



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111032972 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201880053821.8

(22)申请日 2018.08.21

(30)优先权数据

17187134.6 2017.08.21 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.02.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/072591 2018.08.21

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/038306 EN 2019.02.28

(71)申请人 斯米鑫有限公司

地址 瑞士比尔市

(72)发明人 V·沃谢

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 胡强 许峰

(51)Int.Cl.

E03C 1/08(2006.01)

B05B 1/18(2006.01)

E03C 1/084(2006.01)

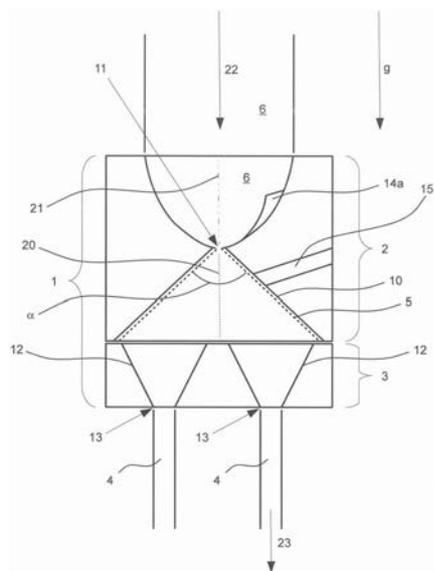
权利要求书2页 说明书16页 附图13页

(54)发明名称

液体射流成形器和喷雾成形器

(57)摘要

本发明涉及一种射流成形器(1),其用于将液体(6)成形为由多股液体(6)的子射流(4)组成的射流,并且涉及一种喷雾成形器(30)。射流成形器(1)包括喷雾发生器(2)和喷雾分配器(3)。喷雾发生器(2)被布置成在环境条件下由液体(6)产生喷雾锥(5)形状的液体(6)的喷雾。喷雾分配器(3)被布置成由液体(6)的喷雾成形为液体(6)的射流,其中液体(6)的射流由多股液体(6)的相互不重叠的子射流(4)组成。喷雾发生器(2)包括喷雾发生器出口(11)和飞行室(10)。飞行室(10)被布置成允许喷雾液滴具有沿着自喷雾发生器出口(11)起基本笔直的朝向喷雾分配器(3)的飞行路径行进。本发明还涉及一种用于将液体(6)成形为由多股液体(6)的子射流(4)组成的射流的方法,其中喷雾锥内的液体液滴沿着基本笔直的飞行路径行进。



CN 111032972 A

1. 一种射流成形器(1),其用于将液体(6)成形为由多股所述液体(6)的子射流(4)组成的射流,所述射流成形器(1)包括喷雾发生器(2)和喷雾分配器(3),其中所述喷雾发生器(2)被布置成在环境条件下由所述液体(6)产生喷雾锥(5)形状的液体(6)喷雾,并且其中所述喷雾分配器(3)被布置成由所述液体(6)喷雾成形为所述液体(6)的射流,所述液体(6)的射流由所述液体(6)的多股相互不重叠的子射流(4)组成,其特征在于所述喷雾发生器(2)包括喷雾发生器出口(11)和飞行室(10),所述喷雾发生器出口(11)被布置成用作产生的喷雾的流出点,并且所述飞行室(10)被布置成允许喷雾的液滴具有自所述喷雾发生器出口(11)起基本笔直的朝向所述喷雾分配器(3)的飞行路径。

2. 根据权利要求1所述的射流成形器(1),其特征在于,所述喷雾发生器(2)包括至少一个用于所述液体(6)的导向元件(14a),其引起所述液体(6)围绕所述喷雾发生器(2)的回旋轴线(21)的旋转运动,所述旋转运动产生喷雾,其中所述喷雾锥(5)的锥体轴线(20)平行于所述喷雾发生器(2)的所述回旋轴线(21)。

3. 根据权利要求2所述的射流成形器(1),其特征在于,所述液体(6)的子射流(4)的数量 $n$ 等于或为用于所述液体(6)的所述导向元件(14a)的数量 $m$ 的整数倍,即 $n=x*m$ ,其中 $x$ 是大于或等于1的整数。

4. 根据权利要求2或3所述的射流成形器(1),其特征在于,用于所述液体(6)的所述导向元件(14a)包括液体通道(18),其用于引起所述液体(6)穿过所述液体通道(18)的的旋转运动,所述液体通道(18)布置呈在所述喷雾发生器(2)中周向封闭的开口,所述开口延伸有沿着所述回旋轴线(21)的分量以及围绕所述回旋轴线(21)的分量。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,所述喷雾发生器(2)的所述回旋轴线(21)与所述喷雾锥(5)的所述锥体轴线(20)重合。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,在所述喷雾发生器(2)到所述回旋轴线(21)的正交投影中,所述至少一个导向元件(14a)的最远点最多距所述喷雾发生器出口(11)5毫米。

7. 根据权利要求5或6所述的射流成形器(1),其特征在于,所述喷雾发生器出口(11)具有位于从0.3毫米开始到5毫米结束的范围内的直径。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,子射流(4)的数量位于从2股子射流(4)开始到20股子射流(4)结束的范围。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,子射流(4)在子射流管道流出口(13)处流出所述喷雾分配器(3),全体所述子射流管道流出口(13)仅呈单条直线或仅呈单条大体圆形线地布置在所述喷雾分配器(3)上。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,所述喷雾发生器(2)包括气体入口(15)。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,所述射流成形器(1)被布置成所述液体(6)流过所述射流成形器(1)的液体流量等于或小于每分钟2升。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,所述射流成形器(1)包括位于所述喷雾发生器(2)下游的液滴尺寸限流器(16),所述液滴尺寸限流器(16)被布置成允许喷雾液滴无回流地流经。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的射流成形器(1),其特征在于,所述射流成形器

(1) 被布置成流入所述射流成形器 (1) 的所述液体 (6) 的液体流入方向 (22) 基本平行于所述子射流的流出方向 (23)。

14. 一种包括根据权利要求1至13中任一项所述的射流成形器 (1) 的设备, 其特征在于, 所述射流成形器 (1) 被安装在所述设备中并且被布置成使得流出所述射流成形器 (1) 的所述子射流 (4) 具有沿着基本沿重力方向 (g) 经过空气的轨迹。

15. 一种由液体 (6) 成形为液体 (6) 射流的方法, 包括:

a) 由所述液体 (6) 产生所述液体 (6) 的喷雾锥, 所述喷雾锥内的液体液滴具有在所述喷雾锥内的基本笔直的飞行路径, 以及

b) 在所述喷雾锥的端部由所述液体 (6) 的喷雾锥成形出所述液体 (6) 的射流, 所述液体 (6) 的射流由所述液体 (6) 的多股相互不重叠的子射流 (4) 组成。

## 液体射流成形器和喷雾成形器

### 技术领域

[0001] 本发明的第一方面涉及用于液体的射流成形器领域。它涉及如在相应的独立权利要求的前序部分中所述的液体射流成形器。液体射流成形器例如是水龙头起泡器(也称为龙头起泡器)或淋浴头,其中液体射流成形器将进入液体射流成形器的液体成形为液体射流。换句话说:液体射流成形器将液体形成为液体射流,其具有不同于流入液体射流成形器的液体的空间分布。

[0002] 本发明的第二方面涉及喷雾成形器领域。

### 背景技术

[0003] 一般来说,液体射流成形器可以例如使用液体(尤其是水或水基液体,类似于肥皂溶液)射流用于洗手和个人卫生。液体射流成形器可以例如用于清洁类似于餐具和/或食物(蔬菜、水果)的物体,和/或使用卫生设备中的水龙头的任何其它应用。

[0004] 已知液体射流成形器的一个方面是它们形成液体射流以节省液体。在许多情况下,液体是水,并且射流成形器用于减少水的消耗和/或溢出。

[0005] 为了节省液体,进入已知的液体射流成形器(简称:射流成形器)的液体在射流成形器内以这样的方式被处理,即离开的液体射流特征为不同于流入射流成形器的液体的流量、稠度和/或能量。液体射流以这样的形式流出射流成形器,即允许将液体射流用于类似于液体未经过射流成形器的相同应用。但是流经射流成形器的液体流量小于没有经过射流成形器的液体流量,因此节省了液体。

[0006] 已知的射流成形器例如将空气添加到液体并且从而产生泡沫。因此,流出射流成形器的液体射流包括泡沫。其它已知的射流成形器简单地将进入射流成形器的液体分为大量的细液流(类似于在简单的淋浴头或带有大量出口孔的洒水壶中)。

[0007] 虽然与不使用已知的射流成形器相比用已知的射流成形器可以节省液体,但是已知的射流成形器具有多种不同的缺点。一个缺点是离开射流形状的液体射流具有低能量。例如,泡沫或滴落的液流就是这种情况。低能量的液体射流不适合用于清洁目的,其中高能量的液体射流更有效。为了增加能量,已知的射流成形器必须增加液体流量,并因此必然减弱节省液体的效果。

[0008] 已知的射流成形器产生令人不快的触觉的液体射流。要么液体射流过软(类似于在许多情况下对于泡沫或者对于大量滴落的细流)。要么液体射流过硬、过于刺痛和/或过少(例如类似于大量具有高流出速度的特细流)。如果减弱了触觉的令人不快的方面(例如通过在泡沫中减少空气,将更多流量分为细流和/或将细流的尺寸增加),那么也减弱了已知的射流成形器节省液体的效果。

[0009] 已知的射流成形器可以具有复杂的设计。为了高效节省液体,成形器以复杂的方式构造。为了能够在液体射流中提供高水平的能量和/或为液体射流提供具有良好触觉,同时具有节省液体的良好效果,已知的射流成形器可以具有大量元件、腔室、处理步骤和阶段、能源、控制/测量/操纵元件以及更多的部件。具有复杂设计和构造的射流成形器是脆弱

的、易于故障、易于堵塞、修理和/或清洁复杂、生产昂贵、尺寸大和/或重。

[0010] 一些已知的射流成形器需要外部能量来正常工作,例如以电的形式。这种射流成形器难以安装、维护和修理。此外,对于射流成形器本身的使用,电可能是危险的(例如通过绝缘失效),和/或与流入和/或流出射流成形器的液体结合在一起是危险的。

## 发明内容

[0011] 因此,本发明第一方面的目的是生成一种开头所提类型的射流成形器,其至少部分地克服上述至少一个缺点。

[0012] 该目的通过根据权利要求1的射流成形器和根据权利要求15的射流成形方法来实现。

[0013] 根据本发明第一方面的本发明的射流成形器,其用于将液体成形为由多股液体子射流组成的射流,包括喷雾发生器和喷雾分配器。喷雾发生器被布置成在环境条件下由液体产生喷雾锥形状的液体喷雾。并且喷雾分配器被布置成由液体的喷雾成形为液体射流。液体射流由多股液体子射流组成,并且多股液体子射流没有相互重叠。喷雾发生器包括喷雾发生器出口和飞行室。喷雾发生器出口被布置为用作产生喷雾的流出点。并且飞行室被布置成允许喷雾液滴具有自喷雾发生器出口起基本笔直的朝向喷雾分配器的飞行路径。

[0014] 喷雾是由气体分开的大量液体液滴。

[0015] 换句话说,喷雾是分散在气体中的液体。喷雾是分散在气体介质中的大量单独的液滴。例如,空气中的水滴是喷雾。喷雾中的液体液滴具有足够大的质量以允许小液滴保持其自身的动量。

[0016] 如果液体液滴就喷雾而言是过小的,那么这些液滴就会悬浮在包围它们的气体中,造成薄雾而不是喷雾。因此,喷雾不同于薄雾。

[0017] 喷雾也不同于泡沫。泡沫是分散在液相中的气相,即液体介质中的气泡。与此相反,喷雾是气体介质中的液体液滴。

[0018] 喷雾中液体液滴的典型尺寸为500微米或更小,但大于200微米的直径。

[0019] 环境条件是指对于普通人在正常环境中的条件。因此,环境条件是指环境压力和温度在1摄氏度至55摄氏度的范围内。在环境条件下液体喷雾的产生与液体温度无关。液体温度可以在1摄氏度到55摄氏度的范围内。液体温度可以低于1摄氏度。液体温度可以高于55摄氏度。

[0020] 喷雾发生器被布置成由经过喷雾发生器的液体产生液体喷雾。离开喷雾发生器的液体喷雾具有喷雾锥的形状。在环境条件下,液体喷雾流出喷雾发生器进入空间。因此,喷雾锥是在环境条件下产生的。

[0021] 喷雾发生器被布置成产生喷雾液滴的喷雾。喷雾是分散在气体中的大量的液体的喷雾液滴。这些喷雾液滴(简而言之:液滴)通过它们全部的飞行路径均扩张成喷雾锥。喷雾锥中液滴的飞行路径是基本笔直的。喷雾锥内没有薄雾和回流。喷雾锥没有喷雾积聚,即没有液滴堵塞,因为全部的液滴都具有从喷雾发生器出口流出的基本笔直的飞行路径。液滴在喷雾锥内不会彼此交叉。

[0022] 如果飞行路径是“基本”笔直的飞行路径,那么该飞行路径意味着“基本在笔直方向上”。术语“基本”在本文中意味着如果与方向相关,与该方向偏差45度或更小是“基本在

该方向上”。可选地,与该方向偏差30度或更小意味着“基本在该方向上”。或者例如与该方向偏差15度或更小意味着“基本在该方向上”。

[0023] 液滴的基本笔直的飞行路径意味着包括这些液滴的喷雾流动是层流。

[0024] 与包括沿着基本笔直的飞行路径的液滴的喷雾的层流流动相反,当包含在该喷雾中的液滴沿着紊乱的即不规则的路径时,喷雾流动可以是紊流。

[0025] 喷雾分配器被布置成由液体喷雾(简而言之,喷雾)成形为液体射流(简而言之,射流)。成形意味着形成,即改变空间形态。喷雾分配器将喷雾引导、偏转和/或分配成射流形状。射流由多股液体子射流(简而言之:子射流)组成。多股子射流相互不重叠,这意味着子射流不会相互接触或融合。多股子射流从射流成形器射入环境条件下的环境中的空气内。

[0026] 喷雾分配器被布置成将喷雾成形为多股子射流,这意味着将喷雾液滴收集成子射流。喷雾分配器被布置成影响液滴的飞行路径,以便形成子射流,同时仅在一定程度上影响液滴的速度和能量,以成形为射流。换句话说,喷雾分配器被布置成在使子射流成形时尽可能多地保持喷雾液滴的速度和能量。在喷雾分配器中喷雾液滴的速度和/或能量由于除使子射流成形之外的其它原因的降低是不可预见的。

[0027] 关于能量,射流成形器被布置成基本如以下段落中所述的那样起作用(未提及对过程基本没有帮助的次要副作用):进入的液体具有势能和可能来自在射流成形器方向上的液体供给通路内的流动的次要动力分量。此外,液体供给通路中的液体处于压力下(至少处于由其自身重量引起的压力下,即液柱压力/水柱压力)。喷雾发生器产生喷雾,并且与进入喷雾发生器的液体相比,喷雾锥中的喷雾液滴特征为高动能。液滴的高动能来源于供给通道中液体的压力和势能。为了由液体产生液滴,即为了产生喷雾,克服液体表面张力的能量也来源于供给通路中液体的压力和势能。喷雾分配器通过仅根据需要使液滴偏离来由喷雾成形为子射流,并因此通过偏离进入子射流来降低液滴的速度和能量(该偏离由于液滴的摩擦(即由于热)而导致能量损失)。

[0028] 在离开射流成形器的射流内部侧(即离开射流成形器的子射流内),液滴不受施加在液滴上的压力的影响(除了来自环境的大气压力),并以射流成形器提供的速度和能量以及液滴的势能沿着它们的飞行路径行进。子射流中的液滴一方面通过与环境中的空气摩擦(空气阻力、空气动力学)而减慢。另一方面,子射流中的液滴在重力方向上加速并由于它们的势能而获得速度(液滴在空气中下落)。

[0029] 当子射流撞击物体时(取决于射流成形器的应用,其例如可以是身体部分或待清洗的物体-类似于手、蔬菜或餐具),液滴的动能被转化成对物体的压力和热量(通过摩擦),而剩余的动能导致液滴移动远离物体上的冲击部位(流走、飞溅、反射或偏离的液滴沿不同方向飞走)。

[0030] 本发明的射流成形器产生液滴射流(即多股子射流),与已知的射流成形器相比或者不使用任何射流成形器相比,这允许节省大量液体。用本发明的射流成形器产生射流在液体消耗方面是高效的。换句话说:本发明的射流成形器具有低消耗的特点。

[0031] 由射流成形器产生的射流特征为预定范围内的液滴尺寸和速度。由于射流成形器的特定构造以及由于在预定条件(压力、温度、流量等)下提供液体,所产生的喷雾液滴的尺寸和速度处于预定范围内。因此,可以最小化或避免液滴尺寸和/或速度的显著差异。作为有利的结果,最小化或避免水和/或能量的浪费(液滴过小和/或过慢,即在预定范围之外,

由于缺乏期望效果而被浪费)。此外,可以最小化或避免负面效果(液滴过大和/或过快,即超出预定范围,例如会感觉不舒服或甚至会受伤)。此外,在将水加热情况下,过小的液滴会很快失去它们的热量(自由飞行时为几厘米),这可以通过产生预定范围内的尺寸和速度的液滴来避免。可选地,所产生的喷雾液滴具有基本相同的尺寸和速度。

[0032] 撞击物体的子射流具有预定量的速度和重量,足以用于期望应用(类似于例如清洁目的),同时由射流成形器以低的液体流量产生,即节省大量液体。液滴的能量很高并且可以用于期望应用中,因此可以避免高的液体流量和/或高的液体速度。

[0033] 由于喷雾分配器,子射流具有确定的方向和/或形状。因此,所产生的射流具有用于应用专门选择的子射流的预定空间形态。通过这种方式,液体可以被高效地使用。最小化或消除液体和/或能量的浪费。这些子射流可以被布置成以子射流的特定空间形态对准特定冲击区域。

[0034] 虽然具有低消耗的特点,但是射流成形器同时提供具有令人愉悦的触觉的射流。当撞击物体时,子射流中的液滴对物体施加压力,该压力在期望和预定范围内(高于过软但低于过硬、过于刺痛和/或过少)。当撞击人体身体部分时,子射流产生液体流动的良好和令人满意的感受。这些子射流给人丰富和重量的感觉。离开射流成形器的液体射流被体验为柔软、充分、令人愉悦和丰富的液体流动的同时使所收集的喷雾液滴专门成形。

[0035] 射流成形器在环境条件下产生喷雾和子射流。喷雾锥中和喷雾分配器之后的压力既不显著升高也不显著降低,这使得射流成形器为安全装置。射流成形器不需要外部能量,仅以通过流入射流成形器的液体所提供的能量(势能和压力)起作用。射流成形器是安全的并且独立于外部能源起作用。

[0036] 射流成形器具有简单构造的特点。射流成形器可以仅由少量零件组装而成。因此,射流成形器的生产便宜且简单。射流成形器的安装、维护和修理简单、高效且经济。射流成形器可靠地起作用。简单的设计防止射流成形器的堵塞。射流成形器尺寸紧凑且重量轻。

[0037] 射流成形器包括喷雾成形器以及喷雾分配器。仅单独的喷雾发生器仅能产生喷雾,该喷雾要么不能对被该喷雾冲击的物体产生足够的压力,要么在递送足够的喷雾时不能节省液体,而该喷雾同时足够快以对被该喷雾冲击的物体提供足够的压力。单独的喷雾发生器在通常未严格限定的方向上产生空间膨胀的喷雾。并且仅单独的分配器形成泡沫或液体流动,所以节省液体也不是十分高效。喷雾发生器与更下游的喷雾分配器的结合特征为上述优点。喷雾发生器和喷雾分配器以共生的方式一起起作用。组合使用时,喷雾发生器和喷雾分配器允许构建非常高效的射流成形器。

[0038] 作为可选特征,射流成形器的子射流在喷雾分配器下游至少30厘米的距离处相互不重叠。射流成形器的子射流例如在喷雾分配器下游至少100厘米的距离处相互不重叠。射流成形器的子射流可以在喷雾分配器下游至少200厘米的距离处相互不重叠。

[0039] 液体例如是水。在另一个示例中,液体是基于水的溶液。液体可以是含水的乳液。

[0040] 可选地,射流成形器唯一用于卫生设备。尤其用于水龙头,例如用于洗手用的水龙头。

[0041] 射流成形器可用于不同应用。射流成形器的应用可以是例如洗手、护发、个人卫生、食品(蔬菜/水果)清洁、餐具清洁和/或分别清洗其它物体的清洁。

[0042] 进一步的实施例从从属权利要求中是显而易见的。装置权利要求的特征可以与方

法权利要求的特征相结合,反之亦然。

[0043] 作为可选特征,喷雾锥的开口角度位于从20度开始到160度结束的范围內。

[0044] 锥体的旋转轴线,即意味着就喷雾锥而言旋转对称的轴线,称为锥体轴线。喷雾锥的开口角度是封闭在锥体的锥体轴线和锥体的外表面之间的角度的两倍大。喷雾锥的开口角度例如位于从50度开始到140度结束的范围內。喷雾锥的开口角度可以位于从80度开始到120度结束的范围內。

[0045] 换句话说,开口角度是喷雾锥的孔径。

[0046] 射流成形器中的喷雾锥是一个三维的真实文意的物体,因此不是一个在其尖端处有一个几何点的纯几何锥体。在严格的几何措辞中,喷雾锥可以被描述为截锥体。喷雾锥的开口角度可视为截锥体几何形状的孔径,其有时也比称为平截头锥体。

[0047] 任选地,喷雾发生器被布置成产生均匀分布在喷雾锥中的喷雾。

[0048] 换句话说:整个喷雾锥充满喷雾。这种喷雾锥被称为全喷雾锥。全喷雾锥不是中空的并且在锥体内没有具有类似于幕帘或叶片形式的喷雾。全喷雾锥允许由锥体内的液体产生具有许多液滴的喷雾。

[0049] 在另一实施例中,喷雾锥是中空的。

[0050] 中空的喷雾锥意味着喷雾锥在喷雾锥内具有没有喷雾液滴的体积。

[0051] 中空的喷雾锥具有液滴分布在靠近喷雾锥外表面的区域。中空喷雾锥允许喷雾液滴集中在喷雾锥的外表面区域中。

[0052] 可选地,喷雾发生器包括至少一个用于液体的导向元件,该导向元件引起液体围绕喷雾发生器的回旋轴线的旋转运动。旋转运动产生喷雾,其中喷雾锥的锥体轴线平行于喷雾发生器的回旋轴线。

[0053] 该至少一个导向元件是喷雾发生器中的固定元件。导向元件以被动方式起作用并且没有驱动件。换句话说:导向元件通过使液体引向、引道和/或偏转来起作用,而不是使液体主动移动。

[0054] 旋转运动以可以被描述为旋风效应(或如使用离心喷嘴)的方式产生喷雾。液体的至少一部分旋转能量被用于将液滴从液体中分离出来一然后这些液滴形成喷雾。因此,当形成喷雾时,液体损失能量,因为至少一些旋转能量被用于克服表面张力。由于旋转能量,即旋转运动,液滴形成并在飞行路径上飞离液体。然后这些水滴生成喷雾锥。

[0055] 换句话说:液滴从旋转的流体中分离出来,这些液滴一旦从旋转流体中分离出来,就会独立于流体沿着它们的飞行路径行进。这些液滴的飞行路径沿着基本笔直。

[0056] 或者,喷雾发生器被布置成在压力喷雾器中产生喷雾(没有流体的旋转运动,只有喷嘴和压力)。

[0057] 可选地,液体子射流的数量 $n$ 等于或为用于液体的导向元件的数量 $m$ 的整数倍。如公式表示为: $n=x*m$ ,其中 $x$ 是大于或等于1的整数。

[0058] 这意味着喷雾分配器中子射流的数量 $n$ 与喷雾发生器中导向元件的数量 $m$ 之比是整数。换句话说,在数学上可以为每个导向元件配属整数 $x$ 的子射流。

[0059] 可选地, $x$ 是位于1和5的范围內的整数。

[0060] 例如, $x$ 是位于1到3的范围內的整数。整数 $x$ 也可以是1。

[0061] 这种整数比的优点是喷雾均匀分布,尤其关于子射流。这意味着尽管由于导向元

件的有限数量,喷雾分布可能不完美(其中通过定义的每个导向元件都引起运动并且因此可以引起局部不均匀性),但是由导向元件引起的可能的不均匀性可以相对于子射流以有利的方式布置。换句话说:由多个导向元件引起的可能的密度波动-尤其是如果导向元件对称布置-可以特征为对称的空间分布。在上述整数比的情况下,这种对称的空间分布可以被匹配和/或配属给子射流的对称图案。

[0062] 作为可选特征,导向元件的数量 $m$ 位于从2开始到20结束的范围內。

[0063] 导向元件的数量 $m$ 可以位于例如从4开始到16结束的范围內。导向元件的数量 $m$ 位于例如从6开始到12结束的范围內。

[0064] 作为可选特征,用于液体的导向元件包括用于引起穿过液体通道的液体的旋转运动的液体通道,其中液体的旋转运动围绕回旋轴线。液体通道以喷雾发生器中周向封闭的开口的形式布置,该开口与沿着回旋轴线的分量以及围绕回旋轴线的分量一起延伸。

[0065] 液体通道是周向封闭的并且因此形成侧向闭合的通路,或者换句话说,形成类似于软管、管子、闭合管道和/或管路的结构。

[0066] 液体通道可以每端包括一个开口,即一个液体入口和一个液体出口。液体通道可以特征为多个端部,例如将两个入口合并为一个出口,因此特征为基本Y形的形状。

[0067] 液体通道的横截面的形状可以例如是圆形、正方形、矩形、梯形、弯曲的或不规则的。液体通道的横截面的形状和/或尺寸可以沿着液体通道的延伸变化。液体通道的横截面的面积可以在液体通道的下游逐渐变窄。液体通道的横截面的形状和/或尺寸可以例如沿着液体通道的延伸保持恒定。

[0068] “围绕回旋轴线”的分量可以是导致围绕回旋轴线的圆形路径的分量(在这种情况下,它将是与围绕回旋轴线的圆形路径相切的分量)。“围绕回旋轴线”的分量也可以例如是导致以渐宽或渐窄的螺旋形形式围绕回旋轴线的路径的分量。因此,以渐窄的螺旋形形式的路径围绕回旋轴线延伸至少180度,这意味着围绕回旋轴线至少延伸一半路径。

[0069] 由于沿着回旋轴线的分量和围绕回旋轴线的分量的结合,液体通道基本以螺旋方式围绕回旋轴线延伸。

[0070] 作为可选特征,经过喷雾发生器的全部液体通过至少一个液体通道经过喷雾发生器。

[0071] 或者,喷雾发生器可以包括以凸起和/或凹槽形式的导向元件。至少一个液体通道和至少一个其它形式的导向元件的结合也是可能的。

[0072] 喷雾发生器可以包含一个导向元件。两个导向元件也是可能的。喷雾发生器包含例如三个导向元件。喷雾发生器可以包含四个导向元件。喷雾发生器中还可以是五个或更多个导向元件。

[0073] 可选地,喷雾发生器中的全部导向元件都具有相同的形状。在另一个示例中,导向元件特征为彼此形状不同。

[0074] 作为另一可选特征,喷雾发生器的回旋轴线与喷雾锥的锥体轴线重合。与锥体轴线重合的回旋轴线允许喷雾发生器的紧凑设计。

[0075] 或者,回旋轴线相对于锥体轴线偏移。这种设计允许引起流体沿着偏心路径(关于喷雾锥偏心)的运动。

[0076] 喷雾发生器包括喷雾发生器出口和飞行室。喷雾发生器出口被布置为用于产生喷

雾的出口点。并且飞行室被布置成允许喷雾液滴具有从喷雾发生器出口起基本笔直朝向喷雾分配器的飞行路径。

[0077] 喷雾发生器出口也可以被称为喷嘴。因此,喷雾发生器出口被布置在喷雾锥的顶部上,或者换句话说,位于喷雾锥的头部处。喷雾发生器出口例如围绕锥体轴线以旋转对称的方式布置。

[0078] 飞行室允许液滴以不受干扰的方式飞向喷雾分配器,这导致液滴的飞行路径的基本笔直。这意味着液滴不与飞行室壁接触。换句话说,液滴不被飞行室壁反射或偏离。液滴可以在飞行室内从喷雾发生器起朝向喷雾分配器地沿着它们的飞行路径行进。因此,液滴通过飞行室的飞行路径是直接的。在通过飞行室的相同横截面中,飞行室的横截面至少与喷雾锥的横截面具有相同的尺寸。

[0079] “基本”直线被限定为类似于基本笔直的飞行路径(见上文)。

[0080] 飞行室是在喷雾发生器出口和喷雾分配器之间的三维空间。飞行室包围喷雾锥。

[0081] 换句话说:飞行室开始于喷雾发生器出口(较小的一端,即喷雾锥的尖端)并且结束于喷雾分配器(喷雾锥的较宽端)。飞行室包围喷雾锥。飞行室是允许喷雾液滴在喷雾锥内从喷雾发生器出口到喷雾分配器的路径行进的空间。

[0082] 飞行室可以形成在有限空间内,例如飞行室外壳。飞行室可以形成在部分有限空间内,比如带有一个或多个开口的飞行室外壳。

[0083] 飞行室允许液滴以不受干扰的方式飞行的优点是没有液滴被截留。这意味着飞行室基本没有以任何形式被截留或反射的液体(泡沫、液体层、雾)。因此,沿着喷雾锥中的飞行路径行进的液滴在通过飞行室的途中不会受到阻碍,因此可以尽可能多地保持其能量。

[0084] 飞行室保护喷雾免受环境影响。例如,由于飞行室能够限制喷雾与(干燥)空气的接触,因此喷雾被保护免于干燥。因此,通过飞行室可以减少或消除喷雾液滴的干燥。较少或没有干燥喷雾导致较少或没有液体残留,如例如较少或没有石灰石作为来自水的残留沉积在射流成形器中。因此,射流成形器可以有效工作。喷射成形器可以方便维护。为了防止部分或全部阻塞,即射流成形器的部分堵塞,射流成形器可以被构造成没有潜在残留所需的残留物。通过这种方式,用于液体(作为流动、喷雾和/或液滴)的射流成形器中的通道可以以小的绝对尺寸实现,仅具有小的堵塞风险。

[0085] 飞行室例如是锥形。飞行室可以是平截头锥形形状。

[0086] 可选地,在喷雾发生器的回旋轴线上的正交投影中,至少一个导向元件的最远点最多距喷雾发生器出口最远点5毫米远。

[0087] 换句话说,喷雾发生器在沿着回旋轴线的维度上是紧凑的。从至少一个导向元件的起点到喷雾发生器出口的距离(沿着回旋轴线)小于或等于5毫米。换句话说,从最高的导向元件的第一点向下到喷雾成形器出口的喷雾发生器部分的高度是5毫米。从导向元件的起点到喷雾发生器出口的喷雾发生器部分的高度为5毫米。

[0088] 尤其是,在喷雾发生器的回旋轴线上的正交投影中,至少一个导向元件的最远点距喷雾发生器出口最远4毫米。尤其是,在喷雾发生器的回旋轴线上的正交投影中,至少一个导向元件的最远点距喷雾发生器出口最远3毫米。

[0089] 这种紧凑布置的优点是减小了整个射流成形器的尺寸。这种紧凑的射流成形器允许将本发明的第一方面与其优点(如例如节省液体即水)结合在现有构造中,和/或将其应

用于空间有限或有限的环境中。

[0090] 尺寸紧凑还具有低液体消耗的优点。该装置仅填充有少量液体，因此该装置被快速填充并且在短时间内可操作。由于尺寸紧凑，液体压降很低。

[0091] 可选地，导向元件的数量 $m$ 与喷雾发生器从最高导向元件的第一点向下到喷雾发生器出口的部分的高度成反比。

[0092] 例如，以毫米计的该高度乘以导向元件的数量 $m$ 总是得到20毫米。这意味着对于20毫米的高度，使用一个导向元件。对于10毫米的高度，使用两个导向元件，等等。

[0093] 喷雾发生器的尺寸越紧凑，使用的导向元件越多，以便在喷雾锥中提供均匀的喷雾分布。

[0094] 可选地，飞行室在垂直于锥体轴线的任何平面中的最大横截面可以例如被包括在直径30毫米的围绕锥体轴线的圆和直径为5毫米的围绕锥体轴线的圆之间的区域中。最大横截面意味着喷雾锥的最大部分，即最宽或最延伸的部分。

[0095] 作为另一可选特征，喷雾发生器出口特征为圆形开口，其直径位于从0.3毫米开始到5毫米结束的范围。

[0096] 在喷雾发生器出口具有不同于圆形开口的形状的开口的情况下，意味着喷雾发生器出口的横截面面积等于在本文中给定直径的圆形面积。这意味着例如直径5毫米的圆形开口意味着大约19.6平方毫米的面积。

[0097] 具有直径0.3毫米的圆形开口的喷雾发生器出口具有足够大的面积，以便防止喷雾发生器出口的堵塞。

[0098] 喷雾发生器出口的直径可以例如位于从0.5毫米开始到3毫米结束的范围。在另一个示例中，喷雾发生器出口的直径位于从1毫米开始到2毫米结束的范围。

[0099] 喷雾发生器出口的尺寸和形状布置成产生足够大和足够快的液滴，以在笔直地飞过空气。换句话说，由喷雾发生器产生的液滴太大而不能形成薄雾，并且它们足够大而不会由于空气而产生显著的反射或偏转—液滴被空气阻力减慢，但是不会由于它们飞行通过的空气而显著改变它们的飞行路径。

[0100] 然而，在喷雾产生期间，有可能通过喷雾发生器出口产生少量足够小以形成薄雾的液滴。优选避免产生这种小液滴，但是作为产生喷雾的副产物，这种小液滴的产生在很小程度上可以发生。

[0101] 例如，足够小以形成薄雾的液滴是直径200微米或更小的液滴。尤其是，足够小以形成薄雾的液滴是直径140微米或更小的液滴。足够小以形成薄雾的液滴可以是直径60微米或更小的液滴。

[0102] 足够小以形成薄雾的液滴占据通过喷雾发生器出口的总液体流量的例如5%或更少。尤其地，足够小以形成薄雾的液滴占据通过喷雾发生器出口的总液体流量的3%或更少。可选地，足够小以形成薄雾的液滴占据通过喷雾发生器出口的总液体流量的1%或更少。

[0103] 如果通过喷雾发生器出口产生一点薄雾，那么飞行室将有助于将薄雾引导至射流分配器。薄雾在飞行室中和/或通过喷雾分配器被浓缩成较重的液滴并被添加到子射流。这些能够形成薄雾的小液滴与能够在飞行室中例如通过飞行室壁反射和/或偏离的喷雾的其它液滴形成对比。

[0104] 可选地,射流成形器被布置成使得喷雾发生器出口具有直径以毫米计的圆形喷雾发生器出口,其相对于通过射流成形器的以升/分钟计的液体流量,处于在液体流量除以射流成形器出口直径的以0.1开始且以2结束的比值范围内。

[0105] 上述比值可以例如位于从0.15开始到1.5结束的范围。该比值例如可以位于从0.2开始到1结束的范围。对于一个实施例,该比值可能位于从0.22开始到0.8结束的范围。

[0106] 如上面已经进一步提到的,并且也适用于上面限定的比值:在喷雾发生器出口特征为不同于圆形开口的形状的开口的情况下,意味着喷雾发生器出口的横截面的面积等于在本文中给定直径的圆形的面积。

[0107] 作为可选特征,子射流的数量 $n$ 位于从2个子射流开始到20个子射流结束的范围。

[0108] 例如,子射流的数量 $n$ 可以位于从4个子射流开始到16个子射流结束的范围。例如,子射流的数量 $n$ 例如位于从6个子射流开始到12个子射流结束的范围。

[0109] 子射流管道流出口是喷雾分配器中子射流管道(简称管道)下游端处的开口。每个管道出口处都有一个子射流出口。因此,喷雾分配器中管道流出口的数量等于由射流成形器产生的子射流的数量 $n$ 。

[0110] 喷雾分配器中的管道是在喷雾分配器中的开口,其被布置成允许喷雾液滴经过喷雾分配器并离开喷雾分配器进入子射流。管道如将液滴引入子射流的导流板和通路起作用。

[0111] 如果管道流出口特征为不同于圆形的形式,则如上所述的圆形管道流出口的等效面积适用于非圆形管道流出口。这类似于喷雾成形器出口的尺寸限制描述。

[0112] 可选地,射流成形器被布置成使得以平方毫米计的喷雾分配器出口总表面(即,全部的子射流管道流出口面积的总和),相对于通过射流成形器的以升/分钟计的液体流量,处于在液体流量除以喷雾发生器出口总表面的比值的以0.03开始,以0.12结束的范围。

[0113] 上述比值可以例如位于从0.034开始到0.08结束的范围。该比值例如可以位于从0.035开始到0.05结束的范围。

[0114] 关于尺寸、形状、数量和空间布置,所描述的喷雾分配器管道的特征可以被应用于(在适用的情况下)喷雾发生器的液体通道,反之亦然。管道的尺寸和形状可以不同于液体通道。

[0115] 该管道例如以喷雾分配器中周向封闭的开口的形式布置,该开口仅延伸有沿着锥体轴线的分量。这种管道可以不延伸有围绕锥体轴线的分量。

[0116] 作为可选特征,子射流管道在子射流管道流出口处离开喷雾分配器,子射流管道流出口全部仅以单条直线布置或仅以单条基本圆形线布置在喷雾分配器上。

[0117] 基本圆形线意味着例如椭圆形线、圆形线、肾形线或梨形线。与圆的径向偏差小于30%的连续线是基本圆形。

[0118] 基本圆形线例如关于围绕锥体轴线旋转对称定位。

[0119] 子射流管道流出口的基本圆形线例如被布置在喷雾锥的外表面区域中。与如上所述的中空的喷雾锥相结合,喷雾发生器可以主要在可由喷雾分配器将液滴重定向而进入子射流的飞行速度和飞行方向不会有大的改变的区域中提供液滴。

[0120] 或者,管道出口被布置在规则的二维格栅(即网格)中。例如,带有正方形单元格的网格或带有六边形单元格的网格。

[0121] 管道出口可以以不规则方式布置在喷雾分配器处。

[0122] 喷雾分配器可以特征为位于且靠近锥体轴线的区域,该区域没有管道流出口。在这种情况下,喷雾分配器可选地特征为将喷雾液滴引导远离锥体轴线的中央导流板。喷雾分配器也可以没有中央导流板。

[0123] 作为另一个示例,喷雾分配器可以特征为在位于且靠近锥体轴线的区域内的区域内的管道出口。

[0124] 管道可以特征为锥形形状,其大横截面位于上游,并且其小横截面位于下游。

[0125] 作为可选特征,喷雾发生器包括空气入口。

[0126] 喷雾发生器中的空气入口允许空气进入飞行室。通过这种方式,空气可以被添加到喷雾,即添加到飞行的喷雾液滴流。空气入口例如位于喷雾发生器出口和喷雾分配器之间。可选地,空气入口位于飞行室中靠近喷雾发生器出口的区域中。空气入口可以例如位于喷雾发生器出口上游的喷雾发生器中。或者,空气可以通过围绕喷雾发生器的方式进入飞行室。

[0127] 飞行室中的空气充满喷雾液滴之间的空间。换句话说,喷雾富含空气。

[0128] 空气入口可以包括飞行室外壳中的一个或多个开口。

[0129] 通过空气入口添加到飞行室的空气可以帮助喷雾以层流方式流动。空气入口可以有助于减少或消除喷雾锥中的紊流。通过空气入口添加到飞行室的空气可以沿着飞行的喷雾液滴移动,防止喷雾锥中可以使飞行的喷雾液滴偏离的气压差。

[0130] 作为可选特征,射流成形器被布置成仅承受等于或小于10巴的流入射流成形器的液体压力,或者射流成形器包括相对于液体流动方向设置在喷雾发生器上游的限压器,以便将进入射流成形器的液体压力限制为等于或小于10巴。

[0131] 射流成形器被布置成承受的最大压力例如是3巴。或者射流成形器被布置成承受的最大压力例如是1.5巴。

[0132] 这意味着射流成形器预计在最大10巴(或分别为3巴或1.5巴)的压力下起作用。因此,射流成形器被设计用于相对低压的应用。由于射流成形器不必承受高于最大压力的压力,因此射流成形器的材料和构造专门选择用于该压力范围。在低压下,材料上的应力相对较小并且因此可能使用低成本的材料和设计。

[0133] 限压器将液体压力限制为到达或小于射流成形器被布置成最大承受的压力。

[0134] 可选地,限压器被布置成在指定压力范围内提供恒定的液体流量。然后限压器也可以作为限流器。

[0135] 然后限压器被布置成提供恒定的液体流量,其独立于从上游侧作用在限压器上的液体压力。

[0136] 限压器可以限制液体压力并且也可以限制液体流量。因此,限压器允许独立于边界条件(类似于液体压力和可选液体流量)使用射流成形器。例如,当在建筑物中的水龙头中使用射流成形器时,液体压力和液体流量可以符合从建筑物到建筑物以及建筑物本身变化(例如不同高度的楼层之间等)。用这种限压器,相同的射流成形器无需任何修改就可以被用于不同的环境、建筑物和不同的应用中。

[0137] 或者,射流成形器可以在没有限压器的情况下使用。射流成形器可以例如被布置成承受高于1.5巴的液体压力。

[0138] 尤其是,射流成形器在低压下起作用。例如,射流成形器在0.2至1巴的压力范围内起作用(作为射流成形器的输入压力)。

[0139] 可选地,射流成形器被布置成液体流量等于或小于每分钟2升通过射流成形器。

[0140] 通过射流成形器的液体流量可以等于或小于每分钟1升。通过射流成形器的液体流量尤其等于或小于每分钟0.55升。

[0141] 射流成形器被布置成用于特定最大值的液体流量,这意味着射流成形器具有专门选择用于该特定最大值的液体流量的空间约束(例如,喷雾发生器出口和/或子射流管道的尺寸和/或形状)。高于特定最大值的液体流量会阻塞和/或淹没射流成形器。

[0142] 如上所述布置用于最大液体流量的射流成形器的优点是例如类似于上述仅承受特定液体压力的射流成形器的优点。

[0143] 作为可选特征,射流成形器包括位于喷雾发生器下游的液滴尺寸限流器,液滴尺寸限流器被布置成允许喷雾液滴无回流地通过。

[0144] 液滴尺寸限流器可以例如被布置为具有预定尺寸和/或形状的开口的网格或网。液滴尺寸限流器被布置成在液滴过大的情况下减小液滴的尺寸。液滴尺寸限流器被布置成控制喷雾中液滴的最大尺寸。虽然基本过小的液滴基本保持它们的飞行方向和速度,但是过大的液滴保持它们的飞行方向,但是由于液滴尺寸减小而减慢。换句话说,对于全部的液滴,喷雾液滴的飞行方向基本保持不变,但是小液滴以它们的飞行速度经过液滴尺寸限流器,过大的液滴在离开液滴尺寸限流器之前被减少成小液滴。

[0145] 在通过液滴尺寸限流器之后,液滴的最大尺寸例如是直径400微米。在通过液滴尺寸限流器之后,液滴的最大尺寸可以是直径300微米。在通过液滴尺寸限流器之后,液滴的最大尺寸可以是直径250微米。

[0146] 液滴尺寸限流器被布置成防止液滴或液体的回流。换句话说,由于液滴尺寸限流器的设计,避免了液滴或液体在液滴尺寸限流器上游的积聚。

[0147] 在一个实施例中,液滴尺寸限流器包括由细线制成的筛网。

[0148] 可选地,液滴尺寸限流器的厚度等于或小于1毫米。尤其是,液滴尺寸限流器的厚度等于或小于0.5毫米。液滴尺寸限流器的厚度可以例如等于或小于0.3毫米。液滴尺寸限流器的厚度是液滴在进入和离开液滴尺寸限流器之间必须经过的距离,如果液滴能够基本保持其方向和飞行速度地经过液滴尺寸限流器。

[0149] 射流成形器可以没有液滴尺寸限流器。

[0150] 作为可选特征,射流成形器被布置成进入射流成形器的液体的液体流入方向基本平行于流出射流成形器的子射流的方向,即平行于子射流离开方向。

[0151] 液体流入方向和子射流离开方向的这种布置是有利的,因为可以有效利用重力。

[0152] 液体流入方向可以例如垂直于锥体轴线。液体流入方向例如相对于锥体轴线以20至70度之间的角度倾斜。

[0153] 作为可选特征,射流成形器被安装在设备中并且被布置成用于离开射流成形器的子射流基本沿着重力方向通过空气的轨迹行进。

[0154] 离开射流成形器的子射流的轨迹可以例如相对于重力方向倾斜。

[0155] 可选地,子射流轨迹基本平行于锥体轴线。

[0156] 作为可选特征,离开射流成形器的子射流基本沿着从射流成形器到射流成形器下游至少100厘米处的一个方向的轨迹行进。

[0157] 可选地,离开射流成形器的全部子射流沿着基本平行的轨迹行进。

[0158] 根据本发明第一方面的用于由液体成形为液体射流的本发明的方法包括:

[0159] a) 由液体产生液体的喷雾锥,喷雾锥内的液体液滴沿着喷雾锥中基本笔直的飞行路径行进,以及

[0160] b) 在喷雾锥的端部处由液体的喷雾锥成形为液体射流,液体射流由多股相互不重叠的液体子射流组成。

[0161] 本发明的第二方面涉及喷雾成形器领域。喷雾成形器是由液体产生喷雾的装置。

[0162] 已知的喷雾成形器使用压力、热量、电能、静能和/或动能由液体产生喷雾。这些已知的喷雾成形器使用大量的能量以便正常工作。因此,它们并非在全部条件下都正常工作。在一些已知的喷雾成形器中,能量的使用导致喷雾成形器自身中的压力大幅下降。在某些已知的喷雾成形器中,正常的喷雾生产需要高液体流量。尤其是在资源受限和/或能源受限的环境中,已知的喷雾成形器工作不充分或甚至不工作。已知的喷雾成形器不能在环境条件下都正常工作。

[0163] 已知的喷雾成形器可以是大型装置。喷雾的产生发生在空间延伸的装置中。因此,已知的喷雾成形器不能被包括在空间受限的环境和/或装置中。已知的喷雾成形器难以集成在紧凑的装置中。

[0164] 在已知的喷雾成形器中,产生的喷雾可能是不均匀分布的。这可以由设计、缺少能量和/或缺少空间造成的。任何这种原因都可以导致所产生的喷雾中的不均匀和/或使已知的喷雾成形器不正确工作。

[0165] 因此,本发明第二方面的目的是创建一种开头所提类型的喷雾成形器,其至少部分克服上述至少一个缺点。

[0166] 该目的通过根据本发明第二方面的喷雾成形器来实现。

[0167] 根据本发明第二方面的用于在环境条件下由液体成形为喷雾锥的喷雾成形器包括喷雾成形器主体,在喷雾成形器主体上的喷雾成形器出口,固定在喷雾成形器主体上的至少一个用于液体的导向元件,该导向元件用于引起液体围绕喷雾成形器的一个回旋轴线的旋转运动并且具有相对于垂直于喷雾成形器的回旋轴线的平面的30度或更小的倾斜角度,液体的旋转运动产生通过喷雾成形器出口离开喷雾成形器的喷雾锥,其中喷雾锥的锥体轴线平行于喷雾成形器的回旋轴线。

[0168] 液体的旋转运动相对于垂直于喷雾成形器的回旋轴线的平面的倾斜角度意味着在旋转运动(即液体颗粒路径)中的液体流在离开导向元件到达喷雾成形器出口的过程中的角度。

[0169] 液体相对于垂直于喷雾成形器的回旋轴线的平面的旋转运动的倾斜角度可以是20度或更小。尤其是,液体相对于垂直于喷雾成形器的回旋轴线的平面的旋转运动的倾斜角度是10度。

[0170] 喷雾成形器作为射流成形器的一部分在上面的射流成形器的描述中被进一步描述。更准确地说,射流成形器中的喷雾成形器是喷雾发生器的一部分。上述射流成形器的喷

雾发生器包括喷雾成形器和飞行室。换句话说,上述没有飞行室的喷雾成形器可以被视为包括喷雾成形器的装置,或者甚至被视为喷雾成形器。因此,喷雾成形器中的一些元件被指定为喷雾成形器部分,并且在喷雾发生器中被指定为喷雾发生器部分,尽管它们是相同的元件。例如,喷雾成形器中的喷雾成形器出口被称为喷雾发生器中的喷雾发生器出口。

[0171] 根据本发明第二方面的用于在环境条件下由液体成形为液体喷雾的本发明的方法包括:

[0172] a) 引起液体围绕喷雾成形器的一个回旋轴线的旋转运动,并且相对于喷雾成形器的回旋轴线具有30度或更小的倾斜角度,以及

[0173] b) 液体的旋转运动产生喷雾锥,其中喷雾锥的锥体轴线平行于喷雾成形器的回旋轴线。

[0174] 本发明的第一方面(射流成形器)的上述全部定义也以类似方式应用于本发明的第二方面(喷雾成形器)。

[0175] 上述射流成形器元件的全部特征和优点(在本发明的第一方面下)应用于喷雾成形器的类似元件和方法步骤(本发明的第二方面)。

[0176] 如上所述,装置权利要求的特征可以与方法权利要求的特征相结合,反之亦然。相应的优点适用于该装置以及该方法。

## 附图说明

[0177] 本发明的主题将在下文参照在附图中示出的示例性实施例进行更详细的解释,其中:

[0178] 图1以侧视图示出了通过射流成形器的剖面的原理概述;

[0179] 图2以侧视图示意性示出了射流成形器的第一实施例的部件;

[0180] 图3示意性示出了处于组装状态的图2的射流成形器;

[0181] 图4以侧视图示出了射流成形器的第二实施例的部件;

[0182] 图5示意性示出了处于组装状态的图4的射流成形器;

[0183] 图6以侧视图示意性示出了射流成形器的第三实施例的部件;

[0184] 图7示意性示出了处于组装状态的图6的射流成形器;

[0185] 图8以仰视图示意性示出了图7的射流成形器的导向元件单元;

[0186] 图9以俯视图示意性示出了图8的导向元件单元;

[0187] 图10以仰视图示意性示出了图8的导向元件单元,其中来自俯视图的元件为虚线;

[0188] 图11以侧视图示出了通过图8的导向元件单元的剖面;

[0189] 图12示意性示出了用于六个子射流的射流分配器;

[0190] 图13示意性示出了用于五个子射流的射流分配器;

[0191] 图14示意性示出了用于三个子射流的射流分配器;

[0192] 图15以仰视图示意性示出了导向元件单元的第二变型;

[0193] 图16以俯视图示意性示出了第二导向元件单元变型;

[0194] 图17以立体图示意性示出了第二导向元件单元变型;

[0195] 图18以侧视图示意性示出了通过第二导向元件单元变型的剖面;

[0196] 图19以仰视图示意性示出了导向元件单元的第三变型;

- [0197] 图20以俯视图示意性示出了第三导向元件单元变型；
- [0198] 图21以立体图示意性示出了第三导向元件单元变型；
- [0199] 图22以侧视图示意性示出了通过第三导向元件单元变型的剖面；
- [0200] 图23以立体图示意性示出了根据本发明第二方面的喷雾成形器；
- [0201] 图24以分解立体图示意性示出了图23的喷雾成形器；
- [0202] 图25以仰视图示意性示出了图23的喷雾成形器；
- [0203] 图26以侧视图示意性示出了通过图23的喷雾成形器的剖面；
- [0204] 图27以俯视图示意性示出了图23的喷雾成形器。
- [0205] 原则上，相同的零件在附图中设有相同的附图标记。

### 具体实施方式

[0206] 图1以侧视图示出了通过射流成形器1的实施例一个例子的剖面的原理概述。重力方向g从图1的顶部(即图1的绘图平面的顶边)延伸到图1的底部(即图1的绘图平面的底边)。射流成形器1包括布置在射流成形器1顶部的喷雾发生器2和布置在射流成形器1底部的喷雾分配器3。液体6沿平行于重力方向g的液体流入方向22流入射流成形器1。

[0207] 液体6流入喷雾发生器2和布置在喷雾发生器2中的导向元件14a。导向元件14a使液体6产生围绕回旋轴线21的旋转运动。由于液体6的旋转运动，液体6在喷雾发生器出口11处分散成喷雾液滴。喷雾液滴扩张成喷雾锥5，其具有开口角 $\alpha$ 和锥体轴线20。在该实施例中，锥体轴线20与回旋轴线21重合。喷雾锥5不与包括喷雾锥5的飞行室10接触。空气入口15向飞行室10提供空气。喷雾锥5中的液滴具有沿从喷雾发生器出口起流经飞行室10朝向喷雾分配器3笔直的飞行路径。

[0208] 在喷雾分配器3中，呈渐窄锥体形状的喷雾分配器管道12使来自喷雾锥5的液滴偏转并被收集成子射流4。子射流4在子射流流出方向23上通过子射流管道流出口13离开喷雾分配器3。子射流流出方向23平行于液体流入方向22。

[0209] 图2以侧视图示意性示出了射流成形器1的第一实施例的一些部件。图3示意性示出了类似于图2的射流成形器1的相同实施例，其处于具有全部部件的组装状态。射流成形器1的第一实施例包括设置在喷雾发生器2的顶部区域的限流器17。限流器17一方面限制流量且保持液体6进入喷雾发生器2的恒定流量。另一方面，限流器17还将射流成形器1上的液体6的压力保持恒定在1巴或以下，即液体6在其进入喷雾发生器2之前具有1巴或以下的压力。在该第一实施例中，回旋轴线21相对于锥体轴线20偏移。因此，液体6的旋转运动关于锥体轴线20是偏心的。

[0210] 图4以侧视图以类似方式示意性示出了射流成形器1的第二实施例的一些部件。图5示出了类似于图4的射流成形器1的相同实施例，其处于具有全部部件的组装状态。图4和5中的第二实施例特征为喷雾分配器3的形状不同于图2和3中的第一实施例的喷雾分配器3的形状。但是，第一和第二实施例都具有回旋轴线21，该回旋轴线21设置成偏离锥体轴线20，并且两个实施例都具有在喷雾发生器2的顶部区域中的限流器17。但是图4和5中的射流成形器1的第二实施例还包括液滴尺寸限流器16。液滴尺寸限流器16被布置在喷雾发生器2的底端和喷雾锥5的底端处，在喷雾分配器3的正上方。液滴尺寸限流器16允许足够小的液滴通过，并减小过大的液滴尺寸，同时基本保持液滴的飞行方向。

[0211] 图6以侧视图示意性示出了射流成形器1的第三实施例的一些部件。图7示意性示出了处于组装状态的图6的射流成形器1的相同的第三实施例。在第三实施例中,锥体轴线20与回旋轴线21重合。第三实施例包括限流器17以及筛网形式的液滴尺寸限流器16。此外,射流成形器1的第三实施例包括导向元件单元14b,该导向元件单元14b可从喷雾发生器2卸走并且具有液体通道。液体通道特征为围绕回旋轴线21螺旋布置的细管的形状。全部流经射流成形器1的液体6都流经液体通道,并通过由液体通道引起的旋转运动流出液体通道。

[0212] 图8以仰视图示意性示出了图7的射流成形器的导向元件单元14b。该导向元件单元14b具有液体通道18。图9和11分别以俯视图和侧视图剖面示出了图8的相同的导向元件单元14b。另一方面,图10以仰视图示意性示出了图8的相同的导向元件单元14b,其中来自俯视图的元件为虚线,以便更好地示出液体通道18的开口的相对位置。四条液体通道18特征为环扇形(二维环扇形)形式的横截面,或者换句话说,特征为两个曲边的梯形(类似于靶心旁边的靶盘上的区域)形式的横截面。四条液体通道18的横截面保持它们的形状的同时沿着流体的流动方向变窄。此外,液体通道18延伸带有沿着回旋轴线21的分量和围绕回旋轴线21的分量,导致绕回旋轴线21的螺旋开口。

[0213] 换句话说,导向元件单元14b具有四个单独的导向元件,其在这里成形为形成四条液体通道18。这意味着在导向元件单元14b中导向元件的数量 $m$ 等于4。

[0214] 图12示意性示出了用于六股子射流4的喷雾分配器3,图13示意性示出了用于五股子射流4的喷雾分配器3,图14示意性示出了用于三股子射流4的喷雾分配器3。图12、13和14中的每一个在图的顶部以俯视图示出了喷雾分配器3的图,然后在俯视图下方示出了侧视图,在图的下端示出了仰视图。子射流4从子射流管道流出口13流出来。为了更好地观察,每个喷雾分配器3只有一个喷雾分配器出口13用附图标记表示。图12、13和14中的全部的分配器管道出口13沿圆形线等距分布地布置在圆形线中。

[0215] 图15至18示出了导向元件单元的第二变型14c。图19至22示出了导向元件单元的第三变型14d。

[0216] 图15以仰视图示意性示出了导向元件单元的第二变型14c,图16是俯视图。图17以立体图示意性示出了第二导向元件单元变型14c,图18以侧视图示意性示出了通过第二导向元件单元变型14c的剖面。如图18所示,导向元件单元14c的高度与其宽度相比较小。从最高的导向元件的第一点(即液体通道18的起点)向下到导向元件单元14c的端部的喷雾发生器部分的高度是2毫米。在组装好的射流成形器1中,从最高的导向元件的第一点(即液体通道18的起点)向下到喷雾发生器出口的端部的喷雾发生器部分的高度为3.8毫米。

[0217] 图19以仰视图示意性示出了导向元件单元的第三变型14d,以及图20以俯视图示出。图21以立体图示意性示出了第三导向元件单元变型14d,图22以侧视图示意性示出了通过第三导向元件单元变型14d的剖面。第二和第三导向元件单元变型14c、14d二者具有相同的高度,并且一旦组装在射流成形器1中二者都被布置成具有从最高的导向元件的第一点(即液体通道18的起点)向下到喷雾发生器的出口端部的为3.8毫米的喷雾发生器部分高度。

[0218] 第二和第三导向元件单元变型14c、14d二者具有四个单独的导向元件,其被成形为形成四条液体通道18。这意味着在第二和第三导向元件单元变型14c、14d中的导向元件的数量 $m$ 等于4。

[0219] 图23以立体图示意性示出了根据本发明第二方面的喷雾成形器30,而图24以分解立体图示出了相同的喷雾成形器30。喷雾成形器30包括喷雾成形器主体,该主体包括两个独立的部分:导向元件单元31和出口单元32。在图24中,示出了围绕喷雾成形器35的回旋轴线的同心对称形状的喷雾成形器30(因此其部件:导向元件单元31和出口单元32)。在图23至27所示的喷雾成形器的变型中,喷雾成形器30的回旋轴线35不仅平行于喷雾锥36的锥体轴线,甚至是重合于喷雾锥36的锥体轴线。

[0220] 图25以仰视图示意性示出了图23的喷雾成形器、图26以侧视图示出和图27以俯视图示出。导向元件单元31包括围绕回旋轴线35对称布置的五个导向元件33。出口单元32具有为圆形的喷雾成形器出口34,其与回旋轴线35同心布置。液体的旋转运动相对于垂直于喷雾成形器30的回旋轴线35的平面的倾斜角度为20度。喷雾成形器30的高度是3.8毫米,并且等于导向元件33的最高部分向下到喷雾成形器出口34的最远部分的高度。换句话说:在喷雾成形器30的回旋轴线35上的正交投影中,至少一个导向元件33的最远点距喷雾成形器出口34的最远点3.8毫米。

[0221] 虽然已经在当前实施例中描述了本发明,但是应当清楚地理解,本发明不限于此,而是可以在权利要求的范围内以不同的方式实施和实践。

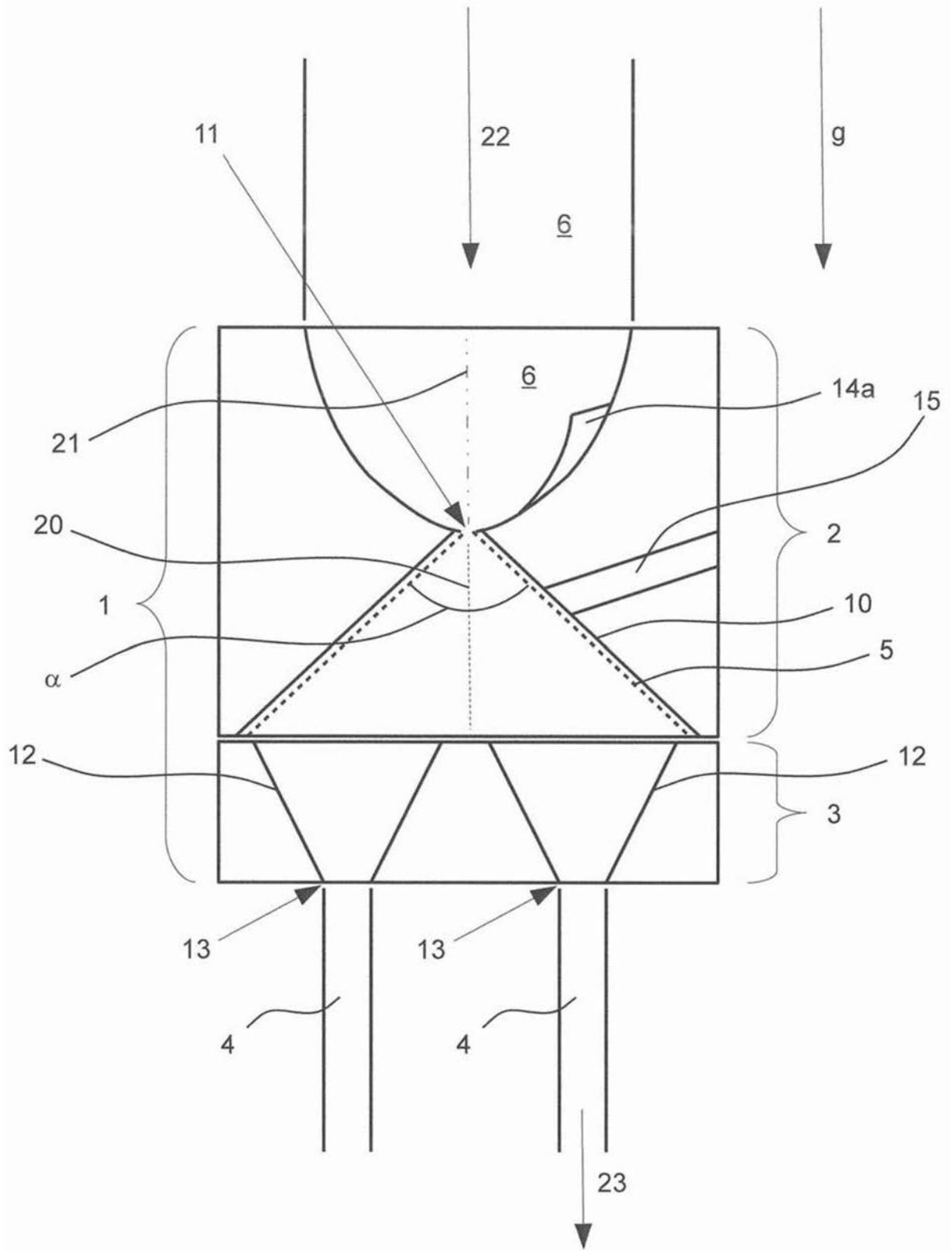


图1

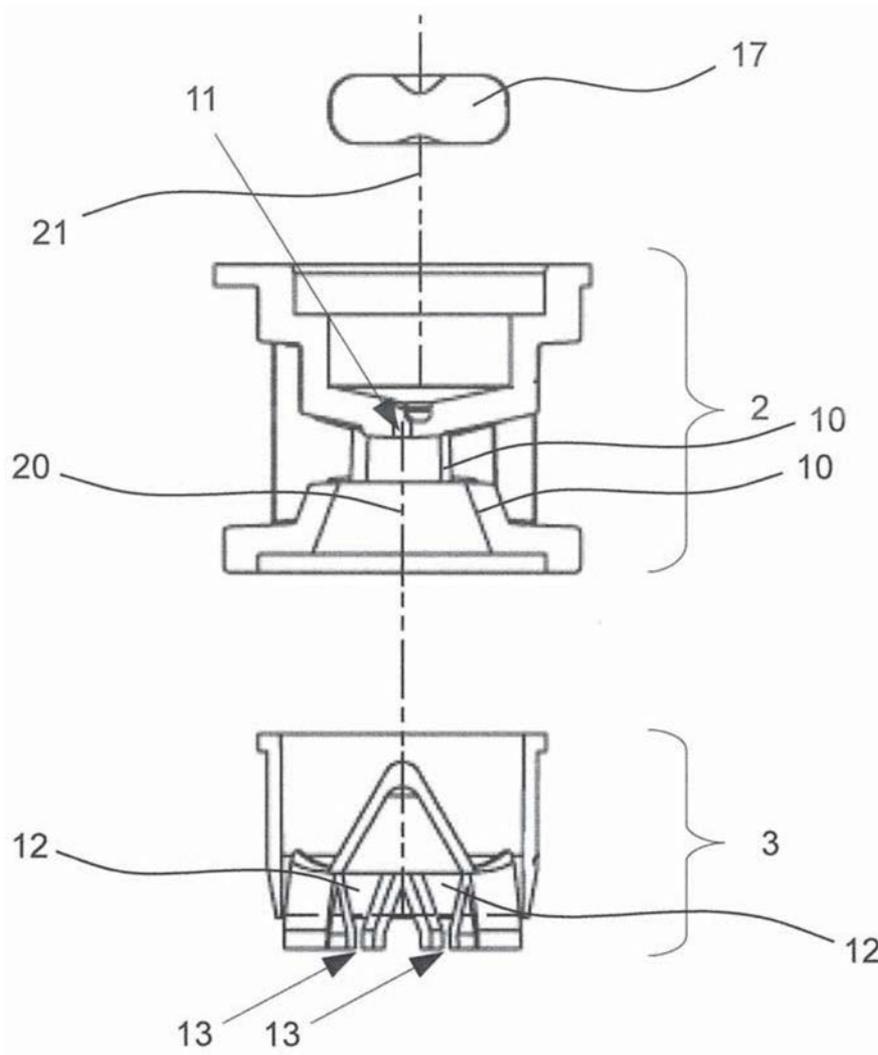


图2

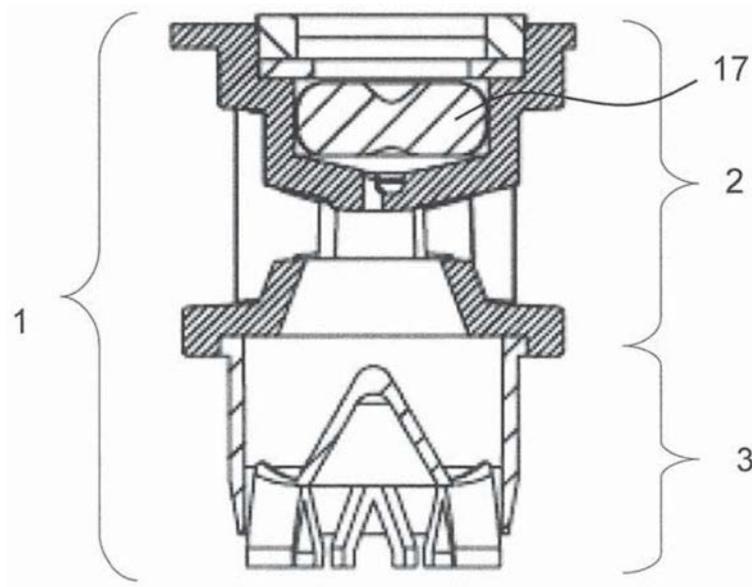


图3

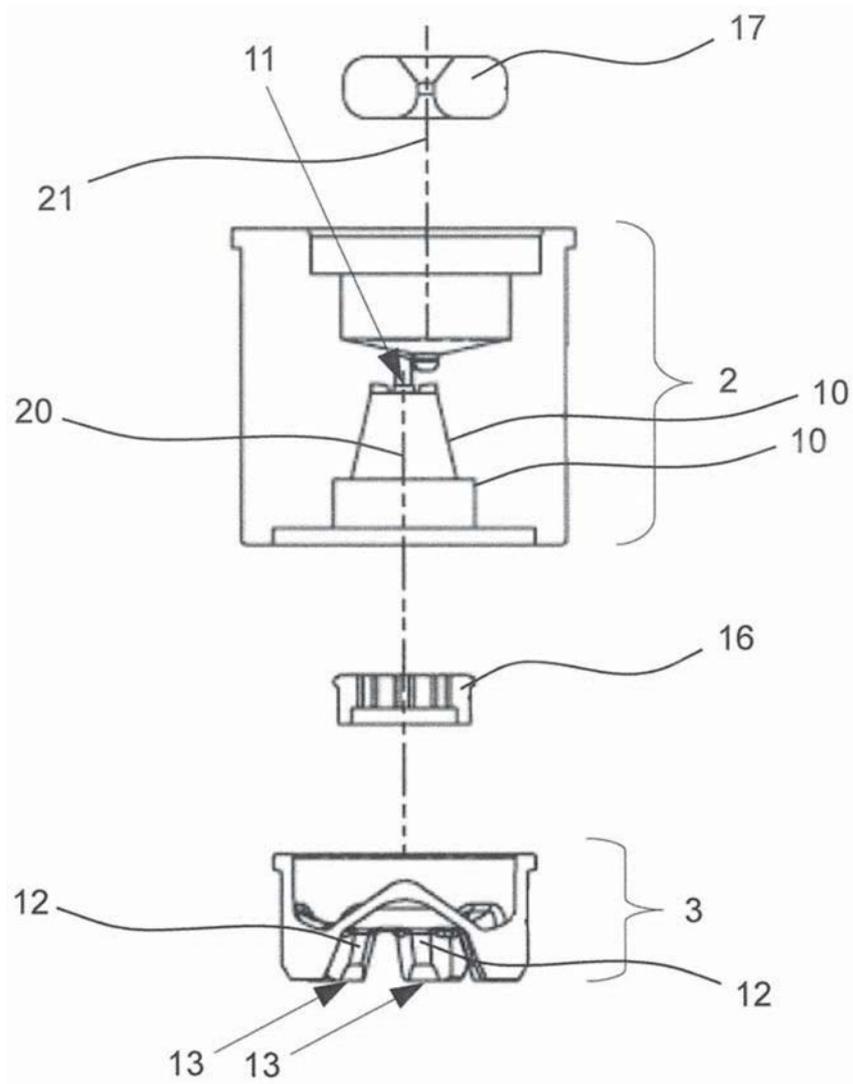


图4

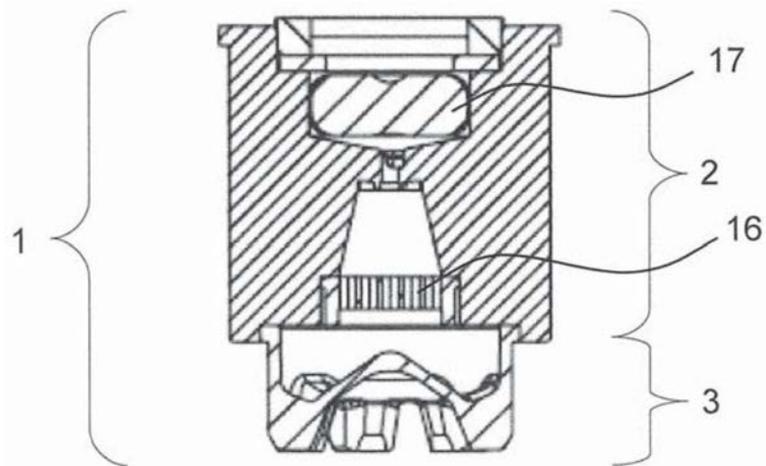


图5

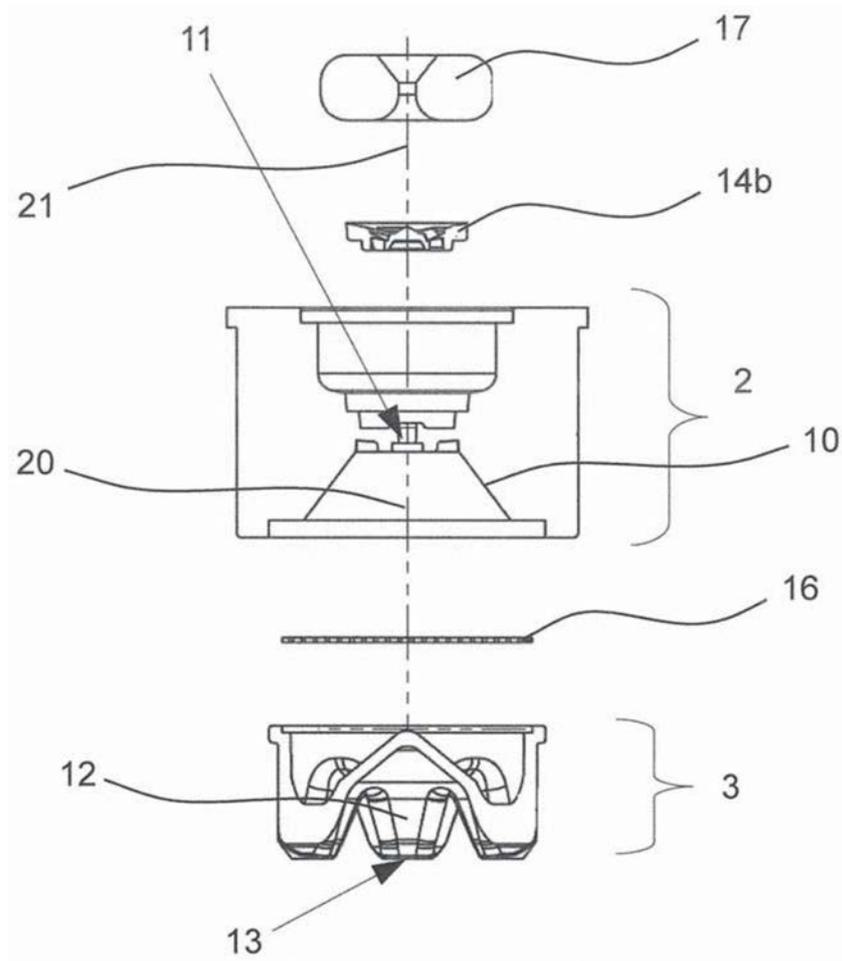


图6

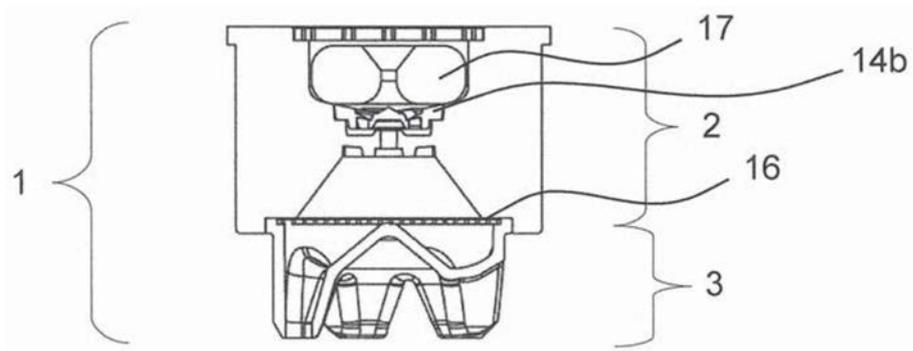


图7

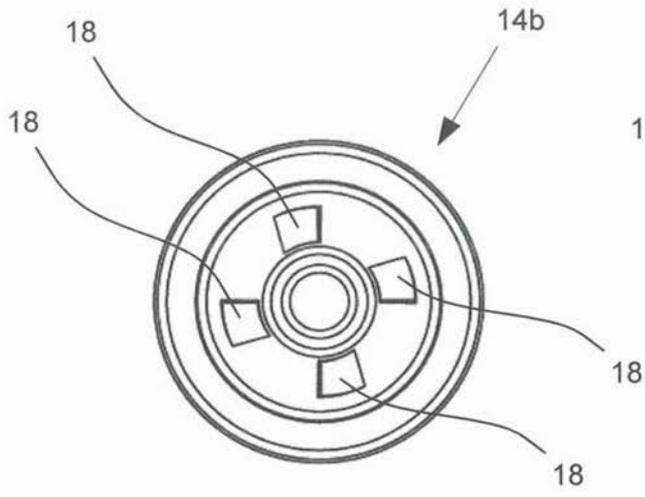


图8

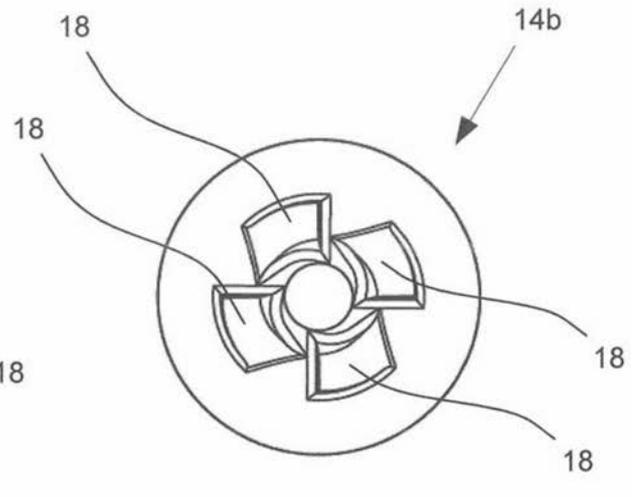


图9

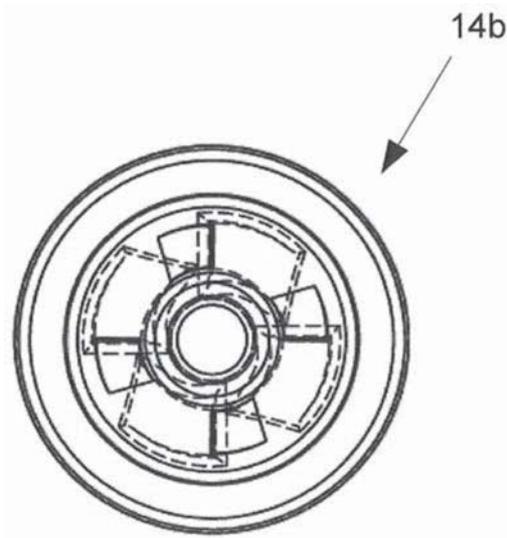


图10

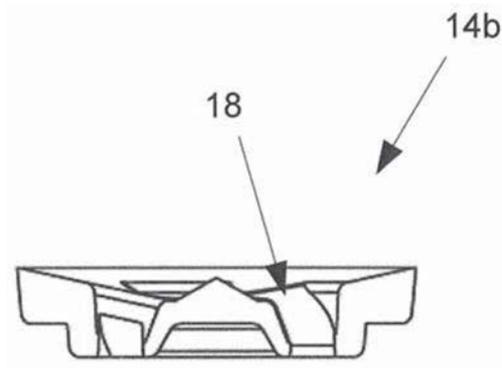


图11

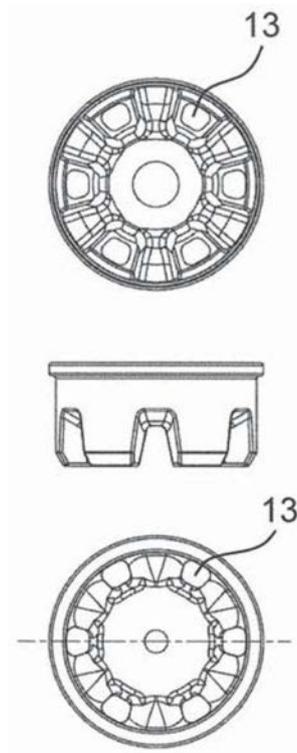


图12

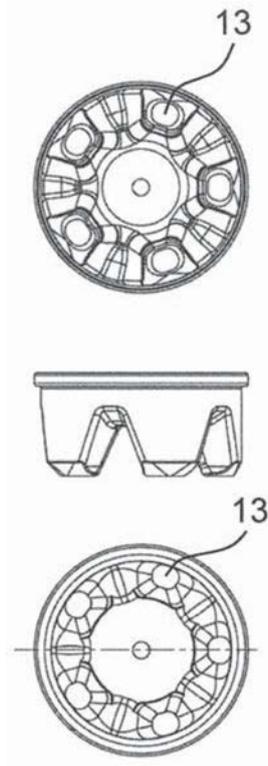


图13

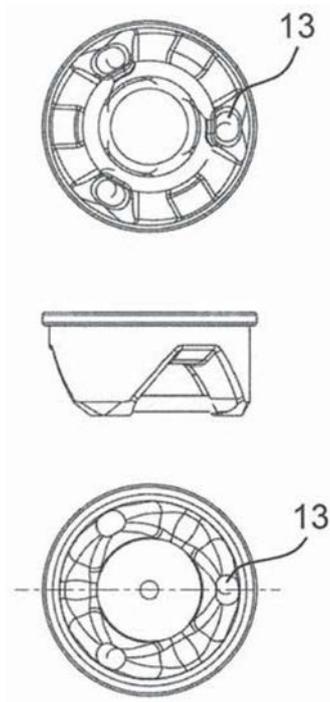


图14

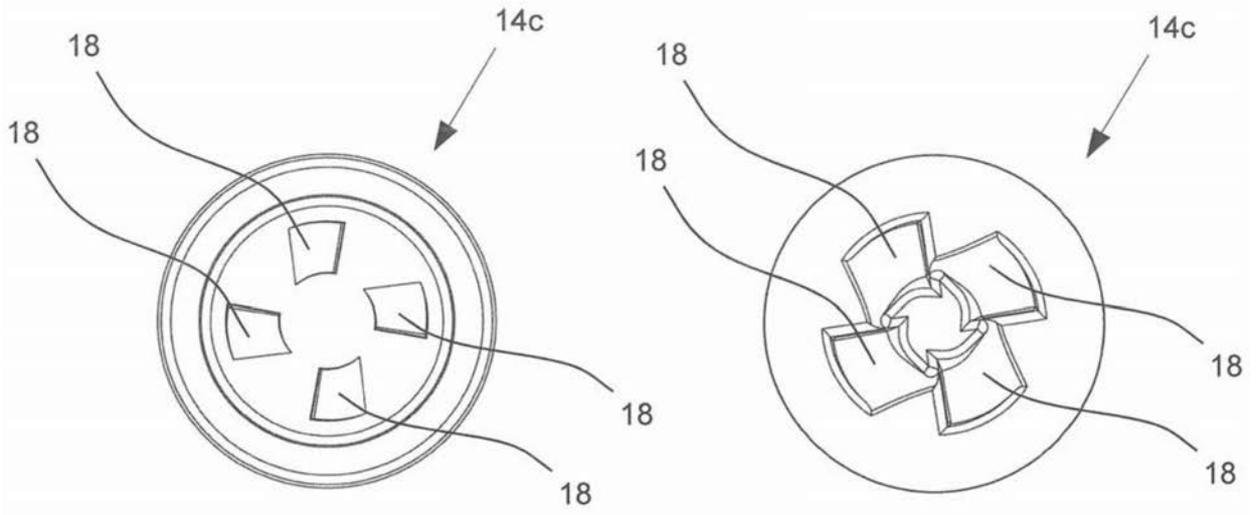


图15

图16

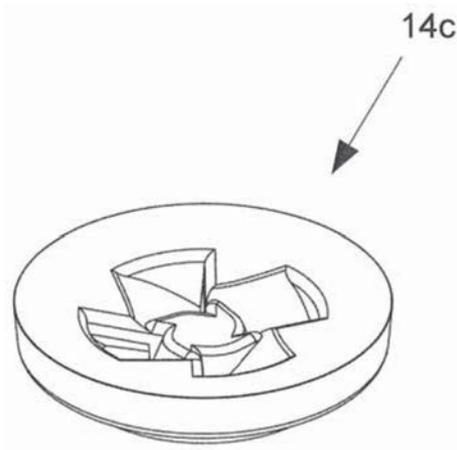


图17

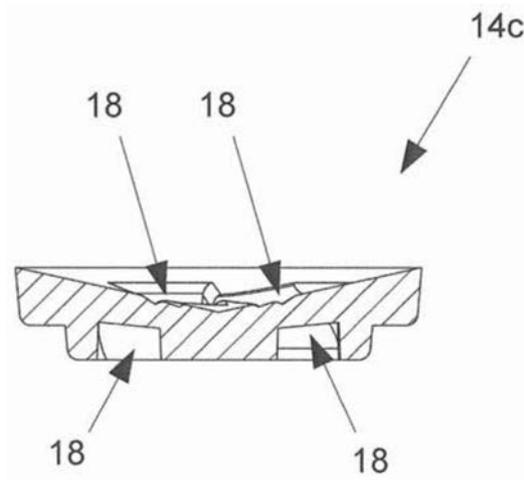


图18

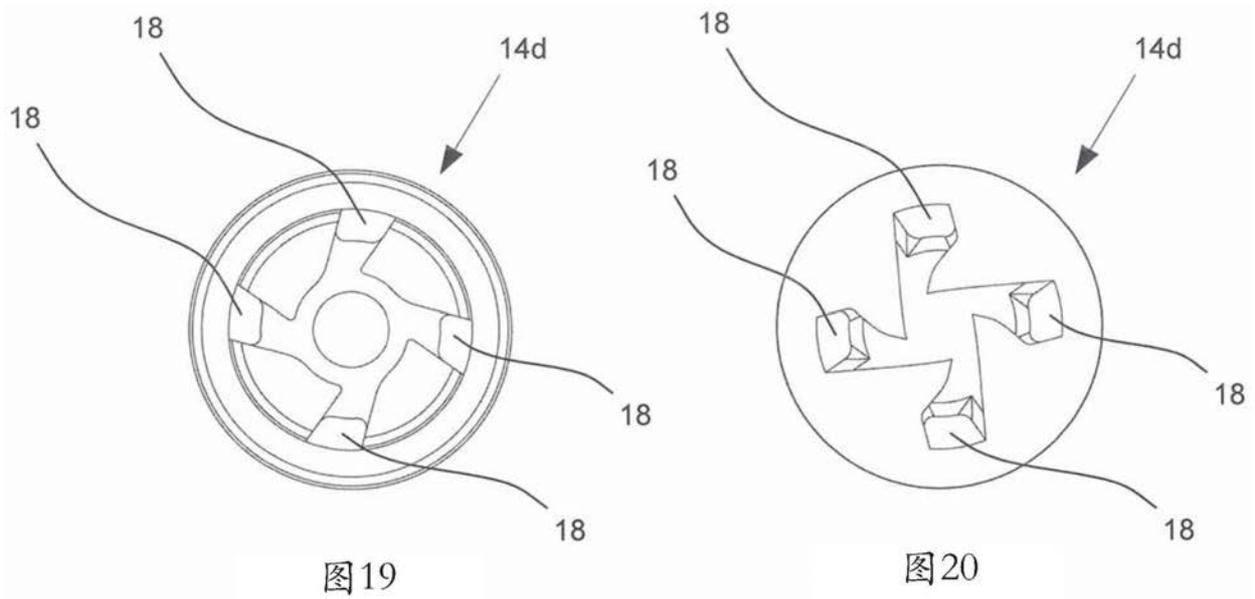


图19

图20

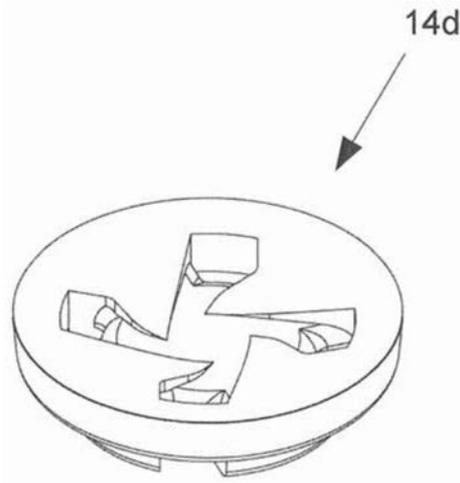


图21

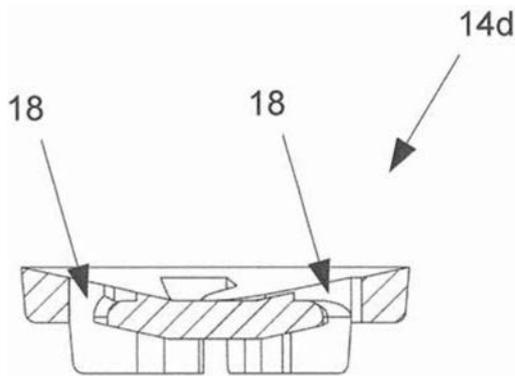


图22

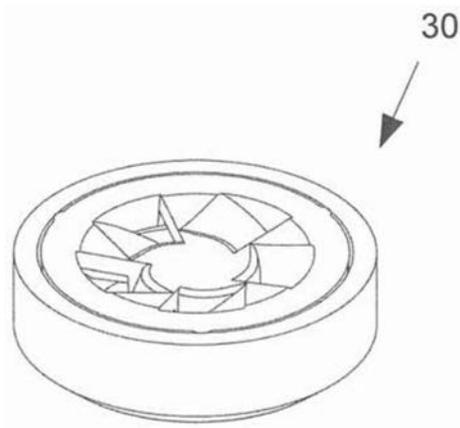


图23

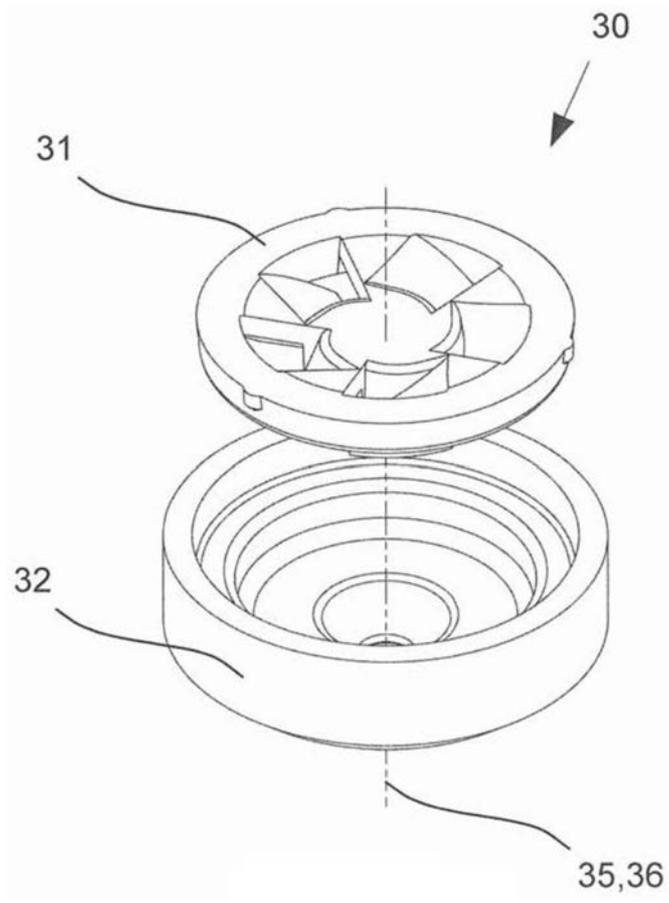


图24

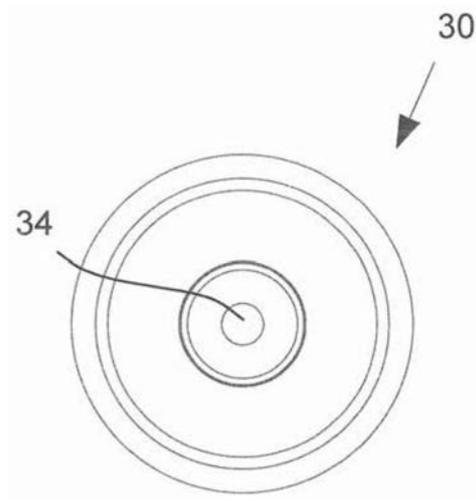


图25

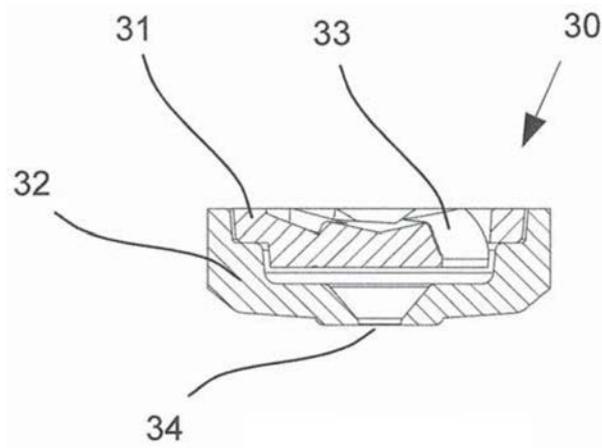


图26

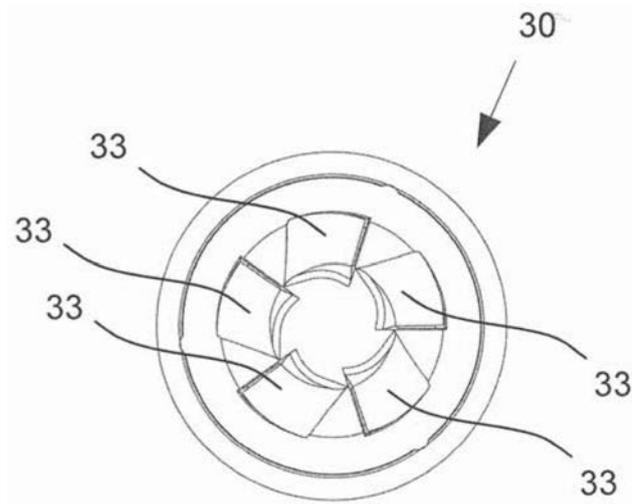


图27