(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118591313 A
(43)申请公布日 2024.09.03

(21)申请号 202380018258.1
(22)申请日 2023.01.30
(30)优先权数据
22154295.4 2022.01.31 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2023/052189 2023.01.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/144389 EN 2023.08.03
(71)申请人 菲利普莫里斯生产公司
地址 瑞士
(72)发明人 M·查特蒂
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 宋岩
(51)Int.Cl.
A24F 40/53(2006.01)

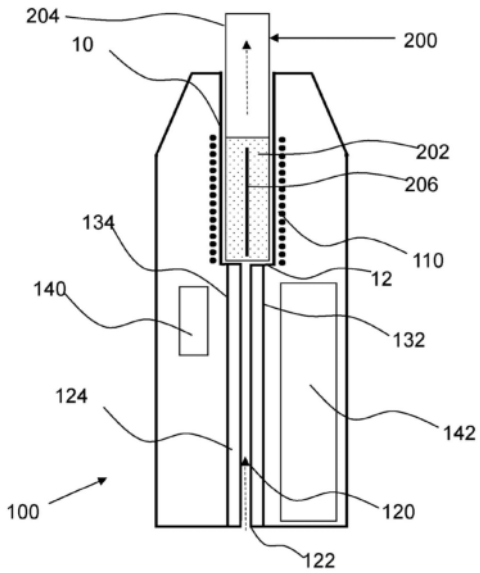
权利要求书2页 说明书23页 附图5页

(54)发明名称

具有消耗品温度感测构件的吸烟装置

(57)摘要

提供了一种用于从气溶胶生成制品(200)生成气溶胶的气溶胶生成装置(100)。气溶胶生成装置包括用于接收气溶胶生成制品(200)的腔(10);用于加热接收在腔中的气溶胶生成制品的加热器组件;以及电源(142)。电源(142)被配置成向加热器组件供电,并且由控制器(140)控制以可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式和其中可以生成气溶胶的高功率模式中操作。所述控制器(140)被配置成控制所述电源以最初在低功率模式中操作。在低功率模式中,控制器(140)被配置成测量与加热器组件的温度变化率或接收在腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。控制器(140)被配置成仅在所测量参数满足预定标准时才从低功率模式切换到高功率模式。还提供了一种检测气溶胶生成系统中的缺陷的方法。



CN 118591313 A

1.一种用于从气溶胶生成制品生成气溶胶的气溶胶生成装置,所述气溶胶生成装置包括:

腔,所述腔用于接收气溶胶生成制品;

加热器组件,所述加热器组件用于加热接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品;以及

电源,所述电源被配置成向所述加热器组件供电并且由控制器控制以可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式和其中能够生成气溶胶的高功率模式中操作;

其中所述控制器被配置成控制所述电源以最初在所述低功率模式中操作,并且其中在所述低功率模式中,所述控制器被配置成测量与所述加热器组件的温度变化率或接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数;并且

其中所述控制器被配置成仅在所测量参数满足预定标准时从所述低功率模式切换到所述高功率模式。

2.根据权利要求1所述的气溶胶生成装置,其中所述控制器被配置成在所测量参数不满足所述预定标准时从所述低功率模式切换到错误模式。

3.根据权利要求1或2所述的气溶胶生成装置,其中所述预定标准包括所测量参数的量值与预定阈值的比较。

4.根据权利要求3所述的气溶胶生成装置,其中如果所测量参数的量值小于所述预定阈值,则满足所述预定标准。

5.根据权利要求3所述的气溶胶生成装置,其中如果所测量参数的量值大于所述预定阈值,则满足所述预定标准。

6.根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述控制器被配置成在激活所述装置之后或在检测到接收在所述装置中的气溶胶生成制品之后,控制所述电源以在所述低功率模式下操作所述加热器组件达预定时间。

7.根据权利要求6所述的气溶胶生成装置,其中所述预定时间小于3秒。

8.根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述气溶胶生成装置用于与包括感受器元件的气溶胶生成制品一起使用;其中所述加热器组件包括感应器线圈;并且其中所述电源被配置成向所述感应器线圈提供振荡电流。

9.根据权利要求8所述的气溶胶生成装置,其中所测量参数是所接收的气溶胶生成制品的所述感受器元件的电导的变化率。

10.根据权利要求9所述的气溶胶生成装置,其中如果所述感受器元件的电导的变化率小于预定阈值,则满足所述预定标准。

11.根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中,在所述低功率模式中,所述控制器被配置成控制所述电源以供应占空比小于2%的电流。

12.根据权利要求1至7中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述加热器组件包括加热器元件,所述加热器元件被配置成在使用中加热接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品,并且其中在所述低功率模式期间,所述控制器被配置成测量与所述加热器元件的温度变化率有关的参数。

13.一种气溶胶生成系统,所述气溶胶生成系统包括根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置以及包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品。

14.根据权利要求13所述的气溶胶生成系统,其中所述气溶胶生成制品包括感受器元

件。

15.一种控制气溶胶生成装置的加热器组件的方法,所述加热器组件用于加热接收在所述气溶胶生成装置的腔中的气溶胶生成制品,并且可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式和其中能够生成气溶胶的高功率模式中操作,所述方法包括:

控制供应到所述加热器组件的功率,使得所述加热器组件最初在所述低功率模式中操作;

当在所述低功率模式中操作所述加热器组件时,测量与所述加热器组件的温度变化率或接收在所述气溶胶生成装置的腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数;以及

仅在所测量参数满足预定标准时,才从所述低功率模式切换到所述高功率模式。

具有消耗品温度感测构件的吸烟装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于从气溶胶生成制品生成气溶胶的气溶胶生成装置。本公开还涉及一种控制气溶胶生成装置的加热器组件的方法。

背景技术

[0002] 被配置成从气溶胶形成基质(诸如含烟草基质)生成气溶胶的气溶胶生成装置在本领域中是已知的。此类装置通常通过将热量施加至基质而不是燃烧基质而从基质生成气溶胶。在使用中,气溶胶生成装置可以将气溶胶形成基质接收于例如腔或装置的腔中。所述装置可以向加热器组件供电以生成热量,热量被传递至气溶胶形成基质以释放挥发性化合物,所述挥发性化合物冷凝形成气溶胶。加热可以是气溶胶生成装置的与气溶胶形成基质热接触的加热器元件的电阻加热或气溶胶生成装置或气溶胶生成制品的感受器元件的感应加热的结果,感受器元件与气溶胶形成基质热接触。

[0003] 通常,气溶胶生成装置是可重复使用的,并且气溶胶形成基质包含在一次性气溶胶生成制品中。在使用中,气溶胶生成制品由气溶胶生成装置加热以生成气溶胶。在使用时段(例如气溶胶生成制品的预定抽吸次数)之后,气溶胶形成基质将耗尽。一旦气溶胶形成基质已耗尽,在随后使用气溶胶生成装置之前,气溶胶生成制品应更换为新鲜气溶胶生成制品。

发明内容

[0004] 存在用户可能有意地或意外地尝试将耗尽的气溶胶形成基质与气溶胶生成装置一起使用的风险。这将是不期望的。例如,当加热耗尽的气溶胶形成基质时,就气溶胶的量和化学性质中的任一者或两者而言,可以生成不令人满意的气溶胶。

[0005] 一些气溶胶生成装置被配置成执行两个连续使用过程。此类气溶胶生成装置可以被配置成在第一使用过程结束后立即执行第二使用过程。气溶胶形成基质可以在单次使用过程之后耗尽。在此类情况下,气溶胶生成制品应在第一使用过程与第二连续使用过程之间更换。用户尝试重复使用耗尽的气溶胶形成基质的风险在此类装置的背景中可能是特定问题。

[0006] 期望提供一种气溶胶生成装置,其能够检测耗尽的气溶胶生成制品何时与气溶胶生成装置一起使用。将特别期望提供一种气溶胶生成装置,其能够在涉及气溶胶生成装置和气溶胶生成制品中的一者或两者的较早使用过程之后立即检测耗尽的气溶胶生成制品何时与气溶胶生成装置一起使用。

[0007] 根据第一方面,提供一种用于从气溶胶生成制品生成气溶胶的气溶胶生成装置。

[0008] 气溶胶生成装置可以包括腔。腔可以用于接收气溶胶生成制品。

[0009] 气溶胶生成装置可以包括加热器组件。加热器组件可以用于加热接收在腔中的气溶胶生成制品。

[0010] 气溶胶生成装置可包括电源。电源可以被配置成向加热器组件供电。电源可以由

控制器控制。电源可以由控制器控制以可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式中操作。电源可以由控制器控制以可在其中可以生成气溶胶的高功率模式中操作。电源可以由控制器控制以可在至少低功率模式和高功率模式中操作。

[0011] 控制器可以被配置成控制电源以最初在低功率模式中操作。

[0012] 在低功率模式中,控制器可以被配置成测量与加热器组件的温度变化率有关的参数。在低功率模式中,控制器可替代地或另外地被配置成测量接收在腔中的气溶胶生成制品的温度变化率。

[0013] 控制器可以被配置成仅在所测量参数满足预定标准时从低功率模式切换到高功率模式。

[0014] 其中可以生成气溶胶的高功率模式可有利地是控制器被配置成在气溶胶生成装置的主要使用阶段期间操作电源的模式,其中生成气溶胶以由装置的用户吸入。

[0015] 在高功率模式期间,控制器可以被配置成根据预定加热曲线控制电源以向加热器组件供电。预定加热曲线可包括在整个使用过程的进展期间将加热器组件或气溶胶生成制品加热到一个或多个目标温度。在整个预定加热曲线中,加热器组件可以被配置成从气溶胶生成制品生成合适量的气溶胶,以供用户在使用过程期间吸入。

[0016] 预定标准可有利地涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在气溶胶生成装置的腔中时加热器组件或气溶胶生成制品的温度的预期变化率。控制器可以被配置成在满足预定标准的情况下确定新鲜气溶胶生成制品接收在腔中。控制器可以被配置成在不满足预定标准的情况下确定耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中。

[0017] 通过仅在所测量参数(关于温度变化率)满足预定标准时从低功率模式切换到高功率模式,可以降低气溶胶生成装置与耗尽的气溶胶生成制品一起以高功率使用的可能性。如果耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中,则控制器可以有利地不切换到高功率模式。因此,如果检测到耗尽的气溶胶生成制品,则控制器可以有利地防止气溶胶生成装置的主要阶段使用。这可以有利地防止用户重复使用耗尽的气溶胶生成制品,并且因此最小化在使用过程期间生成令人满意的气溶胶的风险。

[0018] 控制器被配置成在电源被配置成在低功率模式中操作时确定耗尽的气溶胶生成制品的存在可有利地意指可以由控制器以最小功率使用来检测新鲜或耗尽的气溶胶生成制品。例如,当电源包括电池时,这是特别有利的。

[0019] 此外,如下文所描述,使用预定标准检测新鲜或耗尽的气溶胶生成制品可依赖于加热器组件或气溶胶生成制品的初始温度与预期值的偏差和两个部件之间的随后热传递。因此,在气溶胶生成制品和加热器组件基本上不被加热的低功率模式下测量与温度变化率有关的参数可能是有利的。如果在电源被配置成在高功率模式中操作时执行控制例程,则控制例程可能无法有效地工作。

[0020] 控制器可以被配置成在所测量参数不满足预定标准时从低功率模式切换到错误模式。如上所述,如果所测量参数不满足预定标准,则可以确定耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中。

[0021] 在错误模式中,控制器可以被配置成向气溶胶生成装置的用户指示耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中。例如,气溶胶生成装置可包括用户界面或指示器,例如,灯。控制器可以被配置成控制用户界面或指示器以显示耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中。

[0022] 在错误模式中,控制器可以被配置成防止向加热器组件供电。

[0023] 如本文中所用,先前未被加热并且其中气溶胶生成基质未被耗尽的气溶胶生成制品可被称为“新鲜”气溶胶生成制品。

[0024] 如本文中所用,先前已被使用的气溶胶生成制品可以被称为“耗尽的”气溶胶生成制品。气溶胶生成制品可以被配置成在被耗尽之前用于预定抽吸次数,例如四次、五次、六次、七次、八次、九次或十次抽吸。当气溶胶生成制品已与气溶胶生成装置一起被使用预定抽吸次数时,气溶胶生成制品可被称为耗尽。

[0025] 在使用气溶胶生成制品期间,制品可以由气溶胶生成装置加热。气溶胶生成装置可以被配置成当控制器被配置成在高功率模式中操作电源时加热气溶胶生成制品。

[0026] 耗尽的气溶胶生成制品可以具有基本上高于环境温度的温度。这是因为与新鲜气溶胶生成制品不同,耗尽的气溶胶生成制品先前将已被加热。自上次使用气溶胶生成制品以来经过的时间越短,气溶胶生成制品的温度可能比环境温度高得越多。

[0027] 当气溶胶生成制品首次接收在气溶胶生成装置的腔中时,新鲜气溶胶生成制品可以具有基本上等于环境温度的温度。新鲜气溶胶生成制品的温度可以略高于环境温度,例如由于用户在气溶胶生成制品首次接收在腔中之前处理气溶胶生成制品。然而,如果环境温度大于第一温度,则气溶胶生成制品的温度,特别是气溶胶生成制品的气溶胶形成基质的温度可以不超过第一温度或不超过环境温度。第一温度可以在25摄氏度和40摄氏度之间。第一温度可以在30摄氏度和35摄氏度之间。第一温度可以不超过40摄氏度。

[0028] 紧接在使用耗尽的气溶胶生成制品之后,新鲜气溶胶生成制品可具有小于耗尽的气溶胶生成制品的温度。

[0029] 在一些实施例中,气溶胶生成制品可包括感受器元件。在这种情况下,对气溶胶生成制品的温度的提及可以对应于感受器元件的温度。

[0030] 气溶胶生成装置的加热器组件可包括加热器元件,例如电阻加热器元件或感受器元件。加热器元件可以被配置成当控制器被配置成在高功率模式中控制电源时加热接收在腔中的气溶胶生成制品。在已经以高功率模式供电之后,加热器组件的温度,特别是加热器组件的加热器元件的温度可以基本上高于环境温度。自上次在高功率模式中使用气溶胶生成装置以来经过的时间越短,加热器组件的温度可能比环境温度高得越多。

[0031] 如果加热器组件最近未以高功率模式被使用,则加热器组件的温度可基本上等于环境温度。

[0032] 鉴于新鲜气溶胶生成制品和耗尽的气溶胶生成制品与最近已被使用和最近未被使用的加热器组件之间的温度差异,如果耗尽的气溶胶生成制品而不是新鲜气溶胶生成制品接收在腔中,则气溶胶生成制品或加热器组件的温度变化率可以不同于预期温度变化率。因此,所测量参数(其可以与加热器组件的温度变化率或气溶胶生成制品的温度变化率有关)是否满足预定标准可有利地用于检测新鲜气溶胶生成制品是否接收在腔中。

[0033] 预定标准可以包括所测量参数的量值与预定阈值的比较。

[0034] 在一个实例中,预定标准可涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在气溶胶生成装置的腔中时加热器组件或气溶胶生成制品的温度的预期变化率。

[0035] 当加热器组件包括加热器元件时,预定标准可涉及当加热器组件最近未以高功率模式被使用时当新鲜气溶胶生成制品接收在气溶胶生成装置的腔中时加热器组件或气溶

胶生成制品的温度的预期变化率。

[0036] 预定标准可以包括所测量参数的量值小于第一预定阈值并且优选地基本上等于零。

[0037] 第一预定阈值可以是所测量参数的值,其对应于气溶胶生成制品或加热器组件的温度变化率,所述温度变化率小于1摄氏度/秒、优选小于0.5摄氏度/秒、甚至更优选小于0.25摄氏度/秒。优选地,第一预定阈值可以是所测量参数的量值。

[0038] 在此实例中,第一预定阈值可对应于温度的最大变化率,高于该温度的最大变化率可检测到耗尽的气溶胶生成制品。在此实例中,第一预定阈值可有利地较低,因为气溶胶生成制品或加热器组件的预期温度变化率应接近于零。这可能是因为新鲜气溶胶生成制品具有基本上等于环境温度的温度。这也可能是因为加热器组件可以具有与气溶胶生成制品基本上相同的温度。

[0039] 然而,选择略微高于零的预定阈值的值可有利地考虑到在气溶胶生成制品被插入到腔中之前所述制品的任何无意加热,例如由于处理气溶胶生成制品。

[0040] 如果所测量参数的量值大于预定阈值,则可能不满足预定标准。所测量参数的量值大于预定阈值可有利地指示耗尽的气溶胶生成制品而不是新鲜气溶胶生成制品被插入到加热器组件中。

[0041] 耗尽的气溶胶生成制品可以具有大于环境温度的温度。因此,在此实例中,耗尽的气溶胶生成制品的温度变化率可以大于新鲜气溶胶生成制品的温度变化率。此外,耗尽的气溶胶生成制品可能对加热器组件具有加热效果。因此,加热器组件的温度变化率可以是正的。

[0042] 加热器组件可以对气溶胶生成制品具有冷却效果。在环境温度下,制品周围的空气还可以对气溶胶生成制品具有冷却效果。因此,气溶胶生成制品的温度变化率可以是负的。

[0043] 因此,气溶胶生成制品或加热器组件的温度变化率的量值可以大于预定阈值。因此,可以不满足预定标准,并且可以检测到耗尽的气溶胶生成制品的存在。

[0044] 如果所测量参数的量值大于预定阈值,则可能不满足预定标准;并且以下各项中至少一项成立:

[0045] 指示加热器组件的温度变化率的所测量参数是正的;或者

[0046] 指示气溶胶生成制品的温度变化率的所测量参数是负的。

[0047] 在另一实例中,预定标准可涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在最近已在高功率模式中被使用的气溶胶生成装置的腔中时加热器组件或气溶胶生成制品的温度的预期变化率。仅在加热器组件本身包括加热器元件时,情况才可能如此。

[0048] 预定标准可以包括所测量参数的量值大于第二预定阈值。第二预定阈值可以是所测量参数的值,其对应于气溶胶生成制品或组件的温度变化率,所述温度变化率大于3摄氏度/秒、优选大于5摄氏度/秒、优选大于7摄氏度/秒、甚至更优选大于9摄氏度/秒。

[0049] 新鲜气溶胶生成制品可以具有与最近已在高功率模式中被使用的加热器组件基本上不同的温度。因此,两个部件之间可能存在温差。

[0050] 加热器组件可高于环境温度。加热器组件可具有基本上高于新鲜气溶胶生成制品的温度的温度。因此,接收在气溶胶生成装置的腔中的新鲜气溶胶气溶胶生成制品可能对

加热器组件具有冷却效果。加热器组件可能对新鲜气溶胶生成制品具有加热效果。

[0051] 如果所测量参数的量值小于第二预定阈值,则可能不满足预定标准。如果耗尽的气溶胶生成制品替代地被插入到加热器组件中,则可能不满足预定标准。

[0052] 如果耗尽的气溶胶生成制品而不是新鲜气溶胶生成制品接收在腔中,则气溶胶生成制品的初始温度可以比新鲜气溶胶生成接收在腔中更接近加热器组件的温度。耗尽的气溶胶生成制品对加热器组件的冷却效果可小于新鲜气溶胶生成制品的冷却效果。加热器组件对气溶胶生成制品的加热效果可小于对新鲜气溶胶生成制品的加热效果。因此,气溶胶生成制品的温度变化率可以不超过第二预定阈值。因此,可以不满足预定标准,并且可以检测到耗尽的气溶胶生成制品的存在。

[0053] 如果所测量参数的量值小于第二预定阈值,则可能不满足预定标准;并且所测量参数指示加热器组件的温度变化率是负的。

[0054] 当气溶胶生成装置包括加热器元件时,控制器可以被配置成基于加热器元件的初始温度选择预定标准。优选地,控制器可以被配置成基于加热器元件的初始温度选择预定标准中使用的预定阈值。优选地,控制器可以被配置成基于加热器元件的初始温度来选择预定标准是否包括大于、小于或等于预定阈值的所测量参数的量值。

[0055] 例如,上述第一预定阈值和第二预定阈值两者可以存储在控制器的存储器中。控制器可以被配置成基于加热器元件的初始温度选择第一预定阈值或第二预定阈值。

[0056] 基于加热器元件的初始温度的预定标准有利地允许控制器基于加热器组件最近是否已被使用来选择预定标准。这是因为,如果加热器元件最近已被使用,则其初始温度将高于如果其最近未被使用。控制器可有利地根据加热器组件最近是否已被使用来选择适当的预定标准。优选地,控制器可有利地能够根据先前描述的实例中的任一个;即关于第一预定阈值描述的一个实例,关于第二预定阈值描述的另一实例来选择操作。

[0057] 控制器可以被配置成在加热器元件的所确定的初始温度小于或等于阈值温度的情况下选择第一预定阈值。如果加热器元件的所确定的初始温度小于或等于阈值温度,则控制器可以被配置成选择包括小于第一预定阈值并且优选地基本上等于零的所测量参数的量值的预定标准。

[0058] 控制器可以被配置成在加热器元件的所确定的初始温度大于阈值温度时选择第二预定阈值。如果加热器元件的所确定的初始温度大于阈值温度,则控制器可以被配置成选择包括大于第二预定阈值的所测量参数的量值的预定标准。

[0059] 控制器可以被配置成确定加热器元件的初始温度或者与加热器元件的初始温度有关的参数。控制器可以被配置成当电源被配置成在低功率模式中操作时确定加热器元件的初始温度或与加热器元件的初始温度有关的参数。控制器可以被配置成在低功率模式中在开始操作电源时确定加热器元件的初始温度或与加热器元件的初始温度有关的参数。

[0060] 由控制器确定的与加热器元件的初始温度有关的参数可以是加热器元件的电阻或电导。

[0061] 阈值温度可以在约15摄氏度与约60摄氏度之间、优选在约20摄氏度与50摄氏度之间。

[0062] 阈值温度可以是存储在控制器的存储器上的预定值。替代地,阈值温度可以从使用气溶胶生成装置的温度传感器进行的环境温度的测量导出。

[0063] 当控制器被配置成确定与加热器元件的初始温度有关的参数而不是初始温度本身时,控制器可以被配置成基于等价于阈值温度的该参数的阈值来选择预定标准。控制器可以被配置成基于与加热器元件的温度有关的参数的初始值与所述参数的阈值的比较来选择预定标准。

[0064] 例如,阈值可以是电阻阈值。电阻阈值的值可以对应于加热器元件的温度在约15摄氏度与约60摄氏度之间、优选地在约20摄氏度与50摄氏度之间。电阻阈值的值可以存储在控制器的存储器中。

[0065] 控制器可以被配置成在激活装置之后或在检测到接收在装置中的气溶胶生成制品之后,控制电源以在低功率模式中操作加热器组件达预定时间。电源在以高功率模式操作之前以低功率模式操作的时间越长,装置的使用过程的开始与生成气溶胶之间的延迟越长。该延迟较短可能是有利的。

[0066] 已经发现,预定时间可以有利地相对短,其中气溶胶生成制品或加热器组件的温度变化率仍然被准确地确定。优选地,预定时间可以小于3秒、优选小于2秒、并且最优选为约1秒。

[0067] 预定时间可以随着装置的使用过程的开始而开始。预定标准可以包括在低功率模式中操作时经过的时间等于或超过预定时间。因此,控制器可以被配置成仅在预定时间已过去之后才从低功率模式切换。

[0068] 在低功率模式中,控制器可以被配置成通过使电流通过加热器组件并测量与加热器组件或气溶胶生成制品的温度间接有关的对应电参数来测量与加热器组件的温度变化率或接收在腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。通过测量电参数,控制器可有利地配置成间接地确定加热器组件或气溶胶生成制品的温度变化率。在下文更详细地描述此内容。

[0069] 测量间接与加热器组件或气溶胶生成制品的温度有关的电参数而不是直接测量温度可能是有利的,因为这消除了对专用温度传感器的需要。

[0070] 尽管控制器可以被配置成控制电源以在低功率模式中使电流通过加热器组件,但供应到加热器组件的实际功率可有利地相对低。控制器可以被配置成向加热器组件供应足够的功率以测量电参数,而不引起加热器组件的实质加热。

[0071] 控制器可以被配置成重复测量电参数。电参数的变化率可以涉及加热器组件或气溶胶生成制品的温度变化率。控制器可以被配置成通过在不同时间间隔重复测量电参数,然后计算这些时间间隔之间的电参数的变化率来确定电参数的变化率。连续测量之间的时间间隔可以在50毫秒与1秒之间、优选在100毫秒与500毫秒之间、甚至更优选在200毫秒与300毫秒之间、最优选为约250毫秒。

[0072] 在低功率模式中,控制器可以被配置成控制电源以供应占空比小于2%、优选地小于1%、优选地小于0.5%、优选地小于0.4%、优选地小于0.2%、优选地小于0.15%、甚至更优选地小于0.1%的电流。此类占空比值可有利地允许在不引起加热器组件的实质加热的情况下测量与加热器组件有关的电参数。

[0073] 在低功率模式中,控制器可以被配置成以多个脉冲向加热器组件供电。连续脉冲可以由时间间隔分开。每个脉冲的长度可以小于连续脉冲之间的时间间隔的长度。每个脉冲的长度可以显著小于连续脉冲之间的时间间隔的长度。在脉冲之间,功率可能中断。通过

使用相对短的功率脉冲,在脉冲之间具有相对大的间隔,可以在较低功率模式中避免加热器组件和接收在腔中的气溶胶生成制品的显著加热。可以在每个脉冲期间间接地确定加热器组件或气溶胶生成制品的温度。

[0074] 每个脉冲的长度可以在0.1毫秒与50毫秒之间、优选在约0.5毫秒与10毫秒之间、甚至更优选为约1毫秒。

[0075] 连续脉冲之间的间隔的长度可以在25毫秒与500毫秒之间、优选在50毫秒与300毫秒之间、甚至更优选为约250毫秒。

[0076] 本文中使用术语'中断'以涵盖其中来自电源的供电停止或减少以使得有效地不会向加热器组件供电的实施例。

[0077] 术语"连续的"在这里用来指系列或序列中的连续的、相邻的或邻近的值。

[0078] 控制器可以被配置成在多个脉冲中的至少一些脉冲期间测量与加热器组件的温度变化率或接收在腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。

[0079] 在多个脉冲期间,控制器可以被配置成通过测量在每个脉冲期间从电源供应的电流来测量电参数。电参数可以是电导或电阻。

[0080] 加热器组件可以是感应加热器组件。

[0081] 加热器组件可以包括感应器线圈。感应器线圈可以围绕或邻近于气溶胶生成装置的腔定位。

[0082] 感应器线圈可以具有螺旋线圈的形式。螺旋感应器线圈可以围绕腔。

[0083] 感应器线圈可以具有扁平蜗旋线圈的形式。扁平蜗旋线圈可以邻近于腔定位。

[0084] 加热器组件可以包括多个感应器线圈。第一感应器线圈可以定位在腔的第一侧上。第二感应器线圈可以定位在腔的与第一侧相对的第二侧上。

[0085] 气溶胶生成装置可以用于与包括感受器元件的气溶胶生成制品一起使用。

[0086] 替代地,气溶胶生成装置可以包括感受器元件。装置的感受器元件可以围绕用于接收气溶胶生成制品的腔。替代地,感受器元件可定位在腔内。

[0087] 定位在腔内的感受器元件可以是细长的。感受器元件可以沿着与腔的纵向轴线平行的纵向轴线延伸。感受器元件可以被构造为穿透接收在腔中的气溶胶生成制品的气溶胶形成基质。感受器元件可以具有叶片、销或条的形式。

[0088] 无论气溶胶生成装置或气溶胶生成制品是否包括感受器元件,电源可以被配置成向感应器线圈提供振荡电流。振荡电流可为高频振荡电流。如本文所使用,术语"高频"用以描述范围从约1兆赫兹(MHz)到约30兆赫兹(MHz)、从约1兆赫兹(MHz)到约10MHz(包含约1MHz到约10MHz的范围)以及从约5兆赫兹(MHz)到约7兆赫兹(MHz)(包含约5MHz到约7MHz的范围)的频率。这可以生成变化的磁场。接收在腔中的气溶胶生成制品的感受器元件可以与变化磁场相互作用,使得在感受器元件中感生变化电流。这可以生成热量。

[0089] 在低功率模式中,控制器可以被配置成供应振荡电流,使得相对低的功率供应到感受器元件。以此方式,可以由气溶胶生成制品的感受器元件生成最小热量,并且可以不生成气溶胶。

[0090] 在高功率模式中,控制器可以被配置成供应振荡电流,使得相对高的功率被供应到感受器元件。以此方式,可以由气溶胶生成制品的感受器元件生成足够的热量以生成气溶胶。特别地,感受器元件中生成的热量可以例如通过传导传递到气溶胶生成制品的气溶

胶形成基质以生成气溶胶。

[0091] 当控制器被配置成以多个脉冲向加热器组件供电时,振荡电流可以仅在每个脉冲期间供应。

[0092] 电源可以包括DC电源,诸如电池。当加热器组件是感应加热器组件时,气溶胶生成装置还可以包括连接到DC电源的DC/AC转换器。DC/AC转换器可以包括功率放大器。特别地,DC/AC转换器可以包括E类功率放大器,其包括晶体管开关和晶体管开关驱动器电路。E类功率放大器是一般已知的且详细地描述于例如文章“E类RF功率放大器”(Nathan 0. Sokal,双月刊QEX中公布,2001年1月/2月版本,第9-20页,美国康涅狄格州纽因顿美国无线电中继联盟(ARRL))中。E类功率放大器可以有利地在高频率下操作,同时也具有包括少量组件的相对简单的电路结构(例如,E类功率放大器仅需要一个晶体管开关,这比D类功率放大器有利,D类功率放大器需要以高频控制的两个晶体管开关以确保当两个晶体管中的一个切断时,两个晶体管中的另一个接通)。另外,E类功率放大器已知在切换转变期间具有跨越开关晶体管的低功率耗散。E类功率放大器可以是仅具有单个晶体管开关的单端一阶E类功率放大器。

[0093] 如上所述,气溶胶生成装置可以用于接收包括感受器元件的气溶胶生成制品,或者气溶胶生成装置本身可以包括感受器元件。所测量参数可以是感受器元件的电导的变化率或者感受器元件的电阻的变化率。

[0094] 优选地,感受器元件包括具有取决于温度的电导的材料或由该材料组成。因此,感受器元件的电导或电阻的变化率可以有利地与感受器元件的温度变化率有关。优选地,所测量参数可以是感受器元件的电导的变化率。由于电导是电阻的倒数,因此下文对电导的任何提及都可以替换为关于电阻的对应陈述。

[0095] 感受器元件的温度依赖性可以取决于形成感受器元件的材料。一些感受器元件在电导与温度之间具有S形依赖关系,其中电导最初随着温度的增加而下降。随着温度继续升高,电导接着可开始升高。随着温度进一步升高,电导接着可再次下降。

[0096] 当所测量参数是电导时,预定标准可以涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时电导的预期行为。

[0097] 第一预定阈值可以是当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时感受器元件的电导的变化率的最大值。第一预定阈值可以表示当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时感受器元件的电导的最大变化率的量值。

[0098] 预定标准可包括感受器元件的电导的变化率小于第一预定阈值。例如,如果预定标准涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在最近未被使用的气溶胶生成装置的腔中时感受器元件的温度的预期变化率,则可能是这种情况。这可能是因为新鲜气溶胶生成制品的温度应类似于加热器组件的温度,并且因此应存在新鲜气溶胶生成制品的非常小的加热或冷却。

[0099] 如果测量的感受器元件的电导的变化率大于第一预定阈值,则可能不满足预定标准。

[0100] 如果感受器元件的电导的变化率为正,则可能不满足预定标准。当感受器元件至少在环境温度与最近耗尽的气溶胶生成制品的预期温度之间的温度区域中具有相反的温度和电导关系时,这可能是有利的。这是因为正电导变化率可以指示这种感受器元件冷却。

[0101] 优选地,如果感受器的电导的变化率的量值大于第一预定阈值并且电导的变化率为正,则可能不满足预定标准。

[0102] 当气溶胶生成制品包括感受器元件时,控制器被配置成测量感受器元件的电导的变化率包括控制器测量与接收在腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。

[0103] 当气溶胶生成装置包括感受器元件时,控制器被配置成测量感受器元件的电导的变化率包括控制器测量与加热器组件的温度变化率有关的参数。

[0104] 当气溶胶生成装置包括感受器元件时,第二预定阈值可以是当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时感受器元件的电导的变化率的最小值。例如,如果预定标准涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在最近已被使用的气溶胶生成装置的腔中时加热器组件的温度的预期变化率,则可能是这种情况。这可能是因为新鲜气溶胶生成制品的温度可以低于加热器组件的温度,并且优选地显著低于加热器组件的温度,并且因此新鲜气溶胶生成制品对加热器元件应该有显著的冷却效果。

[0105] 如果测量的感受器元件的电导的变化率小于第二预定阈值,则可能不满足预定标准。

[0106] 控制器可以被配置成通过在不同时间间隔重复测量电导值,然后计算那些时间间隔之间的变化率来确定电导的变化率。连续电导值之间的时间间隔可以在50毫秒与1秒之间、优选在100毫秒与500毫秒之间、甚至更优选在200毫秒与300毫秒之间、最优选为约250毫秒。

[0107] 优选地,控制器可以被配置成基于从电源供应的电流和电源两端的电压的一个或多个测量结果来确定感受器元件的电导值。当控制器被配置成以多个脉冲向加热器组件供电时,控制器可以在多个脉冲中的至少一些脉冲期间确定电导值。

[0108] 可以从电流测量结果和电压测量结果的商或比率确定电导值。控制器可以被配置成确定一个或多个电流测量结果与一个或多个电压测量结果的商。换句话说,控制器可以被配置成通过将电流的一个或多个测量结果除以电压的一个或多个测量结果来确定电导值。

[0109] 在一个实例中,从电源供应到感应加热组件的电压是恒定的。当控制器被配置成以多个脉冲向加热器组件供电时,供应的电压恒定可意指电压在整个脉冲持续时间内恒定。感受器装置的电导可以与由感应加热组件汲取的供电电流成正比。因此,通过确定指示在加热感受器装置时由感应加热装置汲取的供电电流的值,控制器还可以确定指示感受器元件的电导的值。对于与在加热感受器装置时由感应加热组件汲取的供电电流成反比的感受器元件的电视在电阻也是如此。

[0110] 应当理解,本文提到的关于电流测量的所有参考可以另外包括电压的测量。应当理解,本文提到的关于电流测量的所有参考可以另外包括电压的测量和电导的确定。

[0111] 加热器组件可以是电阻加热器组件。加热器组件可包括电阻加热器元件,所述电阻加热器元件被配置成在使用中加热接收在腔中的气溶胶生成制品。

[0112] 电阻加热器元件可以围绕用于接收气溶胶生成制品的腔。

[0113] 替代地,电阻加热器元件可定位在腔内。电阻加热器元件可以是细长的。电阻加热器元件可沿着与腔的纵向轴线平行的纵向轴线延伸。电阻加热器元件可以被构造为穿透接收在腔中的气溶胶生成制品的气溶胶形成基质。电阻加热器元件可以具有叶片、销或条的

形式。

[0114] 电源可以包括DC电源,诸如电池。

[0115] 在低功率模式中,控制器可以被配置成将电流供应到电阻加热器元件,使得相对低的功率供应到电阻加热器元件。以此方式,可以由电阻加热器元件生成最小热量,并且可以不生成气溶胶。

[0116] 在高功率模式中,控制器可以被配置成供应电流,使得相对高的功率供应到电阻加热器元件。以此方式,可以由电阻加热器元件生成足够的热量以生成气溶胶。特别地,电阻加热器元件中生成的热量可以例如通过传导传递到气溶胶生成制品的气溶胶形成基质以生成气溶胶。

[0117] 当控制器被配置成以多个脉冲向加热器组件供电时,可以仅在每个脉冲期间供应电流。

[0118] 在低功率模式期间,控制器可以被配置成测量与包括电阻加热器元件的加热器组件的温度变化率有关的参数。

[0119] 所测量参数可以是加热器元件的电阻或电导,优选电阻。

[0120] 优选地,电阻加热器元件包括具有取决于温度的电阻的材料或由该材料组成。因此,电阻加热器元件的电阻变化率有利地与电阻加热器元件的温度变化率有关。

[0121] 当所测量参数是加热器元件的电阻时,预定标准可涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时电阻的预期行为。

[0122] 在一个实例中,第一预定阈值可以是当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时电阻加热器元件的电阻的变化率的最大值。预定标准可包括加热器元件的电阻的变化率的量值小于第一预定阈值。例如,如果预定标准涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在最近未被使用的气溶胶生成装置的腔中时加热器组件的温度的预期变化率,则可能是这种情况。这可能是因为新鲜气溶胶生成制品的温度应类似于加热器组件的温度,并且因此新鲜气溶胶生成制品对加热器元件的加热或冷却效果应最小。

[0123] 在一个实例中,第二预定阈值可以是当新鲜气溶胶生成制品接收在腔中时电阻加热器元件的电阻的变化率的最小值。预定标准可包括加热器元件的电阻的变化率的量值大于第二预定阈值。例如,如果预定标准涉及当新鲜气溶胶生成制品接收在最近已被使用的气溶胶生成装置的腔中时加热器组件的温度的预期变化率,则可能是这种情况。这可能是因为新鲜气溶胶生成制品的温度应低于加热器组件的温度,并且优选地显著低于加热器组件的温度,并且因此新鲜气溶胶生成制品对加热器元件应该有显著的冷却效果。

[0124] 电阻加热元件优选地包括电阻材料。合适的电阻材料包括但不限于:半导体例如掺杂陶瓷、电“传导”陶瓷(例如二硅化钼)、碳、石墨、金属、金属合金以及由陶瓷材料和金属材料制成的复合材料。此类复合材料可包括掺杂或无掺杂的陶瓷。合适的掺杂陶瓷的实例包括掺杂碳化硅。合适的金属的实例包括钛、锆、钽和铂族金属。合适的金属合金的实例包括不锈钢,康铜,含镍合金,含钴合金,含铬合金,含铝合金,含钛合金,含锆合金,含铪合金,含铌合金,含钼合金,含钽合金,含钨合金,含锡合金,含镓合金,含锰合金和含铁合金,以及基于镍、铁、钴、不锈钢的超合金,Timetal®,铁-铝基合金和铁-锰-铝基合金。Timetal®是钛金属公司的注册商标。在复合材料中,电阻材料可任选嵌入绝缘材料中,由绝缘材料封装或由绝缘材料涂覆或者反之亦然,取决于能量转移的动力学和所需外部理化性质。加热元

件可以包括在两层惰性材料之间绝缘的金属蚀刻箔。在这种情况下,惰性材料可包括Kapton®、全聚酰亚胺或云母箔。Kapton®是E.I. du Pont de Nemours and Company的注册商标。

[0125] 控制器可以为微处理器,所述微处理器可以为可编程微处理器、微控制器、或专用集成芯片(ASIC)或其他电子控制电路。

[0126] 根据第二方面,提供了一种气溶胶生成系统,其包括根据第一方面的气溶胶生成装置。气溶胶生成系统可包括气溶胶形成基质。

[0127] 如本文中所用,术语"气溶胶形成基质"涉及能够释放可以形成气溶胶的挥发性化合物的基质。可以通过加热气溶胶形成基质来释放此类挥发性化合物。气溶胶形成基质可以适宜地为气溶胶生成制品或吸烟制品的一部分。

[0128] 气溶胶形成基质可以为固体气溶胶形成基质。替代地,气溶胶形成基质可以包括固体组分和液体组分两者。气溶胶形成基质可以包括含烟草材料,含烟草材料包含在加热时从基质释放的挥发性烟草香味化合物。替代地,气溶胶形成基质可以包括非烟草材料。气溶胶形成基质还可以包括有助于致密且稳定气溶胶形成的气溶胶形成剂。合适的气溶胶形成剂的实例为丙三醇和丙二醇。

[0129] 在特别优选的实施例中,气溶胶形成基质包括均质化烟草材料的聚集卷曲片材。如本文中所使用的,术语"卷曲片材"表示具有多个基本上平行的脊或皱折的片材。

[0130] 气溶胶生成系统可以包括筒,所述筒容纳气溶胶形成基质。筒可以接收在气溶胶生成装置的腔中。气溶胶形成基质可以为固体或液体,或包括固体组分和液体组分两者。优选地,气溶胶形成基质为液体。

[0131] 气溶胶形成基质可以包括基于植物的材料。气溶胶形成基质可以包括烟草。气溶胶形成基质可以包括含烟草材料,该含烟草材料包含挥发性烟草香味化合物,其在加热时从气溶胶形成基质释放。优选地,气溶胶形成基质可以替代地包括不含烟草材料。

[0132] 气溶胶生成制品可包括感受器元件。替代地,气溶胶生成装置的加热器组件可以包括感受器元件。这在上文参考第一方面进行了描述。

[0133] 如本文中所使用的,"感受器"或"感受器元件"指当受到变化的磁场时变热的传导元件。这可能是感受器元件中感生的涡电流或磁滞损耗(或感受器元件中感生的涡电流和磁滞损耗两者)的结果。用于感受器的可能材料包括石墨、钼、碳化硅、不锈钢、铌、铝和几乎任何其他传导元件。有利地,感受器元件为铁素体元件。可以选择感受器元件的材料和几何形状以提供期望的电阻和热量生成。感受器元件可以包括例如网、扁平蜗旋线圈、纤维或织物。有利地,感受器与第一气溶胶形成基质接触。感受器元件可以有利地为流体可透过的。

[0134] 感受器元件可包括第一感受器材料。感受器元件可包括第二感受器材料。

[0135] 第一感受器材料可具有第一居里温度。第二感受器材料可具有第二居里温度。第二居里温度可以低于第一居里温度。

[0136] 高于其居里温度材料不再是铁磁性的并且因此由于磁滞损耗引起的加热不再发生。在感受器元件由单一材料制造的情况下,居里温度可以对应于感受器元件应具有的最大温度(也就是说,居里温度与感受器元件应被加热到的最大温度相同,或偏离该最大温度大约1-3%)。这降低快速过热的可能性。

[0137] 如果感受器元件由一种以上的材料制成,则感受器元件的材料可以相对于另外的

方面被优化。例如,可以选择材料使得感受器元件的第一材料可以具有高于感受器元件应被加热到的最大温度的居里温度。例如,感受器元件的该第一材料然后可以在一方面相对于最大热生成和传递到气溶胶形成基质被优化以提供感受器的有效加热。然而,感受器元件然后可以附加地包括第二材料,所述第二材料具有对应于感受器应被加热到的最大温度的居里温度,并且一旦感受器元件到达该居里温度,感受器元件的磁性质整体上变化。该变化可以被检测并且传送到控制器,然后所述控制器中断向加热器组件供电,直到感受器元件的温度再次冷却到低于居里温度,由此可以恢复供电。

[0138] 由控制器测量的参数可以是感受器元件的电导的变化率或者感受器元件的电阻的变化率。

[0139] 气溶胶生成装置的加热器组件可以包括感应器线圈。电源可以被配置成向感应器线圈提供振荡电流。感应器线圈可以定位在腔内,可以围绕或邻近于腔定位。当气溶胶生成制品接收在腔中时,感应器线圈可以围绕气溶胶生成制品。

[0140] 气溶胶生成制品可以是条状的。气溶胶形成基质可以在条的远端处或者朝向条的远端。条的近端可以形成烟嘴或包括烟嘴。

[0141] 在第三方面,提供一种控制气溶胶生成装置的加热器组件的方法。气溶胶生成装置的加热器组件可以用于加热接收在气溶胶生成装置的腔中的气溶胶生成制品。加热器组件可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式和其中可以生成气溶胶的高功率模式中操作。所述气溶胶生成装置可以是根据第一方面的气溶胶生成装置。

[0142] 所述方法可包括控制供应到加热器组件的功率,使得加热器组件最初在低功率模式中操作。

[0143] 当在低功率模式中操作加热器组件时,所述方法可以包括测量与加热器组件的温度变化率或接收在气溶胶生成装置的腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。

[0144] 所述方法可以包括仅在所测量参数满足预定标准时从低功率模式切换到高功率模式。

[0145] 所述方法还可以包括如果所测量参数不满足预定标准,则从低功率模式切换到错误模式。

[0146] 预定标准可以包括所测量参数的量值与预定阈值的比较。

[0147] 预定标准可以包括所测量参数的量值小于第一预定阈值并且优选地基本上等于零。

[0148] 如果所测量参数的量值大于第一预定阈值,则所测量参数可能不满足预定标准。

[0149] 第一预定阈值可以是所测量参数的值,其对应于气溶胶生成制品或加热器组件的温度变化率,所述温度变化率小于1摄氏度/秒、优选小于0.5摄氏度/秒、甚至更优选小于0.25摄氏度/秒。优选地,第一预定阈值可以是所测量参数的量值。

[0150] 如果所测量参数的量值大于第一预定阈值,则所测量参数可能不满足预定标准;并且所测量参数指示加热器组件的温度变化率是正的;或者所测量参数指示加热器组件的温度变化率是负的。

[0151] 预定标准可以包括所测量参数的量值大于第二预定阈值。第二预定阈值可以是所测量参数的值,其对应于气溶胶生成制品或组件的温度变化率,所述温度变化率大于3摄氏度/秒、优选大于5摄氏度/秒、优选大于7摄氏度/秒、甚至更优选大于9摄氏度/秒。

[0152] 如果所测量参数的量值小于第二预定阈值,则可能不满足预定标准。

[0153] 如果所测量参数的量值小于第二预定阈值,则可能不满足预定标准。所测量参数可指示加热器组件的温度变化率为负。

[0154] 所述方法还可以包括激活装置或检测气溶胶生成制品已被接收在装置中。

[0155] 在低功率模式中操作加热器组件的步骤可以在激活装置或检测气溶胶生成制品已被接收在装置中的步骤之后立即发生。

[0156] 加热器组件可以在低功率模式中操作达预定时间。

[0157] 预定时间可以小于3秒、优选小于2秒、甚至更优选为约1秒。

[0158] 所述方法还可以包括仅在预定时间已过去之后才从低功率模式切换。

[0159] 所述方法还可以包括控制电源以在低功率模式中操作加热器组件时供应占空比小于2%、优选地小于1%、优选地小于0.5%、优选地小于0.4%、优选地小于0.2%、优选地小于0.15%、甚至更优选地小于0.1%的电流。

[0160] 所述方法还可以包括以多个脉冲向加热器组件供电。多个脉冲可以由时间间隔分开。在以低功率模式操作加热器组件时,每个脉冲的长度可以小于连续脉冲之间的时间间隔的长度。

[0161] 每个脉冲的长度可以在0.1毫秒与50毫秒之间、优选在约0.5毫秒与10毫秒之间、甚至更优选为约1毫秒。

[0162] 连续脉冲之间的间隔的长度可以在25毫秒与500毫秒之间、优选在50毫秒与300毫秒之间、甚至更优选为约250毫秒。

[0163] 所述方法还可以包括测量与加热器组件的温度变化率有关的参数,或者可在多个脉冲中的至少一些脉冲期间测量接收在腔中的气溶胶生成制品的温度变化率。

[0164] 在多个脉冲中的至少一些脉冲期间测量参数的步骤可包括测量在相应脉冲期间从电源供应的电流。

[0165] 加热器组件可以包括感应器线圈。所述方法可包括将功率作为振荡电流供应到所述感应器线圈。

[0166] 功率可以由DC电源,诸如电池供应。所述方法还可以包括使用连接到DC电源的DC/AC转换器将由DC电源的供电转换成交流电。

[0167] 气溶胶生成装置可以用于接收包括感受器元件的气溶胶生成制品。替代地,气溶胶生成装置可以包括感受器元件。所测量参数可以是感受器元件的电导的变化率或者感受器元件的电阻的变化率。

[0168] 所测量参数可以是感受器元件的电导的变化率。

[0169] 关于一个方面、实例或实施例描述的特征也可适用于其他方面、实例和实施例。特别地,第一方面的测试设备的特征可以适用于在第二方面和第三方面的方法中使用的测试设备。类似地,关于第二方面的方法描述的特征也可以适用于第三方面的方法,反之亦然。

[0170] 下面提供了非限制性实例的非详尽列表。这些实例的任何一个或多个特征可以与本文中所描述的另一个实例、实施例或方面的任何一个或多个特征组合。

[0171] EX1. 一种用于从气溶胶生成制品生成气溶胶的气溶胶生成装置,所述气溶胶生成装置包括:

[0172] 腔,所述腔用于接收气溶胶生成制品;

[0173] 加热器组件,所述加热器组件用于加热接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品;以及

[0174] 电源,所述电源被配置成向所述加热器组件供电并且由控制器控制以可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式和其中能够生成气溶胶的高功率模式中操作;

[0175] 其中所述控制器被配置成控制所述电源以最初在所述低功率模式中操作,并且其中在所述低功率模式中,所述控制器被配置成测量与所述加热器组件的温度变化率或接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数;并且

[0176] 其中所述控制器被配置成仅在所测量参数满足预定标准时从所述低功率模式切换到所述高功率模式。

[0177] EX2.根据实例EX1的气溶胶生成装置,其中所述控制器被配置成在所测量参数不满足所述预定标准时从所述低功率模式切换到错误模式。

[0178] EX3.根据实例EX1或EX2的气溶胶生成装置,其中所述预定标准包括所测量参数的量值与预定阈值的比较。

[0179] EX4.根据实例EX3的气溶胶生成装置,其中所述预定标准包括所测量参数的量值小于所述预定阈值。

[0180] EX5.根据实例EX3或EX4的气溶胶生成装置,其中如果所测量参数的量值大于所述预定阈值,则不满足所述预定标准。

[0181] EX6.根据实例EX3至EX5中任一项的气溶胶生成装置,其中如果所测量参数的量值大于所述预定阈值,则不满足所述预定标准;并且

[0182] 所测量参数指示所述加热器组件的温度变化率是正的;或者

[0183] 所测量参数指示所述气溶胶生成制品的温度变化率是负的。

[0184] EX7.根据实例EX3的气溶胶生成装置,其中如果所测量参数的量值大于所述预定阈值,则满足所述预定标准。

[0185] EX8.根据实例EX3或EX7的气溶胶生成装置,其中如果所测量参数的量值小于所述预定阈值,则不满足所述预定标准。

[0186] EX9.根据实例EX3、EX7或EX8的气溶胶生成装置,如果所测量参数的量值小于所述预定阈值,则不满足所述预定标准;并且

[0187] 所测量参数指示所述加热器组件的温度变化率并且是负的。

[0188] EX10.根据实例EX7至EX9中任一项的气溶胶生成装置,其中所测量参数与所述加热器组件的温度变化率有关。

[0189] EX11.根据前述实例中任一项的气溶胶生成装置,其中所述控制器被配置成在激活所述装置之后或在检测到接收在所述装置中的气溶胶生成制品之后,控制所述电源以在所述低功率模式中操作所述加热器组件达预定时间。

[0190] EX12.根据实例EX11的气溶胶生成装置,其中所述预定时间小于3秒、优选小于2秒、甚至更优选为约1秒。

[0191] EX13.根据实例EX11或EX12的气溶胶生成装置,其中所述预定时间随着所述装置的使用过程的开始而开始。

[0192] EX14.根据实例EX11至EX13中任一项的气溶胶生成装置,其中所述预定标准包括在所述低功率模式中操作时经过的时间等于或超过所述预定时间。

[0193] EX15．根据前述实例中任一项的气溶胶生成装置,其中在所述低功率模式中,所述控制器被配置成控制所述电源以供应占空比小于2%、优选地小于1%、优选地小于0.4%、优选地小于0.2%、优选地小于0.15%、甚至更优选地小于0.1%的电流。

[0194] EX16．根据前述实例中任一项的气溶胶生成装置,其中,在所述低功率模式中,所述控制器被配置成以由时间间隔分开的多个脉冲向所述加热器组件供电,使得每个脉冲的长度小于连续脉冲之间的时间间隔的长度。

[0195] EX17．根据实例EX16的气溶胶生成装置,其中每个脉冲的长度在0.1毫秒与50毫秒之间、优选在约0.5毫秒与10毫秒之间、甚至更优选为约1毫秒。

[0196] EX18．根据实例EX16或EX17的气溶胶生成装置,其中连续脉冲之间的间隔的长度在25毫秒与500毫秒之间、优选地在50毫秒与300毫秒之间、甚至更优选地为约250毫秒。

[0197] EX19．根据实例EX16至EX18中任一项的气溶胶生成装置,其中所述控制器被配置成在所述多个脉冲中的至少一些脉冲期间测量与所述加热器组件的温度变化率或与接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。

[0198] EX20．根据实例EX19的气溶胶生成装置,其中所述控制器被配置成通过测量在所述脉冲期间从所述电源供应的电流来测量所述参数。

[0199] EX21．根据前述实例中任一项的气溶胶生成装置,其中所述气溶胶生成装置用于与包括感受器元件的气溶胶生成制品一起使用;其中所述加热器组件包括感应器线圈;并且其中所述电源被配置成向所述感应器线圈提供振荡电流。

[0200] EX22．根据实例EX21的气溶胶生成装置,其中所述电源包括DC电源,例如电池,并且其中所述气溶胶生成装置还包括连接到所述DC电源的DC/AC转换器。

[0201] EX23．根据实例EX21或EX22的气溶胶生成装置,其中所测量参数是所述感受器元件的电导的变化率或所述感受器元件的电阻的变化率。

[0202] EX24．根据实例EX23的气溶胶生成装置,其中所测量参数是所述感受器元件的电导的变化率。

[0203] EX25．根据实例EX24的气溶胶生成装置,其中所述预定标准包括所述感受器元件的电导的变化率小于预定阈值。

[0204] EX26．根据实例EX24或EX25的气溶胶生成装置,其中如果测量的所述感受器元件的电导的变化率为正并且大于预定阈值,则不满足所述预定标准。

[0205] EX27．根据前述实例中任一项的气溶胶生成装置,其中所述加热器组件包括加热器元件,所述加热器元件被配置成在使用中加热接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品,并且其中在所述低功率模式期间,所述控制器被配置成测量与所述加热器元件的温度变化率有关的参数。

[0206] EX28．根据实例EX27的气溶胶生成装置,其中所述加热器元件为电阻加热器元件。

[0207] EX29．根据实例EX27或EX28的气溶胶生成装置,其中所述加热器元件被构造成当所述气溶胶生成制品接收在所述腔中时穿透所述气溶胶生成制品的气溶胶形成基质。

[0208] EX30．根据实例EX27至EX29中任一项的气溶胶生成装置,其中,所述加热器元件呈叶片的形式。

[0209] EX31．一种气溶胶生成系统,所述气溶胶生成系统包括根据前述实例中任一项的

气溶胶生成装置以及包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品。

[0210] EX32．根据实例EX31的气溶胶生成系统,其中所述气溶胶生成制品包括感受器元件。

[0211] EX33．根据实例EX32的气溶胶生成系统,其中所述感受器包括具有第一居里温度的第一感受器材料和第二感受器材料和第二居里温度,并且其中所述第二居里温度低于所述第一居里温度。

[0212] EX34．根据实例EX33的气溶胶生成系统,其中所述第一感受器材料和所述第二感受器材料是接合在一起并且彼此紧密物理接触的两种单独材料。

[0213] EX35．根据实例EX32至EX34中任一项的气溶胶生成系统,其中由所述控制器测量的参数是所述感受器元件的电导的变化率或所述感受器元件的电阻的变化率。

[0214] EX36．根据实例EX36至EX39中任一项的气溶胶生成系统,其中所述气溶胶生成装置的加热器组件包括感应器线圈;并且其中所述电源被配置成向所述感应器线圈提供振荡电流。

[0215] EX37．根据实例EX36的气溶胶生成系统,其中所述感应器线圈定位在所述腔内,围绕或邻近于所述腔定位。

[0216] EX38．根据实例EX37的气溶胶生成系统,其中当所述气溶胶生成制品接收在所述腔中时,所述感应器线圈围绕所述气溶胶生成制品。

[0217] EX39．根据实例EX31至EX38中任一项的气溶胶生成系统,其中所述气溶胶生成制品呈条的形状,并且所述气溶胶形成基质在所述条的远端处或朝向所述条的远端。

[0218] EX40．根据实例EX39的气溶胶生成系统,其中所述条的近端形成或包括烟嘴。

[0219] EX41．一种控制气溶胶生成装置的加热器组件的方法,所述加热器组件用于加热接收在所述气溶胶生成装置的腔中的气溶胶生成制品,并且可在至少其中不生成气溶胶的低功率模式和其中能够生成气溶胶的高功率模式中操作,所述方法包括:

[0220] 控制供应到所述加热器组件的功率,使得所述加热器组件最初在所述低功率模式中操作;

[0221] 当在所述低功率模式中操作所述加热器组件时,测量与所述加热器组件的温度变化率或接收在所述气溶胶生成装置的腔中的气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数;以及

[0222] 仅在所测量参数满足预定标准时,才从所述低功率模式切换到所述高功率模式。

[0223] EX42．根据实例EX41的方法,还包括如果所测量参数不满足所述预定标准,则从所述低功率模式切换到错误模式。

[0224] EX43．根据实例EX41或EX42的方法,其中所述预定标准包括所测量参数的量值与预定阈值的比较。

[0225] EX44．根据实例EX43的方法,其中所述预定标准包括所测量参数的量值小于所述预定阈值。

[0226] EX45．根据实例EX43或EX44的方法,其中如果所测量参数的量值大于所述预定阈值,则所测量参数不满足所述预定标准。

[0227] EX46．根据实例EX43至EX45中任一项的方法,其中如果所测量参数的量值大于所述预定阈值,则所测量参数不满足所述预定标准;并且

[0228] 所测量参数指示所述加热器组件的温度变化率是正的;或者

[0229] 所测量参数指示所述加热器组件的温度变化率是负的。

[0230] EX47. 根据实例EX43的方法,其中所述预定标准包括所测量参数的量值大于所述预定阈值。

[0231] EX48. 根据实例EX43或EX47的方法,其中如果所测量参数的量值小于所述预定阈值,则不满足预定标准。

[0232] EX49. 根据实例EX43、EX47或EX48的方法,其中如果所测量参数的量值小于所述预定阈值,则不满足所述预定标准;并且

[0233] 所测量参数指示所述加热器组件的温度变化率是负的。

[0234] EX50. 根据实例EX41至EX49中任一项的方法,还包括激活所述装置或检测气溶胶生成制品已被接收在所述装置中。

[0235] EX51. 根据实例EX50的方法,其中在所述低功率模式中操作所述加热器组件的步骤在激活所述装置或检测气溶胶生成制品已被接收在所述装置中的步骤之后立即发生。

[0236] EX52. 根据实例EX41至EX51中任一项的方法,其中所述加热器组件在所述低功率模式中操作达预定时间。

[0237] EX53. 根据实例EX52的方法,其中所述预定时间小于3秒、优选小于2秒、甚至更优选为约1秒。

[0238] EX54. 根据实例EX52或EX53的方法,还包括仅在预定时间已过去之后才从所述低功率模式切换。

[0239] EX55. 根据实例EX41至EX54中任一项的方法,还包括当在所述低功率模式中操作所述加热器组件时控制所述电源以供应占空比小于2%、优选小于1%、优选小于0.5%、优选小于0.4%、优选小于0.2%、优选小于0.15%、甚至更优选小于0.1%的电流。

[0240] EX56. 根据实例EX41至EX55中任一项的方法,还包括以由时间间隔分开的多个脉冲向所述加热器组件供电,使得当在所述低功率模式中操作所述加热器组件时,每个脉冲的长度小于连续脉冲之间的时间间隔的长度。

[0241] EX57. 根据实例EX56的方法,其中每个脉冲的长度在0.1毫秒与50毫秒之间、优选在约0.5毫秒与10毫秒之间、甚至更优选为约1毫秒。

[0242] EX58. 根据实例EX56或EX57的方法,其中连续脉冲之间的间隔的长度在25毫秒与500毫秒之间、优选地在50毫秒与300毫秒之间、甚至更优选地为约250毫秒。

[0243] EX59. 根据实例EX56至EX58中任一项的方法,还包括在所述多个脉冲中的至少一些脉冲期间测量与所述加热器组件的温度变化率或接收在所述腔中的所述气溶胶生成制品的温度变化率有关的参数。

[0244] EX60. 根据实例EX59的方法,其中在所述多个脉冲中的至少一些脉冲期间测量所述参数的步骤包括在相应脉冲期间测量从所述电源供应的电流。

[0245] EX61. 根据实例EX41至EX60中任一项的方法,其中所述加热器组件包括感应器线圈;并且所述方法包括将功率作为振荡电流供应到所述感应器线圈。

[0246] EX62. 根据实例61所述的方法,其中由例如电池的DC电源供电,并且其中所述方法还包括使用连接到所述DC电源的DC/AC转换器将由DC电源的供电转换成交流电。

[0247] EX63. 根据实例61或62的方法,其中所述气溶胶生成装置用于接收包括感受器元

件的气溶胶生成制品,并且其中所测量参数是所述感受器元件的电导的变化率或所述感受器元件的电阻的变化率。

[0248] EX64. 根据实例EX63的方法,其中所测量参数是所述感受器元件的电导的变化率。

[0249] EX65. 根据实例EX64的方法,其中所述预定标准包括所述感受器元件的电导的变化率小于预定阈值。

[0250] EX66. 根据实例EX64或EX65的方法,其中如果所述感受器元件的电导的变化率为正并且大于预定阈值,则不满足所述预定标准。

附图说明

[0251] 现在将参考附图进一步描述若干实例,在附图中:

[0252] 图1为第一气溶胶生成装置的横截面示意图;

[0253] 图2为由图1的气溶胶生成装置的控制器执行的方法的流程图;

[0254] 图3为示出如果气溶胶生成制品是新鲜气溶胶生成制品,在图1的气溶胶生成装置中接收的气溶胶生成制品的感受器元件的电导如何随时间变化的图;

[0255] 图4为示出如果气溶胶生成制品是耗尽的气溶胶生成制品,感受器元件的电导如何随时间变化的图;

[0256] 图5为第二气溶胶生成装置的横截面示意图;

[0257] 图6为由图5的气溶胶生成装置的控制器执行的方法的流程图;

[0258] 图7为示出如果新鲜气溶胶生成制品接收在气溶胶生成装置的腔中并且如果加热器叶片最近未被使用,图5的气溶胶生成装置的加热器叶片的电阻如何随时间变化的图;

[0259] 图8为示出如果耗尽的气溶胶生成制品接收在图5的气溶胶生成装置的腔中并且如果加热器叶片最近未被使用,加热器叶片的电阻如何随时间变化的图;

[0260] 图9为示出如果新鲜气溶胶生成制品接收在气溶胶生成装置的腔中并且如果加热器叶片最近已被使用,图5的气溶胶生成装置的加热器叶片的电阻如何随时间变化的图;以及

[0261] 图10为示出如果耗尽的气溶胶生成制品接收在图5的气溶胶生成装置的腔中并且如果加热器叶片最近已被使用,加热器叶片的电阻如何随时间变化的图。

具体实施方式

[0262] 图1为第一气溶胶生成装置100的横截面示意图。气溶胶生成装置100包括由装置壳体限定的腔10。腔10是管状的,由不锈钢制成并且在上游端处具有基部12。腔10被构造成用于接收气溶胶生成制品200。

[0263] 气溶胶生成制品200接收在腔10中。气溶胶生成制品200包含气溶胶形成基质202。气溶胶形成基质为固体含烟草基质。特别地,气溶胶形成基质为均质化烟草的聚集片材。如图1中所示,气溶胶生成制品和腔被构造成使得当气溶胶生成制品被接收于腔中时,气溶胶生成制品200的口端从腔10以及气溶胶生成装置突出。此口端形成烟嘴204,在使用中,气溶胶生成装置的用户可以在烟嘴上抽吸。

[0264] 气溶胶生成制品还包括感受器元件206。感受器元件206由嵌入气溶胶形成基质

202内的导电材料片材形成。感受器元件206径向居中地位于气溶胶形成基质202内。

[0265] 气溶胶生成装置100还包括加热器组件，加热器组件包括感应器线圈110。感应器线圈110是围绕腔10的螺旋线圈。当气溶胶生成制品200被接收在腔10中时，感受器元件206定位成使得其被感应器线圈110围绕。

[0266] 气溶胶生成装置100连同气溶胶生成制品200可以被称为气溶胶生成系统。

[0267] 气流通道120从气溶胶生成装置100的空气入口122延伸。在腔的上游，气流通道120主要由气流通道壁124限定。在气流通道壁124的下游，气流通道120穿过限定于腔的基部12中的空气入口。气流通道120接着延伸穿过腔10。

[0268] 气溶胶生成装置100还包括呈可充电电池形式的电源142。电源142是DC电源。电源经由DC/AC转换器(图中未示出)连接到加热器组件的感应器线圈110，DC/AC转换器将电源的直流电转换成高频交流电。这使得感应器110在装置的腔10的远侧部分内生成波动电磁场。当气溶胶生成制品200正确地位于腔10中时，制品10的感受器元件206位于这个波动电磁场内。波动场在感受器元件206内生成涡电流，这可以使得在感受器元件206中生成热量。也可以通过感受器14内的磁滞损耗生成热量。

[0269] 电源可由控制器140控制。电源经由图中未示出的电线和电连接连接至控制器和感应器线圈110。气溶胶生成装置可以包括图中未示出的另外元件，例如用于激活气溶胶生成装置的按钮。

[0270] 在使用气溶胶生成装置100时，用户将首先通过按下按钮来激活装置。紧接着激活后，控制器140被配置成执行图2中所示的方法。

[0271] 在所述方法的步骤302处，控制器被配置成开始向加热器组件的感应器线圈110供电。

[0272] 如上所述，以高频交流电供电。在步骤302中，控制器仅被配置成向加热器组件供电，使得加热器组件在低功率模式中操作。在低功率模式中，避免了气溶胶生成制品200的感受器元件206的实质加热。这通过以由时间间隔分开的一系列连续脉冲向感应器线圈110供电来实现。脉冲具有约1毫秒的长度并且由约250毫秒的时间间隔分开。在时间间隔期间，向感应器线圈110的供电中断。因此，波动场仅在脉冲期间由感应器线圈110生成，并且因此仅在脉冲期间在感受器元件206中生成热量。由于脉冲比脉冲之间的间隔短得多，因此感受器元件206的温度在低功率模式中不会显著增加。

[0273] 在步骤302期间执行步骤304。所述方法的步骤304包括确定感受器元件206的电导的变化率。感受器元件206由具有取决于温度的电导的材料制成。因此，确定感受器元件206的电导的变化率提供了感受器元件206的温度变化率的代替物。

[0274] 在处于低功率模式的脉冲期间，控制器被配置成探测和测量感受器元件206的电导。控制器被配置成通过测量向感应器线圈110供电的电压和电流来测量感受器元件206的电导。感受器元件206的电导与由感应加热组件汲取的电流的供应成正比。因此，通过测量由感应加热装置汲取的电流，控制器还可以确定指示感受器元件的电导的值。

[0275] 控制器能够通过比较在连续脉冲期间的电导值的差并且除以那些测量之间的时间分离来确定电导的变化率。在此实施例中，控制器被配置成确定在2秒的时段内电导的变化率。

[0276] 在所述方法的步骤306处，控制器被配置成将确定的感受器元件206的电导的变化

率与存储在控制器的存储器中的预定阈值进行比较。如果新鲜气溶胶生成制品200接收在腔10中,则预定阈值对应于感受器元件206的电导的最大预期变化率。

[0277] 新鲜气溶胶生成制品的感受器元件206的电导的预期变化率应相对较低,因为感受器元件206的温度的预期变化率应该是低的。这是因为感受器元件206的初始温度预期处于或接近环境温度。因此,预定阈值对应于小于0.25摄氏度的温度变化率。

[0278] 如果感受器元件206最近已被加热,则感受器元件206的电导的变化率将偏离预期速率。这指示耗尽的气溶胶生成制品。偏差是因为耗尽的气溶胶生成制品的感受器元件206的起始温度应高于环境温度,并且因此感受器元件206的冷却将在气溶胶生成制品在环境条件下冷却时测量。

[0279] 图3为示出新鲜气溶胶生成制品的感受器元件206的电导如何随时间变化的图。图4示出表示耗尽的气溶胶生成制品的感受器元件的电导如何随时间变化的图。图3和4两者都在x轴上显示时间,在y轴上显示电导。时间为相对短的2秒时段。在此时间段内,电导的变化率可以近似为线性的,即使在较长时间段内,电导的变化率实际上是非线性的。

[0280] 将图3的图形与图4进行比较,显而易见的是,当耗尽的气溶胶生成制品接收在腔10中时,图形的斜率更陡。

[0281] 图3的图形的斜率仅具有非零梯度,因为感受器元件206的温度由于用户处理气溶胶生成制品200而具有略高于环境温度的起始温度。非零梯度对应于感受器元件206朝向环境温度的轻微冷却。然而,非零梯度小于预定阈值。

[0282] 如果控制器确定感受器元件206的电导的变化率的量值小于或等于预定阈值,则控制器被配置成执行所述方法的步骤308。

[0283] 所述方法的步骤308包括从低功率模式切换到高功率模式。在高功率模式中,向感应器线圈110供电,使得感受器元件206发生显著加热。可以不断地供电,或者如果以脉冲形式供电,则脉冲的长度基本上长于脉冲之间的间隔。在高功率模式中,用户可以在气溶胶生成装置上抽吸以吸入气溶胶。高功率模式可被视为装置的正常使用阶段。在一些实施例中,气溶胶生成装置包括用户界面,以向用户指示装置准备好供抽吸。

[0284] 在高功率模式期间,用户将在所接收的气溶胶生成制品200的烟嘴204上抽吸,从而使得空气通过气流通道120朝向用户的口吸抽。在抽吸期间,空气将通过空气入口122从气溶胶生成装置的外部吸抽至气流通道120中。空气将被吸抽通过气流通道的由气流通道壁124限定的部分,通过限定于腔10的基部12中的空气入口并且进入腔中。因为气溶胶生成制品200被接收于腔中,所以吸抽至腔中的空气将在气溶胶生成制品200的远端处进入所述制品。因此,空气穿过气溶胶形成基质202。在这样做时,由基质202的加热生成的任何挥发性化合物将被夹带于空气中。随着空气继续朝向气溶胶生成制品200的口端前进,挥发性化合物冷却以形成气溶胶。通过气溶胶生成装置和气溶胶生成制品的气流的方向在图1中由虚线箭头表示。

[0285] 如果控制器确定感受器元件206的电导的变化率的量值超过预定阈值,则控制器被配置成执行方法的步骤310而不是步骤308。

[0286] 步骤310包括从低功率模式切换到错误模式。在错误模式中,控制器被配置成防止向加热器组件供电,并且因此防止用户继续使用气溶胶生成装置。通过切换到错误模式,控制器防止耗尽的气溶胶生成制品200被重新加热和重复使用。

[0287] 图5为第二气溶胶生成装置400的横截面示意图。气溶胶生成装置400与第一气溶胶生成装置具有许多共同特征,并且类似特征相应地编号。

[0288] 与包括感应加热器组件的第一气溶胶生成装置100不同,第二气溶胶生成装置400的加热器组件为电阻加热器组件。加热器组件包括从基部12延伸到腔10中的电阻加热器叶片402。电阻加热器叶片402包括电连接到电源142的加热器元件。在第二气溶胶生成装置400中不需要DC/AC转换器。当从电源142向加热器叶片402供电时,加热器叶片402的温度可以增加。

[0289] 气溶胶生成制品500接收在腔10中。气溶胶生成制品500包含为固体含烟草基质的气溶胶形成基质502。特别地,气溶胶形成基质为均质化烟草的聚集片材。当气溶胶形成制品500接收在腔10中时,加热器叶片402穿透气溶胶形成基质502。当气溶胶生成制品接收在腔中时,气溶胶生成制品400的口端从腔10突出并且从气溶胶生成装置突出。此口端形成烟嘴504,在使用中,气溶胶生成装置的用户可以在烟嘴上抽吸。

[0290] 在使用气溶胶生成装置400时,用户将首先通过按下按钮来激活装置。紧接着激活后,控制器140被配置成执行图5中所示的方法。

[0291] 在所述方法的步骤602处,控制器被配置成开始向加热器组件的加热器叶片402供电。

[0292] 以直流电来供电。在步骤602中,控制器被配置成向加热器组件供电,使得加热器组件在低功率模式中操作。在低功率模式中,避免加热器叶片402的实质加热。这通过以由时间间隔分开的一系列连续脉冲向加热器叶片402供电来实现。脉冲具有约1毫秒的长度并且由约250毫秒的时间间隔分开。在时间间隔期间,向加热器叶片402的供电中断。由于脉冲比脉冲之间的间隔短得多,因此加热器叶片402的温度在低功率模式中不会显著增加,并且因此避免在低功率模式中大量生成气溶胶。

[0293] 在步骤602期间执行步骤604。所述方法的步骤604包括确定加热器叶片402的电阻的变化率。加热器叶片402由具有取决于温度的电阻的材料制成。因此,确定加热器叶片402的电阻的变化率提供了加热器叶片402的温度变化率的代替物。

[0294] 在处于低功率模式的脉冲期间,控制器被配置成探测和测量加热器叶片402的电阻。控制器被配置成通过测量向加热器叶片402供电的电压和电流并且将电压除以电流来测量加热器叶片402的电阻。

[0295] 控制器能够通过比较在连续脉冲期间的电阻值的差并且除以那些测量之间的时间分离来确定电阻的变化率。在此实施例中,控制器被配置成确定在2秒的时段内电阻的变化率。

[0296] 在所述方法的步骤606处,控制器被配置成将确定的加热器叶片402的电阻的变化率与存储在控制器的存储器中的预定阈值进行比较。如果新鲜气溶胶生成制品200接收在腔10中并且如果加热器叶片402最近未被加热,则预定阈值对应于加热器叶片的电阻的最大预期变化率。

[0297] 加热器叶片402的电阻的预期变化率应相对较低,因为加热器叶片的温度的预期变化率应该是低的。这是因为加热器叶片402和气溶胶生成制品两者的初始温度预期处于或接近环境温度。因此,预定阈值对应于小于0.25摄氏度的温度变化率。

[0298] 如果气溶胶生成制品具有高于环境温度的温度,则加热器叶片4023的电阻的变化

率将偏离预期速率,因为气溶胶生成制品将对加热器叶片402具有加热效果。这指示耗尽的气溶胶生成制品。

[0299] 图7为示出如果新鲜气溶胶生成制品接收在腔中,加热器叶片402的电阻如何随时间变化的图。图8为表示如果具有高于环境温度的温度的耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中,加热器叶片402的电阻如何随时间变化的图。图7和8两者都在x轴上显示时间,在y轴上显示电阻。时间为相对短的2秒长度。

[0300] 将图7的图形与图8进行比较,显而易见的是,当耗尽的气溶胶生成制品接收在腔10中时,图形的斜率更陡。这是因为耗尽的气溶胶生成制品对加热器叶片402的加热效果引起加热器叶片的温度增加,这又引起电阻增加。

[0301] 如果控制器确定加热器叶片402的电阻的变化率的量值小于或等于预定阈值,则控制器被配置成执行所述方法的步骤608。

[0302] 所述方法的步骤608包括从低功率模式切换到高功率模式。在高功率模式中,向加热器叶片402供电,使得加热器叶片402发生显著加热。可以不断地供电,或者如果以脉冲形式供电,则脉冲的长度基本上长于脉冲之间的间隔。在高功率模式中,用户可以在气溶胶生成装置上抽吸以吸入气溶胶。高功率模式可被视为装置的正常使用阶段。在一些实施例中,气溶胶生成装置包括用户界面,以向用户指示装置准备好供抽吸。

[0303] 在高功率模式期间,用户将在所接收的气溶胶生成制品500的烟嘴504上抽吸,从而使得空气通过气流通道120朝向用户的口吸抽。在抽吸期间,空气将通过空气入口122从气溶胶生成装置的外部吸抽至气流通道120中。空气将被吸抽通过气流通道的由气流通道壁124限定的部分,通过限定于腔10的基部12中的空气入口并且进入腔中。因为气溶胶生成制品500被接收于腔中,所以吸抽至腔中的空气将在气溶胶生成制品500的远端处进入所述制品。因此,空气穿过气溶胶形成基质502。在这样做时,由基质502的加热生成的任何挥发性化合物将被夹带于空气中。随着空气继续朝向气溶胶生成制品500的口端前进,挥发性化合物冷却以形成气溶胶。

[0304] 如果控制器确定加热器叶片的电阻的变化率的量值超过预定阈值,则控制器被配置成执行所述方法的步骤610。

[0305] 步骤610包括从低功率模式切换到错误模式。在错误模式中,控制器被配置成防止向加热器组件供电,并且因此防止用户继续使用气溶胶生成装置。通过切换到错误模式,控制器防止耗尽的气溶胶生成制品被重新加热和重复使用。

[0306] 在第二气溶胶生成装置的替代实施例中,在所述方法的步骤606中使用的预定阈值对应于如果新鲜气溶胶生成制品200接收在腔10中并且如果加热器叶片402最近已被加热,加热器叶片的电阻的最小预期变化率。在这种情况下,加热器叶片402的电阻的预期变化率应相对高,因为最近已被加热的加热器叶片402的起始加热器显著高于环境温度。加热器叶片402应随时间推移而冷却。当新鲜气溶胶生成制品接收在其温度显著低于加热器叶片402的温度的腔10中时,冷却效果应特别明显。

[0307] 如果气溶胶生成制品具有高于环境温度的温度,则感受器元件206的电导的变化率将偏离预期速率,因为气溶胶生成制品将对加热器叶片402具有较少的冷却效果。这指示耗尽的气溶胶生成制品。

[0308] 图9为示出如果新鲜气溶胶生成制品接收在腔中当加热器叶片402最近已被加热

时,加热器叶片402的电阻如何随时间变化的图。图10为表示如果具有高于环境温度的温度的耗尽的气溶胶生成制品接收在腔中,加热器叶片402的电阻如何随时间变化的图。图9和10两者都在x轴上显示时间,在y轴上显示电阻。时间为相对短的2秒长度。

[0309] 将图9的图形与图10进行比较,显而易见的是,当新鲜气溶胶生成制品接收在腔10中时,图形的斜率更陡。这是因为新鲜气溶胶生成制品对加热器叶片402的冷却效果引起加热器叶片的温度降低,这继而引起电阻降低。在图10中,气溶胶生成制品具有更高的起始温度,并且因此对加热器叶片402具有较少的冷却效果。

[0310] 如果控制器确定加热器叶片402的电阻的变化率的量值大于或等于预定阈值,则控制器被配置成执行所述方法的步骤608。

[0311] 如果控制器确定加热器叶片402的电阻的变化率的量值小于预定阈值,则控制器被配置成执行所述方法的步骤610。

[0312] 在第二气溶胶生成制品的另一实施例中,所述方法的步骤604另外包括确定加热器叶片402的电阻并且将电阻与存储在控制器的存储器中的阈值电阻值进行比较。控制器被配置成在步骤602中向加热器叶片402供电之后立即确定加热器叶片的电阻。

[0313] 当加热器叶片处于或接近环境温度时,阈值电阻是加热器叶片的电阻。例如,阈值电阻是加热器叶片402在35摄氏度下的电阻。比较所确定的电阻与阈值电阻的目的是确定加热器叶片402最初是否接近环境温度或最初是否比环境温度更热。这指示第二装置400最近是否已被使用。

[0314] 如果所确定的电阻小于等于阈值电阻,则控制器能够确定第二气溶胶生成装置400最近未被使用。在这种情况下,控制器被配置成在所述方法的步骤606中使用的电阻的变化率的预定阈值对应于如果新鲜气溶胶生成制品200接收在腔10中并且如果加热器叶片402最近未被加热,加热器叶片的电阻的最大预期变化率。

[0315] 如果所确定的电阻大于阈值电阻,则控制器能够确定第二气溶胶生成装置400最近已被使用。在这种情况下,控制器被配置成在所述方法的步骤606中使用的电阻的变化率的预定阈值对应于如果新鲜气溶胶生成制品200接收在腔10中并且如果加热器叶片402最近已被加热时加热器叶片的电阻的最小预期变化率。

[0316] 通过基于加热器叶片402的检测到的电阻来选择所述方法的步骤606中使用的预定阈值,控制器能够根据加热器叶片402的起始条件调适图6的方法。实际上,组合上述第二气溶胶生成装置400的前两个实施例。

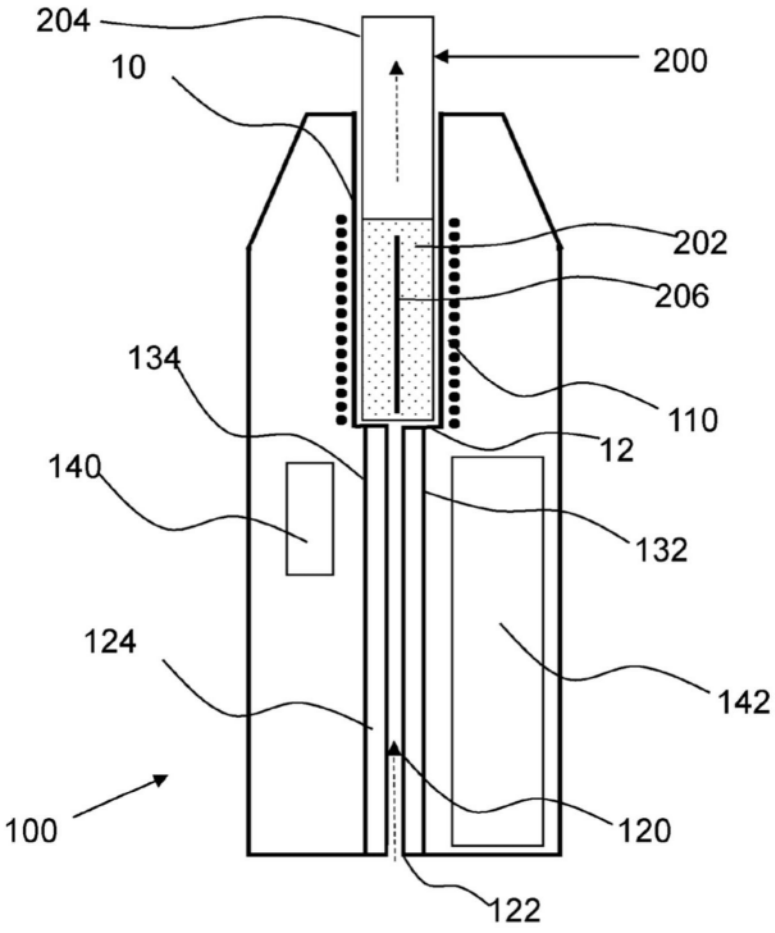

204
10
200
202
206
134
110
12
140
132
124
142
100
120
122

图1

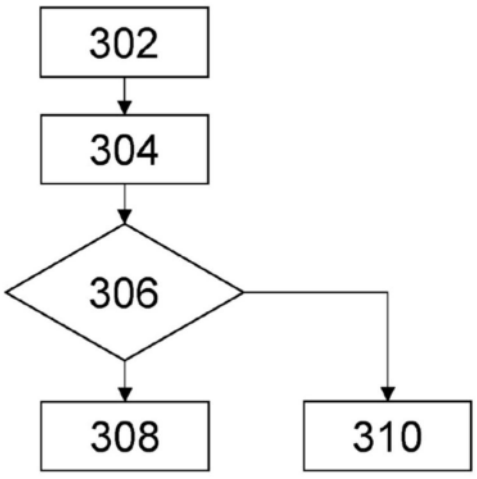

302
304
306
308
310

图2

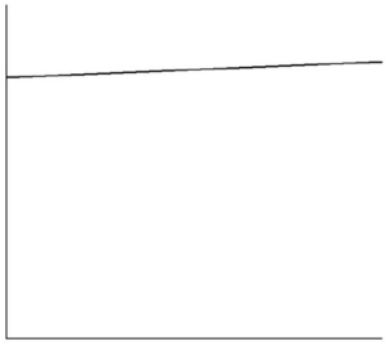


图3

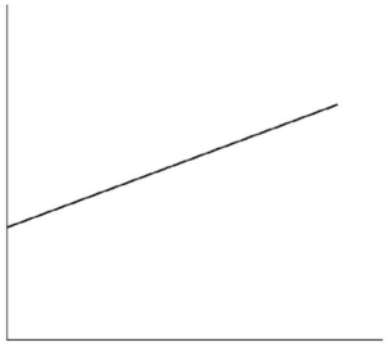


图4

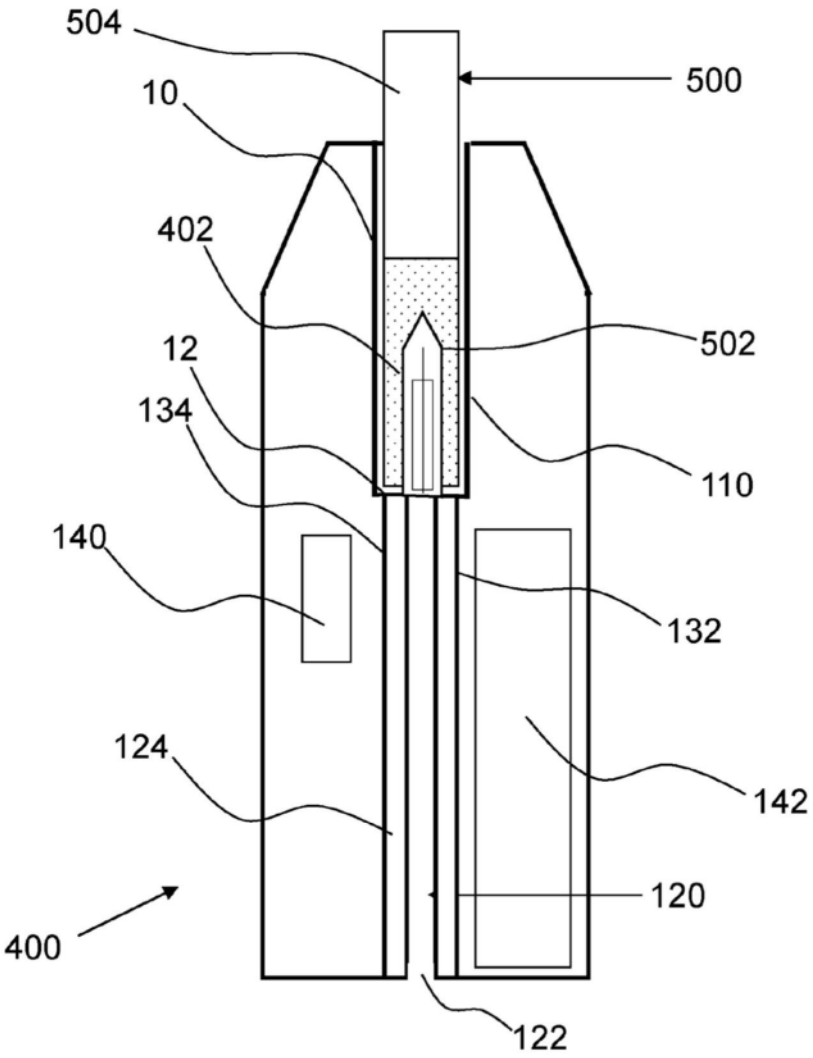

504
500
10
402
502
12
134
110
140
132
124
142
120
400
122

图5

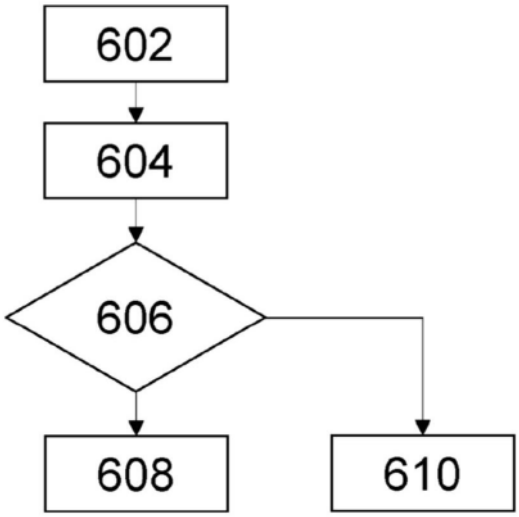

602
604
606
608
610

图6

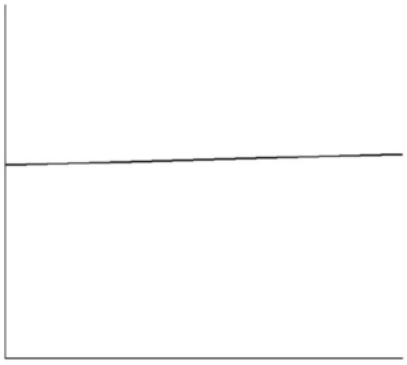


图7

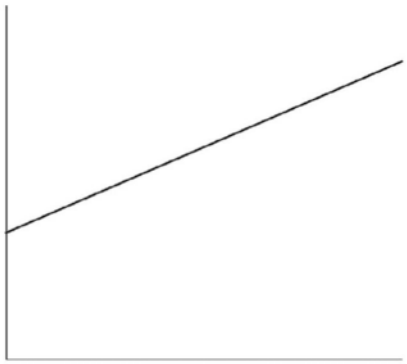


图8

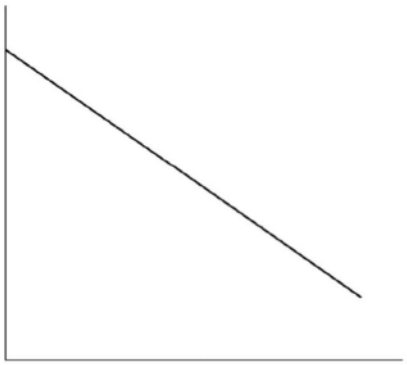


图9

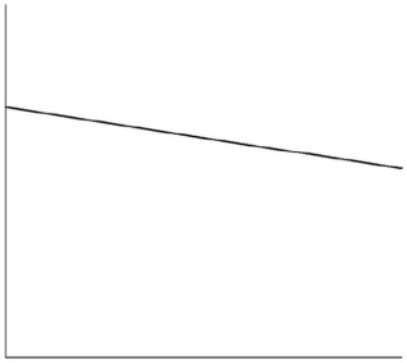


图10