



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113679910 A

(43)申请公布日 2021. 11. 23

(21)申请号 202010424951.7

(22)申请日 2020.05.19

(71)申请人 顾瑜

地址 215123 江苏省苏州市吴中区星湖街
1211号17栋704室

(72)发明人 顾瑜

(74)专利代理机构 北京市君合律师事务所
11517

代理人 毛健 杜小锋

(51) Int. Cl.

A61M 11/00(2006.01)

A61M 31/00(2006.01)

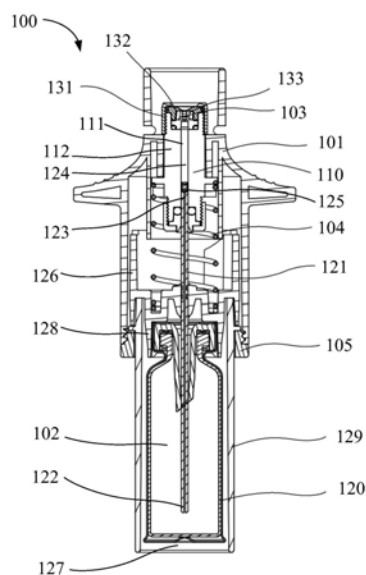
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

雾化装置

(57)摘要

本申请涉及一种雾化装置,包括:具有腔体的中空壳体,腔体具有位于其内部的液体通道和位于液体通道远端的具有多个流体出口的雾化喷嘴;至少部分容纳于腔体内的推注器,其包括:容纳液体的储液器;具有吸液端与出液端的液体输送管,吸液端位于储液器中,而出液端位于液体通道中并与雾化喷嘴共同限定液体腔室,液体输送管用于将储液器中的液体输送到液体腔室中;以及推注器近端,其耦接到液体输送管用于接收推动力,使得液体输送管能够在腔体内从近端位置向远端位置移动,以在雾化喷嘴处形成预定雾化压强,促使液体经由雾化喷嘴流出并交汇撞击,产生具有预定初始羽流速度的喷雾,喷雾中至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径。



1. 一种雾化装置,其特征在于,包括:

中空壳体,所述中空壳体具有腔体,所述腔体具有位于其内部的液体通道以及位于所述液体通道的远端的雾化喷嘴,

推注器,所述推注器至少部分地容纳于所述腔体内,并且通过偏置弹簧耦接到所述中空壳体,所述推注器包括:

储液器,其用于容纳液体;

液体输送管,其具有相对设置的吸液端与出液端,所述吸液端位于所述储液器中,而所述出液端位于所述液体通道中并与所述雾化喷嘴共同限定液体腔室;

推注器近端,其耦接到所述液体输送管并且用于可操作地接收推动力;在所述推动力与所述偏置弹簧的作用下,所述液体输送管能够在所述腔体内在近端位置与相对更靠近远端的远端位置之间移动;当所述液体输送管处于所述远端位置时,所述偏置弹簧处于压缩状态;以及

其中,当从所述推注器近端移除所述推动力时,所述偏置弹簧能够驱动所述液体输送管从所述远端位置移动到所述近端位置,从而将液体从所述储液器输送到所述液体腔室中;以及

当所述推注器近端接收所述推动力,所述推动力能够压缩所述偏置弹簧以驱动所述液体输送管从所述近端位置移动到所述远端位置,以在所述雾化喷嘴处形成预定雾化压强,从而促使所述液体腔室中的液体经由所述雾化喷嘴流出所述液体通道。

2. 根据权利要求1所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化喷嘴包括多个流体出口,所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置的移动使得液体经由所述多个流体出口流出所述液体通道并相互交汇撞击产生具有预定初始羽流速度的喷雾,其中所述喷雾中至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径。

3. 根据权利要求1所述的雾化装置,其特征在于,所述偏置弹簧被配置为当所述推动力推动所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动时,产生与所述推动力相反方向的阻力,所述阻力被用于大体抵消增大的推动力以使得所述雾化喷嘴处保持所述预定雾化压强。

4. 根据权利要求1所述的雾化装置,其特征在于,所述偏置弹簧被配置为当所述推动力推动所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动时产生阻尼,所述阻尼与所述流体通道内的液体阻尼使得所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动的时间不小于预定雾化时间。

5. 根据权利要求1所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化装置还包括远端限位器,所述远端限位器被设置在所述中空壳体内,并且被配置为当所述液体输送管处于所述远端位置时,限制所述液体输送管继续向远端方向移动。

6. 根据权利要求1或5所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化装置还包括近端限位器,所述近端限位器被设置在所述中空壳体内,并且被配置为当所述液体输送管处于所述近端位置时,限制所述液体输送管继续向近端方向移动。

7. 根据权利要求6所述的雾化装置,其特征在于,所述近端位置与所述远端位置之间的距离为5至30mm。

8. 根据权利要求1所述的雾化装置,其特征在于,当所述液体输送管处于所述近端位置

时,所述偏置弹簧大体处于弛豫状态或欠压缩状态。

9. 一种雾化装置,其特征在于,包括:

中空壳体,所述中空壳体具有腔体,所述腔体具有位于其内部的液体通道以及位于所述液体通道的远端的雾化喷嘴,其中所述雾化喷嘴具有多个流体出口;

推注器,所述推注器至少部分地容纳于所述腔体内,所述推注器包括:

储液器,所述储液器用于容纳液体;

液体输送管,其具有相对设置的吸液端与出液端,所述吸液端位于所述储液器中,而所述出液端位于所述液体通道中并与所述雾化喷嘴共同限定液体腔室,所述液体输送管用于可操作地将所述储液器中容纳的液体输送到所述液体腔室中;以及

推注器近端,所述推注器近端耦接到所述液体输送管并且用于接收推动力,在所述推动力的作用下,所述液体输送管能够在所述腔体内从近端位置向相对更靠近远端的远端位置移动,以在所述雾化喷嘴处形成预定雾化压强,从而促使所述液体腔室中的液体经由所述雾化喷嘴的所述多个流体出口流出所述液体通道并相互交汇撞击,产生具有预定初始羽流速度的喷雾,其中所述喷雾中至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径。

10. 根据权利要求9所述的雾化装置,其特征在于,所述喷雾中至少50%的液滴具有2 μ m至5 μ m的平均粒径。

11. 根据权利要求9所述的雾化装置,其特征在于,所述预定初始羽流速度小于10m/s。

12. 根据权利要求11所述的雾化装置,其特征在于,所述预定初始羽流速度为1m/s到5m/s。

13. 根据权利要求9所述的雾化装置,其特征在于,在产生所述喷雾期间,所述推动力是非单调衰减的。

14. 根据权利要求9或13所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化装置还包括偏置弹簧;

所述推注器通过所述偏置弹簧耦接到所述中空壳体;当所述液体输送管处于所述远端位置时,所述偏置弹簧处于压缩状态,并且当从所述推注器近端移除所述推动力时,所述偏置弹簧能够驱动所述液体输送管从所述远端位置移动回所述近端位置,从而将液体从所述储液器输送到所述液体腔室中。

15. 根据权利要求14所述的雾化装置,其特征在于,所述偏置弹簧被配置为当所述推动力推动所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动时,产生与所述推动力相反方向的阻力,所述阻力被用于大体抵消增大的推动力以使得所述雾化喷嘴处保持所述预定雾化压强。

16. 根据权利要求14所述的雾化装置,其特征在于,所述偏置弹簧被配置为当所述推动力推动所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动时产生阻尼,所述阻尼与所述流体通道内的液体阻尼使得所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动的时间不小于预定雾化时间。

17. 根据权利要求16所述的雾化装置,其特征在于,所述预定雾化时间为0.5到5秒。

18. 根据权利要求16所述的雾化装置,其特征在于,所述阻尼使得所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动的时间大体等于人体正常呼吸节奏的单次吸气时间。

19. 根据权利要求9或13所述的雾化装置,其特征在于,所述推动力是手动施加的。

20. 根据权利要求19所述的雾化装置,其特征在于,所述推动力的大小为10N至70N。

21. 根据权利要求14所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化装置还包括远端限位器,所述远端限位器被设置在所述中空壳体内,并且被配置为当所述液体输送管处于所述远端位置时,限制所述液体输送管继续向远端方向移动。

22. 根据权利要求21所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化装置还包括近端限位器,所述近端限位器被设置在所述中空壳体内,并且被配置为当所述液体输送管处于所述近端位置时,限制所述液体输送管继续向近端方向移动。

23. 根据权利要求9所述的雾化装置,其特征在于,所述雾化喷嘴的多个流体出口的截面积在 $20\mu\text{m}^2$ 至 $1000\mu\text{m}^2$ 之间。

24. 根据权利要求9或25所述的雾化装置,其特征在于,所述预定雾化压强在80MPa至1000MPa之间。

25. 根据权利要求9所述的雾化装置,其特征在于,在液体输送管从近端位置移动到远端位置的过程中所产生的喷雾的初始羽流速度在喷雾持续时间的至少40%至80%的连续时间段内大体保持在1m/s到5m/s之间。

26. 根据权利要求9所示的雾化装置,其特征在于,在液体输送管从近端位置移动到远端位置的过程中所产生的喷雾的初始羽流速度在喷雾持续时间的40%至80%的连续时间段内保持基本恒定。

27. 根据权利要求26所述的雾化装置,其特征在于,所述喷雾的初始羽流速度基本恒定的连续时间段内至少50%的液滴具有 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 的平均粒径。

28. 根据权利要求14所述的雾化装置,其特征在于,当所述液体输送管处于所述近端位置时,所述偏置弹簧大体处于弛豫状态或欠压缩状态。

雾化装置

技术领域

[0001] 本申请涉及雾化装置领域,更具体地,涉及一种主要用于肺部吸入的雾化装置。

背景技术

[0002] 用于肺部吸入的雾化装置主要是通过雾化方式将药物、营养物或烟碱液体等液体制剂转化为可通过呼吸方式吸入人体的微小颗粒,从而实现其有效递送。目前常见的用于肺部吸入的雾化装置包括定量气雾吸入器(MDI)、雾化器(Nebulizer)和软雾吸入器(SMI)、干粉吸入器(DPI)等等,但这些装置均存在一定的问题和缺陷。

[0003] 一种传统的机械式雾化装置采用击发预压缩弹簧来将规定体积的液体从流体通道经由喷嘴向外部喷射,从而得到气雾。但是,这种雾化装置通常需要由使用者手动旋转雾化装置的上下壳体,来实现药液从储液仓向流体通道的添加,同时实现弹簧的预压缩。然而这种手动操作缺少反馈提醒使用者操作速度,有可能导致添加的药液体积不准确。

[0004] 因此,有必要提供一种改进的用于肺部吸收的雾化装置。

发明内容

[0005] 本申请的目的是提供一种改进的用于肺部吸收的雾化装置。

[0006] 在本申请的一个方面,提供了一种雾化装置,包括:中空壳体,所述中空壳体具有腔体,所述腔体具有位于其内部的液体通道以及位于所述液体通道的远端的雾化喷嘴,推注器,所述推注器至少部分地容纳于所述腔体内,并且通过偏置弹簧耦接到所述中空壳体,所述推注器包括:储液器,其用于容纳液体;液体输送管,其具有相对设置的吸液端与出液端,所述吸液端位于所述储液器中,而所述出液端位于所述液体通道中并与所述雾化喷嘴共同限定液体腔室;推注器近端,其耦接到所述液体输送管并且用于可操作地接收推动力;在所述推动力与所述偏置弹簧的作用下,所述液体输送管能够在所述腔体内在近端位置与相对更靠近远端的远端位置之间移动;当所述液体输送管处于所述远端位置时,所述偏置弹簧处于压缩状态;以及当从所述推注器近端移除所述推动力时,所述偏置弹簧能够驱动所述液体输送管从所述远端位置移动到所述近端位置,从而将液体从所述储液器输送到所述液体腔室中;以及当所述推注器近端接收所述推动力,所述推动力能够压缩所述偏置弹簧以驱动所述液体输送管从所述近端位置移动到所述远端位置,以在所述雾化喷嘴处形成预定雾化压强,从而促使所述液体腔室中的液体经由所述雾化喷嘴流出所述液体通道。

[0007] 在本申请的另一个方面,提供了一种雾化装置,该雾化装置包括:中空壳体,所述中空壳体具有腔体,所述腔体具有位于其内部的液体通道以及位于所述液体通道的远端的雾化喷嘴,其中所述雾化喷嘴具有多个流体出口;推注器,所述推注器至少部分地容纳于所述腔体内,所述推注器包括:储液器,所述储液器用于容纳液体;液体输送管,其具有相对设置的吸液端与出液端,所述吸液端位于所述储液器中,而所述出液端位于所述液体通道中并与所述雾化喷嘴共同限定液体腔室,所述液体输送管用于可操作地将所述储液器中容纳的液体输送到所述液体腔室中;以及推注器近端,所述推注器近端耦接到所述液体输送管

并且用于接收推动力,在所述推动力的作用下,所述液体输送管能够在所述腔体内从近端位置向相对更靠近远端的远端位置移动,以在所述雾化喷嘴处形成预定雾化压强,从而促使所述液体腔室中的液体经由所述雾化喷嘴的所述多个流体出口流出所述液体通道并相互交汇撞击,产生具有预定初始羽流速度的喷雾,其中所述喷雾中至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径。

[0008] 在一些实施例中,所述喷雾中至少50%的液滴具有2 μ m至5 μ m的平均粒径。

[0009] 在一些实施例中,所述预定初始羽流速度小于10m/s。

[0010] 在一些实施例中,所述预定初始羽流速度为1m/s到5m/s。

[0011] 在一些实施例中,在产生所述喷雾期间,所述推动力是非单调衰减的。

[0012] 在一些实施例中,所述雾化装置还包括偏置弹簧;所述推注器通过所述偏置弹簧耦接到所述中空壳体;而当所述液体输送管处于所述远端位置时,所述偏置弹簧处于压缩状态,并且当从所述推注器近端移除所述推动力时,所述偏置弹簧能够驱动所述液体输送管从所述远端位置移动回所述近端位置,从而将液体从所述储液器输送到所述液体腔室中。

[0013] 在一些实施例中,所述偏置弹簧被配置为当所述推动力推动所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动时,产生与所述推动力相反方向的阻力,所述阻力被用于大体抵消增大的推动力以使得所述雾化喷嘴处保持所述预定雾化压强。

[0014] 在一些实施例中,所述偏置弹簧被配置为当所述推动力推动所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动时产生阻尼,所述阻尼与所述流体通道内的液体阻尼使得所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动的时间不小于预定雾化时间。

[0015] 在一些实施例中,所述预定雾化时间为0.5到5秒。

[0016] 在一些实施例中,所述阻尼使得所述液体输送管从所述近端位置向所述远端位置移动的时间大体等于人体正常呼吸节奏的单次吸气时间。

[0017] 在一些实施例中,所述推动力是手动施加的。

[0018] 在一些实施例中,所述推动力的大小为10N至70N。

[0019] 在一些实施例中,所述雾化装置还包括远端限位器,所述远端限位器被设置在所述中空壳体内,并且被配置为当所述液体输送管处于所述远端位置时,限制所述液体输送管继续向远端方向移动。

[0020] 在一些实施例中,所述雾化装置还包括近端限位器,所述近端限位器被设置在所述中空壳体内,并且被配置为当所述液体输送管处于所述近端位置时,限制所述液体输送管继续向近端方向移动。

[0021] 在一些实施例中,所述雾化喷嘴的多个流体出口的总截面积在20 μ m²至1000 μ m²之间。

[0022] 在一些实施例中,所述预定雾化压强在80MPa至1000MPa之间。

[0023] 在一些实施例中,所述预定初始羽流速度在0.5m/s至2m/s之间。

[0024] 在一些实施例中,在液体输送管从近端位置移动到远端位置的过程中所产生的喷雾的初始羽流速度在喷雾持续时间的40%至80%的连续时间段内大体保持在1m/s到5m/s之间。

[0025] 在一些实施例中,在液体输送管从近端位置移动到远端位置的过程中所产生的喷

雾的初始羽流速度在喷雾持续时间的40%至80%的连续时间段内保持基本恒定。

[0026] 在一些实施例中,所述喷雾的初始羽流速度基本恒定的连续时间段内至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径。

[0027] 在一些实施例中,当所述液体输送管处于所述近端位置时,所述偏置弹簧大体处于弛豫状态或欠压缩状态。

[0028] 以上为本申请的概述,可能有简化、概括和省略细节的情况,因此本领域的技术人员应该认识到,该部分仅是示例说明性的,而非旨在以任何方式限定本申请范围。本概述部分既非旨在确定所要求保护主题的关键特征或必要特征,也非旨在用作为确定所要求保护主题的范围的辅助手段。

附图说明

[0029] 通过下面说明书和所附的权利要求书并与附图结合,将会更加充分地清楚理解本申请内容的上述和其他特征。可以理解,这些附图仅描绘了本申请内容的若干实施方式,因此不应认为是对本申请内容范围的限定。通过采用附图,本申请内容将会得到更加明确和详细地说明。

[0030] 图1示出了根据本申请一个实施例的雾化装置100在其液体输送管处于近端位置时的示意图;

[0031] 图2示出了图1所述的雾化装置100在其液体输送管处于远端位置时的示意图;

[0032] 图3示出了图1所示的雾化装置100的爆炸图;

[0033] 图4示出了图1至3所示的雾化装置100的雾化喷嘴103的剖视示意图;

[0034] 图5示出了使用图1至4所示的雾化装置100配合人体呼吸节奏向肺部递送液体制剂的使用流程的示意图。

具体实施方式

[0035] 在下面的详细描述中,参考了构成其一部分的附图。在附图中,类似的符号通常表示类似的组成部分,除非上下文另有说明。详细描述、附图和权利要求书中描述的说明性实施方式并非旨在限定。在不偏离本申请的主题的精神或范围的情况下,可以采用其他实施方式,并且可以做出其他变化。可以理解,可以对本申请中一般性描述的、在附图中图解说明的本申请内容的各个方面进行多种不同构成的配置、替换、组合,设计,而所有这些都明确地构成本申请内容的一部分。

[0036] 图1是根据本申请一个实施例的雾化装置100在其液体输送管处于近端位置时的示意图。图2是雾化装置100在其液体输送管处于远端位置时的示意图。图3示出了雾化装置100的爆炸图。该雾化装置100的液体输送管能够在图示的近端位置和远端位置之间移动,从而实现上液-雾化-上液的循环。

[0037] 如图1至图3所示,雾化装置100包括中空壳体101和推注器102。其中,中空壳体101具有腔体110,推注器102至少部分地容纳于中空壳体101内,并且能够在如图1所示的近端位置和如图2所示的远端位置之间往复运动。一些实施例中,如图3所示,雾化装置100的推注器102可以具有外周部126,其形状被构造为大体与中空壳体101的腔体110的截面形状大致匹配,从而使得推注器102可以在腔体110内沿着雾化装置100的轴向方向往复运动。

[0038] 继续参照图1至图3,腔体110具有位于其内部的液体通道111。液体通道111可以用于容纳待雾化的液体。图中所示的液体通道111沿其轴向具有大致相同的截面。在一些实施例中,液体通道111的截面大小被设置为 0.5mm^2 至 10mm^2 。在另一些实施例中,液体通道111可以具有变化的截面积,例如液体通道111具有分段的构造,其在不同轴向位置具有两个或更多个不同的截面积。一些实施例中,液体通道111截面为圆形,但在另一些实施例中,其截面也可以被设置为其他形状,如矩形或椭圆形。结合图1和图3所示,液体通道111由设置于中空壳体101的腔体110内的导流构件112所限定。在一些实施例中,导流构件112可拆卸地固定至中空壳体101,而在另一些实施例中,导流构件112可以与中空壳体101一体成型。

[0039] 如图1和图2所示,液体通道111的远端设置有雾化喷嘴103,雾化喷嘴103上可以设置有一个或多个流体出口,优选地有多个流体出口。液体通道111中容纳的液体制剂在液体通道111内的压力作用下,能够通过雾化喷嘴103上的多个流体出口喷射而出,彼此相互冲击最终形成液体制剂的雾化颗粒。有关雾化喷嘴103上的流体出口的具体设置,将在下文中详述。

[0040] 结合图1和图3所示,雾化喷嘴103被设置于导流构件112中的液体通道111的远端,其上依次设置有喷嘴保护构件131、喷嘴压紧构件132和喷嘴紧固构件133。其中,喷嘴保护构件131被设置为对雾化喷嘴103提供保护并且固定雾化喷嘴103,喷嘴压紧构件132用于压紧和稳固喷嘴保护构件131,而喷嘴紧固构件133用于将喷嘴压紧构件132紧固至导流构件112。一些实施例中,喷嘴紧固构件133通过与导流构件112之间的螺纹连接,将雾化喷嘴103固定至导流构件112中的液体通道111的远端。另一些实施例中,喷嘴紧固构件133也可以通过其他紧固方式将雾化喷嘴103固定附接至导流构件112或中空壳体,比如卡扣连接、粘附连接等等。需要说明的是,一些实施例中,雾化装置100可以仅包括喷嘴保护构件131、喷嘴压紧构件132和喷嘴紧固构件133中的任意一个或两个。例如,雾化喷嘴103本身可以具有将其紧固至导流构件112的相应的螺纹或卡扣结构。一些实施例中,喷嘴压紧构件132或喷嘴紧固构件133可以与导流构件112一体成型。

[0041] 继续参照图1至图3,推注器102包括用于容纳液体的储液器120和液体输送管121,液体输送管121具有相对设置的吸液端122和出液端123,其吸液端122被布置于储液器120中,并且通常位于靠近储液器120近端的位置,而出液端123被布置于液体通道111中。出液端123和液体通道111共同限定了液体腔室124,使得容纳于储液器120中的液体能够可操作地通过液体输送管121流入液体腔室124中。在液体腔室124和储液器120之间的压强差作用下(此时液体腔室124的压强低于储液器120的压强),容纳于储液器120中的液体经由液体输送管121流入液体腔室124中,从而实现液体制剂的添加,也即上液。如图1和图2所示,出液端123还设置有单向阀构件125,从而使得液体能够通过单向阀构件125流入液体腔室124,但无法沿相反方向流出液体腔室124。

[0042] 雾化装置100还包括偏置弹簧104,其耦接在推注器102与中空壳体101之间,从而推注器102通过偏置弹簧104耦接至中空壳体101。具体地,偏置弹簧104的远端抵靠腔体110内的导流构件112,而其近端抵靠推注器102的外周部126。当液体输送管121处于图1所示的近端位置时,偏置弹簧104大体处于弛豫状态或欠压缩状态。当施加于推注器近端127的推动力推动推注器102向远端移动,从而使得液体输送管121移动到图2所示的远端位置时,偏置弹簧104处于压缩状态。在此所述的欠压缩状态,是指偏置弹簧104的压缩量小于其在远

端位置处的压缩量。此时,如果从推注器近端127移除推动力,偏置弹簧104能够驱动液体输送管121从远端位置移动回近端位置。伴随着液体输送管从远端位置到近端位置的移动,液体腔室124内的压强降低,从而使得储液器120中的液体能够在压强差的作用下从储液器120经由液体输送管121输送到液体腔室124中。

[0043] 继续参照图1至图3,雾化装置100还包括远端限位器,远端限位器被设置在中空壳体101内,并且被配置为当液体输送管121处于如图2所示的远端位置时,限制液体输送管121继续向远端方向移动。在一些实施例中,远端限位器被布置于导流构件112上,并被设置为当液体输送管121处于远端位置时,远端限位器与推注器102上的对应结构或部分相抵触,以限制液体输送管121继续向远端方向移动。在另一些实施例中,远端限位器被布置于中空壳体101的腔体110的内壁上,并被设置为当液体输送管121处于远端位置时,其与推注器102的外周部126上的对应结构或构件相抵触,以限制液体输送管121继续向远端方向移动。

[0044] 类似地,雾化装置100还包括近端限位器105,该近端限位器105被布置在中空壳体101内,并且被配置为当液体输送管121处于如图1所示的近端位置时,限制液体输送管121继续向近端方向移动。具体如图1至图3所示,该近端限位器105为插入中空壳体101的近端的端盖,当液体输送管121处于近端位置时,其与推注器102的近端壳体129的外周上的凸起结构相互抵触,从而阻止液体输送管121继续向近端方向移动。在一些实施例中,该近端限位器105也可以是设置于中空壳体101内壁上的凸起或类似结构,其与推注器102的外周上的相应锁止结构相匹配,从而阻止液体输送管121继续向近端方向移动。可以理解,在一些例子中,当偏置弹簧104处于近端位置时,其处于弛豫状态;相应地,无需在雾化装置100上设置近端限位器。

[0045] 可以看出,偏置弹簧104的长度能够在近端限位器105限定的上液长度与远端限位器限定的释放长度之间变化。这样,液体腔室124中的液体制剂添加取决于偏置弹簧104的作用,其在远端位置处积累的机械能量能够被用于形成储液器120与液体腔室124之间的压强差。在液体制剂添加过程中,使用者无需操作雾化装置100,因此每次上液操作能够稳定地将预定体积的液体制剂添加到液体腔室124中。这种自动上液的结构设计也避免了手动操作带来的不确定性。

[0046] 在一些实施例中,雾化过程中液体输送管121的移动行程以及液体腔室124的内腔截面共同决定单次用药剂量。在一些实施例中,内腔截面的直径为1mm至5mm,而移动行程为5mm至30mm,单次用药剂量约为1至500微升。在一些优选的实施例中,内腔截面的直径为1mm至3mm,而移动行程为5至20mm,单次用药剂量约为2至150微升。

[0047] 在一些实施例中,储液器120可拆卸地与液体输送管121接合,从而在其中容纳的液体制剂用尽后可以替换或重新装填储液器120。具体如图3所示,液体输送管121外围设置有近端接合部128,该近端接合部128具有与储液器120的远端形状相匹配的卡槽或卡扣结构,以可拆卸地接合储液器120。需要说明的是,近端接合部128也可以被设置成其他常用的接合结构以可拆卸地接合储液器120。一些实施例中,液体输送管121与储液器120可以一体成型。

[0048] 继续参照图1和图2,推注器102具有推注器近端127,推注器近端127耦接到液体输送管121,从而使得施加于推注器近端127的推动力能够克服偏置弹簧施加的力并带动液体

输送管121从图1所示的近端位置朝向图2所示的远端位置移动。液体输送管121向远端的移动可以在液体通道111中产生压力,并且在雾化喷嘴103处产生足够的预定雾化压强,从而使液体腔室124中容纳的液体制剂受到压力而经由雾化喷嘴103喷出。可以理解,在此所述的雾化喷嘴处的预定雾化压强是指液体制剂进入雾化喷嘴时的液体压力,该液体压力使得液体制剂具有能量能够进入雾化喷嘴并被喷出以形成雾化液滴。

[0049] 需要说明的是,在一些实施例中,推注器近端127也可以是推注器102上相对靠其近端的任意其他可施力位置或部分,其被构造成适于施加推动力以带动液体输送管121在近端位置和远端位置间移动。在一些实施例中,推注器近端127和雾化装置100被构造成适于接受手动施加的作用力,例如拇指、食指或其他手部区域施加的推动力。一些实施例中,推注器近端127和雾化装置100被构造成适于接受大小为10N至70N的推动力,这大体与普通人以夹持或握持姿势抓住雾化装置100时施加的推动力相当。可以理解,前述10N至70N的范围视不同人的能力、经验和/或使用习惯而有差异,但通常每个人在使用时施加的力相对稳定,并不会在此范围内大幅度变化。在另一些实施例中,推注器近端127被构造成可与自动施力装置接合,从而接受自动施加的作用力。例如,自动施力装置可以构造为包括电机和电源,该电机能够在电源的驱动下提供沿推注器102轴向的推动力。

[0050] 具体地,在产生喷雾的过程中,液体输送管121从近端位置向远端位置的移动,使得液体腔室124容积缩小而压强变大以在其中形成压力,该压力进一步地在雾化喷嘴103处产生预定雾化压强,从而促使液体腔室124中的液体制剂经由雾化喷嘴103上的多个流体出口流出液体通道111并相互交汇撞击,最终形成具有预定初始羽流速度和/或微粒粒径的喷雾。一些实施例中,雾化装置100被构造成使得在通常使用情况下,液体输送管121的移动所形成的雾化喷嘴103处的预定雾化压强为80MPa至1000MPa,优选为100MPa至600MPa之间,更优选地为300MPa至500MPa之间。本领域技术人员可以理解,液体通道111和雾化喷嘴103的结构可以被设计为配合前述液体雾化压强形成所需性质的液体制剂喷雾。其中,液体制剂喷雾的性质可以包括初始羽流速度(离开雾化喷嘴时的羽流速度)和/或平均粒径。一般来说,在给定压强的情况下,雾化喷嘴的孔径、液体通道中雾化喷嘴上游的过滤结构(例如过滤柱或滤芯)、液体通道的长度以及截面积、液体制剂的粘度等都会影响初始羽流速度和平均粒径,本领域技术人员可以根据流体力学的理论计算、仿真结果来设计、确定这些结构参数。

[0051] 在一些实施例中,雾化装置100被构造为在通常使用情况下其所产生的液体制剂喷雾的初始羽流速度小于10m/s,优选为1m/s至5m/s或者0.5m/s至2m/s。一些实施例中,雾化装置100被构造为,在通常使用情况下,其所产生的喷雾中至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径,优选为2 μ m至5 μ m的平均粒径。具有上述初始羽流速度和平均粒径的喷雾能够易于人体呼吸道的吸入并且能够在肺部充分吸收,有效地提高生物利用效率。此外,上述形成的喷雾通过人体呼吸运动而再次呼出体外的数量较少,这有利于减少液体制剂对环境带来的污染。

[0052] 在一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,液体输送管121从近端位置移动到远端位置的时间大体等于人体正常呼吸节奏的单次吸气时间。一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,液体输送管121从近端位置移动到远端位置的过程中所形成的喷雾的持续时间大体等于人体正常呼吸节奏的单次吸气时间。这样,在

从近端位置移动到远端位置的过程中形成的喷雾能够大体配合人体吸气动作,从而使得喷雾能够被有效地吸入人体内,避免浪费液体制剂或液体制剂大部分不能够被人体吸入,并且减少未吸收的喷雾被呼出到环境中。在一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,液体输送管121从近端位置移动到远端位置的过程中所形成的喷雾的持续时间,也即雾化时间为0.5至5秒,优选为1至3秒。可以理解,前述的喷雾持续时间一方面取决于一次喷雾耗费的液体制剂的量、液体输送管121的移动距离等因素,另一方面也还取决于雾化装置100的液体通道的流体特性(例液体阻尼)。本领域技术人员可以根据实际需要调整相关设计和参数,以调整前述喷雾的持续时间。需要说明的是,由于在喷雾过程中液体通道内的液体存在液体阻尼,因此在给定一次喷雾耗费的液体制剂的量的情况下,推注器近端受到的推动力对液体输送管121的移动速度的影响相对较小。换言之,推动力的较大范围的变化不会引起持续时间发生同等范围(按比例来说)的变化,这有助于提高雾化装置100喷雾状态下工作的稳定性。

[0053] 在一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,在液体输送管121从近端位置移动到远端位置的过程中,所形成喷雾的初始羽流速度保持在1m/s到5m/s之间或者0.5m/s至2m/s之间。一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,在液体输送管121从近端位置移动到远端位置的过程中,所形成喷雾的初始羽流速度保持基本恒定。一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,在液体输送管121从近端位置移动到远端位置所形成的喷雾能够在喷雾持续时间的40%至80%的连续时间段内,优选地在60%至80%的连续时间段,基本保持上述初始羽流速度,例如保持在1m/s到5m/s之间、0.5m/s至2m/s之间或者基本恒定。一些实施例中,雾化装置100被构造成,在通常使用的情况下,在上述至少40%至80%的连续时间段内所形成喷雾的至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径,优选为2 μ m至5 μ m的平均粒径。

[0054] 喷雾的初始羽流速度和平均粒径主要取决于雾化装置液体通道的特性,特别是其最下游雾化喷嘴的结构和设计,以及液体制剂在进入雾化喷嘴时的液体压强。

[0055] 图4示出了图1至图3所示的雾化装置100的雾化喷嘴103的剖视示意图。如图4所示,雾化喷嘴103具有流体出口134和135,二者的朝向被设置为使其流出的液体能够相互交汇撞击,产生具有预定初始羽流速度和平均粒径的喷雾。一些实施例中,雾化喷嘴103和雾化装置100被构造成,在通常使用情况下,其所产生的喷雾能够具备上文所提及的理想性质,如上文所述的初始羽流速度的范围、至少50%的液滴的平均粒径、稳定初始羽流速度的持续时间等等。具体地,一些实施例中,多个流体出口134和135的总截面积为20 μ m²至1000 μ m²,优选为50 μ m²至500 μ m²,更优选地为50 μ m²至300 μ m²。

[0056] 雾化装置100的液体通道111和流体出口134、135的截面可以是圆形、矩形或其他任何可适用的形状。一些实施例中,流体出口134和135的截面为圆形,该圆形的直径为5.5 μ m至26 μ m。继续参照图4,流体出口134和135的入口角 θ ,且两者朝向共同形成的角度为2 θ ,具体一些实施例中,流体出口134和135的入口角 θ 为15至75度,优选为30至60度。上述构造结合雾化装置100的其他构造,使得在通常使用情况下,从雾化喷嘴103流出的液体制剂所形成的喷雾能够具有更适于肺部吸收的初始羽流速度和平均粒径。

[0057] 需要说明的是,虽然如图4所示的雾化喷嘴103具有相对设置的流体出口134或135,一些实施例中,雾化喷嘴103也可以具有3、4、5、6或更多数量流体出口。这些流体出口

可以在雾化喷嘴103上均匀分布。具体在一些实施例中,上述多个流体出口中的至少一对或几对能够形成如上所述的流体出口134或135的入口角、截面积和/或长径比等。

[0058] 可以理解,上述关于雾化喷嘴的结构设计仅仅是示例性的,本领域的普通技术人员可以根据液体制剂的雾化要求调整雾化喷嘴的结构、参数以及流体通道中的其他部件的结构和设计参数。

[0059] 在一些实施例中,前文所述的待递送液体制剂为药物、营养物或含烟碱物质的液体制剂,其粘度用奥氏粘度计测定,在25℃下为0.2mPa·s至1.6mPa·s。一些实施例中,该液体制剂的粘度用奥氏粘度计测定,在25℃下为0.5mPa·s至1.3mPa·s,优选为0.8mPa·s至1.1mPa·s。

[0060] 需要进一步说明的是,文中所述的“通常使用情况下”,是指在通常的室温环境下,对雾化装置100使用上文所述的推动力,例如30-50N,且待递送的液体制剂具有如上所述的奥氏粘度的情况。而文中所述的“近端”和“远端”分别指相对远离雾化喷嘴103的一端和相对靠近雾化喷嘴103的一端。

[0061] 如图1至图3所示,在一些实施例中,推注器102还包括近端壳体129,该近端壳体129围绕储液器120设置以有效保护储液器120。近端壳体129上设置有开口,便于使用者通过开口观察储液器120中的液体性质和存量。一些实施例中,近端壳体129被至少部分地设置为透明的或无遮挡的。另一些实施例中,近端壳体129或储液器上对应设置有刻度,以便于观察储液器120中的液体性质和存量。

[0062] 在一些实施例中,在雾化装置100形成喷雾的持续期间,也即在液体输送管121从近端位置向远端位置移动的过程中,作用于推注器近端127的推动力是非单调衰减的。一些实施例中,该推动力是逐渐增大的。偏置弹簧104被配置为,在通常使用情况下,当推动力带动液体输送管121从图1所示的近端位置向图2所示的远端位置移动时,偏置弹簧104能够产生与该推动力相反方向的阻力,该阻力被用于大体抵消增大的推动力以使得雾化喷嘴处保持预定雾化压强。在一些实施例中,该预定雾化压强为80MPa至1000MPa,优选为100MPa至600MPa之间,更优选地为300MPa至500MPa之间。在推动力为手动施加的情况下,由于人类通常的施力习惯,在开始施加推动力后,使用者按压推注器近端所施加的推动力一般呈逐渐增大的特征,而偏置弹簧104的设置正好可以有效地抵消推动力逐渐增加的部分,使得雾化喷嘴处保持稳定的雾化压强,从而形成持续的具有大致恒定初始羽流速度和平均粒径的喷雾。

[0063] 在一些实施例中,偏置弹簧104被配置为,在通常使用情况下,当液体输送管121被推动从图1所示的近端位置朝向图2所示的远端位置移动时产生阻尼,该阻尼与流体通道内的液体阻尼使得液体输送管121从近端位置移动到远端位置的时间不小于预定雾化时间。在一些实施例中,预定雾化时间是0.5至5秒,优选为1至3秒。一些实施例中,偏置弹簧104被构造成,通常使用情况下,在液体输送管121从近端位置移动到远端位置的过程中产生阻尼,该阻尼连同液体阻尼使得雾化装置100所形成喷雾的持续时间大体等于人体正常呼吸节奏的单次吸气时间。一些实施例中,偏置弹簧104被构造成,通常使用情况下,在液体输送管121从近端位置移动到远端位置的过程中产生阻尼,该阻尼连同液体阻尼使得雾化装置100所形成的喷雾的持续时间为0.5秒至5秒,优选为1至3秒。由于偏置弹簧104的存在,使得在通常使用情况下,液体输送管121的移动速度处于一定范围内,从而使得所形成喷雾的持

续时间大体上与吸气时间一致,从而可以有效地提高液体制剂的利用率,避免造成不必要的浪费和污染。

[0064] 在传统的机械式雾化装置中,液体雾化通常是通过击发偏置弹簧来实现的。由于偏置弹簧的击发释放过程中,偏置弹簧的压缩量会逐渐减少,因此偏置弹簧能够提供的雾化压强也逐渐减小。然而,传统的机械式雾化装置希望在整个雾化过程中能够始终实现液体制剂的雾化,因此雾化装置被设计为即使在偏置弹簧压缩量最小的位置,其能够产生足够的雾化压强。相应地,对于其他位置偏置弹簧具有较大压缩量的情况下,雾化装置事实上存在冗余量,并且该冗余量的存在使得雾化形成的液体制剂喷雾的粒径和初始羽流速度并非始终令人满意。

[0065] 相比于传统的机械式雾化装置,本申请一些实施例的雾化装置的推动力是由使用者手动施加的,而人类的施力习惯使得该手动推动力可以在雾化喷嘴处形成较为变化较小的雾化压强,从而形成持续的具有大致恒定初始羽流速度和平均粒径的喷雾。这远优于传统的机械式雾化装置。

[0066] 此外,传统的机械式雾化装置的击发过程较短,并且弹簧压缩能量释放过快,这会加速弹簧的金属疲劳,降低雾化装置的使用寿命。相反,本申请实施例的雾化装置可以由使用者手动推动,并且药液可以相对缓慢释放,这有助于减少弹簧的损耗,提高使用寿命。另外,快速的能量释放使得传统的机械式雾化装置不能够递送相对大量的液体制剂(通常仅能递送10至30微升的液体),因而不能够满足很多大剂量药物给药的需求。相反,本申请实施例的雾化装置可以由使用者多次连续给药,这可以很好地适用于大剂量液体制剂的给药(例如可以递送1毫升或更多的液体制剂)。此外,正如前述,在多次连续给药的操作下,本申请实施例的雾化装置可以配合人体呼吸节奏进行给药,这有利于提高液体制剂的吸入效率。

[0067] 图5示出了使用图1至图3所示的雾化装置100配合人体呼吸节奏向肺部递送液体制剂的使用流程的示意图。下文将结合图5描述使用雾化装置100配合人体呼吸节奏向肺部递送具有如上文所述奥氏粘度的含烟碱液体制剂的过程。首先,在步骤501,将雾化喷嘴103对准使用者口腔或鼻腔,当吸气开始时,向推注器近端127施加推动力,使得液体输送管121从图1所示的远端位置移动到图2所示的近端位置。在此过程中,偏置弹簧被压缩。伴随着液体输送管121的运动,雾化喷嘴103处产生预定雾化压强,从而液体腔室124内的含烟碱液体能够从流体出口134和135流出后相互交汇撞击,产生具有预定初始羽流速度的喷雾,该预定初始羽流速度为小于10m/s、1m/s至5m/s或者0.5m/s至2m/s,并且所产生喷雾中至少50%的液滴具有1 μ m至10 μ m的平均粒径,优选为2 μ m至5 μ m的平均粒径。具有如此初始羽流速度和粒径的含烟碱液体制剂的喷雾能够更利于人体的吸收,提高生物利用率。

[0068] 一些实施例中,步骤501中所施加的推动力是通过拇指或其他手指对推注器近端127施加的。由于通常人类手指施加推动力时的施力习惯为作用力逐渐增大,而偏置弹簧104被构造成能够大体上抵消根据人类施力习惯所施加的手指推动力的增长部分,从而使得在步骤501的过程中,液体输送管121能够保持大体稳定地移动到远端位置,进而使得整个过程或至少大部分持续时间段中,液体通道内保持稳定的压力,并且雾化喷嘴处大体保持预定雾化压强。一些实施例中,雾化装置100被构造成,在步骤501中所形成的喷雾在其持续时间的至少40%到80%连续时间段内保持如上所述的粒径或初始羽化速度,优选地在

60%至80%的连续时间段内保持如上粒径或初始羽化速度,或者在更长时间段内保持如上粒径或初始羽化速度,从而有效提高吸收效率和生物利用率。

[0069] 此外,由于偏置弹簧104所产生的阻尼作用,使得在步骤501中,液体输送管121从近端位置移动到远端位置的时间不小于预定雾化时间,比如1秒至3秒,或者大体等于人体正常呼吸节奏的单次吸气时间。雾化装置100的上述构造使得,在通常使用情况下,其喷雾持续的时间大体等于单次吸气时间,从而避免了待递送液体的浪费,提高了生物利用率。另一方面,由于喷雾持续时间大体等同于呼吸节奏的单次吸气时间,从而避免了类似于MDI这样的快速产生喷雾装置所带来的使用者的呼吸协调配合困难的问题。

[0070] 在步骤502,当液体输送管121移动到图2所示的远端位置后,撤除施加于推注器近端127的推动力。因此,在偏置弹簧104的作用下,液体输送管121从图2所示远端位置返回到图1所示的近端位置,在此过程中,伴随着液体输送管121的运动,液体腔室124内的压强逐渐降低,从而使得储液器120中的含烟碱液体制剂能够基于液体腔室124和储液器120之间的压强差,通过液体输送管121输送到液体腔室124中。在液体输送管返回到近端位置之后,使用者可以选择重复步骤501,以进行下一轮的含烟碱液体制剂的肺部吸气输送过程。

[0071] 相比于传统的机械式雾化装置,本申请的雾化装置克服了现有技术的偏见,不需要贮能装置和能量瞬间释放开关,实现了动能的实时释放以及雾化动能的实时自适应调节,并且避免了能量瞬间释放对装置内部产生的冲击以及对使用者感观上产生的应激性刺激,在液体制剂雾化效果和与使用者呼吸配合的利用度上都有良好的效果,取得了意想不到的技术效果。此外,本申请的雾化装置结构简化,成本降低;没有能量瞬间释放产生的冲击,使用过程比较温和;操作简便,使用者接受程度更高。

[0072] 本申请的实施例的雾化装置特别适于递送烟碱肺部吸入制剂或其他水性制剂。通过例如手动推动的递送方式,雾化装置形成的烟碱制剂喷雾可以用较低的烟碱浓度达到较高的递送效率和生物利用度,并且在整个递送过程中维持递送效率大体保持稳定。在一些实施例中,可以递送平均粒径范围为1 μ m至10 μ m的制剂液滴,这足以达到肺泡区域,并且可以在肺泡区域滞留,避免呼出的空气中携带过量的未吸收的烟碱。

[0073] 在一些实施例中,烟碱可以是烟碱游离碱或烟碱衍生物。烟碱衍生物可以是能够结合到烟碱型乙酰胆碱受体的任何烟碱类似分子。适合的烟碱类似分子包括乙酰胆碱、胆碱、地棘蛙素、山梗菜碱、伐仑克林(varenicline)和金雀花碱。液体制剂可以包含0-20mg/ml、2-20mg/ml、2-15mg/ml、1-8mg/ml或1.5-6mg/ml之间的量的烟碱。

[0074] 在一些实施例中,雾化装置递送的烟碱液体制剂的pH值在7.0到12之间。烟碱可以在不进行pH调节的情况下加入到制剂中,以便其主要以等效于pH值约为10的不带电形式存在(>99%不带电)。由于带电烟碱分子(在pH<8下的大部分烟碱)不具挥发性并且以溶解盐形式缓慢扩散通过肺表面活性物,而不带电烟碱可以移动到气相中并且快速扩散通过膜进入血流,因此优选地将pH值为10的烟碱递送到肺部,这可以使得最大可能地所递送烟碱参与到肺部的物质交换中。

[0075] 本申请所述的烟碱液体制剂可以包含至少一种缓冲剂体系,虽然烟碱可以被视为缓冲剂,但制剂还包括另一缓冲剂。本申请的发明人已经以实验方式发现,当液体制剂暴露地空气中时,因为空气中CO₂的影响,会使液体制剂的pH值逐渐下降,脱离最佳pH值为10的范围。因此,对于开瓶后多次使用且需要保证三到九个月使用期限的制剂而言,另外添加一

种缓冲剂体系是有益的。

[0076] 本申请所述的烟碱液体制剂包含至少一种防腐剂或抗氧化剂,例如苯扎氯铵或EDTA二钠,以确保贮存和使用期间制剂的安全稳定性。

[0077] 在本申请的一些实施例中,液体制剂不包含甘油和丙二醇。

[0078] 本申请所述的烟碱液体制剂可以含有至少一种无机或有机盐,例如氯化钠、柠檬酸钠或硫酸钠。本申请的发明人已经以实验方式发现,增加盐的浓度有利于生成粒径更小的液滴。液体制剂可以含有0.3%-3% vol/vol的此类盐。

[0079] 本申请所述的烟碱液体制剂可以不含乙醇。因为乙醇降低了水溶液的粘度和表面张力,不利于小液滴生成,并且乙醇在较低浓度下挥发极快,不利于制剂的使用和储存稳定性。

[0080] 本申请的液体制剂可以不包含推进剂。在本申请中,术语“推进剂”是指沸点为-100°C到+30°C,密度1.2-1.5g/cm³、蒸气压40-80psig、不可燃且对于人体吸入无毒的化合物,例如氢氟烷烃(hydrofluoroalkane,HFA)推进剂。在本申请中,推进剂是用于产生加压气体、该加压气体随后在压力被释放时用以引起流体移动的化学物质。

[0081] 本申请的液体制剂可以包含:2-20mg/ml的烟碱,0.3%-5%(v/v)的有机或无机盐,例如NaCl;至少一种缓冲液体系,例如Tris-HCl缓冲液体系,至少一种防腐剂,例如苯扎氯铵。液体制剂的pH值在7.0-12之间。

[0082] 本申请的液体制剂可以进一步包含一种或多种添加剂。举例来说,液体制剂可以包含调味组分。适合的调味组分包括典型地添加到烟草产品中的那些调味组分。例如,薄荷醇、果味、咖啡、烟草或甜味。调味组分的浓度经选择以使得其不影响烟碱气体释放或液滴大小。替代地或另外,液体制剂可以包含增强咽喉冲击的物质,例如柠檬酸。替代地或另外,液体制剂可以包含着色剂,例如焦糖。替代地或另外,液体制剂可以包含甜味剂,例如葡萄糖。替代地或另外,液体制剂可以包含抗氧化剂,例如维生素E。替代地或另外,液体制剂可以包含表面活性剂,例如磷脂(例如油酸、卵磷脂、司盘、PVP)。另外或替代地,液体制剂可以包含将在溶液中解离的pH调节剂,例如HCl。

[0083] 以上为本申请的概述,可能有简化、概括和省略细节的情况,因此本领域的技术人员应该认识到,该部分仅是示例说明性的,而非旨在以任何方式限定本申请范围。本概述部分既非旨在确定所要求保护主题的关键特征或必要特征,也非旨在用作为确定所要求保护主题的范围的辅助手段。

[0084] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了雾化装置的若干部件或子部件,但是这种划分仅仅是示例性的而非强制性的。实际上,根据本申请的实施例,上文描述的两个或更多部件的特征和功能可以在一个部件中具体化。反之,上文描述的一个部件的特征和功能可以进一步划分为由多个部件来具体化。

[0085] 那些本技术领域的一般技术人员可以通过研究说明书、公开的内容及附图和所附的权利要求书,理解和实施对披露的实施方式的其他改变。在权利要求中,措词“包括”不排除其他的元素和步骤,并且措辞“一”、“一个”不排除复数。在本申请的实际应用中,一个零件可能执行权利要求中所引用的多个技术特征的功能。权利要求中的任何附图标记不应理解为对范围的限制。

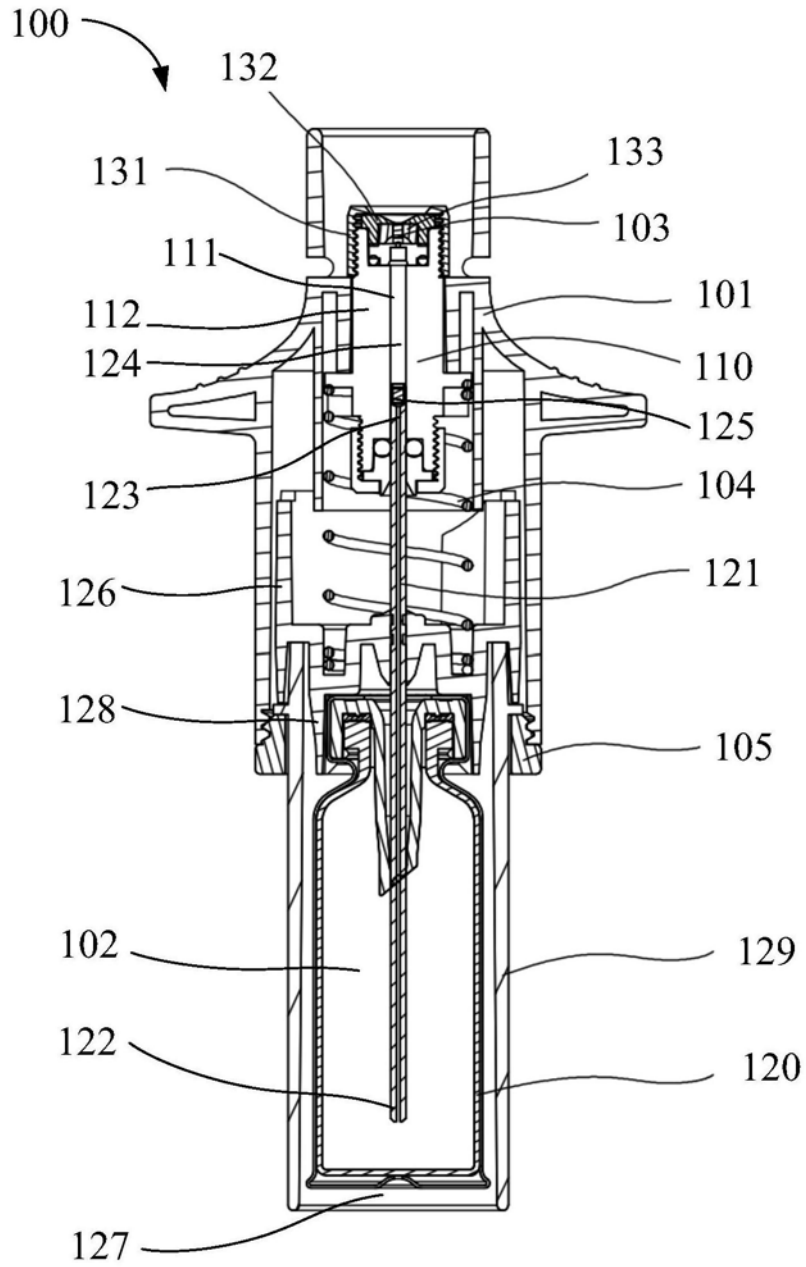


图1

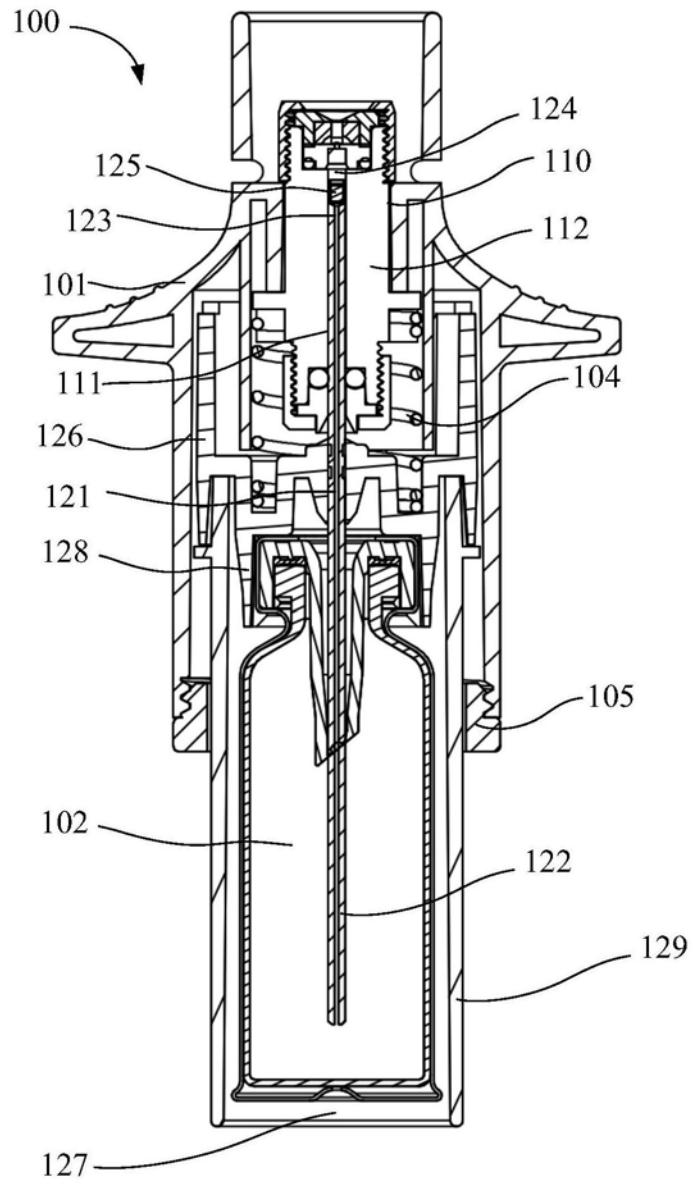


图2

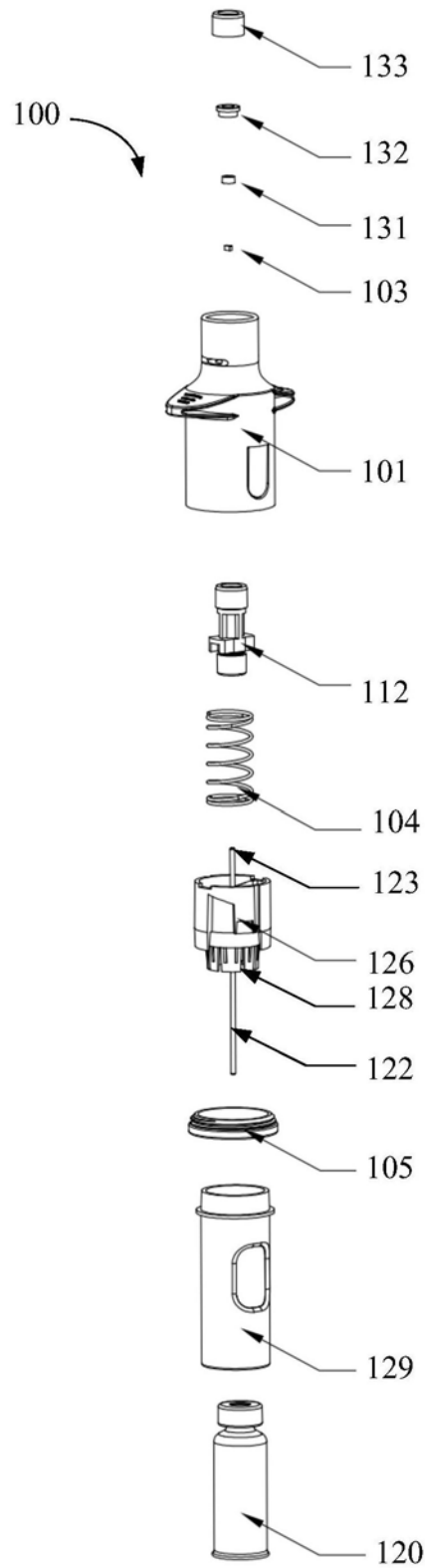


图3

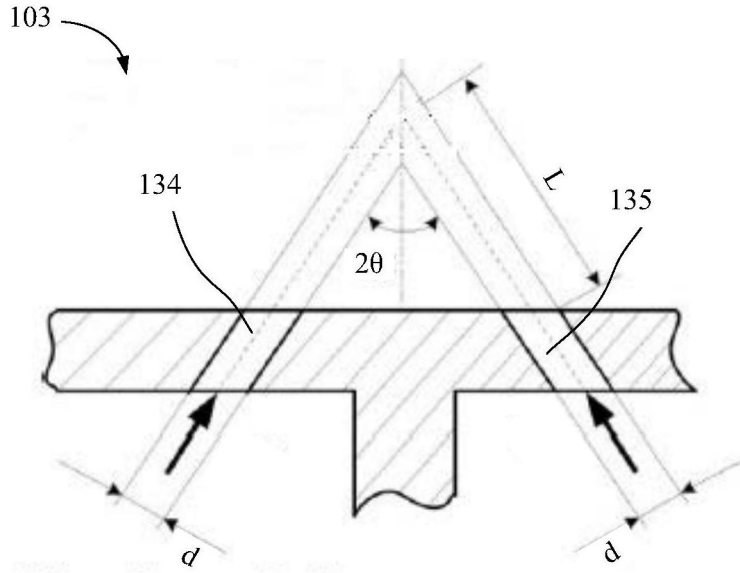


图4

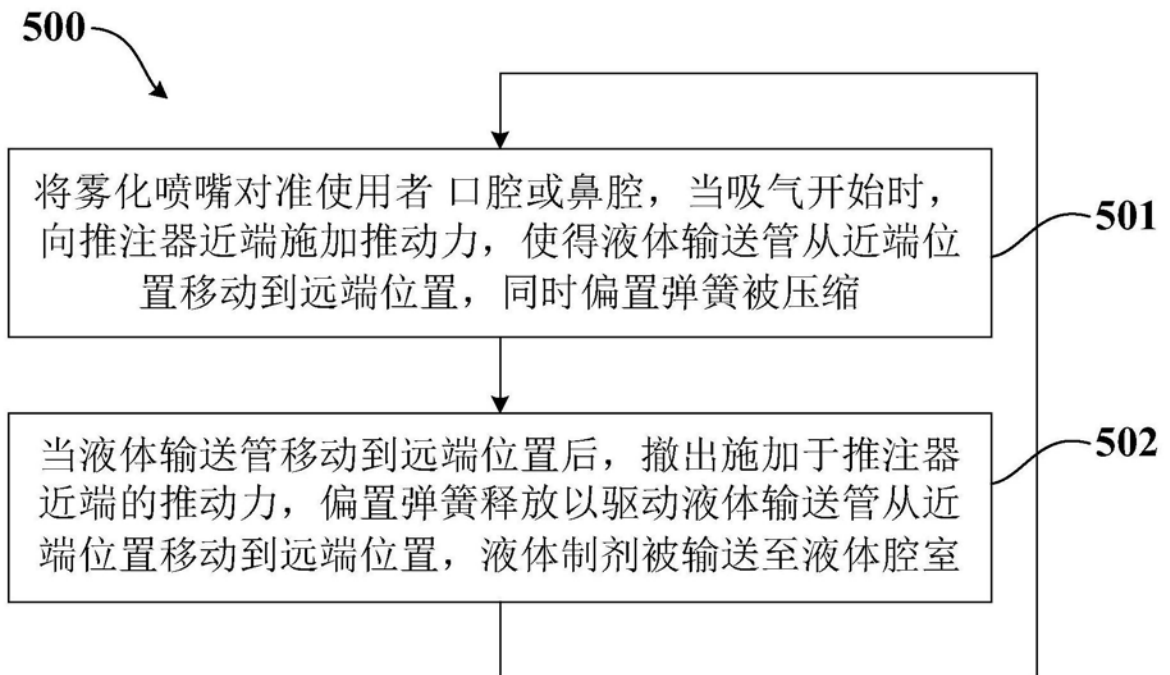


图5