



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104571191 B

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201510059426.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.02.02

G05D 23/19(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G05D 23/30(2006.01)

申请公布号 CN 104571191 A

审查员 朱永盛

(43)申请公布日 2015.04.29

(66)本国优先权数据

201510033982.9 2015.01.22 CN

(73)专利权人 卓尔悦欧洲控股有限公司

地址 瑞士楚格市格涅列尔-吉桑-大街6号

(72)发明人 邱伟华

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务

所(普通合伙) 11489

代理人 曹军

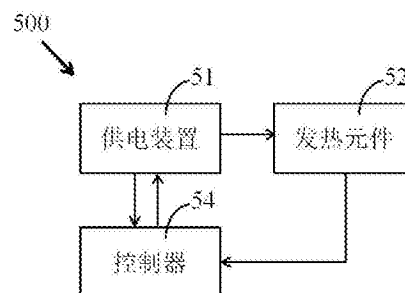
权利要求书1页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

温控系统及其电子烟

(57)摘要

本发明提供了一种电子烟温控系统,该电子烟温控系统包括供电装置、发热元件、感温元件以及控制器,所述供电装置分别与发热元件、控制器电性连接,所述感温元件与控制器电性连接,用于感应发热元件的温度T的变化,并反馈给控制器。本发明还提供了一种电子烟,所述电子烟包括上述温控系统。



1. 一种电子烟温控系统,其特征在于:该电子烟温控系统包括供电装置、发热元件、感温元件以及控制器,所述供电装置分别与发热元件、控制器电性连接,所述感温元件与控制器电性连接,用于感应发热元件的温度 $T$ 的变化,并反馈给控制器,所述电子烟温控系统还包括一温控开关,所述温控开关串联在供电装置和发热元件之间,当所述感温元件失灵时,所述温控开关也可起到控温的效果,当温控开关的温度 $t_s > \text{动作温度} T_M$ 时,温控开关断开,供电装置停止向发热元件供电,直至温控开关的温度 $t_s < \text{动作温度} T_M$ ,温控开关再次连通供电装置和发热元件之间的电路。

2. 根据权利要求1所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述发热元件具有电阻温度系数特征。

3. 根据权利要求2所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述发热元件本身直接作为感温元件,将其自身温度 $T$ 的变化反馈给控制器,即发热元件与感温元件为同一元件。

4. 根据权利要求1、2或3所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述发热元件由铂、铜、镍、钛、铁、陶瓷基PTC材料、高分子基PTC材料中的一种、两种或两种以上制成,其电阻值 $R_L$ 随着发热元件的温度 $T$ 的升高而增大。

5. 根据权利要求2所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述控制器根据发热元件的电阻值 $R_L$ 得出发热元件的温度 $T$ ,进而将发热元件的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,并根据比较结果控制供电装置向发热元件输出的电压/功率。

6. 根据权利要求1所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述感温元件靠近发热元件设置。

7. 根据权利要求1所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述控制器根据感温元件的相关物理量 $x$ 计算得出感温元件的温度 $t$ ,再由感温元件的温度 $t$ 计算出发热元件的温度 $T$ ,然后将发热元件的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,最后根据比较结果控制供电装置向发热元件输出的电压/功率。

8. 根据权利要求1所述的电子烟温控系统,其特征在于:所述电子烟温控系统还包括一与所述控制器电性连接的输入装置,输入装置用于输入所需的目标温度 $T_D$ , $T_L \leq T_D \leq T_H$ , $T_L$ 是工作温度下限, $T_H$ 是工作温度上限。

9. 一种电子烟,其特征在于:包含权利要求1-8中任一项所述电子烟温控系统。

## 温控系统及其电子烟

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子烟技术领域,具体涉及一种温控系统及其电子烟。

### 背景技术

[0002] 电子烟又名虚拟香烟,它有着与香烟近似的味道,可在不影响健康的前提下模拟吸烟的感觉,一般作为戒烟产品或替代香烟供使用者使用。然而,随着电子烟电池组件部分的输出电压或功率越来越大并且雾化器组件部分发热元件的电阻值越来越小,使得发热元件产生的温度越来越高。发热元件的温度过高可能会导致烟液、烟膏或烟丝产生与释放出对人体健康有害的物质,进而影响使用者对电子烟的认识。

### 发明内容

[0003] 针对上述技术问题,本发明的目的在于提供一种可将发热元件的温度控制在合理范围内的温控系统及其控制方法、含有该温控系统的电子烟。

[0004] 实现本发明目的的技术方案如下:

[0005] 一种电子烟温控系统,该电子烟温控系统包括供电装置、发热元件、感温元件以及控制器。所述供电装置分别与发热元件、控制器电性连接。所述感温元件与控制器电性连接,用于感应发热元件的温度 $T$ 的变化,并反馈给控制器。

[0006] 进一步地,所述发热元件不具有电阻温度系数特征。

[0007] 进一步地,所述感温元件是PTC热敏电阻、NTC热敏电阻、双金属片、热电偶、石英晶体温度传感器、光纤温度传感器、红外温度传感器以及P-N结温度传感器中的一种、两种或两种以上的任意组合。

[0008] 优选地,所述感温元件靠近发热元件设置。

[0009] 进一步地,所述控制器根据感温元件的相关物理量 $x$ 计算得出感温元件的温度 $t$ ,再由感温元件的温度 $t$ 计算得出发热元件的温度 $T$ ,然后将发热元件的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,最后根据比较结果控制供电装置向发热元件的输出电压/功率。

[0010] 进一步地,所述相关物理量 $x$ 是温度 $t$ 、电阻、电压、电流、谐振频率、光功率等中的一种、两种或两种以上的组合。

[0011] 进一步地,所述电子烟温控系统还包括一与感温元件串联的定值电阻 $R_5$ , $R_5$ 两端的电压为 $V_e-V_f$ ,通过 $R_5$ 的电流为 $(V_e-V_f)/R_5$ ,感温元件两端的电压为 $V_f$ ,感温元件的电阻 $R_T=R_5*V_f/(V_e-V_f)$ 。

[0012] 进一步地,所述电子烟温控装置还包括一温控开关,所述温控开关串联在供电装置和发热元件之间,当所述感温元件和/控制器失灵时,所述温控开关也可起到控温的效果。

[0013] 进一步地,所述电子烟温控系统还包括设置在供电装置与发热元件之间的一第一定值电阻 $R_1$ ,所述第一定值电阻 $R_1$ 用于辅助计算发热元件的电阻值 $R_L$ 。

[0014] 一种电子烟温控系统,该电子烟温控系统包括供电装置、发热元件、感温元件以及控制器,所述供电装置分别与发热元件、控制器电性连接,所述感温元件与控制器电性连接,用于感应发热元件的温度 $T$ 的变化,并反馈给控制器。

[0015] 进一步地,所述发热元件具有电阻温度系数特征。

[0016] 进一步地,所述发热元件本身直接作为感温元件,将其自身温度 $T$ 的变化反馈给控制器,即发热元件与感温元件为同一元件。

[0017] 进一步地,所述发热元件可以由铂、铜、镍、钛、铁、陶瓷基PTC材料、高分子基PTC材料中的一种、两种或两种以上制成,其电阻值 $R_L$ 随着发热元件的温度 $T$ 的升高而增大。

[0018] 进一步地,所述控制器根据发热元件的电阻值 $R_L$ 得出发热元件的温度 $T$ ,进而将发热元件的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,并根据比较结果控制供电装置向发热元件的输出电压/功率。

[0019] 进一步地,所述感温元件靠近发热元件设置。

[0020] 进一步地,所述控制器根据感温元件的相关物理量 $x$ 计算得出感温元件的温度 $t$ ,再由感温元件的温度 $t$ 计算得出发热元件的温度 $T$ ,然后将发热元件的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,最后根据比较结果控制供电装置向发热元件的输出电压/功率。

[0021] 进一步地,所述相关物理量 $x$ 是温度 $t$ 、电阻、电压、电流、谐振频率、光功率等中的一种、两种或两种以上的组合。

[0022] 进一步地,所述电子烟温控系统还包括一与感温元件串联的定值电阻 $R_5$ , $R_5$ 两端的电压为 $V_e-V_f$ ,通过 $R_5$ 的电流为 $(V_e-V_f)/R_5$ ,感温元件两端的电压为 $V_f$ ,感温元件的电阻 $R_T=R_5*V_f/(V_e-V_f)$ 。

[0023] 进一步地,所述电子烟温控装置还包括一温控开关,所述温控开关串联在供电装置和发热元件之间,当所述感温元件和/控制器失灵时,所述温控开关也可起到控温的效果。

[0024] 进一步地,所述电子烟温控系统温控系统还包括一所述控制器与电性连接的输入装置,输入装置用于输入所需的目标温度 $T_D$ , $T_L\leq T_D\leq T_H$ 。

[0025] 一种电子烟温控系统,该电子烟温控系统包括依次电性连接的供电装置、温控开关以及发热元件,所述温控开关靠近发热元件设置,所述温控开关的动作温度 $T_M$ 低于电子烟温控系统的工作温度上限 $T_H$ 。

[0026] 进一步地,所述温控开关为机械式温控开关、电子式温控开关、温度继电器中的一种、两种或两种以上的任意组合;其中,所述机械式温控开关为蒸汽压力式温控开关、液体膨胀式温控开关、气体吸附式温控开关或金属膨胀式温控开关;所述电子式温控开关为电阻式温控开关或热电偶式温控开关。

[0027] 进一步地,所述温控开关的温度 $t_s$ 随着发热元件的温度 $T$ 地升高而升高,当 $t_s<T_M$ 时,温控开关连通供电装置和发热元件之间的电路,发热元件正常工作,发热元件的温度 $T$ 升高,当 $t_s>T_M$ 时,温控开关断开供电装置和发热元件之间的电路,发热元件停止工作,发热元件的温度 $T$ 自然下降。

[0028] 一种电子烟温控系统,该电子烟温控系统包括供电装置、发热元件、控制器以及温控开关,所述控制器分别与供电装置、温控开关电性连接,所述发热元件与供电装置电性连

接,所述温控开关靠近发热元件设置,所述温控开关的动作温度 $T_M$ 略低于电子烟温控系统的工作温度上限 $T_H$ 。

[0029] 进一步地,所述温控开关为机械式温控开关、电子式温控开关、温度继电器中的一种、两种或两种以上的任意组合;其中,所述机械式温控开关为蒸汽压力式温控开关、液体膨胀式温控开关、气体吸附式温控开关或金属膨胀式温控开关;所述电子式温控开关为电阻式温控开关或热电偶式温控开关。

[0030] 进一步地,所述温控开关的温度 $t_s$ 随着发热元件的温度 $T$ 地升高而升高,当 $t_s < T_M$ 时,温控开关发生动作A;当 $t_s > T_M$ 时,温控开关发生动作B,控制器检测温控开关的动作,并根据动作的不同控制供电装置对发热元件的输出电压/功率。

[0031] 一种电子烟,包括上述电子烟温控系统。

[0032] 一种温控方法,应用于具有供电装置、发热元件以及控制器的电子烟温控系统或电子烟,所述的温控方法包括以下步骤:

[0033] 所述控制器计算发热元件的电阻值 $R_L$ ;

[0034] 所述控制器在点烟后再次计算发热元件的电阻值 $R_L$ ;

[0035] 所述控制器判断发热元件是否具有电阻温度系数特征;

[0036] 控制器判断使用者是否选择温控模式;

[0037] 所述控制器计算发热元件的电阻值 $R_L$ ;

[0038] 所述控制器根据发热元件的电阻值 $R_L$ 计算出发热元件的温度 $T$ ;

[0039] 所述控制器将发热元件的温度 $T$ 与预先存储的工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较;

[0040] 所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率;以及

[0041] 所述发热元件在进行一定调整的输出电压/功率下工作一段时间。

[0042] 进一步地,所述的由所述控制器判断发热元件是否具有电阻温度系数特征的步骤还包括:当发热元件不具有电阻温度系数特征时,所述控制器自动控制供电装置对发热元件恒电压/功率输出或根据使用者手动选择的电压/功率输出;当发热元件具有电阻温度系数特征时,使用者可选择是否进入温控模式。

[0043] 进一步地,所述的使用者是否选择温控模式的步骤还包括:当使用者不选择温控模式,所述控制器自动控制供电装置对发热元件恒电压/功率输出或根据使用者手动选择的电压/功率输出;当使用者选择温控模式,所述控制器计算发热元件的电阻值 $R_L$ 。

[0044] 进一步地,所述的由所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当所述发热元件的温度大于工作温度上限 $T_H$ ,则所述控制器控制供电装置减小对发热元件的输出电压/功率。

[0045] 进一步地,所述的由所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当所述发热元件的温度小于工作温度下限 $T_L$ ,且供电装置对发热元件的输出电压/功率已达到最大输出电压/功率,则所述控制器控制供电装置维持对发热元件的输出电压/功率。

[0046] 一种温控方法,应用于具有供电装置、发热元件、控制器以及感温元件的电子烟温控系统或电子烟,所述的温控方法包括以下步骤:

[0047] 所述控制器检测感温元件的相关物理量 $x$ ;

[0048] 所述控制器根据感温元件的相关物理量 $x$ 计算出发热元件的温度 $T$ ;

[0049] 所述控制器将发热元件的温度 $T$ 与预先存储的工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较;以及

[0050] 所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率;所述发热元件在进行一定调整的输出电压/功率下工作一段时间。

[0051] 进一步地,所述的由所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当所述发热元件的温度大于工作温度上限 $T_H$ ,则所述控制器控制供电装置减小对发热元件的输出电压/功率。

[0052] 进一步地,所述的由所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当所述发热元件的温度小于工作温度下限 $T_L$ ,且供电装置对发热元件的输出电压/功率已达到最大输出电压/功率,则所述控制器控制供电装置维持对发热元件的输出电压/功率。

[0053] 进一步地,所述的由所述控制器根据比较结果调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当所述发热元件的温度小于工作温度下限 $T_L$ ,且供电装置对发热元件的输出电压/功率未达到最大输出电压/功率,则所述控制器控制供电装置增大对发热元件的输出电压/功率。

[0054] 进一步地,电子烟温控系统或电子烟还可包括一输入装置,所述温控方法还包括在所述控制器检测感温元件的相关物理量 $x$ 的步骤之前,通过所述输入装置输入目标温度 $T_D$ , $T_L \leq T_D \leq T_H$ ;所述目标温度 $T_D$ 替代预先存储的工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 作为比较项,所述控制器将发热元件的温度 $T$ 与目标温度 $T_D$ 进行比较。

[0055] 一种温控方法,应用于具有供电装置、发热元件以及温控开关的电子烟温控系统或电子烟,所述的温控方法包括以下步骤:所述温控开关判断温控开关的温度 $t_s$ 与动作温度 $T_M$ 的关系,当所述温控开关的温度 $t_s$ 小于其动作温度 $T_M$ 时,温控开关连通供电装置和发热元件之间的电路,发热元件正常工作,发热元件的温度 $T$ 升高;当所述温控开关的温度 $t_s$ 大于其动作温度 $T_M$ 时,温控开关断开供电装置和发热元件之间的电路,发热元件停止工作,发热元件的温度 $T$ 自然下降。

[0056] 一种温控方法,应用于具有供电装置、发热元件、控制器以及温控开关的电子烟温控系统或电子烟,所述的温控方法包括以下步骤:控制器根据温控开关的动作判断温控开关的温度 $t_s$ 与其动作温度 $T_M$ 的关系,当温控开关的温度 $t_s$ 小于 $T_M$ 时,温控开关发生动作A,当温控开关的温度 $t_s$ 大于 $T_M$ 时,温控开关发生动作B,所述控制器检测温控开关的动作,并根据动作的不同控制供电装置对发热元件的输出电压/功率,所述发热元件在进行一定调整的输出电压/功率下工作一段时间;其中,所述动作A为闭合或断开,所述动作A与所述动作B相反。

[0057] 进一步地,所述的由所述控制器根据温控开关的动作调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当温控开关发生动作A时,控制器控制供电装置减小对发热元件的输出电压/功率。

[0058] 进一步地,所述的由所述控制器根据温控开关的动作调整供电装置对发热元件的输出电压/功率的步骤还包括:当温控开关发生动作B,且供电装置对发热元件的输出电压/功率已达到最大输出电压/功率时,则所述控制器控制供电装置维持对发热元件的输出电

压/功率。

[0059] 本发明具有如下有益效果：

[0060] (1) 所述温控系统及其控制方法、含有该温控系统的电子烟可将发热元件的温度保持在合理的范围内，避免产生与释放对人体健康有害的物质，这样，还有利于维持口感、节约能耗、避免电子烟壳体过热以及防止电子烟内部元件热老化；

[0061] (2) 通过增加一输入装置，使用者可按自身需求设置发热元件的工作温度；

[0062] (3) 通过在供电装置和发热元件之间增加一温控开关，可以起到双重控温的效果，尤其是当感温元件和/或控制器失灵时，仍然对发热元件的温度有一定的控制；

[0063] (4) 通过增加感温元件/温控开关和控制器，使用者使用/不使用含有电阻温度系数特征的发热元件的雾化装置均可实现控温，增加了电子烟温控系统及其电子烟的通用性。

## 附图说明

[0064] 图1为本发明第一实施例的电子烟温控系统的电路图。

[0065] 图2为本发明第一实施例的电子烟温控系统的的一种具体电路图。

[0066] 图3为本发明第一实施例的电子烟温控系统的工作流程示意图。

[0067] 图4为本发明第二实施例的电子烟温控系统的电路图。

[0068] 图5为本发明第二实施例的电子烟温控系统的工作流程示意图。

[0069] 图6为本发明第三实施例的电子烟温控系统的电路图。

[0070] 图7为本发明第四实施例的电子烟温控系统的电路图。

[0071] 图8为本发明第四实施例的电子烟温控系统的工作流程示意图。

[0072] 图9为本发明第五实施例的电子烟温控系统的电路图。

[0073] 图10为本发明第五实施例的电子烟温控系统的一种具体电路图。

[0074] 图11为本发明第六实施例的电子烟温控系统的工作流程示意图。

[0075] 图12为本发明第六实施例的电子烟温控系统的电路原理图。

[0076] 图13为本发明第六实施例的电子烟温控系统的工作流程示意图。

[0077] 图14为本发明第七实施例的电子烟温控系统的电路原理图。

[0078] 图15为本发明第八实施例的电子烟温控系统的电路原理图。

[0079] 图16为本发明第九实施例的电子烟温控系统的电路原理图。

[0080] 图17为本发明第十实施例的电子烟的示意图。

[0081] 电子烟温控系统 100、200、300、400、500、600、700、800、900

[0082] 供电装置： 11、31、51

[0083] 电池： 111、511

[0084] DC/DC电源： 112、512

[0085] 稳压电路： 113、513

[0086] 发热元件： 12、32、52

[0087] 温度感应电路： 13、83、93

[0088] 控制器： 14、44、54

[0089] 检测单元： 141、541

[0090]	运算单元:	142、542
[0091]	控制单元:	143、543
[0092]	输入装置:	25、65
[0093]	温控开关:	36、76
[0094]	放大器:	57
[0095]	电子烟	10
[0096]	壳体	101
[0097]	烟嘴	102
[0098]	储液腔	103
[0099]	导液元件	104

### 具体实施方式

[0100] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现结合附图详细说明本发明的具体实施方式。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明的保护范围。

[0101] 第一实施例:

[0102] 请参照图1,本发明提供了一种电子烟温控系统100,其包括供电装置11、发热元件12、感温元件13以及控制器14。所述供电装置11分别与发热元件12、控制器14电性连接。所述感温元件13与控制器14电性连接。所述发热元件12由供电装置11电驱动后,加热烟液、烟膏或烟丝使其产生烟雾,使使用者获得吸烟体验。

[0103] 所述感温元件13用于感应发热元件12的温度 $T$ 的变化,所述感温元件13的温度 $t$ 随着发热元件12的温度 $T$ 地升高而升高,进而引起所述感温元件13的相关物理量 $x$ 发生变化,控制器11可检测相关物理 $x$ 进而计算出发热元件12的温度 $T$ 。

[0104] 所述感温元件13设置在电子烟内,优选地,所述温感元件13靠近发热元件12设置。所述感温元件13可以是PTC热敏电阻、NTC热敏电阻、双金属片、热电偶、石英晶体温度传感器、光纤温度传感器、红外温度传感器以及P-N结温度传感器中的一种、两种或两种以上的组合。所述感温元件13的数量可以是一个、两个或两个以上。在空间位置允许的情况下,可将多个同种和/或不同种感温元件13设置在不同的位置,一方面,可分别通过各个感温元件13计算出发热元件的温度 $T$ ,再求出平均值,该平均值可更为准确的反映发热元件的温度 $T$ ;另一方面,当其中某一个感温元件失灵时,控制器14可及时做出判断,剔除不可靠值,使得电子烟温控系统100仍能正常工作并保证较高的温控精度。

[0105] 根据所述感温元件13的不同,所述相关物理量 $x$ 可以是温度 $t$ 、电阻、电压、电流、谐振频率、光功率等中的一种、两种或两种以上的组合。

[0106] 所述控制器14先根据感温元件13的相关物理量 $x$ 计算得出感温元件13的温度 $t$ ,再根据所述感温元件13的温度 $t$ 计算得出发热元件12的温度 $T$ ,然后将所述发热元件12的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,最后根据比较结果控制供电装置11向发热元件12的输出电压/功率。

[0107] 请进一步参照图2所示,在该具体实施例中所述感温元件13为PTC热敏电阻 $R_T$ 。随

着发热元件12的温度 $T$ 地升高,感温元件13的温度 $t$ 也升高,进而引起感温元件13的电阻值 $R_T$ 升高。即本实施例中,感温元件13的所述相关物理量 $x$ 为电阻值 $R_T$ 。

[0108] 进一步地,为了便于测量感温元件13的电阻值 $R_T$ ,可将感温元件13与一定值电阻 $R_5$ 串联。 $R_5$ 两端的电压为 $V_e-V_f$ ,因此,通过 $R_5$ 的电流为 $(V_e-V_f)/R_5$ 。感温元件13两端的电压为 $V_f$ ,故 $R_T=R_5*V_f/(V_e-V_f)$ 。

[0109] 具体地,所述控制器14包括依次电性连接的检测单元141、运算单元142以及控制单元143。所述检测单元141与感温元件13电性连接,可检测感温元件13两端的电压 $V_f$ ,并将 $V_f$ 反馈给运算单元142。所述运算单元142预先存储有运算公式: $R_T=R_5*V_f/(V_e-V_f)$ 、感温元件13的电阻值 $R_T$ 与其温度 $t$ 的对应关系数据以及运算公式: $T=t+\Delta t$ ( $\Delta t$ :经实验所得的感温元件13的温度 $t$ 与发热元件12的温度 $T$ 之间的差值)。所述运算单元142先根据运算公式: $R_T=R_5*V_f/(V_e-V_f)$ 计算出感温元件13的电阻值 $R_T$ ;接着,根据感温元件13的电阻值 $R_T$ 与其温度 $t$ 的对应关系数据得到感温元件13的温度 $t$ ;然后,根据公式 $T=t+\Delta t$ 计算出发热元件12的温度 $T$ ;最后,将发热元件12的温度 $T$ 反馈给控制单元143。所述控制单元143将发热元件12的温度 $T$ 与预先存储的工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,并根据比较结果,控制DC/DC电源112向发热元件12的输出电压/功率。

[0110] 进一步地,所述供电装置11包括电池111以及分别与电池111电性连接的DC/DC电源112和稳压电路113。所述电池111可进行充电以储备足够的电能,并可分别向DC/DC电源112和稳压电路113放电。所述DC/DC电源112与发热元件12电性连接,用于将电池111的电压升高后提供给发热元件12。所述稳压电路113与控制器14电性连接,为控制器14提供稳定的电压 $V_e$ 。本实施例中,所述电池111为锂离子电池。可以理解地,在其他实施例中可根据实际情况省略所述DC/DC电源112和稳压电路113,或者可采用其他电路来替代DC/DC电源112和/或稳压电路113。

[0111] 请参照图3,本发明的电子烟温控系统100的温控方法包括以下步骤:

[0112] 步骤S101,控制器14检测感温元件13的相关物理量 $x$ ,然后,进入步骤S102。

[0113] 步骤S102,控制器14根据感温元件13的相关物理量 $x$ 计算出发热元件12的温度 $T$ ,然后,进入步骤S103。

[0114] 步骤S103,控制器14将发热元件12的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较。如果 $T>T_H$ ,则进入步骤S104;如果 $T<T_L$ ,则进入步骤S106。

[0115] 步骤S104,控制器14控制供电装置11减小对发热元件12的输出电压/功率,然后,进入步骤S105。

[0116] 步骤S105,发热元件12在该输出电压/功率下,工作一段时间,然后,回到步骤S102,并重复之后的过程。本实施例中,所述工作一段时间可以是1秒。

[0117] 步骤S106,控制器14判断供电装置11对发热元件12的输出电压/功率是否已达到最大输出电压/功率。如果判断结果为YES,则进入步骤S107;如果判断结果为NO,则进入步骤S108。

[0118] 步骤S107,控制器14控制供电装置11维持对发热元件12的输出电压/功率,然后,进入步骤S105。

[0119] 步骤S108,控制器14控制供电装置11增大对发热元件12的输出电压/功率,然后,进入步骤S105。

[0120] 在其他实施例中,对于所述电子烟温控系统100,可再增加一显示屏组件,用于显示发热元件的温度 $T$ 、电池电量、工作电压、输出功率等电子烟工作状态的相关信息。

[0121] 第二实施例:

[0122] 请参照图4,本发明提供了一种电子烟温控系统200。本实施例与第一实施例相比,不同之处在于:在本实施例中,增加了一与控制器14电性连接的输入装置25。使用者可以通过输入装置25输入所需的目标温度 $T_D$  ( $T_L \leq T_D \leq T_H$ )。在控制器14的控制下,使得发热元件12维持在温度 $T_D \pm \Delta t'$ 下工作。其中, $\Delta t'$ 表示温度偏差,由于供电装置11、发热元件12、感温元件13以及控制器14的响应具有一定的滞后性而产生。

[0123] 请参照图5,本发明的电子烟温控系统200的温控方法包括以下步骤:

[0124] 步骤S201,使用者通过输入装置25输入所需的目标温度 $T_D$  ( $T_L \leq T_D \leq T_H$ ),然后,进入步骤S202。

[0125] 步骤S202,控制器14检测感温元件13的相关物理量 $x$ ,然后,进入步骤S203。

[0126] 步骤S203,控制器14计算出发热元件12的温度 $T$ ,然后,进入步骤S204。

[0127] 步骤S204,控制器14将发热元件12的温度 $T$ 与 $T_D$ 进行比较。如果 $T > T_D$ ,则进入步骤S205;如果 $T < T_D$ ,则进入步骤S207。

[0128] 步骤S205,控制器14控制供电装置11减小对发热元件12的输出电压/功率,然后,进入步骤S206。

[0129] 步骤S206,发热元件12在该输出电压/功率下,工作一段时间,然后,回到步骤S202,并重复之后的过程。本实施例中,所述工作一段时间可以是1秒。

[0130] 步骤S207,控制器14判断供电装置11对发热元件12的输出电压/功率是否已达到最大输出电压/功率。如果判断结果为YES,则进入步骤S208;如果判断结果为NO,则进入步骤S209。

[0131] 步骤S208,控制器14控制供电装置11维持对发热元件12的输出电压/功率,然后,进入步骤S206。

[0132] 步骤S209,控制器14控制供电装置11增大对发热元件12的输出电压/功率,然后,进入步骤S206。

[0133] 在其他实施例中,如果使用者不输入 $T_D$ ,则所述电子烟温控系统200的工作步骤与第一实施例相同,此处不再赘述。

[0134] 在其他实施例中,对于所述电子烟温控系统200,可再增加一显示屏组件,用于显示用户设置的目标温度 $T_D$ 、发热元件的温度 $T$ 、电池电量、工作电压、输出功率等电子烟工作状态的相关信息。

[0135] 第三实施例:

[0136] 请参照图6,本发明提供了一种电子烟温控系统300,其包括依次电性连接的供电装置31、温控开关36以及发热元件32。所述发热元件32由供电装置31电驱动后,加热烟液、烟膏或烟丝使其产生烟雾,使使用者获得吸烟体验。

[0137] 所述温控开关36用于在温度作用下连通/断开供电装置和发热元件之间的电路。随着发热元件32的温度 $T$ 地升高,所述温控开关36的温度 $t_s$ 也升高。当 $t_s < T_M$ 时,温控开关36连通供电装置31和发热元件32之间的电路,发热元件32正常工作,发热元件32的温度 $T$ 升高,温控开关36的温度 $t_s$ 也升高;当 $t_s > T_M$ 时,温控开关36断开供电装置31和发热元件32之

间的电路,发热元件32停止工作,发热元件32的温度 $T$ 自然下降,温控开关36的温度 $t_s$ 也下降,直至 $t_s < T_M$ ,温控开关36再次连通供电装置31和发热元件32之间的电路,使得发热元件32再次正常工作。

[0138] 所述温控开关36设置在电子烟内,优选地,靠近发热元件32设置。考虑到所述温控开关36的温度 $t_s$ 略低于发热元件32的温度 $T$ ,优选地,应使所述温控开关36的动作温度 $T_M$ 略低于电子烟温控系统300的工作温度上限 $T_H$ 。所述温控36开关是机械式温控开关、电子式温控开关以及温度继电器中的一种、两种或两种以上的任意组合,其中,所述机械式温控开关包括蒸汽压力式温控开关、液体膨胀式温控开关、气体吸附式温控开关以及金属膨胀式温控开关,所述金属膨胀式温控开关包括双金属片开关以及记忆合金开关,所述电子式温控开关包括电阻式温控开关以及热电偶式温控开关,所述温度继电器包括热敏干簧继电器。

[0139] 在其他实施例中,对于所述电子烟温控系统300,可再增加一显示屏组件,用于显示电池电量、工作电压、输出功率等电子烟工作状态的相关信息。

[0140] 第四实施例:

[0141] 请参照图7,本实施例与第三实施例相比,不同之处在于:本实施例中,还包括控制器44,温控开关36与控制器44电性连接,温控开关36不直接控制供电装置31和发热元件32之间电路的通/断,而是控制器44根据温控开关36的通/断进行判断后控制供电装置31对发热元件32的输出电压/功率。

[0142] 随着发热元件32的温度 $T$ 的升高,所述温控开关36的温度 $t_s$ 也升高。当 $t_s < T_M$ 时,温控开关36发生动作A;当 $t_s > T_M$ 时,温控开关36发生动作B。控制器44检测温控开关36的动作,并根据动作的不同控制供电装置41对发热元件32的输出电压/功率。其中,动作A可以是温控开关36闭合,也可以是温控开关36断开;动作B与动作A相反。

[0143] 所述电子烟温控系统400具有如下有益效果:

[0144] (1) 可采用如下两种性质的温控开关: $t_s < T_M$ 时,温控开关闭合, $t_s > T_M$ 时,温控开关断开; $t_s < T_M$ 时,温控开关断开, $t_s > T_M$ 时,温控开关闭合;

[0145] (2) 所述控制器44可调节供电装置31的输出电压/功率,使温度 $T$ 浮动较小,有利于维持口感;如此,可避免发热元件32在温度过高时立即停止工作使其温度 $T$ 下降过快,进而影响使用者的使用。

[0146] 请参照图8,本发明的电子烟温控系统400的温控方法包括以下步骤:

[0147] 步骤S401,控制器44根据温控开关36的动作判断温控开关36的温度 $t_s$ 与其动作温度 $T_M$ 的关系。如果 $t_s > T_M$ ,则进入步骤S402;如果 $t_s < T_M$ ,则进入步骤S404。

[0148] 步骤S402,控制器44控制供电装置31减小对发热元件32的输出电压/功率,然后,进入步骤S403。

[0149] 步骤S403,发热元件32在该输出电压/功率下,工作一段时间,然后,回到步骤S401,并重复之后的过程。本实施例中,所述工作一段时间可以是1秒。

[0150] 步骤S404,控制器44判断供电装置31对发热元件32的输出电压/功率是否已达到最大输出电压/功率。如果判断结果为YES,则进入步骤S405;如果判断结果为NO,则进入步骤S406。

[0151] 步骤S405,控制器44控制供电装置31维持对发热元件32的输出电压/功率,然后,进入步骤S403。

[0152] 步骤S406,控制器44控制供电装置31增大对发热元件32的输出电压/功率,然后,进入步骤S403。

[0153] 在其他实施例中,对于所述电子烟温控系统400,可再增加一显示屏组件,用于显示电池电量、工作电压、输出功率等电子烟工作状态的相关信息。

[0154] 第五实施例:

[0155] 请参照图9,本发明提供了一种电子烟温控系统500,其包括供电装置51、发热元件52以及控制器54。所述供电装置51分别与发热元件52、控制器54电性连接。所述发热元件52与控制器54电性连接。所述发热元件52由供电装置51电驱动后,加热烟液、烟膏或烟丝使其产生烟雾,使使用者获得吸烟体验。

[0156] 所述发热元件52既作为发热元件又作为感温元件。所述发热元件52由具有电阻温度系数特征的材料制成,可以由铂、铜、镍、钛、铁、陶瓷基PTC材料、高分子基PTC材料中的一种、两种或两种以上制成,其电阻值 $R_L$ 随着发热元件52的温度 $T$ 地升高而增大。

[0157] 所述控制器54内预先存储有工作温度上限 $T_H$ 与工作温度下限 $T_L$ ,以及发热元件52的电阻值 $R_L$ 与其温度 $T$ 的对应关系数据。所述控制器54可根据发热元件52的电阻值 $R_L$ 得出发热元件52的温度 $T$ ,进而将发热元件52的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,并根据比较结果控制供电装置51向发热元件52的输出电压/功率。

[0158] 请参照图10,所示为第五实施例的一种具体电路图。

[0159] 具体地,所述供电装置51包括电池511以及分别与电池511电性连接的DC/DC电源512和稳压电路513。所述电池511在使用前可进行充电以储备足够的电能,在使用时分别向DC/DC电源512和稳压电路513放电。所述稳压电路513与控制器54电性连接,为控制器54提供稳定的电压。本实施例中,所述电池511为锂离子电池。可以理解的,在其他实施例中可根据实际情况省略所述DC/DC电源512和稳压电路513,或者可采用其他电路来替代DC/DC电源512和稳压电路513。

[0160] 进一步地,所述电子烟温控系统500还包括设置在供电装置51与发热元件52之间的一第一定值电阻 $R_1$ 。所述第一定值电阻 $R_1$ 用于辅助计算发热元件52的电阻值 $R_L$ 。本实施例中,所述第一定值电阻 $R_1$ 设置在DC/DC电源512与发热元件52之间。所述DC/DC电源512在控制器54的控制下向第一定值电阻 $R_1$ 和发热元件52提供一定的电压 $V_a$ 。所述发热元件52两端的电压为 $V_b$ 。因此,通过发热元件52的电流为 $(V_a - V_b) / R_1$ ,则发热元件52的电阻值 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 。

[0161] 进一步地,第一定值电阻 $R_1$ 的电阻值较小,使得第一定值电阻 $R_1$ 两端的电压 $V_a - V_b$ 较小而难以测量。如果增大第一定值电阻 $R_1$ 的电阻值,则会使得发热元件52两端的电压 $V_b$ 减小,从而使得发热元件52的发热功率减小。为了便于测量第一定值电阻 $R_1$ 两端的电压 $V_a - V_b$ ,所述电子烟控制系统500还包括第二定值电阻 $R_2$ 、放大器57、第三定值电阻 $R_3$ 及第四定值电阻 $R_4$ 。所述第一定值电阻 $R_1$ 与依次串联的第二定值电阻 $R_2$ 、放大器57以及第三定值电阻 $R_3$ 整体并联。所述第四定值电阻 $R_4$ 与放大器57并联。根据放大器57的应用特性,可以得出 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 。本实施例中,所述放大器57为LT6105芯片。可以理解地,根据放大器57的不同,会使得 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 的连接方式不同,或会使得 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 中至少一个可以省略,还可能会需要添加其他配套电子元件。

[0162] 具体地,所述控制器54包括依次电性连接的检测单元541、运算单元542以及控制

单元543。所述检测单元541与第四定值电阻 $R_4$ 电性连接,可检测第四定值电阻 $R_4$ 两端的电压 $V_c$ ,并将 $V_c$ 反馈给运算单元542。所述运算单元542预先存储有运算公式: $V_a-V_b=V_c*R_2/R_4$ 、运算公式: $R_L=R_1*V_b/(V_a-V_b)$ 以及发热元件52的电阻值 $R_L$ 与其温度 $T$ 的对应关系数据。所述运算单元542先根据放大器的应用特性,由公式 $V_a-V_b=V_c*R_2/R_4$ 计算出第一定值电阻 $R_1$ 两端的电压 $V_a-V_b$ ;接着,由公式 $R_L=R_1*V_b/(V_a-V_b)$ 计算出发热元件52的电阻值 $R_L$ ;然后,根据预先存储的发热元件52的电阻值 $R_L$ 与其温度 $T$ 的对应关系数据得到发热元件52的温度 $T$ ;最后,将发热元件52的温度 $T$ 反馈给控制单元543。所述控制单元543将发热元件52的温度 $T$ 与预先存储的工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较,并根据比较结果,控制DC/DC电源512向发热元件52的输出电压/功率。

[0163] 请参照图11,本发明的电子烟温控系统500的温控方法包括以下步骤:

[0164] 步骤S501,控制器54计算出发热元件52的电阻值 $R_L$ ,然后,进入步骤S502。

[0165] 步骤S502,使用者点烟后,控制器54再次计算出发热元件52的电阻值 $R_L$ ,然后,进入步骤S503。

[0166] 步骤S503,控制器54根据步骤S501和步骤S502的计算结果判断发热元件52是否具有电阻温度系数特征。如果两次计算结果基本没有差别或两者的差值在定值电阻的允许范围内,发热元件不具有电阻温度系数特征;如果两次计算结果差值较大,则发热元件具有电阻温度系数特征。如果判断结果为YES,进入步骤S504;如果判断结果为NO,则进入步骤S510。

[0167] 步骤S504,控制器54判断使用者是否选择控温模式。如果判断结果为YES,则进入步骤S505;如果判断结果为NO,则进入步骤S510。

[0168] 步骤S505,控制器54计算发热元件52的电阻值 $R_L$ ,然后,进入步骤S506。

[0169] 步骤S506,控制器54根据发热元件52的电阻值 $R_L$ 计算出发热元件52的温度 $T$ ,然后,进入步骤S507。

[0170] 步骤S507,控制器54将发热元件52的温度 $T$ 与工作温度上限 $T_H$ 和工作温度下限 $T_L$ 进行比较。如果 $T>T_H$ ,则进入步骤S508;如果 $T<T_L$ ,则进入步骤S511。

[0171] 步骤S508,控制器54控制供电装置51减小对发热元件52的输出电压/功率,然后,进入步骤S509。

[0172] 步骤S509,发热元件52在该输出电压/功率下,工作一段时间,然后,回到步骤S505,并重复之后的过程。本实施例中,工作一段时间可以是1秒。

[0173] 步骤S510,控制器54自动控制供电装置51对发热元件52恒电压/功率输出或使用者手动选择合适的输出电压/功率。

[0174] 步骤S511,控制器54判断输出电压/功率是否已达到最大输出电压/功率。如果判断结果为YES,则进入步骤S512;如果判断结果为NO,则进入步骤S513。

[0175] 步骤S512,控制器54控制供电装置51维持对发热元件52的输出电压/功率,然后,进入步骤S509。

[0176] 步骤S513,控制器54控制供电装置51增大对发热元件52的输出电压/功率,然后,进入步骤S509。

[0177] 在其他实施例中,对于所述电子烟温控系统500,可再增加一显示屏组件,用于显示发热元件的温度 $T$ 、电池电量、工作电压、输出功率等电子烟工作状态的相关信息。

[0178] 第六实施例：

[0179] 请参照图12,本发明提供了一种电子烟温控系统600。本实施例与第五实施例相比,不同之处在于:本实施例中,增加了一与控制器54电性连接的输入装置65。使用者可以通过输入装置65输入所需的目标温度 $T_D$  ( $T_L \leq T_D \leq T_H$ )。在控制器54的控制下,使得发热元件52维持在温度 $T_D \pm \Delta t'$ 下工作。其中, $\Delta t'$ 表示温度偏差,由于供电装置51、发热元件52、感温元件53以及控制器54的响应具有一定的滞后性而产生。

[0180] 请参照图13,本发明的电子烟温控系统600的温控方法包括以下步骤:

[0181] 步骤S601,控制器54计算出发热元件52的电阻值 $R_L$ ,然后,进入步骤S602。

[0182] 步骤S602,使用者点烟后,控制器54再次计算出发热元件52的电阻值 $R_L$ ,然后,进入步骤S603。

[0183] 步骤S603,控制器54根据步骤S601和步骤S602的计算结果判断发热元件52是否具有电阻温度系数特征。如果两次计算结果基本没有差别或两者的差值在定值电阻的允许范围内,发热元件不具有电阻温度系数特征;如果两次计算结果差值较大,则发热元件具有电阻温度系数特征。如果判断结果为YES,则进入步骤S604;如果判断结果为NO,则进入步骤S610。

[0184] 步骤S604,使用者通过输入装置65输入所需的目标温度 $T_D$  ( $T_L \leq T_D \leq T_H$ ),然后,进入步骤S605。

[0185] 步骤S605,控制器54计算发热元件52的电阻值 $R_L$ ,然后,进入步骤S606。

[0186] 步骤S606,控制器54根据发热元件52的电阻值 $R_L$ 计算出发热元件52的温度 $T$ ,然后,进入步骤S607。

[0187] 步骤S607,控制器54将发热元件52的温度 $T$ 与 $T_D$ 进行比较。如果 $T > T_D$ ,则进入步骤S608;如果 $T < T_D$ ,则进入步骤S611。

[0188] 步骤S608,控制器54控制供电装置51减小对发热元件52的输出电压/功率,然后,进入步骤S609。

[0189] 步骤S609,发热元件52在该输出电压/功率下,工作一段时间,然后,回到步骤S605,并重复之后的过程。本实施例中,工作一段时间可以是1秒。

[0190] 步骤S610,控制器54自动控制供电装置51对发热元件52恒电压/功率输出或使用者手动选择合适的输出电压/功率。

[0191] 步骤S611,控制器54判断输出电压/功率是否已达到最大输出电压/功率。如果判断结果为YES,则进入步骤S612;如果判断结果为NO,则进入步骤S613。

[0192] 步骤S612,控制器54控制供电装置51维持对发热元件52的输出电压/功率,然后,进入步骤S609。

[0193] 步骤S613,控制器54控制供电装置51增大对发热元件52的输出电压/功率,然后,进入步骤S609。

[0194] 在其他实施例中,如果使用者不输入 $T_D$ ,则所述电子烟温控系统600的工作步骤与第五实施例相同,此处不再赘述。

[0195] 在其他实施例中,对于所述电子烟温控系统600,可再增加一显示屏组件,用于显示用户设置的目标温度 $T_D$ 、发热元件的温度 $T$ 、电池电量、工作电压、输出功率等电子烟工作状态的相关信息。

[0196] 第七实施例：

[0197] 请参照图14,本发明提供了一种电子烟温控系统700。本实施例与第一实施例相比,不同之处在于:在本实施例中,在供电装置11和发热元件12之间增加了一温控开关76。所述温控开关76用于在温度作用下连通/断开供电装置和发热元件之间的电路。所述温控开关76设置在电子烟内,优选地,靠近发热元件12设置。考虑到所述温控开关76的温度 $t_s$ 略低于发热元件12的温度 $T$ ,优选地,应使所述温控开关76的动作温度 $T_M$ 略低于电子烟温控系统700的工作温度上限 $T_H$ 。所述温控76开关是机械式温控开关、电子式温控开关以及温度继电器中的一种、两种或两种以上的任意组合,其中,所述机械式温控开关包括蒸汽压力式温控开关、液体膨胀式温控开关、气体吸附式温控开关以及金属膨胀式温控开关,所述金属膨胀式温控开关包括双金属片开关以及记忆合金开关,所述电子式温控开关包括电阻式温控开关以及热电偶式温控开关,所述温度继电器包括热敏干簧继电器。

[0198] 当温控开关76的温度 $t_s < T_M$ 时,电子烟温控系统700的工作步骤与第一实施例相同,此处不再赘述;当温控开关76的温度 $t_s > T_M$ 时,温控开关76断开,供电装置11停止向发热元件12供电,发热元件12的温度 $T$ 自然下降,温控开关76的温度 $t_s$ 也下降,直至 $t_s < T_M$ ,温控开关76再次连通供电装置11和发热元件12之间的电路,使得发热元件12再次按照第一实施例所述步骤正常工作。这样,起到了双重温控保护的效果,尤其是当感温元件13和/或控制器14失灵时,仍能对发热元件12的温度进行一定的控制。

[0199] 在其他实施例中,第二实施例可参考第七实施例进行相同的改进,在供电装置21和发热元件22之间增加一温控开关,从而达到双重温控保护的效果。

[0200] 在其他实施例中,第五实施例和第六实施例可参照第七实施例进行相应的改进:在供电装置和发热元件之间增加一温控开关,当发热元件具有电阻温度系数特征时,可达到双重温控保护的效果;当发热元件不具有电阻温度系数特征时,电子烟温控系统的工作步骤与实施例一相同,此处不再赘述。

[0201] 第八实施例：

[0202] 请参照图15,本发明提供了一种电子烟温控系统800。与第五实施例相比,在本实施例中,增设了与控制器54电性连接的感温元件83。当发热元件52具有电阻温度系数特征时,可参照第五实施例的方式实现控温;当发热元件52不具有电阻温度系数特征时,可参照第一实施例的方式实现控温。替代地,可将一温控开关与控制器电性连接,当发热元件52不具有电阻温度系数特征时,可参照实施例四的方式实现控温。

[0203] 所述电子烟温控系统800具有如下有益效果:当使用者使用含有电阻温度系数特征的发热元件的雾化装置时,可以按照第五实施例的方式实现控温;当使用者使用不含有电阻温度系数特征的发热元件的雾化装置时,可以按照第一实施例,替代地,可以按照第四实施例的方式实现控温。这样,增加了电子烟温控系统及其电子烟的通用性。

[0204] 在其他实施例中,还可在供电装置51和发热元件52之间增加一温控开关,起到双重温控保护的作用,尤其是当感温元件83和/或控制器54失灵时,仍能对发热元件52的温度进行一定的控制。

[0205] 第九实施例：

[0206] 请参照图16,本发明提供了一种电子烟温控系统900。与第六实施例相比,在本实施例中,增设了与控制器64电性连接的感温元件93。当发热元件62具有电阻温度系数特征

时,可参照第六实施例的方式实现发热元件62在目标温度 $T_D \pm \Delta t'$ 下工作;当发热元件62不具有电阻温度系数特征时,可参照第二实施例的方式实现发热元件62在目标温度 $T_D \pm \Delta t'$ 下工作。

[0207] 在其他实施例中,还可在供电装置61和发热元件62之间增加一温控开关起到双重温控保护的作用。

[0208] 第十实施例:

[0209] 请参照图17,本发明提供了一种电子烟10,其包括壳体101、烟嘴102、储液腔103、导液元件104以及电子烟温控系统100。所述温控系统100通过导液元件104与储液腔103连通,用于加热烟液使其雾化,并将发热元件12的温度控制在合理范围内。

[0210] 可以理解地,所述电子烟温控系统100可以由第二实施例至第九实施例中的任一电子烟温控系统(200、300、400、500、600、700、800、900)、或在第一实施例至第九实施例中的任一电子烟温控系统(100、200、300、400、500、600、700、800、900)的基础上做出改进而得的电子烟温控系统所替代。

[0211] 可以理解地,第一实施例至第九实施例中的任一电子烟温控系统及在第一实施例至第九实施例中的任一电子烟温控系统的基础上做出改进而得的电子烟温控系统可以应用于任何一种电子烟,而不受限于电子烟的导液方式、雾化方式、雾化基质的种类(如烟丝、烟油或烟膏)、加热方式等。

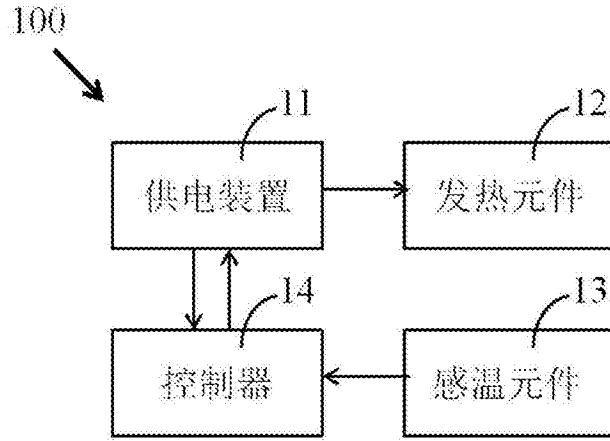


图1

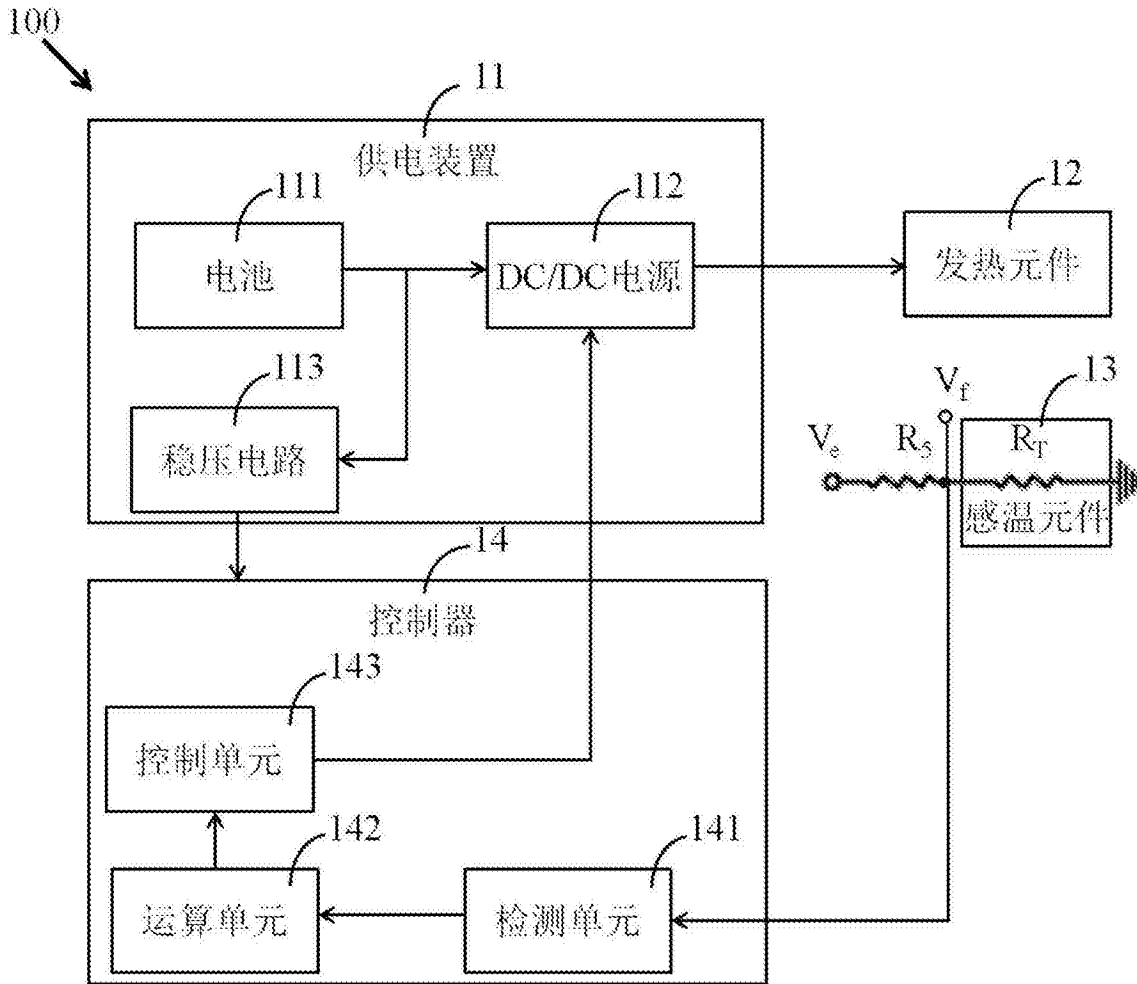


图2

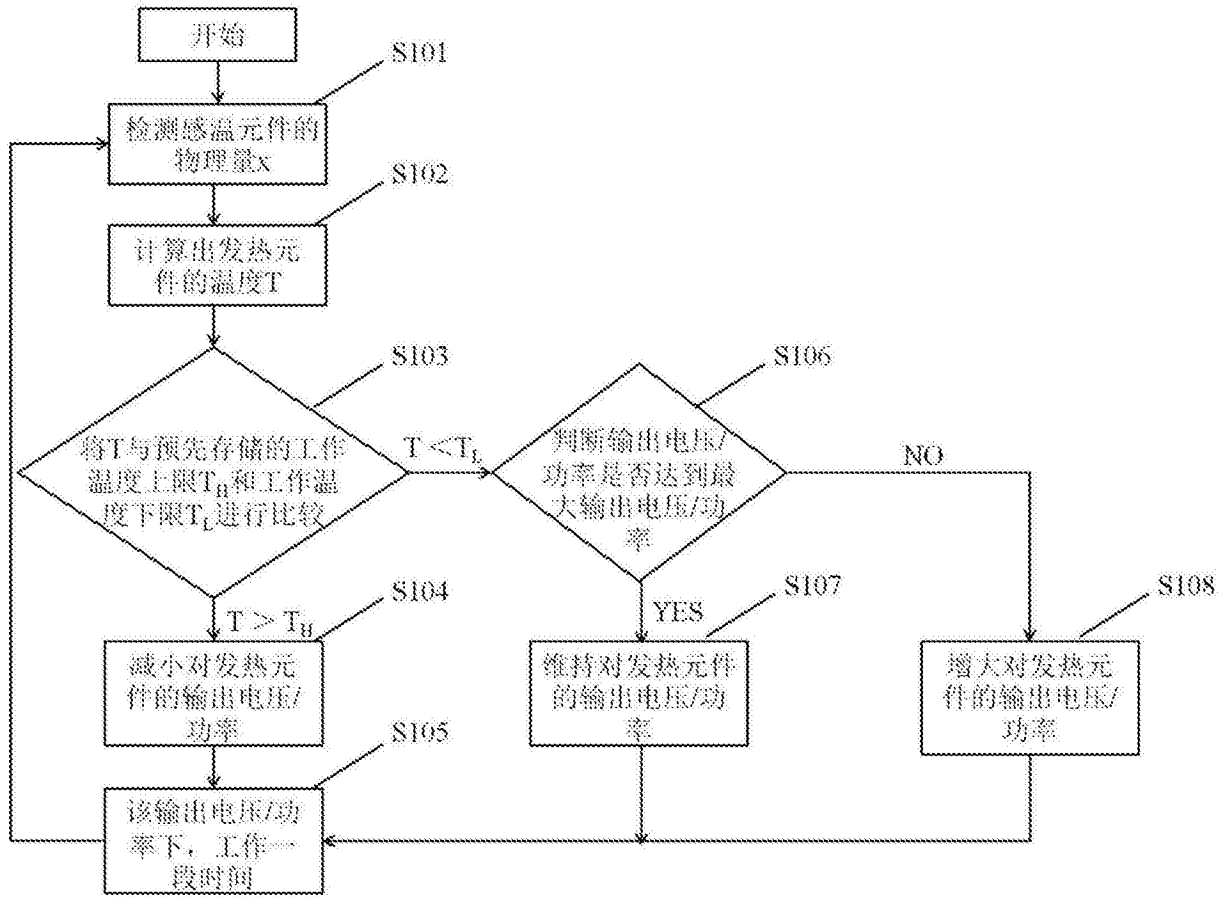


图3

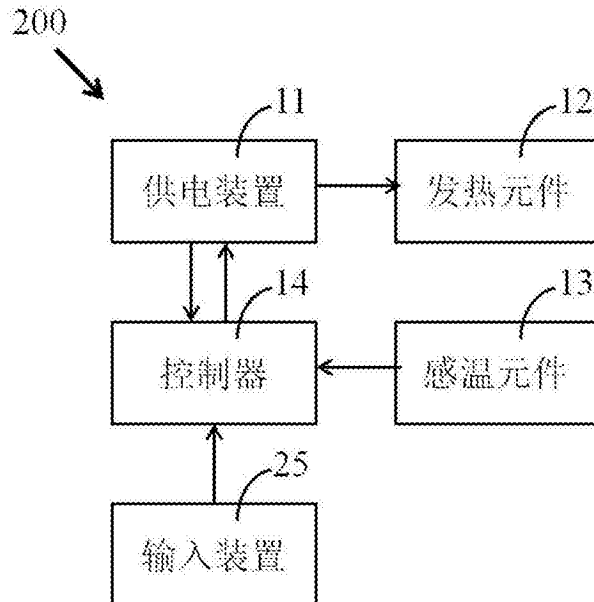


图4

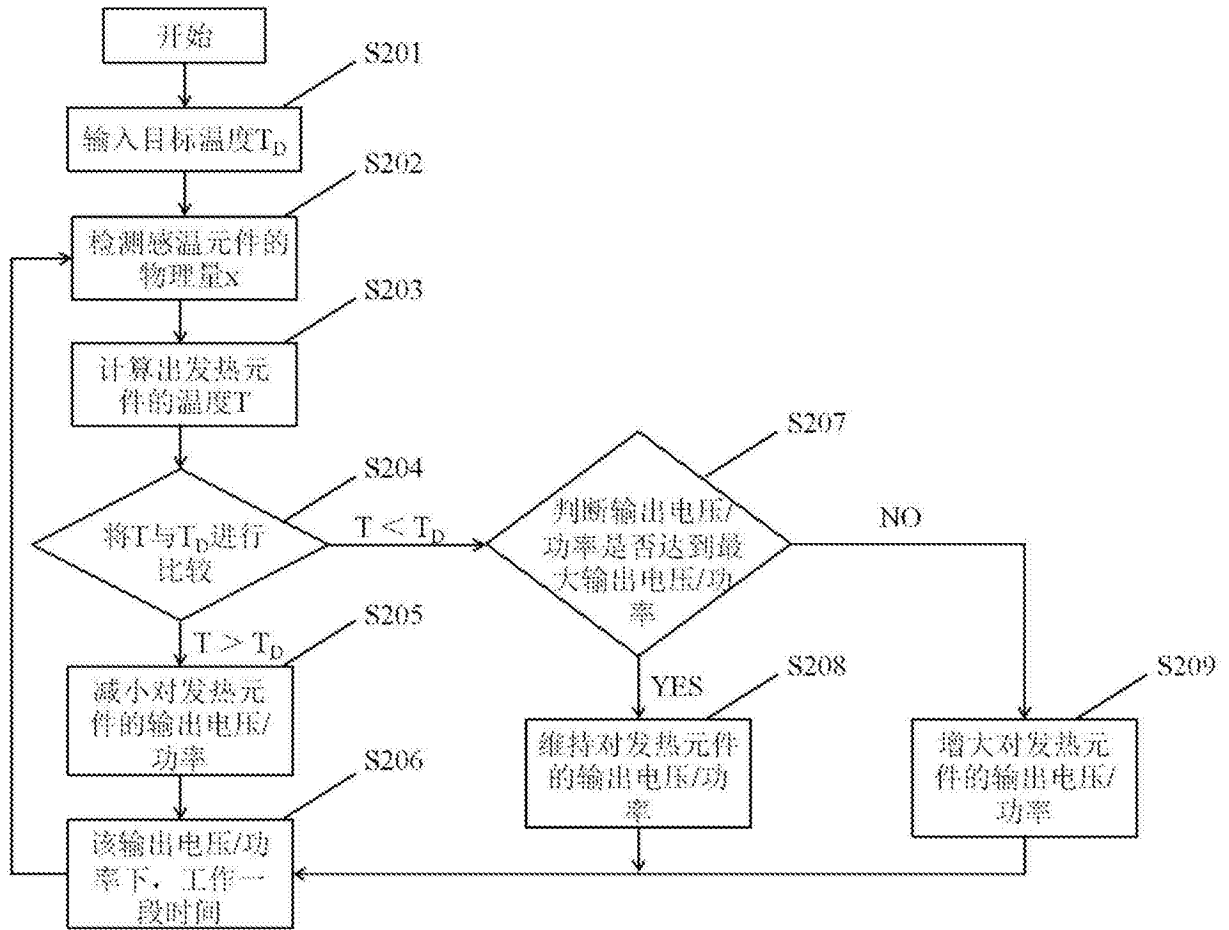


图5

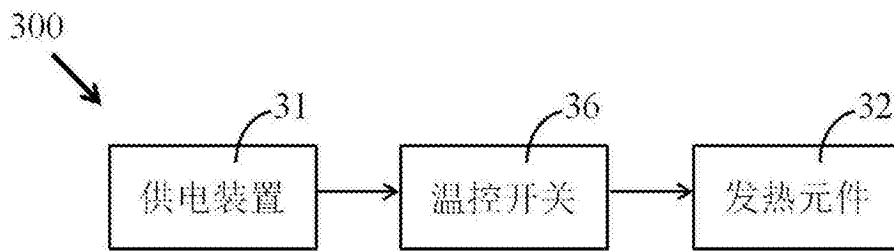


图6

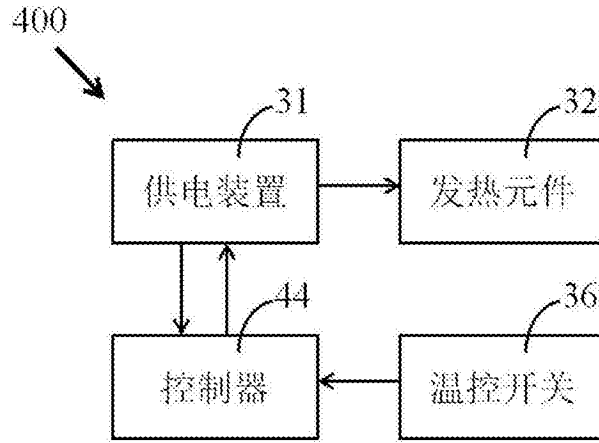


图7

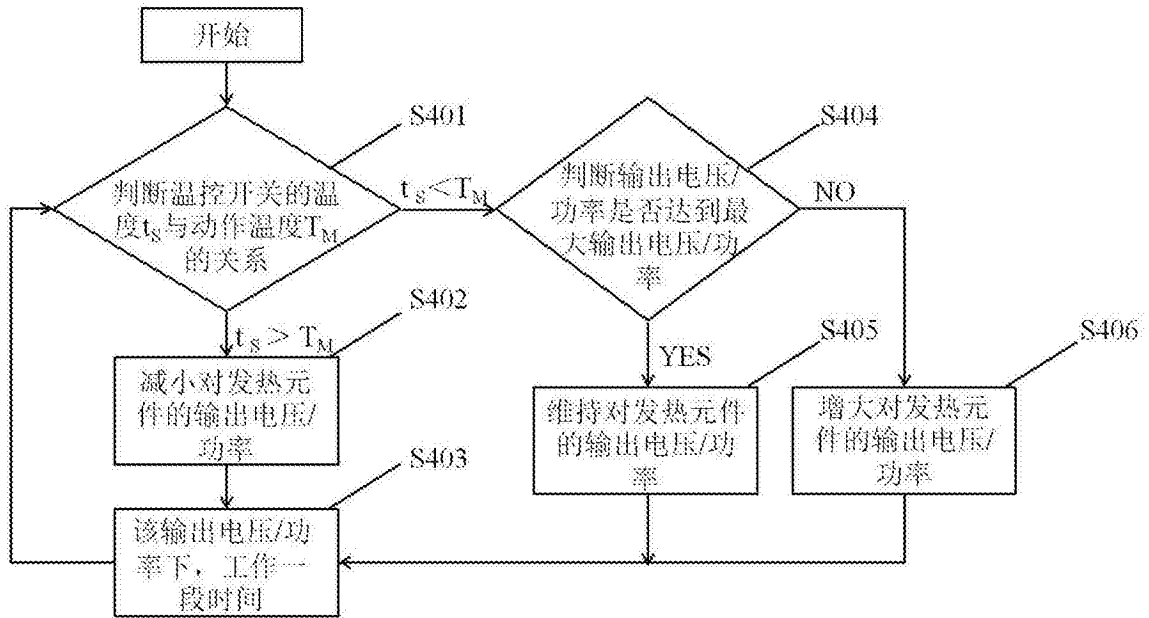


图8

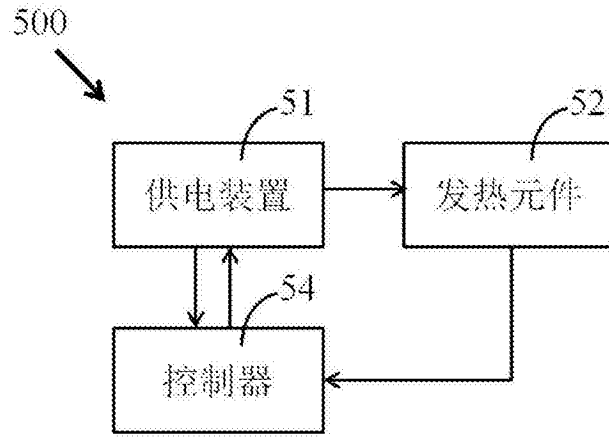


图9

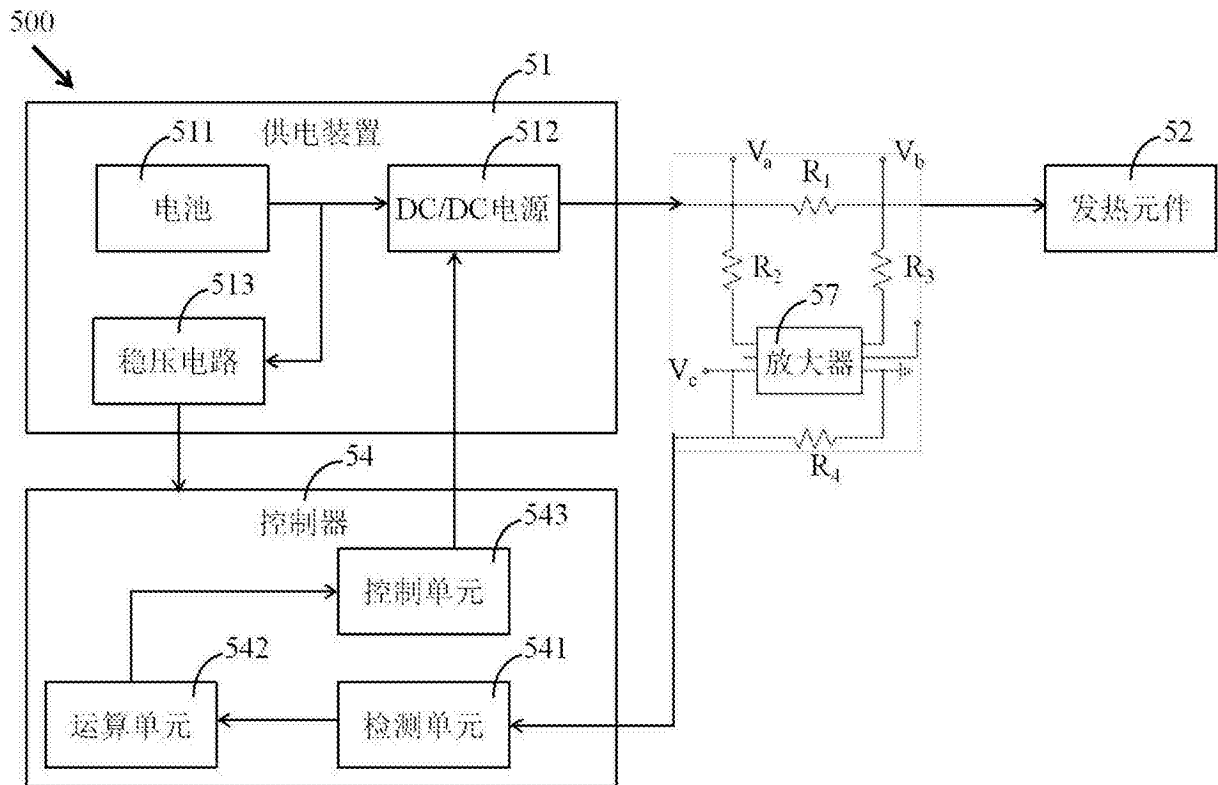


图10

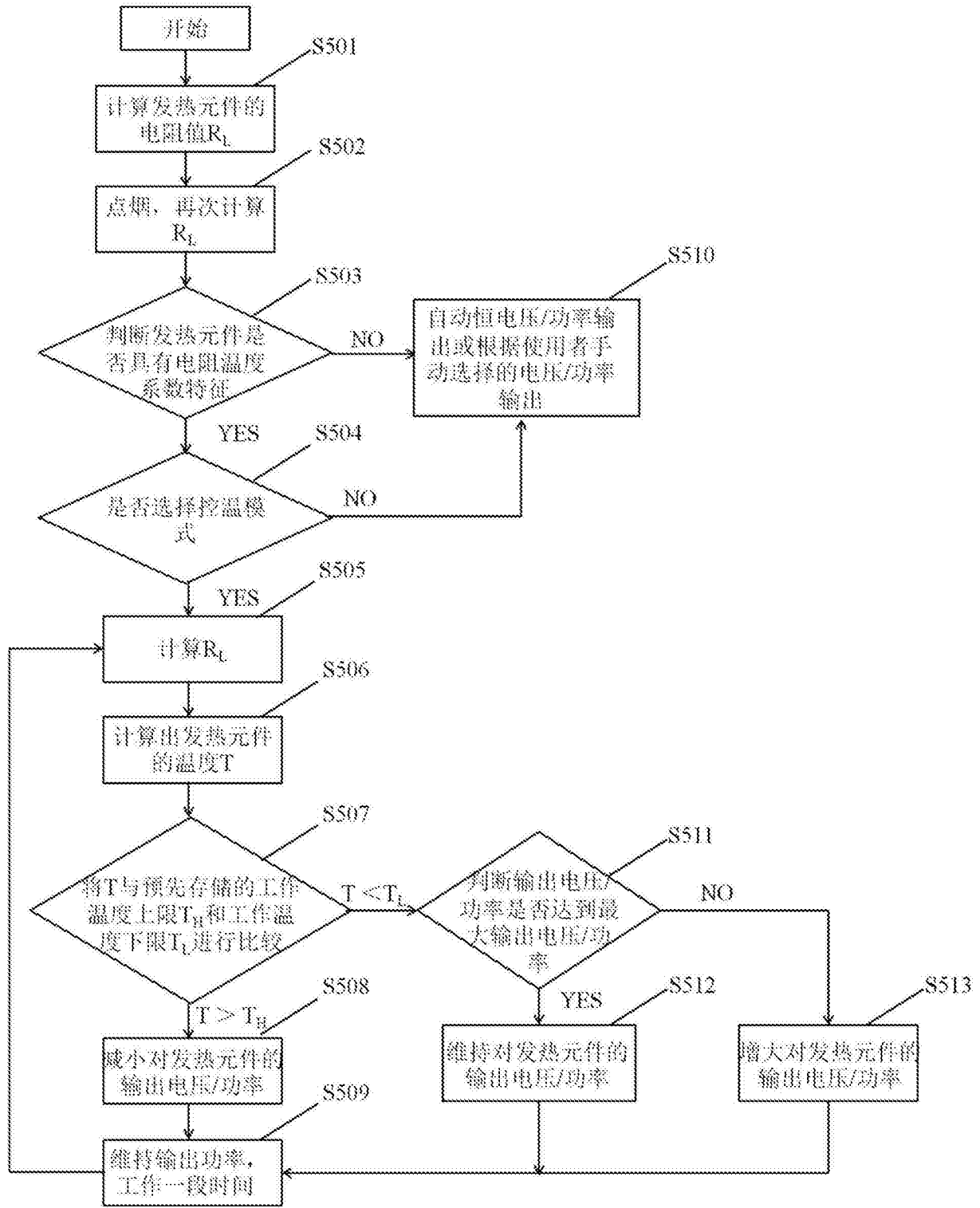


图11

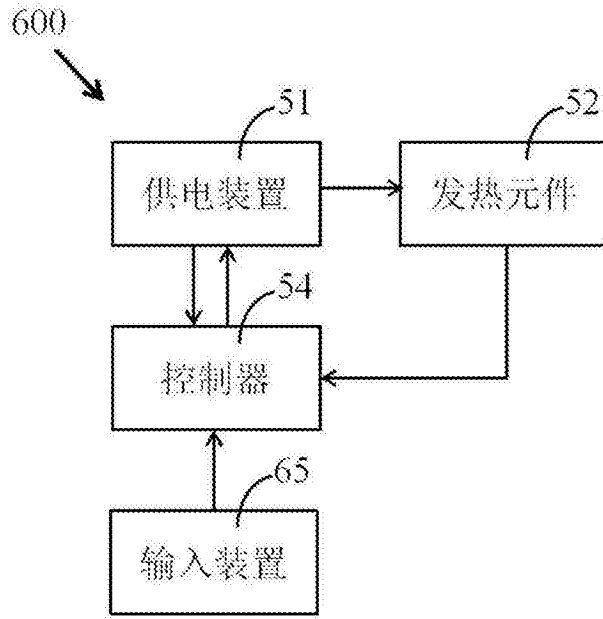


图12

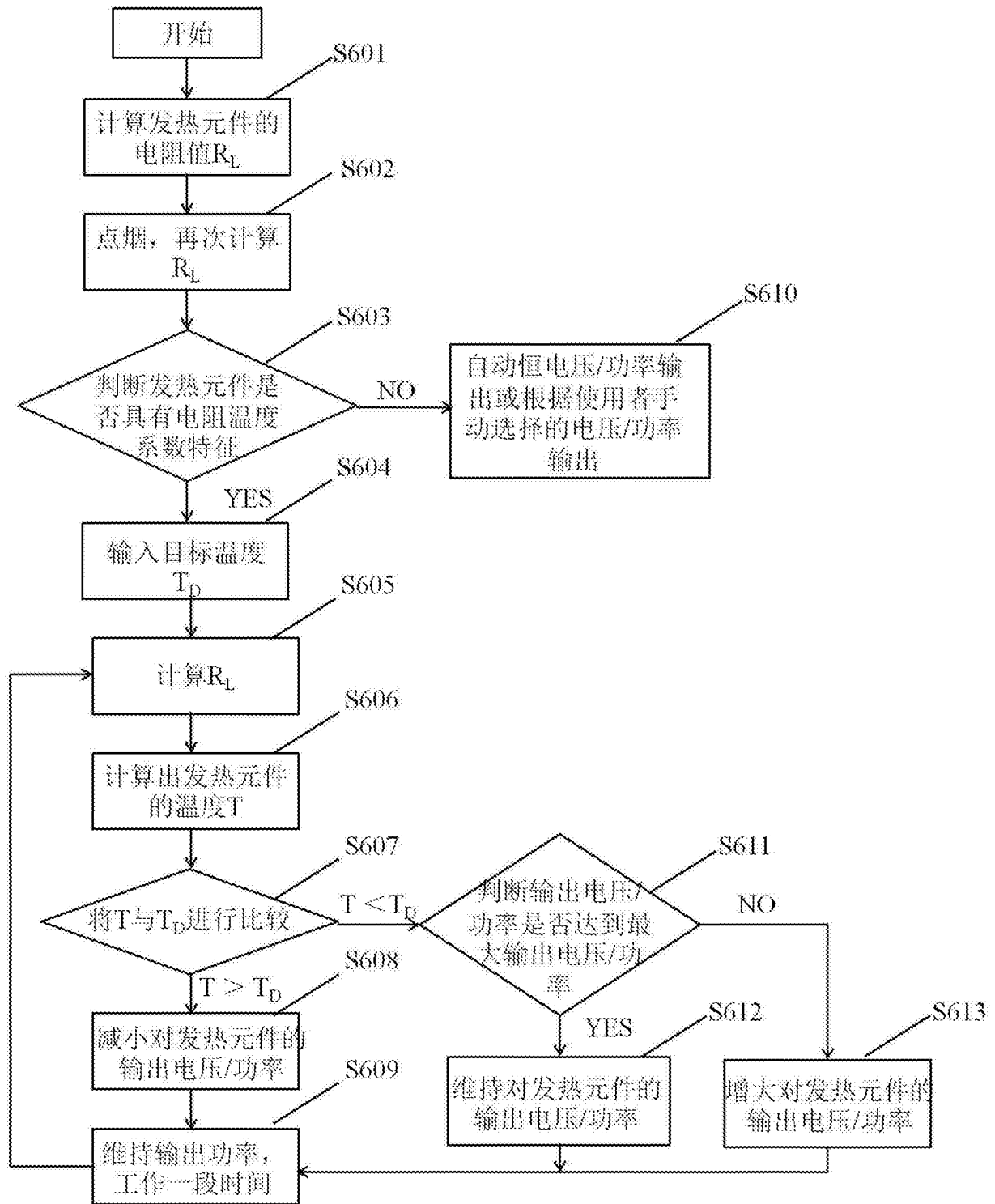


图13

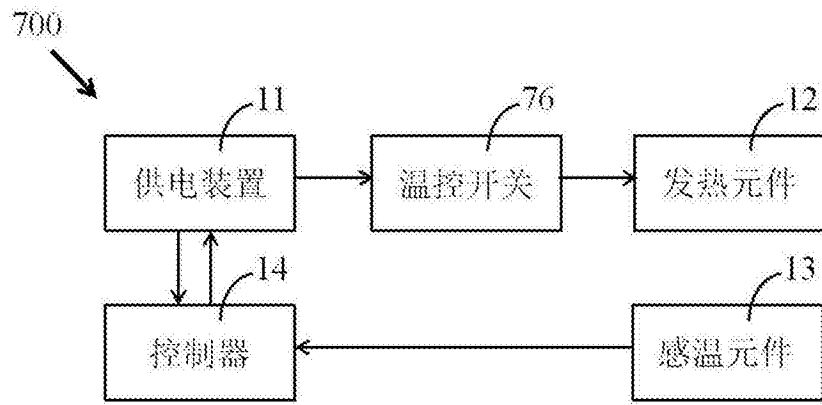


图14

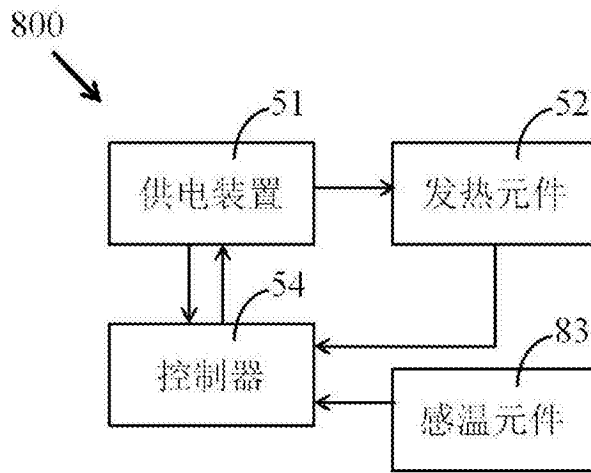


图15

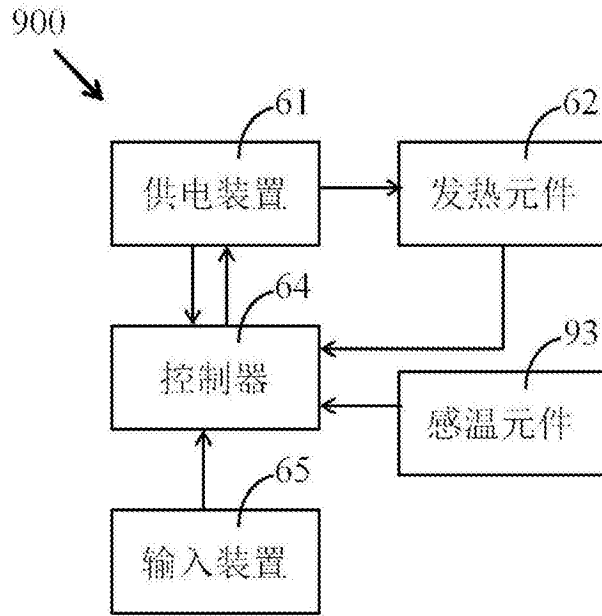


图16

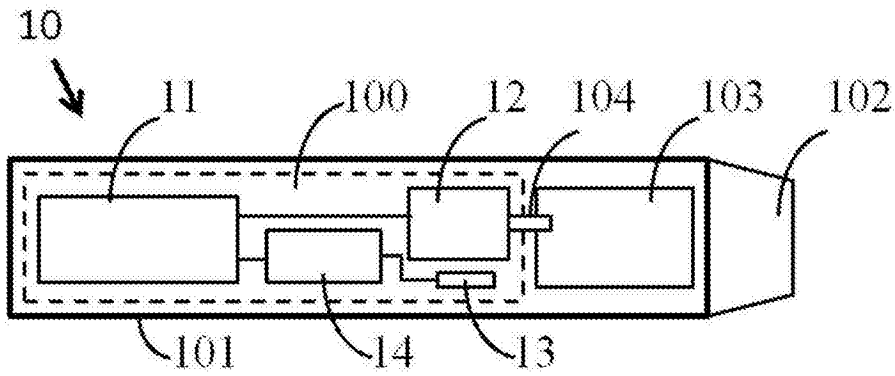


图17