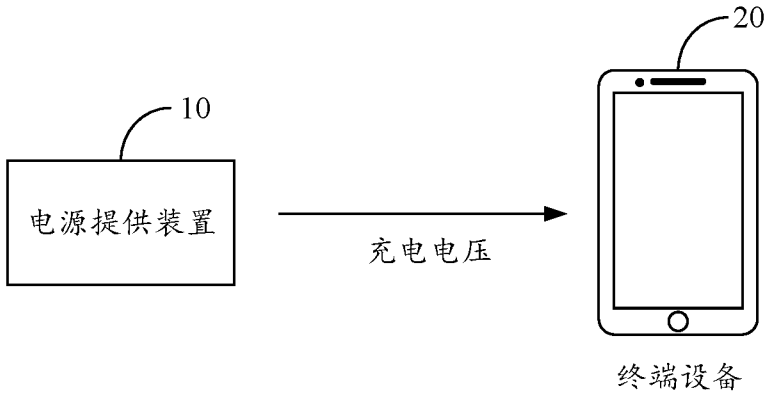


图 1A

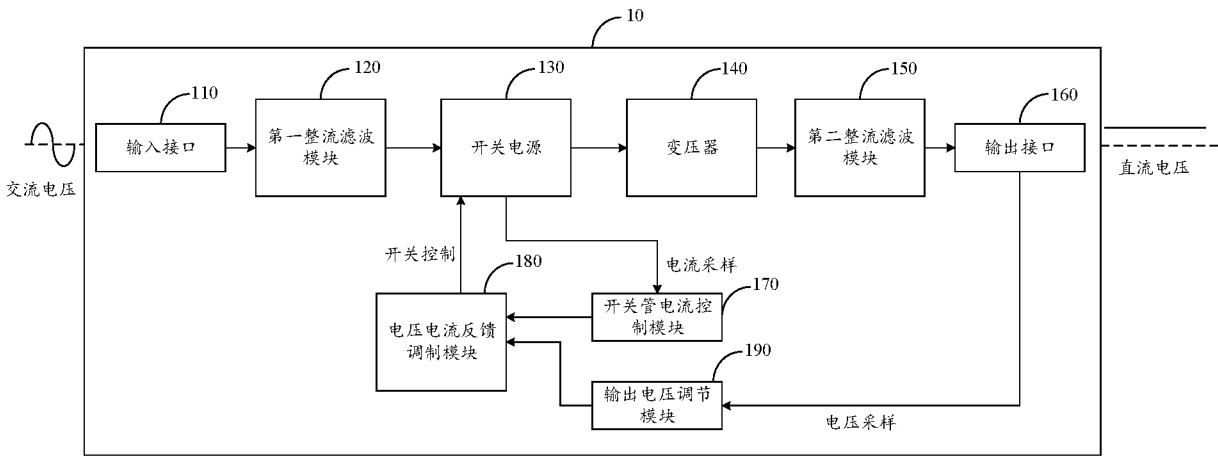


图 1B

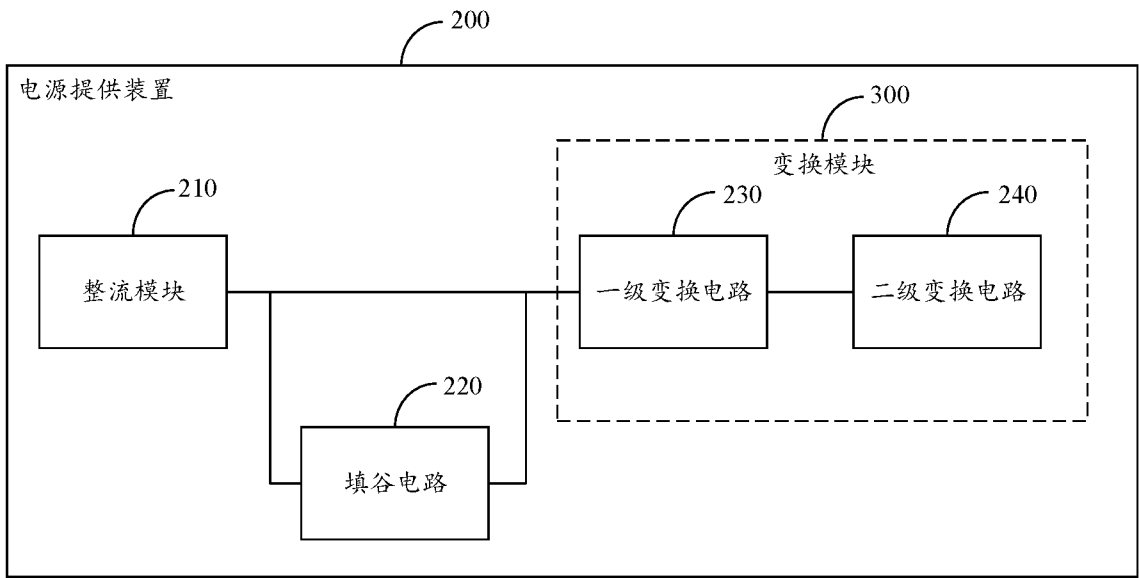


图 2

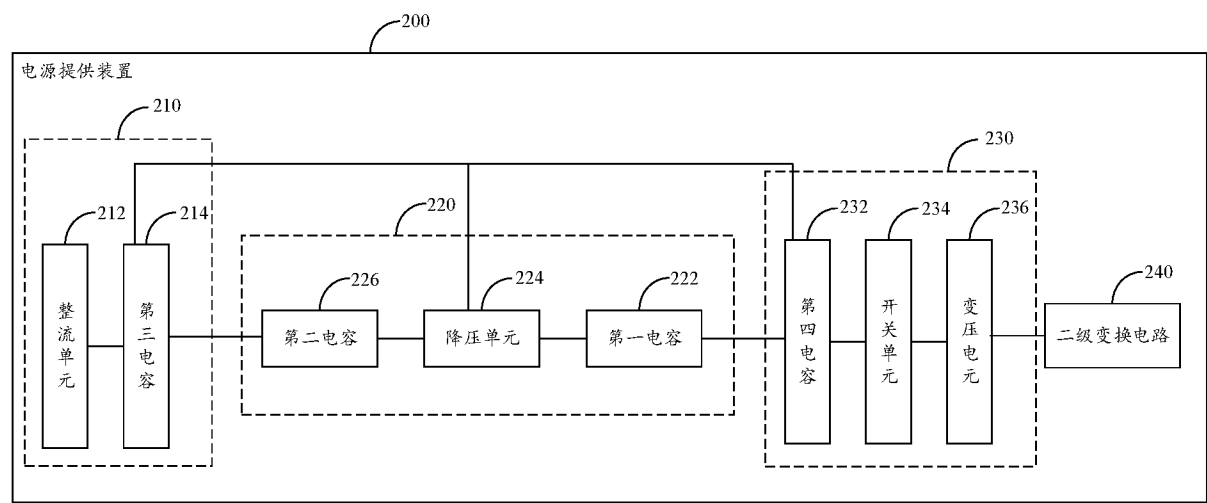


图 3A

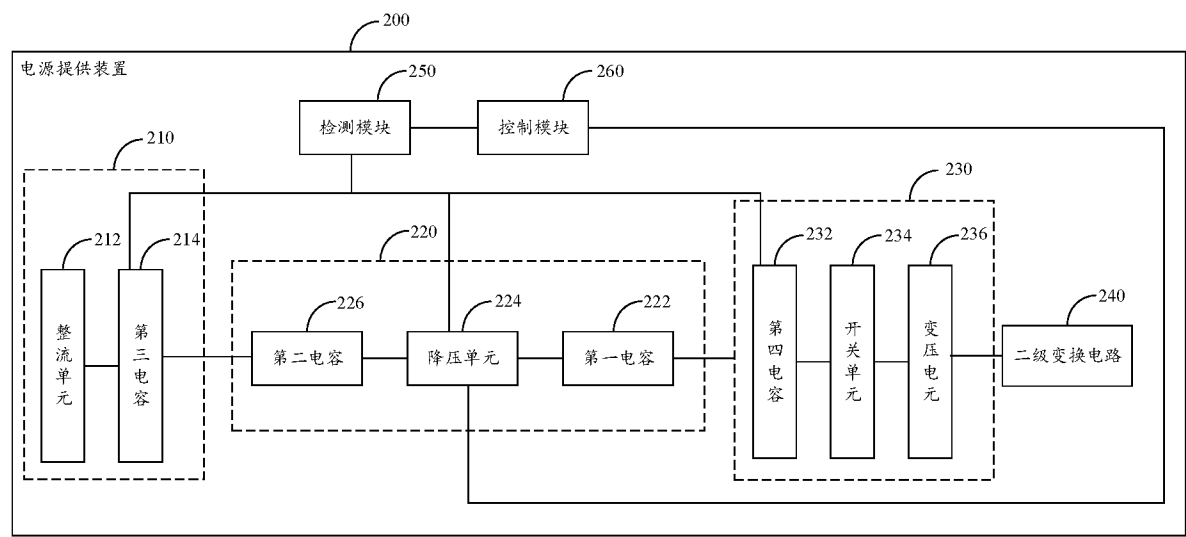


图 3B

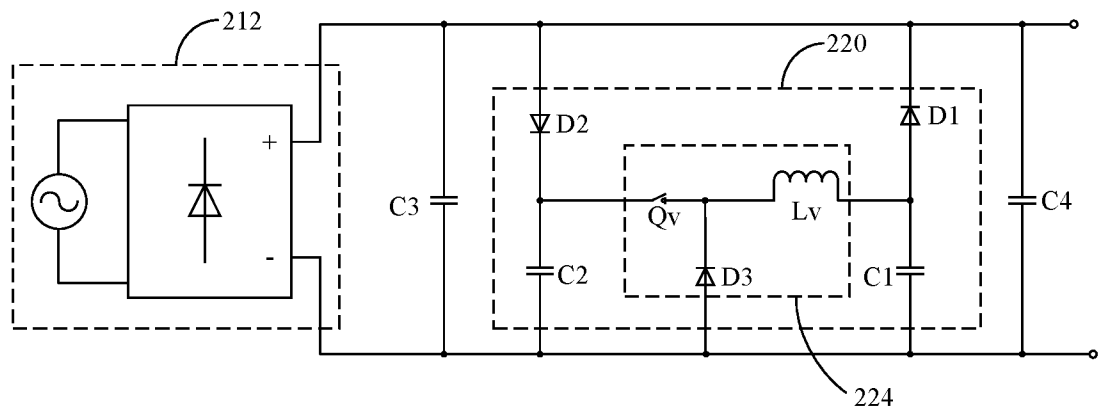
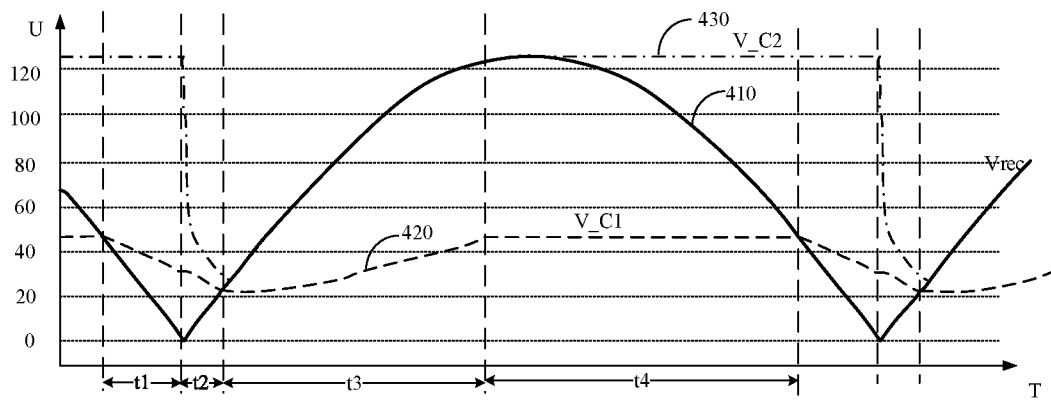
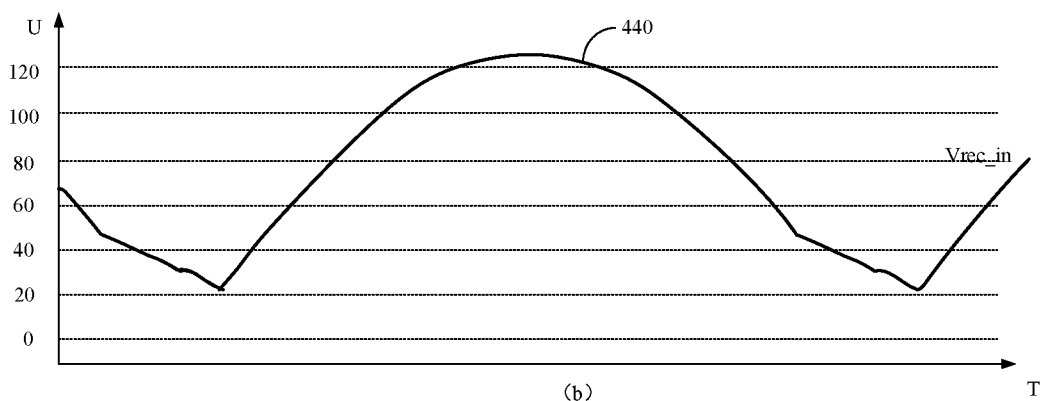


图 3C

— 3/5 —



(a)



(b)

图 4

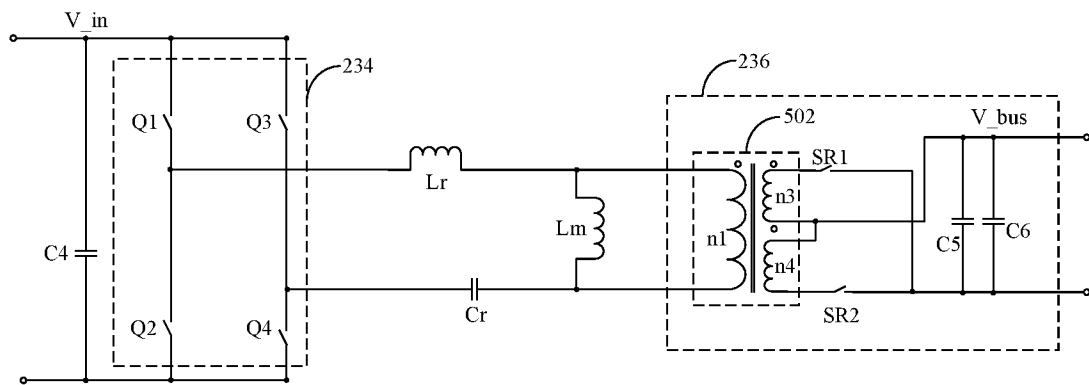


图 5

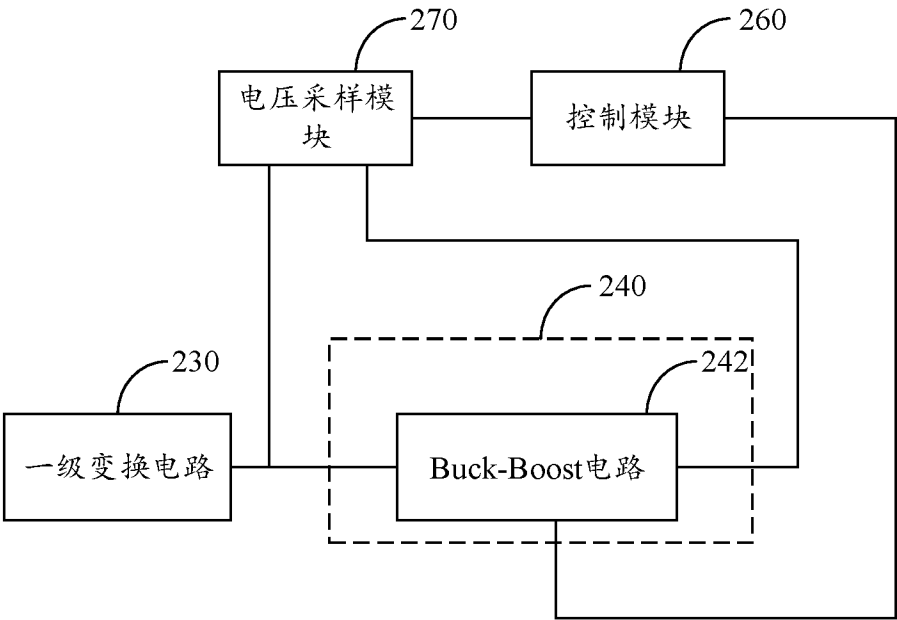


图 6

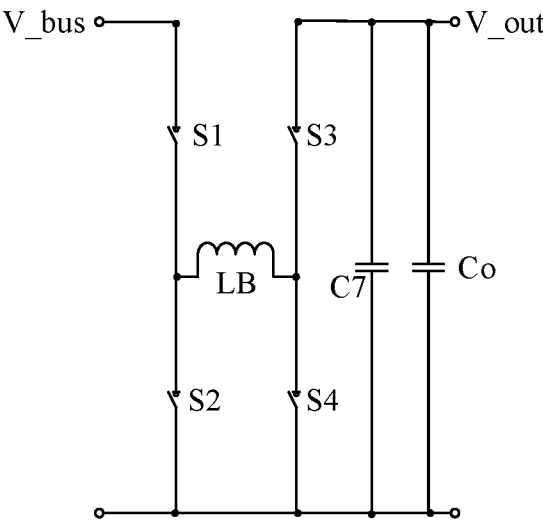


图 7

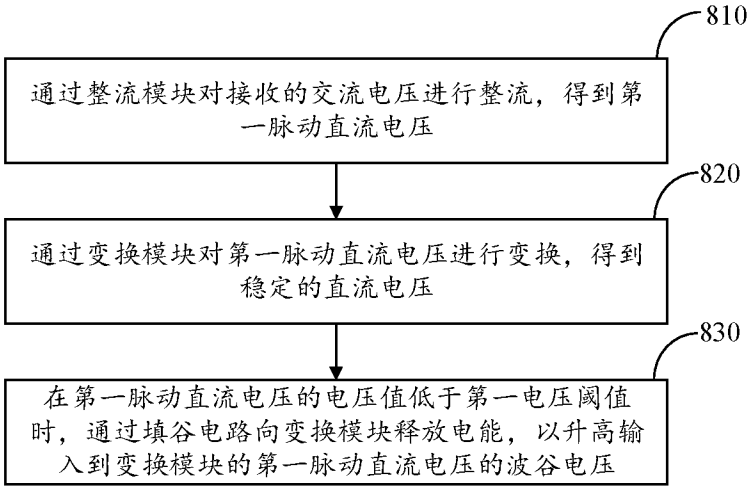


图 8

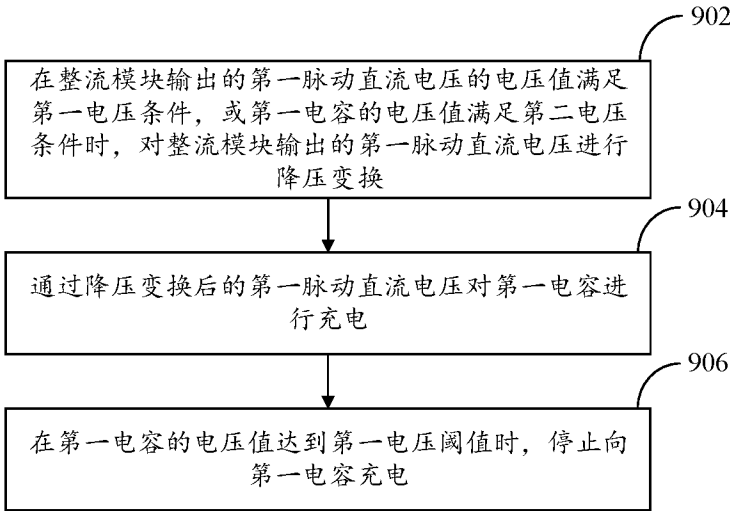


图 9

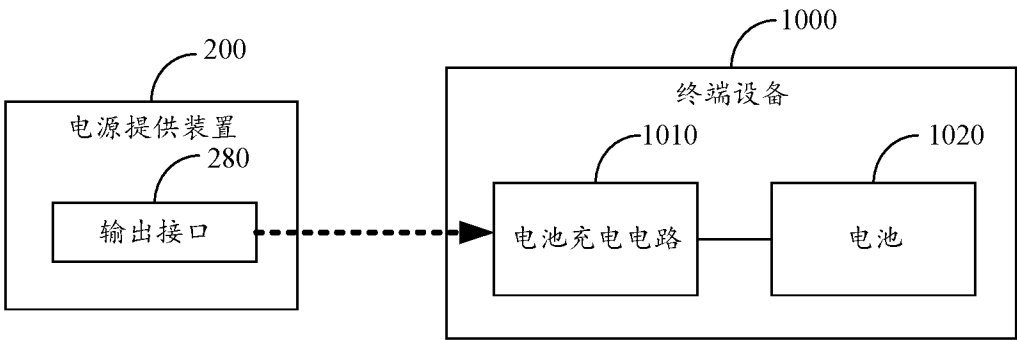


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/118056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 7/04(2006.01)i; H02M 3/00(2006.01)i; H02J 7/02(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M; H02M; H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 填谷, 波动, 电容, 降压, 整流, valley fill, fluctuate, capacitor, step down, buck, rectifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112468003 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD. et al.) 09 March 2021 (2021-03-09) claims 1-26	1-26
X	CN 111771326 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 October 2020 (2020-10-13) description paragraphs [0004], [0067]-[0074], figures 5A, 6B	1-3, 13-14, 16-18, 23-24, 26
Y	CN 111771326 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 October 2020 (2020-10-13) description paragraphs [0004], [0067]-[0074], figures 5A, 6B	4-5, 15, 19, 25
Y	CN 109599924 A (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS) 09 April 2019 (2019-04-09) description, paragraphs [0092]-[0097], and figures 2-3	4-5, 19
Y	CN 103618461 A (GUANGDONG EAST POWER CO., LTD.) 05 March 2014 (2014-03-05) description, paragraph [0053], and figures 1-2	15, 25
A	CN 109075697 A (SHINRY TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-26
A	CN 104079185 A (MORNSUN GUANGZHOU SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 October 2014 (2014-10-01) entire document	1-26



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 November 2021

Date of mailing of the international search report

25 November 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/118056

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020153178 A1 (ZHANG, Long) 14 May 2020 (2020-05-14) entire document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/118056

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112468003	A	09 March 2021	None			
CN	111771326	A	13 October 2020	EP	3753099	A4	07 April 2021
				EP	3753099	A1	23 December 2020
				US	2019252995	A1	15 August 2019
				WO	2019158120	A1	22 August 2019
CN	109599924	A	09 April 2019	US	2019103815	A1	04 April 2019
				JP	2019068732	A	25 April 2019
				FR	3071979	A1	05 April 2019
				US	10917016	B2	09 February 2021
				KR	20190039010	A	10 April 2019
				EP	3462584	A1	03 April 2019
CN	103618461	A	05 March 2014	CN	103618461	B	13 October 2017
CN	109075697	A	21 December 2018	CN	109075697	B	02 October 2020
				WO	2019153308	A1	15 August 2019
				CN	208046444	U	02 November 2018
CN	104079185	A	01 October 2014	CN	104079185	B	04 January 2017
US	2020153178	A1	14 May 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/118056

A. 主题的分类

H02M 7/04(2006.01)i; H02M 3/00(2006.01)i; H02J 7/02(2016.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M; H02M; H02J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 填谷, 波动, 电容, 降压, 整流, valley fill, fluctuate, capacitor, step down, buck, rectifier

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112468003 A (OPPO广东移动通信有限公司 等) 2021年 3月 9日 (2021 - 03 - 09) 权利要求1-26	1-26
X	CN 111771326 A (华为技术有限公司) 2020年 10月 13日 (2020 - 10 - 13) 说明书第[0004]、[0067]-[0074]段, 图5A、6B	1-3、13-14、16-18、23-24、26
Y	CN 111771326 A (华为技术有限公司) 2020年 10月 13日 (2020 - 10 - 13) 说明书第[0004]、[0067]-[0074]段, 图5A、6B	4-5、15、19、25
Y	CN 109599924 A (施耐德电器工业公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 说明书第[0092]-[0097]段、图2-3	4-5、19
Y	CN 103618461 A (广东易事特电源股份有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 说明书第[0053]段、图1-2	15、25
A	CN 109075697 A (深圳欣锐科技股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-26
A	CN 104079185 A (广州金升阳科技有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文	1-26
A	US 2020153178 A1 (ZHANG, Long) 2020年 5月 14日 (2020 - 05 - 14) 全文	1-26

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 11月 15日

国际检索报告邮寄日期

2021年 11月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

梁雪峰

电话号码 86-(10)-53961263

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/118056

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112468003	A	2021年 3月 9日	无			
CN	111771326	A	2020年 10月 13日	EP	3753099	A4	2021年 4月 7日
				EP	3753099	A1	2020年 12月 23日
				US	2019252995	A1	2019年 8月 15日
				WO	2019158120	A1	2019年 8月 22日
CN	109599924	A	2019年 4月 9日	US	2019103815	A1	2019年 4月 4日
				JP	2019068732	A	2019年 4月 25日
				FR	3071979	A1	2019年 4月 5日
				US	10917016	B2	2021年 2月 9日
				KR	20190039010	A	2019年 4月 10日
				EP	3462584	A1	2019年 4月 3日
CN	103618461	A	2014年 3月 5日	CN	103618461	B	2017年 10月 13日
CN	109075697	A	2018年 12月 21日	CN	109075697	B	2020年 10月 2日
				WO	2019153308	A1	2019年 8月 15日
				CN	208046444	U	2018年 11月 2日
CN	104079185	A	2014年 10月 1日	CN	104079185	B	2017年 1月 4日
US	2020153178	A1	2020年 5月 14日	无			