

(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 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/011536 A1

- (51) 国际专利分类号:
A24F 40/50 (2020.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/101802
- (22) 国际申请日: 2020 年 7 月 14 日 (14.07.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳麦克韦尔科技有限公司(SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。
- (72) 发明人: 梅佳刚(MEI, Jiagang); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。 刘胜奎(LIU,

Shengkui); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。 杜宇(DU, Yu); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。 石入全(SHI, Ruquan); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。 张朝政(ZHANG, Chaozheng); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。

- (74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (CN)。

(54) Title: ELECTRONIC ATOMIZATION APPARATUS, ELECTRONIC ATOMIZATION APPARATUS CONTROL METHOD, AND COMPUTER DEVICE

(54) 发明名称: 电子雾化装置、电子雾化装置的控制方法及计算机设备

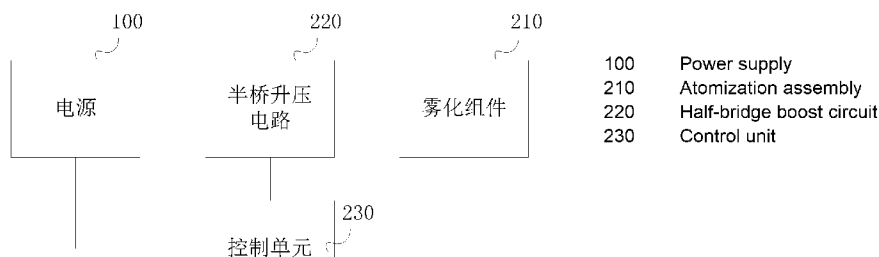


图 2

(57) Abstract: An electronic atomization apparatus, comprising: a housing and a liquid storage cavity formed in the housing, the liquid storage cavity being used for accommodating an aerosol forming substrate. The electronic atomization apparatus further comprises: an atomization assembly (210), used for atomizing the aerosol forming substrate; a half-bridge boost circuit (220), used for electrically connecting a power supply (100) and the atomization assembly (210) and providing a working voltage for the atomization assembly (210) after boosting the voltage of the power supply, the working voltage being used for supplying power to the atomization assembly for atomization; and a control unit (230), used for outputting a high-frequency PWM control signal to the half-bridge boost circuit (220) according to the voltage of the power supply and a preset target voltage, the high-frequency PWM control signal being used for controlling the half-bridge boost circuit (220) to carrying out boosting so as to enable the working voltage to reach the target voltage.

(57) 摘要: 一种电子雾化装置, 包括: 壳体及设置于壳体内的储液腔, 储液腔用于容纳气溶胶形成基质; 还包括: 雾化组件 (210), 用于对气溶胶形成基质进行雾化; 半桥升压电路 (220), 用于电连接电源 (100) 及雾化组件 (210), 将电源电压进行升压后向雾化组件 (210) 提供工作电压, 工作电压用于为雾化组件供电进行雾化; 控制单元 (230), 用于根据电源电压及预设的目标电压输出高频PWM控制信号至半桥升压电路 (220), 高频PWM控制信号用于控制半桥升压电路 (220) 进行升压, 以使工作电压达到目标电压。

(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))。

说明书

发明名称：电子雾化装置、电子雾化装置的控制方法及计算机设备

技术领域

本申请涉及一种电子雾化装置、电子雾化装置的控制方法及计算机设备。

5

背景技术

电子烟是一种模仿香烟的电子产品，又名虚拟香烟、电子雾化装置。电子烟作为香烟的替代品，具有与香烟相似的外形、烟雾和味道，但电子烟中一般不含香烟中的焦油、悬浮微粒等有害成分。

10 现有的电子雾化装置一般采用直流 PWM 降压方案来控制输出功率；然而，发明人意识到，通过调节输出 PWM 的占空比来实现 PWM 降压斩波控制，输出功率得不到有效的保证。PWM 降压输出方式，随着电芯电量的降低，输出功率会有比较明显的波动，造成前后的抽吸口感差异大，且最大电压受限于电芯电压。若需要采用升压控制，一般需要设置全桥电路进行升压控制，
15 还需要增设驱动电路，使得控制电路复杂、占用电子雾化装置内部空间大，且成本较高，对于电子雾化装置的使用场景而言难以实现升压输出控制的需求。

发明内容

20 根据本申请公开的各种实施例，提供一种电子雾化装置、电子雾化装置的控制方法及计算机设备。

一种电子雾化装置，包括：

雾化组件，用于对气溶胶形成基质进行雾化；

半桥升压电路，用于电连接电源及所述雾化组件，将电源电压进行升压
25 后向所述雾化组件提供工作电压，所述工作电压用于为所述雾化组件供电进行雾化；及

控制单元，用于根据电源电压及预设的目标电压输出高频 PWM 控制信号至所述半桥升压电路，所述高频 PWM 控制信号用于控制所述半桥升压电路进行升压，以使所述工作电压达到所述目标电压。

一种电子雾化装置的控制方法，应用于如上述实施例中的电子雾化装置；

5 所述方法包括：

根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；
输出所述高频 PWM 控制信号至半桥升压电路。

一种计算机设备，包括存储器及一个或多个处理器，所述存储器中储存有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述一个或多个处理器执行时，
10 使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；
及

输出所述高频 PWM 控制信号至半桥升压电路。

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优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。
15

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它的附图。
20

图 1 为传统升压方案的原理框图；

图 2 为其中一个实施例中，电子雾化装置的结构示意图；

图 3 为其中一个实施例中，电子雾化装置的结构示意图；

25 图 4 为其中一个实施例中，电子雾化装置的结构示意图；

图 5 为其中一个实施例中，半桥升压电路的电路结构示意图；

图 6 为其中一个实施例中，电子雾化装置的控制方法的流程示意图；

图 7 为其中一个实施例中，电子雾化装置的控制方法的流程示意图；

图 8 为其中一个实施例中，电子雾化装置的控制方法的流程示意图；

图 9 为其中一个实施例中，电子雾化装置的控制装置的结构框图；

图 10 为其中一个实施例中，电子雾化装置的控制装置的结构框图；

5 图 11 为其中一个实施例中，电子雾化装置的控制装置的结构框图。

附图标记说明：

100、电源；210、雾化组件；220、半桥升压电路；230、控制单元；231、
工作电压检测电路；232、控制器；233、电芯电压检测电路。

10

具体实施方式

为了使本申请的技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，
对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以
解释本申请，并不用于限定本申请。

15

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
述高频 PWM 控制信号在不同状态的占空比，但占空比不受这些术语限制。
这些术语仅用于区分不同状态的占空比，不同状态下的占空比可以相同也可
以不同，即第一占空比可以与第二占空比相同，也可以不同。

20

需要说明的是，当一个元件被认为是“连接”另一个元件时，它可以是
直接连接到另一个元件，或者通过居中元件连接另一个元件。此外，以下实
施例中的“连接”，如果被连接的对象之间具有电信号或数据的传递，则应理
解为“电连接”、“通信连接”等。

25

在此使用时，单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数
形式，除非上下文清楚指出另外的方式。还应当理解的是，术语“包括/包含”
或“具有”等指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、组件、部分或它们的
组合的存在，但是不排除存在或添加一个或更多个其他特征、整体、步骤、
操作、组件、部分或它们的组合的可能性。同时，在本说明书中使用的术语

“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

正如背景技术所述，现有技术中的电子雾化装置有输出功率难以保证的问题，经发明人研究发现，出现这种问题的原因在于，由于电子雾化装置一般采用直流 PWM 降压方法控制输出功率，而采用降压控制时最大电压受限于电芯电压，使得在电芯电量降低时，输出功率会产生波动。而升压控制电路一般需要设置专门的驱动电路，使得升压控制电路的元件更加多，体积更大，若在电子雾化装置内设置常见的升压控制电路，会使电子雾化装置本身的体积也要进行增大，同时复杂的电路导致成本也会上升。如图 1 所示为传统的升压方案，需要设置驱动电路驱动功率 MOS 管，同时还需要设置至少四个功率 MOS 管，使得升压电路构成复杂，体积较大。

在其中一个实施例中，如图 2 所示，提供了一种电子雾化装置，包括：

雾化组件 210，用于对气溶胶形成基质进行雾化；

半桥升压电路 220，用于电连接电源 100 及雾化组件 210，将电源电压进行升压后向雾化组件 210 提供工作电压，工作电压用于为雾化组件 210 供电进行雾化；

控制单元 230，用于根据电源电压及预设的目标电压输出高频 PWM 控制信号至半桥升压电路 220，高频 PWM 控制信号用于控制半桥升压电路 220 进行升压，以使工作电压达到目标电压。

雾化组件 210 用于加热气溶胶形成基质实现雾化，产生气溶胶供用户抽吸。为了保证用户的使用感，一般在抽吸阶段会采用恒压控制，使雾化组件 210 的电压恒定，产生均匀的气溶胶。半桥升压电路 220 设置于电源 100 及雾化组件 210 之间，用于将电源电压进行升压，使工作电压达到预设的目标电压，使雾化组件 210 进行雾化。

控制单元 230 包括具备输出高频信号能力的控制器 232，如单片机或其他微处理器。能够直接为半桥升压电路 220 提供高频 PWM 控制信号，实现升压控制，无需增设驱动器或驱动电路。采用单片机输出高频 PWM 控制信号直接驱动半桥升压电路，无需驱动 IC。电源电压是指电子雾化装置的供电

电源的电压，若电子雾化装置的供电电源为外接电源 100，则为该外接电源的电压；若电子雾化装置的供电电源为电芯，则为电芯电压。

高频 PWM 控制信号的占空比根据下述表达式确定：

$$D = T_{on} / T = V_o / V_{bat}$$

5 D 为高频 PWM 控制信号的占空比， V_o 为目标电压， V_{bat} 为电源电压， T_{on} 为高频 PWM 控制信号的有效电平时间， T 为高频 PWM 控制信号的周期。

上述电子雾化装置中，通过高频 PWM 控制信号驱动半桥升压电路 220，无需额外设置驱动电路，控制单元 230 直接驱动半桥升压电路 220 将电源电
10 压升压后提供工作电压为雾化组件 210 供电，根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号，能够简单且精准地实现升压控制，且电路占用空间小。

在其中一个实施例中，如图 3 所示，控制单元 230 包括：

工作电压检测电路 231，用于检测工作电压；

15 控制器 232，用于获取工作电压检测电路 231 反馈的工作电压，并根据目标电压与工作电压的差值调节高频 PWM 控制信号，以使工作电压恒定。

在电子雾化装置工作过程中，由于元件内阻变化或电源电压变化等原因，可能会使得工作电压发生变化，通过工作电压检测电路 231 对半桥升压电路 220 提供的工作电压进行实时检测，并反馈至控制器 232，控制器 232 根据目
20 标电压与工作电压的差值对高频 PWM 控制信号进行调节，以使工作电压维持在目标电压。

在其中一个实施例中，电源 100 为电芯，如图 4 所示，控制单元 230 还包括：

电芯电压检测电路 233，用于电连接电芯，并检测电芯电压；

25 控制器 232 还用于获取电芯电压检测电路 233 反馈的电芯电压，并根据电芯电压及目标电压调节高频 PWM 控制信号，以使工作电压恒定。

电芯随着电量减少，电芯电压会降低，此时若保持原来的高频 PWM 控

制信号，则工作电压会降低，使得无法维持恒压输出。利用电芯电压检测电路 233 对电芯电压进行实时检测，并反馈至控制器 232，控制器 232 根据当下的电芯电压及预设的目标电压计算第二占空比。将高频 PWM 控制信号的占空比调节至第二占空比，将工作电压维持在目标电压。若电芯电压降低，则需要增大高频 PWM 控制信号的占空比；若电芯电压通过充电等方式增大，则需要降低高频 PWM 控制信号的占空比。

当输出负载电阻变小，依据欧姆定律 $I=V/R$ ，输出电流相应的会增大。由于电芯，导线，控制电路的 MOS 管内阻的影响，实际电芯电压和施加到负载两端的电压都会降低。在其中一个实施例中，工作电压检测电路 231 配合电芯电压检测电路 233，同时反馈工作电压及电芯电压至控制器 232，控制器 232 根据工作电压、电芯电压及预设的目标电压对高频 PWM 控制信号的占空比进行实时调节，实现恒压或恒功率输出，保证烟雾量和雾化温度不受电芯电量或雾化组件 210 阻值变化的影响。

在其中一个实施例中，如图 5 所示，半桥升压电路 220 包括：电容 C1、电容 C2、电感 L、二极管 D、MOS 管 Q1 及电阻 R；

电容 C1 的第一端用于电连接电源 100Vbat，第二端接地；

电感 L 的第一端电连接电容 C1 的第一端，第二端电连接 MOS 管 Q1 的漏极；

MOS 管 Q1 的栅极电连接控制单元 230 的高频 PWM 控制信号输出端 PWM-OUT，源极接地；

二极管 D 的阳极电连接 MOS 管 Q1 的漏极，阴极电连接雾化组件 210 的第一电源 100 端 Vo+；

电容 C2 的第一端电连接二极管 D 的阴极，第二端电连接雾化组件 210 的第二电源 100 端 Vo-；

电阻 R 的第一端电连接 MOS 管 Q1 的栅极，第二端接地。

当 MOS 管 Q1 导通，电源电压加到电感 L 上，电能以磁场能的形式存储在电感 L 中，此时由电容 C2 为雾化组件 210 供电，二极管能够防止电容 C2

输出的电压倒灌至电源 100。当 MOS 管 Q1 断开，电源 100 和电感同时通过二极管为雾化组件 210 供电，同时为电容 C2 充电。通过高频 PWM 控制信号控制 MOS 管 Q1 的通断，实现升压，改变高频 PWM 控制信号的占空比即可改变工作电压，根据电芯电压和/或工作电压的变化对高频 PWM 控制信号的占空比进行调节，实现恒压或恒功率输出。无需驱动电路并且相比传统升压方案减少一半功率 MOS 管，通过单片机输出高频 PWM 控制信号直接驱动半桥升压电路升压。由于高频 PWM 控制信号直接驱动半桥升压电路可省略驱动电路及一半功率 MOS 管，使得该升压电路简单，成本更低，体积更小。

在其中一个实施例中，如图 6 所示，还提供了一种电子雾化装置的控制方法，应用于如上述任一项实施例中的电子雾化装置；所述方法包括：

步骤 S100，根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；

步骤 S200，输出高频 PWM 控制信号至半桥升压电路 220。

电源电压是指电子雾化装置的供电电源的电压，若电子雾化装置的供电电源为外接电源 100，则为该外接电源 100 的电压；若电子雾化装置的供电电源为电芯，则为电芯电压。

高频 PWM 控制信号的占空比根据下述表达式确定：

$$D = T_{on} / T = V_o / V_{bat}$$

D 为高频 PWM 控制信号的占空比， V_o 为目标电压， V_{bat} 为电源电压， T_{on} 为高频 PWM 控制信号的有效电平时间， T 为高频 PWM 控制信号的周期。

确定高频 PWM 控制信号的第一占空比后，输出具有第一占空比的高频 PWM 控制信号至半桥升压电路 220，控制半桥升压电路 220 对电源电压进行升压处理后得到工作电压为雾化组件 210 供电。

在其中一个实施例中，控制单元 230 还包括：工作电压检测电路 231，用于检测半桥升压电路 220 的工作电压；如图 7 所示，所述方法还包括：

步骤 S300，获取半桥升压电路的工作电压；

步骤 S400，计算目标电压与工作电压的差值；

5 步骤 S500，根据目标电压与工作电压的差值调节高频 PWM 控制信号的占空比。

在电子雾化装置工作过程中，由于元件内阻变化或电源电压变化等原因，可能会使得工作电压发生变化，通过工作电压检测电路 231 对半桥升压电路 220 提供的工作电压进行实时检测，并反馈至控制器 232，控制器 232 根据目
10 标电压与工作电压的差值对高频 PWM 控制信号进行调节，以使工作电压维持在目标电压。

根据下述表达式确定调节后的占空比：

$$D' = D - \frac{V_o - V_o'}{V_{bat}}$$

D' 为调节后的占空比， V_o' 为工作电压。

15 在其中一个实施例中，电子雾化装置的电源 100 为电芯，控制单元 230 还包括电芯电压检测电路 233，用于检测电芯电压；如图 8 所示，所述方法还包括：

步骤 S600，获取电芯电压；

步骤 S700，根据电芯电压及目标电压计算第二占空比；

20 步骤 S800，根据第二占空比调节高频 PWM 控制信号。

电芯随着电量减少，电芯电压会降低，此时若保持原来的高频 PWM 控制信号，则工作电压会降低，使得无法维持恒压输出。利用电芯电压检测电

路 233 对电芯电压进行实时检测，并反馈至控制器 232，控制器 232 根据当
下的电芯电压及预设的目标电压计算第二占空比。将高频 PWM 控制信号的
占空比调节至第二占空比，将工作电压维持在目标电压。若电芯电压降低，
则需要增大高频 PWM 控制信号的占空比；若电芯电压通过充电等方式增大，
5 则需要降低高频 PWM 控制信号的占空比。

应该理解的是，虽然图 6-图 8 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依
次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文
中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以
其它的顺序执行。而且，图 6-图 8 中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或
10 者多个阶段，这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以
在不同的时刻执行，这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而
是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交
替地执行。在其中一个实施例中，如图 9 所示，提供了一种电子雾化装置
的控制装置，应用于如上述任一项实施例中的电子雾化装置；所述控制装置包
15 括：第一占空比确定模块 310 和控制信号输出模块 320，其中：

第一占空比确定模块 310，用于根据电源电压及预设的目标电压确定高
频 PWM 控制信号的第一占空比；

控制信号输出模块 320，输出高频 PWM 控制信号至半桥升压电路 220。

在其中一个实施例中，所述控制单元 230 还包括：工作电压检测电路 231，
20 用于检测半桥升压电路 220 的工作电压；如图 10 所示，所述控制装置还包括：

工作电压获取模块 330，用于获取半桥升压电路 220 的工作电压；

差值计算模块 340，用于计算目标电压与工作电压的差值；

第一调节模块 350，用于根据目标电压与工作电压的差值调节高频 PWM
控制信号的占空比。

25 在其中一个实施例中，电子雾化装置的电源 100 为电芯，控制单元 230
还包括电芯电压检测电路 233，用于检测电芯电压；如图 11 所示，所述控制

装置还包括：

电芯电压获取模块 360，用于获取电芯电压；

第二占空比计算模块 370，用于根据所述电芯电压及所述目标电压计算第二占空比；

5 第二调节模块 380，用于根据第二占空比调节高频 PWM 控制信号。

关于所述电子雾化装置的控制装置的具体限定可以参见上文中对于所述电子雾化装置的控制方法的限定，在此不再赘述。上述电子雾化装置的控制装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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。

一种计算机设备，包括存储器和一个或多个处理器，存储器中储存有计算机可读指令，计算机可读指令被处理器执行时，使得一个或多个处理器执行以下步骤：

根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；

及

输出所述高频 PWM 控制信号至半桥升压电路 220。

在其中一个实施例中，处理器执行计算机可读指令时还实现以下步骤：

20 获取半桥升压电路 220 的工作电压；

计算目标电压与工作电压的差值；及

根据目标电压与工作电压的差值调节高频 PWM 控制信号的占空比。

在其中一个实施例中，处理器执行计算机可读指令时还实现以下步骤：

获取电芯电压；

25 根据电芯电压及目标电压计算第二占空比；及

根据第二占空比调节高频 PWM 控制信号。

一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性存储介质，计算机可读指

令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行以下步骤：

根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；

及

输出所述高频 PWM 控制信号至半桥升压电路 220。

5 在一个实施例中，计算机可读指令被处理器执行时还实现以下步骤：

获取半桥升压电路 220 的工作电压；

计算目标电压与工作电压的差值；及

根据目标电压与工作电压的差值调节高频 PWM 控制信号的占空比。

在一个实施例中，计算机可读指令被处理器执行时还实现以下步骤：

10 获取电芯电压；

根据电芯电压及目标电压计算第二占空比；及

根据第二占空比调节高频 PWM 控制信号。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，是可以通过计算机可读指令来指令相关的硬件来完成，所述的计算机可读指令可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机可读指令在执行时，可包括如上述各方法的实

15 施例的流程。本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包

20 括随机存取存储器（RAM）或者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（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink） DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、

25 以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

在本说明书的描述中，参考术语“有些实施例”、“其他实施例”、“理想实施例”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

者特征包含于本申请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描述不一定指的是相同的实施例或示例。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种电子雾化装置，还包括：

雾化组件，用于对气溶胶形成基质进行雾化；

半桥升压电路，用于电连接电源及所述雾化组件，将电源电压进行升压后向所述雾化组件提供工作电压，所述工作电压用于为所述雾化组件供电进行雾化；及

控制单元，用于根据电源电压及预设的目标电压输出高频 PWM 控制信号至所述半桥升压电路，所述高频 PWM 控制信号用于控制所述半桥升压电路进行升压，以使所述工作电压达到所述目标电压。

2、根据权利要求 1 所述的电子雾化装置，所述控制单元包括：

10 工作电压检测电路，用于检测所述工作电压；及

控制器，用于获取所述工作电压检测电路反馈的所述工作电压，并根据所述目标电压与所述工作电压的差值调节所述高频 PWM 控制信号，以使所述工作电压恒定。

15 3、根据权利要求 1 所述的电子雾化装置，所述电源为电芯，所述控制单元还包括：

电芯电压检测电路，用于电连接所述电芯，并检测电芯电压；

所述控制器还用于获取所述电芯电压检测电路反馈的所述电芯电压，并根据所述电芯电压及所述目标电压调节所述高频 PWM 控制信号，以使所述工作电压恒定。

20 4、根据权利要求 2 所述的电子雾化装置，所述电源为电芯，所述控制单元还包括：

电芯电压检测电路，用于电连接所述电芯，并检测电芯电压；

25 所述控制器还用于获取所述电芯电压检测电路反馈的所述电芯电压，并根据所述电芯电压及所述目标电压调节所述高频 PWM 控制信号，以使所述工作电压恒定。

5、根据权利要求 1 所述的电子雾化装置，所述半桥升压电路包括：电容

C1、电容 C2、电感 L、二极管 D、MOS 管 Q1 及电阻 R；

所述电容 C1 的第一端用于电连接所述电源，第二端接地；

所述电感 L 的第一端电连接所述电容 C1 的第一端，第二端电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极；

5 所述 MOS 管 Q1 的栅极电连接控制单元的高频 PWM 控制信号输出端，源极接地；

所述二极管 D 的阳极电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极，阴极电连接所述雾化组件的第一电源端；

10 所述电容 C2 的第一端电连接所述二极管 D 的阴极，第二端电连接所述雾化组件的第二电源端；

所述电阻 R 的第一端电连接所述 MOS 管 Q1 的栅极，第二端接地。

6、根据权利要求 2 所述的电子雾化装置，所述半桥升压电路包括：电容 C1、电容 C2、电感 L、二极管 D、MOS 管 Q1 及电阻 R；

所述电容 C1 的第一端用于电连接所述电源，第二端接地；

15 所述电感 L 的第一端电连接所述电容 C1 的第一端，第二端电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极；

所述 MOS 管 Q1 的栅极电连接控制单元的高频 PWM 控制信号输出端，源极接地；

20 所述二极管 D 的阳极电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极，阴极电连接所述雾化组件的第一电源端；

所述电容 C2 的第一端电连接所述二极管 D 的阴极，第二端电连接所述雾化组件的第二电源端；

所述电阻 R 的第一端电连接所述 MOS 管 Q1 的栅极，第二端接地。

25 7、根据权利要求 3 所述的电子雾化装置，所述半桥升压电路包括：电容 C1、电容 C2、电感 L、二极管 D、MOS 管 Q1 及电阻 R；

所述电容 C1 的第一端用于电连接所述电源，第二端接地；

所述电感 L 的第一端电连接所述电容 C1 的第一端，第二端电连接所述

MOS 管 Q1 的漏极；

所述 MOS 管 Q1 的栅极电连接控制单元的高频 PWM 控制信号输出端，源极接地；

所述二极管 D 的阳极电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极，阴极电连接所述雾化组件的第一电源端；

所述电容 C2 的第一端电连接所述二极管 D 的阴极，第二端电连接所述雾化组件的第二电源端；

所述电阻 R 的第一端电连接所述 MOS 管 Q1 的栅极，第二端接地。

8、根据权利要求 4 所述的电子雾化装置，所述半桥升压电路包括：电容 C1、电容 C2、电感 L、二极管 D、MOS 管 Q1 及电阻 R；

所述电容 C1 的第一端用于电连接所述电源，第二端接地；

所述电感 L 的第一端电连接所述电容 C1 的第一端，第二端电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极；

所述 MOS 管 Q1 的栅极电连接控制单元的高频 PWM 控制信号输出端，源极接地；

所述二极管 D 的阳极电连接所述 MOS 管 Q1 的漏极，阴极电连接所述雾化组件的第一电源端；

所述电容 C2 的第一端电连接所述二极管 D 的阴极，第二端电连接所述雾化组件的第二电源端；

所述电阻 R 的第一端电连接所述 MOS 管 Q1 的栅极，第二端接地。

9、一种电子雾化装置的控制方法，应用于如权利要求 1 所述的电子雾化装置；所述方法包括：

根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；及

输出所述高频 PWM 控制信号至半桥升压电路。

10、根据权利要求 9 所述的电子雾化装置的控制方法，所述控制单元还包括：工作电压检测电路，用于检测半桥升压电路的工作电压；所述方法还

包括：

获取所述半桥升压电路的工作电压；

计算所述目标电压与所述工作电压的差值；及

根据所述目标电压与所述工作电压的差值调节所述高频 PWM 控制信号
5 的占空比。

11、根据权利要求 9 所述的电子雾化装置的控制方法，所述电子雾化装置的电源为电芯，所述控制单元还包括电芯电压检测电路，用于检测电芯电压；所述方法还包括：

获取电芯电压；

10 根据所述电芯电压及所述目标电压计算第二占空比；及
根据所述第二占空比调节所述高频 PWM 控制信号。

12、根据权利要求 10 所述的电子雾化装置的控制方法，所述电子雾化装置的电源为电芯，所述控制单元还包括电芯电压检测电路，用于检测电芯电压；所述方法还包括：

15 获取电芯电压；

根据所述电芯电压及所述目标电压计算第二占空比；

根据所述第二占空比调节所述高频 PWM 控制信号。

13、一种计算机设备，包括存储器及一个或多个处理器，所述存储器中储存有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述一个或多个处理器执行
20 时，使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

根据电源电压及预设的目标电压确定高频 PWM 控制信号的第一占空比；及

输出所述高频 PWM 控制信号至半桥升压电路。

14、根据权利要求 13 所述的计算机设备，所述处理器执行所述计算机可
25 读指令时还执行以下步骤：

获取所述半桥升压电路的工作电压；

计算所述目标电压与所述工作电压的差值；及

根据所述目标电压与所述工作电压的差值调节所述高频 PWM 控制信号的占空比。

15、根据权利要求 13 所述的计算机设备，所述处理器执行所述计算机可读指令时还执行以下步骤：

- 5 获取电芯电压；
 根据所述电芯电压及所述目标电压计算第二占空比；
 根据所述第二占空比调节所述高频 PWM 控制信号。

16、根据权利要求 14 所述的计算机设备，所述处理器执行所述计算机可读指令时还执行以下步骤：

- 10 获取电芯电压；
 根据所述电芯电压及所述目标电压计算第二占空比；
 根据所述第二占空比调节所述高频 PWM 控制信号。

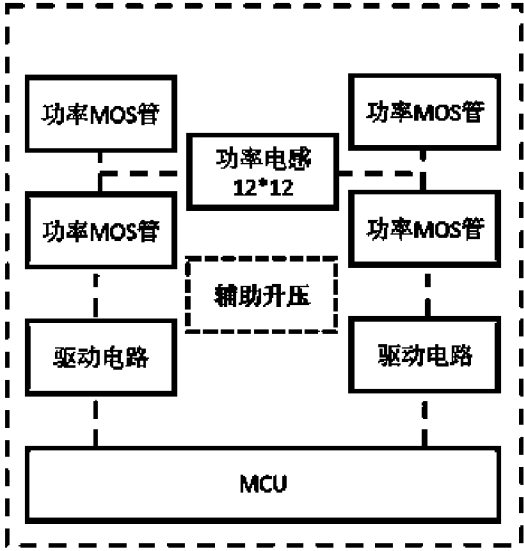


图 1

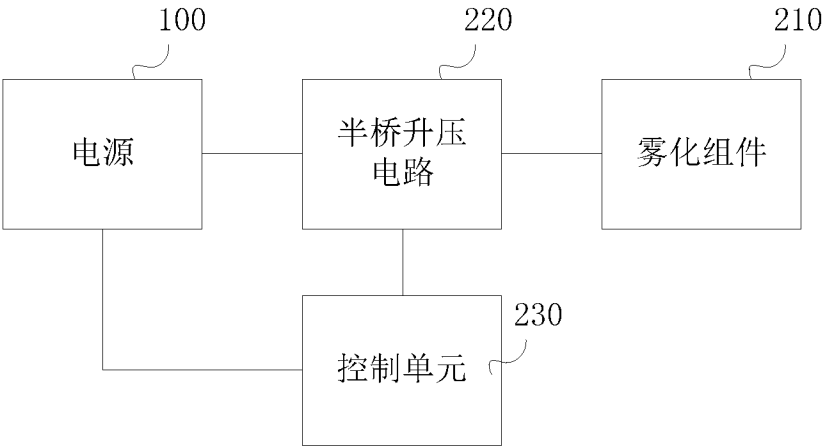


图 2

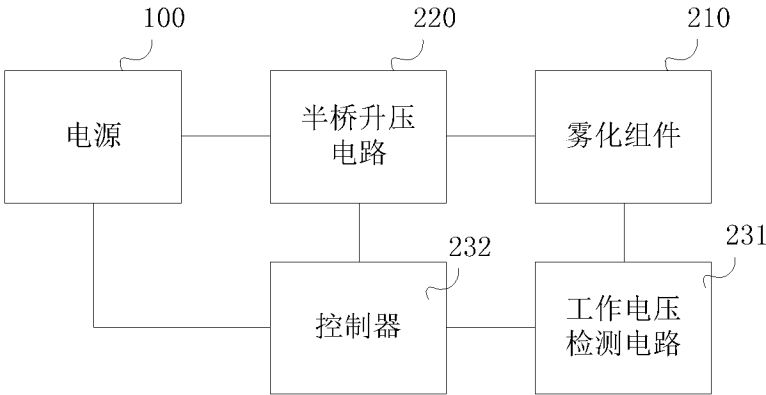


图 3

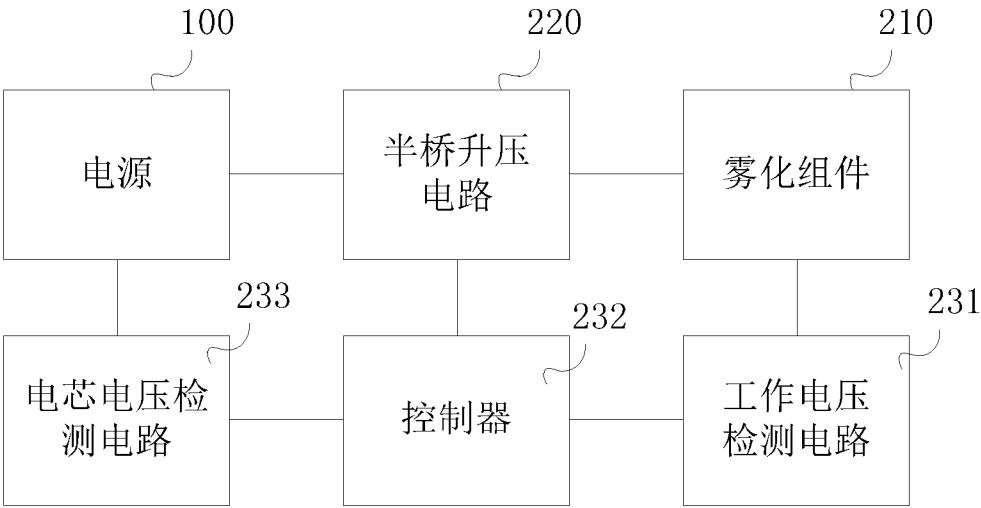


图 4

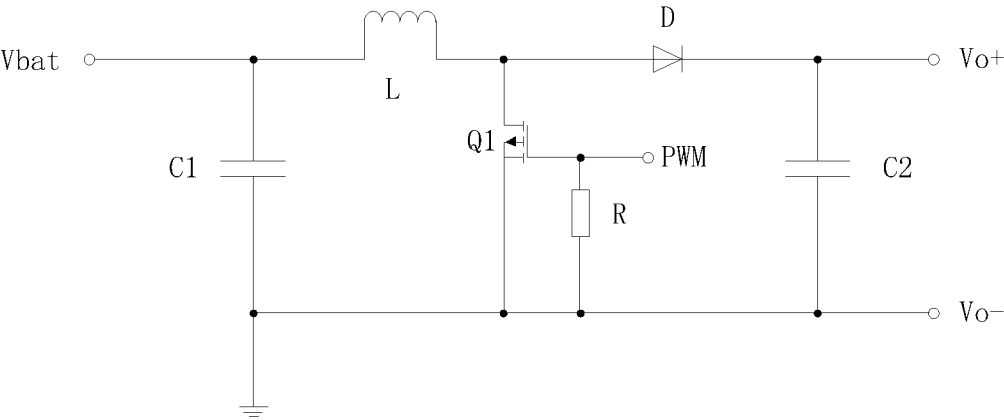


图 5

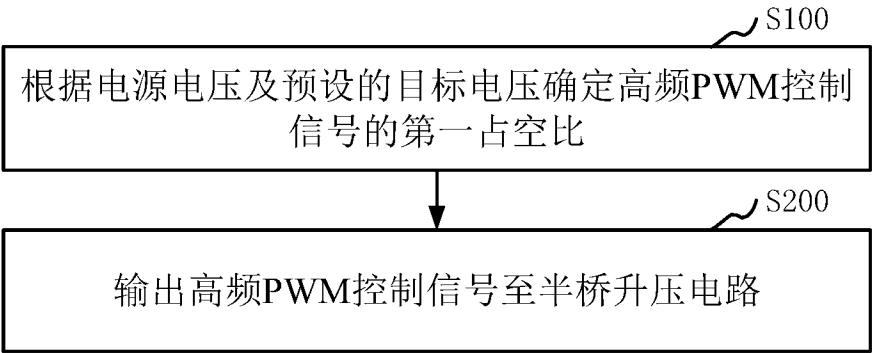


图 6

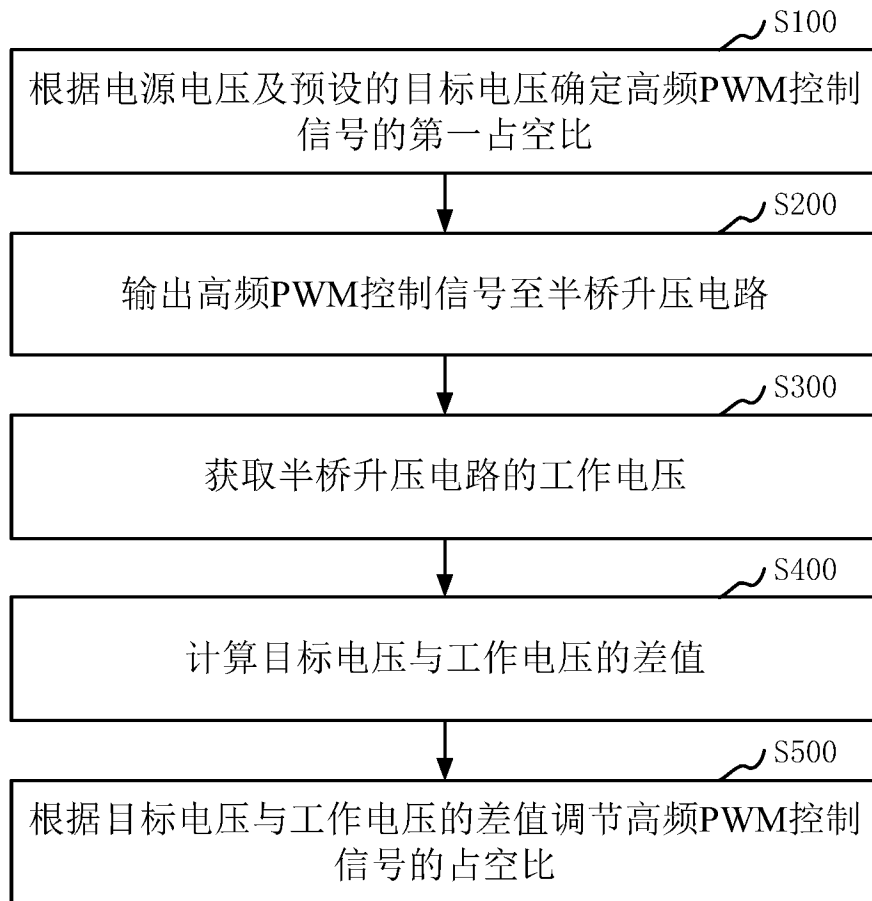


图 7

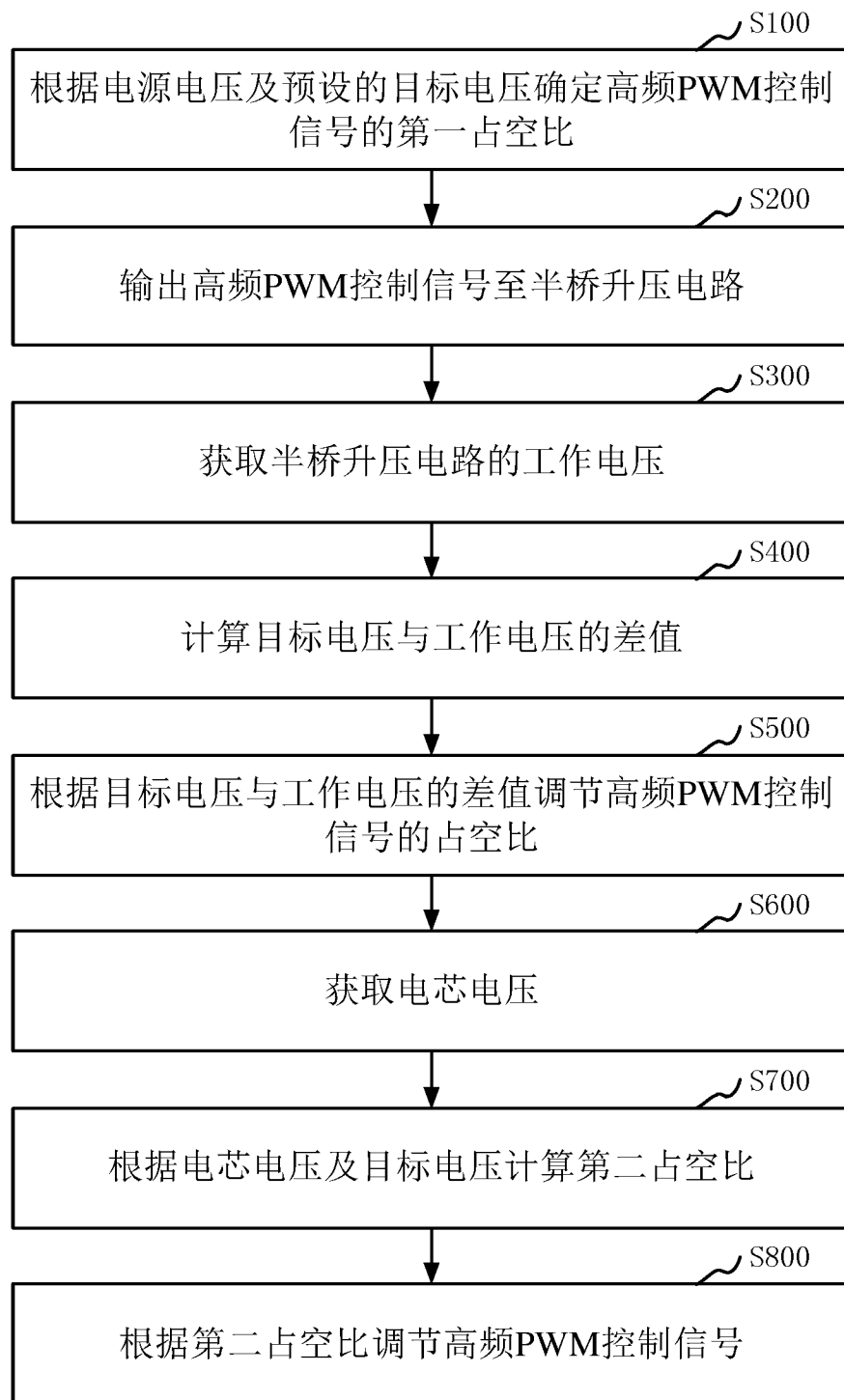


图 8

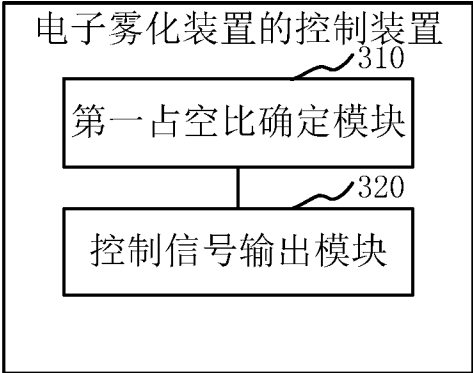


图 9

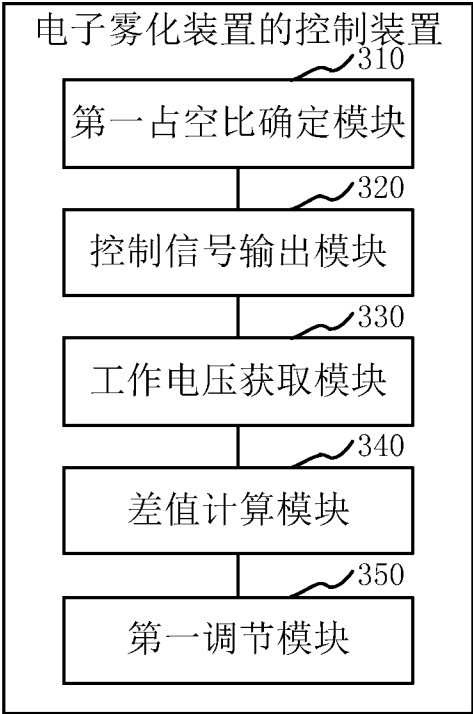


图 10

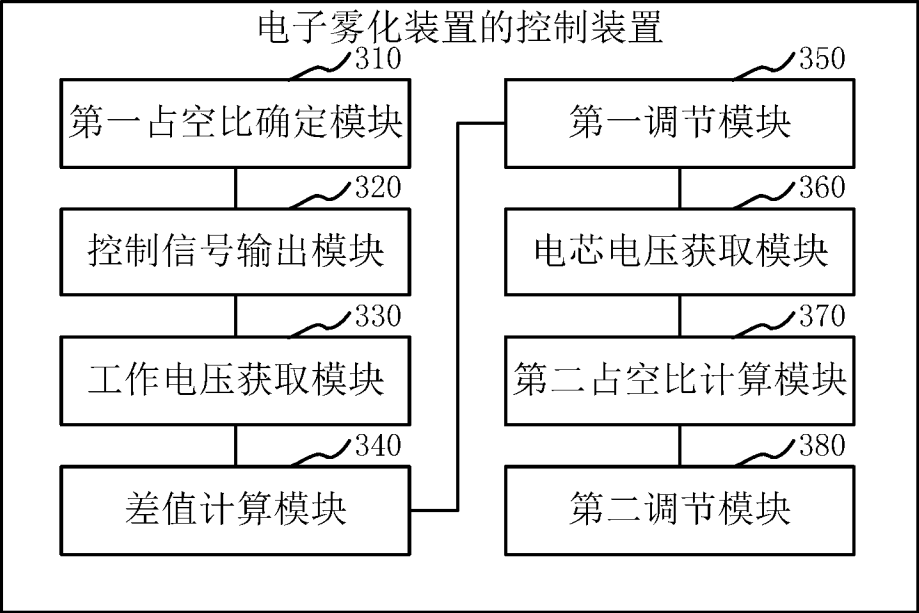


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/101802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A24F 40/50(2020.01)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)

A24F; G01R; G05D

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT, A24F, G01R, H05D, 深圳麦克韦尔科技有限公司, 电子雾化, 半桥, 升压, PWM, 脉冲宽度调制, 工作电压, 目标电压, 电芯电压, 恒定, electronic atomization, half-bridge, booster circuit, boost control, PWM, supply voltage, target voltage, cell voltage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 207236087 U (HUIZHOU XINHONGWEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 April 2018 (2018-04-17) description, paragraphs 25-30 and figures 1-2	1-16
A	CN 110584204 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED) 20 December 2019 (2019-12-20) entire document	1-16
A	CN 209182431 U (HUBEI INSTRUMENT TIANCHENG POWER EQUIPMENT CO., LTD.) 30 July 2019 (2019-07-30) entire document	1-16
A	CN 110487848 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED) 22 November 2019 (2019-11-22) entire document	1-16
A	CN 205922901 U (JOYETECH EUROPE HOLDING GMBH) 08 February 2017 (2017-02-08) entire document	1-16



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

26 March 2021

Date of mailing of the international search report

07 April 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/CN2020/101802

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106774506 A (QINGDAO HAIER SPECIAL ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-16
A	CN 101814846 A (SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO., KG) 25 August 2010 (2010-08-25) entire document	1-16
A	CN 103296885 A (SHANDONG UNIVERSITY) 11 September 2013 (2013-09-11) entire document	1-16
A	CN 205987969 U (JOYETECH EUROPE HOLDING GMBH) 01 March 2017 (2017-03-01) entire document	1-16
A	CN 104808736 A (SHENZHEN ZHENBANG INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 July 2015 (2015-07-29) entire document	1-16
A	US 2020214354 A1 (JOYETECH EUROPE HOLDING GMBH) 09 July 2020 (2020-07-09) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/101802

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207236087	U	17 April 2018	None			
CN	110584204	A	20 December 2019	None			
CN	209182431	U	30 July 2019	None			
CN	110487848	A	22 November 2019	None			
CN	205922901	U	08 February 2017	WO	2018028599	A1	15 February 2018
				US	2019159523	A1	30 May 2019
				DE	212017000128	U1	18 December 2018
				EP	3494813	A1	12 June 2019
				EP	3494813	A4	07 August 2019
CN	106774506	A	31 May 2017	None			
CN	101814846	A	25 August 2010	JP	2010094015	A	22 April 2010
				US	2010085106	A1	08 April 2010
				DE	102008042693	B4	08 October 2015
				JP	5548421	B2	16 July 2014
				US	8183909	B2	22 May 2012
				DE	102008042693	A1	15 April 2010
				EP	2175551	A2	14 April 2010
CN	103296885	A	11 September 2013	CN	103296885	B	01 July 2015
CN	205987969	U	01 March 2017	EP	3485746	A1	22 May 2019
				WO	2018033119	A1	22 February 2018
				EP	3485746	A4	07 August 2019
				CN	109661183	A	19 April 2019
				US	2019183186	A1	20 June 2019
CN	104808736	A	29 July 2015	CN	104808736	B	13 April 2016
				WO	2016169377	A1	27 October 2016
US	2020214354	A1	09 July 2020	CN	207265866	U	20 April 2018
				EP	3673753	A1	01 July 2020
				WO	2019037341	A1	28 February 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/101802

A. 主题的分类 A24F 40/50 (2020.01) 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) A24F; G01R; G05D 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)) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT, A24F, G01R, H05D、深圳麦克韦尔科技有限公司、电子雾化、半桥、升压、PWM、脉冲宽度调制、工作电压、目标电压、电芯电压、恒定、electronic atomization、half-bridge、booster circuit、boost control、PWM、supply voltage、target voltage、cell voltage																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 207236087 U (惠州市新泓威科技有限公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第25-30段及图1-2</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110584204 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 209182431 U (湖北仪天成电力设备有限公司) 2019年 7月 30日 (2019 - 07 - 30) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110487848 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205922901 U (卓尔悦欧洲控股有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106774506 A (青岛海尔特种电器有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101814846 A (赛米控电子股份有限公司) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 207236087 U (惠州市新泓威科技有限公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第25-30段及图1-2	1-16	A	CN 110584204 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文	1-16	A	CN 209182431 U (湖北仪天成电力设备有限公司) 2019年 7月 30日 (2019 - 07 - 30) 全文	1-16	A	CN 110487848 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 全文	1-16	A	CN 205922901 U (卓尔悦欧洲控股有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文	1-16	A	CN 106774506 A (青岛海尔特种电器有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-16	A	CN 101814846 A (赛米控电子股份有限公司) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 207236087 U (惠州市新泓威科技有限公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第25-30段及图1-2	1-16																								
A	CN 110584204 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 全文	1-16																								
A	CN 209182431 U (湖北仪天成电力设备有限公司) 2019年 7月 30日 (2019 - 07 - 30) 全文	1-16																								
A	CN 110487848 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 全文	1-16																								
A	CN 205922901 U (卓尔悦欧洲控股有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08) 全文	1-16																								
A	CN 106774506 A (青岛海尔特种电器有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-16																								
A	CN 101814846 A (赛米控电子股份有限公司) 2010年 8月 25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-16																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 3月 26日		国际检索报告邮寄日期 2021年 4月 7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		授权官员 冯志华 电话号码 (86-10) 62085658																								

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
A	CN 103296885 A (山东大学) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-16
A	CN 205987969 U (卓尔悦欧洲控股有限公司) 2017年 3月 1日 (2017 - 03 - 01) 全文	1-16
A	CN 104808736 A (深圳市振邦智能科技有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-16
A	US 2020214354 A1 (JOYETECH EUROPE HOLDING GMBH) 2020年 7月 9日 (2020 - 07 - 09) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/101802

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	207236087	U	2018年 4月 17日	无			
CN	110584204	A	2019年 12月 20日	无			
CN	209182431	U	2019年 7月 30日	无			
CN	110487848	A	2019年 11月 22日	无			
CN	205922901	U	2017年 2月 8日	WO	2018028599	A1	2018年 2月 15日
				US	2019159523	A1	2019年 5月 30日
				DE	212017000128	U1	2018年 12月 18日
				EP	3494813	A1	2019年 6月 12日
				EP	3494813	A4	2019年 8月 7日
CN	106774506	A	2017年 5月 31日	无			
CN	101814846	A	2010年 8月 25日	JP	2010094015	A	2010年 4月 22日
				US	2010085106	A1	2010年 4月 8日
				DE	102008042693	B4	2015年 10月 8日
				JP	5548421	B2	2014年 7月 16日
				US	8183909	B2	2012年 5月 22日
				DE	102008042693	A1	2010年 4月 15日
				EP	2175551	A2	2010年 4月 14日
CN	103296885	A	2013年 9月 11日	CN	103296885	B	2015年 7月 1日
CN	205987969	U	2017年 3月 1日	EP	3485746	A1	2019年 5月 22日
				WO	2018033119	A1	2018年 2月 22日
				EP	3485746	A4	2019年 8月 7日
				CN	109661183	A	2019年 4月 19日
				US	2019183186	A1	2019年 6月 20日
CN	104808736	A	2015年 7月 29日	CN	104808736	B	2016年 4月 13日
				WO	2016169377	A1	2016年 10月 27日
US	2020214354	A1	2020年 7月 9日	CN	207265866	U	2018年 4月 20日
				EP	3673753	A1	2020年 7月 1日
				WO	2019037341	A1	2019年 2月 28日