



(21) 申请号 202380031716.5

(22) 申请日 2023.03.31

(30) 优先权数据

22166997.1 2022.04.06 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/058482 2023.03.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/194232 EN 2023.10.12

(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 M·C·C·沙托 F·莫塞尼

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 李健

(51) Int.Cl.

A24F 40/57 (2006.01)

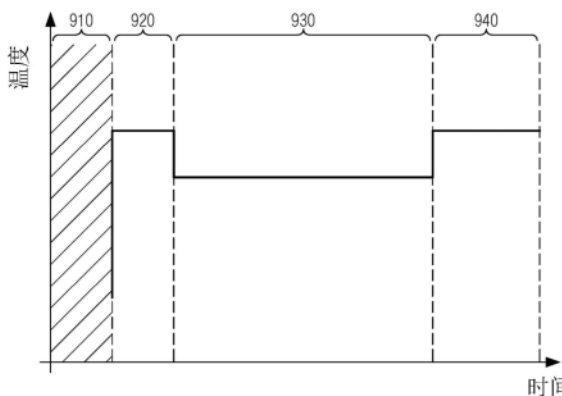
权利要求书2页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

气溶胶生成装置和系统及其控制方法

(57) 摘要

提供了一种气溶胶生成装置和一种控制所述气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法。所述方法包括：由所述气溶胶生成装置的加热室接收气溶胶生成制品，其中所述气溶胶生成制品的气溶胶形成基质具有大于30重量%的总气溶胶形成剂含量，并且其中所述气溶胶形成基质是固体或凝胶；以及通过控制所述功率以进行以下操作来加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶：将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度；以及在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件的温度维持恒定在所述第一温度，其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间。



1. 一种控制气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法,所述装置包括:加热室,所述加热室构造成至少部分地接收包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品;加热系统,所述加热系统与加热元件相关联,所述加热元件配置成从所述气溶胶形成基质内内部加热所述气溶胶形成基质;以及电源,所述电源用于向所述加热系统提供功率,所述方法包括:

由所述加热室接收所述气溶胶生成制品,其中所述气溶胶形成基质具有大于30重量%的总气溶胶形成剂含量,并且其中所述气溶胶形成基质是固体或凝胶;以及

通过控制所述功率以进行以下操作来加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶:

将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度;以及

在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件的温度维持恒定在所述第一温度,其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间,

其中所述方法还包括控制所述功率以:在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中控制所述功率还包括在第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第二温度,其中所述第二预定时间段在所述第一预定时间段之后,并且其中所述第二温度低于所述第一温度。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中在第二时间段期间将所述加热元件的温度调整到所述第二温度包括两个连续的温度阶梯。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中第一温度阶梯的温度低于第二温度阶梯的温度。

5. 根据权利要求2至4中的一项所述的方法,其中控制所述功率还包括在第三预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第三温度,其中所述第三预定时间段在所述第二预定时间段之后,其中所述第三温度大致对应于所述第一温度。

6. 一种系统,包括:

气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包括气溶胶形成基质,所述气溶胶形成基质具有大于或等于30重量%的总气溶胶形成剂含量,并且其中所述气溶胶形成剂基质是固体或凝胶;以及

气溶胶生成装置,所述气溶胶生成装置包括:

加热室,所述加热室构造成至少部分地接收所述气溶胶生成制品;

加热系统,所述加热系统与加热元件相关联,所述加热元件配置成从所述气溶胶形成基质内内部加热所述气溶胶形成基质;

电源,所述电源用于向所述加热系统提供功率;以及

控制器,所述控制器配置成在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率以:

将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度;以及

在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件的温度维持恒定在所述第一温度,其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间,

其中所述控制器还配置成:在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的

气溶胶期间控制所述功率还包括在第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第二温度,其中所述第二预定时间段在所述第一预定时间段之后,其中所述第二温度低于所述第一温度。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率还包括在第三预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第三温度,其中所述第三预定时间段在所述第二预定时间段之后,并且其中所述第三温度大致对应于所述第一温度。

9. 根据权利要求6至8中的一项所述的系统,其中所述气溶胶形成基质还包括所述加热元件,并且其中所述加热系统包括用于感应加热所述加热元件的感应线圈。

10. 根据权利要求9所述的系统,其中所述控制器还配置成:

在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,控制所述功率以将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

11. 根据权利要求9或10中的一项所述的系统,其中所述控制器还配置成在所述预热时间段之后并且在第一时间段之前校准所述加热元件。

12. 根据权利要求6至8中的一项所述的系统,其中所述加热系统包括所述加热元件,所述加热元件是电阻加热元件。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中所述控制器还配置成:

在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,控制所述功率以将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

14. 根据权利要求8至13中的一项所述的系统,其中所述气溶胶形成基质不包括烟草。

15. 根据权利要求6至14中的一项所述的系统,其中所述气溶胶形成基质包括水,其中所述气溶胶形成基质具有5重量%与35重量%之间的水含量。

气溶胶生成装置和系统及其控制方法

[0001] 本公开涉及一种控制气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法,所述气溶胶生成装置配置成加热包括固体或凝胶气溶胶形成基质的气溶胶生成制品。本公开还涉及气溶胶生成装置和包括气溶胶生成装置和气溶胶生成制品的系统。

[0002] 气溶胶生成装置可包括电操作热源,所述电操作热源配置成加热包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品以生成气溶胶。通常,在加热式气溶胶生成制品中,通过将热从热源传递到物理分离的气溶胶形成基质而生成气溶胶。在使用中,挥发性化合物通过从热源到气溶胶形成基质的热传递而从气溶胶形成基质释放,并且夹带在通过气溶胶生成制品被吸抽的空气中。随着所释放的化合物冷却,化合物冷凝以形成由用户吸入的气溶胶。

[0003] 配置成加热加热式气溶胶生成制品的气溶胶形成基质的许多手持式气溶胶生成装置是本领域已知的。这些装置包括电操作气溶胶生成装置,其中通过将热从气溶胶生成装置的一个或多个电加热元件传递到加热式气溶胶生成制品的气溶胶形成基质来生成气溶胶。已知的手持式电操作气溶胶生成装置通常包括电池、控制电子器件和用于加热加热式气溶胶生成制品的气溶胶形成基质的一个或多个电加热元件。

[0004] 期望提供一种气溶胶生成装置和控制气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法,其中大量挥发性化合物从第一次抽吸递送给用户,并且在整个用户体验中维持挥发性化合物的良好递送。

[0005] 根据实施例,提供了一种控制气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法。所述装置包括:加热室,所述加热室构造成至少部分地接收包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品;加热系统,所述加热系统与加热元件相关联,所述加热元件配置成从所述气溶胶形成基质内内部加热所述气溶胶形成基质;以及电源,所述电源用于向所述加热系统提供功率。所述方法包括:由所述加热室接收所述气溶胶生成制品,其中所述气溶胶形成基质具有大于30重量%的总气溶胶形成剂含量,并且其中所述气溶胶形成基质是固体或凝胶;以及通过控制所述功率以进行以下操作来加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶:将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度;以及在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件的温度维持恒定在所述第一温度,其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间。

[0006] 通过在第一预定时间段将加热元件加热到此温度范围内,克服气溶胶形成基质的热惯性,并且从第一次抽吸改善由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量。

[0007] 如本文参考本发明所使用,术语“气溶胶生成装置”用于描述与气溶胶生成制品的气溶胶形成基质相互作用以生成气溶胶的装置。气溶胶生成装置可以为手持式电操作装置。

[0008] 如本文参考本发明所使用,术语“气溶胶生成制品”用于描述包括气溶胶形成基质的制品,其被加热以生成供递送给用户的可吸入气溶胶。气溶胶生成制品可以为一次性的。

[0009] 如本文参考本发明所使用,术语“气溶胶”用于描述固体颗粒或液滴或者固体颗粒和液滴的组合在气体中的分散体。气溶胶可以是可见的或不可见的。气溶胶可包括在室温下通常为液体或固体的物质的蒸气,以及固体颗粒或液滴或者固体颗粒和液滴的组合。

[0010] 如本文参考本发明所使用,术语“气溶胶形成基质”用于描述包括气溶胶生成材料的基质,该基质能够在加热时释放可生成气溶胶的挥发性化合物。

[0011] 优选地,电源是电池,诸如锂离子电池。作为替代,电源可以为另一种形式的电荷存储装置,诸如电容器。电源可能需要再充电。例如,电源可具有足够的容量以允许连续生成气溶胶持续大约六分钟的时间,或者持续六分钟的整倍数的时间。在另一实例中,电源可具有足够的容量以允许加热系统的预定次数的抽吸或不连续激活。

[0012] 如本文参考本发明所使用,术语“气溶胶形成剂”用于描述在使用中促进气溶胶的形成并且优选地在包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品或气溶胶生成系统的操作温度下基本上耐热降解的化合物。

[0013] 如本文参考本发明所使用,术语“总气溶胶形成剂含量”用于描述气溶胶形成基质中的所有气溶胶形成剂的合并含量。

[0014] 除非另有说明,否则本文记载的气溶胶形成基质的组分的重量百分数基于的是气溶胶形成基质的干重。

[0015] 如本文参考本发明所使用,术语“固体”用于描述具有稳定的大小和形状并且在23℃下不流动的气溶胶形成基质。

[0016] 如本文参考本发明所使用,术语“凝胶”用于描述包含两种或更多种组分的气溶胶形成基质,所述两种或更多种组分中的一种组分是液体。凝胶按重量计主要是液体。凝胶是基本上稀释的交联体系,其在稳态时不表现出流动,但液相仍可扩散通过体系。

[0017] 第一时间段可具有40秒至300秒、优选40秒至150秒的持续时间。

[0018] 控制功率还可以包括在第二预定时间段期间将加热元件的温度调整到第二温度,其中所述第二预定时间段在所述第一预定时间段之后。

[0019] 第二预定时间段可以紧接在第一预定时间段之后。

[0020] 所述第二温度可不同于所述第一温度。

[0021] 所述第二温度可低于所述第一温度。

[0022] 在第二加热模式中降低加热元件的温度使得由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量能够与第一预定时间段内的量保持一致,由此为用户提供相同的感官体验。

[0023] 第二温度可以在190摄氏度与220摄氏度之间。

[0024] 在第二时间段期间将加热元件的温度调整到第二温度可包括两个连续的温度阶梯。

[0025] 第一温度阶梯的温度可低于第二温度阶梯的温度。

[0026] 在第二加热模式中具有两个温度阶梯允许对由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量的改进控制,由此为用户提供相同的感官体验。此外,如果第二加热步骤的温度高于第一加热步骤的温度,则期望的蒸发挥发性化合物的量保持一致,即使期望的挥发性化合物的量随时间推移随加热消耗。

[0027] 在第二预定时间段期间将加热元件的温度调整到第二温度可包括将加热元件的温度从第一温度增加。

[0028] 第二预定时间段的持续时间可以在100秒与280秒之间。

[0029] 控制功率还可以包括在第三预定时间段期间将加热元件的温度调整到第三温度,

其中第三预定时间段在第二预定时间段之后。

[0030] 第三温度可以大致对应于第一温度。

[0031] 在三个预定时间段中执行气溶胶形成基质的加热以形成供用户吸入的气溶胶使得实现对气溶胶递送的改进控制,在所述三个预定时间段中加热元件的温度被调整到相应温度。特别地,在第三预定时间段中的用户过程将近结束时,待蒸发以供用户吸入的期望挥发性化合物的量将被耗尽。将加热元件的温度增加到大致第一温度使得由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量能够与第一预定时间段和第二预定时间段内的量保持一致。

[0032] 第三预定时间段的持续时间可以在30秒与120秒之间。第三预定时间段可以紧接在第二预定时间段之后。

[0033] 可以基于多个加热曲线中的加热曲线来控制功率,其中每个加热曲线限定如何在时间段中的每一个时间段期间调整加热元件的温度。

[0034] 所述方法还可以包括基于识别气溶胶生成制品来选择加热曲线。

[0035] 可以基于多个加热曲线中的加热曲线来控制功率,其中每个加热曲线可以限定如何在第二时间段期间调整加热元件的温度。

[0036] 所述方法还可以包括基于识别气溶胶生成制品来选择加热曲线。

[0037] 加热系统可包括感应线圈,所述感应线圈配置成感应加热加热元件。

[0038] 如本文中所示,术语“感应加热”是指当被交变磁场穿透时,对加热元件(诸如感受器)的加热。加热可以由在加热元件中生成涡电流引起。加热可以由磁滞损耗引起。

[0039] 加热元件可以是感受器。如本文中所示,术语“感受器”是指包括能够将磁场能转化成热的材料的元件。当感受器位于交变磁场中时,感受器被加热。感受器的加热可能是感受器中感生的磁滞损耗和涡电流中的至少一种的结果,这取决于感受器材料的电特性和磁特性。感受器可以是细长感受器。如本文参考本发明所使用,术语“细长”用于描述长度大于其宽度的感受器。例如,感受器的长度可以是其宽度的至少两倍。

[0040] 所述方法还可以包括控制功率以:在第一预定时间段之前的预热时间段期间,将加热元件的温度从环境温度增加到初始温度。

[0041] 预热时间段可具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0042] 预热时间段确保无论气溶胶形成基质的物理条件如何(例如,干燥或潮湿),预热时间段的持续时间都足以供气溶胶形成基质达到最小操作温度,以便准备好连续馈电并且尽可能快地达到第一操作温度以用于生成足够的待被用户吸入的气溶胶。这对于具有高气溶胶形成剂含量(大于30重量%)的气溶胶形成基质是特别有利的,因为此类基质通常在达到热平衡之后具有较高水分含量。

[0043] 所述方法还可以包括在所述预热时间段之后并且在所述第一预定时间段之前校准所述加热元件。

[0044] 在加热气溶胶形成基质以用于生成气溶胶期间(而不是在制造期间)校准加热元件有利地提供温度控制中使用的校准值的更准确确定,并且因此实现改进的温度控制。

[0045] 加热系统还可以包括加热元件,所述加热元件是电阻加热元件。

[0046] 所述方法还可以包括控制功率以:在第一预定时间段之前的预热时间段期间,将加热元件的温度从环境温度增加到初始温度。

[0047] 预热时间段可具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0048] 预热时间段确保无论气溶胶形成基质的物理条件如何(例如,干燥或潮湿),预热时间段的持续时间都足以供气溶胶形成基质达到最小操作温度,以便准备好连续馈电并且尽可能快地达到第一操作温度以用于生成足够的待被用户吸入的气溶胶。这对于具有高气溶胶形成剂含量(大于30重量%)的气溶胶形成基质是特别有利的,因为此类基质通常在达到热平衡之后具有较高水分含量。

[0049] 气溶胶形成基质可包含大于35重量%的总气溶胶形成剂含量。气溶胶形成基质可包含大于40重量%的总气溶胶形成剂含量。气溶胶形成基质可包含大于45重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0050] 气溶胶形成基质可包含选自1,3-丁二醇、丙三醇、1,3-丙二醇、丙二醇、三乙二醇、单乙酸甘油酯、二乙酸甘油酯、三乙酸甘油酯、十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯的一种或多种气溶胶形成剂。

[0051] 气溶胶形成基质可不包括烟草。

[0052] 气溶胶形成基质还可包含尼古丁。

[0053] 如本文参考本发明所使用,术语“尼古丁”用于描述尼古丁、尼古丁碱或尼古丁盐。在其中气溶胶形成基质包含尼古丁碱或尼古丁盐的实施例中,本文记载的尼古丁的量分别是游离碱尼古丁的量或质子化尼古丁的量。

[0054] 气溶胶形成基质可包含天然尼古丁或合成尼古丁,或者天然尼古丁和合成尼古丁的组合。

[0055] 气溶胶形成基质还可包含一种或多种基于纤维素的试剂以及选自富马酸、马来酸和苹果酸的一种或多种羧酸。

[0056] 气溶胶形成基质可以具有至少35重量%的总的基于纤维素的试剂含量和至少0.5重量%的总羧酸含量。

[0057] 如本文参考本发明所使用,术语“基于纤维素的试剂”用于描述纤维素物质。基于纤维素的试剂的实例包括基于纤维素的成膜剂、基于纤维素的强化剂和基于纤维素的结合剂。例如,在气溶胶形成基质包含由基于纤维素的成膜剂、基于纤维素的强化剂和基于纤维素的结合剂组成的多种基于纤维素的试剂的情况下,术语“总的基于纤维素的试剂含量”描述气溶胶形成基质的合并的基于纤维素的成膜剂含量、基于纤维素的强化剂含量和基于纤维素的结合剂含量。

[0058] 如本文参考本发明所使用,术语“总羧酸含量”用于描述气溶胶形成基质中的所有羧酸的合并含量。例如,在气溶胶形成基质包含由苯甲酸和富马酸组成的多种羧酸的情况下,术语“总羧酸含量”描述气溶胶形成基质的合并的苯甲酸含量和富马酸含量。

[0059] 气溶胶形成基质可包括水。

[0060] 气溶胶形成基质可以具有5重量%与35重量%之间的水含量。

[0061] 气溶胶形成基质可以是固体膜。

[0062] 如本文参考本发明所使用,术语“膜”用于描述厚度显著小于其宽度或长度的固体气溶胶形成基质。

[0063] 如本文参考本发明所使用,术语“厚度”用于描述在固体气溶胶生成膜的相对的基本上平行的表面之间的最小尺寸。

[0064] 根据又一实施例,提供了一种气溶胶生成制品,其包括具有大于或等于30重量%的总气溶胶形成剂含量的气溶胶形成基质,并且其中所述气溶胶形成剂基质是固体或凝胶;以及一种气溶胶生成装置。所述气溶胶生成装置包括:加热室,所述加热室构造成至少部分地接收所述气溶胶生成制品;加热系统,所述加热系统与加热元件相关联,所述加热元件配置成从所述气溶胶形成基质内内部加热所述气溶胶形成基质;电源,所述电源用于向所述加热系统提供功率;以及控制器,所述控制器配置成在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率以:将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度;以及在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件的温度维持恒定在所述第一温度,其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间。

[0065] 第一时间段可具有40秒至300秒、优选40秒至150秒的持续时间。

[0066] 在加热气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制功率还可以包括在第二预定时间段期间将加热元件的温度调整到第二温度,其中所述第二预定时间段可以在所述第一预定时间段之后。

[0067] 第二预定时间段可以紧接在第一预定时间段之后。

[0068] 所述第二温度可不同于所述第一温度。

[0069] 所述第二温度可低于所述第一温度。

[0070] 第二温度可以在190摄氏度与220摄氏度之间。

[0071] 在第二预定时间段期间将加热元件的温度调整到第二温度可包括两个连续的温度阶梯。

[0072] 第一温度阶梯的温度可低于第二温度阶梯的温度。

[0073] 在第二预定时间段期间将加热元件的温度调整到第二温度可包括将加热元件的温度从第一温度增加。

[0074] 第二预定时间段的持续时间可以在100秒与280秒之间。

[0075] 在加热气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制功率还可以包括在第三预定时间段期间将加热元件的温度调整到第三温度,其中第三预定时间段可以在第二预定时间段之后。

[0076] 第三温度可以大致对应于第一温度。

[0077] 第三预定时间段可以紧接在第二预定时间段之后。

[0078] 第三预定时间段的持续时间可以在30秒与120秒之间。

[0079] 气溶胶生成装置还可以包括存储器,所述存储器配置成存储多个加热曲线,其中每个加热曲线可以限定如何在时间段中的每一个时间段期间调整加热元件的温度,并且其中控制器还可以配置成基于多个加热曲线中的加热曲线在加热气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制功率。

[0080] 控制器还可以配置成基于识别气溶胶生成制品来选择加热曲线。

[0081] 气溶胶生成装置还可以包括存储器,所述存储器配置成存储多个加热曲线,其中每个加热曲线可以限定如何在第二预定时间段期间调整加热元件的温度,并且其中控制器还可以配置成基于多个加热曲线中的加热曲线在加热气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制功率。

[0082] 控制器还可以配置成基于识别气溶胶生成制品来选择加热曲线。

[0083] 气溶胶形成基质还可以包括加热元件,其中加热系统可以包括用于感应加热加热元件的感应线圈。

[0084] 控制器还可以配置成:在第一预定时间段之前的预热时间段期间,控制功率以将加热元件的温度从环境温度增加到初始温度。

[0085] 预热时间段可具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0086] 控制器还可以配置成在预热时间段之后并且在第一时间段之前校准加热元件。

[0087] 加热系统可包括加热元件,所述加热元件是电阻加热元件。

[0088] 控制器还可以配置成:在第一预定时间段之前的预热时间段期间,控制功率以将加热元件的温度从环境温度增加到初始温度。

[0089] 预热时间段可具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0090] 气溶胶形成基质可包含大于35重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0091] 气溶胶形成基质可包含大于40重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0092] 气溶胶形成基质可包含大于45重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0093] 气溶胶形成基质可包含选自1,3-丁二醇、丙三醇、1,3-丙二醇、丙二醇、三乙二醇、单乙酸甘油酯、二乙酸甘油酯、三乙酸甘油酯、十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯的一种或多种气溶胶形成剂。

[0094] 气溶胶形成基质可不包括烟草。

[0095] 气溶胶形成基质还可包含尼古丁。

[0096] 气溶胶形成基质还可包含一种或多种基于纤维素的试剂以及选自富马酸、马来酸和苹果酸的一种或多种羧酸。

[0097] 气溶胶形成基质可以具有至少35重量%的总的基于纤维素的试剂含量和至少0.5重量%的总羧酸含量。

[0098] 气溶胶形成基质可包括水。

[0099] 气溶胶形成基质可以具有5重量%与35重量%之间的水含量。

[0100] 如本文中所示,术语“抽吸”和“吸入”被可互换地使用,并且旨在表示用户通过其口或鼻将气溶胶吸抽到其身体内的动作。吸入包括气溶胶被吸抽到用户的肺中的情况,并且也包括气溶胶在被从用户的身体排出之前仅被吸抽到用户的口或鼻腔中的情况。

[0101] 如本文中所示,“使用过程”是指从用户启动装置开始的装置的使用时段。使用过程可以包括预热阶段,在该预热阶段中,气溶胶生成装置配置成向加热系统供应功率以加热气溶胶形成基质从而生成气溶胶。使用过程可包括校准阶段以校准加热系统,以便更准确地控制加热元件的温度。使用过程可以包括主要阶段,在该主要阶段期间用户可吸入所生成的气溶胶。主要阶段可以足够长以供进行多次抽吸。主要阶段可以足够长以供进行三次、四次、五次或六次抽吸。主要阶段可以足够长以供进行超过六次抽吸。在使用阶段结束时,气溶胶生成装置可以配置成停止向加热系统供应功率。气溶胶形成基质可以在使用过程结束时从气溶胶生成装置移除。气溶胶形成基质可以在稍后的使用过程中被替换。使用过程开始与使用过程结束之间的使用过程的持续时间可以是至少一分钟、两分钟、三分钟、四分钟、五分钟或六分钟。优选地,使用过程可具有约四分半钟的持续时间。

[0102] 如本文中在提及气溶胶生成装置时所使用,术语“上游”和“前部”以及“下游”和“后部”用于描述气溶胶生成装置的部件或部件的各部分相对于空气在气溶胶生成装置使

用期间通过其流动的方向的相对位置。根据本发明的气溶胶生成装置包括近端,在使用中,气溶胶通过所述近端离开所述装置。气溶胶生成装置的近端也可被称为口端或下游端。口端在远端下游。气溶胶生成制品的远端也可被称为上游端。气溶胶生成装置的部件或部件的各部分可基于它们相对于气溶胶生成装置的气流路径的相对位置而描述为在彼此的上游或下游。

[0103] 如本文中在提及气溶胶生成制品时所使用,术语“上游”和“前部”以及“下游”和“后部”用于描述气溶胶生成制品的部件或部件的各部分相对于空气在气溶胶生成制品使用期间通过其流动的方向的相对位置。根据本发明的气溶胶生成制品包括近端,在使用中,气溶胶通过所述近端离开制品。气溶胶生成制品的近端也可被称为口端或下游端。口端在远端下游。气溶胶生成制品的远端也可被称为上游端。气溶胶生成制品的部件或部件的各部分可基于其在气溶胶生成制品的近端与气溶胶生成制品的远端之间的相对位置而描述为在彼此的上游或下游。气溶胶生成制品的部件或部件的部分的前部是在最接近气溶胶生成制品的上游端的端部处的部分。气溶胶生成制品的部件或部件的部分的后部是在最接近气溶胶生成制品的下游端的端部处的部分。

[0104] 如本文中所用,“气溶胶冷却元件”是指位于气溶胶形成基质下游的气溶胶生成制品的部件,使得在使用中,由从气溶胶形成基质释放的挥发性化合物形成的气溶胶在被用户吸入之前通过气溶胶冷却元件并被气溶胶冷却元件冷却。气溶胶冷却元件具有大的表面积,但是引起低压降。过滤器和其他产生高压降的烟嘴(例如,由纤维束形成的过滤器)不被认为是气溶胶冷却元件。气溶胶生成制品内的室和腔不被认为是气溶胶冷却元件。

[0105] 如本文所用,术语“烟嘴”指代气溶胶生成制品、气溶胶生成装置或气溶胶生成系统的一部分,所述部分置于用户的口中以便直接吸入气溶胶。

[0106] 如本文参考本发明所使用,术语“模式”是指控制器被编程为执行的操作模式。例如,在校准模式中,控制器配置成执行预编程的校准过程。在预热模式中,控制器配置成执行预编程的预热过程。在加热模式中,控制器配置成执行加热过程。术语“阶段”在本文中可以与术语“模式”可互换地使用。控制器可以是微控制器。控制器可包括微处理器,诸如可编程微处理器。控制器可包括非易失性存储器。气溶胶生成装置可以包括配置成允许数据从外部装置传送到控制器和从控制器传送到外部装置的接口。接口可以允许将软件上传到控制器以在可编程微处理器上运行。接口可以是有线接口,如微USB端口,或可以是无线接口。

[0107] 本发明在权利要求书中限定。然而,下文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所述的另一实例、实施例或方面的任何一个或多个特征组合。

[0108] 实例Ex1:一种控制气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法,所述装置包括:加热室,所述加热室构造成至少部分地接收包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品;加热系统,所述加热系统与加热元件相关联,所述加热元件配置成从所述气溶胶形成基质内内部加热所述气溶胶形成基质;以及电源,所述电源用于向所述加热系统提供功率;所述方法包括:由所述加热室接收所述气溶胶生成制品,其中所述气溶胶形成基质具有大于30重量%的总气溶胶形成剂含量,并且其中所述气溶胶形成基质是固体或凝胶;以及通过控制所述功率以进行以下操作来加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶:将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度;以及在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件

的温度维持恒定在所述第一温度,其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间。

[0109] 实例Ex2:根据实例Ex1的方法,其中第一时间段具有40秒至300秒、优选40秒至150秒的持续时间。

[0110] 实例Ex3:根据前述实例的方法,其中控制所述功率还包括在第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第二温度,其中所述第二预定时间段在所述第一预定时间段之后。

[0111] 实例Ex4:根据实例Ex3的方法,其中所述第二温度不同于所述第一温度。

[0112] 实例Ex5:根据实例Ex3或Ex4的方法,其中所述第二温度低于所述第一温度。

[0113] 实例Ex6:根据实例Ex5的方法,其中所述第二温度在190摄氏度与220摄氏度之间。

[0114] 实例Ex7:根据实例Ex3至Ex6中的一项的方法,其中在第二时间段期间将所述加热元件的温度调整到所述第二温度包括两个连续的温度阶梯。

[0115] 实例Ex8:根据实例Ex7的方法,其中第一温度阶梯的温度低于第二温度阶梯的温度。

[0116] 实例Ex9:根据实例Ex3或Ex4的方法,其中在所述第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第二温度包括从所述第一温度增加所述加热元件的温度。

[0117] 实例Ex10:根据实例Ex3至Ex9中的一项的方法,其中所述第二预定时间段的持续时间在100秒与280秒之间。

[0118] 实例Ex11:根据实例Ex3至Ex10中的一项的方法,其中控制所述功率还包括在第三预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第三温度,其中所述第三预定时间段在所述第二预定时间段之后。

[0119] 实例Ex12:根据实例Ex11的方法,其中所述第三温度大致对应于所述第一温度。

[0120] 实例Ex13:根据实例Ex11或Ex12的方法,其中所述第三预定时间段的持续时间在30秒与120秒之间。

[0121] 实例Ex14:根据实例Ex3至Ex13中的一项的方法,其中基于多个加热曲线中的加热曲线来控制所述功率,其中每个加热曲线限定如何在所述时间段中的每一个时间段期间调整所述加热元件的温度。

[0122] 实例Ex15:根据实例Ex14的方法,还包括基于识别所述气溶胶生成制品来选择所述加热曲线。

[0123] 实例Ex16:根据实例Ex3至Ex13中的一项的方法,其中基于多个加热曲线中的加热曲线来控制所述功率,其中每个加热曲线限定如何在所述第二时间段期间调整所述加热元件的温度。

[0124] 实例Ex17:根据实例Ex16的方法,还包括基于识别所述气溶胶生成制品来选择所述加热曲线。

[0125] 实例Ex18:根据前述实例中的一项的方法,其中所述加热系统包括感应线圈,所述感应线圈配置成感应加热所述加热元件。

[0126] 实例Ex19:根据前述实例中的一项的方法,其中所述方法还包括控制所述功率以:在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

[0127] 实例Ex20:根据实例Ex19的方法,其中所述预热时间段具有在10秒与20秒之间的

持续时间。

[0128] 实例Ex21:根据实例Ex19或Ex20中的一的方法,还包括在所述预热时间段之后并且在所述第一预定时间段之前校准所述加热元件。

[0129] 实例Ex22:根据实例Ex1至Ex17中的一的方法,其中所述加热系统包括所述加热元件,所述加热元件是电阻加热元件。

[0130] 实例Ex23:根据实例Ex22的方法,其中所述方法还包括控制所述功率以:在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

[0131] 实例Ex24:根据实例Ex23的方法,其中所述预热时间段具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0132] 实例Ex25:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质包含大于35重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0133] 实例Ex26:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质包含大于40重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0134] 实例Ex27:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质包含大于45重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0135] 实例Ex28:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质包含选自1,3-丁二醇、丙三醇、1,3-丙二醇、丙二醇、三乙二醇、单乙酸甘油酯、二乙酸甘油酯、三乙酸甘油酯、十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯的一种或多种气溶胶形成剂。

[0136] 实例Ex29:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质不包括烟草。

[0137] 实例Ex30:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质还包含尼古丁。

[0138] 实例Ex31:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质还包含一种或多种基于纤维素的试剂以及选自富马酸、马来酸和苹果酸的一种或多种羧酸。

[0139] 实例Ex32.根据实例Ex31的方法,其中所述气溶胶形成基质具有至少35重量%的总的基于纤维素的试剂含量和至少0.5重量%的总羧酸含量。

[0140] 实例Ex33:根据前述实例中的一的方法,其中所述气溶胶形成基质包括水。

[0141] 实例Ex34:根据实例Ex33的方法,其中所述气溶胶形成基质具有5重量%与35重量%之间的水含量。

[0142] 实例Ex35:一种系统,包括:气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包括气溶胶形成基质,所述气溶胶形成基质具有大于或等于30重量%的总气溶胶形成剂含量,并且其中所述气溶胶形成剂基质是固体或凝胶;以及气溶胶生成装置,所述气溶胶生成装置包括:加热室,所述加热室构造成至少部分地接收所述气溶胶生成制品;加热系统,所述加热系统与加热元件相关联,所述加热元件配置成从所述气溶胶形成基质内内部加热所述气溶胶形成基质;电源,所述电源用于向所述加热系统提供功率;以及控制器,所述控制器配置成在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率以:将所述加热元件的温度从初始温度增加到第一温度;以及在第一预定时间段的持续时间内将所述加热元件的温度维持恒定在所述第一温度,其中所述第一温度在245摄氏度与285摄氏度之间。

[0143] 实例Ex36:根据实例Ex35的系统,其中第一时间段具有40秒至300秒、优选40秒至

150秒的持续时间。

[0144] 实例Ex37:根据实例Ex35或Ex36的系统,其中在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率还包括在第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第二温度,其中所述第二预定时间段在所述第一预定时间段之后。

[0145] 实例Ex38:根据实例Ex37的系统,其中所述第二温度不同于所述第一温度。

[0146] 实例Ex39:根据实例Ex36或Ex37的系统,其中所述第二温度低于所述第一温度。

[0147] 实例Ex40:根据实例Ex39的系统,其中所述第二温度在190摄氏度与220摄氏度之间。

[0148] 实例Ex41:根据实例Ex37至Ex39中的一项的系统,其中在所述第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到所述第二温度包括两个连续的温度阶梯。

[0149] 实例Ex42:根据实例Ex41的系统,其中第一温度阶梯的温度低于第二温度阶梯的温度。

[0150] 实例Ex43:根据实例Ex37或Ex38的系统,其中在所述第二预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第二温度包括从所述第一温度增加所述加热元件的温度。

[0151] 实例Ex44:根据实例Ex37至Ex43中的一项的系统,其中所述第二预定时间段的持续时间在100秒与280秒之间。

[0152] 实例Ex45:根据实例Ex37至Ex40中的一项的系统,其中在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率还包括在第三预定时间段期间将所述加热元件的温度调整到第三温度,其中所述第三预定时间段在所述第二预定时间段之后。

[0153] 实例Ex46:根据实例Ex45的系统,其中所述第三温度大致对应于所述第一温度。

[0154] 实例Ex47:根据实例Ex45或Ex46的系统,其中所述第三预定时间段的持续时间在30秒与120秒之间。

[0155] 实例Ex48:根据实例Ex37至Ex47中的一项的系统,其中所述气溶胶生成装置还包括存储器,所述存储器配置成存储多个温度曲线,其中每个加热曲线限定如何在所述时间段中的每一个时间段期间调整所述加热元件的温度,并且其中所述控制器还配置成基于所述多个温度曲线的加热曲线在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率。

[0156] 实例Ex49:根据实例Ex48的系统,其中所述控制器还配置成基于识别所述气溶胶生成制品来选择所述加热曲线。

[0157] 实例Ex50:根据实例Ex37至Ex47中的一项的系统,其中所述气溶胶生成装置还包括存储器,所述存储器配置成存储多个温度曲线,其中每个加热曲线限定如何在所述第二预定时间段期间调整所述加热元件的温度,并且其中所述控制器还配置成基于所述多个温度曲线的加热曲线在加热所述气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶期间控制所述功率。

[0158] 实例Ex51:根据实例Ex50的系统,其中所述控制器还配置成基于识别所述气溶胶生成制品来选择所述加热曲线。

[0159] 实例Ex52:根据实例Ex35至Ex51中的一项的系统,其中所述气溶胶形成基质还包括所述加热元件,并且其中所述加热系统包括用于感应加热所述加热元件的感应线圈。

[0160] 实例Ex53:根据实例Ex35至Ex52中的一项的系统,其中所述控制器还配置成:在所

述第一预定时间段之前的预热时间段期间,控制所述功率以将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

[0161] 实例Ex54:根据实例Ex52或Ex53的系统,其中所述预热时间段具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0162] 实例Ex55:根据实例Ex52至Ex54中的一项的系统,其中所述控制器还配置成在所述预热时间段之后并且在所述第一时间段之前校准所述加热元件。

[0163] 实例Ex56:根据实例Ex35至Ex51中的一项的系统,其中所述加热系统包括所述加热元件,所述加热元件是电阻加热元件。

[0164] 实例Ex57:根据实例Ex56的系统,其中所述控制器还配置成:在所述第一预定时间段之前的预热时间段期间,控制所述功率以将所述加热元件的温度从环境温度增加到所述初始温度。

[0165] 实例Ex58:根据实例Ex57的系统,其中所述预热时间段具有在10秒与20秒之间的持续时间。

[0166] 实例Ex59:根据实例Ex35至Ex58中的一项的方法,其中所述气溶胶形成基质包含大于35重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0167] 实例Ex60:根据实例Ex35至Ex59中的一项的方法,其中所述气溶胶形成基质包含大于40重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0168] 实例Ex61:根据实例Ex35至Ex60中的一项的方法,其中所述气溶胶形成基质包含大于45重量%的总气溶胶形成剂含量。

[0169] 实例Ex62:根据实例Ex35至Ex61中的一项的系统,其中所述气溶胶形成基质包含选自1,3-丁二醇、丙三醇、1,3-丙二醇、丙二醇、三乙二醇、单乙酸甘油酯、二乙酸甘油酯、三乙酸甘油酯、十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯的一种或多种气溶胶形成剂。

[0170] 实例Ex63:根据实例Ex35至Ex62中的一项的系统,其中所述气溶胶形成基质不包括烟草。

[0171] 实例Ex64:根据实例Ex35至Ex63中的一项的系统,其中所述气溶胶形成基质还包含尼古丁。

[0172] 实例Ex65:根据实例Ex35至Ex64中的一项的系统,其中所述气溶胶形成基质还包含一种或多种基于纤维素的试剂以及选自富马酸、马来酸和苹果酸的一种或多种羧酸。

[0173] 实例Ex66:根据实例Ex65的系统,其中所述气溶胶形成基质具有至少35重量%的总的基于纤维素的试剂含量和至少0.5重量%的总羧酸含量。

[0174] 实例Ex67:根据实例Ex35至Ex66中的一项的系统,其中所述气溶胶形成基质包括水。

[0175] 实例Ex68:根据实例Ex67的系统,其中所述气溶胶形成基质具有5重量%与35重量%之间的水含量。

[0176] 现在将参考附图进一步描述若干实例,在附图中:

[0177] 图1是包括气溶胶形成基质和感受器的气溶胶生成制品的示意性截面图;

[0178] 图2是包括图1中示出的气溶胶生成制品和包括感应器的电操作气溶胶生成装置的气溶胶生成系统的示意性截面图;

[0179] 图3是说明当感受器材料经历与其居里点相关联的相变时发生的可远程检测的电

流变化的DC电流与时间的图；

[0180] 图4是说明在气溶胶生成装置的用户操作期间对应于感受器的温度变化的电导变化的电导与时间的图；

[0181] 图5示出了包括气溶胶形成基质的气溶胶生成制品的示意性截面图；

[0182] 图6示出了包括图5中所示的气溶胶生成制品和包括用于从气溶胶形成基质内内部加热气溶胶形成基质的电阻加热器的电操作气溶胶生成装置的气溶胶生成系统的示意性截面图；

[0183] 图7是说明在图6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；

[0184] 图8是说明在图2或6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；

[0185] 图9是说明在图2或6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；

[0186] 图10是说明在图2或6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；

[0187] 图11是说明在图2或6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；

[0188] 图12是说明在图2或6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；

[0189] 图13是说明在图2或6中所示的气溶胶生成装置的用户操作期间的加热曲线的一部分的温度与时间的图；以及

[0190] 图14是控制气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法的流程图。

[0191] 图1是气溶胶生成制品10的示意性截面图,其中气溶胶生成制品的气溶胶形成基质从内部感应加热;并且

[0192] 图2是包括图1中示出的气溶胶生成制品10和包括感应器的电操作气溶胶生成装置110的气溶胶生成系统100的示意性截面图。

[0193] 图1中示出的气溶胶生成制品10包括气溶胶生成条12、位于气溶胶生成条12的下游的近侧区段14和位于气溶胶生成条12的上游的远侧区段16。如图1中所示,气溶胶生成制品10具有上游端或远端18和下游端或近端20。

[0194] 气溶胶生成制品10的近侧区段14包括紧邻气溶胶生成条12的下游定位的支撑元件22、紧邻支撑元件22的下游定位的气溶胶冷却元件24和紧邻气溶胶冷却元件24的下游定位的烟嘴元件42。

[0195] 支撑元件22包括第一中空管状节段26。第一中空管状节段26呈由醋酸纤维素制成的中空圆柱形管的形式。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延伸到第一中空管状节段20的下游端32的内腔28。

[0196] 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呈由醋酸纤维素制成的中空圆柱形管的形式。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延伸到第二中空管状节段34的下游端40的内腔36。

[0197] 如图1中的垂直虚线所示,气溶胶生成制品10包括设置在沿着第二中空管状节段

34的位置处的通风区60。

[0198] 烟嘴元件42呈圆柱形低密度醋酸纤维素棒的形式。

[0199] 气溶胶生成条12包括气溶胶形成基质。气溶胶形成基质可以是固体或凝胶。气溶胶形成基质包含诸如丙三醇或丙二醇的一种或多种气溶胶形成剂。气溶胶形成基质的总气溶胶形成剂含量可以大于30重量%。气溶胶形成基质的总气溶胶形成剂含量可以大于40重量%。气溶胶形成基质的总气溶胶形成剂含量可以大于45重量%。气溶胶形成基质可以是不包括含烟草材料的非烟草基质。替代地,气溶胶形成基质可以包括含烟草材料。另外,气溶胶形成基质可包括水。气溶胶形成基质可以具有5重量%与35重量%之间的水含量。

[0200] 气溶胶形成基质可包含尼古丁。气溶胶形成基质可包含一种或多种基于纤维素的试剂。气溶胶形成基质可包含一种或多种羧酸。一种或多种羧酸可以选自富马酸、马来酸和苹果酸。

[0201] 气溶胶形成基质可以是气溶胶生成膜,并且气溶胶生成条12可以包括涂覆有固体气溶胶生成膜的聚集卷曲纸片。

[0202] 气溶胶生成制品10包括位于气溶胶生成条12内的加热元件,诸如感受器44。如图2中所示,感受器44由气溶胶形成基质围绕,并且沿着气溶胶生成条12的纵向轴线从气溶胶生成条12的上游端延伸到气溶胶生成条12的下游端。感受器44与气溶胶形成基质直接相接触。

[0203] 感受器44可以呈条带的形式,具有12毫米的长度、5毫米的宽度和60微米的厚度。感受器44包括至少两种不同材料。感受器44包括至少两个层:设置成与第二感受器材料的第二层物理接触的第一感受器材料的第一层。第一感受器材料和第二感受器材料可以各自具有居里温度。在此情况下,第二感受器材料的居里温度低于第一感受器材料的居里温度。第一材料可以不具有居里温度。第一感受器材料可以是铝、铁或不锈钢。第二感受器材料可以是镍或镍合金。

[0204] 气溶胶生成制品10的远侧区段16包括紧邻气溶胶生成条12的上游定位的上游元件46。

[0205] 上游元件46呈由刚性包装物限定的圆柱形醋酸纤维素棒的形式。

[0206] 图2中示出的气溶胶生成系统100包括图1中示出的气溶胶生成制品10和手持式电操作气溶胶生成装置110。

[0207] 气溶胶生成装置110包括限定加热室114的壳体112,该加热室构造成接收气溶胶生成制品10的远端部分。

[0208] 气溶胶生成装置110包括电源(未示出)和加热系统(未示出)。加热系统包括控制器、DC/AC转换器和感应器116。电源可以是电池,例如可再充电锂离子电池。感应器116包括感应线圈。控制器控制从电源向感应线圈的电力供应。

[0209] 在使用中,由感应器116的感应线圈产生的波动或交变电磁场在气溶胶生成制品10的气溶胶生成条12中的感受器44中感生涡电流,从而使感受器44变热。在感受器44中生成的热通过传导传递到气溶胶生成制品10的气溶胶生成条12中的气溶胶形成基质。

[0210] 用户在气溶胶生成制品10的烟嘴元件42上吸抽。当用户在烟嘴元件42上吸抽时,空气通过远端18被吸抽到气溶胶生成制品10中。所吸抽的空气穿过上游元件46到达气溶胶生成条12。气溶胶形成基质的加热释放挥发性化合物和半挥发性化合物,这些化合物在所

吸抽的空气流动通过气溶胶生成条12时形成夹带在所吸抽的空气中的气溶胶。所吸抽的空气和夹带的气溶胶穿过气溶胶生成制品10的中间中空区段50,在这里,它们冷却并冷凝。冷却的气溶胶然后穿过气溶胶生成制品10的烟嘴元件42到达用户的口中。

[0211] 图3示出了在感受器44的温度(由虚线指示)增加时从电源汲取的DC电流IDC与时间之间的关系。更具体地,图3示出了当感受器材料经历与其居里点相关联的相变时发生的可远程检测的DC电流变化。从电源汲取的DC电流IDC在DC/AC转换器的输入侧处测量。出于此说明的目的,可以假设电源的电压VDC保持大致恒定。

[0212] 当感受器44被感应加热时,感受器44的表观电阻增加。该电阻的增加观测为从电源汲取的DC电流IDC的减小,在恒定电压下当感受器44的温度增加时所述DC电流减小。由感应器提供的高频交变磁场紧靠感受器表面感生涡电流,该效应被称为集肤效应。感受器44中的电阻部分地取决于第一感受器材料的电阻率、第二感受器材料的电阻率并且部分地取决于可用于感生的涡电流的每种材料中的集肤层的深度,并且电阻率转而是依赖于温度的。

[0213] 当第二感受器材料达到其居里温度时它失去其磁特性。这引起第二感受器材料中可用于涡电流的集肤层的增加,这引起感受器44的表观电阻的减小。结果是检测到的DC电流IDC暂时增加。然后,当第二感受器材料的集肤深度开始增加时,电阻开始下降。这在图3中被视为谷(局部最小值)310。

[0214] 随着加热继续,电流继续增大,直到达到最大集肤深度,这与第二感受器材料已丧失其自发磁特性的点重合。该点被称为居里温度,在图3中被视为丘(局部最大值)320。此时,第二感受器材料已经经历从铁磁性或亚铁磁性状态到顺磁性状态的相变。此时,感受器160处于已知温度(居里温度,其是内在的材料特定的温度)。

[0215] 如果在已经达到居里温度之后,感受器44的感应加热继续,则感受器44中生成的涡电流将逆感受器44的电阻而行,据此感受器44中的焦耳加热将继续,并且由此电阻将再次增加(电阻将具有温度的多项式相依性,对于大多数金属感受器材料,其可以近似于三次多项式相依性,以用于我们的目的),并且电流将开始再次下降。

[0216] 因此,第二感受器材料在被加热通过图3中所示的谷310与丘320之间的(已知)温度范围时经历可逆相变。如从图3可见,可以通过监测从电源汲取的至少DC电流IDC来远程检测感受器44的表观电阻并且因此检测可逆相变的开始和结束。尽管DC供电电压VDC是已知的,但除了DC电流IDC之外,还可以监测DC供电电压VDC。因此,可以通过监测电导值(其中电导定义为DC电流IDC与DC供电电压VDC的比率)或电阻值(其中电阻定义为DC供电电压VDC与DC电流IDC的比率)来远程检测感受器44的表观电阻并且因此检测相变的开始和结束。DC电流IDC、电导值和电阻值可被称为电源参数。

[0217] 如从图3可见,在可逆相变的开始与结束之间,换言之,在谷310与丘320之间,感受器44的表观电阻(以及相应地从电源汲取的电流IDC)可以严格单调关系随感受器44的温度变化。严格单调关系允许根据确定表观电阻(R)或表观电导(1/R)来明确确定感受器44的温度。这是因为表观电阻的每一确定值表示温度的仅一个单个值,使得所述关系中不存在不明确性。在第二感受器材料经历可逆相变的温度范围内感受器44的温度和表观电阻的单调关系允许确定和控制感受器44的温度,并且因此允许确定和控制气溶胶形成基质的温度。

[0218] 控制器基于电源参数的测量值调节提供给加热系统的功率供应。加热系统可以包

括电流传感器(未示出)以测量DC电流IDC。加热系统可以任选地包括电压传感器(未示出)以测量DC供电电压VDC。电流传感器和电压传感器位于DC/AC转换器的输入侧处。DC电流IDC和任选的DC供电电压VDC由反馈信道提供到控制器以控制向感应器116进一步供应AC功率PAC。

[0219] 控制器可以通过将测量的电源参数值维持在对应于感受器44的目标操作温度的目标值来控制感受器44的温度。换句话说,控制器通过控制提供给加热系统的功率以调整电源参数值,来调整感受器44的温度。

[0220] 为了利用感受器44的表观电阻(或表观电导)与感受器44的温度之间的严格单调关系,在用于产生气溶胶的用户操作期间,将在DC/AC转换器的输入侧处测量的电源参数值维持在对应于第一校准温度的第一校准值与对应于第二校准温度的第二校准值之间。第二校准温度是第二感受器材料的居里温度(图3中的电流图中的丘320)。第一校准温度是比第二感受器材料的集肤深度开始增加时(导致电阻暂时降低)(图3的电流图中的谷310)的感受器的温度大或与其相等的温度。因此,第一校准温度是大于或等于第二感受器材料的最大磁导率处的温度的温度。第一校准温度比第二校准温度低至少50摄氏度。至少第二校准值通过对感受器44的校准来确定,如下文将更详细地描述的。第一校准值和第二校准值可以存储为气溶胶生成装置110的存储器中的校准值。

[0221] 由于电源参数将具有对温度的多项式相依性,因此电源参数将以非线性方式根据温度而变。然而,选择第一校准值和第二校准值,使得这种相依性可近似为第一校准值与第二校准值之间的线性关系,因为第一校准值与第二校准值之间的差较小,并且第一校准值和第二校准值处于操作温度范围的上部部分。因此,为了将温度调整到目标操作温度,根据第一校准值和第二校准值通过线性方程调节电源参数。

[0222] 例如,如果第一校准值和第二校准值是电导值,则对应于目标操作温度的目标电导值 G_R 可以通过以下等式给出:

[0223] $GR_{Lower} + (x \times \Delta G)$

[0224] 其中 ΔG 是第一电导值与第二电导值之间的差,并且 x 是 ΔG 的百分比。因此,控制器基于在校准期间在谷310处测量的电源参数值和在校准期间在丘320和谷310处测量的电源参数值之间的差来调整电源参数值。

[0225] 通过执行校准过程获得第一校准值和第二校准值。控制器被编程为每当用户操作气溶胶生成装置110时都执行校准过程。例如,控制器可以配置成当用户打开气溶胶生成装置110时进入用于执行校准过程的校准模式。控制器可以被编程为每当用户将气溶胶生成制品10插入到气溶胶生成装置110中时进入校准模式。因此,在气溶胶生成装置的第一加热阶段期间在用户吸入所生成的气溶胶的主要阶段之前执行校准过程。

[0226] 在校准过程期间,控制器控制DC/AC转换器以连续或持续地向感应器116供应功率,以便加热感受器44。控制器通过测量由电源汲取的电流IDC和任选的电源电压VDC来监测电源参数。当加热感受器44时,测量的电流减小直到达到谷(第一转折点)310并且电流IDC开始增大。此第一转折点310对应于局部最小电导或电流值(局部最大电阻值)。控制器可以将第一转折点310处的电源参数值记录为第一校准值。

[0227] 第一校准值处的感受器44的温度为第一校准温度。当控制器继续控制由DC/AC转换器提供给感应器116的功率时,控制器继续监测电源参数,直到达到丘(第二转折点)320。

第二转折点对应于在测量的电流开始减小之前的最大电流(对应于第二感受器材料的居里温度)。此第二转折点320对应于局部最大电导或电流值(局部最小电阻值)。控制电路系统将第二转折点320处的电源参数值记录为第二校准值。第二校准值处的感受器44的温度为第二校准温度。当检测到第二转折点320时,控制器控制DC/AC转换器以中断向感应器116的功率提供,从而导致感受器44温度降低和测量的电流的相应减小。

[0228] 由于图300的形状,连续加热感受器44以获得第一校准值和第二校准值的此过程可以在校准模式期间重复至少一次。优选地,控制器基于从校准过程的最小重复获得的电源参数值来调节功率,这更可靠,因为热将已有更多时间分散在气溶胶形成基质和感受器44内。

[0229] 控制器配置成通过测量电源参数值的序列来检测转折点310和320。参考图3,测量的电源参数值的序列将形成曲线,其中每个值大于或小于前一值。控制器配置成测量曲线开始变平的点处的校准值。换句话说,控制器在连续的电源参数值之间的差低于预定阈值时记录校准值。

[0230] 为了进一步提高校准过程的可靠性,控制器可以任选地被编程为在校准过程之前执行预热过程。例如,如果气溶胶形成基质是特别干燥的或者在类似条件下,则校准过程可能在热已经在气溶胶形成基质内扩散之前被执行,从而降低了校准值的可靠性。如果气溶胶形成基质是潮湿的,则感受器44花费更多时间达到谷温度(由于气溶胶形成基质中的含水量)。

[0231] 为了执行预热过程,控制器配置成连续地向感应器116提供功率。如上文关于图3所述,测量的电流随着感受器44温度的增加而开始减小,直到达到对应于最小测量电流(电导)的转折点310。在此阶段,控制器配置成等待预定时间段,以允许感受器44在继续加热之前冷却。因此,控制器控制DC/AC转换器以中断向感应器116的功率提供。在预定时间段之后,控制器控制DC/AC转换器提供功率,直到再次达到对应于最小测量电流的转折点310。此时,控制器控制DC/AC转换器以再次中断向感应器116的功率提供。控制器再次等待相同的预定时间段以允许感受器44在继续加热之前冷却。在预热过程410的预定持续时间内,重复感受器44的这种加热和冷却。预热过程的预定持续时间在10秒与20秒之间,优选为11秒。校准过程的持续时间在10秒与20秒之间。如果气溶胶形成基质是干燥的,则在预定时间段内达到预热过程的第一电流最小值,并且将重复中断功率,直到预定时间段结束。如果气溶胶形成基质具有较高水分含量,则将在预定时间段将近结束时达到预热过程410的第一电流最小值。因此,在预定持续时间内执行预热过程确保无论气溶胶形成基质的物理条件如何,该时间都足以供气溶胶形成基质达到最小操作温度,以便准备好连续馈电并且达到第一最大值。这允许尽可能早地进行校准,但仍然不冒气溶胶形成基质不会事先达到第一校准温度的风险。

[0232] 特别地,包含较高气溶胶形成剂含量(例如,大于30重量%)和较高水含量(例如,大于5重量%)的气溶胶形成基质将具有较高热惯性。因此,预热过程确保在校准之前达到最小操作温度。

[0233] 可以响应于接收到用户输入(例如,用户启动气溶胶生成装置110)而执行预热过程。另外或替代地,控制电路系统可以配置成检测气溶胶生成制品10在气溶胶生成装置110中的存在,并且可以响应于检测到气溶胶生成制品10在气溶胶生成装置110的加热室内的

存在而执行预热过程。

[0234] 图4是示出了感受器44的加热曲线的电导与时间的图。该图示出了加热曲线的五个阶段：在预热模式410期间执行的预热过程、在校准模式420期间执行的校准过程以及包括加热模式430、440和450的用户吸入气溶胶的主要阶段。尽管图4示出为电导与时间的图，但应理解，控制器可以配置成基于任何测量的电源参数（诸如如上所述的电阻或电流）而在加热曲线的每个阶段期间控制感受器44的加热。

[0235] 一旦校准过程420完成，控制器就配置成中断提供给加热系统的功率提供，以允许感受器冷却到初始温度。一旦检测到感受器温度处于初始温度，或在感受器温度已经处于初始温度达预定时间段之后，控制器就配置成控制提供给加热系统的功率，以便将感受器44的温度从初始温度增加到第一温度。具体地，控制器控制提供给加热系统的功率，以便在第一预定时间段内调整电导以对应于感受器44的第一操作温度。在实例中，在第一加热模式430期间的电导为 $0.75 \times \Delta G$ ，换言之，为在丘320与谷310之间测量的电导的差的75%。

[0236] 选择第一操作温度，使得从基质蒸发期望的挥发性化合物，但不释放在较高温度下蒸发或生成的非期望化合物。此外，紧接在校准过程420之后将感受器44加热到感受器44的最大操作温度改善蒸发的期望挥发性化合物的量，由此从第一次抽吸向用户提供改善的递送。感受器44的第一操作温度可以是感受器44的最大操作温度。

[0237] 图5是气溶胶生成制品500的示意性截面图；并且

[0238] 图6是气溶胶生成系统600的示意性截面图，所述气溶胶生成系统包括图5的气溶胶生成制品500和电操作气溶胶生成装置610，所述电操作气溶胶生成装置包括配置成从气溶胶生成制品500内加热气溶胶生成制品500的电阻加热器。

[0239] 气溶胶生成制品500具有与上文关于图1描述的气溶胶生成制品10大体上相同的结构，其中相同的元件由相同的附图标记指示。然而，应注意，气溶胶生成制品500不包括感受器44。另外，气溶胶生成制品不包括上游元件46。

[0240] 气溶胶生成装置610包括用于接收气溶胶生成制品500的加热室630。加热元件620位于加热室内，并且定位成与气溶胶生成制品500的远端18接合。加热元件620为成形为终止于点的叶片形式的电阻加热元件。加热元件620可以由具有一个或多个电阻加热迹线的陶瓷衬底形成，由沉积在所述叶片的一侧或两侧上的铂或另一种合适材料形成。替代地，加热元件620可为贯穿气溶胶形成基质510的中心的一个或多个加热针或棒。其他替代物包括加热线或丝，例如，Ni-Cr（镍-铬）、铂、钨或合金线或加热板。任选地，加热元件620可沉积在刚性载体材料中或沉积在刚性载体材料上。例如，电阻加热元件620可使用具有温度与电阻率之间定义关系的金属来形成。在这样的示例性装置中，金属可以在合适的绝缘材料（诸如，陶瓷材料）上形成为迹线，然后被另一绝缘材料（诸如，玻璃）涂覆。以此方式形成的加热器可以被用来既加热又监测加热元件在操作期间的温度。

[0241] 当气溶胶生成制品500被推到加热元件620的点上时，通过将力施加到气溶胶生成制品500，加热元件620穿透到气溶胶生成条12的气溶胶形成基质中。当气溶胶生成制品500的远端18邻接加热室630的端壁640时，防止进一步穿透，所述端壁充当止动件。

[0242] 当气溶胶生成制品500与气溶胶生成装置610适当地接合时，加热元件620位于气溶胶形成基质内与气溶胶形成基质接触。加热元件620借助于传导来加热气溶胶形成基质。

[0243] 气溶胶生成装置610包括电源（未示出）和电联接到电源的加热系统（未示出）。加

热系统包括控制器和加热元件620。电源可以是电池,例如可再充电锂离子电池。电源配置成向加热系统供应功率,以便加热加热元件620。

[0244] 控制器通过测量加热元件620的电阻来获得加热元件620的温度示数(例如,加热元件的电阻)。温度示数用于调整向加热元件620供应的电流以便使加热元件620维持接近目标温度。换句话说,控制器通过调整供应到加热元件620的电流来调整加热元件的温度。

[0245] 这个方案依赖于三个或更多个借以测量加热元件620电阻的温度校准点。对于校准点中间的温度来说,从位于校准点的数值内插电阻值。选择校准点温度以涵盖加热元件620在操作期间的期望温度范围。校准加热元件620以获得校准点可以在制造时执行,并且校准点存储在控制器的存储器中。

[0246] 当加热元件620被加热时,气溶胶形成基质被加热,并且挥发性物质形成。当用户在气溶胶生成制品500的近端20上吸抽时,空气被吸抽到气溶胶生成制品500中,并且挥发性物质冷凝以形成可吸入气溶胶。此气溶胶穿过气溶胶生成制品500的近端20并且进入用户的口中。

[0247] 图7是加热元件温度与时间的图,示出了使用上文关于图6描述的电阻加热的气溶胶生成装置的加热曲线的一部分。在阶段710期间,加热元件处于初始温度。阶段710可以是预热阶段,在该预热阶段中,控制器被编程为在预定持续时间内将加热元件预热到预定初始温度。

[0248] 预热阶段确保无论气溶胶形成基质的物理条件如何(例如,干燥或潮湿),预热阶段的持续时间都足以供气溶胶形成基质达到最小操作温度,以便准备好连续馈电并且尽可能快地达到第一操作温度以用于生成足够的待被用户吸入的气溶胶。

[0249] 特别地,包括非烟草材料的气溶胶形成基质将具有比基于烟草的气溶胶形成基质更高的热惯性,因为非烟草气溶胶形成基质包含更高的气溶胶形成剂含量(例如,大于30重量%)和更高的水含量(例如,大于5重量%)。因此,在具有较高水分含量的非烟草气溶胶形成基质的情况下,预热过程确保在主要阶段之前达到最小操作温度。预热模式的持续时间在10秒与20秒之间,优选地为11秒。

[0250] 在预热阶段之后,控制器配置成进入主要阶段的第一加热模式720。可以响应于计时器指示预热阶段710的预定持续时间已经过去、用户致动气溶胶生成装置或在检测到用户抽吸之后而进入第一加热模式。在第一加热模式720期间,控制器将加热元件的温度从初始温度快速增加到第一温度。

[0251] 选择第一温度,使得从基质蒸发期望的挥发性化合物,但不释放在较高温度下蒸发或生成的非期望化合物。此外,将加热元件快速加热到加热元件的第一温度改善蒸发的期望挥发性化合物的量,由此从第一次抽吸向用户提供改善的递送。第一温度可以是加热元件的最大操作温度。

[0252] 在阶段720、730和740期间,气溶胶生成装置生成供用户吸入的气溶胶,并且控制器配置成根据加热曲线控制提供给加热元件的功率,以便调整加热元件的温度。

[0253] 一个或多个加热曲线可以存储在关于图1、2和6描述的控制器的存储器上。控制器可以配置成在用户操作装置以生成气溶胶期间选择加热曲线。例如,气溶胶生成装置可以包括用于识别气溶胶生成制品或气溶胶形成基质的装置,并且可以基于识别的结果来选择加热曲线。

[0254] 图8至13是加热元件温度与时间的图,示出了在加热气溶胶形成基质以形成供用户吸入的气溶胶的主要阶段期间加热元件的示例性加热曲线。所示的加热曲线限定每个加热模式的温度值和每个加热模式的对应持续时间。然而,应理解,加热曲线可包括多于三个加热模式。

[0255] 图8至13中的每个加热曲线示出了阴影区域810、910、1010、1110、1210和1310。此阴影区域对应于具有感应加热系统(图2)的气溶胶生成装置的校准和任选的预热阶段或具有电阻加热系统(图6)的气溶胶生成装置的预热阶段。

[0256] 图8至13中的每个加热曲线示出了在第一加热模式820、920、1020、1120、1220、1320中加热元件的温度从初始温度(未示出)增加到第一温度。控制器可以配置成响应于用户致动气溶胶生成装置或检测到用户抽吸而进入第一加热模式820、920、1020、1120、1220、1320。温度在第一时间段的持续时间内保持恒定在第一温度。初始温度大于环境温度,并且在140与170摄氏度之间。在感应加热的情况下,初始温度可以是在校准过程420期间达到的温度。例如,在校准过程期间在丘320处达到最大电导之后,可以允许加热元件44冷却到第一校准温度与第二校准温度之间的温度。加热元件44冷却到的温度可以是初始温度。在电阻加热的情况下,初始温度可以是加热元件620的预热温度。

[0257] 第一温度可以在245摄氏度与285摄氏度之间。如上文所论述,在第一加热模式820、920、1020、1120、1220、1320中将加热元件加热到加热元件的第一温度,克服气溶胶形成基质的热惯性,并且从第一次抽吸改善由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物(例如尼古丁和气溶胶形成剂)的量。

[0258] 在第一预定时间段之后,控制器进入第二加热模式830、930、1030、1130、1230、1330。在第二加热模式中,控制器在第二预定时间段期间将加热元件的温度调整到一个或多个第二温度。一个或多个第二温度可以在190摄氏度与220摄氏度之间。

[0259] 在第二加热模式830、930、1030、1130、1230、1330中,控制器可以将加热元件的温度调整成大致对应于第一温度,如图8中所示。

[0260] 在第二加热模式830、930、1030、1130、1230、1330中,控制器可以将加热元件的温度调整到低于第一温度,如图10、11、12和13中所示。在第一加热模式820、920、1020、1120、1220、1320结束时,热将已在整个气溶胶形成基质中扩散。因此,在第二加热模式中降低加热元件的温度使得由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量能够与第一加热模式820、920、1020、1120、1220、1320中的量保持一致,由此为用户提供相同的感官体验。

[0261] 在第二加热模式830、930、1030、1130、1230、1330中,控制器可以将加热元件的温度调整到高于第一温度,如图14中所示。

[0262] 在第二加热模式830、930、1030、1130、1230、1330中,控制器可以在第二时间段的持续时间内将加热元件的温度调整到第二温度,如图8、9和13中所示。替代地,在第二加热模式中,控制器可以在多个连续温度阶梯中调整加热元件的温度。例如,图10示出了具有相同持续时间的两个温度阶梯,其中加热元件在第一温度阶梯期间的温度低于其在第二温度阶梯期间的温度。图11示出了两个温度阶梯,其中加热元件在第一温度阶梯期间的温度低于其在第二温度阶梯期间的温度,并且其中第一温度阶梯的持续时间短于第二温度阶梯的持续时间。

[0263] 在第三加热模式840、940、1040、1140、1240、1340中,控制器配置成将加热元件的

温度调整到第三温度。加热元件的温度在第三时间段的预定持续时间内保持恒定在第三温度。如图8至13中所示,第三温度大致对应于第一温度。在使用过程的此阶段,气溶胶形成基质的期望的挥发性化合物将已变得耗尽。因此,将加热元件的温度增加到大致第一温度使得由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量能够与第一加热模式和第二加热模式中的量保持一致。

[0264] 预定时间段中的每一个的长度可以相等或长度可以不同。例如,第一预定时间段可以短于后续的第二预定时间段,例如如图8、9、10和12中所示。另外或替代地,第一预定时间段可以短于第三预定时间段,例如如图9和10中所示。第二预定时间段可以长于第一预定时间段和第三预定时间段中的至少一个,如例如图8至13中所示。第一预定时间段和第三预定时间段可具有持续时间,例如如图12中所示。

[0265] 第一预定时间段的长度可以在40秒与150秒之间。第二预定时间段的长度可以在100秒与280秒之间。第三预定时间段的长度可以在30秒与120秒之间。

[0266] 选择第一预定时间段的长度,使得气溶胶形成基质可以提供气溶胶中的挥发的期望化合物的良好递送。第一预定时间段短于至少第二预定时间段确保向用户良好递送气溶胶,同时确保在整个使用过程中用户体验的一致性。

[0267] 第二预定时间段的长度长于至少第一预定时间段,特别是当第二温度低于第一温度时,提供对由用户吸入的气溶胶中的蒸发的期望挥发性化合物的量的改进控制,由此在整个使用过程中尽可能长地提供一致的用户体验。

[0268] 图14是示出如上所述通过加热插入到气溶胶生成装置的加热室中的加热制品来控制气溶胶生成装置中的一个气溶胶生成装置中的气溶胶产生的方法的流程图。

[0269] 当用户如上所述致动加热元件的加热时,该方法在步骤1410处开始。例如,用户可以按压气溶胶生成装置的一个或多个按钮以开始加热元件的加热。另外或替代地,用户可以将气溶胶生成制品插入到气溶胶生成装置的加热室中以开始加热元件的加热。

[0270] 然后,该方法前进到步骤1420,其中控制器控制提供给加热系统的功率以将加热元件的温度从环境温度增加到初始温度。在步骤1420期间,控制器处于预热模式,并且在预定时间段内将加热元件的温度维持在初始温度。

[0271] 当气溶胶生成装置借助于感应(图2的气溶胶生成装置)加热加热元件时,在步骤1430处,预热模式随后进行校准过程以获得第一校准值和第二校准值。如上所述,控制器使用第一校准值和第二校准值来调整感受器的温度。

[0272] 在步骤1440处,对于使用电阻加热的气溶胶生成装置在步骤1420之后,并且对于使用感应加热的气溶胶生成装置在步骤1430之后,控制器进入第一加热模式。在第一加热模式中,控制器调整加热元件的温度以将温度从初始温度增加到第一温度。第一温度维持第一预定时间段。

[0273] 在第一预定时间段结束时,在步骤1450处控制器进入第二加热模式。在第二加热模式中,控制器将加热元件的温度调整到第二温度。第二温度可维持第二预定时间段。替代地,第二温度可以是多个温度阶梯中的第一阶梯,每个温度阶梯具有预定义持续时间,其中每个温度阶梯的预定义持续时间的总和是第二加热模式的第二预定时间段的持续时间。第二温度可低于、大致等于或大于第一温度。

[0274] 在第二预定时间段结束时,在步骤1460处控制器进入第三加热模式。在第三加热

模式中,控制器将加热元件的温度调整到第三温度。第三温度维持第三预定时间段。第三温度大致等于第一温度,并且在第三时间段的持续时间内维持恒定。

[0275] 应当理解,这些图用于说明性目的,并且不按比例绘制。此外,应了解,附图中示出并且在上文详细描述的气溶胶生成制品和气溶胶生成装置可具有所论述的那些元件之外的额外元件。同样,根据本文论述的实施例的气溶胶生成制品或气溶胶生成装置可以具有更少的元件。此外,对于本领域的普通技术人员将显而易见的是,关于本文论述的各种实施例论述的元件的各种尺寸仅仅是示例性的,并且可以为各种元件选择合适的替代尺寸。

[0276] 出于本说明书和所附权利要求书的目的,除非另有说明,否则表示量、数量、百分比等的所有数字应理解为在所有情况下由术语“约”修饰。而且,所有范围包括公开的最大值和最小值点,并且包括可能在本文中具体列举或可能未列举的其中的任何中间范围。因此,在此上下文中,数字A理解为 $A \pm 10\%A$ 。在此上下文中,数字A可被视为包括对于所述数字A修饰的属性的测量来说在一般标准误差内的数值。在所附权利要求中使用的某些情况下,数字A可偏离上文列举的百分比,条件是A偏离的量不会实质上影响要求保护的本发明的基本特征和新颖特征。而且,所有范围包括公开的最大值和最小值点,并且包括可能在本文中具体列举或可能未列举的其中的任何中间范围。此外,在本发明的上下文中,数字A“大致对应于”数字B的表达应理解为数字A等于B的 $B \pm 10\%$ 。

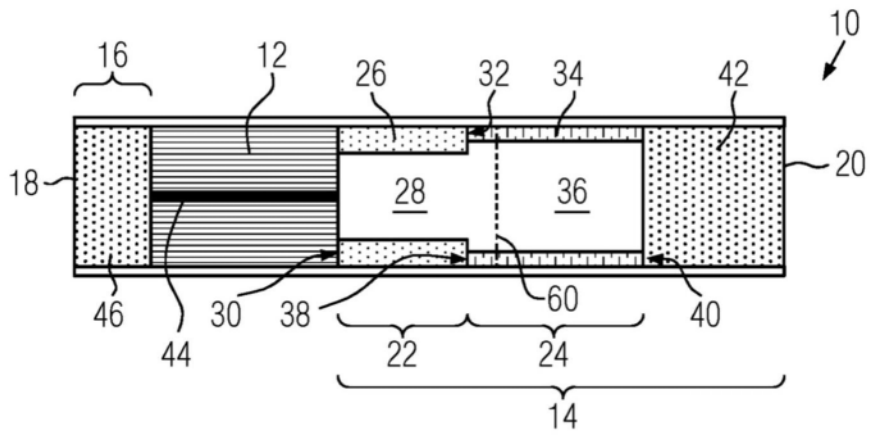


图1

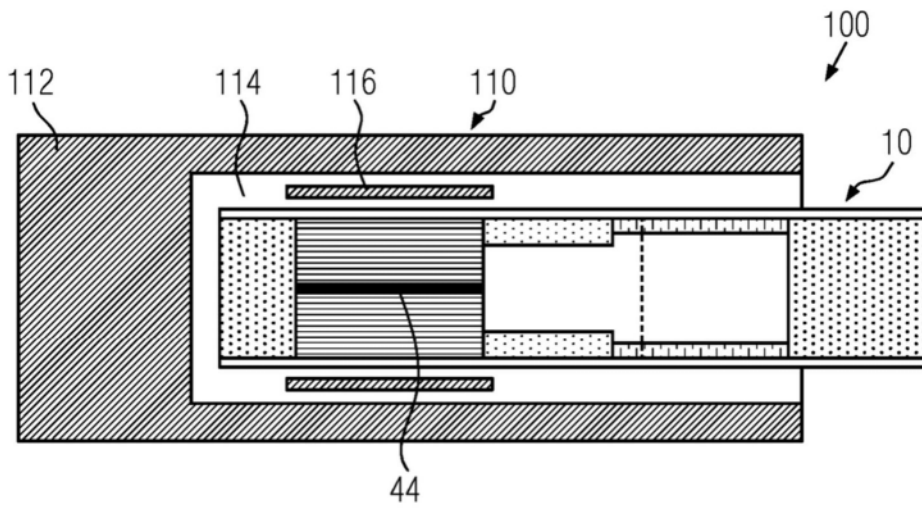


图2

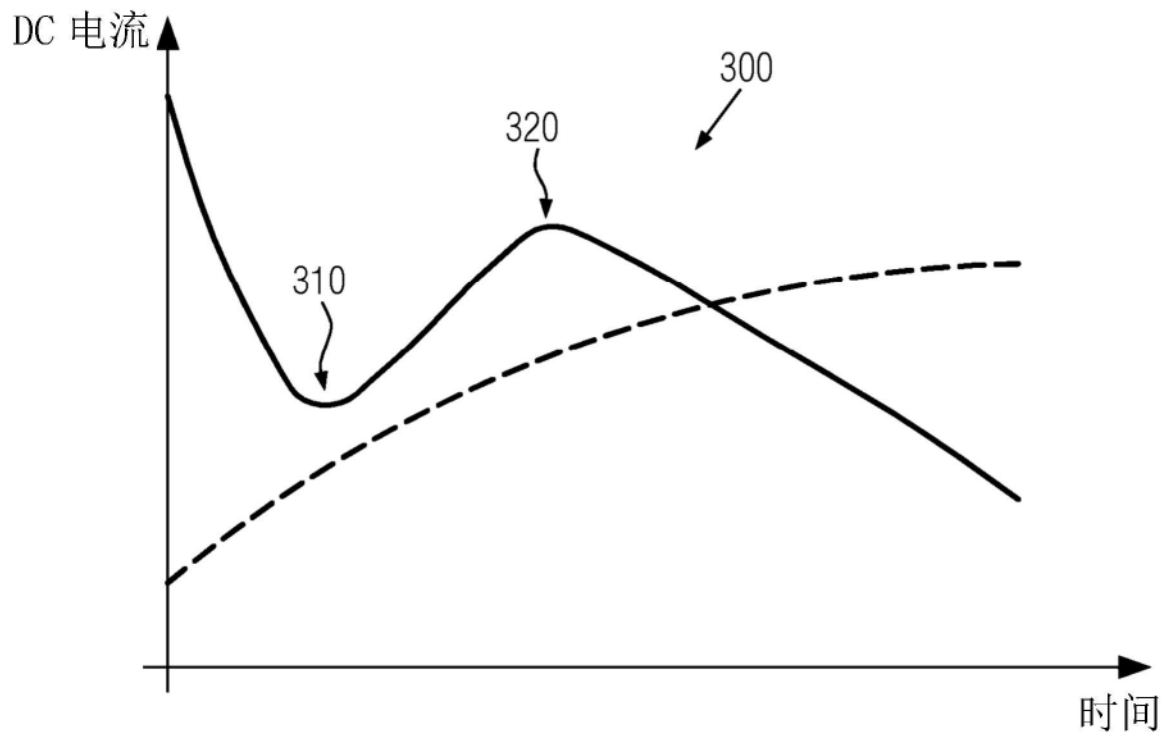


图3

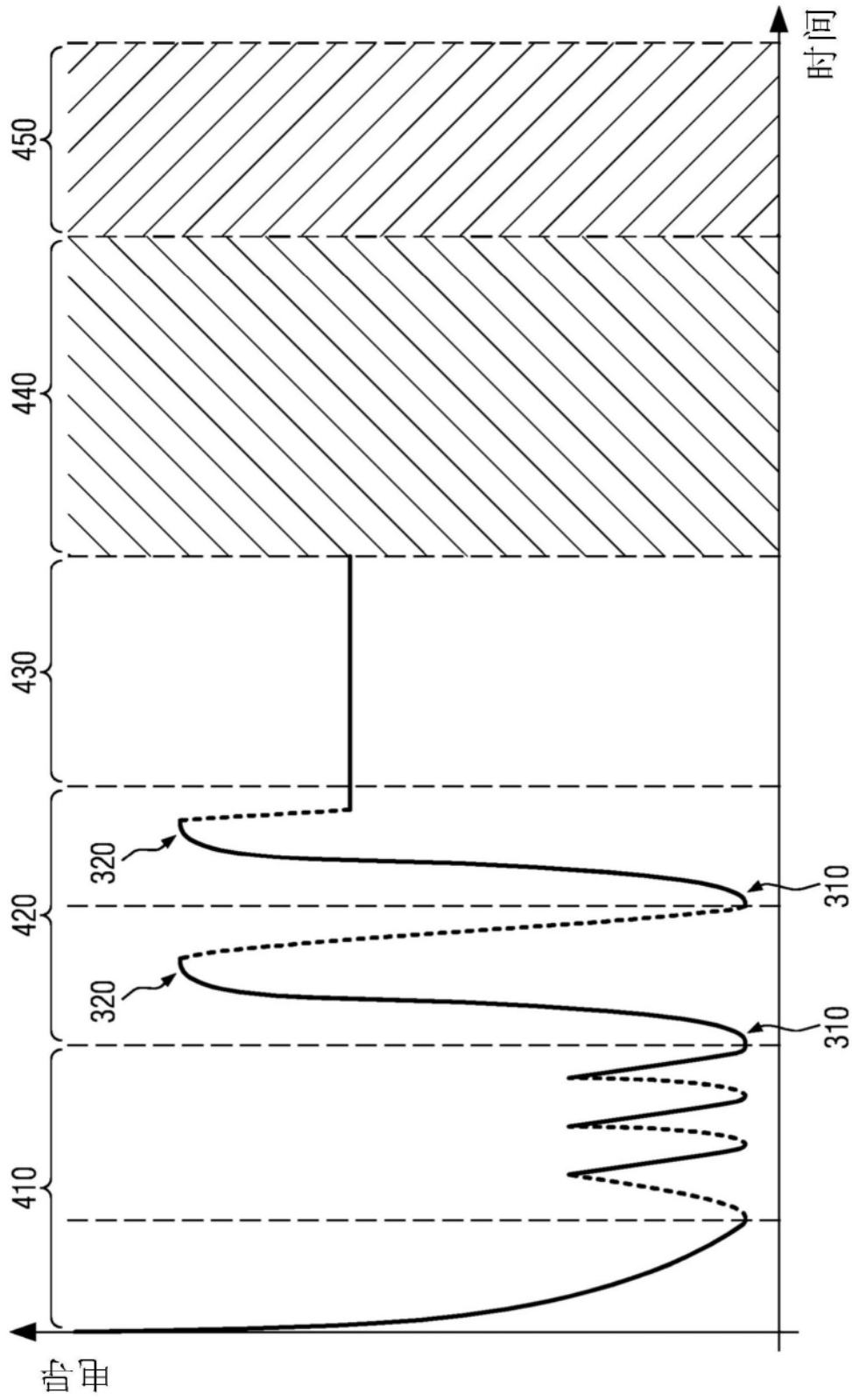


图4

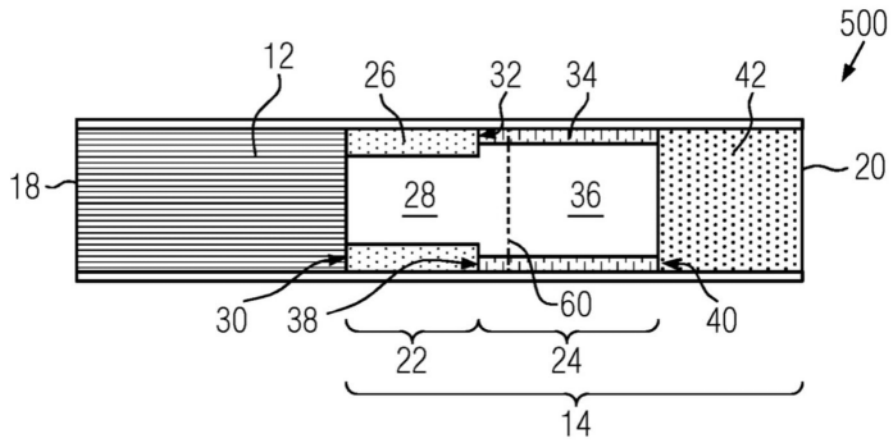


图5

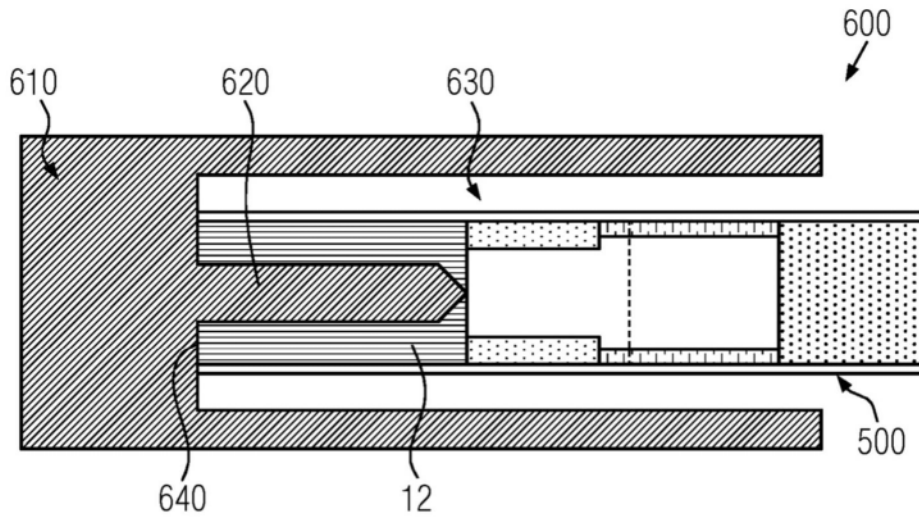


图6

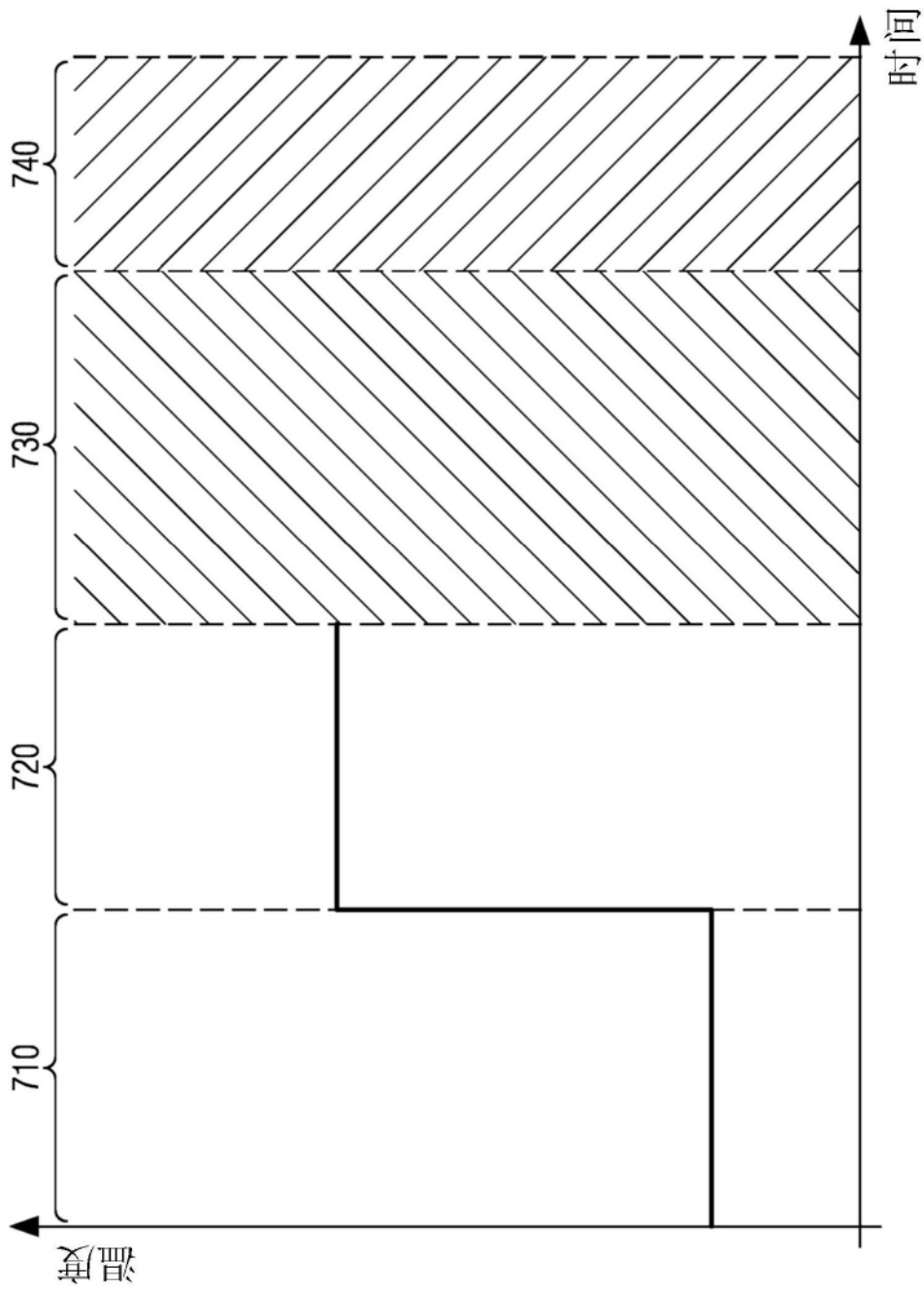


图7

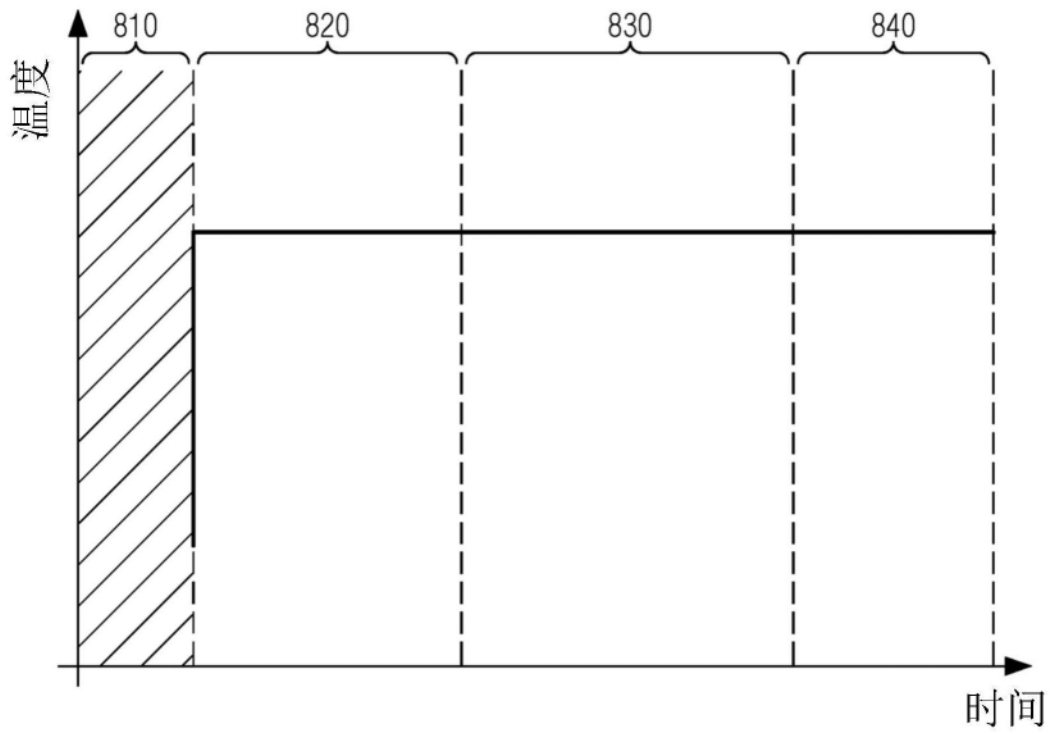


图8

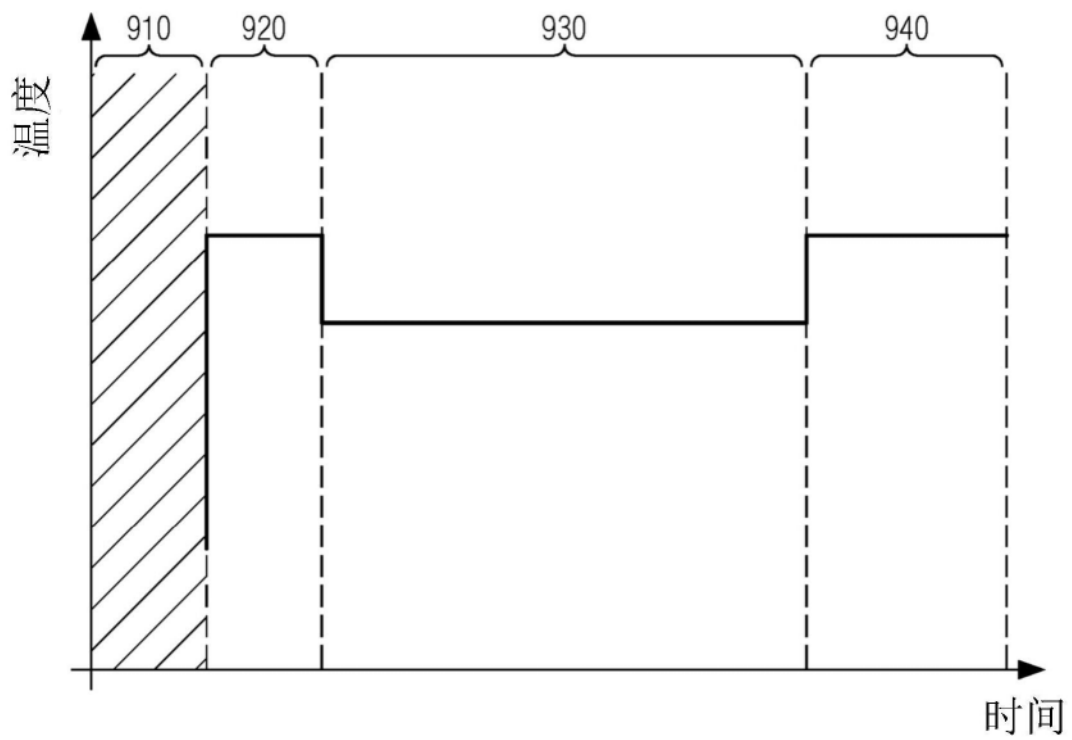


图9

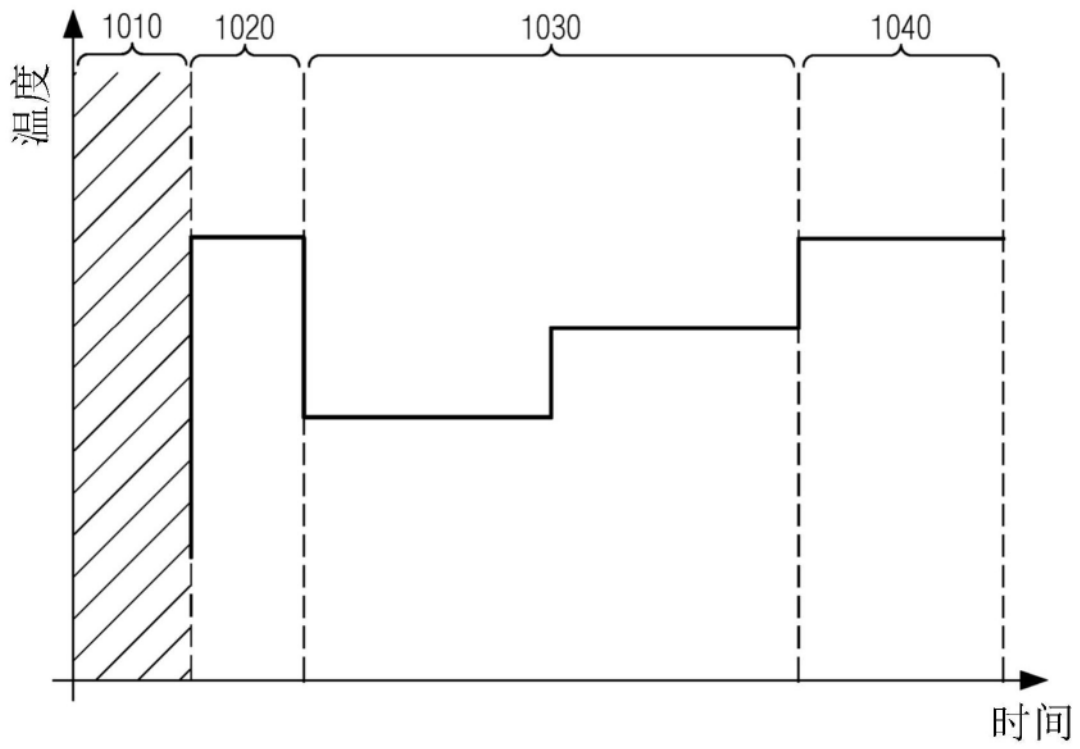


图10

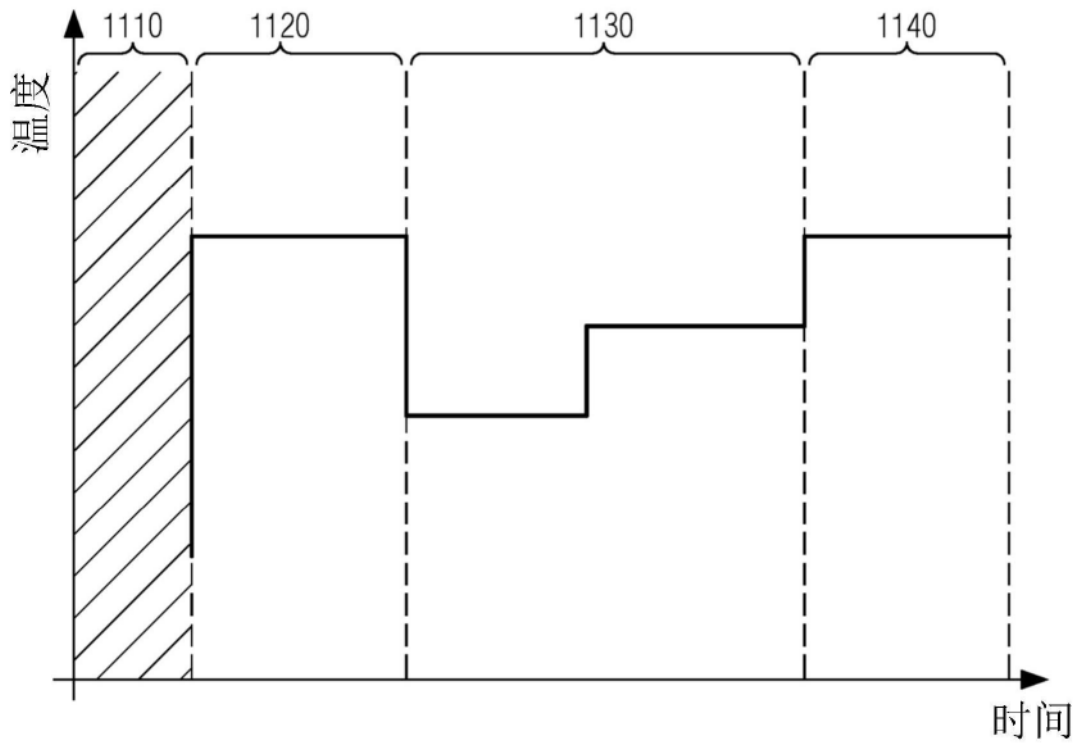


图11

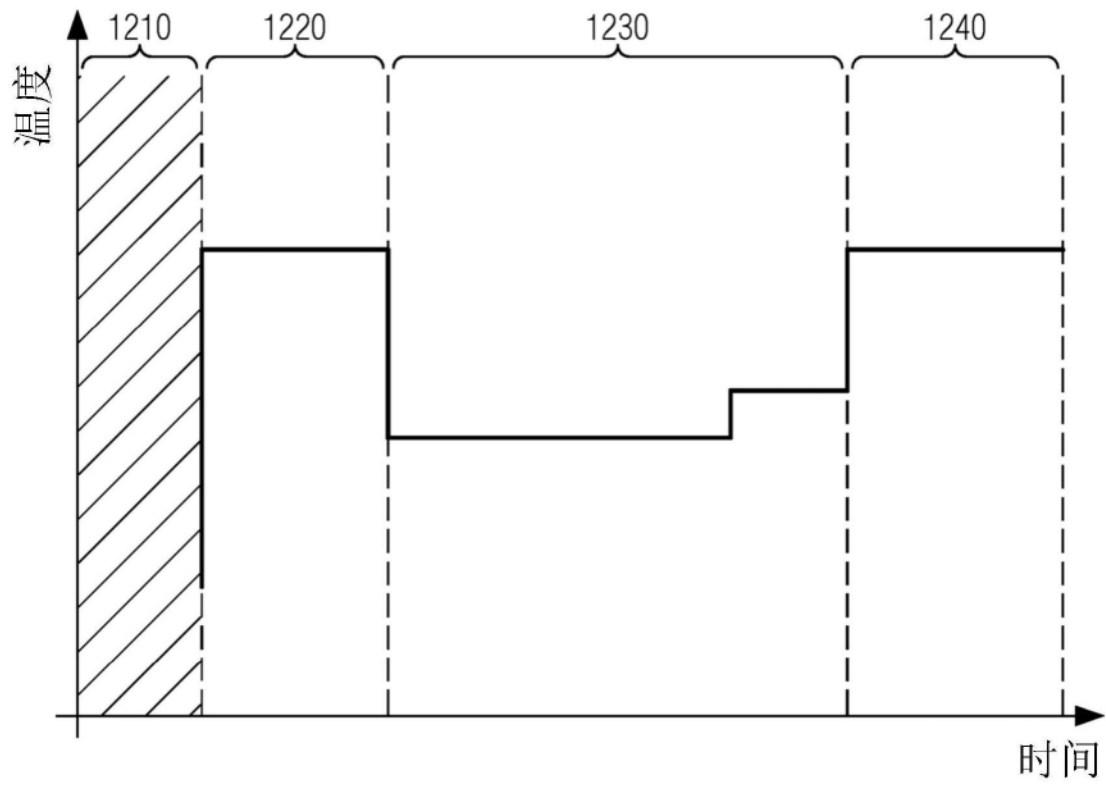


图12

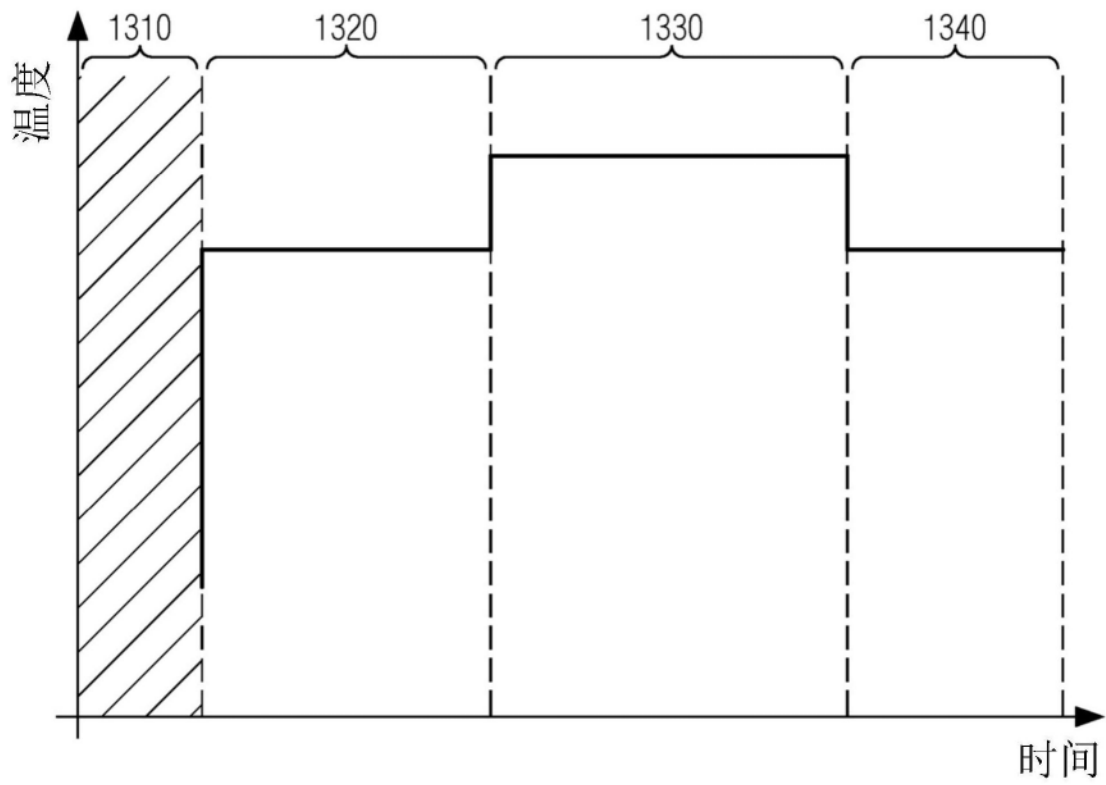


图13

1400

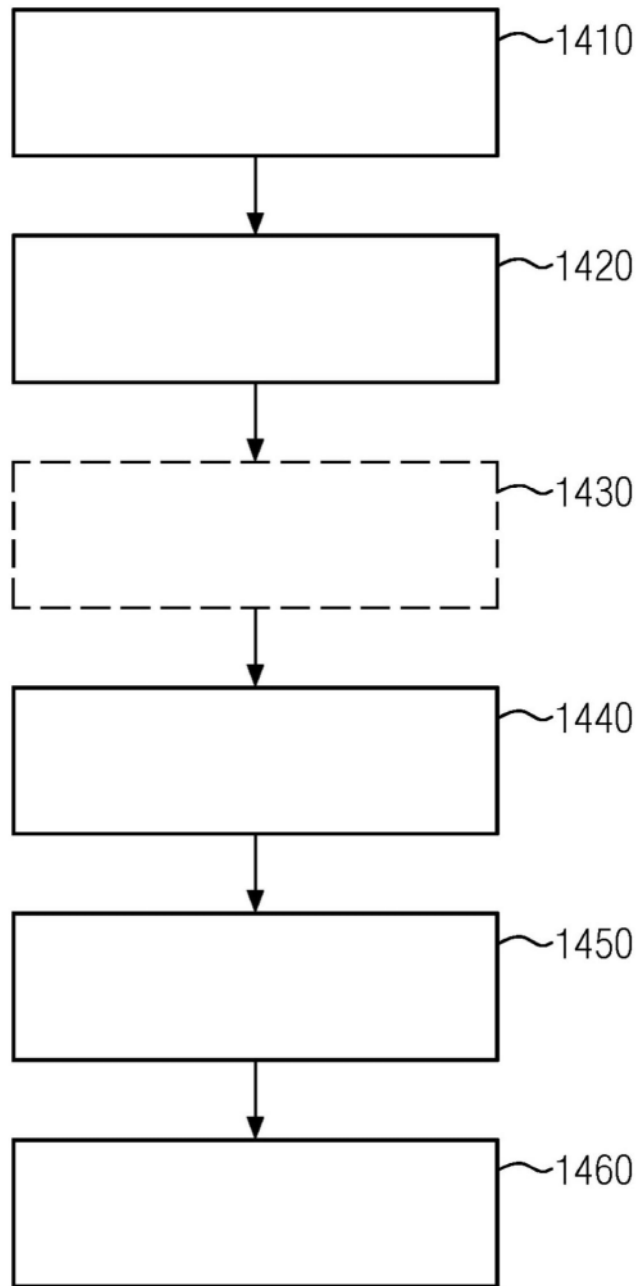


图14