



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109123794 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 28

(21) 申请号 201810832874.1

(22) 申请日 2013.10.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109123794 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(30) 优先权数据
12109815.0 2012.10.05 HK

(62) 分案原申请数据
201380052134.1 2013.10.07

(73) 专利权人 奥驰亚客户服务有限责任公司
地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 廖来英

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363

专利代理师 王建国 李琳

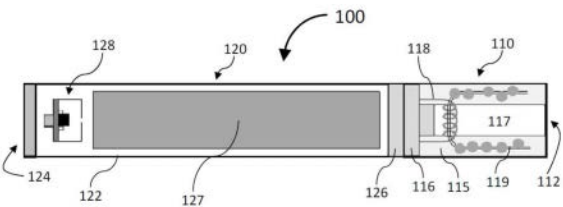
(51) Int.Cl.
A24F 40/50 (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01)
A24F 40/10 (2020.01)

审查员 李双浩

权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称
电子烟装置

(57) 摘要
一种电子烟装置,包括吸气传感器,含可汽化的烟味物质的烟雾源,用于加热所述烟味物质的电加热器,以及用于控制供电以操作所述加热器的功率调节控制器;其中所述功率调节控制器用于根据在所述吸气传感器检测的吸烟吸入事件的特性来向所述加热器适应性地供给工作功率。



1. 一种电子烟装置,包括:

贮存器,其配置为保存液体;

加热器,其配置为加热从所述贮存器吸取的液体;

开关电路,其配置为控制向所述加热器供给工作功率;以及

控制器,其配置为控制所述开关电路,

其中,在吸烟事件期间,所述控制器配置为控制所述开关电路,用以

响应于检测通过所述电子烟装置的气流处于或高于第一阈值水平而以推动供电水平供给所述工作功率,

在检测到处于或高于第一阈值水平的所述气流后,在经过一推动加热时间后,将所述工作功率从所述推动供电水平降低到运行供电水平,以及

响应于检测到通过所述电子烟装置的气流为高于所述第一阈值水平的较强气流,将所述工作功率增加到高于所述运行供电水平,所述工作功率的高于所述运行供电水平的增加量对应于经过所述电子烟装置的气流的从所述气流的第一阈值水平增加到所述较强气流的增加量,

其中,所述第一阈值水平是用于激活电子烟装置的激活阈值压力;

所述推动供电水平是在吸烟事件期间施加至加热器的最大工作功率;

所述运行供电水平是维持加热器液体汽化的最小非零工作功率。

2. 根据权利要求1所述的电子烟装置,其中,所述推动加热时间少于1秒。

3. 根据权利要求1所述的电子烟装置,还包括:

传感器,其配置为输出信号,所述信号指示通过所述电子烟装置的气流的水平;并且其中

所述控制器还配置为基于从所述传感器输出的所述信号检测通过所述电子烟装置的气流的水平。

4. 根据权利要求3所述的电子烟装置,其中

所述传感器包括电容性气流传感器,所述电容性气流传感器具有响应于通过所述电子烟装置的气流的水平而变化的电容值。

5. 根据权利要求1所述的电子烟装置,其中,所述控制器还配置为控制所述开关电路,以使所述工作功率从所述推动供电水平降低到所述运行供电水平,以及使所述工作功率增加到高于所述运行供电水平而不使所述工作功率减小到0。

6. 根据权利要求1所述的电子烟装置,其中

所述控制器还配置为控制所述开关电路,以响应于检测通过所述电子烟装置的气流为高于所述气流的第一水平的较强气流,将所述工作功率从所述运行供电水平增加到大于所述运行供电水平的功率水平;并且

所述大于所述运行供电水平的功率水平低于所述推动供电水平。

7. 根据权利要求1所述的电子烟装置,其中,所述控制器还配置为控制所述开关电路,用以:

首先,响应于检测通过所述电子烟装置的气流的第二水平而将所述工作功率减少到0,所述气流的第二水平低于所述第一阈值水平;

其次,响应于检测通过所述电子烟装置的气流的第三水平而将所述工作功率从0增加

到所述推动供电水平,所述气流的第三水平处于或高于所述第一阈值水平;以及

然后,在检测所述气流的第三水平随后的推动加热时间过后将所述工作功率从所述推动供电水平降低到所述运行供电水平,所述检测所述气流的第三水平随后的推动加热时间小于所述检测所述气流的第一水平随后的推动加热时间。

8. 一种电子烟装置,包括:

贮存器,其配置为保存液体;

加热器,其配置为加热从所述贮存器吸取的液体;

开关电路,其配置为控制向所述加热器供给工作功率;以及

控制器,其配置为控制所述开关电路,用以:

响应于检测通过所述电子烟装置的气流处于或高于第一阈值水平而以推动供电水平供给所述工作功率,

在检测到处于或高于第一阈值水平的所述气流后,在经过一推动加热时间后,将所述工作功率从所述推动供电水平降低到运行供电水平,所述运行供电水平是非零的功率水平,以及

响应于检测到通过所述电子烟装置的气流为高于所述第一阈值水平的较强气流,将所述工作功率增加到高于所述运行供电水平,

其中,所述第一阈值水平是用于激活电子烟装置的激活阈值压力;

所述推动供电水平是在吸烟事件期间施加至加热器的最大工作功率;

所述运行供电水平是维持加热器液体汽化的最小非零工作功率。

9. 根据权利要求8所述的电子烟装置,其中,所述工作功率的高于所述运行供电水平的增加量对应于经过所述电子烟装置的气流的高于所述气流的第一水平的增加量。

10. 根据权利要求8所述的电子烟装置,其中,所述控制器还配置为控制所述开关电路,以使所述工作功率增加到高于所述运行供电水平而不使所述工作功率减小到0。

11. 根据权利要求8所述的电子烟装置,其中,

所述控制器还配置为控制所述开关电路,以响应于检测到通过所述电子烟装置的气流为高于所述气流的第一水平的较强气流而将所述工作功率从所述运行供电水平增加到大于所述运行供电水平的功率水平;并且

所述大于所述运行供电水平的功率水平低于所述推动供电水平。

12. 根据权利要求8所述的电子烟装置,还包括:

传感器,其配置为输出信号,所述信号指示通过所述电子烟装置的气流的水平;并且其中

所述控制器还配置为基于从所述传感器输出的所述信号检测通过所述电子烟装置的气流的水平。

13. 根据权利要求12所述的电子烟装置,其中

所述传感器包括电容性气流传感器,所述电容性气流传感器具有响应于通过所述电子烟装置的气流的水平而变化的电容值。

14. 一种电子烟装置,包括:

贮存器,其配置为保存液体;

加热器,其配置为加热从所述贮存器吸取的液体;

开关电路,其配置为控制向所述加热器供给工作功率;以及
控制器,其配置为控制所述开关电路,用以:

首先,响应于检测通过所述电子烟装置的气流处于或高于第一阈值水平而以推动供电水平供给所述工作功率,

其次,在检测到处于或高于第一阈值水平的所述气流后,在经过第一推动加热时间后,将所述工作功率从所述推动供电水平降低到运行供电水平,

再次,响应于检测通过所述电子烟装置的气流的第二水平而将所述工作功率从所述运行供电水平降低到0,

然后,响应于检测通过所述电子烟装置的气流处于或高于所述第一阈值水平而将所述工作功率从0增加到所述推动供电水平,以及

之后,在检测到处于或高于所述第一阈值水平的所述气流后,在经过第二推动加热时间后,将所述工作功率从所述推动供电水平降低到所述运行供电水平,所述第二推动加热时间小于所述第一推动加热时间;

其中,所述第一阈值水平是用于激活电子烟装置的激活阈值压力;

所述推动供电水平是在吸烟事件期间施加至加热器的最大工作功率;

所述运行供电水平是维持加热器液体汽化的最小非零工作功率。

15. 根据权利要求14所述的电子烟装置,其中,所述气流的第二水平低于所述第一阈值水平。

16. 根据权利要求14所述的电子烟装置,其中,所述第一推动加热时间少于1秒。

17. 根据权利要求14所述的电子烟装置,还包括:

传感器,其配置为输出信号,所述信号指示通过所述电子烟装置的气流的水平;并且其中

所述控制器还配置为基于从所述传感器输出的所述信号检测通过所述电子烟装置的气流的水平。

18. 根据权利要求17所述的电子烟装置,其中

所述传感器包括电容性气流传感器,所述电容性气流传感器具有响应于通过所述电子烟装置的气流的水平而变化的电容值。

电子烟装置

[0001] 本申请是申请号为201380052134.1、名称为“电子烟装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及电子烟装置,更具体地说,本发明涉及一种包括自适应供电管理器的电子烟装置。本发明还涉及用于电子烟装置的功率调节设备。

背景技术

[0003] 电子烟装置为传统的烟草燃烧式香烟或草本植物燃烧式吸烟装置提供一种有用的替代品。电子烟装置一般包括用于产生香烟味气溶烟雾或类似香烟烟雾的雾气的烟雾源以及电子加热器。当电力输送到所述加热器时,所述加热器会运作以将烟雾源加热和产生香烟味气溶烟雾或雾气,以便供使用者吸入来模拟吸烟。烟雾源通常包括丙烯乙二醇-或甘油-、聚乙烯乙二醇-基的液态混合物。所述液态混合物通常被称为电子果汁或电子液体。电子烟是电子烟装置中的公知范例以及电子烟也称为E-香烟或E-烟。电子雪茄和烟斗则是电子烟装置的另一范例。

[0004] 虽然在电子烟装置的设计和构造方面的改进业已使电子烟装置的使用更接近更类似于传统吸烟装置的使用,但有人指出,烟雾雾气生成相对于使用者抽吸的响应性有点不太理想和需要改善。

附图说明

[0005] 下面将参照附图并通过实例来叙述本发明,其中:

[0006] 图1是根据本发明的范例性电子烟的示意图;

[0007] 图1A是图1的电子香烟的烟嘴的透视图;

[0008] 图1B是根据本发明的另一范例性电子烟的示意图;

[0009] 图1C是用于图1和1B的电子香烟的范例性功率调节装置的示意图;

[0010] 图2是示出用于电子烟的锂电池的输出电压随着时间的范例性损耗的示意图;

[0011] 图3是示出与图2的输出电压的下降相关联的电池输出功率的下降的示意图;

[0012] 图4是示出在两个分立输出电压(和功率)电平的范例性输出电压和功率特性的的示意时间图;

[0013] 图5是示出在第一供给功率电平下的烟雾源温度的上升(上图),烟味雾气量率的上升(下图)和它们的时间或等待时间相关性的示意时间图;

[0014] 图6是示出在第二供给功率电平下的烟雾源温度的上升(上图),烟味雾气量率的上升(下图)和它们的时间或等待时间相关性的示意时间图;

[0015] 图7A、7B、7C分别是示出在根据本发明的自适应供电控制方案的烟雾吸入事件期间的输往加热器的电池功率输出的范例性变化、烟液温度与时间的相关变化、烟雾生成量率(generation volume rate)的相关变化的时间图;

[0016] 图8是用于图1的电子香烟的雾化烟弹(cartomizer)的范例性等效电路模型;

[0017] 图9是根据本发明的范例性自适应供电控制方案的示意功能框图;

[0018] 图10A、10B、10C分别是示出在烟雾吸入循环期间的在图9的气流传感器处检测到的吸气力量的范例性变化、输往加热器的相关的自适应功率输出、以及在温度估计器处的相关的输出波形的时间图。

具体实施方式

[0019] 本说明书公开了一种电子烟装置,其包括吸气传感器,含可汽化的烟味物质的烟雾源,用于加热所述烟味物质的电加热器,以及用于控制供电以操作所述加热器的功率调节控制器;其中所述功率调节控制器用于根据在所述吸气传感器检测的吸烟吸入事件的特性来向所述加热器适应性地供给工作功率。

[0020] 本说明书还公开了一种用于电子烟装置的功率调节设备,其中所述功率调节设备包括控制器,所述控制器根据表示吸烟吸入事件的特性的接收信号来向加热器适应性地供给工作功率以操作所述电子烟装置。

[0021] 以下叙述了本发明的范例性实施方式。

[0022] 如图1所示的电子香烟100包括:长型件,该长型件类似于用烟草填充和用纸包裹的带滤嘴香烟的形状、尺寸和外观。该长型件为刚性的、大体圆柱形的,并且包括在相对的纵向端的口承件110和主体120。本实例中的口承件为图1A所示的“雾化烟弹”,其可从主体120拆卸,以便于在雾化烟弹所包含的烟味物质用尽时或者在要求新口味时更换所述雾化烟弹。雾化烟弹是电子烟装置领域中的术语,其所指的是含有烟味液体与内置雾化器以产生汽化的烟味液体的盒型装置。

[0023] 本实例中的口承件110适于相应于带滤嘴香烟的滤嘴部分,并包括管状壳体,其限定了吸气端112和连接端114。所述吸气端112在电子香烟的自由纵向端并适于在使用过程中与使用者的口部接触,以便于模拟吸烟。所述连接端114在相对于吸气端112的纵向端,并包括螺纹连接器部分116,其与主体120上的对应或互补螺纹连接器部分126可释放地接合。螺纹连接器部分116是可释放紧固件的范例,其便于在需要更换时使雾化烟弹从主体120方便地拆卸。

[0024] 螺纹连接器部分116上带有一对绝缘电触点,以在主体内的电池和雾化烟弹内的加热元件之间提供电互连。用于与电池进行电互连的电触点设置在螺纹连接器部分116的侧表面上,其与主体120相对置以便在口承件110与主体120处于紧固机械接合时通过与主体120的对应触点进行电接触来促进其与主体120的电互连。螺纹连接器部分116是金属的,而穿过螺纹连接器的电触点部分则被电绝缘。

[0025] 在吸气端112和螺纹连接器部分116之间延伸的口承件110的管状壳体的部分包括外周壁和内周壁。所述外周壁、内周壁、吸气端和连接端共同限定用于充填可汽化烟味液体的贮存器115。烟味液体通常是由丙二醇(PG),蔬菜甘油(VG),和/或与浓缩香料混合的聚乙二醇400(PEG 400)制成的溶液。烟味液体可选择地含有浓缩的尼古丁。在吸气端和连接端之间式延伸的空气通道117由内周壁限定。该空气通道117还限定了口承件110的吸气孔。包括加热元件118和棉芯119的组件在螺纹连接器部分116与吸气端112之间的位置横向延伸穿过空气通道117。棉芯119在内周壁的直径上对置的两侧之间横向延伸以及用于通过毛细

作用将烟味液体从贮存器115带入空气通道117内。加热元件118缠绕在棉芯119上以及适于在加热元件118的加热操作下使棉芯119上带有的烟味液体汽化。

[0026] 主体120包括长型和管状构件122,其具有第一纵向端124和与口承件110接触的第二纵向端。管状构件122大体为圆柱形,其横向尺寸大致与所述口承件的相同,以使在主体120和口承件110之间具有几何连续性。管状构件122的第一纵向端124远离所述口承件,并形成电子香烟100的自由端。与口承件110的螺纹连接器部分116互补的螺纹连接器部分126构建在所述管状构件的第二纵向端上。长型和筒形电池127插入管状构件内,以提供电力来操作电子香烟110,同时留下使空气可从第一纵向端124传到第二纵向端的纵向延伸的空气通道。电池127是有线连接(连接未示出)到在对置地面向口承件120的螺纹连接器部分126的侧表面上的一对绝缘电触点,以便电互连在口承件120的对应螺纹连接器部分116上的相应接触端子。螺纹连接器部分126是金属的,而电触点的穿过螺纹连接器的部分则是绝缘的。为促进空气平稳移动跨越所述电池,所述电池的横截面尺寸小于所述长型构件的内部空隙,并且在长型体的内部形成纵向延伸的空气导向件,以支承所述电池和引导空气,使空气更畅顺地通过在电池的外侧和管状构件122的内部之间的空间。止动件安装在第一纵向端,以使电池127和其它部件保持在管状构件122之内。止动件具有孔,以允许气路进入和离开管状构件,并使到可从电子香烟的外面观看LED。

[0027] 包括在印刷电路板(PCB)上的LED(发光二极管)、吸气传感器、微处理器(或微控制器)及外围电路的电子模块128安装在管状构件122内的在电池122和第一纵向端124之间的位置上。管状构件122可以用金属或硬质塑料制成,以提供足够的强度来接收电池和电子模块128。电子模块128与所述电池有线连接(布线未示出)。LED面向所述电子香烟的外面,并在响应于使用者在口承件处的吸气而工作的期间发出红光,以模拟在传统吸烟过程中所产生的明火的颜色。微处理器用于在通过吸气传感器而检测到吸气时通过控制对加热元件的供电来操作加热器。吸气传感器和微控制器共同限定功率调节装置,控制对加热器的供电来操作电子香烟。

[0028] 吸气传感器包括气流传感器,以检测在吸气端的吸烟吸入事件。吸烟吸入事件在本上下文是指由使用者(或吸烟者)用口保持电子香烟的口承件并将空气吸出电子香烟以模拟抽烟所进行的吸气行为。尽管吸气传感器设置在所述电子香烟的第一纵向端124和远离所述吸气端112,但所述口承件110和主体120共同限定气密空气通道,使得由使用者在吸气端进行的吸气会产生可由气流传感器检测的进气流。

[0029] 吸气传感器包括气流传感器,其设置成检测在所述第一纵向端的由在吸气端发生的吸烟吸入事件而导致的气流。为了便于检测吸烟吸入事件,气流传感器具有相关的电气特性,其可根据吸烟吸入事件的特性而变化。所述的事件特性的例子包括,例如,吸烟事件的发动、吸气力量的强度和吸气力量强度的变化。电容和电阻值是可用的典型的相关电气特性。微处理器与气流传感器连接,以测量气流传感器的可根据进气流特性的变化的相关电气特性。所测量的电气特性然后用来确定吸烟吸入事件的特性,诸如吸烟吸入事件的发动或开始、吸气力量、以及吸气力量的变化。

[0030] 在本实例中,气流传感器包括板状的检测构件,其可在遇到超过预定阈值的进气流时移动、偏转或变形。气流传感器的检测构件的移动、偏转或变形将导致相关电气特性的改变以及所述特性或其改变被微处理器用来确定吸烟吸入事件的特性。

[0031] 用于电子烟的范例性气流传感器和其实例由本案同一发明人在W0 2011/033396A2中作出叙述以及该出版物会在此引入作为参考。适用于电子烟的其它气流传感器和检测器有时也可在适当情况下与电子烟一起使用而不会丧失一般性。

[0032] 图1B示出了根据本公开内容的电子烟200的另一实例。电子烟200包括主体220和口承件210。主体220与电子烟100的主体相同，且电子烟100的所有零件在此引入作为参考，而每一相对应的编号则会增加100。口承件210类似于电子烟100的口承件，除了在刚性管状外壳内设置加热器/雾化器218和含烟味液体的墨盒125以实现雾化烟弹的功能之外。上文中的对口承件110的叙述在此引入作为参考，而在适当时，每一相对应的编号会增加100。

[0033] 如图1C所示，电子模块128包括功率调节装置。功率调节装置包括微处理器1282，其由电池127, 227驱动。加热器118, 218通过开关电路1284与电池连接，所述开关电路调节供给加热器118, 218的电压和功率。微处理器1282与吸气传感器1286连接以检测吸烟吸入特性，而所检测的吸烟吸入特性会由微处理器1282用于操作开关电路1284，以调节对加热器和LED 1288的供电。下文将会叙述微处理器的用于调节工作供电的范例性操作。

[0034] 在使用时，使用者在电子烟的吸气端112, 212吸气来进行吸烟，这会在口承件110, 210内产生低压区。由于主体和口承件共同形成气密管道，此低压区将导致外部空气通过第一纵向端124, 224进入主体122, 222内。到达第一纵向端的外部空气将引起气流传感器的检测构件的瞬时相对运动或变形。在由微处理器解释时，气流传感器的板状构件的这种瞬时相对运动或变形、或运动或变形的变化会转化成表示气流方向和/或吸气力量的数据。当检测到的气流方向相应于吸烟吸气以及所检测的吸气力量达到预定阈值时，微处理器将启动电池来操作烟雾源的加热器，以使烟雾源内的烟味液体汽化，并使烟味汽化物将通过口承件和传给使用者。烟雾源可以是雾化烟弹或者是盒和雾化器型组件而不会丧失一般性。吸烟吸气在本上下文是指是在口承件的吸气端以类似吸烟的方式进行吸气。

[0035] 由于烟雾源内的烟味液体在发生汽化前需要时间来加热，因此在使用者的吸气动作和烟味汽化物到达使用者之间存在可觉察的时间延迟。延迟时间一般取决于烟雾源的热容量和瞬时温度。加热延迟时间在本文中被称为加热等待时间。有时该延迟时间可以长达几秒，这等于典型吸烟吸气循环的时间。这样的延迟可以使电子吸烟成为奇怪和无真实感的体验。正如有人指出，有些电池的输出电压，尤其是通常用于驱动电子烟的锂离子电池，将会随着使用时间而降低，因此可预期所述加热等待时间会随着电子烟的使用时间或老化而恶化或增加。在本上下文中，吸烟吸气循环的时间是吸气动作的开始和结束之间的时间。

[0036] 如图2所示，具有4.2V的额定电压的范例性锂电池的终端电压 V_{OUT} 在重复使用后会逐渐下降到约3.2V。在加热器具有 3Ω 的内部电阻和使用直接电阻加热以致于终端电压直接施加和跨接至电阻加热器端子的实例中，如图3的下曲线所示，电池的输出功率会迅速地下降。由所述下曲线表示的电池输出功率是根据以下的公式 $P_{OUT} = V_{OUT}^2 / R_{OUT}$ ，其中， $R_{OUT} = 3\Omega$ 。除了加热等待时间的增加之外，电池端电压 V_{OUT} 的损耗也导致功率输出的下降，这继而使正常抽烟操作期间的烟雾生成率明显地降低。

[0037] 图1和1A的电子香烟的供电管理被设定成向电加热器提供恒定的或大体恒定的电压，以缓减由长时间的使用而导致的加热等待时间延迟和性能下降的恶化。例如，通过使用

脉冲宽度调制 (PWM) 技术就可由电池提供如图4所示的恒定或大体恒定的电压。PWM可通过由微处理器驱动的作为电子烟的功率调节装置的控制器的开关电路来促进。通过保持恒定或大体恒定的电压供给,可在电池的使用寿命期间保持较短的加热等待时间。如图5的下曲线所示,可以维持约0.3秒的较短的加热等待时间。如图5的上曲线所示,此加热等待时间为使烟雾源从室温(约25℃)达到烟味液体的沸点(约250℃)的时间。在烟雾源的烟味液体达到其沸点后,通过该恒定供电就可以恒定的量率来产生烟味汽化物。在本实例中,在加热器的电压供给为4.2V时,烟味汽化物以 $50\text{cm}^3/\text{s}$ 的速率来生成。

[0038] 尽管给电阻加热器供给恒定电压有助于减缓由反复使用电池而导致的加热等待时间延迟和性能下降的恶化,但在整个吸烟吸气过程期间提供恒定量率的烟味汽化物可能不会全然地理想。例如,在使用者的峰值吸力出现后持续地生成同一量率的烟味汽化物可能会过量,如果不浪费的话。

[0039] 另一方面,如果在稳态操作期间生成较低量率的烟味汽化物,则所述较低量率将意味着向加热器供给较低的运行水平工作功率,而这将导致较长的加热等待时间。如图6所示,在运行状态操作下的烟味汽化物的较低量生成率,例如,在 $20\text{cm}^3/\text{s}$ 时,其意味着输往所述加热器的3W的恒定供电 P_{OUT} ,而这会转化为约1.2s的相比于在5W供电下的0.3秒的加热等待时间而言的较长的等待时间。

[0040] 为了避免在于稳态操作下选择较长加热等待时间和过度量率之间的左右为难的状况,图1和2的电子香烟采用适应性的供电控制方案。参照图7A,7B和7C,其示出了所述适应性供电控制方案的范例性实现方式。

[0041] 参照图7A,在吸烟吸入事件发动时向加热器供给推动供电。所述推动供电只持续达初始时间10,在其间烟雾源从室温加热到汽化状态。在烟雾源进入汽化状态后,向加热器供给降低的功率电平。所述降低的功率电平设定成使电子烟保持在运行或操作状态,其中烟雾源会保持在汽化状态。在所述运行状态时间20期间,会生成稳定状态量率的烟味汽化物,而所述稳定状态量率大大低于在烟雾源如处于汽化状态时由处于推动供电水平的供电所生成的量率。当在吸气传感器检测到较强的吸气时,对加热器的供电在此较强吸气的状态30的期间会增大以及烟味汽化物生成的量率会提高。本文的较强吸气的状态指的是在期间吸气力量的强度高于保持电子烟在运行或操作状态时所需的吸气强度的状态。当吸气强度在较强吸气状态30的期间开始降低时,对加热器的供电将跟随并开始下降。结果,烟味汽化物生成的量率也将降低,而当达到稳定状态量率时,所述降低将停止。当对加热器的供电等于维持运转或操作状态的功率时,对加热器的供电 P_{OUT} 的下降将会停止。在此实例中, P_{OUT} 在推动供电时是5W,而在运行或操作状态下为3W。

[0042] 所述适应性供电方案为用户提供提供了较逼真的吸烟体验,因为烟味汽化物生成的量率充分地跟随吸气强度的变化。

[0043] 参照图7B,烟雾源在初始时间10的期间从室温(25℃)加热至其沸点或汽化点(250℃),并且在电子烟处于工作的期间会保持在沸腾或汽化点。

[0044] 参照图7C,在初始时间10过后,明显量率的烟味汽化物会开始生成。在时间20的期间,烟味汽化物的生成的量率保持在稳定状态量率。烟味汽化物的生成的量率在于较强吸气状态30期间检测到较强吸气时会提高。在此实例中,初始时间10的持续时间为0.3秒,其为不会被多数电子烟设备的使用者或吸烟者觉察的较短的加热等待时间。

[0045] 在本实例中,对加热器的电池供电由电子模块128包含的功率调节装置的微处理器来调节。在电子香烟启动后,运行时间20可被视为待机时间,其间在吸气传感器处检测不到任何有效的吸气力量。

[0046] 图1和2的范例性电子香烟包括电容气流传感器,而在气流传感器所检测的由口承件处的吸气导致的瞬时空气压力和电容值的相关变化之间的范例性关系由下面的表1示出:

传感器压力 (Pa)	电容值的变化 (%)	C值
大气压力 (A)	0.0%	C0
A+100	0.8%	C1
A+200	1.6%	C2
A+400	3.2%	C3
A+600	4.8%	C4
A+800	6.4%	C5

[0048] 表1

[0049] 在本实例中,电容气流传感器的上述电气特性由图1C的功率调节装置的微处理器使用,以便如下所述般确定吸烟吸入特性。在本范例性气流传感器中,检测的A+200Pa的吸气压力设定成激活阈值压力,其对应于检测的电容值C2。在吸气传感器的最大可检测吸气压力为C5,即A+800Pa,其相比在大气压力下的吸气传感器的电容值而言,表示+6.4%的电容值变化。对加热器的供电 P_{OUT} 是这样设定以致于在启动时将会对加热器供给相应于最大可用功率输出(5W)的推动供电。对加热器的瞬时供电将在最大供电水平(例如5W)和最小供电水平(例如3W)之间变化。在本实例中,供电将逐渐从C2处的最小功率3W增加至C5处的最大功率5W,而最大供电水平与推动供电相同,其会在检测到最大可检测吸气压力A+800Pa时进行供给。相反地,供电将逐渐从C5处的最大功率5W减小至C2处的最小功率3W。下面将叙述范例性电子香烟的范例性操作。

[0050] 当口承件处没有吸气吸力时,在气流传感器处的压力将为大气压力A。假设A+200Pa设定成相应于在口承件处的吸烟吸气的检测的激活阈值压力时,微处理器将在检测到相应于激活阈值电容C2的电容值时通过向加热器供给推动供电来使电子香烟开始工作,正如图7A中的操作区域10所示那么样。在推动供电施加时间过后,烟雾源将达到其汽化或沸腾温度以及瞬时加热功率将取决于瞬时吸气压力。在本实例中,瞬时吸气压力为A+200Pa,而且将会供给3W的运行状态供电,正如图7A中的操作区域20所示那样。

[0051] 当由吸气传感器处的压力表示的吸气力量如图7A中的操作区域30所示那样在随后增加至A+400Pa, A+600Pa, 与A+800Pa时。微处理器将分别根据测量的电容值C3, C4和C5来增大对所述加热器的供电。所述增大由区域30的三角形部分的上升沿来表示。当吸气力量从最大可检测吸气压力A+800Pa下降时,微处理器将根据瞬时检测的电容值来减小供电。所述减小由区域30的三角形部分的下降沿来表示。

[0052] 当吸气力量下降至激活阈值压力A+200Pa时,微处理器将供电减少到稳定状态水平,以使电子香烟保持在运行或操作状态下,其中烟雾源会保持在汽化状态下,正如在图7A的操作区域40所示那样。

[0053] 当吸气力量进一步下降到低于激活阈值压力A+200Pa时,例如,降到A+100Pa时,微

处理器将停止供电，并关闭加热器，以完成吸烟吸气周期。在本实例中，低于A+200Pa的压力会被认为是非吸烟导致的压力事件，以避免非故意的启动。

[0054] 在一个实例中，对加热器的供电可保持在最小供电水平或运行状态供电水平，即使在吸气压力降到激活压力之下，以使烟雾源保持在汽化状态。在所述实例中，当检测的压力在持续时间期间低于激活阈值压力，比如说1秒，微处理器将关断供电并结束吸烟吸入事件，直到在吸气传感器处检测到下一激活阈值压力。当微处理器检测到下一激活阈值压力时，其会以上述方式重启加热器。

[0055] 为了有助于确定或估计雾化烟弹中的烟液的瞬时温度以使微处理器可参照烟液的瞬时温度来调整对加热器的供电，可使用作为合适范例的如图8所示的雾化烟弹的等效电路模型。该等效电路包括依次连接的第一电阻 (R_{0x}) 和第二电阻 (R_{0y})。第一电阻的未与第二电阻连接的上游端与供电端连接，而第二电阻的未与第一电阻连接的下游端则与雾化烟弹的外壳连接。该电路还包括第一电容 (C_y)，其从第一电阻和第二电阻之间的结点连接到雾化烟弹的外壳；以及第二电容 (C_x)，其从第一电阻的上游端连接到雾化烟弹的外壳。

[0056] 如图8所示的等效电路，其中的符号具有以下的意思。

[0057]	T _A	环境温度	R _{0x}	雾化烟弹的内部和外部之间的热电阻
	T _{BP}	烟液的沸点	R _{0y}	雾化烟弹的外部和环境之间的热电阻
	T _x	雾化烟弹的内部的温度	C _x	雾化烟弹的内部的热电容
	T _y	雾化烟弹的外部的温度	C _y	雾化烟弹的外部的热电容

[0058] 如图9所示，雾化烟弹的供电可以依据雾化烟弹中的液体的瞬时温度和烟液的温度变化来进行控制，温度变化可以采用以下公式进行估计：

[0059]
$$P_Q = \frac{V_Q^2}{R_Q}$$

[0060]
$$T_{X+1} = T_X + \frac{P_Q - \frac{T_X - T_Y}{R_{0X}}}{C_X} \Delta t$$

[0061]
$$T_{Y+1} = T_Y + \frac{T_A - T_Y}{R_{0Y} C_Y} \Delta t$$

[0062] 其中，P_Q为输出到加热器的瞬时功率，V_Q是输出电压，R_Q是加热器的总电阻，Δ t是加热时间。T_A设置为作为合适范例的25℃。

[0063] 如图10A所示，当微处理器在气流传感器处检测到阈值吸气压力时，微处理器通过从电池向加热器提供推动供电或斜坡供电来启动加热器。该包括推动供电或动力斜坡的周期的启动过程将会使烟液迅速的达到其沸点。当达到沸点时，烟液的温度将不会继续上升，而微处理器将会降低供电至运行功率水平，以使烟雾量生成率被保持到运行水平。当使用者停止吸气时，微处理器将检测到在气流传感器处的气压变化，当微处理器检测到气压降

低时则相应于吸烟过程停止,这会停止对加热器的供电。当上述过程发生时,烟液的温度下降,如图10A的第三时间段所示。当使用者又开始吸气时,如图10A的第四时间段所示,微处理器又开始向加热器提供推动供电,由于烟液此时的温度高于环境温度,因此使得烟液在较短延迟时间内达到沸点。

[0064] 因此,本发明揭示了适应性供电方案,其中烟雾量生成率设定为实质上由或依赖于在装置的吸气端的吸气力量来确定。在一个实例中,控制器或微处理器设定为对加热器进行控制,以致于对加热烟雾源的加热器的供电取决于施加到装置的吸气端处的瞬时吸气力量。

[0065] 在本发明的一实例中,微处理器设定成响应于吸气力量的变化而向加热器供给多个离散的供电水平,正如图10B所示。其中,采用了相同的吸气电容传感器,但是设置了如表2所示的多个吸气力量水平。

[0066]	传感器压力 (A+Pa)	电容变化 (%)	雾化器输出	输出功率 (W)
	100	0.8%	OFF	0
	200	1.6%	ON_S1	1.5
	400	3.2%	ON_S2	2.5
	600	4.8%	ON_S3	3.5
	800	6.4%	ON_S4	4.5

[0067] 表2

[0068] 如图10C和表2所示,设置了四个吸气力量水平 (S1、S2、S3、S4)。如表2所示,该吸气力量水平相应于压力水平以及吸气传感器的电容值的百分比变动。如图10B所示,在电子烟装置的运行启动或发动时向加热器提供推动供电。当烟雾源开始生成烟雾且吸气力量在S1到S2水平之间时,该供电功率将会从该推动供电水平下降到1.5W的第一运行功率水平。当吸气力量增加到S2到S3水平之间时,功率输出会设置到2.5W的第二运行功率水平。当吸气力量进一步增加到S3到S4水平之间 (图中未示) 时,功率输出会设置到3.5W的第三运行功率水平。当没有检测到吸气力量时,向加热器输出的功率输出会降低至零,如图10B中所示的OFF段。当使用者再次吸气时,将再次产生推动供电,如图10B中所示的第二个功率波峰。由于在加热器开始再次加热时,烟液的温度高于环境温度 T_A ,所以该推动供电的波峰的持续时间 (或者宽度) 会大大短于第一功率波峰。

[0069] 虽然业已利用上述实例来帮助说明本发明,但是应当理解,这些实例仅是说明性和非限制性的。例如,虽然业已使用雾化烟弹作为合适的实例,但也可使用具有加热元件和填充有烟液的雾化器或盒体而不会丧失一般性。此外,可根据使用者的喜好而可单独使用或组合使用上述的适应性供电实例。此外,范例性方案使用多个4重吸气力量水平和4重离散供电水平来说明,但应该理解的是,所用水平仅用于说明而不是限制性的。虽然,为了便于说明,在实例中的口承件可从电子烟的主体拆分,但口承件也可不从烟体拆分而不会丧失一般性。虽然使用等效模型进行温度估计,但使用热传感器来检测烟液的温度可作为有效的替代方案。

[0070] 此外,本领域的技术人员应该可轻易地理解,范例性的压力值、电容值、电容值的变化、供电值、定时值等等是提供来助于理解的。

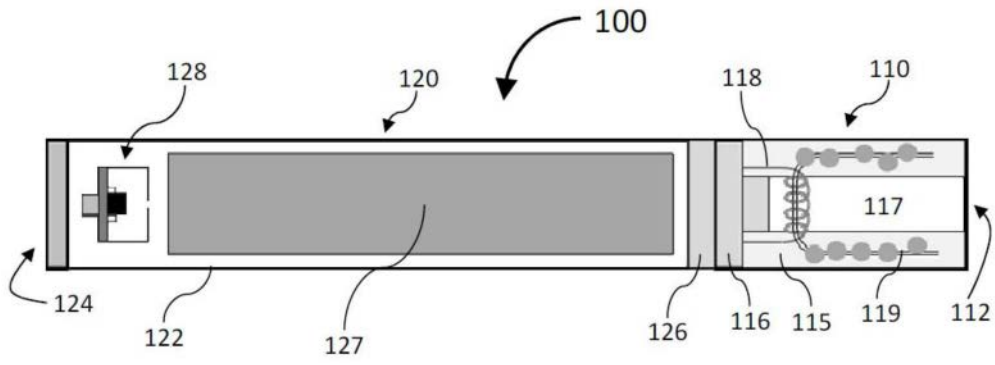


图1

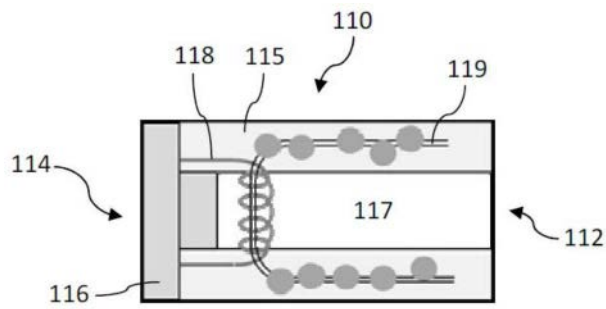


图1A

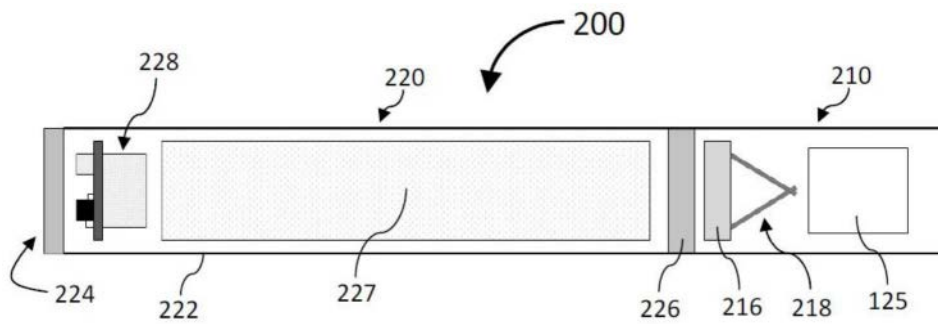


图1B

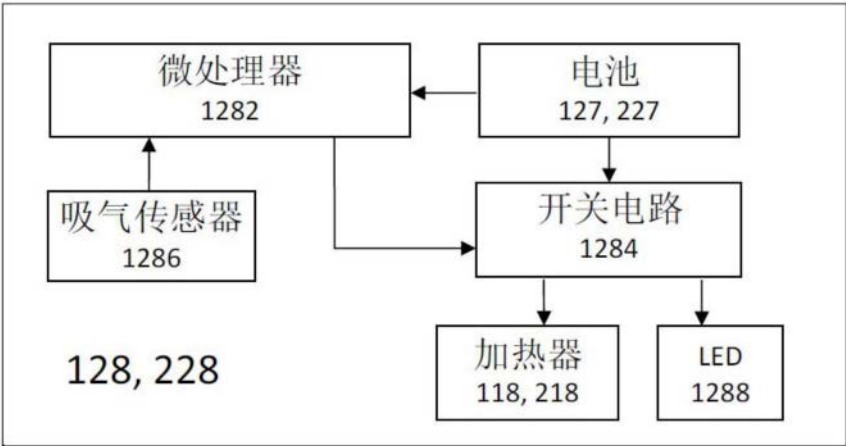


图1C

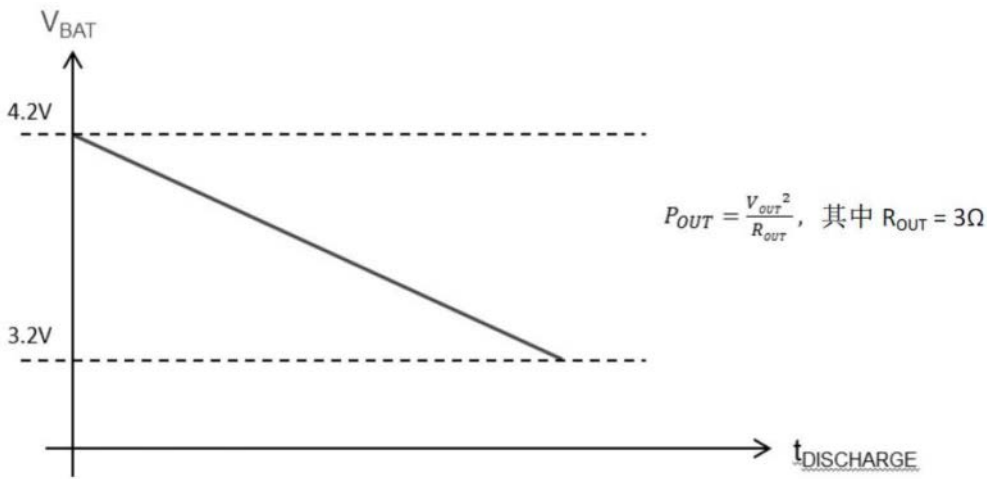


图2

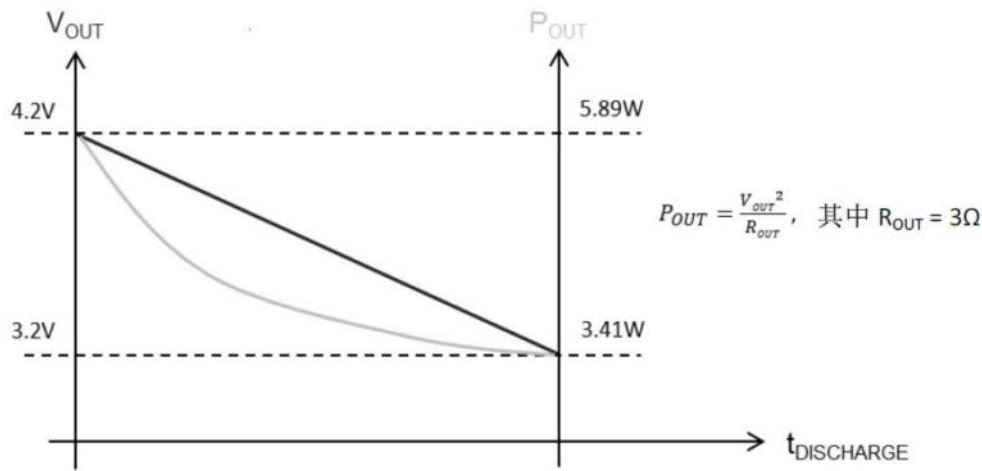


图3

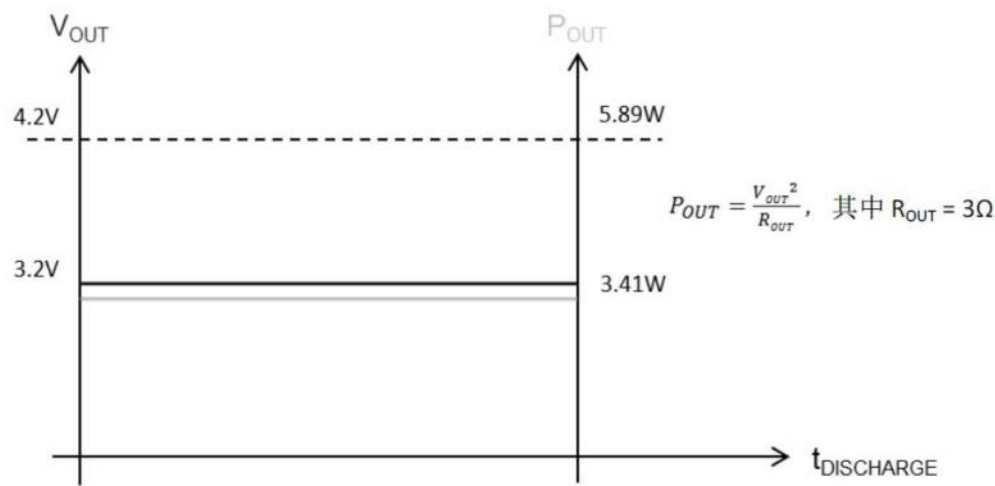


图4

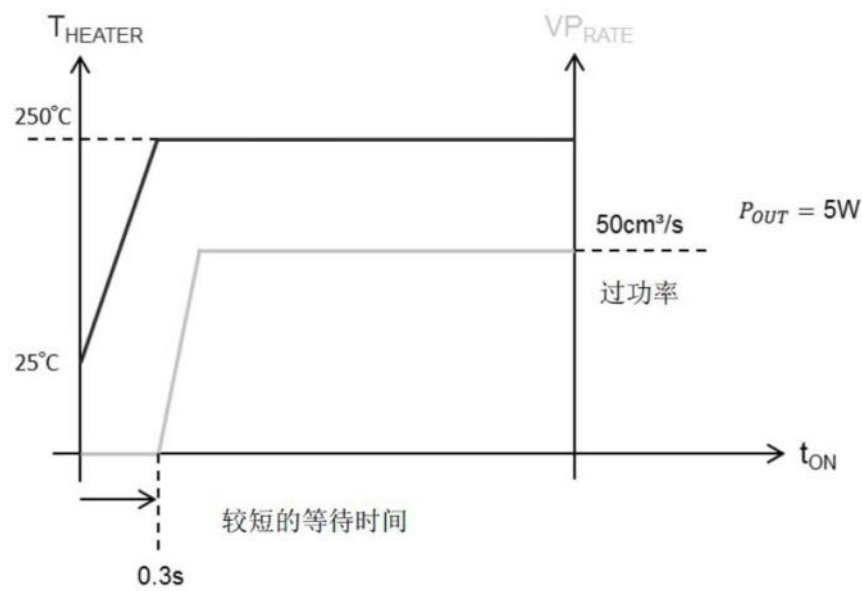


图5

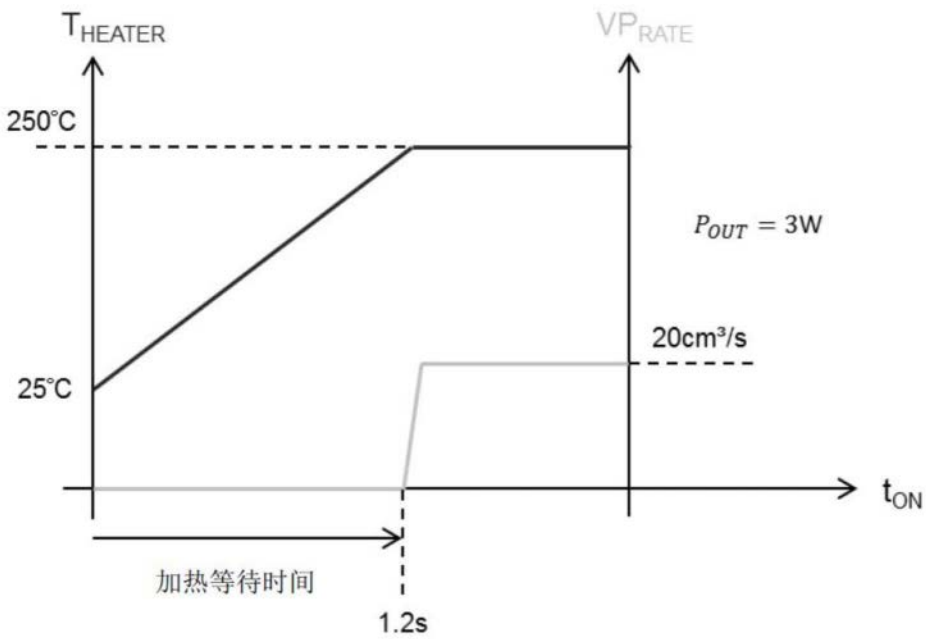


图6

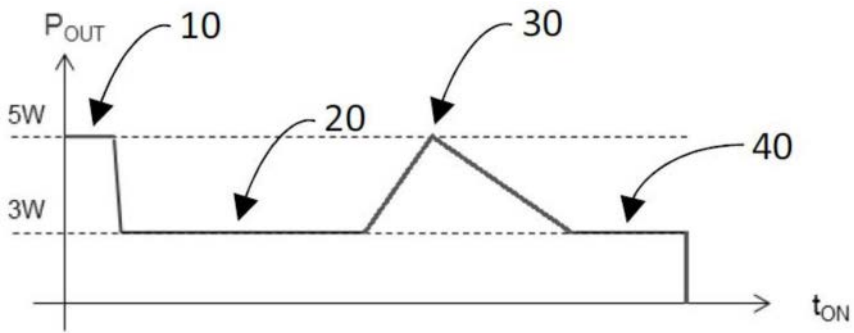


图7A



图7B

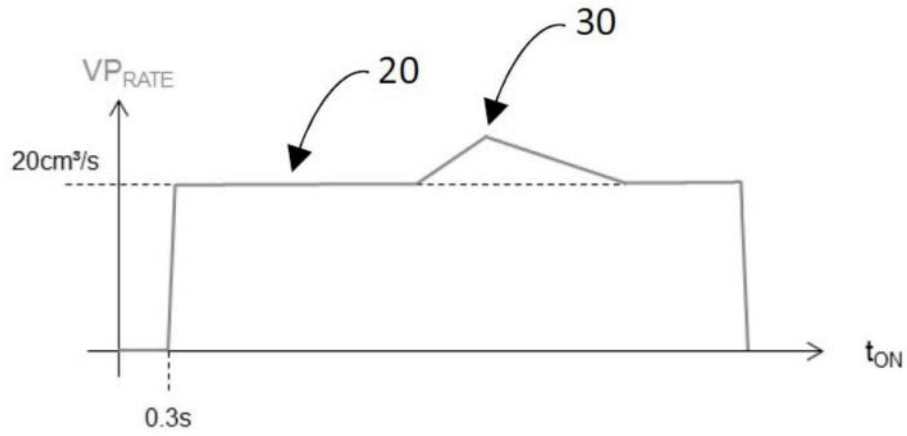


图7C

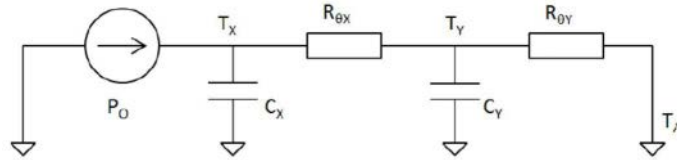


图8

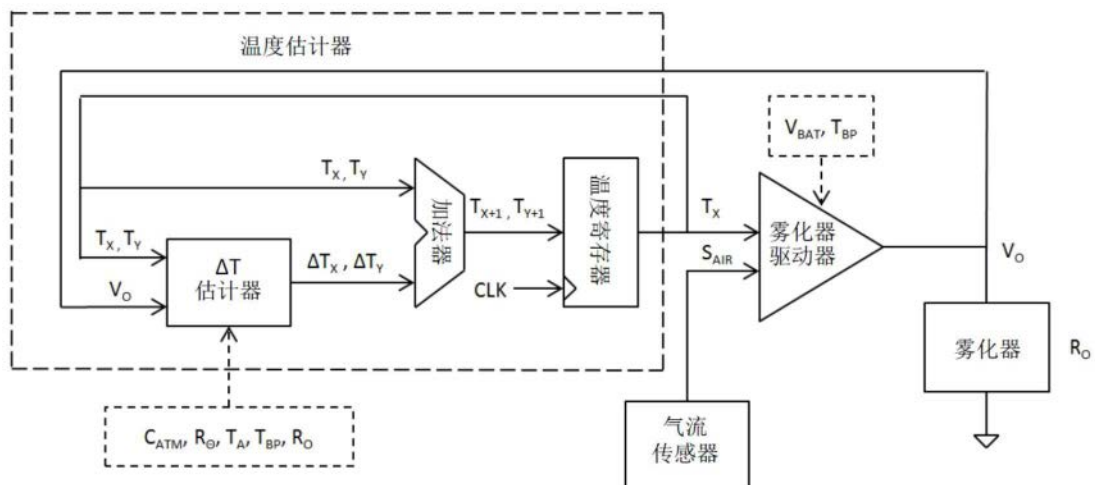


图9

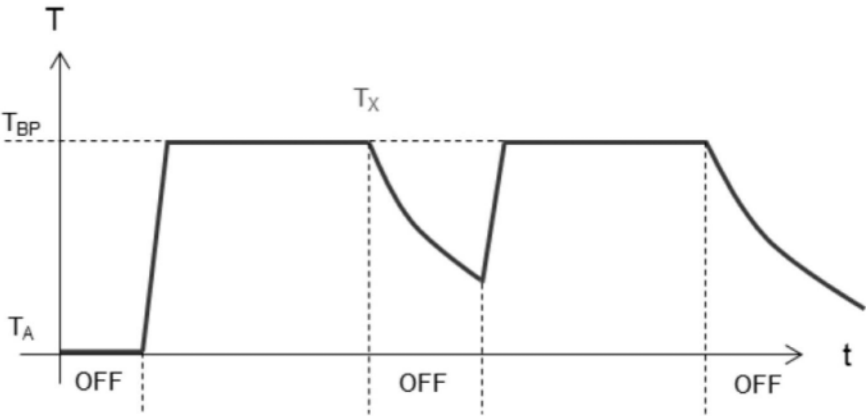


图10A

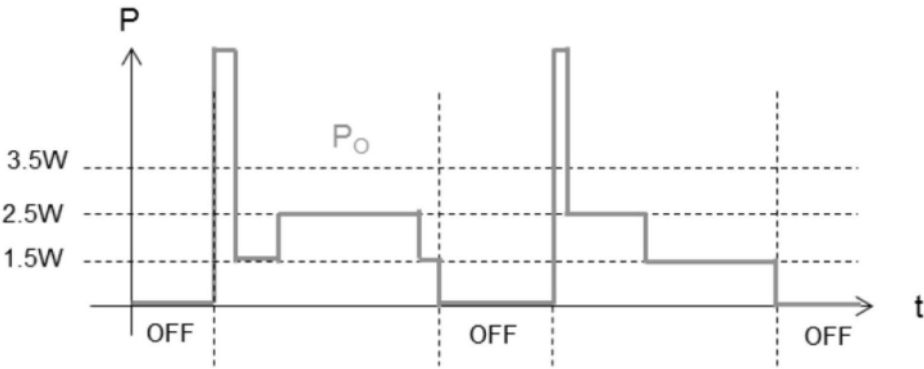


图10B

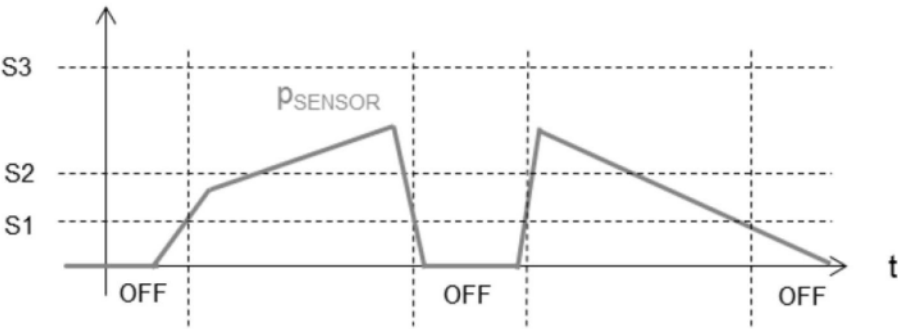


图10C