



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110121275 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201880005703.X

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

(22)申请日 2018.01.02

代理人 王小衡 王天鹏

(30)优先权数据

16207570.9 2016.12.30 EP

(51)Int.Cl.

A24F 47/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.07.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/050070 2018.01.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/122411 EN 2018.07.05

(71)申请人 JT国际公司

地址 瑞士日内瓦

(72)发明人 伊凡·索里亚诺 史蒂夫·阿纳维

亚历山大·普罗特

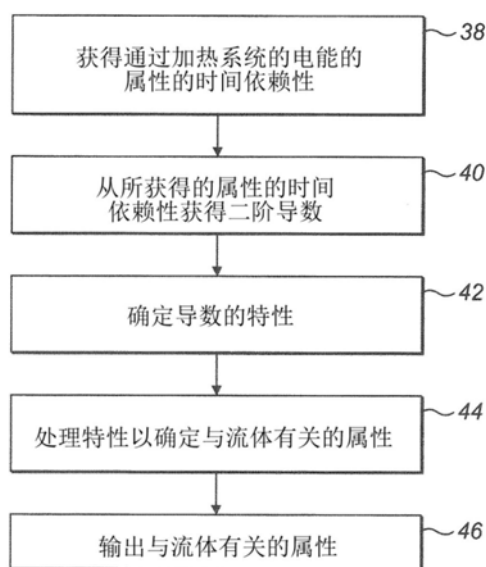
权利要求书2页 说明书24页 附图9页

(54)发明名称

电操作的气溶胶生成系统

(57)摘要

一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36),包括:电操作的加热系统(30),其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径(18),其用于将包括气溶胶的流体传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;和电路(8)。电路(8)被配置为:测量通过加热系统的电能的属性;从所述测量出的电能属性的测量结果来确定一个或多个特性;基于所确定的特性,从测量出的电能属性和流体属性之间的多个不同存储关系中选择一个关系;并基于所述关系来确定流体的属性。



1. 一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36),所述系统包括:
 - 电操作的加热系统(30),所述电操作的加热系统(30)用于加热所述前体以生成所述气溶胶;
 - 流体路径(18),所述流体路径(18)用于将包括所述气溶胶的流体传输给用户,所述加热系统被布置为与所述流体路径流体连通;以及
 - 电路(8),所述电路(8)被配置为:
 - 测量通过所述加热系统的电能的属性;
 - 从所述测量出的电能属性的测量结果来确定一个或多个特性;
 - 基于所确定的特性,从测量出的电能的属性和流体的属性之间的多个不同存储关系中选择一个关系;以及
 - 基于所述关系来确定所述流体的属性。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述电能的属性包括通过所述加热系统的电流或功率或所述加热系统两端的电势。
3. 根据任一前述权利要求所述的系统,其中,与所述流体有关的属性是所述流体路径中的气溶胶的一个或多个组分的量。
4. 根据任一前述权利要求所述的系统,其中,所述特性是基于以下中的一个或多个:
 - 所述电能的属性的振荡的幅度、区域或周期或其时间导数;
 - 通过所述流体路径的用户吸气的发起时间;
 - 通过所述流体路径的用户吸气的持续时间;
 - 向所述加热系统施加电能的持续时间。
5. 根据任一前述权利要求所述的系统,其中,所述存储关系包括作为与一个或多个输入值有关的流体的属性的输出值,每个输入值包括流体的所确定特性或另一特性。
6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述电路被配置为:基于所述测量出的通过所述加热系统的电能的属性的测量结果来确定是否能够获得所述第一个或多个输入值,并基于所获得的输入值来选择所述关系。
7. 根据权利要求6所述的系统,其中,第一关系包括作为输入的第一组一个或多个输入值,并且第二关系包括不同的第二组一个或多个输入值,所述电路被配置为:如果第一组输入值是可获得的,则基于所述第一关系来确定所述流体的属性,否则如果第二组输入值是可获得的,则基于所述第二关系来确定所述流体的属性。
8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述第二组输入值形成了所述第一组输入值的子集。
9. 根据权利要求7或8中任一项所述的系统,其中,所述第一组一个或多个输入值包括所述电能的属性的振荡的振幅或周期或区域或其时间导数,并且所述第二组一个或多个输入值不包括所述电能的属性的振荡的振幅或其时间导数。
10. 根据权利要求7至9中任一项所述的系统,其中,所述第一组输入值和所述第二组输入值包括通过所述流体路径的用户吸气的持续时间和/或向所述加热系统施加电能的持续时间。
11. 根据权利要求6至10中任一项所述的系统,其中,如果一组输入值是无法获得的,则所述输出值根据从先前用户吸气所确定的输出值来确定。

12. 一种确定用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统 (36) 的流体的属性的方法, 所述气溶胶生成系统 (36) 包括:

电操作的加热系统 (30), 其用于加热所述前体以生成所述气溶胶; 和

流体路径 (18), 其用于将包括所述气溶胶的流体传输给用户, 其中所述加热系统 (30) 被布置为与所述流体路径 (18) 流体连通,

所述方法包括:

- 测量通过所述加热系统的电能的属性;

- 从所述测量出的电能的属性的测量结果来确定一个或多个特性;

- 基于所确定的特性, 从测量出的电能的属性和流体的属性之间的多个不同存储关系中选择一个关系; 以及

- 基于所述关系来确定所述流体的属性。

13. 一种计算机程序, 其包括指令, 当在可编程电路 (6) 上执行时, 执行根据权利要求12所述的方法。

14. 用于电操作的气溶胶生成系统的电路 (8), 所述电路被配置为实施根据权利要求12所述的方法。

15. 一种包括根据权利要求13所述的计算机程序的非暂时性计算机可读介质。

电操作的气溶胶生成系统

技术领域

[0001] 本公开涉及电操作的气溶胶生成系统的领域,其中气溶胶由气溶胶形成前体(aerosol-forming precursor)形成并递送给用户。特别地,本公开涉及确定流过包括气溶胶的所述系统的流体属性。

背景技术

[0002] 气溶胶生成系统包括用于存储气溶胶形成前体的存储部分。前体可以包括液体。加热系统可以由一个或多个电激活的电阻式加热元件形成,其被布置为加热所述前体以生成气溶胶。气溶胶被释放到在系统的入口和出口之间延伸的流体路径中。出口可以被布置为吹口(mouthpiece),用户通过其吸气以将气溶胶递送给用户。

[0003] 系统可以实施对前体的消耗的测量,以确定递送给用户的其一个或多个组分的量。还可以实施测量以确定保留在存储部分中的前体的量,以便在需要补充时通知用户。这种测量可以借助于与存储部分相关联的流量计或水平感测系统来实现。可能渴望开发一种用于测量消耗的成本有效和/或可靠的装置。

[0004] 尽管努力已经被投入到对气溶胶生成系统的开发中,但仍需要进一步改进。

发明内容

[0005] 本公开提供了一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统,该系统包括:电操作的加热系统,其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径,其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路,其用于确定与通过加热系统的电能的属性的二阶时间导数相关联的特性,并且基于二阶时间导数的特性来确定与流体路径的流体有关的属性。

[0006] 通过从二阶时间导数实现对特性的确定,已经发现特性(诸如与所述属性中的振荡相关联的区域、振幅、周期、上升时间或峰值时间)可以被最精确地定位和确定。因此,流体的属性可以被最精确地计算。特别地,在其中属性(例如功率、电流或电压)被维持为恒定或要维持恒温的实施方式中,已经发现二阶时间导数比没有数值微分的电流更快地收敛到标称值,由此特性可以被最容易地确定。

[0007] 在实施例中,与流体有关的属性是以下中的一个或多个:气溶胶的一个或多个组分的量;吸气的开始;吸气的结束;吸气的持续时间。与一个或多个组分的存在或不存在形成对照,“量”可以是指数值数量(例如质量)。

[0008] 在实施例中,特性包括以下中的一个或多个:振幅;周期;由振荡的最大值和/或最小值界定的区域,可以从其推断出吸气的强度,即流速。

[0009] 在实施例中,所述特征的特性与所分配的气溶胶的一个或多个组分的量直接相关。直接相关意味着,例如通过正比例或其它数学函数关系,特征的幅度越大,所分配的组分的量越大。

[0010] 在实施例中,电路可以实现控制以将加热系统的属性调节为常数,例如加热系统

的温度被调节到目标温度或者加热系统两端的电压被调节到目标电压。所述控制可以通过脉冲宽度调制(PWM)或其它适当的装置(诸如DC:DC转换器)来实现。在实施例中,作为通过流体路径的吸气和加热系统的冷却结果而可以确定所述经调节的属性从目标幅度起的时间位移。与电能的属性相关联的特性可以至少部分地基于所述位移。

[0011] 在实施例中,电路可以实现对加热系统的温度的测量——例如,通过测量加热系统的电阻并基于电阻和温度之间的经验关系从所述电阻确定温度或者由专用温度传感器确定温度。

[0012] 本公开提供了一种确定气溶胶生成系统的流体的属性的方法,该方法包括:确定与通过加热系统的电能的属性的二阶时间导数相关联的特性;基于二阶时间导数的特性来确定与流体有关的属性。该方法可以实现本文所公开的实施例的任何方法。

[0013] 本公开提供了一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统,该系统包括:电操作的加热系统,其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径,其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路,其用于确定通过加热系统的电能的属性的振荡的特征(该振荡是由于通过流体路径的用户吸气的发起和/或终止而引起的),并且基于(包括至少部分地基于)振荡的特征来确定吸气时所分配的气溶胶的一个或多个组分的量。

[0014] 通过至少部分地基于由于用户吸气的发起和/或终止而引起的振荡的特性来计算吸气时所分配的气溶胶的一个或多个组分的量,例如,只要可以识别所述发起或终止振荡中的一个,整个吸气期间的特性就可以不要求被确定。

[0015] 在实施例中,特征包括以下中的一个或多个:振幅;周期;由振荡的最大值和/或最小值界定的区域,可以从其推断出吸气的强度,即流速。

[0016] 要理解的是,由于用户吸气的发起和/或终止而引起的振荡是指在吸气的相应开始和结束时电能的属性的变化或波动,并且特别地不是可能从吸气的开始到结束发生的整体振荡。由于用户吸气的发起和/或终止而引起的振荡的持续时间可以例如小于吸气总持续时间的10%或5%。在实施例中,该波动可以从二阶时间导数特别明显。

[0017] 在实施例中,所述特征的幅度与所分配的气溶胶的一个或多个组分的量直接相关。直接相关意味着,例如经由正比例或其它数学函数关系,特征的幅度越大,所分配的组分的量越大。

[0018] 本公开提供了以下方法:确定通过加热系统的电能的属性的振荡的特征的方法,该振荡是由于通过流体路径的用户吸气的发起和/或终止而引起的;基于振荡的特征来确定吸气时所分配的气溶胶的量。该方法可以实现本文所公开的实施例的任何方法。

[0019] 本公开提供了一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统,该系统包括:电操作的加热系统,其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径,其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路用于:测量通过加热系统的电能的属性;根据所述测量出的电能属性来确定一个或多个特性(例如,在通过流体路径的用户吸气期间,其对加热系统施加可以由所述测量出的属性确定的冷却效果);基于所确定的特性,从测量出的电能属性和流体属性之间的多个不同的经验关系中选择一个;实施所述关系以确定流体的属性。

[0020] 通过选择特定的经验获得的关系(其用于使电能的特性与流体的属性相关),基于

测量出的电能属性,可以实施几个中最合适的关系以最准确地计算出流体的所述属性。

[0021] 在实施例中,电能的属性可以包括通过加热系统的电流或功率或加热系统两端的电势。所有这些都可以由电路例如通过各种电流和/或电势测量实施方式而方便地测量出。

[0022] 在实施例中,与流体有关的属性是流体路径中的气溶胶的一个或多个组分的量,其中气溶胶由系统的雾化器从前体生成。流体还可以包括由用户吸气被吸入通过流体路径的空气。

[0023] 在实施例中,特性基于以下中的一个或多个:所述电能的振荡的振幅或周期或区域或其时间导数;通过流体路径的用户吸气的发起时间;通过流体路径的用户吸气的持续时间;施加到加热系统的电能的持续时间。通过选择所述电能的振荡的振幅或周期或区域,可以提供对吸气的强度(例如,流速)的确定。

[0024] 在实施例中,经验关系包括经验获得的数学公式。经验关系可以包括作为流体属性的输出值。输出值可以与一个或多个输入值相关,每个输入值包括流体的所确定特性或另一特性(例如,用于选择关系的相同特性可以用作输入和/或不同特性)。

[0025] 在实施例中,电路被配置为:确定所述第一个或多个输入值是否可以从测量出的电能属性获得,并且基于所获得的输入值来选择所述关系。通过基于相关联的输入值是否全部都可以获得来选择关系,可以仅实施可以提供代表性输出值的关系。

[0026] 在实施例中,第一关系包括作为输入的第一组一个或多个输入值,并且第二关系包括不同的第二组一个或多个输入值,如果第一组输入值是可获得的,则电路用于实施第一关系,否则如果第二组输入值是可获得的,则电路用于实施第二关系。通过选择输入值可以被全部被获得的第二关系而不是一个或多个输入值不能被获得的第一关系,可以获得代表性输出。

[0027] 在实施例中,第二组输入值形成了第一组输入值的子集。通过选择第二组输入值以构成第一组输入值中的一个或多个(同时在数值上小于第一组),可以在部分地确定第一组时确定第二组,因此第二组不要求单独的计算步骤来获得。

[0028] 在实施例中,第一组一个或多个输入值包括所述电能的振荡的振幅或周期或区域、或者其时间导数,并且第二组一个或多个输入值不包括所述电能的振荡的振幅或其时间导数。通过选择第一组以包括振荡的振幅或周期或区域,第一关系可以基于吸气强度(例如,流速),并提供准确的输出值,并且通过使第二关系不基于强度,提供了不太准确但更可靠的第二关系。

[0029] 在实施例中,第一组和第二组输入值包括通过流体路径的用户吸气的持续时间和/或施加到加热系统的电能的持续时间(例如,雾化按钮(vaping button)的致动的持续时间)。通过选择共同的输入值以包括所述持续时间,当确定针对吸气所递送的气溶胶的总量时,可以考虑到通过流体路径的吸气的持续时间,而不仅仅是流速。

[0030] 在实施例中,电路被配置成使得如果输入值的集合是无法获得的,则从根据先前用户吸气确定的输出值来确定输出值。通过在不能实施第一(或第一和第二两者)关系(例如,由于不能获得相关联的输入值)的情况下从先前吸气确定输出值,系统包括用于确定输出值的可靠装置。

[0031] 本公开提供了一种确定气溶胶生成系统的流体的属性的方法,该方法包括:测量通过加热系统的电能的属性;从所述测量出的电能属性确定一个或多个特性;基于所确定

的特性,从测量出的电能属性和流体属性之间的多个不同的经验关系中选择一个;实施所述关系以确定流体的属性。该方法可以实施本文所公开的实施例的任何方法。

[0032] 本公开提供了一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统,该系统包括:电操作的加热系统,其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径,其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路,其用于将预定量的电能施加到加热系统以使通过加热系统的电能属性稳定,该电路用于基于通过加热系统的电能的被稳定属性来确定与流体路径的流体有关的属性,其中与流体有关的属性是以下中的一个或多个:气溶胶的一个或多个组分的量。

[0033] 通过将预定量的电能施加到加热系统以使通过其的电能属性稳定,电能属性(诸如振荡的振幅、周期或区域)的特定特征可以以增加的精确度来提取,并因此用于以相应的增加的精确度来确定与流体有关的属性。

[0034] 本公开提供了一种确定气溶胶生成系统的流体的属性的方法,该方法包括:将预定量的电能施加到加热系统,以使通过加热系统的电能属性稳定;基于通过加热系统的电能的被稳定属性来确定与流体有关的属性,其中与流体有关的属性是以下中的一个或多个:气溶胶的一个或多个组分的量。

[0035] 本公开提供了一种计算机程序或电路或计算机可读介质,其包括用于实现先前公开的方法中的一个或多个的计算机程序。

附图说明

[0036] 从参考附图对实施例的以下描述,本公开的实施例的方面、特征和优点将变得显而易见,在附图中相同的数字表示相同的元件。

[0037] 图1是示出了气溶胶生成系统的实施例部件的框系统图。

[0038] 图2是示出了图1的系统的实施例部件的示意图。

[0039] 图3是示出了图1的系统的实施例的示意图。

[0040] 图4是示出了由图1的系统实现的用于确定通过所述系统的流体的属性的实施例过程的流程图。

[0041] 图5是示出了图1的气溶胶生成系统的实施例部件的示意图。

[0042] 图6是示出了图1的系统的实施例电路的示意图,该电路用于确定通过加热系统的电能的属性。

[0043] 图7是示出了图6的电路的更详细实施方式的示意图。

[0044] 图8是示出了通过图6或7的实施例电路的电加热系统的电流的示例的曲线图。

[0045] 图9是示出了图9的电流及其二阶时间导数的曲线图。

[0046] 图10是示出了通过图6或7的实施例电路的电加热系统的电流及其二阶时间导数的示例的曲线图,其具有通过图1详细示出的系统的流体路径的用户吸气的效果。

[0047] 图11是示出了通过图6或7的实施例电路的电加热系统的电流及其二阶时间导数的示例的曲线图,其具有通过图1详细示出的系统的流体路径的用户吸气的效果,其中吸气比图10所示的更早地发起。

[0048] 图12是示出了由图1的系统实现的用于确定通过所述系统的流体的属性的实施例过程的流程图,其中在确定所述属性之前,通过预定量的电能来稳定该属性。

[0049] 图13是示出了由图1的系统实现的用于确定通过所述系统的流体的属性的实施例过程的流程图,其中该属性基于通过其加热系统的电能的属性的振荡,振荡是由于吸入通过所述系统的流体的发起和/或终止而引起的。

[0050] 图14是示出了由图1的系统实现的用于确定通过所述系统的流体的属性的实施例过程的流程图,其中使用多个不同关系之一来确定该属性。

具体实施方式

[0051] 在描述气溶胶生成系统的多个实施例之前,要理解的是,该系统不限于以下描述中阐述的构造或处理步骤的细节。对于受益于本公开的本领域技术人员将显而易见的是,该系统能够具有其它实施例并且能够以各种方式实践或实施。

[0052] 鉴于以下解释,可以更好地理解本公开:

[0053] 如本文所使用的,术语“气溶胶生成装置”或“装置”可以包括借助于气溶胶生成单元(例如生成蒸气的加热器或雾化器,蒸气在递送到装置出口之前在例如吹口处冷凝成气溶胶,以便由用户吸气)将气溶胶(包括用于吸烟的气溶胶)递送给用户的吸烟装置。用于吸烟的气溶胶可以是指粒度为0.5-7微米的气溶胶。粒度可以小于10或7微米。该装置可以是便携式的。“便携式”可以是指用户持有时被使用的装置。该装置可以适于例如通过在可变的时间量(与经计量的气溶胶剂量相反)内激活雾化器(这可以通过触发器控制)而生成可变的气溶胶量。触发器可以是用户激活的,诸如雾化按钮和/或吸气传感器。该装置可以适于例如通过在可变的时间量(与经计量的气溶胶剂量相反)内激活雾化器(这可以通过触发器控制)而生成可变的气溶胶量。触发器可以是用户激活的,诸如雾化按钮和/或吸气传感器。吸气传感器可以对吸气强度以及吸气持续时间敏感,以便能够基于吸气强度提供更多或更少的蒸气(以便模仿吸诸如香烟、雪茄或烟斗等的常规可燃吸烟制品的效果)。该装置可以包括温度调节控制器,诸如例如比例、积分、微分(PID)控制器,以将加热器和/或加热后的气溶胶生成物质(气溶胶前体)的温度快速驱动至指定目标温度,并且此后,不管气溶胶生成单元处可用的基质(前体)的量和用户吸气的强度如何,都将温度维持在目标温度。

[0054] 如本文所使用的,术语“气溶胶生成系统”或“系统”可以包括装置和可选地与装置的功能相关联的其它电路/部件,例如,外围设备和/或其它远程计算设备。

[0055] 如本文所使用的,术语“气溶胶”可以包括作为以下中的一个或多个的前体的悬浮体(suspension):固体颗粒;液滴;气体。所述悬浮体可以是包括空气的气体。本文的气溶胶通常可以指/包括蒸气。气溶胶可以包括前体的一个或多个组分。

[0056] 如本文所使用的,术语“气溶胶形成前体”或“前体”或“气溶胶形成物质”或“物质”可以指以下中的一个或多个:液体;固体;凝胶;其它物质。前体可以由装置的雾化器加工以形成如本文所定义的气溶胶。前体可以包括以下中的一个或多个:尼古丁;咖啡因或其它活性组分。活性组分可以用可以是液体的载体携带。载体可以包括丙二醇或甘油。也可以存在调味剂。调味剂可以包括乙基香草醛(香草醛)、薄荷醇、乙酸异戊酯(香蕉油)或类似物。

[0057] 如本文所使用的,术语“电性电路”或“电气电路”或“电路”或“控制电路”可以指以下或其它合适的硬件或软件组件的一部分,或者包括其中的一个或多个:专用集成电路(ASIC);电子电路/电气电路(例如无源组件,其可以包括晶体管、变压器、电阻器、电容器的组合);处理器(共享的、专用的或组);存储器(共享的、专用的或组),其可以执行一个或多

个软件或固件程序;组合逻辑电路。电路可以集中在装置上或者是分布式的,包括分布在装置板上和/或与装置通信的一个或多个组件上,例如,以作为系统的一部分。该组件可以包括以下中的一个或多个:基于网络的计算机(例如,远程服务器);基于云的计算机;外围设备。电路可以在一个或多个软件或固件模块中实现,或者与电路相关联的功能可以由一个或多个软件或固件模块实现。该电路可以包括在硬件中至少部分可操作的逻辑。

[0058] 如本文所使用的,术语“处理器”或“处理资源”可以指用于处理的一个或多个单元,包括ASIC、微控制器、FPGA、微处理器、数字信号处理器(DSP)能力、状态机或其它合适的组件。处理器可以包括作为存储在存储器和/或可编程逻辑上的机器可读指令的计算机程序。处理器可以具有与针对作为系统的一部分的例如在装置板上和/或装置板外的电路所讨论的那些相对应的各种布置。

[0059] 如本文所使用的,术语“计算机可读介质/多个计算机可读介质”可以包括常规的非瞬态存储器,例如以下中的一个或多个:随机存取存储器(RAM);CD-ROM;硬盘驱动器;固态驱动器;闪存驱动器;存储卡;DVD-ROM;软盘;光驱。存储器可以具有与针对电路/处理器所讨论的那些相对应的各种布置。

[0060] 如本文所使用的,术语“通信资源”可以指用于电子信息传递的硬件和/或固件。无线通信资源可以包括用于通过无线电发送和接收信号的硬件,并且可以包括各种协议实现,例如,电子工程师协会(IEEE)中描述的802.11标准和来自Kirkland Wash的蓝牙技术联盟的蓝牙™。有线通信资源可以包括:通用串行总线(USB);高清晰度多媒体接口(HDMI)或其它协议实现。该装置可以包括用于与外围设备通信的通信资源。

[0061] 如本文所使用的,“加热系统被布置为与流体路径流体连通”可以指加热系统与由流体路径传输的流体之间(诸如(但不限于)加热系统的组件(诸如加热线圈)和流体中包含的空气、前体、固体材料和/或气溶胶之间)的相互作用或交换。例如,如果诸如线圈的加热元件位于流体路径中,则加热系统与流体路径流体连通。在这种情况下,加热元件对流体加热,并且反之亦然,流体可以对加热元件具有冷却效果。

[0062] 如本文所使用的,术语“网络”或“计算机网络”可以指用于电子信息传递的系统。网络可以包括任何类型的一个或多个网络,其可以包括:公共陆地移动网络(PLMN);电话网络(例如公共交换电话网(PSTN)和/或无线网络);局域网(LAN);城域网(MAN);广域网(WAN);互联网协议多媒体子系统(IMS)网络;私人网络;互联网;内联网。

[0063] 如本文所使用的,术语“外围设备”可以包括装置外围的电子组件。外围设备可以包括电子计算机设备,其包括:智能手机;PDA;视频游戏控制器;平板电脑;笔记本电脑;或其它类似设备。

[0064] 如本文所使用的,术语“存储部分”可以指适于储存前体的装置的一部分。

[0065] 如本文所使用的,术语“递送系统”可以指可操作以通过吸气将气溶胶递送给用户的系统。递送系统可以包括吹口或包括吹口的组件。

[0066] 如本文所使用的,术语“流体路径”可以指通过装置的路径或封闭通道,用户可以通过流体路径吸气以递送气溶胶。流体路径可以被布置为接收气溶胶。

[0067] 如本文所使用的,术语“流体”可以指流体路径中的流体,并且可以包括空气,其可以由于通过流体路径吸气而被引入流体路径和/或气溶胶中。

[0068] 如本文所使用的,术语“吸气”可以指用户吸气(例如由于其肺部膨胀)以产生压力

降低以诱导流体通过流体路径。

[0069] 如本文所使用的,术语“雾化器”可以指用于从前体形成气溶胶的设备。雾化器可以包括加热系统、超声波或其它合适的系统。

[0070] 如本文所使用的,术语“通过加热系统的电能的属性”或“测量出的电能属性”可以指或基于以下中的一个或多个:通过加热系统(例如,其一个或多个电阻元件)或与其相关联的组件(例如,与加热系统串联或平行布置或具有其它合适的操作布置的电阻器,该电阻器可以包括分流电阻器)的和/或其两端的电能的电流;电势;功率;相位;其它相关属性。它还包括通过与加热系统不同但布置在其操作附近(即,用于提供通过加热系统的电能的代表性测量)的组件(诸如温度传感器,其可以基于取决于温度的电阻进行操作)而测量出的类似属性。该属性可以指电能的属性的时间依赖性。

[0071] 如本文所使用的,术语“与流体有关的属性”或“流体的属性”可以指与流体路径中的流体相关联的以下中的一个或多个:气溶胶和/或空气的流速(例如体积或质量);吸气的持续时间;吸气的开始;吸气的结束;吸气的强度;流速;流体的量(例如体积或质量),其中流体包括流体的气溶胶的一个或多个组分(例如尼古丁、咖啡因)和/或空气,其可以与吸气相关联。

[0072] 如本文所使用的,关于测量出的电能属性的术语“二阶时间导数的特性”可以包括/指以下特征中的一个或多个:驻点,例如,最大值或最小值;其它拐点,包括鞍点;与驻点相关联的周期,其可以关于基线值;驻点之间的周期,它可以是立即连续的或分开例如基线的周期;步进或其它不连续性;例如针对脉冲从基线上升或下降;与脉冲的振幅相关联的位置,例如,振幅的25%。可以关于幅度和/或时间上的位置来表征各个点。

[0073] 参考图1,实施例气溶胶生成装置2包括用于供应电能的电源4。电能可以供应到雾化器6和/或电路8。电源4可以包括电池形式的电源和/或与外部电源的电连接。装置2可以包括前体传输系统10,其用于将前体传输到雾化器6,以由此形成气溶胶。递送系统12将气溶胶递送给用户。

[0074] 参考图1和2,实施例气溶胶生成装置2包括前体传输系统10,其具有用于存储前体的存储部分14。存储部分14可以被布置为取决于前体的物理状态的存储器(未示出)或其它合适的布置部分。前体传输系统10包括传输单元16,其用于将前体从存储部分14传输到雾化器6。传输单元16可以包括以下中的一个或多个:吸收构件(例如棉),其被布置用于通过毛细作用传输;导管;阀门;泵送系统,其可以包括电操作泵。

[0075] 在未示出的实施例中,前体传输系统10可以被省略。在这种实施例中,前体可以被布置为可消耗的卵囊(pod)(例如,液体或凝胶),其中雾化器包括用于卵囊的加热容器。

[0076] 递送系统12包括流体路径18,其用于将气溶胶从雾化器6传输到用户。雾化器6包括前体入口20。雾化器6包括流体路径18的流体入口22和出口24,以用于使流体穿过雾化器6。在未示出的实施例中,流体路径18从出口24接收气溶胶并且不穿过雾化器6。

[0077] 流体路径18包括入口26,其可以被布置为通过装置2的壳体。流体路径18包括出口28,其用于将气溶胶和入口流体递送给用户。出口28可以被布置为吹口或其它合适的递送构件。

[0078] 雾化器6包括加热系统30,其可以被布置为一个或多个电阻加热元件(未示出)。加热元件可以被布置为线或细丝。加热元件可以可操作地连接到前体传输单元16,以加热传

输单元16的前体。一个或多个加热元件可以被布置在流体路径18内和/或与其流体连通,例如以由所述流体冷却。

[0079] 在未示出的实施例中,烟弹雾化器(cartomizer)将传输系统10的存储部分14和传输单元16以及加热系统30集成在共同的壳体中。烟弹雾化器包括预定量的前体。

[0080] 电路8调节从电源4到加热系统30的电。邻近加热元件,前体可以被转变为过饱和的蒸气,其随后冷凝以形成可吸入的气溶胶。当前体转变为气溶胶时,其例如通过泵送作用被由传输单元16供应的其它前体替代,直到存储部分14耗尽为止。

[0081] 供应给加热系统30的电可以利用电路8通过以下之一或其它类似电路来控制:经由电操作的开关或由其它合适的装置例如通过将交流电波形斩波来进行脉冲宽度调制(PWM);直流(DC):DC转换器,诸如降压转换器;线性调节器。

[0082] 电路8例如通过闭环控制实现了对加热系统30的温度的某种形式的控制。根据实施例,控制可以包括调节电势;电流;功率;温度;其它相关量中的一个以保持处于通过加热系统30(或加热系统30两端)的目标值。

[0083] 由于加热系统30可以包括被布置在流体路径18内的电阻元件,因此通过流体路径的吸气具有冷却加热系统30的效果。所述冷却影响了电阻元件的电阻,并因此冷却程度可以代表用户吸气的强度,即通过流体路径的流速,并且由于从传输单元16递送作为气溶胶的前体的量可能对吸气的强度具有依赖性,因此电阻可以用于确定如本文所定义的流体的属性。

[0084] 在电压被调节为加热系统30两端的常数的实施例中,在吸气期间用于维持恒定电压的电流变化可以代表吸气的强度。

[0085] 在例如通过比例-积分-微分(PID)或其它类似控制算法将加热系统的温度调节到目标温度的实施例中,在吸气期间用于维持目标温度的功率(或其它相关量,诸如电流)因此可以代表吸气的强度。

[0086] 加热系统30的温度可以通过如上所述测量电阻并通过实现电阻和温度之间的经验确定的关系来确定。可替换地,电路可以实现专用温度传感器,其被布置为可操作地接近加热系统30。

[0087] 将理解的是,在随后的实施例中呈现的示例可以适用于各种上述形式的加热系统30控制。

[0088] 电路8可以包括触发器(未示出),其用于检测何时要求气溶胶形成。一经确定了触发器的触发,电路8就可以实现向加热系统30供应电能。触发器可以检测用户动作何时建议要求气溶胶形成。这种请求可以是隐含的(诸如经由吸气),或者是明确的(诸如通过按钮按压)。触发器可以包括通过物理接触(包括通过用户的手的手指)被致动的致动器(例如,雾化按钮)。示例包括按钮或表盘。触发器可以包括可操作以检测通过流体路径18的用户吸气的吸气传感器。吸气传感器可以包括流量计或压力传感器,其可操作以确定流体压力,包括通过压力响应可移位隔膜的电流感应来进行确定。

[0089] 参考图3,装置2的实施例布置包括:将电源4和吹口34互连的烟弹雾化器32。所提到的组件可以以模块化方式进行连接,包括通过卡口式或螺纹连接类型或其它合适的连接。装置2沿纵轴几何伸长。所提到的组件可以以细长圆柱形状的形式布置,以便复制雪茄或香烟的形状。在未示出的实施例中,所提到的组件可以被交替布置;例如雾化器可以布置

为与存储部分分离。所提到组件中的一个或多个可以被布置在共同的壳体35中。

[0090] 参考图1-5,用于生成气溶胶的电操作气溶胶生成系统36可以实现前述实施例或本文公开的其它实施例中任一特征。系统36被配置为从气溶胶形成前体生成气溶胶,并包括加热系统30,其用于加热所述前体以生成气溶胶。流体路径18包括用于进气的入口26和用于递送气溶胶和进气的出口28。加热系统30被布置为与流体路径18流体连通,包括接收流体路径的流体50。

[0091] 框38处的电路8确定(例如测量)通过加热系统30的电能的属性。属性关于时间的依赖性可以被确定。合适的属性的示例如本文所公开,其包括电流或电压。如本文所使用的,术语“确定通过加热系统的电能的属性”或“通过加热系统的电能的属性”可以是指对通过加热系统的电能的属性的直接测量和/或在别处的与加热系统相关联的电路(例如,与加热系统并联或串联的电阻器,其可以包括分流电阻器)中对电能的属性的代表性测量。

[0092] 框40处的电路8确定通过加热系统30的电能的所确定属性的二阶时间导数。如本文所使用的,“确定二阶时间导数”或“基于二阶时间导数”(或类似术语)可以包括不具有显式以及具有显式的代表性数量。用于二阶导数的示例性推导方法将被提供。

[0093] 框42处的电路8确定二阶时间导数的特性,其示例如本文所公开,其包括诸如最大值和最小值的峰峰值的特征。术语“二阶时间导数的特性”应被理解为不限于单个特征;例如它可以包括最大值的时间和所述峰峰值;进一步的示例将被提供。

[0094] 框44处的电路8处理二阶时间导数的所确定特性以确定与流体有关的属性。与流体有关的属性的示例如本文所公开,其包括在通过流体路径18的用户吸气期间所分配的气溶胶的一个或多个组分的量。

[0095] 在实施例中,可以基于与流体有关的属性和二阶时间导数的特性之间的关系来确定与流体有关的属性;例如该关系可以基于经验数据,其示例将被提供。在未示出的其它实施例中,电路8可以实现可替换的程序步骤,例如,对特性执行固定操作。

[0096] 可选框46处的电路8输出与流体有关的所确定属性,其可以包括向用户界面提供指令以显示所确定属性和/或存储所述属性,其示例将被提供。

[0097] 根据本文的电路8的定义,将理解的是,处理框38-46(或与其相关联的任何其它框以及与本文公开的其它实施例的类似处理步骤)可以在装置2上集中执行和/或分布在与系统36相关联的其它电路上,例如,外围设备48,其可以被实现为智能手机。

[0098] 现在将从框38开始更详细地描述由图4的框例证的程序步骤。用于确定通过加热系统30的电能的属性的电路8可以以各种方式实现。

[0099] [确定通过加热系统的电能的属性]

[0100] 参考图6,电路8实现用于确定通过加热系统30的电能的属性的电路。电路8包括测量单元52,其用于测量通过加热系统30的加热元件或其两端的电能的属性。测量单元52可以被实现为与加热系统30串联布置的电阻器(例如,分流电阻器,未示出)和被布置为测量电阻器两端的电势的电位计(未示出)。电阻器两端的电势可以通过除以电阻而被转换成电流。因此,通过加热系统30的电能的属性可以基于电流和/或电势。处理器54基于来自测量系统52的信号确定电能的属性。

[0101] 在未示出的实施例中,测量单元可以具有其它实施方式,例如,被布置为直接测量加热系统两端的电势或可以包括相位或功率的其它属性的电位计。此外,处理器可以将测

量单元的元件(例如,电位计)实现为算法和/或组合逻辑电路。处理器还可以实现控制系统的元件以控制到加热系统的电能,例如PWM控制或DC:DC转换。处理器54可以实现确定通过加热系统30的电能的属性变化的二阶时间导数并随后确定与流体有关的属性,如将要讨论的。

[0102] 加热系统30可以包括单个或多个加热元件。加热元件的材料可以被选择为具有高的电阻温度系数 α ,例如, $30-90 \times 10^4$,诸如镍。在实施例中,加热系统30或加热系统30的每个加热元件可以被加热到使前体蒸发而不会使前体燃烧的范围,例如, $150-350^\circ\text{C}$ 。

[0103] 参考图7,其是图6的电路8的更详细实施方式,电路8包括用于说明性目的的示例性部件。测量系统52被实现为 $2\text{m}\Omega$ 分流电阻器58,其与加热系统30串联布置。加热系统30具有 $200\text{m}\Omega$ 电阻负载。放大器60将分流电阻器58两端的电势放大。放大器是增益为50的德州仪器的INA215。滤波器62被布置为对放大器60输出进行滤波,例如以去除包括寄生模式的噪声。处理器54被实现为微控制器64。微控制器64是德州仪器的CC2540。

[0104] DC-DC转换器56(其在实施例中被实现为降压转换器)被布置为从电源4提供稳定的连续电压。DC-DC转换器是德州仪器的LM212降压。电源4具有 3.7V 的标称电源。DC-DC转换器56输出 2.5V 的连续电压,但可以被控制为 $1.9-2.75\text{V}$ 。微控制器64提供对DC-DC转换器56的控制。电位计66被布置为将参考电压提供给微控制器64和DC-DC转换器56。电位计66是Microchip的MCP4013。电压由微控制器64控制,微控制器64设置电位计66的参考电压。

[0105] 由于分流电阻器58的电阻相对恒定,因此分流电阻器58两端的电势可以通过除以所述电阻而被转换为电流。因此,通过加热系统30的电能的属性可以基于电流和/或电势,或者可以从其导出的其它量,诸如功率。

[0106] 将理解的是,通过加热系统30的电能的所确定属性的二阶时间导数相对独立于电路8的组件的具体实施方式(例如电阻)。此外,例如针对相同装置2的批次,所述独立性可以减少实现相同电路8的电部件变化的任何影响(例如制造公差)。

[0107] 滤波器62可以被实现为低通滤波器,例如电阻-电容(RC)滤波器。通过频率可以低于 20Hz 。在实施例中,滤波器(或附加滤波器)被实现为可选地布置在处理器54上的数字滤波算法(或逻辑电路)。数字滤波器可以有利地由处理器54进行现场配置。滤波器可以实现平滑算法从而以最小的失真增加信噪比;合适的实施方式包括Savitzky-Golay滤波算法。在实施例中,滤波器被选择为滤除由于储存器中的气泡或其它波动而引起的振荡。

[0108] [通过加热系统的电能的所测量属性的示例]

[0109] 参考图8-11,线72表示当使用图6或7中所示的实施例电路8进行测量时通过加热系统30的电流的时间依赖性。当测量通过加热系统的电能的其它属性时,可以获得类似的时间依赖性;示例包括功率。

[0110] 在(如前所讨论的)实施例中,在加热系统30两端维持恒定电势。通过加热系统30的电流致使其或其每个加热元件加热。加热元件的温度升高致使电阻增加,这由于恒定电势的调节而具有降低通过加热系统30的电流的合力效果。

[0111] 参考图8,在 T_0 处,电能被施加到加热系统30。可以观察到的是,通过加热系统30的电流以指数方式减小。这是由于加热系统30在其被加热时表现出显著的初始温度升高,然后收敛到恒定温度。由于电阻与温度成比例,为了维持恒定电势,电流表现出相应的指数衰减。

[0112] 在未示出的实施例中,电路8实现恒定电流源,其被布置为维持加热系统30上的恒定电流。随着加热元件的电阻增加,恒定电流源两端的电势增加,因此,电势表现出与前述实施例的电流类似的时间依赖性。当测量加热系统上的功率或其它代表量时,可以获得类似的时间依赖性。因此将理解的是,通过加热系统30的电能的属性和与流体路径的流体有关的属性之间的关系可以应用于基于电路8的实施方式所选择的各种电量。

[0113] 当用户通过流体路径18吸气时,热量例如通过热能从加热元件到流体流的对流热传递而从加热系统30消散到流体50。因此,加热系统30的散热与通过流体路径18的流体50有关。由于加热元件的温度与其电阻有关,因此温度影响了通过加热系统30的电能的属性(例如,加热系统30两端的电势或通过加热系统30的电流,这取决于电路8的实施方式)。因此,通过加热系统30的电能与流体路径18中的流体50的各种属性有关,如将要讨论的。

[0114] 参考图10和11,更清楚地示出了通过流体路径18的用户吸气对电流的影响,其中线72示出了吸气期间的电流,并且线73示出了没有吸气时的电流。线78是线72的二阶时间导数。特别是在参考线74和76处,用户吸气分别发起和终止。可以看出的是,吸气的发起导致了电流的初始振荡75,然后是电流增加的周期77和终止时的振荡79。该影响在电流的二阶时间导数78中更明显。在线81处,初始振荡75停止对二阶时间导数78生成影响。在线83处,终止振荡79发起对二阶时间导数78的影响。

[0115] 参考图8和9,电流从超过12安培的初始幅度减小到:8.5-7.5安培(在0.5和1秒之间);7.5到7安培(在1和2秒之间);6.5-7安培的标称值(在约2秒后)。以标称值作为参考,电流因此在前0.5秒内下降超过70%。可能优选的是在0.5秒之后测量用户吸气对通过加热系统30的电流的影响,其中电流已经稳定并且由于吸气而引起的振荡的影响可能显得更加明显。

[0116] 因此,期望用户吸气在供应预定量的电能之后和/或在加热元件的一些预热时发生,以使得能够捕获用户吸气的发起的影响。

[0117] 本文所使用的“标称值”可以指电能的信号的正常操作值,电路8可以被设计为以其进行操作。标称可以指信号收敛到或附近的值。

[0118] 参考图12,电路8实现了用于使通过加热系统30的电能的属性稳定的实施例过程。该过程可以结合图4所示的实施例过程或本文公开的另一实施例来实现。在框88处,电路8将预定量的电能施加到加热系统30。在框90处,预定量的电能使通过加热系统30的电能的属性(例如,示例性实施例中的电流)稳定。在框92处,电路8基于在所施加预定量的电能之后的通过加热系统30的电能的属性(即,以所述稳定的属性)来确定与流体路径18的流体50有关的属性,其示例将被提供。

[0119] 通过实现电路8的操作的一个或多个实施例模式,可以确保在施加预定量的电能之后进行吸气(其可以包括吸气的发起)。在实施例中,在框86处,一经对触发器的确定就施加预定量的电能,如前所述。触发器可以包括通过物理接触(包括通过用户的手的手指)被致动的致动器(例如,雾化按钮)。电路8可以在致动期间利用施加到雾化器6的电能来实现致动器。已经发现的是,使用这种致动器,大多数用户在致动0.5或1秒后发起吸气。因此,电路8可以被具体配置为在0.5-1秒之前施加预定量的电能。所述配置可以由处理器54的控制系统实现,以用于调节到加热系统30的电能(例如,DC:DC转换器或基于PWM的控制系统在前0.5-1秒或其它合适的时间段 T_1 内施加预定量的电能)。

[0120] 在其它实施例中,电路8将触发器实现为运动传感器或面部识别传感器(例如,具有图像处理的相机)以确定发起吸气的意图。

[0121] 在实施例中,电路8可以仅在加热系统30被加热到预定温度和/或电流在标称值的特定范围内(例如 $\pm 40\%$ 或 $\pm 25\%$)时实现能够通过流体路径18进行吸气。电路8可以借助于电操作值或其它流体调节设备来实现吸气。

[0122] 参考图8和9,电路8在第一时间段 T_1 内施加预定量的电能。通过流体路径18的吸气的发起由 T_i 处的线74指示,其在 T_1 之后并且在随后的时间段期间发生。因此,电路8确定与通过流体路径的流体有关的属性,如将要讨论的。电路8可以被配置为在0.3-2、或者0.6-1.5或者小于1或0.5秒的 T_1 持续时间内施加预定量的电能。

[0123] 虽然优选的是确保 T_i 在已经施加预定量的电能之后发生,但是在实施例中,流体的属性是基于吸气终止时的振荡(其示例将被提供);因此,在一些示例中, T_i 在已经完全施加预定量的电能之前发生。

[0124] 预定量的电能可以是20、25或30焦耳(每个 $\pm 40\%$ 或 $\pm 25\%$ 或 $\pm 10\%$)。在图6和7的实施例实施方式中,预定量的电能可以包括针对 T_1 施加的2.5V(如先前范围所定义的)。

[0125] 预定量的电能可以将加热系统30的加热元件预热到预定温度范围,可以在所述吸气期间在该预定温度范围内冷却。预定温度范围可以被选择为使前体蒸发而不会使前体燃烧,例如150-350°C或200-250°C。加热元件的温度可以通过各种实施方式确定,各种实施方式包括:加热系统的电阻;专用温度传感器;经验数据(例如,已知特定量的能量影响实验确定的温度范围)。

[0126] 预定量的电能可以将通过加热系统30的电能的属性稳定到标称值的 $\pm 25\%$ 或 $\pm 40\%$ 。在示例中,电流的标称值可以取为6.5安培,因此+40%或+25%分别相当于9.1安培和8.1安培,8.1安培在 T_1 期间发生。在电路8的其它嵌入实施方式中,相同的范围可以应用于通过加热系统30的电能的其它属性(例如电势)。

[0127] 预定量的电能可以使通过加热系统的电能的属性稳定,从而可以提取和处理由通过流体路径的用户吸气引起的振荡。振荡可以包括如将讨论的一阶时间导数或二阶时间导数中的振荡。

[0128] 用于实现上述稳定的特定量的电能将取决于装置2的实施方式,其包括以下的实施方式:电路8;加热系统30,其包括加热元件的电阻;流体路径。因此,将理解的是,可以基于经验数据来确定特定量的电能。

[0129] 参考图9,在大约2.5秒之后,电流72表现出显著的振荡(在相应的二阶时间导数74中可以更清楚地看到)。振荡是由加热系统30的加热元件的过热引起的电噪声。因此可能期望配置电路8使得通过流体路径18的用户吸气在电噪声之前发生,从而电噪声可以不干扰对吸气的测量。这可以通过尽可能接近用户吸气的发起施加预定量的电能来实现。

[0130] 由于当通过加热系统30的电能从其初始值减小到标称值时,二阶时间导数特别容易受到干扰,因此可能期望实现电路8与二阶时间导数的处理结合来施加预定量的电能以计算流体属性,其示例将被提供。

[0131] 然而,在一些实施例中,在没有数值微分的情况下,可以处理通过加热系统30的电能的属性以计算流体属性,其示例将被提供。

[0132] [二阶时间导数的确定]

[0133] 参考图4和9-11,框40处的电路8确定了关于通过加热系统30的电能的所确定属性的时间的二阶导数。

[0134] 可以通过算法(或逻辑电路)来实现二阶时间导数的确定,该算法可以被布置在处理器上。可以实现有限差分方法(例如牛顿差商、对称差分或高阶方法)或诸如微分求积的其它方法。导数的推导也可以通过电部件来确定,例如,有限差分方法由被布置为引入通过加热系统30的电能的属性的延迟的电容器和差分放大器来实现,以确定电能的属性和电能的经延迟属性的导数。

[0135] 将理解的是,例如当实现有限差分方法时不要求明确确定二阶时间导数,如果功能采样点之间的时间变化保持不变,则可以不除以小的时间变化。在实施例中,导数的显式被实现。

[0136] [确定二阶时间导数的特性特征]

[0137] 参考图4,在框42处,二阶时间导数的特性特征可以由电路8提取,包括由布置在处理器上的算法(或逻辑电路)提取。

[0138] 要提取的特定特性可以取决于被实现为确定流体路径18的流体属性的特定关系,其示例将被提供。

[0139] 该关系可能需要提取包括二阶导数的一个或多个特征(称为输入值)的类别,所有这些特征都被术语“二阶时间导数的特性特征”包含。

[0140] 将理解的是,取决于要提取的特定类别,可以实现用于特征提取的各种处理,例如,可以通过比较数据点与相邻数据点的幅度来确定驻点或自基线起的初始上升/下降,可以随后确定相邻最大值和最小值的峰峰值振幅或者最大值或最小值的振幅。

[0141] [确定流体的属性]

[0142] 参考图4,在框44处,处理二阶时间导数的所确定特性特征以确定流体的属性。处理可以包括实现特定关系以确定流体路径18的流体50的属性。该关系可以由电路8实现,包括由布置在处理器上的算法(或逻辑电路)实现。

[0143] 如本文所使用的,术语“关系”可以指通过加热系统30的电能的属性与流体路径18的流体属性之间的关系。该关系可以是经验关系,例如,通过实验获得的数据而获得的经验关系。经验数据可以存储在与电路8相关联的存储器上。因此,在实施例中,“经验关系”也可以被称为“存储关系”,并且术语“经验”和“存储”可以被可交换地使用。该关系可以包括具有一个或多个输入变量和输出变量的数学函数。输出变量包含流体的属性。一个或多个输入变量包括一个或多个特性的先前描述的类别。

[0144] 根据“与流体有关的属性”的定义提供了一系列合适的输出值。根据通过加热系统30的电能的其它特征和/或“二阶时间导数的特性”的定义提供了一系列合适的输入值(即类别)。

[0145] 鉴于以下示例,可以更好地理解本文定义的关系:

[0146] [示例1]

[0147] 现在将提供实现了先前描述实施例或本文公开的另一实施例的一个或多个特征的示例性实施例。

[0148] 等式(1)中提供的关系可以由电路8实施以确定流体的属性,

[0149]
$$M = A \cdot I^2 + B \cdot I + C \cdot T_i + D \cdot T_d + E \cdot V - F \dots \dots \dots (1)$$

[0150] 其中输出值是通过流体路径18的用户吸气中存在的气溶胶的质量M。系数A-F通过对经验数据的回归来确定并具有各自的值:0.5965;0.1223;0.002088;0.0004042;0.05651;134.0。参考图9,输入值包括:峰峰值幅度84,其表示为“I”;加热系统30两端保持的恒定电压,其被表示为“V”(以mV计);施加到加热系统的电能的持续时间“ T_d ”(以mSec计);吸气的发起时间“ T_i ”(以mSec计)。由于电压V通常是常数,因此E和V可以被替换为单个系数。

[0151] 现在将通过示例的方式利用上述关系:

[0152] 输入值包括:电压V为2.51V;电能持续时间 T_d 为3.987秒; T_i 为1.035秒;强度I为1.370。上述关系将M确定为12.9mg,其中实验误差为 $\pm 2-3\%$ 。通过测量包含前体的存储部分的消耗来获得实验获得的M值。通过流体路径的用户吸气被经校准的代表性流速为18.33ml/s的泵复制。

[0153] 气溶胶的各个组分(例如,尼古丁)的量可以基于它们在前体中的浓度来确定,例如由浓度和M的乘积来确定。

[0154] 参考图9,可以看出的是,通过使用二阶时间导数,针对线74的特性(例如驻点)更明显(与针对一阶时间导数或线72所观察到的特性相比而言)。导数74被处理以确定相邻最大值80和最小值82的峰峰值幅度84,其与吸气的发起相关联。如线74所指示的,吸气的发起被确定为最大值80。

[0155] 电路8可以实现各种条件以搜索和定位正确的最大值80和最小值82。当进行以下操作时这些被例证用于实现图7中所示的电路8:确定在到加热系统的电能的发起之后1.5秒内可能的最大值和最小值;确定相邻最大值80和最小值82之间的最大差值;如果相邻最大值80和最小值82之间的时间差大于1秒,则忽视;如果峰峰值84的绝对值不大于0.19,则忽视;峰峰值84的绝对值必须大于后来出现的相邻最大值和最小值的峰峰值的绝对值乘以1.18;峰峰值84的绝对值必须大于先前出现的相邻最大值和最小值的峰峰值的绝对值乘以1.13。

[0156] 电路8可以通过先前描述的触发器(例如,雾化按钮或其它合适的触发器)的致动持续时间来确定被施加到加热系统30的电能的持续时间 T_d 。电路8可以通过最大值80的时间来确定吸气 T_i 的发起。吸气的代表性持续时间(未在等式1中使用)可以由 $T_d - T_i$ 确定。

[0157] 参考图10和11,其例证了在当电流分别已经达到标称值和正收敛到标称值时发起吸气的情况下的电流72和二阶时间导数78,可以看出的是,在两种情况下,峰峰值84可以表现出类似幅度。因此,有利的是利用二阶导数(与一阶导数形成对照,或没有数值微分的电流)来确定输入值。可以基于等式(1)对发起时间 T_i 的依赖性而解释峰峰值幅度84和发起时间 T_i 的任何依赖性(其由于电流的指数衰减而引起)。此外,显而易见的是,二阶导数比没有数值微分的电流更快地收敛到标称值。

[0158] 在等式(1)的变型中,如果足够早地发起吸气,则电流72中的鞍点可以在线74处发生;因此,该关系可以适于搜索鞍点并利用鞍中(而不是80处的最大值)的零梯度点的发起来导出峰峰值84。

[0159] [示例2]

[0160] 现在将提供实现了先前描述实施例或本文公开的其它实施例的一个或多个特征的示例性实施例。

[0161] 等式 (2) 中提供的关系可以由电路8实施以确定流体的属性,

[0162] $M = X \cdot T_d + Y \cdot V - Z \dots\dots\dots (2)$

[0163] 其中输出值是通过流体路径18的用户吸气中存在的气溶胶的质量M(以mg计)。系数X-Z通过对经验数据的回归来确定并具有各自的值:-0.00003115;0.1227;295.2。输入值包括:加热系统30两端维持的恒定电压,被表示为“V”(以mV计);施加到加热系统的电能的持续时间“ T_d ”(以mSec计)。

[0164] 现在将通过示例的方式利用上述关系:

[0165] 输入值包括:电压V为2.51V;电能持续时间 T_d 为3.987秒。上述关系将M确定为12.7mg,其中实验误差为 $\pm 4-6\%$ 。通过测量包含前体的存储部分的消耗来获得实验获得的M值。通过流体路径的用户吸气被经校准的代表性流速为18.33ml/s的泵复制。

[0166] 通过加热系统30的电能的持续时间 T_d 可以如针对示例1所讨论的那样来确定。

[0167] 在不能确定吸气的发起(例如,不能识别最大值80)的情况下,从而排除对等式(1)的实施,然后等式(2)可以被实施以确定流体的属性。

[0168] [变型示例]

[0169] 要理解的是,示例1和示例2提供了通过加热系统30的电能与流体路径18的流体属性之间的示例关系。可以实施其它关系。

[0170] 示例1的变型可以包括作为输入值的以下中的一个或多个:最大值80和最小值82之间的周期,或与其有关的其它周期;最大值80和/或最小值82下的区域;最大值或最小值82的幅度(与峰峰值84形成对照);可以使用替代的最大值和/或最小值,包括与吸气结束相关联的那些。可替换地,可以利用由吸气的发起和终止引起的振荡之间的周期的梯度/周期。在其它变型中,输入值可以从通过加热系统30的电能的属性的一阶导数获得,或者通过加热系统30的电能的属性(即没有数值微分)获得。

[0171] 在又一变型中,通过加热系统的电能的属性的振荡特征可以用作输入值,包括作为唯一输入值;例如等式(1)适于具有作为唯一输入值的峰峰值84,其可以基于经验数据,从而取代等式中的时间依赖性。

[0172] 在又一变型中,用户吸气的持续时间可以从二阶时间导数获得,并且可以用作输入值,而不是吸气的发起时间和/或施加到加热系统的电能的持续时间。

[0173] 示例2的变型可以包括作为输入值的用户吸气的持续时间,其可以从通过加热系统30的电能属性的二阶导数来确定,或者从通过加热系统30的电能的属性(即没有数值微分)来确定。

[0174] 在其它变型中,可以确定与流体有关的可替换属性;例如等式(1)或(2)可以被可替换地制定以确定:气溶胶的体积;流体的质量或体积(即气溶胶和空气的总和);流体的速度。

[0175] [与流体有关的属性的输出]

[0176] 可以以各种方式利用所确定的流体属性,这取决于它是什么。它可以用作以下中的一个或多个:在用户界面上(例如在外围设备(诸如智能手机48)上或在装置2上)向用户显示;存储在与系统36相关联的存储器中;用作控制该装置2的基础(例如,确定出前体的消耗大于阈值并且气溶胶生成被减少或以其它方式控制)。

[0177] 参考图5,在流体的属性显示在用户界面94上的实施例,电路8基于所确定的流

体属性而生成用于用户界面94的指令以显示信息。该指令可以用于由显示驱动器处理以驱动用户界面94。在流体的属性是吸气中存在的气溶胶的一个或多个组分的量的实施例中，所述量和/或来自多个吸气的集合的量的数量可以被显示。

[0178] [基于通过流体路径的用户吸气的发起或终止来确定与流体有关的属性]

[0179] 参考图13，所描述的实施例包括框100处的电路8，其用于确定通过加热系统30的电能的属性；在框102处，电路8用于确定由于通过流体路径18的用户吸气的发起和/或终止而引起的振荡。该过程可以结合图4和/或12中所示的实施例过程或本文公开的另一实施例来实现。

[0180] 如本文所使用的，“振荡”可以指以下中的一个或多个：最大值；最小值；鞍点。最大值和最小值可以是相邻的。振荡可以由通过流体路径18的吸气（而不是通过电噪声或其它干扰）而引起。此外，在实施例中，“振荡”可以指参数的某个特性或模式，诸如（但不限于）通过加热系统的电能的属性的特征或模式。参考图9至11，这种属性可以是例如随时间推移的电流，和/或其一阶导数/二阶导数。因此，在这种实施例中，“振荡”可以发生在属性函数（诸如图9到11中的曲线图所示的函数）的一部分上。例如，在图9中，在线74和通过点82（或者相对靠近它）的垂直线（未示出）之间的曲线图72和/或78的部分可以称为“振荡”。参考图10和11，“振荡”可以在线74和81之间或83和76之间的曲线图72和/或78的部分中看到。

[0181] 如本文所使用的，“振荡的区域”可以指以下区域，其边界的至少一部分由表示振荡的随时间推移的曲线图的至少一部分形成。在示例中，参考图10，由线80和82之间的曲线图78的部分表示的振荡区域因此可以指在一个边上由线80和82之间的曲线图78的部分的全部或一个或多个部分界定的区域。该区域的其它边可以由水平线（诸如坐标系中用“t”（时间轴）表示的轴）和/或垂直线（诸如虚线74和81（或其延伸部分））或适合定义区域边界的任何其它线来界定。

[0182] 如本文所使用的，（振荡的或由振荡构成的）“最大值”可以指局部最大值。类似地，在实施例中，（振荡的或由振荡构成的）“最小值”可以指局部最小值。在示例中，参考图10，如上所述的振荡的局部最大值80和/或108可以被称为“最大值”。类似地，如上所述的振荡的局部最小值82和/或110可以被称为“最小值”。从这些示例中可以看出，在优选实施例中，振荡由最小值和/或最大值界定。

[0183] 如本文所使用的，“振幅”可以指在不同时间点之间的通过加热系统的电能的属性的绝对差。在示例中，参考图10，“振幅”因此可以指如上所述的“最大值”和/或“最小值”之间的差值（峰峰值振幅），诸如由参考84或112所示。可替换地，“振幅”可以指最大值或最小值距时间轴的距离（峰值振幅）。

[0184] 在实施例中，“振荡的周期”可以指如上所述的“振荡”的持续时间。因此，在示例中，“周期”可以在相应“振荡”的终点处开始和结束。但是，振荡的起点和终点可以被自由选择。

[0185] 参考图13，在框104处，电路8被配置为处理振荡的一个或多个特征以确定与流体有关的属性。该处理可以包括将一个或多个特征用作通过加热系统30的电能的属性与流体路径18的流体的属性之间的所描述关系的输入值，其中流体的属性是输出值。在框106处，电路8被配置为可选地输出与流体有关的属性（如先前所讨论的）。

[0186] 参考前面讨论的示例1，与框104的流体有关的属性可以包括通过流体路径18的吸

气中所分配的气溶胶的一个或多个组分的量。如针对示例1所讨论的,并参考图10和11,输入值可以从由于通过流体路径18的用户吸气的发起而引起的振荡来确定。振荡可以基于二阶时间导数78,并且包括最大值80和相邻最小值82。峰峰值振幅84可以从最大值80和最小值82中提取并用作输入值。

[0187] 在实施例中,输入值可以从由于通过流体路径18的用户吸气的终止而引起的振荡来确定。振荡可以基于二阶时间导数78,并且包括最大值108和相邻最小值110。峰峰值振幅112可以从最大值108和最小值110中提取并用作输入值。

[0188] 已经发现的是,来自吸气的发起和终止中的任一个或两个的振荡与通过流体路径18的吸气中所分配的气溶胶的一个或多个组分的量有关。在实施例中,输入值可以从由于终止和发起而引起的振荡确定。在实施例中,可以使用来自由于吸气的发起或终止而引起的振荡之一的输入值(如果其它输入值不可用的话)。

[0189] 将理解的是,可以基于确定了哪些输入值来选择通过加热系统30的电能与流体路径18的流体的属性之间的所实施的关系。

[0190] 参考图9,在大约2.5秒之后,电流72表现出显著的振荡(其在相应的二阶时间导数74中可以更清楚地看到)。振荡是由加热系统30的加热元件的过热引起的电噪声。取决于何时发生电噪声,电噪声可能干扰对与吸气的发起和/或终止相关联的振荡的确定。因此可能期望配置电路8,使得通过流体路径18的用户吸气在电噪声之前发生,从而电噪声不会干扰对吸气的测量。

[0191] 参考图9,由于吸气的终止而引起的振荡受到电噪声的干扰。因此,可能难以精确地确定由于吸气的终止而引起的振荡。因此,可能期望实施通过加热系统30的电能与流体路径18的流体的属性之间的关系(例如,根据示例1所讨论的那些),其不要求确定吸气终止时的振荡和不要求确定发起时的振荡,这是因为该振荡不太可能受到干扰。

[0192] 在变型中,为了确定振荡,可以利用通过加热系统30的电能的属性的一阶导数或通过加热系统30的电能的属性(即没有数值微分)。然而,参考图10,可以看出的是,二阶导数提供了更明显的振荡并且可以产生更精确的输出值。

[0193] 在实施例中,电路8可以通过与一个或多个预定条件进行比较来确定由于吸气和/或终止吸气而引起的振荡,其根据示例1关于用于搜索和定位最大值和最小值的条件而被例证。

[0194] 在变型实施例中,振荡的其它特征可以用作输入值,例如,最大值与最小值之间的周期或与其有关的其它周期;最大值和/或最小值下的区域;最大值或最小值的幅度(与峰峰值形成对照)。

[0195] 考虑示例1,可以理解的是,振幅84的幅度与所分配的气溶胶的一个或多个组分M的量直接相关,即通过等式1的经验关系;振幅的幅度越大,所分配的组分的量越大,例如,通过直接比例或其它数学函数关系。

[0196] [由电路实施的用于确定流体属性的多个关系]

[0197] 所描述的实施例可以利用电路8来实施,以基于通过加热系统的电能和所述属性之间的多个不同关系之一来确定与流体路径18的流体有关的属性。

[0198] 特别地,该电路可以实施包括以下的过程:测量通过加热系统的电能的属性(例如,如前所述的电流或诸如功率或电压的另一属性);从所述测量出的电能的属性确定一个

或多个特性(例如,前述示例1或示例2或本文所述的相关变型的输入值或其它类似特性);基于所确定的特性,从测量出的电能的属性与如本文所定义的流体的属性之间的多个不同经验关系中选择一个(例如选择示例1或示例2或本文所述的相关变型中的另一个);实施所述关系以确定如本文所定义的流体属性。

[0199] 关系的合适示例被提供作为示例1和示例2以及本文所述的相关变型。因此,在实施例中,电路8可以根据偏好顺序或一组输入值(其可以被称为“类”)来实施关系(例如,示例1或示例2或其它变型)。

[0200] 参考图14,用于实施多个关系的实施例过程包括:在框114处,电路8测量通过加热系统30的电能的属性(其示例被先前讨论过)。

[0201] 在条件116处,电路8确定是否可以从所确定的通过加热系统30的电能的属性来确定第一类的一个或多个输入值。如果可以确定第一类,则执行框118以在框120处输出流体的属性。框118实施第一关系。

[0202] 在实施示例1的等式(1)的实施例中,第一类将是:峰峰值幅度 84 ,其被表示为“ I ”;加热系统30两端维持的恒定电压,其被表示为“ V ”;施加到加热系统的电能的持续时间“ T_d ”;吸气的发起时间“ T_i ”。因此,在条件116处,如果第一类可以被确定,则在框118处实施等式(1)。在框120处,输出值是通过流体路径18的用户吸气中存在的气溶胶的质量 M 。

[0203] 如果在条件116处不能确定第一类(例如,一个或多个输入值不能被计算),则执行条件122。在条件112处,电路8确定第二类的一个或多个输入值是否可以从所确定的通过加热系统30的电能的属性来确定。如果可以确定第二类,则执行框124以在框120处输出流体的属性。框124实施第二关系。

[0204] 在实施示例2的等式(2)的实施例中,第二类将是:施加到加热系统的电能的持续时间“ T_d ”。因此,在条件116处,如果可以确定第二类,则在框124处实施等式(2)。在框120处,输出值是通过流体路径18的用户吸气中所存在的气溶胶的质量 M 。

[0205] 在变型实施例中,实施多于两个关系的类。在实施例中,可以确定与多个关系相关联的类,其中特定关系根据偏好顺序来实施。

[0206] 如果在条件116处不能确定第二类(例如,一个或多个输入值不能被计算),则执行框126。在框126处,电路8可以基于从通过流体路径18的一个或多个先前用户吸气所确定的输出值来确定输出值(例如,来自前一吸气的输出值被用作输出值,或基于来自多个先前吸气的输出值的平均值或其它合适的表示被用作输出值)。与先前输出值有关的信息可以被存储在通信地耦合到电路8的存储器的存储器上。

[0207] 参考前述实施例,其中等式(1)和(2)被实施为第一关系和第二关系,与第二关系相关联的第二类的输入值是与第一关系相关联的第一类的输入值的子集。以这种方式实现的电路8允许在不能确定来自第一类的所有那些输入值的情况下使用第一类的一个或多个输入值来方便地实施第二关系。这种实现可以减少处理开销。

[0208] 还根据以下条款提供了实施例:

[0209] 条款1.一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36),该系统包括:电操作的加热系统(30),其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径(18),其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路(8),其用于确定与通过加热系统的电能的属性的二阶时间导数相关联的特性,并且基于二阶时间导数

的特性来确定与流体路径的流体有关的属性。

[0210] 条款2.根据条款1或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电能的属性是基于以下中的一个或多个:通过加热系统(30)的电流;通过加热系统的电功率;加热系统两端的电势。

[0211] 条款3.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中与流体有关的属性是以下中的一个或多个:气溶胶或流体的一个或多个组分的量,其可以通过质量或体积测量;吸气的开始;吸气的结束;吸气的持续时间。

[0212] 条款4.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中二阶时间导数的特性是基于二阶时间导数中的振荡(80,82)的属性。

[0213] 条款5.根据任一条款4或本文公开的另一实施例所述的系统,其中振荡包括与通过流体路径的用户吸气的发起和/或终止相关联的最大值和相邻最小值。相邻可以指紧邻,其可以包括没有邻接最大值和最小值的基线的周期。

[0214] 条款6.根据任一条款5或本文公开的另一实施例所述的系统,其中特性是最大值和相邻最小值的峰峰值振幅(84)。

[0215] 条款7.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于在通过流体路径(18)的用户吸气之前施加电能以将加热系统(30)预热。

[0216] 条款8.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于在通过路径的用户吸气期间确定通过加热系统(30)的电能的属性。

[0217] 条款9.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于生成用户界面的指令,以基于所确定的流体属性来显示信息。

[0218] 条款10.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于基于与流体有关的属性和与二阶时间导数相关联的特性之间的所存储关系来确定与流体有关的属性。该关系可以包括经验关系。

[0219] 条款11.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)包括被通信地耦合到存储器的一个或多个电子处理器。

[0220] 条款12.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中系统(36)包括壳体(35),其被布置为容纳流体路径(18)、加热系统(30)以及用于将前体从储存器(14)传输到加热系统(30)的前体传输单元(16)的至少一部分。

[0221] 条款13.一种确定气溶胶生成系统(36)的流体属性的方法。该方法可以包括任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统。该方法包括:确定与通过加热系统的电能的属性的二阶时间导数相关联的特性;基于二阶时间导数的特性来确定与流体有关的属性。

[0222] 条款14.一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36)。该系统可以包括任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统。该系统包括:电操作的加热系统(30),其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径(18),其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路(8),其用于至少将预定量的电能施加到加热系统以使通过加热系统的电能属性稳定,该电路用于基于通过加热系统的电能的被稳定属性来确定与流体路径的流体有关的属性。被稳定属性可以在施加的预定量的电能之后。

[0223] 条款15.根据条款14或任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路是可操作的以在第一时段内施加预定量的电能,并确定在随后第二时段内与流体有关的属性。

[0224] 条款16.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中第一时段在0.3和2或0.6-1.5秒之间。

[0225] 条款17.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中预定量的电能为至少10-50或15-40焦耳($\pm 40\%$ 或 $\pm 20\%$)。

[0226] 条款18.根据前述任一条款或本文所公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于确定触发器的用户致动,且作为响应施加通过加热系统(30)的所述预定量的电能。触发器可以是手动致动的致动器,其可以由用户手的手指进行致动,例如,按钮。

[0227] 条款19.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中预定量的电能用于将加热系统(30)预热到预定温度范围。通过将热能传递到通过流体路径的用户吸气期间的流体中可以降低温度。预定温度范围可以是150-350℃。

[0228] 条款20.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中由预定量的电能稳定的通过加热的电能的属性是电流或电势或电功率。

[0229] 条款21.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中预定量的电能用于将通过加热系统(30)的电能的属性稳定到标称值的 $\pm 25\%$ 或 $\pm 40\%$ 。

[0230] 条款22.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路用于确定通过流体路径的用户吸气期间的流体的属性。

[0231] 条款23.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,电路(8)用于基于以下的关系来确定与流体有关的属性:与流体有关的属性和与通过加热系统(30)的电能的属性的二阶时间导数相关联的特性之间的关系。

[0232] 条款24.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中与流体有关的属性是以下中的一个或多个:气溶胶的一个或多个组分的量;吸气的开始;吸气的结束;吸气的持续时间。

[0233] 条款25.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于维持到加热系统的电能的属性恒定,其中所述恒定属性与通过加热系统的电能的属性不同以确定与流体路径的流体有关的属性。恒定属性可以是电流、电势、功率中的一个。

[0234] 条款26.一种确定气溶胶生成系统(36)的流体的属性的方法。该方法可以包括根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统或方法。该方法包括:将预定量的电能施加到加热系统(30),以使通过加热系统的电能的属性稳定;基于通过加热系统的电能的被稳定属性来确定与流体有关的属性。

[0235] 条款27.一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36)。该系统可以包括根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统。该系统包括:电操作的加热系统(30),其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径(18),其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路(8),其用于基于通过加热系统的电能和所述属性之间的多个不同关系之一来确定与流体路径的流体有关的属性。该关系可以包括通过加热系统的电能属性,例如,电流、功率或电势。

[0236] 条款28.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路用于

根据偏好顺序来实施多个所述关系中的一个。

[0237] 条款29.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中第一关系包括与基于通过加热系统的电能所确定的第一个或多个输入值有关的流体的属性的输出值。

[0238] 条款30.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于确定是否可以基于通过加热系统的电能来获得所述第一个或多个输入值,并且如果可获得,则基于第一关系确定输出值。电路可以确定所述值是否可以关于通过流体路径的用户吸气来获得。

[0239] 条款31.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中第一个或多个输入值基于以下中的一个或多个:所述电能的二阶时间导数的振荡(例如,由于吸气的发起和/或终止而引起的振荡)的振幅;通过流体路径的用户吸气的发起时间;通过流体路径的用户吸气的持续时间;施加到加热系统的电能的持续时间。

[0240] 条款32.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于基于通过加热系统的电能来确定是否无法获得所述第一个或多个输入值,并基于多个所述关系中的另一个或根据条款37所述的信息来确定输出值。

[0241] 条款33.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中第二关系包括与基于通过加热系统的电能所确定的第二个或多个输入值有关的输出值,电路(8)用于确定是否可以基于通过加热系统的电能获得所述第二个或多个输入值,并且如果可获得,则基于第二关系来确定输出值。

[0242] 条款34.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中第二个或多个输入值是一个或多个第一输入值的子集。

[0243] 条款35.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中,第二个或多个输入值是基于通过流体路径的用户吸气的持续时间或施加到加热系统的电能的持续时间。

[0244] 条款36.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于基于通过加热系统的电能来确定是否无法获得所述第二个或多个输入值,并基于多个所述关系中的另一个或基于与通过流体路径的一个或多个先前用户吸气有关的信息来确定输出值。

[0245] 条款37.根据条款36或本文公开的另一实施例所述的系统,其中所述信息是基于从先前用户吸气所确定的输出值。该信息可以是基于从一个或多个先前用户吸气所确定的输出值,例如,多个吸气的平均值或其它代表性量。该信息可以是基于存储量,例如,默认值。

[0246] 条款38.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中输出值是在通过流体路径的用户吸气期间所分配的气溶胶的一个或多个组分的量。

[0247] 条款39.一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36)。该系统可以包括根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统。该系统包括:电操作的加热系统(30),其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径(18),其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路(8),其用于确定多个类别中的一个,所述类别包括基于通过加热系统的电能的一个或多个输入值,并基于在通过加

热系统的电能和所述属性之间的多个不同关系之一来确定与关于流体路径的流体的属性有关的输出值,其中关系根据所确定的类别来选择。

[0248] 条款40.一种确定气溶胶生成系统(36)的流体属性的方法。该方法可以包括任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统或方法。该方法包括:基于通过加热系统的电能与所述输出值之间的多个不同关系之一来确定输出值。

[0249] 条款41.一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36)。该系统可以包括根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统。该系统包括:电操作的加热系统(30),其用于加热所述前体以生成气溶胶;流体路径(18),其用于将流体(包括气溶胶)传输给用户,加热系统被布置为与流体路径流体连通;电路(8),其用于确定通过加热系统的电能属性的振荡特征(该振荡是由于通过流体路径的用户吸气的发起和/或终止而引起的),并基于振荡特征来确定在吸气中所分配的气溶胶的一个或多个组分的量。所述特征可以指所述振荡的一个或多个特征。所述一个或多个组分的量可以是吸气所分配的总量。

[0250] 条款42.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中振荡包括可以是相邻的最大值和/或最小值。

[0251] 条款43.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中最大值和/或最小值的特征包括以下中的一个或多个:振幅(包括最大值和最小值的峰峰值);周期;由最大值和/或最小值限定的区域。振幅可以是相邻最大值和最小值的峰峰值振幅。

[0252] 条款44.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中振荡从通过加热系统的电能属性的二阶时间导数来确定。

[0253] 条款44.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于在通过流体路径的用户吸气期间确定流体的属性。

[0254] 条款45.根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统,其中电路(8)用于通过与一个或多个预定条件进行比较来确定由于通过流体路径的用户吸气的发起和/或终止而引起的振荡。该电路可以实现各种条件以搜索最大值和/或最小值,包括比较以下中的一个或多个:周期;振幅;关于其它最大值和/或最小值的时间上的位置。

[0255] 条款46.一种用于从气溶胶形成前体生成气溶胶的气溶胶生成系统(36)。该系统可以包括根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统。

[0256] 条款47.一种确定气溶胶生成系统(36)的流体属性的方法。该方法可以包括根据任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的系统或方法。该方法包括:确定通过加热系统的电能的属性的振荡的特征(该振荡是由于通过流体路径的用户吸气的发起和/或终止而引起的),基于振荡的特征来确定吸气中所分配的气溶胶的量。

[0257] 条款48.一种计算机程序,当在可编程电路(6)上运行时,其用于执行根据条款13或26或40或47或任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的方法。

[0258] 条款49.一种用于电操作的气溶胶生成系统的电路(8),所述电路用于实现根据条款13或26或40或47或任一前述条款或本文公开的另一实施例所述的方法。

[0259] 条款50.一种计算机可读介质,包括根据条款48所述的计算机程序。

[0260] 将理解的是,任何所公开的方法(或相应的装置、程序、数据载体等)可以由主机或客户端执行,这取决于具体实施方式(即,所公开的方法/装置是一种或多种通信的形式,并

因此可以根据任一“观点”，即以彼此对应的方式来执行)。此外，将理解的是，术语“接收”和“发送”包括“输入”和“输出”，并且不限于发送和接收无线电波的RF上下文。因此，例如，用于实现实施例的芯片或其它设备或组件可以生成用于输出到另一芯片、设备或组件的数据，或者具有作为来自另一芯片、设备或组件的输入数据，并且这样的输出或输入可以被称为“发送”和“接收”（包括动名词形式，即“正发送”和“正接收”），以及在RF上下文中的这种“发送”和“接收”。

[0261] 如本说明书中所使用的，用于类型“A,B或C中的至少一个”的任何表达方式和“A,B和C中的至少一个”的表达方式使用了反意连接词“或”和反意连接词“和”，从而这些表达方式包括A,B,C的任一和所有联合和多个排列，即单独的A、单独的B、单独的C、任何顺序的A和B、任何顺序的A和C、任何顺序的B和C、以及任何顺序的A,B,C。在这种表达方式中可以使用多于或少于三个特征。

[0262] 在权利要求中，位于括号内的任何参考符号不应被解释为限制权利要求。单词“包括”不排除权利要求中列出的其它元件或步骤的存在。此外，如本文使用的术语“一”或“一个”被定义为一个或多个。此外，在权利要求中使用诸如“至少一个”和“一个或多个”的引导短语不应被解释为暗示由不定冠词“一”或“一个”对另一权利要求元件的引入限制了任何特定权利要求，其包含将这种权利要求元件引入到仅包含一个这种元件的发明，即使当相同的权利要求包括引导短语“一个或多个”或“至少一个”以及诸如“一”或“一个”的不定冠词。定冠词的使用也是如此。除非另有说明，否则诸如“第一”和“第二”的术语被用于在这种术语描述的元件之间进行任意区分。因此，这些术语不一定旨在表示这种元件的时间优先次序或其它优先次序。纯粹的事实是，在相互不同的权利要求中叙述某些措施并不表示这些措施的组合不能用于获益。

[0263] 除非另有明确说明为不相容，或实施例、示例或权利要求的物理现象或其它方面防止了这种组合，否则前述实施例和示例以及所附权利要求的特征可以以任何合适的布置（尤其是其中这样做存在有益效果的布置）集成在一起。这不仅限于任何指定益处，而是可以产生“事后”益处。这就是说，特征的组合不受所述形式（特别是示例、实施例或权利要求的从属的形式（例如，编号））的限制。此外，这也适用于短语“在一个实施例中”，“根据实施例”等，其仅仅是文字形式的措辞，并且不应被解释为将以下特征限制为与相同或相似措辞的所有其它实例分开的实施例。也就是说，对“一”，“一个”或“一些”实施例的引用可以是对所公开的任何一个或多个，和/或所有实施例或其组合的引用。而且，类似地，对“该”实施例的引用可以不限于紧接在前的实施例。

[0264] 如本文所使用的，任何机器可执行指令或计算可读介质可以执行所公开的方法，并且因此可以与术语方法同义地使用，或者彼此同义地使用。

[0265] 一个或多个实施方式的前述描述提供了说明和描述，但并不旨在穷举或将本发明的范围限制为所公开的精确形式。根据以上教导，修改和变化是可能的，或者可以从本公开的各种实施方式的实践中获得。

[0266] 参考文献列表

[0267] 36 系统

[0268] 2 装置

[0269] 4 电源

[0270]	6 雾化器
[0271]	20 前体入口
[0272]	22 流体入口
[0273]	24 出口
[0274]	30 加热系统
[0275]	8 电路
[0276]	52 测量系统
[0277]	58 分流电阻器
[0278]	60 放大器
[0279]	62 滤波器
[0280]	54,64 处理器
[0281]	56 DC:DC转换器
[0282]	10 前体传输系统
[0283]	14 存储部分
[0284]	16 传输单元
[0285]	12 递送系统
[0286]	34 吹口
[0287]	18 流体路径
[0288]	26 入口
[0289]	28 出口
[0290]	50 流体
[0291]	32 烟弹雾化器
[0292]	36 外壳
[0293]	34 吹口
[0294]	42 外围设备
[0295]	94 用户界面

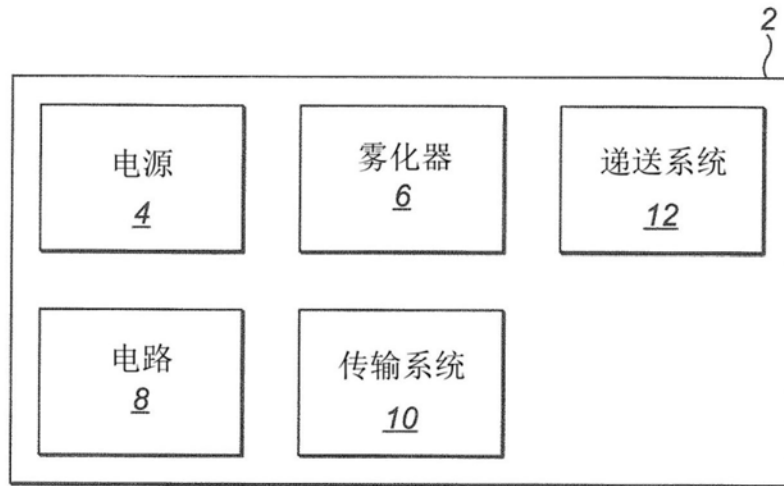


图1

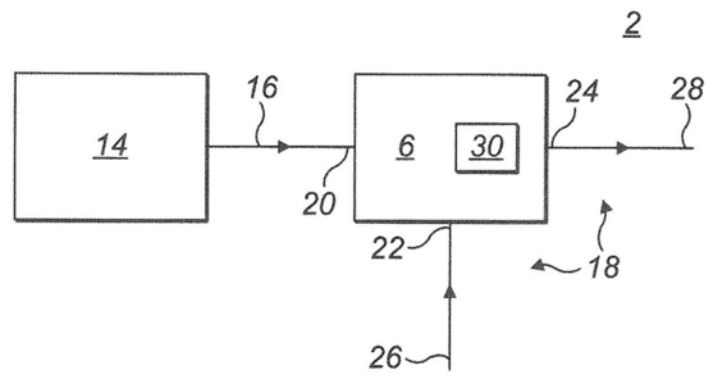


图2

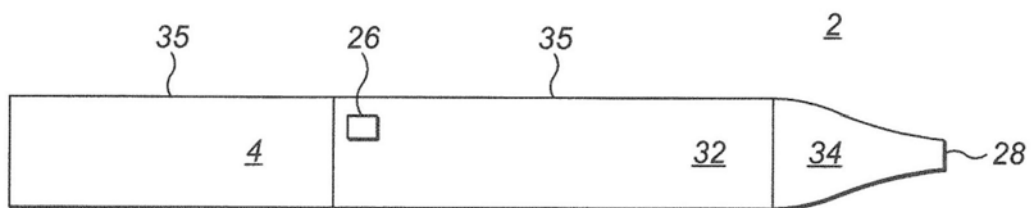


图3

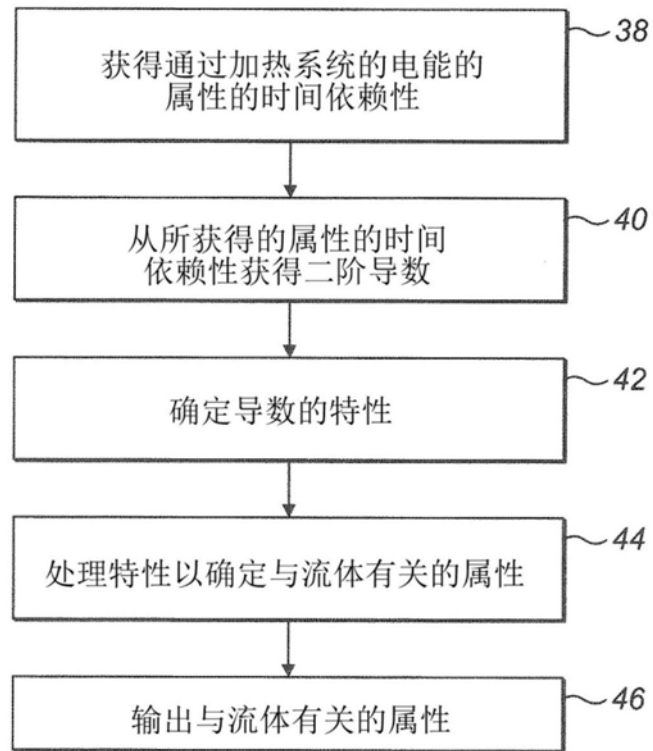


图4

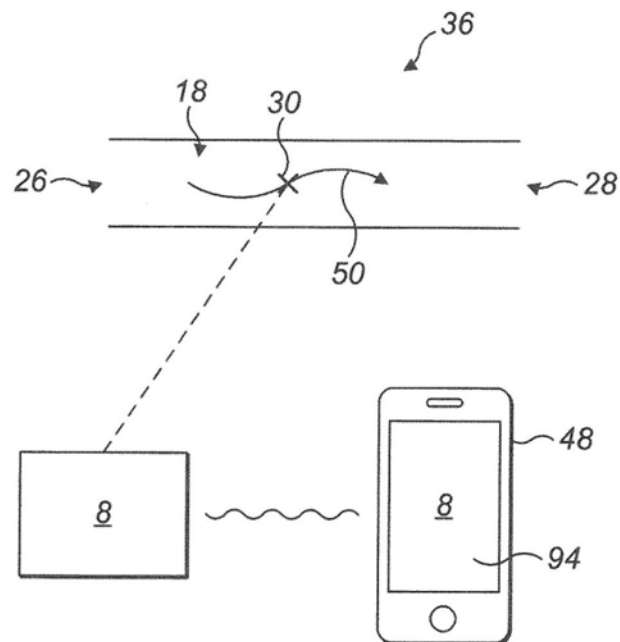


图5

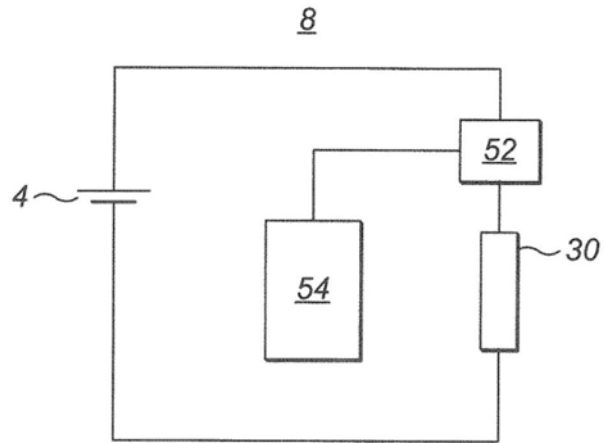


图6

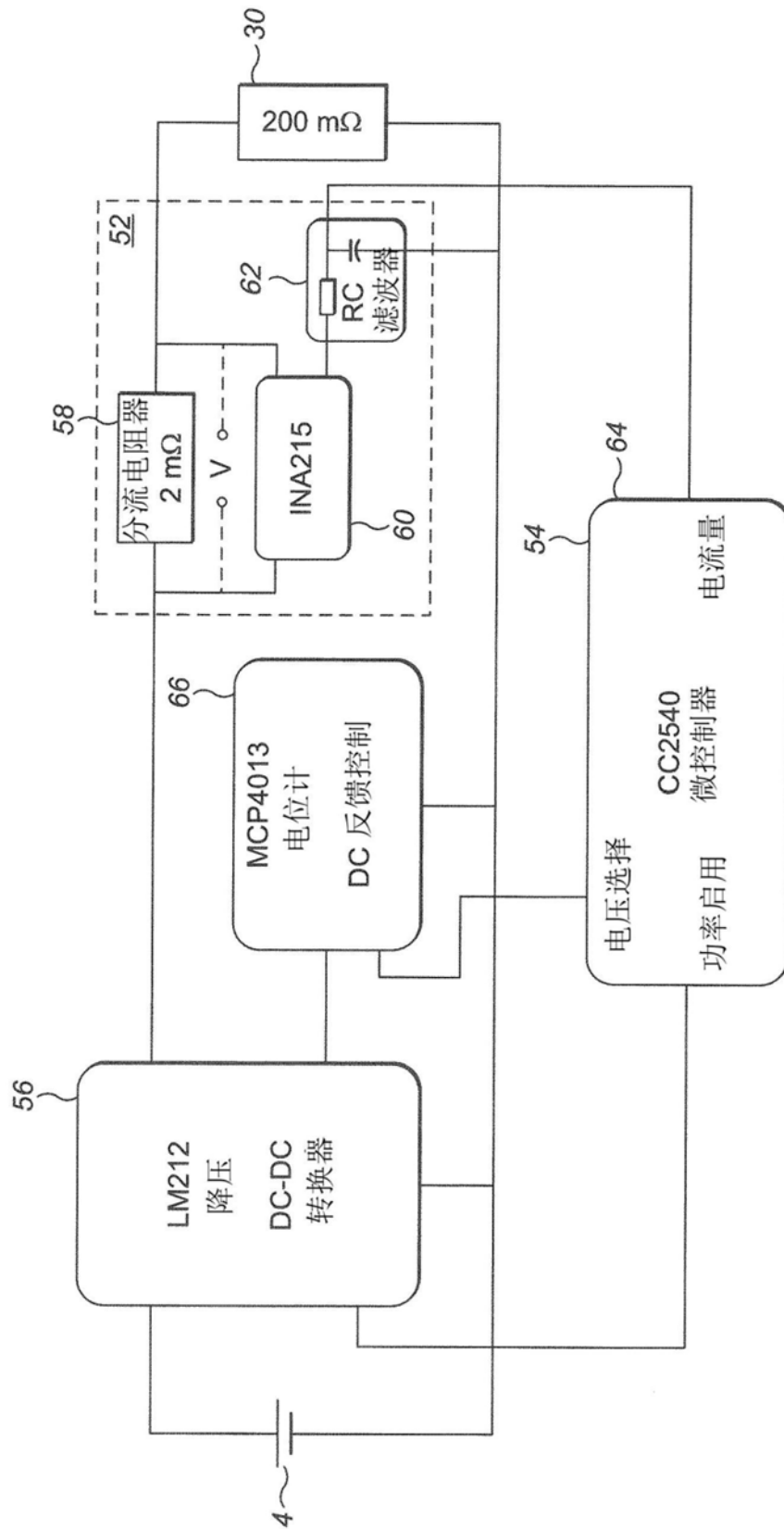


图7

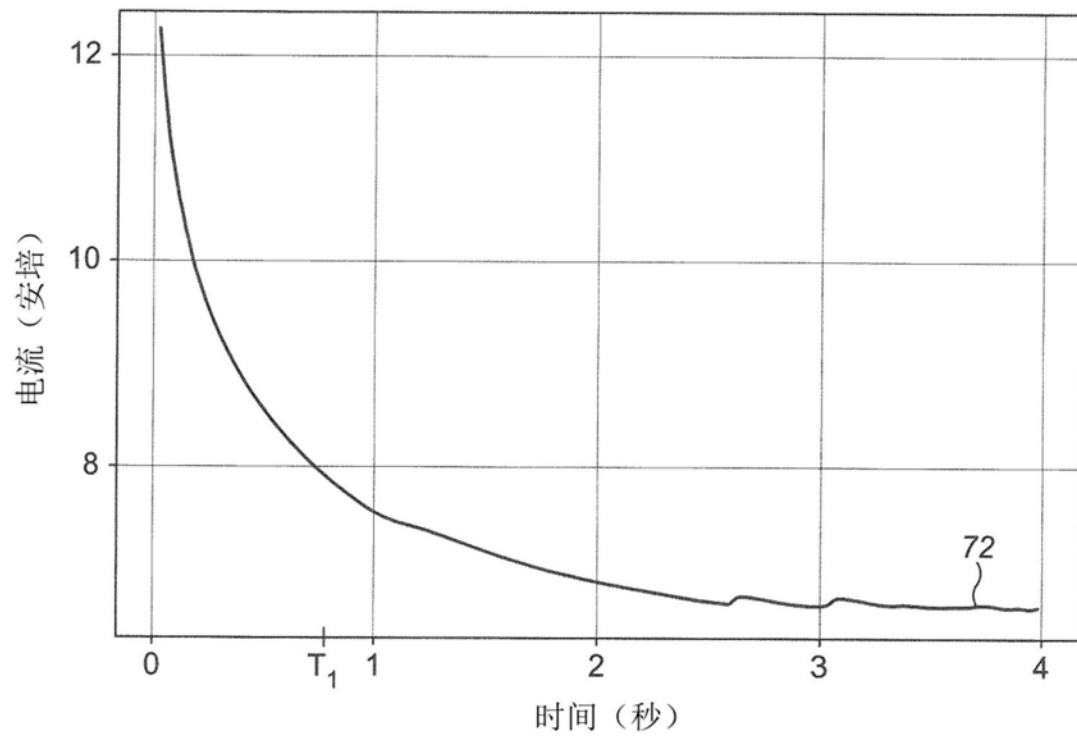


图8

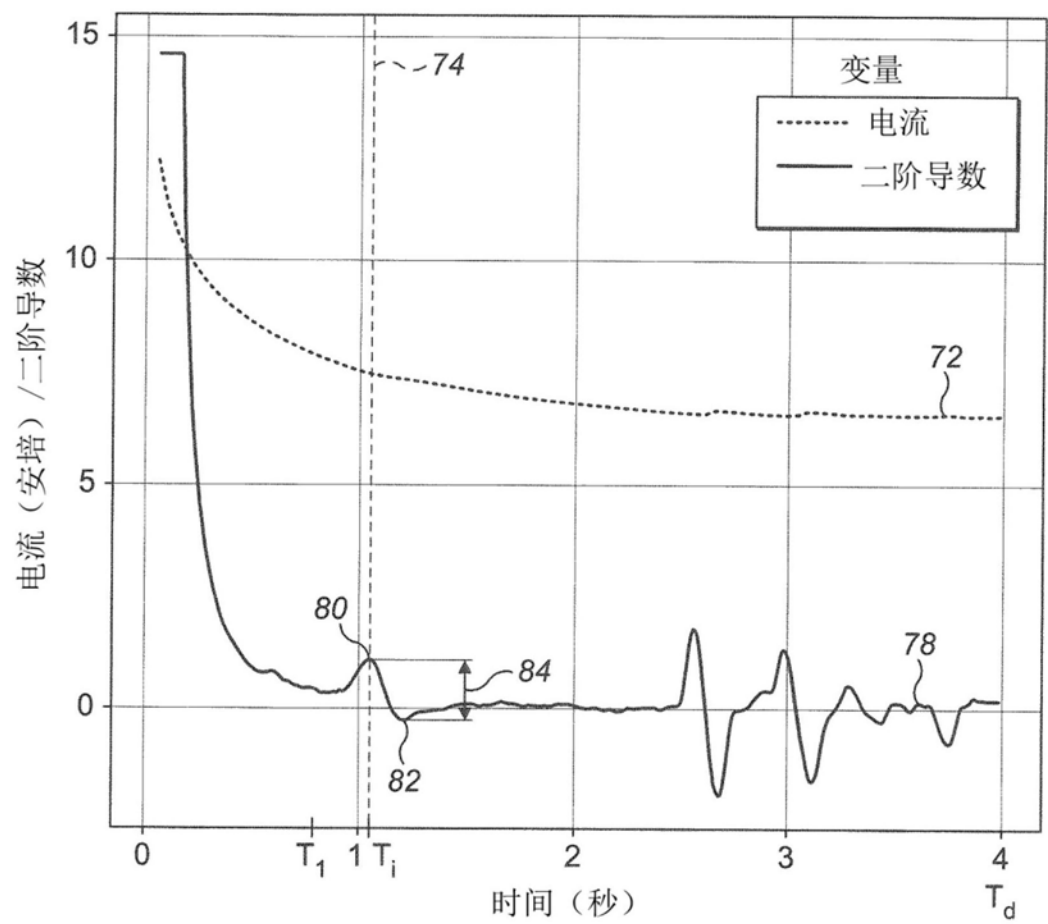


图9

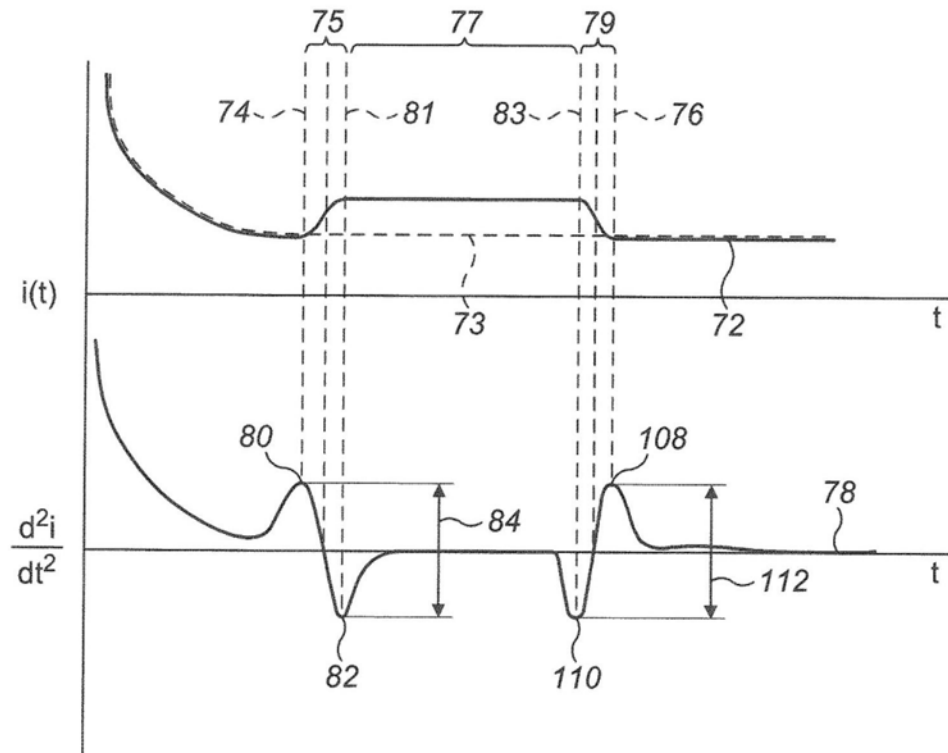


图10

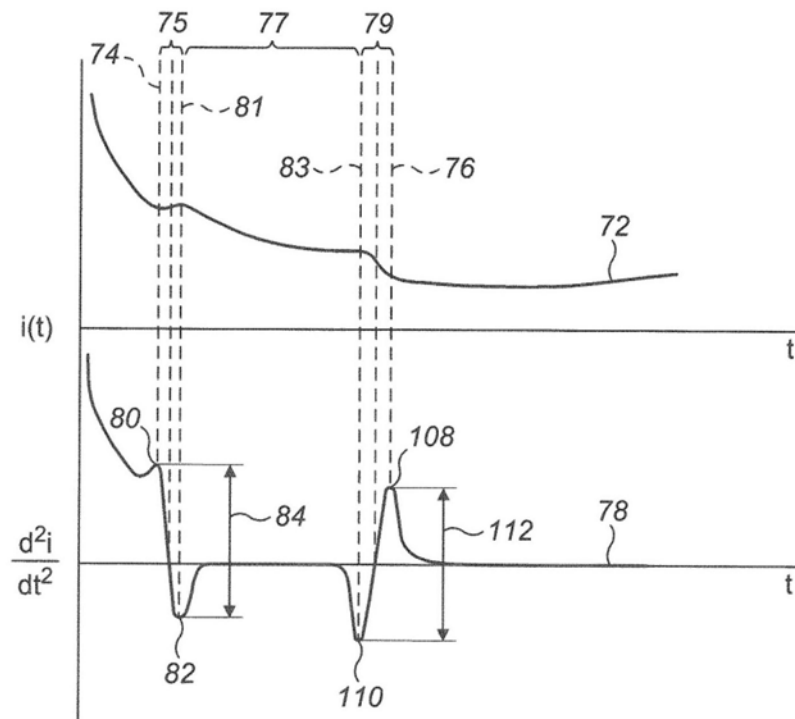


图11

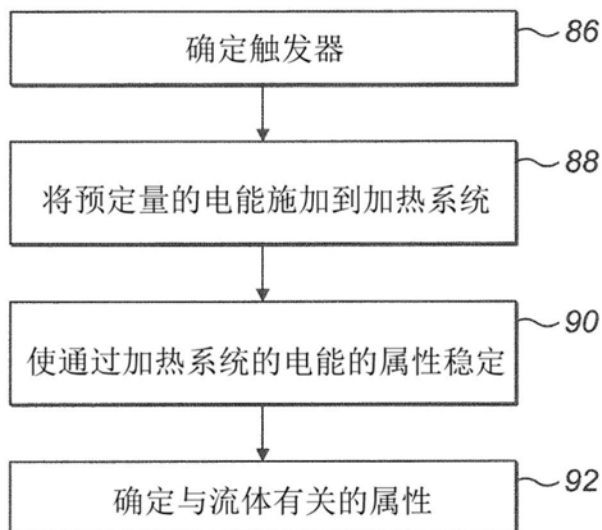


图12

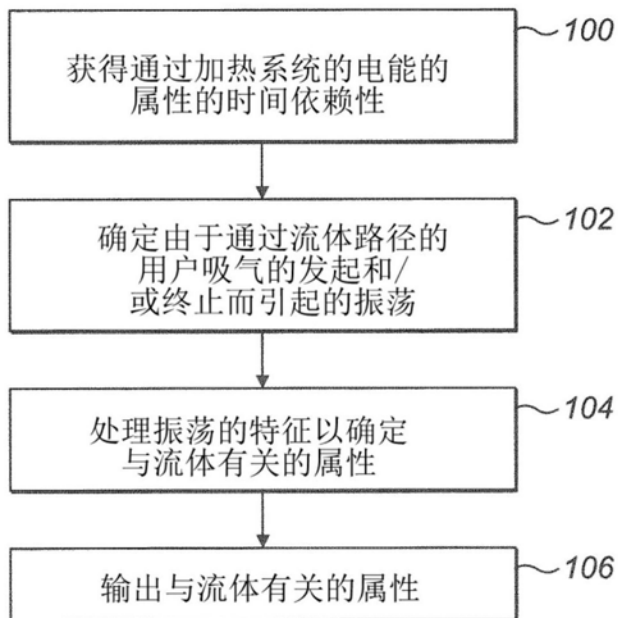


图13

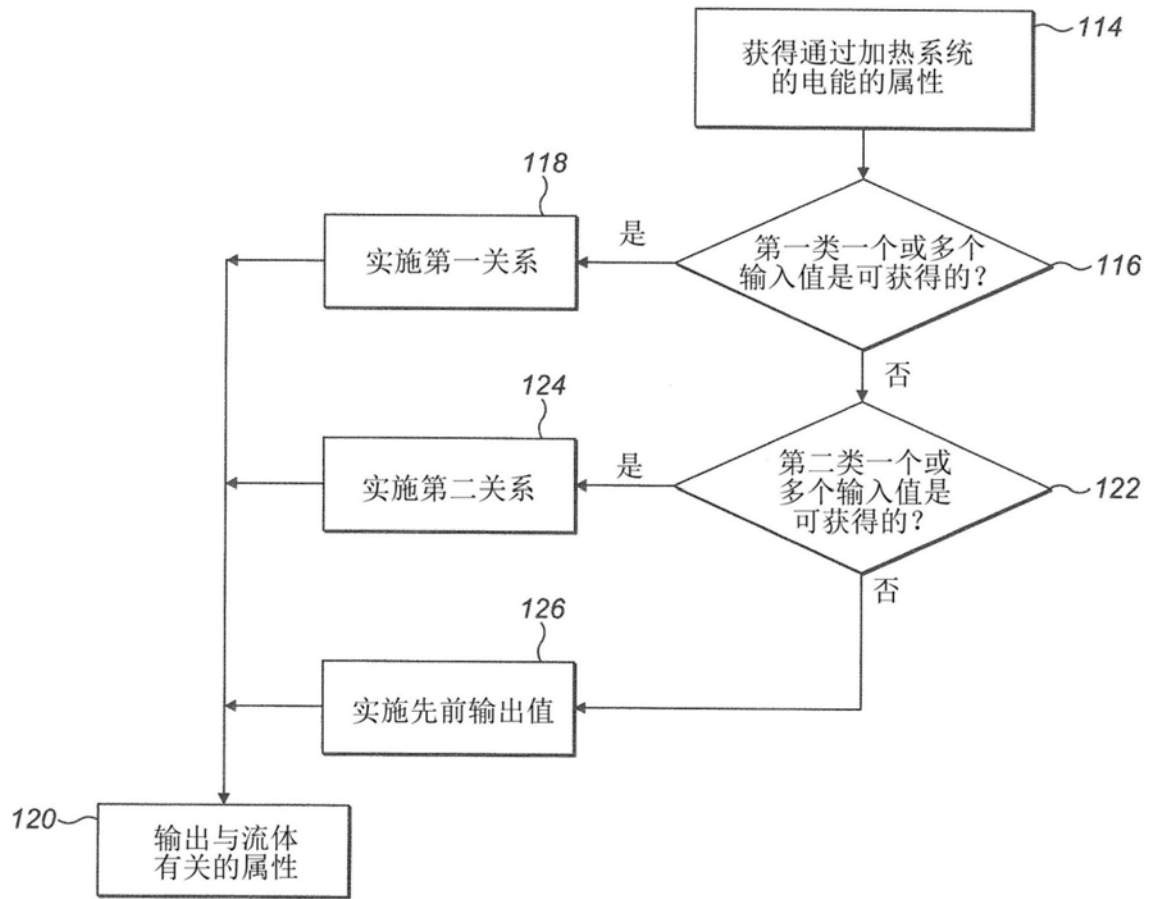


图14