



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113710115 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 26

(21) 申请号 202080030547.X

(22) 申请日 2020.05.12

(30) 优先权数据

19175234.4 2019.05.17 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.10.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/063211 2020.05.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/234053 EN 2020.11.26

(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 S·比拉特 G·A·克里斯蒂安

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

代理人 莫戈

(51) Int.Cl.

A24F 40/50 (2006.01)

A24F 40/65 (2006.01)

权利要求书2页 说明书18页 附图6页

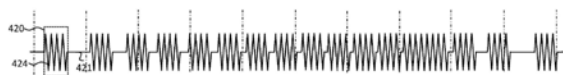
(54) 发明名称

气溶胶生成系统及用于气溶胶生成系统的  
触觉输出元件

(57) 摘要

根据本发明的实施例,提供了一种气溶胶生成装置。所述气溶胶生成装置包括壳体(11、21、31),所述壳体包括空气入口(15)、空气出口(22)和在其间延伸的气流通路(23)。所述气溶胶生成装置包括气溶胶生成元件(25、36),所述气溶胶生成元件设置在所述气流通路(23)内并且配置成生成气溶胶。所述气溶胶生成装置包括传感器(32、52),所述传感器联接到所述壳体(11、21、31)并且配置成生成时间相关气流信号,所述时间相关气流信号对应于在空气出口(22)处的用户抽吸(62)的时间相关强度。气溶胶生成装置包括联接到壳体(11、21、31)的触觉输出元件(30、50)。所述气溶胶生成装置包括可操作地联接到所述传感器(32、52)的电路(13、33),以便在所述用户抽吸(62)期间接收所述时间相关气流信号。电路(13、33)进一步可操作地联接到触觉输出元件(30、50),并且配置成基于时间相关气流信号,

在用户抽吸(62)期间以时间相关频率或以时间相关间隔(401、411、421、501、511、521)致动触觉输出元件(30、50)。



1. 一种气溶胶生成装置,包括:

壳体,所述壳体包括空气入口、空气出口和在所述空气入口与所述空气出口之间延伸的气流通路;

气溶胶生成元件,所述气溶胶生成元件设置在所述气流通路内并且配置成生成气溶胶;

传感器,所述传感器联接到所述壳体并且配置成生成时间相关气流信号,所述时间相关气流信号对应于在所述空气出口处的用户抽吸的时间相关强度;

触觉输出元件,所述触觉输出元件联接到所述壳体;以及

电路,所述电路可操作地联接到所述传感器,以便在所述用户抽吸期间接收所述时间相关气流信号,

所述电路进一步可操作地联接到所述触觉输出元件,并且配置成基于所述时间相关气流信号,在所述用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动所述触觉输出元件。

2. 根据权利要求1所述的气溶胶生成装置,其中所述电路配置成在所述用户抽吸期间以恒定强度致动所述触觉输出元件。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的气溶胶生成装置,其中所述电路进一步配置成基于所述时间相关气流信号计算在所述用户抽吸期间通过所述气流通路的气流速度。

4. 根据权利要求3所述的气溶胶生成装置,其中所述电路配置成基于在所述用户抽吸期间通过所述气流通路的所计算的气流速度来致动所述触觉输出元件。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述电路配置成基于所述时间相关气流信号的增加在所述用户抽吸期间以较短间隔或以较高频率致动所述触觉输出元件。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述电路配置成基于所述时间相关气流信号的减小在所述用户抽吸期间以较长间隔或以较低频率致动所述触觉输出元件。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述触觉输出元件包括机械致动器或压电致动器。

8. 根据权利要求7所述的气溶胶生成装置,其中所述机械致动器包括线性谐振致动器或偏心旋转质量致动器。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述气流传感器包括压力传感器。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述触觉输出元件定位成使得所述用户的嘴唇能够感测所述触觉输出元件的致动。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,其中所述触觉输出元件定位成使得所述用户的一根或多根手指能够感测所述触觉输出元件的致动。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成装置,进一步包括配置成允许所述用户选择触觉反馈属性的界面。

13. 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元件包括加热器。

14. 一种气溶胶生成系统,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

及气溶胶生成基质,其中所述气溶胶生成基质包括尼古丁。

15.一种用于在气溶胶生成装置中生成输出的方法,所述气溶胶生成装置包括:壳体,所述壳体包括空气入口、空气出口和在所述空气入口与所述空气出口之间延伸的气流通路;以及设置在所述壳体内并且配置成生成气溶胶的气溶胶生成元件,所述方法包括:

生成对应于在所述空气出口处的用户抽吸的时间相关强度的时间相关气流信号;以及基于所述时间相关气流信号,在所述用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件。

## 气溶胶生成系统及用于气溶胶生成系统的触觉输出元件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种气溶胶生成系统、与该系统一起使用的装置以及生成气溶胶的方法。具体而言,本发明涉及手持式气溶胶生成系统和装置,所述系统和装置通过加热来使气溶胶形成基质汽化以生成供用户抽吸或吸入的气溶胶,并且所述系统和装置包括界面元件。

### 背景技术

[0002] 一种类型的气溶胶生成系统是生成气溶胶以供用户抽吸或吸入的电加热吸烟系统。电加热吸烟系统有各种形式。一些类型的电加热吸烟系统是电子烟,其使液体或凝胶基质汽化以形成气溶胶,或通过将其加热到低于固体基质的燃烧温度的某一温度从固体基质释放气溶胶。

[0003] 已知手持式电操作气溶胶生成装置和系统由包括电池和控制电子器件的装置部分、用于容纳或接收气溶胶形成基质的部分和用于加热气溶胶形成基质以生成气溶胶的电操作加热器组成。还包括烟嘴部分,用户可在该烟嘴部分上抽吸以将气溶胶吸入其口中。

[0004] 一些装置和系统使用储存在储存部分中的液体或凝胶气溶胶形成基质。此类装置可以使用芯将液体或凝胶气溶胶形成基质从储存部分运送到加热器,其在加热器中被气溶胶化。此类装置可以使用诸如泵和活塞的移位机构将液体或凝胶形成基质从储存部分移位到加热器。其它类型的气溶胶生成装置和系统使用包括烟草材料的固体气溶胶形成基质。此类装置可包括用于接收包括固体气溶胶形成基质的香烟形条的凹部,如包括烟草材料的折叠片材。当条接收在凹部中时,布置在凹部中的叶片形加热器插入到条的中心中。加热器配置成加热气溶胶形成基质以生成气溶胶,而不基本上燃烧气溶胶形成基质。

[0005] 电加热吸烟系统可以提供与常规的基于燃烧的香烟显著不同的用户体验。例如,用户与装置交互而不是点燃香烟。取决于特定的电加热吸烟系统,某些反馈可响应于装置的激活或使用而提供至用户,如振动信号、听觉信号或光信号。然而,信号可以传达的信息有限,可能令人困惑或可能干扰用户或其他人。这可导致用户体验不佳。

### 发明内容

[0006] 本发明的目标在于为用户提供传达有意义信息的易于理解的反馈,同时优选地最小化或减少对他人的干扰。例如,本发明的一些配置可以通过在气溶胶生成系统(如包括气溶胶生成装置的系统,所述气溶胶生成装置又包括触觉输出元件)中提供界面来增强对用户的反馈。触觉输出元件配置成经由用户的触感将信息传送给用户。触觉输出元件可以联接到气溶胶生成系统中的用户可在使用该系统期间与其交互的任何合适的一个或多个部件,例如联接到气溶胶生成装置。经由触觉输出元件提供给用户的信息可以向用户提供关于用户抽吸的时间相关强度的反馈。优选地,此类信息通过改变触觉输出元件的频率或间隔,而不是通过改变触觉输出元件的强度而提供给用户。因而,例如由于不一定需要增加触觉输出元件的致动强度(这可能由他人听到)来向用户提供关于他或她的抽吸强度的信息,

故可以减少或最小化对他人的干扰。附加地或备选地,例如由于不一定需要增加触觉输出元件的强度(这可能使用户不适)来向用户提供关于他或她的抽吸强度的信息,故可以使用户的体验更舒适。然而,即使在改变(例如增加)触觉输出元件的强度以向用户提供关于他或她的抽吸强度的信息的配置中,触觉输出元件的频率或间隔的变化也可用于向用户提供关于他或她的抽吸强度的附加信息。因此,可以改进用户体验和装置管理。

[0007] 根据本发明的第一实施例,提供了一种气溶胶生成装置。所述气溶胶生成装置包括壳体,所述壳体包括空气入口、空气出口和在其间延伸的气流通路。所述气溶胶生成装置包括气溶胶生成元件,所述气溶胶生成元件设置在所述气流通路内并且配置成生成气溶胶。所述气溶胶生成装置包括传感器,所述传感器联接到所述壳体并且配置成生成时间相关气流信号,所述时间相关气流信号对应于在所述空气出口处的用户抽吸的时间相关强度。所述气溶胶生成装置包括联接到所述壳体的触觉输出元件。所述气溶胶生成装置包括可操作地联接到所述传感器的电路,以便在所述用户抽吸期间接收所述时间相关气流信号。所述电路还可操作地联接到触觉输出元件,并且配置成基于所述时间相关气流信号,在用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件。

[0008] 在一些配置中,电路可选地配置成在用户抽吸期间以恒定强度致动触觉输出元件。

[0009] 附加地或备选地,电路可选地进一步配置成基于时间相关气流信号,计算在用户抽吸期间通过气流通路的气流速度。例如,电路可选地配置成基于在用户抽吸期间通过气流通路的所计算气流速度来致动触觉输出元件。

[0010] 附加地或备选地,电路可选地配置成基于时间相关气流信号的增加在用户抽吸期间以较短间隔或较高频率致动触觉输出元件。

[0011] 附加地或备选地,电路可选地配置成基于时间相关气流信号的减小在用户抽吸期间以较长间隔或较低频率致动触觉输出元件。

[0012] 附加地或备选地,触觉输出元件可选地包括机械致动器或压电致动器。示意性地,机械致动器可选地包括线性谐振致动器或偏心旋转质量致动器。

[0013] 附加地或备选地,气流传感器可选地包括压力传感器。

[0014] 附加地或备选地,触觉输出元件可选地定位成使得用户的嘴唇可感测到触觉输出元件的致动。

[0015] 附加地或备选地,触觉输出元件可选地定位成使得用户的一根或多根手指可以感测到触觉输出元件的致动。

[0016] 附加地或备选地,所述装置可选地进一步包括配置成允许用户选择触觉反馈属性(profile)的界面。

[0017] 附加地或备选地,气溶胶生成元件可选地包括加热器。

[0018] 气溶胶生成系统可包括如本文提供的气溶胶生成装置,以及气溶胶生成基质,其中所述气溶胶生成基质包括尼古丁。

[0019] 如本文所使用,术语“气溶胶生成系统”涉及与一个或多个其它元件交互的系统。“气溶胶生成系统”可以与之交互的一个此类元件是气溶胶形成基质(例如,设在气溶胶生成制品内)以生成气溶胶。

[0020] 如本文所使用,术语“气溶胶生成制品”涉及包括气溶胶形成基质的制品。可选地,

气溶胶生成制品还包括一个或多个另外的部件,如储集器、载体材料、包装物等。气溶胶生成制品可以生成可以通过用户的口部直接吸入到用户的肺中的气溶胶。气溶胶生成制品可以是一次性的。包括气溶胶形成基质(包括烟草)的气溶胶生成制品可称为烟草棒。

[0021] 如本文所使用,术语“气溶胶形成基质”涉及能够释放可形成气溶胶的一种或多种挥发性化合物的基质。通过加热气溶胶形成基质释放这类挥发性化合物以形成蒸气。蒸气可冷凝以形成气溶胶,例如细固体颗粒或液体液滴在气体例如空气中的悬浮液。气溶胶形成基质可方便地为气溶胶生成装置或系统的一部分。在一些配置中,气溶胶形成基质包括凝胶或液体,而在其它配置中,气溶胶形成基质包括固体。气溶胶形成基质可包括液体和固体组分两者。

[0022] 如本文所使用,术语“联接”涉及可以彼此直接或间接接触的元件布置。彼此“直接”联接的元件彼此接触。彼此“间接”联接的元件不会彼此直接接触,而是经由一个或多个中间元件彼此附接。取决于特定布置,彼此属于相同装置或系统的一部分的元件可以“直接”彼此接触或“间接”彼此接触。

[0023] 如本文所使用,术语“界面”涉及可经由其传输信息、可经由其接收信息或可经由其传输和接收信息的元件。本文提供的示例性界面包括用于传输信息的触觉输出元件。

[0024] 如本文所使用,术语“触觉输出元件”涉及配置成经由用户的触感将信息传送给用户的元件。例如,触觉输出元件配置成使得当此类元件受到致动时,用户可以经由用户的触感感受和识别此类致动。通常,用户可以通过在用户例如使用他或她的手指、手掌或嘴唇正在触摸的装置或系统的限定部分处的他或她的触感而感受触觉输出元件的致动。例如,感觉到致动的装置或系统的此限定部分可以是或可以包括系统装置的壳体的限定外部(外围)部分,或触觉输出元件,或联接到触觉输出元件的界面、装置或系统的任何其它合适的元件。触觉输出元件可以以一种方式被致动,以便经由这种致动向用户传送信息。触觉输出元件可以配置成以便通过例如振动、轻触、力、温度变化(如热脉冲或冷脉冲)或电信号将信息传送给用户。触觉输出元件可以包括但不限于机械致动器、压电致动器、电致动器和热输出元件。

[0025] 如本文所使用,术语“热输出元件”涉及通过生成用户可感知的温度变化向用户提供信息的元件。

[0026] 如本文所使用,术语“用户可感知的温度变化”涉及可由用户感知和识别的温度变化。通常,用户可以通过在用户例如使用他或她的手指、手掌或嘴唇正在触摸的装置或系统的限定部分处的他或她的触感而感受用户可感知的温度变化。产生用户可感知的温度变化的装置或系统的一部分可以最初在第一温度下,如环境温度(室温)或比环境温度更温暖,例如由于由气溶胶生成元件传递到此类元件的热量或者由于从用户的皮肤例如手指或嘴唇传递的热量。热输出元件的致动使得在装置或系统的限定部分处的温度增大或减小到与第一温度明显不同的第二温度。

[0027] 气溶胶生成系统或装置可包括凝胶、液体或固体气溶胶形成基质,并且可包括配置成从其生成气溶胶的经适当配置的气溶胶生成元件。

[0028] 在气溶胶形成基质包括凝胶或液体的配置中,气溶胶生成系统或装置可包括容纳气溶胶形成基质的储集器,所述储集器可选地可以包含用于容纳气溶胶形成基质的载体材料。载体材料可选地可以是或可包括泡沫、海绵或纤维集合。载体材料可选地可以由聚合物

或共聚物形成。在一个实施例中，载体材料是或包括纺丝聚合物。

[0029] 在一些配置中，气溶胶生成系统可选地包括筒和可联接到筒的烟嘴。筒可选地包括储集器和气溶胶生成元件中的至少一个。附加地或备选地，气溶胶生成系统的壳体可选地进一步包括空气入口、空气出口和在空气入口与空气出口之间延伸的气流路径，其中蒸气可选地至少部分地在气流路径内冷凝成气溶胶。

[0030] 例如，在本文提供的各种配置中，筒可包括壳体，所述壳体具有连接端和远离连接端的口端，所述连接端配置成连接到气溶胶生成系统的控制本体。气溶胶生成元件可完全位于筒内，或完全位于控制本体内，或可部分地位于筒内并且部分地位于控制本体内。电力可以通过壳体的连接端从被连接的控制本体递送到气溶胶生成元件。在一些配置中，气溶胶生成元件可选地更靠近连接端而不是靠近口端开口。这允许控制本体中的电源与气溶胶生成元件之间的简单并且短的电连接路径。

[0031] 气溶胶生成元件可选是或包括加热元件，气溶胶生成元件可以是基本上平面的。加热元件可包括电阻性材料，例如响应于电流流过其中而产生热的材料。在一种配置中，加热元件包括一个或多个导电丝。术语“丝”指代布置于两个电触点之间的电路径。加热元件可以是或可包括丝或线的阵列，例如彼此平行布置。在一些配置中，丝或线可形成网。然而，应了解，可使用加热元件的任何合适配置和材料。

[0032] 例如，加热元件可包括或可由具有合适的电性质的任何材料形成。合适的材料包括但不限于：例如掺杂陶瓷的半导体、“导”电陶瓷（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、含钨合金、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、钴的超级合金；不锈钢、Timetal®、基于铁铝的合金，以及基于铁锰铝的合金。Timetal®是钛金属公司的注册商标。示例性材料是不锈钢和石墨，更优选的是比如AISI 304、316、304L、316L等300系列不锈钢。另外，加热元件可以包括上述材料的组合。在一个非限制性配置中，加热元件包括线材或由线材制成。更优选地，线材由金属制成，最优选地由不锈钢制成。

[0033] 加热器组件还可包括电连接到加热元件的电接触部分。电接触部分可以是或可包括两个导电接触垫。在包括壳体的配置中，接触部分可通过壳体的连接端露出以允许与控制本体中的电接触引脚接触。

[0034] 储集器可包括储集器壳体。气溶胶生成元件、包括气溶胶生成元件的加热组件或其任何合适的部件可以固定到储集器壳体。储集器壳体可以包括模制部件或安装件，模制部件或安装件在气溶胶生成元件或加热组件上模制成型。模制部件或安装件可以覆盖气溶胶生成元件或加热组件的全部或一部分，并且可以部分或完全地将电接触部分与气流路径和气溶胶形成基质中的一者或两者隔离。模制部件或安装件可包括形成储集器壳体的一部分的至少一个壁。模制部件或安装件可限定从储集器到气溶胶生成元件的流动路径。

[0035] 壳体可以由可模制的塑料材料形成，所述塑料材料例如是聚丙烯（PP）或聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）。壳体可以形成储集器的壁的部分或全部。壳体和储集器可以一体地形成。备选地，储集器可以与壳体分开形成，并组装到壳体上。

[0036] 在气溶胶生成系统或装置包括筒的配置中,筒可包括可移除的烟嘴,用户可通过所述烟嘴抽吸气溶胶。可移除烟嘴可覆盖口端开口。备选地,筒可构造成允许用户直接在口端开口上进行抽吸。

[0037] 筒可以用液体或凝胶气溶胶形成基质再填充。备选地,筒可以设计成当储集器中的液体或凝胶气溶胶形成基质变空时弃置。

[0038] 在气溶胶生成系统或装置进一步包括控制本体的配置中,控制本体可包括至少一个电接触元件,所述至少一个电接触元件配置成当控制本体连接到筒时提供与气溶胶生成元件的电连接。电接触元件可选地可以是细长的。电接触元件可选地可以是弹簧加载的。电接触元件可选地可以接触筒中的电接触垫。可选地,控制本体可包括用于与筒的连接端接合的连接部分。可选地,控制本体可包括电源。可选地,控制本体可包括控制电路,所述控制电路配置成控制从电源向气溶胶生成元件的供电。

[0039] 可选地,控制电路可包括微控制器。微控制器优选地是可编程微控制器。控制电路可包括其它电子部件。控制电路可以配置成致动本发明的触觉输出元件。所述气溶胶生成装置或系统可包括压力传感器,所述压力传感器配置成生成对应于空气出口处的用户抽吸的时间相关强度的时间相关气流信号,并且所述控制电路可配置成接收所述时间相关气流信号并且基于所述信号以时间相关方式致动所述触觉输出元件。控制电路可进一步配置成调节向气溶胶生成元件的供电。电力可以在激活系统之后持续地供应到气溶胶生成元件,或者可以例如在逐口抽吸的基础上间歇地供应。电力可以电流脉冲的形式供应到气溶胶生成元件。

[0040] 控制本体可以包括布置成对控制系统、触觉输出元件、传感器和气溶胶生成元件中的至少一者供电的电源。气溶胶生成元件可包括独立电源。所述气溶胶生成系统或装置可包括:布置成向控制电路供电的第一电源;配置成向气溶胶生成元件供电的第二电源;以及配置成向所述触觉输出元件和传感器供电的第三电源;或者所述气溶胶生成系统或装置可包括较少的电源,其分别配置成向控制电路、气溶胶生成元件、触觉输出元件和传感器的任何合适组合供电。

[0041] 每个此类电源可以是或可以包括DC电源。电源可以是或可包括电池。电池可以是或可包括基于锂的电池,例如锂钴、锂铁磷酸盐、钛酸锂或锂聚合物电池。电池可以是或可包括镍金属氢化物电池或镍镉电池。电源可以是或可包括另一形式的电荷存储装置,例如,电容器。可选地,电源可能需要再充电,并且针对许多充放电循环而配置。电源可具有能够存储足以用于一次或多次用户体验的能量的容量;例如,电源可具有足够的容量,以允许在大约六分钟的时段内或在六分钟的倍数的时段内连续生成气溶胶,六分钟对应于吸常规香烟所花费的典型时间。在另一实例中,电源可具有足够的容量以允许预定数量的抽吸或加热组件的不连续启动。优选地,电源可进一步具有足够的容量以允许触觉输出元件的任何合适次数的致动。

[0042] 气溶胶生成系统或装置可以是或可以包括手持式气溶胶生成系统。手持式气溶胶生成系统可以配置成允许用户在烟嘴上抽吸以通过口端开口抽吸气溶胶。气溶胶生成系统可具有与常规雪茄或香烟相当的尺寸。气溶胶生成系统可选地可具有在约30mm与约150mm之间的总长度。气溶胶生成系统可具有在约5mm与约30mm之间的外径。

[0043] 可选地,壳体可为细长的。壳体可包括任何合适材料或材料的组合。合适的材料的

实例包括金属、合金、塑料或含有那些材料中的一种或多种的复合材料,或适用于食物或药物应用的热塑性材料,例如聚丙烯、聚醚醚酮(PEEK)和聚乙烯。材料可以是轻的且不易碎的。触觉输出元件和传感器可分别联接到壳体的任何合适部分。例如,触觉输出元件可以联接到筒或控制本体。传感器可独立地联接到筒或控制本体。

[0044] 附加地或备选地,筒、控制本体或气溶胶生成系统可包括与控制电路连通的温度传感器。筒、控制本体或气溶胶生成系统或装置可包括用户输入,如开关或按钮。用户输入可使得用户能够打开和关闭系统。附加地或备选地,筒、控制本体或气溶胶生成系统或装置可选地可包括用于向用户指示容纳在储集器中的气溶胶形成基质的确定量的指示装置。控制电路可以配置成在确定容纳在储集器中的气溶胶形成基质的量之后激活指示装置。所述指示装置可选地可包括以下各项中的一者或多者:如发光二极管(LED)的灯、诸如LCD显示器的显示器、诸如扩音器或蜂鸣器的可听指示装置以及振动装置。控制电路可配置成点亮所述灯中的一个或多个,在显示器上显示量,经由扩音器或蜂鸣器发出声音,及振动装置。

[0045] 气溶胶形成基质可具有任何合适的组合物。例如,气溶胶形成基质可以包括尼古丁。含尼古丁的气溶胶形成基质可以是或可以包括尼古丁盐基质。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有挥发性烟草香味化合物的含烟草材料,所述化合物在加热时从气溶胶形成基质释放。气溶胶形成基质可以包括均质化烟草材料。气溶胶形成基质可包括含非烟草的材料。气溶胶形成基质可以包括均质化基于植物的材料。

[0046] 液体气溶胶形成基质可包括一种或多种气溶胶形成剂。气溶胶形成剂是任何合适的已知化合物或化合物的混合物,该化合物在使用中有利于形成致密且稳定的气溶胶并且在系统的操作温度下基本上耐热降解。合适的气溶胶形成剂的实例包括丙三醇和丙二醇。合适的气溶胶形成剂是本领域众所周知的,并且包括但不限于:多元醇,例如三甘醇,1,3-丁二醇和甘油;多元醇的酯,例如甘油单、二或三乙酸酯;和一元、二元或多元羧酸的脂肪酸酯,例如二甲基十二烷二酸酯和二甲基十四烷二酸酯。气溶胶形成基质可以包括水、溶剂、乙醇、植物提取物和天然或人工香料。气溶胶形成基质可包括尼古丁和至少一种气溶胶形成剂。气溶胶形成剂可以是丙三醇或丙二醇。气溶胶形成剂可包括丙三醇和丙二醇两者。气溶胶形成基质可以具有在约0.5%到约10%之间,例如约为2%的尼古丁浓度。

[0047] 应认识到,本发明的触觉输出元件不限于与配置成与液体或凝胶气溶胶形成基质一起使用的气溶胶生成系统或装置一起使用。例如,在其它配置中,本发明的触觉输出元件可以与配置成与固体气溶胶形成基质一起使用的气溶胶生成系统或装置一起使用或包括在该气溶胶生成系统或装置中。可以与固体气溶胶形成基质一起使用的一种类型的气溶胶生成元件包括加热器,所述加热器配置成插入到固体气溶胶形成基质中,如烟草棒。

[0048] 在一些配置中,加热器基本上呈叶形以插入至气溶胶形成基质中且可选地具有10mm与60mm之间的长度、2mm与10mm之间的宽度以及0.2mm与1mm之间的厚度。优选长度可在15mm与50mm之间,例如18mm与30mm之间。优选长度可为约19mm或约20mm。优选宽度可在3mm与7mm之间,例如4mm与6mm之间。优选宽度可为约5mm。优选厚度可在0.25mm与0.5mm之间。优选厚度可为约0.4mm。加热器可包括电绝缘加热器衬底和由加热器衬底支承的电阻加热元件。穿过加热器的厚度可选地限定通孔。所述加热器安装件可以向所述加热器提供结构支

承并且允许所述加热器位于所述气溶胶生成装置内。所述加热器安装件可由可模制材料形成,所述可模制材料围绕所述加热器的一部分模制并且可以延伸穿过通孔以将所述加热器联接到所述加热器安装件。加热器可选地可具有锥形末端或尖端以促进插入到气溶胶形成基质中。

[0049] 加热器安装件优选地模制为在操作期间不显著增加温度的加热器的一部分。此部分可称为保持部分,并且加热元件可在此部分处具有较低电阻率以使其在操作电流通过时不加热至显著程度。通孔可以位于保持部分中。通孔如果提供的话可在电阻加热元件形成于加热器衬底上之前或之后形成于加热器中。装置可由将加热组件固定或联接到壳体或固定或联接在其内部而形成。通孔可由机械加工形成,例如通过激光机械加工或通过钻孔。

[0050] 所述加热器安装件可以为所述加热器提供结构支承并且允许其稳固地固定在气溶胶生成装置内。使用诸如可模制聚合物的可模制材料允许所述加热器安装件围绕加热器模制并且从而稳固地保持所述加热器。这还允许以廉价的方式生产具有期望外部形状和尺寸的加热器安装件。

[0051] 有利地,加热元件可由不同材料形成。加热元件的第一部分或加热部分(即由加热器的插入或加热部分支承的部分)可由第一材料形成并且加热元件的保持部分(即由加热器的保持部分支承的部分)可由第二材料形成,其中第一材料具有比第二材料更大的电阻率系数。例如,第一材料可以是Ni-Cr(镍-铬)、铂、钨或合金线并且第二材料可以是金或银或铜。加热元件的第一部分和第二部分的尺寸还可不同以在第二部分中提供较低的每单位长度的电阻。

[0052] 加热器衬底由电绝缘材料形成并且可为陶瓷材料,如氧化锆或氧化铝。加热器衬底可以在广泛范围的温度内为加热元件提供机械稳定的支承,并且可以提供适合于插入到气溶胶形成基质中的刚性结构。加热器衬底包括在其上定位有加热元件的平面表面并且可包括配置成允许插入至气溶胶形成基质中的锥形末端。加热器衬底适宜具有小于或等于2瓦/米开尔文(Watts per metre Kelvin)的热导性。

[0053] 气溶胶生成装置优选地包括限定加热器的插入部分周围的腔的壳体。腔配置成接收含有气溶胶形成基质的气溶胶形成制品。加热器安装件可形成闭合腔的一端的表面。

[0054] 在一些配置中,装置优选地是便携式或手持式装置,其适于握在单只手的手指之间。

[0055] 装置的电源可以是任何适合的电源,例如直流电压源,如电池。在一个实施例中,电源是锂离子电池。另选地,电源可以是镍-金属氢化物电池、镍镉电池,或锂基电池例如锂-钴、锂-铁-磷酸盐、钛酸锂或锂-聚合物电池。

[0056] 装置优选地包括控制元件。控制元件可以是简单开关。备选地,控制元件可以是电路,并且可以包括一个或多个微处理器或微控制器,微处理器或微控制器可以配置成控制加热器以及控制触觉输出元件,并且从位于装置内任何合适位置处的传感器接收时间相关气流信号。

[0057] 本公开提供了一种气溶胶生成系统,其包括如上文所述的气溶胶生成装置和配置成接收于气溶胶生成装置的腔中的一个或多个气溶胶形成制品。

[0058] 在使用情境期间,容纳气溶胶形成基质的气溶胶生成制品可以部分地容纳在气溶胶生成装置内。气溶胶生成制品可为基本上圆柱形的形状。气溶胶生成制品可以是基本上

细长的。气溶胶生成制品可具有长度和基本上垂直于所述长度的圆周。气溶胶形成基质可以是大致圆柱形的形状。气溶胶形成基质可以是大致细长的。气溶胶形成基质也可具有长度和基本上垂直于所述长度的圆周。气溶胶生成制品可具有在大约30mm与大约100mm之间的总长度。气溶胶生成制品可具有大约5mm与大约12mm之间的外径。

[0059] 所述固体气溶胶形成基质可包括含烟草材料,所述含烟草材料含有在加热后从基质释放的挥发性烟草香味化合物。备选地,固体气溶胶形成基质可包括非烟草材料。固体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是丙三醇和丙二醇。

[0060] 固体气溶胶形成基质可包括例如以下各项中的一者或多者:粉末、颗粒、球粒、细片、细条、条带或片材,其含有以下各项中的一者或多者:草本植物叶、烟草叶、烟草叶脉片段、复原烟草、均质化烟草、挤出烟草、流延叶烟草以及膨胀烟草。固体气溶胶形成基质可呈松散形式,或可提供在合适的容器或筒中。可选地,固体气溶胶形成基质可含有在基质加热后释放的额外烟草或非烟草挥发性香味化合物。固体气溶胶形成基质也可含有胶囊,该胶囊例如包括额外烟草或非烟草挥发性香味化合物,并且此类胶囊可在固体气溶胶形成基质的加热期间熔化。

[0061] 如本文中所使用的,均质化烟草指通过使颗粒烟草团聚而形成的材料。均质化烟草材料可呈片材的形式。均质化烟草材料可具有以干重计含量大于5%的气溶胶形成剂。备选地,均质化烟草材料可以具有以干重计含量在5重量%与30重量%之间的气溶胶形成剂。均质化烟草材料的片材可以通过使颗粒烟草团聚而形成,所述颗粒烟草通过将烟草叶片和烟草叶梗中的一者或两者研磨或以其他方式组合而获得。备选地或另外,均质化烟草材料的片材可以包括在例如处理、操作和运输烟草期间形成的烟草尘、烟草细粒和其它颗粒烟草副产品中的一者或多者。均质化烟草材料的片材可以包括作为烟草内源性粘合剂的一种或多种固有粘合剂、作为烟草外源性粘合剂的一种或多种外来粘合剂或其组合,以帮助颗粒烟草团聚;备选地或另外,均质化烟草材料的片材可以包括其它添加剂,包括但不限于烟草和非烟草纤维、气溶胶形成剂、保湿剂、增塑剂、调味剂、填充剂、水性溶剂和非水性溶剂以及其组合。

[0062] 可选地,固体气溶胶形成基质可以设置在热稳定载体上或包埋在热稳定载体中。载体可以采取粉末、颗粒、小球、碎片、细条、条带或片材的形式。备选地,载体可以是管状载体,其内表面上或其外表面上或其内表面和外表面上沉积有固体基质薄层。此类管状载体可以由例如纸或类似纸的材料、非织造碳纤维垫、低质量开网金属丝网(low mass open mesh metallic screen)或穿孔金属箔或任何其他热稳定聚合物基材形成。

[0063] 在一些配置中,气溶胶形成基质包括均质化的烟草材料的聚集卷曲片材。如本文所使用,术语“轧纹片材”表示具有多个基本平行的隆脊或皱折的片材。优选地,当已经组装了气溶胶生成制品时,大致平行的脊或皱折沿着或平行于气溶胶生成制品的纵向轴线延伸。这有利地促进了均质烟草材料的卷曲片材的聚集,以形成气溶胶形成基质。然而,应当理解,用于包括在气溶胶生成制品中的均质化烟草材料的卷曲片材可以备选地或另外具有当已经组装了气溶胶生成制品时与气溶胶生成制品的纵向轴线成锐角或钝角设置的多个基本上平行的脊或皱折。在某些实施例中,气溶胶形成基质可以包括均质化烟草材料的聚集片材,该聚集片材在大致其整个表面上大致均匀地纹理化。例如,气溶胶形成基质可以包

括均质化烟草材料的聚集卷曲片材,该聚集卷曲片材包括多个基本上平行的脊或皱折,这些脊或皱折在片材的宽度上大致均匀地间隔开。

[0064] 可以将固体气溶胶形成基质以例如片材、泡沫、凝胶或浆料的形式沉积在载体的表面上。固体气溶胶形成基质可以沉积在载体的整个表面上,或者备选地,可以按一定图案沉积,以便在使用期间提供不均匀的香味递送。

[0065] 应当理解,尽管本文所述的某些配置包括通过电阻性加热生成气溶胶的气溶胶生成元件,但是可以使用任何合适的气溶胶生成元件,例如感应加热装置。

[0066] 在本发明的第二实施例中,提供了一种用于在气溶胶生成装置中生成输出的方法。所述气溶胶生成系统包括壳体,所述壳体包括空气入口、空气出口、在空气入口与空气出口之间延伸的气流通路;以及气溶胶生成元件,所述气溶胶生成元件设置在所述壳体内并且配置成在气流通路内生成气溶胶。所述方法包括生成对应于在空气出口处的用户抽吸的时间相关强度的时间相关气流信号。所述方法包括基于所述时间相关气流信号,在所述用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件。

[0067] 本发明的第一实施例的气溶胶生成装置的特征可应用于本发明的第二实施例。

## 附图说明

[0068] 现在将参考附图仅通过举例来详细地描述本发明的配置,在附图中:

[0069] 图1是根据本发明的包括触觉输出元件的气溶胶生成系统的横截面的示意图;

[0070] 图2是根据本发明的包括触觉输出元件的另一气溶胶生成系统的横截面的示意图;

[0071] 图3A是示例性时间相关用户抽吸强度的示意图;

[0072] 图3B是对应于图3A中所示的时间相关用户抽吸强度的示例性时间相关气流信号的示意图;

[0073] 图4A是基于图3B中所示的时间相关气流信号的触觉输出元件的示例性时间相关致动信号的示意图;

[0074] 图4B是基于诸如图4A中所示的时间相关致动信号的触觉输出元件的示例性时间相关输出的示意图;

[0075] 图4C是基于诸如图4A中所示的时间相关致动信号的触觉输出元件的另一示例性时间相关输出的示意图;

[0076] 图5A是基于图3B中所示的时间相关气流信号的触觉输出元件的另一示例性时间相关致动信号的示意图;

[0077] 图5B-5G是基于诸如图5A中所示的时间相关致动信号的触觉输出元件的各种示例性时间相关输出的示意图;以及

[0078] 图6示出了根据本发明的示例性方法中的操作流。

## 具体实施方式

[0079] 本文提供的配置涉及用于气溶胶生成系统的改进的界面。界面优选地包括触觉输出元件,其配置成经由用户的触感将信息传送到用户。关于用户抽吸的时间相关强度的信息可以通过在所述抽吸期间以时间变化频率、以时间变化间隔或以时间变化频率和时间变

化间隔来致动触觉输出元件而传送至用户。

[0080] 本发明的触觉输出元件可用于气溶胶生成系统内的任何合适的装置中,如气溶胶生成装置中。例如,图1是根据本发明的包括触觉输出元件30的气溶胶生成系统100的示意图。系统100包括含有液体或凝胶气溶胶形成基质的筒20,以及控制本体10。筒20的连接端可移除地连接到控制本体10的对应连接端。

[0081] 控制本体10包括壳体11,电池12和控制电路13设置于该壳体内,所述电池在一个实例中是可再充电锂离子电池。

[0082] 至少系统100的筒20和控制本体10是便携式的。例如,当联接到彼此时,系统100的筒20和控制本体10可以具有与常规雪茄或香烟相当的大小。例如,当联接到彼此时,系统100的筒20和控制本体10优选地大小和形状设定成以便为手持式的,并且优选地大小和形状设定成以便单手可握,例如可握在用户的手指之间。

[0083] 筒20包括壳体21,所述壳体容纳加热组件25和储集器24。液体或凝胶气溶胶形成基质保持在储集器24中。储集器24的上部部分连接到图1中所示的储集器24的下部部分。加热组件25从储集器24接收基质并加热基质以生成蒸气,例如加热组件包括电阻性加热元件,所述电阻性加热元件经由电互连件26、14联接到控制器13,以便从电池12接收电力。加热组件25的一侧与储集器24流体连通(例如,经由流体通道27),以便例如通过毛细管作用从储集器24接收气溶胶形成基质。加热组件25配置成加热气溶胶形成基质以生成蒸气。

[0084] 在所示配置中,气流路径23从空气入口15(可选地,其可以在控制本体10与筒20之间)延伸穿过筒20,经过加热组件25,并且通过路径23通过储集器24到达筒壳体21中的口端开口(空气出口)22。系统100配置成使得用户可在筒20的口端开口22抽吸以将气溶胶吸入到其口中。在操作中,当用户在口端开口22上抽吸时,空气如图1中的虚线箭头所示从空气入口15并且经过加热组件25抽吸到气流路径23中并且通过气流路径,并且抽吸到口端开口(空气出口)22。当系统激活时,控制电路13经由联接到电互连件26(在筒20中)的电互连件14(在控制本体10中)控制从电池12到筒20的电力供应。这又控制加热组件25产生的蒸气的量和性质。当由传感器32检测到筒20上的用户抽吸时,控制电路13可向加热组件25供应电力。这一类型的控制布置在例如吸入器和电子香烟等气溶胶生成系统中沿用已久。当用户在筒20的口端开口22上进行抽吸时,加热组件25被激活,并且生成蒸气,该蒸气夹带在穿过气流路径29的气流中。可选地,蒸气在气流路径23内至少部分地冷却以在气流路径内形成气溶胶,该气溶胶然后通过口端开口22被抽吸到用户的口中。在一些配置中,蒸气至少部分地在用户的口内冷却,以在用户的口内形成气溶胶。

[0085] 触觉输出元件30可以联接到筒20(如图所示)或可以联接到控制本体10。触觉输出元件可经由电互连件31联接到控制电路13。传感器32可以联接到筒20,或者可以联接到控制本体10(如图所示)。传感器32可经由电互连件33联接到控制电路13。控制电路13可配置成以便从传感器32接收时间相关气流信号,所述时间相关气流信号对应于在筒20的空气出口22处的用户抽吸的时间相关强度,并且基于时间相关气流信号致动触觉输出元件30。例如,控制电路13可配置成基于时间相关气流信号,在用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件30。

[0086] 触觉输出元件30配置成经由用户的触感向用户提供信息。在一些配置中,触觉输出元件30选自机械致动器、压电致动器、电致动器或触觉输出元件。示例性机械致动器是振

动致动器。可以适当地包括在触觉输出元件30中的振动致动器的实例包括但不限于偏心旋转质量致动器和线性谐振致动器。偏心旋转质量致动器的实例是无刷偏心旋转质量致动器。可以适当地包括在触觉输出元件30中的压电致动器的实例包括但不限于压电盘、压电弯曲器、压电谐振元件和电振动元件。可以适当地包括在触觉输出元件30中的触觉输出元件的实例包括但不限于电阻性加热器和热电元件(如珀耳帖元件)。应认识到,触觉输出元件30可以位于气溶胶生成系统100的任何合适部分处。例如,触觉输出元件30可以位于控制本体10或筒20的任何合适位置处,例如,可以联接到壳体11或壳体21的任何合适部分,以便在筒20或控制本体10的任何合适外部部分或在使用期间可以由用户(例如由用户的嘴唇、手指或手掌)触摸的系统100的任何其它合适部分处由用户触摸。

[0087] 图2是备选气溶胶生成系统200的示意图,所述气溶胶生成系统包括分别可以类似于参照图1描述的触觉输出元件30配置的触觉输出元件50,以及可以类似于参照图1描述的传感器32配置的传感器52。

[0088] 系统200包括具有壳体31的气溶胶生成装置30,以及气溶胶形成制品40,例如烟草棒。气溶胶形成制品40包括推入壳体31内以与加热器36的一部分热接近的气溶胶形成基质41。响应于由加热器36加热,气溶胶形成基质41将在不同温度下释放一系列挥发性化合物。

[0089] 在壳体31内存在电源32,例如可再充电锂离子电池。控制器(控制电路)33经由电互连件34连接到加热器36,连接到电源32,并且经由电互连件51连接到触觉输出元件50,并且经由电互连件53连接到传感器52。控制器33控制供应到加热器36的功率,以便调节其温度,并且以如本文其它地方所描述的方式,基于来自传感器52的时间相关气流信号,以时间相关频率,或时间相关强度,或时间相关频率和时间相关强度两者致动触觉输出元件50。通常,气溶胶形成基质加热到在250与450摄氏度之间的温度。

[0090] 气溶胶生成装置的壳体31限定腔,其在近端(或口端)开口,以用于接收气溶胶生成制品40供消耗。可选地,系统200包括设置在腔内的元件37,所述元件与壳体31一起形成空气入口通道38。包括加热器36和加热器安装件35的加热组件跨越腔的远端。加热器36由加热器安装件35固持,使得加热器36的有效加热区域(加热部分)位于腔内。在一个实例中,加热器36包括通孔(未具体示出),加热器安装件35的材料延伸穿过通孔,以便进一步将加热器36固定在适当位置。当气溶胶生成制品40完全接收于腔内时,加热器36的有效加热区域定位在气溶胶生成制品40的远端内。加热器安装件35可选地由聚醚醚酮形成并且可以围绕加热器的保持部分模制。加热器36可选地成形为终止于一点的叶片形式。也就是说,加热器36可选地具有大于其宽度尺寸的长度尺寸,该宽度尺寸大于其厚度尺寸。加热器36的第一面和第二面可以由加热器的宽度和长度限定。

[0091] 如图2中所示,示例性气溶胶形成制品40可以描述如下。气溶胶生成制品40包括三个或更多个元件:气溶胶形成基质41、中间元件42和烟嘴过滤器43。这三个元件顺序地且以同轴对准布置,并且由卷烟纸(未具体示出)组装,以形成条。在一个非限制性配置中,当组装时,气溶胶形成制品40的长度可以为45毫米,并且具有7毫米的直径,但应了解,可使用任何其它合适的尺寸组合。

[0092] 气溶胶形成基质41可选地包括包装在过滤纸(未示出)中以形成滤嘴段的卷曲流延薄片烟草的束。所述流延薄片烟草包括一种或多种气溶胶形成剂,例如甘油。中间元件42可紧邻于气溶胶形成基质41定位。中间元件42可以配置成以便将气溶胶形成基质41朝向制

品40的远端定位,使得其可与加热器36接触。附加地或备选地,中间元件42可以配置成以便当加热器36插入到气溶胶形成基质41中时抑制或防止气溶胶形成基质41沿着制品40朝向烟嘴推动。附加地或备选地,中间元件42可以配置成使得允许从气溶胶形成基质41释放的挥发性物质沿着制品朝向烟嘴过滤器43传递。所述挥发性物质可在传输部内冷却形成气溶胶。在一个非限制性配置中,中间元件42可包括或可由直接联接到气溶胶形成基质的乙酸钠纤维素管形成。在一个非限制性配置中,管限定了一个直径为3毫米的开孔。附加地或备选地,中间元件42可包括直接联接到烟嘴过滤器43的长度为18毫米的薄壁管或由该薄壁管形成。在一个示例性配置中,中间元件42包括这两个管。烟嘴过滤器43可以是由乙酸钠纤维素形成的常规烟嘴过滤器,并且长度约为7.5毫米。元件41、42和43可选地通过紧密裹绕在卷烟纸(未具体示出)内来组装,例如具有标准特性或分类的标准(常规)卷烟纸。一个具体实施例中的纸是常规卷烟纸。纸与每个元件41、42、43之间的界面定位元件并限定气溶胶形成制品40。

[0093] 当将气溶胶生成制品40推入腔中时,加热器36的锥形点与气溶胶形成基质41接合。通过向气溶胶形成制品40施加力,加热器36穿透气溶胶形成基质41。当气溶胶形成制品40恰当接合时,加热器36插入气溶胶形成基质42中。当致动加热器36时,气溶胶形成基质41升温并且生成或析出挥发性物质。当用户在烟嘴过滤器43上抽吸时,空气经由空气入口通道38吸入气溶胶形成制品40,并且挥发性物质冷凝形成可吸入气溶胶。此气溶胶穿过气溶胶形成制品40的烟嘴过滤器43并且进入用户的口中。

[0094] 应认识到,在本文提供的气溶胶生成系统中,参照图1描述的气溶胶生成系统100和参照图2描述的气溶胶生成系统200提供了非限制性实例,触觉输出元件可以联接到此类系统的任何合适元件。例如,在某些配置中,触觉输出元件30可选地联接到系统100的壳体11或壳体21。附加地或备选地,触觉输出元件30可选地定位成足够接近口端开口22,当致动触觉输出元件时,用户可以经由他或她的嘴唇感测致动,并且可选地无法经由他或她的手掌或手指感测致动。例如,触觉输出元件30可选地在口端开口21处或邻近该口端开口的位置处联接到壳体21。备选地,触觉输出元件30可选地位于距口端开口22足够远的位置,使得当致动触觉输出元件时,用户可以经由他或她的手掌或手指感测致动,并且无法经由他或她的嘴唇感测致动。例如,触觉输出元件30可选地沿着壳体11或21定位在此类位置处。在另外的其它配置中,触觉输出元件30可选地定位成使得当致动触觉输出元件时,用户可以经由他或她的手掌或手指并且经由他或她的嘴唇感测致动。触觉输出元件50可类似地位于系统200的任何合适位置,例如联接到壳体31的任何合适部分。

[0095] 还应认识到,任何合适数目的此类触觉输出元件可分别联接到气溶胶生成系统的任何合适部分。例如,一个触觉输出元件可以联接到气溶胶生成系统的壳体。作为另一实例,一个以上的触觉输出元件可联接到气溶胶生成装置的壳体。在各种示例性配置中,两个或更多个、三个或更多、四个或更多、五个或更多或甚至十个或更多触觉输出元件可以联接到气溶胶生成系统的壳体。

[0096] 示意性地,本发明的气溶胶生成系统可以配置成以便以使得将用户抽吸的强度的表示传送给用户的方式致动触觉输出元件。例如,图3A是在气溶胶生成系统的空气出口处(例如在系统100的口端开口22处或在系统200的烟嘴过滤器43处)的示例性时间相关用户抽吸强度的示意图。在用户开始用户抽吸时开始的时间增量 $t_1$ 期间,用户抽吸强度从零改

变(例如,增大)到第一值。在随后时间增量 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ 、 $t_7$ 和 $t_8$ 中的每一个期间,用户抽吸强度继续增大。在所示的实例中,用户抽吸强度在时间增量 $t_8$ 期间达到最大值,之后,用户抽吸强度在随后的增量 $t_9$ 、 $t_{10}$ 中的每一个中减小。在时间增量 $t_{10}$ 期间,用户抽吸强度减小到零,对应于用户终止用户抽吸。

[0097] 基于给定抽吸的时间相关抽吸强度,通过气溶胶生成系统的气流的速度也可以是时间相关的。气流速度可以是但不一定是与用户抽吸强度线性相关的。设在气溶胶生成系统内的传感器可生成对应于系统内的气流速度的信号,所述信号继而可对应于用户抽吸的时间相关强度。所述电路可选地配置成基于时间相关气流信号计算在用户抽吸期间通过所述气流通路的气流速度。例如,电路可选地配置成基于在用户抽吸期间通过气流通路的所计算气流速度来致动触觉输出元件。

[0098] 示意性地,系统100的传感器32或系统200的传感器52可配置成以便生成时间相关气流信号,所述时间相关气流信号对应于气溶胶生成系统的空气出口处(例如在系统100的口端开口22处或在系统200的烟嘴过滤器43处)的用户抽吸的时间相关强度。作为一个实例,传感器32或52是压力传感器或包括压力传感器。图3B是对应于图3A中所示的时间相关用户抽吸强度的示例性时间相关气流信号的示意图。应认识到,特定时间相关形状以及时间相关抽吸强度和时间相关气流信号的特定值可以变化,并且图3A和图3B旨在是纯示意性的。在所示的实例中,在用户开始用户抽吸时开始的时间增量 $t_1$ 期间,气流信号从零改变(例如,增大)到第一值。在随后时间增量 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$ 、 $t_7$ 和 $t_8$ 中的每一个期间,气流信号继续增大。在所示的实例中,气流信号在时间增量 $t_8$ 期间达到最大值(对应于用户抽吸强度中的最大值),之后,气流信号在随后时间增量 $t_9$ 、 $t_{10}$ 中的每一个中减小。在时间增量 $t_{10}$ 期间,气流信号减小到零,对应于用户终止用户抽吸。

[0099] 注意,每个用户抽吸不一定需要具有彼此相同的时间相关抽吸强度和对应的气流信号。例如,对于给定用户,时间相关抽吸强度和对应气流信号可能因抽吸而异,例如,可能在抽吸强度和对应气流信号的时间相关形状或最大抽吸强度和对应气流信号中的一个或两个中不同。类似地,对于不同用户,时间相关抽吸强度和对应气流信号可以不同于时间相关抽吸强度和对应气流信号。大体上,时间相关抽吸强度和对应的气流信号可以开始于零,增加到最大值,并且然后减小到零。从零到最大值的增加可以是单调的,也可以是非单调的。类似地,从最大值到零的降低可以是单调的,也可以是非单调的。

[0100] 气溶胶生成系统可包括可操作地联接到传感器(例如压力传感器)的电路,以便在用户抽吸期间接收时间相关气流信号。例如,系统100的控制电路13可以可操作地联接到传感器32,或者系统200的控制电路33可以可操作地联接到传感器52,以便分别从传感器接收时间相关气流信号。所述电路可进一步可操作地联接到触觉输出元件,并且配置成基于时间相关气流信号,在用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件。例如,电路可以配置成以便基于从传感器接收的时间相关气流信号生成用于触觉输出元件的时间相关致动信号。

[0101] 图4A是基于图3B中所示的时间相关气流信号的触觉输出元件的示例性时间相关致动信号的示意图。图4A中所示的时间相关致动信号可包括脉冲400的序列或由脉冲的序列组成,例如方波电压脉冲,所述脉冲中的每一个脉冲以预定方式致动触觉输出元件。例如,每个方波可以包括上升沿402和下降沿403。然而,应理解,时间相关致动信号可具有任

何合适的形状,例如可包括正弦波脉冲序列或由正弦波脉冲序列组成,所述正弦波脉冲中的每一个以类似于参照图4A所述的方波脉冲400的方式以预定方式致动触觉输出元件。电路可以,基于时间相关气流信号,以一种方式生成时间相关致动信号的脉冲400,以便在用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件。例如,电路可以配置成基于时间相关气流信号的增加在用户抽吸期间以较短间隔或以较高频率致动触觉输出元件。附加地或备选地,电路可以配置成基于时间相关气流信号的减小在用户抽吸期间以较长间隔或较低频率致动触觉输出元件。

[0102] 在图4A所示的非限制性实例中,脉冲400彼此分开间隔401(例如,不致动触觉输出元件的足够低电压的周期,如零电压),其可基于时间相关气流信号以时间相关方式变化。例如,脉冲400之间的间隔401的时间相关长度可以与时间相关气流信号的值逆相关(例如,逆线性相关)。因而,时间相关气流信号的增加导致间隔401的减小,导致脉冲400之间的时间缩短。作为非限制性实例,由于图3B中所示的时间相关气流信号的值从 $t_1$ 到 $t_8$ 依次地增加,故所述时间相关致动信号中的间隔401的长度从 $t_1$ 到 $t_8$ 对应地并且依次地减小,导致从 $t_1$ 到 $t_8$ 的脉冲400之间的依次更短的时间;类似地,由于图3B中所示的时间相关气流信号的值从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 依次地减小,故所述时间相关致动信号中的间隔401的长度从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 对应地并且依次地增加,导致从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 的脉冲400之间的依次更长的时间。

[0103] 由电路生成的时间相关致动信号可以在用户抽吸期间以时间相关频率或时间相关间隔致动触觉输出元件。例如,图4B是基于诸如图4A中所示的时间相关致动信号的触觉输出元件的示例性时间相关输出的示意图。在图4B所示的非限制性实例中,基于时间相关致动信号,在用户抽吸期间以时间相关间隔致动触觉输出元件。例如,响应于时间相关致动信号中的脉冲400的下降沿403,触觉输出元件可以在预定时间段被致动410,例如在图4B中由上升沿412后接下降沿413表示。致动410彼此分开间隔411(例如,非致动周期),其可基于时间相关致动信号以时间相关方式变化,并且因此可基于时间相关气流信号以时间相关方式变化。

[0104] 例如,致动410之间的间隔411的时间相关长度可以与时间相关致动信号的脉冲之间的间隔401直接相关(例如,直接线性相关)。因此,时间相关致动信号的增加导致间隔401的增加,从而导致致动410之间的时间缩短。例如,由于图4A中所示的时间相关致动信号的间隔401的长度从 $t_1$ 到 $t_8$ 依次地减小,故所述触觉输出元件的致动之间的间隔411的长度从 $t_1$ 到 $t_8$ 对应地并且依次地减小,导致从 $t_1$ 到 $t_8$ 的致动410之间的依次更短的时间;类似地,由于图4A中所示的时间相关致动信号的间隔401的长度从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 依次地减小,故致动420之间的间隔411的长度从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 对应地并且依次地增加,导致从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 的致动410之间的依次更长的时间。在此实例中,致动410的强度是恒定的。因而,更强烈的用户抽吸可导致缩短致动410之间的时间间隔,以便向用户提供关于他或她在抽吸期间的抽吸强度的反馈,而不增加触觉反馈的强度,因此改善了用户体验。

[0105] 注意,在一些情况下,触觉输出元件的给定致动可选地可以与触觉输出元件的后续致动重叠。例如,在示例性间隔 $t_8$ 期间,触觉输出元件以一种方式被致动,使得第一致动400'和第二致动400''彼此重叠,导致比单独此类致动更长的延长的致动400'、400''。

[0106] 尽管图4B将触觉输出元件的每次致动410示为方波,但应认识到,给定触觉输出元件的每个致动可以具有任何合适的时间相关形状。也就是说,上升沿412和下降沿413可以

具有任何合适的线性或非线性形状。例如,某些类型的触觉输出元件(如配置成通过振动、轻触、力或电信号将信息传送给用户的电致动器、机械致动器或压电致动器)可以瞬时地或近瞬时地响应于时间相关致动信号而致动,并且可以瞬时地或近瞬时地响应于时间相关致动信号而停止致动,导致为方波的致动410。然而,对其它类型的触觉输出元件(如配置成通过温度变化(如热脉冲或冷脉冲)将信息传送给用户的触觉输出元件)的致动和停止致动可以更缓慢地发生,导致不是方波的致动410。

[0107] 实际上,可以使用任何合适的时间相关致动信号来致动任何合适类型的触觉输出元件。例如,图4C是基于诸如图4A中所示的时间相关致动信号的触觉输出元件的另一示例性时间相关输出的示意图。在图4C所示的实例中,触觉输出元件包括机械致动器或压电致动器,当由时间相关致动信号的脉冲400致动420时,机械致动器或压电致动器生成预定数目的振动周期424。致动420彼此分开间隔421(例如,非致动周期),其可基于时间相关致动信号以时间相关方式变化。例如,致动420之间的间隔421的时间相关长度可以与时间相关致动信号的脉冲之间的间隔401直接相关(例如,直接线性相关)。因而,时间相关致动信号的增加导致间隔401的增加,从而导致致动420之间的时间缩短。例如,由于图4A中所示的时间相关致动信号的间隔401的长度从 $t_1$ 到 $t_8$ 依次地减小,故所述触觉输出元件的致动之间的间隔421的长度从 $t_1$ 到 $t_8$ 对应地并且依次地减小,导致从 $t_1$ 到 $t_8$ 的致动420之间的依次更短的时间;类似地,由于图4A中所示的时间相关致动信号的间隔401的长度从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 依次地减小,故致动420之间的间隔421的长度从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 对应地并且依次地增加,导致从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 的致动420之间的依次更长的时间。在此实例中,致动420的强度是恒定的。因而,更强烈的用户抽吸可导致缩短致动420之间的时间间隔,以便向用户提供关于他或她在抽吸期间的抽吸强度的反馈,而不增加触觉反馈的强度,因此改善了用户体验。在一个示例性配置中,电路可以配置成响应于时间相关气流信号从零变为另一个值(这可以对应于压降)而开始致动触觉输出元件。附加地或备选地,电路可以配置成响应于时间相关气流信号改变某一值或改变到某一值(这可以对应于压降大小的变化)而改变致动触觉输出元件的间隔。

[0108] 应认识到,时间相关致动信号的脉冲400之间的间隔之间的时差仅提供触觉输出元件的致动可以以时间相关方式变化的方式的一个实例。其它实例包括强度变化,或频率变化,或强度和频率的变化。例如,在诸如参照图4A-4C描述的非限制性实例中,触觉输出元件的每次致动410、420的强度可选地可以基于时间相关致动信号的对应脉冲400的强度。例如,在图4A中,每个脉冲400具有与另一个脉冲400相同或大致相同的强度,并且因此,触觉输出元件的每次致动410、420具有与另一个致动410、420相同或大致相同的强度。然而,在其它配置中,时间相关致动信号中的一个或多个脉冲可具有彼此不同的强度。可选地,脉冲400强度中的至少一些可对应于时间相关气流信号的值。触觉输出元件的一些或全部致动410、420可以具有彼此不同的强度。可选地,至少一些致动强度可以对应于时间相关气流信号的值。

[0109] 例如,图5A是基于图3B中所示的时间相关气流信号的触觉输出元件的另一示例性时间相关致动信号的示意性图示,并且图5B-5G是基于如图5A中所示的时间相关致动信号的触觉输出元件的各种示例性时间相关输出的示意性图示。在图5A中,时间相关致动信号中的脉冲500以如上文参考图4A所述的方式彼此分开间隔501。另外,脉冲500的相应强度可以基于时间相关气流信号的值。示意性地,脉冲500的强度可以直接地(例如,直接线性地)

随时间相关气流信号的值变化,使得时间相关气流信号的增加导致脉冲500的相应增加。

[0110] 在一些配置中,时间相关致动信号的强度变化(例如顺序脉冲500的强度变化)可以引起触觉输出元件的时间相关致动的强度变化。在图5B所示的非限制性实例中,基于时间相关致动信号,在用户抽吸期间以时间相关间隔和以时间相关强度来致动触觉输出元件。例如,致动510可彼此分开间隔511(例如,非致动周期),所述间隔可以以如上文参照图4A和4B描述的方式基于时间相关致动信号中的时间间隔以时间相关方式变化。附加地或备选地,致动510可以可选地具有可基于时间相关致动信号中的强度以时间相关方式变化的强度。例如,致动510的强度可以与时间相关致动信号的对应脉冲500的强度直接相关(例如,直接线性相关)。因此,时间相关致动信号的增加导致间隔501的增加,从而导致致动510之间的时间缩短。在图5B中,后续致动510的间隔511和强度两者基于时间相关致动信号中的脉冲500的间隔501和强度中的相应变化而变化。然而,应理解,触觉输出元件的致动的此类参数(间隔或强度)中的任一个可在不改变此类参数中的其它参数的情况下变化。在图5C所示的非限制性实例中,触觉输出元件包括机械致动器或压电致动器,当由时间相关致动信号的脉冲500致动520时,机械致动器或压电致动器生成具有强度对应于该脉冲500的强度的预定数目的振动周期。触觉输出元件的后续致动520的间隔521和强度基于后续脉冲500的间隔501和强度。

[0111] 应理解,触觉输出元件的任何合适参数可基于时间相关气流信号根据时间而变化,并且不限于间隔和强度。此外,应理解,触觉输出元件的致动的任何此类参数可随或不随其它此类参数变化而变化。在图55所示的非限制性实例中,基于时间相关致动信号,在用户抽吸期间以时间相关频率致动触觉输出元件。在图5D所示的实例中,触觉输出元件包括机械致动器或压电致动器,当由时间相关致动信号的脉冲500致动530时,所述机械致动器或压电致动器以时间相关频率生成振动周期。例如,电路可以配置成以基于时间相关致动信号的连续脉冲500的相应宽度、形状或强度的一个或多个的任何合适组合的频率依次地致动530触觉输出元件。在一个示例性配置中,电路可以配置成响应于时间相关气流信号从零变为另一个值(这可以对应于压降)而开始致动触觉输出元件。附加地或备选地,电路可以配置成响应于时间相关气流信号改变某一值或改变到某一值(这可以对应于压降大小的变化)而改变致动触觉输出元件的强度、频率和间隔的任何适合组合。在图5D中,相应致动530的频率可以与时间相关致动信号(如图5A所示)的脉冲500的强度直接相关(例如,直接线性相关)。因而,时间相关致动信号中脉冲500的强度增加可以引起较高频率致动530。例如,由于图5A中所示的时间相关致动信号的脉冲500的强度从 $t_1$ 到 $t_8$ 依次地增加,故所述触觉输出元件的致动530的频率从 $t_1$ 到 $t_8$ 对应地并且依次地增加;类似地,由于图5A中所示的时间相关致动信号的脉冲500的强度从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 依次地减小,故所述触觉输出元件的所述致动530的频率从 $t_8$ 到 $t_{10}$ 对应地并且依次地减小。在此实例中,致动530的强度是恒定的。因而,更强烈的用户抽吸可导致缩短致动530之间的时间间隔,以便向用户提供关于他或她在抽吸期间的抽吸强度的反馈,而不增加触觉反馈的强度,因此改善了用户体验。

[0112] 在另外的其它实例中,触觉输出元件的致动参数的任何合适组合可以变化。例如,在图5E中,电路配置成如参照图5B-5C描述的方式以时间相关强度,并且如参照图5D描述的方式以时间相关频率致动540触觉输出元件。作为另一实例,在图5F中,电路配置成如参照图4B-4C描述的方式以时间相关间隔,并且如参照图5D描述的方式以时间相关频率致动550

触觉输出元件。在此实例中,致动550的强度是恒定的。因而,更强烈的用户抽吸可导致缩短致动550之间的时间间隔,以便向用户提供关于他或她在抽吸期间的抽吸强度的反馈,而不增加触觉反馈的强度,因此改善了用户体验。作为又另一实例,在图5G中,电路配置成如参照图4B-4C描述的方式以时间相关间隔、如参照图5B-5C描述的方式以时间相关强度以及如参照图5D描述的方式以时间相关频率致动560触觉输出元件。

[0113] 在一些配置中,本发明的气溶胶生成系统存储用于致动触觉输出元件的多个不同属性。例如,控制电路13或33可包括或可联接到配置成存储此类属性的合适的计算机可读存储器。每个此类属性可以包括一个或多个不同值,所述一个或多个不同值可分别指定用于致动触觉输出元件30或50的参数。作为一个实例,一个或多个属性可以指定可以用其致动触觉输出元件的不同的强度或不同的最大强度。作为另一实例,一个或多个属性可以指定等待时间之间的不同系数。示意性地,所述装置可以配置成以便基于检测到的抽吸强度确定特定等待时间,这意味着可以通过将检测到的抽吸强度乘以存储系数(如大于一的系数)来引导等待时间。较大的系数意味着等待时间将基于强度的变化而改变更大的量。作为另一实例,一个或多个属性可以指定不同的检测到的抽吸强度。示意性地,所述装置可以存储相对弱的抽吸的第一属性和相对强的抽吸的第二不同属性。所述装置可配置成基于检测到的抽吸强度的变化速率来将所述相对弱的抽吸与相对强的抽吸区分开。可基于本文的教导容易地设想其它合适的属性。

[0114] 在一些配置中,本发明的气溶胶生成系统包括界面,所述界面配置成允许用户从不同属性中选择以用于致动触觉输出元件。例如,气溶胶生成系统100或200可选地可包括合适的有线或无线通信接口(未具体示出),所述系统可利用通信接口与另一装置(如智能手机)通信。系统100或200或智能手机可包括允许用户从不同属性中选择以用于致动触觉输出元件的界面。属性可以存储在智能手机中或存储在系统100或200的计算机可读存储器(未具体示出)中。在一个非限制性实例中,界面允许用户设置触觉输出元件的致动强度,如触觉输出元件的振动强度。示意性地,界面允许用户打开或关闭触觉输出元件。

[0115] 附加地或备选地,在一些配置中,本发明的气溶胶生成系统可选地配置成例如经由智能手机从远程服务器下载用于致动触觉输出元件的不同属性。属性可以存储在智能手机中或存储在系统100或200的计算机可读存储器(未具体示出)中。属性可以存储在智能手机中或存储在系统100或200的计算机可读存储器(未具体示出)中。

[0116] 图6示出了示例性方法60中的操作流。尽管参考系统100和200的元件来描述方法60的操作,但应认识到,所述操作可由任何其它适当配置的系统实施。

[0117] 方法60包括生成时间相关气流信号,所述时间相关气流信号对应于在气溶胶生成装置的空气出口处的用户抽吸的时间相关强度(61)。气溶胶生成系统可包括气溶胶生成元件,所述气溶胶生成元件配置成使用任何合适的气溶胶形成基质(如液体、凝胶或固体)来生成气溶胶。时间相关气流信号可以由设在相对于气溶胶生成系统的空气出口的任何合适位置中的传感器(如压力传感器)生成。本文例如参考图1和2描述了可包括传感器的气溶胶生成装置的非限制性实例。

[0118] 图6中示出的方法60包括基于时间相关气流信号,在用户抽吸期间以时间相关频率或以时间相关间隔致动触觉输出元件(62)。例如,在如参照图1和2描述的一些配置中,触觉输出元件可以经由合适的通信路径联接到气溶胶生成系统的控制电路。可以提供联接到

触觉输出元件的任何其它合适的电路。

[0119] 尽管本发明的一些配置已关于包括控制本体和单独但可连接的筒的系统进行描述,但应清楚的是,所述元件可适当地设在单件气溶胶生成系统中。

[0120] 还应该清楚的是,在本发明的范围内,备选配置是可能的。例如,本发明的触觉输出元件可以适当地集成到任何类型的装置或系统中,并且不限于在气溶胶生成装置和系统中使用。示意性地,本发明的触觉输出元件可以包括在医疗装置、智能手机等中。

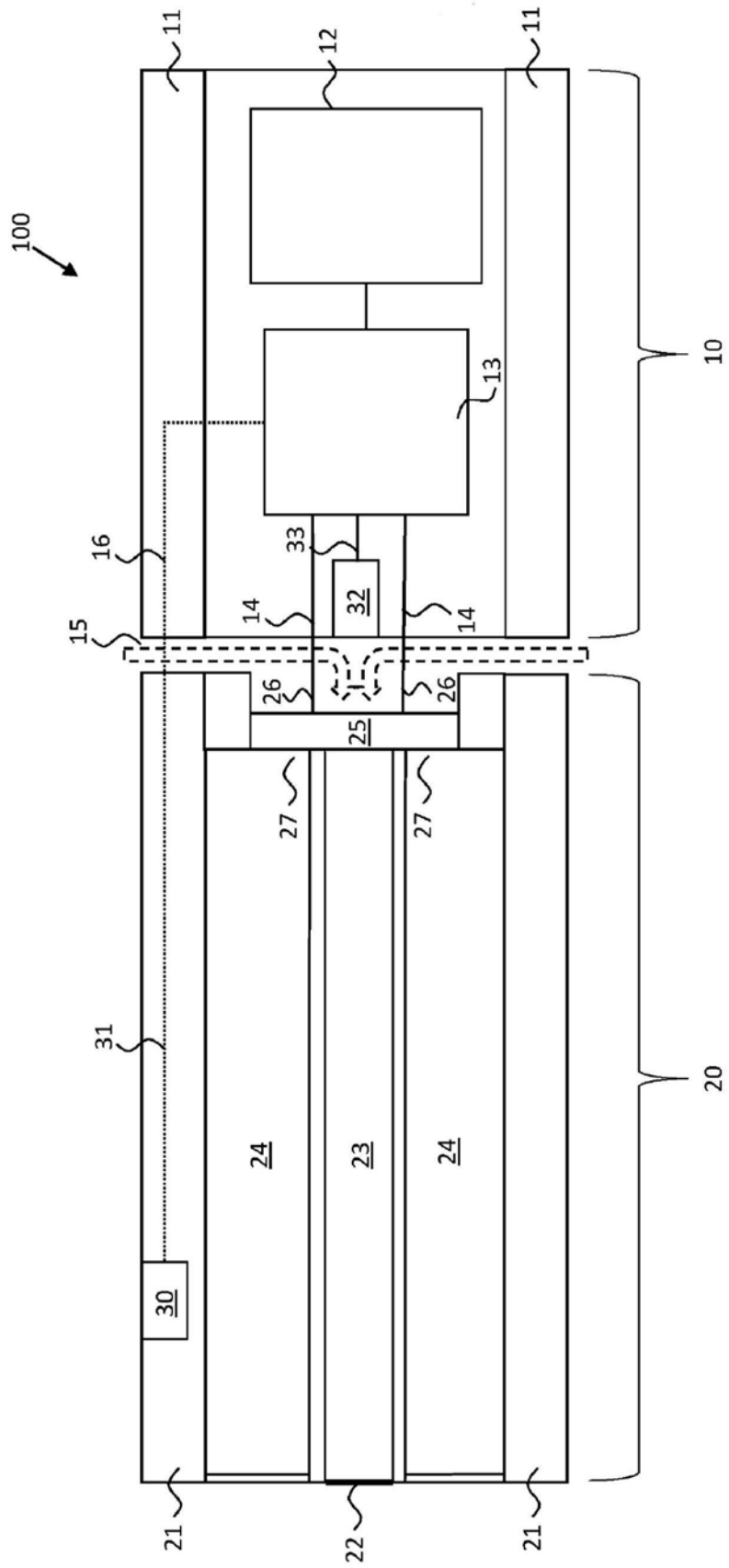


图1

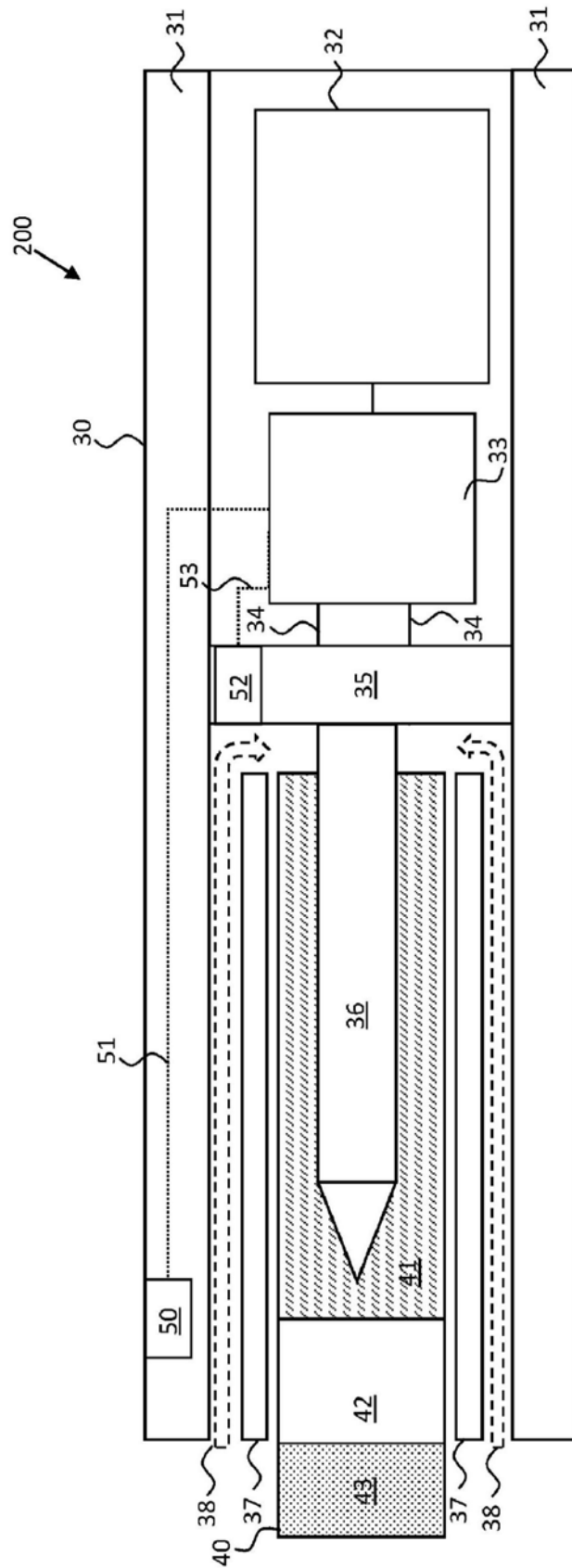
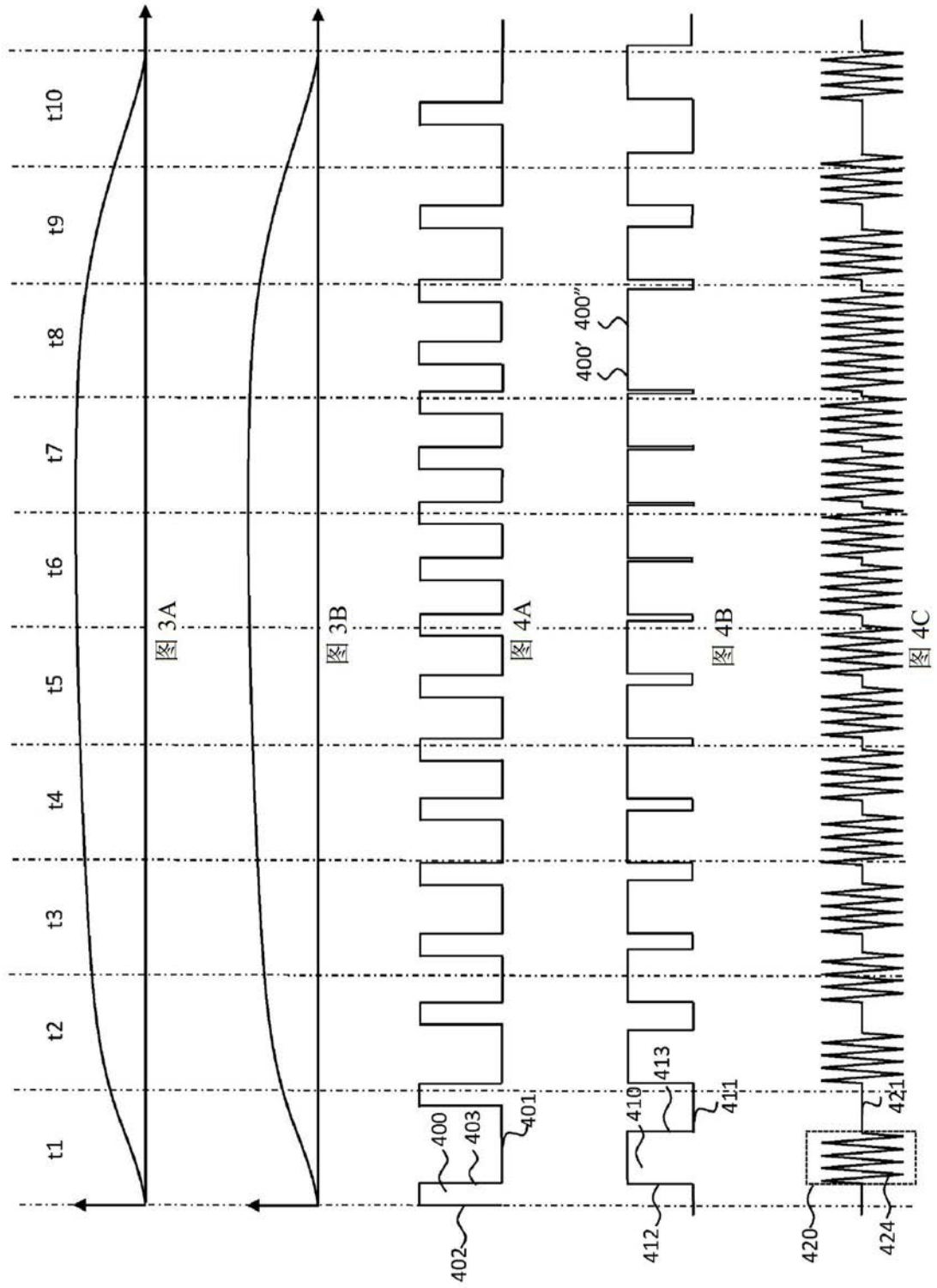
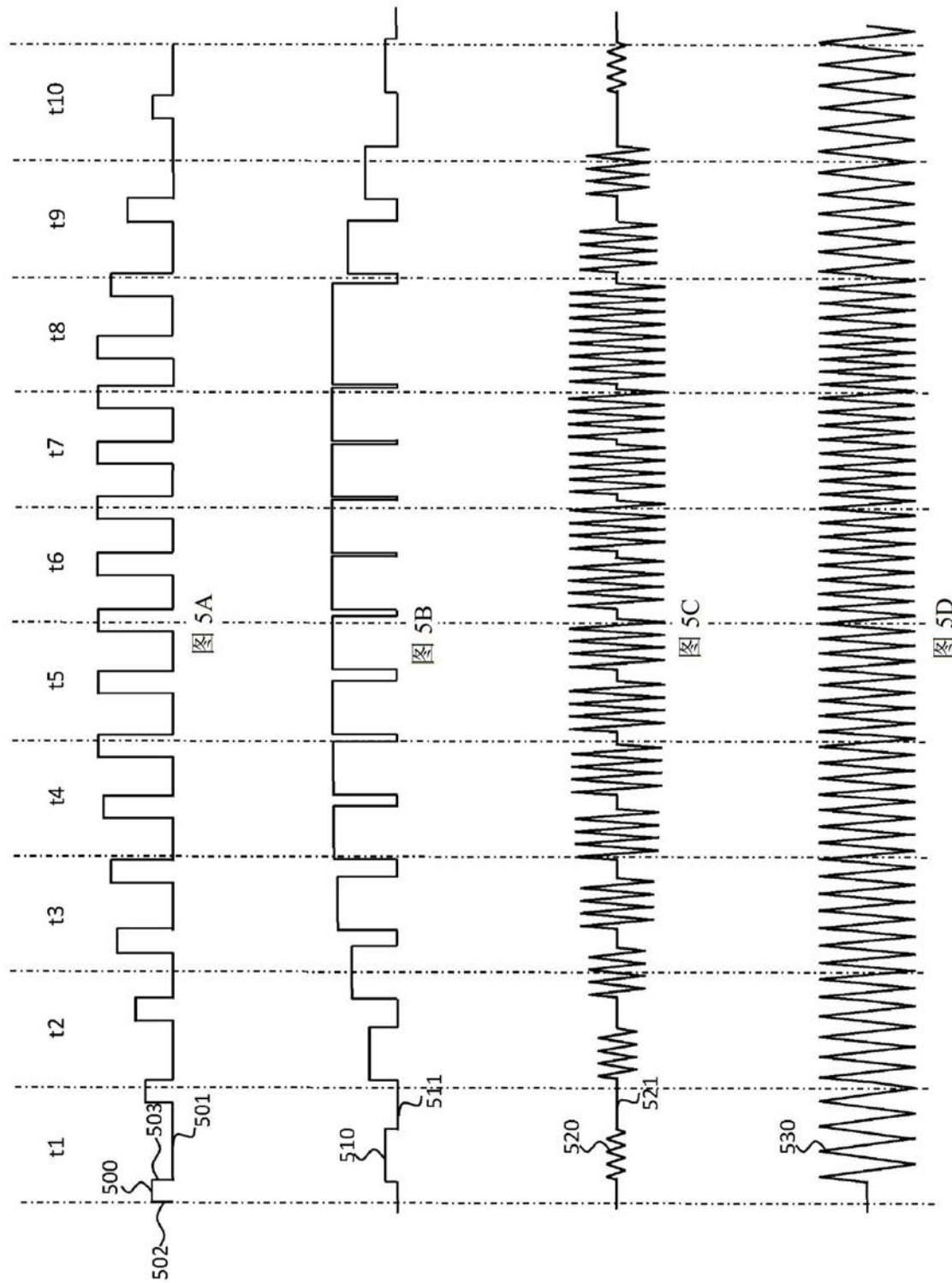
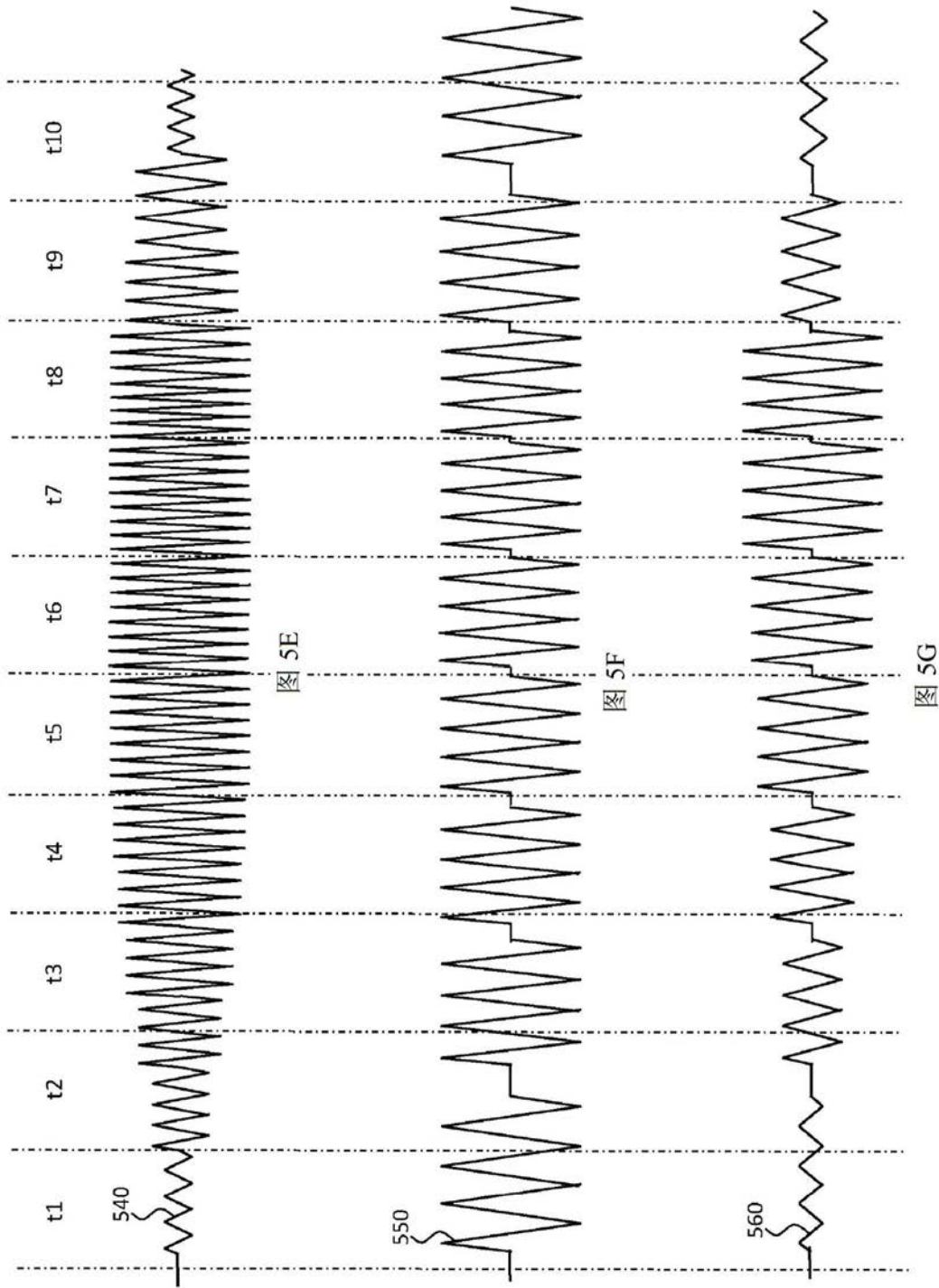


图2







60

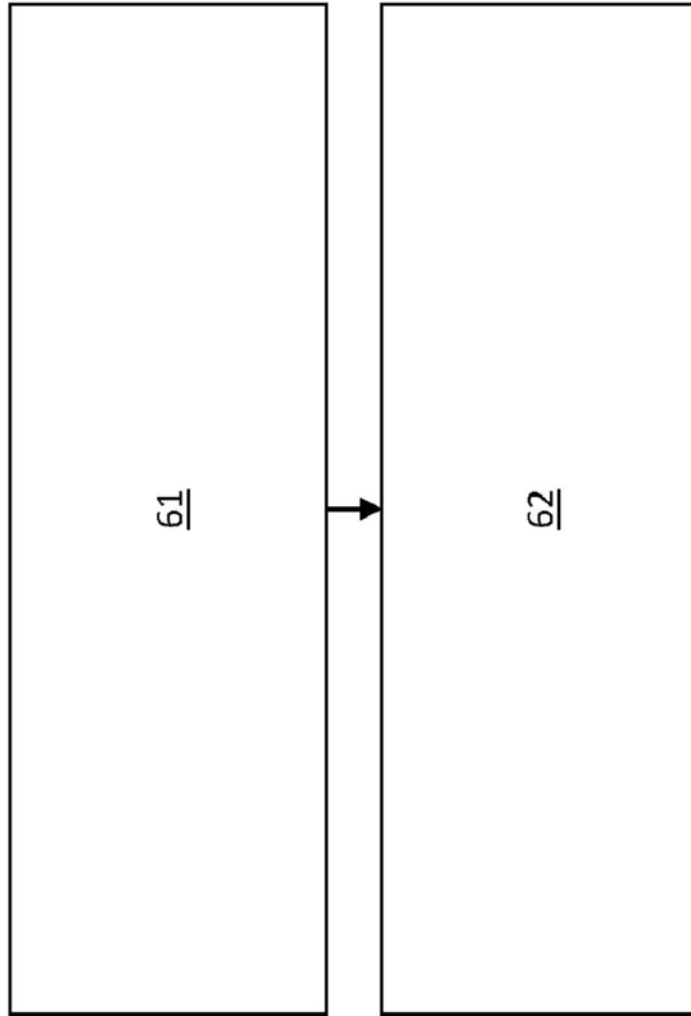


图6