



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111163821 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201880050262.5

(22)申请日 2018.07.23

(30)优先权数据

62/540,225 2017.08.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.02.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/043269 2018.07.23

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/027708 EN 2019.02.07

(71)申请人 泰利福医疗公司

地址 美国北卡罗来纳州莫里斯维尔卡灵顿
米尔大道3015号

(72)发明人 丹尼尔·P·德威尔

艾琳·格雷汉姆

(74)专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 刘粉宝

(51)Int.Cl.

A61M 11/02(2006.01)

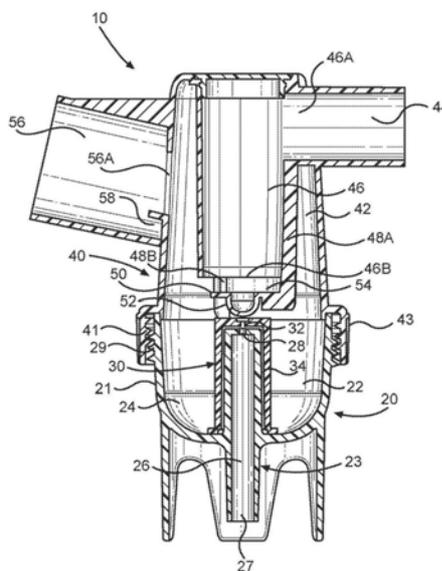
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于快速药物传送的医用雾化器

(57)摘要

本发明提供了一种用于雾化液体药物的喷雾器,以便通过吸气将气雾剂喷雾快速输送给使用者。所述雾化器包括一个有一压缩气体通道的罐。一喷射器与所述罐配合并具有一喷射孔,所述液体药物和压缩气体通过该喷射孔排出以形成气雾剂流。一盖连接到所述罐上以限定一内室。所述盖包括一用于环境空间空气的卷吸口,以及与所述卷吸口和内室流体连通的烟囱。具有一撞击部件的偏转器底座位于所述卷吸烟囱附近,并在其开口下方间隔一预定距离,以提供将被卷吸在气雾剂流中的环境空间空气的气流,以在保持所需气雾剂颗粒尺寸的同时提高雾化速度。



1. 一种配置成雾化供使用者吸入的液体药物的雾化器,其特征在于,所述雾化器包括:
一罐,其限定一配置成容纳液体药物的储液罐,所述罐限定一配置成接收压缩气体流的压缩气体通道;

所述压缩气体通道,终止于由所述罐限定的喷射孔中,所述液体药物和压缩气体通过所述喷射孔排出,形成一含有夹带在压缩气体中的液体药物的气雾剂流;

一连接到所述罐的盖,它用于限定所述雾化器内的一内室,所述盖包括:

一卷吸口,其被配置成为环境空间空气的气流提供入口;

一卷吸烟囱,其具有与所述卷吸口流体连通的第一开口和与所述内室流体连通的第二开口,所述卷吸口和卷吸烟囱一起限定用于周围房间空气的卷吸通道;以及

偏转器底座,其间隔在所述卷吸烟囱的所述第二开口下方一预定距离,以限定至少一个卷吸通风口,所述通风口被配置成向所述内室提供环境空间空气流,以提高所述雾化器的雾化速度,这样,所述至少一个卷吸通风口被配置成快速地将所述环境空间空气夹带到所述气雾剂流中以形成供使用者吸入的环境空间空气夹带气雾剂喷雾。

2. 根据权利要求1所述的雾化器,其特征在于,所述至少一个卷吸通风口的高度大于0英寸,小于或等于约0.45英寸。

3. 根据权利要求1到2中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述至少一个卷吸通风口的高度约为0.12英寸。

4. 根据权利要求1到3中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,还包括连接所述偏转器底座和所述卷吸烟囱的多个支撑翅片。

5. 根据权利要求4所述的雾化器,其特征在于,所述至少一个所述卷吸通风口中的每一个都设置在相邻的支撑翅片之间。

6. 根据权利要求1到5所述的雾化器,其特征在于,所述盖进一步包括从所述偏转器底座延伸的一撞击部件,所述撞击部件被配置成进一步雾化气雾剂流中的粒子,并防止使用者的呼气从所述雾化器中通过所述卷吸通道和所述卷吸口排出液体药物。

7. 根据权利要求6所述的雾化器,其特征在于,所述撞击部件包括一半球面。

8. 根据权利要求6到7中的任何一个的雾化器,其特征在于,所述撞击部件的中心与所述喷射孔的轴线对准。

9. 根据权利要求1到8中任何一个权利要求书所述的雾化器,其特征在于,所述卷吸口的流体流动轴线基本上垂直于所述卷吸烟囱的流动轴线。

10. 根据权利要求1到9中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述卷吸口进一步配置为提供吸入路径。

11. 根据权利要求1到10中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述卷吸口进一步配置为提供呼气路径。

12. 根据权利要求1到11中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述盖还包括用于向使用者输出所述气雾剂流的气雾剂流出口,所述气雾剂流出口被配置为连接到使用者接口。

13. 根据权利要求12所述的雾化器,其特征在于,所述气雾剂流出口被配置成可拆卸地连接到使用者接口。

14. 根据权利要求12到13中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述使用者接口

是一吹口或呼吸面罩。

15. 根据权利要求12到14中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述气雾剂流出口进一步包括一唾液捕捉器,所述唾液捕捉器被配置为在吸入和呼出期间从所述使用者的口腔中捕捉唾液。

16. 根据权利要求1到15中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述盖可拆卸地连接至所述罐。

17. 根据权利要求1到16中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述偏转器底座包括一盘。

18. 根据权利要求1到17中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述卷吸口被配置为连接到一PEEP阀或过滤器

19. 权利要求1到18中任何一个的雾化器,其特征在于,所述卷吸烟囱包括与所述喷射孔的纵向轴线对准的纵向轴线。

20. 根据权利要求1到19中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述卷吸烟囱通常为管状。

21. 根据权利要求1到20中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述气雾剂流中的颗粒具有1到5微米之间的空气动力学直径,用于面对的下呼吸道沉积。

22. 根据权利要求1到21中任一权利要求所述的雾化器,其特征在于,所述雾化器被配置为在使用者吸入和呼出期间连续雾化所述液体药物。

用于快速药物传送的医用雾化器

相关申请的参考

[0001] 本申请是要求在2017年8月2日提交的申请号为62/540,225美国临时专利申请的优先权,它的内容合并在该申请中作为它完整性的参考。

技术领域

[0002] 本发明一般涉及一气雾剂(aerosol)传送装置,更特别地涉及到一医用雾化器,它用来快速地将液体药物雾化成一由使用者吸入的气雾剂喷雾。

背景技术

[0003] 医用雾化器是用来雾化液体药物供使用者(用户)吸入。气雾剂是通过雾化过程产生的,它是通过将液体药物的细小液滴分散到气体的气流中。雾化后的药物然后可以进入使用者肺部的气道,由于肺部的高渗透性,这在医疗中是非常有用的。吸入肺部的药物因此很容易进入使用者的血液,分散到使用者身体的其他部位。

[0004] 从医用雾化器产生的气雾剂颗粒必须有足够大的尺寸,以便为使用者提供安全有效的治疗。空气动力学直径在1到5微米之间的气雾剂颗粒通常被认为是使用者能够吸入的。许多常用的医用雾化器产生的颗粒的空气动力学直径小于2微米,这导致颗粒(粒子)在使用者肺内的肺泡内沉积。其他常用的医用雾化器产生的气雾剂颗粒的空气动力学直径超过5微米,这导致颗粒沉积在上呼吸道的表面,而不是到达肺部。气雾剂颗粒的理想的可吸入颗粒尺寸范围为1微米至5微米,以确保药物气雾剂颗粒一旦被吸入后能在使用者的下呼吸道内沉积。

[0005] 为了给使用者产生短的总治疗时间并最大限度地提高临床医生的工作流程,一快速雾化速率是通常需要的。然而,快速产生气雾剂的传统雾化器无法保持气雾剂的有益粒径分布,这是因为增加这种传统雾化器的雾化速度会导致气雾颗粒太大,使得使用者无法安全有效地吸入。常用雾化器的雾化率以及常用雾化器所产生的气雾剂颗粒的相应可呼吸尺寸存在很大差异。

[0006] 此外,当一些常用的雾化器在雾化过程中夹带室内空气时,这种夹带需要使用者努力通过该雾化器呼吸(吸入)室内空气。依靠使用者的努力来增强进入雾化器的空气流量可以有不同程度的效果,因为这种使用者的努力取决于使用者的健康状况,包括使用者的肺活量和耐力。这样,健康状况不佳的使用者通常无法有效地将足够的室内空气带入这种传统的雾化器中。此外,依赖于在雾化过程中夹带室内空气的常用雾化器的使用者通常会遇到有害影响,例如降低雾化器罐中的该液体消耗率,以及通过夹带流路径逸出将液体药物吐到使用者的手和脸上。

[0007] 因此,需要一种改进的雾化器,该雾化器具有快速的雾化传递速率以减少使用者(患者)治疗时间,从而帮助使用者的遵从性,并提高临床医生工作流程的效率。更理想的是快速雾化雾化器中的气雾剂颗粒,同时保持有益的气雾剂颗粒粒径分布在1到5微米之间,以用于要针对的(要治疗)的下呼吸道的沉积。此外,还需要一种不会造成有害影响的医用

雾化器,例如降低罐子中的液体消耗率和减少通过夹带流路径将液体药物喷洒出雾化器之外。

发明内容

[0008] 本发明在很大程度上满足了上述需求,其中雾化器被配置成雾化供使用者吸入的液体药物。该雾化器可包括一个罐,该罐限定用于容纳液体药物的储液罐(器),该罐限定用于接收压缩气体流的压缩气体通道。该压缩气体通道终止于由该罐和喷射器(喷头)限定的喷射孔中,液体药物和压缩气体通过该喷射器排出以形成具有被夹带在该压缩气体中的该液体药物的气雾剂流。一盖连接到该罐上,以限定该雾化器内的内室。该盖可包括一卷吸口(吸入口)(entrainment port),该卷吸口被配置成提供一个供环境空间空气流动的入口;一卷吸烟囱(烟道)(entrainment chimney),其具有与该卷吸口流体连通的第一开口和与该内室流体连通的第二开口,该卷吸口和卷吸烟囱一起限定了环境空间空气的卷吸通道,以及一偏转器底座或导流座(deflector base),其间隔布置在该卷吸烟囱的该第二开口下方一预定的距离以限定至少一个卷吸通风口,以便配置成向该内室提供环境室内空气的气流以增强该雾化器的雾化速度,使得该至少一个卷吸通风口被配置成快速将环境空间空气卷吸到该气雾剂流中,以形成供使用者吸入的环境空气夹带气雾剂的喷雾(喷剂)。

[0009] 根据本发明的另一方面,所述盖还可包括从该偏转器底座延伸的撞击部件,所述撞击部件被配置成进一步雾化该气雾剂流中的粒子,并防止来自使用者的呼气将液体药物从该雾化器经由该卷吸通道和卷吸口排出。

[0010] 根据本发明的另一方面,该至少一个卷吸通风口的高度大于0英寸且小于或等于约0.45英寸。

[0011] 根据本发明的另一方面,该至少一个卷吸通风口的高度约为0.12英寸。

[0012] 根据本发明的另一方面,多个支撑翅片将该偏转器底座与所述卷吸烟囱连接。

[0013] 根据本发明的另一方面,在相邻的支撑翅片之间设置至少一个卷吸通风口。

[0014] 根据本发明的另一方面,该撞击部件包括一半球面。

[0015] 根据本发明的另一个方面,该撞击部件的中心与该喷射孔的轴线对准。

[0016] 根据本发明的另一个方面,该卷吸口的流动(气流)轴线基本上垂直于该卷吸烟筒的流动(气流)轴线。

[0017] 根据本发明的另一方面,该卷吸口进一步配置为提供一吸入(吸气)路径。

[0018] 根据本发明的另一方面,该卷吸口进一步配置为提供一呼气(入)路径。

[0019] 根据本发明的另一方面,该盖还可以包括用于向使用者输出该气雾剂流的气雾剂流出口,所述气雾剂流出口被配置为连接到使用者接口(用户界面)。

[0020] 根据本发明的另一方面,该气雾剂流出口被配置成可拆卸地连接到使用者接口。

[0021] 根据本发明的另一方面,该使用者接口是一吹口或呼吸面罩。

[0022] 根据本发明的另一方面,该气雾剂流出口还包括唾液捕捉器,其被配置成在吸入和呼出期间从使用者的口中捕捉唾液。

[0023] 根据本发明的另一方面,该盖可拆卸地连接到该罐。

[0024] 根据本发明的另一方面,该偏转器底座可以包括一盘。

[0025] 根据本发明的另一方面,该卷吸口被配置成连接到一PEEP阀(呼气末正压阀)或过

滤器。

[0026] 根据本发明的另一个方面,该卷吸烟囱包括与该喷射孔的纵向轴线对准的纵向轴线。

[0027] 根据本发明的另一方面,该卷吸烟囱通常是管状的。

[0028] 根据本发明的另一方面,该气雾剂流中的颗粒具有1到5微米之间的空气动力学直径,用于针对的下呼吸道沉积。

[0029] 根据本发明的另一个方面,该雾化器被配置成在使用者吸入和呼出期间连续雾化所述液体药物。

[0030] 因此,为了更好地理解本文中对其的详细描述,并且为了更好地理解本领域的现有贡献,本发明的某些实施例已经被概述。下面将描述本发明的其他实施例,它们构成本发明所附权利要求的主题。

[0031] 在这方面,在详细解释本发明的至少一个实施例之前,应当理解,本发明的应用不限于以下说明书中所述或附图中所示的构造细节和组件的布置。本发明还能够以各种方式实施和执行所描述的实施例之外的实施例。此外,应当理解,本文中使用的措辞和术语以及摘要是为了描述的目的,不应被视为限制。

[0032] 因此,本领域技术人员将理解,本发明所基于的概念可以容易地用作设计用于实现本发明的多个目的的其他结构、方法和系统的基础。因此,重要的是,只要权利要求不背离本发明的精神和范围,就应被视为包括此类等效(等同)结构。

附图说明

[0033] 图1是示出根据本发明的一个或多个实施例的装置的立体图。

[0034] 图2是示出图1的装置的侧立面图。

[0035] 图3是示出本发明的一个或多个附加实施例中的图2的装置的横截面图。

[0036] 图3a是图3所示装置的一部分的放大图。

[0037] 图4是示出图2的装置沿线4-4的横截面图。

[0038] 图5是示出图2的装置沿5-5线的横截面图。

具体实施方式

[0039] 现在将参照附图来描述本发明,其中同样的部件在整个图中用同样的附图标记来表示。如图1-5所示,根据本发明的一个或多个实施例提供了用于快速药物递送的呼吸增强型医用雾化器10。该雾化器10被配置成将液体药物雾化成气雾剂喷雾(喷剂),以供使用者(例如患者)安全有效地吸入。雾化器10包括配置成容纳液体药物的罐20、配置成与罐20配合的喷射器(喷头)30和配置成可拆卸地与罐20连接的盖40。

[0040] 罐20包括外周壁21,并且限定了配置成容纳液体24,例如液体药物,的储液罐(储液器)22。该罐进一步限定了被配置成接收压缩气体流的压缩气体通道26。更具体地说,罐20包括压缩气体喷嘴23,该压缩气体喷嘴23具有延伸到外周壁21外部的第一部分和延伸到储液罐22的第二部分。压缩气体喷嘴23包括压缩气体通道26,其具有气体入口27和气体出口28。喷嘴30可拆卸地连接到罐20,并且可进一步配置成可拆卸地连接到通过过盈配合(interference fit)延伸到储液罐22中的压缩气体喷嘴23的第二部分。此外,压缩气体喷

嘴23和喷射器30的形状通常都是管状的。

[0041] 喷射器30被配置成与罐20配合,使得限定一流体流道34的一间隙被设置在喷射器30和压缩气体喷嘴23的该第二部分之间。喷射器30包括一形成一内腔在其中的一射流壁,所述内腔被配置成接收延伸到储液罐22中的压缩气体喷嘴23的该第二部分。该流体流道34包括垂直流段和水平流段。具有压缩气体入口27的压缩气体喷嘴23的第一部分被配置成连接一压缩气体源或气体供应管路。压缩气体通道26终止于气体出口28,使得压缩气体的输出被分散,其具有基本垂直于流体流道34布置的出口平面。

[0042] 喷射器30还包括位于该喷射器的该内腔末端的喷射孔32,该喷射孔32与压缩气体通道26和流体流道34都连通。更具体地说,压缩气体通道26的该气体出口28终止于喷射孔32中,该液体药物和压缩气体通过喷射孔32被排出,以形成有夹带在该压缩气体中的该液体药物的初始气雾剂流。

[0043] 压缩气体出口28和喷射孔32被配置成通过产生文丘里效应(venturi effect)来控制雾化器10的压力-流量关系,该文丘里效应导致流经气体出口28和喷射孔32的压缩气体的压力下降。因此,在雾化器10的工作过程中该压缩气体离开气体出口28并进入喷射孔32,产生一局部真空,该真空由于流体流道34内产生的负压将液体24从储液罐22抽吸到流体流道34。气体出口28的直径可约为0.010至0.025英寸。喷射孔32被配置成确保一足够的真空被维持,使得被吸入流体流道34的液体药物24进一步通过喷射孔32被吸入,并与从气体出口28接收的压缩气体完全混合。该过程将该液体药物雾化,从而使一气雾剂流从喷射孔32排出。随后,气雾剂流被环境空间空气的气流夹带,从而产生供使用者吸入的环境空间空气夹带气雾剂喷雾,下面将要进一步描述。在一些实施方案中,该气雾剂流(aerosol flow)中的液体颗粒可在环境空间空气气流夹带(卷吸)之前或同时被一撞击部件进一步雾化,下面也将要进一步描述。

[0044] 盖40连接到罐20以限定雾化器内的内室42。盖40和罐20可以被配置成可拆卸地彼此连接。在一些实施例中,盖40包括盖紧固件41,其被配置成牢固地接合罐20的罐紧固件29。盖紧固件41可以包括盖螺纹,而罐紧固件29可以包括与该盖螺纹啮合的罐螺纹,以提供盖40与罐20的螺纹啮合。例如,罐20的外周壁21的近端包括圆柱形螺纹,以与从盖40的远端延伸的环形连接环(箍)43上提供的相应的盖螺纹啮合。在其他实施方式中,盖紧固件41可以包括一法兰,而罐紧固件29可以包括一突出物,或者反之亦然,使得该法兰和该突出物被设置成相互啮合,以便提供盖40到罐20的卡扣(搭接)固定。

[0045] 该盖包括一卷吸口44,该卷吸口44延伸至内室42,并被配置为作为环境空间空气流动的入口;一卷吸烟囱46,该烟囱位于内室42内,并被配置为提供一个卷吸通道,使环境空间空气的流动被卷吸到气雾剂(气)流中;以及一气雾剂端口56,其被配置成可拆卸地连接到使用者接口,例如,吹口或口罩,以将环境空间空气夹带的气雾剂喷雾传送给使用者。该烟囱包括与卷吸口44流体连通的第一开口46A和与内室42流体连通的第二开口46B。每个卷吸口44、卷吸烟囱46和气雾剂端口56可通常为管状。

[0046] 卷吸口44被配置成用作环境空间空气流进入内室42的入口,以及用于排出使用者的呼气气流的出口。在一些实施例中,可以包括与该卷吸流路径分离的二次流路径,以便使用者的呼气可以由于对呼气流体的较低阻力或由于与该二次流路径连通的阀门元件而从中流过。此外,卷吸口44被配置成可拆卸地连接到各种呼吸回路附件,例如PEEP阀和过滤器。

更具体地说,卷吸口44的外径可以是大约15毫米,以便接受这样的呼吸回路附件。

[0047] 盖40还包括偏转器底座50,例如一盘或挡板,其间隔在卷吸烟囱46的第二开口46B下方。偏转器底座50由至少一个支撑翅片支撑,并且可以由多个支撑翅片支撑,例如三个支撑翅片48A、48B、48C,如图4和5所示。每个支撑翅片48A、48B、48C可从卷吸烟囱46、盖40的外围壁或两者的组合延伸。在一些实施例中,多个支撑翅片48A、48B、48C可以围绕卷吸烟囱46的周围或盖40的外围壁等距离径向分布。

[0048] 盖40还包括从偏转器底座50的中心向喷射口32方向延伸的撞击部件52。撞击部件52可以是圆顶形的,并且被构造成通过部分阻塞第二开口46b防止使用者的呼气通过卷吸烟囱46从雾化器中驱散出液体药物。该圆顶可以具有大约0.125英寸的半径。该圆顶的顶点可以与偏转基座50隔开一预定距离D,其中D可以是大约0.18英寸。该装置有助于防止液体通过该卷吸流道从雾化器中喷出,并喷到使用者的手或脸上。此外,卷吸口44的纵轴基本上垂直于卷吸烟囱46的纵向轴线布置,通过重新引导使用者通过卷吸端口44并远离使用者的呼气,以提供额外的保护以免受有害影响,例如,通过该卷吸流道将液体从雾化器中喷出。

[0049] 如前所述,液体药物24和该压缩气体在雾化器工作期间从喷射孔32分散时形成一气雾剂流。喷射孔32与撞击部件52的中心相邻并对准,以允许气雾剂流中的液体颗粒撞击该撞击部件52的表面,从而进一步雾化气雾剂流中的颗粒。喷射孔32和撞击部件52的中心可以隔开预定距离G,其中G可以是大约0.010英寸,使得从喷射孔32排出的气雾剂流撞击该圆顶形撞击部件的弯曲表面,这样,形成一带有可吸入的气雾剂颗粒的气雾剂流,气雾剂颗粒的空气动力学直径在1到5微米之间,用于在使用者的肺中针对的下空气(呼吸)道沉积。

[0050] 至少一个卷吸通风口54间隔在偏转器底座50和卷吸烟囱46的第二开口46B之间。在具有多个支撑翅片48A、48B、48C的实施例中,相应地在卷吸烟囱46的偏转器底座50和第二开口46B之间设置多个卷吸通风口54,使得每个卷吸通风口54布置在相邻的支撑翅片之间。每个卷吸通风口54被配置成快速将通过卷吸烟囱46供应的环境室内空气卷吸到气雾剂流中,以形成供使用者吸入的环境空气卷夹带气雾剂喷雾。

[0051] 在使用过程中,高压压缩气体在压缩气体入口27处进入雾化器10,并进入压缩气体通道26。流经该气体通道26的压缩气体在流经气体出口28时转换为高速气体。这种高速气体通过流体流道34的一部分并进入喷射孔32,从而产生真空,该真空将液体药物24从储液罐22经由流体流道34吸入喷射孔32,液体药物与压缩气体在那里混合。如前所述,液体药剂24和压缩气体的组合流随后作为气雾剂流从喷射孔32排出。当液体药剂被通过喷嘴32的该高压气体雾化时,替代液体药剂22被通过来自储液罐22的流体流道34连续地抽出。该气雾剂流与撞击部件52的接触进一步雾化在内室42中的气雾剂流中的粒子。

[0052] 此外,在气体出口28和喷射孔32处产生的文丘里效应(venturi effect)还通过卷吸口44和卷吸烟囱46限定的卷吸通道将外部环境空间空气吸入到内室42中。该环境空间空气被吸入该雾化器的内室42,以夹带(卷吸)到气雾剂流中,以提高雾化速度,从而增强处理时间或提高将产生的环境空气夹带的气雾剂喷雾输送给使用者的速度。由于文丘里效应在雾化器的内室42和外部环境空间空气之间产生压差,该环境空间空气通过卷吸口44和卷吸烟囱46的卷吸流道被自动吸入到内室42中。因此,使用者在呼吸时不必花费额外的努力来增强进入雾化器10的环境空间空气的流量。

[0053] 每个卷吸通风口54位于喷射孔32附近,并且其尺寸使得上述文丘里效应自动吸入

被卷吸在气雾剂流中的环境空间空气流,以提高整体雾化速率。如果卷吸通风口54太大,则周围的室内空气不会通过文丘里效应自动吸入到雾化器。相反,如果卷吸通风口54太小,则使用者可能难以呼吸,并且可能发生有害的流体积聚,从而导致药物损失。因此,偏转器底座50与卷吸烟囱46的第二开口46B间隔开一预定距离H,以提高雾化速度,同时还产生空气动力学直径在1到5微米之间的室内空气卷吸气雾剂粒子。为确保室内空气夹带气雾剂喷雾中的颗粒具有1到5微米的空气动力学直径,每个卷吸通风口的高度H大于0英寸,小于或等于约0.45英寸。在一些实施方案中,每个卷吸通风口54具有大约0.12英寸的高度H,以确保环境空间空气因为由该罐产生的文丘里(效应)而被快速地夹带(卷吸),同时仍然导致气雾剂喷雾颗粒具有1至5微米空气动力学直径。为了进一步确保环境空间空气被迅速夹带到气雾剂流中,卷吸烟囱46的第二开口46B可以具有大约0.59英寸的直径和接近0.27平方英寸的横截面面积。卷吸口44可以具有大约0.52英寸的直径和接近0.21平方英寸的横截面面积。

[0054] 每个卷吸通风口54被设置在撞击部件52附近,并在与卷吸烟囱46的纵轴横向的方向上打开。这允许环境空间空气被夹带在撞击部件处产生的气雾剂流中,并且也被引导到内室42外周围的开口56A,以便通过气雾剂端口56快速输送供使用者吸入。在一些实施方式中,该雾化器被设置为在使用者吸入(吸气)和呼出(呼气)期间连续使用,气雾剂端口56可以包括一位于其中的唾液捕捉器58,并且被配置为在吸气或呼气期间收集从使用者口腔中散发的任何唾液,以防止污染保存在雾化器的储液罐22中的液体药物24。

[0055] 将环境空间空气夹带(卷吸)到雾化器的内室42内的气雾剂流中增加通过气雾剂端口56向使用者排放的所产生的环境空间房间空气夹带气雾剂喷雾的输送速度。更具体地,将环境空间空气夹带到在撞击部件52处形成的气雾剂流中,使得产生的环境空间空气夹带的气雾剂喷雾加速朝向供使用者吸气的气雾剂端口56,从而快速地向使用者传送可呼吸药物。此外,环境空间空气被卷吸(夹带)到气雾剂流中,而不需要使用者努力增强进入该雾化器的空气流。

[0056] 如前所述,通过气雾剂端口56向使用者排放的室内空气夹带气雾剂颗粒的形成的气动直径在1到5微米之间,这是肺中面对的下呼吸道沉积的理想呼吸的范围。当将环境空间空气夹带到气雾剂流中时,增加了通过气雾剂端口56用于使用者吸入的产生的空间空气夹带气雾剂喷雾的输送速度,偏转器底座50相对于卷吸烟囱46的第二开口46B的位置和撞击部件52相对于喷射孔32的位置防止气雾剂喷雾进入卷吸流道并从雾化器的卷吸口44喷出。该雾化器10能够快速雾化液体药物同时仍然保持有益的颗粒大小分布的能力有助于降低使用者的治疗时间,从而减少护理人员在治疗期间与使用者相处的时间,由此提高临床工作流程的效率。更快的治疗时间也会导致更好的用户依从性,因为在使用期间保持雾化器10所需的时间也更少。

[0057] 本发明的许多特征和优点从该详细说明中显而易见,因此,所附权利要求旨在涵盖本发明的所有这些特征和优点,这些特征和优点属于本发明的真正实质和范围。端点对数值范围的描述包括该范围内和范围内的所有数字和子范围(例如,1到4包括1、1.5、1.75、2、2.3、2.6、2.9等,以及1到1.5、1到2、1到3、2到3.5、2到4、3到4等)。此外,由于本领域技术人员将容易进行许多修改和变化,因此不希望将本公开限制在所示出和描述的确切结构和操作上,并且相应地,所有合适的修改和等同物可以属于落入到本发明的范围内。

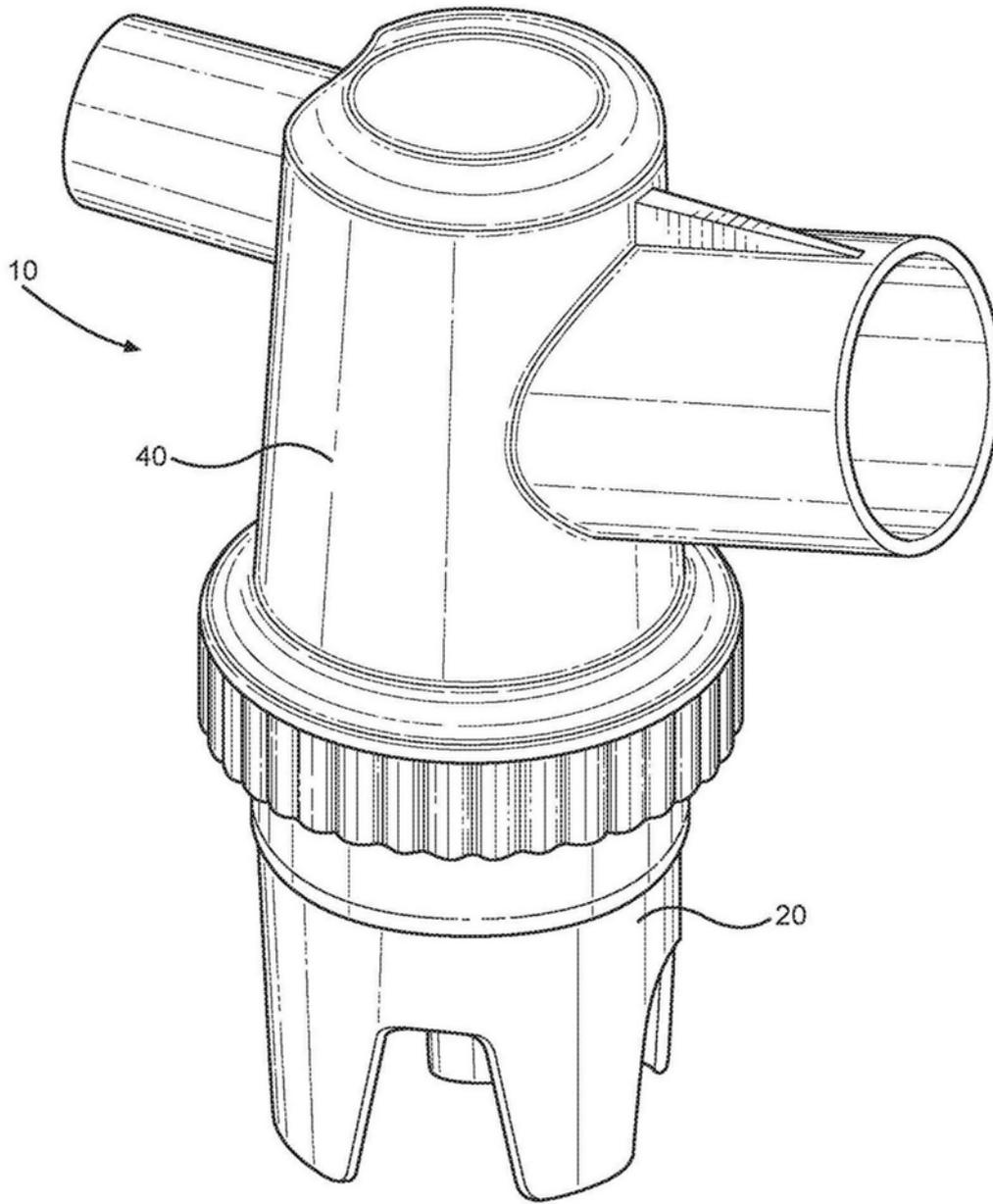


图1

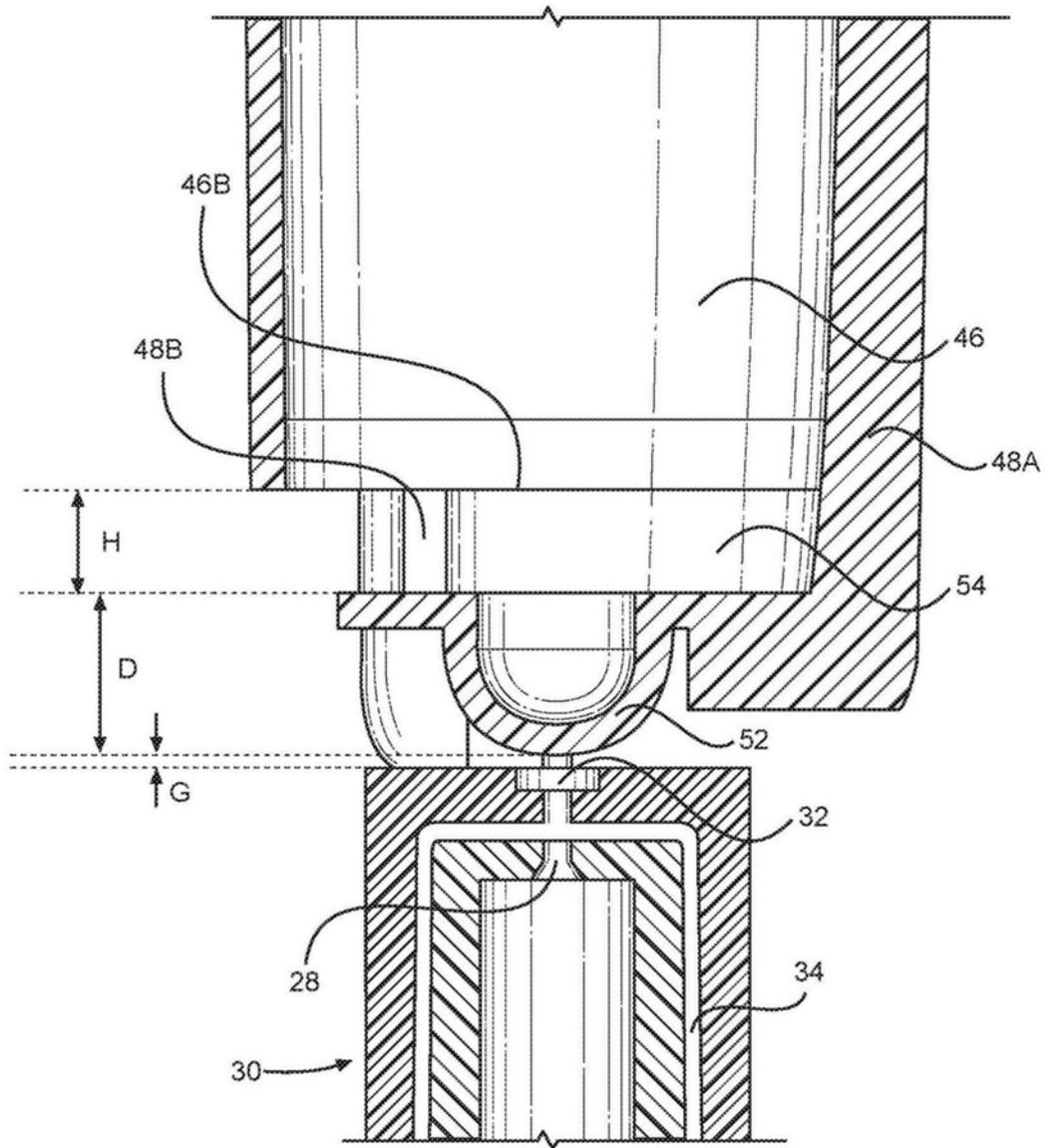


图3A

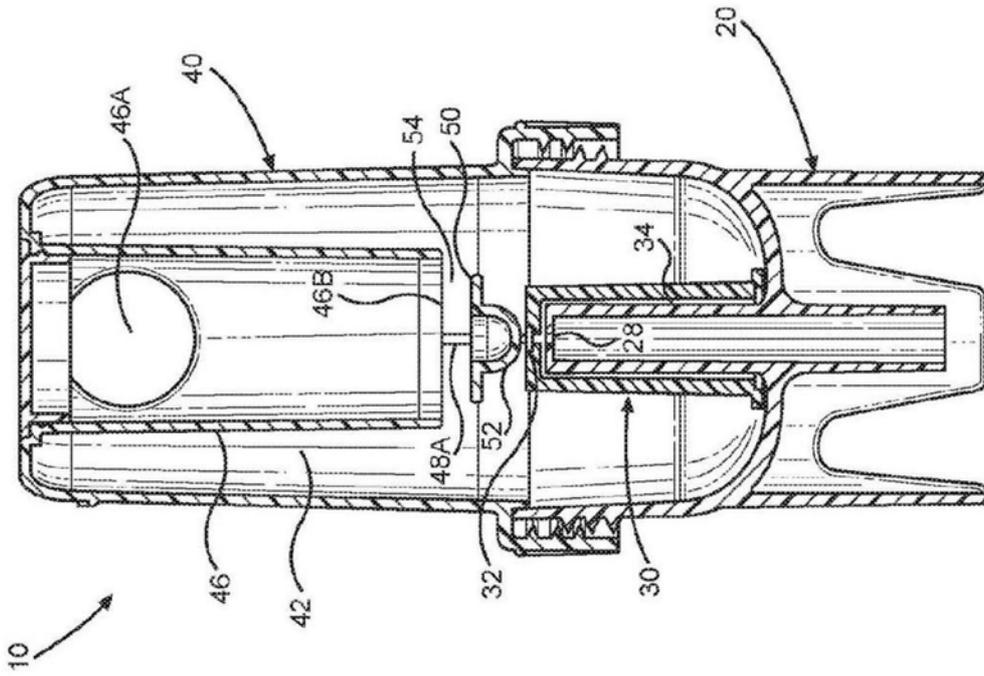


图4

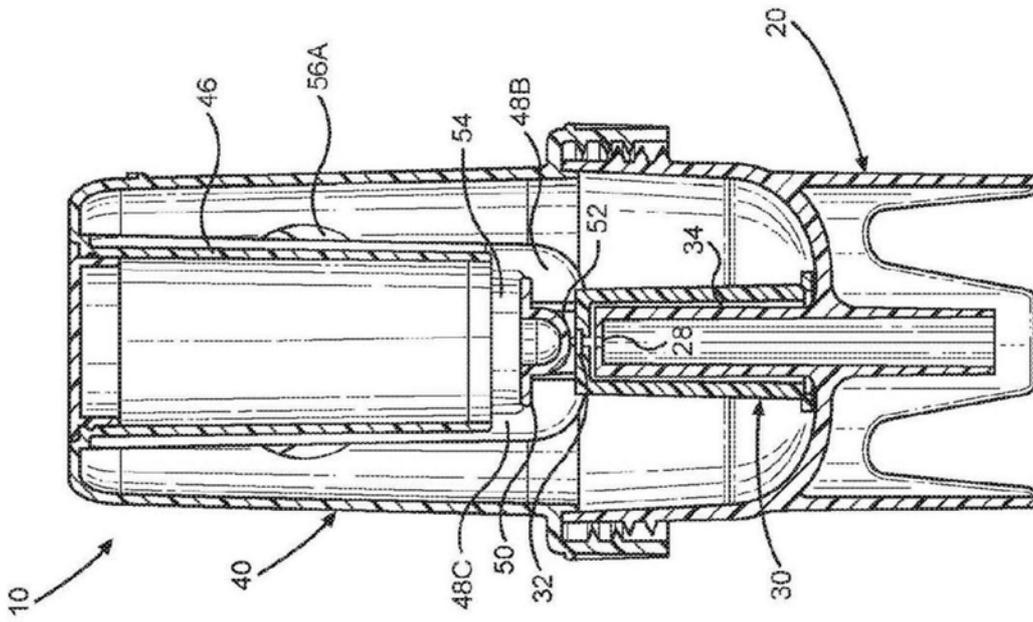


图5