



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106343617 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201611081162.8

(22)申请日 2016.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106343617 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(73)专利权人 广州周立功单片机科技有限公司
地址 510660 广东省广州市天河区高普路
1039号第3层303房

(72)发明人 周立功

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 刘艳丽

(51)Int.Cl.
A24F 47/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 105011375 A,2015.11.04,
CN 105077595 A,2015.11.25,
WO 2015192084 A1,2015.12.17,
CN 104720120 A,2015.06.24,

审查员 任晓峰

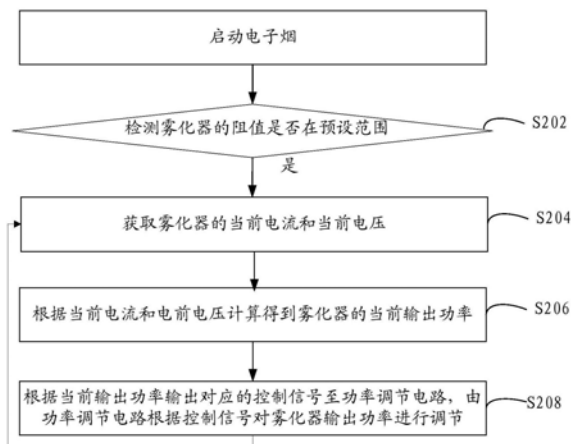
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

电子烟控制方法、装置和电子烟

(57)摘要

本发明涉及一种电子烟控制方法、装置和电子烟,该方法包括:当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围;若是,获取所述雾化器的当前电流和当前电压;根据所述当前电流和电前电压计算得到所述雾化器的当前输出功率;根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节;返回获取所述雾化器的当前电流和当前电压的步骤。由于能够实现对电子烟的输出功率进行调节,能够避免电子烟的雾化器烧焦,从而延长了雾化器的使用寿命,进一步的延长了电子烟的使用寿命。



1. 一种电子烟控制方法,其特征在于,包括:
 - 当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围;
 - 若是,获取所述雾化器的当前电流和当前电压;
 - 根据所述当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的当前输出功率;
 - 根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节;
 - 返回获取所述雾化器的当前电流和当前电压的步骤;
 - 所述检测雾化器的阻值是否在预设范围的步骤包括:
 - 控制所述功率调节电路开启;
 - 获取所述雾化器的当前电压;
 - 当当前电压小于预设电压时,控制所述功率调节电路升压增大输出功率;
 - 获取所述雾化器在功率调节后的当前电流和当前电压;
 - 当调节后的当前电流大于设定值时,根据当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的阻值。
2. 根据权利要求1所述的电子烟控制方法,其特征在于,所述根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节的步骤包括:
 - 当当前输出功率小于设定功率时,输出升压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述升压控制信号进行升压调节;
 - 当当前输出功率大于设定功率时,输出降压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述降压控制信号进行降压调节。
3. 根据权利要求1所述的电子烟控制方法,其特征在于,在根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节的步骤之后,还包括:
 - 获取电池的剩余电量和功率输出电路的温度信号;
 - 根据所述电池的剩余电量、功率输出电路的温度信号或当前电压判断电子烟是否工作异常;
 - 若是,则控制所述电子烟关闭。
4. 根据权利要求3所述的电子烟控制方法,其特征在于,当电子烟工作正常时,判断电子烟的累计工作时间是否达到设定时间,或是否检测到关闭信号;
 - 若是,控制所述电子烟关闭;
 - 若否,则返回所述获取所述雾化器的当前电流和当前电压的步骤。
5. 根据权利要求1所述的电子烟控制方法,其特征在于,当调节后的当前电流小于设定值时,控制所述功率调节电路升压增大输出功率。
6. 一种电子烟控制装置,其特征在于,包括检测模块、采样获取模块、计算模块和调节模块;
 - 所述检测模块,用于当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围;
 - 所述采样获取模块,用于在所述检测模块的检测结果为是时,获取所述雾化器的当前电流和当前电压;

所述计算模块,用于根据所述当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的当前输出功率;

所述调节模块,用于根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节;

所述检测模块包括控制模块,用于控制所述功率调节电路开启;

所述采样获取模块还用于获取所述雾化器的当前电压;

所述调节模块还用于当当前电压小于预设电压时,控制所述功率调节电路升压增大输出功率;

所述采样获取模块还用于获取所述雾化器在功率调节后的当前电流和当前电压;

所述计算模块还用于当调节后的当前电流大于设定值时,根据当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的阻值。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述调节模块,用于当当前输出功率大于设定功率时,输出升压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述升压控制信号进行升压调节,或当当前输出功率小于设定功率时,输出降压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述降压控制信号进行降压调节。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括第一判断模块、获取模块和开关控制模块;所述获取模块,用于获取电池的剩余电量和功率输出电路的温度信号;

所述第一判断模块,用于根据所述电池的剩余电量、功率输出电路的温度信号或当前电压判断电子烟是否工作异常;

所述开关控制模块,用于在所述第一判断模块的判断结果为是时,控制所述电子烟关闭。

9. 一种电子烟,其特征在于,包括主控芯片,与所述主控芯片连接的功率调节电路,与所述功率调节电路连接的雾化器,输入端与雾化器连接、输出端与主控芯片连接的采样电路,所述主控芯片包括权利要求6至8任一项所述的电子烟控制装置。

电子烟控制方法、装置和电子烟

技术领域

[0001] 本发明涉及电子烟领域,特别是涉及一种电子烟控制方法、装置和电子烟。

背景技术

[0002] 电子烟是一个使用电子装置将烟油转变为烟雾的电子设备,它通过加热电阻丝,将净化过的烟油转换成烟雾,给烟民带来满足感。电子烟取代了普通香烟,减少了香烟燃烧时的其他有害物质进入烟民体内,进而减少有害物质对烟民造成的伤害。

[0003] 电子烟技术随着用户群的增大也迅速发展起来。为了得到更好的用户体验,电子烟从开始单纯的加热、烟油雾化装置,朝着更加智能化方向发展。为了满足用户的需求,市场上出现了大功率的电子烟,但是雾化器采用大电阻的情况下,如果不限功率,雾化器容易烧焦并产生烟味,从而减小了雾化器的使用寿命,进一步减小了电子烟的寿命。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种电子烟控制方法、装置和电子烟,能够延长电子烟的使用寿命。

[0005] 一种电子烟控制方法,包括:

[0006] 当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围;

[0007] 若是,获取所述雾化器的当前电流和当前电压;

[0008] 根据所述当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的当前输出功率;

[0009] 根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节;

[0010] 返回获取所述雾化器的当前电流和当前电压的步骤。

[0011] 一种电子烟控制装置,包括检测模块、采样获取模块、计算模块和调节模块;

[0012] 所述检测模块,用于当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围。

[0013] 所述采样获取模块,用于在所述检测模块的检测结果为是时,获取所述雾化器的当前电流和当前电压。

[0014] 所述计算模块,用于根据所述当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的当前输出功率。

[0015] 所述调节模块,用于根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节。

[0016] 一种电子烟,包括主控芯片,与所述主控芯片连接的功率调节电路,与所述功率调节电路连接的雾化器,输入端与雾化器连接、输出端与主控芯片连接的采样电路,所述主控芯片包括上述的电子烟控制装置。

[0017] 通过循环进行对雾化器的电流和电压进行采集,计算输出功率,并根据输出功率输出对应占空比的脉冲信号至功率调节电路,由功率调节电路对输出功率进行调节,从而实现电子烟恒功率输出,由于能够实现对电子烟的输出功率进行调节,能够避免电子烟的

雾化器烧焦,从而延长了雾化器的使用寿命,进一步的延长了电子烟的使用寿命。

附图说明

- [0018] 图1为一个实施例的电子烟的结构示意图;
- [0019] 图2为一个实施例的电子烟控制方法的流程图;
- [0020] 图3为另一个实施例的电子烟控制方法的流程图;
- [0021] 图4为又一个实施例的电子烟控制方法的流程图;
- [0022] 图5为一个实施例的功率调节电路的电路原理图;
- [0023] 图6为一个实施例的NCP81382芯片的内部结构示意图;
- [0024] 图7为一个实施例的主控芯片的ADC采样过程的示意图;
- [0025] 图8为一个实施例的电子烟控制装置的功能模块示意图。

具体实施方式

[0026] 一种电子烟的结构示意图如图1所示,包括主控芯片101,与主控芯片连接的功率调节电路102,与功率调节电路连接的雾化器103,输入端与雾化器103连接、输出端与主控芯片101连接的采样电路104。采样电路104对雾化器104的电流和电压进行采样,主控芯片101根据采样的电流和电压计算得到雾化器的输出功率,主控芯片根据计算的输出功率控制功率调节电路102,由功率调节电路102将雾化器103的输出功率控制在一定的范围内,实现电子烟的恒功率调节。由于能够实现对电子烟的输出功率进行调节,能够避免电子烟的雾化器烧焦,从而延长了雾化器的使用寿命,进一步的延长了电子烟的使用寿命。

[0027] 请继续参阅图1,电子烟还包括与所述主控芯片连接的TFT显示屏107,使电子烟具有图片显示功能。进一步的,电子烟还包括与所述主控芯片连接的电容触摸屏108,可实现用户对电子烟的触摸操作。

[0028] 如图2所示,提供一种电子烟控制方法,运行在如图1所示的主控芯片101上。具体的,该方法包括以下步骤:

[0029] S202:当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围。若是,则执行步骤S204。

[0030] S204:获取雾化器的当前电流和当前电压。

[0031] S206:根据当前电流和电前电压计算得到雾化器的当前输出功率。

[0032] S208:根据当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由功率调节电路根据控制信号对雾化器输出功率进行调节。

[0033] 在步骤S208之后,返回步骤S204。

[0034] 具体的,对雾化器的当前电流和电前电压由采样电路进行采集。

[0035] 通过循环进行对雾化器的电流和电压进行采集,计算输出功率,并根据输出功率输出对应占空比的脉冲信号至功率调节电路,由功率调节电路对输出功率进行调节,从而实现电子烟恒功率输出,由于能够实现对电子烟的输出功率进行调节,能够避免电子烟的雾化器烧焦,从而延长了雾化器的使用寿命,进一步的延长了电子烟的使用寿命。具体的,步骤S208具体包括:当当前输出功率小于设定功率时,输出升压控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述升压控制信号进行升压调节。

[0036] 当当前输出功率大于设定功率时,输出降压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述降压控制信号进行降压调节。

[0037] 本实施例中,通过设置设定功率,将当前输出功率与设定功率进行比较,大于时进行降压控制,小于时进行升压控制,从而将雾化器的输出功率维持在设定的恒定功率。由于能够将电子烟的输出功率恒定在一定范围内,避免电子烟的雾化器烧焦,从而延长了雾化器的使用寿命,进一步的延长了电子烟的使用寿命。

[0038] 在另一个实施例中,如图3所示,在步骤S208之后,还包括:

[0039] S210:获取电池的剩余电量和功率输出电路的温度信号。

[0040] S212:根据所述电池的剩余电量、功率输出电路的温度信号或当前电压判断电子烟是否工作异常。若否,则执行步骤S214。若是,则执行步骤S216

[0041] S214:控制所述电子烟关闭。

[0042] S216:判断电子烟的累计工作时间是否达到设定时间,或是否检测到关闭信号。若是,则执行步骤S204,若否,则返回步骤S204。

[0043] 本实施例中,设定时间为10秒,当点烟键松开时检测到关闭信号。当主控芯片接收到需要点烟的命令后,控制功率调节电路打开,并且根据目标功率进行恒功率调节,工作过程中遇到任何异常情况,将强行关闭输出保护硬件。工作过程中遇到的异常情况包括电池的剩余电量过低,例如,小于设定的最低剩余电量,功率调节电路的温度过高或输出电压过高等。

[0044] 在一个实施例中,如图4所示,步骤S204包括:

[0045] S2041:控制所述功率调节电路开启。

[0046] S2041:获取所述雾化器的当前电压。

[0047] S2043:判断当前电压是否小于预设电压。若是,则执行步骤S2044。

[0048] S2044:控制所述功率调节电路升压增大输出功率。

[0049] S2045:获取所述雾化器在功率调节后的当前电流和当前电压。

[0050] S2046:判断调节后的当前电流是否大于设定值。若是,则执行步骤S2047,若否,则返回步骤S2044。

[0051] S2047:根据当前电流和当前电压计算得到所述雾化器的阻值。

[0052] 本实施例中的设定电压为3V,当检测到当前电压大于3V时,退出测量程序,返回电阻过大。在该实施例中,由于在电流3A左右测量出来的负载阻值精度比较高,因此,在测量起始阶段,逐渐增加功率输出能力。本实施例中的设定电流为3A,如果检测到实际输出电流大于3A才对负载两端电压电流进行采集,根据 $R=U/I$ 计算出负载阻值。增大输出能力期间,如果发现输出过压或者已经到达系统最大输出能力,都将立刻退出测量程序,返回电阻过大。若计算的电阻小于设定值,则输出电阻过小。

[0053] 一个实施例中,具体的功率调节电路如图5所示,功率调节电路103包括驱动开关1031和功率控制电路1032,所述功率控制电路1032包括第一开关Q4、功率电感L1、二极管D4以及功率调节芯片U4。

[0054] 所述驱动开关1031的输入端连接所述主控芯片101的第一输出端,用于接收所述主控芯片101输出的PWMB信号,所述功率调节芯片U4的第一输入端连接所述主控芯片101的第二输出端,用于接收所述主控芯片输出的PWMA信号。所述驱动开关1031的输出端与所述

第一开关Q4的栅极连接,所述第一开关Q4的源极与功率电感L1的一端连接以及与二极管D4的阴极连接,二极管D4的阳极接地,所述第一开关Q4的漏极与电源连接,所述功率电感L1的另一端连接所述功率调节芯片U4的第二输入端,所述驱动开关1031根据所述PWMB信号驱动所述第一开关Q4开通或关闭,功率调节芯片集成有上侧MOS管和下侧MOS管,所述PWMA信号控制所述上侧MOS管和下侧MOS管的开通与关闭。在一个具体的实施方式中,功率调节芯片的型号为NCP81382,芯片的结构示意图如图6所示。

[0055] 当电路需要降压时,电路需要工作在降压模式下,即需要功率调节芯片U4上侧管长时间导通,而通过第一开关Q4的导通的占空比,可以控制输出电压的大小。在降压模式下,当第一开关Q4导通时,电池电流由第一开关Q4的源极进行功率电感L1,然后经功率调节芯片U4的上侧管流到雾化器,输出电压微微升高。当第一开关Q4导通时,功率电感L1的电流继续按原来的方向流动,进行到雾化器,而二极管D4正向导通,给功率电感L1建立电流回路,输出电压微微下降。然后第一开关Q4再次导通,进行循环工作。

[0056] 当电路需要升压时,主控芯片101控制PWMB的占空比为0%,使得第一开关Q4保持长时间开通,而控制PWMA的占空比,使得U4的上侧管和下侧管交替导通,功率电感L1交替进行充电和放电,最终到达升压目的。即第一开关Q4长期开通时,等效于电池直接与功率电感L1左端相连,当PWMA为低电平时,功率控制芯片U4下侧管开通时,功率电感L1电流线性增加,存储能量,当PWMA为高电平时,功率控制芯片U4U4的上侧管开通,这时功率电感L1上的电流线性减少,其能量就会释放到雾化器上,由于功率电感L1左边的电压为电池电压,所以右边的电压比电池电压要高,即实现输出电压高于输入电压。

[0057] 主控芯片具有PWM软件接口,在一个实施例的输出控制PWM软件接口如表1所示。

[0058] 表1输出控制PWM软件接口

[0059]

SCT_Change_Duty		SCT_Change_Freq	
入口参数	说明	入口参数	说明
FreqA	通道 A 频率 (khz)	pls_wid_a	通道 A 脉宽 (1/30 μ s)
FreqB	通道 B 频率 (khz)	pls_wid_b	通道 B 脉宽 (1/30 μ s)
DutyA	通道 A 占空比 (%)	dutya	通道 A 占空比 (%)
DutyB	通道 B 占空比 (%)	dutyb	通道 B 占空比 (%)
		a	0: 通道 A 输出 pwm; 1: 通道 A 拉低; 2: 通道 A 置高
		b	0: 通道 B 输出 pwm; 1: 通道 B 拉低; 2: 通道 B 置高

[0060] 主控芯片通过PWM完成对功率输出大小的调节,如表1所示,其中SCT_Change_Duty

通过改变输出PWM的高电平时间来改变占空比,而SCT_Change_Freq通过输出固定脉宽,改变PWM的频率来改变PWM的占空比。

[0061] 通过直接调用PWM_Control进行输出调节,功率调节电路输出分为在降压和升压两种状态。当入参为0至100的时候,NCP81382处于降压输出状态,此时PWMA输出占空比为99%,频率为250khz的方波,而PWMB频率同为250khz,占空比则从100%递减;当入参大于100时,NCP81382处于升压输出状态,此时PWM B始终为低电平,而PWM A的占空比则从99%递减。主控芯片通过改变入参从0至MAX_OUTPUT完成降压到升压的线性转换。

[0062] 请继续参阅图5,驱动开关包括第二开关Q10、第三开关Q3、第四开关Q5、第一电阻R15和第二电阻R17。所述第二开关Q10的栅极连接所述主控芯片的第一输出端,所述第二开关Q10的源极接地,其漏极分别连接第一电阻R15的一端、第三开关Q3的基极和第四开关Q5的基极;所述第一电阻R15的另一端与所述第三开关Q3的集电极分别接入设定电压,具体为12V的电压,所述第三开关Q3的发射极与分别所述第二电阻R17的一端、第四开关Q5的发射极连接,所述第四开关Q5的集电极分别与所述第二电阻R17的另一端连接并接地、及与第一开关Q4的栅极连接。

[0063] 具体的,第三开关Q3和第四开关Q5为三极管,互相组成推挽电路。由于第一电阻R15的对接入的12V电压的上拉作用和第二开关Q10对地的导通和关断,在第一电阻R15与第三开关Q3的基极和第四开关Q5的基极的连接处会产生0V或12V的变化。当该点的电压为12V时,第三开关Q3导通,第四开关Q5截止,从而第一开关Q4被驱动导通。当该点的电压为低电平0V时,第三开关Q3截止,第四开关Q5导通,迅速将第一开关Q4的栅极的电平拉低,关断第一开关Q4。第二电阻R17是为了保证在没有驱动第一开关Q4时,第一开关Q4的栅极被默认拉为低电平,第一开关Q4默认关断。具体的,第一开关和第二开关为MOS管。

[0064] 通过第三开关Q3和第四开关Q5组成推挽电路,使驱动电路的驱动速度快,驱动能力强,功耗小。

[0065] 请继续参阅图5,电子烟还包括第一滤波电路105,所述第一滤波电路的输入端与所述电源连接,输出端与所述第一开关漏极连接。第一滤波电路由多个电容并联而成,用于对电源输出的信号进行滤波处理。电子烟还包括第二滤波电路106,第二滤波电路106的一端与所述功率调节芯片U5的第三输出端连接,另一端与所述雾化器103连接。第二滤波电路由多个电容并联而成,用于对功率调节电路输出的信号进行滤波处理。

[0066] 具体的,主控芯片具有ADC采样获取模块,ADC采样使用突发(Burst)模式,ADC的采样速率为600K Samples/s,系统中使能了4个通道,因此每个通道的采样率为150K。

[0067] 如图7所示,每个通道转换完成后将触发DMA(Direct Memory Access,直接内存存取,自动将转换结果保存到Adc_Result[60],且目的地址进行自增,当指针到达缓冲区末尾,将自动返回缓冲区起始位置。因此,当ADC被初始化后,缓冲区将被持续更新。当ADC_Get_ChannelVal()被调用时,软件先将对应通道的转换结果提取到Adc_Tmp临时缓冲中,完成去平均值和去极值简单数字滤波后,向用户返回被请求的转换结果。根据这种方法得到的模拟采样值,既能实时的反映雾化器的工作情况,也能最大程度的减少采样对主控器的资源占用。

[0068] 在一个实施例中,提供一种电子烟控制方法,如图8所示,包括:包括检测模块801、采样获取模块8902、计算模块803和调节模块804。

- [0069] 所述检测模块801,用于当电子烟启动时,检测雾化器的阻值是否在预设范围。
- [0070] 所述采样获取模块802,用于在所述检测模块的检测结果为是时,获取所述雾化器的当前电流和当前电压。
- [0071] 所述计算模块803,用于根据所述当前电流和电前电压计算得到所述雾化器的当前输出功率。
- [0072] 所述调节模块804,用于根据所述当前输出功率输出对应的控制信号至功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述控制信号对所述雾化器输出功率进行调节。
- [0073] 在另一个实施例中,所述调节模块904,用于当当前输出功率大于设定功率时,输出升压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述升压控制信号进行升压调节,或当当前输出功率小于设定功率时,输出降压控制信号至所述功率调节电路,由所述功率调节电路根据所述降压控制信号进行降压调节。
- [0074] 在另一个实施例中,电子烟控制装置还包括第一判断模块、获取模块和开关控制模块;所述采样获取模块,用于获取电池的剩余电量和功率输出电路的温度信号。
- [0075] 所述第一判断模块,用于根据所述电池的剩余电量、功率输出电路的温度信号或当前电压判断电子烟是否工作异常。
- [0076] 所述开关控制模块,用于在所述第一判断模块的判断结果为是时,控制所述电子烟关闭。
- [0077] 在另一个实施例中,还包括第二判断模块,用于在第一判断模块的判断结果为否时,判断电子烟的累计工作时间是否达到设定时间,或是否检测到关闭信号。
- [0078] 所述开关控制模块,用于在所述第二判断模块的判断结果为是时,控制所述电子烟关闭。
- [0079] 所述采样获取模块,用于在所述第二判断模块的判断结果为否时,获取所述雾化器的当前电流和当前电压。
- [0080] 在另一个实施例中,检测模块包括:控制模块。
- [0081] 控制模块,用于控制所述功率调节电路开启。
- [0082] 所述采样获取模块802,还用于获取所述雾化器的当前电压。
- [0083] 所述调节模块804,还用于当当前电压小于预设电压时,控制所述功率调节电路升压增大输出功率。
- [0084] 所述采样获取模块802,还用于获取所述雾化器在功率调节后的当前电流和当前电压。
- [0085] 所述计算模块803,还用于当调节后的当前电流大于设定值时,根据当前电流和电前电压计算得到所述雾化器的阻值。
- [0086] 所述调节模块,还用于当调节后的当前电流小于设定值时,控制所述功率调节电路升压增大输出功率。
- [0087] 上述的电子烟控制装置,通过循环进行对雾化器的电流和电压进行采集,计算输出功率,并根据输出功率输出对应占空比的脉冲信号至功率调节电路,由功率调节电路对输出功率进行调节,从而实现电子烟恒功率输出,由于能够实现对电子烟的输出功率进行调节,能够避免电子烟的雾化器烧焦,从而延长了雾化器的使用寿命,进一步的延长了电子烟的使用寿命。

[0088] 以上所述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。

[0089] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但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,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

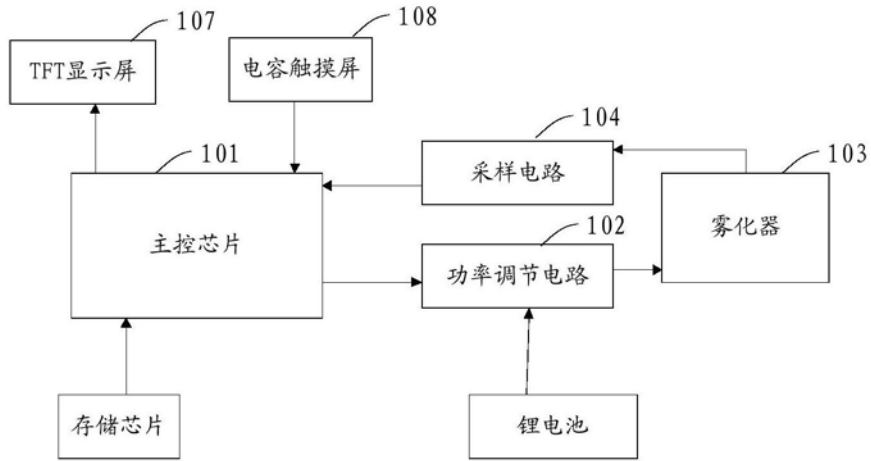


图1

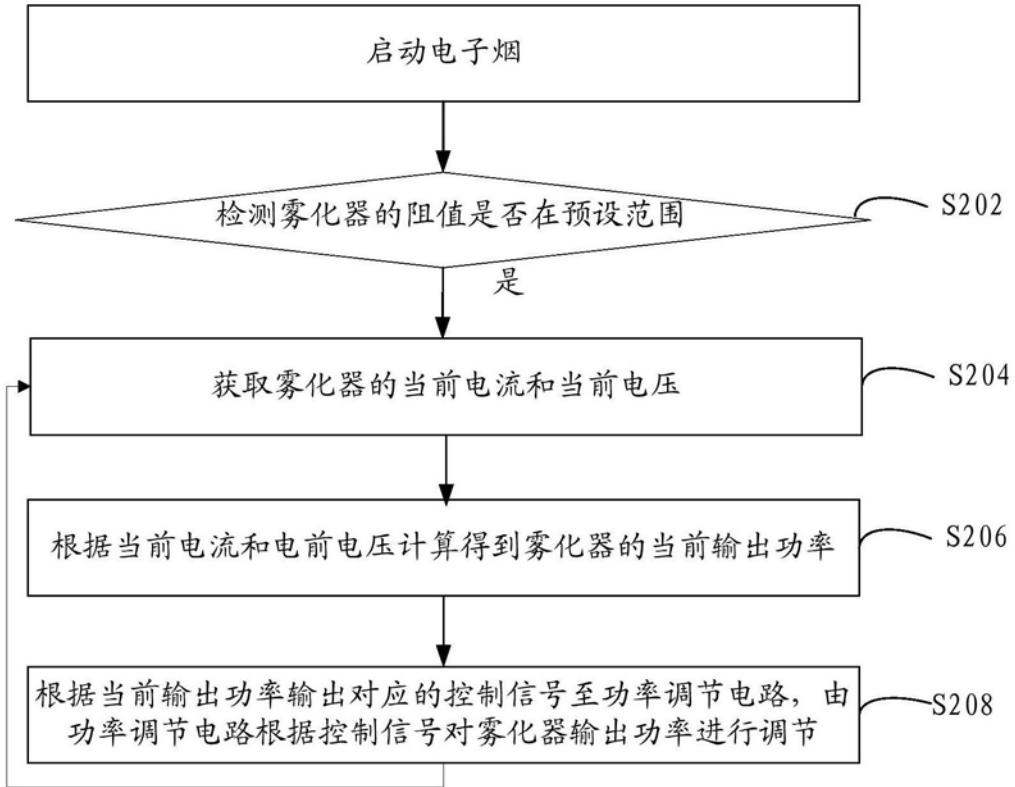


图2

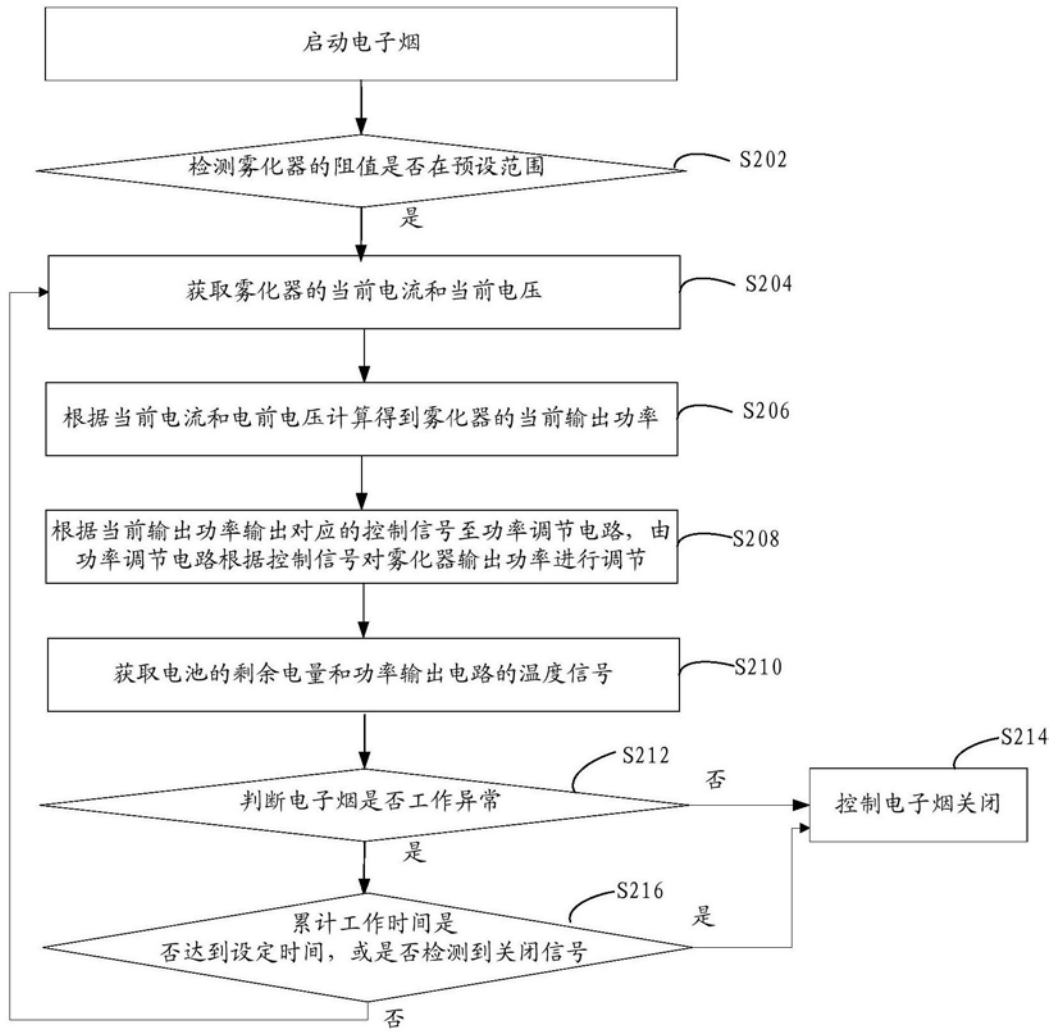


图3

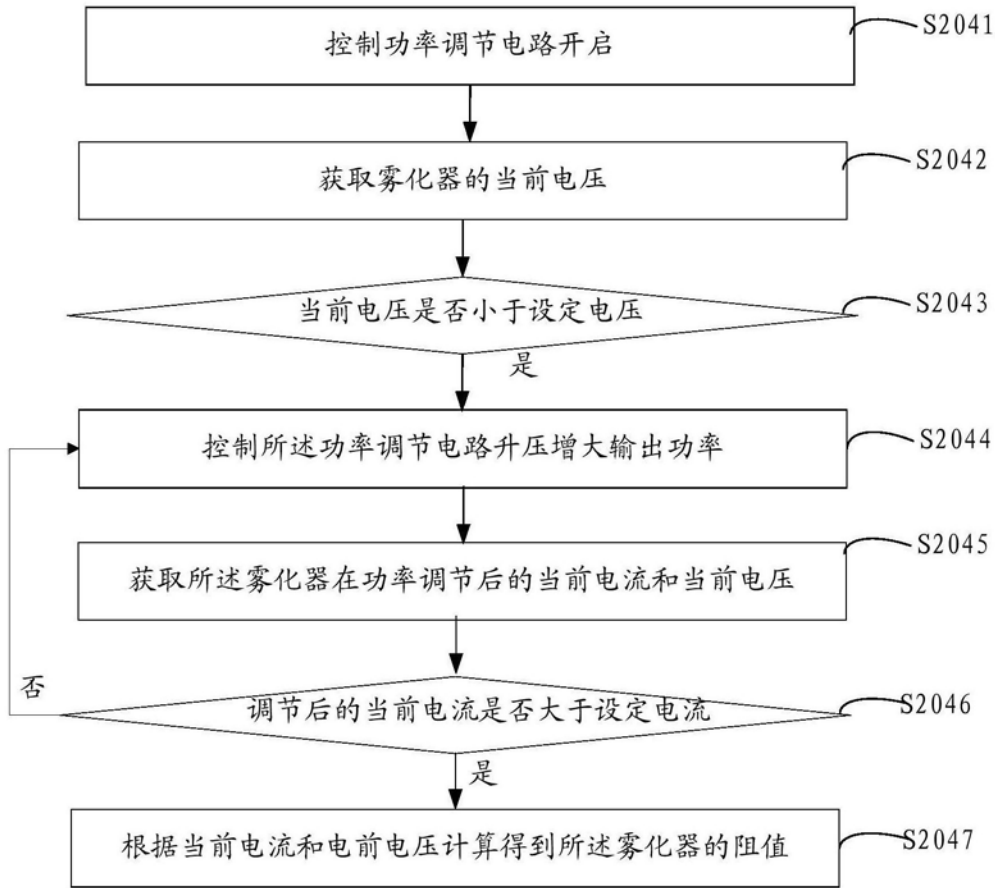


图4

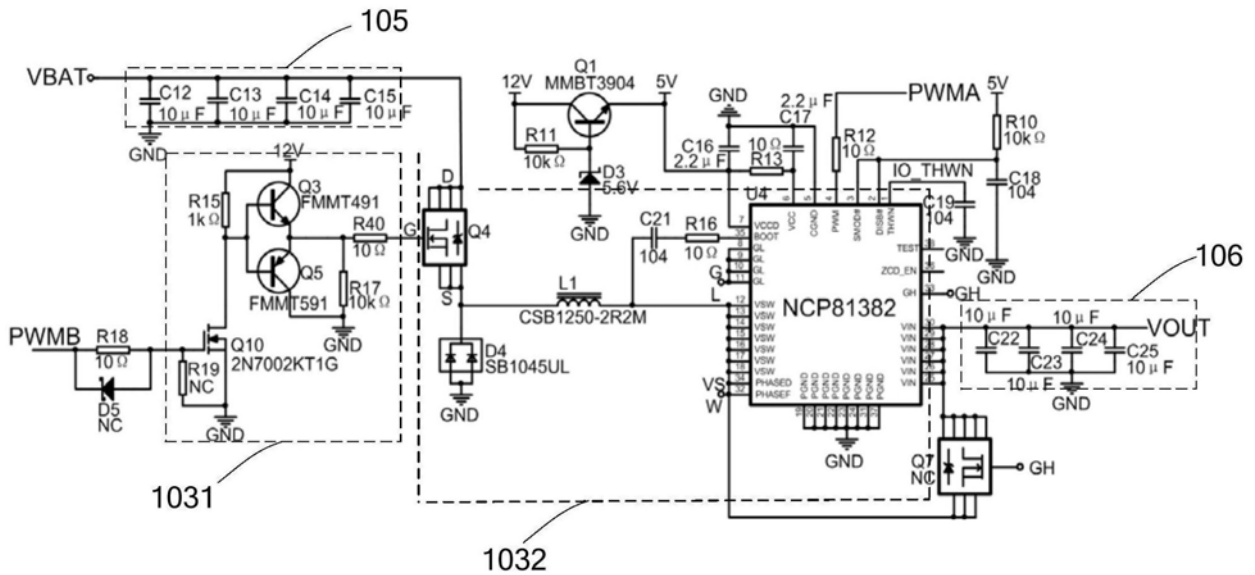


图5

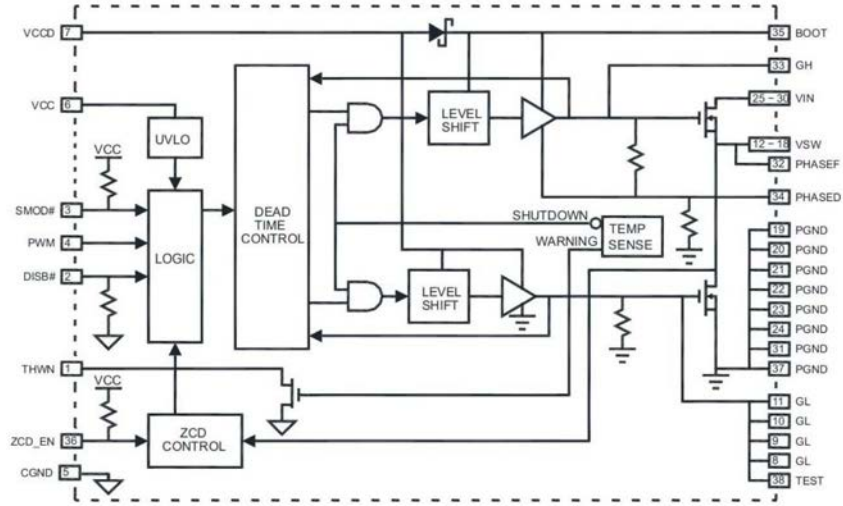


图6

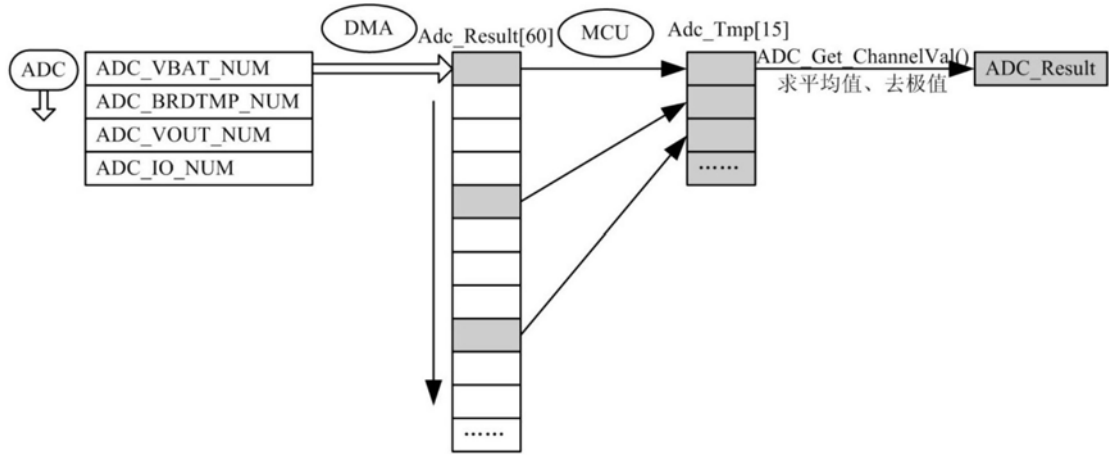


图7

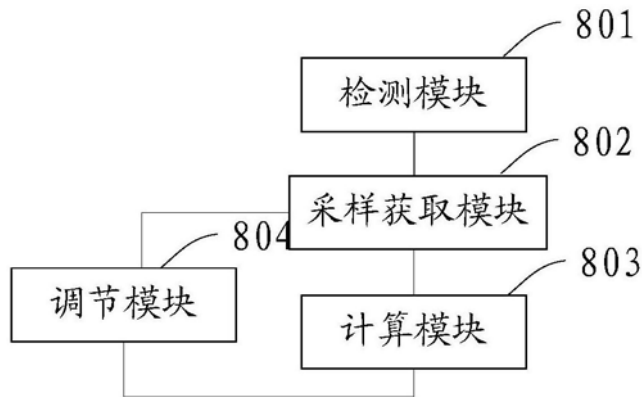


图8