



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115243570 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 25

(21) 申请号 202180017058.5

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

(22) 申请日 2021.02.24

专利代理师 莫戈

(30) 优先权数据

20160220.8 2020.02.28 EP

(51) Int.Cl.

A24D 1/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A24D 1/20 (2006.01)

2022.08.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/054540 2021.02.24

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2021/170642 EN 2021.09.02

(71) 申请人 菲利普莫里斯生产公司

地址 瑞士纳沙泰尔

(72) 发明人 G·德阿姆布拉 M·奈索维奇

P·奥索里尼 J·乌瑟瑞

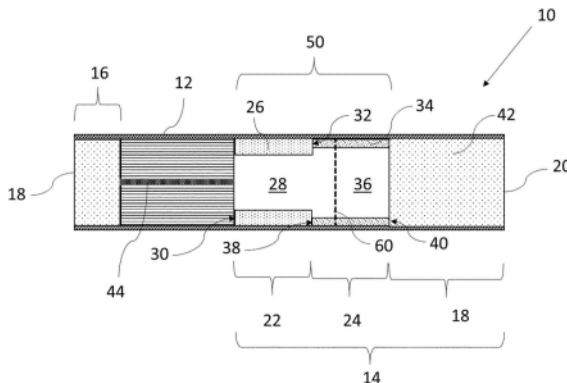
权利要求书1页 说明书30页 附图1页

(54) 发明名称

包括具有凝胶组合物的基质的气溶胶生成制品

(57) 摘要

本发明提供了一种用于在加热时产生可吸入气溶胶的气溶胶生成制品(10),气溶胶生成制品(10)包括:包括凝胶组合物的气溶胶生成基质条(12),凝胶组合物包括至少一种胶凝剂、生物碱化合物和大麻素化合物中的至少一种和气溶胶形成剂;烟嘴元件(42);以及气溶胶生成基质条与烟嘴元件之间的中间中空区段(50)。中间中空区段(50)包括与烟嘴元件轴向对准并且邻接烟嘴元件(42)的上游端的气溶胶冷却元件(24),气溶胶冷却元件(24)包括具有小于10毫米的长度并且限定提供非限制性流动通道的纵向腔的中空管状节段(34),其中流动通道是基本上空的。中间中空区段(50)进一步包括在气溶胶生成基质条(12)下游的支承元件(22),支承元件包括限定提供非限制性流动通道的纵向腔(28)的中空管状节段(26),中空管状节段(26)具有至少1毫米的壁厚。



1. 一种用于在加热时产生可吸入气溶胶的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包括:

气溶胶生成基质条,所述气溶胶生成基质条包括凝胶组合物,所述凝胶组合物包括至少一种胶凝剂、生物碱化合物和大麻素化合物中的至少一种和气溶胶形成剂;

烟嘴元件;以及

中间中空区段,所述中间中空区段在所述气溶胶生成基质条与所述烟嘴元件之间,所述中间中空区段包括:

支承元件,所述支承元件在所述气溶胶生成基质条下游,所述支承元件包括限定提供非限制性流动通道的纵向腔的第一中空管状节段,所述第一中空管状节段具有至少1毫米的壁厚;以及

气溶胶冷却元件,所述气溶胶冷却元件与所述烟嘴元件轴向对准并且邻接所述烟嘴元件的上游端,所述气溶胶冷却元件包括第二中空管状节段,所述第二中空管状节段具有小于10毫米的长度并且限定提供非限制性流动通道的纵向腔,其中所述流动通道是基本上空的。

2. 根据权利要求1所述的气溶胶生成制品,其中所述气溶胶生成基质条包括装载有所述凝胶组合物的多孔介质的棒。

3. 根据权利要求2所述的气溶胶生成制品,其中所述多孔介质是卷曲片材的形式。

4. 根据权利要求2或权利要求3所述的气溶胶生成制品,其中所述多孔介质包括棉纤维。

5. 根据权利要求2至权利要求4中任一项所述的气溶胶生成制品,其中装载有所述凝胶组合物的所述多孔介质的棒由防水包装物限定。

6. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述凝胶组合物包括至少1重量%的尼古丁。

7. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述凝胶组合物进一步包括酸。

8. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述凝胶组合物包括1重量%与6重量%之间的至少一种胶凝剂。

9. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,进一步包括沿纵向方向延伸通过所述气溶胶生成基质条的细长感受器元件。

10. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述烟嘴元件的长度为至少10毫米。

11. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述烟嘴元件的长度比所述气溶胶冷却元件的长度大至少2毫米。

12. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述气溶胶冷却元件的中空管状节段具有小于2.5毫米的壁厚。

13. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,其中所述烟嘴元件包括由纤维过滤材料形成的烟嘴过滤器节段,所述烟嘴过滤器节段具有至少10毫米的长度。

14. 根据任一前述权利要求所述的气溶胶生成制品,进一步包括设在所述气溶胶生成基质条上游的上游元件。

包括具有凝胶组合物的基质的气溶胶生成制品

技术领域

[0001] 本发明涉及一种气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包括气溶胶生成基质并且适于在加热时产生可吸入气溶胶。

背景技术

[0002] 其中将气溶胶生成基质如含烟草的基质加热而非燃烧的气溶胶生成制品是本领域已知的。通常,在这样的加热式吸烟制品中,通过将热量从热源传递到物理地分离的气溶胶生成基质或材料来生成气溶胶,所述气溶胶生成基质或材料可定位成与热源接触、在热源的内部、周围或下游。在使用气溶胶生成制品期间,挥发性化合物通过从热源的热传递而从气溶胶生成基质中释放,并夹带在通过气溶胶生成制品抽吸的空气中。当所释放的化合物冷却时,所述化合物冷凝形成气溶胶。

[0003] 许多现有技术文献公开了用于消耗气溶胶生成制品的气溶胶生成装置。这样的装置包括例如电加热式气溶胶生成装置,其中通过将热从气溶胶生成装置的一个或多个电加热器元件传递到加热式气溶胶生成制品的气溶胶生成基质来生成气溶胶。例如,已经提出了包括内部加热片的电加热的气溶胶生成装置,所述内部加热片适于插入到气溶胶生成基质中。作为备选,由W02015/176898提出了可感应加热的气溶胶生成制品,其包括气溶胶生成基质和布置在气溶胶生成基质内的感受器元件。

[0004] 其中含烟草的基质被加热而不燃烧的气溶胶生成制品呈现了常规吸烟制品所未遇到的许多挑战。首先,与常规香烟中的燃烧锋面达到的温度相比,含烟草的基质通常加热到显著更低的温度。这可能影响含烟草的基质的尼古丁释放和向消费者递送尼古丁。同时,如果加热温度增加以试图增强尼古丁递送,则所生成的气溶胶通常需要在其到达消费者之前更大程度并且更快地冷却。然而,通常用于冷却常规吸烟制品中的主流烟雾的技术解决方案(如在香烟的口端处提供高过滤效率节段)在其中含烟草的基质被加热而不燃烧的气溶胶生成制品中可能具有非期望的效果,因为它们可减少尼古丁的递送。其次,普遍认为需要易于使用并且具有改进的实用性的气溶胶生成制品。

[0005] 因此,将期望提供适于实现上述期望结果中的至少一个的新的并且改进的气溶胶生成制品。此外,将期望提供一种这样的气溶胶生成制品,其可高效并且高速地制造,优选地具有令人满意的RTD和从一个制品到另一个制品的低RTD可变性。

发明内容

[0006] 本公开涉及一种包括气溶胶生成基质条的气溶胶生成制品。气溶胶生成基质条可包括凝胶组合物。凝胶组合物可包括至少一种胶凝剂、生物碱化合物和大麻素化合物中的至少一种和气溶胶形成剂。气溶胶生成制品可进一步包括烟嘴元件。气溶胶生成制品可包括在气溶胶生成基质条与烟嘴元件之间的中间中空区段。中间中空区段可包括气溶胶生成基质条下游的气溶胶冷却元件。气溶胶冷却元件可包括具有小于10毫米的长度,并且限定提供非限制性流动通道的纵向腔的中空管状节段。

[0007] 根据本发明,提供了一种用于在加热时产生可吸入气溶胶的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包括:包括凝胶组合物的气溶胶生成基质条,凝胶组合物包括至少一种胶凝剂、生物碱化合物和大麻素化合物中的至少一种和气溶胶形成剂;烟嘴元件;以及气溶胶生成基质条与烟嘴元件之间的中间中空区段。中间中空区段包括与烟嘴元件轴向对准并且邻接烟嘴元件的上游端的气溶胶冷却元件,气溶胶冷却元件包括具有小于10毫米的长度,并且限定提供非限制性流动通道的纵向腔的中空管状节段。

[0008] 术语“气溶胶生成制品”在本文中用于表示其中气溶胶生成基质被加热以产生向消费者递送可吸入气溶胶的制品。如本文所用,术语“气溶胶生成基材”表示能够在加热时释放挥发性化合物以生成气溶胶的基材。

[0009] 当使用者向香烟的一个端部施加火焰并通过另一个端部抽吸空气时,常规香烟将被点燃。由火焰和通过香烟抽吸的空气中的氧气提供的局部热使得香烟的端部被点燃,并且所形成的燃烧生成可吸入烟气。相反,在加热式气溶胶生成制品中,通过加热例如烟草的风味生成基质来生成气溶胶。已知的加热式气溶胶生成制品包括例如电加热式气溶胶生成制品及其中通过从可燃燃料元件或热源向物理上分开的气溶胶形成材料的热传递而生成气溶胶的气溶胶生成制品。例如,根据本发明的气溶胶生成制品在包括电加热式气溶胶生成装置的气溶胶生成系统中具有特定应用,所述电加热式气溶胶生成装置具有适于被插入到气溶胶生成基质条中的内部加热器叶片。在现有技术中(例如,在欧洲专利申请EP0822670中)描述了这种类型的气溶胶生成制品。

[0010] 如本文所使用的,术语“气溶胶生成装置”是指包括加热器元件的装置,所述加热器元件与气溶胶生成制品的气溶胶生成基质相互作用以生成气溶胶。

[0011] 如本文中参考本发明所用,术语“条”用来表示基本上圆形、卵形或椭圆形横截面的大体上圆柱形的元件。

[0012] 如本文中所用,术语“纵向”是指对应于气溶胶生成制品的主纵向轴线的方向,该方向在气溶胶生成制品的上游端与下游端之间延伸。如本文中所用,术语“上游”和“下游”描述气溶胶生成制品的元件或元件的部分相对于气溶胶在使用过程中输送通过气溶胶生成制品的方向的相对位置。

[0013] 在使用过程中,空气在纵向方向上被抽吸穿过气溶胶生成制品。术语“横向”是指垂直于纵向轴线的方向。除非另有说明,否则对气溶胶生成制品或气溶胶生成制品的部件的“横截面”的任何提及均指横向横截面。

[0014] 术语“长度”表示气溶胶生成制品的部件在纵向方向上的尺寸。例如,其可用来表示条或细长管状元件在纵向方向上的尺寸。

[0015] 如本文中所用,术语“中空管状元件”用于表示大体上细长的元件,该细长元件沿其纵向轴线限定内腔或气流通路。特别地,术语“管状”将在下文中用于指具有基本圆柱形横截面并且限定至少一个气流导管的管状元件,所述气流导管在管状元件的上游端与管状元件的下游端之间建立不间断的流体连通。然而,应当理解,管状节段的备选几何形状(例如,备选横截面形状)可能是可能的。中空管状节段是具有限定长度和厚度的气溶胶生成制品的单个分立元件。

[0016] 如本文中所用,术语“细长”意指元件具有大于其宽度尺寸或其直径尺寸的长度尺寸,例如其宽度尺寸或其直径尺寸的两倍或更多倍。

[0017] 在本发明的上下文中,中空管状节段提供非限制性流动通道。这意味着中空管状节段提供可忽略的抽吸阻力(RTD)水平。因此,流动通道应不含将阻碍空气在纵向方向上流动的任何部件。优选地,流动通道基本上是空的。

[0018] 因此,根据本发明的气溶胶生成制品提供了元件的新构造,其包括:包括凝胶组合物的气溶胶生成基质与由具有小于10毫米的长度的中空管状节段形成的气溶胶冷却元件的组合。已发现这种元件的组合在使用期间实现向消费者的最佳气溶胶递送。

[0019] 使用用凝胶组合物形成的气溶胶生成基质用于在加热时形成气溶胶是期望的,因为其提供了可生成高度一致的气溶胶的均匀基质。

[0020] 气溶胶生成制品包括具有小于10毫米的长度并且因此与现有技术中的气溶胶生成制品的气溶胶冷却元件相比相对短的气溶胶冷却元件。由于中空管状节段形式的气溶胶冷却元件的构造,故使气溶胶冷却元件的长度相比于已知的气溶胶冷却元件这样减小就成为可能。中空管状节段提供具有相对高容积的内腔,其在使用期间实现气溶胶的高效冷却和成核。因此,可在相对较短的距离上提供足够的气溶胶冷却和成核,使得气溶胶冷却元件的长度可比通常用气溶胶冷却元件的其它构造所可能发生的更短。

[0021] 气溶胶冷却元件的长度减小提供了若干潜在技术益处。气溶胶冷却元件通常具有比烟嘴元件更低的变形阻力。气溶胶冷却元件长度的减小因此降低了气溶胶生成制品由于使用期间的压缩而变形的风险。此外,减少气溶胶冷却元件的长度可为制造商提供成本效益,因为中空管状节段的成本每单位长度通常高于烟嘴元件的成本。

[0022] 有利地,气溶胶冷却元件的长度减小可通过烟嘴元件的长度增加来补偿。已发现长度增加的烟嘴元件和长度减小的气溶胶冷却元件的组合能够在根据本发明的气溶胶生成制品中提供更刚性的烟嘴元件。因此,气溶胶生成制品能够在朝向制品的下游端的位置处提供对径向压缩的较大阻力。有利地,可提供这种益处,而不影响制品的总长度,使得可维持与现有气溶胶生成制品一致的总长度。

[0023] 根据本发明,提供了一种用于在加热时生成可吸入气溶胶的气溶胶生成制品。气溶胶生成制品包括气溶胶生成基质条。气溶胶生成制品进一步包括在气溶胶生成基质条下游的位置处的下游区段。下游区段可包括一个或多个下游元件。

[0024] 在根据本发明的气溶胶生成制品中,下游区段包括烟嘴元件。烟嘴元件可一直延伸到气溶胶生成制品的口端。下游区段进一步包括在烟嘴元件与气溶胶生成基质条之间的中间中空区段。中间中空区段包括气溶胶冷却元件。气溶胶冷却元件包括中空管状节段。中间中空区段可进一步包括支承元件,所述支承元件可包括中空管状节段。

[0025] 在一些实施例中,气溶胶生成制品包括在沿着下游区段的位置处的通风区。更详细而言,气溶胶生成制品可包括在沿着气溶胶冷却元件的位置处的通风区。在优选实施例中,气溶胶冷却元件包括中空管状节段或为中空管状节段的形式,通风区设在沿着气溶胶冷却元件的中空管状节段的位置处。

[0026] 气溶胶生成基质可进一步包括在气溶胶生成基质条上游的位置处的上游区段。上游区段可包括一个或多个上游元件。在一些实施例中,上游区段可包括紧邻气溶胶生成基质条上游布置的上游元件。

[0027] 气溶胶生成制品可进一步包括在气溶胶生成制品内的感受器元件。在一些实施例中,感受器元件可为细长感受器元件。在优选实施例中,感受器元件在气溶胶生成基质内纵

向延伸。

[0028] 气溶胶生成制品的这些元件将在下文更详细地进行描述。

[0029] 如上文所限定,本发明的气溶胶生成制品的下游区段包括烟嘴元件。烟嘴元件可优选地位于气溶胶生成制品的下游端或口端处。烟嘴元件优选地包括用于过滤由气溶胶生成基质生成的气溶胶的至少一个烟嘴过滤器节段。例如,烟嘴元件可包括纤维过滤材料的一个或多个节段。合适的纤维过滤材料将是技术人员已知的。特别优选地,至少一个烟嘴过滤器节段包括由醋酸纤维素丝束形成的醋酸纤维素过滤器节段。

[0030] 在某些优选的实施例中,烟嘴元件由单个烟嘴过滤器节段构成。在备选实施例中,烟嘴元件包括以邻接端对端关系与彼此轴向对准的两个或更多个烟嘴过滤器节段。

[0031] 优选地,烟嘴元件包括烟嘴过滤器节段,其具有至少约10毫米、更优选至少约11毫米、甚至更优选至少约12毫米的长度。

[0032] 在本发明的某些实施例中,下游区段可包括如上所述的在烟嘴元件下游的下游端处的口端腔。口端腔可由设在烟嘴的下游端处的中空管状元件限定。备选地,口端腔可由烟嘴元件的外包装物限定,其中外包装物在下游方向上从烟嘴元件延伸。

[0033] 烟嘴元件可任选地包括调味剂,其可以任何合适形式提供。例如,烟嘴元件可包括调味剂的一个或多个胶囊、珠或颗粒,或一条或多条装载有风味物的丝或细丝。

[0034] 在根据本发明的气溶胶生成制品中,烟嘴元件形成下游区段的一部分,并且因此位于气溶胶生成基质条的下游。

[0035] 烟嘴元件优选地位于气溶胶冷却元件的下游。特别优选地,烟嘴元件位于紧邻气溶胶冷却元件的下游。举例来说,烟嘴元件可邻接气溶胶冷却元件的下游端。

[0036] 优选地,烟嘴元件具有低颗粒过滤效率。

[0037] 优选地,烟嘴元件由棒包装物限定。优选地,烟嘴元件是不通风的,使得空气不沿着烟嘴元件进入气溶胶生成制品。

[0038] 烟嘴元件优选地借助于接装包装物连接到气溶胶生成制品的邻近上游部件中的一个或多个。

[0039] 优选地,烟嘴元件具有小于约25毫米 H_2O 的RTD。更优选地,烟嘴元件具有小于约20毫米 H_2O 的RTD。甚至更优选地,烟嘴元件具有小于约15毫米 H_2O 的RTD。

[0040] 从约10毫米 H_2O 至约15毫米 H_2O 的RTD值是特别优选的,因为具有一个此类RTD的烟嘴元件预期对气溶胶生成制品的总体RTD的贡献最小,基本上不对递送给消费者的气溶胶施加过滤作用。

[0041] 优选地,烟嘴元件具有大致等于气溶胶生成制品外径的外径。烟嘴元件可具有约5毫米与约10毫米之间、或约6毫米与约8毫米之间的外径。在优选的实施例中,烟嘴元件具有大约7.2毫米的外径。

[0042] 烟嘴元件优选地具有至少约5毫米、更优选至少约8毫米、甚至更优选至少约10毫米的长度。备选地或另外,烟嘴元件优选地具有小于约25毫米、更优选小于约20毫米、更优选小于约15毫米的长度。

[0043] 在一些实施例中,烟嘴元件优选地具有从约5毫米至约25毫米、更优选为从约8毫米至约25毫米、甚至更优选为从约10毫米至约25毫米的长度。在其它实施例中,烟嘴元件优选地具有从约5毫米至约10毫米、更优选为从约8毫米至约20毫米、甚至更优选为从约10毫

米至约20毫米的长度。在另外的实施例中,烟嘴元件优选地具有从约5毫米至约15毫米、更优选为从约8毫米至约15毫米、甚至更优选为从约10毫米至约15毫米的长度。

[0044] 例如,烟嘴元件可具有约5毫米与约25毫米之间、或约8毫米与约20毫米之间、或约10毫米与约15毫米之间的长度。在优选实施例中,烟嘴元件具有大约12毫米的长度。

[0045] 在本发明的某些优选实施例中,烟嘴元件具有至少10毫米的长度。因此,在此类实施例中,烟嘴元件与现有技术制品中所提供的烟嘴元件相比相对较长。在本发明的气溶胶生成制品中提供相对较长的烟嘴元件可为消费者提供若干益处。与可设在气溶胶生成基质条下游的其它元件(如气溶胶冷却元件或支承元件)相比,烟嘴元件通常对变形更具弹性或更好地适应于在变形后恢复其初始形状。因此,发现增加烟嘴元件的长度提供消费者改进的抓握,并且便于将气溶胶生成制品插入到加热装置中。较长的烟嘴可另外用于提供更高过滤水平和去除不期望的气溶胶组分,如苯酚,使得可递送更高质量的气溶胶。另外,使用较长的烟嘴元件使得能够提供更复杂的烟嘴,因为存在用于并入烟嘴部件如胶囊、螺纹和限制器的更多空间。

[0046] 在本发明的特别优选的实施例中,具有至少10毫米长度的烟嘴元件与具有小于10毫米的长度的相对较短的气溶胶冷却元件组合。已发现这种组合提供具有更刚性的口端的气溶胶生成制品,其降低气溶胶冷却元件在使用期间变形的风险,并且有助于消费者的更有效的抽吸动作。

[0047] 优选地,烟嘴元件的长度为中间中空区段的总体长度的至少0.4倍,优选为中间中空区段的长度的至少0.5倍,更优选为中间中空区段的长度的至少0.6倍,更优选为中间中空区段的长度的至少0.7倍。因此,烟嘴元件的长度与中间中空区段的总长度之间的比率为至少约0.4,优选至少约0.5,更优选至少约0.6,并且最优选至少约0.7。

[0048] 烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率可为从约0.5至约1.5。

[0049] 优选地,烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为至少约0.6,更优选至少约0.7,甚至更优选至少约0.8。在优选实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率小于约1.4,更优选小于约1.3,甚至更优选小于约1.2。

[0050] 在一些实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.6至约1.4,优选从约0.7至约1.4,更优选从约0.8至约1.4。在其它实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.6至约1.3,优选从约0.7至约1.3,更优选从约0.8至约1.3。在另外的实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.6至约1.2,优选从约0.7至约1.2,更优选从约0.8至约1.2。

[0051] 在特别优选的实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为约1。

[0052] 烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率可为从约0.2至约0.35。

[0053] 优选地,烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为至少约0.22,更优选至少约0.24,甚至更优选至少约0.26。烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选小于约0.34,更优选小于约0.32,甚至更优选小于约0.3。

[0054] 在一些实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.22至约0.34,更优选为从约0.24至约0.34,甚至更优选为从约0.26至约0.34。

在其它实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.22至约0.32,更优选为从约0.24至约0.32,甚至更优选为从约0.26至约0.32。在另外的实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.22至约0.3,更优选为从约0.24至约0.3,甚至更优选为从约0.26至约0.3。

[0055] 在特别优选的实施例中,烟嘴元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为约0.27。

[0056] 如上所述,根据本发明的气溶胶生成制品的下游区段进一步包括中间中空区段,所述中间中空区段包括与气溶胶生成基质条对准并且在其下游布置的气溶胶冷却元件。

[0057] 气溶胶冷却元件基本上布置成与条对准。这意味着气溶胶冷却元件的长度尺寸布置成大致平行于条和制品的纵向方向,例如在平行于条的纵向方向的 $\pm 10^\circ$ 内。在优选实施例中,气溶胶冷却元件沿着条的纵向轴线延伸。

[0058] 在根据本发明的气溶胶生成制品中,气溶胶冷却元件为中空管状节段的形式,所述中空管状节段限定从气溶胶冷却元件的上游端一直延伸到气溶胶冷却元件的下游端的腔。优选地,通风区设在沿着中空管状节段的位置处。

[0059] 本发明人已经发现,通过在沿中空管状节段的位置处提供通风区来实现对在加热气溶胶生成基质时生成并且通过一个此类气溶胶冷却元件抽吸的气溶胶流的令人满意的冷却。此外,本发明人已发现,如下文将更详细地描述,通过将通风区布置在沿着气溶胶冷却元件的长度的精确限定的位置处,并且通过优选地利用具有预定周壁厚度或内部容积的中空管状节段,可能抵消由允许通风空气进入制品中引起的气溶胶稀释增加的影响。

[0060] 在不希望受理论束缚的情况下,假设由于当气溶胶朝向烟嘴节段行进时通过引入通风空气使气溶胶流的温度迅速降低,因此通风空气在相对接近气溶胶冷却元件的上游端(即足够接近在气溶胶生成基质条内延伸的感受器元件,其为使用期间的热源)的位置处被允许进入气溶胶流,实现了气溶胶流的显著冷却,这具有对气溶胶颗粒的冷凝和成核的有利影响。因此,与现有的非通风气溶胶生成制品相比,气溶胶微粒相与气溶胶气体相的总体比例可提高。

[0061] 同时,将中空管状元件的周壁的厚度保持相对较低确保了中空管状元件的总内部容积(这使得一旦气溶胶组分离开气溶胶生成基质条,气溶胶就可以开始成核过程),并且中空管状节段的横截面表面积有效地最大化,同时确保了中空管状节段具有必要的结构强度以防止气溶胶生成制品的塌缩并且为气溶胶生成基质条提供一些支承,并且中空管状节段的RTD最小化。中空管状段的腔的横截面表面积的较大值应理解为与沿着气溶胶生成制品行进的气溶胶流的减小的速度相关联,减小的速度也预期有利于气溶胶成核。此外,似乎通过使用相对较低厚度的中空管状节段,有可能在通风空气与气溶胶流接触和混合之前基本上防止通风空气的扩散,这也理解为进一步有利于成核现象。在实践中,通过对挥发性物质流提供更可控的局部冷却,可以增强冷却对新气溶胶颗粒形成的影响。

[0062] 气溶胶冷却元件优选地具有的外径大致等于气溶胶生成基质条的外径和气溶胶生成制品的外径。

[0063] 气溶胶冷却元件可具有5毫米与12毫米之间、例如5毫米与10毫米之间或6毫米与8毫米之间的外径。在优选实施例中,气溶胶冷却元件具有7.2毫米 $\pm 10\%$ 的外径。

[0064] 优选地,气溶胶冷却元件的中空管状节段具有至少约2毫米的内径。更优选地,气

溶胶冷却元件的中空管状节段具有至少约2.5毫米的内径。甚至更优选地,气溶胶冷却元件的中空管状节段具有至少约3毫米的内径。

[0065] 气溶胶冷却元件的中空管状节段优选具有小于约2.5毫米、优选小于约1.5毫米、更优选小于约1250微米、甚至更优选小于约1000微米的壁厚。在特别优选的实施例中,气溶胶冷却元件的中空管状节段具有小于约900微米、优选小于约800微米的壁厚。

[0066] 在实施例中,气溶胶冷却元件的中空管状节段具有约2毫米的壁厚。

[0067] 优选地,气溶胶冷却元件具有至少约5毫米、更优选至少约6毫米、更优选至少约7毫米的长度。

[0068] 在优选实施例中,气溶胶冷却元件具有小于约12毫米、更优选小于约10毫米的长度。

[0069] 在一些实施例中,气溶胶冷却元件具有从约5毫米至约12毫米、优选为从约6毫米至约12毫米、更优选为从约7毫米至约12毫米的长度。在其它实施例中,气溶胶冷却元件具有从约5毫米至约10毫米、优选为从约6毫米至约10毫米、更优选为从约7毫米至约10毫米的长度。

[0070] 在本发明的特定优选实施例中,气溶胶冷却元件具有小于10毫米的长度。例如,在一个特定优选实施例中,气溶胶冷却元件具有8毫米的长度。在此类实施例中,与现有技术的气溶胶生成制品的气溶胶冷却元件相比,气溶胶冷却元件因此具有相对短的长度。由于形成气溶胶冷却元件的中空管状节段在气溶胶的冷却和成核中的优化有效性,因此气溶胶冷却元件的长度的减小是可能的。气溶胶冷却元件的长度的减小有利地降低了由于在使用期间的压缩而使气溶胶生成制品变形的风险,因为气溶胶冷却元件通常比烟嘴具有更低的变形阻力。此外,减少气溶胶冷却元件的长度可为制造商提供成本效益,因为中空管状节段的成本每单位长度通常高于诸如烟嘴元件的其它元件的成本。

[0071] 气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率可从约0.25至约1。

[0072] 优选地,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为至少约0.3,更优选至少约0.4,甚至更优选至少约0.5。在优选实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率小于约0.9,更优选小于约0.8,甚至更优选小于约0.7。

[0073] 在一些实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.9,优选为从约0.4至约0.9,更优选为从约0.5至约0.9。在其它实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.8,优选为从约0.4至约0.8,更优选为从约0.5至约0.8。在另外的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.7,优选为从约0.4至约0.7,更优选为从约0.5至约0.7。

[0074] 在特别优选的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为约0.66。

[0075] 优选地,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为至少约0.13,更优选至少约0.14,甚至更优选至少约0.15。气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选小于约0.3,更优选小于约0.25,甚至更优选小于

约0.20。

[0076] 在一些实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.3,更优选为从约0.14至约0.3,甚至更优选为从约0.15至约0.3。在其它实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.25,更优选为从约0.14至约0.25,甚至更优选为从约0.15至约0.25。在另外的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.2,更优选为从约0.14至约0.2,甚至更优选为从约0.15至约0.2。

[0077] 在特别优选的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为约0.18。

[0078] 优选地,烟嘴元件的长度比气溶胶冷却元件的长度大至少1毫米,更优选比气溶胶冷却元件的长度大至少2毫米,更优选比气溶胶冷却元件的长度大至少3毫米。如上所述,气溶胶冷却元件的长度减小可有利地允许气溶胶生成制品的其它元件(如烟嘴元件)的长度增加。上文描述了提供相对长的烟嘴元件的潜在技术益处。

[0079] 气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率可从约0.25至约1。

[0080] 优选地,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为至少约0.3,更优选至少约0.4,甚至更优选至少约0.5。在优选实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率小于约0.9,更优选小于约0.8,甚至更优选小于约0.7。

[0081] 在一些实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.9,优选为从约0.4至约0.9,更优选为从约0.5至约0.9。在其它实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.8,优选为从约0.4至约0.8,更优选为从约0.5至约0.8。在另外的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.7,优选为从约0.4至约0.7,更优选为从约0.5至约0.7。

[0082] 在特别优选的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为约0.66。

[0083] 气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率可为从约0.125至约0.375。

[0084] 优选地,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为至少约0.13,更优选至少约0.14,甚至更优选至少约0.15。气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选小于约0.3,更优选小于约0.25,甚至更优选小于约0.20。

[0085] 在一些实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.3,更优选为从约0.14至约0.3,甚至更优选为从约0.15至约0.3。在其它实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.25,更优选为从约0.14至约0.25,甚至更优选为从约0.15至约0.25。在另外的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间

的比率优选为从约0.13至约0.2,更优选为从约0.14至约0.2,甚至更优选为从约0.15至约0.2。

[0086] 在特别优选的实施例中,气溶胶冷却元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为约0.18。

[0087] 优选地,烟嘴元件的长度比气溶胶冷却元件的长度大至少1毫米,更优选比气溶胶冷却元件的长度大至少2毫米,更优选比气溶胶冷却元件的长度大至少3毫米。如上所述,气溶胶冷却元件的长度减小可有利地允许气溶胶生成制品的其它元件(如烟嘴元件)的长度增加。上文描述了提供相对长的烟嘴元件的潜在技术益处。

[0088] 优选地,在根据本发明的气溶胶生成制品中,气溶胶冷却元件具有至少约80%、更优选至少约85%、甚至更优选至少约90%的平均径向硬度。因此,气溶胶冷却元件能够为气溶胶生成制品提供期望的硬度水平。

[0089] 如果期望,根据本发明的气溶胶生成制品的气溶胶冷却元件的径向硬度可通过用刚性的棒包装物限定气溶胶冷却元件而进一步增加,例如具有至少约80克每平方米(gsm)、或至少约100gsm、或至少约110gsm的基重的棒包装物。

[0090] 如本文中所用,术语元件的“径向硬度”是指在横向于元件的纵向轴线的方向上的压缩阻力。可通过如下方式确定元件周围的气溶胶生成制品的径向硬度:横向于制品的纵向轴线,在元件的位置处跨越制品施加载荷,并且测量制品的平均(均值)凹陷直径。径向硬度由下式给出:

$$[0091] \quad \text{径向硬度} (\%) = \frac{D_d}{D_s} * 100 \%$$

[0092] 其中 D_s 是原始(未凹陷)直径,并且 D_d 是在设定持续时间内施加设定载荷之后的凹陷直径。材料越硬,硬度越接近于100%。

[0093] 为了确定气溶胶制品的一部分(如以中空管状节段形式提供的气溶胶冷却元件)的硬度,气溶胶生成制品应该在平面中平行对准,并且每个待测试的气溶胶生成制品的相同部分应该在设定持续时间内经受设定载荷。此测试使用已知的DD60A密度计装置(由德国海因·鲍哥沃特股份有限公司(Heinr. Borgwaldt GmbH)制造且可商购获得)来执行,所述密度计装置装配有用于气溶胶生成制品(诸如香烟)的测量头,并且装配有气溶胶生成制品容器。

[0094] 使用两个载荷施加圆柱形条来施加载荷,所述两个载荷施加圆柱形条同时跨所有气溶胶生成制品的直径延伸。根据此仪器的标准测试方法,应该执行测试,使得在气溶胶生成制品与载荷施加圆柱形条之间出现二十个接触点。在一些情况下,要测试的中空管节段可能足够长,使得需要仅十个气溶胶生成制品形成二十个接触点,其中每个吸烟制品都接触两个载荷施加条(因为它们足够长到在这些条之间延伸)。在其它情况下,如果支承元件太短而不能将其实现,则应该使用二十个气溶胶生成制品来形成二十个接触点,其中每个气溶胶生成制品仅接触载荷施加条中的一个,如在下面进一步论述的。

[0095] 两个另外固定的圆柱形条位于气溶胶生成制品的下面,以支承气溶胶生成制品并抵消由这些载荷施加圆柱形条中的每一个施加的载荷。

[0096] 对于针对这样的设备的标准操作程序,施加2kg的总载荷持续20秒的持续时间。在经过20秒之后(并在仍然向吸烟制品施加载荷的情况下),载荷施加圆柱形条中的凹陷被

确定,然后用于根据上式计算硬度。温度保持在22摄氏度 \pm 2度的区域中。上述测试被称为DD60A测试。测量过滤器硬度的标准方式是当尚未消耗气溶胶生成制品时。可在例如美国公开专利申请公开号2016/0128378中找到有关平均径向硬度的测量的附加信息。

[0097] 气溶胶冷却元件可由任何合适的材料或材料组合形成。例如,气溶胶冷却元件可由选自以下项组成的组的一种或多种材料形成:醋酸纤维素、卡纸板、卷曲纸,诸如卷曲耐热纸或卷曲羊皮纸,以及聚合材料,如低密度聚乙烯(LDPE)。其它合适的材料包括聚羟基烷酸酯(PHA)纤维。

[0098] 在优选实施例中,气溶胶冷却元件由醋酸纤维素形成。

[0099] 优选地,气溶胶冷却元件的中空管状节段适于生成约0毫米 H_2O (约0Pa)至约20毫米 H_2O (约100Pa)之间,更优选约0毫米 H_2O (约0Pa)至约10毫米 H_2O (约100Pa)之间的RTD。

[0100] 在根据本发明的气溶胶生成制品中,制品的总体RTD基本上取决于条的RTD,并且任选地取决于烟嘴和/或上游棒的RTD。这是因为气溶胶冷却元件的中空管状节段和支承元件的中空管状节段基本上是空的,并且因而基本上仅对气溶胶生成制品的总体RTD有微小的贡献。

[0101] 通风区包括通过气溶胶冷却元件的周壁的多个穿孔。优选地,通风区包括至少一行周向穿孔。在一些实施例中,通风区可包括两行周向穿孔。例如,穿孔可在气溶胶生成制品的制造期间在生产线上形成。优选地,每行周向穿孔包括8到30个穿孔。

[0102] 根据本发明的气溶胶生成制品可具有至少约5%的通风水平。

[0103] 在整个本说明书中,术语“通风水平”用于表示经由通风区(通风气流)进入气溶胶生成制品中的气流与气溶胶气流和通风气流的总和的体积比。通风水平越大,递送给消费者的气溶胶流的稀释度越高。

[0104] 气溶胶生成制品通常可具有至少约10%、优选至少约15%,更优选至少约20%的通风水平。

[0105] 在优选的实施例中,气溶胶生成制品具有至少约25%的通风水平。气溶胶生成制品优选地具有小于约60%的通风水平。根据本发明的气溶胶生成制品优选地具有小于或等于约45%的通风水平。更优选地,根据本发明的气溶胶生成制品具有小于或等于约40%的通风水平,甚至更优选小于或等于约35%的通风水平。

[0106] 在特别优选的实施例中,气溶胶生成制品具有约30%的通风水平。在一些实施例中,气溶胶生成制品具有从约20%至约60%、优选为从约20%至约45%、更优选为从约20%至约40%的通风水平。在其它实施例中,气溶胶生成制品具有从约25%至约60%、优选为从约25%至约45%、更优选为从约25%至约40%的通风水平。在另外的实施例中,气溶胶生成制品具有从约30%至约60%、优选为从约30%至约45%、更优选为从约30%至约40%的通风水平。

[0107] 在特别优选的实施例中,气溶胶生成制品具有从约28%至约42%的通风水平。在一些特别优选的实施例中,气溶胶生成制品具有约30%的通风水平。

[0108] 在不希望受理论束缚的情况下,本发明人已发现,由较冷的外部空气经由通风区进入中空管状节段所引起的温度下降可对气溶胶颗粒的成核和生长具有有利的影响。

[0109] 由含有各种化学物质的气体混合物形成气溶胶取决于成核、蒸发和冷凝以及聚结之间的微妙相互作用,同时考虑蒸汽浓度、温度以及速度场的变化。所谓的经典成核理论基

于以下假设：气相中的分子的一部分足够大，以足够概率（例如，一半的概率）长时间保持相干。这些分子代表瞬态分子聚集体中的某种临界、阈值分子簇，这意味着平均而言，较小的分子簇可能会很快分解成气相，而较大的簇平均而言可能会生长。此类临界簇被认为是关键的成核核心，由于蒸气中的分子的冷凝，小滴预计将从该核心生长。假设刚成核的原始小滴以一定的原始直径出现，然后可能生长几个数量级。这一过程通过快速冷却周围蒸汽而引起冷凝得到促进并加强。就此而言，应当记住，蒸发和冷凝是同一机制的两个方面，即气液质量传递。虽然蒸发涉及从液滴到气相的净质量传递，但冷凝是从气相到小滴相的净质量传递。蒸发（或冷凝）将使小滴收缩（或生长），但不会改变小滴的数量。

[0110] 在这种可能因聚结现象而更加复杂化的情境下，冷却的温度和速率在确定系统如何响应方面起着关键作用。一般来讲，不同的冷却速率可导致与液相（液滴）形成有关的显著不同的时间行为，因为成核过程通常是非线性的。在不希望受理论束缚的情况下，假设冷却可导致小滴数量浓度的快速增加，随后是这种生长的强烈、短暂的增加（成核爆发）。这种成核爆发在较低温度下似乎更为显著。此外，似乎更高的冷却速率可能有利于更早开始成核。相比之下，冷却速率的降低似乎对气溶胶小滴最终达到的最终尺寸具有有利的影响。

[0111] 因此，外部空气经由通风区进入中空管状节段所引起的快速冷却可有利地用于促进气溶胶小滴的成核和生长。然而，同时，外部空气进入中空管状节段具有稀释递送到消费者的气溶胶流的直接缺点。

[0112] 本发明人已惊讶地发现，当通风水平在上述范围内时，对气溶胶的稀释效应（可通过特别是测量对气溶胶生成基质中所包括的气溶胶形成剂（如甘油）的递送的影响来评估）有利地最小化。特别地，已发现25%与50%之间并且甚至更优选28%与42%之间的通风水平产生尤其令人满意的甘油递送值。同时，提高了成核的程度以及因此尼古丁和气溶胶形成剂（例如甘油）的递送。

[0113] 本发明人已惊讶地发现，由将通风空气引入制品中引起的快速冷却所促进的增强成核的有利效应如何能够显著抵消不太期望的稀释效应。因而，用根据本发明的气溶胶生成制品一致地实现令人满意的气溶胶递送值。

[0114] 这对于“短”气溶胶生成制品尤其有利，例如其中气溶胶生成基质条的长度小于约40毫米，优选小于25毫米，甚至更优选小于20毫米，或其中气溶胶生成制品的总体长度小于约70毫米，优选小于约60毫米，甚至更优选小于50毫米。如将理解，在此类气溶胶生成制品中，几乎没有时间和空间用于气溶胶的形成和气溶胶的微粒相变得可用于递送给消费者。

[0115] 此外，因为通风的中空管状节段对气溶胶生成制品的总体RTD基本上没有贡献，因此在根据本发明的气溶胶生成制品中，通过调整气溶胶生成基质条的长度和密度，以及形成烟嘴一部分的过滤材料节段的长度和任选的长度和密度，或设在气溶胶生成基质和感受器元件上游的过滤材料节段的长度和密度，可有利地精细调节制品的总体RTD。因此，具有预定RTD的气溶胶生成制品可一致并且高精度地制造，使得即使在存在通风的情况下也可为消费者提供令人满意的RTD水平。

[0116] 在一些实施例中，气溶胶生成制品可进一步包括附加冷却元件，所述附加冷却元件限定多个纵向延伸通道，以便使高表面积可用于热交换。换句话说，一个此类附加冷却元件适于基本上充当热交换器。多个纵向延伸的通道可由片材材料限定，所述片材材料已打褶、聚集或折叠以形成通道。多个纵向延伸的通道可由单个片材限定，所述单个片材已打

褶、聚集和折叠以形成多个通道。片材可在打褶、聚集或折叠之前已被卷曲。备选地，多个纵向延伸的通道可由多个片材限定，所述多个片材已卷曲、打褶、聚集和折叠以形成多个通道。在一些实施例中，多个纵向延伸通道可由已卷曲、打褶、聚集或折叠在一起的多个片材限定，即由已进入上覆布置并且然后卷曲、打褶、聚集或折叠为一个的两个或更多个片材限定。如本文中所示，术语“片材”表示层状元件，其具有宽度和显著大于其厚度的长度。

[0117] 如本文中所示，术语“纵向方向”是指沿着或平行于条的圆柱形轴线延伸的方向。如本文中所示，术语“卷曲”表示片材具有多个基本上平行的隆脊或皱折。优选地，当气溶胶生成制品已被组装好，基本上平行的隆脊或皱折相对于条在纵向方向上延伸。如本文中所示，术语“聚集”、“打褶”或“折叠”表示材料的片材与条的圆柱形轴线基本横向地缠绕、折叠或以其它方式压缩或收缩。片材可在被聚集、打褶或折叠之前被卷曲。可在不事先行卷曲的情况下将片材聚集、打褶或折叠。

[0118] 一个此类附加冷却元件可具有每毫米长度约300平方毫米与每毫米长度约1000平方毫米之间的总表面积。

[0119] 附加冷却元件优选地对空气通过附加冷却元件提供低阻力。优选地，附加冷却元件基本不影响气溶胶生成制品的抽吸阻力。为了将其实现，优选的是，在纵向方向上的孔隙度大于50%并且穿过附加冷却元件的气流路径相对无拘束。附加冷却元件的纵向孔隙度可由形成附加冷却元件的材料的横截面积与气溶胶生成制品在含有附加冷却元件的部分处的内部横截面积的比率来限定。

[0120] 附加冷却元件优选地包括选自金属箔、聚合物片材和基本上无孔的纸或卡纸板的片材材料。在一些实施例中，气溶胶冷却元件可包括选自由以下各项构成的组的片材材料：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) 和铝箔。在特别优选的实施例中，附加冷却元件包括PLA片材。

[0121] 如上所述，中间中空区段优选地进一步包括支承元件，所述支承元件布置成与气溶胶生成基质条对准并且在其下游。具体而言，支承元件可位于紧邻气溶胶生成基质条的下游处，并且可邻接气溶胶生成基质条。

[0122] 支承元件可由任何合适的材料或材料组合形成。例如，支承元件可由选自由以下项组成的组的一种或多种材料形成：醋酸纤维素、卡纸板、卷曲纸，诸如卷曲耐热纸或卷曲羊皮纸，以及聚合材料，诸如低密度聚乙烯 (LDPE)。在优选实施例中，支承元件由醋酸纤维素形成。其它合适的材料包括聚羟基烷酸酯 (PHA) 纤维。

[0123] 支承元件可包括中空管状节段。在优选的实施例中，支承元件包括中空醋酸纤维素管。

[0124] 支承元件优选基本上布置成与条对准。这意味着支承元件的长度尺寸布置成大致平行于条和制品的纵向方向，例如在平行于条的纵向方向的 ± 10 度内。在优选实施例中，支承元件沿着条的纵向轴线延伸。

[0125] 支承元件优选地具有的外径大致等于气溶胶生成基质条的外径和气溶胶生成制品的外径。

[0126] 支承元件可具有5毫米与12毫米之间、例如5毫米与10毫米之间或6毫米与8毫米之间的外径。在优选实施例中，支承元件具有7.2毫米 $\pm 10\%$ 的外径。

[0127] 支承元件可具有至少1毫米、优选至少约1.5毫米、更优选至少约2毫米的壁厚。

- [0128] 支承元件可具有介于约5毫米与约15毫米之间的长度。
- [0129] 优选地,支承元件具有至少约6毫米、更优选至少约7毫米的长度。
- [0130] 在优选实施例中,支承元件具有小于约12毫米、更优选小于约10毫米的长度。
- [0131] 在一些实施例中,支承元件具有从约5毫米至约15毫米、优选为从约6毫米至约15毫米、更优选为从约7毫米至约15毫米的长度。在其它实施例中,支承元件具有从约5毫米至约12毫米、优选为从约6毫米至约12毫米、更优选为从约7毫米至约12毫米的长度。在另外的实施例中,支承元件具有从约5毫米至约10毫米、优选为从约6毫米至约10毫米、更优选为从约7毫米至约10毫米的长度。
- [0132] 在优选实施例中,支承元件具有约8毫米的长度。
- [0133] 优选地,中间中空区段的总长度不超过约18毫米,更优选不超过约17毫米,更优选不超过16毫米。
- [0134] 支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度的比率可从约0.25至约1。
- [0135] 优选地,支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为至少约0.3,更优选至少约0.4,甚至更优选至少约0.5。在优选实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率小于约0.9,更优选小于约0.8,甚至更优选小于约0.7。
- [0136] 在一些实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.9,优选为从约0.4至约0.9,更优选为从约0.5至约0.9。在其它实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.8,优选为从约0.4至约0.8,更优选为从约0.5至约0.8。在另外的实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为从约0.3至约0.7,优选为从约0.4至约0.7,更优选为从约0.5至约0.7。
- [0137] 在特别优选的实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成基质条的长度之间的比率为约0.66。
- [0138] 支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率可从约0.125至约0.375。
- [0139] 优选地,支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为至少约0.13,更优选至少约0.14,甚至更优选至少约0.15。支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选小于约0.3,更优选小于约0.25,甚至更优选小于约0.20。
- [0140] 在一些实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.3,更优选为从约0.14至约0.3,更优选为从约0.15至约0.3。在其它实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.25,更优选为从约0.14至约0.25,甚至更优选为从约0.15至约0.25。在另外的实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.13至约0.2,更优选为从约0.14至约0.2,甚至更优选为从约0.15至约0.2。
- [0141] 在特别优选的实施例中,支承元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为约0.18。
- [0142] 优选地,在根据本发明的气溶胶生成制品中,支承元件具有至少约80%、更优选至少约85%、甚至更优选至少约90%的平均径向硬度。因此,支承元件能够为气溶胶生成制品提供期望的硬度水平。
- [0143] 如果期望,根据本发明的气溶胶生成制品的支承元件的径向硬度可通过用刚性的

棒包装物限定支承元件而进一步增加,例如具有至少约80克每平方米(gsm)、或至少约100gsm、或至少约110gsm的基重的棒包装物。

[0144] 在根据本发明的气溶胶生成制品插入气溶胶生成装置中以加热气溶胶生成基质期间,用户可能需要施加一些力,以便克服气溶胶生成制品的气溶胶生成基质对插入的抵抗。这可损害气溶胶生成制品和气溶胶生成装置之一或两者。另外,在气溶胶生成制品插入气溶胶生成装置期间施加的力可使气溶胶生成基质在气溶胶生成制品内移位。这可能导致气溶胶生成装置的加热元件没有与设在气溶胶生成基质内的感受器元件正确对准,这可能导致气溶胶生成制品的气溶胶生成基质的不均匀和低效加热。支承元件有利地构造成在将制品插入气溶胶生成装置期间阻止气溶胶生成基质的下游移动。

[0145] 优选地,支承元件的中空管状节段适于生成约0毫米H₂O(约0Pa)至约20毫米H₂O(约100Pa)之间,更优选约0毫米H₂O(约0Pa)至约10毫米H₂O(约100Pa)之间的RTD。因此,支承元件优选地不有助于气溶胶生成制品的总体RTD。

[0146] 在其中间中空区段包括:包括第一中空管区段的支承元件和包括第二中空管状节段的气溶胶冷却元件两者的一些实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})优选地大于第一中空管状节段的内径(D_{FTS})。

[0147] 更详细地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率优选为至少约1.25。更优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率优选为至少约1.3。甚至更优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率优选为至少约1.4。在特别优选的实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为至少约1.5,更优选为至少约1.6。

[0148] 第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率优选小于或等于约2.5。更优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率优选小于或等于约2.25。甚至更优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率优选小于或等于约2。

[0149] 在一些实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.25至约2.5。优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.3至约2.5。更优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.4至约2.5。在特别优选的实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.5至约2.5。

[0150] 在其它实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.25至约2.25。优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.3至约2.25。更优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.4至约2.25。在特别优选的实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.5至约2.25。

[0151] 在另外的实施例中,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管状节段的内径(D_{FTS})之间的比率为从约1.25至约2。优选地,第二中空管状节段的内径(D_{STS})与第一中空管

状节段的内径 (D_{FTS}) 之间的比率为从约1.3至约2。更优选地,第二中空管状节段的内径 (D_{STS}) 与第一中空管状节段的内径 (D_{FTS}) 之间的比率为从约1.4至约2。在特别优选的实施例中,第二中空管状节段的内径 (D_{STS}) 与第一中空管状节段的内径 (D_{FTS}) 之间的比率为从约1.5至约2。

[0152] 在其中制品进一步包括纵向地布置在气溶胶生成基质内的细长感受器元件的那些实施例中,如下文所述,第一中空管状节段的内径 (D_{FTS}) 与感受器元件的宽度之间的比率优选为至少约0.2。更优选地,第一中空管状节段的内径 (D_{FTS}) 与感受器元件的宽度之间的比率为至少约0.3。甚至更优选地,第一中空管状节段的内径 (D_{FTS}) 与感受器元件的宽度之间的比率为至少约0.4。

[0153] 另外或作为备选,第二中空管状节段的内径 (D_{STS}) 与感受器元件的宽度之间的比率优选为至少约0.2。更优选地,第二中空管状节段的内径 (D_{STS}) 与感受器元件的宽度之间的比率为至少约0.5。甚至更优选地,第二中空管状节段的内径 (D_{STS}) 与感受器元件的宽度之间的比率为至少约0.8。

[0154] 优选地,第一中空管状节段的腔的容积与第二中空管状节段的腔的容积之间的比率为至少约0.1。更优选地,第一中空管状节段的腔的容积与第二中空管状节段的腔的容积之间的比率为至少约0.2。甚至更优选地,第一中空管状节段的腔的容积与第二中空管状节段的腔的容积之间的比率为至少约0.3。

[0155] 第一中空管状节段的腔的容积与第二中空管状节段的腔的容积之间的比率优选小于或等于约0.9。更优选地,第一中空管状节段的腔的容积与第二中空管状节段的腔的容积之间的比率优选小于或等于约0.7。甚至更优选地,第一中空管状节段的腔的容积与第二中空管状节段的腔的容积之间的比率优选小于或等于约0.5。

[0156] 如上文所限定,本发明的气溶胶生成制品包括气溶胶生成基质条。气溶胶生成基质可为固体气溶胶生成基质。

[0157] 根据本发明,气溶胶生成基质包括凝胶组合物,所述凝胶组合物包括生物碱化合物或大麻素化合物,或生物碱化合物和大麻素化合物两者。在特别优选的实施例中,气溶胶生成基质包括凝胶组合物,所述凝胶组合物包括尼古丁。

[0158] 优选地,凝胶组合物包括生物碱化合物或大麻素化合物,或生物碱化合物和大麻素化合物两者;气溶胶形成剂;以及至少一种胶凝剂。优选地,至少一种胶凝剂形成固体介质,并且甘油分散在固体介质中,其中生物碱或大麻素分散在甘油中。优选地,凝胶组合物为稳定的凝胶相。

[0159] 有利地,包括尼古丁的稳定的凝胶组合物在储存或从制造商向消费者运送时提供可预测的组合物形式。包括尼古丁的稳定的凝胶组合物基本上保持其形状。包括尼古丁的稳定的凝胶组合物在储存或从制造商向消费者运送时基本上不释放液相。包括尼古丁的稳定的凝胶组合物可提供简单的耗材设计。该耗材可不必设计为容纳液体,因此可考虑更广泛的材料和容器构造。

[0160] 可将本文描述的凝胶组合物与气溶胶生成装置组合从而以在常规吸烟方式吸入速率或气流速率范围中的吸入速率或气流速率向肺提供尼古丁气溶胶。气溶胶生成装置可连续地加热凝胶组合物。消费者可进行多次吸入或“抽吸”,其中每次“抽吸”都会递送一定量的尼古丁气溶胶。当优选地以连续方式加热时,凝胶组合物能够将高尼古丁/低总颗粒物

(TPM) 气溶胶递送至消费者。

[0161] 短语“稳定的凝胶相”或“稳定的凝胶”是指当暴露于各种环境条件时基本上保持其形状和质量的凝胶。当暴露于标准温度和压力,同时相对湿度从约10%改变至约60%时,稳定的凝胶可基本上不会释放(发汗)或吸收水分。例如,当暴露于标准温度和压力,同时相对湿度从约10%改变至约60%时,稳定的凝胶可基本上保持其形状和质量。

[0162] 凝胶组合物包括生物碱化合物或大麻素化合物,或生物碱化合物和大麻素化合物两者。该凝胶组合物可包括一种或多种生物碱。该凝胶组合物可包括一种或多种大麻素。该凝胶组合物可包括一种或多种生物碱和一种或多种大麻素的组合。

[0163] 术语“生物碱化合物”是指包含一个或多个碱性氮原子的一类天然存在的有机化合物中的任何一种。通常,生物碱在胺型结构中包含至少一个氮原子。生物碱化合物分子中的这个或另一个氮原子可在酸碱反应中用作碱。大多数生物碱化合物的氮原子中的一个或多个作为环状系统的一部分,例如杂环。在自然界中,生物碱化合物主要存在于植物中,在某些开花植物科中尤为常见。然而,一些生物碱化合物存在于动物物种和真菌中。在本公开中,术语“生物碱化合物”是指天然来源的生物碱化合物和合成制造的生物碱化合物。

[0164] 凝胶组合物可优选地包括选自尼古丁、阿纳他滨以及它们的组合的生物碱化合物。

[0165] 优选地,凝胶组合物包括尼古丁。

[0166] 术语“尼古丁”是指尼古丁和尼古丁衍生物,如游离碱尼古丁、尼古丁盐等。

[0167] 术语“大麻素化合物”是指存在于大麻植物即大麻 (*Cannabissativa*)、印度大麻 (*Cannabisindica*) 和野生大麻 (*Cannabisruderalis*) 的一部分中的天然存在的化合物中的任何一种。大麻素化合物尤其集中在雌花序中。大麻植物中天然存在的大麻素化合物包括大麻二酚 (CBD) 和四氢大麻酚 (THC)。在本公开中,术语“大麻素化合物”用于描述天然来源的大麻素化合物和合成制造的大麻素化合物。

[0168] 凝胶可包括选自大麻二酚 (CBD)、四氢大麻酚 (THC)、四氢大麻酚酸 (THCA)、大麻二酚酸 (CBDA)、大麻酚 (CBN)、大麻萜酚 (CBG)、大麻色原烯 (CBC)、大麻环酚 (CBL)、次大麻酚 (CBV)、四氢次大麻酚 (THCV)、次大麻二酚 (CBDV)、次大麻环萜酚 (CBCV)、大麻肝素 (CBGV)、大麻萜酚单甲醚 (CBGM)、大麻艾尔松 (CBE)、大麻二吡喃环烷 (CBT) 以及它们的组合的大麻素化合物。

[0169] 凝胶组合物可优选地包括选自大麻二酚 (CBD)、THC (四氢大麻酚) 以及它们的组合的大麻素化合物。

[0170] 凝胶可优选地包括大麻二酚 (CBD)。

[0171] 凝胶组合物可包括尼古丁和大麻二酚 (CBD)。

[0172] 凝胶组合物可包括尼古丁、大麻二酚 (CBD) 和 THC (四氢大麻酚)。

[0173] 凝胶组合物优选地包括约0.5重量%至约10重量%的生物碱化合物,或约0.5重量%至约10重量%的大麻素化合物,或总量为从约0.5重量%至约10重量%的生物碱化合物和大麻素化合物两者。凝胶组合物可包括约0.5重量%至约5重量%的生物碱化合物,或约0.5重量%至约5重量%的大麻素化合物,或总量为从约0.5重量%至约5重量%的生物碱化合物和大麻素化合物两者。优选地,凝胶组合物包括约1重量%至约3重量%的生物碱化合物,或约1重量%至约3重量%的大麻素化合物,或总量为从约1重量%至约3重量%的生

物碱化合物和大麻素化合物两者。凝胶组合物可优选地包括约1.5重量%至约2.5重量%的生物碱化合物,或约1.5重量%至约2.5重量%的大麻素化合物,或总量为从约1.5重量%至约2.5重量%的生物碱化合物和大麻素化合物两者。凝胶组合物可优选地包括约2重量%的生物碱化合物,或约2重量%的大麻素化合物,或总量为约2重量%的生物碱化合物和大麻素化合物两者。凝胶制剂的生物碱化合物组分可为凝胶制剂中最易挥发的组分。在一些方面,水可为凝胶制剂中最易挥发的组分,并且凝胶制剂的生物碱化合物组分可为凝胶制剂中第二易挥发的组分。凝胶制剂的大麻素化合物组分可为凝胶制剂中最易挥发的组分。在一些方面,水可为凝胶制剂中最易挥发的组分,并且凝胶制剂的生物碱化合物组分可为凝胶制剂中第二易挥发的组分。

[0174] 优选地,凝胶组合物中包括尼古丁。尼古丁可以游离碱形式或盐形式加入组合物中。凝胶组合物包括约0.5重量%至约10重量%的尼古丁,或约0.5重量%至约5重量%的尼古丁。优选地,凝胶组合物包括约1重量%至约3重量%的尼古丁,或约1.5重量%至约2.5重量%的尼古丁,或约2重量%的尼古丁。凝胶制剂的尼古丁组分可为凝胶制剂中最易挥发的组分。在一些方面,水可为凝胶制剂中最易挥发的组分,并且凝胶制剂的尼古丁组分可为凝胶制剂中第二易挥发的组分。

[0175] 凝胶组合物还包括气溶胶形成剂。理想地,气溶胶形成剂在相关的气溶胶生成装置的工作温度下基本上抵抗热降解。合适的气溶胶形成剂包括但不限于:多元醇,诸如三乙二醇、1,3-丁二醇和丙三醇;多元醇的酯,诸如丙三醇单、二或三乙酸酯;以及单、二或聚羧酸的脂族酯,诸如十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯。多元醇或其混合物可为三乙二醇、1,3-丁二醇、丙三醇(甘油或丙烷-1,2,3-三醇)或聚乙二醇中的一种或多种。气溶胶形成剂优选地为甘油。

[0176] 该凝胶组合物可包括大部分气溶胶形成剂。该凝胶组合物可包括水和气溶胶形成剂的混合物,其中气溶胶形成剂形成凝胶组合物的大部分(按重量计)。气溶胶形成剂可形成凝胶组合物的至少约50重量%。气溶胶形成剂可形成凝胶组合物的至少约60重量%或至少约65重量%或至少约70重量%。气溶胶形成剂可形成凝胶组合物的约70重量%至约80重量%。气溶胶形成剂可形成凝胶组合物的约70重量%至约75重量%。

[0177] 该凝胶组合物可包括大部分甘油。该凝胶组合物可包括水和甘油的混合物,其中甘油形成凝胶组合物的部分(以重量计)。甘油可形成凝胶组合物的至少约50重量%。甘油可形成凝胶组合物的至少约60重量%或至少约65重量%或至少约70重量%。甘油可形成凝胶组合物的约70重量%至约80重量%。甘油可形成凝胶组合物的约70重量%至约75重量%。

[0178] 凝胶组合物还包括至少一种胶凝剂。优选地,凝胶组合物包括总量在从约0.4重量%至约10重量%范围中的胶凝剂。更优选地,该组合物包括在从约0.5重量%至约8重量%范围中的胶凝剂。更优选地,该组合物包括在从约1重量%至约6重量%范围中的胶凝剂。更优选地,该组合物包括在从约2重量%至约4重量%范围中的胶凝剂。更优选地,该组合物包括在从约2重量%至约3重量%范围中的胶凝剂。

[0179] 术语“胶凝剂”是指当以约0.3重量%的量添加到50重量%水/50重量%甘油的混合物中时,均质地形成导致凝胶的固体介质或支撑基质的化合物。胶凝剂包括但不限于氢键交联胶凝剂和离子交联胶凝剂。

[0180] 胶凝剂可包括一种或多种生物聚合物。生物聚合物可由多糖形成。

[0181] 生物聚合物包括例如结冷胶(天然、低酰基结冷胶、高酰基结冷胶,优选低酰基结冷胶)、黄原胶、藻酸盐(藻酸)、琼脂、瓜尔胶等。组合物可优选地包括黄原胶。组合物可包括两种生物聚合物。组合物可包括三种生物聚合物。组合物可包括基本上等重量的两种生物聚合物。组合物可包括基本上等重量的三种生物聚合物。

[0182] 优选地,凝胶组合物包括至少约0.2重量%的氢键交联胶凝剂。备选地或另外,凝胶组合物优选地包括至少约0.2重量%的离子交联胶凝剂。最优选地,凝胶组合物包括至少约0.2重量%的氢键交联胶凝剂和至少约0.2重量%的离子交联胶凝剂。凝胶组合物可包括约0.5重量%至约3重量%的氢键交联胶凝剂和约0.5重量%至约3重量%的离子交联胶凝剂,或约1重量%至约2重量%的氢键交联胶凝剂和约1重量%至约2重量%的离子交联胶凝剂。氢键交联胶凝剂和离子交联胶凝剂可在凝胶组合物中以按重量基本上等量存在。

[0183] 术语“氢键交联胶凝剂”是指经由氢键形成非共价交联键或物理交联键的胶凝剂。氢键是分子之间的静电偶极-偶极吸引类型,而不是与氢原子的共价键。它是由共价键合到极负电性原子(诸如N、O或F原子)上的氢原子与另一个极负电性原子之间的吸引力产生的。

[0184] 氢键交联胶凝剂可包括半乳甘露聚糖、明胶、琼脂糖或魔芋胶或琼脂中的一种或多种。氢键交联胶凝剂可优选地包括琼脂。

[0185] 凝胶组合物优选地包括在从约0.3重量%至约5重量%范围中的氢键交联胶凝剂。优选地,组合物包括在从约0.5重量%至约3重量%范围中的氢键交联胶凝剂。优选地,组合物包括在从约1重量%至约2重量%范围中的氢键交联胶凝剂。

[0186] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的半乳甘露聚糖。优选地,半乳甘露聚糖可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,半乳甘露聚糖可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,半乳甘露聚糖可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0187] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的明胶。优选地,明胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,明胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,明胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0188] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的琼脂糖。优选地,琼脂糖可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,琼脂糖可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,琼脂糖可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0189] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的魔芋胶。优选地,魔芋胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,魔芋胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,魔芋胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0190] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的琼脂。优选地,琼脂可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,琼脂可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,琼脂可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0191] 术语“离子交联胶凝剂”是指通过离子键形成非共价交联键或物理交联键的胶凝剂。离子交联涉及通过非共价相互作用的聚合物链缔合。当相反电荷的多价分子彼此静电吸引而形成交联聚合物网络时,就会形成交联网络。

[0192] 离子交联胶凝剂可包括低酰基结冷胶、果胶、κ-角叉菜胶、ι-角叉菜胶或藻酸盐。

离子交联胶凝剂可优选地包括低酰基结冷胶。

[0193] 凝胶组合物可包括在从约0.3重量%至约5重量%范围中的离子交联胶凝剂。优选地,组合物包括在从约0.5重量%至约3重量%范围中的离子交联胶凝剂。优选地,组合物包括在从约1重量%至约2重量%范围中的离子交联胶凝剂。

[0194] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的低酰基结冷胶。优选地,低酰基结冷胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,低酰基结冷胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,低酰基结冷胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0195] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的果胶。优选地,果胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,果胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,果胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0196] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的 κ -角叉菜胶。优选地, κ -角叉菜胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地, κ -角叉菜胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地, κ -角叉菜胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0197] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的 ι -角叉菜胶。优选地, ι -角叉菜胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地, ι -角叉菜胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地, ι -角叉菜胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0198] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的藻酸盐。优选地,藻酸盐可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,藻酸盐可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,藻酸盐可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0199] 凝胶组合物可以约3:1至约1:3的比例包括氢键交联胶凝剂和离子交联胶凝剂。优选地,凝胶组合物可以约2:1至约1:2的比例包括氢键交联胶凝剂和离子交联胶凝剂。优选地,凝胶组合物可以约1:1的比例包括氢键交联胶凝剂和离子交联胶凝剂。

[0200] 凝胶组合物还可包括增粘剂。与氢键交联胶凝剂和离子交联胶凝剂结合的增粘剂似乎出人意料地支持固体介质并维持凝胶组合物,即使当凝胶组合物包括高水平的甘油时。

[0201] 术语“增粘剂”是指当以0.3重量%的量均质地加入25°C、50重量%水/50重量%甘油的混合物中时,增加粘度而不会导致凝胶形成、该混合物保持或保留流体的化合物。优选地,增粘剂是指当以0.3重量%的量均质地加入25°C、50重量%水/50重量%甘油的混合物中时,以 0.1s^{-1} 的剪切速率使粘度增加至至少50cPs、优选至少200cPs、优选至少500cPs、优选至少1000cPs,而不会导致凝胶形成、该混合物保持或保留流体的化合物。优选地,增粘剂是指当以0.3重量%的量均质地加入25°C、50重量%水/50重量%甘油的混合物中时,以 0.1s^{-1} 的剪切速率使粘度比加入前增加至少2倍、或至少5倍、或至少10倍、或至少100倍,而不会导致凝胶形成、该混合物保持或保留流体的化合物。

[0202] 可使用布鲁克菲尔德RVT粘度计在25°C下以每分钟6转(rpm)的转速旋转盘式RV#2主轴来测量本文中所述的粘度值。

[0203] 凝胶组合物优选地包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的增粘剂。优选地,组合物包括在从约0.5重量%至约3重量%范围中的增粘剂。优选地,组合物包括在从约0.5重量%至约2重量%范围中的增粘剂。优选地,组合物包括在从约1重量%至约2重量%范围

中的增粘剂。

[0204] 增粘剂可包括黄原胶、羧甲基纤维素、微晶纤维素、甲基纤维素、阿拉伯胶、瓜尔胶、 λ -角叉菜胶或淀粉中的一种或多种。增粘剂可优选地包括黄原胶。

[0205] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的黄原胶。优选地，黄原胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，黄原胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，黄原胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0206] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的羧甲基纤维素。优选地，羧甲基纤维素可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，羧甲基纤维素可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，羧甲基纤维素可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0207] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的微晶纤维素。优选地，微晶纤维素可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，微晶纤维素可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，微晶纤维素可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0208] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的甲基纤维素。优选地，甲基纤维素可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，甲基纤维素可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，甲基纤维素可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0209] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的阿拉伯胶。优选地，阿拉伯胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，阿拉伯胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，阿拉伯胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0210] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的瓜尔胶。优选地，瓜尔胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，瓜尔胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，瓜尔胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0211] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的 λ -角叉菜胶。优选地， λ -角叉菜胶可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地， λ -角叉菜胶可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地， λ -角叉菜胶可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0212] 凝胶组合物可包括在从约0.2重量%至约5重量%范围中的淀粉。优选地，淀粉可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地，淀粉可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地，淀粉可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0213] 凝胶组合物还可包括二价阳离子。优选地，二价阳离子包括钙离子，诸如溶液中的乳酸钙。例如，二价阳离子(诸如钙离子)可帮助形成包括胶凝剂诸如离子交联胶凝剂的组合物的凝胶。离子效应可帮助凝胶形成。二价阳离子可以约0.1重量%至约1重量%或约0.5重量%至约1重量%的范围存在于凝胶组合物中。

[0214] 凝胶组合物还可包括酸。酸可包括羧酸。羧酸可包括酮基团。优选地，羧酸可包括具有小于约10个碳原子或小于约6个碳原子或小于约4个碳原子的酮基，诸如乙酰丙酸或乳酸。优选地，羧酸具有三个碳原子(诸如乳酸)。乳酸甚至比类似的羧酸令人惊讶地改善了凝胶组合物的稳定性。羧酸可帮助凝胶形成。在存储期间，羧酸可减少凝胶组合物中生物碱化合物浓度或大麻素化合物浓度的变化，或生物碱化合物浓度和大麻素化合物两者的变化。在存储期间，羧酸可减少凝胶组合物中尼古丁浓度的变化。

[0215] 凝胶组合物可包括在从约0.1重量%至约5重量%范围中的羧酸。优选地，羧酸可

在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,羧酸可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,羧酸可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0216] 凝胶组合物可包括在从约0.1重量%至约5重量%范围中的乳酸。优选地,乳酸可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,乳酸可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,乳酸可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0217] 凝胶组合物可包括在从约0.1重量%至约5重量%范围中的乙酰丙酸。优选地,乙酰丙酸可在从约0.5重量%至约3重量%的范围中。优选地,乙酰丙酸可在从约0.5重量%至约2重量%的范围中。优选地,乙酰丙酸可在从约1重量%至约2重量%的范围中。

[0218] 凝胶组合物优选地包括一些水。当凝胶组合物包括一些水时,该凝胶组合物更稳定。优选地,凝胶组合物包括至少约1重量%、或至少约2重量%、或至少约5重量%的水。优选地,凝胶组合物包括至少约10重量%或至少约15重量%的水。

[0219] 优选地,凝胶组合物包括约8重量%与32重量%之间的水。优选地,凝胶组合物包括从约15重量%至约25重量%的水。优选地,凝胶组合物包括从约18重量%至约22重量%的水。优选地,凝胶组合物包括约20重量%的水。

[0220] 优选地,气溶胶生成基质包括约150mg与约350mg之间的凝胶组合物。

[0221] 优选地,在包括凝胶组合物的实施例中,气溶胶生成基质包括装载有凝胶组合物的多孔介质。装载有凝胶组合物的多孔介质的优点是凝胶组合物保留在多孔介质内,并且这可有助于制造、储存或运输凝胶组合物。其可帮助保持凝胶组合物的期望形状,特别是在制造、运输或使用期间。

[0222] 术语“多孔”在本文中用于指提供多个孔或开口的材料,该多个孔或开口允许空气通过该材料。

[0223] 多孔介质可以是能够容留或保持凝胶组合物的任何合适的多孔材料。理想地,多孔介质可允许凝胶组合物在其内移动。在特定的实施例中,多孔介质包括天然材料、合成或半合成材料、或其组合。在特定的实施例中,多孔介质包括片材材料、泡沫或纤维,例如松散的纤维;或其组合。在特定的实施例中,多孔介质包括织造、非织造或挤出材料、或其组合。优选地,多孔介质包括棉、纸、粘胶纤维、PLA或醋酸纤维素、或其组合。优选地,多孔介质包括片材材料,例如棉或醋酸纤维素。在特别优选的实施例中,多孔介质包括由棉纤维制成的片材。

[0224] 本发明中使用的多孔介质可为卷曲的或切碎的。在优选的实施例中,多孔介质是卷曲的。在备选的实施例中,多孔介质包括切碎的多孔介质。卷曲或切碎过程可在装载凝胶组合物之前或之后。

[0225] 使片材卷曲具有改善结构的益处,以允许通路通过该结构。通道穿过卷曲的片材材料有助于装载凝胶、固持凝胶,并且还有助于流体穿过卷曲的片材材料。因此,使用卷曲的片材材料作为多孔介质具有优点。

[0226] 切碎使高表面积与培养基的体积比能够容易地吸收凝胶。

[0227] 在特定的实施例中,片材是复合材料。优选地,片材是多孔的。片材可帮助制造包括凝胶的管状元件。片材可帮助将活性剂引入包括凝胶的管状元件。片材可有助于稳定包括凝胶的管状元件的结构。片材可辅助运输或储存凝胶。使用片材可实现或有助于将结构添加到多孔介质中,例如通过使片材卷曲。

[0228] 多孔介质可为线。该线状物可包括例如棉、纸或醋酸丝。线状物也可装载有凝胶，如任何其它多孔介质那样。使用线状物作为多孔介质的优点是它可帮助易于制造。

[0229] 线状物可通过任何已知的方式用凝胶装载。线状物可简单地用凝胶涂覆，或者线状物可用凝胶浸渍。在制造中，线状物可用凝胶浸渍并储存准备好用于被包括在管状元件的组装中。

[0230] 装载有凝胶组合物的多孔介质优选地设在形成气溶胶生成制品的一部分的管状元件内。理想地，管状元件的纵向长度可比宽度长，但不是必须的，因为它可为理想地其纵向长度比其宽度长的多组件物品的一部分。通常，管状元件是圆柱体的，但不是必须的。例如，管状元件可具有椭圆形、类似三角形或矩形的多边形或无规则横截面。

[0231] 管状元件优选地包括第一纵向通路。管状元件优选地由限定第一纵向通路的包装物形成。包装物优选地是防水包装物。包装物的这种防水特性可通过使用防水材料或通过处理包装物的材料来实现。这可通过处理包装物的一侧或两侧来实现。防水将有助于不失结构、硬度或刚度。这还可有助于防止凝胶或液体泄漏，尤其是当使用流体结构的凝胶时。

[0232] 优选地，装载有凝胶组合物的多孔介质的棒由防水包装物限定。

[0233] 在本发明的某些优选实施例中，细长感受器元件基本上纵向布置在气溶胶生成基质条内并且与气溶胶生成基质热接触。

[0234] 如本文中参考本发明所用，术语“感受器元件”是指可将电磁能量转换成热量的材料。当位于波动电磁场内时，在感受器元件中引起的涡电流导致感受器元件的加热。当细长感受器元件位于与气溶胶生成基质热接触时，气溶胶生成基质由感受器元件加热。

[0235] 当用于描述感受器元件时，术语“细长”意思是感受器元件的长度尺寸大于其宽度尺寸或其厚度尺寸，例如比其宽度尺寸或其厚度尺寸大两倍。

[0236] 感受器元件基本上纵向布置在杆内。这意味着长形的感受器元件的长度尺寸被布置成近似平行于杆的纵向方向，例如平行于杆的纵向方向的加或减10度内。在优选实施例中，细长感受器元件可以位于条内的径向中心位置且沿着条的纵轴延伸。

[0237] 优选地，感受器元件一直延伸到气溶胶生成制品的条的下游端。在一些实施例中，感受器元件可一直延伸到气溶胶生成制品的条的上游端。在特别优选的实施例中，感受器元件具有与气溶胶生成基质条基本上相同的长度，并且从条的上游端延伸到条的下游端。

[0238] 感受器元件优选地呈针、条、条带或叶片形式。

[0239] 感受器元件优选地具有从约5毫米至约15毫米，例如从约6毫米至约12毫米，或者从约8毫米至约10毫米的长度。

[0240] 感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率可为约0.2至约0.35。

[0241] 优选地，感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为至少约0.22，更优选至少约0.24，甚至更优选至少约0.26。感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选小于约0.34，更优选小于约0.32，甚至更优选小于约0.3。

[0242] 在一些实施例中，感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.22至约0.34，更优选为从约0.24至约0.34，甚至更优选为从约0.26至约0.34。在其它实施例中，感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.22至约0.32，更优选为从约0.24至约0.32，甚至更优选为从约0.26至约0.32。

在另外的实施例中,感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率优选为从约0.22至约0.3,更优选为从约0.24至约0.3,甚至更优选为从约0.26至约0.3。

[0243] 在特别优选的实施例中,感受器元件的长度与气溶胶生成制品基质的总体长度之间的比率为约0.27。

[0244] 感受器元件优选地具有从约1毫米至约5毫米的宽度。

[0245] 感受器元件可大体上具有从约0.01毫米至约2毫米,例如从约0.5毫米至约2毫米的厚度。在一些实施例中,感受器元件优选地具有从约10微米至约500微米,更优选为从约10微米至约100微米的厚度。

[0246] 如果感受器元件具有恒定横截面,例如圆形横截面,则其优选的宽度或直径在从约1毫米至约5毫米。

[0247] 如果感受器元件具有条带或叶片的形式,则条带或叶片优选地具有矩形形状,所述矩形形状具有优选为从约2毫米至约8毫米的宽度,更优选为从约3毫米至约5毫米的宽度。举例来说,呈条带或叶片形式的感受器元件可具有约4毫米的宽度。

[0248] 如果感受器元件具有条带或叶片的形式,则条带或叶片优选地具有矩形形状和从约0.03毫米至约0.15毫米的厚度,更优选为从约0.05毫米至约0.09毫米的厚度。举例来说,呈条带或叶片形式的感受器元件可具有约0.07毫米的厚度。

[0249] 在优选实施例中,细长感受器元件呈条带或叶片形式,优选地具有矩形形状,并且具有从约55微米至约65微米的厚度。

[0250] 更优选地,细长感受器元件具有从约57微米至约63微米的厚度。甚至更优选地,细长感受器元件具有从约58微米至约62微米的厚度。在特别优选的实施例中,细长感受器元件具有约60微米的厚度。

[0251] 优选地,细长感受器元件具有与气溶胶生成基质的长度相同或比其更短的长度。优选地,细长感受器元件具有与气溶胶生成基质相同的长度。

[0252] 感受器元件可由能够经感应加热到足以从气溶胶生成基质生成气溶胶的温度的任何材料形成。优选感受器元件包括金属或碳。

[0253] 优选的感受器元件可包括铁磁性材料或由铁磁性材料组成,例如铁磁合金、铁素体铁,或铁磁性钢或不锈钢。合适的感受器元件可以是铝或包括铝。优选的感受器元件可由400系列不锈钢形成,所述不锈钢例如410级或420级或430级不锈钢。当定位于具有类似频率和场强值的电磁场内时,不同材料将消耗不同数量的能量。

[0254] 因此,感受器元件的例如材料类型、长度、宽度和厚度等参数可全部被更改以在已知电磁场内实现所要电力耗散。优选感受器元件可以被加热到超过250摄氏度的温度。

[0255] 合适的感受器元件可包括非金属芯体,其具有安置在非金属芯体上的金属层,例如形成于陶瓷芯体的表面上的金属迹线。感受器元件可具有外保护层,例如囊封感受器元件的陶瓷保护层或玻璃保护层。感受器元件可包括由玻璃、陶瓷或惰性金属形成的保护涂层,该保护涂层形成在感受器元件材料的芯上。

[0256] 感受器元件布置成与气溶胶生成基质热接触。因此,当感受器元件热起来时,气溶胶生成基质被加热并且形成气溶胶。优选地,感受器元件布置成与气溶胶生成基质直接物理接触,例如在气溶胶生成基质内。

[0257] 感受器元件可为多材料感受器元件,并且可包括第一感受器元件材料和第二感受

器元件材料。第一感受器元件材料设置成与第二感受器元件材料成紧密物理接触。第二感受器元件材料优选地具有低于500摄氏度的居里温度。第一感受器元件材料优选地主要用于在感受器元件放在波动电磁场中时加热感受器元件。可使用任何合适的材料。例如，第一感受器元件材料可为铝，或者可为含铁材料，例如不锈钢。第二感受器元件材料优选地主要用于指示感受器元件何时已达到特定温度，所述温度是第二感受器元件材料的居里温度。第二感受器元件材料的居里温度可用于在操作期间调节整个感受器元件的温度。因此，第二感受器元件材料的居里温度应当在气溶胶生成基质的燃点以下。用于第二感受器元件材料的合适材料可包括镍和某些镍合金。

[0258] 通过提供至少具有第一和第二感受器元件材料的感受器元件，其中第二感受器元件材料具有居里温度并且第一感受器元件材料不具有居里温度，或者第一和第二感受器元件材料具有彼此不同的第一和第二居里温度，气溶胶生成基质的加热和加热的温度控制可分离。第一感受器元件材料优选地是具有500摄氏度以上的居里温度的磁性材料。从加热效率的观点来看，期望的是第一感受器元件材料的居里温度在感受器元件应当能够加热到的任何最大温度以上。第二居里温度可优选地选择为低于400摄氏度、优选低于380摄氏度，或低于360摄氏度。优选的是，第二感受器元件材料是所选的具有与期望的最高加热温度基本上相同的第二居里温度的磁性材料。也就是说，优选的是，第二居里温度与感受器元件应当加热到的温度大致相同以便从气溶胶生成基质生成气溶胶。第二居里温度可例如在200摄氏度至400摄氏度的范围内，或在250摄氏度与360摄氏度之间。第二感受器元件材料的第二居里温度可例如选择为使得在由所处温度等于第二居里温度的感受器元件加热后，气溶胶生成基质的总体平均温度不超出240摄氏度。

[0259] 本发明的气溶胶生成制品可进一步包括位于气溶胶生成基质的上游并且邻近于其的上游元件，其中上游区段包括至少一个上游元件。上游元件有利地防止与气溶胶生成基质的上游端的直接物理接触。特别地，在气溶胶生成基质包括感受器元件的情况下，上游元件可防止与感受器元件的上游端的直接物理接触。这有助于防止感受器元件在处理或运输气溶胶生成制品期间移位或变形。这继而有助于固定感受器元件的形式和位置。此外，上游元件的存在有助于防止基质的任何损失。

[0260] 上游元件还可有利地补偿RTD的任何潜在降低，例如由于在使用期间在气溶胶生成基质条加热时凝胶组合物蒸发。

[0261] 上游元件还可为气溶胶生成制品的上游端提供改进的外观。此外，如果期望，上游元件可用于提供关于气溶胶生成制品的信息，如关于该制品预期一起使用的气溶胶生成装置的品牌、风味、内容物或细节的信息。

[0262] 上游元件可为多孔棒元件。优选地，多孔棒元件并不更改气溶胶生成制品的抽吸阻力。优选地，上游元件在气溶胶生成制品的纵向方向上具有至少约50%的孔隙度。更优选地，上游元件在纵向方向上具有约50%与约90%之间的孔隙度。上游元件在纵向方向上的孔隙度由形成上游元件的材料的横截面积与在上游元件的位置处的气溶胶生成制品的内部横截面积的比率限定。

[0263] 上游元件可由多孔材料制成或可包括多个开口。例如，这可通过激光穿孔实现。优选地，多个开口在上游元件的横截面上均质分布。

[0264] 上游元件的孔隙度或可渗透性可有利地变化，以便提供气溶胶生成制品的期望的

总体抽吸阻力。

[0265] 优选地,上游元件的RTD为至少约5毫米H₂O。更优选地,上游元件的RTD为至少约10毫米H₂O。甚至更优选地,上游元件的RTD为至少约15毫米H₂O。在特别优选的实施例中,上游元件的RTD为至少约20毫米H₂O。

[0266] 优选地,上游元件的RTD小于或等于约80毫米H₂O。更优选地,上游元件的RTD小于或等于约60毫米H₂O。甚至更优选地,上游元件的RTD小于或等于约40毫米H₂O。

[0267] 在一些实施例中,上游元件的RTD为从约5毫米H₂O至约80毫米H₂O,优选为从约10毫米H₂O至约80毫米H₂O,更优选为从约15毫米H₂O至约80毫米H₂O,甚至更优选为从约20毫米H₂O至约80毫米H₂O。在其它实施例中,上游元件的RTD为从约5毫米H₂O至约60毫米H₂O,优选为从约10毫米H₂O至约60毫米H₂O,更优选为从约15毫米H₂O至约60毫米H₂O,甚至更优选为从约20毫米H₂O至约60毫米H₂O。在另外的实施例中,上游元件的RTD为从约5毫米H₂O至约40毫米H₂O,优选为从约10毫米H₂O至约40毫米H₂O,更优选为从约15毫米H₂O至约40毫米H₂O,甚至更优选为从约20毫米H₂O至约40毫米H₂O。

[0268] 优选地,上游元件的RTD大于烟嘴元件的RTD。优选地,上游元件的RTD是烟嘴的RTD的至少1.5倍,更优选为烟嘴的RTD的至少2倍,并且更优选为烟嘴元件的RTD的至少2.5倍。这有利地提供了在气溶胶生成基质条上游的气溶胶生成制品的更大比例的总RTD。这允许将烟嘴元件的RTD最小化,使得根据期望也可最小化对气溶胶的过滤效应。

[0269] 在备选实施例中,上游元件可由不可透过空气的材料形成。在此类实施例中,气溶胶生成制品可构造为使得空气通过设在包装物中的合适的通风装置流入气溶胶生成基质条中。

[0270] 上游元件可由适合用于气溶胶生成制品的任何材料制成。上游元件可例如由与用于气溶胶生成制品的其它部件之一(如,烟嘴、冷却元件或支承元件)相同的材料制成。用于形成上游元件的合适材料包括过滤材料、陶瓷、聚合物材料、醋酸纤维素、卡纸板、沸石或气溶胶生成基质。优选地,上游元件由醋酸纤维素棒形成。

[0271] 优选地,上游元件由耐热性材料形成。例如,优选地,上游元件由抵抗高达350摄氏度的温度的材料形成。这确保上游元件不受用于加热气溶胶生成基质的加热装置的不利影响。

[0272] 优选地,上游元件的直径大致等于气溶胶生成制品的直径。

[0273] 优选地,上游元件具有约1毫米与约10毫米之间、优选约3毫米与约8毫米之间、更优选约4毫米与约6毫米之间的长度。在特别优选的实施例中,上游元件具有约5毫米的长度。上游元件的长度可有利地变化,以便提供气溶胶生成制品的期望总体长度。例如,在期望减小气溶胶生成制品的其它部件之一的长度的情况下,可增加上游元件的长度以便保持制品的相同总体长度。

[0274] 上游元件优选地具有基本上均质的结构。例如,上游元件在纹理和外观上可为基本上均质的。上游元件可例如在其整个横截面上具有连续的规则表面。例如,上游元件可没有可辨识的对称性。

[0275] 上游元件优选地由包装物限定。限定上游元件的包装物优选地是刚性的棒包装物,例如,具有至少约80克每平方米(gsm)或至少约100gsm或至少约110gsm的基重的棒包装物。这为上游元件提供了结构刚度。

[0276] 根据本发明的气溶胶生成制品可具有从约35毫米至约100毫米的长度。

[0277] 优选地,根据本发明的气溶胶生成制品的总体长度为至少约38毫米。更优选地,根据本发明的气溶胶生成制品的总体长度为至少约40毫米。甚至更优选地,根据本发明的气溶胶生成制品的总体长度为至少约42毫米。

[0278] 根据本发明的气溶胶生成制品的总体长度优选地小于或等于70毫米。更优选地,根据本发明的气溶胶生成制品的总体长度优选地小于或等于60毫米。甚至更优选地,根据本发明的气溶胶生成制品的总体长度优选地小于或等于50毫米。

[0279] 在一些实施例中,气溶胶生成制品的总体长度优选为从约38毫米至约70毫米,更优选为从约40毫米至约70毫米,甚至更优选为从约42毫米至约70毫米。在其它实施例中,气溶胶生成制品的总体长度优选为从约38毫米至约60毫米,更优选为从约40毫米至约60毫米,甚至更优选为从约42毫米至约60毫米。在另外的实施例中,气溶胶生成制品的总体长度优选为从约38毫米至约50毫米,更优选为从约40毫米至约50毫米,甚至更优选为从约42毫米至约50毫米。在示例性实施例中,气溶胶生成制品的总体长度为约45毫米。

[0280] 气溶胶生成制品优选地具有至少5毫米的外径。优选地,气溶胶生成制品具有至少6毫米的外径。更优选地,气溶胶生成制品具有至少7毫米的外径。

[0281] 优选地,气溶胶生成制品具有小于或等于约12毫米的外径。更优选地,气溶胶生成制品具有小于或等于约10毫米的外径。甚至更优选地,气溶胶生成制品具有小于或等于约8毫米的外径。

[0282] 在一些实施例中,气溶胶生成制品具有从约5毫米至约12毫米、优选为从约6毫米至约12毫米、更优选为从约7毫米至约12毫米的外径。在其它实施例中,气溶胶生成制品具有从约5毫米至约10毫米、优选为从约6毫米至约10毫米、更优选为从约7毫米至约10毫米的外径。在另外的实施例中,气溶胶生成制品具有从约5毫米至约8毫米、优选为从约6毫米至约8毫米、更优选为从约7毫米至约8毫米的外径。

[0283] 在本发明的某些优选实施例中,口端处的气溶胶生成制品的直径(D_{ME}) (优选地) 大于远端处的气溶胶生成制品的直径(D_{DE})。更详细地,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) (优选地) 为至少约1.005。

[0284] 优选地,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) (优选地) 为至少约1.01。更优选地,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 为至少约1.02。甚至更优选地,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 为至少约1.05。

[0285] 口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 优选小于或等于约1.30。更优选地,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 小于或等于约1.25。甚至更优选地,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 小于或等于约1.20。在特别优选的实施例中,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 小于或等于1.15或1.10。

[0286] 在一些优选的实施例中,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE}) 为从约1.01至1.30,更优选为从1.02至1.30,甚至更优选

为从1.05至1.30。

[0287] 在其它实施例中,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE})为从约1.01至1.25,更优选为从1.02至1.25,甚至更优选为从1.05至1.25。在另外的实施例中,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE})为从约1.01至1.20,更优选为从1.02至1.20,甚至更优选为从1.05至1.20。在其它另外的实施例中,口端处的气溶胶生成制品的直径与远端处的气溶胶生成制品的直径之间的比率(D_{ME}/D_{DE})为从约1.01至1.15,更优选为从1.02至1.15,甚至更优选为从1.05至1.15。

[0288] 举例来说,制品的外径可在从气溶胶生成制品的远端延伸至少约5毫米或至少约10毫米的制品的远侧部分上基本恒定。作为备选,制品的外径可在从远端延伸至少约5毫米或至少约10毫米的制品的远侧部分上逐渐变细。

[0289] 在本发明的某些优选实施例中,如上所述的气溶胶生成制品的元件布置成使得气溶胶生成制品的质量中心是从下游端沿着气溶胶生成制品长度的至少约60%。更优选地,气溶胶生成制品的元件布置成使得气溶胶生成制品的质量中心是从下游端沿着气溶胶生成制品长度的至少约62%,更优选是从下游端沿着气溶胶生成制品长度的至少约65%。

[0290] 优选地,质量中心不超过从下游端沿着气溶胶生成制品长度的约70%。

[0291] 提供具有比下游端更靠近上游端的质量中心的元件布置导致具有重量不平衡的气溶胶生成制品,其具有较重的上游端。这种重量不平衡可有利地向消费者提供触觉反馈,使他们能够在上游端和下游端之间区分,使得可将正确端插入到气溶胶生成装置中。在上游元件提供成使得气溶胶生成制品的上游端和下游端在视觉上彼此相似的情况下,这可能尤其有益。

[0292] 在根据本发明的气溶胶生成制品的实施例中,其中气溶胶冷却元件和支承元件两者都存在,这些优选地在组合式包装物中包装在一起。组合式包装物限定气溶胶冷却元件和支承元件,但不限定另一下游(如烟嘴)元件。

[0293] 在这些实施例中,气溶胶冷却元件和支承元件在由组合式包装物限定之前组合,之后它们与烟嘴节段进一步组合。

[0294] 从制造观点来看,这是有利的,因为其使得能够组装较短的气溶胶生成制品。

[0295] 一般来说,处理长度小于其直径的单独元件可能是困难的。例如,对于直径为7毫米的元件,约7毫米的长度代表了阈值,优选不要接近该阈值。然而,10毫米的气溶胶冷却元件可与每侧上7毫米的一对支承元件(并且潜在地与诸如气溶胶生成基质条等的其它元件)组合,以提供24毫米的中空区段,其随后切割成12毫米的两个中间中空区段。

[0296] 在特别优选的实施例中,气溶胶生成制品的其它部件单独地由它们自身的包装物限定。换句话说,上游元件、气溶胶生成基质条、支承元件和气溶胶冷却元件全部单独地包装。支承元件和气溶胶冷却元件组合以形成中间中空区段。这通过借助于组合式包装物来包装支承元件和气溶胶冷却元件来实现。然后,上游元件、气溶胶生成基质条和中间中空区段与外包装物组合在一起。随后,它们借助于接装纸与具有其自身的包装物的烟嘴元件组合。

[0297] 优选地,气溶胶生成制品的至少一个部件包装在疏水包装物中。

[0298] 术语“疏水的”指表面显示出防水特性。测定这点的一种有用的方法是测量水接触

角。“水接触角”是当液体/蒸汽界面遇到固体表面时，照常规测量的穿过液体的角度。它经由杨氏方程定量固体表面被液体的可湿性。疏水性或水接触角可通过利用TAPPIT558测试方法进行测定，并且结果呈现为界面接触角且以“度”报道，并且范围可为接近零度到接近180度。

[0299] 在优选实施例中，疏水包装物是包括具有约30度或更大、并且优选地约35度或更大、或约40度或更大、或约45度或更大的水接触角的纸层的包装物。

[0300] 举例来说，纸层可包括PVOH(聚乙烯醇)或硅。PVOH可作为表面涂层施加到纸层上，或者纸层可包括包含PVOH或硅的表面处理。

[0301] 在特别优选的实施例中，根据本发明的气溶胶生成制品包括呈线性顺序布置的：上游元件、位于紧邻上游元件的下游的气溶胶生成基质条、位于紧邻气溶胶生成基质条的下游的支承元件、位于紧邻支承元件的下游的气溶胶冷却元件、位于紧邻气溶胶冷却元件的下游的烟嘴元件，以及限定上游元件、支承元件、气溶胶冷却元件和烟嘴元件的外包装物。

[0302] 更详细地，气溶胶生成基质条可邻接上游元件。支承元件可邻接气溶胶生成基质条。气溶胶冷却元件可邻接支承元件。烟嘴元件可邻接气溶胶冷却元件。

[0303] 气溶胶生成制品具有大致圆柱形的形状和约7.25毫米的外径。

[0304] 上游元件具有约5毫米的长度，气溶胶生成制品的条具有约12毫米的长度，支承元件具有约8毫米的长度，烟嘴元件具有约12毫米的长度。因此，气溶胶生成制品的总体长度为约45毫米。

[0305] 上游元件呈包装在刚性的棒包装物中的醋酸纤维素棒的形式。

[0306] 气溶胶生成制品包括细长感受器元件，所述细长感受器元件基本上纵向布置在气溶胶生成基质条内并且与气溶胶生成基质热接触。感受器元件呈条带或叶片的形式，具有基本上等于气溶胶生成基质条长度的长度和约60微米的厚度。

[0307] 支承元件呈中空醋酸纤维素管的形式，并且具有约1.9毫米的内径。因此，支承元件的周壁的厚度为约2.675毫米。

[0308] 气溶胶冷却元件呈较细中空醋酸纤维素管的形式，并且具有约3.25毫米的内径。因此，气溶胶冷却元件的周壁的厚度为约2毫米。

[0309] 烟嘴呈低密度醋酸纤维素过滤器节段的形式。

[0310] 气溶胶生成基质条包括：包括凝胶组合物的气溶胶生成基质。

附图说明

[0311] 在下文中，将参照附图1的图来进一步描述本发明，其示出了根据本发明的气溶胶生成制品的示意性侧部截面视图。

具体实施方式

[0312] 图1中所示的气溶胶生成制品10包括气溶胶生成基质12的条12和在气溶胶生成基质条12下游的位置处的下游区段14。此外，气溶胶生成制品10包括在气溶胶生成基质条12上游的位置处的上游区段16。因此，气溶胶生成制品10从上游端或远端18延伸到下游端或口端20。

[0313] 气溶胶生成制品具有约45毫米的总体长度。

[0314] 下游区段14包括位于紧邻气溶胶生成基质条12的下游的支承元件22, 支承元件22与条12纵向对准。在图1的实施例中, 支承元件18的上游端邻接气溶胶生成基质条12的下游端。另外, 下游区段14包括位于紧邻支承元件22的下游的气溶胶冷却元件24, 气溶胶冷却元件24与条12和支承元件22纵向对准。在图1的实施例中, 气溶胶冷却元件24的上游端邻接支承元件22的下游端。

[0315] 从以下描述将显而易见, 支承元件22和气溶胶冷却元件24一起限定气溶胶生成制品10的中间中空区段50。整体而言, 中间中空区段50基本上对气溶胶生成制品的总体RTD没有贡献。中间中空区段26的RTD整体为基本上0毫米 H_2O 。

[0316] 支承元件22包括第一中空管状节段26。第一中空管状节段26以由醋酸纤维素制成的中空圆柱形管的形式提供。第一中空管状节段26限定从第一中空管状节段的上游端30一直延伸到第一中空管状节段20的下游端32的内腔28。内腔28基本上是空的, 并且因此沿着内腔28实现基本上非限制性的气流。第一中空管状节段26以及因此支承元件22基本上对气溶胶生成制品10的总体RTD没有贡献。更详细地, 第一中空管状节段26的RTD(其基本上是支承元件22的RTD)为基本上0毫米 H_2O 。

[0317] 第一中空管状节段26具有约8毫米的长度、约7.25毫米的外径和约1.9毫米的内径(D_{FTS})。因此, 第一中空管状节段26的周壁的厚度为约2.67毫米。

[0318] 气溶胶冷却元件24包括第二中空管状节段34。第二中空管状节段34以由醋酸纤维素制成的中空圆柱形管的形式提供。第二中空管状节段34限定从第二中空管状节段的上游端38一直延伸到第二中空管状节段34的下游端40的内腔36。内腔36基本上是空的, 并且因此沿着内腔36实现基本上非限制性的气流。第二中空管状节段28以及因此气溶胶冷却元件24基本上对气溶胶生成制品10的总体RTD没有贡献。更详细地, 第二中空管状节段34的RTD(其基本上是气溶胶冷却元件24的RTD)为基本上0毫米 H_2O 。

[0319] 第二中空管状节段34具有约8毫米的长度、约7.25毫米的外径和约3.25毫米的内径(D_{FTS})。因此, 第二中空管状节段34的周壁的厚度为约2毫米。因此, 第一中空管状节段26的内径(D_{FTS})与第二中空管状节段34的内径(D_{STS})之间的比率为约0.75。

[0320] 气溶胶生成制品10包括设在沿着第二中空管状节段34的位置处的通风区60。更详细地, 通风区设在距第二中空管状节段34的上游端约2毫米处。气溶胶生成制品10的通风水平为约25%。

[0321] 在图1的实施例中, 下游区段14进一步包括在中间中空区段50下游的位置处的烟嘴元件42。更详细地, 烟嘴元件42定位于紧邻气溶胶冷却元件24的下游。如图1的图中所示, 烟嘴元件42的上游端邻接气溶胶冷却元件18的下游端40。

[0322] 烟嘴元件42以低密度醋酸纤维素的圆柱形棒的形式提供。

[0323] 烟嘴元件42具有约12毫米的长度和约7.25毫米的外径。烟嘴元件42的RTD为约12毫米 H_2O 。

[0324] 条12包括气溶胶生成基质, 所述气溶胶生成基质包括装载有如上文所限定的凝胶组合物的多孔介质。合适的凝胶组合物的实例在下表1中示出:

[0325] 表1: 凝胶组合物

[0326]

组分	量(重量%)
----	--------

水	20
甘油	73.5
尼古丁	1.5
胶凝剂	3
乳酸	1
二价阳离子	1

[0327] 气溶胶生成基质条12具有约7.25毫米的外径,以及约12毫米的长度。

[0328] 气溶胶生成制品10进一步包括在气溶胶生成基质条12内的细长感受器元件44。更详细地,感受器元件44基本上纵向布置在气溶胶生成基质内,以便大致平行于条12的纵向方向。如图1的图中所示,感受器元件44定位于条内的径向中心位置中,并且沿条12的纵向轴线有效地延伸。

[0329] 感受器元件44从条12的上游端一直延伸到下游端。实际上,感受器元件44具有与气溶胶生成基质条12基本上相同的长度。

[0330] 在图1的实施例中,感受器元件44以条带形式提供,并且具有约12毫米的长度、约60微米的厚度和约4毫米的宽度。上游区段16包括位于紧邻气溶胶生成基质条12的上游的上游元件46,上游元件46与条12纵向对准。在图1的实施例中,上游元件46的下游端邻接气溶胶生成基质条12的上游端。这有利地防止了感受器元件44被去除。此外,这确保消费者在使用后不会意外接触加热的感受器元件44。

[0331] 上游元件46以由刚性包装物限定的圆柱形醋酸纤维素棒的形式提供。上游元件46具有约5毫米的长度。上游元件46的RTD为约30毫米H₂O。

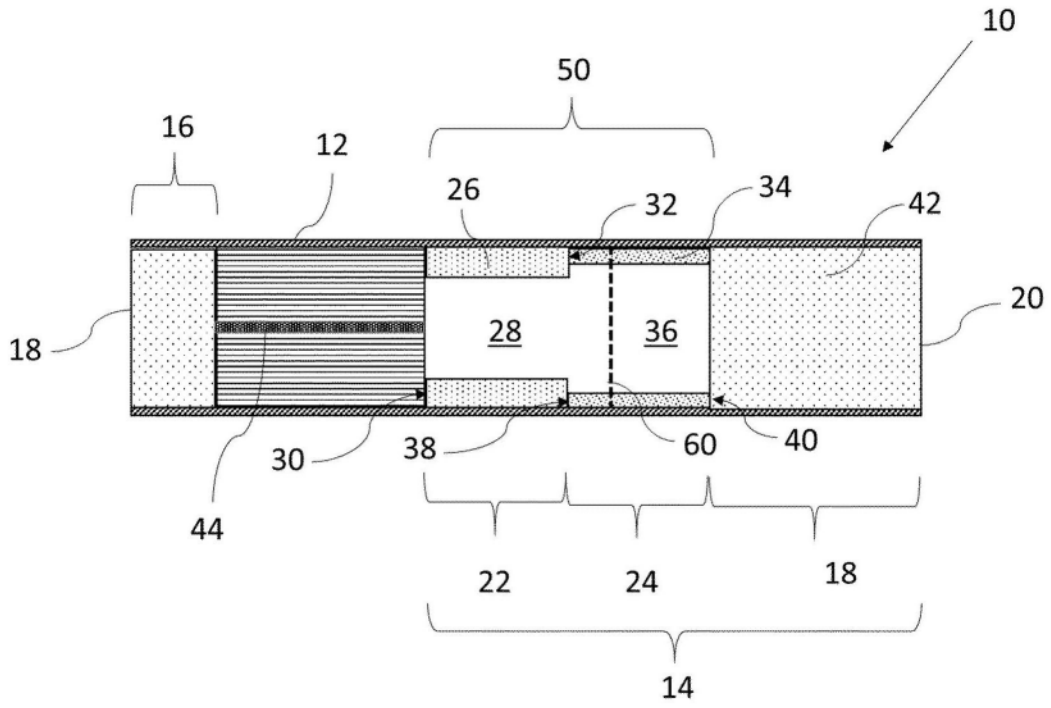


图1