



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111803768 B

(45) 授权公告日 2023.05.12

(21) 申请号 202010701980.3

(22) 申请日 2015.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111803768 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(30) 优先权数据
62/019,225 2014.06.30 US
62/035,588 2014.08.11 US
62/085,772 2014.12.01 US
62/086,208 2014.12.02 US
62/164,710 2015.05.21 US

(62) 分案原申请数据
201580045638.X 2015.06.30

(73) 专利权人 SYQE医药有限公司
地址 以色列特拉维夫市

(72) 发明人 佩利·大卫森 艾伦·肖尔
宾雅明·施瓦茨

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570
专利代理师 吕姝娟

(51) Int.Cl.
A61M 15/00 (2006.01)
A61M 16/20 (2006.01)
A61M 11/04 (2006.01)

审查员 谭淇豪

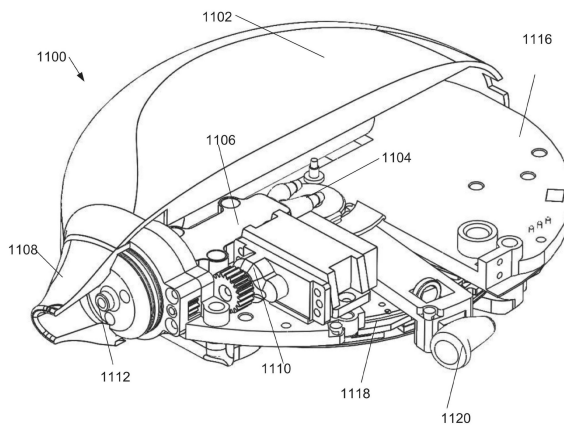
权利要求书2页 说明书36页 附图18页

(54) 发明名称

流量调节的吸入器装置

(57) 摘要

本发明的一些实施例关于一种吸入器装置，用于将从一剂量盒释出的至少一种物质经肺部输送至一吸入使用者，所述吸入器装置包含：一第一导管，用于引导一承载气流至所述使用者使用的一吸嘴的一近端开口；一支架，配置用以定位所述剂量盒于所述承载气流中；以及一第二导管，用于引导一分流气流至所述吸嘴而不使所述分流气流通过所述剂量盒的位置。在一些实施例中，连接到一阀门的一控制器，例如基于一传感器指示的气流速率和一目标气流曲线，通过控制所述分流气流控制了承载气流的一速率。



1. 一种吸入器装置,用于将至少一种活性物质输送至一吸入使用者,其特征在于,所述吸入器装置包含:

一或多个导管,所述导管包含一第一导管用于引导一气流至一吸嘴的一近端开口,所述吸入使用者从所述吸嘴进行吸入;

一调节机构,包含至少一阀门,用于控制通过所述第一导管的流量;

一控制器,功能上连接至所述阀门,以产生一气流调变的图案,所述气流调变的图案向所述吸入使用者指示出所述吸入器装置的一状态,其中所述图案包含:

(a) 在一气流的一第一周期之后的一中间周期时至少部分阻断所述气流以减少流向所述使用者的气流的一总速率,所述至少一种活性物质在所述第一周期期间被携带至所述吸入使用者;以及接着

(b) 减小或移除阻断以允许在相对低的阻力下增加所述气流,以向所述吸入使用者提供一指示,其中增加的所述气流具有一速率等于或大于阻断之前所述气流的所述第一周期内的一气流速率,

其中,在所述增加的气流提供100%环境空气,即使部分通过一冷且潜在耗尽的剂量盒。

2. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述增加的气流的体积大于或等于所述吸入使用者的一解剖学死腔的一体积。

3. 如权利要求1或2所述的吸入器装置,其特征在于:所述指示被提供以指示一使用期间已经完成。

4. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述阀门沿着所述第一导管被定位。

5. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述吸入器装置包含一支架,配置用以在通过所述第一导管的所述气流中定位一剂量盒于所述支架所定义的一剂量盒位置,所述活性物质从所述剂量盒释出。

6. 如权利要求5所述的吸入器装置,其特征在于:所述吸入器装置包含一第二导管,气动耦合至所述第一导管,所述第二导管用于引导一分流气流至所述吸入使用者吸入的所述吸嘴处,而不使所述分流气流从所述剂量盒位置通过。

7. 如权利要求6所述的吸入器装置,其特征在于:所述至少一个阀门沿着所述第二导管被定位,以配置用于至少部份地关闭以限制所述分流气流的一速率,从而影响通过所述第一导管的一承载气流的一速率。

8. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述至少一活性物质包含一药学上的活性物质。

9. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述至少一活性物质包含尼古丁。

10. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述吸入器装置包含至少一传感器被定位及配置用于探测所述气流的一速率,其中所述控制器被配置用以基于所述传感器提供的所述气流的所述速率的一指示来操作所述阀门。

11. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述吸入器装置包含一加热部件,配置用以加热一剂量盒的材料,所述剂量盒的材料包含所述至少一活性物质,因而从所述材料蒸发出至少一种药物物质。

12. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述控制器被配置用以根据一预定

目标流量曲线来操作所述阀门。

13. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:所述控制器被配置用以在所述活性物质输送期间控制所述气流,以维持从0.5升/分钟至2升/分钟的范围内选定的一恒定气流速率。

14. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:在所述中间周期期间,所述气流被完全阻断一时间周期,所述时间周期为5至400毫秒之间。

15. 如权利要求1所述的吸入器装置,其特征在于:输送所述活性物质期间的一时间周期介于1.5秒至3秒之间。

流量调节的吸入器装置

[0001] 本申请为申请号201580045638.X (PCT申请号为PCT/IL2015/050678)、申请日2015年06月30日、发明名称“流量调节的吸入器装置”的分案申请。

[0002] 相关申请案

[0003] 此申请基于35 USC§119 (e) 要求于2014年12月1日申请的美国临时申请案编号62/085,772、于2014年8月11日申请的美国临时申请案编号62/035,588、于2014年12月2日申请的美国临时申请案编号62/086,208、于2014年5月21日申请的美国临时申请案编号62/164,710以及于2014年6月30日申请的美国临时申请案编号62/019,225的优先权的权利;它们的内容通过参照其整体并入本文。

[0004] 此申请基于35 USC§119 (a) 要求下列申请案的优先权的权利:代理人案卷编号62783标题为「用于蒸发和吸入分离的物质的方法和装置 (METHOD AND DEVICE FOR VAPORIZATION AND INHALATION OF ISOLATED SUBSTANCES)」且在2015年6月30日申请的共同申请案;代理人案卷编号62785标题为「用于一吸入器装置的药物剂量盒 (DRUG DOSE CARTRIDGE FOR AN INHALER DEVICE)」且在2015年6月30日申请的共同申请案;以及代理人案卷编号62791、63210及63211标题为「用于活性药剂经肺部输送的方法、装置及系统 (METHODS, DEVICES AND SYSTEMS FOR PULMONARY DELIVERY OF ACTIVE AGENTS)」且在2015年6月30日申请的共同申请案;它们的内容通过参照其整体并入本文。

[0005] 发明的技术领域及背景技术

[0006] 本公开,在其一些实施例中,关于使用一个人吸入器装置经肺部输送一物质,更特别地但不排除地,关于控制通过一吸入器的流量。

[0007] 美国专利号US 5,655,520教导了“通过在环境空气注入管中放置一可挠性阀门来改进一雾化器。吸入抽吸和文丘里效应 (Venturi effect) 按照吸入的强度比例来关闭所述可挠性阀门。如此,即使在可变强度吸入的情况下,也获得相同的输出流量速率。药物可以通过受控的吸入流量速率被适当地施用。在一替代实施例中,一计量剂量吸入器 (MDI) 配备有类似的一可挠性阀门。再次,患者被迫以一恒定流量速率吸入,因此造成所述药物深深渗入肺中。在两个实施例中,所述可挠性阀门优选地以鸭嘴形式成形,其中空气流量朝向所述鸭嘴的窄端流动”。

发明内容

[0008] 根据一些实施例的一观点,提供一吸入器装置,用于将从一剂量盒释出的至少一种药物物质输送至一吸入使用者,所述吸入器装置包含:一第一导管,用于引导一承载气流至一吸嘴的一近端开口,所述使用者从所述吸嘴进行吸入;一支架,配置用以定位所述剂量盒于一剂量盒位置,所述剂量盒位置由位于所述第一导管的所述承载气流中的所述支架所定义;一第二导管,气动耦合至所述第一导管,用于引导一分流气流至所述吸嘴而不使所述分流气流通过所述剂量盒位置;以及至少一阀门,位于所述第一和第二导管中的至少一个内;其中所述至少一个阀门是通过一阀控制器来进行运作,以控制所述承载气流对应于所述吸入使用者所产生的一负压的一速率。

[0009] 根据一些实施例,所述吸入器装置另包含至少一个传感器被定位及配置用于探测至少一个参数,所述参数指示出所述承载气流的一速率。

[0010] 根据一些实施例,所述至少一个传感器包含一压力传感器,所述压力传感器被定位于所述第一导管内靠近所述剂量盒处。

[0011] 根据一些实施例,所述阀控制器在功能上被连接以从所述至少一个传感器接收所述承载气流的所述速率的一指示,以及基于所述承载气流的所述速率的所述指示和所述承载气流的一目标曲线来操作所述至少一个阀门。

[0012] 根据一些实施例,所述指示的参数包含当所述第二导管至少部份阻断时被感测到的所述承载气流的一速率。

[0013] 根据一些实施例,所述阀控制器被配置用以基于所述目标曲线与当所述第二导管至少部份阻断时被感测到的所述承载气流的所述速率之间的一差异值,来操作所述至少一个阀门。

[0014] 根据一些实施例,所述控制器被配置以基于接收到的所述承载气流的所述速率的所述指示而修改所述目标曲线。

[0015] 根据一些实施例,所述第二导管至少在所述剂量盒位置与所述吸嘴的所述近端开口之间的一接合处连接到所述第一导管,并且所述接合处被配置用以引导来自所述第二导管的一气流以便周向地围绕所述承载气流。

[0016] 根据一些实施例,所述阀控制器配置用以在一气流的一第一周期之后的一中间周期时大致上减少流向所述使用者的气流的一总速率。

[0017] 根据一些实施例,所述气流的所述总速率大致上减少的量不大于所述气流的所述第一周期期间的气流的总速率的50%。

[0018] 根据一些实施例,通过所述第三导管的所述旁路气流是由一旁路阀所控制的。

[0019] 根据一些实施例,所述第三导管包含数个管道。

[0020] 根据一些实施例,所述吸入器装置包含一旁路阀控制器,所述旁路阀控制器在功能上被连接以操作所述旁路阀来控制通过所述第三导管的一气流。

[0021] 根据一些实施例,所述阀控制器及/或旁路阀控制器配置用以在一第一气流周期之后的一中间周期大致上减少流向所述使用者的一总气流速率,且接着开启至少所述第三导管。

[0022] 根据一些实施例,所述第一和第三导管的近端开口的加总截面积大于所述第一导管的近端开口的总截面积至少25%。

[0023] 根据一些实施例,所述流量沿着所述第三导管至所述使用者所通过的一最小的截面至少25%大于所述流量经所述第一导管至所述使用者所通过的一最小的截面。

[0024] 根据一些实施例,所述至少一个阀门以及至少一个旁路阀包含数个阀孔隙排列于一固定座之上,所述固定座至少从一第一位置至一第二位置是可移动的,从而移动至所述第二位置以对位其中一个阀孔隙来关闭所述多个导管的其中一个,同时也对位其中一个阀孔隙以至少部份开启所述多个导管的另一个。

[0025] 根据一些实施例,所述固定座包含至少一个旋转圆盘,所述旋转圆盘具有至少一个阀孔隙穿过所述旋转圆盘,以及所述旋转圆盘至少从所述第一位置到所述第二位置是可旋转的,以改变所述孔隙与所述导管之间的对位。

[0026] 根据一些实施例,所述固定座包含:至少一个内管,具有多个孔隙进入所述多个导管内;以及至少一个外管,具有一壁部围绕着所述内管,且具有所述至少一个阀孔隙通过所述至少一个外管的所述壁部;其中所述至少一个外管和所述至少一个内管至少从所述第一位置到所述第二位置相对于彼此都是可移动的,以改变所述多个孔隙与所述多个导管之间的对位。

[0027] 根据一些实施例,所述至少一个外管包含两个分开可移动的外管;以及其中移动所述两个分开可移动的外管中的一个来控制一个导管的一开启程度,以及移动另一个所述外管来控制另一个导管的一开启程度。

[0028] 根据一些实施例,所述吸入器装置包含一加热部件,配置用以加热所述药物剂量盒包含所述至少一种药物物质的一材料,以从所述材料蒸发出所述至少一种药物物质,其中释出的蒸气流入所述第一导管并且进入所述承载气流。

[0029] 根据一些实施例,所述加热部件包含一电极,配置用以当所述剂量盒通过所述支架定位时,对所述剂量盒的一电阻加热元件施加一电流。

[0030] 根据一些实施例,所述吸入器装置包含:至少一个传感器,被定位及配置用于探测至少一个参数,所述参数指示出所述承载气流的一速率;以及一加热控制器,在功能上被连接以基于所述承载气流的所述速率的所述至少一个参数,来控制所述药物剂量盒的所述材料的加热。

[0031] 根据一些实施例,所述加热控制器被配置以当所述承载气流的所述速率掉到一阈值以下时停止加热。

[0032] 根据一些实施例,所述吸入器装置在功能上被连接以自所述温度传感器接收所述温度的一指示,以及基于所述温度的所述指示来操作所述至少一个阀门。

[0033] 根据一些实施例,当所述温度掉到一阈值以下,则所述阀控制器操作所述至少一个阀门以减少所述承载气流。

[0034] 根据一些实施例,所述目标曲线包含在至少一确定周期中通过所述第一导管和所述剂量盒位置的一恒定流量速率。

[0035] 根据一些实施例,当检测到所述使用者开始吸入时,或当所述承载气流的所述速率超过一阈值以上时,所述加热控制器配置用以激活药物物质释放。

[0036] 根据一些实施例,至少所述阀控制器被配置用以与一使用者界面以及一医师界面中的一个或更多进行联络。

[0037] 根据一些实施例,所述至少一个阀门基于:一吸入流量速率、经过所述剂量盒位置的一流量速率以及从一探测或估计的事件所获得的一定义时间中的一或多个,是可以利用所述阀控制器进行操作的。

[0038] 根据一些实施例,所述吸入器装置包含一风扇,所述风扇被定位用以影响通过所述第一导管的承载气流。

[0039] 根据一些实施例,一风扇控制器在功能上被连接以操作所述风扇来基于自所述传感器所获得的所述承载气流的速率的所述指示及所述承载气流的一目标曲线而引发一气流。

[0040] 根据一些实施例,所述至少一个阀门包含一阀门沿着所述第一导管被定位。

[0041] 根据一些实施例,所述至少一个阀门包含一阀门被沿着所述第二导管定位,以配

置用于至少部份地关闭以限制一分流气流的一速率,从而影响所述承载气流的速率。

[0042] 根据一些实施例,所述阀控制器包含一部份的所述至少一个阀门机械性地配置用以基于所述分流气流及所述承载气流中的至少一个调整所述至少一个阀门的一开启程度。

[0043] 根据一些实施例,所述支架定位所述剂量盒,使得通过所述第一导管的所述承载气流的至少90%流动通过所述剂量盒。

[0044] 根据一些实施例,所述第二导管在所述剂量盒位置与所述吸嘴的所述近端开口之间的一接合处连接至所述第一导管。

[0045] 根据一些实施例,所述第一和第二导管的至少一个包含多个气流管道。

[0046] 根据一些实施例的一观点,提供一种吸入器装置,用于将从一剂量盒释出的至少一种药物物质输送至一吸入使用者,所述吸入器装置包含:一至少第一导管,用于引导至少一承载气流至一吸嘴的一近端开口,其中所述使用者从所述吸嘴进行吸入;一支架,设置用以定位所述剂量盒于一剂量盒位置,所述剂量盒位置由位于所述第一导管的所述承载气流中的所述支架所定义;一旁路导管,配置用以引导一旁路气流通过与所述至少第一导管分开的一路径至所述吸嘴的所述近端开口;以及一控制器,配置以在一单一吸气期间至少控制所述旁路气流,使得在一第一吸入周期内到达所述吸嘴的所述近端开口处的一总气流速率明显小于在一后续吸入周期内到达所述吸嘴的所述近端开口处的一总气流速率。

[0047] 根据一些实施例,在一后续吸入周期中的所述气流总速率至少100%大于所述第一吸入周期期间的所述气流总速率。

[0048] 根据一些实施例,所述控制器配置用以在所述第一吸入周期与所述后续吸入周期之间的一中间周期的期间控制通过所述装置的一流量,使得所述中间周期期间内的所述吸嘴的所述近端开口的一气流总速率明显低于在所述第一吸入周期的一气流总速率。

[0049] 根据一些实施例,在所述第一吸入周期内的所述气流总速率至少100%大于所述中间吸入周期期间的所述气流总速率。

[0050] 根据一些实施例,所述旁路导管在所述剂量盒位置与所述吸嘴的所述近端开口之间的一接合处连接至所述第一导管,并且所述接合处被配置用以引导所述旁路气流以便周向地围绕所述承载气流。

[0051] 根据一些实施例的一观点,提供一种吸入器装置,用于将从一剂量盒释出的至少一种药物物质输送至一吸入使用者,所述吸入器装置包含:一至少第一导管,用于引导至少一承载气流至一吸嘴的一近端开口,其中所述使用者从所述吸嘴进行吸入;一支架,设置用以定位所述剂量盒于一剂量盒位置,所述剂量盒位置由位于所述至少第一导管的所述承载气流中的所述支架所定义;一旁路导管,配置用以引导一旁路气流通过与所述至少第一导管分开的一路径至所述吸嘴的所述近端开口;以及一控制器,配置以在一单一吸气期间至少控制所述旁路气流和所述承载气流,使得在一中间吸入周期内到达所述吸嘴的所述近端开口处的所述总气流速率明显小于在一后续吸入周期及在一较早吸入周期期间到达所述吸嘴的所述近端开口处的一总气流速率。

[0052] 根据一些实施例的一观点,提供一种将至少一种药物物质从一加热的药物剂量经肺部输送至由一吸入器装置吸入的一使用者的方法,所述方法包含:评估从所述加热的药物剂量释放所述药物物质到一吸入引起的承载气流的一释放速率,其中所述吸入引起的承载气流流经所述药物剂量盒;控制所述药物剂量的加热以及所述承载气流的速率中的至少

一个,使得所述药物物质的释放符合药物物质释放的一目标曲线。

[0053] 根据一些实施例,评估所述释放速率包含评估通过所述药物剂量盒的所述承载气流的一速率。

[0054] 根据一些实施例,所述承载气流的速率是通过动态控制旁流到所述药物剂量盒的一吸入引起的分流气流来调整。

[0055] 根据一些实施例,所述分流气流被引导以周向地围绕所述承载气流,使得包含一相对高药物物质浓度的一气流被包含一较低药物物质浓度的一气流所围绕。

[0056] 根据一些实施例,所述方法包含步骤:通过限制在所述装置内的气流至承载气流评估一总吸入速率,使得所述承载气流的评估速率相等于一总吸入流量速率,以及基于所述评估的总吸入流量速率控制以符合药物物质释放的所述目标曲线。

[0057] 根据一些实施例,被施加至所述药物剂量的一加热模式被调整以符合药物物质释放的一目标曲线。

[0058] 根据一些实施例,所述加热模式的调整包括控制下列至少一个:一加热速率、一施加加热的频率、一目标温度以及一或多个给定的温度被维持的一时间周期。

[0059] 根据一些实施例,释放药物物质的一目标曲线至少部份通过所述药物剂量的加热来指定,以作为承载气流的速率的一函数。

[0060] 根据一些实施例,释放药物物质的一目标曲线至少部份通过承载气流的所述速率来指定,以作为所述药物剂量的加热的一函数。

[0061] 根据一些实施例,所述控制包含修改所述药物剂量盒上的一压力差异。

[0062] 根据一些实施例,所述控制包含调整一或多个阀门的开启。

[0063] 根据一些实施例,药物物质释放的所述目标曲线至少部分地就承载气流的一速率方面来指定。

[0064] 根据一些实施例,指定的承载气流的所述速率包含一确定周期的承载气流的一恒定速率。

[0065] 根据一些实施例,药物物质释放的所述目标曲线至少部份就所述药物剂量的所述加热方面来指定。

[0066] 根据一些实施例,被指定的所述药物剂量的所述加热包含维持一确定周期的一药物剂量温度。

[0067] 根据一些实施例,所述方法包含步骤:修改所述目标曲线当所述使用者正在吸入期间。

[0068] 根据一些实施例,所述受热的药物剂量包含一植物物质,以及所述加热步骤是施加以蒸发所述至少一个药物物质。

[0069] 根据一些实施例,所述方法包含步骤:利用仅允许承载气流通过所述装置,从所述吸入器装置的一导管以及一剂量盒之中的至少一个冲洗药物剂量残留物。

[0070] 根据一些实施例,所述方法包含步骤:在所述材料的加热被停止之后,仅允许一周期的承载气流冲洗药物剂量残留物。

[0071] 根据一些实施例的一观点,提供一种吸入器装置,用于向一吸入使用者提供一流量的基础状态指示,所述吸入器装置包含:至少一导管,用于引导一气流至一吸嘴,其中所述使用者从所述吸嘴进行吸入至少一个阀门,可操作以调变被引导通过所述导管的气流的一

阻力;以及一控制器,在功能上被连接以控制所述阀门产生一气流调变的图案,所述气流调变的图案向所述使用者指示出所述吸入器装置的一状态。

[0072] 根据一些实施例,所述气流调变的图案指示所述吸入者的成功操作。

[0073] 根据一些实施例的一观点,提供一种操控通过一吸入器装置的流量以提供通过一吸入器装置吸入的一使用者一基于呼吸的指示的方法,所述方法包含:允许在一吸入的期间通过所述吸入器装置的一气流的一第一周期;至少部份阻断所述气流,使得所述使用者感觉到一流量的降低;允许在同一吸入的一接续期间通过所述吸入器装置的一较少阻断的气流的一第二周期。

[0074] 根据一些实施例,所述第一周期期间的气流携带一药物物质从所述吸入器到所述使用者的肺系统,以及其中所述第二周期期间的气流推进所述第一周期期间吸入的一药物物质更深入所述肺系统内。

[0075] 根据一些实施例,所述第一周期期间的一气流速率基于流经一药物剂量盒的一流量的一目标曲线被控制,所述药物剂量盒携带所述药物物质且被保持在所述吸入器装置内。

[0076] 根据一些实施例,所述释放在所述阻断前结束。

[0077] 根据一些实施例,一速率在所述第二周期期间的一气流的速率至少50%大于在所述第一周期期间的一气流的速率。

[0078] 根据一些实施例,一序列的流量处理指示所述使用者一使用期间已完成。

[0079] 根据一些实施例,所述装置被配置以向所述使用者提供一额外的音频、视觉及/或触觉指示一使用期间已完成。

[0080] 根据一些实施例,所述允许的气流的一第一周期、阻断所述气流以及所述允许的较少阻断的气流的一第二周期中的至少一个被执行,使得到达所述使用者的气流的一总体积在所述第二周期期间大于所述使用者的一解剖学死腔(anatomical dead space)的一体积。

[0081] 根据一些实施例,根据所述第一周期期间的所述气流的一被感测到的参数来选择阻断的所述周期。

[0082] 根据一些实施例,所述被感测到的参数包含气流的一速率。

[0083] 根据一些实施例,当一低吸入流量速率在所述的一周期期间被感测到时,阻断的所述周期被延长。

[0084] 根据一些实施例,阻断的所述周期的长度是基于允许在所述第一周期期间被测量到的吸入气力持续得够长,使得产生一负压,一旦气流在所述第二周期恢复,造成一计算的最小体积被吸入。

[0085] 根据一些实施例,根据所述阻断周期期间的所述压力的一被感测到的参数来选择阻断的所述程度。

[0086] 根据一些实施例,当所述阻断周期期间的所述压力的一被感测到的参数指示出一吸入力低于一阈值,所述气流的至少部份阻断被增加。

[0087] 根据一些实施例,所述至少部份阻断所述气流被执行持续介于5和400毫秒之间的一周期。

[0088] 根据一些实施例的一观点,提供一吸入器装置包含:至少一个内管,包含一壁部,

所述壁部具有至少一个孔隙与一中央导管气动联通,所述中央导管在所述内管中纵向延伸;以及至少一个外管,具有一壁部以围绕所述至少一个内管的至少一部份,且具有至少一个孔隙通过所述至少一个外管的所述壁部;其中所述至少一个外管和所述至少一个内管至少从一第一位置到一第二位置相对于彼此都是可移动的,以改变所述内管的所述孔隙与所述外管的所述孔隙的对位,使得移动至所述第二位置就会移动一外管的孔隙远离与一内管的孔隙的对位,以减小通向所述中央导管的一开口,同时也能使一外管的孔隙与一内管的孔隙对准以增加通向所述中央导管的一开口。

[0089] 根据一些实施例,所述吸入器装置包含多个支架。

[0090] 根据一些实施例,所述第一导管包含多个药物导管管道;以及所述多个支架包含位在对应的多个药物导管管道内的支架。

[0091] 根据一些实施例,所述多个支架包含至少两个支架位在一公共药物导管管道内。

[0092] 根据一些实施例,所述支架定位所述剂量盒在所述第一导管内,使得所述加热部件的电极被密封以防泄漏所述承载气流。

[0093] 根据一些实施例,所述支架定位所述剂量盒,使得通过所述第一导管的大致上所有的所述承载气流穿过所述剂量盒。

[0094] 根据一些实施例的一观点,提供一种吸入器装置,用于输送从一剂量盒释出的至少一药物物质至一吸入使用者,所述吸入器装置包含:一支架,配置用以定位所述剂量盒于所述支架所定义的一剂量盒位置,所述定义的位置因此使得所述至少一药物物质从所述剂量盒释出并进入一承载气流;一第一导管,用于引导所述承载气流从所述剂量盒位置至一吸嘴的一近端开口,其中所述使用者从所述吸嘴进行吸入;一第二导管,气动耦合至所述第一导管,用于引导一分流气流至所述吸嘴而不使所述分流气流从所述剂量盒位置通过;以及至少一个阀门,位于所述第一和第二导管的至少一个之内;其中所述至少一个阀门是通过一阀控制器来进行运作,以控制所述承载气流对应于所述吸入使用者所产生的一负压的一速率。

[0095] 根据一些实施例的一观点,提供一种吸入器装置,用于输送从一剂量盒释出的至少一药物物质至一吸入使用者,所述吸入器装置包含:一支架,配置用以定位所述剂量盒于所述支架所定义的一剂量盒位置,所述定义的位置因此使得所述至少一药物物质从所述剂量盒释出并进入一承载气流;一第一导管,用于引导所述承载气流从所述剂量盒位置至一吸嘴的一近端开口,其中所述使用者从所述吸嘴进行吸入;以及一第二导管,在所述剂量盒位置与所述吸嘴的所述近端开口之间的一接合处连接至所述第一导管,并用于引导一分流气流至所述吸嘴而不使所述分流气流从所述剂量盒位置通过;其中所述接合处被配置用以引导来自所述第二导管的一气流,以便周向地围绕所述承载气流。

[0096] 除非另有定义,否则本文使用的所有技术及/或科学术语具有与普通技术人员对本发明有关的技术领域中所通常理解的相同含义。虽然类似或等同于本文描述的那些方法与材料可以用在本发明实施例的实践或测试中,示例性方法及/或材料仍进行说明如下。在冲突的情况下,专利说明书,包括定义,将控制。此外,材料、方法和举例仅是说明性的,非意指其必要限制。

[0097] 所属技术领域的技术人员知道,本发明的各个方面可以实现为系统、方法或计算机程序产品。因此,本发明的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、

完全的软件实施方式(包括固件、驻留软件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。此外,在一些实施例中,本发明的各个方面还可以实现为在一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,所述计算机可读介质中包含计算机可读的程序代码。本发明的实施例的方法及/或系统的实施方式可以涉及到手动地、自动地或以其组合的方式执行或完成所选任务。再者,根据本发明的所述方法及/或系统的一些实施例中实际仪器及装备,几个所选任务可通过硬件、软件或固件,及/或其组合而被实施,例如,使用一操作系统。

[0098] 例如,可以将用于执行根据本发明的一些实施例的所选任务的硬件实现为一芯片或一电路。作为软件,可以将根据本发明的实施例的所选任务实现为由计算机使用任何适当操作系统执行的多个软件指令。在本发明的示例性实施例中,由一数据处理器来执行如本文所述的根据方法及/或系统的示例性实施例的一个或多个任务,诸如用于执行多个指令的计算平台。可选择地,所述数据处理器包括用于存储指令及/或数据的一易失性存储器及/或用于存储指令及/或数据的非易失性存储器,例如,一磁硬盘及/或一可移除媒体。可选择地,也提供了一种网络连接。可择选地也提供一显示器及/或一使用者输入设备,如一键盘或一鼠标。

[0099] 本发明的一些实施例可利用一个或多个计算机可读的介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。一计算机可读存储介质例如可以是,但不限于,一电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、设备或装置,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(a non-exhaustive list)将包括以下各项:具有一个或多个导线的电连接、一便携式计算机盘、一硬盘、一随机存取存储器(RAM)、一只读存储器(ROM)、一可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、一光纤、一便携式光盘只读存储器(CD-ROM)、一光存储装置、一磁存储装置,或者上述的任意合适的组合。在本文件的上下文中,一计算机可读存储介质可以是容纳或存储一程序的任何有形介质,所述程序可以被一指令执行系统、设备或者装置使用,或者与其结合使用。

[0100] 一计算机可读的信号介质可以包括承载了计算机可读的程序代码的一传播的数据信号,例如,在基带(baseband)中或者作为一载波(carrier wave)的一部分。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。一计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、设备或装置使用或者与其结合使用的程序。

[0101] 一计算机可读介质上包含的程序代码及/或其使用的数据可以用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、有线、光纤电缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0102] 用于执行本发明的一些实施例中的操作的计算机程序代码可用一个或多个编程语言的任何组合来编写,包括诸如Java、Smalltalk、C++或与其类似的一面向对象的编程语言(object oriented programming language)和常规的过程编程语言,如“C”编程语言或类似的编程语言。所述程序代码可以完全地在使用者的计算机上执行、部分地在使用者计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在使用者计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在后者涉及远程计算机的情形中,所述远程计算机可以通过任意种类的网络,包括一局域网(LAN)或一广域网(WAN)连接到所述使用者计

算机,或者,可以连接到一外部计算机(例如,利用互联网服务提供商来通过互联网连接)。

[0103] 下面将参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)和计算机程序产品的流程图及/或方框图描述本发明的一些实施例。应当理解的是,所述流程图及/或所述方框图的每个方框,以及所述流程图及/或方框图中的各方框的组合,都可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可以提供给一通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理设备的一处理器,以生产出一种机器,使得通过所述计算机或其它可编程数据处理装置的所述处理器执行的这些计算机程序指令,创造实现所述流程图及/或所述方框图中的一个或多个方框中指定的多个功能/动作的多个工具。

[0104] 这些计算机程序指令也可以存储在一计算机可读介质中,因此可指挥一计算机、其它可编程数据处理装置,或其它设备以一特定方式行使它们的功能,使得存储在所述计算机可读介质中的所述指令产生出包括实现流程图及/或方框图中的一个或多个方框中所指定的功能/动作的指令的一制品(article of manufacture)。

[0105] 所述计算机程序指令也可以被加载到一计算机、其它可编程数据处理设备或其它装置上,以促使在所述计算机、其它可编程数据处理设备或其它装置上执行一系列操作步骤以产生一计算机实现过程,使得在所述计算机、其它可编程装置或其它装置上执行的所述指令提供用于实现在流程图及/或方框图的一个或多个方框中所指定的功能/动作的过程。

附图说明

[0106] 在此描述本发明的一些实施例,仅通过举例的方式,参照随附的图式以及图像。现以具体参照附图详细说明,强调所示细节是通过举例的方式以及为了发明实施例的说明性讨论的目的。在这点上,结合附图所做的描述会使得本领域的技术人员明显可知本发明的实施例可以如何实施。

[0107] 在附图中:

[0108] 图1A至1B是根据一些实施例中将一或多个药物物质经肺部输送至使用一吸入器装置的一使用者的一般(图1A)及详细(图1B)的方法示意图;

[0109] 图2是根据一些实施例中受控制的流量通过一吸入器装置的一示意图;

[0110] 图3是根据一些实施例,例如合并在一吸入器装置内的一流量控制系统的组件的一示意图;

[0111] 图4A至4E说明随着一吸入指示在一些时间点的流量调节,根据一些实施例;

[0112] 图5是经肺部输送的一药物物质的一流量方案的一示意图表,根据一些实施例;

[0113] 图6是一流量方案通过一吸入器装置的一导管的一示意截面,所述吸入器装置配置用于降低药物剂量残留的附着在所述导管的内部壁部,根据一些实施例;

[0114] 图7是一吸入器装置的一机械性操作的一流量图,根据一些实施例;

[0115] 图8绘示一吸入器装置的一纵向截面图,根据一些实施例;

[0116] 图9A至9B是一吸入器装置的一吸嘴的一截面前视图(图9A),以及所述吸嘴的一纵向截面(图9B),根据一些实施例;

[0117] 图10A至10C是所述吸入器装置的操作阶段期间,所述吸嘴的等距、部份截面图,根据一些实施例;

[0118] 图11显示一吸入器装置的一部份截面图,根据一些实施例;

[0119] 图12是一机械性操作的流量控制系统的组件的一示意例图,例如与一吸入器装置组合时,根据一些实施例;

[0120] 图13A至13D示意性地绘示一阀门设备包含一内部管的一外管,具有多个阀孔隙,可相对于多个导管孔隙旋转,用于一序列的导管开启及关闭的一执行,根据一些实施例;

[0121] 图14是另一个机械性操作的流量控制系统的一示意例图,根据一些实施例;以及

[0122] 图15示意性地绘示一吸入器用于将多个物质从对应的多个承载气流导管管道中的多个腔室同时给药,根据一些实施例。

具体实施方式

[0123] 在一些实施例中,控制通过所述吸入器的流量包含了动态控制环境空气的所述流量。在一些实施例中,从一药物剂量被输送到病人的一数量的药物物质是被控制的。

[0124] 总览

[0125] 一些实施例的一广泛观点是关于一药物剂量的一或多个活性物质经由受控制的肺部输送至一使用者。在一些实施例中,输送是通过一个人吸入器装置来执行的。

[0126] 一些实施例的一观点是关于控制多个气流及/或周围温度的状况,在一药物剂量中及/或通过所述药物剂量,以达成从所述药物剂量释放一药物物质的一目标曲线。在一些实施例中,一目标曲线包含一目标温度、多个温度范围及/或随时间变化的温度或所述药物剂量加热的多个温度范围。可选择地,一目标曲线包含间歇性加热影响(heating effected intermittently)。另外或可替代地,一目标曲线包含一流量的目标曲线,如本文下面所述例子。在一些实施例中,一目标曲线包含一函数、查找表或其他索引流量及温度特性一起的描述。例如,在一些实施例中,当气流增加,多数被递送至一药物剂量以使药物物质蒸发的热量潜在地被抽走。可选择地,一释放的目标曲线(例如为了达成一释放的特定速率),指定当一气流增加,就进行一热量的输送。此一潜在的优势是允许更多被浓缩的药物物质的释放,同时预防可对所树装置、所述药物物质造成损伤及/或使所述使用者受伤的过度加热。

[0127] 在一些实施例中,一较长的释放时间是被作为目标的。可选择地,加热被保持在一级,所述药物剂量的一温度被维持仅在一最小有效蒸发温度之上,例如,在1°C之内、2°C之内、5°C之内、10°C之内或在一最小有效蒸发温度之上的另一更高、更低或中间温度之内。有效蒸发是在一速率时,例如,每秒所述总剂量物质的10%的速率、20%/s、30%/s、50%/s或另一更高、更低或中间较低气流被调整通过降低所述加热。在一些实施例中,加热和流量速率控制均被调整以补偿彼此允许的控制范围内的限制。例如,当加热控制到达一可用动力的限制,流量就越来越受到限制,以预防所述药物剂量过度冷却。另外或可替代地,设定对流量层级的限制(例如,一最小流量以确保优良的传递药物物质到所述使用者),且调节热量的输送。

[0128] 在一些实施例中,一释放曲线在多个操作参数方面是被匹配的。例如,目标在2秒期间释放所有的一药物剂量的一药物物质的一释放曲线在多个操作参数方面被定义,所述操作参数加热所述药物及/或控制流量,使其能匹配2秒释放时间的目标。所述操作参数可例如,通过经验及/或使用包含所述药物物质及/或所述药物剂量的已知特性的模型来决

定。

[0129] 在一些实施例中,一个或其他的控制可能性主要被使用于控制一释放的目标曲线。例如,载流基本上保持不调节,同时加热被改变以保持一目标温度。可替代地,加热基本上恒定,同时载流被调节以制造一均匀(或其他目标)流量。

[0130] 一些实施例的一观点关于根据一感测的温度指示以及一目标曲线控制一药物剂量的加热。在一些实施例中,温度通过例如一红外线传感器及/或一接触热传感器来测量。可选择地,所述温度指示被校准到以度为单位的一温度。另外或可替代地,所述温度指示在操作上被使用以设定一加热的特定层级。基于感测的反馈来控制温度是一个潜在的优点,以帮助确保满足药物物质释放的一目标曲线。

[0131] 一些实施例的一观点关于根据一决定的曲线来控制通过或邻接一药物剂量的承载气体流量(例如,气流,也意指本文的“承载气流”),通过基于通过所述药物剂量的评估流量和流经所述药物剂量的所述目标曲线之间的一差异来提供分流气流。在一些实施例中,通过所述药物剂量的体积流量速率被测量或评估,例如使用一或多个传感器;以及通过所述药物剂量的气体的一流量(可选择地,环境空气的流量),基于来自所述传感器的所述指示被动态修改。在一些实施例中,当分流空气的流量被阻止进入所述吸入器装置,通过所述药物剂量的所述流量速率是相等于所述使用者的一吸入流量速率。应理解的是,流量速率的控制可选择地与温度控制共同调节,例如本文上面所述的例子。

[0132] 在一些实施例中,所述使用者的一吸入流量速率根据所述一或多个传感器所提供的一指示被评估。可选择地,来自所述一或多个传感器的所述指示与一或多个阀门的一当前开启状态相结合,所述阀门控制所述流量进入及/或流出所述吸入器装置及/或在所述吸入器装置之内。

[0133] 在一些实施例中,例如,一使用者的所述吸入流量速率中的自然波动潜在地发生在一使用期间使用期间,气流控制包括动态修改分流气流的流量及/或相关于承载气流的分流气流的流量。这允许了向所述使用者提供至少部份地由吸入动作管制的一流量速率(例如,相对于一吸入速率不过度供应),同时维持所述流量速率通过所述药物剂量于一基本上固定的速率及或在一指定曲线之内。

[0134] 在一些实施例中,动态修改流量受影响以达成及/或维持通过所述药物剂量的流量的目标曲线。可选择地,一目标曲线包含,或由维持通过所述药物剂量的流量于一恒定速率所组成;例如,0.5升/分(L/min)、1L/min、4L/min或一流量的中间、较高或较低的速率。可选择地,通过所述药物剂量的所述流量的曲线包含一变化的流量曲线,例如包括一线性增加速率、线性降低速率及/或任何其他曲线。

[0135] 本文使用的术语“目标曲线”意指通过一吸入器装置的气流的一特征图案,包括下列中的一或多个:一流量速率、一流量周期以及所述装置的不同导管及/或不同管道之间的一流量分布。一目标曲线可选择地包括多个目标曲线,以及可选择地这些目标曲线之间的时机、期间及/或一重叠程度。例如,具有多个导管的一装置,其中的至少一个提供通道通过一药物剂量,可选择地具有一目标曲线,包括一周期,所述周期期间至少一个(次)目标曲线被强加在通过所述药物剂量的流量之上,且至少一个其他(次)目标曲线通过施加于一使用者通过所述装置吸出的吸入流量的一拖拉、阻断及/或流动阻力的程度而被定义。

[0136] 可选择地,通过所述药物剂量的目标流量曲线被选择以控制一数量的药物物质

被释放,控制药物物质输送的时机,以设定一吸入深度,以靶定药物输送到所述使用者体内的位置,及/或控制多个活性物质从所述药物剂量释放的一曲线(例如通过选择一流量曲线,其最初将释放一第一药物物质且仅在吸入的一后续阶段释放一第二药物物质)。在一些实施例中,多于一个的药物剂量物质被容纳于所述吸入器装置的一药物剂量盒内。可选择地,一或多个药物物质的释放根据一药物物质的一尺寸(例如分子大小)、重量或另一化学或物理特性来控制。

[0137] 在一些实施例中吸入的开始被探测,例如当被测量的所述吸入流量速率超过一预定阈值时。可选择地,此阈值是通过所述药物剂量的流量速率,其相等于为了一目标流量图案的至少部份而维持的数值。在一些实施例中,这是一个被维持(恒定或间歇性)在至少0.25或甚至0.5秒的数值。在一些实施例中,此速率为0.5L/min、1L/min或甚至2L/min,或一流量的中间速率。

[0138] 可选择地,吸入开始触发药物物质释放的激活。在一些实施例中,药物物质释放涉及了所述药物剂量的处理,例如通过加热所述药物剂量以提取一或多个活性物质。在一些实施例中,所述药物剂量包含植物材料,例如烟草,以及一活性物质(例如尼古丁)通过加热所述植物物质被提取出来。植物物质的其他例子包括相思树属(*Acacia* spp.)、毒蝇伞(*Amanita muscaria*)、死藤水(Yage)、颠茄(*Atropa belladonna*)、槟榔(*Areca catechu*)、鸳鸯茉莉(*Brunfelsia latifolia*)、合欢(*Desmanthus illinoensis*)、卡皮木(*Banisteriopsis caapi*)、毛花柱属(*Trichocereus* spp.)、可可(*Theobroma cacao*)、辣椒属(*Capsicum* spp.)、夜香树属(*Cestrum* spp.)、彩叶草(*Solenostemon scutellarioides*)、芦竹(*Arundo donax*)、小果咖啡(*Coffea Arabica*)、离水花属(*Desfontainia* spp.)、死藤(*Diplopterys cabrerana*)、麦角菌(*Claviceps purpurea*)、瓜拉纳(*Paullinia cupana*)、美丽银背藤(*Argyrea nervosa*)、天仙子(*Hyoscyamus niger*)、依波加木(*Tabernanthe iboga*)、兔唇花(*Lagochilus inebriens*)、肋爵床(*Justicia pectoralis*)、松叶菊(*Sceletium tortuosum*)、卡瓦胡椒(*Piper methysticum*)、美丽冒柱木(*Mitragyna speciosa*)、狮耳花(*Leonotis leonurus*)、睡莲属(*Nymphaea* spp.)、莲属(*Nelumbo* spp.)、偏花槐(*Sophora secundiflora*)、猫豆(*Mucuna pruriens*)、茄参(*Mandragora officinarum*)、含羞草(*Mimosa tenuiflora*)、圆萼天茄儿(*Ipomoea violacea*)、裸盖菇属(*Psilocybe* spp.)、斑褶菇属(*Panaeolus* spp.)、肉豆蔻(*Myristica fragrans*)、里韦亚(*Turbina corymbosa*)、西番莲(*Passiflora incarnate*)、乌羽玉(*Lophophora williamsii*)、藨草属(*Phalaris* spp.)、皮土里茄(*Duboisia hopwoodii*)、九节草(*Psychotria viridis*, spp.)、墨西哥鼠尾草(*Salvia divinorum*)、四角风车子(*Combretum quadrangulare*)、四棱多闻柱(*Trichocereus pachanoi*)、黄薇(*Heimia salicifolia*)、醉马羽茅(*Stipa robusta*)、木槿(*Solandra* spp.)、贯叶连翘(*Hypericum perforatum*)、马茶花属(*Tabernaemontana* spp.)、茶树(*Camellia sinensis*)、红花烟草(*Nicotiana tabacum*)、黄花烟草(*Nicotiana rustica*)、维罗拉西朵拉(*Virola theidora*)、非洲马铃薯果(*Voacanga Africana*)、刺毛莴苣(*Lactuca virosa*)、中亚苦蒿(*Artemisia absinthium*)、巴拉圭冬青(*Ilex paraguariensis*)、柯拉豆属(*Anadenanthera* spp.)、柯楠属育亨宾树(*Corynanthe yohimbe*)、花叶芋属(*Calea zacatechichi*)、咖啡属(茜草科)[*Coffea* spp. (Rubiaceae)]、无患子科(Sapindaceae spp.)、山茶属(*Camellia*

spp.)、锦葵科(Malvaceae spp.)、冬青科(Aquifoliaceae spp.)、火地亚属(Hoodia spp.)、德国洋甘菊(Chamomilla recutita)、西番莲(Passiflora incarnate)、茶树(Camellia sinensis)、辣薄荷(Mentha piperita)、留兰香(Mentha spicata)、覆盆子(Rubus idaeus)、蓝桉(Eucalyptus globulus)、狭叶薰衣草(Lavandula officinalis)、银斑百里香(Thymus vulgaris)、香蜂草(Melissa officinalis)、烟草(Tobacco)、芦荟(Aloe Vera)、当归(Angelica)、八角茴香(Anise)、巴西蔓生植物(卡皮木)[Ayahuasca (Banisteriopsis caapi)]、小檗(Barberry)、黑苦薄荷(Black Horehound)、蓝莲花(Blue Lotus)、牛蒡(Burdock)、洋甘菊/欧洲洋甘菊(Camomille/Chamomile)、葛缕子(Caraway)、双钩藤(Cat's Claw)、丁香(Clove)、紫草(Comfrey)、玉米须(Corn Silk)、匍匐冰草(Couch Grass)、特纳草(Damiana)、特纳草(Damiana)、蒲公英(Dandelion)、桉树(Eucalyptus)、月见草(Evening Primrose)、茴香(Fennel)、小白菊(Feverfew)、流苏(Fringe Tree)、大蒜(Garlic)、薑(Ginger)、银杏(Ginkgo)、人参(Ginseng)、秋麒麟草(Goldenrod)、金印草(Goldenseal)、雷公根(Gotu Kola)、绿茶(Green Tea)、瓜拉那(Guarana)、山楂(Hawthorn)、蛇麻子(Hops)、马尾草(Horsetail)、海索草(Hyssop)、可乐果(Kola Nut)、卡痛树(Kratom)、薰衣草(Lavender)、柠檬香脂(Lemon Balm)、甘草(Licorice)、狮子尾(狮尾花)[Lion's Tail(Wild Dagga)]、玛卡根(Maca Root)、药蜀葵(Marshmallow)、绣线菊(Meadowsweet)、乳蓟(Milk Thistle)、益母草(Motherwort)、激情花(Passion Flower)、粉色西番莲(Passionflower)、胡椒薄荷(Peppermint)、马齿苋(Purslane)、覆盆子叶(Raspberry Leaf)、鼠尾草(Sage)、锯棕榈(Saw Palmetto)、心叶黄花稔(Sida Cordifolia)、大黄薇(马雅太阳开瓶器)[Sinicuichi(Mayan Sun Opener)]、绿薄荷(Spearmint)、菖蒲(Sweet Flag)、叙利亚芸香(骆驼蓬)[Syrian Rue(Peganum harmala)]、百里香(Thyme)、姜黄(Turmeric)、缬草(Valerian)、野生山药(Wild Yam)、苦艾(Wormwood)、蓍(Yarrow)、耶巴马黛茶(Yerba Mate)以及育亨宾树(Yohimbe)之中的一或多个。所述给药植物性物质可选择地包括此一列表的植物材料。可选择地,所述药物剂量包含一或多个合成或提取的药物添加或涂敷于载体材料上,其中所述添加药物及/或所述药物剂量可以是,或包含固体材料、凝胶、粉末、封装液体、造粒颗粒及/或其他形式的形式。在一些实施例中,所述药物剂量包含植物材料,具有一或多个合成或提取的药物添加于其中或涂敷于其上。

[0139] 在一些实施例中,所述个人吸入器装置的结构包括一或多个第一导管,其中空气进入所述吸入器装置流动经过所述药物剂量;至少一个第二、分流导管,与所述第一药物导管气动联通,通过所述第二、分流导管,分流气流(避免所述药物剂量本身)可被允许加入已经从所述药物剂量通过的流量中;可选择地一第三、旁路导管,通过所述第三、旁路导管,环境空气(如未携带一药物物质的一流量)可被允许直接流动至所述使用者;以及一调节机构,用于控制通过所述一或多个导管的流量,例如包含一或多个阀门。可选择地,空气流动进入所述第一导管以应对吸入期间所述装置中所制造的压力降低。在一些实施例中,所述第一导管与所述第二及/或第三导管一起加入以产生一结合流量。可选择地,两个或更多的所述导管靠近所述吸入器装置的所述吸嘴处及/或所述吸嘴内合并在一起。必须理解的是,一“至少一个第一导管”(或第二或第三导管,及/或药物、分流或旁路导管)在本文中也可等同于“一第一”(或其他)“包含至少一个管道的导管”。如此,举例来说,一单一导管用于所述药

物质负载、分流或旁路气流功能中的一个是可选择地包含在两个、三个或更多导管中。

[0140] 在一些实施例中,至少一个流量速率传感器被定位于所述装置中,在一个适合于探测通过所述药物剂量一流量的速率的位置,例如被定位在所述药物导管内,远端连接到所述分流导管和所述药物导管之间。在一些实施例中,自所述传感器的输入在所述吸入器装置的一控制器上被接收,其轮流相应地操作一或多个阀门。在一个操作所述装置的例子中:如果通过所述药物剂量的所述目标流量速率包含一恒定速率为1L/min,且所述传感器探测到通过所述药物剂量的一流量速率为3L/min,所述控制器将开启至少一分流导管,以允许环境流量以一速率为2L/min进入所述药物导管内,从而将所述药物剂量即将通过的流量速率降低到目标的1L/min,同时仍以一速率为3L/min提供所述使用者,相适于所述吸入速率。一阀门,操作以通过一相关开启或关闭来控制通过一药物载体导管的一流量速率,所述开启或关闭控制了一分流导管中的一流量速率,本文被称为一“分流阀门”。一分流阀门可选择位在一分流导管内;另外或可替代地,位在一药物导管内。

[0141] 一些实施例的一观点关于通过一吸入器装置的一序列的流量处理,为使用者提供一可察觉的指示。在一些实施例中,所述序列的流量处理包含通过所述装置的一显著的降低流量,可选择地到一完全阻断,其可选择地接着允许恢复流量。可选择地允许恢复流量包括允许一快速流量,显著快于所述降低之前。

[0142] 在一些实施例中,所述流量的部份阻断包括阻断通过所述装置的所有流量而非通过药物剂量的流量以将残留的释放药物物质冲洗进入所述导管及/或从所述导管冲洗出来。可选择地,所述流量的部份阻断包括一完全阻断(或几乎完全的),其中全部导管都被堵住导致显著地降低所述导管内的压力,其足以被所述使用者感觉到。潜在地,通过试图吸入来抵抗部份或完全阻断,一使用者自然地增加吸入力,在所述装置内制造了增加的负压。可选择地,所述部份阻断跟着被所述完全或几乎完全的阻断或取代。

[0143] 在一些实施例中,流量的一快速脉冲通过开启至少所述旁路(第三)导管而被允许,以使环境气流直接到所述使用者。另外或可替代地,所述药物导管及/或所述分流导管也被开启。在一些实施例中,当快速流量被允许,牵引力会降低,减少所述使用者通过所述装置吸入时遇到的一阻力。可选择地,牵引力的减少可通过允许所述快速流量通过具有一截面积大致上大于提供药物物质输注流量的一截面积的一开口来取得。在一些实施例中,所述流量脉冲包括一总体积,大约等于或甚至大于所述使用者的一解剖死腔(anatomic dead space),例如150ml或更大,追逐所述药物物质更深入肺部,潜在地确保深入肺部输送及/或减少使用所述吸入气候立即呼出的药物物质的量。

[0144] 本揭露的一观点关于通过一导管输送一药物物质时制造周向气流,其中流量包含一较高药物物质浓度被包含一较低药物物质浓度的流量所围绕。这可以被看成是层流的一“套筒样(sleeve-like)”效应,其中所述周向气流在通过所述药物剂量的空气周围流动伴随着小量混合,从而降低被释放的药物物质与导管壁部的接触。在一些实施例中,所述套筒样效应通过允许分流流量的进入获得,例如通过所述分流导管,进入所述第一导管,以加入已经通过所述药物剂量的承载气流。例如,通过所述分流导管的所述流量利用围绕所述导管的多个开口被提供。可选择地,这是均匀地围绕中心流量被执行以降低所述结合流量中的湍流。在一些实施例中,流量速率是被控制以保持流量在一层流(基本上无湍流)的方案,至少靠近所述导管壁部。例如,导致雷诺数(Reynolds number)为2100或以下的流动速度被

维持。然而，必须理解的是，在所述临界雷诺数以下流量可维持层特性，但所述临界雷诺数是根据所述导管的特定几何形状而变化。

[0145] 在一些实施例中，一双套筒样效应是通过允许更多环境流量在更靠近上面描述的位置来获得。此可以例如通过所述分流导管具有两个或更多组的管道被执行，其顺序地沿着所述流动路径提供环境空气。另外或可替代地，一双套筒样效应是通过开启所述旁路导管来获得，使得至少在所述吸嘴的一近端部位所有流量被联合在一起，同时带有最高药物物质浓度的所述空气流动通过所述导管的一大致上的中心处。

[0146] 一套筒样效应的一个潜在的优点是可包括降低药物物质残留物及/或活性物质附着于所述导管的所述壁部，当所述药物剂量包含油性材料时，例如包含植物材料时，是特别的有利。

[0147] 一些实施例的一观点是一吸入器装置的控制，以产生一流量曲线的改变（例如，一流量曲线可调整地调节流量通过多个导管）通过提供同时控制两或更多闸门的一机构的运动。在一些实施例中，所述机构包含至少两个有孔元件，例如，至少两个圆盘或至少两个圆柱。一有孔元件相对于另一个有孔元件的运动（例如，转动及/或直线平移）改变其孔隙的相关对位。可选择地，多个孔隙被排列使得多个阀门（例如，到一载流导管的多个阀门）通过一单一运动一起被开启及关闭。可选择地，多个孔隙被排列，使得至少一个阀门开启，同时另一个阀门关闭。可选择地，多个孔隙被排列，使得阀门开启与关闭可以相对分开地在两个或更多个阀门之间被执行，取决于所述阀门部件的动作及/或相对位置。

[0148] 本文所使用的术语“环境空气（环境空气）”包括进入所述装置的一导管的空气。环境空气可选择地包含室内空气或其任何修改，如添加一或多个药物物质在空气中、所述空气的加湿及/或其他修饰。可选择地，环境空气是关于经一导管到所述使用者而不沿着或由所述药物剂量通过的空气。

[0149] 本文中，术语“近端（proximal）”被使用以参照至一部位、组件及/或所述吸入器的一开口，在一吸入事件期间相对接近所述使用者端，例如一吸嘴。一组件可以是物理上“远端”或“近端”及/或其可以在相对于另一个位置较远或较近的一个位置。例如，术语“远端（distal）”被使用以参照至一部位、组件及/或一吸入器装置的一开口，相对靠近使用者端对面的所述装置的一端。可选择地，一组件是被描述为功能上或操作上“远端”或“近端”的。例如，“远端”可被使用以参照至一导管开口，通过所述导管开口，空气最初进入所述装置，在通过所述流量路径推进到所述使用者之前，而不管所述开口相对于所述使用者端的物理位置。

[0150] 本文所使用的术语“药物物质”或“活性物质”是用以参照一或多个药学上或其他活性物质，例如治疗或药用物质及/或娱乐使用的物质及/或用于测试的物质。在一些实施例中，一“活性”物质是可具有一使用者的身体或任何其他部位有效果的这类物质。一“药物物质”可被施用于一使用者，例如通过蒸发、悬浮及/或挥发所述药物物质到一使用者吸气的的气体中（一般是空气）。可选择地，一药物物质包括一或多个非活性材料伴随所述药物物质的所述活性部份。

[0151] 术语“药物剂量”表示安排用于一吸入器装置的材料，一或多个药物物质从所述药物剂量释放（如提取或蒸发）。在一些实施例中，所述材料包含一或多个药物物质。一药物剂量可选择地被安排，例如，作为所述药物剂量材料的一托盘。术语“药物盒（drug

cartridge)”及“药物储存器(drug repository)”包括配置用于一药物剂量的处理及/或结构维持的结构(例如,用于支撑一药物剂量托盘),包括例如,一或多个:一载具、壳、框、包装或其他与所述药物剂量材料本身关联的结构;这也参照到作为一“剂量单位”或“药物剂量单位”。可选择地,所述药物剂量伴同所有其他结构配置用以允许气流通过所述药物剂量以至少一速率为0.5L/min、1L/min、4L/min或一中间、更高或更低的流量速率。

[0152] 在详细解释本发明至少一个实施例前,应当理解的是,本发明不必将其应用限于在以下描述中阐述及/或在附图中绘示的组件及/或方法的构造和布置细节。本发明可以有其他实施例或以各种方式实践或实行。

[0153] 现在参照图1A至1B,是根据本发明的一些实施例将一或多个药物物质经肺部输送至使用一吸入器装置的一使用者的一般(图1A)及详细(图1B)的方法示意图。

[0154] 图1A是控制流量通过一吸入器装置的一般方法。在一些实施例中,如下面进一步详述,通过所述药物剂量的空气流量的一目标曲线可选择地被选出(方框120)。在一些实施例中,选择所述目标曲线包含选择一或多个参数,如流量速率、总体积、期间、流量速度及/或通过所述药物剂量及/或通过一吸入器装置的一或多个导管的所述流量的其他参数。在一些实施例中,一目标曲线在通过所述吸入器装置提供所述药物物质到所述使用者之前被选择(例如,所述装置的制造期间,及/或所述装置的一先前配置期间)。另外或可替代地,所述曲线在一使用期间被选择及/或修改,例如在所述使用者通过所述吸入器装置的一吸入期间。另外或可替代地,所述曲线在一新的使用(如一个不同的使用者的使用及/或一不同的药物物质或不同的药物物质浓度)之前被选择。可选择地,所述曲线在所述装置的设计或制造过程中被决定,使得所述装置可以仅根据所述预定的曲线进行操作而不必需在使用期间执行一个选择的动作。

[0155] 在一些实施例中,为了在所述目标曲线处保持通过所述药物剂量的流量(例如,承载气流),根据通过所述药物剂量的一评估的流量和通过所述药物剂量的所述目标流量曲线来动态控制进入所述装置的分流空气流量(方框122)。在一些实施例中,分流空气流量与已经通过所述药物剂量的流量结合为一。在一些实施例中,分流流量被允许进入所述吸入器装置(例如通过打开一阀门)以响应通过所述药物剂量的所述评估流量与通过所述药物剂量的所述目标流量曲线之间的差异。

[0156] 下列的方法,例如图1B所述的例子,可选择地被用于药物或使用一个人操作的吸入器装置的任何其他药物物质的吸入。在一些实施例中,适合实施如本文所述的一方法的一吸入器装置,包含至少一第一导管,一或多个活性物质通过所述的一导管被输送到所述使用者(所述第一导管以下将被参照为“药物导管”)。此药物导管通过一药物储存器,在该处所述药物物质或一或多个活性物质被加到流动通过所述容器的空气中;一第二导管,其在沿着所述药物导管的更近端位置处连接所述药物导管,其中空气已经通过所述药物储存器,允许环境空气进入且加入通过所述储存器的所述药物物质-灌注空气,从而增加流经所述药物导管(所述第二导管以下将参照为一“分流导管”)的所述空气的一体积;可选择地一第三导管引导环境空气直接至所述使用者(所述第三导管以下将参照为一“旁路导管”);以及一或多个调节工具(例如阀门),用于控制进入所述吸入器装置的流量、通过所述导管及/或所述导管之间的流量及/或流出所述吸入器装置的流量。

[0157] 在一些实施例中,所述药物导管和所述旁路导管将流量引导到一公共通道,例如

通过所述吸嘴的一通道。在一些实施例中,所述方法包括探测通过一药物储存器的一流量速率。在一些情况下,例如当防止流量进入除了所述药物导管之外的多个导管中时,通过所述药物剂量(也称为药物储存器)的流量速率指示一使用者的所述吸入流量速率(方框100)。在一些实施例中,一流量速率由一或多个传感器探测,例如一差压传感器。另外或可替代地,流量速率被机械地感测及/或调整,例如使用压力释放阀门、鸭嘴阀门及/或其类似物。

[0158] 在一些实施例中,例如通过测量高于一定义阈值的一流量速率来探测吸入的开始。在一些实施例中,在吸入期间连续测量一流量速率。可替代地,在吸入期间偶尔或周期性地测量一流量速率;例如:每10毫秒、每50毫秒、每100毫秒、每500毫秒、每秒或在中间,更长或更短的时间段上。在一些实施例中,在一分流导管与一药物导管之间的一接合处的一远端位置执行流量速率测量。

[0159] 在一些实施例中,药物物质释放被激活(方框102)。可选择地,吸入的开始触发了激活(例如,当一感测的流量速率明显大于0时)。在一些实施例中,仅当感测到通过所述药物剂量的空气流量高于一较高阈值时,药物物质释放才被激活。可选择地,此阈值等于通过药物剂量的一流量速率,其对于一吸入事件的至少一部分保持恒定。在一些实施例中,此阈值为1L/min、0.5L/min、2L/min或中间,更高或更低的流量速率。在一些实施例中,药物物质释放受到使用者的提示,被另外或可替代地激活,例如通过按下一按钮或将所述吸入器装置移动到准备使用的位置。

[0160] 在一些实施例中,药物物质释放的激活包含排出所述药物剂量的一或多种活性物质。可选择地,排出所述药物物质的方式包含加热、蒸发、启动化学反应、改变所述药物剂量材料的一物理状态(例如转成气溶胶)、简单地允许空气流过所述药物储存器并携带所述药物物质,及/或其他适合于释放及/或提取所述药物物质以递送给所述使用者的方法中的一或多个。可选择地,药物物质释放在一定义的时间周期内被激活。可替代地,药物物质释放被激活例如基于所述流量速率测量被动态调整的一时间周期。

[0161] 在一些实施例中,响应在吸入期间在装置中产生的抽吸而进入吸入器的空气流过所述药物导管,经过所述药物储存器(方框104)。可选择地,所有其他导管在此阶段被阻断。

[0162] 在一些实施例中,通过调节环境空气的流量来维持通过所述药物储存器的一目标流量曲线(方框106),例如通过所述分流导管进入的空气。在一些实施例中,基于通过例如由所述压力传感器探测的所述药物剂量的当前流速和通过所述药物剂量的所述目标流量速率之间的差异来调节环境空气的流量。

[0163] 在一些实施例中,通过所述药物剂量的一目标流量曲线包含或由一恒定流量速率,例如1L/min,0.5L/min,2L/min或中间、更高或更低的流量速率,可选择地在一确定周期的时间所组成。另外或可替代地,一目标流量曲线包含增加或减少流量速率。可选择地,流量速率的变化是单调的。可选择地,流量速率的变化是线性的。另外或可替代地,一目标流量曲线包含其它曲线,例如通过所述药物剂量的一或多个恒定流量,随后未调节的流量通过所述药物剂量(可选择地,所有其他导管关闭);恒定流量通过所述药物剂量,然后允许快速流量通过所述旁路导管;恒定流量通过所述药物剂量,随后是导管的一部分或一完全阻塞,及/或其它曲线或其组合以及本文所述的任何其它流动曲线。

[0164] 在一些实施例中,所述目标流量曲线根据以下参数中的一个或多个来设置:药物

剂量及/或物质的类型、药物剂量及/或物质的量,释放药物物质所需的时间周期、所述药物剂量的处理类型(例如加热),及/或使用者的参数。例如,对于不能吸入大于500ml/min的使用者(例如小孩),可以将通过所述药物剂量的流量调节至以500ml/min最大值及/或恒定值的设定。在另一个实例中,患有呼吸急促的一使用者,并且虽然能够吸入例如2L/min的体积,但这仅是在有限的时间周期内,例如2秒。可选择地,于是通过所述药物剂量的流量的速率被设定为较高的值,例如1.5L/min。此较高的值可以被设定,以便在2秒时间周期内递送接近在例如3秒时间段内提供给能够更长时间吸入的使用者的一药物物质的量。可选择地,一或多种药物物质的释放被加速,例如通过修改一加热曲线。在一些实施例中,通过所述药物剂量的目标流量曲线有助于定量和/或定时药物物质释放。

[0165] 在一些实施例中,选择通过所述药物剂量的目标曲线以增加对所述使用者所吸入的药物物质的剂量的控制。例如,如果在吸入期间在装置中产生一强吸力,则相对高速度的空气流量将进入所述装置并通过所述药物剂量,可能增加释放的所述药物物质的量使其高于一目标量之上。在所述药物剂量被加热的实施例中,以比目标更高的速度流动可能导致所述药物剂量的过早冷却。因此,通过控制通过一药物剂量的气流的速率,从具有给定组成的一剂量单位吸入的药物物质的量对于一广范围的使用者可以是基本上相同的。

[0166] 在一些实施例中,环境空气流量的调节包括允许流过所述分流导管(例如通过打开一阀门以允许所述药物导管和所述分流导管之间的流动和/或通过控制其打开的程度)基于所述测量的吸入流量速率。在一些实施例中,用于打开所述分流导管的一阈值包含比通过所述药物剂量的初始目标速率高出至少1%、至少5%、至少20%或者中间、更高或更低百分比的一探测的吸入流量速率,例如一速率为1L/min。

[0167] 在一个实例中,如果通过所述药物剂量的所述目标流量曲线被设置为一恒定的1L/min,并且所述使用者的初始吸入流量速率被测量到为3L/min(如在所述药物导管内感测到的,假设其他导管都是初始关闭的),所述分流导管将打开并允许空气以2L/min的一流量速率进入。然后,利用探测通过所述药物导管的流量速率从1L/min的一偏差值(在连接所述分流导管之前的导管的一远端部分),并相应地动态调节通过所述分流导管的环境流量,以维持所述目标恒定曲线。假设所述使用者的所述吸入流量速率中的自然波动,允许进入所述装置的“完成”环境流量速率将在吸气期间的各个时间点变化。在这种情况下,所述感测的流量速率将近似等于所述使用者的吸入流量速率和通过所述分流导管的所述流量速率之间的差异值。例如,如果在上述情况下,所述使用者的吸入增加到3.5L/min,并且通过所述分流导管的流量速率被设定为2L/min,则将感测到约1.5L/min的流量速率。在这种情况下,所述分流导管将进一步打开以允许空气以2.5L/min的流量速率进入,从而将感测的流量速率减少回到约1L/min。同样的,如果所述吸入流量速率降低(例如降至2.5L/min),则所述分流导管将部分关闭,使得空气可以仅以1.5L/min的流量速率进入。

[0168] 基于流量的当前速率或其评估的速率和通过所述药物剂量的所述目标流量曲线,动态调节环境流量的潜在优点包括:为一使用者提供与药物物质灌输空气混合的环境空气的总体积,其等于由所述使用者吸入的体积,从而允许不同的使用者通过所述吸入器进行不同地呼吸,而没有显著影响通过所述药物储存器的空气流量,以及因此而吸入的药物物质的量。

[0169] 在一些实施例中,如果通过可指示所述吸入流量速率,或一测量的吸入流量速率

的所述药物剂量的一测量的流量速率低于阈值,例如低于通过所述药物剂量所需的目标流量速率,例如,小于在上述实施例中的1L/min,则药物物质释放将不被激活。可选择地,所述吸入器装置将向所述使用者提供一指示(例如通过一光指示、声音指示、触觉指示和/或其他指示)以增加吸气期间的空气吸入。如果在操作期间的稍后时间感测到这种情况,则可以终止药物物质释放,例如当所述流量在至少一特定时间周期内下降到所述阈值以下。

[0170] 另外或可替代地,一风扇、一鼓风机和/或其它空气压力源可与所述吸入器一起使用以向所述吸入器供给额外的流量。这种配置对于一吸入器装置由虚弱的使用者、老年使用者、幼儿和/或其他不能吸入药物物质释放的最小流量速率的使用者来说可能是特别有利的。可选择地,所述风扇或鼓风机可反向操作。潜在地,这模拟了一封闭或部分关闭的阀门的效果,其作用是增加通过一导管的空气流量的明显阻力。

[0171] 在一些实施例中,药物物质在一选定的时间周期内释放。在一些实施例中,所述时间周期是一目标时间周期,例如一恒定时间周期,如3秒、5秒、1.5秒或者中间、更长或更短的时间周期。在一些实施例中,药物物质释放的一时间周期(例如通过加热所述药物剂量)在吸入期间被动态修改或决定,例如基于所探测到的吸入流量速率。在一个例子中,如果所述使用者的所述吸入流量速率略低于通过所述药物剂量所需的一目标流量速率(例如小5%,10%或20%),药物物质释放的所述时间周期被延长,和/或调节所述加热曲线,以补偿较低的流量速率;例如,从3秒延长到3.5秒。

[0172] 在一些实施例中,可选择地在药物物质释放结束时或之后不久,阻断(部分或完全)流过药物导管以外的所有流动,以冲洗剩余的药物物质并将其输送到所述使用者(方框108)。可选择地,通过所述分流导管在可选择的被完全阻断之前逐渐被局限,以增加通过所述药物剂量的流量。应当注意的是,当其他导管被打开时,也可以发生所述药物物质的冲洗,尽管可能以一较慢的速率。

[0173] 在一些实施例中,到所述使用者的流量被部分或完全阻断(方框110)。在一些实施例中,在吸气终止时发生阻塞(例如,跳过关于方框112所描述的事件)。在一些实施例中,预先定义阻断持续时间和/或程度。可替代地,所述阻断期间和/或程度被动态地设置,例如根据在所述阻断周期期间,在所述装置中建立的一测量的流量速率和/或一测量的负压来决定。可选择地,所述阻塞的目标期间例如根据所述使用者的感测吸入流量速率,足够长以减小所述装置内的内部压力,可选地产生一足够强的真空而被所述使用者感受到和/或在所述阻段释放时,制造一随后的快速流量或体积(例如,大于解剖学死腔的体积,例如150ml或更大)。在一些实施例中,为了以相对高的流量速率进行吸气的一使用者所设置的一阻断持续时间将较短于为了以相对低的流量速率进行吸气的一使用者所设置的一阻断持续时间。潜在地,所述短期间阻断在所述较高流量速率的使用者中将足以产生足够强而被所述使用者感觉到的吸力,而所述低流量速率的使用者可能需要一段较长的时间周期来感测到所述吸力。

[0174] 在方框112,在一些实施例中,流量被允许以可选择地一相对高的速率通过所述装置且到达所述使用者。这是在阻断之后可选择地,例如关于方框108和/或110所描述的。可替代地,所述恢复的流量被允许没有一先前周期的流量限制。可选择地,所述恢复流量的速率足够高以允许一相对大体积的空气以造成在阻塞之前被吸入的所述药物物质更深地推进入所述使用者的肺部。可选择地,至少开启所述旁路导管(例如,通过在旁路阀控制器的

控制下打开一旁路阀,可选择地),以允许一般环境空气流量到所述使用者,而不受所述药物导管的牵引阻力所限制。在一些实施例中,所述药物导管和/或分流导管也被打开。在一些实施例中,所述方法的所述推进相的持续时间受到所述使用者的肺容量的限制。可选择地,用于推进的路径的开启是有限的一时间周期,例如小于4秒,3秒,2秒,1秒,或小于另一更大,更小或中间周期。可选择地,第一导管、第二导管和第三导管中的至少一个在延伸超过一吸入期间结束的一时间周期内保持打开。在这种情况下,所述导管可以响应所述使用者采取的动作而关闭(例如,将所述吸入器装置移动到“关闭”位置和/或按压或放松一按钮和/或当一装置被启动用于稍后的吸入事件时,或当一新的吸入被感测到时)。

[0175] 可选择地,打开所述旁路导管有效地增加所述吸嘴相对于有效截面(和/或流动阻力)的一截面(和/或降低流动阻力),其仅有所述药物导管和/或分流导管开启时存在。所述有效截面可以理解为是一个截面,其定义阻止空气的流量到所述使用者的牵引力。例如,所述有效截面可以被理解为一个最小截面,通过所述有效截面所述流量经过到所述使用者。例如,此有效截面可以是用于使空气通过以流动至一给定的点处的所有导管的最小截面的总和。可选择地,所述旁路导管的所述截面面积比所述药物导管的截面面积大至少25%,大至少50%,大至少100%,大至少200%,或大于一个更大、更小或中间的因子。

[0176] 可选择地,通过所述吸嘴的有效截面的扩大,减少了阻止流向所述使用者的牵引力,允许在相同的施加吸取功率下使较高速度的流量流所述向使用者。可选择地,当通过所述吸入器呼吸时,与药物物质释放期间和/或在阻塞期间相对受限的呼吸相比,所述使用者感觉到阻力的一突然的减小。

[0177] 被注意到的是,在一些实施例中,不会发生流量可选择的一完全阻断,并且所述旁路导管被开启以允许环境流量到所述使用者,以提供足够大的空气脉冲。

[0178] 在一些实施例中,向使用者提供关于使用状态的一指示,例如关于吸气状态的指示(方框114)。可选择地,提供所述指示,以指示一使用期间已完成,并且所述使用者可以停止通过所述装置吸入。所述指示可选择地包含例如音调、振动和/或光。在一些实施例中,所述指示包含在使用期间获得的直接肺吸入器装置的反馈。例如,吸入器来自所述使用者所引起的一特定吸入图案可以包括在这种指示中。更特别地,所述指示可以包含动作序列,包括例如,允许在药物物质输送期间流动,随后是一显着减少的流量,可选择地到完全阻断。可选择地,所述序列包括一随后恢复的空气脉冲,可选择地相对于一或所有前述流动周期,在更高的速度和/或降低的阻力。在另一个例子中,所述指示包括在期间结束时防止空气流通过所述装置,使得高阻力被所述使用者感测到作为结束点。在一些实施例中,所述使用者经历一特定序列的流动阻力指示成功吸入(例如,受控流量/限制流量/自由流量),以及任何其他图案指示出现了问题。在一些实施例中,定义了一个或多个不同的“警告图案”例如,一颤振图案、一全部流量停止图案或调变流量阻力的另一个图案。可选择地,通过一流量阻力图案提供给一使用者的一指示与附加的音频、视觉和/或触觉指示相结合。潜在地,这向所述使用者提供一更常规的指示,例如,厘清所述图案的所述指示。

[0179] 在一些实施例中,一个“流量的大量减少(substantial reduction in flow)”或“流量的显着减少(significant reduction in flow)”意指通过所述装置到一吸入使用者的“总气流的速率”的减小。此“总气流”关于通过所述装置到所述吸入使用者,通过所有导管,的空气的所有流量,例如,在几秒间,几毫秒间,一单次吸入,或另一个周期内的流动的

一总体积。在本文中，“气流的速率”是一气体（通常但是不仅源自环境空气）的材料流量速率，例如，空气的一体积流量速率。一总气流的速率的“大量降低”可选择地包括由一吸入使用者所感觉到的任何减少，并且可以包括例如50%或更大，或甚至75%或更大的空气气流速率的降低，甚至完全或接近完全阻塞而具有总气流的速率的至少95%或甚至100%的一减少。

[0180] 在一些实施例中，所述指示包括允许在药物物质输送期间在一些阻力下的流量（如拖动总气流），随后利用一释放或显著降低所述阻力（如利用开启一阀门，所述阀门允许不从一拖动施加的压缩通过的旁路气流通）。

[0181] 在一些实施例中，阻断被移除或降低之后通过一装置的流量速率为阻断之前的流量速率的至少25%至50%，或者趋近等于阻断之前的流量速率。在一些实施例中，在阻断被移除或减小之后（或阻力改变之前）通过一装置的所述流量速率比阻断之前（或在阻力改变之前）大至少25%，或大50%，大至少100%，大至少200%，或者大于另一个更大的，更小的或中间的因子。在一些实施例中，在阻断小于完全之处，阻断被移除或减小之后的所述流量速率至少比阻断期间允许的流量速率大至少50%，大至少100%，大至少200%，或更大于另一更大，更小或中间因子。

[0182] 在一些实施例中，阻断或阻力被移除（或减小）之后的一较高的允许流量速率可有利于促进更快和/或更深和/或一更高的吸入体积。

[0183] 另外或可替代地，通过一视觉指示（如一LED指示）、一触觉指示（如所述吸入器装置内的一振动）、一听觉指示和/或任何其它指示向所述使用者提供指示。

[0184] 现在参照图2，其是根据本发明的一些实施例的通过一吸入器装置的受控流量的示意图。

[0185] 在一些实施例中，贯穿所述吸入器装置的流量通常可以分为三个主要流动路径：流过所述药物剂量的一第一路径；连接所述第一流动路径的环境空气流量的一第二可选路径；以及环境空气的一第三可选流动路径，其流向使用者，而不显著影响通过所述第一流动路径的流量，例如通过直接提供给所述使用者。在本文所示的示意图中，使用者200的吸入在所述装置中产生抽吸，导致空气进入所述装置。在一些实施例中，进入所述装置的气流202流过所述药物剂量。所述药物剂量及/或包含药物剂量的药物盒由所述吸入器装置的一支架保持在适当位置。所述支架被配置以保持所述药物剂量或包含所述药物剂量的一药物盒，使得至少90%的承载气流通过所述药物剂量。在一些实施例中，所述承载气流的至少98%或甚至100%通过所述药物剂量。例如，所述支架可以将一剂量单元定位在所述药物导管的一管道内，并密封围绕所述药物剂量的气流，使得仅（或大部分）通过所述药物剂量的气流到达所述吸嘴。可选择地，所述密封防止气流接触所述吸入器敏感的机械和/或电组件。为了可选择地根据一目标曲线控制通过所述药物剂量202的流量的一速率，一流量调节器204被定位以动态地管制进入所述吸入器装置的环境流量206。在一些实施例中，进入所述装置的环境空气被导向以加入已经经过所述药物剂量（经由第二或分流流动路径）的流量。另外或可替代地，进入所述装置的环境空气直接流向使用者200（经由所述第三或旁路流动路径）。

[0186] 在一些实施例中，基于至少部分地由使用者200施加的一吸入力决定的一感测的流量速率来执行环境流量206的调节。另外或可替代地，基于通过所述药物剂量的一实际流

量与通过所述药物剂量的目标流量之间的一差异来执行环境流量206的调节。可选择地，通过所述药物剂量的流量的一速率或其指示是通过一传感器208来感测，所述传感器208被配置例如远端连接到接合部210，其中环境流量206或其一部分加入已经通过所述药物剂量的流量。在一些实施例中，当所述药物物质提取流量路径之外的所有路径被阻断时，通过所述药物剂量的流量的一速率指示所述使用者的所述吸入流量速率。此指示可以例如在一使用期间的开始时获取，以探测吸入的开始，例如通过测量高于一定阈值的流量速率。

[0187] 在一些实施例中，当通过所述药物剂量的所述被探测的流量速率高于通过所述药物剂量(目标速率)的目标流量速率时，流量调节器204允许环境流量206或其一部分加入已经通过所述药物计量的流量。随着所述使用者继续吸入，通过所述药物剂量即将到来的流量速率减少(因为形成所述目标流量和所述探测到的流量之间的“差异”的流量被允许通过所述环境流路径进入)。

[0188] 在一些实施例中，当继续吸入时，并且如果环境流量已经被允许进入所述装置，则所述传感器将检测通过所述药物剂量的流量的一速率，其可以不同于所述吸入流量速率。可选择地，当检测到通过所述药物剂量的流量速率高于或低于某些目标的流量速率时，进入所述装置的环境流量的所述速率将被动态修改，以减少或增加通过所述药物剂量而即将到来的流量的速率到所述目标值。

[0189] 本文描述的所述流量控制机构的一潜在优点可以包括向所述使用者提供类似于所述吸入流量速率的一流量速率，同时维持通过所述药物剂量的流量在一目标曲线上，可选择地不显著影响所述使用者所吸入的药物物质的量。

[0190] 在一些实施例中，流量调节器204允许环境流量206传递到所述使用者，而不影响通过所述药物剂量的所述流量速率(例如，直接到所述使用者)，至少在一使用期间的一部分。可选择地，此环境流量与通过所述药物剂量的流量的提供平行及/或与通过所述药物剂量和环境流量的流量的混合物平行地被提供至所述使用者。可替代地，分开提供不影响通过所述药物剂量的所述流量速率的环境流量，例如当向所述使用者提供一空气脉冲以将所述药物物质推进到肺中时，如此朝向一使用期间的结束。

[0191] 在一些实施例中，流量调节器204被配置以控制环境流量的一分布曲线(例如控制速率、速度、压力、体积和/或其它参数中的一个或多个)。可选择地，所述流量通过动态地修改一通道的一截面积来控制，所述环境空气通过所述通道进入所述装置和/或在所述装置内推进，例如通过成形以允许自由流量及/或部份流量及/或无流量通过所述通道的一阀门。

[0192] 在一些实施例中，流量调节器204是机械性的并且自动地对感知的压力作出反应。在这种情况下，在一些实施例中，与所述调节器本身分离的一流量控制器不包含在所述装置中。

[0193] 在一些实施例中，流量调节器204由一控制器212激活。可选择地，控制器212被编程用以从传感器208接收一指示，例如通过所述药物剂量的流量速率的一指示，并且因此用以激活调节器204。在一个例子中，传感器208提供流量速率的一指示，其高于通过所述药物剂量的目标流量速率，并且控制器212激活流量调节器204以允许环境流量206的进入，例如通过至少部分地开启一阀门。

[0194] 在一些实施例中，所述吸入器装置包含一或多个附加的流量传感器，例如配置在

一分流导管内的一传感器,以探测通过所述分流导管进入的所述环境流量的多个参数(例如流量速率)以加入所述流量于所述药物导管中,一传感器配置在一旁路导管内,以探测进入所述装置的所述环境流量的多个参数(例如流量速率),一传感器配置在所述吸嘴内,以检测离开所述装置的流量的多个参数,可选择地收集提供给所述使用者的流量的一总体积的数据提供给使用者的流的总体积的数据,例如在一使用期间。

[0195] 在一些实施例中,吸入体积的一测量,例如通过所述吸入器装置的所述一个或多个传感器,可以被使用作为所述使用者的生理状况,例如疼痛水平,的指示。建议当一使用者经历突破性疼痛时,可观察到相对高的吸入体积。在一些实施例中,基于探测到的吸入,可选择地实时修改提供给所述使用者的药物物质的一数量。

[0196] 在一些实施例中,控制器212被配置用于存储从所述一或多个传感器所接收的数据。在一些实施例中,控制器212被配置用以发送诸如多个吸入参数、提供的流量的一总体积、通过所述药物剂量的流量的多个参数和/或其他参数,在所述控制器上被接收作为输入到一使用者和/或到一医生界面。可选择地,所述使用者界面被配置在诸如一智能手机、智能手表/带、个人计算机及其类似物的一手持设备上。另外或可替代地,数据是通过所述吸入器装置被传送到所述使用者,例如显示在安装于所述装置的一外部壳体上的一屏幕上和/或通过遥测到一独立的装置。

[0197] 在一个例子中,如果所述使用者以低于激活药物物质释放所需的一阈值的一速率进行吸入,则所述吸入流量速率将通过所述一或多个传感器进行探测,所述传感器又依序对所述控制器发信号,依序将向所述使用者提供一指示以增加吸入力。另外或可替代地,所述控制器将操作一风扇、一鼓风机和/或其它压力源,以供应所需流量,从而补偿所述使用者的所述低吸速率。在另一例子中,如果所述使用者以低于激活药物物质释放所需的一阈值的速率进行吸入,则所述装置将不激活药物物质释放,且可以向所述使用者提供通知。

[0198] 现在参照图3,其是根据本发明的一些实施例的一流量控制系统的组件的一示例图,例如结合在一吸入器装置内。

[0199] 在一些实施例中,所述系统包含用于输送一药物剂量的一或多个活性物质的一导管300。在一些实施例中,导管300从远离所述使用者的一位置处附接到所述导管的一腔室302延伸到(或可选择地通过)位于所述导管的一近端末端处的一吸嘴304。导管300以一开口306结束,所述药物物质通过所述开口306离开在一使用者的方向上的所述导管。

[0200] 在一些实施例中,导管300的形状和/或尺寸成形以产生一牵引力,增大所述使用者吸入时的一阻力。例如,导管300的开口306的一相对小的截面积增加了牵引力。可选择地,所述阻力被所述使用者感测到,并且可能诱发所述使用者增加吸入力。

[0201] 在一些实施例中,腔室302包含一药物储存器310。所述药物储存器通过支架在所述装置内保持定位。在储存器310内的一药物剂量可以是固体材料,凝胶,粉末,封装液体,颗粒和/或其它形式。可选择地,所述药物剂量在其被提供给使用者之前在所述装置内被处理,例如通过例如加热来例如提取一或多个活性物质。在一些实施例中,药物储存器310包括植物材料,例如烟草,从其中一或多个活性物质如尼古丁被提取出来,例如本文进一步描述的。在一些实施例中,例如当所述药物剂量包含植物材料时,可以将一烟雾状物质添加到通过所述装置的流量中,以模仿常用的使用或处理方法,例如抽吸香烟,雪茄,烟斗。可选择地,所述装置被塑造成在外部类似于在这种常见用途中所使用的物品。

[0202] 在一些实施例中,至少一个传感器314定位于适合评估通过所述药物储存器310,例如在腔室302内,的流量的一个或多个参数的位置。在一些实施例中,所述传感器314被配置以测量以下中的一个或多个:速率,压力,速度,流量体积,或流量速率的另一直接或间接的指示。可选择地,所述流量的评估考虑了所述腔室的一固定体积。在一些实施例中,所述传感器定位于其不容易损坏的位置,和/或不易受任何可能影响所述传感器执行的物理,化学或机械现象影响的位置。例如,在发生一蒸发过程的一装置中,所述传感器可以远离烟雾定位,这可能妨碍灵敏度和/或缩短所述传感器的寿命。可选择地,传感器314定位在一开口306的远端,所述开口306是导管300的一近端开口,并且接近一药物储存器310。此位置的一潜在优点是允许感测在一位置处的压力变化,该处压力可以与流量速率和/或总流量体积相关。

[0203] 在一些实施例中,腔室302包含一远端开口316,空气通过所述远端开口316进入,可选择地响应于所述使用者吸入产生的抽吸力。另外或可替代地,在一些实施例中,示意性地示出一风扇312作为一压力源被定位在远端开口316处或其附近,以主动地迫使空气进入所述腔室。在一些实施例中,一宏过滤器318延伸穿过所述开口,以减少或防止碎屑和/或其他污染物质进入所述腔室。在一些实施例中,风扇312响应于来自传感器314的一指示(例如吸入流量速率的一指示,其低于激活药物物质释放所需的一阈值)而被激活(例如通过一控制器)。

[0204] 在一些实施例中,一分流导管320在相较于流过腔室302穿过所述药物储存器的一位置更靠近所述使用者的一位置处与导管300接合。可选择地,分流导管320在靠近流过腔室302穿过所述药物储存器位置的一位置处与导管300接合。在一些实施例中,通过分流导管320进入导管300的环境流量由可选择地通过如分流阀门作用的一个或多个阀门322来控制。

[0205] 在一些实施例中,进入所述装置的环境流量通过一旁路导管324被输送而不被所述药物导管300的牵引而侷限。在一些实施例中,通过导管324的环境流量由一个或多个旁路阀326控制。可选择地,旁路导管324的有效截面(例如开口)大于药物导管300(例如近端开口306)的截面。旁路导管324和药物导管300的组合有效截面影响通过吸嘴304的开口308的流量速率。因此,药物导管300的有效截面例如至少2倍小,至少3倍小,至少5倍小或中间、更大或更小的值。另外或可替代地,旁路导管324和药物导管300的所述近端开口的所述总和截面积比单独的所述药物导管300的近端开口大至少25%,至少50%,至少100%,至少200%或者更大于另一个更大,更小或中间因子。

[0206] 在一个实施例中,开口306具有3毫米(mm)的直径,以及旁路导管324的所述开口具有8毫米的直径。

[0207] 被注意到的是,在一些实施例中,通过除了两个或更多个导管之间的结合处之外的耦合,提供诸如环境流量的流入和/或流通。在一个例子中,通过所述药物导管中的孔和/或其它开口,例如沿着所述导管的所述壁部的孔)提供通向所述药物导管的环境空气流量和/或连接已经结合的流量的环境空气流量。在一些实施例中,所述导管的交叉点包含一多孔膜。可选择地,一流量流量调节器,如一阀门,被定位在适合于控制孔的阵列的一位置处,例如允许流过一些孔并阻断或部分阻断通过其他孔的流量。这种机构可以有助于产生“套筒样效应”,例如如本文所述。

[0208] 在一流量方案的示例中,环境空气(由白色箭头标记)通过过滤器318进入腔室302。所述空气流过药物储存器310。由黑色箭头标记的注入药物物质的空气从腔室302流出且进入导管300。在沿着更接近于所述使用者的导管300的一位置处,可以允许环境空气通过分流导管320流入导管300。通过分流导管320的环境空气的进入和/或通过分流导管320的环境空气流量的速率可以被分流阀门322控制,例如基于从一流量速率传感器314提供的通过所述药物剂量的流量速率的一指示来控制。可选地,所述注入药物物质的空气(被描绘为一黑色箭头)与通过分流导管320进入的所述环境空气混合或组合,并且所述组合流量(由灰色箭头标记)继续流过导管300,直到通过开口306离开并进入所述使用者的嘴和肺。

[0209] 在一些实施例中,旁路阀326被打开以允许一般环境空气(如白色箭头所示)通过旁路导管324进入所述装置,其中所允许的气流包含一旁路气流。可选择地,所述环境流量进入吸嘴304并通过开口308离开。可选择地,通过所述导管300和/或分流导管320的流量被减少或终止。可选择地,减少或终止通过其他导管和/或吸嘴304的相对大的开口308的流量,环境空气通过所述开口离开所述装置有助于减小牵引力,从而潜在地促进所述使用者通过所述装置的吸入并且使得一大体积的空气能够在短时间内通过到达所述使用者。在一些实施例中,所述分流导管320和所述药物导管300保持分离直到所述吸嘴的近端孔隙。可选择地,所述两个导管是完全分离的,包括多个分离的吸嘴孔隙;然而,将所述两个气流较早合并(例如在所述吸嘴的远端区域)是一潜在的优点,以避免一个气流将被所述使用者自己的嘴部变成选择性阻塞的可能性。

[0210] 在一些实施例中,在一使用期间通过所述吸入器装置的空气的所述总体积之外,约5%至20%,10%至50%,30%至70%或中间、更高或更低的范围通过所述药物剂量。

[0211] 在本发明的一些实施例中,在允许评估和/或测量一剂量盒(药物储存器)310的温度的一位置处提供至少一个温度传感器315。可选地,连续地进行测量,或在一药物物质给药方案期间的一个或多个离散时间,其中使用热来提取所述药物物质。可选择地,测量在剂量盒的两个或更多个区域之间的温度分布。可选择地,测量温度而不接触所述药物剂量,并且不干扰通过其中的气流,例如通过红外线(IR)进行感测。所述传感器315可以定位在所述承载气流遇到所述药物盒之前的区域中。该处的传感器315是一光学传感器(如一IR传感器),其可选择地配置例如用以从所述剂量盒310的一视野310A获取读数。潜在地,使用远离所述药物剂量本身定位的一IR传感器减少了传感器退化,例如由于蒸气冷凝以及传感器315的灵敏度的降低。

[0212] 在一些实施例中,一控制器(未示出)接收温度数据,以根据一计划的加热曲线和/或作为指示气流的一反馈参数以提供对加热的控制。例如,提供加热直到达到一目标温度,基于目标温度被接近的速率调变加热量,和/或调变加热量以将一目标温度维持在一目标范围内。这是潜在的优点,例如用以减少可用加热功率的改变所造成,和/或环境条件(例如,环境温度和/或湿度)的差异所引起的可变性。

[0213] 在一些实施例中,一控制器使用接收的温度数据来评估药物物质蒸发的量。可选择地,这还包含由所述吸入器实际接收的药物物质的量的评估。可选择地,此评估用于例如在过程监测中,和/或在计划作为一方案的一部分的下次吸入中的时机/剂量。

[0214] 在一些实施例中,温度数据与一流量图案的反馈控制一起使用。例如,空气流量与温度的组合效应定义在给定周期内蒸发的所述药物物质的量。两者中的一个或两个的测量

是可选择地实时地(即,在相同的吸入期间)用于控制整个系统的其它和/或操作。例如,药物剂量的不足加热(可能潜在地受到来自所述承载气流的冷却的影响)可选择地至少部分地通过降低通过所述药物剂量的流量份率和/或增加一加热周期来抵消。另外或可替代地,如果探测到高流量,则增加热输出,使得提取温度仍保持在指定参数内。类似地,过度加热/不足流量潜在地通过下述中一个或同时来解决:降低加热能量和/或增加通过所述药物剂量的总空气流量的份率和/或调整分配给药物物质提取的一时间周期或其一部份,或其一部分。具有两种类型的信息是一潜在的优点,因为空气流量的冷却效果可能是可变的,这取决于例如湿度和/或空气压力;而单独的温度测量不一定确立一药物物质是如预期地被输送的。

[0215] 现在参照图4A至4E,其示出根据本发明的一些实施例在一吸入的指示之后的各个时间点的流量调节。

[0216] 下面的图示描述了在一吸入器装置中的流量调节,其中药物物质在一定时间周期内释放,在此示例中,在2.9秒的一时间周期内释放。在一些实施例中,所述药物物质释放时间可以变化(取决于例如药物剂量、要释放的药物物质的类型和/或给予所述使用者的剂量)。此外,在一些实施例中,所述药物物质释放时间不是预定的,且在使用期间例如基于所述使用者的多个吸入参数来动态调整。

[0217] 在一些实施例中,药物物质释放响应于一触发而被激活,例如一探测到的吸收流量速率高于一定阈值。另外或可替代地,所述触发包含机械性激活(例如通过按压一推钮)或感测与所述吸嘴的接触。可选择地,感测由所述使用者呼出到所述装置中的空气的一流量被用于触发药物物质释放的激活,例如通过感测高于一特定阈值的流量。可选择地,通过感测此呼出的一参数(例如,所述装置内的一压力变化,一压力变化速率和/或一流量速率),可评估所述使用者的吸入能力。这样的评估可以用以控制所述装置的一或多个所述参数,包括例如所述流量曲线的任何部分的持续时间,加热的时机和温度,阻断通过所述装置的流量的一持续时间和/或时机等。

[0218] 在图4A中,示出了在药物物质释放激活后0.5秒时通过所述装置的流量,空气(由白色箭头指示)流入药物储存器400,并且通过其携带所述药物物质进入药物导管402(现在由黑色箭头指示)。在一些实施例中,沿药物导管402配置的一传感器404感测所述流量速率。可选择地,基于来自所述传感器的指示,阀门406被移动到允许通过分流导管408的环境流量的一个位置上。在一些实施例中,阀门406包含多个部分开启构造,其中允许一定速率和/或体积的流量进入所述装置,使得超出流过药物剂量的所述目标流量的流量(如所指示,例如,通过传感器404)将通过分流导管408从大气中获得。可选择地,阀门406被机械地配置,使得超出通过所述药物剂量的所述目标流量的流量,如所述阀门本身感知的,将由分流导管408获得而不需要感测。

[0219] 在一个实例中,所述目标流量包含例如1L/min通过所述药物剂量的流量的一恒定速率。如果所述使用者以3L/min的速率吸气,则阀门406将开启以允许以2L/min的速率通过分流导管408的流量。

[0220] 在图4B中,绘示出在药物物质释放的激活之后例如在1.3秒时通过所述装置的流量,通过传感器404可以观察到和/或通过一机械阀门406可以察觉到通过所述药物剂量的流量速率的变化。在一例子中,如果所述流量速率低于通过所述药物剂量的流量的一目标

速率,则动态调节阀门406的定位以从大气获得较少的流量,从而增加通过所述药物剂量的即将到来的流量。在上述例子中,如果在此点所述使用者以2L/min的速率吸入,则将允许通过分流导管408的一速率为1L/min,保持所述目标,恒定流量速率为1L/min通过所述药物剂量。

[0221] 在图4C中,绘示出在药物物质释放之后(因此在药物物质释放被终止后50毫秒被终止)2.95秒时通过所述装置的流量,阀门406被移动到分流导管408完全阻断的位置处,导致进入所述装置的所有流量(例如响应由所述使用者的吸入所引起的抽吸力)通过药物导管402,冲走药物剂量残留物。

[0222] 在图4D中,在药物物质释放的激活后3.05秒时,可选择地阻断所有流量至所述使用者。在一些实施例中,所述完全阻断在一预定的时间周期内被执行,例如在5和400毫秒之间,或者在一更大,更小或中间周期内。另外或可替代地,阻断的持续时间被动态地选择和/或调整,例如在使用期间,例如基于所述使用者的所述多个吸入参数。在一些情况下,流动的阻断引起所述使用者身体中的一知觉刺激,这可能涉及呼吸肌的兴奋性反应。

[0223] 在图4E中,在药物物质释放的激活后3.11秒,阀门406完全开启以允许流量通过导管402并通过分流导管408。可选择地,配置在吸嘴412处的一附加阀门410开启以增加通过吸嘴412的一通道的一截面积,从而允许通过所述吸嘴的增加的流量速率。

[0224] 在一些实施例中,流量速率的突然上升向所述使用者提供了一指示。另外或可替代地,所述操作顺序包括相对受抵抗的流量(由于牵引力而受抵抗),随后是流量的减少或阻断,随后在相对低的阻力下增加的流量向所述使用者提供一指示。可选择地,所述指示通知所述使用者关于所述使用或治疗状态,例如传信号给所述使用者以终止吸入,并可选择地从口中取出所述吸入器。在一些实施例中,在使用或治疗期间除了使用结束之外的时间点,提供例如所述的一指示(或一个包括一或多个操作动作,例如流量的一突然阻断),例如传信号给所述使用者以更深的呼吸。

[0225] 一操作序列的一潜在优点包含流量的一大量减少或阻断,随后所述流量速率和/或体积的一快速上升可以包括触发可以减少一解剖学“死腔”效应的呼吸反射,以及刺激深的肺吸入。获得一直接肺装置界面的一操作序列的另一个潜在优点可以包括:与装置内仅仅提供听觉及/或可见及/或触觉指示的装置相比,增加所述使用者的顺从性并减少由所述使用者作出的一认知努力的需要。

[0226] 被注意到的是,本文上面在图4A至4E中所描述的所述流量调节方案和时间表在一装置内,药物物质释放包含通过加热所述药物剂量以提取一或多个活性物质,是潜在有利的。例如,1500微克(μg)的活性成分从15000 μg 来源的药物剂量材料提取,并且在约3秒的一使用期间内提供。在另一个实例中,500 μg 的活性成分从一15000 μg 来源的药物剂量材料中提取,并且在约1.5秒的一使用期间内提供。

[0227] 可选择地,一目标加热曲线和/或一目标/气流曲线包括在药物物质提取期间的波动操作。如图所示,例如,在图4A至4E中,所述药物物质在2.9秒的加热周期期间可选择地被输送。在此周期期间,药物物质灌注的蒸气可选择地与环境空气动态混合;例如以依平均比率为约80%空气:20%药物物质灌注的空气。可选择地,此周期之后是在其中100%的气流通过所述药物剂量的一周期(例如,约0.1秒);并且此后可以进行其中气流被至少部分阻断(例如小于100毫秒)的一短暂时期。最后,在其中可提供100%环境空气(即使部分通过一冷

且潜在耗尽的剂量盒)的一时间周期内,流量可选择地被恢复。

[0228] 此流量图案可如下被示意性地描述(未详述阻塞周期):

[0229] 2.9秒的(A80%,D20%),接着100毫秒(ms)的D100%,接着900毫秒的A100%。

[0230] 其中A=空气(基本上无药物物质的空气)以及D=药物(带有药物物质的承载气流)。

[0231] 在一些替代实施例中,可以使用一不同的草案,其中承载气流到环境气流的部分被可变地控制,使得一使用者所接收的药物物质的浓度在提取期间变化。例如:

[0232] 200毫秒的[(A70%,D30%),200毫秒的(A95%,D5%)],重复直到2.9秒,接着100毫秒的D100%,接着900毫秒的A100%;

[0233] 或者:

[0234] [50毫秒的(D100%),100毫秒的(A100%)],重置直到2.9秒,接着50毫秒的D100%,100毫秒的D100%,然后900毫秒的A100%;

[0235] 或者使用不同比率的A和D流量、更大、更小或中间周期长度及/或更大、更小或中间数字的重复期的另一个草案。

[0236] 现在参照图5,其是根据本发明的一些实施例,例如也在图4A至4E中示出的,用于肺部输送至少一活性药物物质的流量方案的一示意图表。

[0237] 在本文显示的流量图表中,描述了在大约4至5秒的总持续时间上的一使用期间的例子。被注意的是,根据一些实施例的使用期间可以包括一不同的持续时间,通过所述药物剂量的不同的目标流量曲线,一不同的空气脉冲体积,一不同的药物物质释放周期,和/或不同于本文所述的参数的其他参数。

[0238] 在首先的2.9秒期间,药物物质被释放。通过所述药物剂量的所述目标流量曲线包含一恒定流量速率,在此实例中为1L/min。通过所述吸入器的环境空气流量的一速率在各种值之间波动,可选择地响应所述使用者的动态变化的吸入流量速率。在2.9秒时,环境流量受到限制,并且在所示例子中,通过所述药物剂量的流量速率增加,潜在地冲洗药物剂量残留物。在3秒时,进入所述装置的流量的一完全阻塞发生,随后在3.1秒时是一高流量速率的一空气脉冲。

[0239] 在一些实施例中,空气脉冲的一目标总体积和/或脉冲提供给所述使用者的一持续时间被选择,以减少或消除一解剖学死腔的效应(人类气道的一部分,其中不发生气体交换)。在成年人中,所述解剖死腔体积约为150ml。因此,在本文所示的流量方案中,在大约1秒的持续时间内提供一流量速率高于10L/min的一空气脉冲,提供总共大约166ml,是一大于所述解剖学死腔的体积,潜在地追赶先前被所述使用者更深地吸入肺部的所述药物物质灌注的空气。

[0240] 在一使用者以5L/min的一平均流量速率吸入,并且假定在至少70%,80%,90%或中间、更高或更低百分比的所述使用期间的一总持续时间内通过1L/min的所述药物剂量的恒定目标流量速率的一个实例中,所述环境流量速率将高于通过所述药物剂量的所述流量速率。以高于药物物质灌注流量的速率的一速率向所述使用者提供环境空气流量的各种后果可以包括产生一更深的吸入。一更深的吸入的一潜在优点可包括减少所述使用者所呼出的一药物物质的量。可选择地,在这种情况下,更多的药物物质被吸收在肺中。可选择地,较少药物物质被释放到环境中。

[0241] 可选择地,在一时间周期内,药物物质灌注的空气到所述使用者的流量速率可以高于环境空气到所述使用者的流量速率,所述时间周期包括环境流量被阻断造成所述药物物质的冲洗,以及通过所述药物剂量的流量速率被增加的时间周期。

[0242] 现在参照图6,其是显示根据本发明的一些实施例的一导管中的一空气流量方案的一示意截面图,所述导管被配置用于减少药物剂量残留物附着在所述导管的所述内壁部分。

[0243] 在一些实施例中,环境空气流量进入所述药物导管604(例如从一分流导管)在所述药物导管内产生一套筒样效应,其中更靠近所述导管的一中心纵向轴的流量600包含一药物物质浓度高于沿着所述导管的圆周的流量602中的一药物物质浓度。可选择地,所述药物物质浓度在一径向向外方向上减小。

[0244] 可选择地,获得套筒样效应包括控制进入导管604的环境空气流量,使得环境流量从围绕所述导管604的多个方向进入,可选择地从所有方向以相等的速率进入,使得湍流的机会减少或最小化。

[0245] 套筒样效应的一个潜在优点可以包括减少所述药物剂量和/或被提取的药物物质附着到所述导管的壁部。当被提取的药物物质和/或药物物质提取过程的产物具有粘附到所述导管壁部的趋势时,这可能是特别有利的。在一个实例中,当所述药物剂量包含某些植物材料,提取过程的产物(例如蒸发产物)可包括油性和/或粘性物质,例如胶乳和/或可能附着在所述导管的所述壁部的其他物质。在一些情况下,附着到所述壁部可能导致递送相较于给予所述使用者更少的量。在一些情况下,材料可能积累在导管壁部上并可能干扰流动。在一些情况下,积累可能影响流量速率测量的精度,例如如果发生在所述传感器的一位置处。可选择地,所述套筒样效应降低了本文所描述的一个或多个风险。

[0246] 在一些实施例中,在所述吸入器装置的其它部分和/或组件(例如所述吸嘴)中发生一套筒样效应。可选择地,当流经一旁路导管的环境空气满足组合流量时发生一“双套筒”效应。可选择地,在所述吸嘴和/或接近吸嘴处观察到所述双套筒效应,可选择地在所述药物导管的开口处或在所述吸嘴内。

[0247] 现在参照图7,其是根据本发明的一些实施例的一吸入器装置的一机械性操作的一流程图。

[0248] 在一些实施例中,根据本文所述的一或多个步骤执行一吸入器装置的操作以向一使用者提供一药物物质的流量受控的肺部输送。

[0249] 在一些实施例中,吸入和/或一或多个吸入参数可选择地通过一或多个传感器被探测(方框700),包括例如:流量速率,体积,速度,压力和/或其他参数之中的一或多个。可选择地探测一或多个或所有参数,和/或将一或多个或所有参数用来评估靠近或通过一剂量盒的气流的一个或多个参数。

[0250] 在一些实施例中,一控制器从所述一或多个传感器接收输入,并且如果满足初始激活条件(例如所述吸入流量速率高于一阈值),则所述控制器激活药物物质释放(方框702)。可选择地,药物物质释放的激活包含加热一药物剂量以释放一或多种药物物质;例如,通过使一电流通过所述剂量盒内加热近处或结合在其中的一电阻元件。可选择地,所述电阻元件布置以加热所述药物剂量而不阻塞气流通过。例如,所述电阻元件允许气流经由所述药物剂量的托盘的一面的表面积的至少25%,至少33%,至少50%,或经

由另一更大,更小,或一药物剂量托盘面的中间相关表面积进入和/离开。

[0251] 在一个实施例中,热量被施加在植物材料,并且通过所述被加热的材料的空气流量排出一或多种活性物质。可选择地,所述植物材料被容纳在一笼状线结构中,其被加热以蒸发所述活性物质。在一些实施例中,多个提取参数,诸如所述被加热的植物材料的一温度曲线,加热的一持续时间,被加热的植物材料的量 and/或其他提取参数可以影响通过所述药物剂量的流量。在一些实施例中,当药物物质释放涉及加热所述药物剂量时,与穿过所述药物剂量的流量一起扩散的环境空气流的速率,例如通过一分流导管进入的环境空气,被选择和/或修改为足够高以冷却通过所述药物剂量的所述被加热的流量,在所述流量到达所述使用者之前降低所述流的一温度。

[0252] 在一些实施例中,基于从所述传感器所接收的一指示,所述控制器操作一调节机构,以提供受控的环境流量进入所述装置。在一些实施例中,所述调节机构包含多个阀门,其可以彼此分开和/或同时操作。在一些实施例中,多个阀门如2、4、6或一中间数,更大或更小数量的分流阀门被配置在一个可旋转的圆盘形元件上,被定位与所述吸入器装置的一或多个导管如所述药物导管,分流导管,及/或旁路导管联通。可选择地,所述阀门是所述可旋转的圆盘中的孔,在所述圆盘的近端和远端面之间延伸。结合图9A至9B和10A至10C进一步详细描述这种可旋转的圆盘的一个例子。

[0253] 在一些实施例中,所述控制器转动所述圆盘元件以允许环境空气的流量进入所述装置(方框704),例如通过所述分流导管的流量。可选择地,通过旋转所述圆盘来调整一阀门开口和一导管开口之间的一重叠程度,以允许一目标体积的流量通过所述阀门开口。可选择地,所述阀门在所述圆盘上的一种布置被设计,使得当一第一阀门开启(或部分开启)时,一或多个其它阀门被关闭,或反之亦然。可替代地,所述阀门的布置是在两个或更多个圆盘上,可选择地允许对于至少一个第二导管和至少一个第三导管中的每一个的阀门的单独控制。

[0254] 在一些实施例中,所述阀门相对于彼此和/或相对于它们所连通的导管被布置,以提供到所述使用者的所述流量的一完全阻断,例如当所述圆盘被旋转到一定角度位置时(方框706)。

[0255] 在一些实施例中,可选择地在流量阻断之后,所述控制器将所述圆盘转动到可以向所述使用者提供一流量的脉冲的一位置(方框708),例如通过完全打开阻塞所述旁路导管的多个阀门。可选择地,阻塞所述药物导管及/或阻塞所述分流导管的阀门也可以打开。

[0256] 现在参照图8,其绘示根据本发明的一些实施例的一吸入器装置的一纵向截面图。

[0257] 在图8中,所述白色箭头指示环境空气流量,所述黑色箭头指示通过所述药物剂量的流量,以及所述灰色箭头指示被加入通过所述药物剂量的所述流量的环境流量的一组合。

[0258] 在本文所示的结构中,一流量传感器800被定位于沿着药物导管802的一点处,以感测通过药物导管的所述流量速率。这个点可能远离所述使用者。可选择地,所述传感器可以沿着药物导管802轴向的任何点配置,沿着所述流动路径,位于允许分流空气在其中流入所述药物导管的一第一点之前(即远端),例如在一分流导管804和所述药物导管之间的一接合处806。可选择地,接合处806被定位更靠近药物导管802的一近端开口816,例如在吸嘴810内。在所述分流导管与药物导管之间位在沿着所述药物导管在一相对远端的点(即远离

所述使用者端)的一接合处的一潜在的优点在于,可以包括减少粘附到所述药物导管的所述壁部的药物剂量残留物的量。

[0259] 在一些实施例中,药物物质灌注的空气进入腔室808,并从其进入药物导管802。可选择地,腔室808是药物导管802的一部分(例如通过所述药物导管在远端方向及/或在其远端部分加宽)。

[0260] 在一些实施例中,所述药物物质的灌注空气通过所述腔室并进入所述药物导管的恒定运动是被维持的。连续移动流量的一个潜在优点可以包括降低药物剂量残留物和/或一或多个释放的药物物质的冷凝的风险。可替代地,允许至少一些体积的药物物质灌注空气在所述腔室内积聚,例如在其进入所述药物导管之前将其冷却并输送到使用者。

[0261] 在一些实施例中,一或多个旁路导管812允许环境空气流量进入所述装置。可选择地,旁路导管812的一开口814位于药物导管802的开口816附近,两者都在所述使用者近端。可选择地,两个开口814和816都导向吸嘴810的近端开口818。如本文先前所述,当启用通过旁路导管812的环境流量时,牵引力减小,以及所述使用者在吸气期间遇到的一阻力减小,例如和仅允许流过药物导管802的一状态相比。

[0262] 现在参照图13A至13D,其示意性地绘示出了一阀门设备1300,其包括具有多个阀孔隙1314、1316的一外部管子1302,其可相对于所述内部管子1301的导管孔隙1310、1312旋转,用于执行一序列的导管开启和封闭,根据本发明的一些实施例。

[0263] 在一些实施例中,内部管子1301包含一或多个第一接头,每个在一药物导管1320和一相应的分流导管1330之间。在一些实施例中,内部管子1301包括一或多个第二接头,每个在所述药物导管1320和一相应的旁路导管1340之间。另外或可替代地,在一些实施例中,旁路导管1340直接导向到一吸嘴孔隙,例如具有直径1341的所述孔隙。所述内部管子1301位于外部管子1302内。外部管子1302的多个孔隙1314、1316对应于所述内部管子1301的多个孔隙1310、1312,分别导入所述分流和旁路导管1330、1340。

[0264] 在一些实施例中,所述内部管子1301和外部管子1302都沿着由所述药物导管1320定义的一纵向轴定位,并且在由所述吸入器装置的一支架保持的一剂量单元和一吸嘴之间延伸。通过药物导管1320的空气流量的方向由箭头1325描绘。

[0265] 进入所述分流导管和旁路导管的空气的流量是可选择地被控制,通过所述孔隙1310相对于所述孔隙1314的相对位置(这些一起作用的孔隙包含用于所述分流导管1330的一分流阀门,在一些实施例中);和/或通过所述孔隙1312相对于所述孔隙1316的相对位置(这些一起作用的孔隙包含用于所述旁路导管1340的一旁路阀,在一些实施例中)。相对位置的控制包括,例如,管子1301、1302中的至少一个围绕纵向轴旋转(例如,通过受一控制器控制的一马达)和/或调节管子1301、1302沿着所述纵向轴的相对位置(例如,通过受一控制器所控制的一马达)。可选择地,提供两个外部(或内部)管子,以潜在地允许单独控制进入所述分流和旁路导管的空气流量。可选择地,任一或全部的孔隙和导管1310、1312、1314、1314、1330、1340被成组提供,例如两个、三个(在图13A至13D中示出)、四个或更多的每个元件。

[0266] 在一些实施例中,多个阀孔隙1314、1316可(分别)相对于多个导管孔隙1310、1312定位,以开启和关闭(或部分地关闭/开启)进入所述导管1330、1340的空气流量。可选择地,多个孔隙的运动及相对定位使得当所述分流导管1330被至少部分地打开时,通过所述旁路

导管1340的流量被阻断。相反,在一些实施例中,打开所述旁路导管1340将关闭所述分流导管1330。可替代地,一个阀门的完全开启伴随着另一个阀门的完全关闭,与在过渡位置期间每个阀门的部分关闭/开启。

[0267] 在一些实施例中,所述旁路导管的阀孔1316是在一个外部管子上,并且所述分流导管的阀孔1314是在另一个外部管子上。除了由图13A至13D所示的例子所提供的位置之外,这还可能允许例如彼此独立地开启所述分流和旁路导管。

[0268] 在一些实施例中,“所有导管至少部分开启”、“仅导管的一部份至少部分打开”和“所有导管关闭”的选项的任一个或全部,是通过另一种布置达成。例如,两个管子在一个相对纵向位置处的旋转运动每次仅打开一组阀门,并且所述管子的相对纵向平移立刻至少部分地开启(可选择地,开启或关闭)两组阀门。

[0269] 图13C至13D显示沿着图13A的一纵向轴的截面图,绘示与药物导管1320连结的导管1330、1340的内部部位。

[0270] 在第一第二孔1321具有一第二直径之前,来自所述分流导管1330的流量加入所述药物导管1320中的流量(以及可选择地在一第一孔1321具有一第一直径1321之后加入)。可选择地,来自所述旁路导管1340的流量在第一第三孔1341具有一第三直径1341之前加入。另外或可替代地,至少用于一吸入事件的一部份,来自所述旁路导管1340的流量与来自所述药物导管的流量保持分离;例如,分开操作,及/或在空间上分开。可选择地分开是通过一分隔件延伸至所述吸嘴,或通过排列流量,使得不混合的一层流效应被大致上创造。可选择地,所述第二直径1331够小以当所述旁路导管1340被关闭时限制空气流量通过所述装置。潜在地,此鼓励一使用者用力吸入。

[0271] 可选择地,所述第三直径1341显著大于所述第二直径1331。如此,当空气被允许流动通过所述旁路导管1340,它不经历由所述第二孔1321施加的牵引力,而是相对自由地流进肺部。

[0272] 现在参照图9A至9B,其为一吸入器装置的一吸嘴的一截面前视图(图9A)以及所述吸嘴的一纵向截面(图9B),根据本发明的一些实施例。

[0273] 在图9A的所述截面中,可旋转的圆盘900被转到一个位置,其中所述吸入器装置的所有导管都开启以允许流量通过,当在圆盘900中的所有阀门开口与所述导管的所述远端开口重叠时,空气流量可以通过开口进入所述导管。

[0274] 另外或可替代地,在一些实施例中,一阀门可被定位在一导管的一近端末端。可选择地,一第一阀门被配置于一导管的一远端开口,以及一第二阀门被配置于一导管的一近端末端,所述多个阀门分别被操作以提供通过所述导管的流量的一局部调节。另外或可替代地,一阀门可以被定位于沿着一导管的任意点。

[0275] 本文所示的结构包含三个分流导管902(也可替换地参照为包含三个管道的一单一分流导管),连接至一药物导管904(它的一近端开口被示出),以及三个旁路导管906(可替换地参照为包含三个管道的一单一旁路导管),延伸至所述吸嘴的一近端开口。

[0276] 在一些实施例中,圆盘900是一钝齿轮,可利用一马达来转动,可选择地响应自所述控制器接收的一信号。在本文所述的配置中,圆盘900的转动同时改变至少一部份的所述阀门开口在所述圆盘上的相关定位,例如允许流量通过所述分流导管/管道的多个开口。可选择地,所述阀门开口被排列,使得一定功能的所有导管(如分流导管)同时被开启及/或关

闭。利用一单一运动调整所有阀门开口的一潜在的优点可包括简化所述装置的机械性操作、减少复杂控制所述阀门的需要及/或降低小组件的需求,从而潜在地降低装置失效的风险及/或降低其制造成本。可替代地,在一些实施例中,一或多个阀门可以独立于其他阀门来进行操作。

[0277] 在一些实施例中,圆盘900被对位于药物导管904。可选择地,所述圆盘900的转动轴平行于(或在一些实施例中,合并于)药物导管904的一纵向轴。

[0278] 在一些实施例中,圆盘900的所述阀门开口关于药物导管904对称地分布,例如关于所述药物导管的一近端开口。可替代地,所述阀门开口的一排列方式是不对称的。

[0279] 图9A的所述吸嘴的一纵向截面被绘示于图9B。药物导管904的所述近端开口908被显示定位于远离所述吸嘴的一完全开口910的一距离,例如以实现通过旁路导管906进入的环境空气的平行流动,至少在所述装置的操作的一些阶段期间。

[0280] 现在参照图15,其示意性地绘示一吸入器1500用于可选择地将多个物质从对应的多个药物导管1522、1532中的多个剂量盒腔室1520、1530同时给药,根据一些实施例。吸入器1500包含一转盘类型弹盘1510,用于使用前及/或使用后存放多个剂量盒。

[0281] 在一些实施例中,提供多个分开的药物导管1522、1532,每个包含一剂量盒腔室(支架)1520、1530。在一些实施例中,一剂量盒腔室定义在一药物导管中的一承载气流中的一药盒位置,其定位一剂量盒当一剂量盒在所述盒腔室内准备进行吸入时。可选择地,剂量盒1500C、1500D从一单一转盘类型弹盘1510或其他药盒弹盘中拉出。可替代地,提供多个弹盘。药盒拉出可选择地同时、依序及/或一起分开操作,且可选择地同时所述药盒弹盘仍保持在一单一位置,或和所述弹盘1510一起运动(如转动)在拉动之间。

[0282] 在一些实施例中,通过所述药物导管1522、1532的流量至少部份通过提供一分流导管1515在流量上与所述药物导管1522、1532连结来进行调节。通过所述装置的空气1509的总流量由于从一吸嘴1502吸入,可选择地被分开在所有导管中(例如通过导管直径及/或阀门的尺寸及/或尺寸调整),使得通过每个药物导管1522、1532的气流的部份被调整在一目标承载气流曲线之内。剩余气流可选择地被引导通过所述分流导管1515。可选择地,所述药物导管是分开操作的(例如,仅一个被操作,或两个都依序被操作)。

[0283] 可选择地,提供用于控制的数据(例如,气流和/或指示气流的温度数据和/或操作期间在剂量盒处的温度)的传感器1540可选择地定位在靠近或通过一或多个所述剂量盒2300C、2300D。控制可选择地包括气流的调节(例如,通过调节一阀门或孔隙位置),使得两个剂量盒2300C、2300D同时经历在一给定范围内的气流1505、1507。可替代地,调整使得所述气流序列的一部分被控制相对于第一腔室1520,同时另一部分根据第二腔室1530被控制。可选择地,在一些期间中,仅有腔室1520、1530中的一个被使用。

[0284] 在一些实施例中,提供用于分流导管1515的多个管道,例如,与所述药物导管1522、1532中的每一个分离地关联。可选择地,在每个所述药物导管1522、1532中流动的所述空气仅在所述吸嘴处组合。此潜在的优点是允许单独控制通过每个剂量盒的气流。还应理解的是,在一些实施例中,也提供了一旁路导管,其被配置以与多个药物导管管道一起使用。

[0285] 在一些实施例中,多个腔室(支架)1520、1530提供在一药物导管的一单个管道内。可选择地,药物物质蒸发的差异控制包含容纳在每个支架中的药物剂量的差异加热。

[0286] 现在参照图10A至10C,其是根据本发明的一些实施例,在所述吸入器装置的操作阶段期间所述吸嘴的等距、部分截面图。

[0287] 在图10A中,圆盘1000被旋转到旁路导管1002的一远端开口邻接圆盘1000的位置,并且阻挡通过旁路导管1002的所述流量。在阀门开口1004和分流导管1006的一远端开口之间存在一部分重叠,允许有限的空气流量进入分流导管。

[0288] 在图10B中,圆盘1000例如沿箭头1008所示的方向旋转到旁路导管1002仍被阻断的位置,在阀门开口1004和分流导管1006之间存在一完全重叠,允许自由流量进入所述分流导管1006。

[0289] 在图10C中,圆盘1000再次沿箭头1008的方向旋转到阀门开口1010与旁路导管1002的一远端开口重叠的位置,从而允许流过所述旁路导管,同时阻断流量通过分流导管1006。

[0290] 现在参照图11,其显示根据本发明的一些实施例的一吸入器装置的一部份截面。

[0291] 在一些实施例中,所述装置1100被封装在一外部壳体1102内,可选择地包含一圆形,圆盘状形状。可替代地,在一些实施例中,壳体1102包含其他形状,例如一矩形盒形、一圆柱形及/或适合于所述使用者握持的其他形状。

[0292] 在本文所示的结构中,流量传感器1104被定位在药物导管1106的一远端末端。药物导管1106沿一近端方向延伸直到吸嘴1108。药物导管1106的一近端开口1112与吸嘴1108的一近端开口集中,其将由所述使用者的嘴接合。

[0293] 一阀门圆盘(可选择地配置为一钝齿轮,封装在此图中的一内部壳体中),配置用于控制通过所述装置的所述导管的流量,可操作地耦合到一齿轮马达1110。可选择地,所述齿轮马达1110由位于例如一壳体1116内的一控制器进行操作。

[0294] 在一些实施例中,所述装置包含一药物盒,例如成形为装载有一或多个药物剂量单元的一圆盘1118。可选择地,所述控制器被配置用以,例如在使用期间之前及/或使用期间之间,制动所述圆盘的运动。

[0295] 在一些实施例中,所述装置包含用于手动装载或卸载一药物盒(在所举例子中为一圆盘1118)的一杠杆1120。

[0296] 现在参照图12,其是一机械上操作的流量控制系统的组件的一示意例图,例如结合在一吸入器装置内,根据一些实施例。也还参照图14,其是另一个机械上操作的流量控制系统的一示意例图,根据一些实施例。

[0297] 在一些实施例中,流量控制至少部分地由一机械元件提供,例如一止回阀门。一些实施例不涉及电气气流控制,例如通过一控制器及/或一空气流量传感器,并且仅由多个纯机械元件,例如响应于压力变化来控制及或操作。

[0298] 在此配置中,一止回阀门,例如一球止回阀门1200(也以放大图示出),被定位在与腔室1202(及/或与药物导管1204)连通。可选择地,止回阀门1200允许分流空气流量进入所述吸入器装置(以加入通过所述药物剂量的流量)以响应压力差。在一些实施例中,当一使用者通过所述装置吸入时,在腔室1202和环境之间会产生压力差。可选择地,所述压力差足够大以致使阀门1200打开并允许环境空气的流量进入所述装置。可选择地,止回阀门1200的打开程度响应于所述压力梯度的变化而变化,从而达到平衡。例如,如果所述梯度增加(即,所述腔室中的压力降低),则所述开口将扩展以允许更多的流量进入,从而在所述腔室

内维持一恒定压力。

[0299] 在一些实施例中,通过所述药物剂量的流量至少部分地被抵抗,例如通过成形及/或按尺寸制成所述药物导管及/或腔室以抵抗流动,以允许所述腔室和环境之间形成一压力差。

[0300] 在一些实施例中,在所述药物导管中设置一常开反向止动或振动阀门1402,其配置以随着通过它的一流量的速率的增加而部分地关闭,或至少暂时关闭(例如,颤动)。在一些实施例中,这增加了所述承载气流路径中的阻力,潜在地允许一分流导管1400处的流量增加,从而导致在吸嘴1404处较大的分流对承载气流比率。可选择地,分流导管1400和在阀门1402处的进入流量阻力的所述正常比率被设置(例如,通过尺寸或形状),使得大部分流动通过所述提取路径,直到发生阀门1402的关闭。可选择地,止回阀门1200与阀门1402结合使用,使得两个路径被机械性调节。

[0301] 潜在地,阀门1200、1402中的一个或两个的激活也用作对一使用者反馈(例如,由于阀门操作的噪声)一吸入的速率是足够的和/或过量的。

[0302] 在一些实施例中,即使由于患者自然变化的吸入流量速率造成内部压力差(例如在室和药物导管之间),仍在所述腔室内保持一恒定的压力来产生通过所述药物剂量的一恒定流量速率。可选择地,根据所述腔室和/或导管的几何形状来配置和/或评估所述目标流动曲线。

[0303] 在一些实施例中,通过所述旁路导管的流量是由一定时弹簧阀门所控制,例如在所述装置激活之后的一设定时间内打开,例如以允许快速流量到所述使用者。

[0304] 如在本文中所使用参照数量或数值的术语“约(about)”意指“在 $\pm 10\%$ 内的”。

[0305] 术语“包含”(comprises)、“包含”(comprising)、“包括”(includes)、“包括”(including)、“具有”(having)和其词形变化意指“包括但不限于(including but not limited to)”。

[0306] 术语“由...组成”(consisting of)意指“包括并且限于(including and limited to)”。

[0307] 术语“基本上由.....组成”(essentially consisting of)是指组合物、方法或结构可包括额外的成分、步骤和/或部件,但只有当额外的成分、步骤和/或部件实质上不改变所要求保护的组合物、方法或结构的基本特征和新特征。

[0308] 本文所使用的单数形式“一”、“一个”和“所述”包括复数引用,除非上下文另有明确规定。例如,术语“一化合物”或“至少一种化合物”可以包括多个化合物,包括其混合物。

[0309] 单词“例子(example)”及“示例(exemplary)”在本文中用于表示“作为一个例子(serving as an example)、实例(instance)或例证(illustration)”。任何被描述为一“例子”或“示例”的实施例不一定被解释为优于或胜过其他实施例及/或不一定排除来自其它实施例的特征的结合。

[0310] 用语“可选择地(optionally)”在本文中用来表示“在一些实施例中提供的,而不是在其他实施例中提供的”。本发明任何特别的实施例可包括数个“可选择的”特征,除非这些特征彼此冲突。

[0311] 如本文所使用的术语“方法”是指用于完成一给定任务的方式、手段、技术和程序,包括但不限于化学、药理学、生物学、生物化学和医学领域的从业者已知或很容易从已知方

式、手段、技术和程序开发的那些方式、手段、技术和程序。

[0312] 如本文所使用,术语“治疗(treating)”包括消除、基本上抑制、减慢或逆转一病症的进展,基本上改善一病症的临床或美学上的症状或基本上预防一病症的临床或美学症状的出现。

[0313] 在整个申请中,本发明的实施例可以参照到一范围的形式被呈现。但应当理解的是,以范围形式的描述仅仅是为了方便和简化,不应被解释为对本发明的范围的强行限制。因此,范围的描述应当被认为已经具体公开了所有可能的子范围以及范围内的个别数值。例如,范围的描述如“从1至6”应考虑到具有具体公开的子范围,如“从1至3”、“从1至4”、“从1至5”、“从2至4”、“从2至6”、“从3至6”等;以及个别数值在所述范围内,例如1、2、3、4、5及6。不论范围的宽广度皆适用。

[0314] 每当本文指出一数值范围(例如“10-15”,“10至15”,或通过这另一种这样的范围指示连接的任何数字对)时,其意在包括任何数字(分数或整数)在指示的范围限制内,包括范围限制,除非上下文另有明确规定。短语在第一指示数字和第二指示数字的“范围(range)/范围内(ranging)/范围之间(ranges between)”,并且“范围(range)/范围内(ranging)/范围从(ranged from)”一第一指示数字“到(to)”,“直到(up to)”,“直到(until)”或“通过(through)”(或另一个这样的范围指示术语)一第二指示数字,在本文中可互换地使用,并且意在包括所述第一和第二指示数字,以及其间的所有分数和整数。

[0315] 尽管本发明已经结合具体实施方案进行了描述,但显然的,许多替换、修改和变化对于本领域的技术人员将是清楚明白的。因此,本发明意在涵盖落入所附权利要求的精神和范围内的所有替换、修改和变化。

[0316] 所有在此说明书中所述的公开刊物、专利以及专利申请案在此并入它们的全文于本说明书中,以供参照至每一个单一公开文件、专利或专利申请案所特定且单一指示于此并入参照的相同范围。此外,任何参照资料的援引文献或定义在此申请中不应被解释为承认这个参照资料可作为本发明的已知技术。关于其章节标题被使用的情况下,不应被解释为必要的限制。

[0317] 可以理解的是,本发明的某些特征,为了清楚起见在分开的实施例的上下文中描述,也可以在单个实施例中被组合提供。相反地,本发明的各种特征,为了简洁起见,在单个实施例的上下文中描述,也可以单独地或以任何合适的子组合,或如适用于本发明的任何其他描述的实施例提供。在各种实施例的上下文中描述的某些特征不应被认为是所述实施例的必要特征,除非所述实施例在没有所述元件的情况下是无作用的。

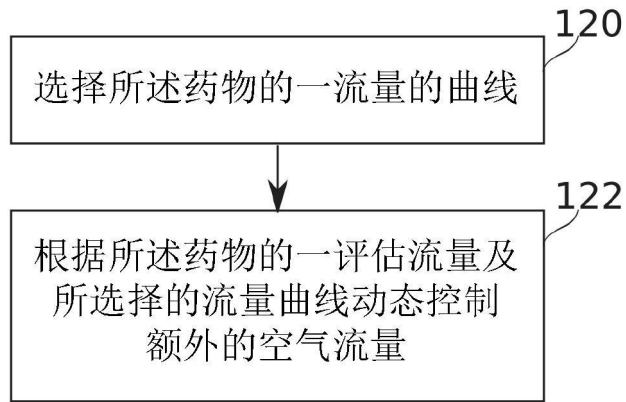


图1A

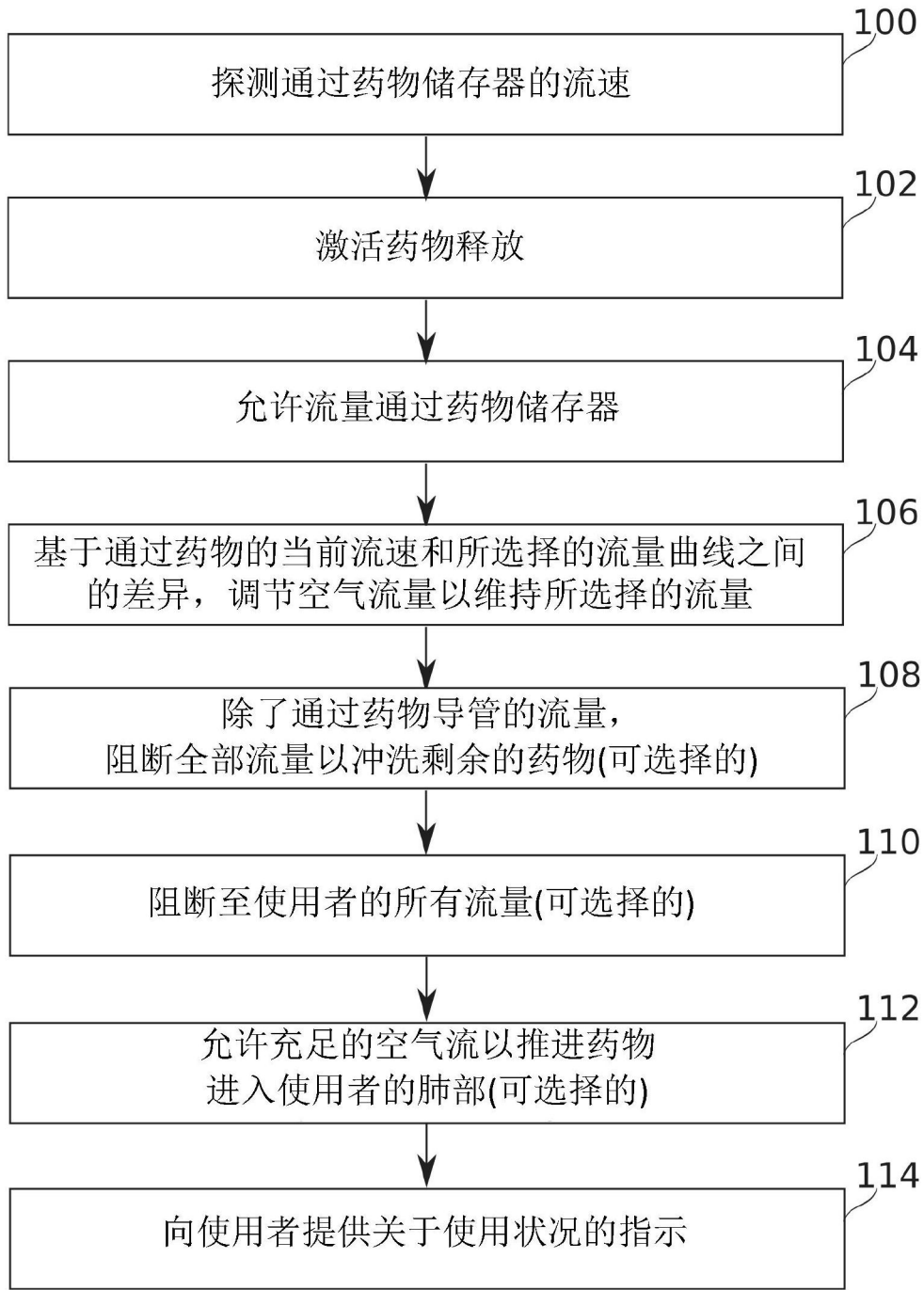


图1B

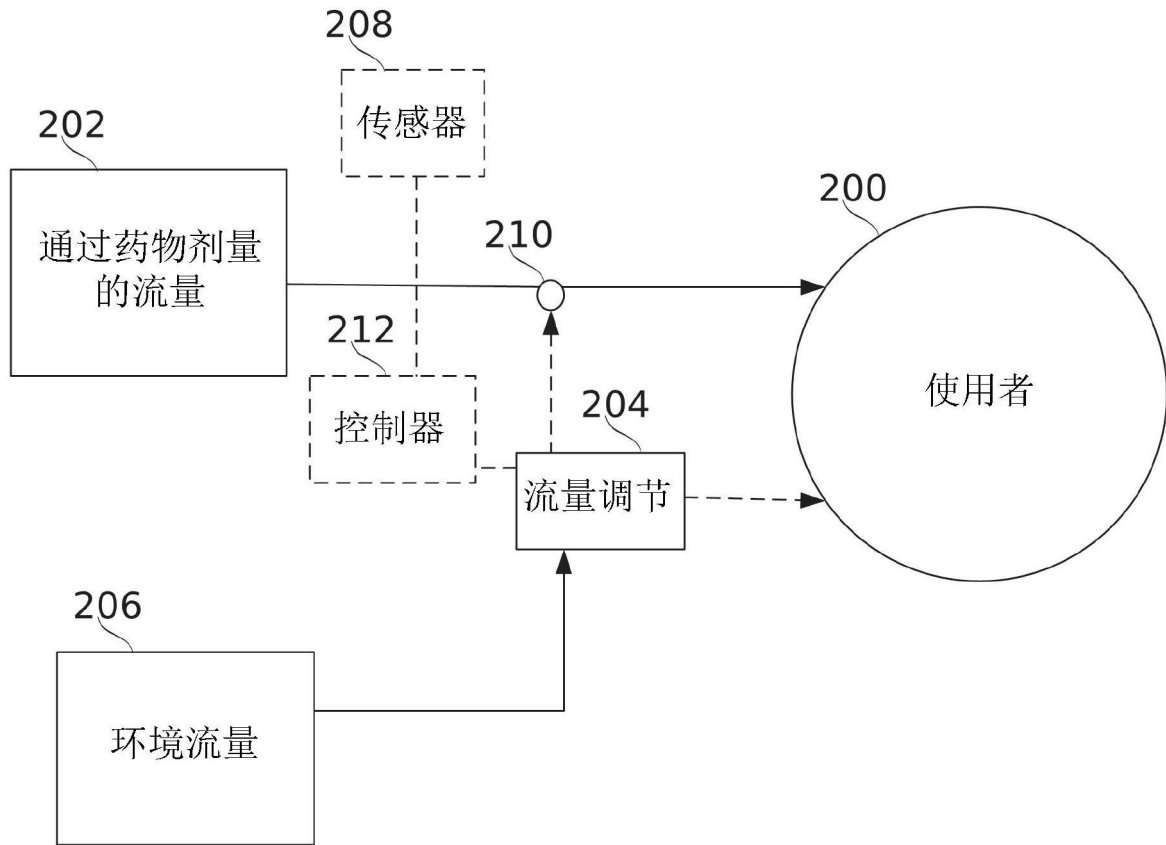


图2

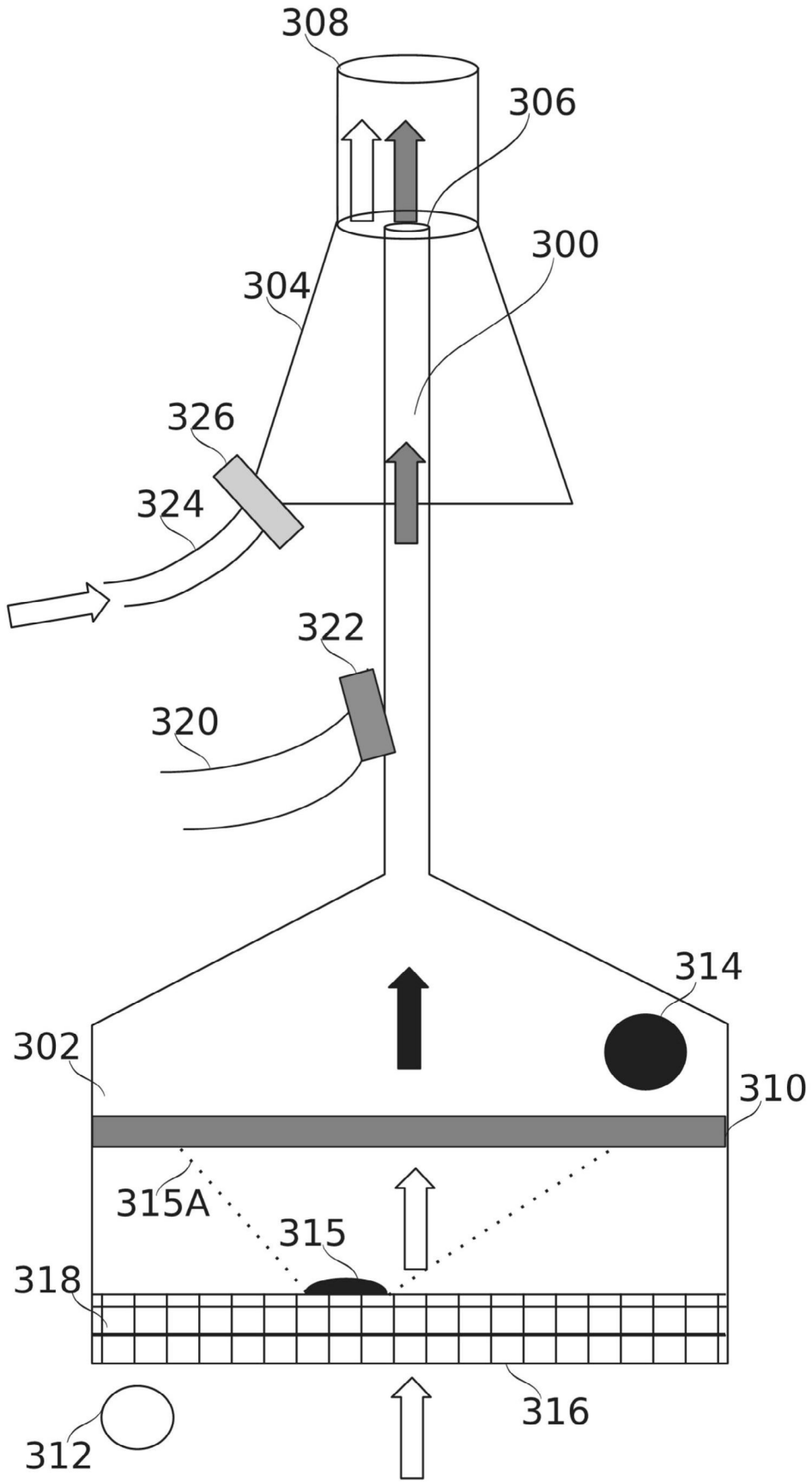


图3

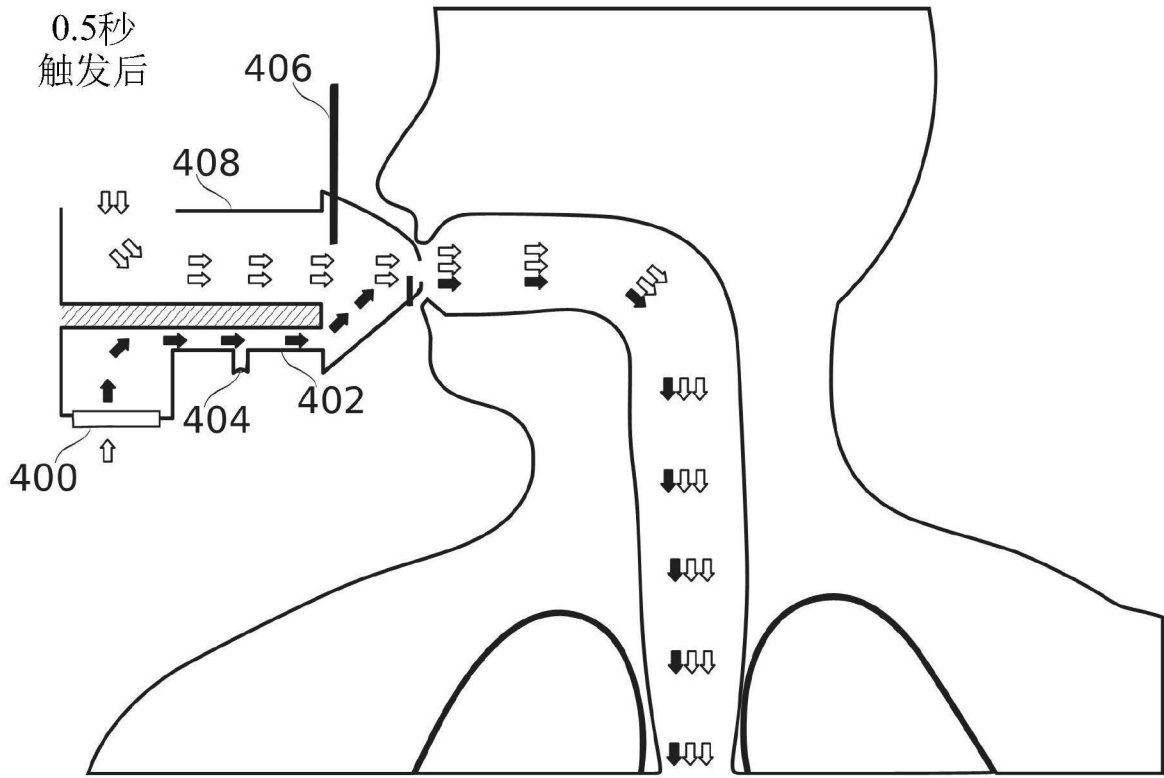


图4A

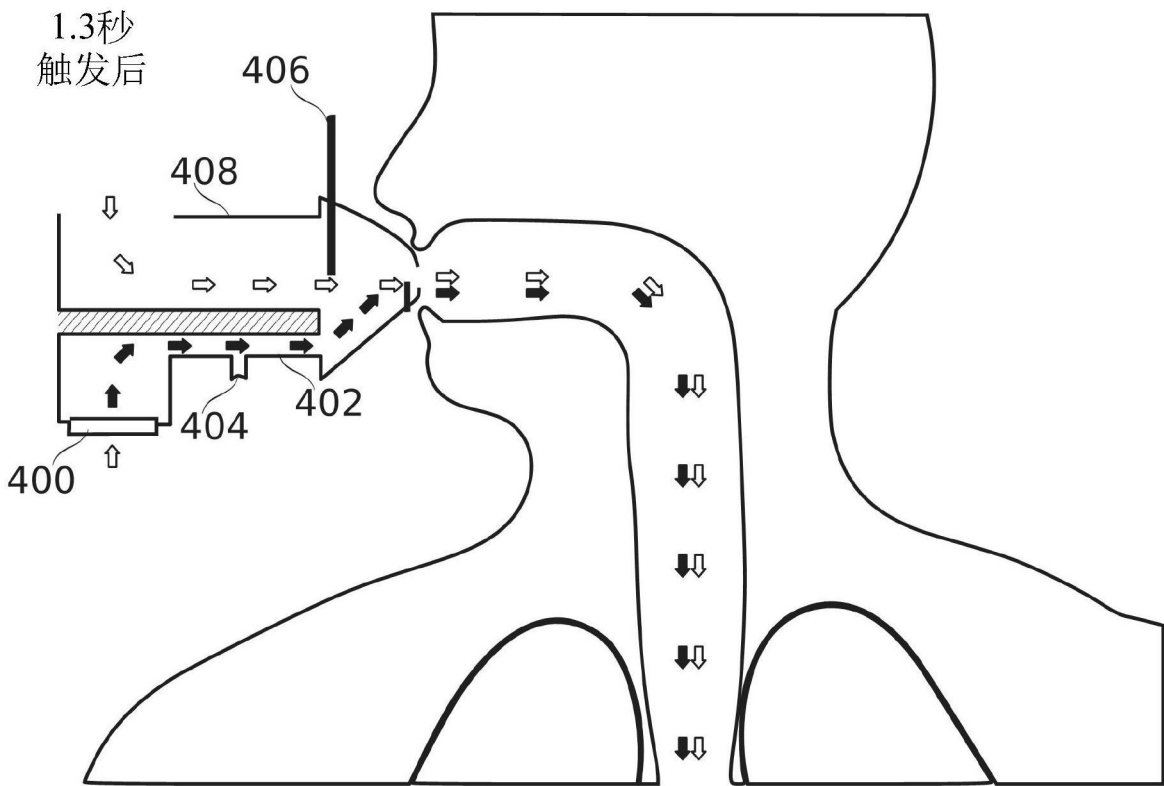


图4B

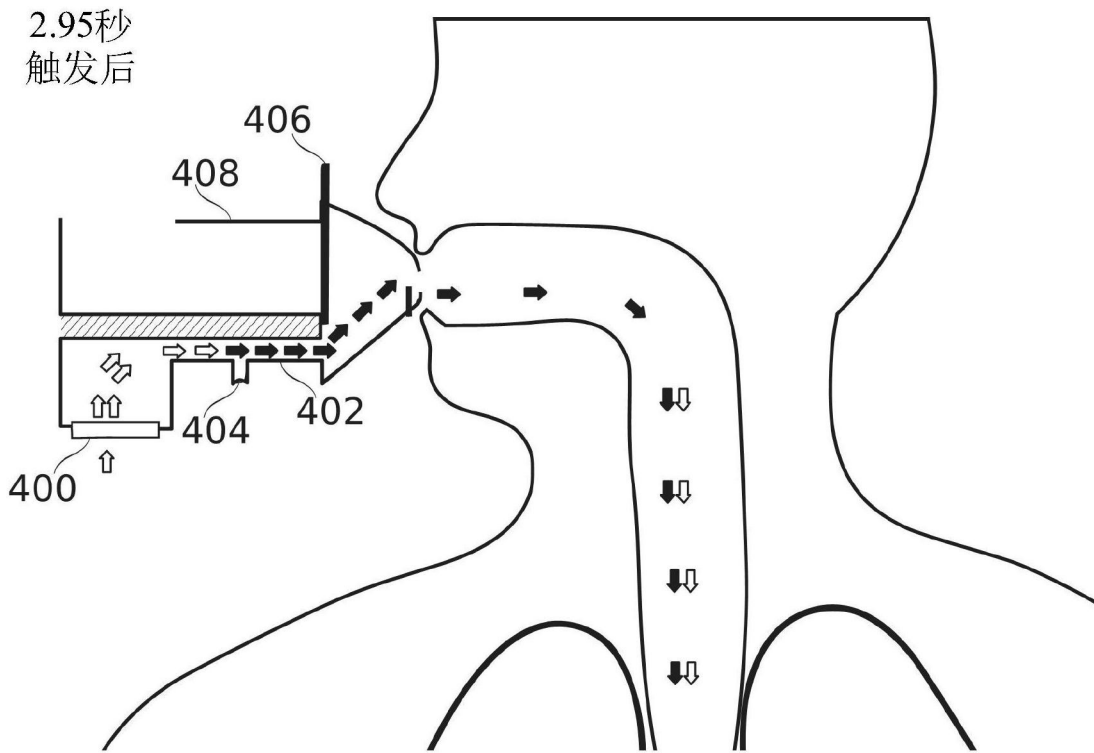


图4C

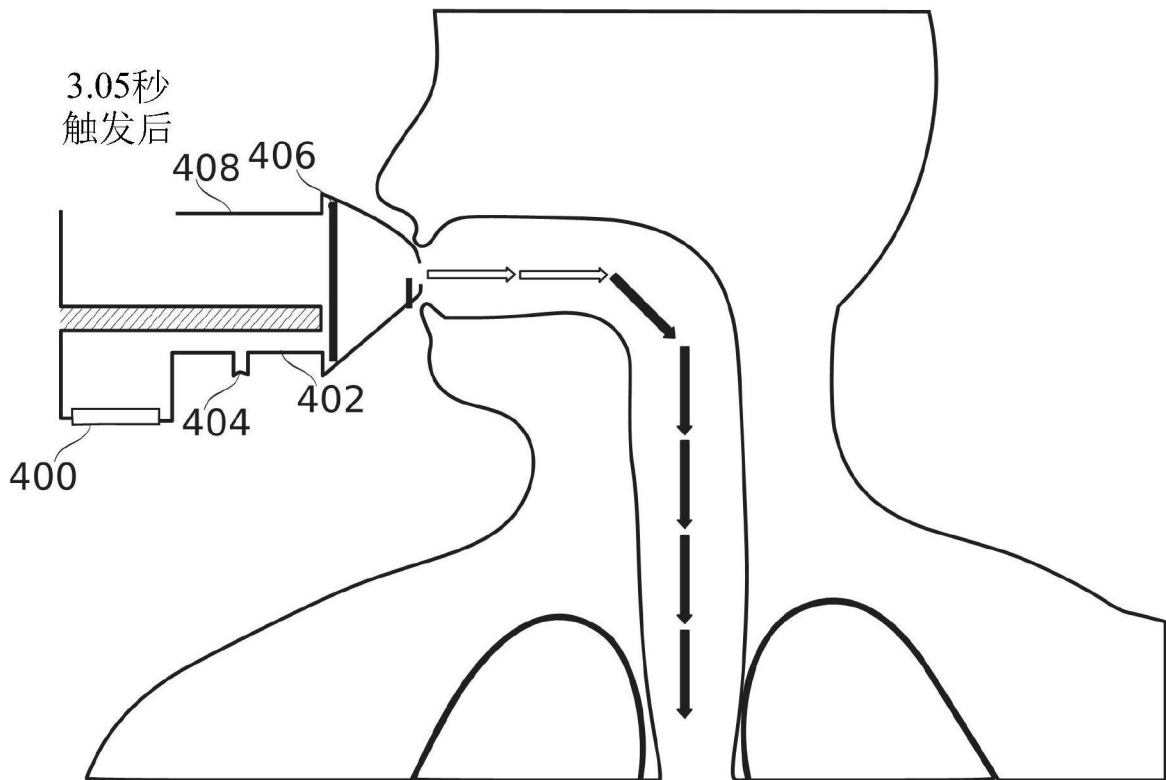


图4D

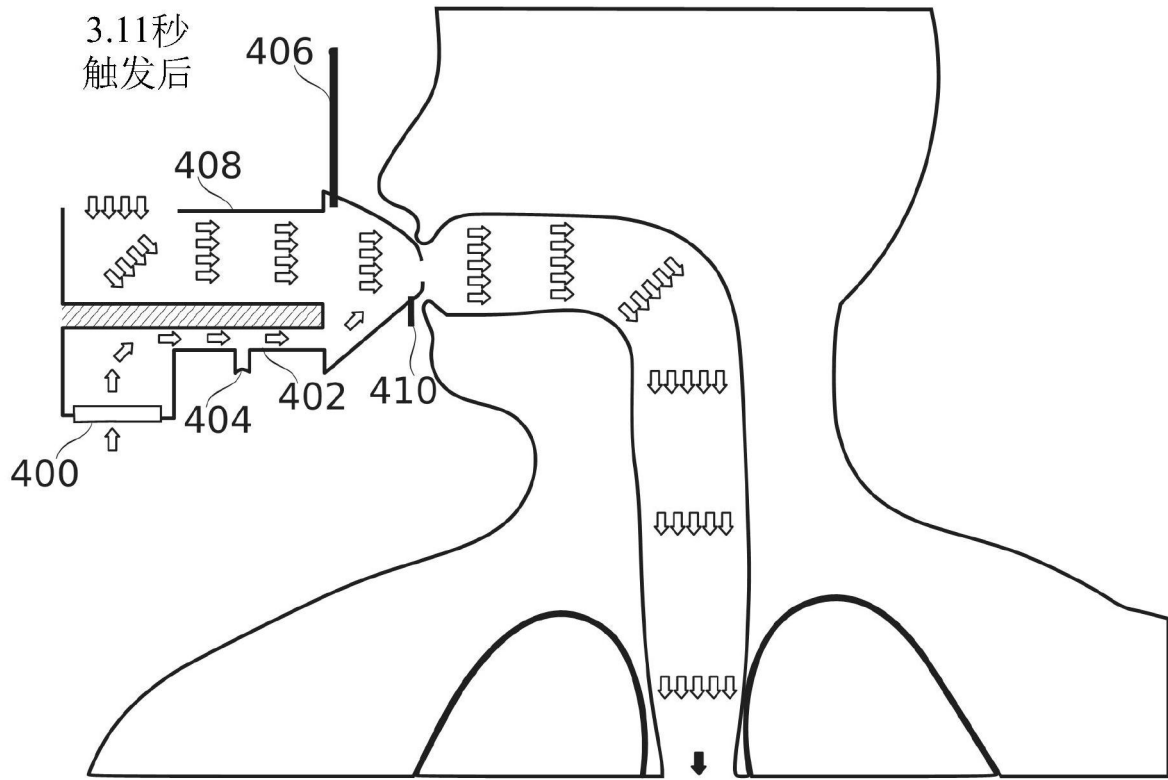


图4E

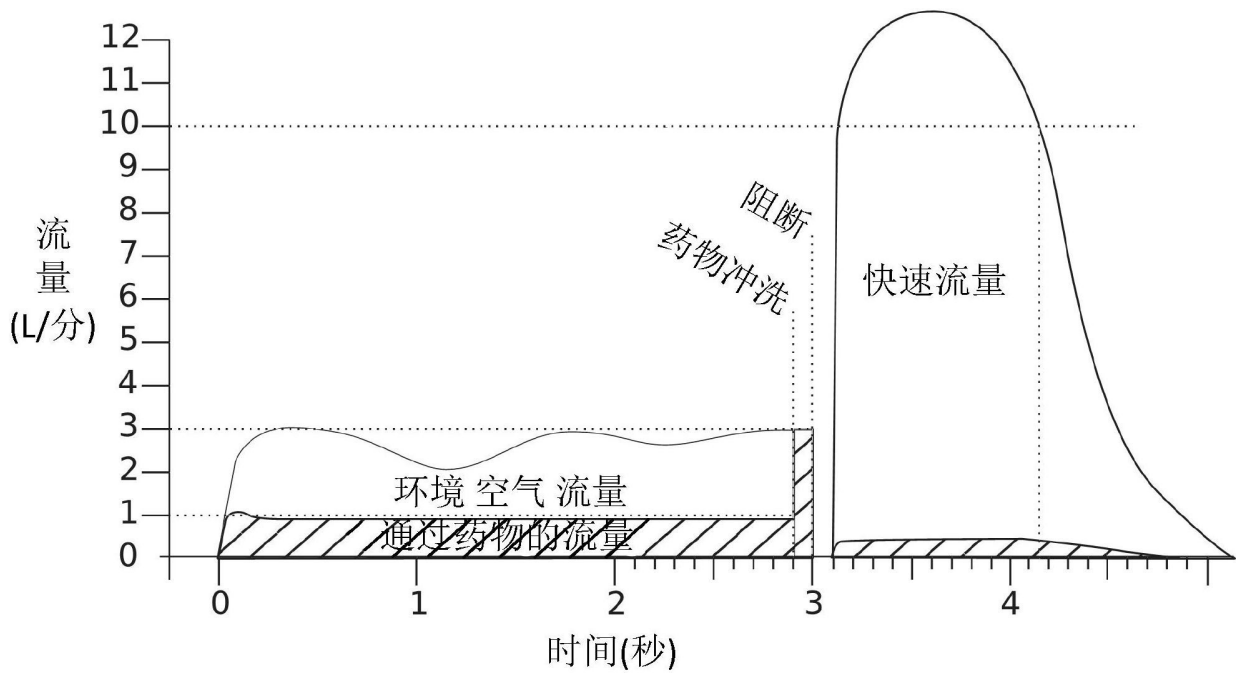


图5

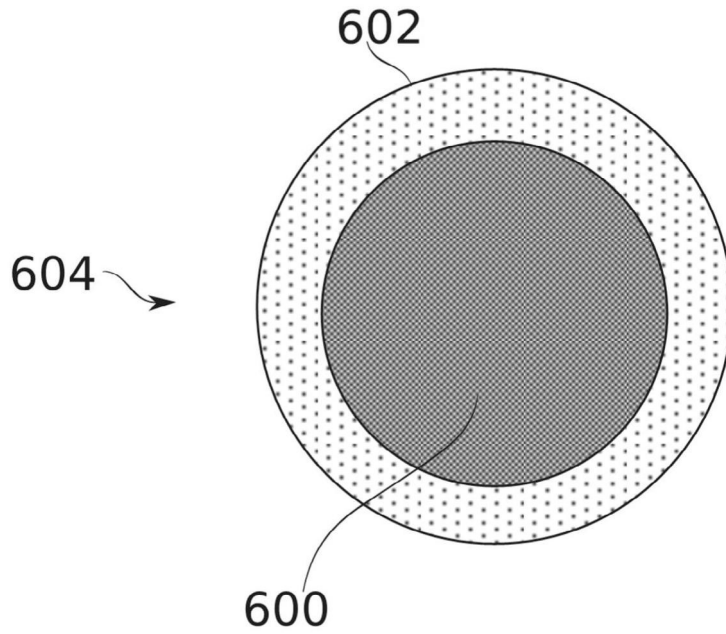


图6

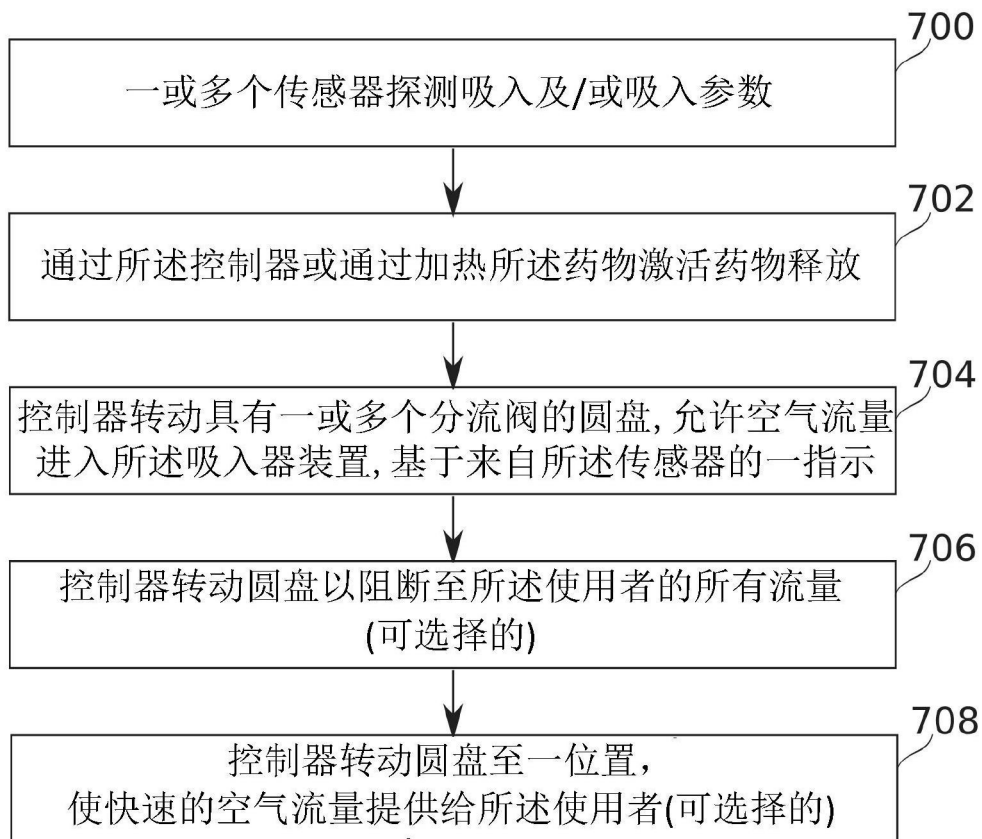


图7

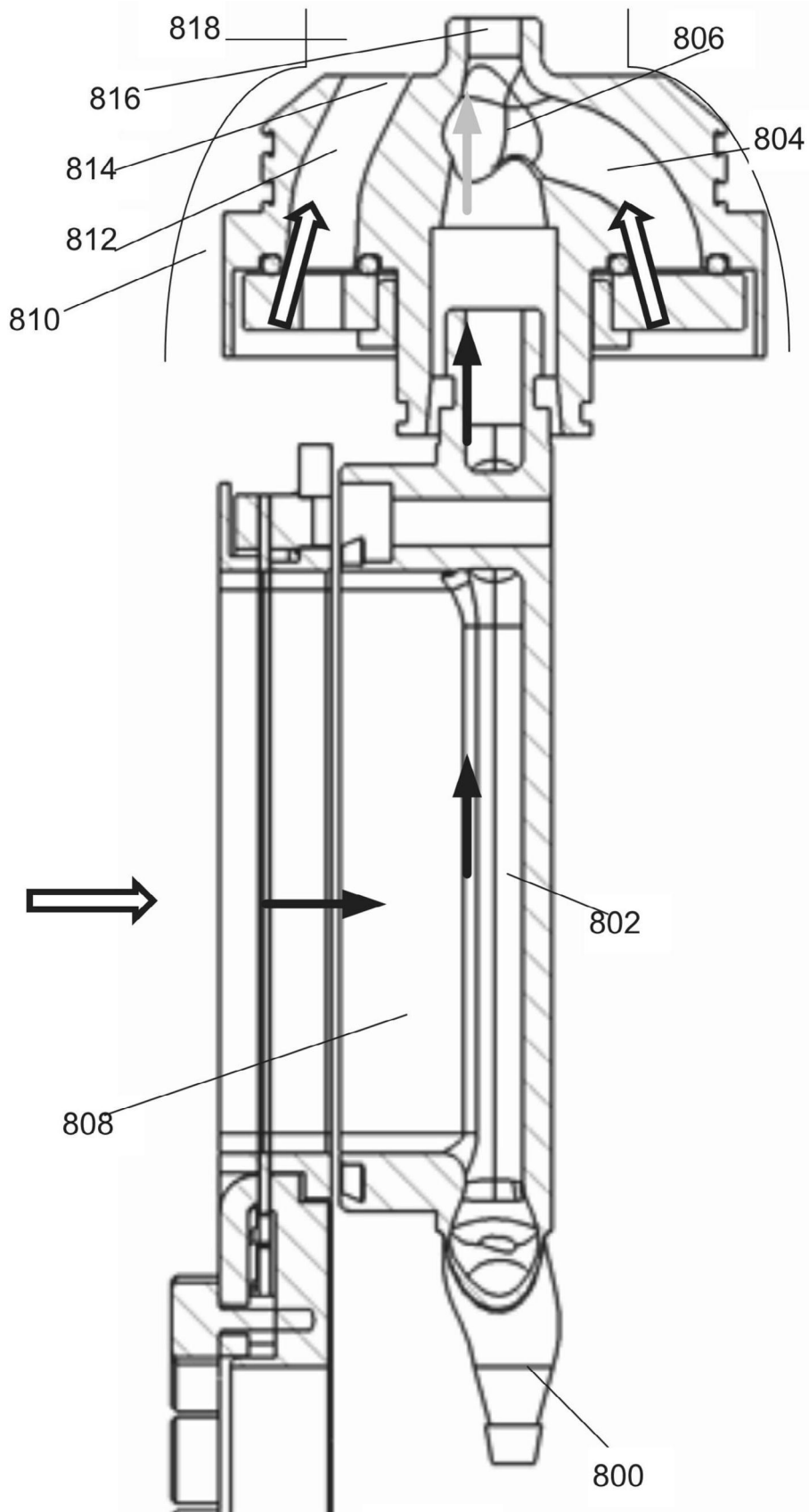


图8

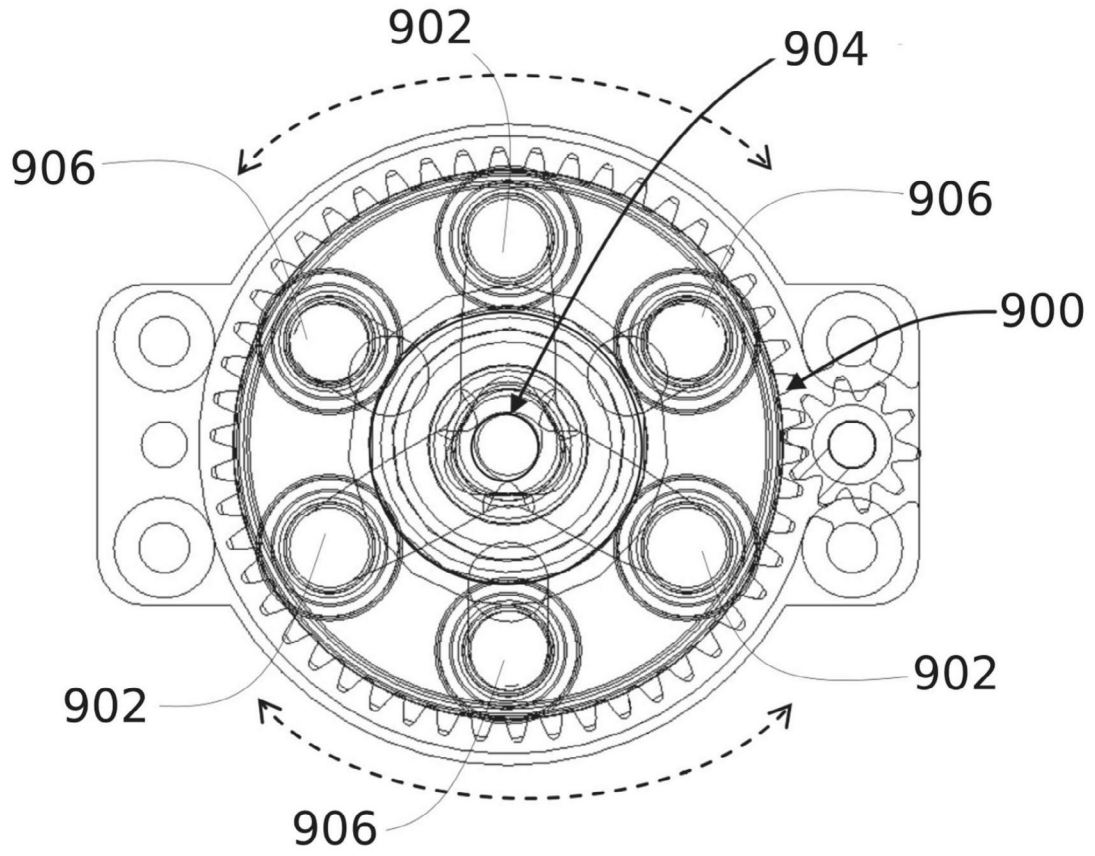


图9A

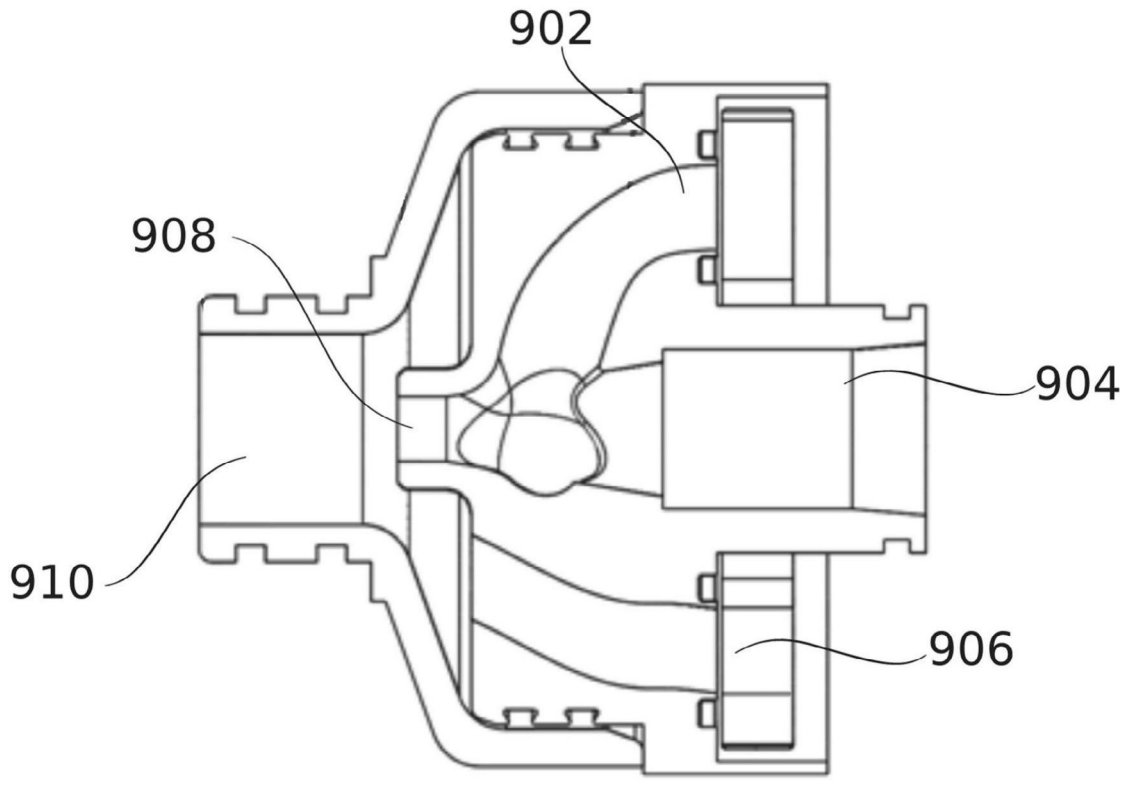


图9B

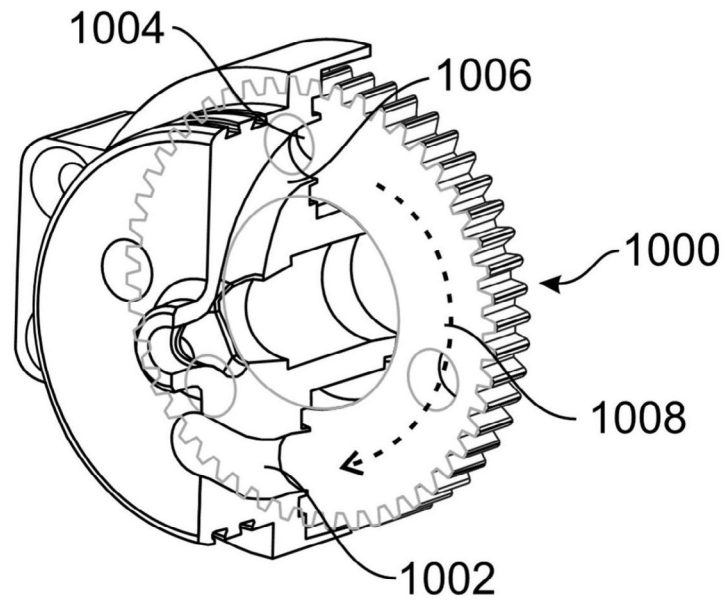


图10A

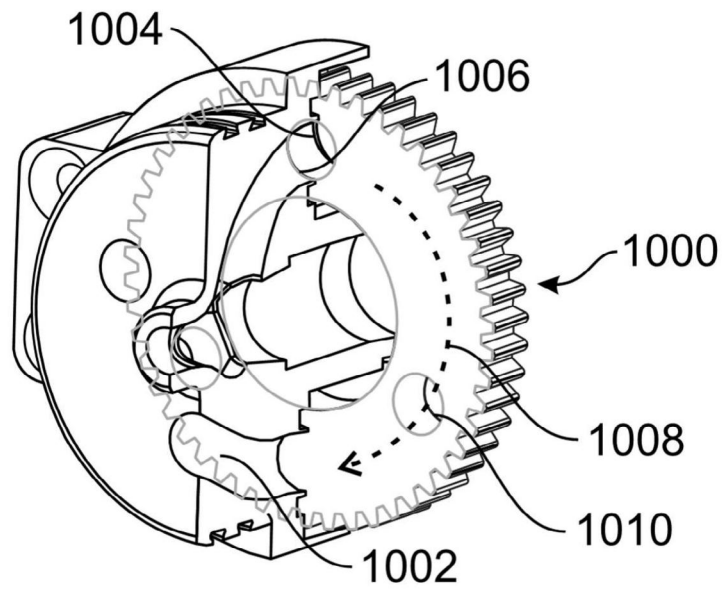


图10B

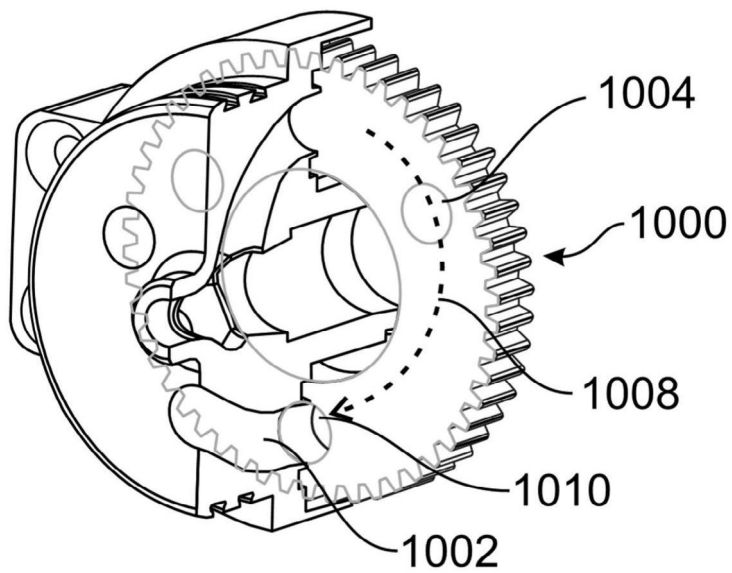


图10C

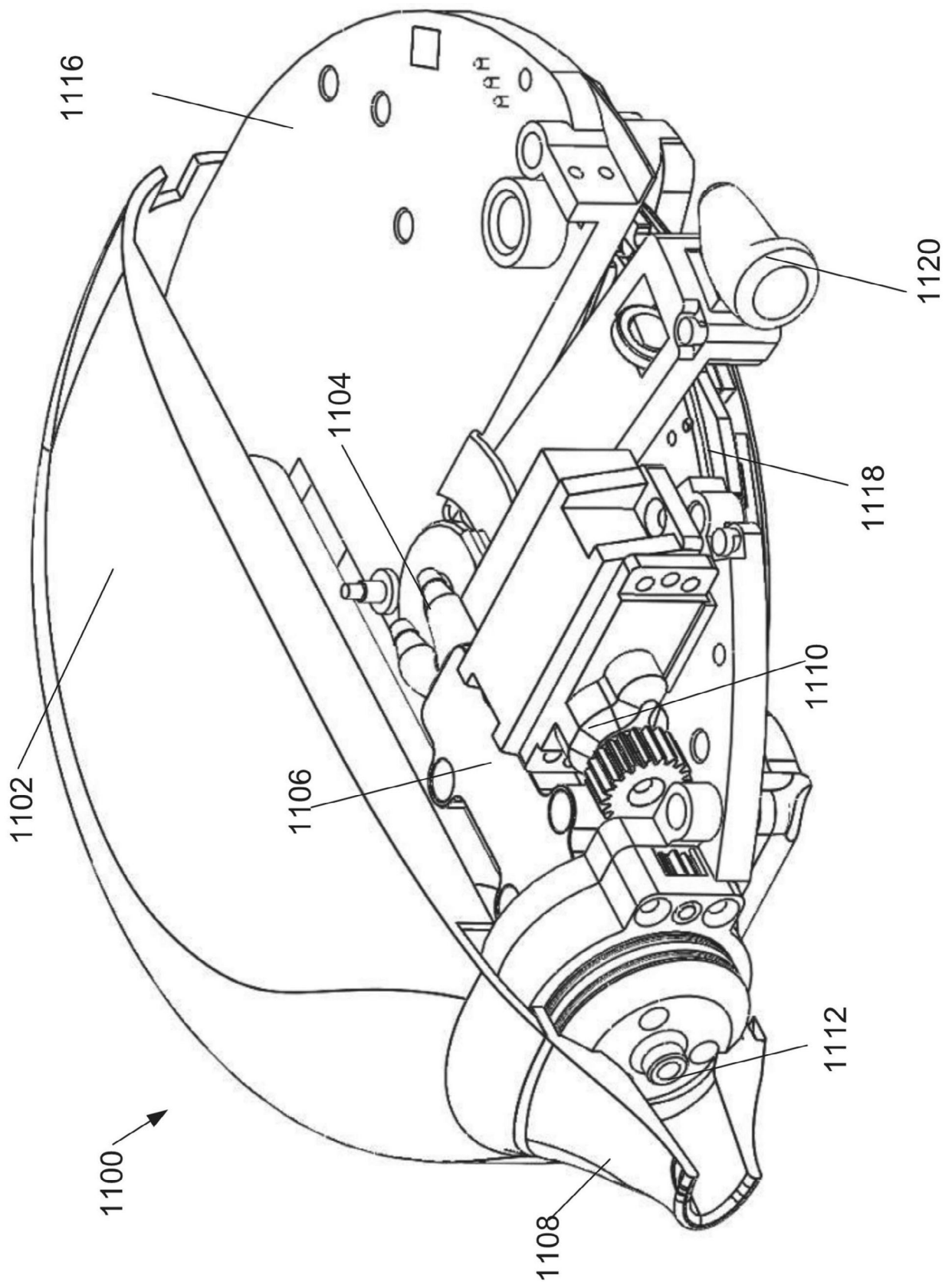


图11

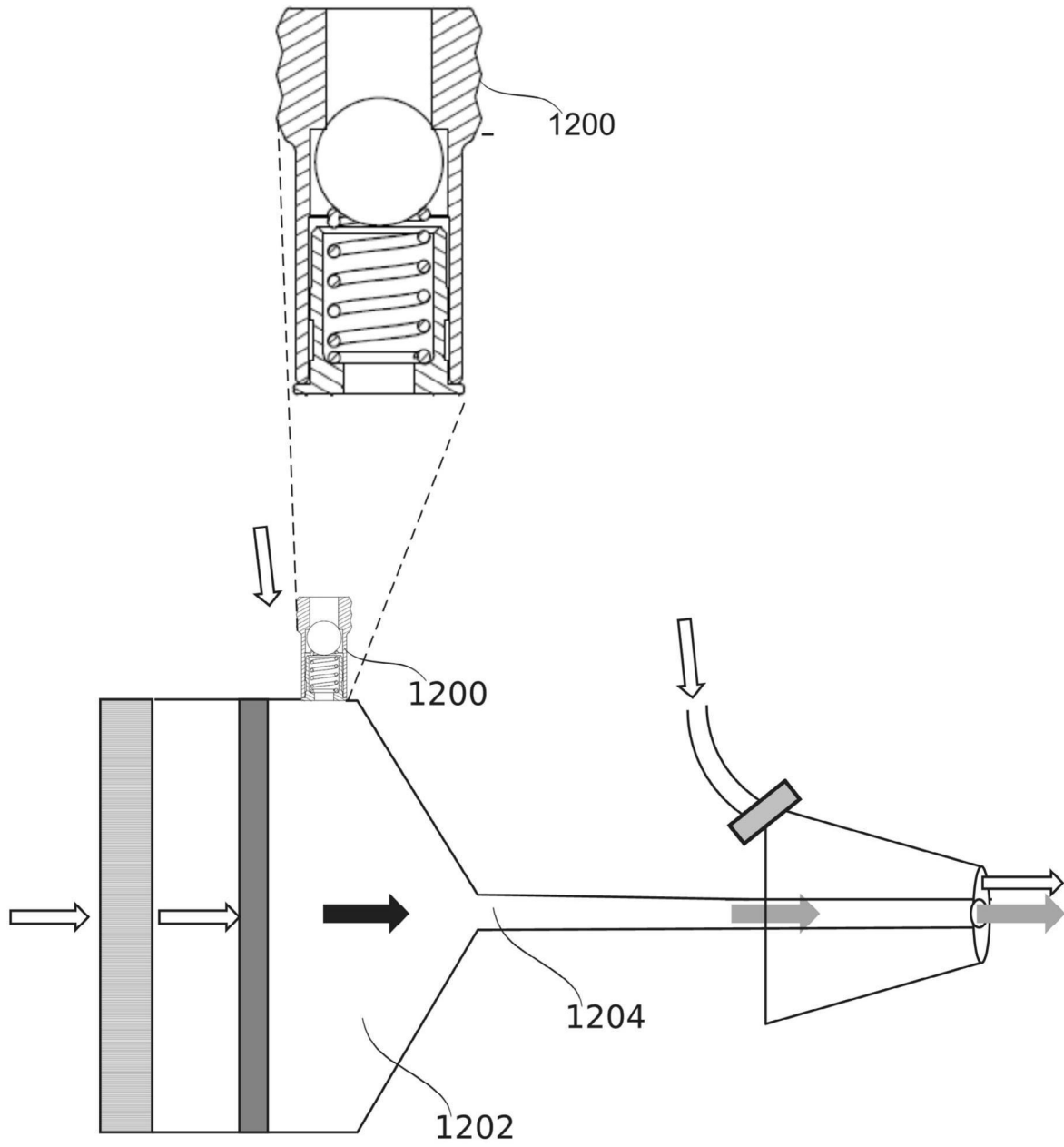


图12

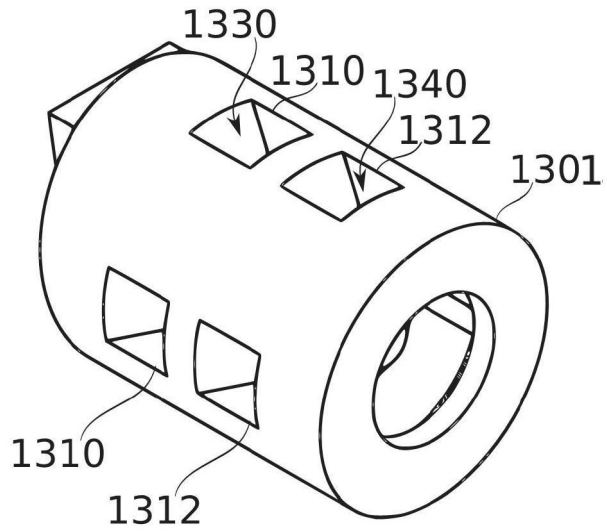


图13A

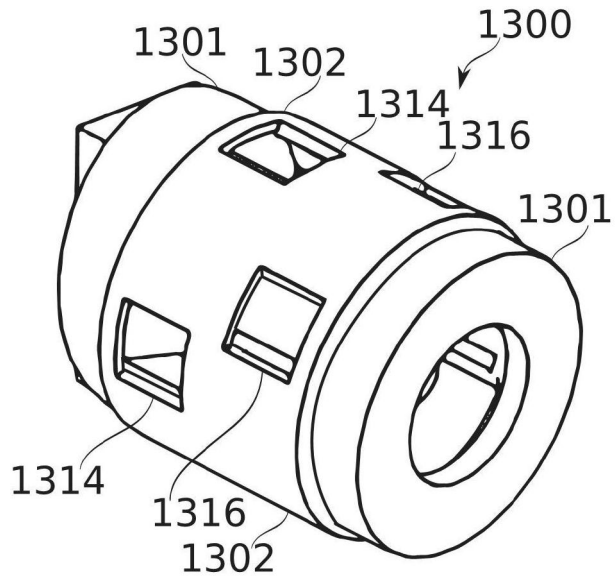


图13B

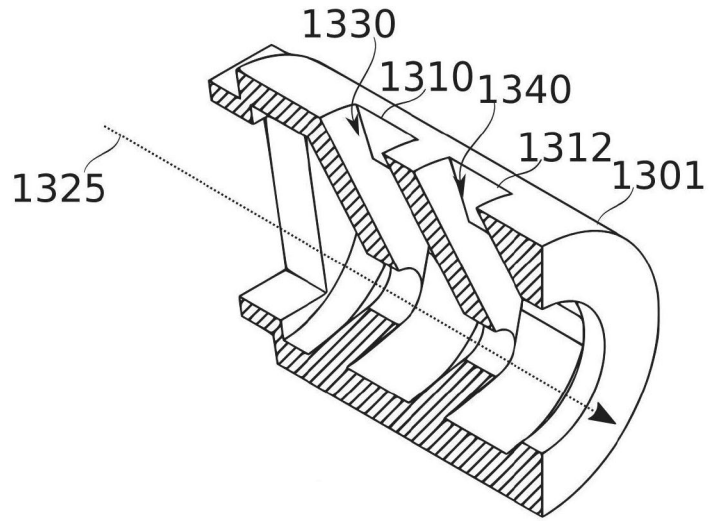


图13C

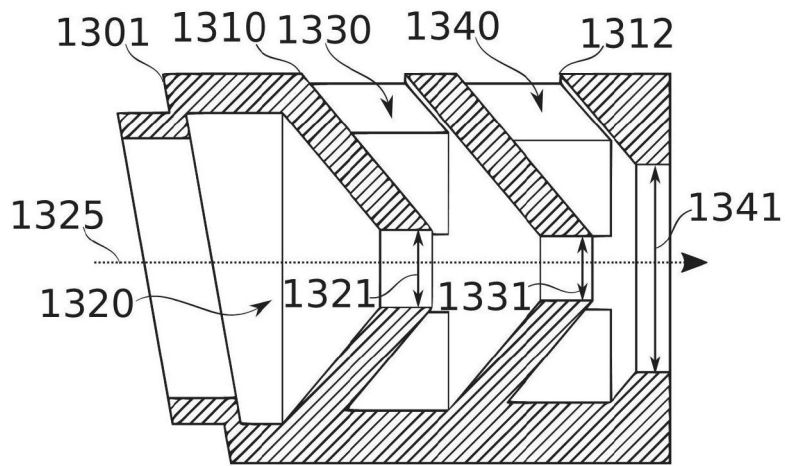


图13D

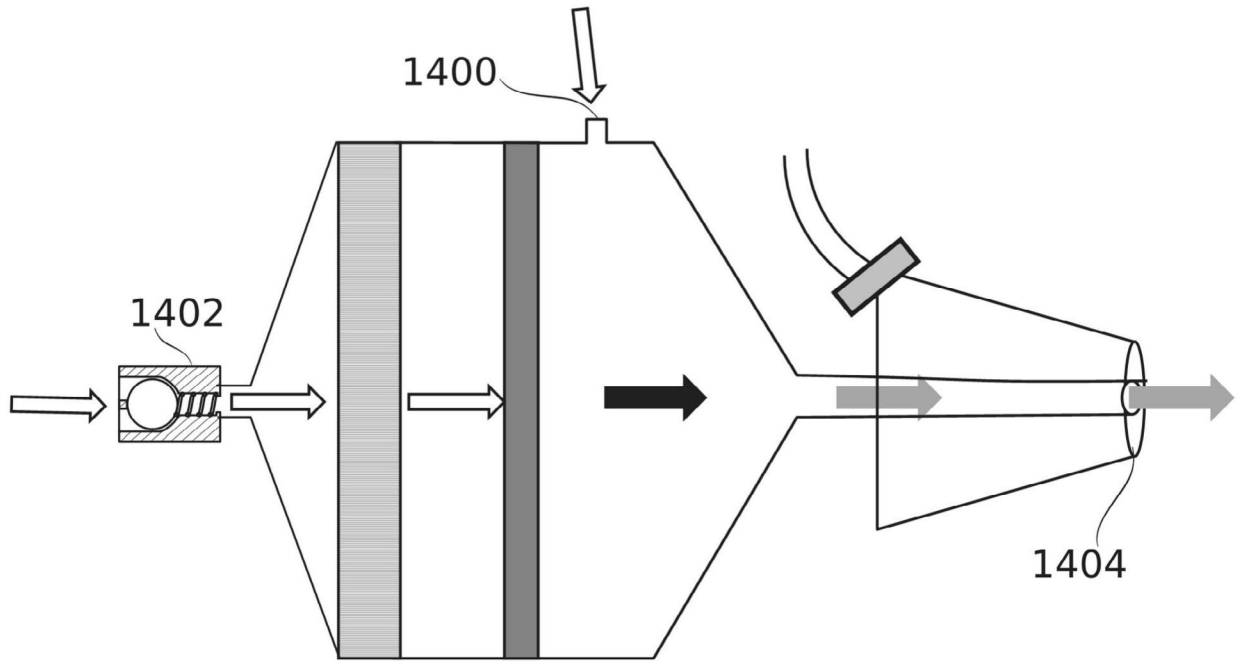


图14

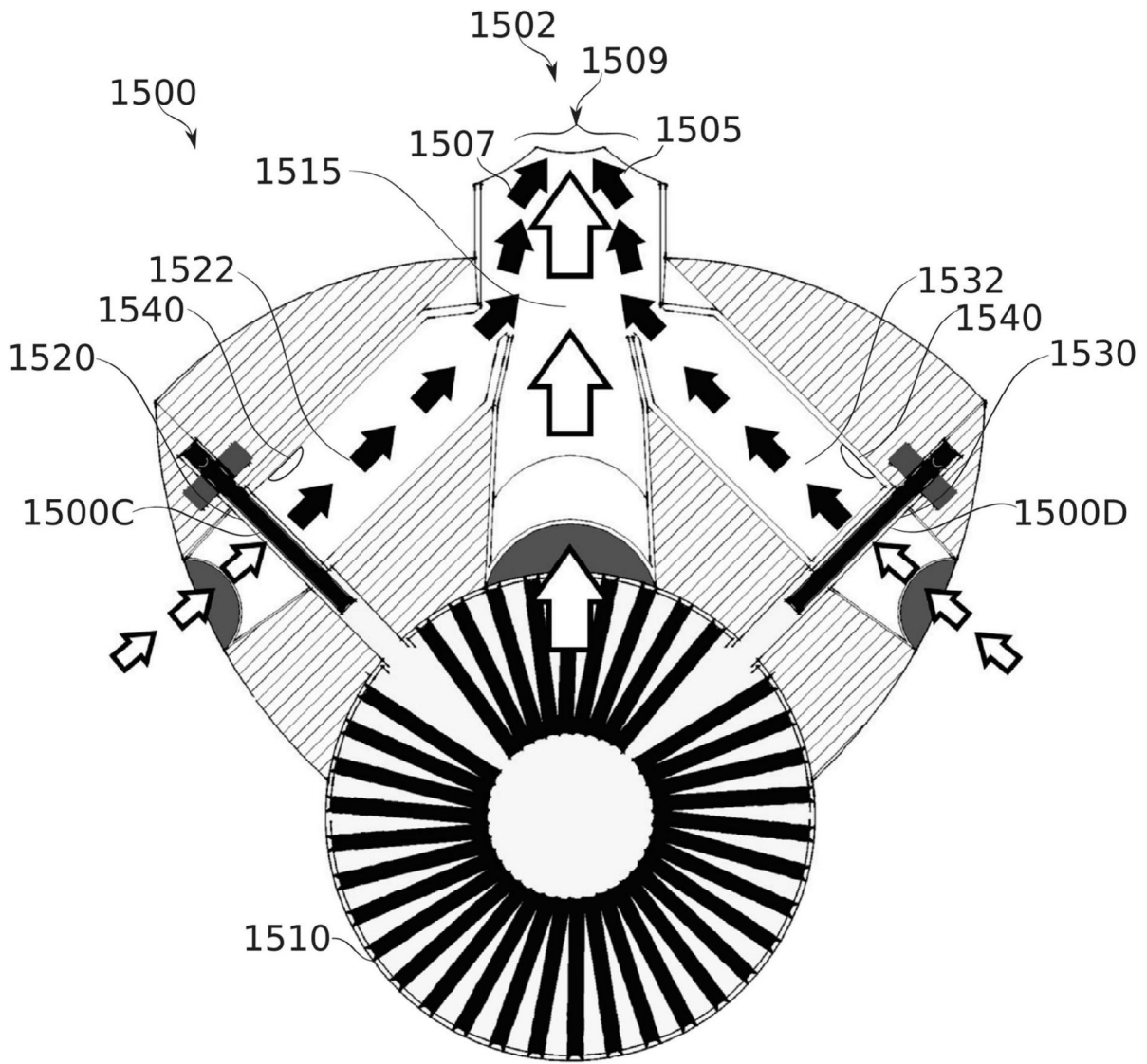


图15