

(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  
2014年9月12日 (12.09.2014)



(10) 国际公布号  
WO 2014/134781 A1

- (51) 国际专利分类号:  
A24F 47/00 (2006.01) H02H 3/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/072178
- (22) 国际申请日: 2013年3月5日 (05.03.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (72) 发明人; 及
- (71) 申请人: 向智勇 (XIANG, Zhiyong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区锦林新居 5-507, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 (SHENZHEN STANDARD PATENT & TRADE-MARK AGENT LTD.); 中国广东省深圳市福田区深南大道 1056 号银座国际大厦 810-815 室, Guangdong 518040 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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: CONTROL DEVICE AND METHOD FOR OVERCURRENT OR SHORT-CIRCUIT PROTECTION OF ELECTRONIC CIGARETTE

(54) 发明名称: 一种用于电子烟的过流或短路保护的控制装置及方法

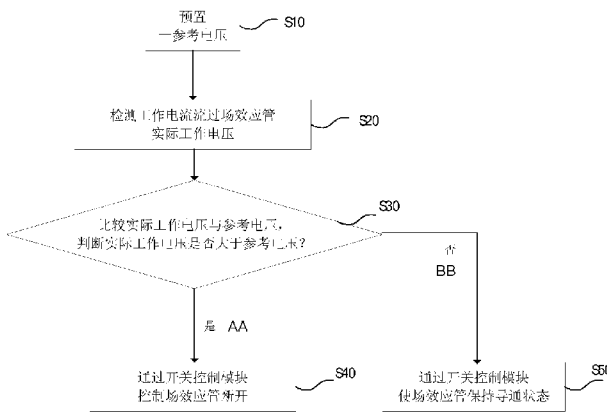


图 6 / FIG.6

- S10 Presetting a reference voltage
- S20 Detecting an actual operating voltage generated by an operating current flowing through a field effect transistor
- S30 Comparing the actual operating voltage with a reference voltage and judging whether the actual operating voltage is greater than the reference voltage?
- S40 Controlling the field effect transistor to be disconnected by a switch control module
- S50 Keeping the field effect transistor conducted by the switch control module
- AA Yes
- BB No

(57) Abstract: A control device and method for overcurrent or short-circuit protection of an electronic cigarette, comprising an input module (100), a power supply module (300), a heating element (500), a switch control module (200), a comparator (600) and a field effect transistor (400). An actual operating voltage generated by an operating current flowing through the internal resistance of the field effect transistor is detected in real time by the field effect transistor (400). A reference voltage and the actual operating voltage are compared by the comparator (600). A comparison result is output to the switch control module (200). When the actual operating voltage is less than the reference voltage, the switch control module (200) keeps the field effect transistor (400) conducted and continuously heats the heating element (500). When the comparator (600) judges that the actual operating voltage is greater than the reference voltage, the switch control module (200) outputs a low level to the field effect transistor (400) for controlling same to be disconnected and then de-energizes the heating element (500) for achieving the function of protecting the electronic cigarette.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/134781 A1



---

一种用于电子烟的过流或短路保护的控制装置及方法，包括输入模块（100）、电源模块（300）、加热元件（500）、开关控制模块（200）、比较器（600）和场效应管（400），通过场效应管（400）实时检测工作电流流过其内阻产生的实际工作电压；通过比较器（600）比较参考电压与实际工作电压的大小，输出比较结果至开关控制模块（200），当实际工作电压小于参考电压时，开关控制模块（200）输出高电平，开关控制模块（200）使场效应管（400）保持导通状态，使加热元件（500）继续加热，当比较器（600）判断实际工作电压大于参考电压，开关控制模块（200）输出低电平至场效应管（400）控制其断开，进而使加热元件（500）断电，达到保护电子烟的作用。

## 发明名称：一种用于电子烟的过流或短路保护的装置及方法

### 技术领域

- [1] 本发明涉及电加热产品领域，尤其涉及一种用于电子烟的过流或短路保护的装置及控制方法。

### 背景技术

- [2] 电子烟是一种利用对烟液进行加热产生雾化，给吸烟者提供一种香烟的替代品，已经越来越受到吸烟消费者的欢迎，电子烟包括电池、控制电路以及雾化器等单元组成，有些电子烟使用电子气流传感器启动加热元件，一吸气就会使电池控制电路工作，而手动感应的需要用户按下一个按钮，然后吸烟。电子烟加热元件因为接触烟液、潮湿，因而容易发生局部短路或完全短路情况，造成内部控制电路会出现过电流或短路电流，如不及时切断，会造成内部电路烧毁或火灾等。
- [3] 目前，在一些机械控制或微控制器控制的电子烟产品中，有些产品没有过流或短路保护，有些电子烟虽然具有过流或短路保护，一般是使用电流传感器（例如电阻、电流互感器）来检测有无过流或短路，使用电流传感器（例如电阻或电流互感器）的电子烟产品，其电路相对复杂，成本增加。
- [4] 所以现有技术存在缺陷，需要改进。

### 发明内容

- [5] 本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术中存在的过流或短路电路复杂，成本高的缺陷，提供一种电子烟中利用场效应管的导通内阻来检测过流或短路保护的装置及方法。
- [6] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种用于电子烟的过流或短路保护的装置及方法，包括以下步骤：
- [7] A、预置一参考电压；
- [8] B、实时检测工作电流流过所述场效应管内阻产生的实际工作电压；
- [9] C、比较器比较所述参考电压以及所述实际工作电压，输出比较结果至所述开

关控制模块，所述开关控制模块根据所述比较结果控制所述场效应管断开或使所述场效应管保持导通状态。

[10] 所述的方法，其中，所述步骤 C 具体包括：

[11] C1、所述比较器判断所述实际工作电压是否小于所述参考电压，若是，所述开关控制模块输出高电平，所述开关控制模块使所述场效应管保持导通状态，否则转入步骤 C2；

[12] C2、所述开关控制模块输出低电平至所述场效应管、控制所述场效应管断开，使加热元件断电。

[13] 所述的方法，其中，所述参考电压为预设的过流电流在所述场效应管内阻上所产生的电压。

[14] 所述的方法，其中，所述开关控制模块为微控制器或半导体开关。

[15] 一种用于电子烟的过流或短路保护控制装置，包括输入模块，电源模块和加热元件，所述加热元件用于对电子烟的烟液进行加热并产生雾化，其特征在于，还包括开关控制模块，比较器，场效应管，所述开关控制模块分别与所述输入模块、所述比较器、所述场效应管和所述电源模块相连；

[16] 所述场效应管用于实时检测工作电流流过所述场效应管内阻的实际工作电压，将所述实际工作电压传送至所述比较器；

[17] 所述比较器用于比较预置的参考电压以及所述实际工作电压，将所述比较结果输出至所述开关控制模块；

[18] 所述开关控制模块用于根据所述比较结果控制所述场效应管断开或使所述场效应管保持导通状态；

[19] 所述电源模块用于为所述开关控制模块提供电源、并通过所述场效应管为所述加热元件供电。

[20] 所述的装置，其中，所述比较结果为所述比较器输出的高电平或者低电平，当所述实际工作电压小于所述参考电压，所述开关控制模块输出高电平，所述开关控制模块用于使所述场效应管保持导通状态，使所述加热元件继续加热，当所述比较器判断所述实际电压大于所述参考电压，所述开关控制模块输出低电平至所述场效应管控制所述场效应管断开，使所述加热元件断电。

- [21] 所述的装置，其中，所述比较器为数字比较器或模拟比较器。
- [22] 所述的装置，其中，所述参考电压为预设的过流电流在所述场效应管内阻上所产生的电压。
- [23] 所述的装置，其中，其特征在于，所述开关控制模块为微控制器或半导体开关。
- [24] 所述的装置，其中，所述模拟比较器输出端连接所述微控制器的检测输入端，所述微控制器的输出端连接至所述场效应管的栅极，所述场效应管的源级接所述电源模块的负极，所述场效应管的漏极分别接所述比较器的输入端和所述加热元件。
- [25] 所述的装置，其中，所述比较器内置在所述微控制器内。
- [26] 本发明公开了一种用于电子烟的过流或短路保护的装置及控制方法，具有以下有益效果：本装置利用场效应管实时检测工作电流流过其内阻产生的实际工作电压；通过比较器比较参考电压以及实际工作电压，输出比较结果至开关控制模块，当发生过流或短路时，通过开关控制模块控制场效应管的断开，切断对加热元件的加热，通过利用场效应管的导通内阻来检测过流或短路信号，过流或短路保护不需要额外的电流检测器件，其电路相对简单，成本较低。

#### 附图说明

- [27] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：
- [28] 图1是本发明过流或短路保护的装置的控制装置的电路方框图；
- [29] 图2是本发明过流或短路保护的装置实施例一的电路结构示意图；
- [30] 图3是本发明过流或短路保护的装置实施例二的电路结构示意图；
- [31] 图4是本发明过流或短路保护的装置实施例三的电路结构示意图；
- [32] 图5是本发明过流或短路保护的装置实施例四的电路结构示意图；
- [33] 图6是本发明电子烟在通电状态下的过流或短路保护的流程图。

#### 具体实施方式

- [34] 为了解决现有技术中利用电流传感器（例如电阻、电流互感器）来检测有无过流或短路保护所存在的电路复杂、成本高的问题，本发明提供一种利用场效应管导通内阻来检测过流或短路保护的装置，该发明的核心为，通过场效应管实时检测

工作电流流过其内阻产生的实际工作电压；通过比较器来比较参考电压与实际工作电压的大小，输出比较结果至开关控制模块，当实际工作电压小于所述参考电压时，开关控制模块输出高电平，开关控制模块使场效应管保持导通状态，使加热元件继续加热，当比较器判断实际工作电压大于参考电压，开关控制模块输出低电平至场效应管控制其断开，进而使加热元件断电，达到了保护电子烟的作用。

[35] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[36] 图1为本发明控制装置的电路方框图，本发明是利用产品中用于控制输出的场效应管（MOSFET）在导通时自身的内阻作为电流检测器件，用比较器或模数转换器（ADC）来识别出过流或短路，并进行关闭场效应管来进行电路的保护，主要包括输入模块100，开关控制模块200，电源模块300，场效应管400，加热元件500和比较器600，其中，输入模块100与开关控制模块200相连接，输入模块100包括吸烟传感器或按键，吸烟传感器感应用户的气流给开关控制模块200一感应信号来启动加热元件500或用户通过按键手动发出需要吸烟的信号使加热元件500加热，然后吸烟；开关控制模块200分别与电源模块300，场效应管400和比较器600相连接，电源模块300用于为开关控制模块200提供电源、并通过场效应管400为加热元件500供电，加热元件用于对电子烟的烟液进行加热并产生雾化，场效应管400分别与开关控制模块200、电源模块300、加热元件500以及比较器600连接，用于实时检测工作电流流过场效应管400内阻的实际工作电压，并将实际工作电压传送至比较器600；比较器600用于比较预置的参考电压以及获得的实际工作电压，将比较结果输出至开关控制模块200；开关控制模块200用于根据上述比较器600的比较结果控制场效应管400断开或使场效应管400保持导通状态；进一步的，所述比较结果为比较器600输出的高电平或者低电平，当实际工作电压小于预设的参考电压时，开关控制模块200输出高电平，进而开关控制模块200使场效应管400保持导通状态，使加热元件500继续加热，当比较器600判断实际电压大于参

考电压时，开关控制模块 200 输出低电平至场效应管 400、进而控制场效应管 400 的断开，使加热元件 500 断电，保证了电路的安全。

[37] 图 2 是本发明过流或短路保护的装置实施例 1 的电路结构示意图，图中开关控制模块为微控制器 200，该微控制器可选用单片机，CPU 或逻辑控制器件，本实施例中的微控制器 200 包括有 5 个引脚，其中引脚 1 为信号输入端，引脚 1 与输入模块 100 中的吸烟传感器或按键相连，通过吸烟传感器或按键给引脚 1 一个用于启动加热元件 500 的信号，引脚 2 和引脚 5 为电源输入端，为微控制器 200 提供电源，引脚 3 为输出端  $V_{GS}$ ，为场效应管 400 输出一个控制电压，引脚 4 为输入端  $V_I$ ，用于输入比较器 600 的比较结果；比较器 600 包括一参考电压端 2，该参考电压为一预设值，通过预设的过流电流在场效应管 400 内阻上所产生的电压；还有一信号输入端 1 以及一输出端 3，比较器 600 的输出端 3 与微控制器 200 的引脚 4 相连；场效应管 400 包括栅极端（G 端），源级端（S 端）和漏极端（D 端），场效应管 400 的栅极端接微控制器 200 的引脚 3，场效应管 400 的源级端与电源模块 300（本实施例为电池 300）的负端相连，场效应管 400 的漏极端分别连接比较器的输入端 1 端和加热元件 500 的负端，该实施例中的比较器型号可优选 LM393，场效应管 400 型号可优选 AO3400 或 DTS2300，当然实际应用中并限于上述所选型号。

[38] 图 3 为本发明过流或短路保护的装置实施例 2 的电路结构示意图，该电路包括：吸烟传感器或按键 100（相当于图 1 中的输入模块），半导体开关 200，电池 300（相当于图 1 中的电源模块 300），场效应管 400，加热元件 500 和比较器 600，其中在该图示中，除将图 2 中微控制器替换为图 3 中的半导体开关 200 外，其余部分电路连接关系均和图 2 相同，此处只对半导体开关 200 连接进行描述，其中半导体开关 200 的信号输入端（1 端）连接吸烟传感器或按键的信号输出端，半导体开关 200 的 2 端连接比较器 600 的信号输出端 3，半导体开关 200 的 3 端连接场效应管 400 的栅极端（G 端），其它部件的连接关系与图 2 描述相同，所以省略。本实施中半导体开关 200 接收用户通过吸烟传感器或按键发出的启动加热元件 500 的指令，即吸烟传感器感应用户的气流给半导体开关 200 一感应信号来启动加热元件 500 或用户通过按键手动发出需

要吸烟的信号使加热元件 500 加热，然后吸烟；其工作原理与上面相同，通过实时检测工作电流流过场效应管400内阻的实际工作电压，并将实际工作电压传送至比较器 600；比较器 600 用于比较预置的参考电压以及获得的实际工作电压，将比较结果输出至半导体开关 200、半导体开关 200 用于根据上述比较器 600 的比较结果控制场效应管 400 断开，使加热元件 500 断电，保证了电路的安全，或者使场效应管 400 保持导通状态，使加热元件 500 继续加热。

[39] 图4和图5为本发明过流或短路保护的装置实施例3和实施例4的电路结构示意图，在该图示中，比较器600为微控制器200的内部比较器（如图4）或微控制器200利用模数转换器ADC来采样，检测流到场效应管400的电流有没有过流或短路，当过流或短路发生时，微控制器200将关闭场效应管400 不使其继续导通，这样就可以保护产品不被过流或短路损坏。

[40] 下面根据图 6 来描述 电子烟的过流或短路保护的装置控制过程，其步骤包括：包括以下步骤：

[41] S10、预置一参考电压，该参考电压为预设的过流电流在场效应管内阻上所产生的电压；

[42] S20、实时检测工作电流流到场效应管内阻产生的实际工作电压；

[43] S30、比较器比较所述参考电压以及所述实际工作电压，判断实际工作电压是否大于是否参考电压，如果是，转入步骤 S40，否则，转入步骤 S50；

[44] S40、通过开关控制模块控制场效应管断开，使加热元件断电；

[45] S50、通过开关控制模块使场效应管继续保持导通状态。

[46] 具体的，通过比较器输出比较结果至开关控制模块（微控制器或半导体开关），微控制器或半导体开关根据比较结果控制场效应管断开或者保持导通。若实际工作电压小于预置的参考电压，比较器输出低电平到微控制器或半导体开关，微控制器或半导体开关输出高电平，进而使场效应管保持导通状态，如果实际工作电压大于预置的参考电压，比较器输出高电平，微控制器或半导体开关输出低电平至场效应管、控制场效应管断开。

[47] 进一步的过程包括：

[48] 1、按动电子烟按键或吸烟传感器感应用户吸烟，给微控制器一开启信号；

- [49] 2、微控制器给场效应管栅极端输出一开启电压 ( $V_{GS}$ )，当  $V_{GS}$  大于  $V_{TT}$  ( $V_{TT}$  为场效应管的门坎电压)，场效应管导通，电流由电源模块 300 (即电池) 正极流过加热元件并流过场效应管的 D 端到 S 端到电池负端；
- [50] 3、加热元件工作，为加热状态；
- [51] 4、微控制器或比较器的  $U_i$  端检测场效应管 D 端电压，此电压是由电流流过加热元件和场效应管电流  $I$  乘以场效应管内阻的值 (当 G 点到 S 点的电压  $V_{GS}$  保持不变时，该内阻值  $R_o$  为一固定值， $U_i=I * R_o$ )；
- [52] 5、比较器参考电压输入端  $U_{REF}$ ，设置一参考电压， $U_{REF}=I_{过流} * R_o$ ；
- [53] 6、当  $U_i > U_{REF}$  时，说明  $I > I_{过流}$ ，比较器或微控制器动作，输出给场效应管 G 端电压， $V_{GS} < V_{TT}$ ，场效应管关断，加热元件断电；
- [54] 综上所述，由于本发明用于控制输出的场效应管 (MOSFET) 在导通时自身的内阻作为电流检测器件，用比较器或模数转换器 (ADC) 来识别出过流或短路，并进行关闭场效应管，进而使加热元件断电，本发明电路简单、成本低，有效地实现了对电子烟的过流或短路的保护。
- [55] 因此，本发明不局限于所公开的具体实施例，而应当包括落入本发明权利要求范围内的全部实施方式。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种用于电子烟的过流或短路保护控制方法，包括以下步骤：
- A、预置一参考电压；
  - B、实时检测工作电流流过所述场效应管内阻产生的实际工作电压；
  - C、比较器比较所述参考电压以及所述实际工作电压，输出比较结果至所述开关控制模块，所述开关控制模块根据所述比较结果控制所述场效应管断开或使所述场效应管保持导通状态。
- [权利要求 2] 根据权利要求 1 所述的过流或短路保护控制方法，其特征在于，所述步骤 C 具体包括：
- C1、所述比较器判断所述实际工作电压是否小于所述参考电压，若是，所述开关控制模块输出高电平，所述开关控制模块使所述场效应管保持导通状态，否则转入步骤 C2；
  - C2、所述开关控制模块输出低电平至所述场效应管控制所述场效应管断开，使加热元件断电。
- [权利要求 3] 根据权利要求 1 所述的过流或短路保护控制方法，其特征在于，所述参考电压为预设的过流电流在所述场效应管内阻上所产生的电压。
- [权利要求 4] 根据权利要求 2 所述的过流或短路保护控制方法，其特征在于，所述开关控制模块为微控制器或半导体开关。
- [权利要求 5] 一种用于电子烟的过流或短路保护控制装置，包括输入模块，电源模块和加热元件，所述加热元件用于对电子烟的烟液进行加热并产生雾化，其特征在于，还包括开关控制模块，比较器和场效应管，所述开关控制模块分别与所述输入模块、所述比较器、所述场效应管和所述电源模块相连；
- 所述场效应管用于实时检测工作电流流过所述场效应管内阻的实际工作电压，将所述实际工作电压传送至所述比较器；
- 所述比较器用于比较预置的参考电压以及所述实际工作电压，将

所述比较结果输出至所述开关控制模块；

所述开关控制模块用于根据所述比较结果控制所述场效应管断开或使所述场效应管保持导通状态；

所述电源模块用于为所述开关控制模块提供电源、并通过所述场效应管为所述加热元件供电。

[权利要求 6] 根据权利要求 5 所述的过流或短路保护控制装置，其特征在于，所述比较结果为所述比较器输出的高电平或者低电平，当所述实际工作电压小于所述参考电压，所述开关控制模块输出所述高电平，所述开关控制模块用于使所述场效应管保持导通状态，使所述加热元件继续加热，当所述比较器判断所述实际工作电压大于所述参考电压，所述开关控制模块输出所述低电平至所述场效应管、并控制所述场效应管断开，使所述加热元件断电。

[权利要求 7] 根据权利要求 5 所述的过流或短路保护控制装置，其特征在于，所述参考电压为预设的过流电流在所述场效应管内阻上所产生的电压。

[权利要求 8] 根据权利要求 5-7 任一所述的过流或短路保护控制装置，其特征在于，所述开关控制模块为微控制器或半导体开关。

[权利要求 9] 根据权利要求 8 所述的过流或短路保护控制装置，其特征在于，所述比较器输出端连接所述微控制器的检测输入端，所述微控制器的输出端连接至所述场效应管的栅极，所述场效应管的源级连接所述电源模块的负极，所述场效应管的漏极分别连接所述比较器的输入端和所述加热元件。

[权利要求 10] 根据权利要求 8 所述的过流或短路保护控制装置，其特征在于，所述比较器内置在所述微控制器内。

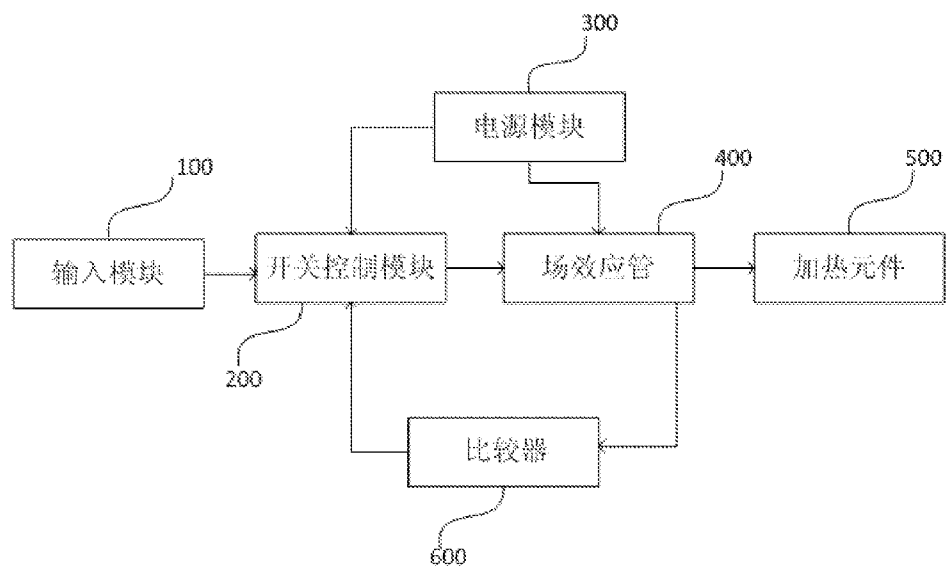


图 1

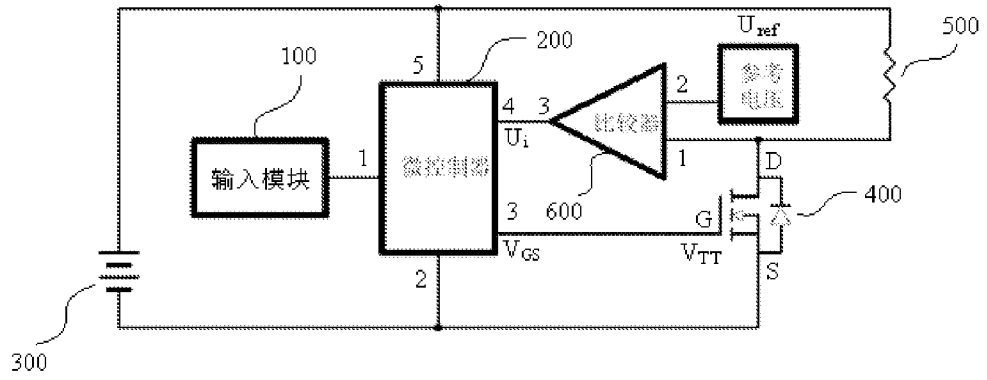


图 2

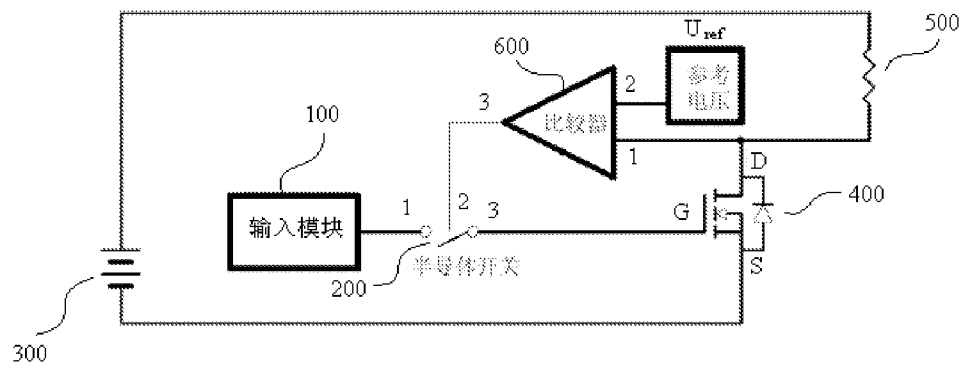


图 3

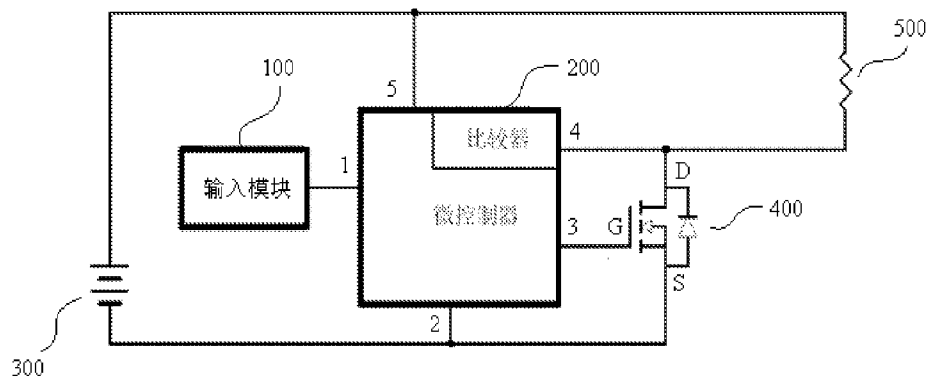


图 4

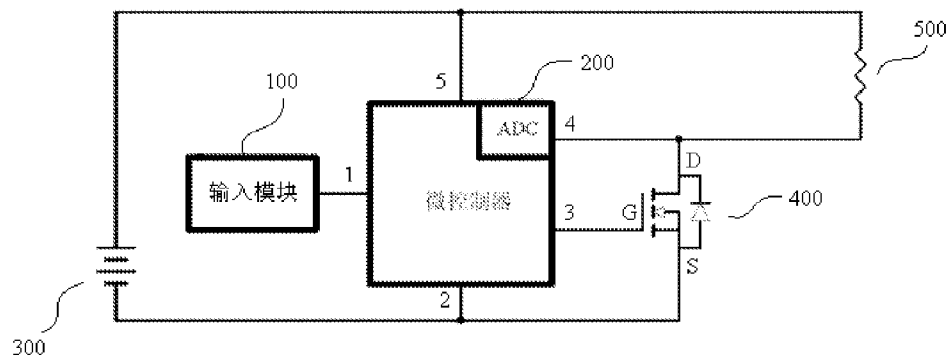


图 5

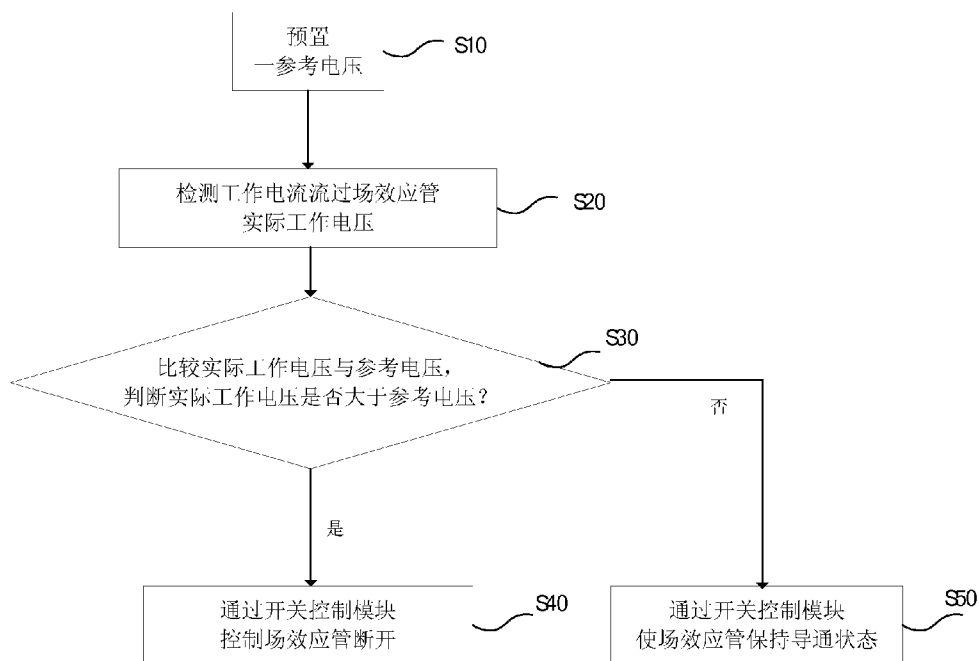


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/072178**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: A24F 47/-; H02H3/-

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, CNTXT, WPI, EPODOC, USTXT: field effect transistor, power tube, reference value, electronic w cigarette, atomiz+, heat+, MOS, MOSFET, over w current, short w circuit, comparator, protect+, reference, threshold

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 202364801 U (HU, Zhaoqun), 08 August 2012 (08.08.2012), description, paragraphs [0020]-[0032], and figure 1	1-10
Y	US 2002/0015272 A1 (NEC CORPORATION), 07 February 2002 (07.02.2002), description, paragraphs [0026]-[0059], and figures 2-4	1-10
A	CN 102940313 A (JOYETECH (CHANGZHOU) ELECTRONICS CO., LTD.), 27 February 2013 (27.02.2013), the whole document	1-10
A	CN 101944715 A (SHENZHEN TOPBAND CO., LTD.), 12 January 21011 (12.01.2011), the whole document	1-10
A	US 5909112 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.), 01 June 1999 (01.06.1999), the whole document	1-10
E	CN 203166461 U (XIANG, Zhiyong), 28 August 2013 (28.08.2013), description, paragraphs [0024]-[0038], and figures 1-5	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
11 November 2013 (11.11.2013)

Date of mailing of the international search report  
**05 December 2013 (05.12.2013)**

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  
**QIAN, Lingying**  
Telephone No.: (86-10) **61648482**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/072178**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202364801 U	08.08.2012	None	
US 2002/0015272 A1	07.02.2002	JP 2002051449 A	15.02.2002
		JP 3563333 B2	08.09.2004
CN 102940313 A	27.02.2013	None	
CN 101944715 A	12.01.2011	None	
US 5909112 A	01.06.1999	JP 10271659 A	09.10.1998
		JP 3424489 B2	07.07.2003
CN 203166461 U	28.08.2013	None	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/072178**

## CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A24F 47/00 (2006.01) i

H02H 3/08 (2006.01) i

<b>A. 主题的分类</b>		
见附加页		
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>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: A24F 47/-; H02H3/-		
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, CNTXT, WPI, EPODOC, USTXT, 电子烟, 雾化, 加热, 场效应管, 功率管, 过流, 过电流, 短路, 比较器, 保护, 参考值, 阈值, electronic w cigarette, atomiz+, heat+, MOS, MOSFET, over w current, short w circuit, comparator, protect+, reference, threshold.		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 202364801 U(胡朝群)08.8 月 2012(08.08.2012)说明书第[0020]-[0032]段、附图 1	1-10
Y	US 2002/0015272 A1 (NEC CORPORATION) 07.2 月 2002 (07.02.2002)说明书第[0026]-[0059]段、附图 2-4	1-10
A	CN 102940313 A (卓尔悦(常州)电子科技有限公司) 27.2 月 2013 (27.02.2013)全文	1-10
A	CN 101944715 A (深圳拓邦股份有限公司) 12.1 月 21011 (12.01.2011)全文	1-10
A	US 5909112 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 01.6 月 1999 (01.06.1999)全文	1-10
E	CN 203166461 U(向智勇)28.8 月 2013(28.08.2013)说明书第[0024]-[0038]段、附图 1-5	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		“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
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“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
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“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
“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)		“&” 同族专利的文件
“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		
国际检索实际完成的日期 11.11 月 2013 (11.11.2013)	国际检索报告邮寄日期 <b>05.12 月 2013 (05.12.2013)</b>	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员  <b>钱凌影</b>  电话号码: (86-10) <b>61648482</b>	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/072178**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 202364801 U	08.08.2012	无	
US 2002/0015272 A1	07.02.2002	JP 2002051449 A	15.02.2002
		JP 3563333 B2	08.09.2004
CN 102940313 A	27.02.2013	无	
CN 101944715 A	12.01.2011	无	
US 5909112 A	01.06.1999	JP 10271659 A	09.10.1998
		JP 3424489 B2	07.07.2003
CN 203166461 U	28.08.2013	无	

续: **A. 主题的分类**

A24F 47/00 (2006.01) i

H02H 3/08 (2006.01) i