



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120169578 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 20

(21) 申请号 202311744929.0

(22) 申请日 2023.12.18

(71) 申请人 传思生物公司

地址 美国佛罗里达州种植园彼得斯路8201
号套房1000

(72) 发明人 熊晨雨 邵国君 雷桂林 李军

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

专利代理师 汤明娟

(51) Int. Cl.

B05B 1/02 (2006.01)

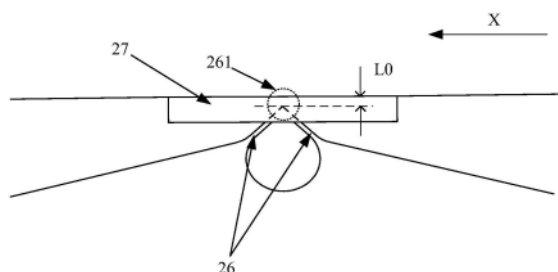
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种喷嘴及雾化装置

(57) 摘要

本申请提供一种喷嘴及雾化装置。该喷嘴具有导流腔；所述导流腔的侧壁具有入口和出口；雾化介质从入口进入喷嘴并经导流腔从出口喷出。其中，所述出口包括约束流道和多个对撞流道；所述导流腔通过所述对撞流道与所述约束流道连通，多个所述对撞流道的对撞区的至少部分位于所述约束流道内。如此，雾化介质经过多个对撞流道并至少部分在约束流道碰撞时，约束流道能够限制雾化介质对撞时的形变，以减小雾化角，降低雾化介质撞击其它结构而出现雾化介质滞留的风险，提高了雾化介质的利用率，减少了对雾化效果的影响。



1. 一种喷嘴,其特征在于,所述喷嘴具有导流腔;所述导流腔的侧壁具有入口和出口;其中,所述出口包括约束流道和多个对撞流道;所述导流腔通过所述对撞流道与所述约束流道连通,多个所述对撞流道的对撞区的至少部分位于所述约束流道内。

2. 根据权利要求1所述的喷嘴,其特征在于,多个所述对撞流道的对撞区的全部位于所述约束流道内。

3. 根据权利要求2所述的喷嘴,其特征在于,多个所述对撞流道的最外侧的对撞区与所述约束流道远离所述对撞流道的出液端口的距离小于 $1.5\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求3所述的喷嘴,其特征在于,多个所述对撞流道具有同一个对撞区,且所述对撞区与所述约束流道远离所述对撞流道的出液端口相切。

5. 根据权利要求4所述的喷嘴,其特征在于,所述约束流道为单流道,所述对撞流道的数量为二;两个所述对撞流道均为直线型,且两个所述对撞流道的出液端口平齐;两个所述对撞流道的外侧面的延长线汇聚在所述约束流道的出液端口。

6. 根据权利要求1所述的喷嘴,其特征在于,所述约束流道的深度大于等于所述对撞流道的深度。

7. 根据权利要求1所述的喷嘴,其特征在于,所述约束流道的宽度大于等于最外侧的两个所述对撞流道流的出液端口的外侧面的间距。

8. 根据权利要求7所述的喷嘴,其特征在于,所述约束流道为单流道,所述对撞流道的数量为二;所述约束流道的宽度大于等于两个所述对撞流道流的出液端口的外侧面的间距的两倍。

9. 根据权利要求1-8任意一项所述的喷嘴,其特征在于,所述对撞流道的宽度为大于等于 $1\mu\text{m}$ 且小于等于 $30\mu\text{m}$;和/或,所述导流腔、所述入口和所述出口的深度均为大于等于 $3\mu\text{m}$ 且小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

10. 一种雾化装置,其特征在于,包括根据权利要求1-9任意一项所述的喷嘴。

一种喷嘴及雾化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及软雾化技术领域,尤其涉及一种喷嘴及雾化装置。

背景技术

[0002] 软雾化技术不需要使用抛射剂,且相较于传统的喷雾剂或干粉吸入器,其喷射力更轻,速度更为柔和,且雾化粒径小,这些特性使得雾化形成的气溶胶更易到达用户的肺部。

[0003] 高压微流喷嘴是实现软雾化的关键部件,然而现有的高压微流喷嘴,其雾化角的角度较大,雾化介质易撞击喷嘴出口的其它结构而出现雾化介质滞留,雾化介质的利用率较低。

发明内容

[0004] 本申请提供的喷嘴及雾化装置,旨在解决相关技术中,喷嘴的雾化角的角度较大,雾化介质易撞击喷嘴出口的其它结构而出现雾化介质滞留,雾化介质的利用率较低的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种喷嘴,所述喷嘴具有导流腔;所述导流腔的侧壁具有入口和出口;其中,所述出口包括约束流道和多个对撞流道;所述导流腔通过所述对撞流道与所述约束流道连通,多个所述对撞流道的对撞区的至少部分位于所述约束流道内。

[0006] 在一实施方式中,多个所述对撞流道的对撞区的全部位于所述约束流道内。

[0007] 在一实施方式中,多个所述对撞流道的最外侧的对撞区与所述约束流道远离所述对撞流道的出液端口的距离小于 $1.5\mu\text{m}$ 。

[0008] 在一实施方式中,多个所述对撞流道具有同一个对撞区,且所述对撞区与所述约束流道远离所述对撞流道的出液端口相切。

[0009] 在一实施方式中,所述约束流道为单流道,所述对撞流道的数量为二;两个所述对撞流道均为直线型,且两个所述对撞流道的出液端口平齐;两个所述对撞流道的外侧面的延长线汇聚在所述约束流道的出液端口。

[0010] 在一实施方式中,所述约束流道的深度大于等于所述对撞流道的深度。

[0011] 在一实施方式中,所述约束流道的宽度大于等于最外侧的两个所述对撞流道流的出液端口的外侧面的间距。

[0012] 在一实施方式中,所述约束流道为单流道,所述对撞流道的数量为二;所述约束流道的宽度大于等于两个所述对撞流道流的出液端口的外侧面的间距的两倍。

[0013] 在一实施方式中,所述对撞流道的宽度为大于等于 $1\mu\text{m}$ 且小于等于 $30\mu\text{m}$;和/或,所述导流腔、所述入口和所述出口的深度均为大于等于 $3\mu\text{m}$ 且小于等于 $100\mu\text{m}$ 。

[0014] 为了解决上述技术问题,本申请提供的第二个技术方案为:提供一种雾化装置,包括上述所述的喷嘴。

[0015] 本申请的有益效果:区别于现有技术,本申请提供了一种喷嘴,该喷嘴具有导流腔;所述导流腔的侧壁具有入口和出口;雾化介质从入口进入喷嘴并经导流腔从出口喷出。其中,所述出口包括约束流道和多个对撞流道;所述导流腔通过所述对撞流道与所述约束流道连通,多个所述对撞流道的对撞区的至少部分位于所述约束流道内。如此,雾化介质经过多个对撞流道并至少部分在约束流道碰撞时,约束流道能够约束雾化介质对撞时的形变,以减小雾化角,降低雾化介质撞击雾化装置的其它结构而出现雾化介质滞留在雾化装置上的风险,提高了雾化介质的利用率,减少了对雾化效果的影响。

附图说明

- [0016] 图1是本申请一实施例提供的喷嘴整体结构示意图;
[0017] 图2是本申请一实施例提供的喷嘴的拆解示意图;
[0018] 图3是本申请一实施例提供的喷嘴沿Y方向上的透视图;
[0019] 图4是图2中P处的放大图;
[0020] 图5是本申请一实施例提供的喷嘴在流体出口处的横向截面示意图;
[0021] 图6是本申请又一实施例提供的对撞区与约束流道的位置关系示意图;
[0022] 图7是本申请另一实施例提供的喷嘴在流体出口处的横向截面示意图;
[0023] 图8是第一实验件的入口的液压为24Mpa时,气溶胶形态的仿真图;
[0024] 图9是第二实验件的入口的液压为24Mpa时,气溶胶形态的仿真图。
[0025] 附图标号说明:
[0026] 2-喷嘴;21-第一衬底;211-凹槽结构;2111-导流槽;2112-对撞槽;2113-约束槽;2114-缺口;22-第二衬底;23-导流腔;24-入口;25-出口;26-对撞流道;261-对撞区;27-约束流道。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0028] 本申请中的术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。本申请实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0029] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包

含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0030] 现有的高压喷嘴,其雾化效果不太理想。例如,单向流喷嘴难以满足吸入式给药的中值粒径小于5微米要求。一些技术中的高压微流喷嘴结构(软雾化高压喷嘴)虽然能满足吸入式给药的要求,但随着雾化流量的增加,雾化角会不断增加。而过大的雾化角会出现雾化介质撞击喷嘴的出口结构,并与雾化装置的靠近喷嘴的出口结构处的其它结构产生干涉,引起雾化过程中雾化介质的残留,从而导致雾化介质浪费和雾化介质的利用率下降。而且,高的雾化流量,喷嘴往往需要更高的压力。其中,雾化角是指喷嘴喷出的雾状液体形成围绕喷嘴轴心线扩展的圆锥体,其锥顶角为液体喷嘴的雾化角。

[0031] 基于此,本申请实施例提供一种喷嘴,有效改善了喷嘴的雾化效果,且降低了雾化角,减少了雾化介质的残留。

[0032] 本申请提供一种雾化装置。该雾化装置用于雾化提供的雾化介质,以形成气溶胶,供用户抽吸。该雾化装置可用于医疗雾化、休闲吸食以及美容雾化等领域。雾化介质可包括液体基质,比如添加香气成分的油类、药液等。

[0033] 该装置包括喷嘴2,喷嘴2通过产生液体流的雾化装置所提供的雾化介质流束来形成气溶胶。喷嘴2的具体结构与功能可参见下述实施例中关于喷嘴2的相关描述。

[0034] 如图1-图3,图1是本申请一实施例提供的喷嘴整体结构示意图;图2是本申请一实施例提供的喷嘴的拆解示意图;图3是本申请一实施例提供的喷嘴沿Y方向上的透视图。本申请一实施例提供一种喷嘴2,该喷嘴2可以为长方体、正方体、圆柱体、椎体等。该喷嘴2具有导流腔23。导流腔23具有入口24和出口25。导流腔23主要起到连接入口24与出口25的作用。当喷嘴2工作时,雾化介质从入口24流入导流腔23,并且经由出口25流出导流腔23。

[0035] 在一个实施例中,如图2,喷嘴2包括第一衬底21和第二衬底22。第一衬底21和第二衬底22各有一个安装侧,其能够相互连接以将第一衬底21与第二衬底22安装在一起。第一衬底21和第二衬底22中的至少一个具有凹槽结构211。第一衬底21和第二衬底22配合形成导流腔23、入口24和出口25。在一些实施例中,第一衬底21和第二衬底22可以是陶瓷、玻璃等材料。

[0036] 具体的,在一实施例中,凹槽结构211形成于第一衬底21朝向第二衬底22的表面,凹槽结构211包括导流槽2111。导流槽2111朝向背离第二衬底22的方向向下凹陷一定深度。在一些实施例中,导流槽2111的深度小于第一衬底21的厚度。在另一些实施例中,导流槽2111的深度可以等于第一衬底21的厚度,也即导流槽2111贯穿第一衬底21;在此情况下,喷嘴2还可以包括第三衬底,第二衬底22和第三衬底分别从第一衬底21的两侧封闭导流槽2111。

[0037] 结合图2至图4,图4是图2中P处的放大图。导流槽2111具有相对的第一侧壁和第二侧壁,第一侧壁具有约束槽2113和多个对撞槽2112,第二侧壁具有多个缺口2114。导流槽2111通过对撞槽2112与约束槽2113连通,约束槽2113远离对撞槽2112的端口延伸至第一衬底21的边缘。第二衬底22分别覆盖导流槽2111、对撞槽2112、约束槽2113以及缺口2114,从而分别形成导流腔23、对撞流道26、约束流道27以及入口24。导流腔23通过对撞流道26与约束流道27连通,导流腔23连通对撞流道26和入口24。喷嘴2被用作为液体雾化器,相应地,喷

嘴2包括多个入口24,每个入口24可以通过其间的分隔柱相互隔开。分隔柱使得流入导流腔23的雾化介质形成多束束流,以起到一定的防堵、过滤作用。

[0038] 在一些实施例中,在入口24的下游,导流腔23中还可以设置有一级或多级过滤器结构(图中未示出),如密集的凸起小圆柱等。过滤器结构一方面有助于减少雾化介质中的杂质颗粒进一步流向出口25而堵塞出口25,另一方面也有助于进一步分割导流腔23中的束流。其中,入口24的下游指沿雾化介质在喷嘴2中的流动路径,雾化介质流经入口24之后经过的喷嘴2上的其它位置。

[0039] 结合图3和图5,图5是本申请一实施例提供的喷嘴在流体出口处的横向截面示意图。出口25包括约束流道27和多个对撞流道26;导流腔23通过对撞流道26与约束流道27连通,多个对撞流道26的对撞区261的至少部分位于约束流道27内。如此,雾化介质经入口24后,到达喷嘴2的导流腔23。出口25的多个对撞流道26将雾化介质分为多柱射流,每柱射流会经过对撞区261,并发生对撞,使得射流分裂为液滴。通过对撞的方式,有利于进一步提高雾化效果,降低中值粒径。同时,经由对撞流道26在对撞区261对撞的射流,其至少部分会在约束流道27内与约束流道27的侧壁发生干涉,以通过约束流道27的侧壁限制射流对撞时,雾化介质雾化形成的气溶胶的羽流形态在垂直于对撞区261平面的方向上变形,从而减小了雾化角 θ ,降低雾化介质撞击雾化装置的其它结构而出现雾化介质的滞留的风险,提高了雾化介质的利用率,保证了雾化效果。对撞区261平面即图1所示喷嘴2, $Y=0$ 所在的平面。导流腔23应尽可能地宽,导流腔23的宽度大于约束流道27的宽度。如此,导流腔23的空间容纳足够的雾化介质,形成压力在出口25的对撞流道26发生对撞。在接近出口25附近再通过大角的角度地收缩段,这样收缩段会较短,这有利于减小流阻。

[0040] 在一些实施例中,如图5,多个对撞流道26的对撞区261的全部位于约束流道27内。如此,约束流道27可以限制对撞时,雾化介质雾化形成的气溶胶的羽流形态在垂直于对撞面($Y=0$)方向上的形变,达到减小雾化角 θ ,降低气溶胶撞击雾化装置的出口处的其它结构而出现雾化介质滞留的风险。

[0041] 在一些实施例中,结合图5,多个对撞流道26的最外侧的对撞区261与约束流道27远离对撞流道26的出液端口的距离 L_0 小于 $1.5\mu\text{m}$ 。如此,可以保证约束流道27不会对喷嘴2的出雾路径造成阻挡,降低气溶胶出射至约束流道27的侧壁上的风险,利于气溶胶的正常喷出。可以理解,每一流道至少具有相对的两个端口,雾化介质从其中一个端口流入对应的流道,并经另一端口流出该流道,雾化介质流出当前流道所对应的端口称之为出液端口。

[0042] 在一些实施例中,如图6,图6是本申请又一实施例提供的对撞区与约束流道的位置关系示意图。多个对撞流道26具有同一个对撞区261,且对撞区261与约束流道27远离对撞流道26的出液端口相切。即多个对撞流道26在同一个区域发生对撞,该区域位于约束流道27内,且该区域可以是背离导流腔23的一侧与约束流道27远离对撞流道26的出液端口相切。

[0043] 在一些实施例中,如图6,约束流道27为单流道,即约束流道27的数量为一个,对撞流道26的数量为二;两个对撞流道26的延伸路径均为直线型,且两个对撞流道26的出液端口平齐;两个对撞流道26的外侧面的延长线汇聚在约束流道27的出液端口。如此,经由对撞流道26的射流在约束流道27的出液端口对撞,约束流道27的侧壁干涉射流对撞瞬间时,雾化介质雾化形成的气溶胶的羽流形态在垂直于对撞区261平面的方向上变形,减少了雾化

角 θ ,降低了雾化介质撞击雾化装置的其它结构而出现雾化介质的滞留的风险,提高了雾化介质的利用率,保证雾化效果。其中,对撞流道26的出液端口指对撞流道26背离导流腔23的一端的端口。约束流道27的出液端口指约束流道27背离对撞流道26的一端的端口,其对应第一衬底21的边缘。

[0044] 在一些实施例中,请返回参阅图4,约束流道27的深度H1大于等于对撞流道26的深度H2。优选的,约束流道27的深度H1与对撞流道26的深度H2一致;这样可以利用同一工艺以及同一掩膜形成约束流道27和对撞流道26,减少了喷嘴2的生产工艺成本与生产步骤。同时在约束流道27对撞后的射流也更容易与约束流道27的侧壁发生干涉,以减小雾化角 θ 。

[0045] 在一些实施例中,如图7,图7是本申请另一实施例提供的喷嘴在流体出口处的横向截面示意图。约束流道27的宽度W1大于等于最外侧的两个对撞流道26的出液端口的外侧面的间距W2。如此,可以减小Y=0平面上射流与喷嘴2的侧壁的干涉,减少对雾化效果的影响,保证雾化效果。在一些具体的实施例中,两个对撞流道26的出液端口的外侧面的间距W2可以为20 μm 至80 μm ;例如W2可以是20 μm 、25 μm 、30 μm 、50 μm 、60 μm 、80 μm 等。两个对撞流道26的出液方向的夹角 θ_1 可以为60至150度;优选为90度。同理,可以得出约束流道27的长度L的可取范围,即 $L=L_0+(0.5*W2)/\tan(0.5*\theta_1)$ 。

[0046] 在一些实施例中,约束流道27为单流道,对撞流道26的数量为二;约束流道27的宽度大于等于两个对撞流道26流的出液端口的外侧面的间距的两倍。

[0047] 上述,雾化介质经液压从入口24进入,在流经整个导流腔23后,液体会经由出口25流出。在实际应用中,取决于施加在雾化介质上的压力,雾化介质会以一定的射速经由出口25喷射出去。导流腔23中的雾化介质分别经由多个对撞流道26形成多柱射流射出导流腔23,并且汇聚在对撞区261对撞。多柱射流在对撞区261对撞,利用射流的动能实现液柱的破碎形成气溶胶。其中,通过在喷嘴2的出口25设置约束流道27和多个对撞流道26,多个对撞流道26的对撞区261的至少部分位于约束流道27内。如此,雾化介质经过多个对撞流道26并至少部分在约束流道27对撞时,雾化介质雾化形成的气溶胶的羽流形态会与约束流道27的侧壁发生干涉,约束流道27的侧壁能够限制雾化介质对撞时在垂直于对撞区261平面的方向上变形,从而减小了雾化角 θ ,降低了气溶胶撞击雾化装置的其它结构而出现雾化介质滞留在雾化装置上的风险,提高了雾化介质的利用率,保证雾化效果。

[0048] 在一些实施例中,约束流道27为收缩型、扩展型或平行型。在实际应用中,可以通过改变约束流道27的形态来调整雾化射流的角的角度,以达到需要的应用效果。

[0049] 在一些实施例中,如图7,对撞流道26的宽度W3为大于等于1 μm 且小于等于30 μm ,例如W3可以是1 μm 、5 μm 、10 μm 、15 μm 、20 μm 、30 μm 等。如此,即可保证从对撞流道26流出的雾化介质具有一定的动能,以相互碰撞实现雾化,且可以降低因雾化流量较大,导致雾化角 θ 过大的风险。

[0050] 对撞流道26的深度H2可以大于等于3 μm 且小于等于100 μm ,例如3 μm 、10 μm 、20 μm 、30 μm 、60 μm 、100 μm 等。优选地,对撞流道26的深度H2可以大于等于5 μm 且小于等于10 μm ;例如5 μm 、6 μm 、7 μm 、8 μm 或9 μm 。在一些实施例中,导流腔23、入口24、对撞流道26以及约束流道27的深度可以相同;这样方便喷嘴2的生产,减少生产成本,提高效率。深度指沿Y方向的尺寸。当然,在其它实施例中,导流腔23、入口24、对撞流道26以及约束流道27的深度也可以不相同。

[0051] 在一些实施例中,入口24与出口25分别位于导流腔23的相对两侧,入口24的数量

为单个或多个。

[0052] 在一些实施例中,导流腔23、入口24与出口25均呈对称结构。

[0053] 本申请还对相关技术中的喷嘴和本申请实施例提供的喷嘴2进行了实验对比。

[0054] 如图8和图9,图8是第一实验件的入口的液压为24Mpa时,气溶胶形态的仿真图;图9是第二实验件的入口的液压为24Mpa时,气溶胶形态的仿真图。其中,图8(a)为第一实验件的Y为零的平面切片图,图8(b)为第一实验件的X为零的平面切片图,图8(c)为第一实验件的顶部到出口处1cm处的平面切片图。图9(a)为第二实验件的Y为零的平面切片图,图9(b)为第二实验件的X为零的平面切片图,图9(c)为第二实验件的顶部到出口25处1cm处的平面切片图。其中,X、Y轴同图2中的X、Y轴。

[0055] 相关技术中的喷嘴不包括约束流道27,记为第一实验件。本申请实施例提供的喷嘴2包括约束流道27,记为第二实验件。测试条件:喷嘴2的入口24的液压为24Mpa时,按实验室标准测试设备。测试结果如图8-9所示。

[0056] 对比图8和图9中气溶胶在 $X=0$ 的平面切片图可以看出,本申请实施例提供的喷嘴2,其雾化角 θ 的角度显著降低;这有利于降低雾化介质残留在雾化装置的其它器具上的风险,减少了雾化介质的浪费,提高雾化介质进入用户肺部的概率,即提高雾化介质的利用率。

[0057] 综上,通过在喷嘴2的出口25设置约束流道27,限制雾化介质在对撞区261垂直面的形变,可以有效降低雾化角 θ ,使得喷嘴2在高流量的工况下依旧具有较小的雾化角 θ ,提高雾化切面的圆状,从而减少雾化介质残留,提高雾化介质利用率。

[0058] 本申请提供了一种喷嘴2,该喷嘴2具有导流腔23;导流腔23的侧壁具有入口24和出口25;雾化介质从入口24进入喷嘴2并经导流腔23从出口25喷出。其中,出口25包括约束流道27和多个对撞流道26;导流腔23通过对撞流道26与约束流道27连通,多个对撞流道26的对撞区261的至少部分位于约束流道27内。如此,雾化介质经液压从入口24进入,在流经整个导流腔23后,液体会经由出口25流出。在实际应用中,取决于施加在雾化介质上的压力,雾化介质会以一定的射速经由出口25喷射出去。导流腔23中的雾化介质分别经由多个对撞流道26形成多柱射流射出导流腔23,并且汇聚在对撞区261对撞。多柱射流在对撞区261对撞,利用射流的动能实现液柱的破碎形成气溶胶。其中,通过在喷嘴2的出口25设置约束流道27和多个对撞流道26,多个对撞流道26的对撞区261的至少部分位于约束流道27内。如此,雾化介质经过多个对撞流道26并至少部分在约束流道27对撞时,雾化介质雾化形成的气溶胶的羽流形态会与约束流道27的侧壁发生干涉,约束流道27的侧壁能够限制雾化介质对撞时在垂直于对撞区261平面的方向上变形,从而减小了雾化角 θ ,降低了气溶胶撞击雾化装置的其它结构而出现雾化介质滞留在雾化装置上的风险,提高了雾化介质的利用率,保证雾化效果。同时,虽然形成的气溶胶会与约束流道27的侧壁发生干涉,但并不显著降低出雾量,即并没有雾化介质大量残留在约束流道27中。

[0059] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

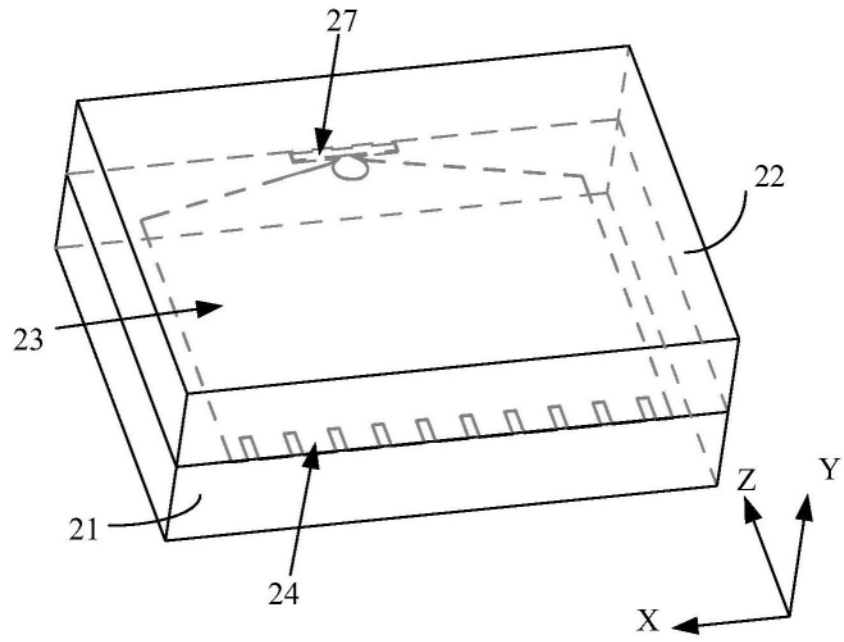
2

图1

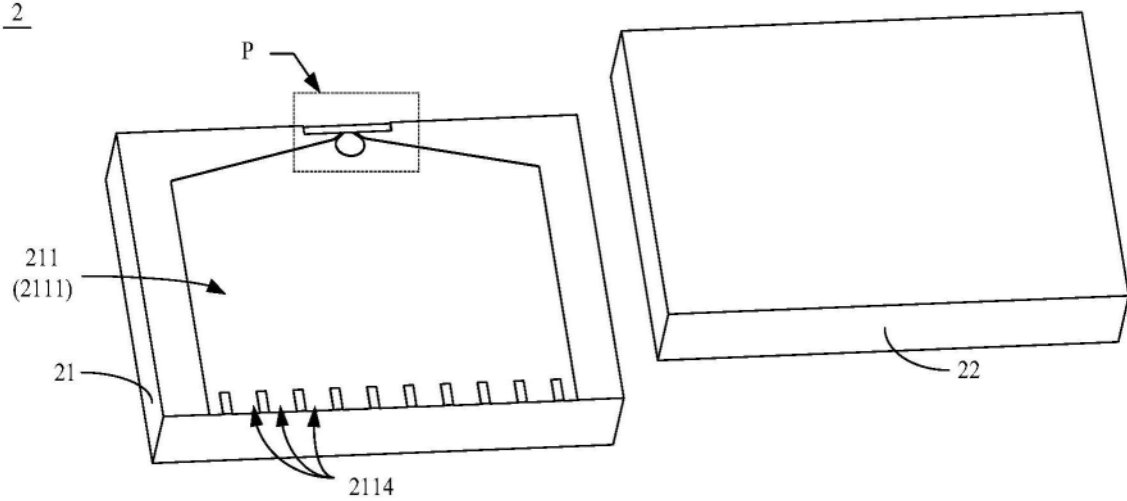
2

图2

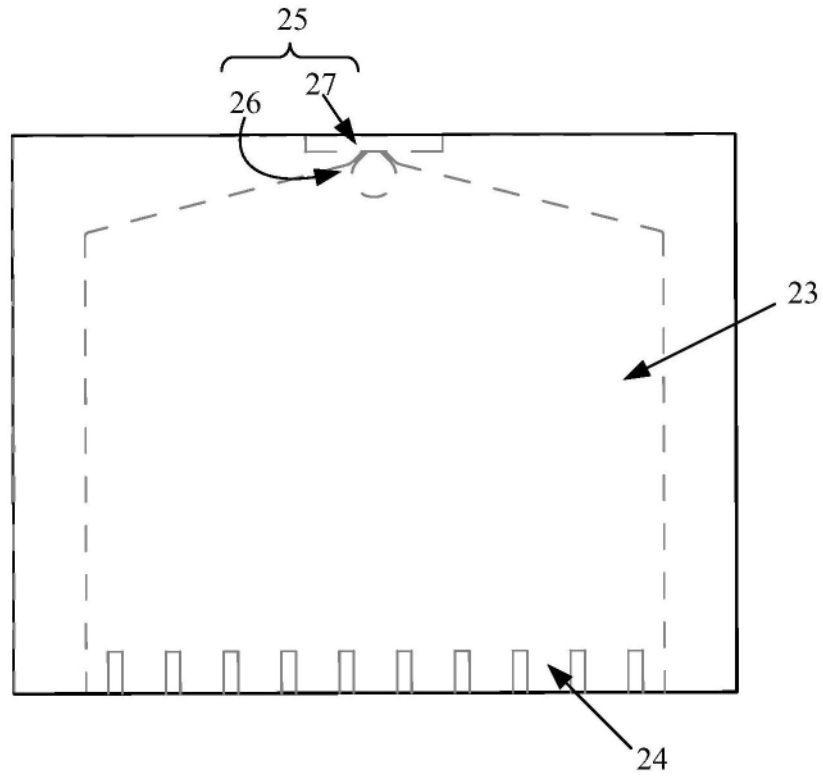


图3

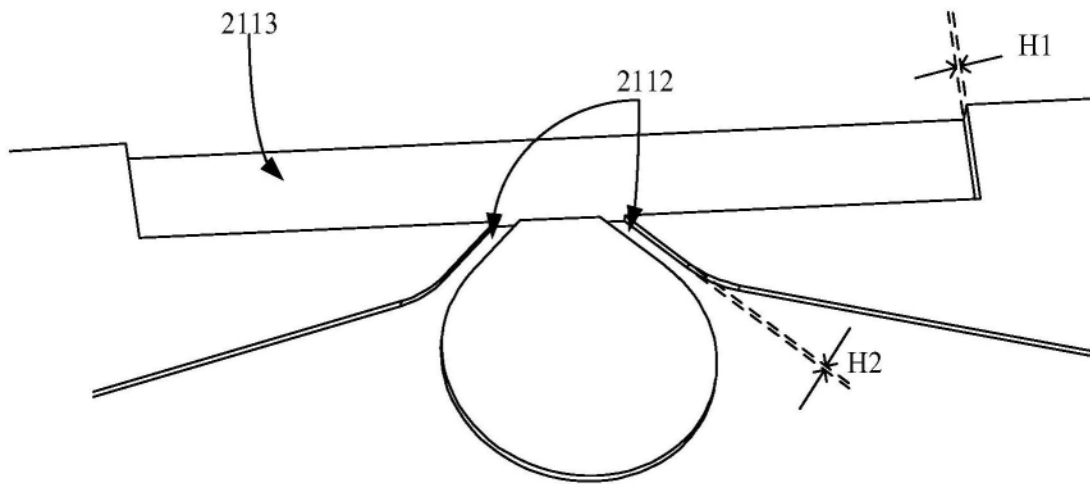


图4

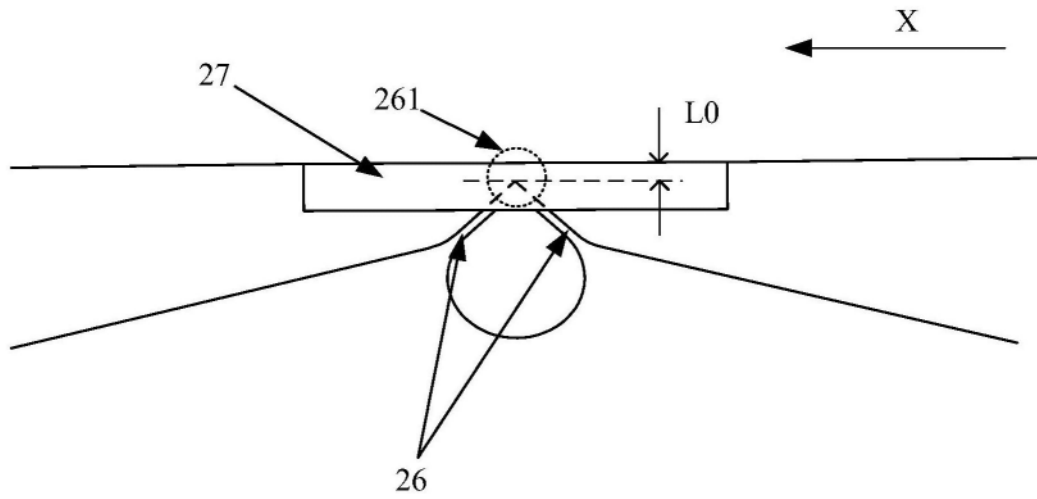


图5

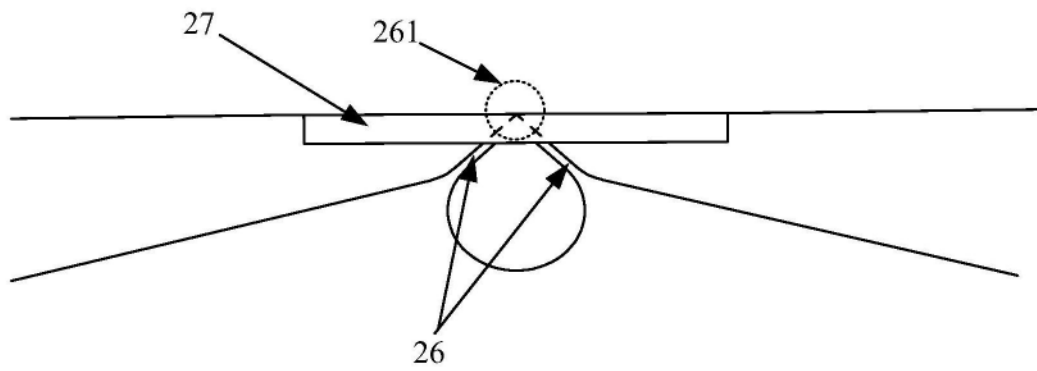


图6

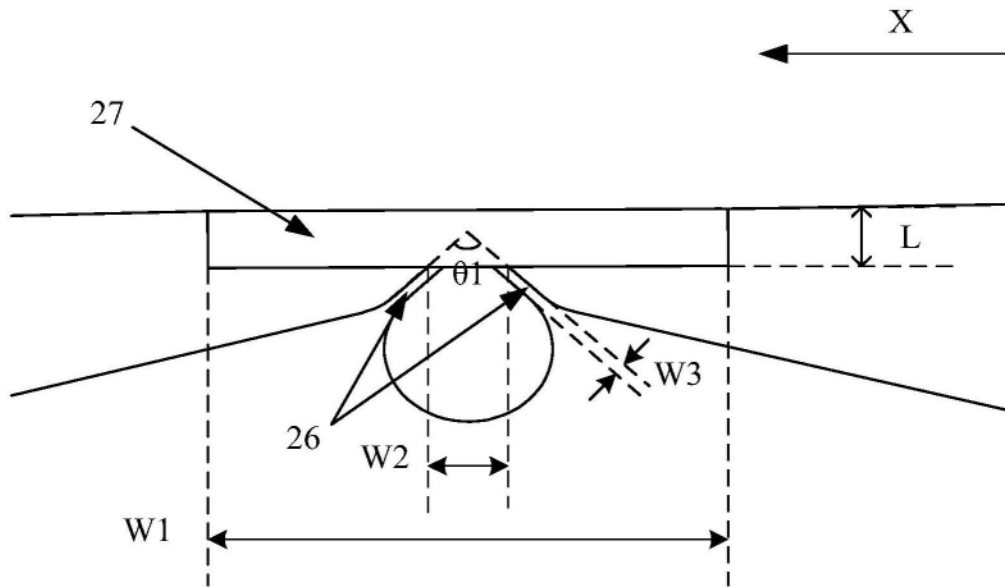


图7

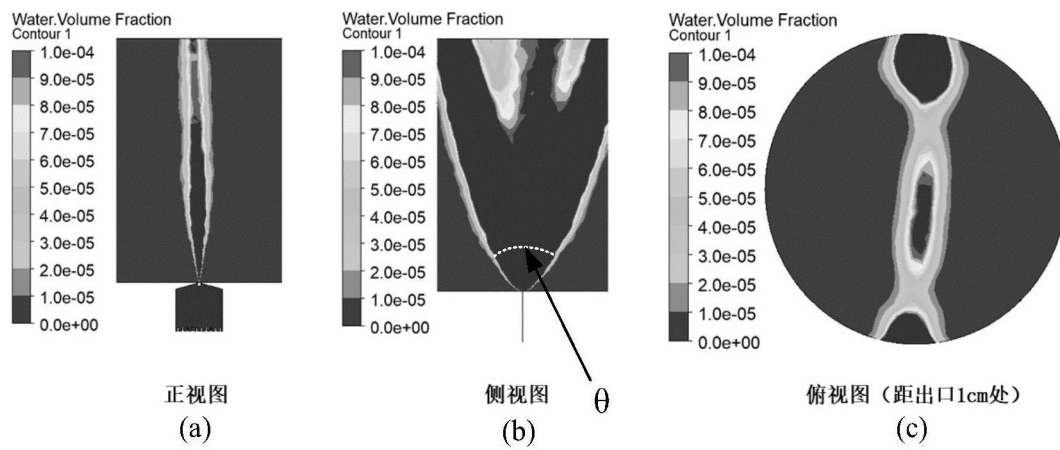


图8

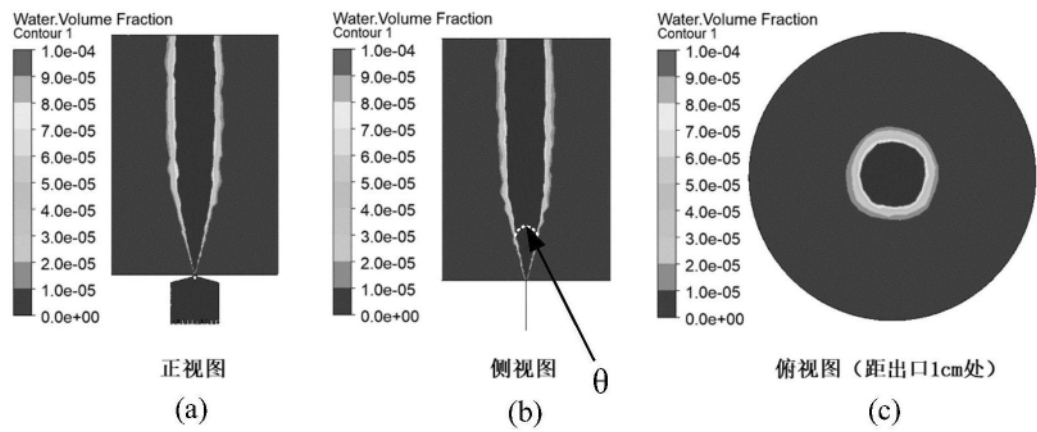


图9