



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113633032 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 09

(21) 申请号 202111146407.1

(22) 申请日 2016.06.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113633032 A

(43) 申请公布日 2021.11.12

(30) 优先权数据
15176164.0 2015.07.09 EP

(62) 分案原申请数据
201680035452.0 2016.06.15

(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 I·N·齐诺维科 J·库尔巴特

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 朱利晓

(51) Int.Cl.
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/40 (2020.01)
A24F 40/50 (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01)
A24F 40/10 (2020.01)

(56) 对比文件
CN 102753047 A, 2012.10.24
CN 204317492 U, 2015.05.13

审查员 郭晓静

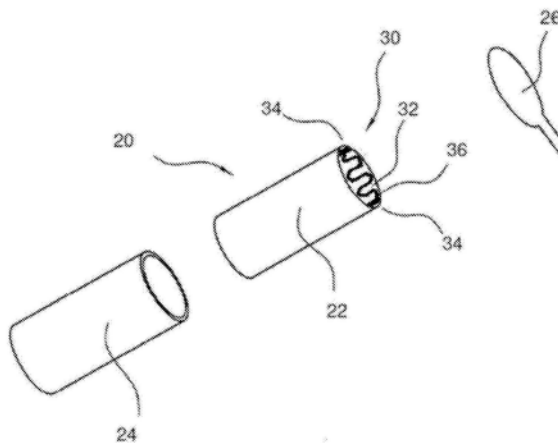
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

用于气溶胶生成系统的加热器组件

(57) 摘要

提供一种用于气溶胶生成系统的加热器组件,所述气溶胶生成系统包括用于容纳液体气溶胶形成基材的液体储存部分。所述加热器组件包括:电加热器(30),其具有至少一个加热元件(36),以用于加热所述液体气溶胶形成基材以形成气溶胶;以及毛细管体(22),其用于将所述液体气溶胶形成基材从所述气溶胶生成系统的所述液体储存部分传送到所述至少一个加热元件。所述至少一个加热元件由直接沉积在所述毛细管体的多孔外表面(32)上的导电材料形成。还提供一种用于气溶胶生成系统的盒(20)以及一种用于制造此种盒的方法。



1. 一种用于气溶胶生成系统的盒,所述盒包括:
液体储存部分,其被配置成容纳液体气溶胶形成基材;和
加热器组件,该加热器组件包括:
电加热元件,电加热元件被配置成加热所述液体气溶胶形成基材以形成气溶胶,和
毛细管体,其用于将所述液体气溶胶形成基材传送到所述电加热元件,
其中所述电加热元件设置在所述毛细管体的多孔外表面处,
其中所述液体储存部分设置在所述盒的第一部分处,
其中第一气流通道设置在所述盒的邻近所述电加热元件的另一部分处,所述第一气流通道限定在第一方向上从进气口朝着电加热元件延伸的第一气流路径,第二气流通道限定在第二方向上朝着所述电加热元件延伸的第二气流路径,第三气流通道限定在第三方向上从所述电加热元件朝着出气口延伸并被配置成传送气溶胶的第三气流路径,并且
其中所述第一方向、第二方向和第三方向是不同的方向。
2. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述电加热元件沿着所述毛细管体的所述多孔外表面设置。
3. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述电加热元件沿着所述多孔外表面以曲线形或蜿蜒形延伸。
4. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述毛细管体包括陶瓷。
5. 根据权利要求1所述的盒,其中,上面布置有所述电加热元件的所述多孔外表面是基本扁平的。
6. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述加热器组件还包括连接到所述电加热元件的电触点,每个电触点设置在所述多孔外表面的相对侧,从而所述电加热元件在所述电触点之间延伸并在其间形成电连接。
7. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述电加热元件至少部分延伸到所述多孔外表面中。
8. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述电加热元件设置在所述毛细管体的多孔端面处。
9. 根据权利要求8所述的盒,
其中,所述毛细管体包括布置成与所述液体储存部分中的液体接触的第一端和与所述第一端相对的第二端,且
其中,所述电加热元件设置在所述毛细管体的所述第二端。
10. 根据权利要求1所述的盒,其中,所述液体储存部分设置在所述电加热元件的第一侧上,并且所述第二气流通道设置于所述电加热元件的与所述第一侧相对的侧上,所述第二气流通道限定延伸经过所述电加热元件并被配置成传送气溶胶的气流路径。
11. 一种气溶胶生成系统,包括:
气溶胶生成装置;以及
盒,该盒包括:
液体储存部分,其被配置成容纳液体气溶胶形成基材;和
加热器组件,该加热器组件包括:
电加热元件,电加热元件被配置成加热所述液体气溶胶形成基材以形成气溶胶,和

毛细管体,其被配置成将所述液体气溶胶形成基材传送到所述电加热元件,其中所述液体储存部分设置在所述盒的第一部分,

其中第一气流通道设置在所述盒的邻近所述电加热元件的另一部分处,所述第一气流通道限定在第一方向上从进气口朝着电加热元件延伸的第一气流路径,第二气流通道限定在第二方向上朝着所述电加热元件延伸的第二气流路径,第三气流通道限定在第三方向上从所述电加热元件朝着出气口延伸并被配置成传送气溶胶的第三气流路径,

其中所述第一方向、第二方向和第三方向是不同的方向,

其中电加热元件设置在所述毛细管体的多孔外表面处,

其中所述盒可移除地联接到所述气溶胶生成装置,并且

其中所述气溶胶生成装置包括用于所述加热器组件的电源。

12. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,

还包括至少一个进气口和用于将气溶胶递送至用户的出口,

其中所述至少一个进气口和所述出口之间在平行于所述盒的纵向轴线的方向上的距离小于所述电加热元件和所述出口之间在平行于所述盒的纵向轴线的方向上的距离。

13. 根据权利要求12所述的气溶胶生成系统,还包括多个进气口和单个出气口。

14. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,其中,所述电加热元件沿着所述多孔外表面以曲线形或蜿蜒形延伸。

15. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,其中,所述毛细管体包括陶瓷。

16. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,其中,上面布置有所述电加热元件的所述多孔外表面是基本扁平的。

17. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,还包括连接到所述电加热元件的电触点,每个电触点设置在所述多孔外表面的相对侧,从而所述电加热元件在所述电触点之间延伸并在其间形成电连接。

18. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,其中,所述电加热元件至少部分延伸到所述多孔外表面中。

19. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,

其中,所述电加热元件设置在所述毛细管体的多孔端面处,

其中,所述毛细管体包括布置成与所述液体储存部分中的液体接触的第一端和与所述第一端相对的第二端,且

其中,所述电加热元件设置在所述毛细管体的所述第二端。

20. 根据权利要求11所述的气溶胶生成系统,其中,所述液体储存部分设置在所述电加热元件的第一侧上,并且所述第二气流通道设置于所述电加热元件的与所述第一侧相对的侧上,所述第二气流通道限定延伸经过所述电加热元件并被配置成传送气溶胶的气流路径。

用于气溶胶生成系统的加热器组件

[0001] 本申请是申请日为2016年6月15日、国际申请号为PCT/EP2016/063807、国家申请号为201680035452.0、名称为“用于气溶胶生成系统的加热器组件”的进入中国国家阶段的国际申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及气溶胶生成系统和用于气溶胶生成系统的加热器组件,加热器组件包括适用于将气溶胶形成基材气化的电加热器。特别地,本发明涉及手持式气溶胶生成系统,诸如电操作吸烟系统。本发明的方面涉及用于气溶胶生成系统的加热器组件、用于气溶胶生成系统的盒,以及用于制造那些盒的方法。

背景技术

[0003] 一种类型的气溶胶生成系统是电操作吸烟系统。已知由下列项组成的手持式电操作吸烟系统:包括电池和控制电子器件的装置部分,以及包括气溶胶形成基材供应源和电操作气化器的盒部分。包括气溶胶形成基材的供应源和气化器的盒有时被称为“cartomiser”。气化器通常是加热器组件。在一些已知的示例中,气溶胶形成基材是液体气溶胶形成基材,并且气化器包括缠绕在浸泡于液体气溶胶形成基材中的细长芯周围的加热丝线圈。盒部分通常不仅包括气溶胶形成基材的供应源和电操作的加热器组件,而且还包括吸嘴,用户在使用时吮吸吸嘴以将气溶胶吸入他们的嘴中。

[0004] 因此,通过加热来使气溶胶形成液体气化以形成气溶胶的电操作吸烟系统通常包括缠绕在容纳液体的毛细材料周围的电线线圈。经过电线的电流引起电线的电阻加热,从而使毛细材料中的液体气化。毛细材料通常保持在气流路径内,使得空气被吸过芯并夹带蒸气。蒸气随后冷却以形成气溶胶。

[0005] 此类型的系统对生成气溶胶可能比较有效,但要以低成本并且可重复方式进行制造还是有挑战的。此外,芯和线圈组件连同相关的电连接可能比较易碎并且难以处理。

[0006] 希望提供一种用于改善了气溶胶特性的气溶胶生成系统(诸如,手持式电操作吸烟系统)的加热器组件。还希望提供用于气溶胶生成系统的更坚固的加热器组件,并且提供一种用于改善了气溶胶特性的气溶胶生成系统的盒。

发明内容

[0007] 根据本发明的第一方面,提供一种用于气溶胶生成系统的加热器组件,该气溶胶生成系统具有用于容纳液体气溶胶形成基材的液体储存部分,该加热器组件包括:电加热器,其具有至少一个加热元件,以用于加热液体气溶胶形成基材以便形成气溶胶;以及毛细管体,其用于将液体气溶胶形成基材从气溶胶生成系统的液体储存部分输送到至少一个加热元件,其中至少一个加热元件由直接沉积到毛细管体的多孔外表面上的导电材料形成。

[0008] 有利地,通过将导电材料直接沉积在毛细管体的多孔外表面上以形成至少一个加热元件,可以改善至少一个加热元件与毛细管体之间的接触。例如,通过补偿毛细管体的外

表面上的表面粗糙度或不均匀性。这可以使得毛细管体的外表面上的“热点”的数量或严重程度减小,并且因此导致改善气溶胶特性,如果加热元件在毛细管体的长度上没有与毛细管体接触,否则可能出现“热点”。至少一个加热元件与毛细管体之间的接触得到改善还可以允许改善液体气溶胶形成基材向加热元件的传输。

[0009] 另外,通过将导电材料直接沉积在毛细管体的多孔外表面上来形成加热元件,加热元件粘附到毛细管体上。这降低了下列风险:例如在组装期间由加热元件的变形导致的或者由于使用期间引起的热应力而导致的加热元件和毛细管体之间的接触损失。它也允许使用在其他方面或许不可能的加热器几何形状或布局。例如,与使用预形成的电加热器将有可能的相比,更复杂或者使用更细的细丝的加热元件几何形状或布局。

[0010] 如本文中所使用,术语“毛细管体”是指能够通过毛细作用将液体气溶胶形成基材传送到电加热器的热器组件的部件。

[0011] 如本文中所使用,术语“导电材料”表示具有 $1 \times 10^{-2} \Omega\text{m}$ 或更小的电阻率的材料。

[0012] 如本文中所使用,术语“沉积”是指例如以液体、等离子体或蒸气的形式施加为毛细管体的外表面上的涂层,它随后冷凝或聚集以形成加热元件,而不是简单地铺设在毛细管体上作为固体预形成部件。

[0013] 如本文中所使用,术语“直接沉积”是指导电材料沉积在毛细管体的多孔外表面上,使得至少一个加热元件与多孔外表面直接接触。

[0014] 如本文中所使用,术语“多孔”是指由液体气溶胶形成基材可渗透并且允许液体气溶胶形成基材通过其迁移的材料形成。

[0015] 在某些优选实施方案中,至少一个加热元件的导电材料至少部分地扩散到毛细管体的多孔外表面中。

[0016] 如本文中所使用,术语“扩散到多孔外表面中”是指导电材料在导电材料与毛细管体之间的接口处嵌入多孔外表面的材料或与之混合,例如通过延伸到多孔外表面的孔中。

[0017] 利用这种布置,至少一个加热元件与毛细管体之间的接触可以进一步改善,以导致毛细管体的外表面上的“热点”的数量或严重程度进一步减小并且气溶胶特性得到改善。此外,通过延伸到毛细管体的多孔外表面中,增加了至少一个加热元件与毛细管体之间的接触面积。这可以导致液体气溶胶形成基材通过毛细管体向加热元件的传输进一步改善,并且导致加热元件改善对液体气溶胶形成基材的加热。还可以改善加热元件与毛细管体之间的粘附,从而进一步降低下列风险:例如在组装期间由加热元件的变形导致的或者由于使用期间引起的热应力而导致的加热元件与毛细管体之间的接触损失。

[0018] 从中形成至少一个加热元件的导电材料可以以任何合适的方式沉积在多孔外表面上。例如,导电材料可以使用分配移液管或注射器或使用诸如针的细尖端转移装置以液体的形式沉积到毛细管体的多孔外表面上。

[0019] 在一些实施方案中,至少一个加热元件包括印刷在毛细管体的多孔外表面上的可印刷导电材料。在此类实施方案中,可以使用任何合适的已知印刷技术。例如,丝网印刷、凹版印刷、柔性版印刷、喷墨印刷中的一个或多个。此类印刷工艺可能特别适用于高速生产工艺。

[0020] 另选地,从中形成至少一个加热元件的导电材料可以通过一种或多种真空沉积工艺(诸如,蒸发沉积和溅射)沉积到毛细管体的多孔外表面上。

[0021] 至少一个加热元件可由任何适合的导电材料形成。在某些优选实施方案中,导电材料包括金属、导电聚合物和导电陶瓷中的一者或多者。

[0022] 合适的导电金属包括铝、银、镍、金、铂、铜、钨及其合金。在一些实施方案中,导电材料包括悬浮在胶(诸如,环氧树脂)中的金属粉末。在一个实施方案中,导电材料包括含银环氧树脂。

[0023] 合适的导电聚合物包括PEDOT(聚(3,4-亚乙基二氧噻吩))、PSS(聚(对苯硫醚))、PEDOT:PSS(PEDOT和PSS的混合物)、PANI(聚苯胺)、PPY(聚(吡咯))、PPV(聚(对苯撑乙烯))或其任何组合。

[0024] 合适的导电陶瓷包括ITO(铟锡氧化物)、SLT(掺杂镧的钛酸锶)、SYT(掺杂钇的钛酸锶)或其任何组合。

[0025] 导电材料还可以包括选自以下物质组成的组中的一种或多种添加剂:溶剂、固化剂、粘合促进剂、表面活性剂、降粘剂和聚集抑制剂。例如,可以使用此类添加剂来帮助导电材料沉积在毛细管体的多孔外表面上,以增加导电材料扩散到毛细管体的多孔外表面中的量,减少导电材料凝固所需的时间,提高导电材料与毛细管体之间的粘附水平,或者在施加到毛细管体的多孔外表面上之前减少导电材料中的悬浮颗粒(诸如金属颗粒或粉末)的聚集量。

[0026] 电加热器的加热分布在毛细管体的多孔外表面上可以基本恒定。

[0027] 在一些实施方案中,至少一个加热元件被布置成使得它的温度分布在电加热器上变化。

[0028] 有利地,通过改变至少一个加热元件的温度分布,由电加热器在毛细管体的外表面上生成的热量可根据盒的特性进行调节,例如根据盒的气流特性。

[0029] 在某些优选实施方案中,至少一个加热元件被布置成使得电加热器朝向多孔外表面的周边生成更多的热量。这允许电加热器补偿外表面的周边的热损失,例如由于热传导导致的热损失,从而导致多孔外表面上的温度更均匀。

[0030] 通过改变至少一个加热元件在多孔外表面上的分布,电加热器的加热分布可以在多孔外表面上变化。例如,通过增加朝向多孔外表面的中心的至少一个加热元件的分布密度,电加热器的加热分布可以朝向多孔外表面的中心增加。如本文中所使用,术语“分布密度”是指其上沉积有至少一个加热元件的导电材料的多孔外表面的比例。例如,多孔外表面的特定区域中的50%分布密度将表明导电材料沉积在该区域的50%上,而不是在该区域的剩余50%上。

[0031] 通过改变加热元件在多孔外表面上的电阻,电加热器的加热分布可以在多孔外表面上变化。

[0032] 在一些实施方案中,至少一个加热元件的电阻朝向多孔外表面的中心减小,以改变电加热器在多孔外表面上的加热分布。利用这种布置,电加热器朝向毛细管体的多孔外表面的周边生成更多的热量。这可以允许电加热器补偿毛细管体的外表面的周边的热损失,例如由于热传导导致的热损失,从而导致毛细管体的多孔外表面上的温度更均匀。

[0033] 通过使用由具有不同电阻率值的导电材料形成的多个加热元件,可以改变至少一个加热元件的电阻。例如,通过将多个加热元件布置在多孔外表面上,至少一个加热元件的电阻可以朝向多孔外表面的中心减小,使得朝向毛细管体的多孔外表面的周边的加热元件

中的至少一个的电阻率大于朝向毛细管体的多孔外表面的中心的加热元件中的至少一个的电阻率。

[0034] 在一些实施方案中,至少一个加热元件的横截面积改变。这允许了根据盒的特性来调整至少一个加热元件的温度分布,因为至少一个加热元件的电阻与它的横截面积成反比。在此类实施方案中,至少一个加热元件可以包括具有沿着加热元件的长度变化的横截面积的加热元件。另选地或附加地,至少一个加热元件可以包括具有第一横截面积的第一加热元件和具有第二横截面积的第二加热元件,所述第二横截面积与第一横截面积不同。

[0035] 在某些优选的实施方案中,至少一个加热元件的横截面积朝向多孔外表面的中心增大。这导致从至少一个加热元件朝向多孔外表面的周边生成更多的热量。这允许电加热器补偿外表面的周边的热损失,例如由于热传导导致的热损失,从而导致多孔外表面上的温度更均匀。

[0036] 通过改变至少一个加热元件的厚度或者至少一个加热元件的宽度或者至少一个加热元件的厚度和宽度,可以改变至少一个加热元件的横截面积。

[0037] 如本文中所使用,术语“变化”、“不同”是指超出标准制造公差 of 的偏差,特别是彼此偏离至少5%的值。

[0038] 如本文中所使用,术语“厚度”是指加热元件在垂直于毛细管体的多孔外表面且垂直于加热元件的长度的方向上的尺寸。

[0039] 如本文中所使用,术语“宽度”是指加热元件在平行于毛细管体的多孔外表面且垂直于加热元件的长度的方向上的尺寸。

[0040] 在上述任何一个实施方案中,至少一个加热元件的相邻部分可以间隔开,以在电加热器中限定多个孔,其中孔的尺寸不同以改变电加热器的温度分布。在此类实施方案中,至少一个加热元件可以包括多个加热元件,所述多个加热元件间隔开以限定多个孔。另选地或附加地,至少一个加热元件可以包括一个或多个加热元件,所述加热元件形成非线性形状以使得一个或多个加热元件的相邻部分间隔开以限定多个孔。

[0041] 在某些优选实施方案中,朝向毛细管体的多孔表面的周边,孔的尺寸较小。

[0042] 这可以导致从至少一个加热元件朝向多孔外表面的周边生成更多的热量。这允许电加热器补偿外表面的周边的热损失,例如由于热传导导致的热损失,从而导致多孔外表面上的温度更均匀。这种布置还使得更多的气溶胶能够穿过多孔外表面的中心部分中的电加热器,并且在多孔表面的中心是最重要的气化区域的加热器组件中可能是有利的。例如,毛细管体的多孔外表面的周边部分中的孔的平均尺寸比毛细管体的多孔外表面的周边部分外的孔的平均尺寸小至少10%,优选地小至少20%,更优选地小至少30%。周边部分的面积可以小于毛细管体的多孔外表面的总面积的约80%,优选地小于约60%,更优选地小于约40%,最优选地小于约20%。

[0043] 电加热器可以包括单个加热元件。另选地,电加热器可以包括串联或并联连接的多个加热元件。在此类实施方案中,多个加热元件可以由相同的导电材料形成。

[0044] 可选地,电加热器可以包括由第一导电材料形成的至少一个第一加热元件和由第二导电材料形成的至少一个第二加热元件,所述第二导电材料不同于第一导电材料,第一导电材料和第二导电材料直接沉积在毛细管体的多孔外表面上。优选地,第一导电材料的电阻率不同于第二导电材料的电阻率。

[0045] 有利地,这允许根据期望的特性来调整至少一个加热元件的温度分布,以及因此由电加热器在毛细管体的外表面上生成的热量。

[0046] 在某些优选实施方案中,电加热器包括由具有不同电阻率值的导电材料形成的多个加热元件。在此类实施方案中,多个加热元件可以被布置成使得朝向毛细管体的多孔外表面的周边的加热元件中的至少一个的电阻率大于朝向毛细管体的多孔外表面的中心的加热元件中的至少一个的电阻率。利用这种布置,电加热器朝向毛细管体的多孔外表面的周边生成更多的热量。这允许电加热器补偿毛细管体的外表面的周边的热损失,例如由于热传导导致的热损失,从而导致毛细管体的多孔外表面上的温度更均匀。

[0047] 电加热器可以包括由多种不同的导电材料形成的多个加热元件。在一些实施方案中,电加热器包括多个加热元件,每个加热元件由不同的导电材料形成。

[0048] 加热元件中的一个或多个可以由电阻随温度显著变化的材料(诸如铁铝合金)形成。这允许使用加热元件的电阻测量来确定温度或温度的变化。这可用在抽吸检测系统(puff detection system)中并用于控制。

[0049] 电加热器可以包括与至少一个加热元件电接触的第一导电接触部分和第二导电接触部分。在此类实施方案中,第一导电接触部分和第二导电接触部分可以由直接沉积在毛细管体的多孔外表面上的导电材料形成。

[0050] 在一些实施方案中,基本上整个电加热器都由直接沉积在毛细管体的多孔外表面上的一种或多种导电材料形成。

[0051] 电加热器的电阻优选介于0.3欧姆与4欧姆之间。更优选地,电加热器的电阻在0.5欧姆与3欧姆之间,并且更优选地为约1欧姆。

[0052] 在电加热器包括用于接触至少一个加热元件的导电接触部分的情况下,至少一个加热元件的电阻优选比接触部分的电阻大至少一个数量级,并且更优选大至少两个数量级。这确保通过使电流经过电加热器而生成的热量局限于至少一个加热元件。如果盒要与由电池供电的气溶胶生成系统一起使用,那么电加热器具有较低的整体电阻通常是有利的。也需要最小化电触点与加热元件之间的寄生损耗,以使寄生功率损耗最小化。低电阻的高电流系统允许向电加热器输送高功率。这允许加热器将加热元件快速加热到期望的温度。

[0053] 导电接触部分可以直接固定到至少一个加热元件。或者,导电接触部分可以与至少一个加热元件成一体。提供与至少一个加热元件成一体的导电接触部分允许电加热器可靠且简单地连接到电源。

[0054] 毛细管体可以是毛细管芯或者其他类型或形状的毛细管体,诸如毛细管。在优选实施方案中,毛细管体包括毛细材料。毛细材料可以包括任何合适的材料或材料的组合。毛细管体可以包括单种毛细材料。

[0055] 在一些实施方案中,毛细管体包括第一毛细材料和第二毛细材料,其中至少一个加热元件由直接沉积在第一毛细材料的多孔外表面上的导电材料形成,并且其中第二毛细材料与第一毛细材料接触并且通过第一毛细材料而与电加热器间隔开,第一毛细材料比第二毛细材料具有更高的热分解温度。第一毛细材料有效地用作将至少一个加热元件与第二毛细材料分隔开的间隔件,使得第二毛细材料不暴露于高于其热分解温度的温度。在一些实施方案中,第一毛细材料的热分解温度为至少160摄氏度,并且优选地为至少250摄氏度。

[0056] 如本文中所使用,“热分解温度”是指材料通过产生气体副产物而开始分解和失去质量的温度。

[0057] 有利地,第二毛细材料可以比第一毛细材料占据更大的体积,并且可以比第一毛细材料容纳更多气溶胶形成基材。第二毛细材料可以具有优于第一毛细材料的芯吸性能。第二毛细材料可以比第一毛细材料更便宜或具有更高的填充能力。第二毛细材料可以是聚丙烯。

[0058] 第一毛细材料可以将电加热器与第二毛细材料分开至少1.5毫米的距离,并且优选地,介于1.5毫米与2毫米之间的距离,以便在第一毛细材料上提供足够的温降。

[0059] 在毛细管体包括毛细材料的情况下,毛细材料可以具有纤维状或海绵状结构。毛细材料优选包括毛细管束。例如,毛细材料可以包括多个纤维或线或其他细孔管。纤维或线可以大致对齐以将液体输送到加热器。或者,毛细材料可以包括海绵状或泡沫状材料。毛细材料的结构形成多个小孔或管,通过所述小孔或管可以利用毛细作用输送液体。一种或多种毛细材料可以包括任何合适的材料或材料的组合。合适材料的示例是海绵或泡沫材料、纤维或烧结粉末形式的陶瓷或石墨基材料、发泡金属或塑料材料、纤维材料,例如由纺丝或挤出纤维制成,诸如乙酸钠纤维素、聚酯或粘合的聚烯烃、聚乙烯、涤纶或聚丙烯纤维、尼龙纤维或陶瓷。毛细材料可以具有任何合适的毛细管作用和多孔性,以用于不同的液体物理性质。液体具有物理性质,包括但不限于,粘度、表面张力、密度、导热率、沸点和蒸汽压力,其允许液体通过毛细作用被输送通过毛细装置。

[0060] 根据本发明的第二方面,提供一种用于气溶胶生成系统的盒,该盒包括用于容纳液体气溶胶形成基材的液体储存部分;以及根据上述任一实施方案的加热器组件。

[0061] 在替代实施方案中,加热器组件可以作为气溶胶生成系统的整体部分来提供,而不是用于气溶胶生成系统的盒的形成部分。

[0062] 盒的液体储存部分可以由毛细管体提供。例如,毛细管体可以由形成盒的液体储存部分的高保持力毛细材料制成。另选地,液体储存部分和毛细管体可以是盒的不同部件。

[0063] 在某些实施方案中,在液体储存部分和毛细管体是盒的不同部件的情况下,毛细管体包括延伸到液体储存部分中以与其中的液体接触的第一端和与第一端相对的多孔第二端,其中至少一个加热元件由直接沉积在毛细管体的第二端上的导电材料形成。另选地,毛细管体的第一端可以在液体储存部分的外部,并且毛细管体可以包括用于与液体储存部分中的液体接触的至少一个其他多孔表面。例如,毛细管体可以包括毛细管体的一个或多个多孔侧壁,以用于与液体储存部分中的液体接触,并且经由所述多孔侧壁,液体气溶胶形成基材从液体储存部分传送到电加热器。

[0064] 液体储存部分可以包括用于容纳液体气溶胶形成基材的壳体,壳体具有开口,其中毛细管体被布置成使得电加热器延伸穿过开口。

[0065] 盒可以包括液体储存部分,该液体储存部分包括用于容纳液体气溶胶形成基材的壳体,壳体具有开口。壳体可以是刚性壳体并且不透流体。如本文中所使用,“刚性壳体”是指自支撑的壳体。毛细管体可以是容纳在储存部分的壳体中的毛细材料。

[0066] 壳体可以含有两种或更多种不同的毛细材料,其中与至少一个加热元件接触的第一毛细材料具有较高的热分解温度,并且与第一毛细材料接触但不与至少一个加热元件接触的第二毛细材料具有较低的热分解温度。第一毛细材料有效地用作将加热元件与第二毛

细材料分开的间隔件,使得第二毛细材料不暴露于高于其热分解温度的温度。如本文中所以使用,“热分解温度”是指材料通过产生气体副产物而开始分解和失去质量的温度。有利地,第二毛细材料可以比第一毛细材料占据更大的体积,并且可以比第一毛细材料容纳更多的气溶胶形成基材。第二毛细材料可以具有优于第一毛细材料的芯吸性能。第二毛细材料可以比第一毛细材料更便宜或具有更高的填充能力。第二毛细材料可以是聚丙烯。

[0067] 在液体储存部分包括具有开口的壳体的情况下,至少一个加热元件可以延伸跨过壳体的开口的整个长度尺寸。宽度尺寸是垂直于开口平面中的长度尺寸的尺寸。优选地,至少一个加热元件的宽度小于壳体的开口的宽度。优选地,电加热器与开口的周边间隔开。至少一个加热元件的宽度可以小于开口的至少一个区域中的开口的宽度。至少一个加热元件的宽度可以小于整个开口中的开口的宽度。至少一个加热元件的宽度可以小于壳体开口的宽度的90%,例如小于50%,例如小于30%,例如小于25%。至少一个加热元件的面积可以小于壳体开口的面积的90%,例如小于50%,例如小于30%,例如小于25%。至少一个加热元件的面积可以例如在开口面积的10%和50%之间,优选在开口面积的15%和25%之间。至少一个加热元件的开口面积,即孔的面积与电加热器的总面积之比,优选地为约25%至约56%。开口可以是任何适当的形状。例如,开口可以具有圆形、正方形或矩形的形状。开口的面积可以较小,优选地小于或等于约25平方毫米。加热元件与开口周边之间的间隔优选地被确定尺寸,使得热接触显著减小。加热元件与开口周边之间的间隔可以在25微米与40微米之间。

[0068] 至少一个加热元件优选以此方式布置,以使得与电加热器的加热元件围绕液体储存部分的整个周边接触的情况相比较,与液体储存部分物理接触的面积减小。至少一个加热元件优选地不直接接触液体储存部分的周边。通过这种方式,减少了与液体储存部分的热接触,并减少了对液体储存部分和其他相邻元件(例如其中使用盒的气溶胶生成系统的那些元件)的热损失。

[0069] 不希望受到任何特定理论的约束,可以认为通过将加热元件与液体储存部分分开,较少的热量传递到液体储存部分,从而提高了加热效率并因此增加了气溶胶的生成。

[0070] 电加热器可以包括单个加热元件,或者并联或串联连接的多个加热元件。在电加热器包括用于接触至少一个加热元件的至少第一导电接触部分和第二导电接触部分的情况下,第一导电接触部分和第二导电接触部分可以被布置成使得第一接触部分接触第一加热元件,并且第二接触部分接触串联连接的加热元件中的最后一个加热元件。可提供附加的接触部分以允许所有的加热元件串联连接。

[0071] 在电加热器包括多个加热元件的情况下,加热元件可以在空间上基本彼此平行地布置。优选地,加热元件彼此间隔开。不希望受到任何特定理论的约束,认为将加热元件彼此间隔开可以提供更有效的加热。与例如使用具有相同面积的单个加热元件的情况相比,通过例如加热元件的适当间隔可以获得在开口的区域上更均匀的加热。

[0072] 在电加热器包括多个加热器元件的情况下,多个加热元件中的至少一个可以包括第一材料,并且多个加热元件中的至少另一个可以包括与第一材料不同的第二材料。出于电气或机械的原因,这可能是有利的。例如,加热元件中的一个或多个可以由电阻随温度显著变化的材料(诸如铁铝合金)形成。这允许使用加热元件的电阻测量来确定温度或温度的变化。这可以用在抽吸检测系统中,并且用于控制加热器温度以将其保持在期望的温度范

围内。

[0073] 至少一个加热元件可以包括沿着至少一个加热元件的长度延伸的导电细丝阵列，多个孔由导电细丝之间的空隙界定。在此类实施方案中，可以通过增加或减小相邻细丝之间的间隙的尺寸来改变多个孔的尺寸。这可以通过改变导电细丝的宽度、或者通过改变相邻细丝之间的间隔、或者通过改变导电细丝的宽度和相邻细丝之间的间隔来实现。

[0074] 如本文中所使用，术语“细丝”是指布置于两个电触点之间的电路径。细丝可以任意地分叉并分别分成若干路径或细丝，或者可以从几个电路径汇聚成一条路径。细丝可以具有圆形、正方形、扁平或任何其他形式的横截面。在优选的实施方案中，细丝具有基本扁平的横截面。细丝可以以直线或弯曲的方式布置。

[0075] 导电细丝可以是基本扁平的。

[0076] 如本文中所使用，“基本扁平”优选地意味在单个平面中形成并且例如不缠绕或以其他方式顺应以适合弯曲或其他非平面形状。扁平的电加热器可以在制造过程中容易地处理并提供坚固的结构。

[0077] 液体气溶胶形成基材是能够释放可以形成气溶胶的挥发性化合物的液体基材。挥发性化合物可以通过加热气溶胶形成基材来释放。

[0078] 气溶胶形成基材是液体。气溶胶形成基材可以包括植物基材料。气溶胶形成基材可以包括烟草。气溶胶形成基材可以包括含有烟草的材料，材料含有挥发性烟草风味化合物，其在加热时从气溶胶形成基材中释放。可选地，气溶胶形成基材可以包括不含烟草的材料。气溶胶形成基材可以包括均化的植物基材料。气溶胶形成基材可以包括均化的烟草材料。气溶胶形成基材可以包括至少一种气溶胶形成剂。气溶胶形成剂是任何合适的已知化合物或化合物的混合物，其在使用中有助于形成致密且稳定的气溶胶，并且在系统的操作温度下基本上耐热降解。合适的气溶胶形成剂在本领域中是公知的，包括但不限于：多元醇，诸如三甘醇、1,3-丁二醇和甘油；多元醇的酯，诸如甘油单酯、二酯或三酯；和一元、二元或多元羧酸的脂族酯，诸如十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯。优选的气溶胶形成剂是多元醇或其混合物，诸如三甘醇、1,3-丁二醇、以及最优选地甘油。气溶胶形成基材可以包括其他添加剂和成分，诸如香料。

[0079] 根据本发明的第三方面，提供一种气溶胶生成系统，其包括：气溶胶生成装置；以及根据上述任一实施方案的盒，其中盒可移除地联接到气溶胶生成装置，并且其中气溶胶生成装置包括用于电加热器的电源。

[0080] 如本文中所使用，盒“可移除地联接”到装置意味着在不损坏装置或盒的情况下，盒和装置可以彼此联接和脱开。

[0081] 盒可以在消耗之后更换。由于盒容纳气溶胶形成基材和电加热器，因此电加热器也被定期更换，以使得即使在较长时间使用主单元之后，也能保持最佳的气化条件。

[0082] 气溶胶生成系统还可以包括连接到电加热器和电源的电路，电路被配置成监测电加热器的电阻并基于监测到的电阻来控制从电源对电加热器的供电。例如，电路可被配置成监测一个或多个加热元件的电阻。通过监测电加热器的温度，系统可以防止电加热器过热或加热不足，并确保提供最佳的气化条件。

[0083] 电路可以包括可能是可编程微处理器的微处理器、微控制器或专用集成芯片(ASIC)或能够提供控制的其他电路。电路可以包括另外的电子部件。电路可被配置成调节

对加热器的供电。电力可以在系统启动之后连续地供应给电加热器,或者可以间歇性地供应,诸如以逐口抽吸为基础。电力可以以电流脉冲的形式供应给电加热器。

[0084] 气溶胶生成装置包括用于盒的电加热器的电源。电源可以是装置内的电池,诸如磷酸铁锂电池。作为替代,电源可以是另一种形式的电荷存储装置,诸如电容器。电源可能需要充电,并且可以具有允许为一次或多次吸烟体验储存足够能量的能力。例如,电源可以具有足够的容量以允许持续产生大约六分钟的气溶胶,这对应于常规香烟抽吸的典型时间,或者是六分钟倍数的时间段。在另一个示例中,电源可以具有足够的容量以允许加热器的预定次数的抽吸或离散激活。

[0085] 液体储存部分可以定位在电加热器的第一侧上,并且气流通道位于电加热器的与储存部分相对的侧上,以使得经过电加热器的气流夹带气化的气溶胶形成基材。

[0086] 系统可以是电操作吸烟系统。该系统可以是手持式气溶胶生成系统。气溶胶生成系统可具有与常规雪茄或香烟相当的尺寸。吸烟系统可具有约30毫米至约150毫米的总长度。吸烟系统可具有约5毫米至约30毫米的外径。

[0087] 根据本发明的第四方面,提供一种制造用于气溶胶生成系统的盒的方法,该方法包括以下步骤:提供用于容纳液体气溶胶形成基材的液体储存部分;提供具有多孔外表面的毛细管体;通过将导电材料直接沉积到毛细管体的多孔外表面上来形成电加热元件;用液体气溶胶形成基材填充液体储存部分;以及将毛细管体连接到液体储存部分,以使得液体储存部分中含有的液体气溶胶形成基材通过毛细管体从液体储存部分传送到电加热元件。

[0088] 盒的液体储存部分可以由毛细管体提供。例如,毛细管体可以由形成盒的液体储存部分的高保持力毛细材料制成。另选地,液体储存部分和毛细管体可以是盒的不同部件。

[0089] 在某些实施方案中,在液体储存部分和毛细管体是盒的不同部件的情况下,毛细管体包括延伸到液体储存部分中以与其中的液体接触的第一端和与第一端相对的多孔第二端,其中至少一个加热元件由直接沉积在毛细管体的第二端上的导电材料形成。另选地,毛细管体的第一端可以在液体储存部分的外部,并且毛细管体可以包括用于与液体储存部分中的液体接触的至少一个其他多孔表面。例如,毛细管体可以包括毛细管体的一个或多个多孔侧壁,以用于与液体储存部分中的液体接触,并且经由所述多孔侧壁,液体气溶胶形成基材从液体储存部分传送到电加热器。

[0090] 液体储存部分可以包括用于容纳液体气溶胶形成基材的壳体,壳体具有开口,其中毛细管体被布置成使得电加热器延伸穿过开口。

[0091] 从中形成至少一个加热元件的导电材料可以以任何合适的方式沉积在多孔外表面上。例如,导电材料可以使用分配移液管或注射器或使用诸如针的细尖端转移装置以液体的形式沉积到毛细管体的多孔外表面上。在某些实施方案中,通过一种或多种真空沉积方法(诸如蒸发沉积和溅射)将导电材料直接沉积到毛细管体的多孔外表面上。

[0092] 在优选的实施方案中,通过将可印刷导电材料直接印刷到毛细管体的多孔外表面上来沉积导电材料。在此类实施方案中,可以使用任何合适的已知印刷技术。例如,可以使用丝网印刷、凹版印刷、柔性版印刷、喷墨印刷中的一个或多个。当在高速生产工艺中使用,此类印刷工艺可能是特别有利的。

[0093] 可印刷的导电材料可以包括任何合适的导电材料。在某些优选实施方案中,导电

材料包括金属、导电聚合物和导电陶瓷中的一者或多者。

[0094] 合适的导电金属包括铝、银、镍、金、铂、铜、钨及其合金。在一些实施方案中,导电材料包括悬浮在胶(诸如,环氧树脂)中的金属粉末。在一个实施方案中,导电材料包括含银环氧树脂。

[0095] 合适的导电聚合物包括PEDOT(聚(3,4-亚乙基二氧噻吩))、PSS(聚(对苯硫醚))、PEDOT:PSS(PEDOT和PSS的混合物)、PANI(聚苯胺)、PPY(聚(吡咯))、PPV(聚(对苯撑乙烯))或其任何组合。

[0096] 合适的导电陶瓷包括ITO(铟锡氧化物)、SLT(掺杂镧的钛酸锶)、SYT(掺杂钇的钛酸锶)或其任何组合。

[0097] 可印刷的导电材料还可以包括选自以下物质组成的组中的一种或多种添加剂:溶剂;固化剂;粘合促进剂;表面活性剂;降粘剂;和聚集抑制剂。例如,可以使用此类添加剂来帮助导电材料沉积在毛细管体的多孔外表面上,以增加导电材料扩散到毛细管体的多孔外表面中的量,减少导电材料凝固所需的时间,提高导电材料与毛细管体之间的粘附水平,或者在施加到毛细管体的多孔外表面上之前减少导电材料中的悬浮颗粒(诸如金属颗粒或粉末)的聚集量。

[0098] 已经印刷在毛细管体的多孔外表面上的印刷导电材料可以以任何合适的已知方式固化,以形成至少一个加热元件。例如,印刷导电材料可以通过暴露于热或紫外线而固化。另选地或附加地,印刷导电材料可以通过烧结或通过引发化学反应来固化。在一个特定的实施方案中,印刷导电材料包括铜并且通过引发化学反应而被固化以形成至少一个加热元件。

[0099] 在某些实施方案中,方法还包括对导电材料进行热处理以增加至少一个加热元件的电导率的步骤。在一个特定的实施方案中,导电材料包括诸如铟锡氧化物的导电陶瓷,并且方法还包括对导电材料进行热处理以生长陶瓷的微晶粒并从而增加其电导率的步骤。

[0100] 关于一个或多个方面所描述的特征可以同样应用于本发明的其他方面。具体而言,关于第一方面的加热器组件描述的特征可以同样应用于第二方面的盒,反之亦然,并且关于第一方面的加热器组件或第二方面的盒描述的特征可以同样应用于第三方面的气溶胶生成系统或第四方面的制造方法。

附图说明

[0101] 现在将参考附图仅以举例的方式描述本发明的实施方案,其中:

[0102] 图1A至图1D是根据本发明的一个实施方案的合并了盒的系统的示意图;

[0103] 图2是图1所示的系统的盒的分解图;

[0104] 图3A至3E示出第一至第五示例加热器组件;以及

[0105] 图4示出针对图3A和图3E的每个布置的毛细管体的外表面上的温度与距离的曲线图。

具体实施方式

[0106] 图1A到1D是根据本发明的一个实施方案的包括盒的气溶胶生成系统的示意图。图1A是一起形成气溶胶生成系统的气溶胶生成装置10或主单元以及单独的盒20的示意图。在

这个示例中,气溶胶生成系统是电操作吸烟系统。

[0107] 盒20含有气溶胶形成基材并且被配置成容纳在装置内的空腔18中。当盒中提供的气溶胶形成基材被耗尽时,盒20应当可由用户更换。图1A示出刚好在插入装置之前的盒20,其中图1A中的箭头1指示了盒的插入方向。

[0108] 气溶胶生成装置10是便携式的,并且具有相当于常规雪茄或香烟的大小。装置10包括主体11和吸嘴部分12。主体11含有电池14(诸如磷酸铁锂电池)、控制电子器件16和空腔18。吸嘴部分12由铰接连接21连接到主体11,并且可以在如图1A到图1C所示的打开位置与如图1D所示的关闭位置之间移动。如将要描述,吸嘴部分12放置在打开位置以允许盒20插入和移除,并且当系统将用于生成气溶胶时放置在关闭位置。吸嘴部分包括多个进气口13和出口15。在使用中,用户吮吸或抽吸出口,以从进气口13吸入空气,穿过吸嘴部分到出口15,然后进入用户的口腔或肺部。如将要描述,提供内部挡板17以迫使流过吸嘴部分12的空气经过盒。

[0109] 空腔18具有圆形横截面并且经制定大小以容纳盒20的壳体24。电连接器19设置在空腔18的侧面,以提供控制电子器件16和电池14与盒20上的对应电触点之间的电连接。

[0110] 图1B示出图1A的系统,其中盒插入到空腔18中,并且盖26正被移除。在这个位置,电连接器抵靠在盒上的电触点上,如将要描述。

[0111] 图1C示出图1B的系统,其中盖26被完全移除,并且

[0112] 吸嘴部分12移动到关闭位置。

[0113] 图1D示出图1C的系统,其中吸嘴部分12处于关闭位置。吸嘴部分12由扣紧机构(未示出)保持在关闭位置。对于本领域的普通技术人员而言显而易见的是,可以使用用于将吸嘴保持在关闭位置的其他合适的机构,诸如卡扣配合或磁扣开合。

[0114] 处于关闭位置的吸嘴部分12保持盒与电连接器19电接触,使得无论系统的取向如何都能在使用中维持良好的电连接。吸嘴部分12可以包括环形弹性体元件,其接合盒的表面并且当吸嘴部分12处于关闭位置时被压缩在刚性吸嘴壳体元件与盒之间。这确保了尽管有制造公差但仍能保持良好的电连接。

[0115] 当然,另选地或附加地,可以采用用于维持盒与装置之间良好的电连接的其他机构。例如,盒20的壳体24可以设置有螺纹或凹槽(未示出),该螺纹或凹槽与空腔18的壁中形成的对应凹槽或螺纹(未示出)接合。盒与装置之间的螺纹接合可用于确保正确的旋转对准以及将盒保持在空腔中并确保良好的电连接。螺纹连接可以仅延伸半圈或少于盒,或者可以延伸几圈。另选地或附加地,电连接器19可以被偏置成与盒上的触点接触。

[0116] 图2是适用于气溶胶生成系统(例如,图1那种类型的气溶胶生成系统)的盒20的分解视图。盒20包括大致圆形的圆柱形壳体24,其大小和形状被选择成容纳到气溶胶生成系统的其他元件的对应空腔中,或以适当的方式安装在气溶胶生成系统的其他元件上,例如图1的系统的空腔18。壳体24具有开口端并容纳气溶胶形成基材。在该示例中,气溶胶形成基材是液体,并且壳体24还含有毛细管体,该毛细管体包括浸泡在液体气溶胶形成基材中的毛细材料22。在该示例中,气溶胶形成基材包括39重量%的甘油、39重量%的丙二醇、20重量%的水和调味剂,以及2重量%的尼古丁。毛细材料是一种主动地将液体从一端传送到另一端的材料,并且可以由任何合适的材料制成。在该示例中,毛细材料由聚酯形成。在其他示例中,气溶胶形成基材可以是固体。

[0117] 毛细材料22具有多孔外表面32,其上固定有电加热器30。加热器30包括固定有多孔外表面32的相对侧上的一对电触点34和固定到外表面32和电触点34的加热元件36。在该示例中,加热器30包括在电触头34之间延伸并具有曲折或锯齿形布置的单个加热元件36。然而,也可以使用加热器的其他布置,这对于本领域的普通技术人员而言是显而易见的。例如,加热器可以包括采用双螺旋形状、或者跟随更复杂的扭曲路径或者跟随基本线性路径的单个加热元件。同样,加热器可以包括多个加热元件,例如多个基本平行的加热元件。

[0118] 电触点34和加热器元件36由导电材料一体形成,导电材料已经作为液体直接沉积在多孔外表面32上并随后进行干燥。由于外表面32是多孔的,因此导电材料在沉积期间扩散到外表面32中,以使得当导电材料干燥时,加热器30牢固地固定到毛细材料22。导电材料扩散到外表面32中也增加了加热元件36与毛细材料22之间的接触面积,从而提高了从加热元件36到毛细材料22的热传递效率。

[0119] 加热器30由可移除盖26覆盖。盖26包括胶粘在加热器组件上但可以容易地剥离的液体不可渗透的塑料片材。在盖26的侧面上设置突片,以允许用户在剥离盖时抓住盖。现在对于本领域的普通技术人员显而易见的是,虽然胶粘被描述为用于固定不可渗透的塑料片材的方法,但是只要盖26可以容易被消费者移除,也可以使用本领域技术人员熟悉的其他方法,包括热密封或超声波焊接。

[0120] 应当理解,其他盒设计是可能的。例如,盒的毛细材料可以包括两个或更多单独的毛细材料,或者盒可以包括用于容纳自由液体的贮存器的罐。

[0121] 加热器元件36的加热器细丝通过基材34中的开口35暴露,使得气化的气溶胶形成基材可以逸入经过加热器组件的气流中。

[0122] 在使用中,盒20放置在气溶胶生成系统中,并且加热器组件30接触到气溶胶生成系统中所包括在电源。提供电子电路以便为加热器元件36供电并使气溶胶生成基材挥发。然后,气化的气溶胶形成基材可以逸入经过加热器30的气流中。

[0123] 在图3A至图3E中,描绘了电加热器30布置的第一示例至第五示例。在第一示例中,如图3A所示,加热器30包括径向相对的电触点34和单个加热元件36,所述加热元件36连接到电触点34并且沿着曲折或锯齿形路径在电触点34之间延伸。在第二示例中,如图3B所示,加热器30包括径向相对的电触点34和单个加热元件36,所述加热元件36连接到电触点34并且沿着双螺旋路径在电触点34之间延伸。在第三示例中,如图3C所示,加热器30包括径向相对的电触点34和单个加热元件36,所述加热元件36连接到电触点34并且沿着扭曲路径在电触点34之间延伸。在第四示例中,如图3D所示,加热器30包括径向相对的电触点34和多个加热元件36,所述加热元件36连接到电触点34并且沿着基本上平行的路径在电触点34之间延伸。在第五示例中,如图3E所示,加热器30与图3A中描绘的第一示例加热器基本相同,除了加热元件36的横截面积在多孔外表面32上变化,以改变多孔外表面32上的加热器30的加热分布。具体而言,加热元件36的宽度朝向外表面32的周边变窄,并且朝向多孔外表面32的中心增大。相对于图3A所示的布置,这导致加热元件36朝向多孔外表面32的中心生成的热量减少,并且加热元件36朝向多孔外表面32的周边生成的热量增加。这允许电加热器补偿外表面的周边的热损失,例如由于热传导导致的热损失,并且降低了多孔外表面的中心处的温度,从而导致多孔外表面上的温度更均匀,如下面关于图4所讨论的。

[0124] 图4是针对图3A和图3E的每个布置的毛细管体的外表面上的温度与距离的曲线

图。曲线A示出了图3A的第一示例加热器的温度。曲线E示出了图3E的第五示例加热器的温度。如曲线A所示,使用第一示例加热器的多孔外表面的温度朝向其周边较低并且朝向其中心增加,以在加热元件的中心处的狭窄区域中形成热点。如曲线E所示,与使用第一示例加热器的多孔外表面相比,使用第五示例加热器的多孔外表面的温度朝向其周边更高。此外,使用加热元件的第五示例,多孔外表面的中心处的温度较低并在较宽的区域上延伸,如曲线E所示。因此,对于第五示例加热器而言,与第一示例加热器相比,多孔外表面上的温度分布更均匀,特别是在中心区域。

[0125] 当组装盒时,加热元件36与毛细材料22直接接触,并且因此气溶胶形成基材可直接输送到加热器。在本发明的示例中,气溶胶形成基材接触加热元件36的表面的大部分(如果不是全部的话),使得由加热器组件生成的大部分热量直接进入气溶胶形成基材中。相反,在常规的芯加热器组件和线圈加热器组件中,只有一小部分加热丝线与气溶胶形成基材接触。

[0126] 在使用中,加热器组件优选通过电阻加热而操作,但它也可以使用其他合适的加热过程(诸如感应加热)而操作。在加热器组件通过电阻加热操作的情况下,电流在控制电子器件16的控制下通过加热器,以将细丝加热到期望的温度范围内。加热元件36具有比电触点34显著高得多的电阻,使得高温局限在加热元件上。系统可以被配置成通过响应于用户抽吸而向加热器提供电流来生成热量,或者可以被配置成在装置处于“开启”状态时连续地生成热量。元件的不同材料可以适用于不同的系统。例如,在连续加热系统中,具有相对较低比热容的材料是合适的并且与低电流加热兼容。在使用高电流脉冲以短脉冲发热的抽吸致动系统中,具有高比热容的材料可能更合适。

[0127] 在抽吸致动系统中,装置可以包括抽吸传感器,其被配置成检测用户何时正吸入空气通过吸嘴部分。抽吸传感器(未示出)连接到控制电子器件16,并且控制电子器件16被配置成仅当确定用户在装置上抽吸时才向加热器30供应电流。任何合适的空气流量传感器可以用作抽吸传感器,诸如麦克风。

[0128] 在一个可能的实施方案中,可以使用至少一个加热元件的电阻率的变化来检测变化的温度。这可以用来调节供应给加热器的电力,以确保它保持在期望的温度范围内。温度的突然变化也可以用作检测由用户在系统上抽吸导致的经过加热元件的气流变化的手段。一个或多个元件可以是专用的温度传感器,并且为此目的可以由具有合适的电阻温度系数的材料(诸如铁铝合金、Ni-Cr、铂、钨或合金)形成。

[0129] 图1D中示出在使用系统时通过吸嘴部分的气流。吸嘴部分包括内部挡板17,其与吸嘴部分的外壁一体模制并且确保当空气从进气口13被吸入到出口15时,空气流过盒上的加热器30,在加热器中,气溶胶形成基材正被气化。随着空气通过加热器组件,气化的基材被夹带在气流中并在离开出口15之前冷却以形成气溶胶。

[0130] 尽管所描述的实施方案具有带有壳体(壳体具有基本圆形的横截面)的盒,但当然有可能形成具有其他形状的盒壳体,诸如矩形横截面或三角形横截面。这些壳体形状将确保在对应成形空腔内的期望的取向,以确保装置与盒之间的电连接。

[0131] 本领域的普通技术人员现在可以设想并入根据本公开的加热器组件的其他盒设计。例如,盒可以包括吸嘴部分并且可以具有任何期望的形状。此外,根据本公开的加热器可以用于已经描述的那些其他类型的系统中,诸如,加湿器、空气清新器和其他气溶胶生成

系统。

[0132] 实施例1

[0133] 手动地用针尖将EpoTek (RTM) H20E (可从美国蒙大拿州比尔里卡的Epoxy Technology公司获得的含银环氧树脂导电胶) 分配到由Sterlitech GB140 (可从美国华盛顿肯特的Sterlitech公司获得的玻璃纤维毛细材料) 形成的毛细管体上, 以形成加热器的加热元件和电触点。为了测试加热器, 使用Agilent N6705B可编程电源将电流通过加热器3秒钟。以3.55V的电压和4.3W的功率供应电流。在测试过程中, 使用红外相机来记录毛细管体的外表面的温度。

[0134] 实施例2

[0135] 手动地用针尖将EpoTek (RTM) H20E (可从美国蒙大拿州比尔里卡的Epoxy Technology公司获得的含银环氧树脂导电胶) 分配到毛细管体上, 以形成加热器的加热元件和电触点, 毛细管体由具有20微米孔径和40% - 45%孔隙率的多孔陶瓷毛细材料形成。为了测试加热器, 使用Agilent N6705B可编程电源将电流通过加热器3秒钟。以3.55V的电压和4.3W的功率供应电流。在2.3欧姆下测量加热器电阻。在测试过程中, 使用红外相机来记录毛细管体的外表面的温度, 发现它在185摄氏度时达到峰值。

[0136] 上文描述的示例性实施方案是说明性的而不是限制性的。鉴于以上讨论的示例性实施方案, 与上述示例性实施方案一致的其他实施方案现在对于本领域的普通技术人员将是显而易见的。

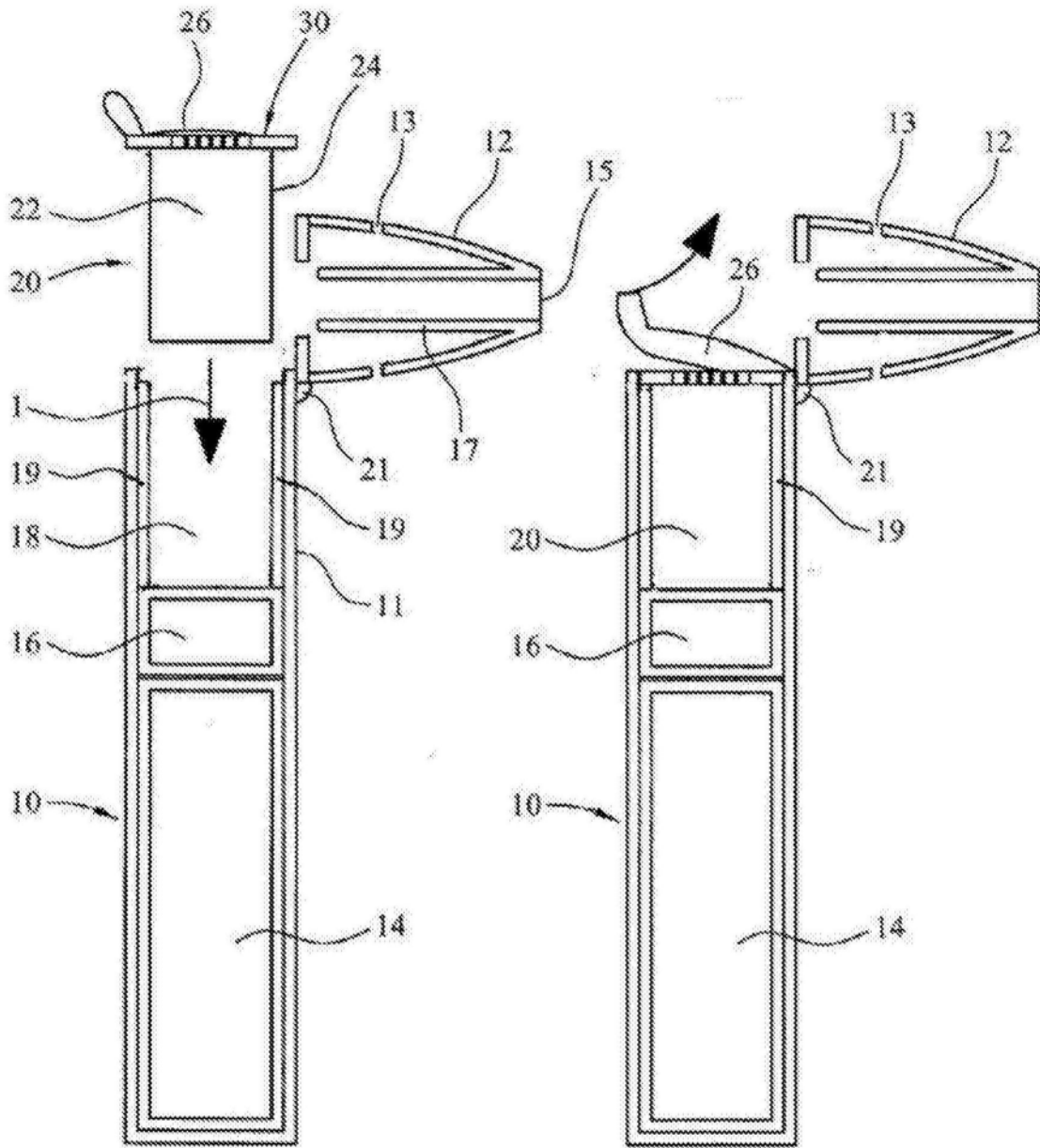


图 1A

图 1B

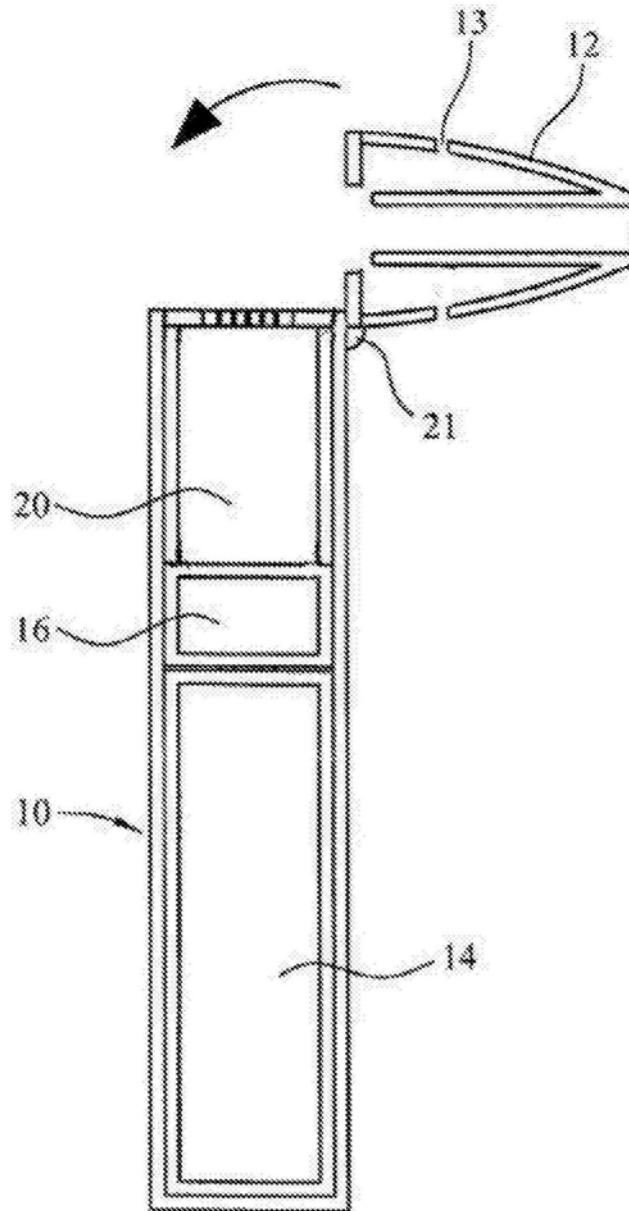


图1C

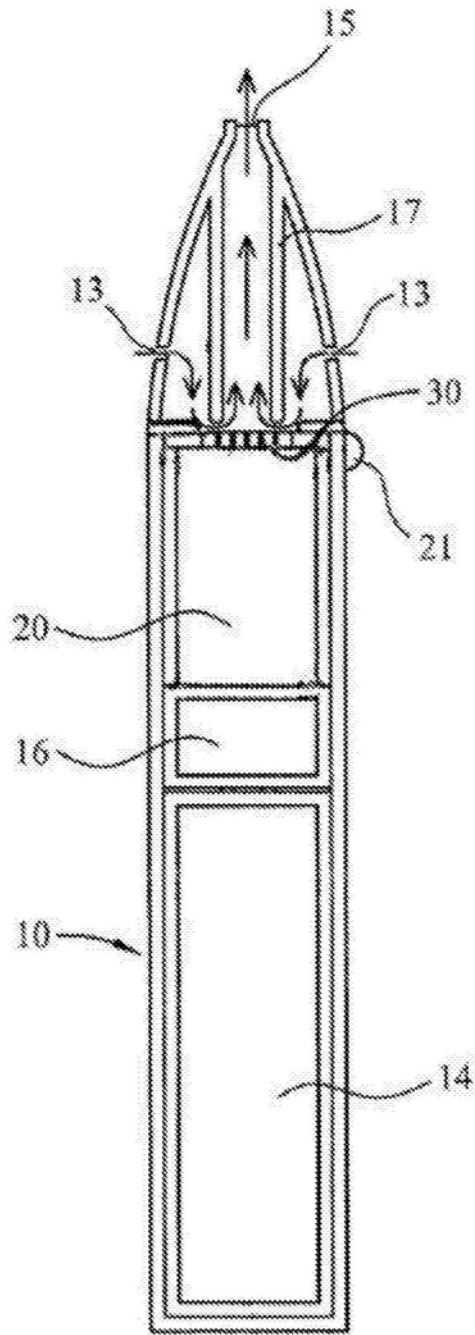


图1D

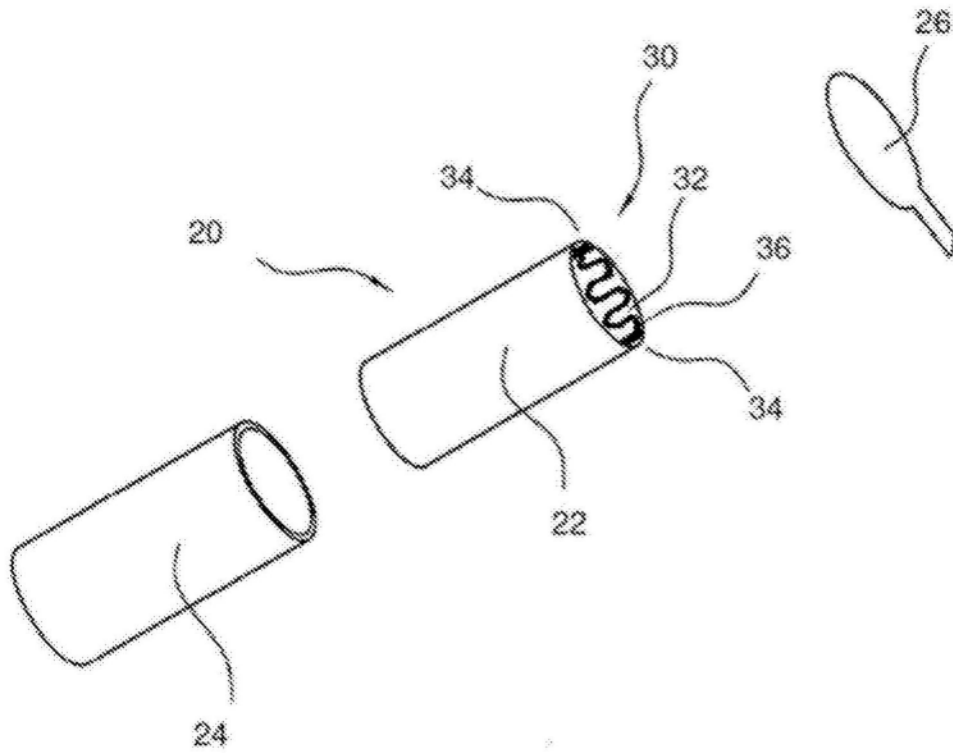


图2

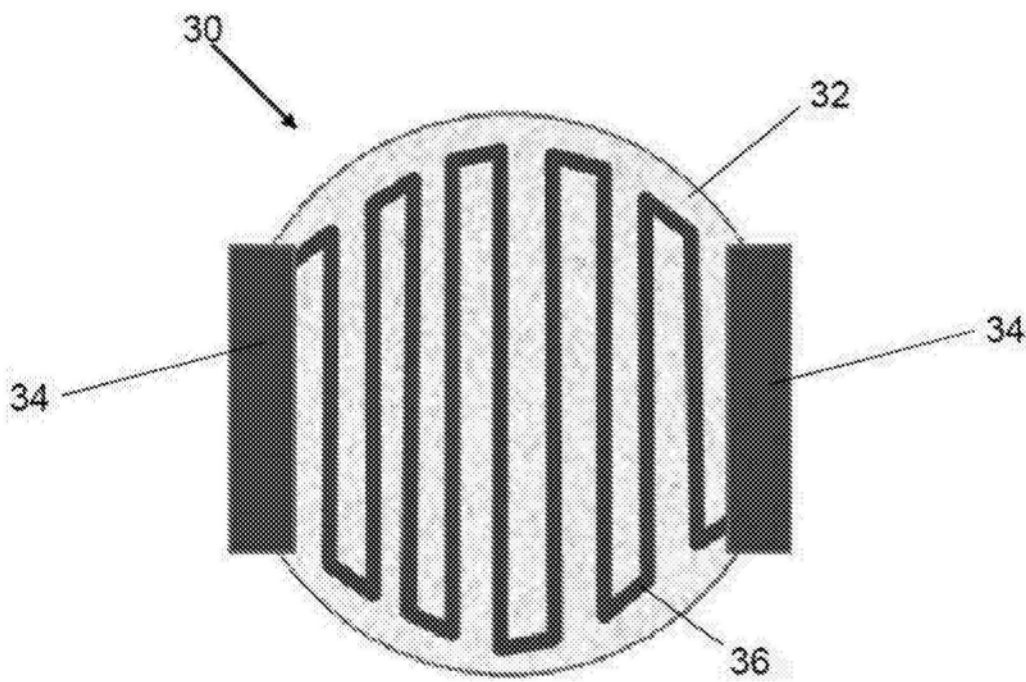


图3A

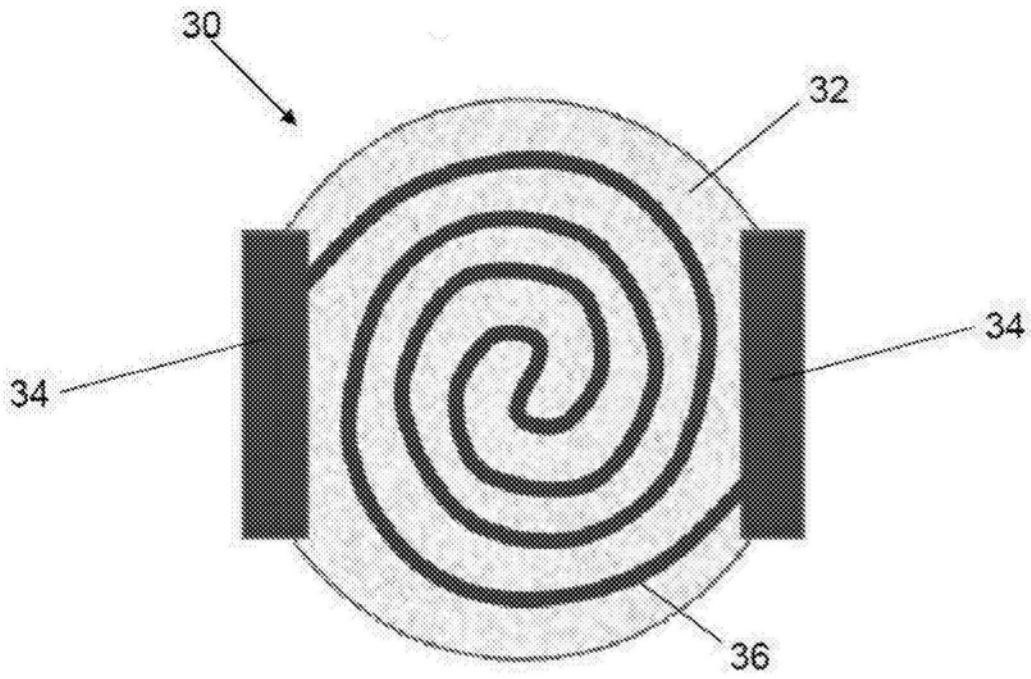


图3B

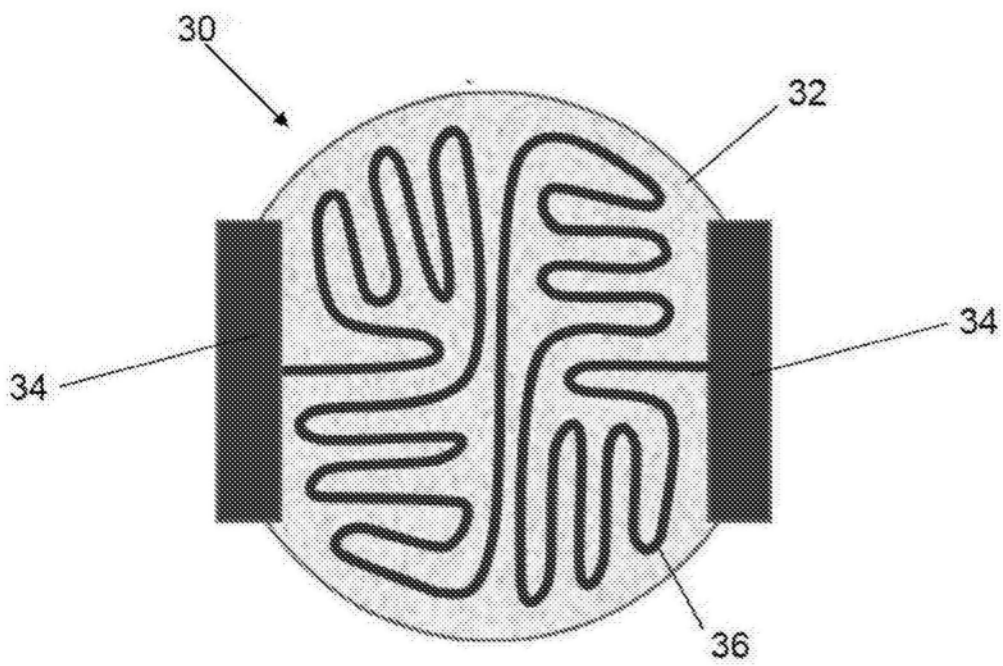


图3C

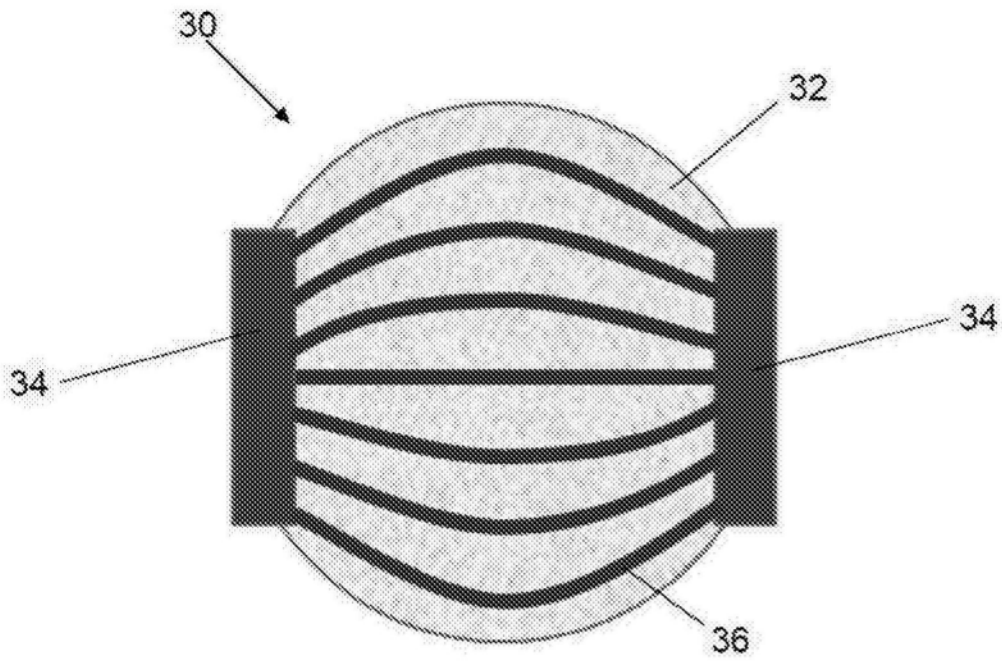


图3D

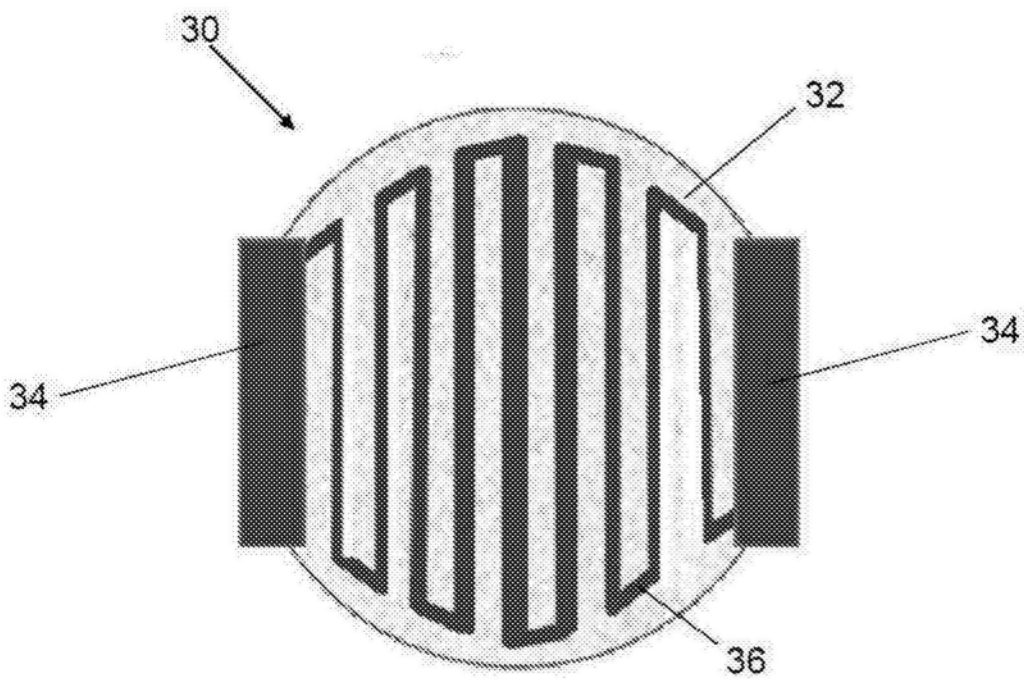


图3E

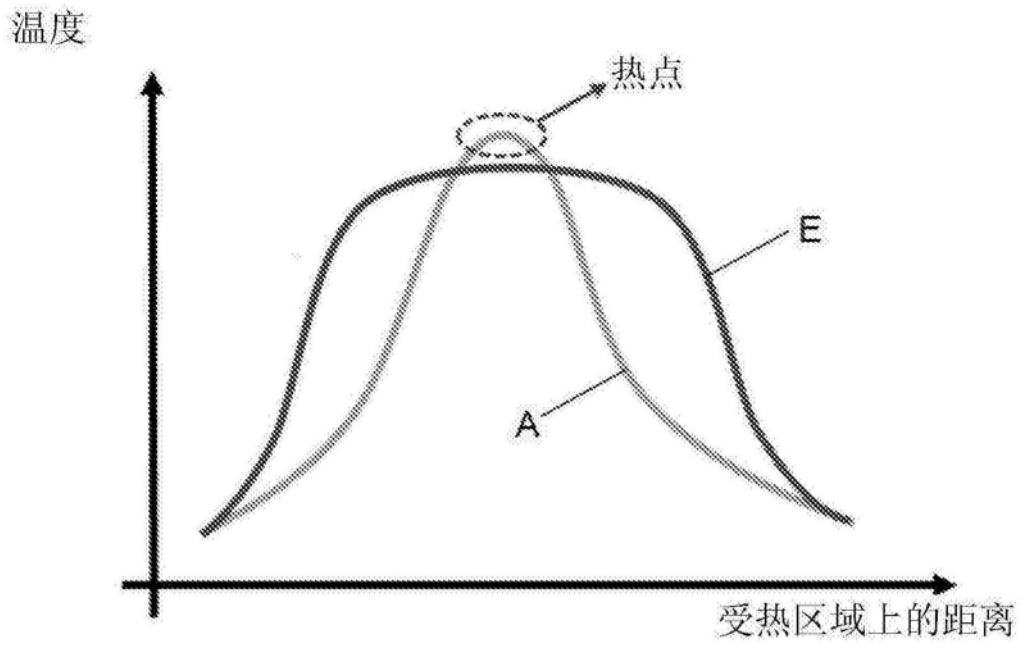


图4