



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105520198 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201610061277.4

(22)申请日 2016.01.28

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105520198 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(73)专利权人 华南理工大学  
地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

(72)发明人 王小伍 郭健钰 万珍平 刘雪梅  
臧翔 黄敏兴

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245  
代理人 陈文姬

(51)Int.Cl.  
A24F 47/00(2006.01)

(56)对比文件  
CN 205585318 U,2016.09.21,

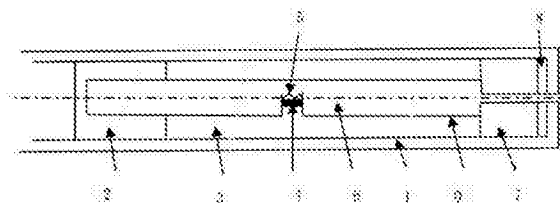
CN 204180931 U,2015.03.04,  
CN 104720113 A,2015.06.24,  
CN 204104824 U,2015.01.21,  
US 2015/0027454 A1,2015.01.29,  
CN 203762290 U,2014.08.13,  
CN 203776162 U,2014.08.20,  
CN 204070532 U,2015.01.07,  
CN 204120231 U,2015.01.28,  
CN 105124764 A,2015.12.09,  
CN 104366697 A,2015.02.25,  
CN 104720112 A,2015.06.24,  
CN 204180943 U,2015.03.04,  
CN 105188425 A,2015.12.23,  
CN 104720101 A,2015.06.24,  
CN 103974637 A,2014.08.06,  
CN 101893339 A,2010.11.24,  
周建伟等.相变储能材料的研究及应用新进展.《河南化工》.2007,第24卷(第10期),

审查员 李帅

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称  
一种电子烟及其雾化室

(57)摘要  
本发明公开了一种电子烟的雾化室,在雾化室的出口位置设有出口温度调节部件,所述出口温度调节部件为填充在雾化室内的多元醇纤维复合相变材料;所述多元醇纤维复合相变材料为由多元醇季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷组成。本发明还公开了包含上述雾化室的电子烟。本发明通过多元醇纤维复合相变材料相变换热,能有效地将雾化气体出口平面面积加权温度、雾化室气体通道内体积加权温度控制在适宜的范围。



1. 一种电子烟的雾化室,其特征在于,在雾化室的出口位置设有出口温度调节部件,所述出口温度调节部件为填充在雾化室内的多元醇纤维复合相变材料;所述雾化室包括圆柱状的外壳,所述外壳内部设有高温玻璃纤维管、硅胶绝缘材料、储油棉、导油棉、加热电阻丝、出口温度调节部件、密封胶圈;所述高温玻璃纤维管、出口温度调节部件、密封胶圈均为中空的管状结构,硅胶绝缘材料、储油棉、出口温度调节部件、密封胶圈依次填充于高温玻璃纤维管与外壳之间;

所述高温玻璃纤维管在与储油棉相接触的表面设有一容置缺口;所述加热电阻丝设于容置缺口上;所述储油棉通过设置于容置缺口处的导油棉将储存于储油棉内的烟碱液渗透到加热电阻丝的位置;

所述硅胶绝缘材料设于雾化室一端,硅胶绝缘材料设有供外部空气流入的气孔;所述密封胶圈设于雾化室的另一端。

2. 根据权利要求1所述的电子烟的雾化室,其特征在于,所述多元醇纤维复合相变材料由多元醇季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷组成。

3. 根据权利要求2所述的电子烟的雾化室,其特征在于,所述季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷的摩尔比为0.7~0.8:1。

4. 根据权利要求1所述的电子烟的雾化室,其特征在于,所述出口温度调节部件由密封于金属容器中的多元醇纤维复合相变材料构成;

所述金属容器为中通的圆柱状结构,包括内壁和外壁;所述内壁和外壁之间沿径向设置有多根金属纤维丝;

所述多元醇纤维复合相变材料填充于内壁和外壁之间。

5. 根据权利要求4所述的电子烟的雾化室,其特征在于,所述金属容器为铝容器;所述金属纤维丝为铜纤维丝。

6. 根据权利要求4所述的电子烟的雾化室,其特征在于,所述金属纤维丝焊接在内壁上。

7. 一种电子烟,其特征在于,包括权利要求1~6任一项所述的电子烟的雾化室。

## 一种电子烟及其雾化室

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子烟领域,特别涉及一种电子烟及其雾化室。

### 背景技术

[0002] 香烟点燃后产生的物质大致分为六大类:一是醛类、氮化物、烯烃类;二是尼古丁类;三是胺类、氰化物和重金属;四是苯丙芘、砷、镉、甲基肼、氨基酚、其他放射性物质;五是酚类化合物和甲醛等;六是一氧化碳,这些物质对人体都有伤害。

[0003] 2007年英国人发明了一种可以帮助有烟瘾的人戒烟的电子烟,电子烟主要由锂电池、电极、雾化室、压力传感器、控制电路板、发光二极管等元器件组成。这种装置形状和大小类似正常香烟,靠电池提供的电力工作,吸烟者吸气时,压力传感器就会打开加热线圈的开关,发光二极管闪光,犹如点着了火似的,同时雾化室中丙二醇被蒸发,将含有的烟碱溶液雾化成蒸汽,形同冒烟,使人产生吸烟的感觉。由于电子烟中只含尼古丁一种成分,对吸烟者的伤害远远降低。

[0004] 目前,消费者反映的电子烟质量问题主要集中在:1,在多次使用后,烟雾有异味,刺激喉咙;2,吸食多口后,烟雾温度过高,有烫嘴的感觉。这些问题均与电子烟雾化室质量有关。烟液在雾化室受热蒸发,形成烟雾,雾化室的工作性能决定电子烟质量高低。一个好的雾化室应该能高效地产生优质气溶胶并且具有快速、稳定的响应速度。

[0005] 电子烟的雾化室有很多特殊的地方:1,体积小,响应时间短,所以电池功率不能太小;2,虽然多采用电阻丝直接对烟液加热并雾化的方式,但仅靠油棉与电阻丝直接接触而成为主要雾化点,若储油棉区域烟碱液渗透不及时,容易形成干烧,局部高温使得导油棉碳化,从而雾化气产生异味。因此为保证足够多烟碱液快速雾化,雾化室工作温度必须在适宜的高温范围内,但由于雾化后的烟雾直接被吸入吸食者口腔,其温度又必须在很短的时间和狭小的空间内降到人体舒适的范围内。

[0006] 目前的电子烟并没有针对降低雾化气体出口温度采取任何措施,雾化气体产生后经过密封胶区域内侧小通道直接进入吸食者口中。由于烟碱液雾化时的温度达到了120℃之上,经过出口通道的时间和路径均较短,且出口通道周围是热传导性能较差的密封胶材料,所以进入吸食者口中的雾化气体温度可能达到50℃以上。

[0007] 多元醇是具有固-固相变特性的有机材料,在一定温度下将由一种有序的结晶相转变为无序的塑料晶体相,且在这种相变过程中吸收能量。由于多元醇适宜的相转变温度、较高的相变焓、弱腐蚀性和固-固相变时涉及较小的体积变化,适宜作为相变蓄热材料。目前,文献中报道的都是有关他们的红外吸收光谱、固-固相变焓、相变温度、相图、相变前后晶体结构特征等物理化学性质,未见其作为蓄热材料在生活生产中的应用实例。

### 发明内容

[0008] 为了克服现有技术的上述缺点与不足,本发明的目的在于提供一种雾化气出口温度适宜的电子烟的雾化室。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种电子烟,制备成本低、雾化气出口温度适宜、健康安全。

[0010] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0011] 一种电子烟的雾化室,在雾化室的出口位置设有出口温度调节部件,所述出口温度调节部件为填充在雾化室内的多元醇纤维复合相变材料。

[0012] 所述多元醇纤维复合相变材料由多元醇季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷组成。

[0013] 所述季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷的摩尔比为0.7~0.8:1。

[0014] 所述出口温度调节部件由密封于金属容器中的多元醇纤维复合相变材料构成;

[0015] 所述金属容器为中通的圆柱状结构,包括内壁和外壁;所述内壁和外壁之间沿径向设置有多根金属纤维丝;

[0016] 所述多元醇纤维复合相变材料填充于内壁和外壁之间。

[0017] 所述金属容器为铝容器;所述金属纤维丝为铜纤维丝。

[0018] 所述金属纤维丝焊接在内壁上。

[0019] 所述雾化室包括圆柱状的外壳,所述外壳内部设有高温玻璃纤维管、硅胶绝缘材料、储油棉、导油棉、加热电阻丝、出口温度调节部件、密封胶圈;所述高温玻璃纤维管、出口温度调节部件、密封胶圈均为中空的管状结构,储油棉、出口温度调节部件、密封胶圈依次填充于高温玻璃纤维管与外壳之间;

[0020] 所述高温玻璃纤维管在与储油棉相接触的表面设有一容置缺口;所述加热电阻丝设于容置缺口上;所述储油棉通过设置于容置缺口处的导油棉将储存于储油棉内的烟碱液渗透到加热电阻丝的位置;

[0021] 所述硅胶绝缘材料设于雾化室一端,硅胶绝缘材料设有供外部空气流入的气孔;所述密封胶圈设于雾化室的另一端。

[0022] 一种电子烟,包括上述的电子烟的雾化室。

[0023] 本发明的原理如下:

[0024] 在电子烟工作时,多元醇通过自身热传导以及铜纤维丝与雾化气体、液态烟碱液换热升温,达到相变温度后发生相变,吸收更多的热量,从而有效降低雾化气出口温度。在电子烟非工作时,多元醇与外界环境换热,放出之前贮存的相变热,回到初始物理状态。

[0025] 与现有技术相比,本发明具有以下优点和有益效果:

[0026] (1) 本发明通过多元醇纤维复合相变材料相变换热,能有效地将雾化气体出口平面面积加权温度、雾化室气体通道内体积加权温度控制在适宜的范围内。当吸食口数为15次时,常规电子烟雾化气出口平面面积加权温度比本发明高出25.82℃,雾化室内气体通道体积加权温度高出12.06℃。

[0027] (2) 本发明能减少气体通道内的液态烟碱液比例,从而降低消费者吸入液体烟碱液的可能性。当吸食口数为15次时,常规电子烟气体通道内液态烟碱液体积比比本发明高出67.4%。

[0028] (3) 本发明能减少储油棉区域内的气态烟碱液比例,从而改善液态烟碱液流动性能,降低导油棉因干烧而碳化的可能性。当吸食口数为15次时,常规电子烟储油棉区域内气态烟碱液体积比比本发明高出67.6%。

[0029] (4) 本发明能增加烟碱液的雾化量,当吸食口数为15次时,本发明电子烟雾化室气

体通道内气态烟碱液体积百分比比常规电子烟高出73.4%。

[0030] (5) 本发明采用在多元醇季戊四醇/三羟甲基氨基甲烷二元体系材料中铺设多组径向金属铜纤维,强化相变材料和雾化气换热效果,更有效地控制雾化气出口温度。

### 附图说明

[0031] 图1为本发明的实施例的电子烟的雾化室的结构示意图。

[0032] 图2为本发明的实施例的出口温度调节部件的正视图。

[0033] 图3为本发明的实施例的出口温度调节部件的侧视图。

[0034] 图4为本发明的实施例的出口温度调节部件的截面图。

### 具体实施方式

[0035] 下面结合实施例,对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0036] 实施例

[0037] 如图1所示,本实施例的雾化室包括圆柱状的外壳1,所述外壳1内部设有硅胶绝缘材料2、储油棉3、导油棉4、加热电阻丝5、出口温度调节部件7、密封胶圈8、高温玻璃纤维管9;所述高温玻璃纤维管9、出口温度调节部件7、密封胶圈8均为中空的管状结构,储油棉3、出口温度调节部件7、密封胶圈8依次填充于高温玻璃纤维管9与外壳1之间;气体通道区6是由高温玻璃纤维管9围成的中空区域。

[0038] 所述高温玻璃纤维管9在与储油棉3相接触的表面设有一容置缺口;所述加热电阻丝5设于容置缺口上,与从外部电极引出并穿过绝缘硅胶材料的导线相连;所述储油棉3通过设置于容置缺口处的导油棉4将储存于储油棉3内的烟碱液渗透到加热电阻丝5的位置。

[0039] 所述硅胶绝缘材料2设于雾化室一端,硅胶绝缘材料2设有供外部空气流入的气孔;所述密封胶圈8设于雾化室的另一端。

[0040] 如图2~4所示,所述出口温度调节部件由密封于铝容器中的多元醇纤维复合相变材料构成;所述铝容器为中通的圆柱状结构,包括内壁71和外壁72,容器壁厚0.2mm,整个相变材料区轴向长度2mm;所述出口温度调节部件的中部(图3所示的A-A平面)在内壁71和外壁72之间沿径向设置有多根铜纤维丝73(如图4所示),所述铜纤维丝73焊接在内壁71上,呈0°、30°、60°、90°角度辐射状分布。所述多元醇纤维复合相变材料填充于内壁71和外壁72之间。

[0041] 本实施例的多元醇纤维复合相变材料由多元醇季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷组成;所述季戊四醇和三羟甲基氨基甲烷的摩尔比为0.7~0.8:1。本实施例中采用的季戊四醇(PE, 2,2-Bis(Hydroxymethyl)-1,3-Propanediol, Pentaerythritol, 相变温度186°C, 相变焓339.55J.g<sup>-1</sup>)/三羟甲基氨基甲烷(TRIS, Trishydroxymethylaminomethane, 相变温度135°C, 相变焓295.61J.g<sup>-1</sup>)组成的二元体系(PE/TRIS, PE摩尔比0.754, 相变温度120°C, 相变焓320.55J.g<sup>-1</sup>)。相比多元醇一元体系,PE/TRIS二元体系与消费者多次吸食时雾化室内的温度场更相匹配,且保证了足够大的单位质量相变潜热。相比于固-液相变,因为多元醇发生的是固-固相变,不但易于防漏,且相变前后体积变化小,更能适应电子烟“在狭小的空间内将雾化气出口温度降到人体舒适的范围内”的要求。

[0042] 本实施例的出口温度调节部件,通过焊接在内壁的铜纤维丝强化传热,克服多元

醇热传导系数小的不利因素,构建多渠道热传导,以更快的速度将雾化室、雾化气携带的热量转移到内部多元醇处,使得有更多的多元醇能参与固-固相变,更能适应电子烟“在很短的时间内将雾化气出口温度降到人体舒适的范围内”的要求。

[0043] 采用本实施例的雾化室的电子烟,消费者吸气时,压力传感器就会打开加热电阻丝的开关,电池开始工作,雾化室中液态烟碱溶液雾化成蒸汽,与空气一起组成雾化气并由高温玻璃纤维管切开口进入气体通道区,经多元醇纤维复合相变材料区、密封胶区内测通道进入消费者口中。当电子烟工作时,雾化室内储油棉区、气体通道区的温度很快上升,多元醇PE/TRIS通过自身热传导以及纤维丝的强化传热作用吸收显热升温,当达到固-固相变温度时,多元醇由有序的结晶相转变为无序的塑料晶体相,在等温相变过程中吸收大量潜热,从而迅速、有效地延缓雾化室温度上升趋势。

[0044] 本实施例对现有电子烟和本发明的电子烟做了模拟分析。模拟时设置锂电池型号为3.7V/650mAh,利用GAMBIT软件对常规电子烟和本发明分别建立模型并划分网格,用FLUENT14.0软件进行模拟计算。计算时,“SOLER”选项组中选择-“pressure-based”、“unsteady”、“implicit”,“viscous”选择“standard k-e”。对烟碱液的物相,“phase”选择“MIXTURE”/“condensation-evaporation”模型,设置物相为三相(液态烟碱液、气态烟碱液、空气)。多元醇纤维复合相变材料的物相,通过UDF程序控制其相变特性。边界条件中设置雾化气出口为PRESSURE-OUTLET,外壁面为WALL,与外界空气自由换热,设置密封胶、高温玻璃纤维管、雾化室外壳、硅胶绝缘材料等区域(本发明中还包括纤维复合相变材料区)交界面为INTERFACE型。浸泡烟碱液的储油棉区域设置为孔隙率为90%的多孔材料。“scheme”选择“SIMPLE”,“transient”选择“first order implicit”。初始化温度设为20℃。迭代时间间隔为0.1s,每个时间步长迭代次数为5。

[0045] 通过FLUENT14.0后期处理,模拟结果如表1~3所示。

[0046] 从表1可以看出,当吸食口数为15次时,常规电子烟雾化气出口平面面积加权温度比本发明高出25.82℃,雾化室内气体通道体积加权温度高出12.06℃。因此,本发明通过多元醇纤维复合相变材料相变换热,能有效地将雾化气体出口平面面积加权温度、雾化室气体通道内体积加权温度控制在适宜的范围。

[0047] 表1模拟温度结果

	常规电子烟		本发明电子烟		
	吸食次数(每次吸食时间 2s)	出口平面雾化气 面积加权温度 K	雾化室气体通道 体积加权温度 K	出口平面雾化气 面积加权温度 K	雾化室气体通道 体积加权温度 K
[0048]	1	300.00	303.90	300.00	303.39
	5	311.24	321.58	300.00	316.54
	10	323.60	341.47	305.29	333.02
	15	333.74	353.57	307.92	341.51

[0049] 从表2中可以看出,当吸食口数为15次时,常规电子烟气体通道内液态烟碱液体积比比本发明高出67.4%。因此,本发明能减少气体通道内的液态烟碱液比例,从而降低消费

者吸入液体烟碱液的可能性。

[0050] 从表2中可以看出,当吸食口数为15次时,常规电子烟的储油棉区域内气态烟碱液体积比比本发明高出67.6%。因此,本发明能减少储油棉区域内的气态烟碱液比例,从而改善液态烟碱液流动性能,降低导油棉因干烧而碳化的可能性。

[0051] 表2模拟气体通道以及储油棉区域液态相以及烟碱液气相相比例结果

	常规电子烟		本发明电子烟	
	雾化室气体通道 内液态烟碱液体 积百分比 %	雾化室储油棉区 域内气态烟碱液 体积百分比 %	雾化室气体通道 内液态烟碱液体 积百分比 %	雾化室储油棉区域 内气态烟碱液体积 百分比 %
[0052]				
	吸食次数 (每次吸 食时间 2s)			
	1	1.60	5.3e-03	0.95
	5	7.89	0.20	0.32
	10	8.08	0.32	0.49
	15	7.66	2.50	0.69

[0053] 从表3中可以看出,当吸食口数为15次时,本发明电子烟雾化室气体通道内气态烟碱液体积百分比比常规电子烟高出73.4%,因此,本发明能增加烟碱液的雾化量。

[0054] 表3模拟气体通道内雾化气相相比例结果

	常规电子烟		本发明电子烟	
	雾化室气体通道内气态 烟碱液体积百分比 %	雾化室气体通道内气态 烟碱液体积百分比 %	雾化室气体通道内气态 烟碱液体积百分比 %	雾化室气体通道内气态 烟碱液体积百分比 %
[0055]				
	吸食次数 (每次 吸食时间 2s)			
	1	0.98	9.91	
[0056]	5	0.93	9.68	
	10	1.57	9.52	
	15	2.52	9.46	

[0057] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

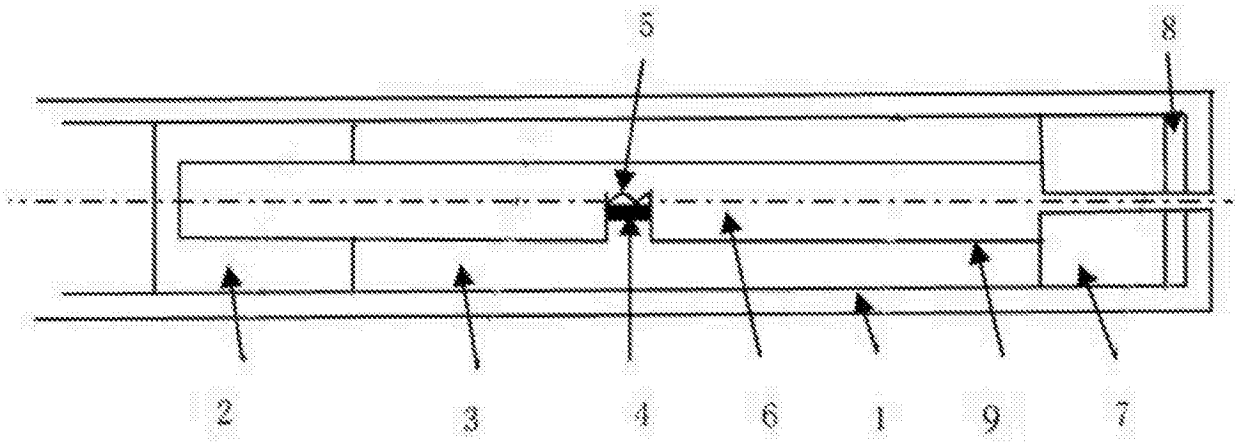


图1

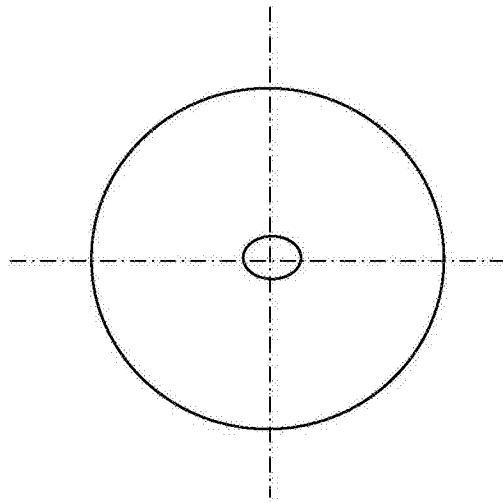


图2

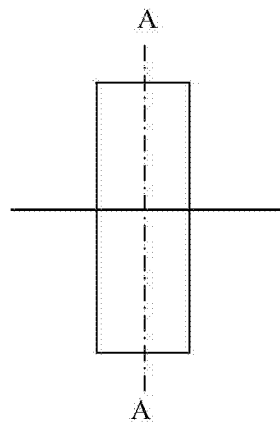


图3



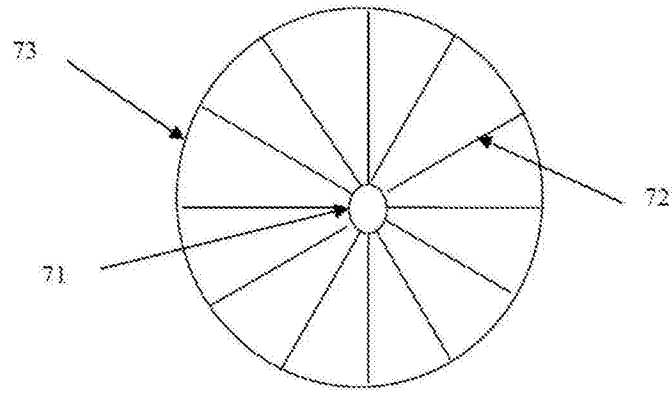


图4