

(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
2019年10月17日 (17.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/196003 A1

(51) 国际专利分类号:
A24F 47/00 (2006.01) *H05B 1/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/082460

(22) 国际申请日: 2018年4月10日 (10.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 绿烟实业(深圳)有限公司 (CIG-GREEN INDUSTRIAL (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区光明街道高新技术产业园汇通路7号万和科技大厦A座14层, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 王国庆(WANG, Guoqing); 中国广东省深圳市光明新区光明街道高新技术产业园汇通路7号万和科技大厦A座14层, Guangdong 518000

(CN)。孙国立(SUN, Guoli); 中国广东省深圳市光明新区光明街道高新技术产业园汇通路7号万和科技大厦A座14层, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市西城区阜成门外大街2号万通新世界广场8层, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: SMOKING SET DEVICE AND TEMPERATURE MEASURING AND CONTROLLING METHOD FOR SAME

(54) 发明名称: 烟具设备及用于该烟具设备的测温控温方法

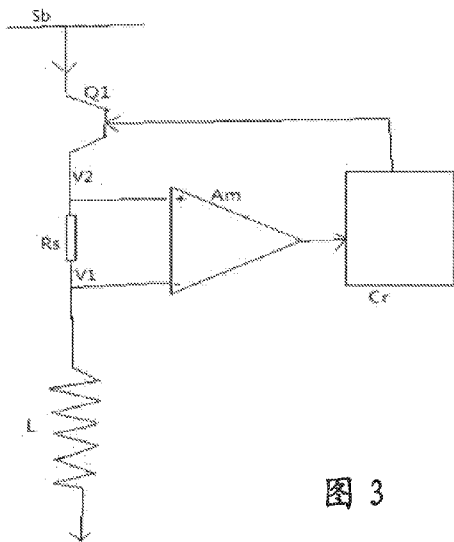


图 3

(57) Abstract: Provided is a smoking set device and a temperature measuring and controlling method therefor. The smoking set device comprises: a heating element (L); a power source (Sb) connected to the heating element (L) and used to provide power to the heating element (L); and a controller unit (50), used for connecting the heating element (L) and the power source (Sb), and configured to control the power supply from the power source (Sb) to the heating element (L) so as to adjust the temperature of the heating element (L). The controller unit (50) determines the real-time resistance R_{actual} of the heating element (L) when power is supplied thereto by the power source (Sb) by means of a temperature measurement detection resistance (R_s) connected in series between the power source (Sb) and the heating element (L), thereby achieving real-time monitoring of the temperature of the heating element (L), so that the heating element (L) may keep a constant preset target temperature, which thus improves the temperature detection accuracy to improve the temperature control accuracy.

(57) 摘要: 一种烟具设备及其测温控温方法。烟具设备包括: 发热器件(L); 连接到发热器件(L)的功率源(Sb), 用于向发热器件(L)提供功率; 以及控制器单元(50), 用于连接到发热器件(L)和功率源(Sb), 配置成控制从功率源(Sb)到发热器件(L)的功率供给以调节发热器件(L)温度。控制器单元(50)利用串联在功率源(Sb)与发热器件(L)之间的测温检测电阻(R_s)来确定发热器件(L)在由功率源(Sb)供给功率时的实时阻值 $R_{\text{实}}$, 以实现对其温度(L)温度的实时监控, 使得其能保持于恒定的预设目标温度, 从而提高温度检测精确度以提高控温准确性。



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))。

烟具设备及用于该烟具设备的测温控温方法

技术领域

本公开涉及一种电子烟具设备、尤其是加热式非燃烧烟具设备的技术领域，本公开特别是涉及可精确测温控温的加热式非燃烧烟具设备以及用于这种烟具设备的精确测温控温方法的领域。

背景技术

随着现代社会中人对身体健康的关注度上升，人们逐渐意识到了通过将发烟制品燃烧以供用户吸食这一传统抽烟方式对身体的危害，因此产生了加热式非燃烧烟具设备。现有的加热式非燃烧烟具设备可通过例如插入式电加热的烘烤方式来加热发烟制品，即将电子烟中的陶瓷发热片插入至发烟制品中，使得陶瓷发热片加热发烟制品以产生烟雾来供用户吸食。出于进一步的健康考虑，已知一些电子烟具的加热器温度被控制处于特定的温度范围内，以使发烟制品不会产生和释放不期望的挥发性化合物甚至燃烧。

为进行这种温度控制则需要对加热器温度进行监测。例如，已知通过单独温度传感器直接测量加热器的温度，或者使加热器设计成既用作电阻加热器又用作温度传感器，以通过其电阻温度系数确定其电阻。这类方法成本较高。

另外还已知一种测温方法，其在于在加热器与接地装置之间串联一个额外电阻器，由与该额外电阻器相连的微控制器测量其两端电压，以确定实时的加热器电阻值，从而基于此通过与电阻器直接相连的微控制器对加热器温度进行实时调整。

但是对于这种检测方法，其缺点之一在于检测电阻引入的地线干扰，较高的负载电流则会使该问题更加严重。再者，由于检测电压随电池电流而变，这样就会改变电池电压，由此会导致温度输出不精确，从而使得无法精确控制加热器温度。其另外一个缺点体现在电池和地之间意外短路所导致的短路电流不能被检测到，而这种短路可能会产生足够毁坏开关的大电流。

发明内容

因此，本公开旨在提供一种电加热式非燃烧烟具设备，其通过一种创新的测温控温电路布置能至少部分地解决前述问题。

为此，一方面，本公开提出一种烟具设备，其包括：

5 发热器件，用于加热发烟制品；

功率源，功率源连接到发热器件，用于向发热器件提供功率；以及

控制器单元，用于连接到发热器件和功率源，控制器单元配置成控制从功率源到发热器件的功率供给以调节发热器件温度，

其特征 在于，控制器单元还配置成：利用串联在功率源与发热器件之间的测温
10 检测电阻来确定发热器件在由功率源供给功率时的实时阻值 $R_{实}$ ，以便实现对发热器件温度的实时监控，使得发热器件能保持于恒定的预设目标温度。

利用具有根据本公开的这种测温检测电阻的电加热式非燃烧烟具设备，可以消除现有技术中产生的地线干扰，从而允许提高温度检测精确度以提高控温准确性。

有利地，至少一个比较放大器单元连接在控制器单元与测温检测电阻之间，用
15 于监测所述测温检测电阻的两端电压 V_2-V_1 并将代表检测到的两端电压的信号放大，以便放大后的信号继而 被传输到控制器单元。

有利地，比较放大器单元基于检测到的两端电压的信号利用比较放大器单元的增益输出放大的电压信号。

进一步地，由比较放大器单元放大输出的电压信号以下式表示：

$$20 \quad V_{OUT} = (I_{LOAD} \times R_{SHUNT})GAIN + V_{REF}$$

其中， V_{OUT} 表示比较放大器单元的输出引脚 OUT 输出的电压， I_{LOAD} 表示流过发热器件的实时电流， R_{SHUNT} 表示测温检测电阻已知的阻值 r ，GAIN 则表示比较放大器单元的增益即放大倍数， V_{REF} 表示在比较放大器单元的参考引脚所加的对地电压；

而所述测温检测电阻的两端电压即 $V_2-V_1=I_{LOAD} \times R_{SHUNT}$ ，由此可得：

$$25 \quad V_{OUT} = (V_2-V_1)GAIN + V_{REF}。$$

有利地，比较放大器单元并联于在其外部的测温检测电阻两侧。

还有利地，测温检测电阻集成于比较放大器单元内部。

通过设置前述比较放大器单元，可以放大信号，避免电压信号 V_2-V_1 可能太小而导致的检测精度不够，从而能进一步提高测温控温的精确度。

此外，控制器单元还可配置成检测发热器件短路以进行短路保护。

另外，比较放大器单元还可配置成进行功率源到地的短路检测以进行短路保护。

通过前述短路检测保护，还可提高设备的运行安全性。

5 根据本公开方案，所述实时阻值的确定在于：

测温检测电阻的阻值 r 已知，通过检测其两端电压 V_2-V_1 ，利用欧姆定律 $I=U/R$ 计算出流过发热器件的实时电流 $I_{\text{实}}$ ： $I_{\text{实}}=(V_2-V_1)/r$ ；然后

利用控制器单元直接测得的功率源电压 $U_{\text{源}}$ ，再次基于欧姆定律 $I=U/R$ 计算出发热器件的当前的实时阻值 $R_{\text{实}}$ ： $R_{\text{实}}=U_{\text{源}}/I_{\text{实}}$ 。

10 控制器单元还配置成比较实时阻值 $R_{\text{实}}$ 与同发热器件的预设目标温度相对应的预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ ，以根据比较结果来监测发热器件温度是否达到预设目标温度。

控制器单元于是基于比较结果来控制功率源给发热器件的功率供给。

有利地，控制器单元包括微控制器，微控制器可编程成通过 PWM 控制经由连接
15 于功率源与发热器件之间的开关，控制从功率源到发热器件的功率供给。

有利地，开关是 pMOS 型开关管。

有利地，发热器件的预设目标温度是固定的或是可调的。

有利地，控制器单元配置成：

20 在实时阻值 $R_{\text{实}}$ 等于预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ 的情况下判定发热器件温度达到预设目标温度，从而控制减小功率源向发热器件供给功率以使其温度维持于预设目标温度，

在实时阻值 $R_{\text{实}}$ 小于预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ 的情况下控制功率源向发热器件供给额外功率以使发热器件温度达到预设目标温度，

25 在实时阻值 $R_{\text{实}}$ 大于预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ 的情况下控制减小功率源向发热器件供给功率以使温度降到预设目标温度。

有利地，烟具设备是加热式非燃烧烟具设备。

有利地，烟具设备配置成接收接触发热器件的发烟制品。

有利地，功率源是可充电电池。

30 另一方面，本公开还涉及一种用于烟具设备的测温控温方法，所述烟具设备包括：发热器件，用于加热发烟制品；功率源，功率源连接到发热器件，用于向发热

器件提供功率；以及控制器单元，用于连接到发热器件和功率源，控制器单元配置成控制从功率源到发热器件的功率供给以调节发热器件温度，所述方法的特征在于，

5 利用串联在功率源与发热器件之间的测温检测电阻，由控制器单元确定发热器件在由功率源供给功率时的实时阻值 $R_{\text{实}}$ ，以便实现对发热器件温度的实时监控，使得发热器件能保持于恒定的预设目标温度。

有利地，设置至少一个比较放大器单元，其连接在控制器单元与测温检测电阻之间，用于监测所述测温检测电阻的两端电压 V_2-V_1 并将代表检测到的两端电压的信号放大，以便放大后的信号继而传输到控制器单元。

10 有利地，基于检测到的两端电压的信号利用比较放大器单元的增益输出放大的电压信号。

进一步地，由比较放大器单元放大输出的电压信号以下式表示：

$$V_{\text{OUT}} = (I_{\text{LOAD}} \times R_{\text{SHUNT}}) \text{GAIN} + V_{\text{REF}}$$

15 其中， V_{OUT} 表示比较放大器单元的输出引脚 OUT 输出的电压， I_{LOAD} 表示流过发热器件的实时电流， R_{SHUNT} 表示测温检测电阻已知的阻值 r ，GAIN 则表示比较放大器单元的增益即放大倍数， V_{REF} 表示在比较放大器单元的参考引脚所加的对地电压；

而所述测温检测电阻的两端电压即 $V_2-V_1=I_{\text{LOAD}} \times R_{\text{SHUNT}}$ ，由此可得：

$$V_{\text{OUT}} = (V_2-V_1) \text{GAIN} + V_{\text{REF}}。$$

有利地，将比较放大器单元并联于在其外部的测温检测电阻两侧。

20 还有利地，将测温检测电阻集成于比较放大器单元内部。

此外，利用控制器单元检测发热器件短路以进行短路保护。

另外，利用比较放大器单元进行功率源到地的短路检测以进行短路保护。

根据本公开的方法，所述实时阻值的确定在于：

25 测温检测电阻的阻值 r 已知，通过检测其两端电压 V_2-V_1 ，利用欧姆定律 $I=U/R$ 计算出流过发热器件的实时电流 $I_{\text{实}}$ ： $I_{\text{实}}=(V_2-V_1)/r$ ；然后

利用控制器单元直接测得的功率源电压 $U_{\text{源}}$ ，再次基于欧姆定律 $I=U/R$ 计算出发热器件的当前的实时阻值 $R_{\text{实}}$ ： $R_{\text{实}}=U_{\text{源}}/I_{\text{实}}$ 。

利用控制器单元比较实时阻值 $R_{\text{实}}$ 与同发热器件的预设目标温度相对应的预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ ，以根据比较结果来监测发热器件温度是否达到预设目标温度。

30 利用控制器单元基于比较结果来控制功率源给发热器件的功率供给。

有利地,通过控制器单元的 PWM 控制经由连接于功率源与发热器件之间的开关,控制从功率源到发热器件的功率供给。

有利地,开关是 pMOS 型开关管。

有利地,发热器件的预设目标温度是固定的或是可调的。

5 有利地,所述控制这样进行:

在实时阻值 $R_{\text{实}}$ 等于预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ 的情况下判定发热器件温度达到预设目标温度,从而控制减小功率源向发热器件供给功率以使其温度维持于预设目标温度,

10 在实时阻值 $R_{\text{实}}$ 小于预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ 的情况下控制功率源向发热器件供给额外功率以使发热器件温度达到预设目标温度,

在实时阻值 $R_{\text{实}}$ 大于预设的发热器件阻值 $R_{\text{预设}}$ 的情况下控制减小功率源向发热器件供给功率以使温度降到预设目标温度。

有利地,烟具设备是加热式非燃烧烟具设备。

有利地,烟具设备配置成接收接触发热器件的发烟制品。

15 有利地,功率源是可充电电池。

根据本公开的上述方法具有前述类似的优点,这里就不再重述。

参照示例性实施例的如下详细描述并结合附图和根据附带的权利要求书,可以更全面地明白本公开的其它目的、特征和细节。

20 本领域技术人员通过参照下面列出的附图阅读相应实施例的如下详细描述,将会明白相应实施例以及各种另外的实施例的优点。此外,下面所讨论的附图的各个特征没有必要按比例绘制。附图中的各个特征和元件的尺寸可以扩大或缩小,以更清楚地示出本公开的实施例。

附图说明

25 下面结合附图和实施例对本公开进一步的说明,其中相同的参考标号在整个附图及其描述中指代相似或相同的元件。

附图中:

图 1 示意性示出加热式非燃烧烟具设备的基本元件的结构图;

图 2 表示 TCR 曲线,其中,纵坐标上所示的发热器件的电阻值随横坐标上所示

的温度升高而变大；

图 3 示意性表示根据本公开的用于加热式非燃烧烟具设备的发热器件测温 and 控温的简单电路图；

图 4 详细地示出根据本公开的用于加热式非燃烧烟具设备的发热器件测温 and 控温的 5 总体电路图，从中可看出相关各元器件的相应位置、连接关系；

图 5 以示例的方式表示用于本公开的一种比较放大器单元；

图 6 为表示根据本公开的一实施例的测温控温方法的简单流程框图。

具体实施方式

下面描述本公开的相关说明性实施例。在本说明书中，仅为了解释起见，在附图 10 中示意性地描绘各个系统、方法、结构和装置，但未描述实际系统、方法、结构和装置的所有特征，比如熟知的功能或结构并未详细描述，以避免不必要的细节使得本公开模糊不清。当然应该明白，在任何实际应用时，需要作出许多具体实施决策以达到开发者或使用者的特定目标，并且需要遵从与系统相关和行业相关的限制，这些特定目标可能随着实际应用的不同而不同。此外，应该明白，这样的具体实施决策虽然是 15 复杂的且耗费大量时间的，然而这对于受益于本申请的本领域普通技术人员来说是例行任务。

本文使用的术语和短语应该被理解和解释为具有与相关领域技术人员对这些术语和短语的理解一致的含义。本文的术语或短语的一致用法不意在暗示术语或短语的特殊定义，即，与本领域技术人员所理解的普通和惯常含义不同的定义。对于意在具有 20 特殊含义的术语或短语，即，与技术人员所理解的不同的含义，这种特殊定义将在说明书中以定义方式明确列出，直接且毫不含糊地给出术语或短语的特殊定义。

除非内容要求，否则在下文的整个说明书以及权利要求中，词语“包括”及其变型、诸如“包含”将以开放式的、包容的意义来解释，也就是如“包括但不限于”。

在本说明书的整个描述中，参考术语“一实施例”、“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例 25 描述的具体特征、结构、步骤、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。因而，整个该说明书中不同地方出现的短语“在一个实施例中”或者“在一实施例中”不是必须都涉及相同实施例。而且，描述的具体特征、结构、步骤、材料或

者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

正如在本说明书和所附的权利要求中使用的，除非另有明确的规定和限定，单数形式的不定冠词“一”以及定冠词“该”包括一个或多个指称对象。还应该注意的
5 是，除非另有明确的规定和限定，术语“或”从意思上来说一般包括“和/或”。为了这种说明的目的，以“A或B”的形式的词组意味着“(A)、(B)或者(A和B)”。为了说明的目的，以“A、B或C中的至少一个”的形式的词组意味着“(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)或者(A、B和C)”。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“联接”、“
10 “连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

如这里使用的那样，术语“发烟制品”，等同于“气雾生成制品”，是指包括发烟基体或气雾形成基体的制品，该发烟基体或气雾形成基体能够释放易挥发化合物，
15 这些易挥发化合物可形成气雾，这样的易挥发化合物可以通过加热气雾形成基体而释放。气雾形成基体可以方便地是气雾生成制品或发烟制品的一部分。如对于本领域的技术人员已知的那样，气雾是固体颗粒或液滴或者固体颗粒和液滴两者在气体（如空气）中的悬浮物。气雾形成基体可以包括含烟草的材料，该含烟草的材料包含易挥发烟草调味化合物，这些易挥发烟草调味化合物在加热时从基体释放。可选择地，气雾
20 形成基体可以包括无烟草材料。气雾形成基体还可以包括气雾形成剂。适当的气雾形成剂的例子是甘油和丙二醇。气雾生成制品或发烟制品产生通过用户的嘴直接可吸入到用户的肺中的气雾。气雾生成制品或发烟制品可以是一次性的。下文一般使用术语“发烟制品”。

下面将结合附图详细解释本公开的特定实施例。

25 参见图 1，本公开涉及一种烟具设备、特别是一种加热式非燃烧烟具设备，这里尤其涉及电加热式非燃烧烟杆 100。出于简便起见，下面采用术语“烟杆”进行相关描述。

图 1 中简单示出烟杆一实施例的内部，其中烟杆的元件不是按比例绘制并且出于图示简单清楚的原因，省去了与本公开方案不相关的元器件。

30 如图 1 所示，典型地，烟杆 100 包括供发烟制品 F 插入的加热腔 31，还包括发

热器件 L、功率源 Sb 和控制器单元 50。控制器单元 50 与发热器件 L 以及电源 Sb 相连接，控制器单元还可连接到使用者界面如按钮或显示器 60，用以向使用者传送关于烟杆的信息，例如显示系统信息，例如电池功率、温度、发烟制品的状态、其它信息或其组合。图 1 中，发烟制品 F 已被推压到加热腔 31 内部以与发热器件 L 接触，这里
5 是发热器件插入发烟制品的发烟基体内部。发烟制品 F 会在不同加热温度下释放一系列挥发性化合物。通过控制烟杆 100 的操作温度使其低于一些挥发性化合物的释放温度，可避免一些有害烟气成分的释放或形成。

设置在烟杆 100 的壳体内部的功率源可以是任何适当的功率源，例如为电池的 DC 电压源。例如，其为可充电锂离子电池。可替代地，功率源可以是镍金属氢化物电池、
10 镍镉电池或锂基电池。下面简单地用术语“电池”Sb 来进行说明。

发热器件 L 又称加热器，可以采用任何适当形式，例如图示的发热片 L。其也可呈加热时穿过发烟制品中心的加热针或棒的形式。可替代地，发热器件可采用具有不同导电部分的壳体或基板或电阻金属板的形式。可替换地，发热器件可以是圆盘加热器或圆盘加热器与加热针或棒的组合，也可以包括加热线或丝，例如 Ni-Cr (镍-铬)、
15 铂、金、银、钨或合金线或加热板。可选而非必要地，加热器元件可以沉积在刚性载体材料中或上。另外可以根据需要设置一个或更多个发热器件，发热器件可被适当地布置以便最有效地加热发烟制品。下文中作为示例说明和简单起见，采用术语“发热器件”。

此外尽管图中未示出，但可选地，烟杆 100 可包括用于检测发烟制品的器件，用以检测与发热器件 L 在传热路径上接近的发烟制品 F 的存在和/或其特性，且将发烟
20 制品 F 的存在的信号发送给与该器件相连的控制器单元 50。

需要时，烟杆 100 在远离加热腔 31 的一端开设有接口 40，该接口 40 可与控制器单元 50 连接。可以通过该接口与外部设备如智能终端，例如手机、Pad、电脑等相连以便以单向或双向的方式传递相关信息例如温度检测信号、调温信息等。另外，接
25 口 40 也可设计成同时用于充电，在这种情况下接口 40 与电池 Sb 相连（这里图中未示出）。

如图 1 所示，以非限制性的方式，加热式非燃烧烟具设备 100 必要时还可设置有提取器 20 和与提取器协同运行的外壳 10。提取器 20 的第一端安装于加热腔 31 中，其第二端开设有供发烟制品 F 插入的插入腔 21。外壳 10 中空设置，套接在烟杆 100
30 的设有加热腔的端部侧上。外壳 10 这里布置成使得能以旋转的方式或者以平移的方

式使提取器 20 进入到加热腔 31 中或从加热腔 31 脱出。

通常，在加热式非燃烧烟具设备工作的过程中，为了增强用户体验，需要对发热器件进行一定的温度监测和控制。这一般通过控制器单元 50 进行。

典型地，控制器单元可设置用以接收相关信息并变换所接收的信息以生成输出。

5 该控制器单元可包括任意类型的计算装置、计算电路或者任意类型的处理器或能够执行存储在存储器中的一系列指令的处理电路。该控制器单元可包括多个处理器和/或多核中央处理单元(CPU)并且可包括任意类型的处理器，诸如微处理器、数字信号处理器、微控制器等。该控制器单元还可包括存储器以存储数据和/或算法以执行一系列指令。

10 而术语“存储器”可包括提供(例如，存储和/或传送)以由诸如处理器、计算机或数字处理设备的机器可读格式的信息的机构。例如，存储器可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、磁盘存储介质、光学存储介质、闪存设备或任何其他易失性或非易失性存储设备。包含在其上的代码或指令可由载波信号、红外信号、数字信号和其他相似的信号表示。

15 在下文中，将在控制器单元 50 包括微控制器(MCU)的情况下使用术语“微控制器”进行示例性说明。但提醒的是，这并非限制性的。

如上所述，在利用微控制器 Cr 控制发热器件 L 的加热温度时，需要对发热器件 L 的操作温度进行检测。在现有技术中，已知发热器件的温度可通过专用温度传感器检测。还已知在现有技术中，发热器件元件的温度通过监控其电阻率而确定。

20 电阻率随着温度增加而增加。因而，在任何给定时间获知的电阻率可被用来推导发热器件的实际操作温度。

微控制器则基于所测得的温度信号控制功率源这里为电池 Sb 与发热器件 L 之间的开关通断，从而实现对加热式非燃烧烟具设备温度的精确控制，例如用以满足不同发烟制品的温度需求。

25 下面将以举例方式对根据本公开的测温控温电路进行详细说明。

已知地，从如图 2 所示的 TCR 曲线可看出，发热器件阻值会随温度升高而变大，呈一种基本线性的关系。由此可以无需计算发热器件实际温度，而直接借助通过确定其电阻值来进行后序相关控制操作。

30 根据现有技术的烟杆的一种测温控温电路，其中发热器件通过导线连接到电池，与发热器件串联的附加电阻连接到接地装置。微控制器直接通过输入端收集附

加电阻两端的电压，基于计算出的发热器件的电阻通过输出端经开关调整供给发热器件的电流。

对于根据现有技术的这种电路，其所测温度输出并不精确，原因如下：用于检测的附加电阻引入了地线干扰；检测电压随电池电流而变从而导致电池电压会改变。

因此相对于现有技术，本公开旨在提供一种测温控温电路，以提高温度检测精度从而提高控温准确性。

下面将参照图 3-4 以非限制性举例方式对本公开提出的方案进行说明。

如图 3-4 所示，在电池 S_b 与发热器件 L 之间串联有测温检测电阻 R_s 。

首先，测温检测电阻 R_s 的阻值 r 是已知的，流过测温检测电阻 R_s 的电流与经过测温检测电阻继而流过发热器件 L 的电流是相等的，由此通过检测测温检测电阻 R_s 的两端电压即 V_2-V_1 ，则可以通过欧姆定律 $I=U/R$ 来计算出通过发热片的实时电流 $I_{实}=(V_2-V_1)/r$ 。可选地，出于进一步提高检测准确性考虑，可以考虑在测温检测电阻 R_s 的两端并联比较放大器单元 A_m 。后文将进一步对此进行详细说明。

继而，由于电池电压会恒定在一个相对固定的电压值并且该电池电压值 $U_{源}$ 即代表发热器件的当前的两端电压，而电池电压是可由微控制器 C_r 直接测定的，因此基于前面已经确定的通过发热片的实时电流值 $I_{实}$ ，可以再次通过欧姆定律 $R=U/I$ 计算出在当前特定温度下的当前实时的发热器件阻值 $R_{实}=U_{源}/I_{实}$ 。

然后，通过查询储存在微控制器的存储器中的有关与预设的发热器件温度相对应的预设的发热器件阻值表，则微控制器可以将实时的发热器件阻值同与预设的发热器件温度对应的阻值进行比较。

最后微控制器根据比较结果进行相应调控：如果实时的发热器件阻值同与预设目标温度对应的预设阻值相等，则表明发热器件温度已经达到一般例如在约 250°C - 450°C 范围内的预设目标温度，则可由微控制器通过开关 Q_1 控制减少对发热器件的功率供给以维持该温度；如果实时阻值小于预设阻值，则控制向发热器件供给额外供给功率以使其温度升高到预设目标温度；如果实时阻值大于预设阻值，则控制减少、甚至暂停给发热器件供给功率以使其温度降低到预设目标温度。

更具体地，如根据本公开的图 4 所示，电池正极通过开关 Q_1 与测温检测电阻 R_s 、继而与发热器件 L 的端子 1 串联，发热器件 L 的端子 2 连接到电池负极。测温检测电阻 R_s 用于为检测发热器件电阻值提供电压值。这里，开关 Q_1 尤其是 p 沟道

MOSFET, 即为 pMOS 场效应管, 下面简称 MOS 管。对于测温检测电阻 R_s , 可以选用任何适合类型的电阻, 但其选取通常取决于以下因素: 小负载电流下所需的精度; 最大负载电流下的功耗。换言之即需基于测量精度与检测电阻功耗之间的折衷考虑选用这种温度检测电阻。

5 如上面提到的, 为进一步提高监测准确性, 可以在测温检测电阻 R_s 的两端并联如图 4 中所示的一个比较放大器单元 A_m 。

之所以称为“比较放大器单元”是在于: 该比较放大器单元首先将从测温检测电阻输入的电压信号 V_2 、 V_1 进行比较以运算 V_2-V_1 , 这例如为图 6 所示的步骤 100; 所谓放大, 则意指从测温检测电阻 R_s 输入的差分电压信号 V_2-V_1 可能太小, 由此
10 会导致检测精度不够, 例如因可能受到噪声等干扰, 因而需要放大该信号, 放大后的信号继而被传输给微控制器 C_r , 这对应于图 6 所示的步骤 200。当然这是在设置有这种单元的情况下。如果未设置有这种比较放大器单元, 则电阻 R_s 的两端电压则直接由控制器检测并进行相应计算和比较。

如图 4 所示, 比较放大器单元 A_m 的引脚 4、5 分别通过电阻 R_{12} 和 R_{13} 连接到
15 测温检测电阻 R_s 的两侧以通过比较输入的电压信号 V_2 、 V_1 而监测得到电阻 R_s 的两端电压即 V_2-V_1 (对应于步骤 100); 在比较放大器单元与电阻 R_s 形成的回路中, 其中串联的电阻 R_{12} 、 R_{13} 设置用于抑制检测信号 V_1 和 V_2 的小能量的脉冲电压损坏比较放大器单元。设置在引脚 4 与电阻 R_{12} 之间的导线以及引脚 5 与电阻 R_{13} 之间的导线间的电容 C_5 则用于增加抗外部干扰的能力。当然, 这里电阻 R_{12} 、 R_{13} 、
20 电容 C_5 并非必不可少的, 可以根据实际需要设置。另外, 电阻 R_{12} 、 R_{13} 精度一般为 1%, 它们的阻值须相同, 例如均为图示中的 3 欧姆; 通常, 电容 C_5 的精度要求 $\pm 1PF$ (皮法)。

另外, 在图 4 中, 该比较放大器单元 A_m 的引脚 6 为电压反馈脚, 即用于将放大后的反馈信号输入到相关联的微控制器的对应引脚; 而该比较放大器单元的引脚
25 1 位表示参考电压接入脚, 引脚 2 位表示参考地接入脚, 引脚 3 位表示电源接入引脚, 其与微控制器的集成电路电源供应引脚相连以为其供电; 在由引脚 1、2、3 与微控制器集成电路电源供应所形成的回路中, 设置有电容 C_6 , 这里该电容为一种滤波电容, 用于稳压。

关于这种比较放大器单元 A_m , 例如可参见图 5 中示意表示的这种比较放大器单
30 元的一种实施例, 图 5 中示出其简单的内部电路结构。其相应引脚与前面结合图 4

所描述的类似，因此这里不再赘述。这里，该比较放大器单元内部集成有非常精确的低漂移增益电阻器网络如电阻 R3-R4，该网络能最大限度地实现可达到的准确度，同时允许小型并联电阻器如电阻 R1-R2。这些增益电阻内置到这种器件中可以提高匹配度和温漂稳定性。

5 具体地，增益电阻 R4 一端通过引脚 4 (IN+) 连接到检测电阻 R_s 与电池 S_b 之间的连接端，而另一端与比较放大器单元的运算放大器 U1A 的正相输入端相连。增益电阻 R3 一端通过引脚 5 (IN-) 连接到检测电阻 R_s 与发热器件之间的连接端，而另一端与运算放大器 U1A 的负相输入端相连。运算放大器的输出端即为比较放大器单元的输出端。

10 电阻 R1 以并联的方式在其一端连接在电阻 R3 与运算放大器 U1A 的负相输入端之间，在另一端连接到运算放大器的输入端。电阻 R2 以并联的方式在其一端连接在电阻 R4 与运算放大器 U1A 的正相输入端之间，在另一端连接到比较放大器单元的参考电压引脚，即图 4 所示的引脚 1。

根据本公开的方案的工作原理在于：在电流路径中以串联的方式插入一个低阻
15 值例如 0.01 欧姆的测温检测电阻 R_s 会形成一个小的电压降，该压降可被放大从而被当作一个正比于电流的信号。为此，比较放大器单元 A_m 通过增益电阻 R3、R4 采集测温检测电阻 R_s 的两端压降，继而将其输入到运算放大器 U1A 以进行放大来修正影响测量精度的固有误差，如输入补偿电压，从而将该可能较低的差分电压转换为较高输出电压。放大后的电压信号后面于是被馈送到微控制器。

20 例如对于图 5 所示的这种结构的比较放大器单元，其计算方式如下：

$$V_{OUT} = (I_{LOAD} \times R_{SHUNT})GAIN + V_{REF}$$

其中，V_{out} 表示输出引脚 OUT (引脚 6) 输出的电压，其反映的是流过测温检测电阻 R_s 的也即为发热器件 L 的实时电流 I_{LOAD}。输出电压越大，流过测温检测电阻 R_s 的电流越大。GAIN 则表示该比较放大器单元的增益即放大倍数例如 50 倍。V_{REF}
25 表示在放大器的参考引脚 REF (引脚 1) 所加的一个不大的对地电压。

如上所述，代表电阻 R_s 两端电压的 V₂-V₁= I_{LOAD} × R_{SHUNT}，由此可得出下式：

$$V_{OUT} = (V_2 - V_1)GAIN + V_{REF}$$

因此，在测量过程中使用温度检测电阻的一个优点是可使用精密组件执行温度稳定的高精度测量。精密比较放大器单元的测量功能针对连接极小信号进行了优
30 化，以满足使用低值电阻和低功耗要求。

当发烟制品 F 插到烟杆 100 中，或通过设置在烟杆 100 上的开关或通过内部的检测元件检测到烟杆内存在发烟制品而启动电池向发热器件供电时，电池电流通过处于导通的开关 Q1 经过测温检测电阻 R_s 流到发热器件 L。而测温检测电阻 R_s 提供电压值以便检测发热器件阻值。但是测温检测电阻提供的电压信号可能太小，使得检测精度不够。在这种情况下需要将信号放大后来进行检测。为此根据本公开，在测温检测电阻 R_s 与微控制器 Cr 之间增设了前述比较放大器单元 Am。如前所述，该比较放大器单元 Am 的引脚 4 和 5 连接到测温检测电阻 R_s 的两侧，以检测其两端电压即 V_2-V_1 （步骤 100），并且出于上述缘由，该信号由比较大器单元 Am 放大一定倍数，例如放大 50 倍，然后通过与微控制器 Cr 相连的引脚 6 反馈给微控制器 Cr（步骤 200）。微控制器接收到反馈信号后，再利用其直接测得的代表实时的发热器件两端电压的实时电池电压，通过微控制器 Cr 内部存储的软件算法计算出发热器件 L 的实时阻值 $R_{实}$ ，并将该实时阻值通过查表与微控制器内部储存的预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 相比较（图 6 所示的步骤 300），其中预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 对应于预设的发热器件温度；基于该比较结果由微控制器的 PWM 控制器对连接于电池 Sb 与发热器件 L 之间的开关 Q1、这里是 MOS 管进行操控（图 6 所示的步骤 400）：如果实时阻值低于预设阻值，这表示发热器件温度低于预设目标温度，则 PWM 控制器控制为发热器件提供额外电能以升高其温度直到达到预设目标温度；如果实时阻值高于预设阻值，这表示发热器件温度高于预设目标温度，则 PWM 控制器控制减少、甚至停止为发热器件供给功率以使其温度降低到预设目标温度。

对于本公开而言，只要在加热式非燃烧烟具设备的领域内能够实现上述功能的比较放大器单元都可以选用。比较放大器单元的数量也并不限于如前述示例中的仅一个，可以根据实际需要设定多于一个、例如两个这样的比较放大器单元。

现在回到电池 Sb 与 MOS 管及微控制器 Cr。

从图 4 中看到，MOS 管设置在发热器件 L 与电池 Sb 之间，可通过 MOS 管通断来确保电池给发热器件供给功率和断开电池给发热器件供给功率。

这里以示例的方式，如图 4 所示的，微控制器 Cr 的 PWM 控制器经过电阻 R10 连接到 MOS 管的控制极即栅极 G，其中电阻 R10 设置用于防止万一开关管击穿时大电流损坏微控制器的 PWM 引脚。而电池正极一方面经过电阻 R7 连接到在微控制器的 PWM 控制器与电阻 R10 之间的导线上，另一方面连接到开关 MOS 管的源极 S、S2 上。其中提供电阻 R7 以用作开关 MOS 管的上拉电阻，以便为 MOS 管打开提供条件。

MOS 管的引脚 D1-D5 作为漏极相互连接。电池负极通过电容 C4 连接到电阻 R10 与栅极 G 之间的导线上，这里电阻 R10 上并联的电容 C4 的作用是提高 MOS 管的开关稳定性能。

在烟杆的正常启动操作期间，MOS 管维持开启即导通状态，对应于开关 Q1 处于关闭位置，这允许电流从电池 Sb 经过测温检测电阻 Rs 流动到发热器件 L。当电流流经检测电阻 Rs 时，比较放大器单元 Am 监测该电阻的两端电压：通过在内部比较运算检测信号 V2、V1 获得其两端电压 V2-V1，并将其经放大后馈至微控制器 Cr；微控制器另外与供电给发热器件 L 的电池相连以直接测其实时电压，从而利用其内部软件算法计算出发热元件阻值并查表进行比较：根据比较结果，通过 PWM 控制器控制栅极 G 电压的大小就可以控制漏极 D1-D5 电流的大小，从而控制改变电池 Sb 给发热器件 L 的功率供给。这种控制是通过 PWM 控制调制信号的脉冲宽度或占空比实现的，从而通过 PWM 调节使得发热器件 L 的温度可保持在比较恒定的温度点。

这里是通过 PWM 控制与 MOS 管相结合的方式实现电池 Sb 对发热器件 L 功率供给的调节，从而使发热器件 L 保持在比较恒定的温度点。但这仅是一种非限制性示例。

尽管这里优选使用 MOS 管，但例如也可以采用能实现这种功能的其它任何简单开关器件例如晶体管如三极管。控制器可实施任何适当控制技术来调整温度，例如简单的恒温反馈回路。

这里作为示例采用的是微控制器 (MCU)。而实际上，如前所述，能够提供可控制发热器件的信号的任何装置都可以与根据本公开的创新的设置在电池 Sb 与发热器件 L 之间的可能还并联有比较放大器单元 Am 的测温检测电阻 Rs 的布置一起使用。

必要时，微控制器 Cr 还可配置成能检测发热器件 L 的短路，以便在发热器件短路时保护加热式非燃烧烟具设备的主板，从而避免发热器件短路损坏包括微控制器和必要时还有比较放大器单元的主板。从图 4 中可看到，发热器件 L 的端子 1 经电阻 R6 串联电阻 R15 继而再接地；另外从电阻 R6 和电阻 R15 之间的分接导线经由电阻 R14 连接到微控制器的发热器件短路检测引脚。其中，电阻 R6、R15 设置用于为微控制器 Cr 检测发热器件 L 短路提供一个分压信号，而电阻 R14 设置用于防止大电流损坏微控制器 Cr 的检测 I/O 口即其输入/输出端口。如果所述短路检测引脚检测到低信号，则判断发热器件短路，例如检测到 0 伏则表示其与地短路；如果

检测到为高信号则判断发热器件没有短路。对于其中的电阻 R6、R15、R14，其精度例如可为 5%，电阻 R6、R15 阻值相同，而 R14 阻值不要求一致。

另外需要指出的是，对于前面所述的根据现有技术的检测电路，电池和地之间意外短路所导致的短路电流不能被检测到，从而正极电源和地之间短路会产生足够
5 毁坏开关 46 的大电流。

而与现有技术相反的是，借助根据本公开的这种测温控温布置，如果需要，比较放大器单元 A_m 还可配置成检测电池到系统地的意外短路，从而防止损坏主板、开关。

再者，这里，在上述示例性说明中，测温检测电阻 R_s 与比较放大器单元 A_m 是
10 分立的器件。作为变型，测温检测电阻可以集成于比较放大器单元内部。其运行方式与前述类似，这里不再赘述。对于分立的电阻 R_s 与比较放大器单元 A_m ，与检测电阻串联的寄生电阻可能会引发附加测量误差，而集成方式则可避免寄生电阻产生的影响，进一步提高测量精度。

另外，可以在预先设定的时间周期例如每几毫秒或每 100 毫秒对发热器件温度
15 进行监测。这种监测可以连续进行，也可以在仅供给发热器件功率时进行。

微控制器例如是可编程的。

从上述公开可清楚看出，利用本公开提供的方案，可获得更高精确度的反馈信号，从而可以更精确地控制发热器件的加热温度。当然，这种预设目标温度值、也即预设阻值，可以是固定的，也可以是变化的。对于后者，用户也可以根据需要自
20 行设置或在烟具中设定的多个值中进行选择，以将发热器件的温度精确控制于相对恒定的水平。

本公开可以包括在此隐含或明确公开的任何特征或特征组合或其概括，不局限于上述罗列的任何限定的范围。在此所述的有关任何元件、特征和/或结构布置可以以
任何适合的方式组合。

以上公开的特定实施例仅是示例性的，对于受益于本文的教导的本领域技术人员来说显然的是，可以以不同但等同的方式修改和实施本公开。例如，可以按不同的顺序执行上述方法步骤。此外，除了以下权利要求中所述的之外，并不限制本文示出的构造或设计的细节。因此显然的是，可对以上公开的具体实施例进行改变和修改，并且所有这些变型都被认为是落入本公开的范围和精神之内。因此，本文寻求的保护在
30 所附的权利要求中列出。

权 利 要 求

1. 一种烟具设备，包括：
发热器件，用于加热发烟制品；
功率源，功率源连接到发热器件，用于向发热器件提供功率；以及
控制器单元，用于连接到发热器件和功率源，控制器单元配置成控制从功率源到发热器件的功率供给以调节发热器件温度，
其特征在于，控制器单元还配置成：利用串联在功率源与发热器件之间的测温检测电阻来确定发热器件在由功率源供给功率时的实时阻值 $R_{实}$ ，以便实现对发热器件温度的实时监控，使得发热器件能保持于恒定的预设目标温度。
2. 根据权利要求 1 所述的烟具设备，其特征在于，至少一个比较放大器单元连接在控制器单元与测温检测电阻之间，用于监测所述测温检测电阻的两端电压 V_2-V_1 并将代表检测到的两端电压的信号放大，以便放大后的信号继而被传输到控制器单元。
3. 根据权利要求 2 所述的烟具设备，其特征在于，比较放大器单元基于检测到的两端电压的信号利用比较放大器单元的增益输出放大的电压信号。
4. 根据权利要求 2 所述的烟具设备，其特征在于，比较放大器单元并联于在其外部的测温检测电阻两侧。
5. 根据权利要求 2 所述的烟具设备，其特征在于，测温检测电阻集成于比较放大器单元内部。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，控制器单元还配置成检测发热器件短路以进行短路保护。
7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，比较放大器单元还配置成进行功率源到地的短路检测以进行短路保护。
8. 根据权利要求 7 所述的烟具设备，其特征在于，控制器单元配置成比较实时阻值 $R_{实}$ 与同发热器件的预设目标温度相对应的预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ ，以根据比较结果来监测发热器件温度是否达到预设目标温度。
9. 根据权利要求 8 所述的烟具设备，其特征在于，控制器单元包括微控制器，微控制器可编程成通过 PWM 控制经由连接于功率源与发热器件之间的开关，控制从功率源到发热器件的功率供给。

10. 根据权利要求 9 所述的烟具设备，其特征在于，开关是 pMOS 型开关管。

11. 根据权利要求 3 所述的烟具设备，其特征在于，由比较放大器单元放大输出的电压信号以下式表示：

$$V_{OUT} = (I_{LOAD} \times R_{SHUNT})GAIN + V_{REF}$$

其中， V_{OUT} 表示比较放大器单元的输出引脚 OUT 输出的电压， I_{LOAD} 表示流过发热器件的实时电流， R_{SHUNT} 表示测温检测电阻已知的阻值 r ，GAIN 则表示比较放大器单元的增益即放大倍数， V_{REF} 表示在比较放大器单元的参考引脚所加的对地电压；

而所述测温检测电阻的两端电压即 $V2-V1=I_{LOAD} \times R_{SHUNT}$ ，由此可得：

$$V_{OUT} = (V2-V1)GAIN + V_{REF}。$$

12. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，所述实时阻值的确定在于：

测温检测电阻的阻值 r 已知，通过检测其两端电压 $V2-V1$ ，利用欧姆定律 $I=U/R$ 计算出流过发热器件的实时电流 $I_{实}$ ： $I_{实}=(V2-V1)/r$ ；然后

利用控制器单元直接测得的功率源电压 $U_{源}$ ，再次基于欧姆定律 $I=U/R$ 计算出发热器件的当前的实时阻值 $R_{实}$ ： $R_{实}=U_{源}/I_{实}$ 。

13. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，发热器件的预设目标温度是固定的或是可调的。

14. 根据权利要求 8 所述的烟具设备，其特征在于，控制器单元配置成：

在实时阻值 $R_{实}$ 等于预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 的情况下判定发热器件温度达到预设目标温度，从而控制减小功率源向发热器件供给功率以使其温度维持于预设目标温度，

在实时阻值 $R_{实}$ 小于预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 的情况下控制功率源向发热器件供给额外功率以使发热器件温度达到预设目标温度，

在实时阻值 $R_{实}$ 大于预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 的情况下控制减小功率源向发热器件供给功率以使温度降到预设目标温度。

15. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，烟具设备是加热式非燃烧烟具设备。

16. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，烟具设备配置成接收接触发热器件的发烟制品。

17. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的烟具设备，其特征在于，功率源是可

充电电池。

18. 一种用于烟具设备的测温控温方法，所述烟具设备包括：发热器件，用于加热发烟制品；功率源，功率源连接到发热器件，用于向发热器件提供功率；以及控制器单元，用于连接到发热器件和功率源，控制器单元配置成控制从功率源到发热器件的功率供给以调节发热器件温度，

所述测温控温方法的特征在于，利用串联在功率源与发热器件之间的测温检测电阻，由控制器单元确定发热器件在由功率源供给功率时的实时阻值 $R_{实}$ ，以便实现对发热器件温度的实时监控，使得发热器件能保持于恒定的预设目标温度。

19. 根据权利要求 18 所述的测温控温方法，其特征在于，设置至少一个比较放大器单元，其连接在控制器单元与测温检测电阻之间，用于监测所述测温检测电阻的两端电压 V_2-V_1 并将代表检测到的两端电压的信号放大，以便放大后的信号继而传输到控制器单元。

20. 根据权利要求 19 所述的测温控温方法，其特征在于，基于检测到的两端电压的信号利用比较放大器单元的增益输出放大的电压信号。

21. 根据权利要求 19 所述的测温控温方法，其特征在于，将比较放大器单元并联于在其外部的测温检测电阻两侧。

22. 根据权利要求 19 所述的测温控温方法，其特征在于，将测温检测电阻集成于比较放大器单元内部。

23. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，利用控制器单元检测发热器件短路以进行短路保护。

24. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，利用比较放大器单元进行功率源到地的短路检测以进行短路保护。

25. 根据权利要求 24 所述的测温控温方法，其特征在于，利用控制器单元比较实时阻值 $R_{实}$ 与同发热器件的预设目标温度相对应的预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ ，以根据比较结果来监测发热器件温度是否达到预设目标温度。

26. 根据权利要求 25 所述的测温控温方法，其特征在于，通过控制器单元的 PWM 控制经由连接于功率源与发热器件之间的开关，控制从功率源到发热器件的功率供给。

27. 根据权利要求 26 所述的测温控温方法，其特征在于，开关是 pMOS 型开关管。

28. 根据权利要求 20 所述的测温控温方法，其特征在于，由比较放大器单元放大输出的电压信号以下式表示：

$$V_{OUT} = (I_{LOAD} \times R_{SHUNT})GAIN + V_{REF}$$

其中， V_{OUT} 表示比较放大器单元的输出引脚 OUT 输出的电压， I_{LOAD} 表示流过发热器件的实时电流， R_{SHUNT} 表示测温检测电阻已知的阻值 r ，GAIN 则表示比较放大器单元的增益即放大倍数， V_{REF} 表示在比较放大器单元的参考引脚所加的对地电压；

而所述测温检测电阻的两端电压即 $V_2 - V_1 = I_{LOAD} \times R_{SHUNT}$ ，由此可得：

$$V_{OUT} = (V_2 - V_1)GAIN + V_{REF}。$$

29. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，所述实时阻值的确定在于：

测温检测电阻的阻值 r 已知，通过检测其两端电压 $V_2 - V_1$ ，利用欧姆定律 $I = U/R$ 计算出流过发热器件的实时电流 $I_{实}$ ： $I_{实} = (V_2 - V_1)/r$ ；然后

利用控制器单元直接测得的功率源电压 $U_{源}$ ，再次基于欧姆定律 $I = U/R$ 计算出发热器件的当前的实时阻值 $R_{实}$ ： $R_{实} = U_{源} / I_{实}$ 。

30. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，发热器件的预设目标温度是固定的或是可调的。

31. 根据权利要求 25 所述的测温控温方法，其特征在于，所述控制这样进行：

在实时阻值 $R_{实}$ 等于预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 的情况下判定发热器件温度达到预设目标温度，从而控制减小功率源向发热器件供给功率以使其温度维持于预设目标温度，

在实时阻值 $R_{实}$ 小于预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 的情况下控制功率源向发热器件供给额外功率以使发热器件温度达到预设目标温度，

在实时阻值 $R_{实}$ 大于预设的发热器件阻值 $R_{预设}$ 的情况下控制减小功率源向发热器件供给功率以使温度降到预设目标温度。

32. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，烟具设备是加热式非燃烧烟具设备。

33. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，烟具设备配置成接收接触发热器件的发烟制品。

34. 根据权利要求 18 至 22 中任一项所述的测温控温方法，其特征在于，功率源是可充电电池。

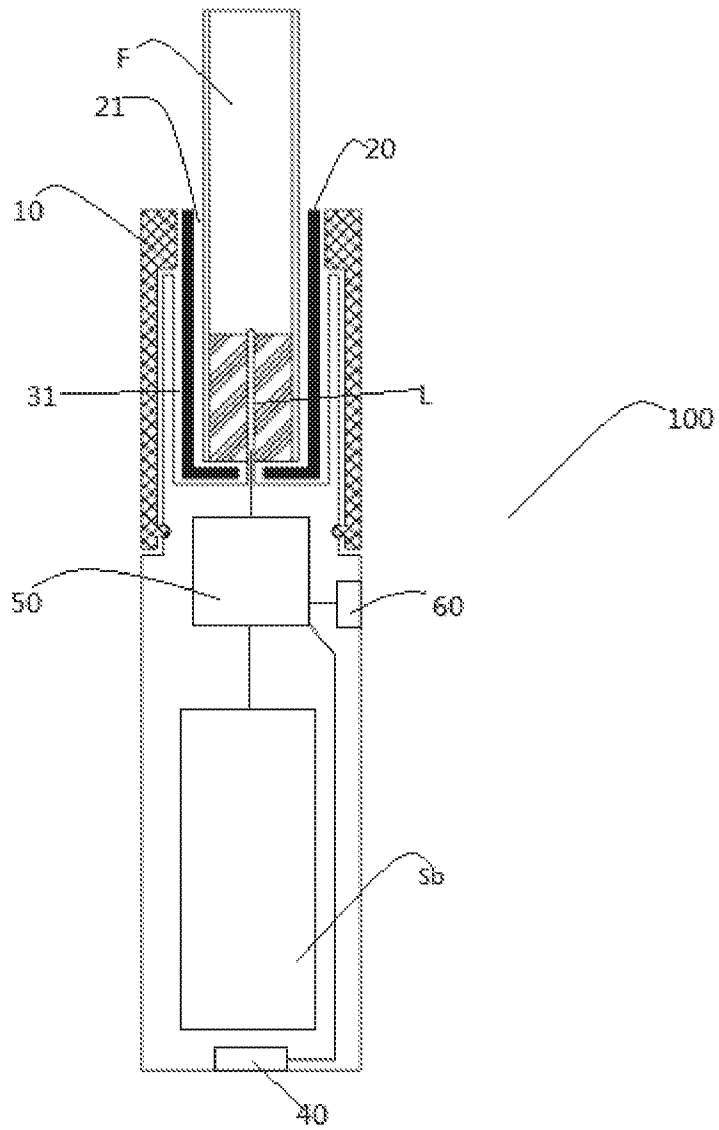


图 1

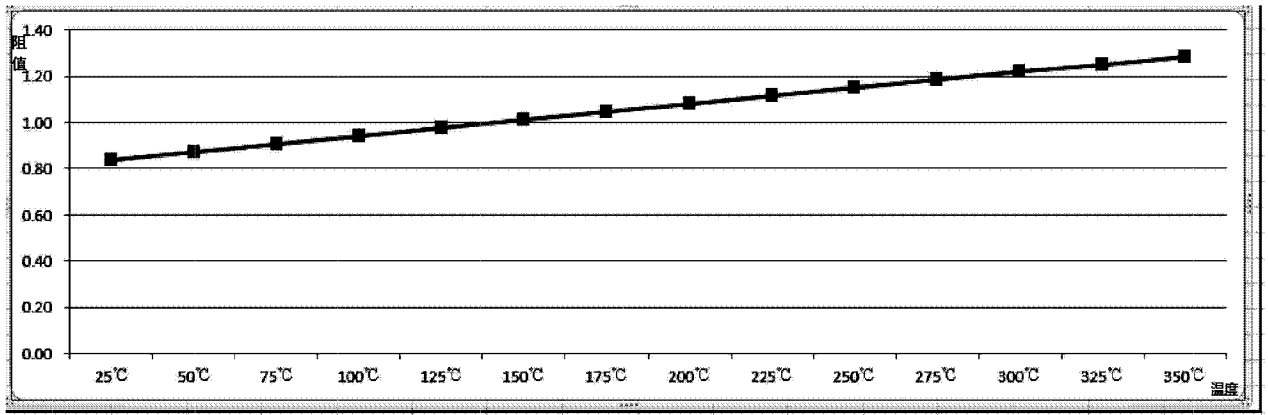


图 2

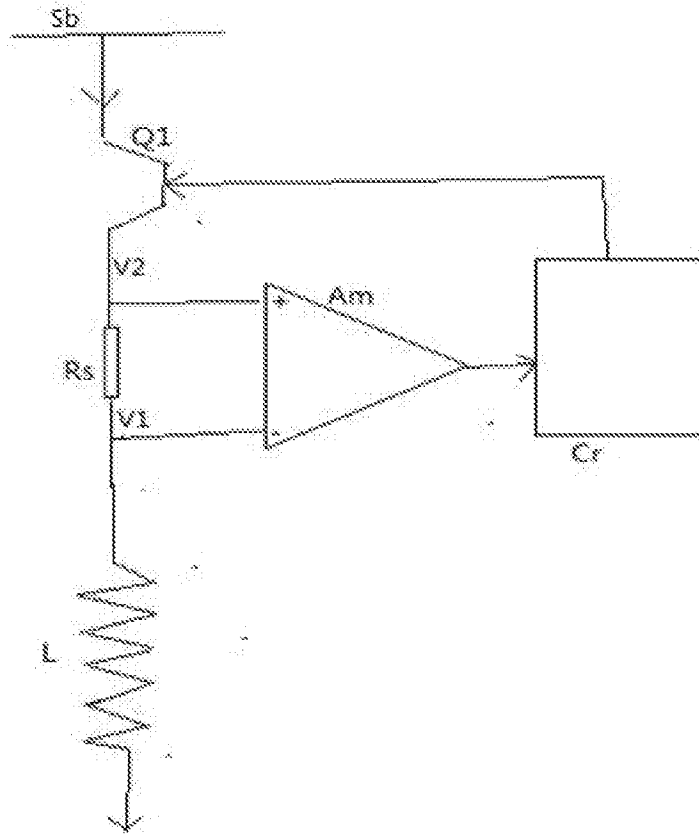


图 3

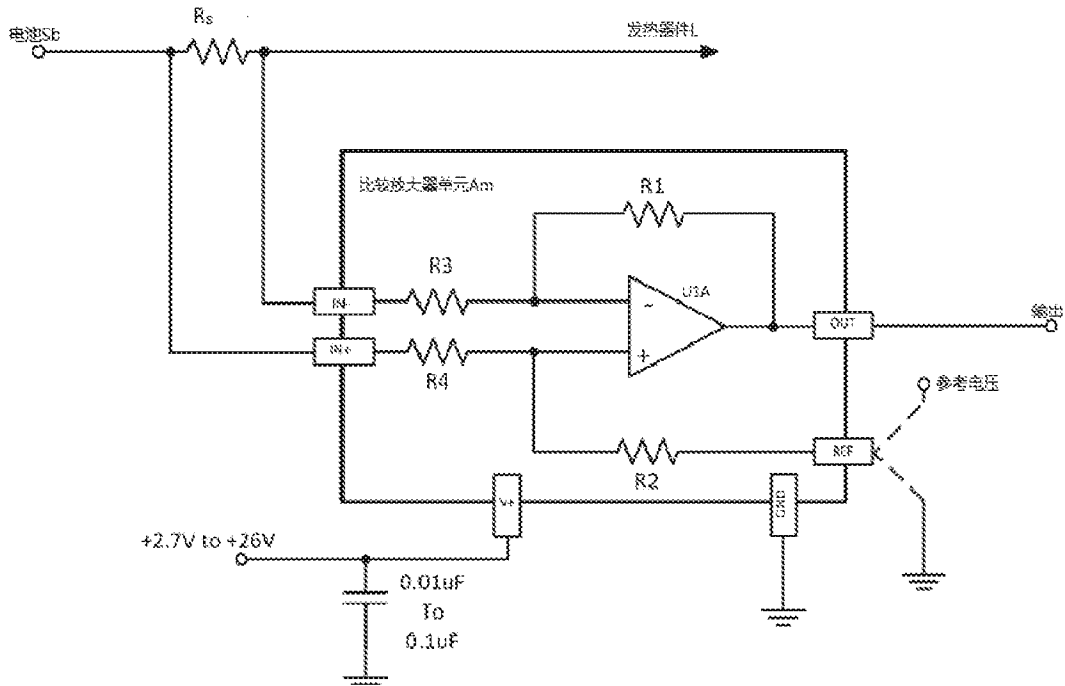


图 5

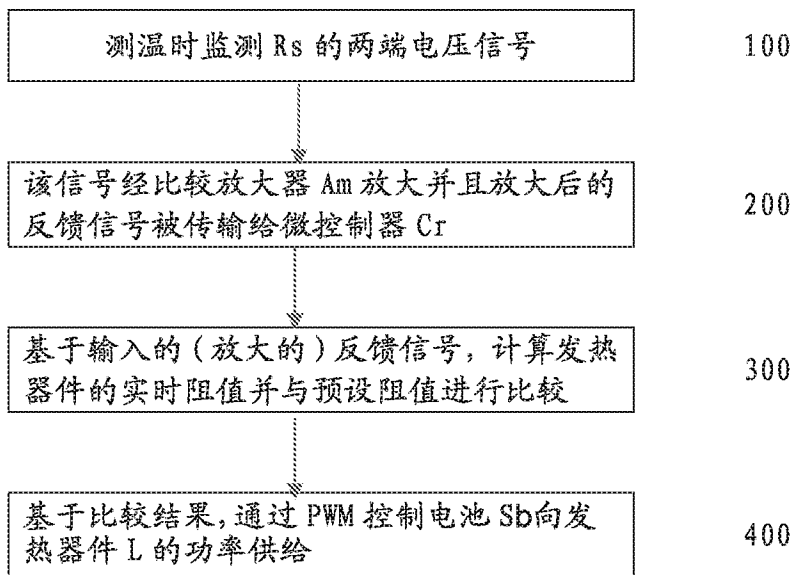


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A24F 47/00(2006.01)i; H05B 1/00(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)

A24F; H05B

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; SIPOABS; VEN; CNTXT; CNKI: 烟具, 电子烟, 加热, 发热, 电源, 电池, 控制器, 处理器, 检测, 监测, 电阻, 串联, 温度, 恒定; heat+, power?, cell?, batter???, controller?, processor?, detect+, inspect+, resistance, series, temperature, constant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104720119 A (DONG, JINMING) 24 June 2015 (2015-06-24) description, paragraphs [0005]-[0050], and figures 1-5	1-34
A	CN 106858724 A (DONGGUAN HAWEI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) entire document	1-34
A	CN 106455718 A (EVOLV LLC.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-34
A	WO 2015081554 A1 (KIMREE HI-TECH INC.) 11 June 2015 (2015-06-11) entire document	1-34
A	WO 2018050701 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.) 22 March 2018 (2018-03-22) entire document	1-34

 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

13 December 2018

Date of mailing of the international search report

28 December 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/082460

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104720119	A	24 June 2015	None			
CN	106858724	A	20 June 2017	None			
CN	106455718	A	22 February 2017	WO	2015192084	A1	17 December 2015
				US	2015359263	A1	17 December 2015
				EP	3154382	A1	19 April 2017
WO	2015081554	A1	11 June 2015	None			
WO	2018050701	A1	22 March 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082460

<p>A. 主题的分类</p> <p>A24F 47/00(2006.01)i; H05B 1/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A24F; H05B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, SIPOABS, VEN, CNTXT, CNKI: 烟具, 电子烟, 加热, 发热, 电源, 电池, 控制器, 处理器, 检测, 监测, 电阻, 串联, 温度, 恒定, heat+, power?, cell?, batter???, controller?, processor?, detect+, inspect+, resistance, series, temperature, constant</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <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>A</td> <td>CN 104720119 A (董金明) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 说明书第[0005]-[0050]段、附图1-5</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106858724 A (东莞市哈维电子科技有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106455718 A (进化有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015081554 A1 (KIMREE HI TECH INC) 2015年 6月 11日 (2015 - 06 - 11) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018050701 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA) 2018年 3月 22日 (2018 - 03 - 22) 全文</td> <td>1-34</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	A	CN 104720119 A (董金明) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 说明书第[0005]-[0050]段、附图1-5	1-34	A	CN 106858724 A (东莞市哈维电子科技有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-34	A	CN 106455718 A (进化有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-34	A	WO 2015081554 A1 (KIMREE HI TECH INC) 2015年 6月 11日 (2015 - 06 - 11) 全文	1-34	A	WO 2018050701 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA) 2018年 3月 22日 (2018 - 03 - 22) 全文	1-34
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 104720119 A (董金明) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 说明书第[0005]-[0050]段、附图1-5	1-34																		
A	CN 106858724 A (东莞市哈维电子科技有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 全文	1-34																		
A	CN 106455718 A (进化有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-34																		
A	WO 2015081554 A1 (KIMREE HI TECH INC) 2015年 6月 11日 (2015 - 06 - 11) 全文	1-34																		
A	WO 2018050701 A1 (PHILIP MORRIS PRODUCTS SA) 2018年 3月 22日 (2018 - 03 - 22) 全文	1-34																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 12月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 12月 28日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>傅道鹏</p> <p>电话号码 62085072</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/082460

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	104720119	A	2015年 6月 24日	无			
CN	106858724	A	2017年 6月 20日	无			
CN	106455718	A	2017年 2月 22日	WO	2015192084	A1	2015年 12月 17日
				US	2015359263	A1	2015年 12月 17日
				EP	3154382	A1	2017年 4月 19日
WO	2015081554	A1	2015年 6月 11日	无			
WO	2018050701	A1	2018年 3月 22日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)