



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108030151 B

(45) 授权公告日 2021.12.21

(21) 申请号 201711346822.5

(22) 申请日 2012.12.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108030151 A

(43) 申请公布日 2018.05.15

(30) 优先权数据  
12155248.3 2012.02.13 EP

(62) 分案原申请数据  
201280072200.7 2012.12.28

(73) 专利权人 菲利普莫里斯生产公司  
地址 瑞士纳沙泰尔

(72) 发明人 G·聚贝 C·梅耶尔 D·桑纳  
A·卢韦

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

代理人 秦振

(51) Int.Cl.  
A24F 40/20 (2020.01)  
A24F 40/40 (2020.01)  
A24F 40/46 (2020.01)

(56) 对比文件  
CN 101094599 A, 2007.12.26  
WO 2011077138 A1, 2011.06.30  
WO 2012014490 A1, 2012.02.02  
US 5709227 A, 1998.01.20  
WO 2011141735 A1, 2011.11.17  
US 6385333 B1, 2002.05.07

审查员 王琴

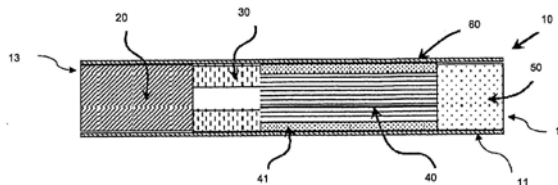
权利要求书1页 说明书12页 附图6页

### (54) 发明名称

具有气溶胶冷却元件的气溶胶生成物品

### (57) 摘要

一种气溶胶生成物品(10)包括按照条棒(11)的形式组装的多个元件。所述多个元件包括气溶胶形成基材(20)以及位于所述气溶胶形成基材(20)的下游的气溶胶冷却元件(40)。所述气溶胶冷却元件(40)包括多个纵向地延伸的通道并且沿纵向方向具有50%至90%的孔隙度。所述气溶胶冷却元件可具有每毫米长度 $300\text{mm}^2$ 至每毫米长度 $1000\text{mm}^2$ 的总表面积。穿过气溶胶冷却元件(40)的气溶胶被冷却,并且在某些实施例中,水在气溶胶冷却元件(40)内冷凝。



1. 一种气溶胶生成物品 (10), 其包括按照条棒 (11) 的形式组装的多个元件, 所述多个元件包括气溶胶形成基材 (20) 以及在条棒 (11) 内位于所述气溶胶形成基材 (20) 下游的气溶胶冷却元件 (40), 其中所述气溶胶冷却元件 (40) 包括多个纵向地延伸的通道并且沿纵向方向具有在 50% 至 90% 之间的孔隙度, 其中所述气溶胶冷却元件由基本不吸收水的片材形成, 所述片材包括无孔纸和聚乳酸。

2. 根据权利要求 1 所述的气溶胶生成物品 (10), 其特征在于, 所述气溶胶冷却元件 (40) 具有每毫米  $300\text{mm}^2$  至每毫米  $1000\text{mm}^2$  的总表面积。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的气溶胶生成物品 (10), 其特征在于, 所述片材通过选自起褶、起皱、聚拢、折叠的至少一种工艺进行处理以形成所述通道。

4. 根据权利要求 3 所述的气溶胶生成物品 (10), 其特征在于, 所述片材被包裹于包装材料 (41) 中以形成气溶胶冷却元件 (40)。

5. 根据权利要求 1 所述的气溶胶生成物品 (10), 其特征在于, 由气溶胶形成基材 (20) 所形成的气溶胶包含水蒸汽, 并且该水蒸汽中的一部分在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件 (40) 时冷凝以形成水滴。

6. 根据权利要求 1 所述的气溶胶生成物品 (10), 其特征在于, 所述气溶胶冷却元件 (40) 的长度介于 7mm 至 28mm 之间。

7. 根据权利要求 1 所述的气溶胶生成物品 (10), 其特征在于, 所述气溶胶冷却元件 (40) 被构造为使由气溶胶形成基材 (20) 所形成的气溶胶在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件 (40) 时冷却幅度大于 10 摄氏度。

8. 根据权利要求 1 所述的气溶胶生成物品 (10), 其包括在条棒 (11) 内位于气溶胶冷却元件 (40) 下游的过滤件 (50)。

9. 根据权利要求 1 所述的气溶胶生成物品 (10), 其包括在条棒 (11) 内位于气溶胶形成基材 (20) 和气溶胶冷却元件 (40) 之间的间隔元件 (30)。

10. 一种组装气溶胶生成物品 (10) 的方法, 所述气溶胶生成物品 (10) 包括按照条棒 (11) 的形式组装的多个元件, 所述多个元件包括气溶胶形成基材 (20) 以及气溶胶冷却元件 (40), 其中所述气溶胶冷却元件 (40) 在条棒 (11) 内设置于气溶胶形成基材 (20) 的下游, 其中所述气溶胶冷却元件 (40) 包括多个纵向地延伸的通道并且沿纵向方向具有在 50% 至 90% 之间的孔隙度, 并且所述气溶胶冷却元件由基本不吸收水的片材形成, 所述片材包括无孔纸和聚乳酸。

## 具有气溶胶冷却元件的气溶胶生成物品

[0001] 本申请是国家申请号为201280072200.7、国际申请号为PCT/EP2012/077086、申请日为2012年12月28日、名称为“具有气溶胶冷却元件的气溶胶生成物品”的中国发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本说明书涉及一种气溶胶生成物品，其包括气溶胶形成基材以及用于冷却由所述基材所形成的气溶胶的气溶胶冷却元件。

### 背景技术

[0003] 其中气溶胶形成基材(比如含有烟草的基材)被加热而不是燃烧的气溶胶生成物品在现有技术中为已知的。使用气溶胶生成物品的系统的示例包括这样的系统，该系统将含有烟草的基材加热至200摄氏度以上以产生含有尼古丁的气溶胶。这样的系统可使用化学物品或气体加热器，比如以商业名称Ploom出售的系统。

[0004] 使用加热式气溶胶生成物品的此类系统的目的是减少由传统卷烟中的烟草的燃烧和热降解而产生的已知的有害烟雾成分。通常在此类加热式气溶胶生成物品中，通过从热源向实体上分离的气溶胶形成基材或材料所进行的热量传递生成可吸入气溶胶，所述气溶胶形成基材或材料可位于热源内、热源周围或热源下游。在气溶胶生成物品的消费期间，挥发性化合物被通过从热源所进行的热量传递从气溶胶形成材料释放并被携带于通过气溶胶生成物品所抽吸的空气中。当所释放的化合物冷却时，它们冷凝以形成被消费者吸入的气溶胶。

[0005] 传统卷烟使烟草燃烧并生成释放挥发性化合物的温度。燃烧的烟草中的温度可能会达到800摄氏度以上并且如此高的温度使包含于由烟草所形成的烟气中的水的大部分蒸馏掉。由于具有较低的温度，由传统卷烟所产生的主流烟气易于被发烟者感知到，因为它是相对干燥的。在不进行燃烧的情况下通过对气溶胶形成基材的加热而生成的气溶胶可能会具有更高的水分含量，这是因为基材被加热至更低的温度。尽管气溶胶的形成的更低的温度，由此类系统所生成的气溶胶流仍然可具有比传统卷烟的烟气更高的感知温度。

### 发明内容

[0006] 本说明书涉及一种气溶胶生成物品以及使用气溶胶生成物品的方法。

[0007] 在一个实施例中，提供一种气溶胶生成物品，其包括按照条棒的形式组装的多个元件。所述多个元件包括气溶胶形成基材以及在条棒内位于所述气溶胶形成基材的下游的气溶胶冷却元件。所述气溶胶冷却元件包括多个纵向地延伸的通道并且沿纵向方向具有50%至90%的孔隙度。如在本文中所进一步描述的，所述气溶胶冷却元件可根据它的功能被替代地称作热交换器。

[0008] 当在本文中使用时，术语气溶胶生成物品用于指包括有气溶胶形成基材的物品，所述气溶胶形成基材能够释放可以形成气溶胶的挥发性化合物。气溶胶生成物品可为不可

燃烧的气溶胶生成物品,其为在不使气溶胶形成基材燃烧的情况下释放挥发性化合物的物品。气溶胶生成物品可为加热式气溶胶生成物品,其为包括有被加热而不是燃烧以便释放可以形成气溶胶的挥发性化合物的气溶胶形成基材的气溶胶生成物品。加热式气溶胶生成物品可包括形成气溶胶生成物品的一部分的自带加热装置、或者可被构造为与形成分离的气溶胶生成装置的一部分的外部加热器相互作用。

[0009] 气溶胶生成物品可为生成气溶胶的发烟物品,所述气溶胶能通过使用者的嘴被直接吸入使用者的肺中。气溶胶生成物品可类似于比如卷烟的传统的发烟物品并且可包括烟草。气溶胶生成物品可为一次性的。气溶胶生成物品可替代地为部分地可重复使用的并包括可重新补充的或可替换的气溶胶形成基材。

[0010] 当在本文中使用时,术语“气溶胶形成基材”指的是能够释放可以形成气溶胶的挥发性化合物的基材。可通过加热气溶胶形成基材释放这样的挥发性化合物。气溶胶形成基材可被吸附、涂覆、浸渍或以其它方式装载至载体或支架上。气溶胶形成基材可便利地为气溶胶生成物品或发烟物品的一部分。

[0011] 气溶胶形成基材可包括尼古丁。气溶胶形成基材可包括烟草,例如可包括包含有挥发性烟草香味化合物的含有烟草的材料,所述挥发性烟草香味化合物在加热时被从气溶胶形成基材释放。在优选实施例中,气溶胶形成基材可包括均质的烟草材料,例如落叶(cast leaf)烟草。

[0012] 当在本文中使用时,“气溶胶生成装置”指的是与气溶胶形成基材相互作用来生成气溶胶的装置。气溶胶形成基材形成气溶胶生成物品的一部分,例如发烟物品的一部分。气溶胶生成装置可包括用于将能量从电源供应至气溶胶形成基材以生成气溶胶的一个或多个构件。

[0013] 可将气溶胶生成装置描述为“加热式气溶胶生成装置”,其为包括加热器的气溶胶生成装置。优选地使用加热器加热气溶胶生成物品的气溶胶形成基材来生成气溶胶。

[0014] 气溶胶生成装置可为电加热式气溶胶生成装置,其为包括有这样的加热器的气溶胶生成装置,该加热器通过电源操作以加热气溶胶生成物品的气溶胶形成基材来生成气溶胶。气溶胶生成装置可为气体加热式气溶胶生成装置。气溶胶生成装置可为发烟装置,其与气溶胶生成物品的气溶胶形成基材相互作用,以生成能通过使用者的嘴被直接吸入使用者的肺中的气溶胶。

[0015] 当在本文中使用时,“气溶胶冷却元件”指的是气溶胶生成物品的构件,所述构件位于气溶胶形成基材的下游以使得在使用中,由从气溶胶形成基材所释放的挥发性化合物所形成的气溶胶在被使用者吸入之前穿过气溶胶冷却元件并且被气溶胶冷却元件冷却。优选地,气溶胶冷却元件设置于气溶胶形成基材和嘴件之间。气溶胶冷却元件具有较大的表面面积,但是引起较低的压降。产生较高的压降的过滤件和其它嘴件(例如由纤维束所形成的过滤件)不被认为是气溶胶冷却元件。气溶胶生成物品内的室和腔不被认为是气溶胶冷却元件。

[0016] 当在本文中使用时,术语“条棒”用于指具有大致圆形、卵形或椭圆形横截面的大致圆柱形元件。

[0017] 所述多个纵向地延伸的通道可由片材限定,所述片材已经起褶、起皱、聚拢或折叠以形成通道。所述多个纵向地延伸的通道可由单一的片限定,所述单一的片已经褶皱化、聚

拢或折叠以形成多个通道。所述片还可能已经被褶皱化。替代地,所述多个纵向地延伸的通道可由多个片限定,所述多个片已经起褶、起皱、聚拢或折叠以形成多个通道。

[0018] 当在本文中使用时,术语“片”指薄片状元件,所述薄片状元件具有显著大于其厚度的宽度和长度。

[0019] 当在本文中使用时,术语“纵向方向”指的是沿条棒的柱轴线或平行于条棒的柱轴线延伸的方向。

[0020] 当在本文中使用时,术语“褶皱化”指的是片具有多个基本平行的脊部或波纹。优选地,当气溶胶生成物品已经被组装时,所述基本平行的脊部或波纹相对于条棒沿纵向方向延伸。

[0021] 当在本文中使用时,术语“聚拢的”、“起褶的”、“折叠的”指的是片材被大致垂直于条棒的柱轴线而卷曲、折叠、或以其它方式压缩或压紧。片可在被聚拢、褶皱化或折叠之前被弄出褶。片可在不进行事先弄出褶的情况下被聚拢、褶皱化或折叠。

[0022] 气溶胶冷却元件可具有每毫米长度 $300\text{mm}^2$ 至每毫米长度 $1000\text{mm}^2$ 的总表面积。气溶胶冷却元件可替代地被称作热交换器。

[0023] 气溶胶冷却元件优选地提供空气通过条棒的较低的阻力。优选地,气溶胶冷却元件并不显著地影响气溶胶生成物品的吸阻。吸阻(resistance to draw:RTD)是迫使空气在 $22^\circ\text{C}$ 和 $101\text{kPa}$ (760托)的条件下以 $17.5\text{ml/sec}$ 的速度通过待测物品的全部长度所需的压力。RTD通常以 $\text{mmH}_2\text{O}$ 为单位来表示并且是根据ISO 6565:2011测量的。因此,优选的是,从气溶胶冷却元件的上游端部至气溶胶冷却元件的下游端部存在低压降。为了实现这一点,优选的是,沿纵向方向的孔隙度大于50%,并且通过气溶胶冷却元件的气流路径为相对不受阻碍的。气溶胶冷却元件的纵向孔隙度可由形成气溶胶冷却元件的材料的横截面面积与气溶胶生成物品的、在包含有气溶胶冷却元件的部分处的内部横截面面积的比率限定。

[0024] 术语“上游”和“下游”可用来描述气溶胶生成物品的元件或构件的相对位置。为简单起见,当在本文中使用时,术语“上游”和“下游”指的是相对于其中通过条棒抽吸气溶胶所沿着的方向的、沿气溶胶生成物品的条棒的相对位置。

[0025] 优选的是,通过气溶胶冷却元件的气流在相邻通道之间不会有很程度的偏离。换句话说,优选的是,通过气溶胶冷却元件的气流沿纵向通道处于纵向方向中,而不具有显著的径向偏离。在某些实施例中,气溶胶冷却元件由具有较低的孔隙度、或者除了纵向地延伸的通道之外基本不具有孔隙度的材料形成。亦即,用来限定或形成纵向地延伸的通道的材料(例如褶皱化的、聚拢的片)具有较低的孔隙度或基本不具有孔隙度。

[0026] 在某些实施例中,气溶胶冷却元件可包括选自金属箔、聚合物片以及基本无孔的纸或纸板所组成的组的片材。在某些实施例中,气溶胶冷却元件可包括选自聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乳酸(PLA)、醋酸纤维素(CA)、以及铝箔所组成的组的片材。

[0027] 在消费之后,通常将气溶胶生成物品处理掉。形成气溶胶生成物品的元件可生物降解可能是有利的。因此,气溶胶冷却元件由可生物降解的材料形成可能是有利的,所述可生物降解的材料例如为无孔的纸或可生物降解的聚合物,比如聚乳酸或**Mater-BI<sup>®</sup>**等级(在市场上可买到的基于淀粉的共聚酯族)。在某些实施例中,整个气溶胶生成物品为可生物降解的或者可分解的。

[0028] 可取的是,气溶胶冷却元件具有较高的总表面积。因此,在优选实施例中,气溶胶冷却元件由较薄的片材形成,所述较薄的片材已经被褶皱化并被接着打褶、聚拢、或折叠以形成通道。在元件的给定体积内的折痕或皱褶越多,则气溶胶冷却元件的总表面积越高。在某些实施例中,气溶胶冷却元件可由具有介于大致5微米至大致500微米之间的厚度的材料形成,所述厚度例如介于大致10微米至大致250微米之间。在某些实施例中,气溶胶冷却元件具有每毫米长度大致300平方毫米( $\text{mm}^2/\text{mm}$ )至每毫米长度大致1000平方毫米( $\text{mm}^2/\text{mm}$ )的总表面积。换句话说,对于沿纵向方向的每一毫米的长度,气溶胶冷却元件具有大致300平方毫米至大致1000平方毫米的表面面积。优选地,总表面积为每毫米大致500 $\text{mm}^2/\text{mm}$ 。

[0029] 气溶胶冷却元件可由具有每毫克大致10平方毫米( $\text{mm}^2/\text{mg}$ )至每毫克大致100平方毫米( $\text{mm}^2/\text{mg}$ )的比表面积的材料形成。在某些实施例中,所述比表面积可为大致35 $\text{mm}^2/\text{mg}$ 。

[0030] 可以通过获取具有已知的宽度和厚度的材料来确定所述比表面积。例如,所述材料可为具有50微米的平均厚度 $\pm 2$ 微米变化量的PLA材料。在材料还具有已知的宽度(例如,介于大致200毫米至大致250毫米之间)的情况下,可以计算所述比表面积和密度。

[0031] 当包含一部分水蒸汽的气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件时,水蒸汽中的一部分可能会在通过气溶胶冷却元件所限定的纵向地延伸的通道的表面上冷凝。若水冷凝,则优选的是,使冷凝的水滴按照液滴的形式保持于气溶胶冷却元件的表面上而不是被吸收至形成气溶胶冷却元件的材料中。因此,优选的是,形成气溶胶冷却元件的材料为基本无孔的或者基本不吸收水的。

[0032] 气溶胶冷却元件可起通过热传递冷却通过所述元件所抽吸的气溶胶流的温度的作用。气溶胶的成分将与气溶胶冷却元件相互作用并丧失热能。

[0033] 气溶胶冷却元件可起通过经受相变来冷却通过所述元件所抽吸的气溶胶流的温度的作用,所述相变消耗来自气溶胶流的热能。例如,形成气溶胶冷却元件的材料可经受需要吸收热能的比如熔化或玻璃转变的相变。若所述元件被选择为使得它在气溶胶进入气溶胶冷却元件的温度下经受这样的吸热反应,则所述反应将消耗来自气溶胶流的热能。

[0034] 气溶胶冷却元件可起通过致使比如水蒸汽的成分从气溶胶流冷凝而降低通过所述元件所抽吸的气溶胶流的感知温度的作用。由于冷凝作用,气溶胶流可在穿过气溶胶冷却元件之后被干燥。在某些实施例中,通过气溶胶冷却元件所抽吸的气溶胶流的水蒸汽含量可被降低大致20%至大致90%。使用者可感知到该气溶胶的温度低于具有相同的实际温度的更加潮湿的气溶胶。因此,气溶胶在使用者的嘴中的感觉可更接近于由传统卷烟的烟气流所提供的感觉。

[0035] 在某些实施例中,气溶胶流的温度可在气溶胶流被抽吸通过气溶胶冷却元件时被降低10摄氏度以上。在某些实施例中,气溶胶流的温度可在气溶胶流被抽吸通过气溶胶冷却元件时被降低15摄氏度以上或20摄氏度以上。

[0036] 在某些实施例中,气溶胶冷却元件去除通过所述元件所抽吸的气溶胶的一部分水蒸汽含量。在某些实施例中,在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件时,一部分其它的挥发性物质可能会被从气溶胶流去除。例如,在某些实施例中,在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件时,一部分酚类化合物可能会被从气溶胶流去除。

[0037] 酚类化合物可通过与形成气溶胶冷却元件的材料的相互作用而被去除。例如,酚类化合物(例如苯酚和甲酚)可被形成气溶胶冷却元件的材料吸附。

[0038] 酚类化合物可通过与气溶胶冷却元件内所冷凝的水滴的相互作用而被去除。

[0039] 优选地,多于50%的主流苯酚量被去除。在某些实施例中,多于60%的主流苯酚量被去除。在某些实施例中,多于75%、或多于80%或多于90%的主流苯酚量被去除。

[0040] 如上所述,气溶胶冷却元件可由合适的片材形成,所述合适的片材已经被起皱、起褶、聚拢或折叠成限定多个纵向地延伸的通道的元件。此类气溶胶冷却元件的横截面轮廓可能会显示出所述通道被任意地定向。可通过其它方式形成气溶胶冷却元件。例如,气溶胶冷却元件可由一束纵向地延伸的管形成。可通过对合适的材料的挤出成型、模制、层压、注塑、或撕碎而形成气溶胶冷却元件。

[0041] 气溶胶冷却元件可包括外部的管或包装材料,其包含或定位所述纵向地延伸的通道。例如,可将起褶的、聚拢的、或折叠的片材包裹于例如滤棒包装纸的包装材料中,以形成气溶胶冷却元件。在某些实施例中,气溶胶冷却元件包括褶皱化的片材,所述褶皱化的片材被聚拢成条棒状并通过包装材料(例如由过滤纸构成的包装材料)包住。

[0042] 在某些实施例中,气溶胶冷却元件被形成为具有大致7毫米(mm)至大致28毫米(mm)的长度的条棒的形状。例如,气溶胶冷却元件可具有大致18mm的长度。在某些实施例中,气溶胶冷却元件可具有大致圆形横截面以及大致5mm至大致10mm的直径。例如,气溶胶冷却元件可具有大致7mm的直径。

[0043] 气溶胶形成基材可为固态气溶胶形成基材。替代地,气溶胶形成基材可既包括固态成分又包括液态成分。气溶胶形成基材可包括包含有挥发性烟草香味化合物的含有烟草的材料,所述挥发性烟草香味化合物在加热时被从基材释放。替代地,气溶胶形成基材可包括非烟草材料。气溶胶形成基材可进一步包括气溶胶形成物。合适的气溶胶形成物的示例为甘油和丙二醇。

[0044] 若气溶胶形成基材为固态气溶胶形成基材,则固态气溶胶形成基材可包括,例如,以下的一种或多种:包含有香草叶、烟草叶、烟草肋的碎片、烟草薄片、均质烟草、挤制烟草以及膨胀烟草中的一种或多种的粉末、颗粒、球团、碎片、意大利面条状件、条或片。固态气溶胶形成基材可为松散形式、或者可设置于合适的容器或盒中。例如,固态气溶胶形成基材的气溶胶形成材料可包含于纸或其它包装材料内并具有栓棒的形式。在气溶胶形成基材呈栓棒的形式,包括有任何包装材料的整个栓棒被认为是气溶胶形成基材。

[0045] 可选择地,固态气溶胶形成基材可包含要在固态气溶胶形成基材被加热时被释放的另外的烟草或非烟草挥发性香味化合物。固态气溶胶形成基材还可包含囊,所述囊例如包括另外的烟草或非烟草挥发性香味化合物并且这样的囊可在固态气溶胶形成基材被加热期间熔化。

[0046] 可选择地,固态气溶胶形成基材可设置于热稳定载体上或嵌入于热稳定载体中。所述载体可采取粉末、颗粒、球团、碎片、意大利面条状件、条或片的形式。固态气溶胶形成基材可按照例如片、泡沫、胶或浆的形式沉积于载体的表面上。固态气溶胶形成基材可沉积于载体的整个表面上、或者替代地可按照一定模式沉积以便在使用期间提供非均匀的香味水平。

[0047] 优选地通过例如卷烟纸的合适的包装材料组装气溶胶生成物品的元件。卷烟纸可为用于按照条棒的形式包裹气溶胶生成物品的构件的任何合适的材料。卷烟纸需要在物品被组装时抓持气溶胶生成物品的组成元件并将它们保持于条棒内的适当位置中。合适的材

料在现有技术中为已知的。

[0048] 使气溶胶冷却元件为加热式气溶胶生成物品的组成部分可能是特别有利的,所述加热式气溶胶生成物品具有由均质烟草材料所形成的或包括有均质烟草材料的气溶胶形成基材,所述均质烟草材料具有以干重计的大于5%的气溶胶形成物含量以及水分。例如,以干重计,所述均质烟草材料可具有占重量的5%至30%的气溶胶形成物含量。使用者可感知到由此类气溶胶形成基材所生成的气溶胶具有特别高的温度,并且高表面面积、低RTD的气溶胶冷却元件的使用可将气溶胶的感知温度减少至使用者可接受的水平。

[0049] 气溶胶生成物品的形状可大致为圆柱形。气溶胶生成物品可大致为长条形。气溶胶生成物品可具有一定的长度以及大致垂直于所述长度的周长。气溶胶形成基材的形状可大致为圆柱形。气溶胶形成基材可大致为长条形。气溶胶形成基材也可具有一定的长度以及大致垂直于所述长度的周长。气溶胶形成基材可容置于气溶胶生成装置中,以使得气溶胶形成基材的长度大致平行于气溶胶生成装置中的气流方向。气溶胶冷却元件可大致为长条形。

[0050] 气溶胶生成物品可具有大约30mm至大约100mm的总长度。气溶胶生成物品可具有大约5mm至大约12mm的外径。

[0051] 气溶胶生成物品可包括过滤件或嘴件。所述过滤件可位于气溶胶生成物品的下游端部处。过滤件可为醋酸纤维素过滤棒。过滤件在一个实施例中具有大约7mm的长度,但是可具有大约5mm至大约10mm的长度。气溶胶生成物品可包括位于气溶胶形成基材的下游的间隔元件。

[0052] 在一个实施例中,气溶胶生成物品具有大约45mm的总长度。气溶胶生成物品可具有大约7.2mm的外径。进一步地,气溶胶形成基材可具有大约10mm的长度。替代地,气溶胶形成基材可具有大约12mm的长度。进一步地,气溶胶形成基材的直径可介于大约5mm至大约12mm之间。

[0053] 在一个实施例中,提供一种组装气溶胶生成物品的方法,所述气溶胶生成物品包括按照条棒的形式组装的多个元件。所述多个元件包括气溶胶形成基材以及在条棒内位于所述气溶胶形成基材的下游的气溶胶冷却元件。

[0054] 在某些实施例中,气溶胶的甲酚含量在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件时被降低。

[0055] 在某些实施例中,气溶胶的苯酚含量在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件时被降低。

[0056] 在某些实施例中,气溶胶的水分含量在气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件时被降低。

[0057] 在一个实施例中,提供一种使用气溶胶生成物品的方法,所述气溶胶生成物品包括按照条棒的形式组装的多个元件。所述多个元件包括气溶胶形成基材以及在条棒内位于所述气溶胶形成基材的下游的气溶胶冷却元件。所述方法包括以下步骤:加热气溶胶形成基材以逐步形成气溶胶以及吸入所述气溶胶。所述气溶胶被通过气溶胶冷却元件吸入并且在被吸入之前温度被降低。

[0058] 所描述的、与一个实施例有关的特征还可适用于其它实施例。



## 附图说明

- [0059] 现在将参考附图对特定实施例进行描述,其中:
- [0060] 图1为气溶胶生成物品的第一实施例的剖视示意图;
- [0061] 图2为气溶胶生成物品的第二实施例的剖视示意图;
- [0062] 图3为示出两种不同的气溶胶生成物品的各口抽吸的主流烟气温度的图解;
- [0063] 图4为比较两种不同的气溶胶生成物品的内部抽吸温度曲线的图解;
- [0064] 图5为示出两种不同的气溶胶生成物品的各口抽吸的主流烟气温度的图解;
- [0065] 图6为示出两种不同的气溶胶生成物品的各口抽吸的主流尼古丁水平的图解;
- [0066] 图7为示出两种不同的气溶胶生成物品的各口抽吸的主流甘油水平的图解;
- [0067] 图8为示出两种不同的气溶胶生成物品的各口抽吸的主流尼古丁水平的图解;
- [0068] 图9为示出两种不同的气溶胶生成物品的各口抽吸的主流甘油水平的图解;
- [0069] 图10为比较气溶胶生成物品和参考卷烟之间的主流尼古丁水平的图解;以及
- [0070] 图11A、11B以及11C示出可用来计算气溶胶冷却元件的纵向孔隙度的褶皱化片材以及条棒的尺寸。

## 具体实施方式

[0071] 图1示出根据一个实施例的气溶胶生成物品10。气溶胶生成物品10包括四个元件:气溶胶形成基材20、中空的醋酸纤维素管30、气溶胶冷却元件40、以及过滤嘴50。这四个元件被依序同轴对准地布置并且通过卷烟纸60组装以形成条棒11。条棒11具有:嘴端12,使用者在使用期间将嘴端12插入他的或她的嘴中;以及相对于嘴端12位于条棒11的相对端的远侧端13。位于嘴端12和远侧端13之间的元件可以被描述为处于嘴端12的上游或者替代地处于远侧端13的下游。

[0072] 当被组装时,条棒11具有大致45毫米的长度并具有大致7.2毫米的外径以及大致6.9毫米的内径。

[0073] 气溶胶形成基材20位于所述中空管30的上游并延伸至条棒11的远侧端13。在一个实施例中,气溶胶形成基材20包括褶皱化的落叶烟草束,所述褶皱化的落叶烟草束被包裹于过滤纸(未示出)中以形成栓棒。所述落叶烟草包括添加剂,所述添加剂包括作为气溶胶形成添加剂的甘油。

[0074] 中空的醋酸纤维管30紧接气溶胶形成基材20的下游并且是由醋酸纤维素形成的。管30的一个作用是朝向条棒11的远侧端13定位气溶胶形成基材20,以使得可以使气溶胶形成基材20与加热元件接触。在加热元件被插入至气溶胶形成基材20中时,管30起防止气溶胶形成基材20被沿条棒11推向气溶胶冷却元件40的作用。管30还充当间隔元件,以将气溶胶冷却元件40与气溶胶形成基材20相间隔。

[0075] 气溶胶冷却元件40具有大致18mm的长度、大致7.12mm的外径、以及大致6.9mm的内径。在一个实施例中,气溶胶冷却元件40由具有 $50\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 的厚度的聚乳酸片形成。所述聚乳酸片已经被弯曲和褶皱化化处理以限定沿气溶胶冷却元件40的长度延伸的多个通道。气溶胶冷却元件的总表面积介于 $8000\text{mm}^2$ 至 $9000\text{mm}^2$ 之间,相当于气溶胶冷却元件40的每毫米长度大约 $500\text{mm}^2$ 。气溶胶冷却元件40的比表面积(specific surface area)为大约 $2.5\text{mm}^2/\text{mg}$ 并且它沿纵向方向具有60%至90%的孔隙度。在使用期间将聚乳酸保持于160摄氏度或

更小的温度。

[0076] 在本文中将“孔隙度”限定为对包括有与本文中所讨论的气溶胶冷却元件一致的气溶胶冷却元件的条棒中的未填充的空间的度量。例如,若条棒11的直径的50%未被元件40填充,则孔隙度将为50%。同样地,条棒将在内径完全未被填充的情况下具有100%的孔隙度以及在内径被完全地填充的情况下具有0%的孔隙度。可使用已知的方法计算孔隙度。

[0077] 孔隙度的计算方式的示例性例证在此处被提供并且显示于图11A、11B、及11C中。当气溶胶冷却元件40由具有厚度(t)及宽度(w)的片材1110形成时,通过使所述宽度乘以厚度而给出片材1110的边缘1100所呈现的横截面面积。在具有50微米( $\pm 2$ 微米)的厚度以及230毫米的宽度的片材的一个特定实施例中,横截面面积为大约 $1.15 \times 10^{-5} \text{m}^2$ (其可称作第一面积)。示例性的褶皱化的材料显示于图11中,其中对厚度和宽度进行了标记。还示出了具有直径(d)的示例性条棒1200。通过公式 $(d/2)^2 \pi$ 给出条棒的内部面积1210。假定条棒的、将最终包围材料的内径为6.9mm,则可以计算未填充的空间的面积为大约 $3.74 \times 10^{-5} \text{m}^2$ (可将其称作第二面积)。

[0078] 构成气溶胶冷却元件40的褶皱化的或未褶皱化的材料接着被聚拢在一起或折叠并限制于条棒的内径内(图11B)。基于以上示例的第一面积和第二面积的比率为大约0.308。将该比率乘以100并且从100%减去该值以得出孔隙度,对于此处所给定的具体数字,所述孔隙度为大约69%。明显地,可改变片材的厚度和宽度。同样地,可改变条棒的内径。

[0079] 对于本发明所属领域的普通技术人员而言,现在显而易见的是,利用材料的已知的厚度和宽度以及条棒的内径,可以按照以上方式计算孔隙度。相应地,在片材具有已知的厚度和长度并且被沿所述长度褶皱化且聚拢的情况下,可以确定被所述材料所填充的空间。可通过例如获取条棒的内径来计算未填充的空间。接着可根据这些计算将条棒内的孔隙度或未填充的空间计算为条棒内的空间的总面积的百分比。

[0080] 将褶皱化的、聚拢的聚乳酸片包裹于过滤纸41内,以形成气溶胶冷却元件40。

[0081] 过滤嘴50为由醋酸纤维素形成的并具有大致45毫米的长度的传统的过滤嘴。

[0082] 以上所述的四个元件通过紧紧地包裹于纸60内而被组装。在此特定实施例中的纸60为具有标准属性的传统的卷烟纸。纸60和所述元件中的每一个之间的干涉将所述元件定位并限定气溶胶生成物品10的条棒11。

[0083] 尽管上文所描述的并在图1中示出的特定实施例具有组装于卷烟纸中的四个元件,然而显而易见的是,气溶胶生成物品可具有额外的元件或更少的元件。

[0084] 如图1中所示的气溶胶生成物品被设计为与气溶胶生成装置(未示出)接合,以便被消费。这样的气溶胶生成装置包括用于将气溶胶形成基材20加热至足够的温度以形成气溶胶的装置。通常,气溶胶生成装置可包括邻近气溶胶形成基材20包围气溶胶生成物品的加热元件、或者被插入至气溶胶形成基材20中的加热元件。

[0085] 一旦与气溶胶生成装置接合,使用者在气溶胶生成物品10的嘴端12上抽吸并且气溶胶形成基材20被加热至大致375摄氏度的温度。在该温度下,挥发性化合物从气溶胶形成基材20释放。这些化合物冷凝以形成气溶胶,其被通过条棒11朝向使用者的嘴抽吸。

[0086] 所述气溶胶被抽吸通过气溶胶冷却元件40。当气溶胶穿过气溶胶冷却元件40时,由于向气溶胶冷却元件40所进行的热能的传递,气溶胶的温度被降低。此外,从气溶胶中冷

凝出水滴且水滴被吸附至通过气溶胶冷却元件40所限定的纵向地延伸的通道的内表面。

[0087] 当气溶胶进入气溶胶冷却元件40时,它的温度为大致60摄氏度。由于在气溶胶冷却元件40内冷却,当气溶胶离开气溶胶冷却元件40时气溶胶的温度为大致40摄氏度。此外,气溶胶的水分含量被降低。根据形成气溶胶冷却元件40的材料类型,气溶胶的水分含量可被降低0%至90%。例如,当元件40由聚乳酸构成时,水分含量并不被显著地降低,亦即,降低量将为大约0%。相反地,当使用比如Mater-Bi的基于淀粉的材料来形成元件40时,降低量可为大约40%。对于本发明所属领域的普通技术人员而言,现在显而易见的是,通过对构成元件40的材料的选择,可选择气溶胶中的水分含量。

[0088] 通过加热基于烟草的基材所形成的气溶胶通常将包括酚类化合物。使用与本文中讨论的实施例一致的气溶胶冷却元件可使苯酚和甲酚的水平降低90%至95%。

[0089] 图2示出气溶胶生成物品的第二实施例。虽然图1的物品用于与气溶胶生成装置相结合而被消费,但是图2的物品包括可燃热源80,所述可燃热源80可被点燃并将热量传递至气溶胶形成基材20以形成可吸入气溶胶。可燃热源80为木炭元件,其在条棒11的远侧端13处与气溶胶形成基材相邻地被组装。图2的物品10被构造为容许空气流入条棒11中并且在使用者吸入之前通过气溶胶形成基材20流通。与图1中的元件基本相同的元件被给予相同的编号。

[0090] 上述示例性实施例为非限制性的。鉴于以上所讨论的示例性实施例,对于本发明所属领域的普通技术人员而言,与以上示例性实施例一致的其它实施例现在将是显而易见的。

[0091] 以下示例记录了在针对包括有气溶胶冷却元件的气溶胶生成物品的特定实施例所执行的试验期间所获得的实验结果。在ISO标准3308 (ISO 3308:2000)中规定了发烟条件和抽烟机规格。在ISO标准3402中规定了调节和试验用大气环境。使用剑桥过滤片拦截酚类物质。通过LC-荧光进行对酚类物质(比如邻苯二酚、对苯二酚、苯酚、邻甲酚、间甲酚以及对甲酚)的定量测量。

[0092] 示例1:执行该实验以评估在与电加热式气溶胶生成装置结合使用的气溶胶生成物品中引入褶皱化的、聚拢的聚乳酸(PLA)气溶胶冷却元件的影响。实验考察了气溶胶冷却元件对各口抽吸的主流气溶胶温度的影响。还提供与不具有气溶胶冷却元件的参考气溶胶生成物品的比较研究。

[0093] 材料和方法:在加拿大健康署(Health Canada)深度抽吸模式下执行多次气溶胶生成过程:进行15次抽吸,每次抽吸具有55mL的体积以及2秒钟的抽吸持续时间,抽吸间隔为30秒钟。在每次气溶胶生成过程之前和之后进行5次非测试抽吸(blank puff)。

[0094] 预热时间为30s。在实验期间,实验室条件为 $(60 \pm 4)\%$ 的相对湿度(relative humidity:RH)以及 $(22 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的温度。

[0095] 物品A为具有PLA气溶胶冷却元件的气溶胶生成物品。物品B为不具有气溶胶冷却元件的参考气溶胶生成物品。

[0096] 气溶胶冷却元件由30 $\mu\text{m}$ 厚的**EarthFirst**<sup>®</sup>PLA吹制透明包装膜(**EarthFirst**<sup>®</sup> PLA Blown Clear Packaging Film)片制成,所述包装膜由可再生的植物资源制成并以商品名Ingeo<sup>™</sup>(Sidaplast, Belgium)市售。对于主流气溶胶温度的测量,每种样品重复测量5次。

[0097] 结果:由物品A和物品B所获取的每次抽吸的平均主流气溶胶温度显示于图3中。物品A和物品B的第1口抽吸的内部抽吸的主流温度曲线显示于图4中。

[0098] 示例2:执行该实验以评估在与电加热式气溶胶生成装置结合使用的气溶胶生成物品中引入褶皱化的、聚拢的基于淀粉的共聚物气溶胶冷却元件的影响。实验考察了气溶胶冷却元件对各口抽吸的主流气溶胶温度的影响。提供与不具有气溶胶冷却元件的参考气溶胶生成物品的比较研究。

[0099] 材料和方法:在加拿大健康署深度抽吸模式下执行多次气溶胶生成过程:进行15次抽吸,每次抽吸具有55mL的体积以及2秒钟的抽吸持续时间,抽吸间隔为30秒钟。在每次气溶胶生成过程之前和之后进行5次非测试抽吸。

[0100] 预热时间为30s。在实验期间,实验室条件为 $(60 \pm 4) \%$ 的相对湿度(RH)以及 $(22 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的温度。

[0101] 物品C为具有基于淀粉的共聚物气溶胶冷却元件的气溶胶生成物品。物品D为不具有气溶胶冷却元件的参考气溶胶生成物品。

[0102] 气溶胶冷却元件具有25mm的长度并且是由基于淀粉的共聚酯化合物制成的。对于主流气溶胶温度的测量,每种样品重复测量5次。

[0103] 结果:所述两个系统(亦即物品C和D)的每次抽吸的平均主流气溶胶温度以及它的标准偏差显示于图5中。

[0104] 参考系统物品D的各口抽吸的主流气溶胶温度以拟线性方式降低。在第1口抽吸、第2口抽吸期间达到最高温度(大致 $57-58^\circ\text{C}$ ),而最低温度是在吸烟过程结束时在第14口、15口抽吸期间测量的并且低于 $45^\circ\text{C}$ 。褶皱化的、聚拢的基于淀粉的共聚酯化合物气溶胶冷却元件的使用显著地降低了主流气溶胶温度。在该特定实施例中所示出的平均气溶胶温度降低量为大致 $18^\circ\text{C}$ ,其中 $23^\circ\text{C}$ 的最大降低量处于第1口抽吸期间而 $14^\circ\text{C}$ 的最小降低量处于第3口抽吸期间。

[0105] 示例3:在此示例中,考察了聚乳酸气溶胶冷却元件对各口抽吸的主流气溶胶的尼古丁、甘油水平的影响。

[0106] 材料和方法:通过气相色谱/飞行时间质谱分析法(gas chromatography/time-of-flight mass spectrometry:GC/MS-TOF)测量各口抽吸的尼古丁、甘油水平。如示例1中所描述的方式执行多次气溶胶生成过程。物品A和B为如示例1中所描述的物品。

[0107] 结果:物品A和物品B的各口抽吸的尼古丁、甘油的释放曲线显示于图6和7中。

[0108] 示例4:在此实施例中,考察了基于淀粉的共聚酯气溶胶冷却元件对各口抽吸的主流气溶胶的尼古丁、甘油水平的影响。

[0109] 材料和方法:通过GC/MS-TOF测量各口抽吸的尼古丁、甘油释放量。如示例2中所描述的方式执行多次气溶胶生成过程。物品C和D为如示例2中所描述的物品。物品A和B为如示例1中所描述的物品。

[0110] 各口抽吸的尼古丁、甘油释放量显示于图8和9中。在具有褶皱化的基于淀粉的共聚酯化合物过滤嘴的情况下,总的尼古丁量为 $0.83\text{mg/支}$ ( $\sigma=0.11\text{mg}$ )至 $1.04\text{mg/支}$ ( $\sigma=0.16\text{mg}$ )。尼古丁量的降低在图8中清晰可见并且主要发生于第3口抽吸至第8口抽吸之间。基于淀粉的共聚酯化合物气溶胶冷却元件的使用降低了各口抽吸的尼古丁量的变化(在具有褶皱化的过滤嘴的情况下 $\text{cv}=38\%$ ,在不具有过滤嘴的情况下 $\text{cv}=52\%$ )。每单口抽吸的

最大尼古丁量在具有气溶胶冷却元件的情况下为80 $\mu$ g,而在不具有气溶胶冷却元件的情况下达到120 $\mu$ g。

[0111] 示例5:在此示例中,考察了聚乳酸气溶胶冷却元件对总的主流气溶胶苯酚量的影响。另外,提供了以尼古丁为基础的、与国际参考卷烟3R4F比较的、聚乳酸气溶胶冷却元件对主流气溶胶苯酚量的影响。

[0112] 材料和方法:执行了对酚类物质的分析。每种样品重复4次。实验室条件和试验模式为如示例1中所描述的。物品A和B为如示例1中所描述的。具有以及不具有气溶胶冷却元件的系统的主流气溶胶酚类物质质量显示于表1中。为了比较的目的,在表1中还给出了肯塔基参考卷烟3R4F的主流烟气值。所述肯塔基参考卷烟3R4F为市场上可买到的参考卷烟,例如可从肯塔基大学农学院烟草研发中心买到。

[0113] 表1:物品B、物品A以及3R4F参考卷烟的主流酚类物质的量。

[0114] 以 $\mu$ g/支为单位给出所述量。

		苯酚		邻甲酚		间甲酚		对甲酚		邻苯二酚		对苯二酚	
		avg	Sd	avg	Sd	avg	Sd	avg	Sd	avg	Sd	avg	Sd
[0115]	物品 B	7.9	0.5	0.52	0.02	0.27	0.03	0.60	0.03	7.4	0.8	5.0	0.6
	物品 A	<0.6	-	0.18	0.01	<0.15	-	<0.29	-	8.6	0.8	5.0	0.9
	3R4F	11.7	0.6	3.9	0.2	3.1	0.1	7.9	0.4	83.9	2.1	78.1	2.4

[0116] 在此特定示例中,观察到了PLA气溶胶冷却元件的添加对苯酚的最显著的影响,其中苯酚的降低量与不具有气溶胶冷却元件的参考系统相比大于92%,以及与3R4F参考卷烟相比大于95% (以每mg的尼古丁为基础表示)。在表2中给出了酚类物质质量(以尼古丁为基础)的减少的百分比(以每mg的尼古丁为基础表示)。

[0117] 表2:以%为单位表示酚类物质质量的降低量(以尼古丁为基础)。

		苯酚	邻甲酚	间甲酚	对甲酚	邻苯二酚	对苯二酚
		%降低量	%降低量	%降低量	%降低量	%降低量	%降低量
[0118]	物品 A vs. 物品 B	>91	60	>36	>45	+32	+13
[0119]	物品 A vs. 3R4F	>89	90	>90	>92	79	86

[0120] 在图10中给出了作为主流烟气释放量的函数的、主流烟气苯酚量相对于3R4F的变化(以尼古丁为基础)。

[0121] 示例6:在此示例中,考察了聚乳酸气溶胶冷却元件对各口抽吸的主流烟气苯酚量的影响。

[0122] 材料和方法:执行了对酚类物质的分析。每种样品重复4次。条件为如示例1中所描述的。物品A和B为如示例1中所描述的。

[0123] 结果:图8和9中给出了物品A和B的各口抽吸的苯酚和尼古丁的曲线。对于物品B的系统,主流气溶胶苯酚自第3口抽吸起被检测到并且截止第7口抽吸达到最大值。由于苯酚释放量低于检测极限(limit of detection:LOD),PLA气溶胶冷却元件对各口抽吸的苯酚释放量的影响清晰可见。在图9中观察到尼古丁的总量的降低以及各口抽吸的尼古丁的释

放曲线的平坦化。

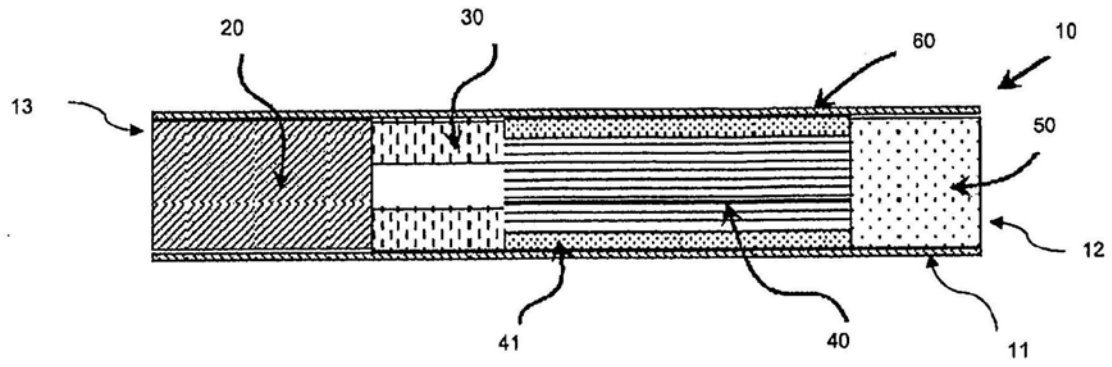


图1

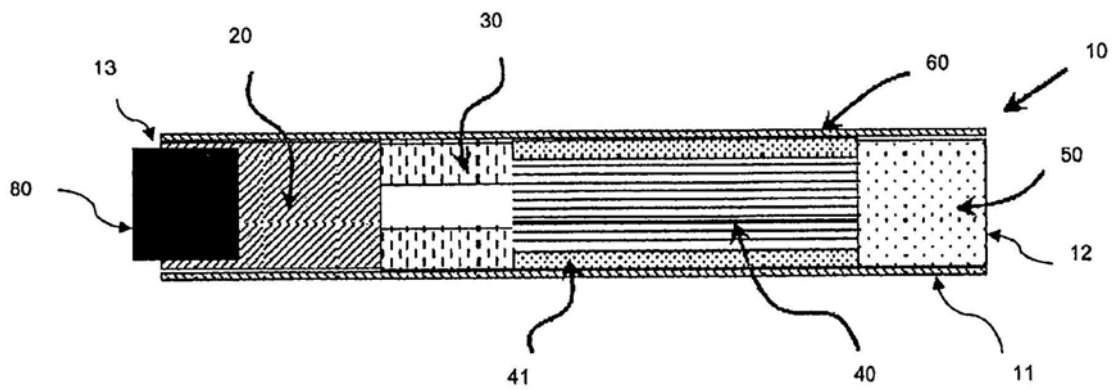


图2

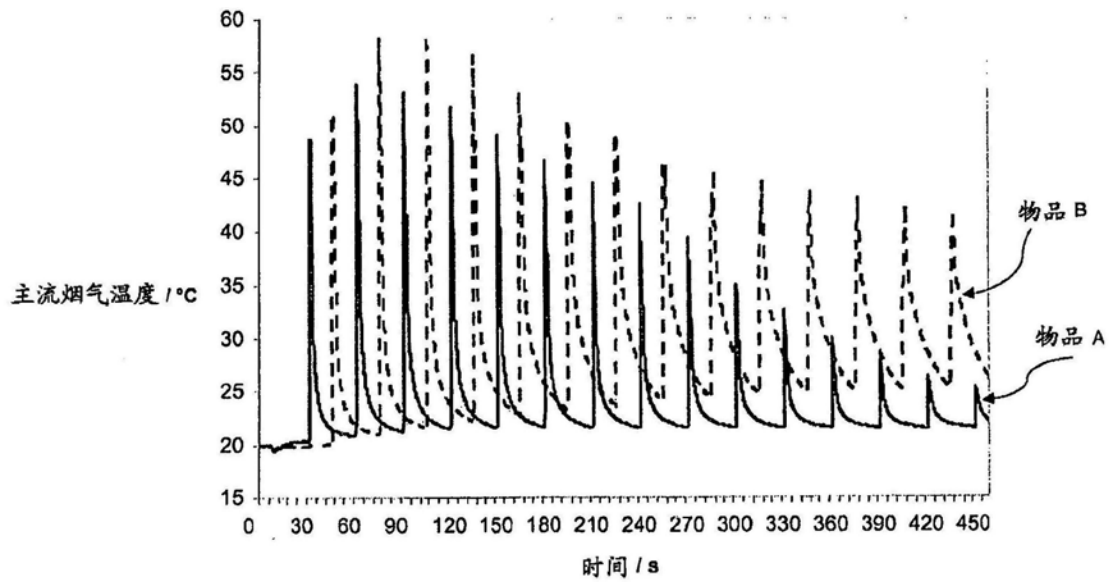


图3

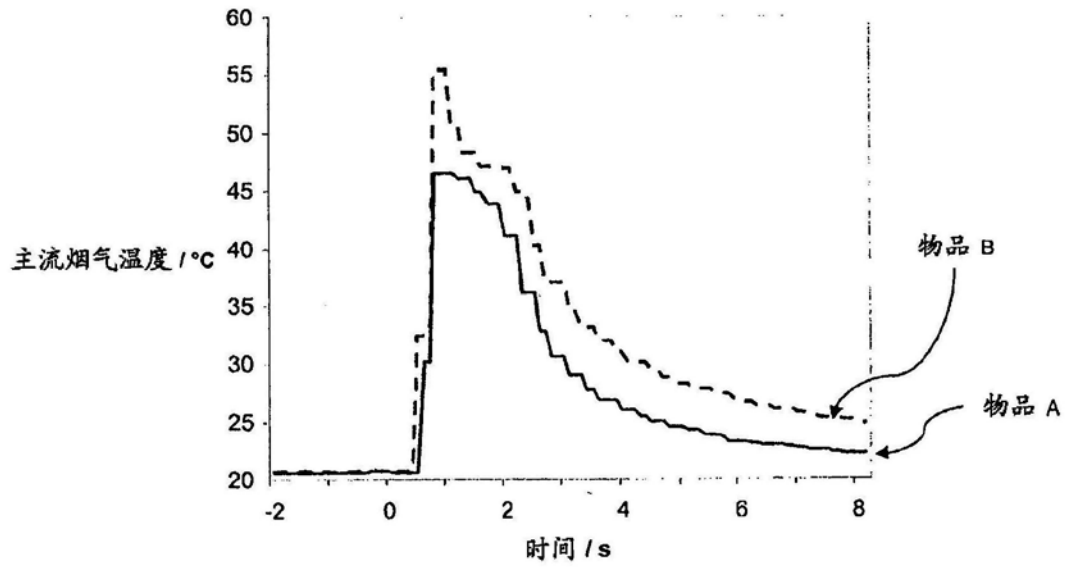


图4

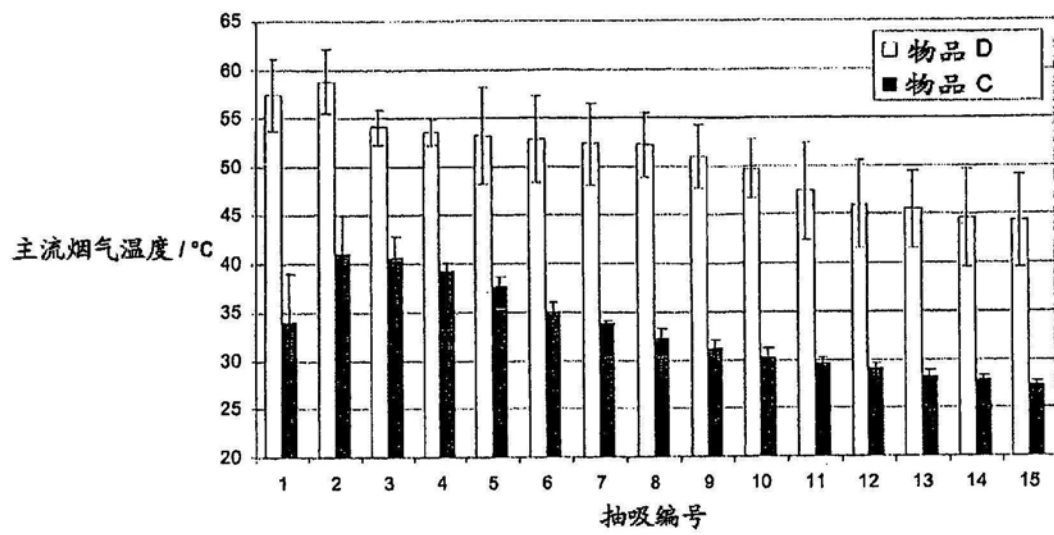


图5



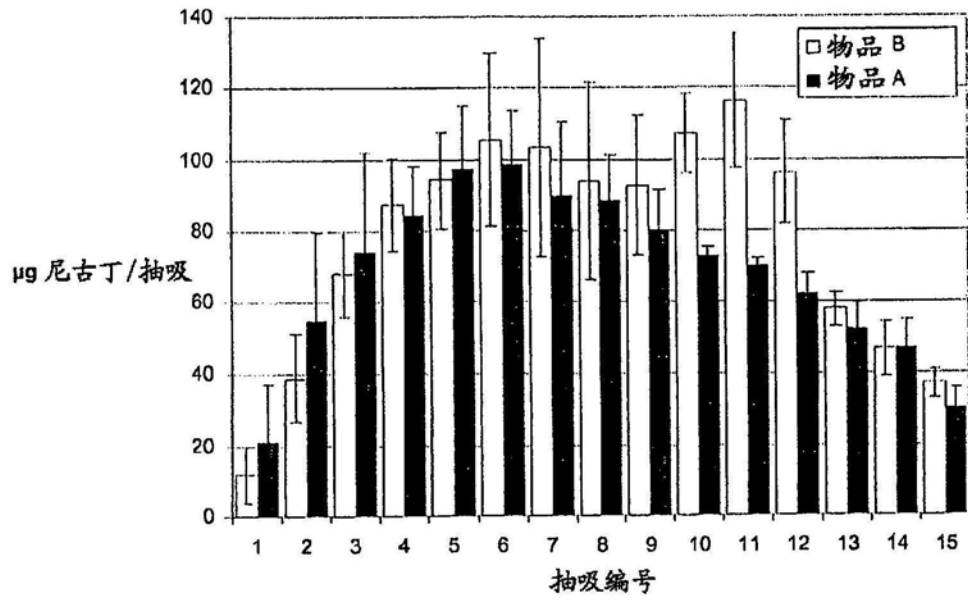


图6

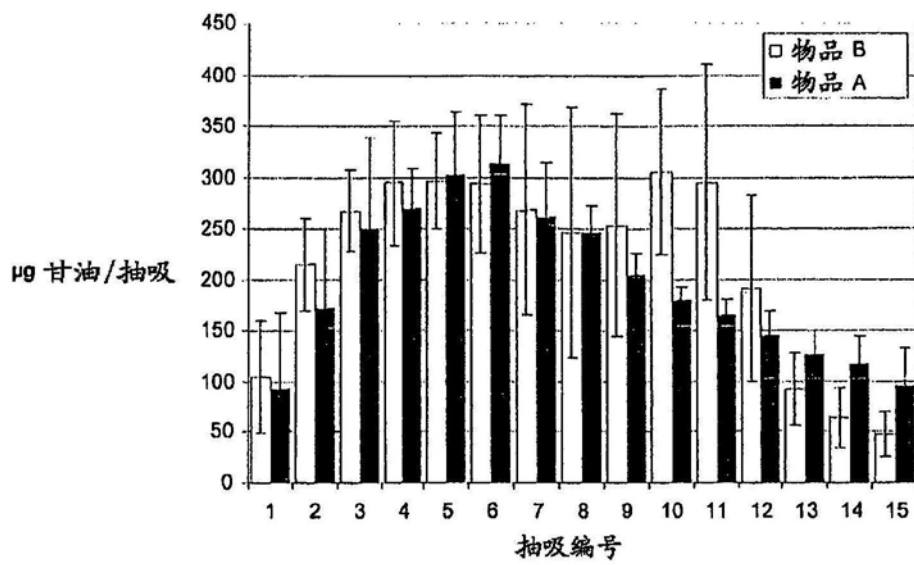


图7

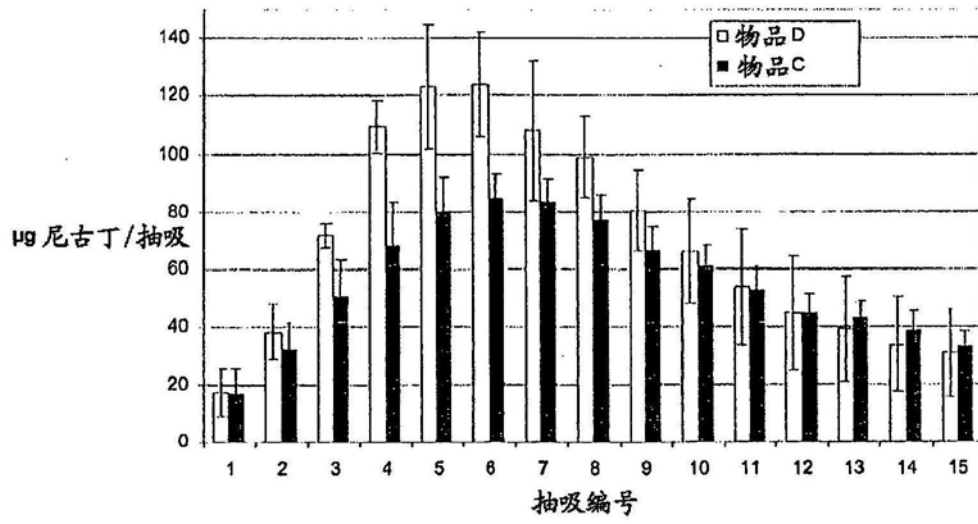


图8

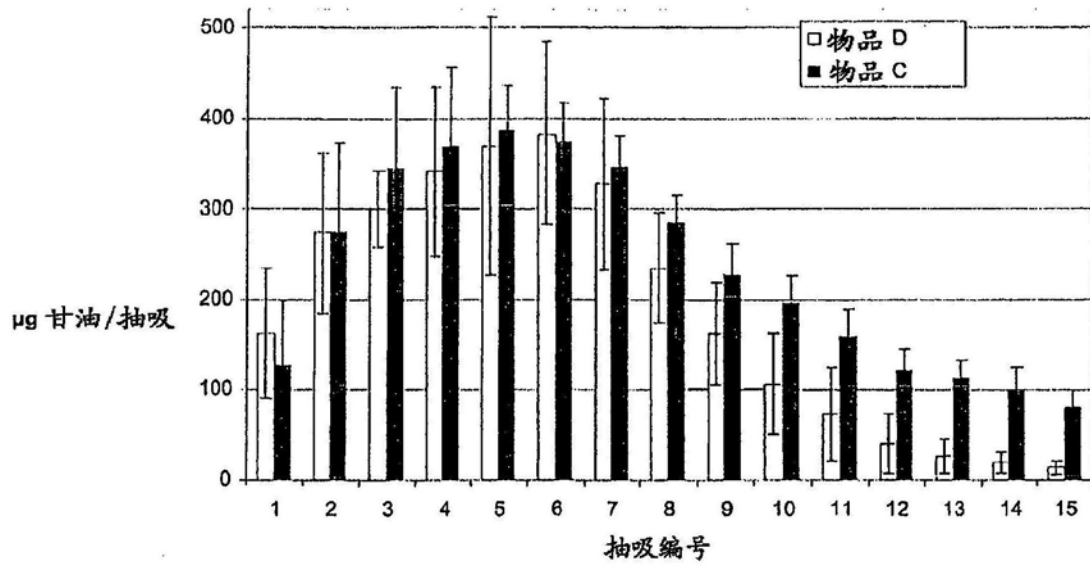


图9

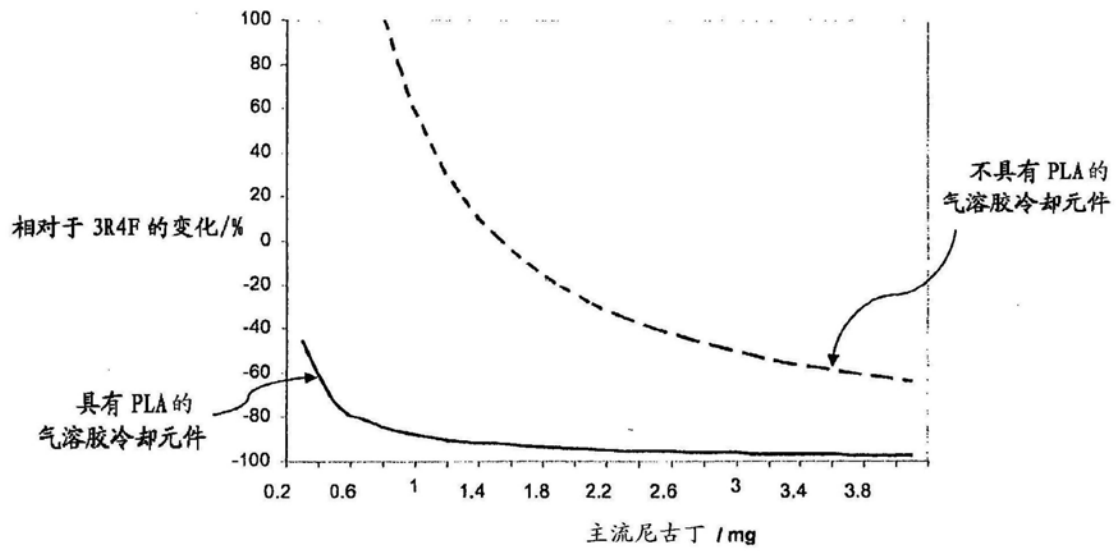


图10

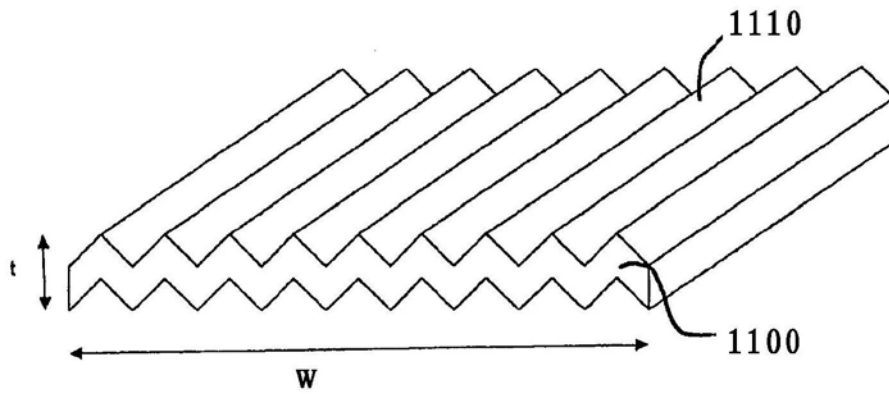


图11A

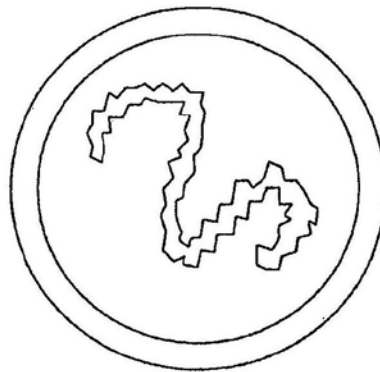


图11B

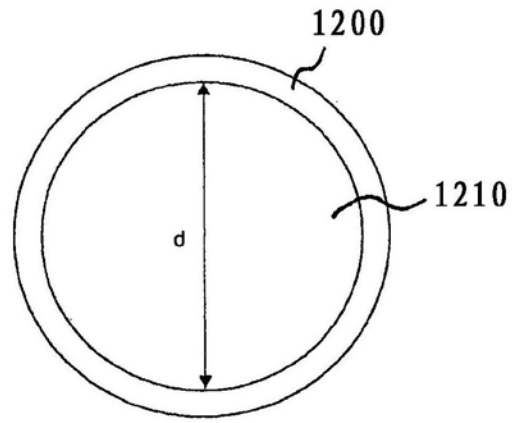


图11C