(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119031862 A
(43)申请公布日 2024.11.26

(21)申请号 202380035751.4
(22)申请日 2023.04.24
(30)优先权数据
22170200.4 2022.04.27 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.10.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2023/060573 2023.04.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/208803 EN 2023.11.02
(71)申请人 日本烟草国际股份公司
地址 瑞士日内瓦
(72)发明人 T·赛格拉 J·麦克沃伊
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 王冉
(51)Int.Cl.
A24F 40/465(2006.01)
A24F 40/50(2006.01)
A24F 40/53(2006.01)
A24D 1/20(2006.01)
H05B 6/06(2006.01)

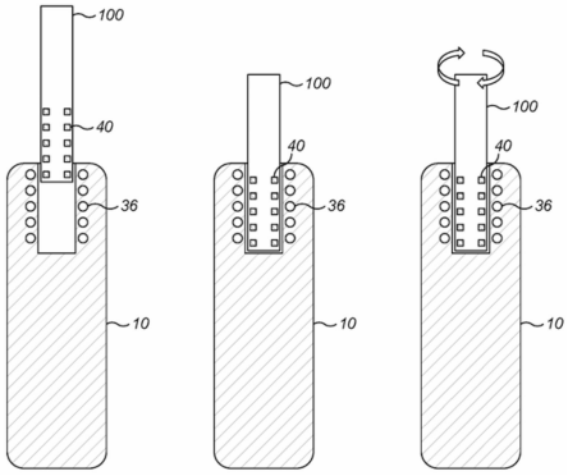
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

包括感应加热器的气溶胶产生装置

(57)摘要

描述了一种用于操作气溶胶产生装置的方法,其中,该装置包括被配置成接纳气溶胶产生制品(100)的加热腔室(18)以及包括感应线圈(36)的感应加热器,该感应线圈可操作以将交变磁场供应到加热腔室(18),从而在位于加热腔室(18)中的感受器(40)内引起涡电流。该方法包括:(a)以施加频率将交变电流施加到该感应线圈(36),(b)当位于该加热腔室(18)内的感受器(40)通过预定义运动移动时,测量指示感应线圈(36)阻抗的特性,(c)使用所测得的特性确定感应线圈(36)的最小参考阻抗和感应线圈(36)的最大参考阻抗,(d)测量指示感应线圈(36)操作阻抗的特性,以及(e)使用操作阻抗设定感应线圈(36)递送的功率。



CN 119031862 A

1.一种操作气溶胶产生装置的方法,该气溶胶产生装置包括:

加热腔室(18),该加热腔室被配置成接纳气溶胶产生制品(100);

包括感应线圈(36)的感应加热器,该感应线圈可操作以将交变磁场供应到该加热腔室(18),从而在位于该加热腔室(18)中的感受器(40)内引起涡电流;

其中,该方法包括:

(a)以施加频率将交变电流施加到该感应线圈(36);

(b)当位于该加热腔室(18)内的感受器(40)通过预定义运动移动时,测量指示该感应线圈(36)阻抗的特性;

(c)使用该所测得的特性确定该感应线圈(36)的最小参考阻抗和该感应线圈(36)的最大参考阻抗,该最小参考阻抗与该预定义运动内的第一位置相关联,并且该最大参考阻抗与该预定义运动内的第二位置相关联;

(d)当位于该加热腔室内的该感受器在该预定义运动内保持在用户选择的位置时,测量指示该感应线圈(36)操作阻抗的特性;以及

(e)使用该操作阻抗设定该感应线圈(36)递送的功率。

2.如权利要求1所述的方法,其中,该预定义运动是旋转。

3.如权利要求2所述的方法,其中,该旋转是通过360度或更多。

4.如任一前述权利要求所述的方法,其中,该感受器在该预定义运动下是不对称的。

5.如任一前述权利要求所述的方法,其中,该施加频率在1-10 MHz的范围内。

6.如任一前述权利要求所述的方法,进一步包括向用户提供指示在步骤 (e) 中设定的功率的指示。

7.如任一前述权利要求所述的方法,其中,使用该操作阻抗设定该感应线圈(36)递送的功率包括:

通过将该操作阻抗与该最大参考阻抗和最小参考阻抗之一或两者进行比较来确定比例因子;以及

使用该确定的比例因子来调整该感应线圈递送的功率。

8.如任一前述权利要求所述的方法,进一步包括:

检测感受器插入到该加热腔室中;

检测该感受器通过预定义运动的移动;以及

自动激活步骤 (b) - (e) 的方法。

9.如任一前述权利要求所述的方法,其中,在步骤 (b) 中,连续地测量该指示阻抗的特性。

10.一种气溶胶产生装置(10),包括:

加热腔室(18),该加热腔室被配置成接纳气溶胶产生制品(100);

包括感应线圈(36)的感应加热器,该感应线圈可操作以将交变磁场供应到该加热腔室(18),从而在位于该加热腔室(18)中的感受器(40)内引起涡电流;以及

控制器(24),该控制器被配置成当包括感受器(40)的气溶胶产生制品(100)被插入到该加热腔室(18)中时执行如权利要求1至6中任一项所述的方法。

11.一种气溶胶产生系统,包括:

根据权利要求10所述的气溶胶产生装置(10);以及

气溶胶产生制品(100),该气溶胶产生制品包括不对称感受器(40)。

12.如权利要求11所述的气溶胶产生系统,其中,该感应线圈(36)是具有线圈节距(p1)的螺旋线圈,并且其中,该不对称感受器(40)包括具有感受器节距(p2)的螺旋感受器,其中,该感受器节距基本上与该线圈节距相同。

13.如权利要求11所述的气溶胶产生系统,其中,该不对称感受器(40)包括第一感受器和辅助感受器,该辅助感受器小于该第一感受器,使得该辅助感受器提供的加热效应在与主感受器提供的加热效应进行比较时是不显著的。

包括感应加热器的气溶胶产生装置

技术领域

[0001] 本披露内容总体上涉及一种气溶胶产生装置,该气溶胶产生装置用于加热气溶胶产生基质以产生供气溶胶产生装置的用户吸入的气溶胶。本披露内容具体适合于便携式(手持式)气溶胶产生装置。这种装置通过传导、对流和/或辐射来加热而不是灼烧气溶胶产生基质(例如,烟草或其他合适的材料),以产生供用户吸入的气溶胶。

背景技术

[0002] 近年来,作为使用传统烟草产品的替代品,风险降低或风险改善的装置(也称为气溶胶产生装置或蒸气产生装置)的使用和普及迅速增长。可获得将气溶胶产生物质加热或升温以产生供用户吸入的气溶胶的各种不同装置和系统。

[0003] 常用的风险降低或风险修正的装置是加热基质气溶胶产生装置或者所谓的加热不灼烧式装置。这种类型的装置通过将气溶胶产生基质加热到典型地在150°C至300°C范围内的温度来产生气溶胶或蒸气。将气溶胶产生基质加热到在此范围内的温度而不灼烧或燃烧气溶胶产生基质会产生蒸气,蒸气典型地冷却并且冷凝以形成供装置的用户吸入的气溶胶。

[0004] 当前可用的气溶胶产生装置可以使用多种不同方法中的一种方法来为气溶胶产生基质提供热量。一种这样的方法是采用感应加热系统。在这种装置中,装置中设置有感应线圈,并且设置有可感应加热的感受器以加热气溶胶产生基质。当用户激活该装置时,向感应线圈供应电能,该感应线圈进而产生交变电磁场。感受器与电磁场耦合并产生热量,热量例如通过传导被传递到气溶胶产生基质,并且在气溶胶产生基质被加热时产生气溶胶。感受器可以围绕气溶胶产生基质并且将热量传递至气溶胶产生基质的外表面。替代性地,感受器可以嵌入气溶胶产生基质。

[0005] 在大多数这样的气溶胶产生装置中,当被命令启动时,加热器以预定方式操作,例如响应于用户按下启动按钮或响应于装置借助于气流传感器确定用户已通过装置吸入的抽吸。一些气溶胶产生装置允许用户根据个人偏好在不同的功率水平或加热曲线之间进行选择。典型地,经由气溶胶产生装置或连接装置上的用户界面来进行这种选择。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于操作气溶胶产生装置的方法,该气溶胶产生装置包括:

[0007] 加热腔室,该加热腔室配置成接纳气溶胶产生制品;

[0008] 包括感应线圈的感应加热器,该感应线圈可操作以将交变磁场供应到加热腔室,从而在位于加热腔室中的感受器内引起涡电流;

[0009] 其中,该方法包括:

[0010] (a)以施加频率将交变电流施加到感应线圈;

[0011] (b)当位于加热腔室内的感受器通过预定义运动移动时,测量指示感应线圈阻抗

的特性;

[0012] (c)使用所测得的特性确定感应线圈的最小参考阻抗和感应线圈的最大参考阻抗,最小参考阻抗与预定义运动内的第一位置相关联,并且最大参考阻抗与预定义运动内的第二位置相关联;

[0013] (d)当位于加热腔室内的感受器在预定义运动内保持在用户选择的位置时,测量指示感应线圈操作阻抗的特性;以及

[0014] (e)使用操作阻抗设定感应线圈递送的功率。

[0015] 最大参考阻抗对应感受器的第一位置,该第一位置选自预定义运动内允许的可能位置范围。类似地,最小参考阻抗对应预定义运动内感受器的第二位置。在使用中,装置的用户可以选择是否将感受器定位在第一位置或第二位置,或在不同于第一和第二位置两者的第三位置。根据以上阐述的方法,控制器使用所测得的、在用户选择的气溶胶产生制品的位置确定的操作阻抗来设定感应线圈递送的功率。因此,通过将加热腔室内的气溶胶产生制品移动到用户选择的位置,用户能够容易且直观地设定感应线圈递送的功率。

[0016] 预定义运动是指可以由用户以一致可重复的方式致动的感受器的运动。预定义运动可以是旋转,例如旋转通过360度或更多。感受器在加热腔室内的完全旋转保证了对线圈完整阻抗值范围的测量。进一步地,旋转是用户容易一致地重复的直观移动。

[0017] 感受器在预定义运动下可以是不对称的。即,感受器在预定义运动下可以具有不对称的形状。这种不对称性可以增加所测得的阻抗的变化。例如,感受器可以是螺旋的并且可以被选择成具有和感应线圈相同的节距。这也可以增加所测得的阻抗的变化。(应注意的是,螺旋在旋转下是不对称的。)

[0018] 施加频率可以大于1 MHz,例如在1-15 MHz、1-12 MHz或1-10 MHz的范围内。

[0019] 该方法可以进一步包括向用户提供指示在步骤 (e) 中设定的功率的指示。可以经由用户界面提供指示,比如一个或多个LED、或者气溶胶产生装置或连接装置的屏幕。

[0020] 用操作阻抗来设定该感应线圈递送的功率可以包括通过将操作阻抗与最大参考阻抗和最小参考阻抗之一或两者进行比较来确定比例因子;以及使用该确定的比例因子来调整感应线圈递送的功率。

[0021] 该方法可以进一步包括检测感受器插入到加热腔室中;检测感受器通过预定义运动的移动;以及自动激活步骤 (b) - (e) 的方法。

[0022] 在步骤 (b) 中,可以连续地测量指示阻抗的特性。可以通过将线圈阻抗与已知的参考阻抗进行比较来进行测量。

[0023] 根据本发明的第二方面,提供了一种气溶胶产生装置,该气溶胶产生装置包括:

[0024] 加热腔室,该加热腔室配置成接纳气溶胶产生制品;

[0025] 包括感应线圈的感应加热器,该感应线圈可操作以将交变磁场供应到加热腔室,从而在位于加热腔室中的感受器内引起涡电流;以及

[0026] 控制器,该控制器被配置成:

[0027] (a)以施加频率将交变电流施加到感应线圈;

[0028] (b)当位于加热腔室内的感受器通过预定义运动移动时,测量指示感应线圈阻抗的特性;

[0029] (c)使用所测得的特性确定感应线圈的最小参考阻抗和感应线圈的最大参考阻

抗,最小参考阻抗与预定义运动内的第一位置相关联,并且最大参考阻抗与预定义运动内的第二位置相关联;

[0030] (d)当位于加热腔室内的感受器在预定义运动内保持在用户选择的位置时,测量指示该感应线圈操作阻抗的特性;以及

[0031] (e)使用操作阻抗设定感应线圈递送的功率。

[0032] 本发明的第二方面的气溶胶产生装置可以进一步包括本发明的第一方面的任何可选特征。

[0033] 根据本发明的第三方面,提供了一种气溶胶产生系统,该气溶胶产生系统包括根据本发明的第二方面的气溶胶产生装置;以及气溶胶产生制品,该气溶胶产生制品包括不对称感受器。

[0034] 感应线圈可以是具有线圈节距的螺旋线圈,并且不对称感受器可以包括具有感受器节距的螺旋感受器,其中,感受器节距基本上与线圈节距相同。

[0035] 不对称感受器可以包括第一感受器和辅助感受器,辅助感受器小于第一感受器,使得辅助感受器提供的加热效应在与主感受器提供的加热效应进行比较时是不显著的。

[0036] 除非另有明确说明,否则本发明的上述方面的特征可以组合在一起,以及与从说明书中选择的特征组合在一起。

附图说明

[0037] 现在将参考附图仅以示例的方式更详细地描述本发明,在附图中:

[0038] 图1是气溶胶产生系统的图解截面视图,该气溶胶产生系统包括气溶胶产生装置和定位在气溶胶产生装置的加热腔室中的气溶胶产生制品;

[0039] 图2是感应线圈、螺旋感受器以及加热控制器在与气溶胶产生装置分离的情况下的示意性展示;

[0040] 图3示出了螺旋感受器在感应线圈内在 (A) 同相(0度)、(B) 完全异相(180度)以及 (C) 部分异相(90度)时的截面视图;

[0041] 图4是描绘了感应线圈周围的示例性磁通量线的示意性展示;

[0042] 图5展示了当螺旋感受器与感应线圈 (A) 同相以及与同一感应线圈 (B) 180度异相时磁场密度的变化;

[0043] 图6展示了用于校准气溶胶产生装置的方法;

[0044] 图7示出了校准方法期间测量得的阻抗变化;

[0045] 图8示意性地示出了替代性感受器;

[0046] 图9示出了另一替代性感受器;以及

[0047] 图10是阐述操作气溶胶产生装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0048] 首先参考图1,图解地示出了气溶胶产生系统1的示例。气溶胶产生系统1包括气溶胶产生装置10和与装置10一起使用的气溶胶产生制品100。气溶胶产生装置10可以具有任何形状,该形状的大小被设置成配合在此阐述的各种实施例中描述的部件并且由用户独立地单手舒适地握持。

[0049] 为了方便起见，朝向图1的底部所示的气溶胶产生装置10的第一端14被描述为气溶胶产生装置10的远端、底部、基部或下端。朝向图1的顶部所示的气溶胶产生装置10的第二端16被描述为气溶胶产生装置10的近端、顶端或上端。在使用期间，用户典型地将气溶胶产生装置10定向成第一端14朝下和/或相对于用户的嘴处于远侧位置，并且第二端16朝上和/或相对于用户的嘴处于近侧位置。

[0050] 气溶胶产生装置10包括加热腔室18。加热腔室18限定了用于接纳气溶胶产生制品100的、具有基本上圆柱形的截面的内部体积(呈腔体20的形式)。加热腔室18的腔体20朝向气溶胶产生装置10的第二端16开放。加热腔室18包括感应加热器(比如感应线圈36)，该感应加热器用于加热接纳在腔体20中的气溶胶产生制品100。加热腔室18具有限定纵向方向的纵向轴线并且由耐热塑料材料(比如，聚醚醚酮(PEEK))形成。

[0051] 气溶胶产生装置10进一步包括电源22(例如，可以为可再充电的一个或多个电池)和控制器24，该控制器将电源联接至加热器。控制器24还可以连接至用户界面23，该用户界面包括输入(比如用于接纳来自用户的命令的电源按钮)和/或输出(比如用于向用户提供信息的指示灯、显示屏或听觉或振动警报)。控制器还可以与用于与远程装置(比如用户的智能手机)无线通信的天线25进行接口连接，该远程装置可以用于输入和输出、以及用于在气溶胶产生装置10与其制造商之间中继数据。

[0052] 加热腔室18、具体是腔体20被布置成接纳对应形状的大致圆柱形或杆形的气溶胶产生制品100。典型地，气溶胶产生制品100包括预包装的气溶胶产生基质102。气溶胶产生制品100是可抛弃且可更换式制品(也被称为“消耗品”)，该制品可以例如包含烟草作为气溶胶产生基质102。气溶胶产生制品100具有近端104(或嘴口端)和远端106。远端106插入到气溶胶产生装置10的加热腔室18中，使得至少气溶胶产生基质102包含在加热腔室18内。气溶胶产生制品100进一步包括定位在气溶胶产生基质102的下游的吸嘴段108。吸嘴段108的至少一部分从加热腔室18突出，使得气溶胶产生制品100的近端104是可接近的以被带到用户的嘴中。当气溶胶产生装置10将热量施加至气溶胶产生制品100时，加热的蒸气从气溶胶产生基质102排出。当用户的吸入将空气朝向气溶胶产生制品100的近端104抽吸时，蒸气在其穿过吸嘴段108时冷却和冷凝，以形成具有适合于吸入的特性的气溶胶。吸嘴段108可以进一步包括过滤器(未示出)，以从气流中去除超过特定大小的颗粒或液滴。

[0053] 气溶胶产生基质102和吸嘴段108同轴对准地布置在包裹物110(例如，纸质包裹物)内部，以将部件保持在适当位置来形成杆形的气溶胶产生制品100。包裹物110典型地不覆盖气溶胶产生制品100的端部104、106，以便空气可以从远端106通过气溶胶产生制品100流向近端104。

[0054] 在本发明所展示的实施例中，加热腔室18包括开口端26和封闭的基部32。即，加热腔室18是杯状的。这可以确保从开口端26抽吸的空气被引导通过气溶胶产生基质102。

[0055] 如上所述，在图1所示的示例中，设置了感应加热器，该感应加热器用于加热被接纳在腔体20中的气溶胶产生制品100。感应线圈36、具体是螺旋感应线圈围绕腔体20并与腔体间隔开。用于安装感应线圈36的器件典型地安装在加热腔室18的外壁上。加热控制器38控制从电源22到感应线圈36的电力的供应。除其他电子部件外，加热控制器38包括逆变器，该逆变器被布置成将来自电源22的直流电转换成用于感应线圈36的交流高频电流。

[0056] 感受器40位于加热腔室18的腔体20内部。典型地，感受器40包括一个或多个元件，

该一个或多个元件设置成接触或紧密靠近气溶胶产生制品100的接纳在腔体20中的气溶胶产生基质102。当加热控制器38以合适的频率向加热线圈36供应电力时，产生交变磁场，该交变磁场引起电流在感受器40中流动。感受器40的材料和结构被选择成使得感受器40中引起的涡电流使功率作为热量消散。热量通过传导、对流和/或辐射而传递至气溶胶产生制品100的基质102，并使得基质102中的挥发性物质汽化。如先前所述，挥发性物质夹带在抽吸通过气溶胶产生制品的气流中以形成气溶胶，该气溶胶可以被用户吸入。

[0057] 感受器40可以由任何合适的材料(比如铁磁性金属)形成，在该感受器中，在交变磁场的影响下生成涡电流，以产生足以从气溶胶形成基质产生气溶胶的加热效应。非限制性示例材料包括碳钢、不锈钢和铝。

[0058] 在本示例中，示出了感受器40，该感受器被包括在气溶胶产生制品100内，以便与气溶胶产生基质102进行物理接触。

[0059] 如图2所示，加热控制器38包括功率控制子系统42和测量子系统44。加热控制器进一步包括存储器46。功率控制子系统42可操作以控制感应线圈的激活，以便将交变磁场递送到感受器。测量子系统44可操作以在感应线圈通电时测量线圈的阻抗(或表示阻抗的特性)。通过测量子系统44得出的测量结果和/或功率递送控制指令可以存储在存储器46中。

[0060] 申请人已经认识到，感应线圈的阻抗不仅受线圈本身的影响，而且当感受器被放置在由线圈产生的电磁(EM)场内时，还受感受器的几何特性的影响。总体上，感应线圈周围的磁通量密度是不均匀的，如图4中示意性地展示的。这意味着感受器相对于EM场的放置具有不同的耦合效应，该效应取决于感受器在EM场内的位置。这些耦合效应包括在感受器中产生涡电流，这些涡电流(除了如上文讨论的使感受器加热外)还会引起其自身的EM场，并且影响装置中感应线圈的阻抗。因此，当感受器在由感应线圈产生的EM场内移动时，感受器与线圈之间的耦合效应改变。这进而改变涡电流对感应线圈的阻抗的影响。阻抗的这种改变是可测量的，例如通过将检测到的线圈阻抗与已知的参考阻抗进行比较。

[0061] 现在参考图10，描述了操作气溶胶产生装置10的方法。在步骤1010中，控制器24(并且更具体地，加热控制器38的功率控制子系统42)可操作成以施加频率将交变电流施加到气溶胶产生装置的感应线圈36。在步骤1012中，控制器24(并且更具体地，加热控制器38的测量子系统44)可操作以在位于加热腔室18中的感受器40通过预定义运动移动时，测量指示感应线圈36阻抗的特性。在步骤1014中，使用所测得的阻抗(或视情况而定使用所测得的特性)来确定感应线圈36的最小参考阻抗和感应线圈36的最大参考阻抗。步骤1012和步骤1014可以被认为是校准阶段，在该阶段期间，当感受器通过预定义运动移动时，测量感应线圈阻抗的相对变化。所测得的一些或全部数据、特别是确定的最大和最小参考阻抗值可以被存储在存储器46中。

[0062] 在步骤1016中，控制器24(并且更具体地，加热控制器38的测量子系统44)测量感应线圈36的操作阻抗(或视情况而定测量指示所述操作阻抗的特性)。最后，在步骤1018中，控制器24(并且更具体地，加热控制器38的功率控制子系统42)使用所测得的操作阻抗来设定感应线圈36递送的功率。

[0063] 因此，控制器24利用上文讨论的变化的耦合效应，根据测量得到的感受器的操作阻抗来设定线圈递送的功率。操作阻抗是指感受器静止、处在用户打算操作气溶胶产生装置的位置时的阻抗。将操作阻抗与感受器通过预定义运动移动时所测得的存储的阻抗信息

进行比较,使得可以确定比例因子,该比例因子表示操作阻抗相对于所测得的最大阻抗的百分比。该比例因子用于设定感应加热器递送的功率。

[0064] 换言之,控制器使用所测得的阻抗来确定感受器在预定义运动内等同于最大参考阻抗的第一位置,并且确定感受器在预定义运动内等同于最小参考阻抗的第二位置。第一位置可以等于例如100%的功率递送,而第二位置可以等于减小的功率递送,例如50%、或60%或70%。在使用中,装置的用户具有使感受器位于他们选择的位置处的选项。这可以是第一位置或第二位置,或在不同于第一位置和第二位置两者的第三位置处。在第三位置,可以在100%与最小百分比(例如,60%)之间的比例百分比下递送功率,该比例百分比取决于通过比较第三位置处的操作阻抗与所测得的最大阻抗而确定的比例因子。控制器24测量操作阻抗以确定用户选择的位置,并根据该选择的位置来设定功率。

[0065] 用户界面23(如果存在的话)可操作以向用户指示已经选择了哪种功率分布。例如,随着功率递送的增加,一个或多个LED指示器的亮度可以增加,或者可以被选择性地点亮。这允许用户了解气溶胶产生制品是位于第一(最大)位置处、第二(最小)位置处还是第三中间位置处。

[0066] 应该注意的是,在感受器运动期间发生的耦合效应变化本身不足以使感受器达到的温度发生本质变化。这必须由功率控制子系统42的固件根据所测得的操作阻抗相对于最大/最小参考阻抗单独地完成。

[0067] 当感受器40是不对称的(例如,在预定义运动下形状不对称)时,上文讨论的所测得的阻抗的变化可能会更大。因此,设置不对称的感受器可以有助于和/或简化上述功率控制方法中的测量。

[0068] 图2和图3更详细地示出了感应线圈36和感受器40的示例。感应线圈36是具有线圈节距p1的螺旋线圈(参见图3)。感受器40是不对称感受器。具体地,感受器40是具有感受器节距p2的螺旋感受器。应理解的是,螺旋的节距是平行于螺旋的纵向轴线测量的一个完整螺旋圈的高度。在所示的示例中,p1大致等于p2;即,感应线圈36和感受器40具有相同(或大致相同)的节距。

[0069] 感应线圈进一步具有线圈直径(整个线圈的直径)和导线直径(形成线圈绕组的导线的直径)。类似地,感受器40具有感受器直径,该直径小于线圈直径,使得感受器40在结合到气溶胶产生制品100中时,可以适合地装配在围绕加热腔室20的感应线圈36内。

[0070] 在本示例中,感受器40是金属带。金属带的高度可以类似于、或小于感应线圈36的导线直径。这种螺旋或螺旋形感受器形状近似于薄壁圆柱体。

[0071] 为了构造结合有这种感受器的气溶胶产生制品100,可以将平坦且薄的金属带(例如,碳钢、不锈钢、铝等)缠绕在再造烟草条上,然后用另一层烟草包封,最后用包裹用纸包封。由此,感受器被周向地放置在烟草具有大致相等热质量的两个区域之间。将感受器平坦导线包裹成螺旋或螺旋形形状还确保了良好的热接触。这确保了烟草加热更均匀,从而可以降低感受器上的峰值温度并且提高能量效率并且减轻局部热解的风险。

[0072] 在图3所示的示例中,感应线圈具有以下特性:

[0073] 铜线圈:6个绕组

[0074] 8 mm线圈直径

[0075] 1 mm导线直径

[0076] 相对磁导率 = 1

[0077] 相对介电常数 = 1

[0078] 电导率 = 5.998e7 S/m

[0079] 在图3所示的示例中,感受器具有以下特性:

[0080] 铝感受器:6个绕组

[0081] 4 mm感受器直径

[0082] 0.2 x 0.8 mm截面

[0083] 相对磁导率 = 1

[0084] 相对介电常数 = 1

[0085] 电导率 = 3.77e7 S/m

[0086] 应理解的是,以上数值仅是示例性的,并且也可以是其他值。

[0087] 感应线圈产生的磁通量密度不均匀的性质允许不对称感受器40(例如图2和图3所示的类型)被用于识别感受器相对于线圈的取向。

[0088] 图3展现了当螺旋感受器相对于感应线圈旋转时,感应线圈36与位于感应线圈内的螺旋感受器40之间的相位角如何变化。相位角范围为从如图片A所示0度(同相)到如图片B所示180度(异相)。图片C示出了中间位置,其中,相位角是90度。

[0089] 由于不均匀的磁通量密度,线圈与感受器之间的耦合效应随着相位角的改变而改变。图5的图片A展示了当线圈和感受器同相时,感应线圈36的绕组与位于线圈内的螺旋感受器之间的磁通量密度的变化。相反,图5的图片B展示了当线圈和感受器180度异相时,感应线圈36的绕组与螺旋感受器之间的磁通量密度的变化。

[0090] 如图3和图5所示,感受器由薄金属带制成,该薄金属带缠绕成与感应线圈具有相同节距的螺旋形状,通过简单地旋转线圈内的感受器就可以将该感受器定向在具有更高或更低磁通量的区域处。在感受器旋转期间,装置测量感应线圈的阻抗并且记录最大和最小阻抗值,这些值存储在存储器46中。在感应线圈内纵向地移动感受器可以产生类似的相变效应。当感受器静止时,感受器的最终位置被确定并且用于设定装置的功率分布。

[0091] 如上文讨论的,可以经由线圈阻抗的变化来测量耦合效应的变化。例如,测量线圈阻抗的一种方法是将线圈阻抗与电路中已知的阻抗进行比较。由此,可以确定线圈的未知阻抗。线圈阻抗是施加到线圈的AC频率的函数。如果施加频率是1 MHz或更大(例如在1-10 MHz的范围内),则可以测量到相当大的相对变化。

[0092] 应了解的是,通过旋转包括感受器的气溶胶产生制品100可以使感受器40相对于感应线圈36旋转,如图6所示。在使用中,用户将气溶胶产生制品100插入气溶胶产生装置10中。气溶胶产生制品包括上文讨论的类型的不对称感受器。装置10经由感受器与装置的感应线圈36之间的耦合效应来识别感受器的存在,并且因此识别气溶胶产生制品100已经插入。

[0093] 用户将插入的气溶胶产生制品100旋转整圈(360度)至少一次。在初始校准期间,装置10测量线圈36的阻抗。可以递增地(例如,在彼此足够靠近的离散间隔内,以在旋转期间获取基本上连续的阻抗分布)和/或在整个移动中连续地测量阻抗。这产生图7所示类型的所测得的阻抗范围50。阻抗范围包括所测得的最大值52和最小值54,然后可以将这些值存储到存储器中并且用作如上文讨论的控制参数/标量,例如,最小值 = 60%的功率且最大

值 = 100%的功率。

[0094] 因此,在本文描述的方法中,功率递送取决于所测得的操作阻抗增大或者减小。因此,本文描述的方法允许用户简单地通过将装置内的气溶胶产生制品100移动(例如,旋转)至由预定义运动定义的运动范围内选择的位置而对功率递送进行物理控制。例如,当预定义运动是气溶胶产生制品100的旋转、比如360度旋转时,用户可以将气溶胶产生制品100旋转至选择的角取向,以便控制气溶胶产生装置递送的功率。

[0095] 使用气溶胶产生制品100来设定功率递送具有与控制旋钮类似的直观感觉,这可以使得用户体验改善。用户可以通过经由用户界面(如果存在的话)进行选择来激活本文描述的直观功率控制方法。替代性地,用户可以通过将气溶胶产生制品100插入气溶胶产生装置10、并且使气溶胶产生制品100通过预定义运动移动来激活本文描述的功率控制方法。

[0096] 如上文讨论的,预定义运动可以是旋转,比如大于180度、大于270度或至少360度(或更多)的旋转。通过将气溶胶产生制品100旋转整圈,可以记录该特定气溶胶产生制品100的完整阻抗值范围。然而,应了解的是,其他预定义运动也是可能的,例如加热腔室内的竖直移动。

[0097] 图8和图9中示出了不对称感受器40的不同示例。

[0098] 图8示出了未与烟草棒的中心轴线对齐的辅助控制感受器40a,而主感受器40b与烟草棒的中央轴线对齐。主感受器40b显著地大于辅助控制感受器40a、并且是气溶胶产生制品中感应加热的主要来源。辅助感受器40a具有足够质量以影响线圈阻抗、并且优选地位于气溶胶产生制品的表面附近或表面上。在图8所示的示例中,辅助感受器位于感应线圈终止的位置附近,这增大了所测得的阻抗范围的变化。辅助感受器可以由与主感受器相同或不同的材料制成。

[0099] 图9示出了另一示例,该示例包括主螺旋感受器40c,通过添加辅助线性感受器40d增加了主螺旋感受器的不对称性。如在图8所示的辅助控制感受器40a的情况下,辅助线性感受器40d可以位于比主感受器40c更靠近气溶胶产生制品表面的位置、例如在表面处,以便进一步增加不对称性。辅助感受器可以由与主感受器相同或不同的材料制成。

[0100] 虽然在前述段落中已经描述了示例性实施例,但是应当理解,在不背离所附权利要求的范围的情况下可以对这些实施例做出各种修改。因此,权利要求的广度和范围不应当局限于以上描述的示例性实施例。

[0101] 除非本文另外指出或上下文明显矛盾,否则本披露内容涵盖了上述特征的所有可能变体的任何组合。

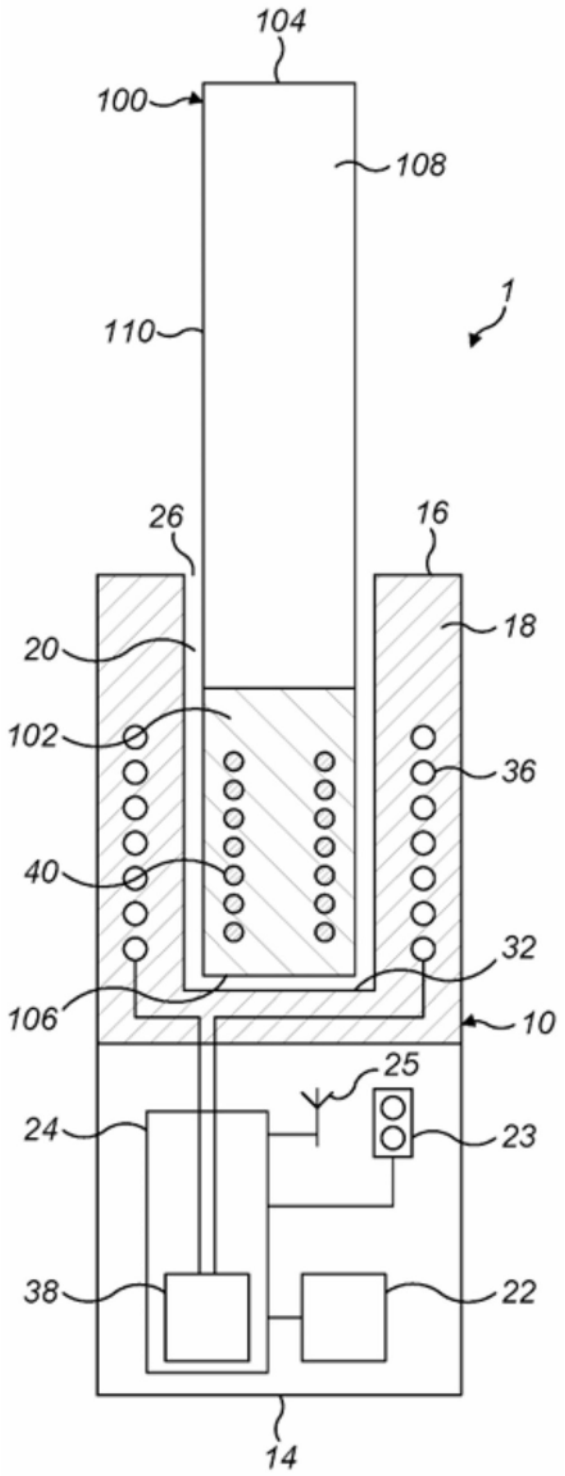


图 1

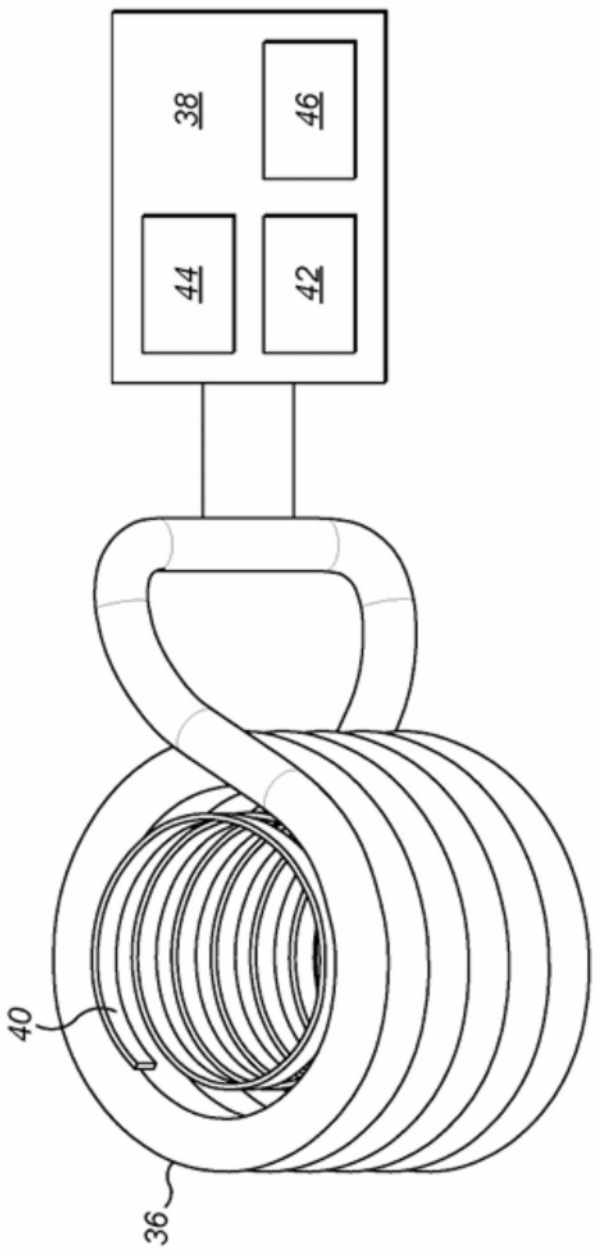


图 2

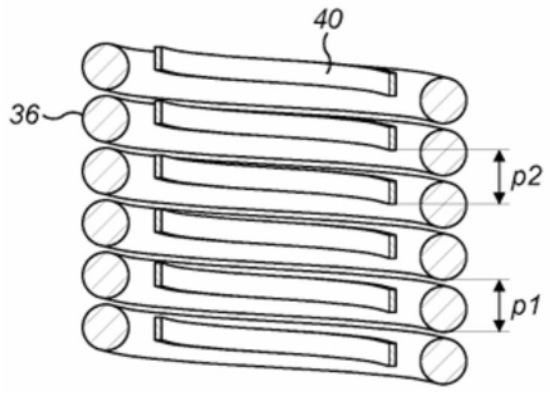


图 3A

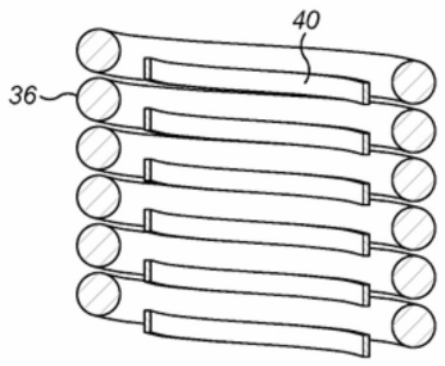


图 3B

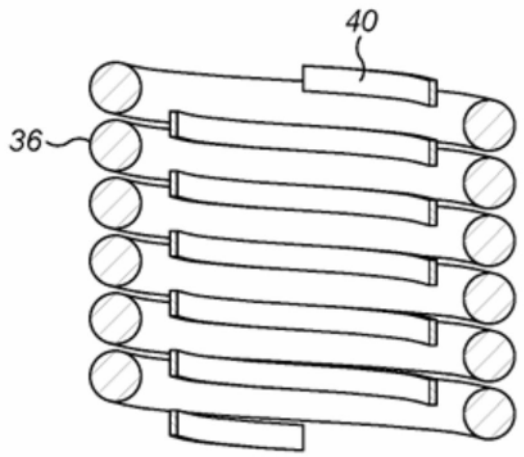


图 3C

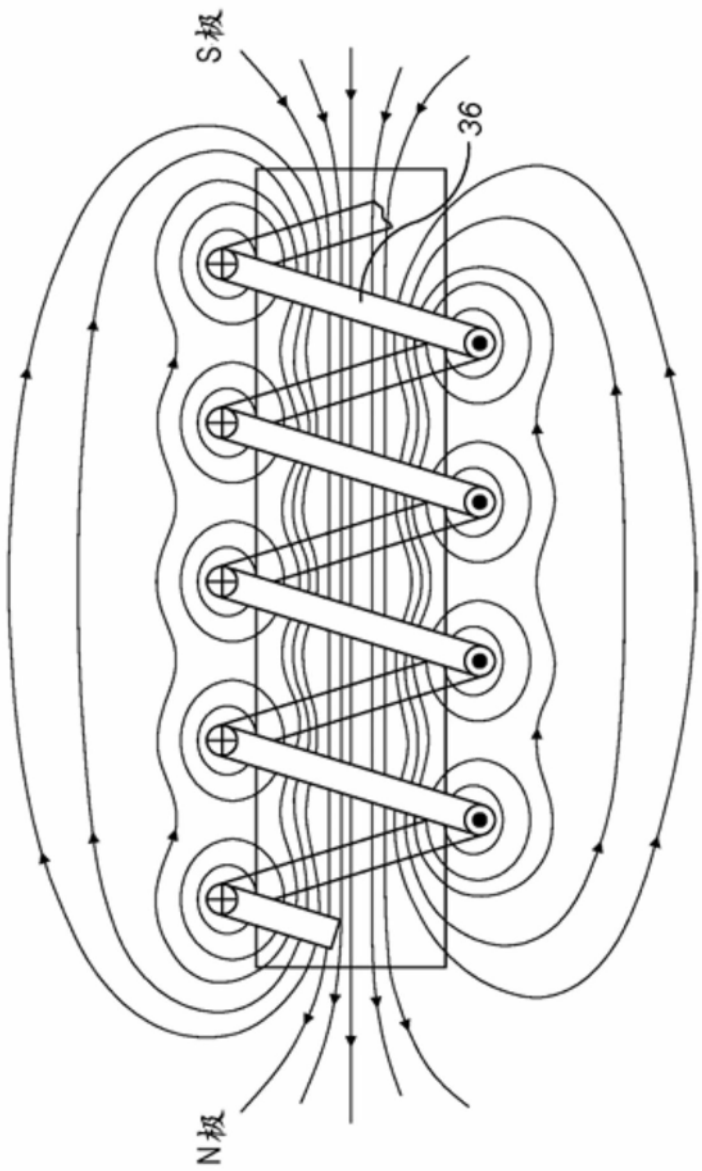


图 4

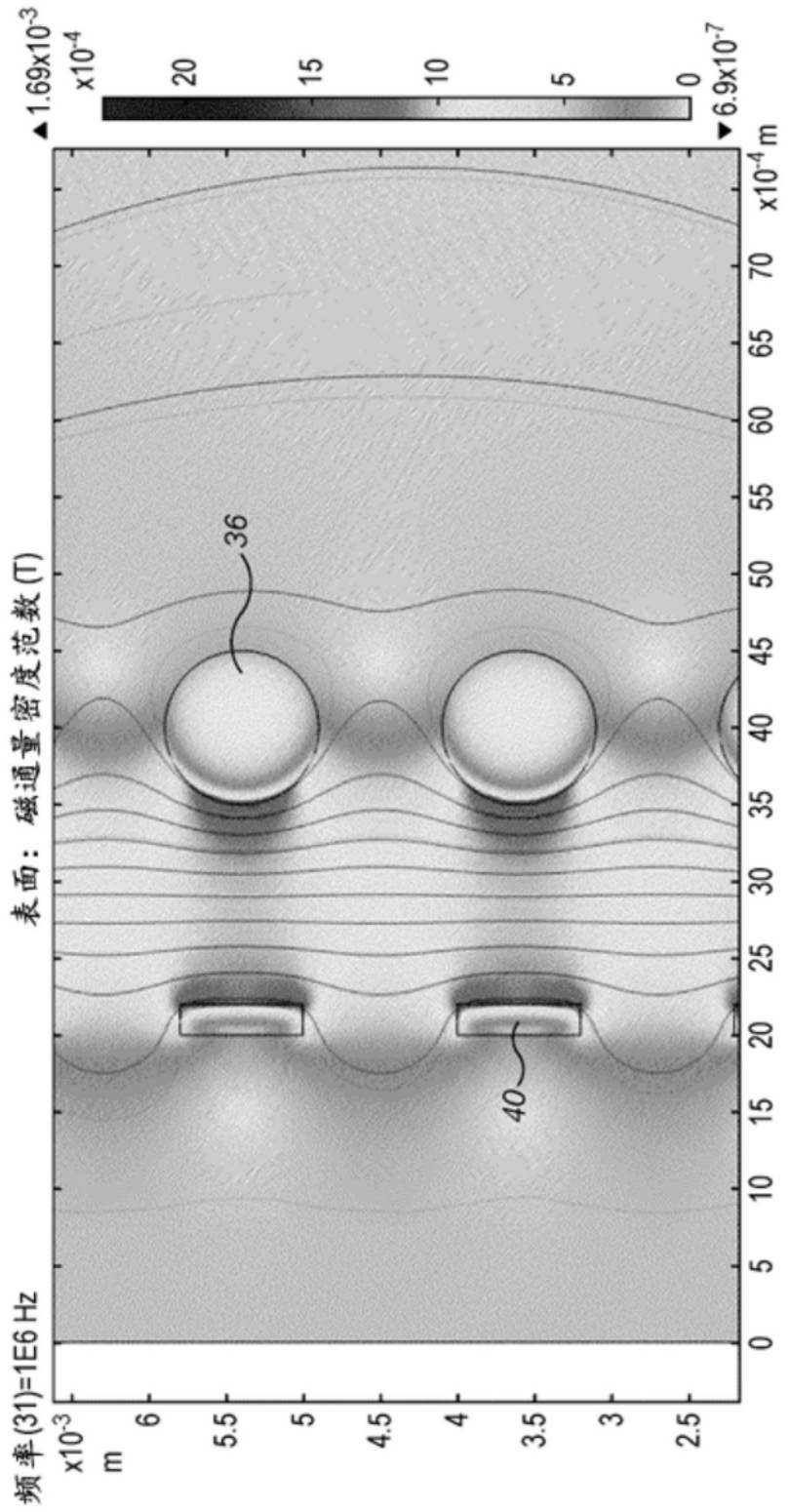

▲1.69x10-3
x10-4
20
15
10
5
0
▼6.9x10-7
表面：磁通量密度范数(T)
36
40
频率(31)=1E6 Hz
x10-3
m
6
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
x10-4 m

图 5A

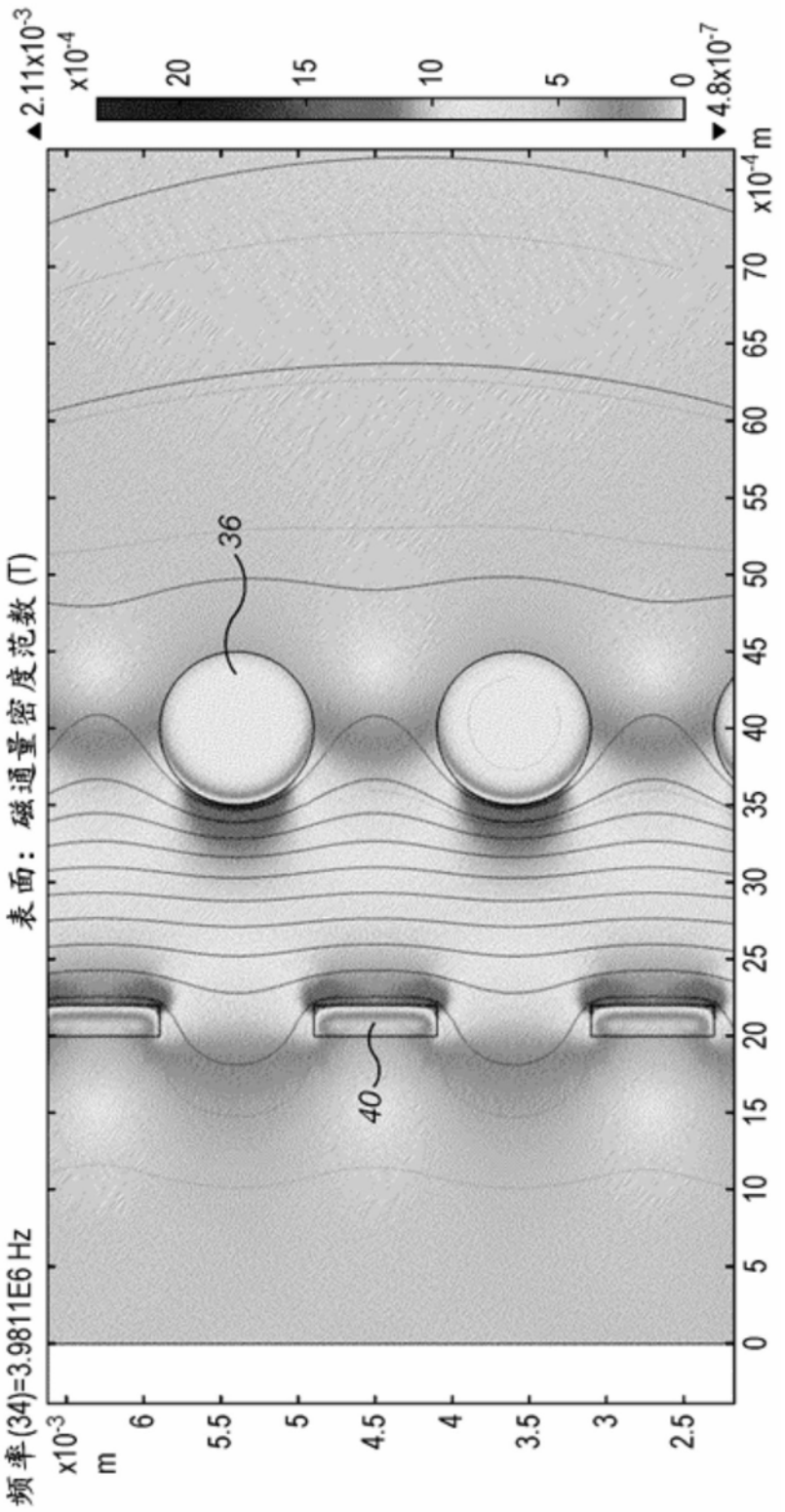

▲2.11x10-3
x10-4
20
15
10
5
0
▼4.8x10-7
表面：磁通量密度范数 (T)
36
40
频率(34)=3.9811E6 Hz
x10-3
m
6
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
x10-4 m

图 5B

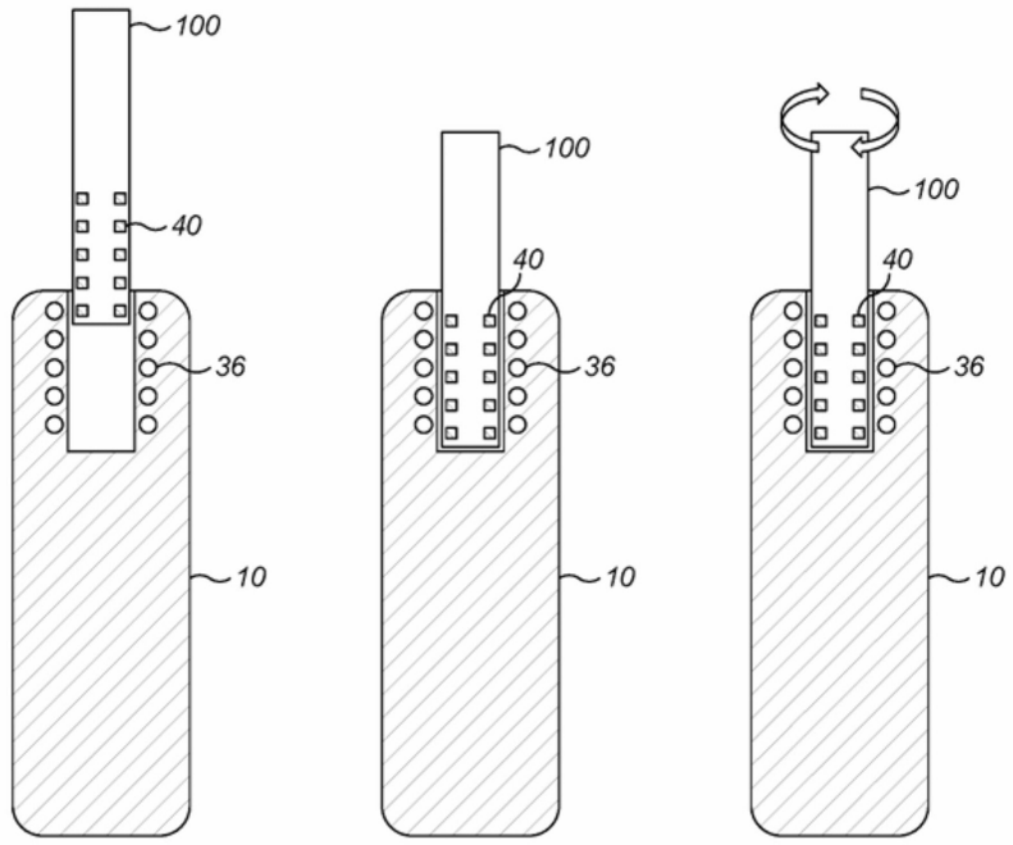


图 6

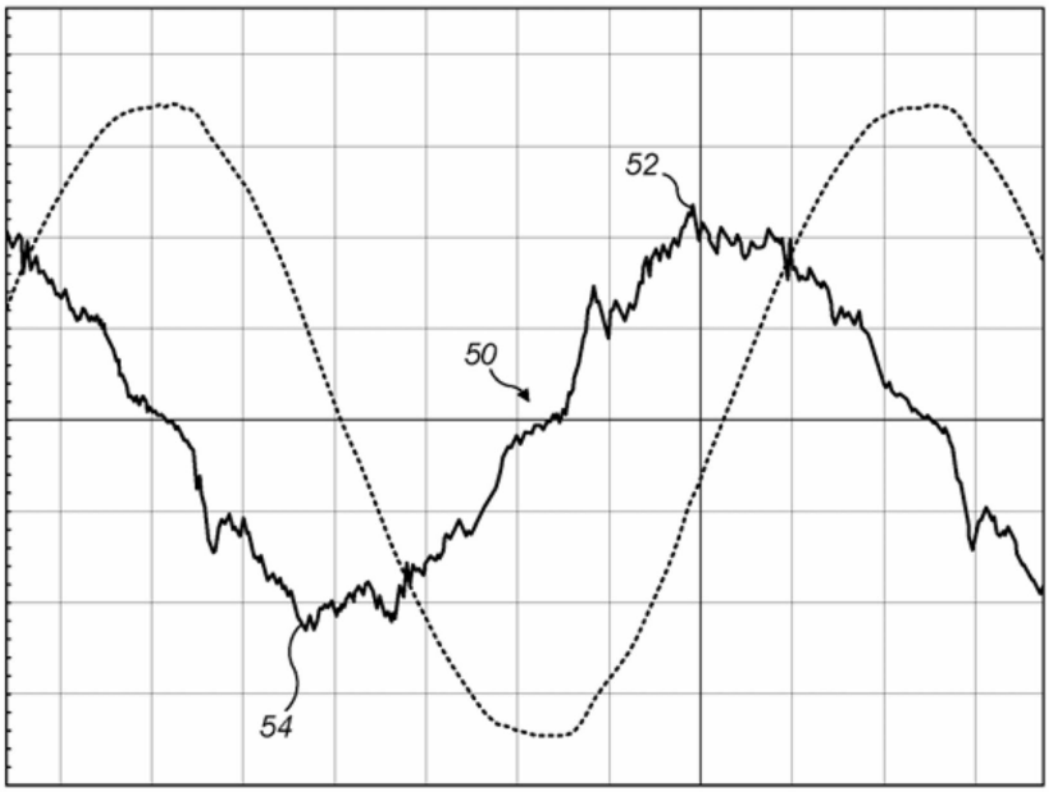


图 7

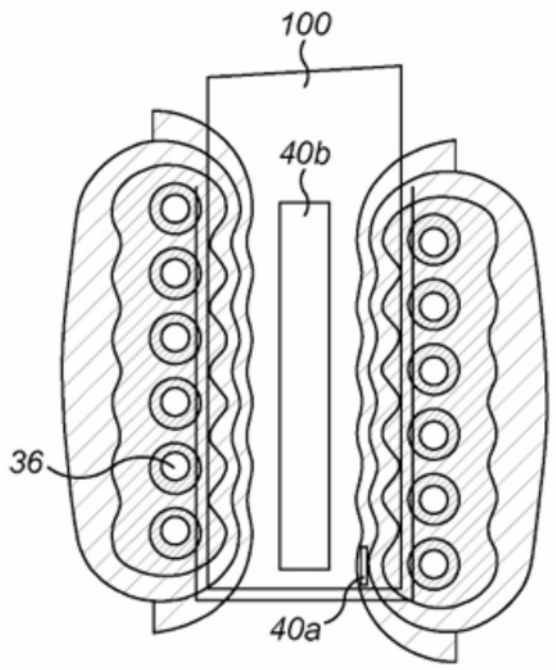


图 8

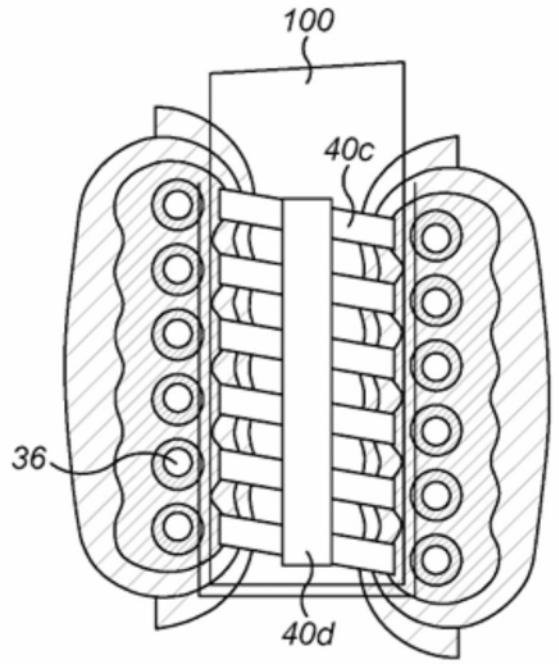

100
40c
36
40d

图 9

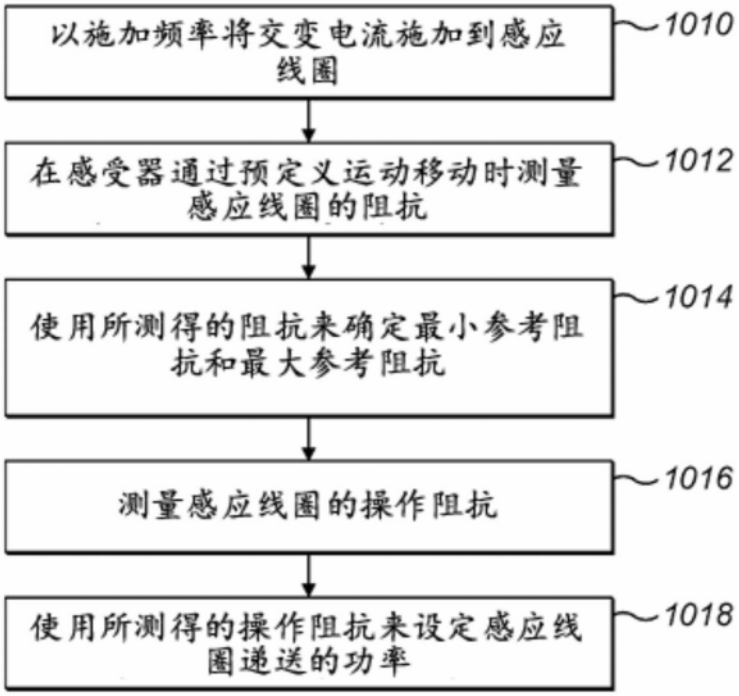

以施加频率将交变电流施加到感应线圈
1010
在感受器通过预定义运动移动时测量感应线圈的阻抗
1012
使用所测得的阻抗来确定最小参考阻抗和最大参考阻抗
1014
测量感应线圈的操作阻抗
1016
使用所测得的操作阻抗来设定感应线圈递送的功率
1018

图 10