(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108698406 B
(45)授权公告日 2021.05.11

(21)申请号 201780010351.2
(22)申请日 2017.02.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108698406 A
(43)申请公布日 2018.10.23
(30)优先权数据
1602743.5 2016.02.16 GB
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.08.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2017/050400 2017.02.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/141034 EN 2017.08.24
(73)专利权人 群岛科技集团有限公司
地址 英国剑桥
(72)发明人 D·R·梅斯 N·埃默顿
D·A·克鲁克斯
G·C·F·纽康布
C·G·P·J·斯托克斯
T·J·斯努登
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
代理人 张丰豪
(51)Int.Cl.
B41J 2/14(2006.01)
(56)对比文件
WO 0230576 A1,2002.04.18
US 5389148 A,1995.02.14
JP S6244457 A,1987.02.26
JP S6471763 A,1989.03.16
CN 1109689 A,1995.10.04
CN 102271922 A,2011.12.07
WO 0230576 A1,2002.04.18
审查员 吴双岭

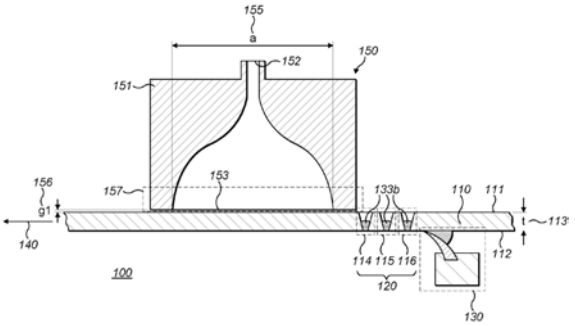
权利要求书4页 说明书28页 附图17页

(54)发明名称

流体喷射器

(57)摘要

一种用于喷射离散体积的喷射剂的流体喷射器包括具有相对的第一表面和第二表面的主体。一个或多个喷嘴被限定为管道，所述管道延伸通过所述表面之间的主体，以连接分别位于第一表面和第二表面处的第一孔口和第二孔口。流体喷射器还包括具有气体出口的气体供应装置和喷射剂供应装置。喷射剂供应装置通过它们的供应孔口在高于环境的压力下将喷射剂供应到喷嘴。供应孔口限定在管道的一侧或为第二孔口。气体供应装置和主体的相对运动使第一孔口暴露于气体出口，从而允许气体供应装置在高于环境的压力下供应气体，其中，由此在第一孔口和第二孔口之间产生的压差导致从喷嘴通过第二孔口喷射喷射剂。



CN 108698406 B

1.一种用于喷射离散体积的喷射剂的流体喷射器,所述流体喷射器包括:

具有相对的第一表面和第二表面的刚性的主体和限定在所述第一表面和第二表面之间的至少一个喷嘴,所述至少一个喷嘴中的每个喷嘴由管道限定,所述管道延伸穿过所述主体以连接限定在所述主体的所述第一表面的第一孔口和限定在所述主体的所述第二表面的第二孔口,所述主体是能够旋转的环形辊;

喷射剂供应装置,所述喷射剂供应装置用于通过所述喷嘴的供应孔口向所述至少一个喷嘴中的一个或多个喷嘴中的每一个供应喷射剂,其中,所述供应孔口是所述第二孔口;和

气体供应装置,所述气体供应装置用于通过一个或多个所述第一孔口向所述一个或多个喷嘴供应气体,所述气体供应装置限定气体出口,所述气体供应装置和所述主体能够相对于彼此移动,

其中,在使用中:

所述喷射剂供应装置在高于环境压力的压力下将所述喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴;和

所述气体供应装置和所述主体的由所述主体的旋转所引起的相对运动将所述一个或多个喷嘴的所述一个或多个第一孔口暴露于所述气体出口,从而使得所述气体供应装置能够在高于环境压力的压力下将所述气体供应到所述一个或多个喷嘴的所述一个或多个第一孔口,其中,对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言,由此在所述喷嘴的所述第一孔口和所述第二孔口之间产生的压差导致从所述喷嘴通过所述第二孔口喷射所述喷射剂。

2.根据权利要求1所述的流体喷射器,其中,所述喷射剂供应装置和所述主体通过旋转所述主体而能够相对于彼此移动。

3.根据权利要求2所述的流体喷射器,其中,所述喷射剂供应装置包括:

喷射剂供应保持器;和

至少一个弹性构件,所述至少一个弹性构件从所述喷射剂供应保持器延伸并且构造成在所述弹性构件与所述主体的所述第一表面和第二表面中的一个表面之间提供承压接触,使得在使用中,所述弹性构件将所述喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

4.根据权利要求3所述的流体喷射器,其中,所述至少一个弹性构件还构造成在使用中从所述主体的由所述至少一个弹性构件接触的表面移除过量的喷射剂。

5.根据权利要求3所述的流体喷射器,其中,所述至少一个弹性构件包括两个弹性构件,所述两个弹性构件从所述喷射剂供应保持器延伸,以形成用于保持所述喷射剂的喷射剂保持腔,

所述喷射剂供应装置还限定了供给管道,该供给管道在使用中允许响应于邻近所述喷射剂保持腔的喷嘴的存在而在高于环境压力的压力下将所述喷射剂供应到所述喷射剂保持腔中。

6.根据权利要求3所述的流体喷射器,其中,所述至少一个弹性构件与所述主体的第二表面承压接触,使得在使用中,所述弹性构件通过相应的第二孔口将所述喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

7.根据权利要求1所述的流体喷射器,其中,所述气体供应装置包括气体供应头,所述气体供应头限定所述气体出口,用于将所述气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

8.根据权利要求7所述的流体喷射器,其中,所述气体供应头构造成接收在高于环境压

力的压力下的脉动的气体供应。

9.根据权利要求7所述的流体喷射器，其中，所述气体供应头构造成在高于环境压力的压力下接收连续的气体供应。

10.根据权利要求7所述的流体喷射器，其中，所述气体供应头和所述主体构造成相对于彼此移动，以便在所述气体供应头和所述主体之间保持恒定的间隔。

11.根据权利要求10所述的流体喷射器，其中，所述气体出口在所述气体供应头与所述主体的相对运动的方向上的尺寸能够被动态调节，使得在使用中所述尺寸被调节，以控制所述一个或多个喷嘴暴露于所述气体出口处的气体压力的持续时间。

12.根据权利要求10所述的流体喷射器，其中，所述恒定的间隔限定了在所述气体供应头的限定所述气体出口的部分与所述主体的第一表面之间的间隙。

13.根据权利要求12所述的流体喷射器，其中，所述间隙使得如果所有暴露于所述气体出口处的气体压力的喷嘴为空，则通过所述间隙的气体流量小于通过暴露的喷嘴的气体流量。

14.根据权利要求12所述的流体喷射器，其中，所述间隙使得如果所有暴露于所述气体出口处的气体压力的喷嘴都被填充有喷射剂，则通过所述间隙的气体流量小于在喷射喷射剂时通过暴露的喷嘴的气体流量。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的流体喷射器，其中，喷射的所述喷射剂的离散体积受到所述一个或多个喷嘴的内部容积的限制。

16.根据权利要求1至14中任一项所述的流体喷射器，还包括：

孔构件，所述孔构件限定至少一个孔并位于所述主体和所述气体供应装置之间，其中，所述孔构件能够移动，使得在使用中：

为了将所述喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴，所述孔构件能够移动到其中所述孔构件防止所述一个或多个喷嘴的第一孔口暴露于来自所述气体供应装置的气体压力的位置，并且

为了从所述一个或多个喷嘴喷射所述喷射剂，所述孔构件能够移动到其中所述孔构件的所述至少一个孔与所述一个或多个喷嘴对准以使所述一个或多个喷嘴暴露于来自所述气体供应装置的气体压力的位置。

17.一种喷射离散体积的喷射剂的方法，所述方法包括：

向限定在刚性的主体中的位于所述主体的相对的第一表面和第二表面之间的至少一个喷嘴的一个或多个喷嘴供应喷射剂，所述至少一个喷嘴中的每个喷嘴均由管道限定，所述管道延伸穿过所述主体，以连接限定在所述主体的第一表面处的第一孔口和限定在所述主体的第二表面处的第二孔口，所述主体是能够旋转的环形辊，其中，通过所述喷嘴的供应孔口在高于环境压力的压力下将所述喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴，所述供应孔口是所述第二孔口；和

通过旋转所述主体而使气体供应装置和所述主体相对于彼此移动，以将所述一个或多个喷嘴的一个或多个第一孔口暴露于由所述气体供应装置限定的气体出口，所述气体供应装置用于在高于环境压力的压力下将气体供应到所述一个或多个喷嘴，其中，对于暴露于所述气体出口的每个第一孔口，由此在所述第一孔口和对应的第二孔口之间产生的压差导致通过所述第二孔口从相应的喷嘴喷射所述喷射剂。

18.根据权利要求17所述的方法，其中，使用喷射剂供应组件将所述喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴，所述方法还包括：

通过旋转所述主体而使所述喷射剂供应组件和所述主体相对于彼此移动，以允许通过所述喷嘴的第二孔口将所述喷射剂从所述喷射剂供应组件供应到所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴。

19.根据权利要求18所述的方法，其中，

所述喷射剂供应组件包括喷射剂供应保持器和至少一个弹性构件，所述弹性构件从所述喷射剂供应保持器延伸并构造成提供所述弹性构件和所述主体的第二表面之间的承压接触；和

使所述喷射剂供应组件和所述主体相对于彼此移动致使所述至少一个弹性构件越过所述第二孔口，从而通过所述第二孔口将所述喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

20.根据权利要求19所述的方法，还包括：

使用所述至少一个弹性构件，通过所述至少一个弹性构件从所述第二表面去除供应到所述一个或多个喷嘴的过量喷射剂。

21.根据权利要求19所述的方法，其中，所述至少一个弹性构件包括两个弹性构件，所述两个弹性构件从所述喷射剂供应保持器延伸，以形成用于保持所述喷射剂的喷射剂保持腔，所述喷射剂供应组件还限定供给管道，

所述方法还包括：

响应于邻近喷射剂保持腔的喷嘴的存在，在高于环境压力的压力下将所述喷射剂供应到所述喷射剂保持腔中。

22.根据权利要求17所述的方法，其中，通过邻近所述主体的第一表面的气体供应头将所述气体供应到所述一个或多个喷嘴，所述气体供应头限定气体出口，以将所述气体引导至所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

23.根据权利要求22所述的方法，还包括：

通过所述气体供应头接收在高于环境压力的压力下的脉动气体供应。

24.根据权利要求23所述的方法，其中，所述气体供应头和所述主体相对于彼此移动，以便在所述气体供应头和所述主体之间保持恒定的间隔。

25.根据权利要求24所述的方法，其中，所述恒定的间隔限定了所述气体供应头的限定所述气体出口的部分与所述主体的所述第一表面之间的间隙。

26.根据权利要求25所述的方法，其中，所述间隙使得如果暴露于所述气体出口的喷嘴为空，则通过所述间隙的气体流量小于通过暴露的喷嘴的气体流量。

27.根据权利要求25所述的方法，其中，所述间隙使得如果所述喷嘴暴露于填充有所述喷射剂的所述气体出口，则通过所述间隙的气体流量小于在喷射所述喷射剂时通过暴露的喷嘴的气体流量。

28.根据权利要求22所述的方法，其还包括：

通过所述气体供应头接收在高于环境压力的压力下的连续供应气体。

29.根据权利要求22所述的方法，其中，所述主体和所述气体供应头的相对运动使所述气体出口越过所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

30.根据权利要求22所述的方法，还包括：

响应于所述气体供应头相对于所述主体的相对运动的速度，动态调节所述气体出口在所述气体供应头相对于所述主体的相对运动方向上的尺寸，以控制所述一个或多个喷嘴暴露于所述气体出口处的气体压力的持续时间。

31.根据权利要求17至30中任一项所述的方法，还包括：

重复供应所述喷射剂的步骤以及使所述气体供应装置和所述主体相对于彼此移动的步骤至少一次。

32.根据权利要求17至30中任一项所述的方法，其中，从所述一个或多个喷嘴喷射的喷射剂的离散体积受所述一个或多个喷嘴的内部容积限制。

33.根据权利要求17至30中任一项所述的方法，其中，所述主体是能够旋转的环形辊，所述方法还包括旋转所述环形辊以允许向所述一个或多个喷嘴供应所述喷射剂。

34.根据权利要求17至30中任一项所述的方法，其中，具有至少一个孔的孔构件布置在所述主体和所述气体供应装置之间，其中，所述孔构件能够移动，所述方法还包括：

将所述孔构件移动到其中所述孔构件防止所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力而允许向所述一个或多个喷嘴供应喷射剂的位置；和

将所述孔构件移动到其中所述孔构件的所述至少一个孔与所述一个或多个喷嘴对准以使所述一个或多个喷嘴暴露于来自所述气体供应装置的气体压力以导致从所述一个或多个喷嘴喷射所述喷射剂的位置。

35.根据权利要求17至30中任一项所述的方法，还包括：重复按照预定图案向所述主体的喷嘴供应所述喷射剂、以及使所述气体供应装置和所述主体相对于彼此运动以致使来自所述喷嘴的喷射剂喷射在幅材或基材上的步骤，以按照预定图案在幅材或基材上沉积喷射剂图案。

流体喷射器

技术领域

[0001] 本发明涉及用于分配可流动材料(例如液体)的设备和方法,并且特别地,涉及能够分配具有不同粘度的离散量流体的流体喷射器和相关方法。

背景技术

[0002] 流体喷射器(也可称为“分配器”)通常适于从流体喷射器的室并通过一个或多个喷嘴喷射(分配)可流动材料(即,其组成部分或子体积能够相对运动的材料,例如墨水)。喷射剂包括液体悬浮液、乳液、蜡、凝胶等并且通常以液滴的形式(即,由自由表面完全或几乎完全界定的液体体积)喷射。

[0003] 喷墨打印头和流体工业分配器是构造成喷射液体喷射剂的流体喷射器(例如液滴分配器)的示例。已知类型的液滴分配器包括压电致动器,该压电致动器形成填充有液体墨水的喷射室的壁,并且在使用中使壁抵靠墨水偏转,从而引发墨水的喷射。另一种已知类型的液滴分配器使用放置在填充墨水的喷射室内的电阻加热元件,以将墨水局部加热到足以在墨水内形成蒸汽泡的水平,从而引起墨水的喷射。

[0004] 在这种喷墨液滴分配器中,通过升高室内的墨水压力同时使得喷射室内的墨水物理移动致使墨水通过喷嘴的从喷射室内部通向外部环境的出口孔口移动。当组合的压力和位移瞬变变得足够大时,通过孔口移动的墨水的体积和速度变得足够大,以导致移动体积的一部分与保存在喷射室中的墨水以及孔口本身分离,从而产生一个或多个墨水液滴。

[0005] 然而,这些已知类型的喷墨液滴分配器存在许多缺点。例如,可以通过上述喷墨致动装置实现的压力受到严格限制,从而限制了可以通过液滴分配器的每次喷射致动来喷射的液体喷射剂的粘度。此外,这些喷墨液滴分配器内的致动位移限制限制了可以喷射的最大液滴体积。

[0006] 此外,由墨水中的气泡提供的体积可压缩性降低了压力和液体位移瞬变的大小。由于即使小气泡也可以防止或抑制液滴喷射,因此需要在致动之前对任何此类喷墨液滴分配器的喷射室内存在的任何气体(例如空气、氮气、氧气、氩气)或蒸汽气泡的体积施加严格的限制。因此,在已知打印头的设计和制造中、向这些打印头供墨的系统中、以及它们的使用方法中必须非常小心,以确保在使用中喷射室充满墨水而不存在气体或蒸汽的气囊,所述气囊的总体积大于由致动装置提供的位移体积的一小部分。类似地,供应用于与该打印头一起使用的墨水经历被设计用于去除溶解气体的过程(“脱气”),使得在致动之前没有气体从墨水溶液中逸出以形成气泡。

[0007] 更进一步地,在喷射液体(例如,墨水)之后引起喷嘴补充性的“再填充”从而使得能够喷射更多的液滴的压差通常是喷嘴内残留液体的表面张力。在常规液体和喷射孔口的常规直径的条件下,表面张力仅产生小的再填充力,所述再填充力必须抵抗由喷射室、喷嘴和墨水供应管中的液体所拥有的惯性和粘性阻力。可以连续(或半连续)喷射液滴的速率通常受到这种小的力和包括喷射室、喷嘴和液体供应管的几何形状和液体粘度在内的因素的限制。在该打印头的阵列形式中这个问题特别严重,这是因为喷射室的体积和间隔因此受

到喷嘴间隔的限制，并且通常需要窄长的毛细管来将喷射剂供应装置连接到那些喷射室。

[0008] 上述限制大大减小了可从打印头喷射的可流动材料的范围、可实现的喷射体积、以及该喷墨打印头装置可提供的喷射速率。避免喷射室内存在甚至少量任何气体的必要性要求对液体进行除气，因此增加了液体制造成本。

[0009] 在另一示例中，已知的是通过为部分填充有覆盖液滴出口的液体并且部分填充有与气体供应装置和卸压排气孔口连通的气体的室中的气体(并且因此液体)突然加压来实现单个液滴的喷射。通过在进一步喷射发生之前经由排气孔口快速降低压力来防止喷射多个液滴。

[0010] 然而，这种方法依赖于在液滴喷射所需的增压脉冲的时刻与减压所需的持续时间之间保持谨慎的平衡。这些时间取决于许多参数，例如流体粘度、液滴出口的尺寸、在阀打开时控制突然气体增压的阀的流动轮廓、室内的液体填充水平、环境温度、消除室内的混响压力脉冲和其他因素。因此，这种流体喷射方法不能容忍实际工业应用中预期的变化的操作条件。

[0011] 在胶水和其他液体分配器中采用的一种方法是在分配器的操作周期的“填充”部分期间允许液体胶在重力压力的作用下从室流动进入位于气体传输毛细管的末端处或附近的固定容积喷嘴(或多个喷嘴)的外孔口。然后，在操作周期的后续“喷射”部分期间，通过施加来自气体供应装置的压力脉冲，进入喷嘴的胶水的体积作为胶水液滴的喷雾(或多个喷雾)被喷射出。这样，粘性胶水不必流过细长的薄毛细管。因此，降低了喷射所需的压力和/或可以作为液滴喷射的粘度的上限和/或可以喷射这种液滴的速率增加。然而，在循环的“填充”部分期间进入喷嘴的胶水的体积以及随后喷射的体积未被计量或控制，从而使得难以提供考虑中的任务所需的体积。相反，更常见的是，对于考虑中的任务的来说，喷嘴中的胶水要么太多、要么太少。

发明内容

[0012] 本文描述的装置和方法提供了用于分配离散量的流体的更有效和高效的技术，其容许实际工业应用的变化操作条件。

[0013] 在本公开的上下文中，术语“喷射剂”包括任何可流动的材料，例如其组成部分或子体积能够相对运动的那些材料，并且包括但不限于液体、液体溶液、悬浮液、乳液、凝胶和蜡。术语“气体”包括气体、气体混合物、蒸气、蒸气混合物、以及蒸气和气体的混合物。

[0014] 如本领域技术人员所理解的那样，关于特定对象的术语“环境压力”是指由围绕该对象的介质(环境)对物体施加的压力。该介质通常是大气压下的空气，尽管它可以不同。例如，根据本发明的设备和/或方法可以在填充有空气但在低于大气压的压力下操作的通风柜内和/或在填充有惰性气体以防止例如这些环境内部的材料氧化的环境中实施。本公开遵循术语“环境压力”的这种传统定义。在该定义的上下文中，应该理解的是，本文所用的术语“加压气体”是指加压至高于环境压力的压力的气体。

[0015] 根据本发明的一个方面，提供了一种用于喷射离散体积的喷射剂的流体喷射器，该流体喷射器包括：具有相对的第一表面和第二表面的主体和限定在第一表面和第二表面之间的至少一种喷嘴，所述至少一种喷嘴中的每个喷嘴均由管道限定，所述管道延伸穿过所述主体，以连接限定在所述主体的第一表面上的第一孔口和限定在所述主体的第二表面

上的第二孔口;喷射剂供应装置,其用于通过喷嘴的供应孔口向所述至少一种喷嘴中的一个或多个喷嘴中的每一个供应喷射剂,其中,所述供应孔口是第二孔口或被限定管道的限定喷嘴的一侧中;和气体供应装置,其用于通过一个或多个第一孔口向所述一个或多个喷嘴供应气体,所述气体供应装置限定气体出口,该气体供应装置和主体可相对于彼此移动,其中,在使用中:喷射剂供应装置在高于环境压力的压力下将喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴中的每一个中,并且气体供应装置和主体的相对运动将所述一个或多个喷嘴中的一个或多个第一孔口暴露于气体出口,从而使气体供应装置能够在高于环境压力的压力下将气体供应到所述一个或多个喷嘴的一个或多个第一孔口中,其中,对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言,由此在喷嘴的第一孔口和第二孔口之间产生的压差致使从喷嘴通过第二孔口喷射喷射剂。

[0016] 该流体喷射器有利地使得能够以容许实际工业应用的变化操作条件的方式分配离散量的流体。

[0017] 此外,所描述的流体喷射器将喷射离散量的喷射剂的实际应用扩展到比喷墨技术中已知的更宽范围的喷射剂、更宽范围的喷射速率以及更大范围的被喷射的喷射剂的体积。通过使用加压气体的供应装置,可以提供比由已知的喷墨致动装置提供的更大的喷射能量。这样使用加压气体还提供了喷射剂的物理位移,所述物理位移大于由已知的喷墨致动装置提供的物理位移,从而有利地增加了可喷射的最大喷射剂体积。

[0018] 另外,对于液体喷射剂而言,不需要从喷射剂中有效去除溶解的气体,而对于粘性喷射剂而言,可以通过例如将喷射剂直接供应到紧邻喷射孔口的管道而非经由本领域已知的长毛细管供给管来最小化抵抗喷射剂喷射的粘性力。

[0019] 此外,对于液体喷射剂而言,在高于环境压力的压力下实施供应消除了对在较弱表面张力的作用下在喷射之后“再填充”喷嘴的依赖性。这使得能够令人满意地供应(i)具有更大粘度范围的液体喷射剂,并因此供应更大范围的喷射剂材料和/或(ii)将喷射剂供应到更大范围的孔口和喷嘴尺寸中,从而供应更大范围的喷射的喷射剂的体积和/或(iii)在比常规使用的速率更快的速率条件下供应喷射剂。

[0020] 在一些示例性实施例中,喷射剂供应装置和主体可相对于彼此移动。喷射剂供应装置和主体的相对运动(例如,平移或旋转)使得能够在主体的一个区域处用喷射剂填充喷嘴,而同时在主体的一单独区域处从喷嘴喷射喷射剂。这进而允许流体喷射器的连续和快速操作。

[0021] 这种布置还允许缩短填充喷嘴和从喷嘴喷射之间的时间段,使得能够令人满意地喷射多种悬浮液,否则这些悬浮液会由于填充和喷射之间的延长时间段而在喷嘴内沉淀。在主体的一个区域处用喷射剂填充喷嘴、同时在主体的一单独区域处从喷嘴喷射喷射剂的一个示例是一种流体喷射器,其具有呈旋转环形辊形式的主体并且具有固定的气体供应头和固定的喷射剂供应装置,所述固定的气体供应头和固定的喷射剂供应装置位于相对于辊的不同位置(下面将更详细地讨论)。

[0022] 在一些示例性实施例中,喷射剂供应装置包括:喷射剂供应保持器;和至少一个弹性构件,其从喷射剂供应保持器延伸并构造成在弹性构件与主体的第一表面和第二表面中的一个表面之间提供承压接触,使得在使用中,弹性构件将喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

[0023] 在一些示例性实施例中，所述至少一个弹性构件还构造成在使用中从所述主体的由所述至少一个弹性构件接触的表面移除过量的喷射剂。

[0024] 在一些示例性实施例中，所述至少一个弹性构件包括两个弹性构件，所述两个弹性构件从所述喷射剂供应保持器延伸以形成用于保持所述喷射剂的腔，所述喷射剂供应装置组件进一步限定供给管道，所述供给管道在使用中允许响应于毗邻喷射剂保持腔的喷嘴的存在而在高于环境压力的压力下将所述喷射剂供应到腔。

[0025] 在一些示例性实施例中，所述至少一个弹性构件与主体的第二表面承压接触，使得在使用中弹性构件通过相应的第二孔口将喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

[0026] 在一些示例性实施例中，对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，喷射剂供应装置包括计量装置，该计量装置构造成将喷射剂供应到限定在限定了喷嘴的管道的一侧中的供应孔口。

[0027] 在一些示例性实施例中，主体和/或气体供应装置可移动，以引起气体供应装置和主体的相对运动。

[0028] 在一些示例性实施例中，气体供应装置包括限定气体出口的气体供应头，用于将气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0029] 在一些示例性实施例中，气体供应头构造成在高于环境压力的压力下接收脉动的气体供应。

[0030] 在一些示例性实施例中，气体供应头构造成在高于环境压力的压力下接收连续的气体供应。

[0031] 在一些示例性实施例中，气体供应头和主体被构造成相对于彼此移动，以便在气体供应头和主体之间保持恒定的间隔。

[0032] 在一些示例性实施例中，气体出口的沿着气体供应头与主体的相对运动方向的尺寸可动态调节，使得在使用中调节该尺寸以控制所述一个或多个喷嘴暴露在气体出口处的气体压力下的持续时间。

[0033] 在一些示例性实施例中，所述恒定的间隔限定了在气体供应头的限定气体出口的部分与主体的第一表面之间的间隙。

[0034] 在一些示例性实施例中，间隙使得如果暴露于气体出口处的气体压力的喷嘴是空的，则通过间隙的气体流量小于通过暴露的喷嘴的气体流量。

[0035] 在一些示例性实施例中，间隙使得如果暴露于气体出口处的气体压力的喷嘴填充有喷射剂或被部分地填充有喷射剂，则在喷射喷射剂时通过间隙的气体流量小于通过暴露的喷嘴的气体流量。

[0036] 在一些示例性实施例中，喷射的喷射剂的离散体积受到所述一个或多个喷嘴的内部容积的限制。

[0037] 在一些示例性实施例中，主体是可旋转的环形辊，并且气体供应装置和主体的相对运动是由可旋转的环形辊的旋转引起的。

[0038] 在一些示例性实施例中，主体是板。

[0039] 在一些示例性实施例中，流体喷射器还包括：孔构件，该孔构件限定至少一个孔并定位在主体和气体供应装置之间，其中，孔构件可移动，使得在使用中：为了将喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴，孔构件可移动到孔构件防止所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体

供应装置的气体压力位置;为了从所述一个或多个喷嘴喷射喷射剂,孔构件可移动到孔构件的所述至少一个孔与所述一个或多个喷嘴对准以使所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力的位置。

[0040] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于喷射离散体积的喷射剂的方法,该方法包括:使用上文讨论的任何流体喷射器将喷射剂喷射到基材或幅材上。

[0041] 在一些示例性实施例中,喷射包括:将喷射剂从喷射剂供应装置供应到所述一个或多个喷嘴;在高于环境压力的压力下通过相应的一个或多个第一孔口将气体供应到所述一个或多个喷嘴,其中,由此分别在一个或多个第一孔口与一个或多个第二孔口之间产生的压差致使从相应的喷嘴通过第二孔口喷射喷射剂。

[0042] 在一些示例性实施例中,供应孔口中的每个供应孔口是第二孔口,并且供应喷射剂包括:使主体和喷射剂供应装置相对于彼此移动,以暴露所述一个或多个喷嘴的第二孔口,以从该喷射剂供应装置供应喷射剂。

[0043] 在一些示例性实施例中,每个供应孔口限定在对应喷嘴的管道的一侧中,并且使用计量装置供应喷射冀。

[0044] 在一些示例性实施例中,供应气体包括:使气体供应装置和主体相对于彼此移动,以使所述一个或多个喷嘴的第一孔口暴露于来自气体供应装置的气体压力,从而使喷嘴通过相应的第二孔口从所述一个或多个喷嘴喷射喷射剂。

[0045] 在一些示例性实施例中,该方法还包括:重复供应喷射剂的步骤和供应气体的步骤至少一次。

[0046] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于喷射离散体积的喷射剂的方法,该方法包括:利用喷射剂供应限定在主体中的位于相对的第一表面和第二表面之间的至少一个喷嘴中的一个或多个喷嘴,所述至少一个喷嘴中的每一个喷嘴均由管道限定,所述管道延伸穿过所述主体,以连接限定在所述主体的第一表面处的第一孔口和限定在所述主体的第二表面处的第二孔口,其中,所述喷射剂在高于大气压力的压力下被通过喷嘴的供应孔口供应到所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴,该供应孔口是第二孔口或被限定管道的限定喷嘴的一侧中;和使所述气体供应装置和所述主体相对于彼此移动,以将所述一个或多个喷嘴的一个或多个第一孔口暴露到由所述气体供应装置限定的气体出口,用于将所述气体以高于所述环境压力的压力供应到所述一个或多个喷嘴,其中,对于暴露于气体出口的每个第一孔口而言,由此在第一孔口和对应的第二孔口之间产生的压差导致从相应的喷嘴通过第二孔口喷射喷射剂。

[0047] 在一些示例性实施例中,使用喷射剂供应组件将喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴,并且该方法还包括:使喷射剂供应组件和主体相对于彼此移动,以允许从喷射剂供应组件供应通过喷嘴的第二孔口将喷射剂供应到所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴。

[0048] 在一些示例性实施例中,使喷射剂供应组件和主体相对于彼此移动包括以下中的一个或多个:移动主体以引起喷射剂供应组件和主体的相对运动,或者移动喷射剂供应组件以引起喷射剂供应组件和主体的相对运动。

[0049] 在一些示例性实施例中,喷射剂供应组件包括喷射剂供应保持器和至少一个弹性构件,所述弹性构件从喷射剂供应保持器延伸并且构造成在弹性构件和主体的第二表面之间提供承压接触;并且喷射剂供应组件和主体相对于彼此的移动使得所述至少一个弹性构

件越过第二孔口，从而通过第二孔口将喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

[0050] 在一些示例性实施例中，该方法还包括：使用所述至少一个弹性构件，通过所述至少一个弹性构件从第二表面去除供应到所述一个或多个喷嘴的过量喷射剂。

[0051] 在一些示例性实施例中，其中，所述至少一个弹性构件包括两个弹性构件，所述两个弹性构件从所述喷射剂供应保持器延伸以形成用于保持所述喷射剂的腔，所述喷射剂供应组件还限定供给管道，所述方法还包括：响应于邻近喷射剂保持腔的喷嘴的存在，将喷射剂以高于环境压力的压力供应到腔中。

[0052] 在一些示例性实施例中，利用喷射剂供应所述一个或多个喷嘴包括：对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，使用计量装置通过限定在限定于喷嘴中的管道的一侧中的供应孔口供应喷射剂。

[0053] 在一些示例性实施例中，通过邻近主体的第一表面的气体供应头将气体供应到所述一个或多个喷嘴，该气体供应头限定气体出口，以将气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0054] 在一些示例性实施例中，该方法还包括：由气体供应头接收处于高于环境压力的压力下的脉动气体供应。

[0055] 在一些示例性实施例中，该方法还包括：由气体供应头接收处于高于环境压力的压力下的连续气体供应。

[0056] 在一些示例性实施例中，主体和气体供应头的相对运动导致气体出口越过所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0057] 在一些示例性实施例中，使气体供应装置和主体相对于彼此移动包括：移动主体以致使气体供应头和主体相对运动，和/或移动气体供应头以致使气体供应头和主体相对运动。

[0058] 在一些示例性实施例中，该方法还包括响应于气体供应头相对于主体的相对运动的速度动态地调节气体出口沿着气体供应头和主体的相对运动方向的尺寸，以控制所述一个或多个喷嘴暴露于气体出口处的气体压力的持续时间。

[0059] 在一些示例性实施例中，气体供应头和主体相对于彼此移动，以便在气体供应头和主体之间保持恒定的间隔。

[0060] 在一些示例性实施例中，所述恒定的间隔限定了气体供应头的限定气体出口的部分与主体的第一表面之间的间隙。

[0061] 在一些示例性实施例中，间隙使得如果暴露于气体出口的喷嘴为空，则通过间隙的气体流量小于通过暴露的喷嘴的气体流量。

[0062] 在一些示例性实施例中，间隙使得如果暴露于气体出口的喷嘴用喷射剂填充或部分填充，则在喷射喷射剂时通过间隙的气体流量小于通过暴露的喷嘴的气体流量。

[0063] 在一些示例性实施例中，该方法还包括：重复供应喷射剂的步骤以及使气体供应装置和主体相对于彼此移动的步骤至少一次。

[0064] 在一些示例性实施例中，从所述一个或多个喷嘴喷射的喷射剂的离散体积受到所述一个或多个喷嘴的内部容积的限制。

[0065] 在一些示例性实施例中，主体是可旋转的环形辊，并且该方法还包括旋转环形辊，以引起气体供应装置和主体的相对运动。

[0066] 在一些示例性实施例中，主体是可旋转的环形辊，并且环形辊被旋转，以允许向所述一个或多个喷嘴供应喷射剂。

[0067] 在一些示例性实施例中，主体是板。

[0068] 在一些示例性实施例中，具有至少一个孔的孔构件布置在主体和气体供应头之间，其中，孔构件可移动，并且该方法还包括：将孔构件移动到孔构件防止一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力以允许向一个或多个喷嘴供应喷射剂的位置；将孔构件移动到孔构件的所述至少一个孔与所述一个或多个喷嘴对准以使所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力从而导致从所述一个或多个喷嘴喷射喷射剂的位置。

附图说明

[0069] 现在将参考附图详细描述本发明的示例，其中：

[0070] 图1a、1b和1c示意性地示出了根据一些实施例的用于在不同操作阶段喷射离散体积的喷射剂图案的设备的横截面；

[0071] 图2示意性地示出了根据一些实施例的适于与图1a、1b和1c中所示的设备一起使用的主体；

[0072] 图3a和3b示意性地示出了根据一些实施例的适于与图1a、1b和1c所示的设备一起使用的气体供应头；

[0073] 图4a示意性地示出了根据一些其他实施例的用于喷射离散体积的喷射剂图案的设备的横截面；

[0074] 图4b示意性地示出了根据一些实施例的适于与图4a中所示的设备一起使用的可变宽度的复合孔板的横截面；

[0075] 图5a和5b示出了根据一些实施例的用于喷射离散量的喷射剂的另一设备的剖视图；

[0076] 图5c示意性地示出了根据一些实施例的适用于喷射离散量的喷射剂的设备(例如参考图5a和5b讨论的设备)的主体；

[0077] 图6示意性地示出了根据一些实施例的适用于喷射离散量的喷射剂的设备(例如参考图1a、1b和1c所讨论的设备)的主体；

[0078] 图7a和7b示意性地示出了根据一些实施例的适合与图6中所示的主体结合使用的气体供应头；

[0079] 图8示意性地示出了根据一些实施例的用于喷射离散量的喷射剂的设备，该设备包括图7a和7b的气体供应头和图6的主体；

[0080] 图9示意性地示出了根据一些实施例的用于通过辅助孔口将喷射剂供应到喷射器的喷嘴中的喷射剂供应组件的横截面；

[0081] 图10a和图10b示意性地示出了根据一些实施例的适用于在喷射离散量的喷射剂的装置(例如参考图1a、1b和1c所讨论的装置)中的喷射剂供应组件；和

[0082] 图11描绘了根据一些实施例的用于喷射离散体积的喷射剂的方法的流程图。

具体实施方式

[0083] 本发明的实施例提供了一种用于分配离散量的具有各种流动性质(例如粘度)的

流体的新技术。为了更好地理解，现在参考图1a、1b、1c、2、3a、3b、4、5a、5b、5c、6、7a、7b、8、9、10和11描述新的流体喷射器、其变型和其操作、以及相关方法。

[0084] 图1a示意性地示出了用于从其中喷射离散体积的喷射剂图案的设备100(也称为装置、流体喷射器、和喷射器)的横截面。设备100包括主体110、喷射剂供应组件130、气体供应头150、和用于使主体110相对于喷射剂供应组件130和/或气体供应头150平移的平移装置(未示出)，该平移装置用于例如沿图1a中所示的箭头140的大致方向平移主体110。

[0085] 主体110具有第一表面111和与第一表面111相对的第二表面112，所述第一表面111和所述第二表面112分开一厚度113—示出为t。主体110被穿孔，以在主体110内形成喷嘴114、115和116的图案120。具体地，每个喷嘴均由延伸穿过主体110的厚度113并且连接限定在主体110的第一表面111和第二表面112处的相应孔口的管道限定。例如，喷嘴115由连接限定在第一表面111处的第一孔口118和限定在第二表面112处的孔口119的管道117限定。在主体110内限定的其他喷嘴(例如图1a中所示的喷嘴115和116)类似地构造而成。

[0086] 喷射剂供应组件130包括保持器131和从保持器131延伸的弹性密封构件132(例如，刮水片密封件)。如在图1a至1c中可以看到的那样，保持器131构造成靠近主体110的第二表面112放置，以便在弹性密封构件132和第二表面112之间提供承压接触。

[0087] 在使用中，弹性密封构件132和第二表面112之间沉积有喷射剂133a，使得当保持器131连同弹性密封构件132一起相对于主体110行进时，喷射剂133a沿着第二表面112行进，例如，在与箭头140所示的方向相反的方向上行进。因此，在使用中，喷射剂133a与弹性密封件132和第二表面112的尚未沿着方向140通过弹性密封构件132的部分接触。

[0088] 在一些示例性实施例中，单次使用体积的喷射剂133a沉积在弹性密封构件132和第二表面112之间，以便在主体110相对于喷射剂供应组件130的单次通过期间能够经由它们的第二(供应)孔口重新填充喷嘴图案120的喷嘴114、115和116。然而，在一些示例性实施例中，提供多用途(例如，按需)喷射剂供应，例如，如参考图5a和5b以及图10a和10b更详细地讨论的那样。

[0089] 主体110在方向140上相对于喷射剂供应组件130的相对平移(移动)导致弹性密封构件132使喷射剂133a在主体110的第二表面112上移动。该移动与喷射剂133a和主体110之间的拖曳力(例如，如果喷射剂是流体时的粘性拖曳力)一起导致在喷射剂体积中产生压力梯度，使得喷射剂133a的与弹性密封件132相邻的部分中的压力升高到环境压力之上。因此，当喷射剂133a的该部分经过喷嘴114、115和116的第二孔口时，它被推入喷嘴114、115和116中，如图1b中用133b所示。主体110的相对平移也导致第二表面112的已经通过弹性密封构件132的部分基本上没有喷射剂。以这种方式，喷射剂供应组件130用离散量的喷射剂133a部分地或全部地填充喷嘴114、115和116。

[0090] 喷嘴114、115和116的填充程度通常取决于弹性密封构件132的材料、弹性密封构件132和第二表面112之间的角度、第二表面112相对于弹性密封构件132的相对速度、喷嘴114、115和116的几何形状、以及喷射剂133a的性质(例如在液体喷射剂的情况下，粘度和表面张力)。例如，喷嘴114、115和116可以在以下条件下用喷射剂133a完全填充：弹性密封构件132由聚氯乙烯(PVC)制成并且具有0.5mm的厚度和20mm的长度。弹性密封构件放置成相对于第二表面112成20度或更小的角度，第二表面112相对于弹性密封构件132的相对速度为3cm/s，喷射剂133a的粘度在剪切速率为$0.001s^{-1}$的条件下为10^7mPas，在剪切速率为$10s^{-1}$

时粘度为10^3mPas，喷嘴114、115和116在第二表面112处的直径为0.5mm，主体110的厚度113为1.4mm。为了仅部分地填充喷嘴114、115和116，需要增加弹性密封构件132和第二表面112之间的角度。

[0091] 设备100还包括气体供应头150，其在使用中定位成邻近主体110的第一表面111。气体供应头150由实心壁151形成，其限定气体出口153和气体入口152。通常，气体供应头150通过气体入口152接收气体并通过气体出口153输出气体。气体出口153限定在气体供应头150的与主体110相邻的端部部分157处，而气体入口152基本上可以限定在气体供应头150的除气体出口本身之外的任何部分处。在图1a中，气体入口152显示为形成在气体供应头150的与端部部分157相对的端部部分处。

[0092] 气体出口153可以采用不同的形状。然而，其在基本上对应于(例如，平行于)第一表面111的平面的平面中的尺寸(例如其标识为‘a’的宽度155、和/或长度、和/或直径)应该优选地大于那些喷嘴114、115和116的图案120内的最大的第一孔口，以便在气体出口和孔口对准时包围最大的孔口。

[0093] 主体110在方向140上相对于喷射剂供应组件130的进一步平移还提供了主体110相对于气体供应头150的平移。这种平移导致喷嘴114、115和116中的一个或多个喷嘴从气体出口153下方通过，并因此暴露于气体出口153处的气体压力，如图1c所示。为该进一步平移设定的时间被选择为足够短，以将喷射剂133b保持在喷嘴114、115和116内。喷射剂133b的流动性质(例如在液体喷射剂的情况下为粘度和/或表面张力)允许喷嘴114、115和116将喷射剂133b保持在其中。

[0094] 在使用中，外部气体供应装置(未示出)以足够高于环境压力的压力将气体供应到气体入口152中。当喷嘴114、115和116中的一个或多个暴露于气体出口153处的气体压力时，该压力导致从喷嘴114、115和116喷射喷射剂133a。特别地，由于从气体出口153供应的加压气体，因此由每个喷嘴的各个孔口之间产生的压差引发喷射。暴露于引起从喷嘴喷射喷射剂所需的气体压力的持续时间可以例如取决于供应气体(加压气体)的压力、喷嘴的尺寸、和/或喷射剂的流动特性和体积而不同。

[0095] 如上所述，气体供应头150内的压力可以通过以高于环境压力的压力向气体供应头150供应气体来实现。该压力可以是连续的(不随时间变化)或脉动的(随时间变化)。在具有脉动加压气体的设备100中，压力脉冲被定时成与喷嘴暴露于气体出口153处的气体的时间一致。在每个脉冲期间以高于环境压力的压力并且以高于连续脉冲之间的气体压力的压力来供应气体。

[0096] 这种气体压力脉冲可以例如使用连续加压气体的供应装置与位于气体入口152和优选地邻近气体入口152附近的外部气体供应装置(未示出)之间的可电控气体阀(未示出)的组合来提供。这种气体阀应该能够快速打开和关闭(例如，在100毫秒内打开并在另外100毫秒内关闭)。由螺线管致动器操作的滑阀适用于此目的。

[0097] 在压力作用下连续和/或脉动供应气体的设备100因而可以在基材上沉积离散体积的喷射剂的图案。

[0098] 为了从所有喷嘴均匀喷射喷射剂，优选的是在气体出口153(在所述气体出口153处喷嘴114、115和116暴露于该压力)处保持气体压力(无论是连续的还是脉动的)基本均匀。对于许多应用而言，气体出口153具有相当小的宽度‘a’(例如2mm)，而其长度可以基本

沿着垂直方向(即,垂直于图1a、1b和1c中所示的横截面)延伸(例如100mm)。通过使用沿着与气体出口153的长度相对应的路径分布并连接到共同的加压气体供应装置的多个气体入口(未示出),在使用连续压力操作的同时可以在该构造中获得充分均匀的压力。如果替代地使用脉动压力,则另外优选地的是将压力脉冲的频率保持在低于气体供应头150内的气体中的声波的一半等于气体供应头150的最小横截面(宽度)尺寸处的频率的频率。

[0099] 在一些实施例中,为了使设备100的气体消耗最小化,将气体出口153和主体110的第一表面111保持得紧密靠近。特别地,气体出口153和第一表面111之间的间隙'g1'(用156示出)的特征在于:无论何时在压力作用下将气体供应到气体供应头150,该间隙'g1'的值都很小。优选地,选择小的值以使得当喷嘴为空时通过间隙'g1'的气体流量小于通过喷嘴的气体流量。进一步优选地,选择小的值以使得在喷射喷射剂时通过间隙'g1'的气体流量小于通过喷嘴的气体流量。通过在气体供应头150和第一表面111之间用滑动密封件(未示出)围绕气体出口153,间隙'g1'可以设定为零。

[0100] 然而,在一般情况下,间隙'g1'不为零,因此,选择气体供应装置的压力与流速特性以确保气体出口153处的气体压力保持充分高于环境压力,以从喷嘴114、115和116喷出喷射剂133b。气体可以是在设备的操作温度下处于气相的任何化合物,并且不与喷射剂133a或气体供应头150的材料发生有害反应。在许多实际应用中,气体可包括例如压缩空气、氮气或加压蒸汽。

[0101] 此外,对于一些应用,优选的是在整个气体供应头150的内部容积中保持气体供应头150内的气体压力恒定和均匀。这可以例如通过使得气体供应头内部的物理尺寸小于声波的波长的一半来实现,其中,在气体供应装置的脉冲操作的频率下计算所述波长。

[0102] 参考图1c,在示例性场景中,喷射剂133b是高粘度(例如,在100mPas至10^8mPas的范围内)的液体。气体供应头内的气体压力范围为$7\times10^3N/m^2$至$1\times10^6N/m^2$。第一表面111处的喷嘴的第一孔口118和第二表面112处的喷嘴的第二孔口119均被选择为具有500微米的直径。喷射剂暴露于喷射气体压力的时间范围介于1ms至100ms的范围内。主体110的厚度't'为1.5mm。在这些条件下,通常将喷射剂133b通过第二表面112处的孔口从喷嘴114、115和116喷出。

[0103] 在图1c所示的设备中,喷嘴114、115和116沿着基本上共同的方向184直接喷射喷射剂,如181、182和183所示。然而,某些应用可能需要喷嘴114、115和116有不同的方向性(例如,在主体110内相对于第一和第二表面有不同的倾斜),使得来自喷嘴114、115和116的喷射剂不会遵循共同的方向。

[0104] 尽管如描述的那样,图1a至1c示出了具有可相对于彼此移动的气体供应头和主体的喷射器,但在一些实施例中,气体供应头的位置相对于主体固定(不动)。这种布置特别适合于将喷射剂喷射到输送机系统上,其中基材、幅材等连续地或间歇地相对于限定在喷射器的主体内的喷嘴移动,从而使喷射器能够将喷射剂沉积到基材、幅材等的新区段上。

[0105] 图2示意性地示出了根据一些实施例的适用于关于图1a至1c所讨论的设备100的主体210。类似于主体110,主体210被穿孔以在主体210内形成喷嘴的图案,例如喷嘴214、215和216。特别地,每个喷嘴均由管道限定,该管道延伸穿过主体210的厚度,以连接限定在主体210的第一表面211和第二表面212处的对应孔口。

[0106] 然而,与主体110不同,主体210还限定了形成在其中的多根侧管道,用于将喷射剂

供应到喷嘴214、215和216中。例如，如图2所示，侧管道285限定在主体210中并且连接到形成在喷嘴214的管道的侧壁中的辅助孔口288。喷嘴215和216具有类似的辅助孔口，侧管道286和287分别连接到辅助孔口。然后，每根侧管道285、286和287可用于分别通过它们各自的辅助(供应)孔口填充每个喷嘴214、215和216。喷射剂133b可以例如使用诸如注射泵(未示出)的计量装置供应到侧管道285、286和287。当使用液体喷射剂时，这种布置是最实用的。

[0107] 参考图9更详细地讨论了适于通过它们各自的侧管道再填充喷嘴214、215和216的装置的实例。这种填充喷嘴的方法特别适用于需要液体喷射剂体积的高度精确的再现性的应用。此外，使用主体210代替设备100中的主体110和相应的喷射剂供应方法来填充喷嘴提供了设备100的变型，该变型不需要喷射剂供应组件130。然而，关于图1a至1c描述的气体供应头150和喷射方法仍可用于使用图2的主体210的图1a至1c的设备100的变型中。

[0108] 图3a和3b示出了根据一些实施例的适用于在参考图1a至1c讨论的设备100中使用的气体供应头350。通常，与图1a至1c中所示的气体供应头150不同，气体供应头350的尺寸例如在使用设备100时可动态调整。

[0109] 更具体地，气体供应头350由细长的实心主体363的复合组件形成，该细长的实心主体363具有限定在其中的气体入口352、可压缩体351a和351b、以及活塞元件361a和361b。可压缩体351a和351b适于彼此配合并与主体363配合，以便形成具有气体入口352并限定气体出口353的气体供应头350的内腔。

[0110] 可压缩体351a和351b在一侧分别结合到活塞元件361a和361b而形成对应的结合部366a和366b，并且在另一侧结合到实心主体363而分别形成结合部367a和367b。在图3的气体供应头350中，结合部367a和367b与气体入口352相邻。在图3a和3b的气体供应头中，在可压缩体351a和351b与实心主体363之间没有其他结合部。

[0111] 活塞元件361a和361b可通过致动装置(未示出)朝向彼此并且彼此远离地移动(在图3a和3b中分别示出为活塞元件361a和361b的方向365a和365b)，从而压缩可压缩体351a和352b以及使可压缩体351a和352b膨胀。可压缩体351a和352b由具有所需可压缩水平的材料形成，所述材料包括但不限于闭孔弹性泡沫和/或波纹管形式的柔性结构。

[0112] 为了实现活塞元件361a和361b的受控位移，实心主体363可设置有引导件(未示出)，以将活塞元件361a和361b连接到主体363并引导它们沿主体363移动。如图3b所示，通过致动装置的致动而使活塞元件361a和361b朝向彼此移动导致可压缩体351a和352b的压缩，从而减小宽度'a'(以355示出)，并因此减小气体出口353的内部容积。

[0113] 如参考图1a至1c所讨论的那样，气体出口353的宽度'a'可以响应于气体出口353和设备100的主体110之间相对平移的速度而被动态地调节。以这种方式，不受在恒定压力条件下将气体供应到气体供应头350的同时气体出口353相对于主体110的相对速度的影响，可以在这样的相对速度的范围内(例如，从0.1m/s到10m/s)实现喷嘴内的喷射剂暴露于供应气体压力的基本恒定的持续时间。因此，可以提供喷射剂的一致喷射行为(例如，一致的喷射速度和/或在液体喷射剂的情况下，作为单个喷射剂液滴而不是作为液滴的喷雾的一致喷射)，这基本上与相对运动的速度无关并且不需要使用能够提供可变压力或压力脉冲的气体源。这种方法在喷射剂图案沉积到以可变速度移动(例如，幅材在生产线上的加速和减速期间)的基材上的情况下尤其有益。气体出口353的宽度'a'可以使用控制电路来控

制，该控制电路使用来自编码器或类似测量装置的生产线上的幅材的速度来控制移动活塞元件361a和361b的电动机。以这种方式，可以响应于生产线上的幅材速度连续地控制气体出口353的宽度‘a’。

[0114] 在图3a和3b中，可压缩气体供应头350显示为包括两个可压缩体351a和351b。然而，可压缩气体供应头可包括单个可压缩体或替代地包括多于两个可压缩体，例如3个或4个可压缩体。此外，可以采用少于或多于两个活塞361a和361b来压缩气体供应头350。

[0115] 图4a示意性地示出了根据一些实施例的用于喷射离散体积的喷射剂图案的另一设备400的横截面。

[0116] 通常，设备400是参考图1a至1c描述的设备100的变型，其包括关于图1a至1c描述的许多功能部件。更具体地，类似于设备100，设备400具有分别标识为410、430和450的主体、喷射剂供应组件和气体供应头、以及用于使喷射剂供应组件430和主体410相对于彼此平移的平移装置(未示出)。

[0117] 类似于设备100的主体110，主体410具有第一表面411和与第一表面411相对的第二表面412，该第一表面411和第二表面412分开一厚度413，如‘t’所示。主体410被穿孔以在主体410内形成喷嘴414、415和416的图案420。每个喷嘴均由管道限定，所述管道延伸穿过厚度413以连接在主体410的第一表面411和第二表面412处限定的对应孔口。例如，喷嘴415由管道417限定，该管道417连接在第一表面411处限定的第一孔口418和在第二表面412处限定的第二孔口419。在主体410内限定的其他喷嘴(例如图4中所示的喷嘴414和416)具有类似的结构。

[0118] 类似于设备100的喷射剂供应组件130，喷射剂供应组件430包括：喷射剂供应体431，其构造成保持喷射剂433a，例如喷射剂液体；弹性密封构件432，其从喷射剂供应体431延伸。如图4a中可见，喷射剂供应组件430构造成邻近主体410放置，以便在弹性密封构件432和主体410的第二表面412之间提供承压接触。

[0119] 然而，与设备100不同，在设备400中，提供孔口构件的另一部件与气体供应头450结合使用，从而一起形成气体供应头系统460。在图4a中，该其它部件被示出为可平移的孔板471的形式，其具有相对的表面477和478以及限定穿过其中的孔口472。板471位于气体供应头450和主体410之间。

[0120] 在设备400中，形成气体供应头450的主体410和实心壁451相对于彼此保持，使得当孔板471的孔472位于气体供应头450的气体出口453处(下方)时，喷嘴414、415和416中的一个或多个暴露于来自由气体供应头450限定的气体出口453的气体压力。气体出口453和孔板471之间的这种对准在此称为开放位置。

[0121] 在基本对应于(平行于)主体410的第一表面411的平面的平面中，气体出口453和孔472的尺寸(例如气体出口453的在455处显示为’a’的宽度尺寸，孔472的在473处显示为’b’的宽度尺寸、和未示出的相应长度尺寸)优选地大于限定在主体410的第一表面411处的喷嘴414、415和416的最大孔口的尺寸。

[0122] 然而，当孔板471相对于气体供应头移动使得孔472在任一方向上远离气体出口453移动时，孔板471防止进入气体供应头450的气体的压力通过气体出口453与喷嘴图案420连通。将孔472相对于气体出口453的这种偏移在此称为关闭位置，并且其示例可以在图4a中看到。

[0123] 在孔板471处于该关闭位置的同时，喷射剂供应组件430可相对于主体410(通过许多已知的平移装置中的任何一个，未示出)朝向喷嘴414、415和416平移并且经过喷嘴414、415和416。在图4a中，这种平移由箭头435表示。同时，喷射剂433a通过弹性密封构件432从喷射器供应体431朝向主体410行进。因此，喷射剂供应组件430在由弹性密封构件432施加压力的同时相对于主体410经过喷嘴414、415和416的平移导致将大量喷射剂433a从喷射剂供应体431供应到喷嘴414、415和416中。该平移还使得第二表面412的由弹性密封构件432通过的部分基本上没有喷射剂。

[0124] 一旦已经填充了喷嘴414、415和416，孔板471平移(移动)通过打开位置，以便使孔472与气体出口453临时对准，以允许进入气体供应头450的气体压力经由气体出口453并通过孔472短暂地连通到喷嘴图案420。在图4a中，这种平移由箭头474表示。

[0125] 在一些实施例中，为了使设备400的气体消耗最小化，每当在压力作用下将气体供应到气体供应头450时，壁451的限定气体出口453的部分457和孔板471的表面477之间保持紧密接近。每当孔板471处于打开位置时，孔板471的表面478和主体110的第一表面411之间也可以保持紧密接近。在该打开位置中，孔472允许通过气体出口453离开气体供应头450的气体的压力通过孔板471的孔472到达喷嘴414、415和416中的一个或多个。

[0126] 气体供应头450、孔板471、和主体410的紧密接近的特征在于：在主体410和孔板471之间的用475示出的间隙‘g2’和在孔板471和气体出口453之间的用476示出的间隙’g3’的值较小。间隙’g2’和’g3’可以通过在孔板471和每个气体供应头450与主体410之间设置滑动密封件(未示出)而设定为零。在一些实施例中，滑动密封件通过将一层固体润滑剂或低摩擦材料(例如高密度聚乙烯)结合到孔板471的表面477和478中或其上来实现。

[0127] 在使用中，气体的外部供应装置(未示出)以足够高于环境压力的压力将气体供应到气体入口452中，以便在孔472经过气体出口453以将喷嘴暴露于气体出口453处的气体压力期间从喷嘴414、415和416喷射喷射剂。可以通过类似于参考图1a至1c所述的装置和方法以连续或脉动压力将气体供应到气体供应头450。

[0128] 在具有分别用475和476显示的间隙’g2’和’g3’之一或两者显示为非零的一般情况下，选择气体供应的压力与流速特性以确保气体出口453处的气体压力保持足够高于环境压力，以从喷嘴414、415和416喷射喷射剂。

[0129] 通过设置孔板471并将孔板471定位在关闭位置同时填充喷嘴414、415和416，可以改善填充到那些喷嘴中的喷射剂433a的体积的可重复性，并且可以更容易地防止喷嘴的过量填充。另外，无论是以连续压力还是脉动压力向设备400供应气体，该设备皆特别适用于将喷射剂的图案喷射到固定基材上。

[0130] 在一些实施例中，使用构造成提供可变宽度’d’的孔的复合孔板代替装置400中的孔板471。在图4b中示意性地示出了复合孔板480的示例。复合孔板480包括板481和491，所述板481和491配合以形成具有可变宽度’d’的孔482。板491包括可滑动配合的板构件493a和493b，使得板构件493b相对于板构件493a的滑动改变孔482的宽度’d’。如图4b所示，板构件493a具有凹陷部，用于可滑动地接收板构件493b，使得板构件493b的顶表面494b和板构件493a的凹陷表面494a(通过许多已知的装置，未示出)保持滑动接触，在所述顶表面494b和所述凹陷表面494a之间发生很少气体泄漏或没有气体泄漏。在图4b所示的复合孔板480中，板构件493b的底表面495b和板构件493a的顶表面495a布置成基本上共面。

[0131] 在使用中，通过多种装置(未示出)实现板构件493b相对于板构件493a沿箭头484的方向平移而同时保持低泄漏接触的滑动，并提供可变宽度'd'的孔482。这种宽度'd'的动态变化使得能够根据特定喷射剂(例如，高粘度或低粘度的液体)的需要而同时在恒定压力下使用供应气体的气体供应装置的情况下控制喷嘴内喷射剂暴露于供应气体压力的持续时间。

[0132] 图5a和5b示出了根据一些实施例的具有圆柱形主体510(也称为辊或鼓)的设备500的横截面视图，该圆柱形主体510用于喷射离散量的喷射剂。辊510具有多个喷嘴514、515和516，这些喷嘴从辊510的第一内表面511到辊510的第二外表面512穿透辊的厚度。喷嘴514、515和516形成喷嘴图案520_1。

[0133] 如图所示，辊510可包括从第一表面511到第二表面512穿透辊510的厚度的多个类似的喷嘴图案520_1、520_2、520_3和520_4。这些图案中的每个喷嘴514、515和516均由管道517限定，该管道517在第一表面511处具有第一孔口518并且在第二表面512处具有第二孔口519，如以图案520_3中的喷嘴中的一个作为示例所示的那样。

[0134] 在使用中，辊510通过辅助装置(未示出)绕其轴线旋转，例如，沿方向箭头540所示的逆时针方向旋转。随着辊510旋转，喷嘴图案520_1-520_4中的每一个也旋转，并且因此，这些喷嘴图案中的每一个依次通过喷射剂供应组件530，该喷射剂供应组件530由此将喷射剂533供应到这些图案内的喷嘴中。

[0135] 在图5a和5b的实施例中，喷射剂供应组件530包括壳体531，该壳体531与辊510相邻并且沿辊510的轴向长度延伸但未超过辊510的轴向长度。壳体531保持喷射剂533，用于将这种喷射剂供应到辊510的喷嘴图案中。弹性密封件532(例如，刮水片密封件)从壳体531的至少一侧沿壳体的长度延伸并形成抵靠辊510的第二表面512的承压滑动接触密封件。在壳体531和辊510的端部之间设置有外围(或端部)密封件(未示出)。喷射剂供应组件530还包括用于从远程喷射剂供应装置将喷射剂533输送到壳体531的喷射器供给管534，如箭头535所示。

[0136] 壳体531、弹性密封构件532、端部密封件(未示出)、和辊510的第二表面512形成喷射剂供应组件530。该喷射剂供应组件530可以填充并保持填充有喷射剂533，如箭头535所示，通过供给管534从远程喷射剂供应装置将该喷射剂533供给到喷射剂供应组件530。在使用中，喷射剂供应组件530保持填充有喷射剂533，同时辊510的旋转引起每个喷嘴图案520_1、520_2、520_3和520_4连续经过喷射剂供应组件530。当喷嘴图案(图5a和5b中的喷嘴图案520_3)的喷嘴经过喷射剂供应组件530时，喷射剂供应组件530根据所需的设置和要求部分地或完全地用喷射剂533填充该喷嘴。弹性密封构件532不仅以与上文参照图1a至1c描述的方式类似的方式辅助这种填充，而且当辊510经过弹性密封构件532和辊510之间的承压接触密封件时还从辊510的第二表面512移除喷射剂。因此，每个喷嘴图案(例如，图案520_3)内的喷嘴连续地部分地或完全地填充有离散量533b的喷射剂533。

[0137] 图5a和5b示出了辊510在方向540上的连续旋转使得每个喷嘴图案520_1、520_2、520_3和520_4连续地位于由实心壁551形成的气体供应头550下方。图5b示出了处于这种位置中的喷嘴图案520_3。喷嘴图案520_3内的每个喷嘴514、515和516的第一孔口518因此暴露于气体供应头550的气体出口553处的气体压力。在壁551的靠近第一表面511的表面558和辊510的第一表面511之间形成基本气密密封。这种密封可以例如通过最小化这些表面之间的间隙或

者通过提供这些表面之间的滑动密封件(未示出)来实现。

[0138] 在使用中,气体供应头550允许气体经由形成在壁551内的管道559(例如,钻孔)而供应到气体供应头550。管道559可以由许多连接的管道形成,例如图5b中所示的管道559a和559b。在此,管道559a将气体从辊510的一端引向气体供应头的内腔,而管道559b将气体向下重新引导到气体供应头550的气体入口552。以这种方式,气体被引导向气体出口553。

[0139] 加压气体供应装置(未示出)布置成提供足够高于环境压力的压力,以便从喷嘴图案520_3的喷嘴514、515和516喷射喷射剂533b至少喷射所需的持续时间。如上所述,由于从气体出口553供应的加压气体,由每个喷嘴的各个孔口之间产生的压差引起喷射。

[0140] 喷嘴图案520_3中的一个或多个喷嘴暴露于压力一时间(即,时间和压力的组合),从而从这些喷嘴喷射喷射剂533b。以这种方式,根据喷嘴图案的喷射剂图案可以沉积在附近的基材上。

[0141] 示例性实施方式

[0142] 图5c示意性地示出了根据一些实施例的适用于喷射离散量的喷射剂的设备500(例如参考图5a和5b讨论的设备500)的主体510c。如图所示,主体510c是具有多个喷嘴(例如从辊510c的第一内表面511c穿透辊的厚度至辊510c的第二外表面512c的喷嘴514c、515c和516c)的辊或鼓。喷嘴514c、515c和516c形成喷嘴图案520c。

[0143] 图5c中所示的喷嘴图案520c是4乘4的喷嘴阵列。然而,例如取决于设备500的预期用途,喷嘴图案、它们的对称性或缺乏对称性、以及形成特定图案的喷嘴数量可以变化。例如,设计用于将粘合剂喷射到医用敷料上的鼓可具有如下喷嘴图案:该喷嘴图案在敷料的边缘周围印刷一行紧密间隔开的点,并且在敷料内印刷相对稀疏密度的点。

[0144] 图6示出了根据一些实施例的适用于喷射离散量喷射剂的装置(例如参考图1a至1c讨论的设备100)的主体610。主体610具有限定在其中的多个喷嘴614、615和616。特别地,每个喷嘴均由在主体610的第一表面611处和主体610的第二表面612限定的对应孔口之间延伸穿过主体610的管道限定。喷嘴614、615和616形成喷嘴图案。在图6中,喷嘴图案620包括109个喷嘴。

[0145] 主体610还可以包括限定在其中的引导件,用于引导气体供应头运动穿过喷嘴图案620(参考图7进一步讨论)。这种引导件可以例如采用图6中所示的槽621a和621b的形式。

[0146] 在一些示例性实施方式中,主体610由黄铜制成并且具有3mm的厚度而且总尺寸为76mm乘150mm。此外,喷嘴图案620布置在10mm乘100mm的区域内,喷嘴的直径约为0.4mm,中心与中心之间的间距约为2mm。喷嘴614、615和616可以例如使用钻头形成以便为主体610钻孔,以便形成喷嘴614、615和616。

[0147] 图7a和7b示出了根据一些实施例的适合与主体610结合使用的气体供应头750。更具体地,图7a示出了气体供应头的等距视图,图7b示出了气体供应头750的横截面视图。

[0148] 类似于参考图1a至1c讨论的气体供应头150,气体供应头750由实心壁751形成,其限定气体出口753和气体入口752。气体出口753限定在气体供应头750的端部部分757处,所述端部部分757可以定位在主体610附近,而气体入口752形成在气体供应头750的与端部部分757相对的端部部分处。

[0149] 然而,与图1a至1c的静止的气体供应头150不同,气体供应头150可相对于静止主体610移动(如图6和8所示)。也就是说,在参考图6至8讨论的示例性实施方式中,气体供应

头和主体的相对运动是由气体供应头的平移运动引起的，而不是如参考图1a至1c所讨论的主体的平移运动。

[0150] 此外，固定点758a和758b(例如，钻孔)设置在气体供应头750的两个相对侧上，以允许各种部件(例如导轨(未示出))附接到气体供应头750。例如，这种导轨可以构造成装配到槽621a和621b中，以便引导气体供应头750相对于主体610的运动。

[0151] 在一些示例性实施方式中，气体供应头750具有32mm长、5mm宽和10mm高的尺寸。气体出口753在当使用时基本上对应于(在图8中示出为平行)主体610的第一表面的平面的平面中具有长度为16mm和宽度为2mm的尺寸。

[0152] 图8描绘了用于喷射离散量的喷射剂的装置800，该装置800结合了图7a和7b的气体供应头750和图6的主体610。如图8所示，在装置800中，当它在使用时，主体610定位在气体供应头750下方并且与主体610成可移动关系，以便移动经过喷嘴图案620。

[0153] 为了提供加压气体的供应，装置800的气体供应头750连接到气体供应系统880。气体供应系统880包括阀881，其将气体供应系统880连接到气体供应头750的气体入口752。在气体供应系统880中，阀881经由管882连接到压力调节器883。压力调节器883连接到压缩气体(例如空气(未示出)，其由压缩机(未示出)保持在一定压力(例如，大于800kN/m^2)条件下)的储存器。使用压力计884监测管道882中的压力。设定压力调节器883，使得当阀881关闭时，管882中的压力处于高于环境压力的10kN/m^2至1000kN/m^2的范围内，例如，通过压力计884测量的高于环境压力的70kN/m^2。一旦喷嘴已经被填充或被部分填充(例如以参考图1a至1c所讨论的方式)，打开阀881并且将气体供应头750手动或通过自动化硬件施加到主体610的第一表面611，然后扫过主体610，遍历喷嘴图案620。

[0154] 在使用装置800的许多实验中，气体供应头750相对于主体610以介于0.05m/s和5m/s之间的速度移动。作为继而与喷嘴图案620内的喷嘴交叉的气体出口753的区域，喷嘴暴露于气体供应装置的压力，这导致从喷嘴喷射喷射剂。

[0155] 如果喷射剂喷射于其上的基材相对于主体610静止，则喷射剂在基材上形成复制喷嘴图案620的图案。然而，如果在喷射期间基材相对于主体610移动，则基材上的图案通过在相对运动的方向上拉伸或压缩而从喷嘴图案620进行转换。可以通过电动机、平台和电子控制电路的组合(例如用于控制供气体供应头750相对于主体610的运动的那些)来对基材相对于主体610运动实施控制。

[0156] 使用这些装置和类似于装置800制造的其它测试装置以这种方式喷射一系列材料，包括各种涂料和墨水。这些装置由丙烯酸制成，喷嘴经过激光加工。喷嘴的数量是变化的并且在10到50个喷嘴的范围内。

[0157] 喷嘴的直径在0.3mm至0.5mm的范围内，并且主体的厚度在0.5mm至3mm的范围内。由丙烯腈丁二烯苯乙烯使用3D打印制成气体供应头。气体出口的尺寸在垂直于气体供应头相对于主体运动的方向上在10mm至50mm的范围内变化，气体出口的尺寸在沿着平行于气体供应头相对于主体运动的方向上在1mm至5mm的范围内变化。

[0158] 在许多进行的实验中，这种装置用于喷射水基涂料(由Bedec有限公司提供的多表面涂料)。该涂料在0.001s^{-1}的剪切速率下具有10^7mPas的粘度，在10s^{-1}的剪切速率下具有10^3mPas的粘度。通过在主体的一端向主体的第二表面施加一滴直径为5mm的涂料并使用弹性密封构件擦拭第二表面和喷嘴图案上的涂料(例如以参考图1a至1c描述的方式)来完全

或部分地填充喷嘴。所用的弹性密封件是厚度为5mm的聚氯乙烯薄片、厚度为0.4mm的不锈钢刀片、和厚度为3mm的氯丁橡胶薄片。弹性密封件的宽度足以跨越特定装置中的喷嘴图案的宽度(1mm-5mm),并且其长度在15mm-30mm的范围内。喷嘴的填充程度受所用的喷射剂的材料特性、弹性密封构件的材料特性、弹性密封构件和主体之间的角度、以及弹性密封件与主体的相对速度的影响。

[0159] 在许多进一步进行的实验中,根据本文所述的原理和技术构造的装置用于喷射粘合剂(包括热熔粘合剂)、墨水、釉料、清漆和其他涂覆材料。这些装置由黄铜制成,并且喷嘴被钻制而成。喷嘴的数量是变化的并且处于100至1000个喷嘴的范围内。喷嘴直径介于0.3mm至0.5mm的范围内,并且主体的厚度为2mm。气体供应头采用机加工工艺由黄铜制成。气体出口的尺寸在垂直于气体供应头相对于主体运动的方向上为22mm,气体出口的尺寸在平行于气体供应头相对于主体运动的方向上为2mm。

[0160] 通过在主体一端将0.2ml-2ml的喷射剂施加在主体的第二表面上并使用弹性密封构件在第二表面和喷嘴图案上擦拭喷射剂(例如,以参考图1a至1c描述的方式)来完全或部分地填充喷嘴。所使用的弹性密封构件是0.4mm厚的不锈钢刀片或3.5mm厚的橡胶薄片。弹性密封件的宽度足以跨越特定装置中的喷嘴图案的宽度(10mm-20mm),并且其长度在15mm-30mm的范围内。喷嘴的填充程度受所用的喷射器的材料特性、弹性密封件的材料特性、弹性密封件和主体之间的角度、以及弹性密封件与主体的相对速度的影响。当使用热熔粘合剂时,在施加粘合剂之前将主体加热至150℃。另外,放置在压缩空气源和气体供应头之间的空气加热器用于加热空气,使得空气通过主体不会导致主体冷却。

[0161] 图9示出了根据一些实施例的系统900的横截面视图,该系统用于通过在其管道的侧壁中限定的辅助孔口将喷射剂(优选为液体喷射剂)供应到喷射器的喷嘴中,例如参考图2所述的那样。喷射器包括含有一个或多个喷嘴920的实心体910(图9中仅示出了一个喷嘴)。喷嘴920具有通过管道924连接的第一孔口921和第二孔口922。实心体910还限定侧管道930,所述侧管道930的一端终止于喷嘴920的管道924的侧孔口923。侧管道930的另一端连接到侧管940,喷射剂952通过侧管940被供应到喷嘴920的管道924中(例如,使用注射器950)。如参考图1a至1c所述的那样,可以使用气体供应喷嘴从喷嘴920喷射喷射剂952,所述气体供应喷嘴施加到第一孔口921,以便在足以引起喷射剂952通过第二孔口92 2喷射的压力下施加气体。

[0162] 在系统900的示例性实施例中,管道924长约13mm,第一和第二孔口的直径介于0.3mm和1.3mm之间,侧管道930是直径约0.5mm并且长度约8mm的横向钻孔。注射器950是具有Luer配件的10毫升(10ml)容量的标准医用注射器,以将200纳升(200nl)的喷射剂952计量到管道924中,其中,所述Luer配件由注射泵驱动,型号为MS16A并且由Graseby Smiths Medical制造(未示出)。在该示例性实施例中,发现施加到孔口921的10kN/m^2至100kN/m^2范围内的气体压力足以喷射多种材料,包括水基染料、涂料、乳脂和凝胶。

[0163] 图10a和10b示出了根据一些实施例的喷射剂供应组件的另一种形式。更具体地,喷射剂供应组件1030包括喷射剂供应主体1031和从喷射剂供应主体1031延伸的两个弹性密封构件1032a和1032b。如从图10a和10b中可以看出,喷射剂供应组件1030构造成邻近主体1010放置,以便在弹性密封件1032a和1032b与主体1010的第二表面1012之间提供承压接触。

[0164] 两个弹性密封构件1032a和1032b以及喷射剂供应主体1031形成腔(空隙等),所述腔在喷射剂供应主体1031和主体1010的第二表面1012之间保持以1033a示出的喷射剂。喷射剂1033a在高于环境压力的压力条件下被沿着箭头1035所示的方向通过喷射剂供给管道1034供给到喷射剂供给组件1030,从而在受控压力条件下填充腔。例如,可以通过控制喷射剂供应装置的静水压头来提供这种压力控制。主体1010限定喷嘴图案1020,该喷嘴图案1020包括喷嘴1014、1015和1016,每个所述喷嘴均由连接第一表面1011和第二表面1012处的相应孔口的管道限定。

[0165] 主体1010相对于喷射剂供应组件1030在方向1040上的平移导致将一定量的喷射剂1033a从喷射剂供应组件1030供应到喷嘴1014、1015和1016中,如图10b中以1017、1018和1019所示。引入喷嘴1014、1015和1016中的喷射剂的体积由诸如喷射剂的流动特性、喷嘴的尺寸、供应喷射剂的压力、第二表面1012处的弹性密封构件1032a和1032b之间的间距(平移方向上)、以及主体1010相对于喷射剂供应组件1030平移的速度等因素决定。这些因素都是已知的或可以被控制,以确保所需体积的喷射剂1033a进入喷嘴1014、1015和1016。此外,通过主体1010平移经过弹性密封构件1032a的平移可以布置成使得第二表面1012的弹性密封构件1032a通过的一部分基本没有喷射剂。

[0166] 图11示出了根据一些实施例的用于将可流动材料(喷射剂)分配到例如基材上的方法的方法1100的流程图。方法1100适于在具有基于板的几何形状(例如参考图1a至1c讨论的设备100)或基于鼓的几何形状(例如参照图5a和5b讨论的设备500)的喷射器中执行。

[0167] 在步骤1105,喷射器的喷嘴移动到开始位置。开始位置通常是喷射剂既不能供给到喷嘴也不能从喷嘴喷出的位置。在开始位置处,喷嘴基本上为空。例如,参照图1a至1c,图1a描绘了可被视为开始位置处的设备100。

[0168] 如上所述,喷嘴限定在喷射器的主体中。这样,喷嘴的移动通常涉及主体相对于喷射器的气体供应头和/或喷射剂供应组件的运动。即,通过移动包含喷嘴的喷射器的主体110、气体供应头150和/或喷射剂供应组件130,可以移动喷嘴。

[0169] 在步骤1110,喷嘴进一步移动到填充位置,以便使得喷嘴针对喷射剂供应组件打开并允许部分或完全填充喷嘴。例如,参照图5a和5b,图5a示出了处于填充位置中的喷嘴520_3。

[0170] 在步骤1115,通过喷射剂供应组件利用喷射剂填充喷射器。特别地,当喷嘴继续相对于喷射剂供应组件移动并经过喷射剂供应组件时,例如,以上文参照图1a至1c、5a至5b以及10a至10b所述的方式用喷射剂填充喷嘴。例如,图1b示出了一旦喷嘴114、115和118已经经过了喷射剂供应组件130,这些喷嘴就被喷射剂133b填充或部分填充。

[0171] 在步骤1120,移除过量的喷射剂。这可以例如使用喷射剂供应组件的弹性构件来实现。如所讨论的那样,参照图1a至1c,弹性密封构件132可以用于两个目的,即,引导喷射剂从喷射剂供应组件到喷嘴中的供应,并且还在弹性密封构件经过喷嘴时移除过量的喷射剂。以这种方式,主体的在其处供应喷射剂的表面保持基本清洁。图5a和5b以及图10a和10b和对应的描述提供了如何去除过量喷射剂的其它细节。

[0172] 在步骤1125,喷嘴被移动到喷射位置。在该位置,气体供应头的气体出口与喷嘴对准(覆盖),以允许来自气体供应头的气体被供应/传送到喷嘴中。

[0173] 在步骤1130,从喷嘴喷射/分配喷射剂。这可以例如以参照图1a至1c、3a和3b、4a、

5a和5b、8、和10a和10b描述的方式实现。通常，将气体从气体供应头供应到喷嘴导致(实现)从喷嘴喷射喷射剂。更具体地，通过在高于环境压力的情况下向喷嘴供应气体在每个喷嘴的各个孔口之间产生压差，从而导致从这些喷嘴喷射喷射剂。

[0174] 在步骤1135，喷嘴返回到开始位置，然后可以重复步骤1110至1135以提供喷嘴的进一步再填充和从喷嘴的喷射，以便例如提供在不移动的幅材或基材上的连续打印。

[0175] 如上所述，方法1100适用于喷射器的基于板的和基于鼓的几何形状的背景。为了在基于板的几何形状(例如图1a至1c中所示的喷射器)的背景下重复方法1100的步骤，采用往复运动。为了在基于鼓的几何形状(例如图5a和5b中所示的喷射器)的情况下重复方法1100的步骤，使用连续旋转。

[0176] 方法1100适用于在喷嘴和喷射剂供应组件之间没有相对运动或者在喷嘴和气体供应组件之间没有相对运动的实施例。在这些实施例中，省略了将喷嘴移动到喷射剂供应组件的步骤1110或将喷嘴移动到气体供应组件的步骤1125。例如，在参考图2描述的实施例中，具有连接到侧管道285的固定喷射剂供应装置可以是有利的，在这种情况下，省略了方法1100的步骤1110。类似地，在参照图9描述的实施例中，喷射剂供应组件可以采用永久固定到侧管940的注射器950的形式，该侧管940又永久地固定到侧管道930。还可以是有利地是将气体供应装置固定到第一孔口921。在该特定示例中，将省略步骤1110和1125，并且可以在步骤1130使用脉动气体源以引起从喷嘴的喷射。

[0177] 因此，如所讨论的那样，气体供应头相对于主体的相对运动使得能够从限定在主体中的喷嘴喷射喷射剂，而喷射剂供应组件相对于主体的相对运动使得能够用喷射剂重新填充喷嘴。这种相对运动可以例如通过气体供应头、喷嘴轴承体、和/或喷射剂供应组件的平移或旋转运动来实现。

[0178] 气体供应头、喷嘴轴承体、和/或喷射剂供应组件的平移运动(相对运动)可以例如通过连接到线性平台的一个或多个电动机来实现。电子控制电路可用于启动、停止、和控制气体供应、喷嘴轴承体、和/或喷射剂供应组件的平移运动，以提供三者之间的相对运动。然而，连接到由电子电路控制的线性平台的电动机仅仅是能够启用和控制气体供应头、喷嘴轴承体、和/或喷射剂供应组件的相对运动的装置的示例。可以替代地使用其他装置。

[0179] 如本文所述，喷射剂供应装置(例如喷射剂供应组件)可构造成在高于环境压力的压力下将喷射剂供应到喷射器的喷嘴。响应于供应压力与喷嘴的其它非供应孔口处的环境压力之间的压差，喷射剂流入每个喷嘴。

[0180] 通常，控制喷射剂供应装置供应喷射剂时所处的压力以影响(控制)利用喷射剂填充喷嘴的速率。这种压力控制可用于将喷射剂压力降低到环境压力，从而一旦已将所需体积的喷射剂供应到一个或多个喷嘴中，就停止将喷射剂进一步供应到喷嘴中。

[0181] 对于给定的喷射剂供应装置的压力，在实践中用喷射剂填充喷嘴的速率也受到其他参数的影响，特别是受到喷射剂的粘度和喷嘴的尺寸以及非供应孔口的尺寸的影响。这些参数通常本身或者通过主体的设计或者通过喷射剂的材料来固定。

[0182] 但是，供应喷射剂时所处的温度通常会影响喷射剂的粘度。因此，在一些示例性实施例中，喷射剂供应装置构造成在高于环境压力的受控压力下以及受控温度下将喷射剂供应到喷嘴。通过控制喷射剂供应装置的压力和温度，能够更精确地控制用喷射剂填充喷嘴的填充速率，从而与单独控制温度或单独控制压力的情况相比，允许利用更精确数量的喷

射剂来填充喷嘴。

[0183] 控制填充喷嘴所用的喷射剂的体积使得能够控制随后从那些喷嘴喷射的喷射剂的体积。这允许例如根据将喷射剂沉积到基材上的预期目的精确计量喷射到基材上的离散体积的喷射剂和经济地使用喷射剂材料。这种方法在需要沉积小的精确量的应用中特别有利，例如小的精确量的粘合剂(利用所述粘合剂将“板上芯片”电子元件固定到印刷电路板上)沉积到印刷电路板上或将小的精确量的药类化合物固定在随后用于通过皮肤递送药物的透皮贴剂的基材上。

[0184] 为了提高喷射器的效率(无论是基于板、基于鼓还是具有一些其他几何形状)，在一些实施例中，喷射器的主体均由提供稳定且相当硬(不是柔性的)主体的材料制成。优选地是使主体的表面相当光滑(即，基本上非磨蚀性)，以便允许气体供应头并且特别的喷射剂供应组件相对于主体滑动而不会被过度磨损并且还提供密封而没有过多的气体泄漏。通常，主体的表面越光滑，则密封越好，因此喷射器的效率越高。

[0185] 还优选的是，使用腐蚀稳定的材料(即，对氧化和降解稳定)来制造喷射器的部件，特别是制造喷射器的主体。然而，使用什么材料可取决于例如喷射器的预期用途，例如喷射剂的性质和由喷射器喷射的体积。

[0186] 如果喷射器采用脉动气体供应装置来向气体供应头供应加压气体，则在一些实施例中，气体供应头具有小的内部尺寸并且优选地是刚性的(从具有非常低的体积顺应性的意义上而言)。这可以通过使用具有高杨氏模量的材料(例如金属、玻璃、陶瓷和碳纤维复合材料)来制造气体供应头而实现。

[0187] 所描述的喷射器能够将离散量的喷射剂分配到基材、幅材或其他合适的表面上。在一些实施例中，在喷射器的主体和将要沉积喷射剂的基材(幅材或其他合适的表面)之间保持间隙。因此，从主体的各个喷嘴喷射的喷射剂的液滴在沉积到基材(幅材或其他合适的表面)上之前横穿所述间隙(例如气隙)。

[0188] 这样的分离间隙确保了主体和基材之间没有接触，从而：(i)避免了使用主体的第二表面时发生磨损，否则可能因这种接触而产生磨损；(ii)允许将喷射剂沉积在易碎纤细基材上(例如棉花)或轻质基材(如织物纱布)或弱或脆性基材(如硅、砷化镓或其他半导体的薄半导体晶片)；和/或(iii)允许连续沉积离散量的喷射剂而无需预先干燥或固化先前的沉积量。不管每个后续沉积量是否由与先前沉积量相同或不同的喷射材料形成以及每个后续沉积量是否直接沉积在先前沉积的量上或沉积在基材的某些其他区域上均产生后一种益处。

[0189] 如本文所述，流体喷射器可具有多个喷嘴。在一些示例性实施例中，多个喷嘴以固定图案(即，“喷嘴图案”)形成在主体内。

[0190] 喷嘴模板允许以与模板中的喷嘴图案对应的固定图案将离散量的喷射剂沉积到基材上。这提供了一种简单的方法，通过该方法可以容易地沉积复杂的喷射剂图案。例如，可以使用对应的固定喷嘴模板将喷射剂的弯曲或成形图案沉积在基材上。

[0191] 在一些实施例中，流体喷射器具有仅包括单个喷嘴的主体。单个喷嘴的实施例是特别有用和有利的，例如，在紧凑的工业设备的情况下，其中仅需要在各种可控位置处将喷射剂的单个“点”沉积在基材上。一个这样的示例是位于工业机器人的臂的端部上的紧凑型流体喷射器，其用于将小精确量的粘合剂沉积到印刷电路板的位置上。根据粘合剂液滴放

置的软件指示，通过机器人的臂的移动来确定位置。在这些部件被永久固定和电连接之前，这种粘合剂“点”用于将“板上芯片”电子元件固定到印刷电路板上，最典型地使用“流动焊接”技术。

[0192] 所描述的喷射器和相关方法及其变型将离散量喷射剂喷射的实际应用扩展到比可用喷射器和方法更宽范围的喷射剂。举例来说，此类应用包括但不限于：

[0193] -使用喷射器在瓷砖上沉积釉料，该喷射器喷射固体釉颗粒的载体液体悬浮液以制造釉面砖；

[0194] -在太阳能电池板生产中在硅上沉积银玻璃原料；

[0195] -制造电子电路时在电路板上沉积焊膏；

[0196] -在印刷包装、书籍封面、杂志等的生产中，在印刷材料上涂上清漆；

[0197] -沉积热熔胶，用于制造包装和个人卫生用品；

[0198] -在汽车、船舶和飞机的生产中，在金属部件上沉积涂料、涂料混合物、紫外线固化涂料；

[0199] -在碳纤维上沉积粘合剂以生产预浸碳纤维；和

[0200] -将胶乳溶液沉积在纸板或金属包装上以制造触觉包装，例如用于药品的盲文包装。

[0201] 虽然本文仅说明和描述了本发明的某些特征，但本领域技术人员将想到许多修改和变化。

[0202] 例如，在上述一些实施例中，喷射剂供应组件被构造成通过相同的孔口将喷射剂供应到喷嘴中，所述孔口随后用于从喷嘴喷射喷射剂，例如通过如参照图1a至1c所描述的装置100的第二孔口。在一些描述的实施例中，喷射剂供应组件构造成通过限定在限定喷嘴的管道的侧壁中的辅助孔口将喷射剂供应到喷嘴中，例如参照图2和9所述。

[0203] 然而，在一些其他实施例中，喷射剂供应组件被构造成通过其他装置供应喷射剂，例如，通过在流体喷射器的喷射阶段期间从气体供应头暴露于气体的孔口，例如通过如参照图1a至1c所述的装置100的第一孔口。因此，例如具有与参考图1a至1c示出和描述的喷射剂供应组件130的形式类似的形式的喷射剂供应组件将布置在主体110的相对侧上，以将喷射剂133a通过它们的第一孔口(由喷嘴114、115和116与第一表面111的交叉点限定)而不是如图所示通过它们的第二孔口供应到喷嘴114、115和116中。

[0204] 相似地，类似于参照图4所示和讨论的喷射剂供应组件430的形式的喷射剂供应组件可以布置在主体410的相对侧上，从而将喷射剂433a通过它们的第一孔口而非如图所示通过它们的第二孔口供应到喷嘴414、415和416中。在这种情况下，喷射剂供应组件可以结合在孔板471内的第二孔内，或者可以与孔板471分开。此外，类似于如图5a和5b所示和所述的喷射剂供应组件530的形式的喷射剂供应组件可以布置在辊510的内侧，从而将喷射剂通过它们的第一孔口而非如图所示通过它们的第二孔口供应到喷嘴图案520_1、520_2、520_3和520_4。

[0205] 在优选实施例中，向将喷射剂供应到喷嘴中和随后将喷射剂在气体出口处暴露于喷射气体压力之间的时间间隔足够短，使得在供应之后，喷射剂保留在喷嘴中直到暴露为止。在厚度为1.4mm的板状体的情况下，利用孔口直径为500μm的喷嘴，针对许多实际喷射剂液体的时间间隔可以是许多分钟。

[0206] 在一些应用中，不希望在将喷射剂供应到喷嘴中和随后从喷嘴喷射喷射剂之间具有短的时间间隔。在这些应用中，目前描述的实施例特别适用于具有高粘度和/或高表面张力的液体喷射剂的图案化沉积和/或从具有小的第二孔口的喷嘴的冒出。

[0207] 因此，尽管上述特定描述涉及本发明的许多实施例，但是本领域技术人员将理解的是许多其他实施例也处于本发明的范围内。

[0208] 例如，本发明的一些实施方式提供了用于喷射离散体积的喷射剂的流体喷射器，该喷射器包括：具有相对的第一表面和第二表面的主体以及限定在第一表面和第二表面之间的多个喷嘴，每个所述喷嘴均由管道限定，所述管道延伸穿过主体以连接限定在主体的第一表面上的第一孔口和限定在主体的第二表面上的第二孔口；喷射剂供应装置，其用于通过喷嘴的供应孔口向多个喷嘴中的一个或多个喷嘴中的每个喷嘴供应喷射剂；和气体供应装置，其用于通过相应的一个或多个第一孔口向一个或多个喷嘴供应加压气体，其中，在使用中，气体供应装置在高于环境压力的压力条件下将气体供应到一个或多个喷嘴的第一孔口，从而从一个或多个喷嘴通过所述一个或多个喷嘴的第二孔口喷射喷射剂。

[0209] 该流体喷射器有利地能够以容许实际工业应用的变化操作条件的方式分配离散量的流体。此外，所描述的流体喷射器将喷射离散量的喷射剂的实际应用扩展到比在喷墨技术中已知的更宽范围的喷射剂、更宽范围的喷射速率、和更大范围的喷射的喷射剂体积。通过使用加压气体的供应，可以提供比由已知的喷墨致动装置提供的更大的喷射能量。这种加压气体的使用还提供了喷射剂的物理位移，所述物理位移大于由已知的喷墨致动装置提供的物理位移，从而有利地增加了可喷射的最大喷射剂体积。另外，对于液体喷射剂，不需要从喷射剂中有效去除溶解的气体，而对于粘性喷射剂，可以通过例如将喷射剂直接供给到紧邻喷射孔口的管道中而非如现有技术中经由长的毛细供给管来最小化抵抗喷射剂喷射的粘性力。

[0210] 在一些示例性实施例中，喷射剂供应装置构造成在高于环境压力的压力下将喷射剂供应到一个或多个喷嘴。

[0211] 对于液体喷射剂，在高于环境压力的压力下进行供应消除了对在表面张力的弱力影响下喷射之后喷嘴的“再填充”的依赖性。这使得能够令人满意地供应(i)具有更大粘度范围的液体喷射剂和/或(ii)将喷射剂供应到更大范围的孔口和喷嘴尺寸中，从而供应更大范围的喷射的喷射剂体积和/或(iii)以比常规使用的速度更快的速度供应喷射剂。

[0212] 在一些示例性实施例中，喷射剂供应装置和主体构造成相对于彼此平移，流体喷射器还包括用于使喷射剂供应装置相对主体平移的平移装置。

[0213] 这种可平移的布置使得能够在主体的一个区域处用喷射剂填充喷嘴，与此同时在主体的单独区域处从喷嘴喷射喷射剂。这进而允许流体喷射器的连续和快速操作。一个这样的示例是流体喷射器，其具有旋转环形辊形式的主体以及固定的气体供应头和相对于辊位于不同位置的固定的喷射剂供应装置。

[0214] 在一些示例性实施例中，喷射剂供应装置包括：喷射剂供应保持器；至少一个弹性构件，其从喷射剂供应保持器延伸并构造成在弹性构件与主体的第一表面和第二表面中的一个表面之间提供承压接触，使得在使用中，弹性构件将喷射剂引导到一个或多个喷嘴中。

[0215] 在具有至少一个弹性构件的喷射剂供应保持器的所述构造中，弹性构件和主体之间的相对运动有利地导致喷射剂在压力作用下被供应到喷嘴中。

[0216] 在一些示例性实施例中，所述至少一个弹性构件还在使用中构造成从其接触的主体的表面移除过量的喷射剂。

[0217] 通过使用至少一个弹性构件从弹性构件与之接触的表面去除过量的喷射剂防止了喷射剂积聚在该接触表面上。如果接触表面是第二表面，则与第二孔口相邻的表面上剩余的过量喷射剂可以通过与从第二孔口喷射的喷射剂接触而引起从那些孔口喷射的喷射剂的喷射特性(例如喷射速度或方向)发生变化。使用弹性构件去除过量的喷射剂可防止出现这些问题。

[0218] 如果接触表面是第一表面，则剩余在该表面上的过量的喷射剂可以填充主体的第一表面与限定气体供应头的具有喷射剂的端部部分的实心壁的那些表面之间的间隙，从而导致许多缺点。例如，气体供应头和主体之间的相对运动会被抑制。作为第二个示例，对于含有或包含研磨材料的喷射剂，当气体供应头和主体相对于彼此平移时，填充间隙会导致那些表面被不期望地磨损。去除过量的喷射剂可以避免这些缺点。

[0219] 如果接触表面是第一表面或第二表面，则去除过量的喷射剂也有助于使用含有挥发性组分的液体喷射剂和随着时间形成或沉积固体的喷射剂。在不去除过量的喷射剂的情况下，许多示例的此类喷射剂可以随着时间的推移而通过在接触表面上形成侵蚀那些孔口的固体材料层而部分或完全地阻塞孔口。

[0220] 在一些示例性实施例中，所述至少一个弹性构件包括两个弹性构件，所述两个弹性构件从喷射剂供应保持器延伸以形成用于保持所述喷射剂的腔，所述喷射剂供应组件进一步限定供给管道，所述供给管道在使用中允许响应于与喷射剂保持腔相邻的喷嘴的存在而在高于环境压力的压力作用下将所述喷射剂供应到腔。

[0221] 具有两个或更多个弹性构件的布置允许提供比使用单个弹性构件提供的更大范围的喷射剂供应压力。因此，两个弹性构件的布置能够令人满意地供应(i)具有更大粘度范围的液体喷射剂和/或(ii)将喷射剂供应到更大范围的孔口和喷嘴尺寸，从而能够供应更大范围的喷射的喷射剂体积和/或(iii)以更快的速率供应喷射剂，从而使流体喷射器能够比传统的流体喷射器提供更快速的操作。

[0222] 在一些示例性实施例中，对于一个或多个喷嘴中的每个喷嘴，供应孔口是第二孔口；所述至少一个弹性构件与所述主体的第二表面承压接触，使得在使用中，弹性构件通过相应的第二孔口将喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

[0223] 在一些示例性实施例中，对于一个或多个喷嘴中的每个喷嘴，喷嘴的供应孔口与喷嘴的第一孔口不同。

[0224] 通过经由不同的孔口供应喷射剂和气体，简化了流体喷射器的整体构造并且不需要用于管理通过相同的孔口供应不同材料的特殊布置。

[0225] 在一些示例性实施例中，对于一个或多个喷嘴中的每个喷嘴，供应孔口限定在管道的限定喷嘴的一侧。

[0226] 如果气体供应头相对于主体固定并且还能够提供可精确计量的喷射剂供应装置，则这种布置特别有用。

[0227] 在一些示例性实施例中，喷射剂供应装置包括计量装置，该计量装置构造成将喷射剂供应到限定在管道的限定喷嘴的一侧的供应孔口。

[0228] 这种布置在需要输送精确量的喷射剂的应用中是有利的。

[0229] 在一些示例性实施例中，对于一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，供应孔口是第二孔口。

[0230] 在一些实际应用中，用喷射剂填充主体的第一表面和限定气体供应头的端部部分的实心壁的那些表面之间的间隙会导致许多缺点。例如，对于含有挥发性组分的液体喷射剂，气体供应头和主体的相对运动会被挥发性组分的蒸发所抑制。在长时间不使用流体喷射器之后，这尤为可能。作为第二个示例，对于包含或包括研磨材料的喷射剂，填充气体供应头的第一表面和端部部分之间的间隙会导致那些表面在气体供应头和主体相对于彼此平移时出现不期望的磨损。通过经由第二孔口供应喷射剂，可以以不会通过第一孔口冒出喷射剂的方式供应喷射剂，从而允许避免上述缺点。

[0231] 在一些示例性实施例中，气体供应装置包括限定气体出口的气体供应头，该气体出口用于将加压气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口，并且其中，气体供应头和主体构造成在使用中相对于彼此保持静止。

[0232] 气体供应头的这种布置允许更有效地使用来自加压气体供应装置的气体。这种静止布置允许气体供应头与主体成一体，从而提供能够将重复的图案沉积到基材上的流体喷射器的简单实施。

[0233] 在一些示例性实施例中，气体供应装置包括气体供应头，该气体供应头限定气体出口，用于将加压气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0234] 气体供应头允许更有效地使用来自加压气体供应装置的气体。

[0235] 在一些示例性实施例中，气体供应头和主体构造成相对于彼此平移，流体喷射器还包括平移装置，用于使气体供应头相对于主体平移，使得在使用中，气体出口越过所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0236] 在一些示例性实施例中，主体和/或气体供应头可移动以引起气体供应头相对于主体的相对平移。

[0237] 这些可移动构造使得能够在与气体供应头的位置不同的位置处将喷射剂供应到第一孔口。因此，在填充到气体供应头的气体压力期间，可以在不暴露喷嘴的情况下填充喷嘴。这种布置简化了喷射剂重复供应到所述一个或多个喷嘴的孔口。

[0238] 在一些示例性实施例中，气体出口在气体供应头与主体相对平移的方向上的尺寸是动态可调的，使得在使用中，该尺寸被调节以控制所述一个或多个喷嘴暴露在气体出口处的气体压力下的持续时间。

[0239] 对于气体供应头和主体之间的相对运动的速度范围而言，该示例性构造使得喷嘴内的喷射剂暴露于由气体供应头供应的加压气体的持续时间被有利地保持几乎恒定，从而有助于在该速度范围内保持一致的喷射特性。

[0240] 在一些示例性实施例中，形成了在气体供应头的限定气体出口的部分与主体的第一表面之间的间隙。

[0241] 在气体供应头和主体的第一表面之间存在间隙的构造提供了流体喷射剂的简单实施方案中，在所述简单实施方案中，防止了在主体的第一表面与限定气体供应头的端部部分的实心壁的那些表面之间发生磨损。

[0242] 在一些示例性实施例中，间隙使得如果多个喷嘴为空，则通过间隙的气体流量小于通过所述多个喷嘴的气体流量。

[0243] 间隙的这种尺寸设计提供了由气体供应头供应的气体的相对有效的使用。

[0244] 在一些示例性实施例中，间隙使得如果多个喷嘴填充有喷射剂，则通过间隙的气体流量小于喷射喷射剂时通过所述多个喷嘴的气体流量。

[0245] 间隙的这种尺寸设计提供了来自气体供应头的更高效率的气体利用。

[0246] 在一些示例性实施例中，气体供应头构造成在高于环境压力的压力下接收脉动的气体供应。

[0247] 脉动气体供应构造允许气体加压的时刻与填充喷射剂的喷嘴被放置在气体供应头处的时刻同步，从而暴露于该气体压力。以这种方式，可以最大限度地减少加压气体的浪费排放(通过喷嘴或通过气体供应头的限定气体出口的部分和主体的第一表面之间的间隙)，从而实现从气体供应头供应的气体的更高利用效率。此外，如果气体供应头相对于主体固定，则这种构造简化了喷射剂供应。

[0248] 在一些示例性实施例中，气体供应头构造成在高于环境压力的压力下接收连续的气体供应。

[0249] 连续气体供应构造是流体喷射器的更简单且更直观的构造。

[0250] 在一些示例性实施例中，喷射的喷射剂的离散体积受到所述一个或多个喷嘴的内部容积的限制。

[0251] 通过使用所述一个或多个喷嘴的内部容积以这种方式限制喷射剂提供了喷射剂材料的有效使用。

[0252] 在一些示例性实施例中，主体是可旋转的环形辊。

[0253] 辊构造有利于将喷射剂连续沉积到基材上，所述基材采用连续移动幅材的形式。

[0254] 在一些示例性实施例中，主体是可平移的板。

[0255] 板构造特别适用于脉冲式气体供应。

[0256] 在一些示例性实施例中，流体喷射器还包括孔构件，该孔构件限定至少一个孔并且定位在主体和气体供应装置之间，其中孔构件是可平移的，使得在使用中：为了向一个或多个喷嘴供应喷射剂，孔构件平移到孔构件防止所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力的位置；以及为了从所述一个或多个喷嘴喷射喷射剂，孔构件平移到孔构件的所述至少一个孔与所述一个或多个喷嘴对准以使所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力的位置。

[0257] 在流体喷射器中使用可平移的孔有利地允许使用连续供应的气体，同时控制从喷嘴喷射的时刻。

[0258] 本发明的一些实施方式提供了用于喷射离散体积的喷射剂的方法。该方法包括使用任何上述流体喷射器将喷射剂喷射到基材或幅材上。

[0259] 根据一些示例性实施例，喷射包括：将喷射剂从喷射剂供应装置供应到所述一个或多个喷嘴；在高于环境压力的压力下，通过相应的一个或多个第一孔口将气体供应到所述一个或多个喷嘴，以使所述一个或多个喷嘴将喷射剂喷射到幅材或基材上。

[0260] 根据一些示例性实施例，供应喷射剂包括：相对于喷射剂供应装置平移所述一个或多个喷嘴，以暴露所述一个或多个喷嘴的第一孔口或第二孔口，以在喷射剂装置经过孔口时从喷射剂供应装置供应喷射剂。

[0261] 根据一些示例性实施例，供应气体包括：相对于气体供应装置平移所述一个或多

个喷嘴，以在气体供应装置经过第一孔口时将所述一个或多个喷嘴的第一孔口暴露于来自气体供应装置的气体压力，从而使喷嘴通过相应的第二孔口从所述一个或多个喷嘴喷射喷射剂。

[0262] 根据一些示例性实施例，该方法还包括：重复供应喷射剂和供应气体的步骤至少一次。

[0263] 根据一些示例性实施例，喷射包括：将喷射剂从喷射剂供应装置供应到所述一个或多个喷嘴；在高于环境压力的压力下通过相应的一个或多个第一孔口将气体供应到所述一个或多个喷嘴，以使所述一个或多个喷嘴将喷射剂喷射到幅材或基材上。

[0264] 一些其他实施方式提供了用于喷射离散体积的喷射剂的方法，该方法包括：向限定在主体中的在主体的相对的第一表面和第二表面之间的多个喷嘴中的一个或多个喷嘴供应喷射剂，每个喷嘴均由管道限定，所述管道延伸穿过主体以连接在主体的第一表面处限定的第一孔口和在主体的第二表面处限定的第二孔口，其中，喷射剂被在高于环境压力的压力下通过喷嘴的供应孔口供应到所述一个或多个喷嘴中的每一个；在高于环境压力的压力条件下通过所述一个或多个喷嘴的第一孔口向所述一个或多个喷嘴供应气体，以便使所述一个或多个喷嘴通过第二孔口喷射喷射剂。

[0265] 根据一些示例性实施例，使用喷射剂供应组件将喷射剂供应到一个或多个喷嘴，并且该方法还包括相对于主体平移喷射剂供应组件，以允许从喷射剂供应组件通过喷嘴的第一孔口或第二孔口向所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴供应喷射剂。

[0266] 根据一些示例性实施例，相对于主体平移喷射剂供应组件包括移动主体，以使喷射剂供应组件相对于主体平移。

[0267] 根据一些示例性实施例，相对于主体平移喷射剂供应组件包括移动喷射剂供应组件，以使喷射剂供应组件相对于主体平移。

[0268] 根据一些示例性实施例，喷射剂供应组件包括喷射剂供应保持器和至少一个弹性构件，所述弹性构件从喷射剂供应保持器延伸并且构造成在弹性构件与主体的第一表面和第二表面中的一个表面之间提供承压接触；和相对于主体平移喷射剂供应组件使得所述至少一个弹性构件在被所述至少一个弹性构件接触的表面处越过孔口，从而通过在被所述至少一个弹性构件接触的表面处的孔口将喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

[0269] 根据一些示例性实施例，该方法还包括：使用所述至少一个弹性构件从主体的由所述至少一个弹性构件接触的表面移除供应到所述一个或多个喷嘴的过量喷射剂。

[0270] 根据一些示例性实施例，所述至少一个弹性构件包括两个弹性构件，所述两个弹性构件从喷射剂供应保持器延伸以形成用于保持喷射剂的腔，所述喷射剂供应组件还限定供给管道，并且所述方法还包括响应于与喷射器保持腔相邻的喷嘴的存在而在高于环境压力的压力条件下将所述喷射剂供应到所述腔中。

[0271] 根据一些示例性实施例，对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，供应孔口是第二孔口；所述至少一个弹性构件与主体的第二表面承压接触；并且相对于主体平移喷射剂供应组件使得所述至少一个弹性构件越过所述一个或多个喷嘴的第二孔口，从而通过第二孔口将喷射剂引导到所述一个或多个喷嘴中。

[0272] 根据一些示例性实施例，对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，喷嘴的供应孔口与喷嘴的第一孔口不同。

[0273] 根据一些示例性实施例，对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，供应孔口被限定在管道的限定喷嘴的一侧。

[0274] 根据一些示例性实施例，其中，向一个或多个喷嘴供应喷射剂包括使用剂量装置通过喷嘴的供应孔口向所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴供应喷射剂。

[0275] 根据一些示例性实施例，对于所述一个或多个喷嘴中的每个喷嘴而言，供应孔口是第二孔口；并且相对于主体平移喷射剂供应组件允许通过第二孔口将喷射剂从喷射剂供应组件供应到所述一个或多个喷嘴。

[0276] 根据一些示例性实施例，通过邻近主体的第一表面的气体供应头将气体供应到所述一个或多个喷嘴，气体供应头限定气体出口，用于将气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口，以及当执行该方法时气体供应头相对于主体保持静止。

[0277] 根据一些示例性实施例，通过邻近主体的第一表面的气体供应头将气体供应到所述一个或多个喷嘴，气体供应头限定气体出口，用于将气体引导到所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0278] 根据一些示例性实施例，该方法还包括使气体供应头相对于主体平移，以使气体出口越过所述一个或多个喷嘴的第一孔口。

[0279] 根据一些示例性实施例，使气体供应头相对于主体平移包括移动主体，以使气体供应头相对于主体平移。

[0280] 根据一些示例性实施例，使气体供应头相对于主体平移包括移动气体供应头，以使气体供应头相对于主体平移。

[0281] 根据一些示例性实施例，该方法还包括响应于气体供应头相对于主体的相对平移的速度动态地调节气体出口在气体供应头相对于主体平移的方向上的尺寸，以控制所述一个或多个喷嘴暴露于气体出口处气体压力的持续时间。

[0282] 根据一些示例性实施例，在气体供应头的限定气体出口的部分与主体的第一表面之间形成间隙。

[0283] 根据一些示例性实施例，间隙使得如果所述多个喷嘴为空，则通过间隙的气体流量小于通过所述多个喷嘴的气体流量。

[0284] 根据一些示例性实施例，间隙使得如果所述多个喷嘴填充有喷射剂，则通过间隙的气体流量小于喷射喷射剂时通过所述多个喷嘴的气体流量。

[0285] 根据一些示例性实施例，该方法还包括在高于环境压力的压力条件下通过气体供应头接收脉动的气体供应。

[0286] 根据一些示例性实施例，该方法还包括在高于环境压力的压力条件下通过气体供应头接收连续的供应气体。

[0287] 根据一些示例性实施例，该方法还包括重复供应喷射剂和供应气体的步骤至少一次。

[0288] 根据一些示例性实施例，从所述一个或多个喷嘴喷射的喷射剂的离散体积受到所述一个或多个喷嘴的内部容积的限制。

[0289] 根据一些示例性实施例，主体是可旋转的环形辊，并且该方法还包括旋转环形辊，以使所述一个或多个喷嘴的第一孔口在气体供应头的前面经过。

[0290] 根据一些示例性实施例，主体是可旋转的环形辊，并且该方法还包括旋转环形辊，

以允许用喷射剂供应所述一个或多个喷嘴。

[0291] 根据一些示例性实施例，主体是可平移的板。

[0292] 根据一些示例性实施例，具有至少一个孔的孔构件布置在主体和气体供应头之间，其中孔构件可平移，并且该方法还包括：将孔构件平移到孔构件防止所述一个或多个喷嘴暴露于来自所述气体供应装置的气体压力以允许向所述一个或多个喷嘴供应喷射剂的位置；并且将孔构件平移到孔构件的所述至少一个孔与所述一个或多个喷嘴对准以使所述一个或多个喷嘴暴露于来自气体供应装置的气体压力从而引起从所述一个或多个喷嘴喷射喷射剂的位置。

[0293] 上述实施例和实施方式能够喷射限定体积的喷射剂，特别是因为喷射事件导致没有另外的喷射剂被引入到喷嘴中。而是在随后的单独操作期间重新填充喷嘴。这与传统布置不同，在传统布置中，存储在与喷嘴流体连通的室中的另外的喷射剂流入喷嘴中。因此，不需要在液滴喷射所需的增压脉冲的时间和根据特定的喷射剂粘度、液滴出口的尺寸、当阀打开时控制气体突然增压的阀的流动剖面、室内的液体填充水平、或环境温度而所需的室的减压的持续时间之间保持仔细的平衡。类似地，不需要消除室内的回响压力脉冲。因此，所公开的流体喷射器和相关的喷射方法更能容忍实际工业应用中预期的变化的操作条件。

[0294] 例如，所描述的实施例中的一些提供了如下实施方式(例如参考图4描述的变化)，其中，喷射剂在循环的“填充”部分期间进入任何喷嘴的体积，并且因此随后在循环的“喷射”部分期间从该喷嘴喷射出的体积可以通过在填充操作期间关闭该喷嘴的第一孔口来计量或控制。

[0295] 此外，如上所述，所公开的流体喷射器和相关方法不限于向喷嘴进行重力液体供给，而是替代地利用正压供给到喷嘴中。这增加了可以为下一次喷射事件(对于循环的“喷射”部分)重新填充喷嘴的速率，从而允许更大的喷射速率和对应的更高的工业应用生产率。

[0296] 此外，所公开的流体喷射器和相关方法使得能够将较之在喷墨应用中通常所需的体积更大的体积的流体喷射和沉积到目标基材或幅材上。例如，可以使用所述的流体喷射器以液滴喷射体积大于1纳升(1nl)喷射剂。

[0297] 另外，本文公开的一些变型(例如参考图1描述的变型)允许流体喷射器的如下实施方式：该实施方式不需要被流体喷射器的相对运动的部件之间的喷射剂所接触的密封件，而同时又不牺牲喷射图案的质量或流体喷射器的效率。

[0298] 此外，所描述的流体喷射器和相关方法使得气体压力、喷嘴尺寸、和喷射剂暴露于喷射气体压力的时间能够容易地改变，以使得能够将更宽范围的喷射剂作为单个液滴而非喷雾进行喷射。这又有助于在各种基材和幅材上沉积高质量的喷射剂图案。

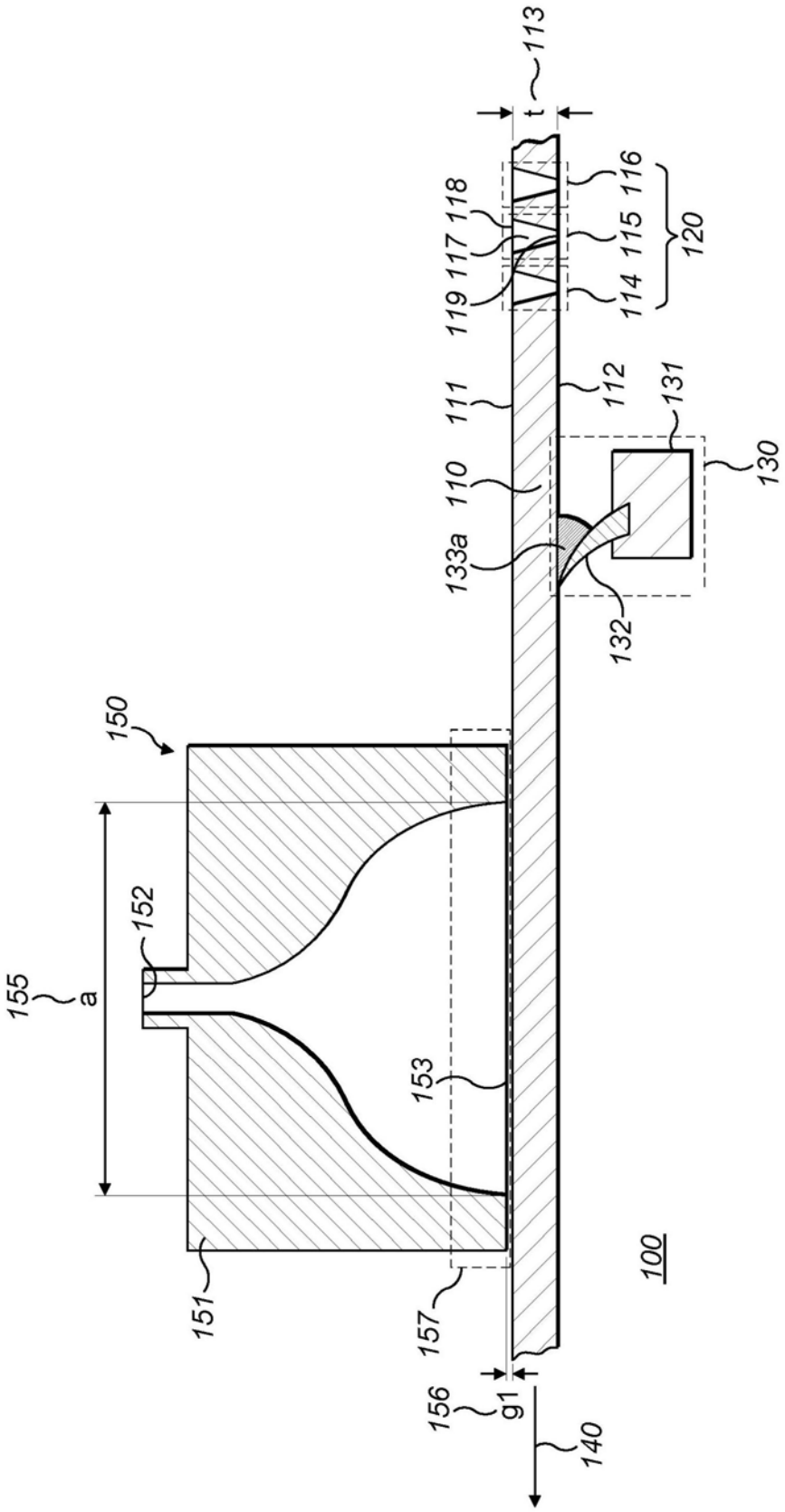

113
t
116
118
117
115
120
119
114
111
112
131
110
130
133a
132
150
152
155
a
153
151
157
100
156
g1
140

图1a

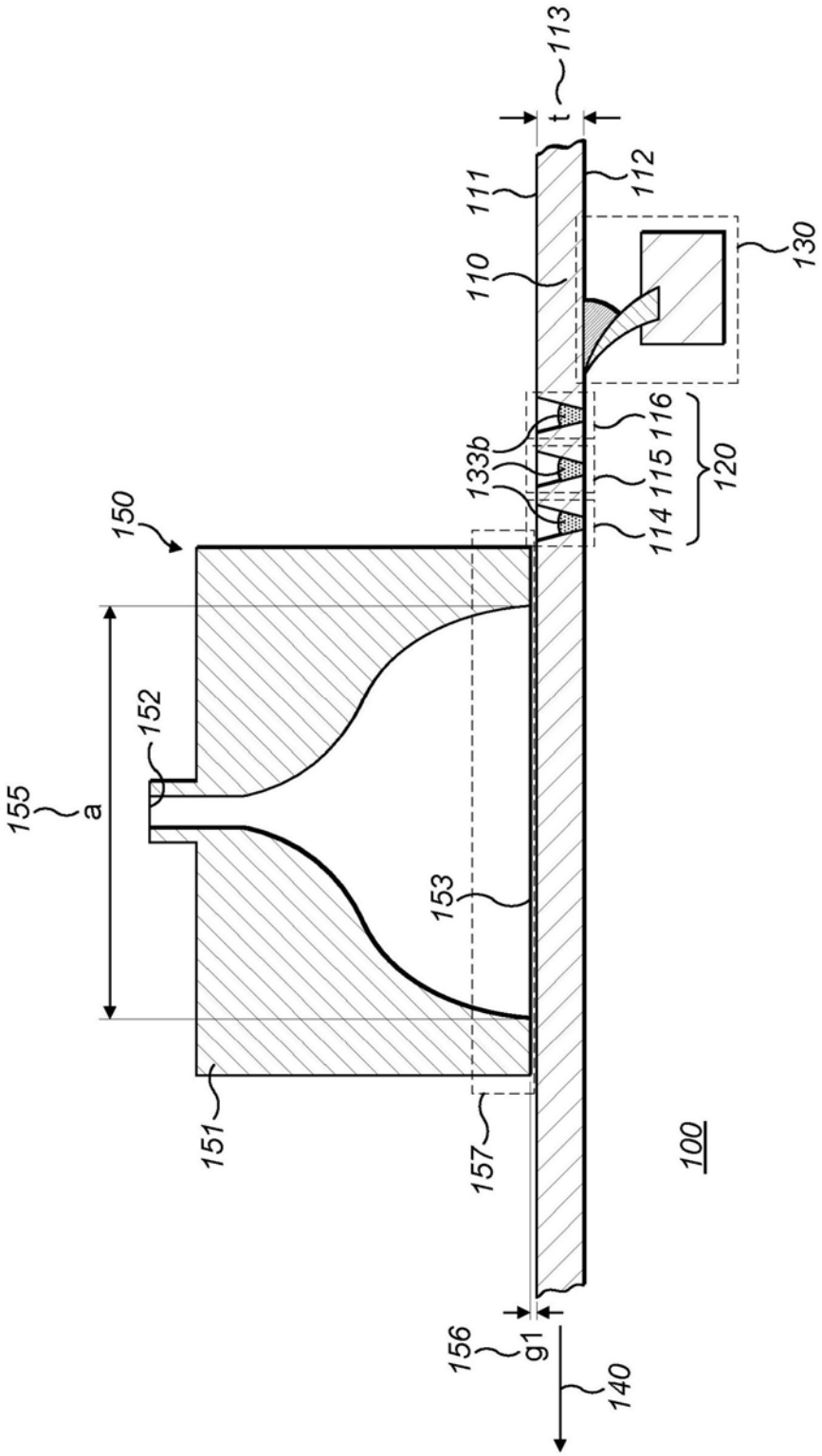

113
t
111
112
110
130
133b
116
115
114
120
150
152
155
a
153
151
157
100
156
g1
140

图1b

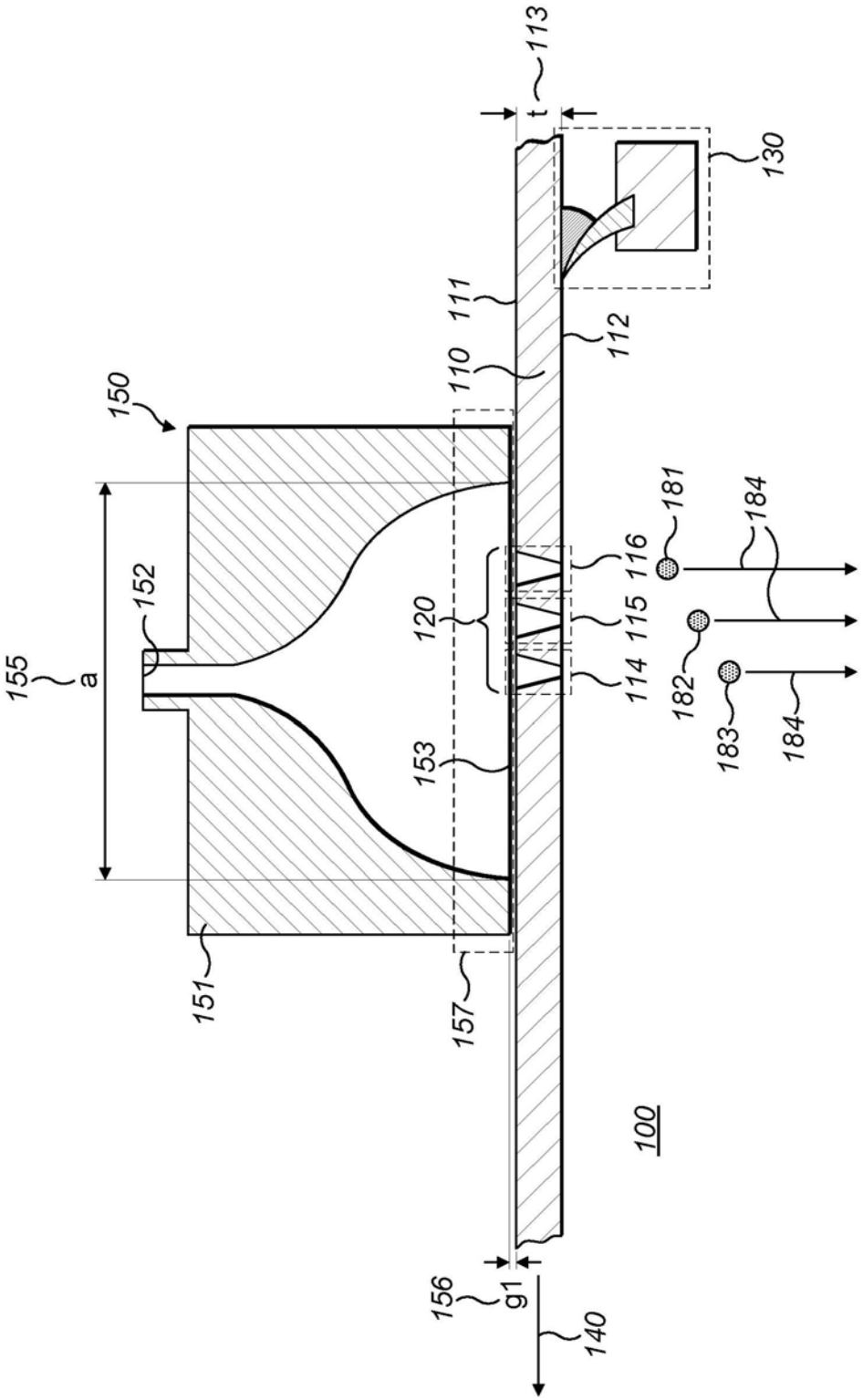

113
t
130
111
112
110
150
181
184
116
152
120
115
155
a
114
182
183
184
153
151
157
100
156
g1
140

图1c

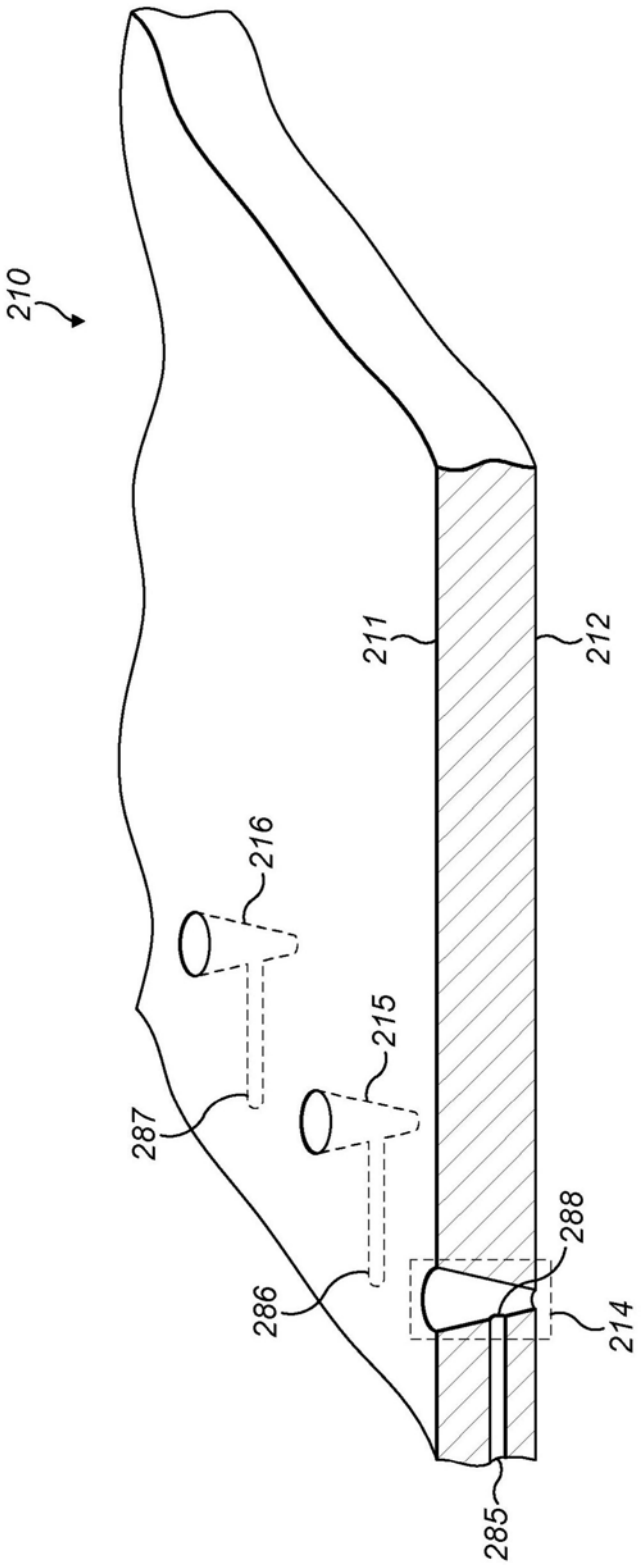


图2

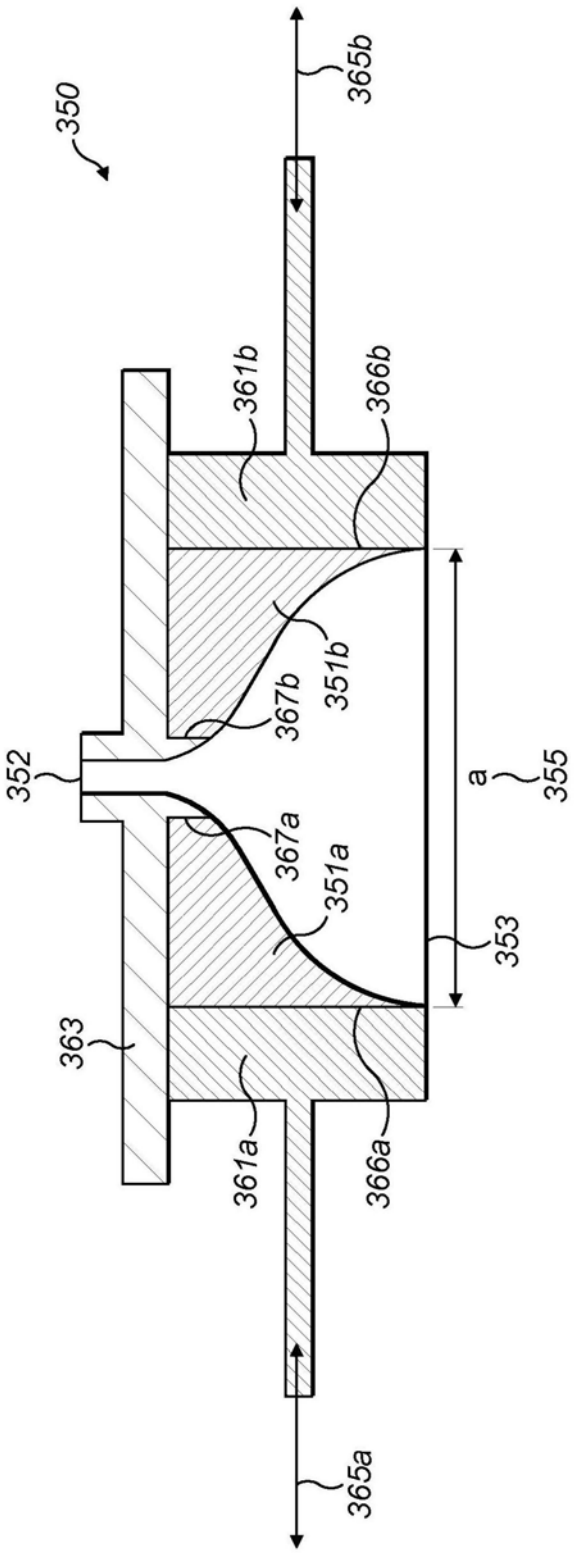

350
365b
361b
366b
367b
351b
352
367a
351a
363
361a
366a
365a
a
355
353

图3a

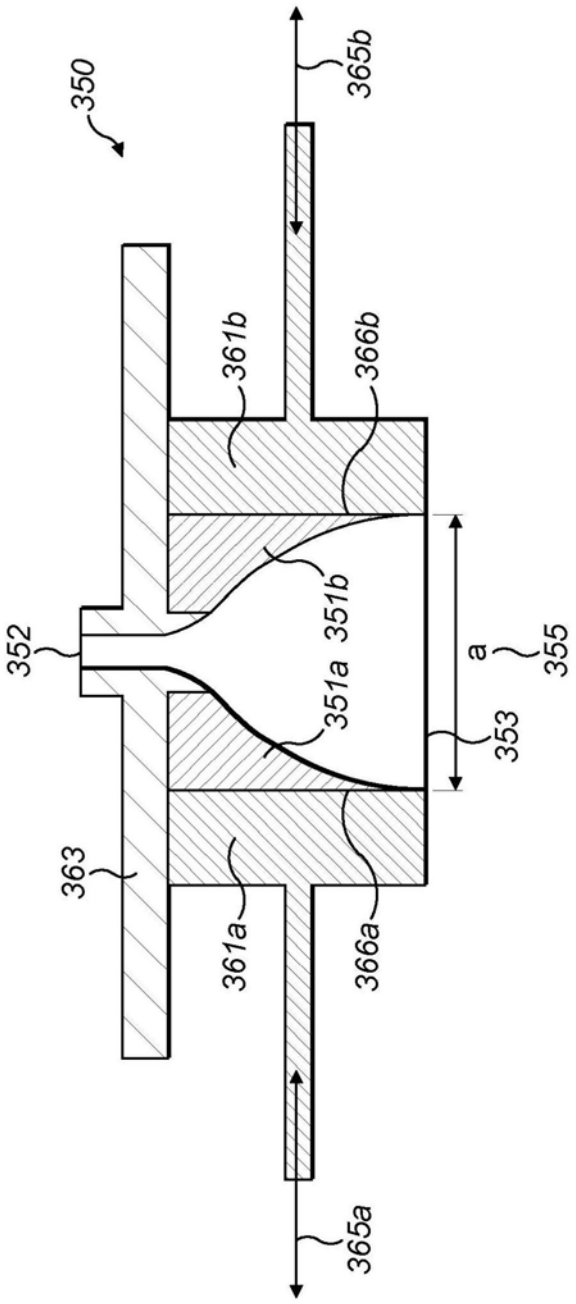


图3b

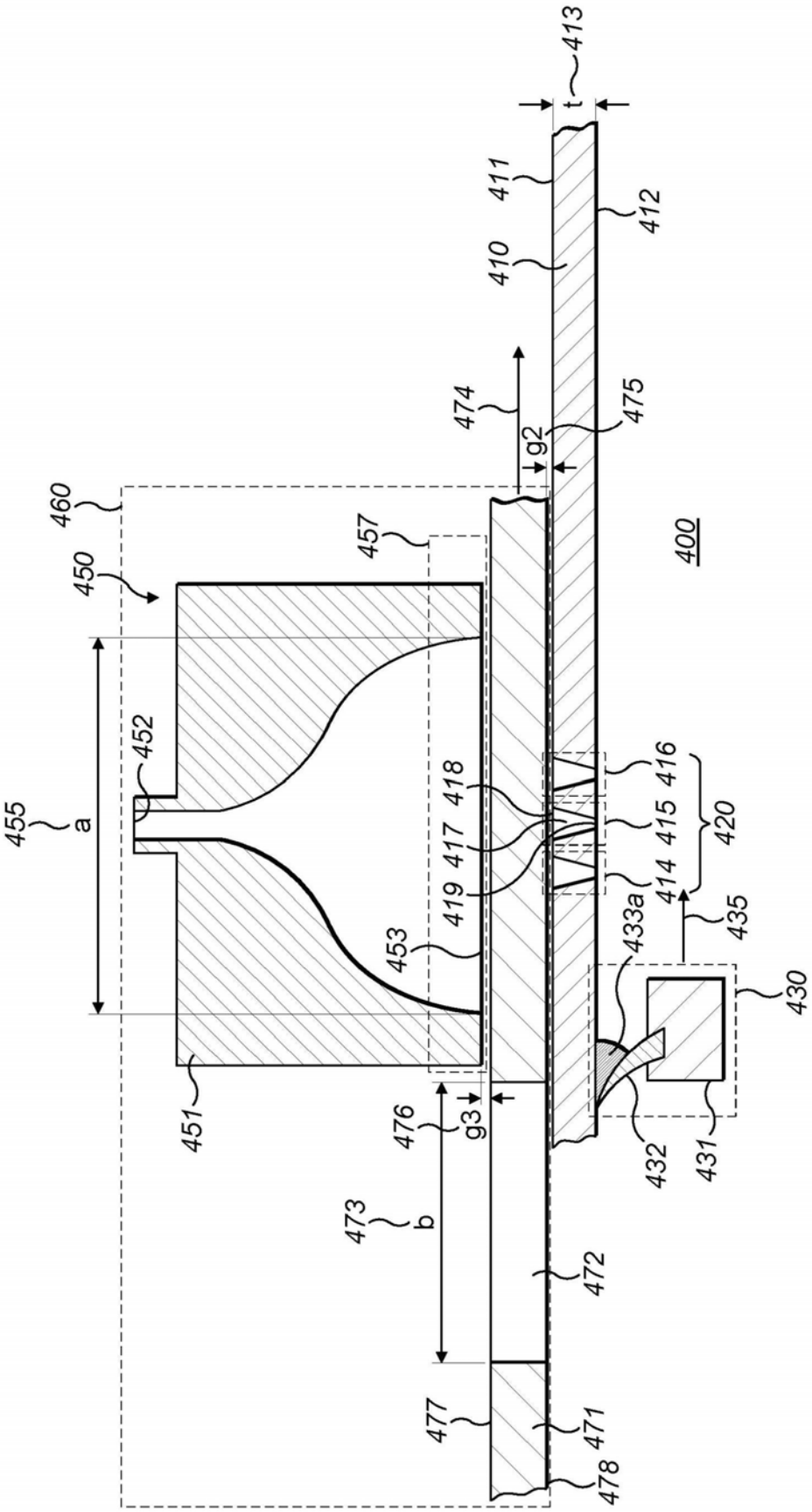

413
t
411
412
410
474
475
g2
460
457
400
450
452
455
a
418
416
417
415
420
419
414
435
433a
453
430
451
476
g3
432
431
473
b
472
477
471
478

图4a

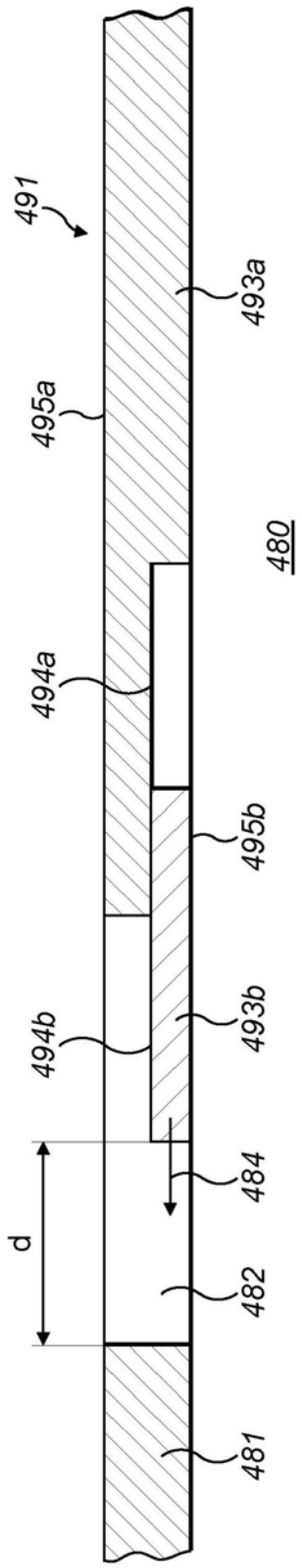


图4b

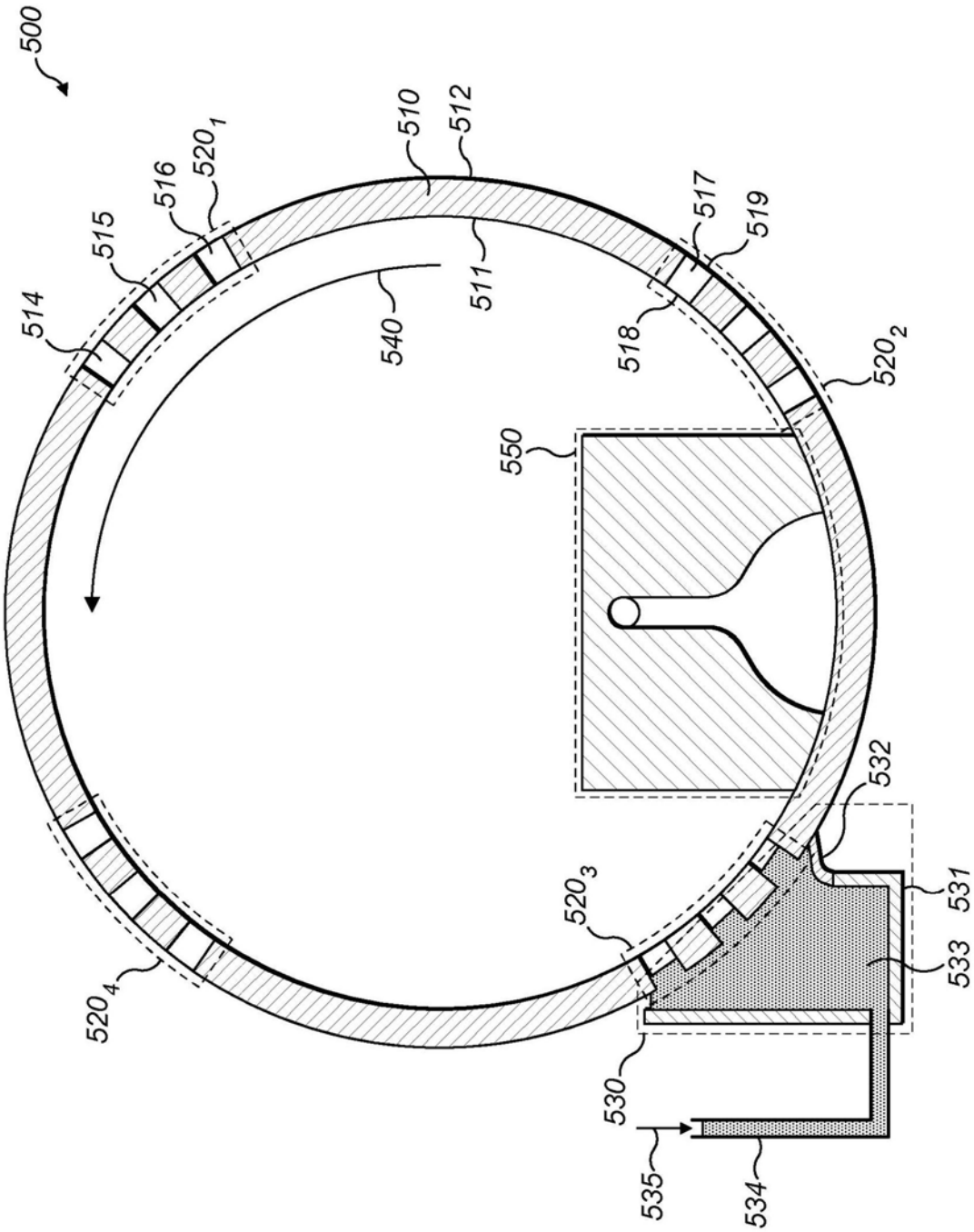

500
510
512
520_1
516
515
514
517
519
511
540
518
520_2
550
532
531
533
520_3
520_4
530
535
534

图5a

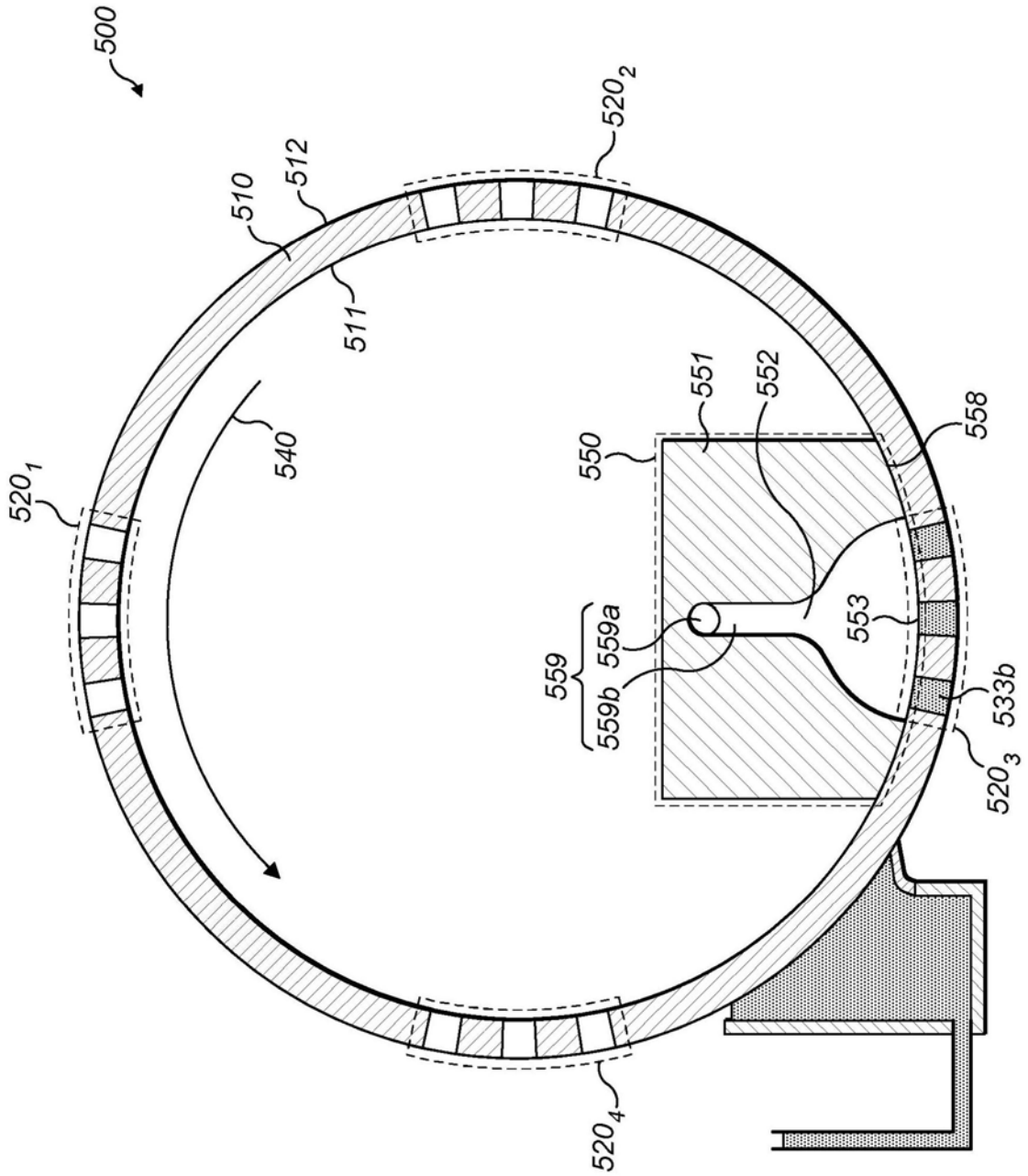

500
510
512
511
520_1
520_2
520_3
520_4
540
550
551
552
553
558
559
559a
559b
533b

图5b

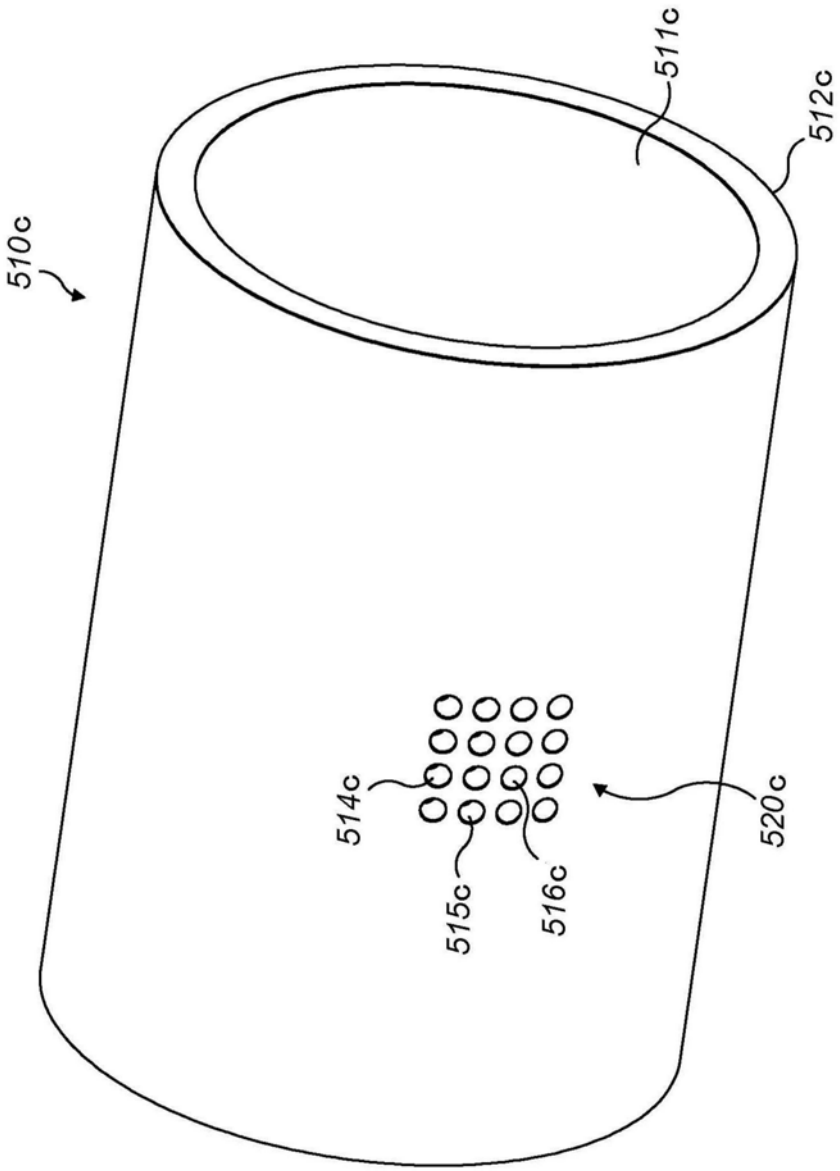


图5c

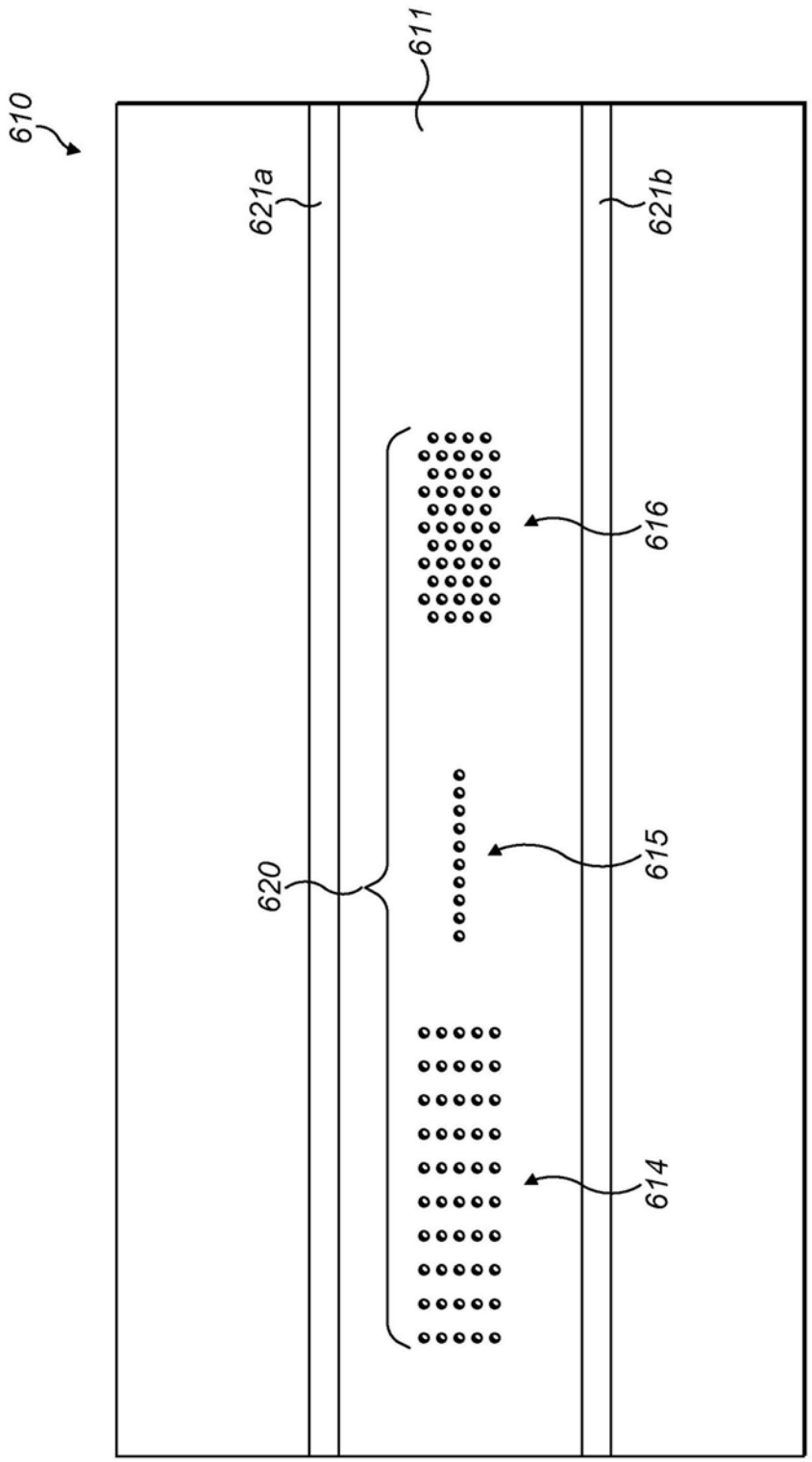


图6

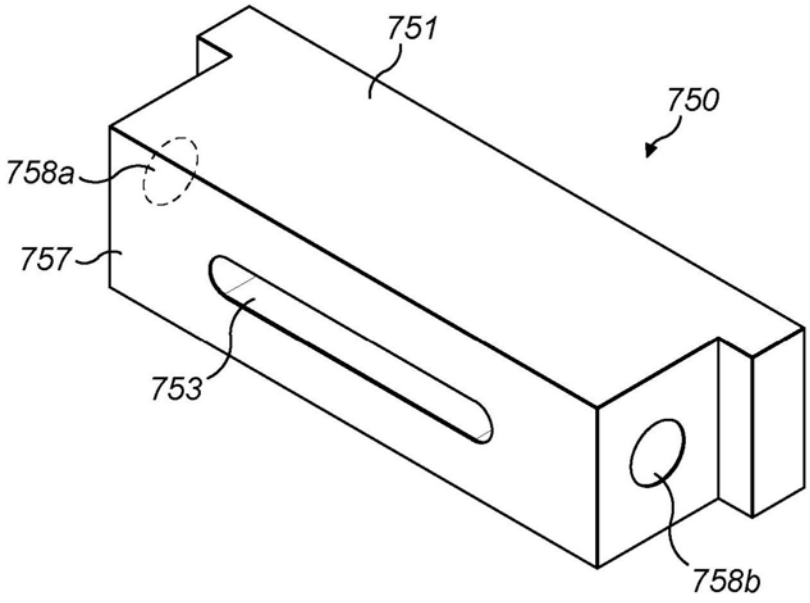


图7a

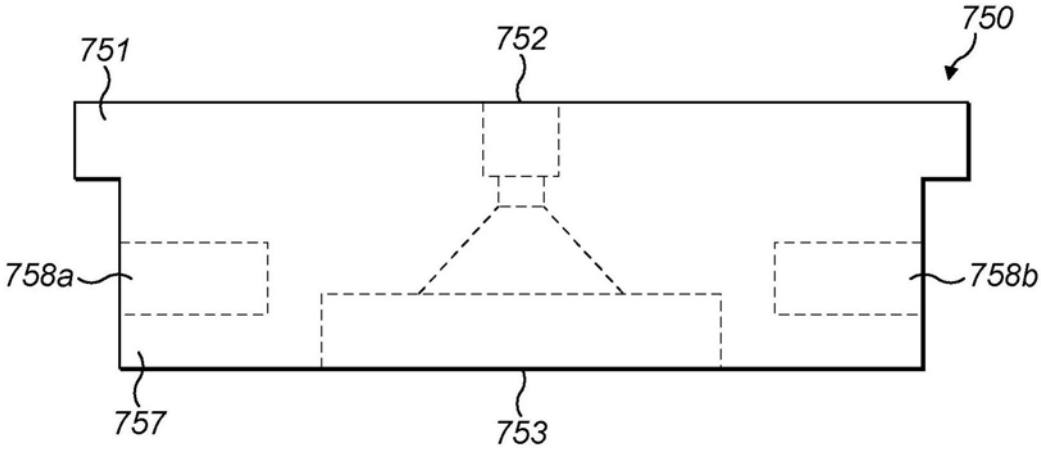


图7b

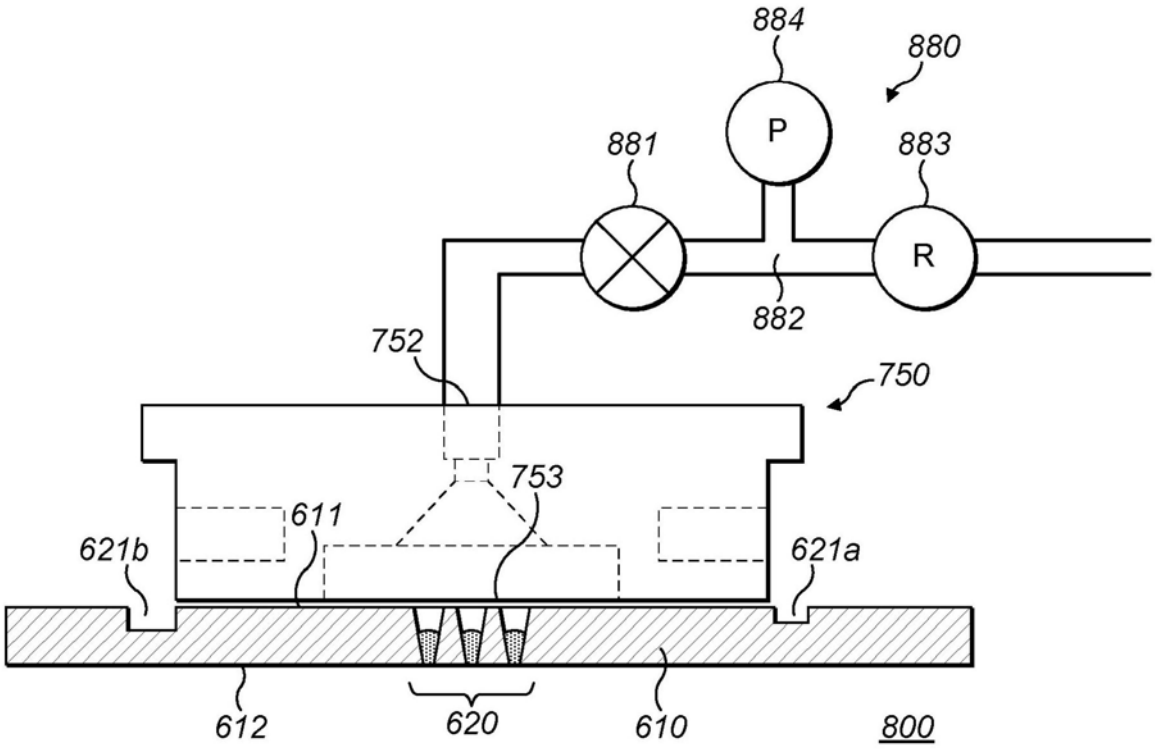

884
880
P
881
883
R
882
752
750
753
611
621b
621a
612
620
610
800

图8

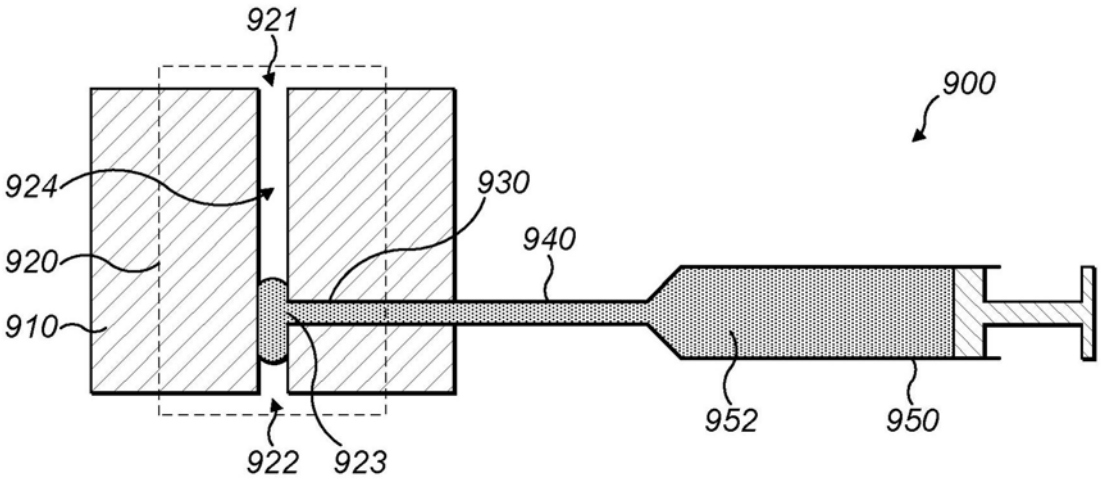

921
900
924
930
940
920
910
952
950
922
923

图9

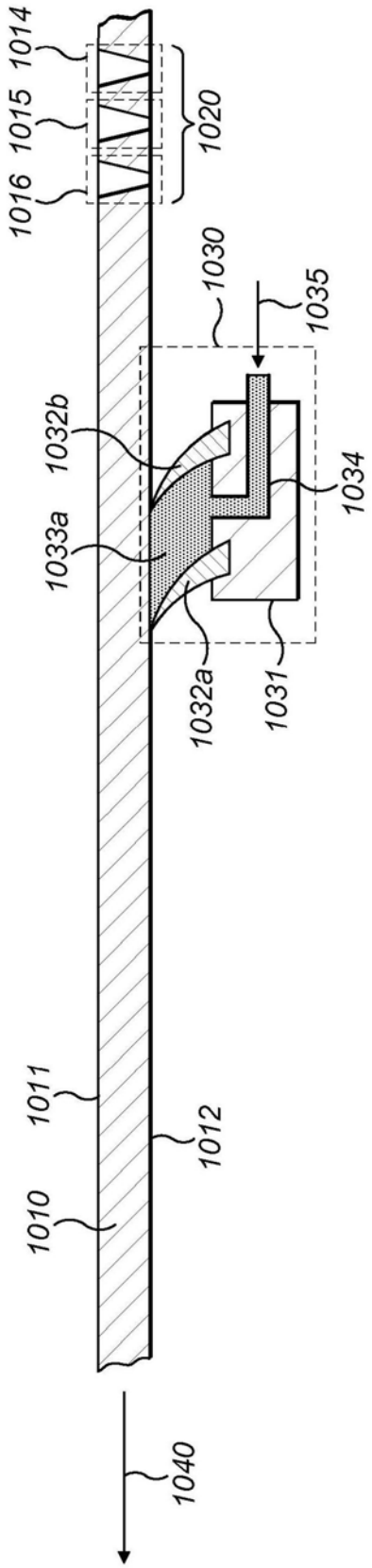

1014
1015
1016
1020
1030
1035
1032b
1033a
1034
1032a
1031
1011
1012
1010
1040

图10a

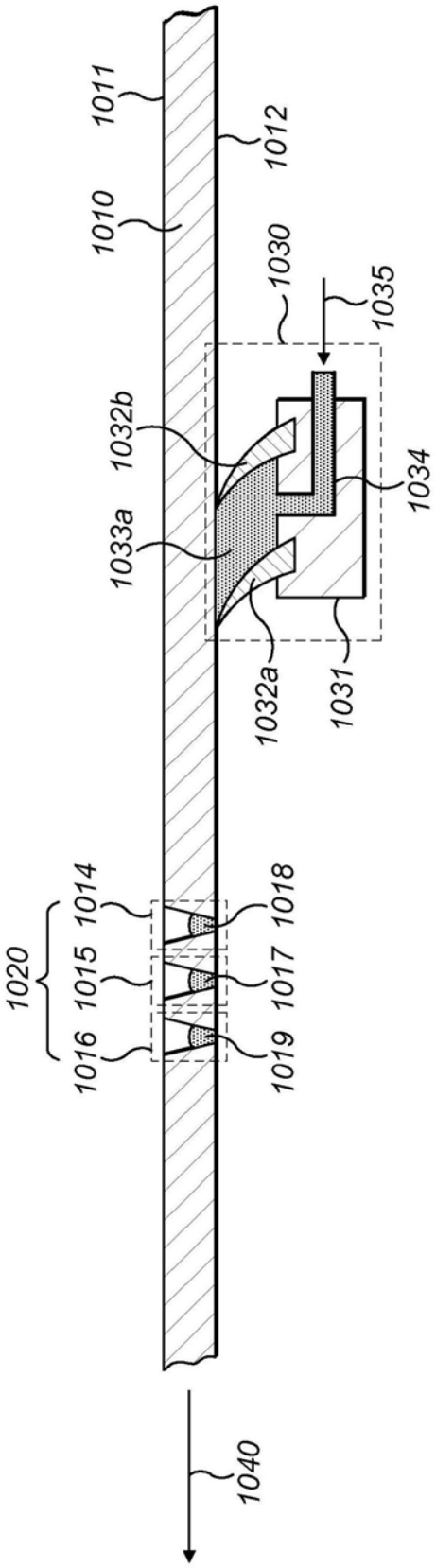

1011
1012
1010
1030
1035
1032b
1034
1033a
1032a
1031
1014
1018
1020
1015
1017
1016
1019
1040

图10b

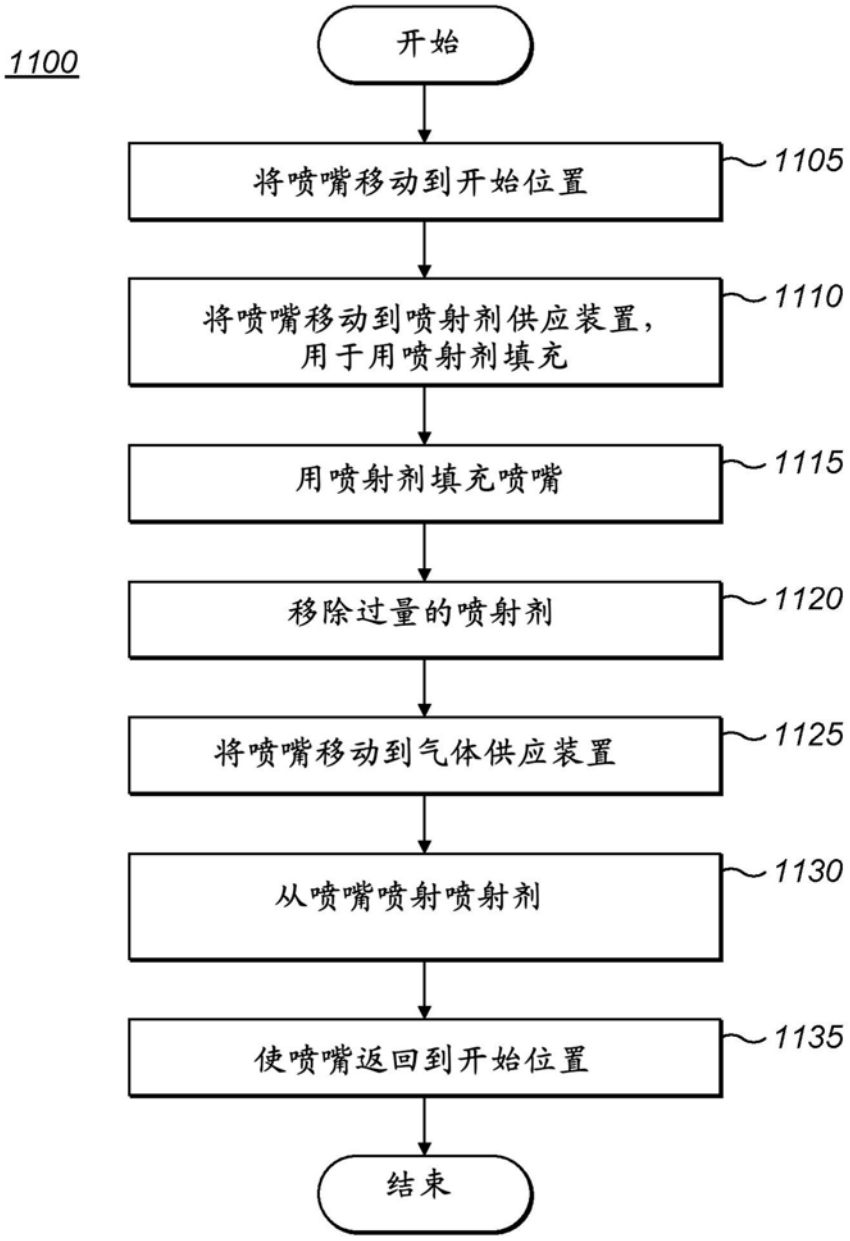

1100
开始
将喷嘴移动到开始位置
1105
将喷嘴移动到喷射剂供应装置，用于用喷射剂填充
1110
用喷射剂填充喷嘴
1115
移除过量的喷射剂
1120
将喷嘴移动到气体供应装置
1125
从喷嘴喷射喷射剂
1130
使喷嘴返回到开始位置
1135
结束

图11