

(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
2016 年 7 月 28 日 (28.07.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/115891 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 23/19 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/087599
- (22) 国际申请日: 2015 年 8 月 20 日 (20.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510033982.9 2015 年 1 月 22 日 (22.01.2015) CN
- (71) 申请人: 卓尔悦(常州)电子科技有限公司 (JOYETECH (CHANGZHOU) ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省常州市新北区凤翔路 7 号姜丽楼, Jiangsu 213125 (CN)。
- (72) 发明人: 邱伟华 (QIU, Weihua); 中国江苏省常州市新北区凤翔路 7 号姜丽楼, Jiangsu 213125 (CN)。
- (74) 代理人: 北京工信联合知识产权代理事务所(普通合伙) (BEIJING INDUSTRY AND INFORMATION UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY(GENERAL PARTNERSHIP)); 中国北京市海淀区中关村东路 18 号财智国际大厦 B706, Beijing 100083 (CN)。

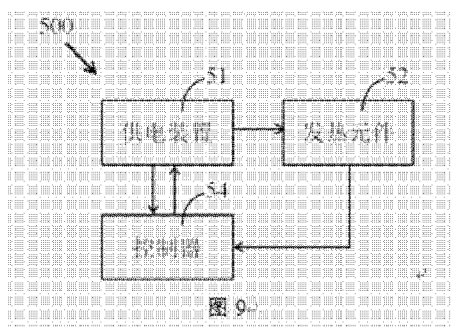
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(54) Title: TEMPERATURE CONTROL SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR, AND ELECTRONIC CIGARETTE CONTAINING TEMPERATURE CONTROL SYSTEM

(54) 发明名称: 温控系统及其控制方法、含有温控系统的电子烟



51 POWER SUPPLY APPARATUS
52 HEATING ELEMENT
54 CONTROLLER

(57) Abstract: A temperature control system (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900) of an electronic cigarette, comprising a power supply apparatus (11, 31, 51), a heating element (12, 32, 52) and a controller (14, 44, 54), the power supply apparatus (11, 31, 51) being electrically connected to the heating element (12, 32, 52) and the controller (14, 44, 54), the heating element (12, 32, 52) being electrically connected to the controller (14, 44, 54), the heating element (12, 32, 52) having resistance temperature coefficient characteristics, and the heating element (12, 32, 52) feeding the change in its own temperature T back to the controller (14, 44, 54) by directly serving as a temperature sensing element itself. Also provided in this solution is an electronic cigarette (10), comprising the temperature control system (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900).

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/115891 A1



一种电子烟温控系统(100,200,300,400,500,600,700,800,900)，其包括供电装置(11,31,51)、发热元件(12,32,52)以及控制器(14,44,54)，所述供电装置(11,31,51)分别与发热元件(12,32,52)、控制器(14,44,54)电性连接，所述发热元件(12,32,52)与控制器(14,44,54)电性连接，所述发热元件(12,32,52)具有电阻温度系数特征，所述发热元件(12,32,52)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(14,44,54)。本技术方案还提供了一种电子烟(10)，其包括上述温控系统(100,200,300,400,500,600,700,800,900)。

温控系统及其控制方法、含有温控系统的电子烟

技术领域

本发明涉及电子烟技术领域，具体涉及一种温控系统及其控制方法、含有该温控系统的电子烟。

背景技术

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

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。

实现本发明目的的技术方案如下：

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。所述控制器用于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 。

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。

优选地，所述感温元件靠近发热元件设置。

进一步地，所述控制器还用于将发热元件的温度 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。

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、光功率中的一种、两种或两种以上的组合。

进一步地，所述感温元件是 PTC 热敏电阻，所述相关物理量 x 是 PTC 热敏电阻的电阻值 R_T 。

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 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ 。

进一步地，所述控制器包括依次电性连接的检测单元、运算单元以及控制单元；

检测单元，与感温元件电性连接，用于检测感温元件两端的电压 V_f ，并将 V_f 反馈给运算单元；

运算单元，预先存储有运算公式： $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ 、感温元件的电阻值 R_T 与其温度 t 的对应关系数据以及运算公式： $T = t + \Delta t$ ，用于根据预先存储的运算公式及对应关系数据计算出发热元件的温度 T ，并将 T 反馈给控制单元；

控制单元，用于将发热元件的温度 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，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。

进一步地,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,所述输入装置用于供使用者输入所需的目标温度 T_D , $T_L \leq T_D \leq T_H$ 。

进一步地,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,当所述感温元件和/或控制器失灵时,所述温控开关也可起到控温的效果。

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 。

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。

进一步地,所述机械式温控开关是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是电阻式温控开关或热电偶式温控开关,所述温度继电器是热敏干簧继电器。

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。

优选地,所述温控开关靠近发热元件设置。

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 低于电子烟温控系统的工作温度上限 T_H 。

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。

进一步地,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,所述温度继电器是热敏干簧继电器。

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。

进一步地,所述动作 A 可以是温控开关闭合,也可以是温控开关断开,所述动作 B 与所述动作 A 相反。

优选地,所述温控开关靠近发热元件设置。

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,所述发热元件与控制器电性连接,所述发热元件具有电阻温度系数特征,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。

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。

进一步地,所述控制器用于根据发热元件的电阻值 R_L 计算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。

进一步地，所述电子烟温控系统还包括一设置在供电装置与发热元件之间的一第一定值电阻 R_1 ，第一定值电阻 R_1 两端的电压为 $V_a - V_b$ ，发热元件两端的电压为 V_b ，通过发热元件的电流为 $(V_a - V_b)/R_1$ ，发热元件的电阻 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 。

进一步地，所述电子烟温控系统还包括第二定值电阻 R_2 、放大器、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 与放大器并联，根据放大器的应用特性，可以得出 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 。

进一步地，所述控制器包括依次电性连接的检测单元、运算单元以及控制单元；

检测单元，与第四定值电阻 R_4 电性连接，用于检测第四定值电阻 R_4 两端的电压 V_c ，并将 V_c 反馈给运算单元；

运算单元，预先存储有运算公式： $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 、运算公式： $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 以及发热元件的电阻值 R_L 与其温度 T 的对应关系数据，用于根据预先存储的运算公式及对应关系数据计算出发热元件的温度 T ，并将 T 反馈给控制单元；

控制单元，用于将发热元件的温度 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，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。

进一步地，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，所述输入装置用于供使用者输入所需的目标温度 T_D ， $T_L \leq T_D \leq T_H$ 。

进一步地，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，当所述发热元件和/或控制器失灵时，所述温控开关也可起到控温的效果。

进一步地，所述电子烟温控系统还包括一与控制器电性连接的感温元件或温控开关。

优选地，所述感温元件或温控开关靠近发热元件设置。

一种电子烟，包含上述任意一种电子烟温控系统。

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：

所述控制器检测感温元件的相关物理量 x ；

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 ；

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；

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

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。

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 时，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。

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。

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/功率时，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。

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。

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。

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。

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 时，控制器控制供电装置减小对发热元件的输出电压/功率。

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，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。

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，且供电装置对发热元件的输出电压/功率小于最大输出电压/功率时，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。

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：

所述控制器计算发热元件的电阻值 R_L ；

所述控制器在点烟后再次计算发热元件的电阻值 R_L ；

所述控制器判断发热元件是否具有电阻温度系数特征；

所述控制器判断使用者是否选择温控模式；

所述控制器计算发热元件的电阻值 R_L ；

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 ；

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；

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
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。

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。

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 。

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 时，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。

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。

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/功率小于最大输出电压/功率时，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。

本发明具有如下有益效果：

(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；

(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；

(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；

(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

图1为本发明第一实施例的电子烟温控系统的电路图。

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。

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。

图4为本发明第二实施例的电子烟温控系统的电路图。

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。

图6为本发明第三实施例的电子烟温控系统的电路图。

图7为本发明第四实施例的电子烟温控系统的电路图。

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。

图9为本发明第五实施例的电子烟温控系统的电路图。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

图 17 为本发明第十实施例的电子烟的示意图。

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

供电装置：11、31、51

电池：111、511

DC/DC 电源：112、512

稳压电路：113、513

发热元件：12、32、52

温度感应电路：13、83、93

控制器：14、44、54

检测单元：141、541

运算单元：142、542

控制单元：143、543

输入装置：25、65

温控开关：36、76

放大器：57

电子烟 10

壳体 101

烟嘴 102

储液腔 103

导液元件 104

具体实施方式

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。

第一实施例：

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。

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 可检测相关物理量 x 进而计算出发热元件 12 的温度 T 。

所述感温元件 13 设置在电子烟内，优选地，所述感温元件 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。

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。

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。

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 。

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 $R_T = R_5 * V_f / (V_e - V_f)$ 。

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： $T = t + \Delta t$ (Δt ：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。

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。

请参照图 3，本发明的电子烟温控系统 100 在工作中包括以下步骤：

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

第二实施例:

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。

请参照图 5, 本发明的电子烟温控系统 200 在工作中包括以下步骤:

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

第三实施例：

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。

所述温控开关 36 用于在温度作用下连通/断开供电装置 31 和发热元件 32 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。

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。

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。

第四实施例：

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。

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。

所述电子烟温控系统 400 具有如下有益效果：

(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；

(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。

请参照图 8，本发明的电子烟温控系统 400 在工作中包括以下步骤：

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

第五实施例：

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。

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。

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。

请参照图 10，所示为第五实施例的一种具体电路图。

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。

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 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 。

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 $V_a - V_b$,所述电子烟温控系统 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。

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。

请参照图 11,本发明的电子烟温控系统 500 在工作中包括以下步骤:

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

第六实施例：

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。

请参照图 13，本发明的电子烟温控系统 600 在工作中包括以下步骤：

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

第七实施例：

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。

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。

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。

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。

第八实施例：

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。

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。

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。

第九实施例：

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。

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。

第十实施例：

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。

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。

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。

权利要求书

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，所述发热元件与控制器电性连接，所述发热元件具有电阻温度系数特征，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。

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。

3、根据权利要求 1 所述的电子烟温控系统，其特征在于：所述控制器用于根据发热元件的电阻值 R_L 计算出发热元件的温度 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。

4、根据权利要求 1 所述的电子烟温控系统，其特征在于：该电子烟温控系统还包括一设置在供电装置与发热元件之间的一第一定值电阻 R_1 ，第一定值电阻 R_1 两端的电压为 $V_a - V_b$ ，发热元件两端的电压为 V_b ，通过发热元件的电流为 $(V_a - V_b)/R_1$ ，发热元件的电阻 $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 。

5、根据权利要求 4 所述的电子烟温控系统，其特征在于：该电子烟温控系统还包括第二定值电阻 R_2 、放大器、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 与放大器并联，根据放大器的应用特性，可以得出 $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 。

6、根据权利要求 1 或 3 所述的电子烟温控系统，其特征在于：所述控制器包括依次电性连接的检测单元、运算单元以及控制单元；

检测单元，与第四定值电阻 R_4 电性连接，用于检测第四定值电阻 R_4 两端的电压 V_c ，并将 V_c 反馈给运算单元；

运算单元，预先存储有运算公式： $V_a - V_b = V_c * R_2 / R_4$ 、运算公式： $R_L = R_1 * V_b / (V_a - V_b)$ 以及发热元件的电阻值 R_L 与其温度 T 的对应关系数据，用于根据预先存储的运算公式及对应关系数据计算出发热元件的温度 T ，并将 T 反馈给控制单元；

控制单元，用于将发热元件的温度 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，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。

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，所述输入装置用于供使用者输入所需的目标温度 T_D ， $T_L \leq T_D \leq T_H$ 。

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，当所述发热元件和/或控制器失灵时，所述温控开关也可起到控温的效果。

9、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控制器电性连接的感温元件或温控开关。

10、根据权利要求 9 所述的电子烟温控系统，其特征在于：所述感温元件或温控开关靠近发热元件设置。

11、一种电子烟，其特征在于：包含权利要求 1-10 中任一项所述电子烟温控系统。

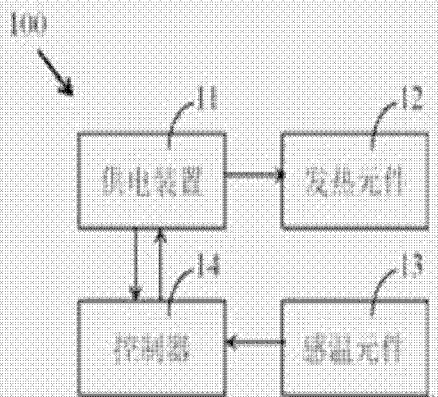


图 1。

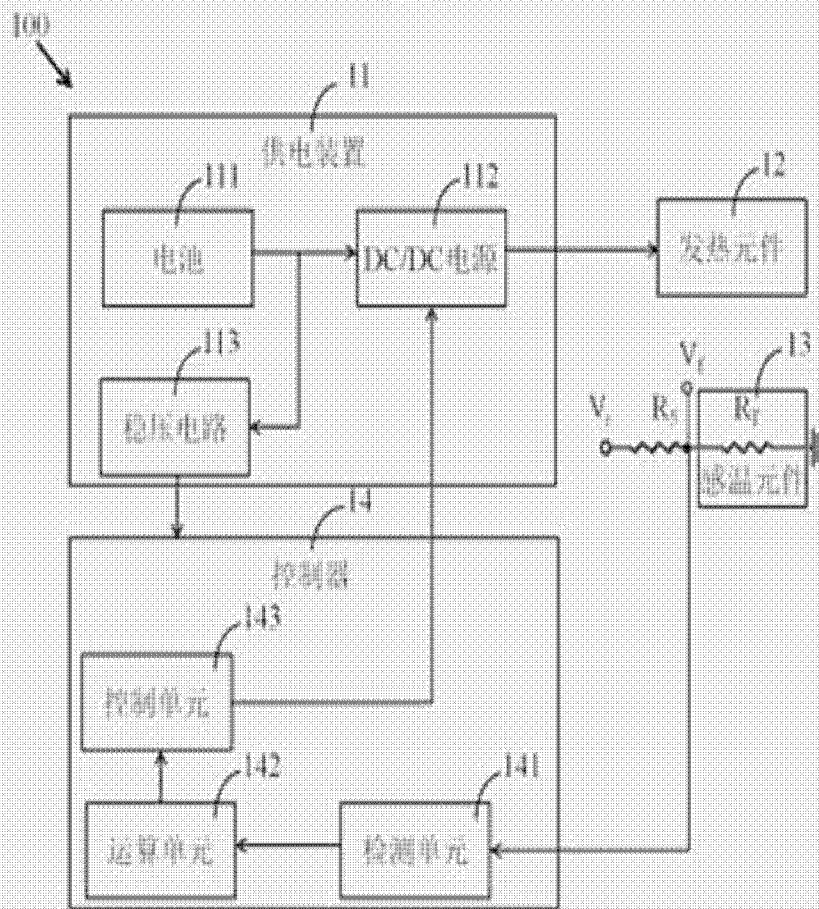


图 2。

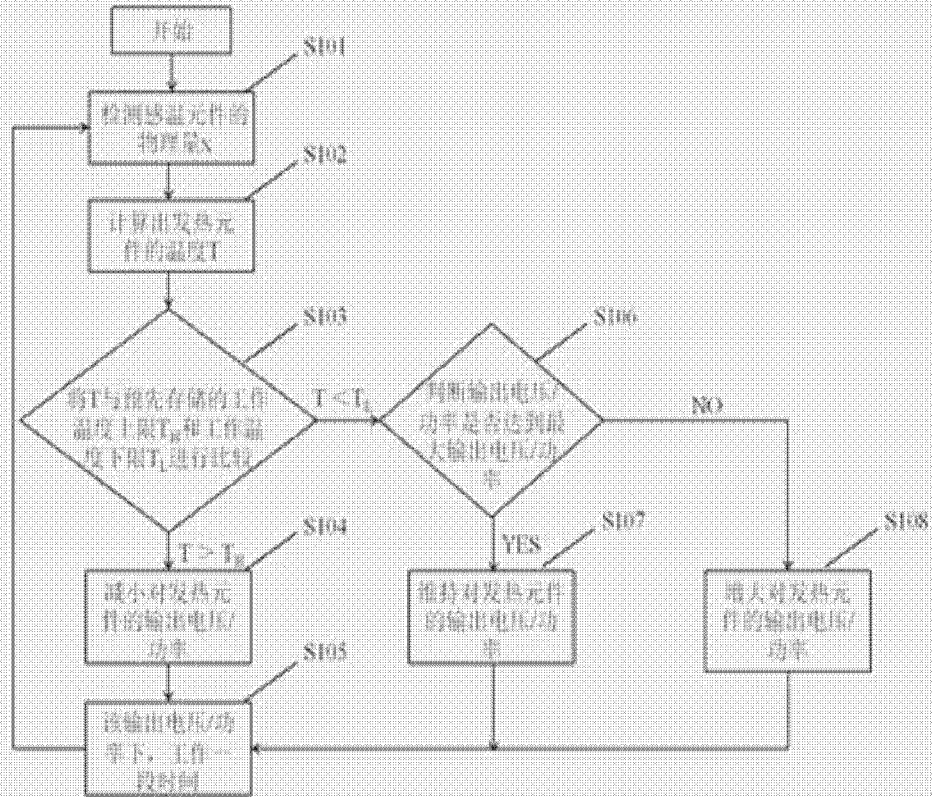


图 3

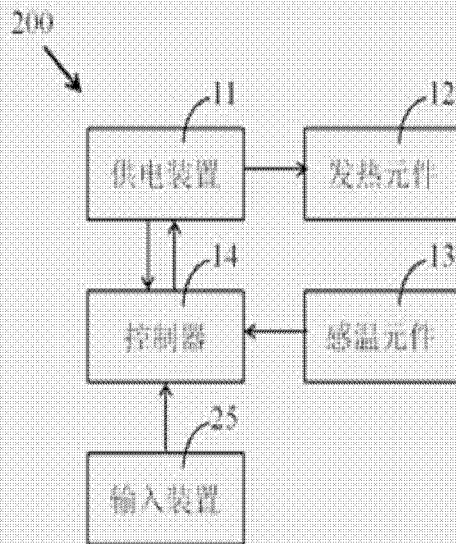


图 4

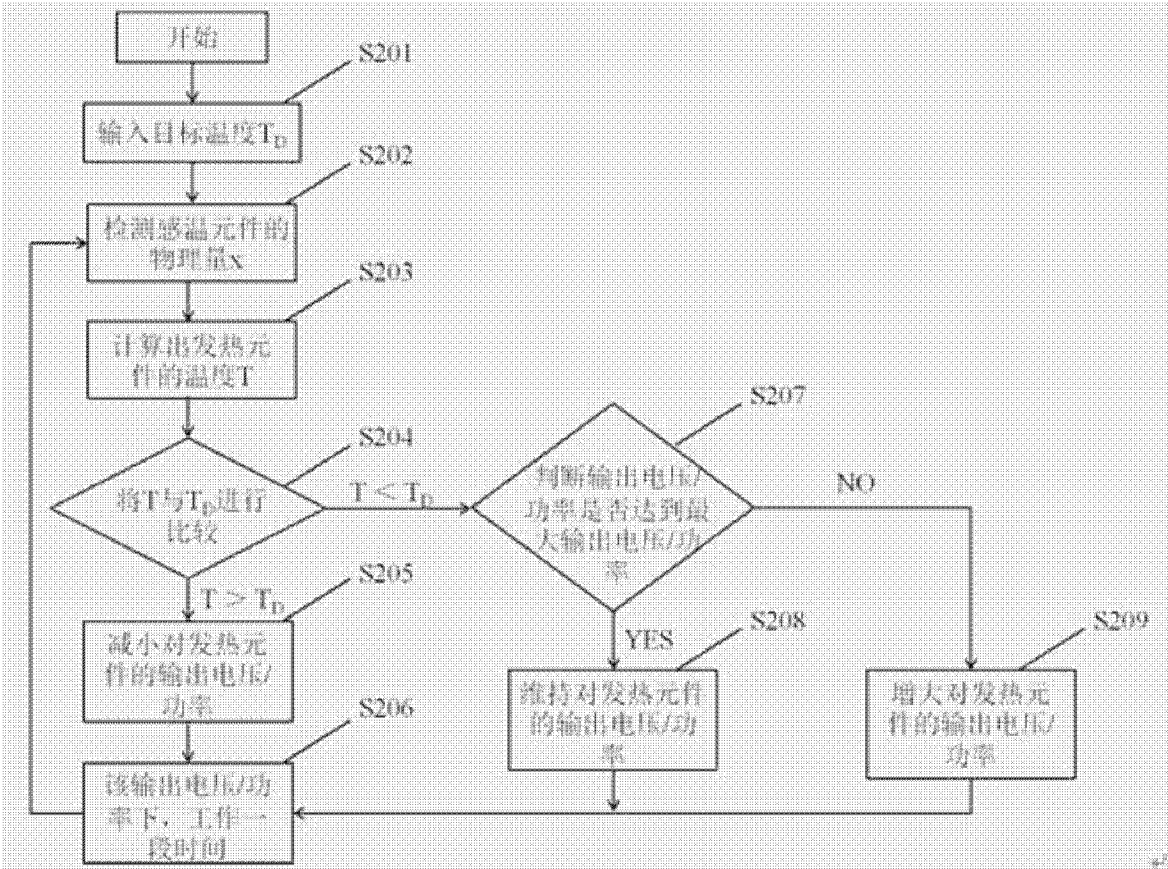


图 5

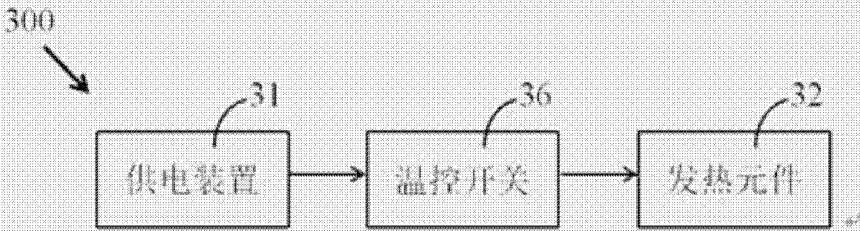


图 6

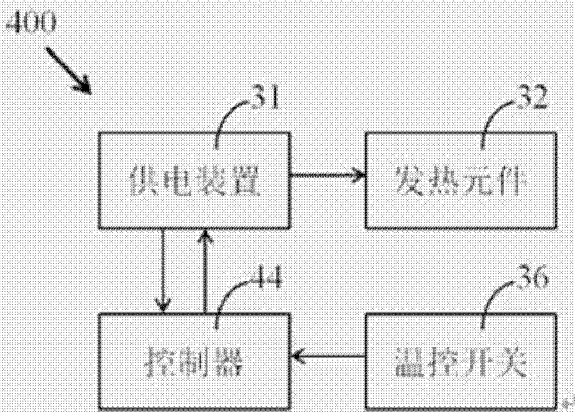


图 7

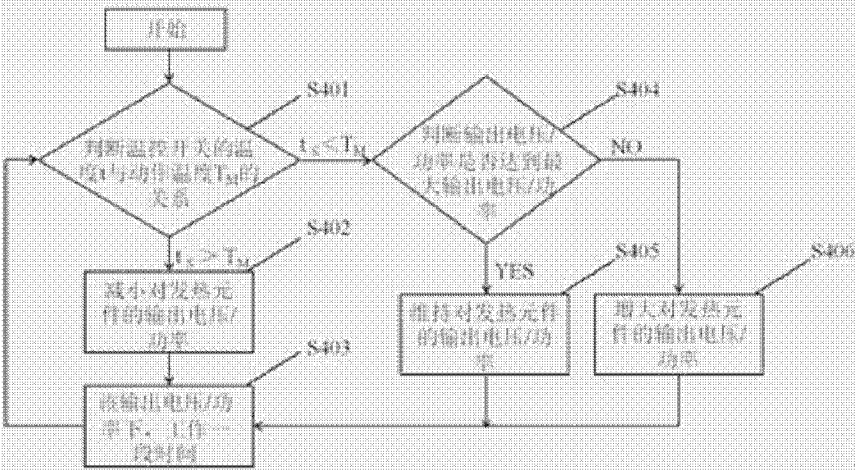


图 8

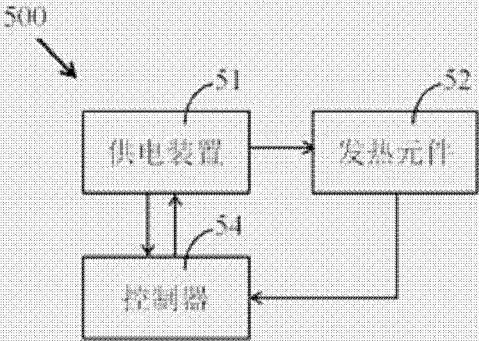


图 9

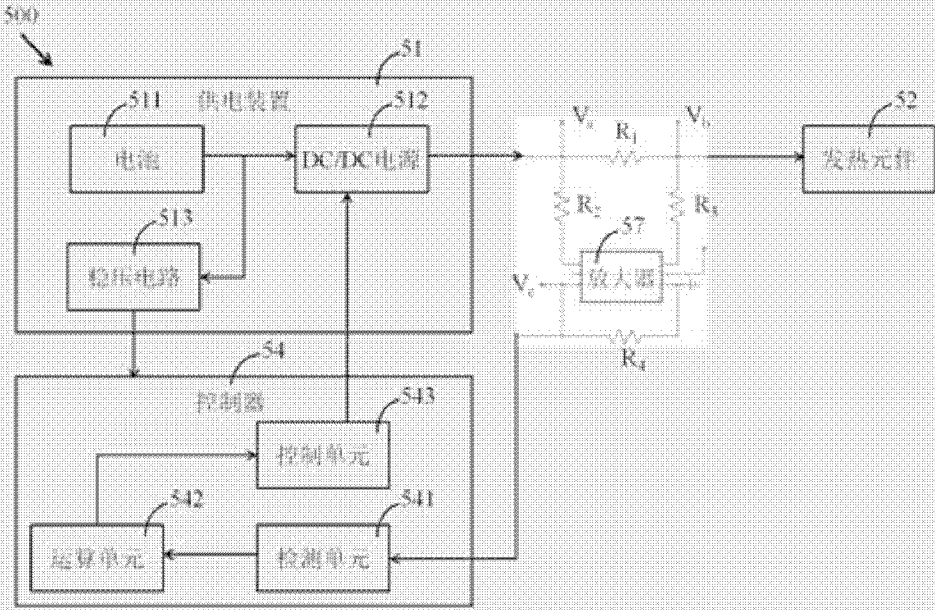


图 10

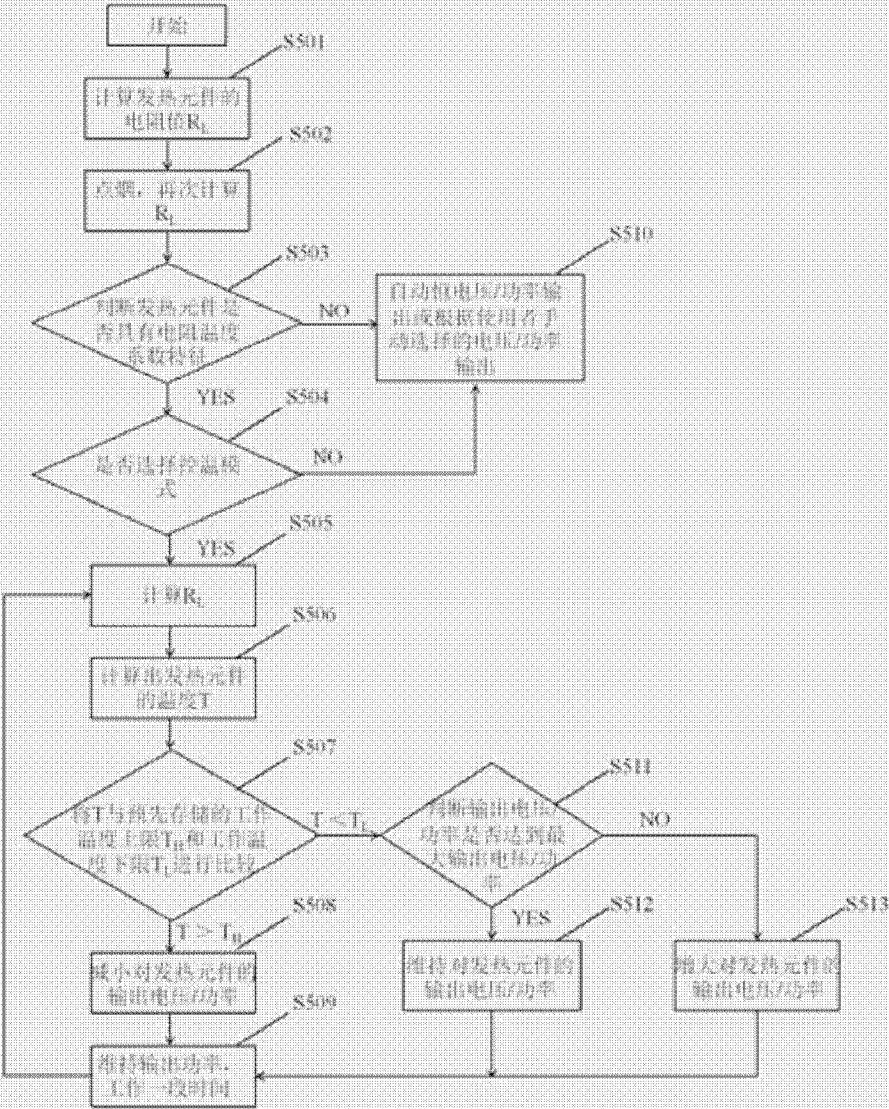


图 11

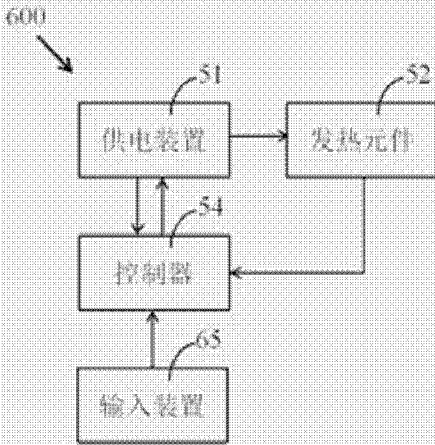


图 12

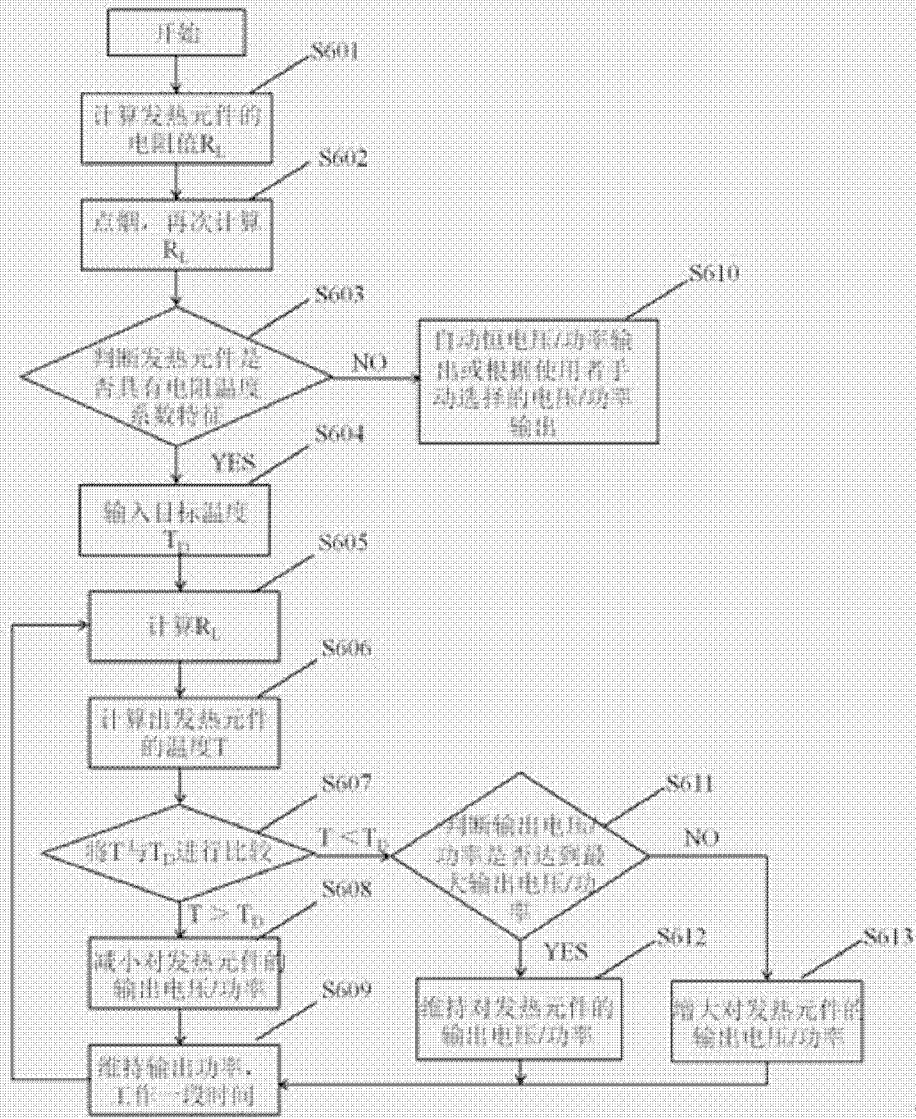


图 13

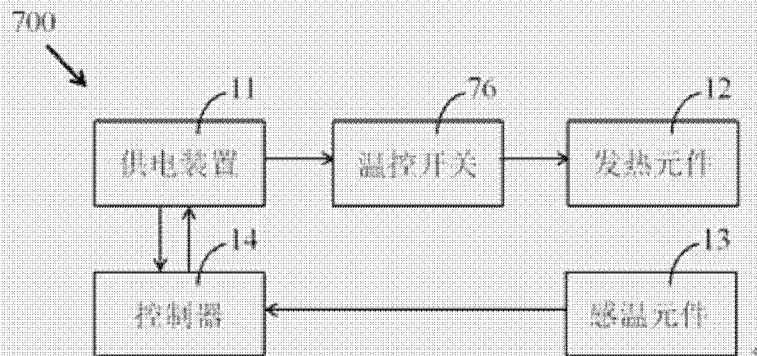


图 14

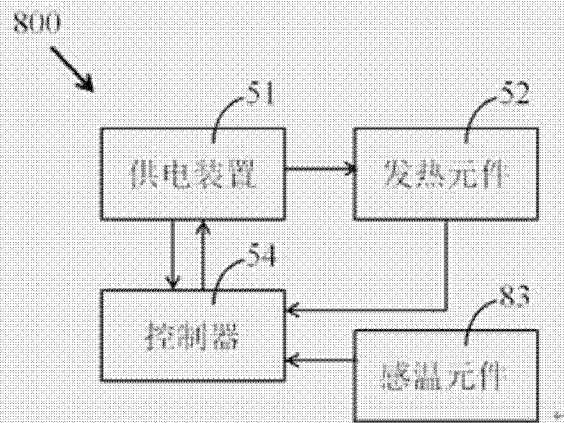


图 15

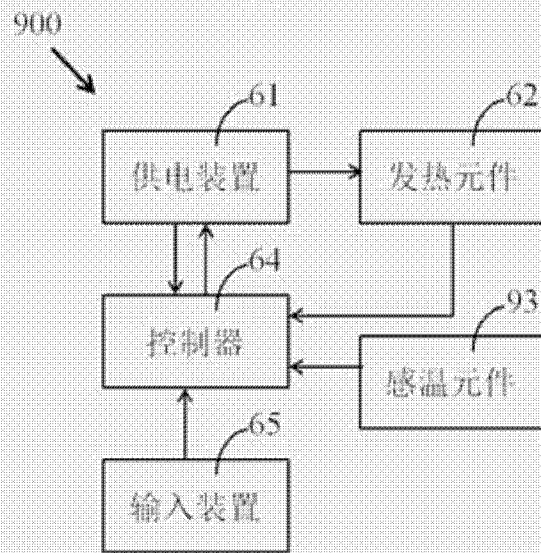


图 16

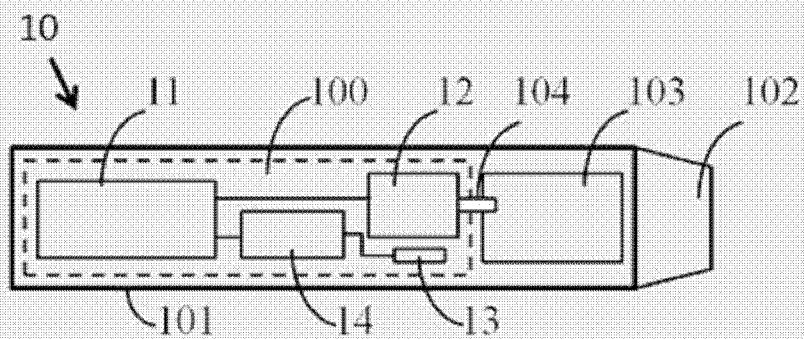


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/087599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 23/19 (2006.01) 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)

G05D 23/-

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; CNKI; WPI; EPODOC: JOYETECH; QIU, Weihua; electronic cigarette, resistance s temperature, PTC, tobacco, smok+, cigarette, heat+, resist+, temperature, input+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104116138 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED), 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs 0034-0039 and 0042, and figures 2 and 5	1-3, 8-11
Y	CN 104116138 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED), 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs 0034-0039 and 0042, and figures 2 and 5	7
Y	CN 203676136 U (HUANG, Hao), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs 0003 and 0012, and figure 1	7
X	CN 203851801 U (SHENZHEN FIRSTUNION TECHNOLOGY CO., LTD.), 01 October 2014 (01.10.2014), description, paragraphs 0017-0025, and figures 1-2	1, 2, 3, 11
PX	CN 104571192 A (JOYETECH (CHANGZHOU) ELECTRONICS CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), embodiments 5-10	1-11
A	WO 2014166037 A1 (KIMREE HI-TECH INC.), 16 October 2014 (16.10.2014), the whole document	1-11
A	US 2011120482 A1 (BRENNEISE, J.), 26 May 2011 (26.05.2011), the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 October 2015 (28.10.2015)	Date of mailing of the international search report 24 November 2015 (24.11.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Wei Telephone No.: (86-10) 010-82245138

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/087599

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104116138 A	29 October 2014	None	
CN 203676136 U	02 July 2014	None	
CN 203851801 U	01 October 2014	None	
CN 104571192 A	29 April 2015	CN 104571191 A	29 April 2015
		CN 104571190 A	29 April 2015
		CN 104731127 A	24 June 2015
		CN 204426707 U	01 July 2015
		CN 204426706 U	01 July 2015
		CN 204540825 U	12 August 2015
		CN 204540824 U	12 August 2015
		CN 104720121 A	24 June 2015
		CN 104720120 A	24 June 2015
		CN 104770889 A	15 July 2015
		CN 104770887 A	15 July 2015
WO 2014166037 A1	16 October 2014	CN 204483016 U	22 July 2015
US 2011120482 A1	26 May 2011	US 8371310 B2	12 February 2013
		WO 2007098337 A2	30 August 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/087599

A. 主题的分类

G05D 23/19(2006.01)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)

G05D23/-

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;CNKI;WPI;EPDOC;卓尔悦, 邱伟华, 电子烟, 发热, 加热, 电阻s温度, 温度, 输入, PTC, tobacco, smok+, cigarette, heat+, resist+, temperature, input+.

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
X	CN 104116138 A (深圳市麦克韦尔科技有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第0034-0039, 0042段、图2, 5	1-3, 8-11
Y	CN 104116138 A (深圳市麦克韦尔科技有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第0034-0039, 0042段、图2, 5	7
Y	CN 203676136 U (黄浩) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第0003, 0012段、图1	7
X	CN 203851801 U (深圳市合元科技有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 说明书第0017-0025段、图1-2	1, 2, 3, 11
PX	CN 104571192 A (卓尔悦常州电子科技有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 实施例五-实施例十	1-11
A	WO 2014166037 A1 (KIMREE HI-TECH INC.) 2014年 10月 16日 (2014 - 10 - 16) 全文	1-11
A	US 2011120482 A1 (BRENNEISE, JAKE) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文	1-11

☐ 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

2015年 10月 28日

国际检索报告邮寄日期

2015年 11月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

张蔚

电话号码 (86-10)010-82245138

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/087599

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	104116138	A	2014年 10月 29日	无			
CN	203676136	U	2014年 7月 2日	无			
CN	203851801	U	2014年 10月 1日	无			
CN	104571192	A	2015年 4月 29日	CN	104571191	A	2015年 4月 29日
				CN	104571190	A	2015年 4月 29日
				CN	104731127	A	2015年 6月 24日
				CN	204426707	U	2015年 7月 1日
				CN	204426706	U	2015年 7月 1日
				CN	204540825	U	2015年 8月 12日
				CN	204540824	U	2015年 8月 12日
				CN	104720121	A	2015年 6月 24日
				CN	104720120	A	2015年 6月 24日
				CN	104770889	A	2015年 7月 15日
				CN	104770887	A	2015年 7月 15日
WO	2014166037	A1	2014年 10月 16日	CN	204483016	U	2015年 7月 22日
US	2011120482	A1	2011年 5月 26日	US	8371310	B2	2013年 2月 12日
				WO	2007098337	A2	2007年 8月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)