(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 106999965 B
(45)授权公告日 2020.01.17

(21)申请号 201480082582.0

(22)申请日 2014.10.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106999965 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/071692 2014.10.09

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/055116 DE 2016.04.14

(73)专利权人 喷雾系统制造欧洲有限公司
地址 德国绍恩多夫

(72)发明人 S.马库斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 郭帆扬 宣力伟

(51)Int.Cl.
B05B 7/04(2006.01)
B01F 3/04(2006.01)

(56)对比文件
FR 1008377 A,1952.05.16,
US 2010276517 A1,2010.11.04,
JP 2004237282 A,2004.08.26,
DE 3144562 A1,1983.05.26,
CN 102574140 A,2012.07.11,
CN 102574140 A,2012.07.11,
CN 101755070 A,2010.06.23,
CN 102580874 A,2012.07.18,
CN 101232948 A,2008.07.30,

审查员 张瑜

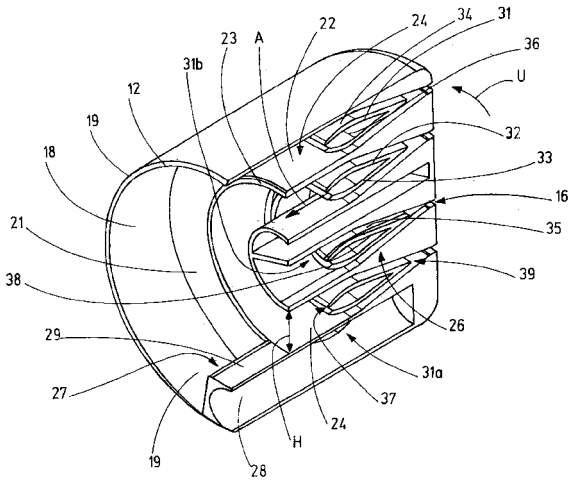
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

双材料喷嘴

(57)摘要

说明了一种双材料喷嘴(10),其优选地可通过鼓风机(43)利用气体加载和工作。双材料喷嘴(10)具有限制流动腔(21)的喷嘴体(11)。双材料喷嘴(10)此外具有带有离开孔(38)的液体通道(27)。在流动腔(21)之内形成液体膜(41),其通过气体流在流动腔(21)之内被输送到喷嘴输出部(17)。液体通道(27)的离开孔(38)为液体确定到流动腔(21)中的离开方向(A),离开方向(A)优选地与液体膜(41)的流动方向(S)相反地指向。优选地,液体通道(27)及其离开孔(38)至少逐段弯曲地、盘绕地或蜿蜒地横向地延伸穿过喷嘴体(11)。



CN 106999965 B

1.一种双材料喷嘴(10),其带有

限制流动腔(21)的喷嘴体(11),所述流动腔(21)通向喷嘴孔(17),所述喷嘴孔(17)限定喷嘴输出部,

用于输送气体的气体通道(14),其通入所述流动腔(21)中,

用于输送液体的液体通道(27),其具有至少一个离开孔(38),所述液体通过所述离开孔(38)离开进入所述流动腔(21)中,以便于被所述气体加载,以便于在所述流动腔(21)中形成液体膜(41),

其中,所述离开孔(38)为所述液体确定从所述液体通道(27)中的离开方向(A),所述离开方向(A)与所述液体膜(41)在所述流动腔(21)中的流动方向(S)相反地指向,

其中所述液体通道(27)通过引导体(36)形成,所述引导体(36)设计和设定用于分散所述流动腔(21)中的液体流且引导流向所述喷嘴孔(17)的液体,其中所述引导体(36)至少逐段地在横截面中具有机翼形状或拉长的液滴形状或对称的楔形形状,其中面对所述喷嘴孔(17)的所述引导体(36)的前侧形成用于所述液体膜(41)的导流棱边(40),所述导流棱边(40)布置在所述喷嘴孔(17)附近。

2.根据权利要求1所述的双材料喷嘴(10),其中,所述液体通道(27)和所述液体通道(27)的所述离开孔(38)以这样的方式延伸,即,其在横向地穿过所述流动腔(21)且垂直于所述离开方向(A)伸延的投影平面上的投影形成至少逐段弯曲的、盘绕的或蜿蜒的线。

3.根据权利要求1所述的双材料喷嘴(10),其中,所述液体通道(27)至少逐段地布置在所述流动腔(21)之内。

4.根据权利要求2所述的双材料喷嘴(10),其中,所述液体通道(27)至少逐段地弧形地环形地围绕所述流动方向(S)延伸。

5.根据权利要求4所述的双材料喷嘴(10),其中,所述液体通道(27)构造成螺旋形。

6.根据权利要求5所述的双材料喷嘴(10),其中,所述螺旋形在至少一圈上或者甚至延伸超过两圈。

7.根据权利要求1-6中任一项所述的双材料喷嘴(10),其中,所述离开孔(38)是离开槽/间隙。

8.根据权利要求7所述的双材料喷嘴(10),其中,所述离开槽(38)至少逐段是弧形的。

9.根据权利要求8所述的双材料喷嘴(10),其中,所述离开槽(38)至少逐段是螺旋形的。

10.根据权利要求1-6中任一项所述的双材料喷嘴(10),其中,所述气体通道(14)与所述离开孔(38)相反地指向地通入所述流动腔(21)中。

11.根据权利要求1-6中任一项所述的双材料喷嘴(10),其中,所述流动腔(21)在所述喷嘴输出部(17)的方向上变细。

12.根据权利要求11所述的双材料喷嘴(10),其中,所述流动腔(21)在所述喷嘴输出部(17)的方向上逐渐变细。

13.根据权利要求1-6中任一项所述的双材料喷嘴(10),其中,所述喷嘴体(11)具有喷嘴输出部(16),其绕所述流动方向(S)弯曲。

14.根据权利要求13所述的双材料喷嘴(10),其中,所述喷嘴输出部(16)绕所述流动方向(S)螺旋形地弯曲。

15.根据权利要求1-6中任一项所述的双材料喷嘴(10),其中,所述喷嘴体(11)基本上构造成柱形的并且具有与所述气体通道(14)根据流动相连接的气体联接部和与所述液体通道(27)根据流动相连接的液体联接部,其中,所述气体联接部和所述液体联接部布置在所述喷嘴体(11)的共同的端侧(12)处,并且所述喷嘴输出部(16)布置在所述喷嘴体(11)的相对的端侧(13)处。

16.根据权利要求15所述的双材料喷嘴(10),其中,所述喷嘴体(11)与所述气体通道(14)和所述液体通道(27)一件式地制成。

17.根据权利要求16所述的双材料喷嘴(10),其中,所述喷嘴体(11)与所述气体通道(14)和所述液体通道(27)一件式地通过3D打印制成。

18.一种带有根据前述权利要求中任一项所述的双材料喷嘴(10)和鼓风机(43)的喷嘴装置,其中,所述鼓风机(43)设定成用于利用气体供给所述双材料喷嘴(10)。

19.一种用于使根据前述权利要求1-17中任一项所述的双材料喷嘴(10)工作的方法(50),带有以下步骤:

经由液体通道(27)输送(51)液体,所述液体通道(27)通过引导体(36)形成,所述引导体(36)设计和设定用于分散所述流动腔(21)中的液体流且引导流向所述喷嘴孔(17)的液体,其中所述引导体(36)至少逐段地在横截面中具有机翼形状或拉长的液滴形状或对称的楔形形状,其中面对所述喷嘴孔(17)的所述引导体(36)的前侧形成用于所述液体膜(41)的导流棱边(40),所述导流棱边(40)布置在所述喷嘴孔(17)附近,

在液体离开方向(A)上从所述液体通道(27)中将液体射出(52)到所述流动腔(21)中,

将气体输送(53)到所述流动腔(21)中,为其确定气体流动方向(S),所述气体流动方向(S)与所述液体离开方向(A)不同,

利用所述气体加载(54)进入所述流动腔(21)中的液体,使得所述液体围绕所述引导体(36)转向并且形成所述液体膜(41),其在与所述液体离开方向(A)相反的流动方向(S)上流向所述喷嘴孔(17),并且

通过所述喷嘴孔(17)给出(55)所述液体。

20.根据权利要求19所述的方法(50),其中,利用鼓风机(43)将所述气体输送到所述流动腔(21)中。

21.根据权利要求19或20所述的方法(50),其中,线性地通过离开孔(38)实现所述液体从所述液体通道(27)中到所述流动腔(21)中的射出。

22.根据权利要求21所述的方法(50),其中,所述离开孔(38)为螺旋形地缠绕的离开槽(38)。

双材料喷嘴

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双材料喷嘴，一种喷嘴装置以及一种用于使双材料喷嘴工作的方法。

背景技术

[0002] 双材料喷嘴使用在其中需要细地雾化的液体液滴的应用中，包括例如使用在用于沉淀灰尘或者气体冷却的装置中。将还可具有添加剂、例如净化剂等的液体或液体混合物或悬浮物输送给双材料喷嘴。接下来阐述液体，其中，还应包括液体混合物。为了使液体雾化成细的液体液滴，处于压力下的气体与液体一起从腔中流出并且辅助雾化。借助于压缩空气雾化的液体作为被雾化的射流在双材料喷嘴的至少一个离开孔处被给出。

[0003] 例如由文献EP 0 714 706 B1已知一种双材料喷嘴。该双材料喷嘴具有液体联接部以及空气联接部。液体联接部与液体通道流体连接，液体通道同轴地沿着喷嘴轴线延伸并且通入混合腔中。液体流作为射流沿着喷嘴轴线流入混合腔中。多个与空气联接部流体连接的喷射通道相对于喷嘴轴线径向地通入混合腔中。在混合腔中，轴向的液体流动经由横向于此地流动的空气被雾化并且在下游沿着喷嘴轴线通过离开孔向外被给出。

[0004] 喷嘴大多利用水作为液体并且利用压缩空气作为用于雾化水的加载介质工作。为了产生压缩空气，使用压缩机，其购置费用昂贵并且维护费用昂贵。此外，压缩机必须被带到使用现场并且在现场可供使用，这是不能总是保证的。由于在已知的双材料喷嘴中小的通道尺寸，此外必须将尽可能无污垢微粒的水输送给双材料喷嘴，由此喷嘴不被堵塞。

发明内容

[0005] 由此出发，本发明的目的是，说明一种用于双材料喷嘴的改善的方案。

[0006] 尤其地，本发明的目的是，实现一种双材料喷嘴，其克服现有技术的缺点并且借助于空气实现液体的良好的雾化，而不是一定需要压缩机，并且其优选地很大程度上是抗污染的。

[0007] 该目的利用根据权利要求1所述的双材料喷嘴、根据权利要求2所述的双材料喷嘴、根据权利要求17所述的喷嘴装置以及根据权利要求18所述的用于使双材料喷嘴工作的方法来实现。

[0008] 根据本发明的第一方面，实现一种双材料喷嘴，其具有限制流动腔的喷嘴体。气体通道用于输送气体，例如空气，并且通入流动腔中。双材料喷嘴的液体通道设定成用于输送液体、例如水并且具有至少一个离开孔。液体通过离开孔离开进入流动腔中。液体在流动腔中被气体加载，以在流动腔中形成液体膜。离开孔确定液体从液体通道中进入流动腔中的离开方向。离开孔与液体膜在流动腔中的流动方向相反地指向。

[0009] 通过离开孔的相对布置方案，如此由气体流加载从离开孔中离开的液体，即，使其转向并且然后基本上继续在相反的流动方向上流动。在此，使其成形成薄的液体膜。这为通过气体、例如空气加载的液体膜的良好雾化提供了基础。在此，可利用更低的气压工作，从

而必要时可省去使用压缩机。

[0010] 液体膜的流动方向由气体流动方向确定。液体和气体从喷嘴孔中从双材料喷嘴中离开。通过布置气体输入部和喷嘴孔，在流动腔中为液体膜定义朝向喷嘴输出部的流动方向。

[0011] 根据本发明的另一方面，实现一种双材料喷嘴，其具有限制流动腔的喷嘴体、气体通道和液体通道。气体通道通入流动腔中并且设定成用于将气体输送到流动腔中。液体通道设定成用于将液体输送到流动腔中。液体通道具有至少一个离开孔，液体通过离开孔离开进入流动腔中。液体在流动腔中被气体加载，以便于在流动腔中形成液体膜。液体通道和离开孔以这样的方式延伸，即，其在横向地穿过流动腔且垂直于离开方向伸延的投影平面上投影形成至少逐段弯曲的、盘绕的或蜿蜒的线。

[0012] 通过液体通道和离开孔的变形的、至少逐段弯曲的、盘绕的或蜿蜒的、优选地无弯折的延伸，可提供用于液体的离开孔的充分的长度，其实现，在从离开孔中离开之后形成变形的、尽可能均匀的、薄的液体膜。这为通过气体加载的液体膜的良好雾化提供了基础，并且用于可利用更低的气压工作，从而必要时可省去使用压缩机。

[0013] 在一有利的实施形式中，带有其离开孔的液体通道在圆柱形的喷嘴体中弧形地沿着柱体侧表面壁相对于圆柱周缘壁带有径向间距地延伸。但是，液体通道也可蜿蜒式地、曲折式地或以其它合适的方式、以一个或多个回旋或回环横向地延伸穿过喷嘴体，以便于实现离开孔的尽可能长的弧长或通过离开孔定义的尽可能大的离开面。喷嘴体也可具有正方形或矩形柱体的形状。

[0014] 此外，说明一种双材料喷嘴，其具有根据两个所描述的方面所述的双材料喷嘴的特征。

[0015] 通过设定成用于使液体膜转向并且沿着尽可能长的、窄的离开孔横向地穿过气体通道给出液体膜的布置和设计方案，在流动腔中也可将在低的压力下流入的气体尤其有效地用于形成液体膜。尤其地，也可在不使用压缩空气的情况下如此有效地从双材料喷嘴中射出液体并使其雾化，即，在双材料喷嘴之后形成细的液体液滴。在此，压缩空气应尤其地理解成带有大于1bar的过压的被压缩的空气。

[0016] 可以有利的方式如下改进双材料喷嘴：

[0017] 优选地，液体通道至少逐段地布置在流动腔之内，从而液体通道至少逐段地被流动腔包围。液体通道优选地延伸穿过流动腔。以这种方式，液体可尤其大面积地被射出到流动腔中并且被分散以形成膜。

[0018] 优选地，液体通道至少逐段地弧形地环形地围绕流动方向延伸。通过液体通道在流动腔中的弧形，可实现用于液体的相对大的离开孔，从而尽管在紧凑的喷嘴体中也可使液体在用于液体膜的大的引导面上分散。

[0019] 优选地，液体通道至少逐段地沿着喷嘴体的周缘伸延。为液体通道确定穿过通道的流动方向，该流动方向优选地横向于在通道之外的液体膜的流动方向定向。由此，可实现液体膜穿过喷嘴体的长的流动路径。

[0020] 在优选的实施形式中，液体通道构造成螺旋形。优选地，液体通道至少逐段地为螺旋线。螺旋线例如可为阿基米德螺旋线，但是不是必须为阿基米德螺旋线。螺旋线可为一维的或三维的，即，形成螺旋体。但是，液体通道例如也可为圆形的。液体通道也可含有多个例

如同心的圆形的区段。液体通道也可完全地或逐段地跟随任意带有径向部段和周缘部段的轨迹，例如曲折地、蛇形地、之字地、然而优选地无弯折等等地布置在流动腔中，使得可为当前目的保证充分的液体通道和离开孔长度。

[0021] 在本发明的实施形式中，液体通道由至少一个第一通道壁和第二通道壁形成。通过第一通道壁和/或第二通道壁可形成带有用于液体膜的引导面的引导体。优选地合适地设计引导体的通过第一通道壁的外面和/或第二通道壁的外面形成的轮廓，以便将从离开孔中离开的液体作为液体膜引导至喷嘴孔。

[0022] 通过引导面可将带有被输送的气体量的被输送的液体量尤其有效地用于形成且雾化液体膜。利用优选地通过第一通道壁的外面和第二通道壁的外面形成的引导面，可实现用于流动的气体到液体膜上的充分的有效长度。以这种方式，也可以低的气压实现极细地雾化液体。

[0023] 通过引导体沿着流动腔的周缘延伸，尽管双材料喷嘴的可能紧凑的结构，可实现用于液体的尤其宽的且由此大面积的引导面。

[0024] 流向喷嘴孔的气体流经引导面并且将液体或液体膜推向喷嘴孔。通过在液体膜上流动的气体，可激励液体膜进行振动。在此，有利地可拉伸膜并由此使其变得更薄。

[0025] 优选地，引导体构造成，使得其可使液体流在从离开孔中离开之后分散到流动腔中，从而液体流优选地两侧地环流在流动腔中的引导体。此外引导体合适地设计成用于促使液体转向到与离开方向相反的通过流动腔的流动方向上并且促进膜形成。

[0026] 优选地，离开孔布置在液体通道或引导体的一端侧处，从而液体在转向之后基本上均匀地分散到形成引导面的外部的通道壁面上。通过液体流的分撒以及由液体和气体两侧地环流引导体，引导体的两个横向于气体或液体流动方向定向的侧用于引导并形成液体膜。由此，增大了液体膜的面积并且由此增大了气体流的作用面。

[0027] 在通过中心线或柱轴线的优选地柱形的喷嘴体的横截面中观察，第二通道壁优选地相对于第一通道壁镜像对称，其中，镜像平面平行于中轴线或柱轴线伸延。优选地，引导体在横截面中关于一轴线对称，该轴线通过设想的连接线从液体通道的离开孔引导到喷嘴体的喷嘴孔。

[0028] 优选地，引导体在向着背对液体通道的离开孔的端侧的方向上具有优选地对称的楔形。尤其优选地，引导体在横截面中具有机翼形状。引导体在横截面中也可具有拉长的液滴形。该形状尤其适合用于使液体在从离开孔中离开的情况中转向并且适合用于构造成和引导薄的液体膜。引导体的面向喷嘴孔的端侧优选地形成用于液体膜的导流棱边，其位于喷嘴孔附近。通过导流棱边，可使液体与引导面分离并且通过喷嘴孔从喷嘴体向外运载并且通过气体流被雾化。

[0029] 在本发明的优选的实施形式中，液体通道的离开孔优选地构造成连续的。这允许液体无障碍地离开进入流动腔中并且促进形成尽可能封闭的无中断的液体膜。

[0030] 优选地，离开孔跟随延伸穿过流动腔的液体通道的区段的形状或曲线走向。离开孔例如同样螺旋形地、圆形地、曲折地或以其它方式设计成如液体通道那样带有一个或多个回旋或回环。离开孔优选地沿着流动腔的周缘延伸。例如，离开孔可弧形地沿着流动腔的径向内部的限制面延伸。流动腔例如可通过柱形的壁限制，离开孔至少逐段地沿着该柱形的壁延伸。例如，离开孔也可弧形地沿着流动腔或喷嘴体的周缘在带有变小的直径的轨迹

上延伸。

[0031] 在螺旋形的离开孔的尤其优选的实施形式中，离开孔的螺旋形沿着喷嘴体的周缘优选地至少延伸以一圈(以至少360°)或者甚至超过至少两圈。以这种方式，离开孔可“被缠绕”。这优选地也适用于液体通道和引导面。通过离开孔和引导面的缠绕的形状，可使液体膜在喷嘴体的整个横截面上暴露于气体流。以这种方式，可在紧凑的喷嘴体中在窄的空间上形成长的离开孔和大的引导面。大的、在引导体的表面处形成的引导面用于薄的水膜，气体流可大面积地作用到该水膜上。如此，在例如最大300mbar的低的气体剩余压力时也可实现细地雾化液体。可利用普通的通风机或鼓风机产生这种类型的压力。可避免在采购、使用和维护上的投入较昂贵的压缩机。这扩大了应用范围和可使用根据本发明的双材料喷嘴的应用领域的多样性。

[0032] 离开孔优选地是离开槽或离开间隙，由此，几乎线形地射出液体。优选地，离开槽布置在引导面的面向气体通道的端侧处。以这种方式，可在引导面上产生尤其薄的、大面积的、优选地连续的液体膜。

[0033] 通过例如弧形地或螺旋形地沿着流动腔的周缘延伸，虽然可实现间隙形的离开孔，但是尽管如此整体上提供大的离开面积，所需的液体量通过该离开面积进入流动腔中。

[0034] 穿过喷嘴体的以及从喷嘴体中离开的自由的流动路径横向于流动方向优选地始终具有至少2mm的尺寸。如此实现的双材料喷嘴不易于堵塞，即使在利用负载有污物颗粒的水加载双材料喷嘴时。由此，双材料喷嘴也能可靠地使用在这样的部位处，即，在该处没有干净的水可供喷嘴使用。

[0035] 流动腔可具有螺旋形的区段。该螺旋形的区段可包含螺旋形的液体通道。螺旋形的流动腔可具有敞开的端侧，气体通道在该端侧处通入流动腔中。液体通道的离开孔优选地在与流动腔的螺旋形的区段的敞开的端侧相同的方向上定向。离开孔可相对于该端侧向后在向着喷嘴孔的方向上错位。通过所描述的布置方案，可径向地分割气体流，其中，尽管如此流动腔保持连续。以这种方式，可使现有的气体流尤其靠近地在长的有效长度上经过液体通道的引导面被转向。

[0036] 优选地，气体通道与离开孔相反地指向地通入流动腔中，其中，喷嘴孔的通入部与其相对。以这种方式，在一方向上确定通过流动腔的气体流，该方向与在从离开孔中离开的情况中的液体流的方向相反。由此，液体尤其有效地被转向并且分散在引导面上。

[0037] 在优选的实施形式中，流动腔在喷嘴输出部的方向上变细。由此，气体的流动速度增加，这促进形成液体膜以及液体从喷嘴孔中的推出。

[0038] 也可被称为喷嘴输出部的喷嘴孔优选地为槽或间隙。喷嘴输出间隙可绕流动方向弯曲，例如螺旋形地弯曲。

[0039] 在优选的实施形式中，喷嘴体基本上构造成柱形的并且具有与气体通道根据流动相连接的气体联接部和与液体通道根据流动相连接的液体联接部。气体联接部和液体联接部优选地布置在喷嘴体的共同的第一端侧处。喷嘴输出部优选地布置在喷嘴体的相对的第二端侧处。以这种方式，得到用于喷嘴体的简单的、明显的且可简单处理的形状，并且尤其地对于气体而言得到在喷嘴体中相对简单的流动情况。

[0040] 优选地，喷嘴体与气体通道和液体通道整体一件式地尤其地通过3D打印制成。3D打印或其它添加式加工方法尤其适合用于制造喷嘴体。

[0041] 根据本发明的另一方面，实现一种喷嘴装置，其包括以上描述的双材料喷嘴中的至少一个，其中，此外喷嘴装置包括鼓风机，其设定成用于利用气体供给双材料喷嘴。优选地，鼓风机产生在气体通道到流动腔中的通入部处的气压与在鼓风机的吸入侧处的压力最大1.3的压力比例。优选地，使在气体通道到流动腔中的通入部中的压力相对于在吸入侧上的压力提高最大300mbar。

[0042] 根据本发明的再另一方面，此外实现一种用于使双材料喷嘴、尤其地带有以上描述的特征的双材料喷嘴工作的方法，其具有以下步骤：

[0043] 经由液体通道将液体输送给双材料喷嘴。从液体通道中将液体射出到流动腔中。在液体离开方向上从离开孔中进行射出。此外，将气体输送到流动腔中。在流动腔中，尤其地通过气体输入部和喷嘴孔的相对布置确定气体流动方向。在液体离开部到流动腔中的部位处，在离开孔处在与气体流动方向不同的方向上实现液体离开。优选地，液体离开方向和气体流动方向彼此相反。进入流动腔中的液体被气体加载。通过利用气体加载，使液体转向并且形成液体膜，其在与液体离开方向相反的流动方向上流向喷嘴输出部。液体通过喷嘴输出部从喷嘴体中发出。

[0044] 气体可流经液体膜的表面。由此，向喷嘴输出部的方向输送液体膜并且此外可激励液体膜进行振动并形成波纹，这此外促进在喷嘴体之外的雾化。

[0045] 优选地，通过窄的离开槽或离开间隙进行液体从液体通道中到流动腔中的射出。由此，线性地进行射出并且优选地与气体流动相反地进行。线性的射出可沿着弧形沿着周缘进行。尤其优选地，从至少逐段弯曲的、蜿蜒的或盘绕的、优选地螺旋形的间隙或槽中进行线性射出，该间隙或槽绕气体流动方向弯曲，从而在小的槽或间隙宽度的情况中也为液体提供充分的离开面。

[0046] 优选地，在包含液体通道的引导体的端侧处实现液体的线性推出。

[0047] 在工作时，将液体量输送给液体通道，从而液体通道的横截面优选地完全被填充以液体。由此，也持续地通过液体净化液体通道并且减小了污物颗粒附着在通道壁处的风险。

[0048] 在尤其优选的实施形式中，借助于鼓风机实现气体的输送，鼓风机的输出部经由管路联接到流动腔的气体联接部处。

附图说明

[0049] 从从属权利要求、附图的图和从属的描述中得出本发明的有利的实施形式的其它细节。在附图中，本发明的实施形式仅仅用于示例而示出并且不限制本发明。其中：

[0050] 图1以简化的透视图显示了根据本发明的双材料喷嘴，

[0051] 图2以简化图显示了图1中的双材料喷嘴的透视截面图，

[0052] 图3以透视图和纵截面显示了图1和2中的双材料喷嘴的纵截面图，

[0053] 图4显示了图3中的纵截面视图的截段，

[0054] 图5以示意图示出了带有双材料喷嘴和鼓风机的喷嘴装置，

[0055] 图6以非常简化的流程图的形式显示了用于使根据本发明的双材料喷嘴工作的方法，以及

[0056] 图7a-7f以非常示意性的原理图显示了根据本发明的不同实施形式的双材料喷嘴

的液体通道和离开孔的示例性走向的平面视图。

具体实施方式

[0057] 在图1中示出的双材料喷嘴10具有喷嘴体11，其基本上是柱形的。喷嘴体11具有第一端侧12和优选地平的第二端侧13。在第一端侧12处布置有气体联接部14和液体联接部16(见图5)。在喷嘴体11的第二端侧13处布置喷嘴孔或喷嘴输出部17。喷嘴输出部17是输出槽或窄的输出间隙，其绕柱轴线Z绕多于两个完整的圈缠绕成平的螺旋线。

[0058] 图2显示了穿过喷嘴体11的纵截面。在喷嘴体11之内，气体通道18联接到端侧12处。气体通道18基本上是柱形的并且通过喷嘴体11的柱形的壁19限制。喷嘴体11具有流动腔21，其同样被喷嘴体11的柱形的壁19限制。气体通道18在喷嘴体11之内轴向地通入流动腔21中。在流动腔21中布置有螺旋壁22。流动腔21通过螺旋壁22获得螺旋臂的形状。螺旋线的中轴线Z平行于柱轴线Z或者与其重合。

[0059] 流动腔21利用平的、轴向敞开的进入侧23联接到气体通道18处。流动腔21的进入侧23形成敞开的端侧，该端侧面向端侧12，在端侧12处气体通道18与气体联接部14相连接。流动腔21通过螺旋壁22在径向上被分割，然而在周向U上是敞开的、连续的并且没有分支。在图2中通过唯一的螺旋臂形成的流动腔21也可通过至少两个螺旋臂形成。流动腔21备选地例如可具有多个同心的柱形的腔，其具有径向的流动连接部并且在径向上且在周向U上分割气体流。

[0060] 流动腔21具有前区段24和后区段26。前区段24邻接到进入侧23处并且具有沿着柱轴线Z恒定的径向螺旋臂高度H。后区段26联接到前区段24处。在后区段26中，螺旋臂高H逐渐向喷嘴输出部16的方向减小。由此，流动腔21整体径向地变细。螺旋形的喷嘴输出槽17联接到后区段26处。

[0061] 在流动腔21中布置有液体通道27。液体通道27具有布置在喷嘴体11的壁19处的输送区段28。输送区段28平行于柱轴线Z从喷嘴体11的第一端侧12开始延伸。输送区段28具有输送通道壁29。从输送区段28中，一方面螺旋壁22横向于柱轴线Z在周向U上分支出来，并且另一方面液体通道27的离开区段31与螺旋壁22径向间隔开地分支出来。离开区段31优选地具有仅仅两个固定部位，其中，第一固定部位31a布置在输送区段28处，并且第二固定部位31b布置在喷嘴体11的中心中并且与螺旋壁22的内端部相连接。可省去在螺旋壁22与离开区段31之间的其它固定点、尤其地接片，从而实现了轴向外部地沿着离开区段31的无障碍的气体和液体流。离开区段31轴向地从前区段24延伸到后区段26中。

[0062] 离开区段31穿过流动腔21沿着喷嘴体11的周缘延伸，从而液体通道27的区段被流动腔21包围。离开区段31具有第一通道壁32和第二通道壁33。第一通道壁32具有第一壁外面34，而第二通道壁33具有第二壁外面35，它们沿着柱轴线Z观察分别是螺旋形的，从而离开区段31具有平的螺旋线的形状。

[0063] 离开区段31具有离开侧37。在离开侧37处，第一通道壁32和第二通道壁33未连接，从而径向地在第一通道壁32与第二通道壁33之间实现间隙形的连续的离开孔38，离开孔38跟随离开区段31的走向。离开孔38布置成相对于流动腔21的进入侧23成间距并且面向进入侧23。离开孔38是平的并且横向于气体流动方向S定向。离开孔38在此尤其地具有平的螺旋线的形状，但是其也可设计成三维的螺旋线，即，螺旋体。通过螺旋形，离开孔38沿着流动腔

17的周缘延伸。尤其地，离开孔38弧形地沿着螺旋壁22和喷嘴体11的壁19延伸。通过螺旋形，离开孔37此外弧形地沿着流动腔21的周缘在带有越来越小的直径的轨迹上延伸。

[0064] 离开区段31的与离开侧37相反的侧形成脱离侧39。离开区段31轴向楔形地朝向脱离侧39或喷嘴孔17变细并且布置在流动腔17的在朝向喷嘴孔17的方向上楔形变细的后区段26中。第一壁外面34和第二壁外面35从离开侧37延伸到脱离侧39。第一壁外面34径向向外定向并且第二壁外面35径向向内定向。第一通道壁32和第二通道壁33在脱离侧39处相互连接并且在此形成用于液体膜41的导流棱边40，液体膜沿着通道壁32,33流动。脱离侧39或导流棱边相对于喷嘴输出部17成间距地布置在附近。

[0065] 在纵向截面中观察，如由图2中可见，通道壁32,33由此共同地形成关于平行于柱轴线Z的纵向和对称平面基本上对称的楔形或拉长的液滴形，其与机翼轮廓形状相似。

[0066] 图3以纵截面图示出了以上描述的双材料喷嘴10。通过其在流动腔21中的定向，流出孔38与第一通道壁32和第二通道壁33一起在进入侧23处确定用于液体的离开方向A。离开方向A与从第一端侧12流到第二端侧13的气体的流动方向S相反地取向。

[0067] 就此描述的带有喷嘴体11、气体通道18和液体通道27的双材料喷嘴10优选地实施成一件式的、整体的体并且例如可通过添加的加工方法、尤其地通过3D打印制成。喷嘴体11优选地没有缝合和接合部位并且由一致的材料、优选地由塑料或金属制成。虽然也可行的是，喷嘴体11通过多个特别加工的且接合在一起的部件制成，但是其也尤其由于更高的消耗和与缝合和接合部位相关的缺点而并非那么期望的。

[0068] 以上描述的双材料喷嘴10可用于多种应用，例如用于在工业制造的情况中加湿或冷却对象，用于喷洒水等。尤其地，其适合用于使用在用于沉淀灰尘的装置或气体冷却装置中。双材料喷嘴10如以下描述的方式工作，其中，该描述涉及图1至5：

[0069] 以利用鼓风机使得在流动方向上移动的气体、例如空气加载双材料喷嘴10。如在图5中示出的那样，以简化的方框图显示了根据本发明的喷嘴装置42的实施形式，例如其具有双材料喷嘴10和鼓风机43，鼓风机43为此联接到气体联接部14处，其在端侧12侧通入双材料喷嘴10的气体通道18中。通过气体联接部14在端侧12处的相对布置、气体通道18以及流动腔21和喷嘴输出部16在相对的端侧13处的相对布置方案，确定在流动腔21中的气体流动方向S。

[0070] 泵44与在喷嘴体11的第一端侧12处的液体联接部16相连接，其中，液体联接部16与液体通道27的输送区段28相连接。泵44从液体供给部46中输送水，从而利用液体、例如水供给双材料喷嘴10。在喷嘴体11之内的内部流通尺寸，尤其地螺旋臂高度H、液体通道的横截面、离开间隙38的宽度(如其通过通道壁32,33的径向距离来确定)，或者喷嘴输出部17的高度等充分地被确定，优选地至少为2mm，从而也可使用负载有污物的水用于供给双材料喷嘴10，而没有双材料喷嘴10的显著的堵塞风险。

[0071] 液体首先沿着输送区段28流入离开区段31中。在离开区段31之内，液体沿着周向U横向于柱轴线Z绕气体流S流动。离开区段31相应地确定通道方向K，液体在离开区段31中在通道方向K上流动并且横向于气体流动方向S定向。这在图3中通过符号“•”和“×”指出，其表示从绘图平面中流出或者流入绘图平面中。

[0072] 液体在离开区段31的离开侧37处通过间隙形的离开孔38线形地在离开方向A上被射入流动腔17的前区段24中。通过离开孔38相对于第一端侧12的布置，在其中气体通道18

通入流动腔21中，离开方向A与气体流动方向S相反。

[0073] 如在图4中的截段中详细地示出的那样，从离开孔38中流出的液体被相反地指向的气体流S检测并且被转向180°进入气体流动方向S中。液体通过气体流围绕离开区段31两侧在构成液体膜41的情况下被分散到通道壁32,33的第一壁外面34和第二壁外面35上。壁外面34,35形成用于液体膜41的引导面。就此而言，通道壁32,33形成用于液体的引导体36，引导体36沿着喷嘴体11的周缘延伸。引导体36径向地分开流动腔21与在液体通道27之外的液体流，从而液体两侧地经由在附图中上部的第一壁外面34和下部的第二壁外面35环流引导体36。通过相反的在径向方向上很大程度上均匀的气体流和基本上对称的引导体36，使在液体通道27之外的液体流很大程度上均匀地分散。那么，在液体表面处流向喷嘴输出部17的气体将液体膜41在气体流动方向S上推向喷嘴输出部17。在此，也如此利用气体加载液体膜41，即，液体膜41附加地被激励进行振动。在此，已经可导致液体膜41的预雾化，而液体膜41与气体部分流一起经由壁外面34,35在引导体36上流向脱离侧39。

[0074] 由于在引导体36的壁外面34,35和螺旋壁22的相对的内面之间测得的流动腔21的宽度朝向脱离侧越来越多地减小，经由壁外面34,35流动的部分液体流41越变越薄并且被加速。在脱离侧39上，部分液体流41在导流棱边40处汇聚并且通过该导流棱边40与引导体36分离。部分液体流与气体流一起通过喷嘴输出孔17从双材料喷嘴10中向外被射出，其中，液体在离开时并且在双材料喷嘴10之外雾化成细的液体液滴。

[0075] 现在，参考图6，其示出了用于使根据本发明的双材料喷嘴工作的通常的方法50的流程图，该方法尤其地可用于根据图1至5的双材料喷嘴10。

[0076] 方法50以将液体经由液体通道(例如27)输送到双材料喷嘴、例如双材料喷嘴10开始，如在步骤51中示出的那样。

[0077] 之后，液体流过液体通道并且从液体通道中在液体离开方向A上被射出到流动腔(例如17)中，如在步骤52中示出的那样。

[0078] 同时，在气体流动方向S上将气体输送到流动腔中(步骤53)。气体流动方向S与液体离开方向A不同并且优选地与其相反。

[0079] 如此利用气体流加载进入流动腔中的液体，即，使液体转向并且形成液体膜(例如41)，液体膜在与液体离开方向A相反的流动方向S上流向喷嘴输出部(例如17)(步骤54)。通过气体流，已经可将液体膜预雾化至一定的程度。

[0080] 最终，通过喷嘴输出部从双材料喷嘴中向外给出液体。在此，通过一起流动的气体使液体彼此分裂并且细地雾化。可如此进行该给出，即，使得离开的液体稍微平截锥形地向外扩散，这进一步辅助雾化。

[0081] 在根据本发明的方法50的优选的实施形式中，实现气体到带有鼓风机(例如43)的流动腔中的输送。可省去使用昂贵的压缩机。

[0082] 在方法50的另一有利的实施形式中，通过窄的离开间隙、优选地螺旋形地缠绕的离开间隙以线性的方式实现液体从液体通道中到流动腔中的射出。离开间隙也可以其它方式至少逐段弯曲地、盘绕地或蜿蜒地伸延。无论如何，由此实现尽可能长的离开间隙，并且从离开间隙中离开的液体可有效地被加载并且根据需要被转向和/或形成薄的液体膜，由此，有利地进一步辅助雾化。

[0083] 在本发明的范畴中，实现多种改型方案。例如，图7a-7f显示了根据本发明的不同

的实施形式的带有从属的离开孔38的液体通道27的示例性的走向。示出了平的视图，该平的视图通过液体通道27和离开孔38在一投影平面上的投影得到，该投影平面横向地伸延穿过流动腔21并且基本上垂直于液体从离开孔38中的离开方向A(见图2)伸延。尽管隙形的离开孔38的有限的宽度在投影到投影平面上的情况中得到带形的曲线形状，但是为了简化并且清晰地示出，该曲线形状在此通过细线示出。

[0084] 图7a显示了在图1至3中示出的优选的实施形式的带有离开孔38的螺旋形的液体通道27的投影线。从液体通道27的平的螺旋形的或螺旋体形的走向中可得到螺旋形。

[0085] 代替螺旋形，带有离开孔38的液体通道27的走向也可呈现一个或圆多个同心的圆的形状，这些圆优选地所有都连续地相互连接，但是这不是必须的。根据应用情况，如有可能，优选地展开至少90°、更为优选地180°的角度的例如圆形的或螺旋线的弯曲的弓形区段可为足够的。在至少一圈(至少360°)上的延伸，或者甚至延伸超过两圈的延伸是尤其有利的。

[0086] 在图7b中，显示了带有离开孔38的液体通道27的蜿蜒的或盘绕的、曲折的走向形状，其具有多个、在此四个回环61，回环61以在此90°的角度环绕流动腔17的中心的中轴线的方式旋转并且相互连接。回环61的数量和旋转角度可任意不同地选择。

[0087] 根据图7c的曲折的实施形式与根据图7b的实施形式相似，其中，在此形成多个回环62,63，其在横向地穿过流动腔21的方向上并排布置并且相互连接。

[0088] 图7d-7f此外显示了如下实施形式，在其中，液体通道27和离开孔38的螺旋形的、星形的或蛇形的走向分别具有多个直线的延伸区段64，延伸区段64带有布置在其之间的弯曲的或弧形的连接区段65。如在以上提及的实施形式中那样，这些走向可为二维的或三维的。

[0089] 在所有实施形式中，有利地得到带有一投影线的变形的、连续的、无弯折的走向形状，该投影线穿过或展开流动腔17或投影平面的大部分。液体通道27和离开孔38的大的长度实现，在非常窄的间隙宽度的情况中也允许足够量的以变形的、均匀的、薄的液体膜的形式的液体从离开孔中离开并且紧接着有效地被雾化。

[0090] 形成喷嘴10的输出部的喷嘴孔17优选地具有基本上与液体通道27和离开孔38的投影线相同的形状，但是也可与其不同。

[0091] 此外，如还由图7a-7f中可见的那样，流动腔21具有任意优选的柱形的或管形的形状，带有例如圆形的、椭圆形的、正方形的、矩形的或任意其它合适的横截面。

[0092] 说明了一种双材料喷嘴10，其优选地可通过鼓风机43利用气体加载并且工作。该双材料喷嘴10具有喷嘴体11，其限制流动腔21。双材料喷嘴10此外具有带有离开孔38的液体通道27。在流动腔21之内形成液体膜41，其通过气体流在流动腔21之内被输送至喷嘴输出部17。液体通道27的离开孔38确定液体到流动腔21中的离开方向A，其优选地与液体膜41的流动方向S相反。优选地，液体通道27及其离开孔38至少逐段弯曲地、盘绕地或蜿蜒地横向地延伸穿过喷嘴体11。

[0093] 附图标记清单

[0094] 10双材料喷嘴

[0095] 11喷嘴体

[0096] 12第一端侧

[0097] 13第二端侧

[0098] 14气体联接部

[0099] 16液体联接部

[0100] 17喷嘴输出部,喷嘴孔

[0101] 18气体通道

[0102] 19壁

[0103] 21流动腔

[0104] 22螺旋壁

[0105] 23进入侧

[0106] 24前区段

[0107] 26后区段

[0108] 27液体通道

[0109] 28输送区段

[0110] 29输送通道壁

[0111] 31离开区段

[0112] 31a第一固定部位

[0113] 31b第二固定部位

[0114] 32第一通道壁

[0115] 33第二通道壁

[0116] 34第一壁外面

[0117] 35第二壁外面

[0118] 36引导体

[0119] 37离开侧

[0120] 38离开孔

[0121] 39脱离侧

[0122] 40导流棱边

[0123] 41液体膜

[0124] 42喷嘴装置

[0125] 43鼓风机

[0126] 44泵

[0127] 46水源,液体供给部

[0128] 50方法

[0129] 51-55方法步骤

[0130] 61-63回环

[0131] 64直的延伸区段

[0132] 65连接区段

[0133] Z柱轴线

[0134] U周向

[0135] H螺旋臂高度

[0136] A离开方向

[0137] S流动方向

[0138] K通道方向。

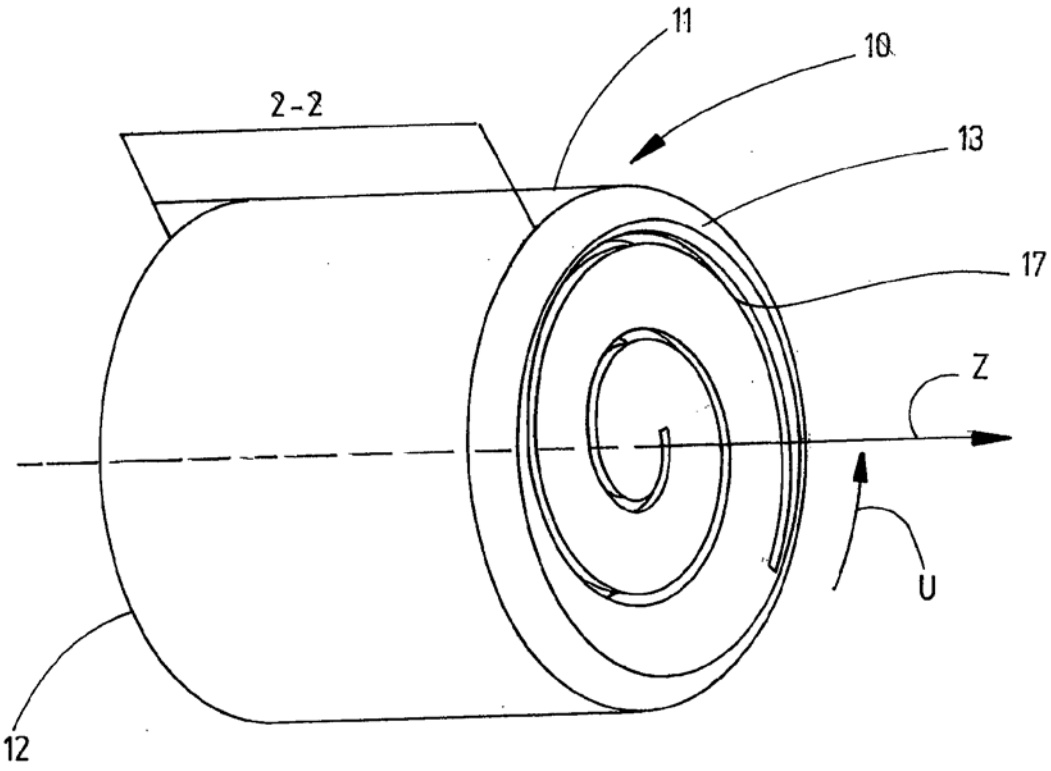


图 1

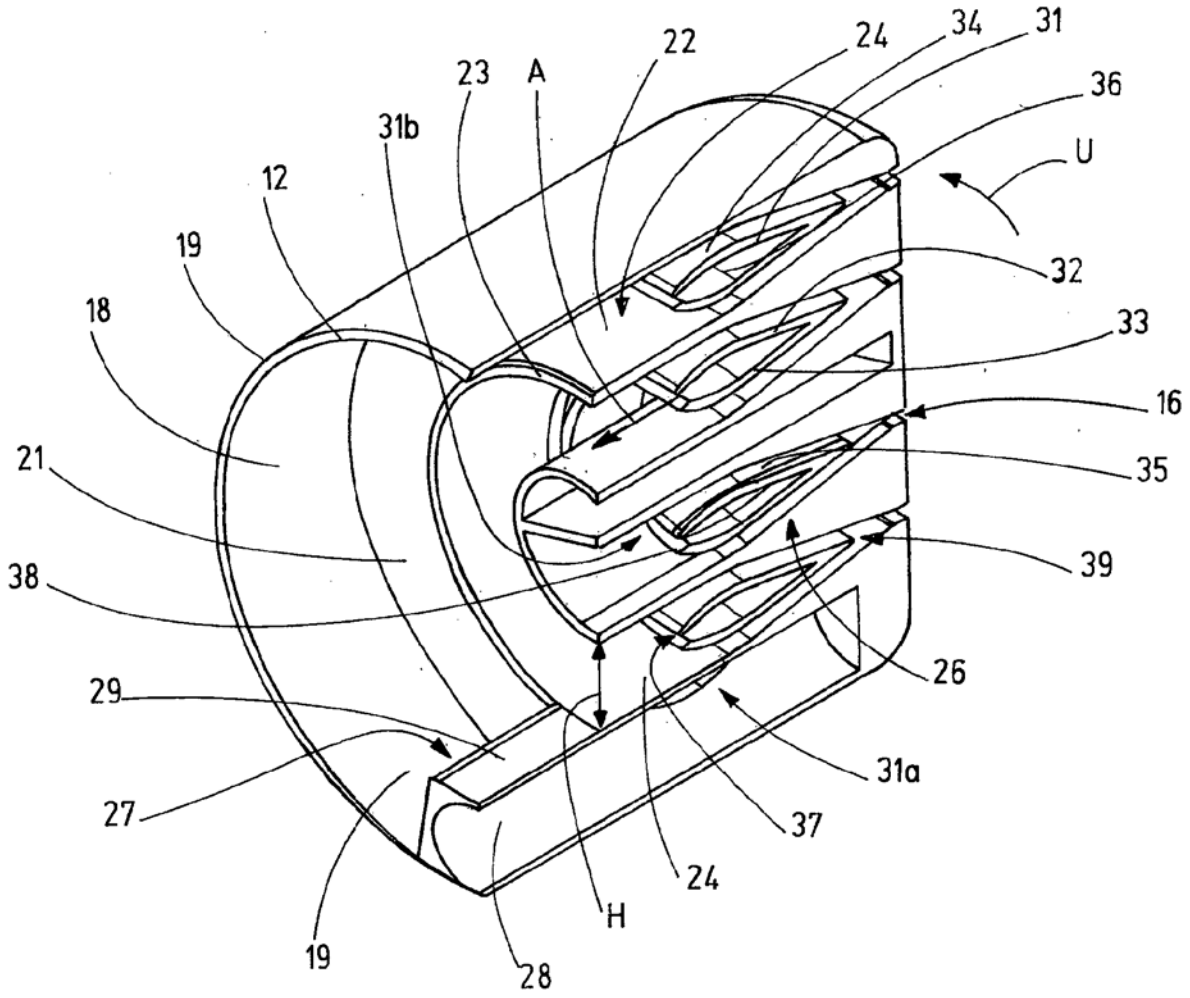

22
24
34
31
23
A
36
31b
U
12
19
32
18
33
16
21
35
38
39
26
29
31a
27
37
24
H
19
28

图 2

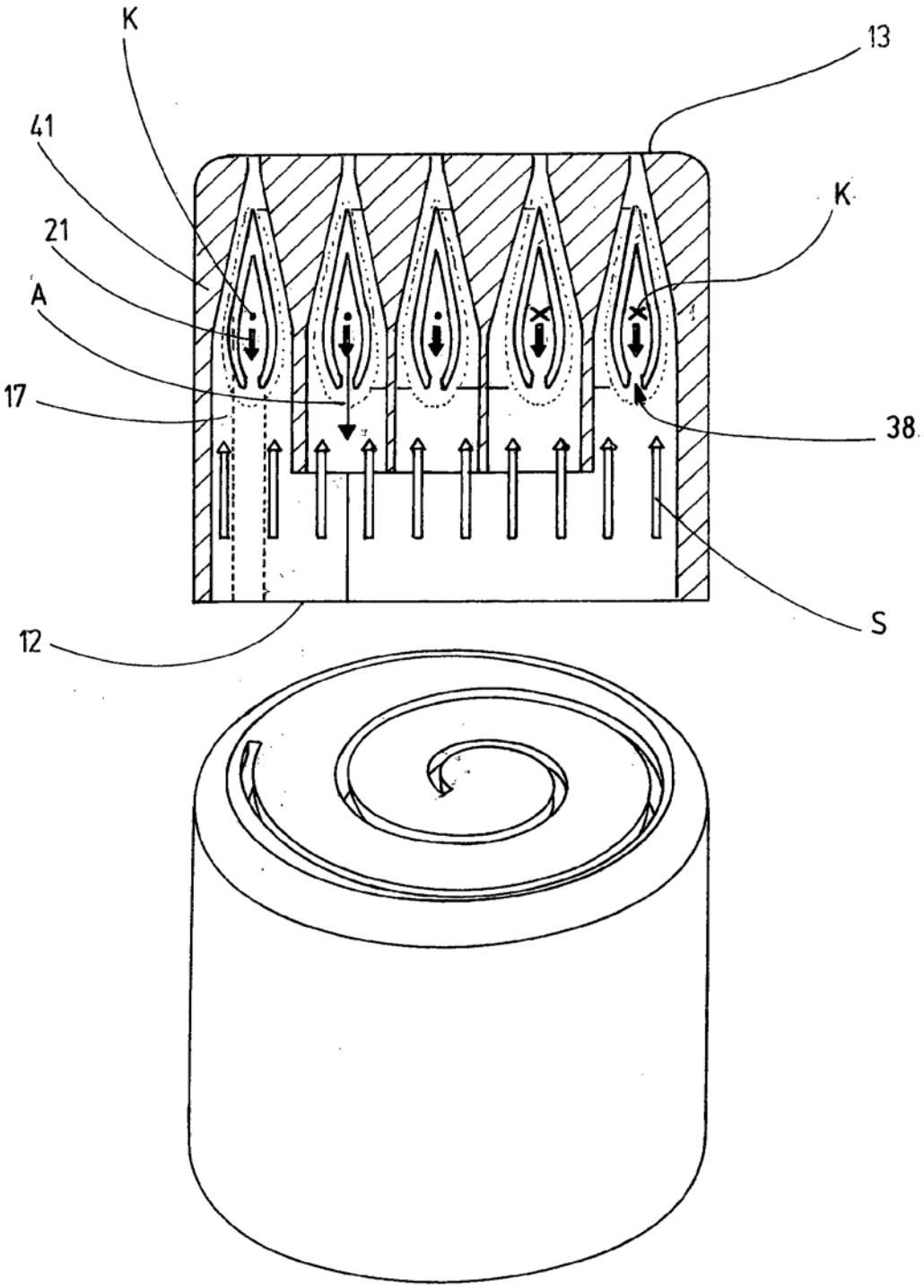


图 3

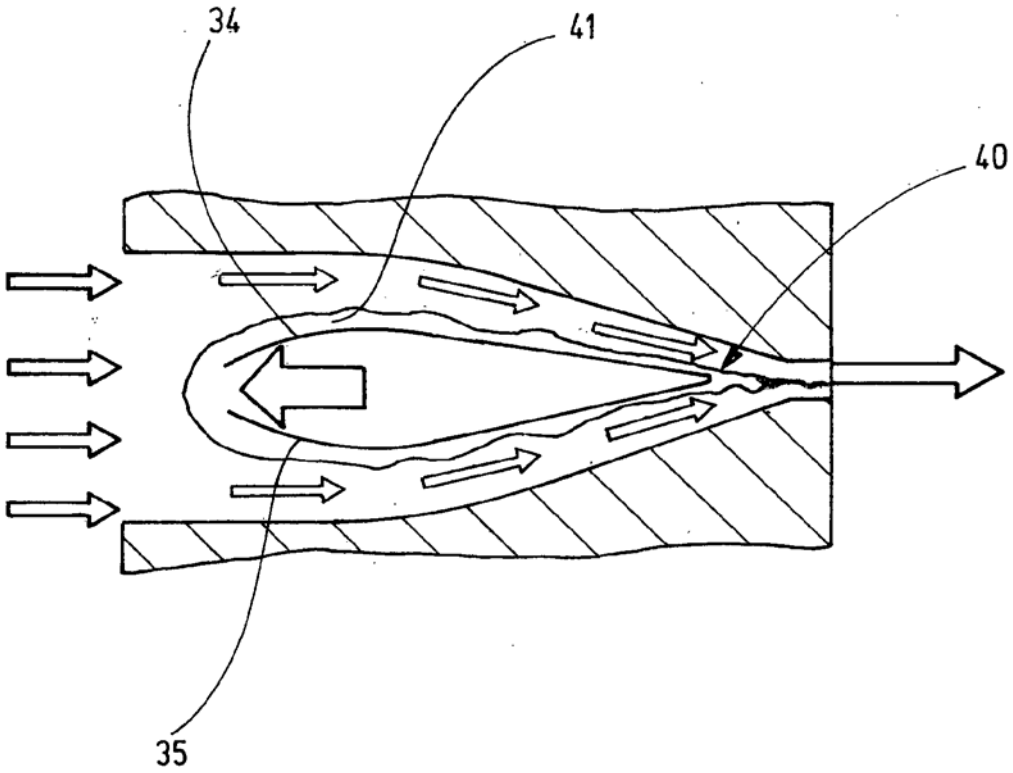


图 4

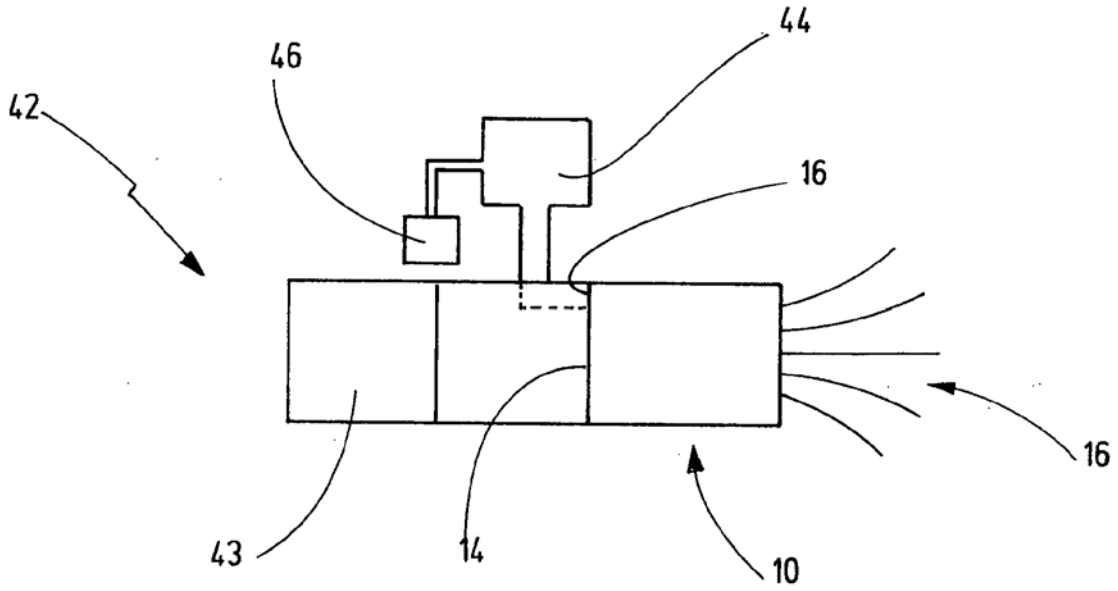


图 5

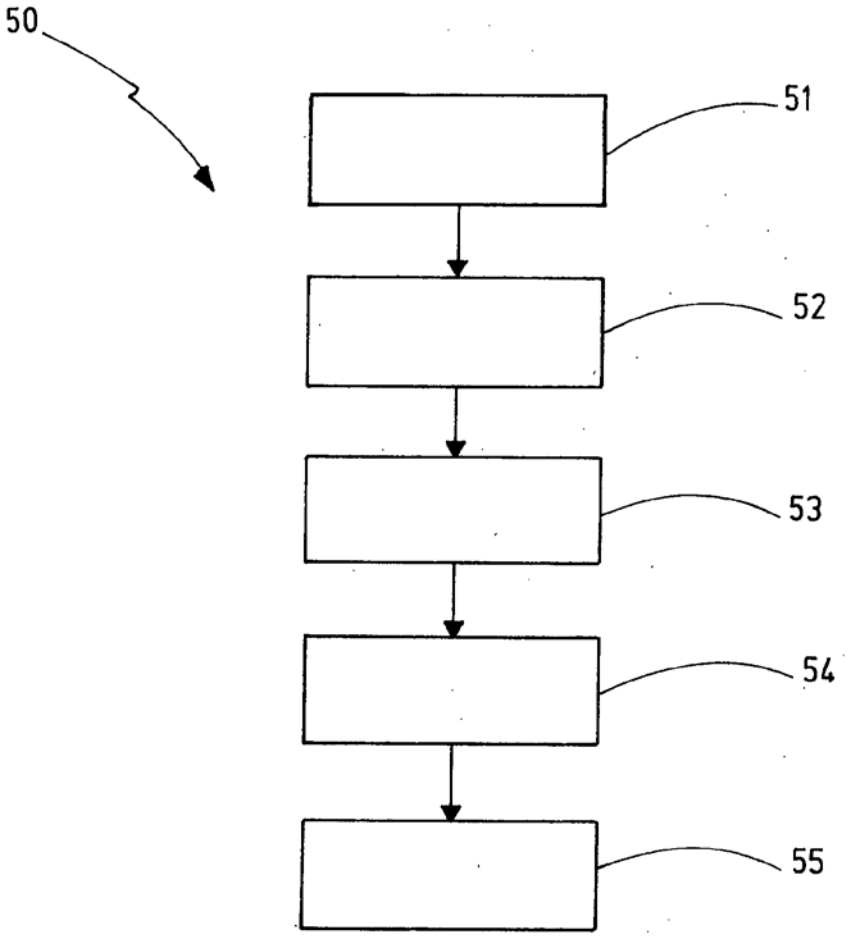


图 6

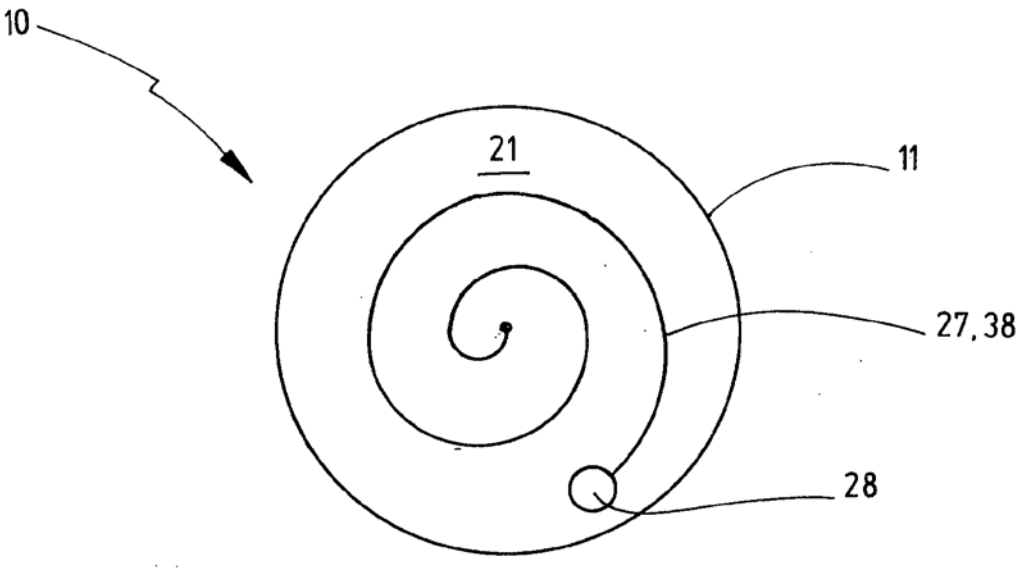


图 7a

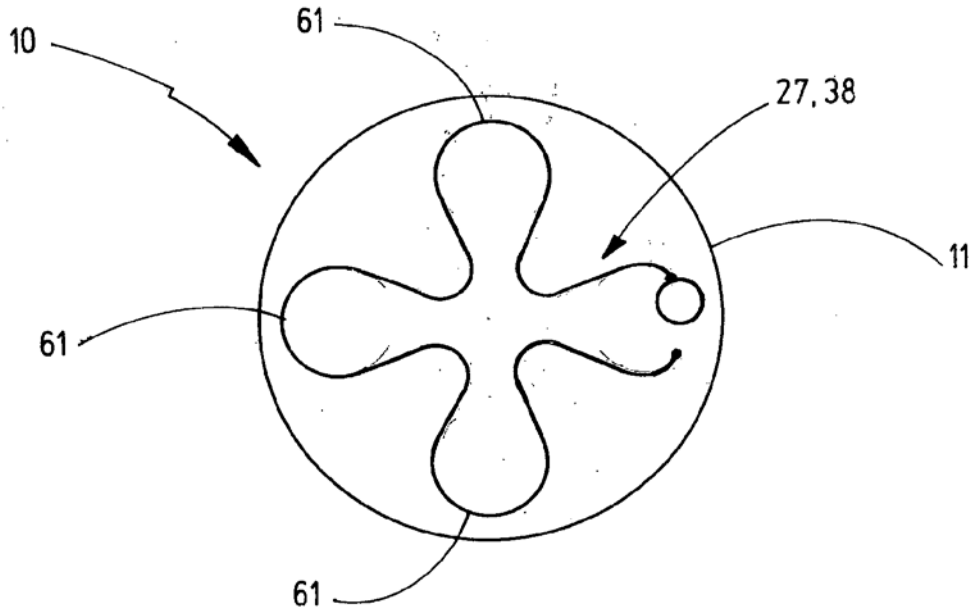


图 7b

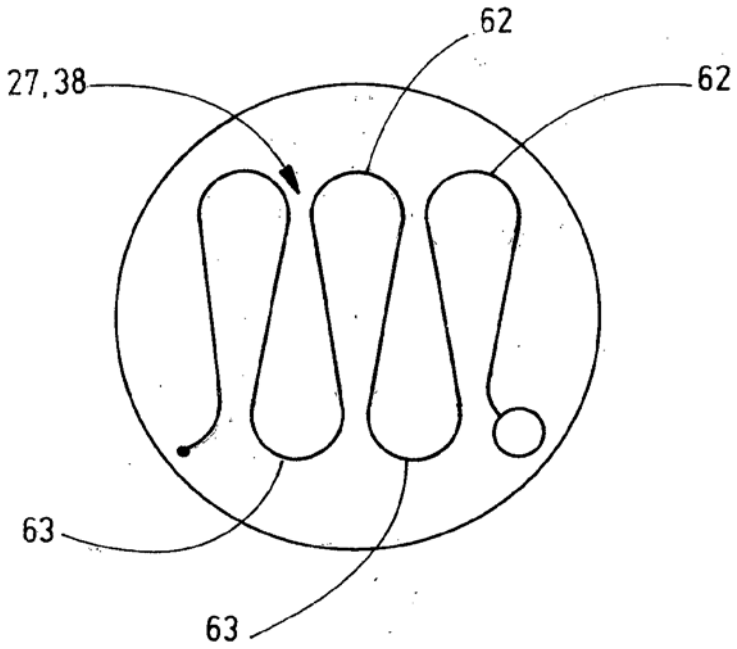


图 7c

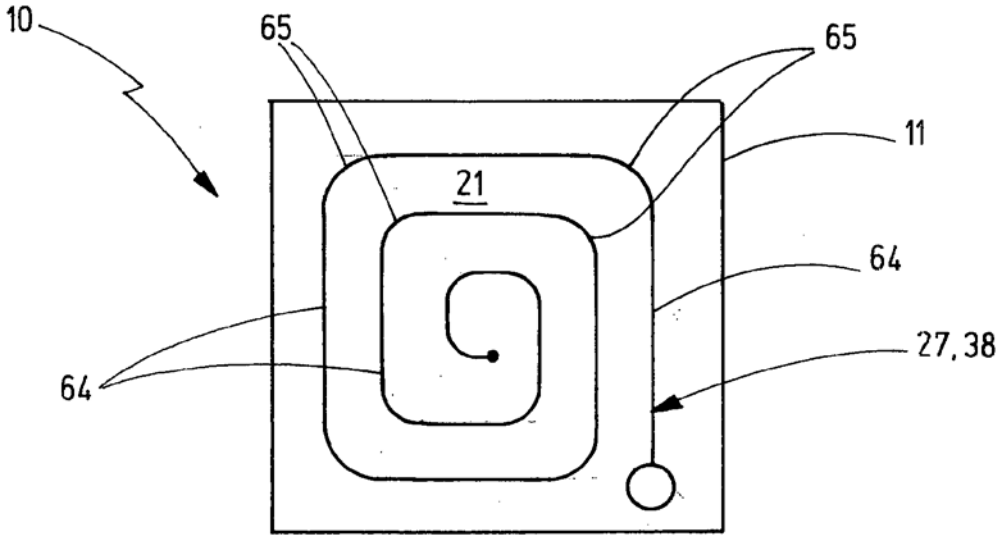


图 7d

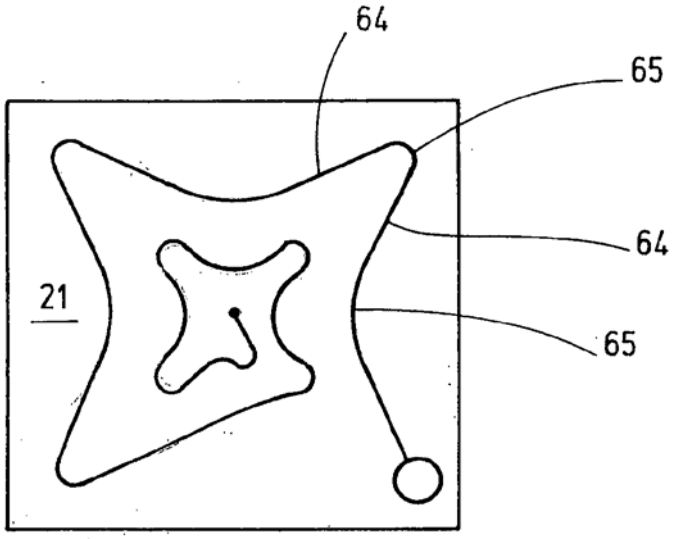


图 7e

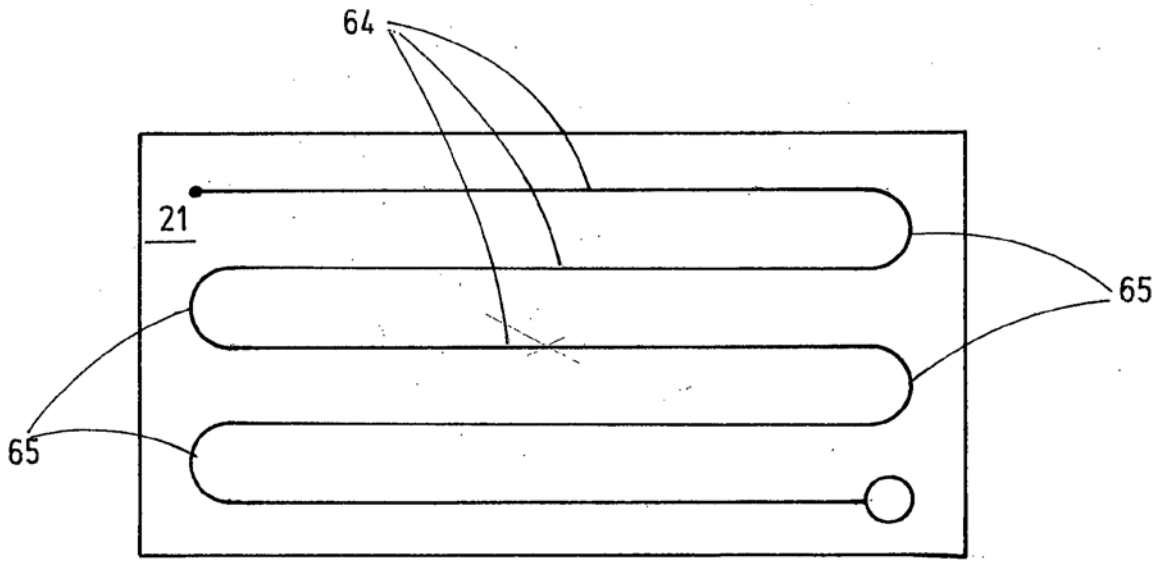


图 7f