



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212468538 U

(45) 授权公告日 2021. 02. 05

(21) 申请号 202020254802.6

(22) 申请日 2020.03.04

(73) 专利权人 北京南瑞怡和环保科技有限公司  
地址 100094 北京市海淀区颐和园西门路南  
南侧1号院小白楼

(72) 发明人 李丽娜 鞠振福 陈光 徐亮  
申翔 宿新红 黄飞 孙皓亮

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250  
代理人 徐律 秦广成

(51) Int. Cl.  
B05B 7/00 (2006.01)  
B05B 7/04 (2006.01)  
B05B 15/50 (2018.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

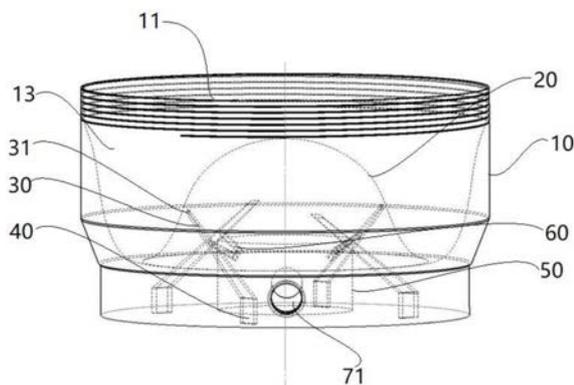
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种可气泡协同雾化的喷嘴

(57) 摘要

本实用新型属于喷嘴技术领域,具体涉及一种可气泡协同雾化的喷嘴,包括壳体,具有至少一个进液口和与进液口连通的至少一个喷射口;至少一条旋流流道,连通在进液口和喷射口之间;至少一条注气通道,一端与旋流流道的位于进液口和喷射口中间的流道本体连通,另一端适于与气源连通。在进液口与喷射口之间设置旋流流道及注气通道,流体进入旋流流道产生旋流过程中注入雾化气体,雾化气体与流体相遇后沿着旋流流道继续旋转混合,产生均匀稳定的气泡两相流,气泡在喷射口时由于压力降低,膨胀破碎,使得周围液体因气泡的剪切、破碎作用,形成细水雾;在旋流过程中注入雾化气体,有效降低雾化气体与流体混合时动量损失,提高雾化效率和雾化效果。



1. 一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,包括:

壳体(10),具有至少一个进液口(11)和与所述进液口(11)连通的至少一个喷射口(12);

至少一条旋流流道(30),连通在所述进液口(11)和所述喷射口(12)之间,沿着朝向所述喷射口(12)的方向,所述旋流流道(30)与所述壳体(10)的中轴线的距离逐渐增大;

至少一条注气通道(60),一端与所述旋流流道(30)的位于所述进液口(11)和所述喷射口(12)中间的流道本体连通,另一端适于与气源连通。

2. 根据权利要求1所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,所述旋流流道(30)具有多条,多条所述旋流流道(30)沿所述壳体(10)的中轴线周向均匀分布。

3. 根据权利要求1所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,所述旋流流道(30)的上端口径大于下端口径。

4. 根据权利要求1所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,包括:

集液腔(13),设置在所述壳体(10)内,与所述进液口(11)连通;

集气腔(50),在所述壳体(10)内与所述集液腔(13)同轴设置,并与所述注气通道(60)的进口端连通;所述旋流流道(30)和所述注气通道(60)设置在所述集液腔(13)与所述集气腔(50)之间。

5. 根据权利要求4所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,所述集液腔(13)内在中心处设有远离所述集气腔(50)的凸体(20),所述凸体(20)的表面呈光滑的流线型。

6. 根据权利要求5所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,所述旋流流道(30)的进口端设置在所述凸体(20)的外周壁上;所述旋流流道(30)的出口端通过与所述壳体(10)的中轴线方向平行的直管段(40)与所述喷射口(12)连通。

7. 根据权利要求4所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,还包括:

进气管,一端连通所述集气腔(50),另一端适于与气源连通。

8. 根据权利要求1所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,所述喷射口(12)具有多个,多个所述喷射口(12)沿所述壳体(10)的中轴线周向均匀分布,每个所述喷射口(12)分别通过一条所述旋流流道(30)与所述进液口(11)连通。

9. 根据权利要求1所述的一种可气泡协同雾化的喷嘴,其特征在于,所述旋流流道(30)的朝向所述喷射口(12)的方向为出口端,所述注气通道(60)朝向所述旋流流道(30)的出口端与所述旋流流道(30)连通。

## 一种可气泡协同雾化的喷嘴

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于喷嘴技术领域,具体涉及一种可气泡协同雾化的喷嘴。

### 背景技术

[0002] 细水雾的发生方法一般通过在喷头壳体或者可气泡协同雾化的喷嘴中设计特定的机械结构或者将液体进行加压,达到雾化效果。常见的细水雾可气泡协同雾化的喷嘴包括旋芯、螺旋弹簧、障碍物遮挡结构等,其中旋芯是最主要的喷雾结构。其本质作用是使流体产生强烈旋转,在剪切力和离心力作用下,产生雾化。

[0003] 常用的喷雾方式有直接压力喷雾、气液两相式、旋转式、对冲式、振动式和静电雾化式等。对直接压力喷雾方式而言,为使雾化充分,一般在喷嘴内部安装旋芯,在旋芯边缘等距离开设几道短形螺旋槽,使水流在喷嘴内部高速旋转和整流后喷出。

[0004] 传统的细水雾可气泡协同雾化的喷嘴主要分为单流体细水雾可气泡协同雾化的喷嘴和双流体细水雾可气泡协同雾化的喷嘴,单流体细水雾的雾化动力主要来自水的压力,双流体的雾化动力来自水的压力和雾化剂气体的压力。单流体细水雾主要通过增大水的工作压力的方式来提升雾化动力和雾化效果,一般需要水的工作压力大于10MPa,极大地增加了系统成本。

[0005] 中国专利文献CN104624423B公开了气泡雾化喷嘴及气泡雾化喷嘴的调节方法,包括旋流槽的进气结构的内部构件和气液进口快装接头的外部构件构成,内部构件插入外部构件组装成喷嘴,两组之间形成有混合室,通过进气结构产生螺旋气流进入到混合室,水流从液体接头孔进入到混合室完成气液混合后直接从喷孔喷射出去,由于气液在混合室内混合时会有动量损失,从而使得气液混合时的气液动量降低,直接喷射出去会导致产生气泡两相流动力不足,造成气泡雾化效果不佳、喷雾强度不够。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术中的喷嘴采用气液混合后直接喷射出去导致产生气泡两相流动力不足,造成气泡雾化效果不佳、喷雾强度不够的缺陷,从而提供一种气泡两相流动力足、气泡雾化效果好、喷雾强度高的可气泡协同雾化的喷嘴。

[0007] 为此,本实用新型提供一种可气泡协同雾化的喷嘴,包括:

[0008] 壳体,具有至少一个进液口和与所述进液口连通的至少一个喷射口;

[0009] 至少一条旋流流道,连通在所述进液口和所述喷射口之间;

[0010] 至少一条注气通道,一端与所述旋流流道的位于所述进液口和所述喷射口中间的流道本体连通,另一端适于与气源连通。

[0011] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,所述旋流流道具有多条,多条所述旋流流道沿所述壳体的中轴线周向均匀分布。

[0012] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,沿着朝向所述喷射口的方向,所述旋流流道与所述壳体的中轴线的距离逐渐增大。

- [0013] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,所述旋流流道的上端口径大于下端口径。
- [0014] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,还包括:
- [0015] 集液腔,设置在所述壳体内,与所述进液口连通;
- [0016] 集气腔,在所述壳体内与所述集液腔同轴设置,并与所述注气通道的进口端连通;所述旋流流道和所述注气通道设置在所述集液腔与所述集气腔之间。
- [0017] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,所述集液腔内在中心处设有远离所述集气腔的凸体,所述凸体的表面呈光滑的流线型。
- [0018] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,所述旋流流道的进口端设置在所述凸体的外周壁上;所述旋流流道的出口端通过与所述壳体的中轴线方向平行的直管段与所述喷射口连通。
- [0019] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,还包括:
- [0020] 进气管,一端连通所述集气腔,另一端适于与气源连通。
- [0021] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,所述喷射口具有多个,多个所述喷射口沿所述壳体的中轴线周向均匀分布,每个所述喷射口分别通过一条所述旋流流道与所述进液口连通。
- [0022] 可选的,所述的可气泡协同雾化的喷嘴,所述旋流流道的朝向所述喷射口的方向为出口端,所述注气通道朝向所述旋流流道的出口端与所述旋流流道连通。
- [0023] 本实用新型技术方案,具有如下优点:
- [0024] 1.本实用新型提供的可气泡协同雾化的喷嘴,包括壳体,具有至少一个进液口和与所述进液口连通的至少一个喷射口;
- [0025] 至少一条旋流流道,连通在所述进液口和所述喷射口之间;
- [0026] 至少一条注气通道,一端与所述旋流流道的位于所述进液口和所述喷射口中间的流道本体连通,另一端适于与气源连通。
- [0027] 此结构的可气泡协同雾化的喷嘴,通过在壳体的进液口与喷射口之间设置旋流流道及注气通道,注气通道与旋流流道连通,在流体经过进液口进入到旋流流道产生旋流的过程中注入雾化气体,雾化气体与流体相遇后沿着旋流流道继续旋转混合,产生均匀稳定的气泡两相流,气泡在喷射口时由于压力降低,膨胀破碎,使得周围液体因气泡的剪切、破碎作用,形成细水雾;在旋流过程中注入雾化气体,可以有效降低雾化气体与流体混合时的动量损失,减小水力损失,提高雾化效率和雾化效果。
- [0028] 2.本实用新型提供的可气泡协同雾化的喷嘴,旋流流道具有多条,多条所述旋流流道沿所述壳体的中轴线周向均匀分布,多条旋流流道的设置可以有效的增强细水雾的雾化强度。
- [0029] 3.本实用新型提供的可气泡协同雾化的喷嘴,沿着朝向所述喷射口的方向,所述旋流流道与所述壳体的中轴线的距离逐渐增大。此设计更利于水流进入到旋流流道内时发生旋转产生旋流,在进口端位置可以降低水流流速,随着水流朝向喷射口方向旋转移动,旋流的速度逐渐加快,使得雾化气体与旋流相遇后混合更加均匀,同时气泡两相流达到喷射口时均有足够的动力,提高雾化效率和效果。
- [0030] 4.本实用新型提供的可气泡协同雾化的喷嘴,集液腔内在中心处设有远离所述集气腔的凸体,所述凸体的表面呈光滑的流线型;光滑的流线型凸体的设置,可以减小流体从

进液口进入到壳体的阻力;同时,凸体的设置使得壳体内壁与凸体之间形成有一个集液腔,旋流流道的进口端设置在凸体外周,使得集液腔可以沉积流体中的部分颗粒杂质,降低旋流流道进口端与旋流流道出口端及喷射口的堵塞。

[0031] 5.本实用新型提供的可气泡协同雾化的喷嘴,凸体的设置还可以进一步延长旋流流道的长度,使得流体进入到旋流流道内旋流路径更长,到达喷射口后的动量更足,喷雾强度更强,细水雾的喷射距离更远。

[0032] 6.本实用新型提供的可气泡协同雾化的喷嘴,进气端可以与气源连接,也可以与螺帽连接,与气源连接时可以通过集气腔向注气通道及旋流流道内注入雾化气体,喷嘴可作为双流体细水雾喷嘴使用;当与螺帽连接时,集气腔内不会向旋流流道内注入雾化气体,喷嘴可以作为单流体细水雾喷嘴使用,提高了喷嘴的适用范围。

### 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本实用新型实施例中的可气泡协同雾化的喷嘴的主视结构示意图;

[0035] 图2为本实用新型实施例中的可气泡协同雾化的喷嘴的立体斜侧结构示意图;

[0036] 图3为本实用新型实施例中的可气泡协同雾化的喷嘴的立体轴测图;

[0037] 图4为本实用新型实施例中的可气泡协同雾化的喷嘴的局部断面正视图;

[0038] 图5为图4中的可气泡协同雾化的喷嘴的A-A向剖面图。

[0039] 附图标记说明:

[0040] 10-壳体;11-进液口;12-喷射口;13-集液腔;

[0041] 20-凸体;

[0042] 30-旋流流道;31-第一进口段;

[0043] 40-直管段;

[0044] 50-集气腔;

[0045] 60-注气通道;61-注气孔;

[0046] 70-进气通道;71-进气端;72-出气端。

### 具体实施方式

[0047] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0048] 实施例1

[0049] 本实施例的一种可气泡协同雾化的喷嘴,如图1至图5所示,包括壳体10、至少一条旋流流道30和至少一条注气通道60,壳体10具有至少一个进液口11和与进液口11连通的至少一个喷射口12;旋流流道30连通在进液口11和喷射口12之间;注气通道60一端与旋流流

道30的位于进液口11和喷射口12中间的流道本体连通,另一端适于与气源(未示出)连通。

[0050] 为了便于区分描述,下述将旋流流道30的进口端命名为第一进口端31,将旋流流道30的出口端(未示出)命名为第一出口端,将注气通道60的进口端(未示出)命名为第二进口端,将注气通道60的出口端(未示出)命名为第二出口端。

[0051] 对于壳体10而言,如图1所示,壳体10呈圆柱状,具体为一端也即如图1所示的上端开口,另一端也即如图1所示的下端封闭,开口的一端形成为进液口11,进液口11的内壁上设有内螺纹,适于与进液管道(未示出)连接;封闭的一端开设有多个喷射口12,可选的,多个喷射口12沿周向均匀布置,喷射口12与进液口11连通,进液口11与进液管道连通;旋流流道30的进口端也即第一进口端31与进液口11连通,进液口11与壳体10的内侧壁之间形成为集液腔13,在集液腔13内中心处设有朝向进液口11方向也即如图1所示的向上凸出的凸体20,凸体20的表面呈光滑的流线型,可选的凸体20的纵向截面呈半圆弧形,光滑的流线型设计可以减小流体的阻力;凸体20的底部最宽处的直径要小于壳体10的内径,以使得凸体20的外表面与壳体10的内壁面之间可以沉积从进液口11进入到集液腔13内的流体中的部分颗粒物等杂质,使得进入到旋流流道30内的流体中不含杂质,不会造成第一进口端31和喷射口12的堵塞;第一进口端31设置在凸体20的外周壁面上;凸体20为实心凸体,在凸体20内与壳体10的底壁之间设有一空腔也即集气腔50及与集气腔50连通的设置在壳体10上的沿壳体10的径向方向向外延伸的且贯通壳体10的进气通道70,进气通道70的出气端72开设在集气腔50上且与集气腔50内部连通,进气端71延伸并开设在壳体10的侧壁上,适于与气源(未示出)连通或者适于与螺帽(未示出)连接,比如在进气端71内壁设有螺纹,进气端71可以与气源之间通过气管(未示出)连接向集气腔50内注入高压雾化气体,使得喷嘴可作为气泡协同雾化的双流体喷嘴使用,还可以通过与螺帽密封连接,使得喷嘴可作为单流体喷嘴使用;集气腔50呈圆柱状,在集气腔50的侧壁上沿周向方向布置有多个注气孔61以及与注气孔61连通的注气通道60,注气通道60的进口端也即第二进口端与注气孔61连接,注气通道60的出口端也即第二出口端与旋流流道30连接,旋流流道30和注气通道60设置在集液腔13与集气腔50之间。

[0052] 对于注气通道60而言,注气通道60的方向是朝向喷射口12方向设置以使得集气腔50内的雾化气体通过注气通道60进入到旋流流道30内时与旋流流道30内的流体运动方向一致,雾化气体进入到旋流流道30内与水流相遇继续沿着旋流流道30朝向喷射口12方向旋转并混合,形成均匀的两相流由喷射口12喷出,在喷射口12处,气泡由于压力降低膨胀破碎,使得周围液体因气泡的剪切、破碎作用,形成细水雾;由于雾化气体进入到旋流流道30内时与水流方向一致,因此气液相遇时,可以有效降低雾化气体对旋流流道30内的水流的动量损失,使得雾化喷射的液雾喷雾强度更强,动力更足,雾化效果更佳,细水雾的喷射路程更远;具体的,注气通道60与旋流流道30的中间段或者中间段偏喷射口12方向一定距离的部位连接。

[0053] 对于旋流流道30而言,为开设在壳体10内部,具体为凸体20底部的壳体10内部,旋流流道30呈倾斜状,可选的旋流流道30与壳体10的中轴线方向呈 $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ 夹角设置;沿着朝向喷射口12的方向,旋流流道30与壳体10的中轴线的距离逐渐增大;也即旋流流道30的进口端距离壳体10的中轴线的距离要小于旋流流道30的出口端距离壳体10的中轴线的距离,此设计更利于水流进入到旋流流道30内时发生旋转产生旋流,同时在进口端位置可以降低

水流流速,随着水流朝向喷射口12方向旋转移动,旋流的速度逐渐加快,使得雾化气体与旋流相遇后混合更加均匀;为了便于两相流喷射后喷射距离更远,喷射口喷出的细水雾的雾场更加均匀集中,将旋流流道30的出口端也即第一出口端的方向转变为沿壳体10的中轴线方向,具体的,在旋流流道30的出口端通过与壳体10的中轴线方向平行的直管段40与喷射口12连通,直管段40的出口端与喷射口12相通,可选的,直管段40的出口端即喷射口12;对于旋流流道30的进口端与出口端,可选的,旋流流道30的出口端也即喷射口12,旋流流道30的进口端也即第一进口端31为开设在凸体20上的进水孔;优选地,第一进口端31的孔径要大于出口端也即喷射口12的孔径,由于出口端的孔径变小,使得气液混合均匀的两相流的压力增大,流速加快,使得雾化更容易发生,增强雾化效果;对于旋流流道30的数量而言,可以是一个、两个、三个、四个、五个、六个等等,依据壳体10的尺寸进行设计,比如如图3和图4所示的四个,四个旋流流道30沿壳体10的中轴线周向均匀分布,也即四个旋流流道30位于圆心在壳体10的中轴线上一个同心圆上;喷射口12以及旋流流道30的第一进口端31及出口端的数量均与旋流流道30的数量一一对应。

[0054] 作为第一种可替换的实施例,旋流流道30的出口端不设置直管段40,也即旋流流道30的出口端方向的两相流流出方向与壳体10的中轴线方向是呈夹角设置,比如上述实施例中所述的 $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ 夹角。

[0055] 作为第二种可替换的实施例,注气通道60与旋流流道30是垂直布置的,也即雾化气体进入到旋流流道30内时与水流方向垂直。作为另一种可替换的实施例,注气通道60朝向旋流流道30的第一进口端31,也即雾化气体进入到旋流流道30内时与水流方向相反,虽然雾化气体对旋流的动量会有所损失,但是雾化气体与旋流的混合更加充分,在旋流初始段混合后沿着旋流流道30继续旋流加速朝向喷射口12方向喷射,形成均匀稳定的旋流液,喷雾的液雾颗粒平均粒径更小,喷雾锥角更大;当然为了防止旋流流道内的流体通过注气通道的第二出口端进入到集气腔内,注气通道偏向进液口方向的角度应尽量小,比如 $5^{\circ}$ 等,具体不做限定。

[0056] 作为第三种可替换的实施例,本实用新型的进气通道70不是直接开设在壳体10上,可以在壳体10的侧壁上开设有一个与集气腔50连通的通孔(未示出),在通孔上连接进气管(未示出),进气通道70形成与进气管内;进气管一端通过该通孔连通集气腔50,另一端适于与气源连通或者与螺帽连接。

[0057] 作为第四种可替换的实施例,本申请的喷射口12可以是一个,旋流流道30可以为多个,多个旋流流道30与一个喷射口12连通,多股旋流两相流经一个喷射口12喷出。

[0058] 作为第五种可替换的实施例,凸体20的纵向截面还可以呈等腰梯形状或者倒锥形状等,具体不限。

[0059] 作为第六种可替换的实施例,凸体20为空心结构,也即凸体20下表面与壳体10内侧壁以及壳体10内底壁之间形成也有空腔,集气腔50、旋流流道30、注气通道60均设置在该空腔内,具体的,可以在空腔内设置一个集气室,集气腔50形成于集气室内;形成于该空腔内,具体的可以是在空腔内设置多个旋芯(未示出),旋芯的结构与上述的旋流流道30结构一致,在旋芯内成型有上述旋流流道30;在旋芯与集气室之间形成有一个注气管,注气管分别与集气室和旋芯连通,注气通道60形成于注气管内。

[0060] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对

于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

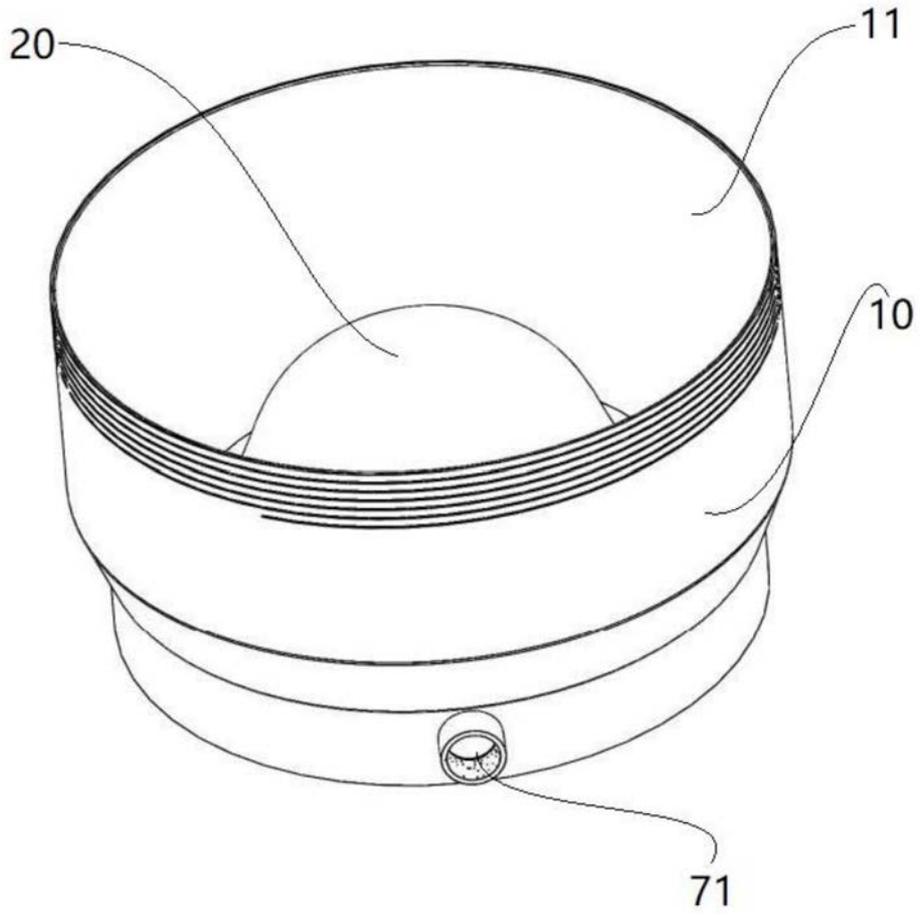


图1

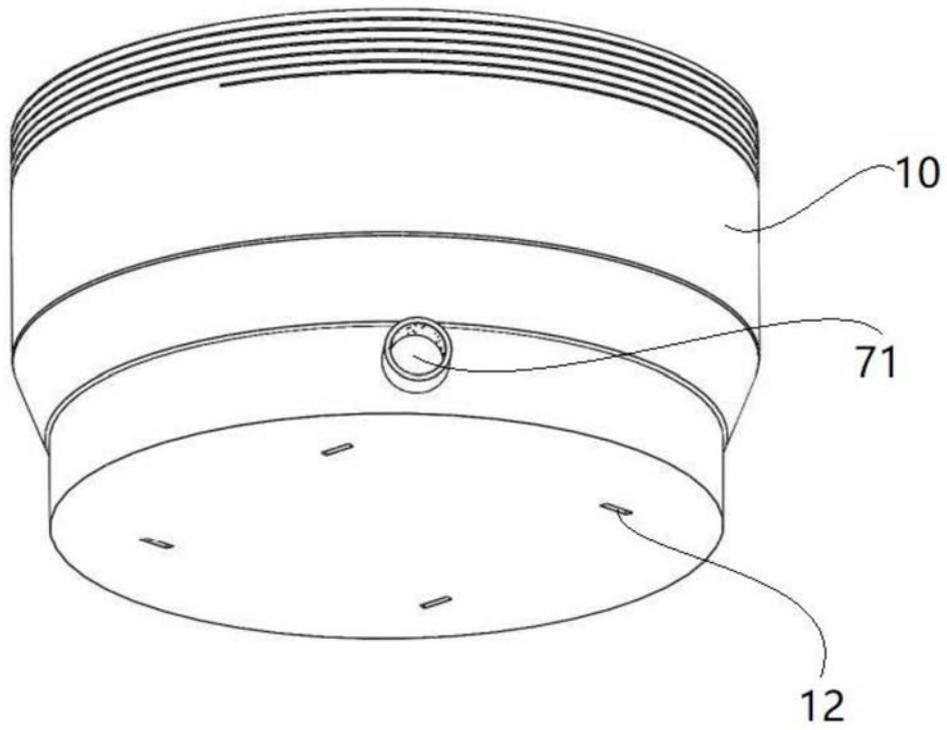


图2

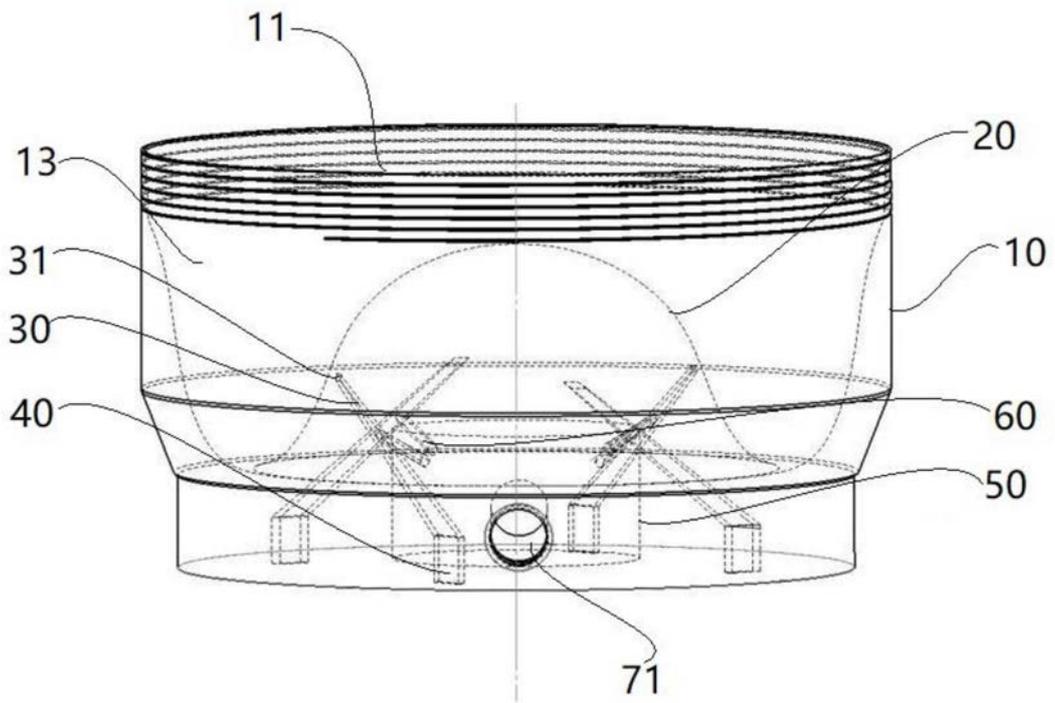


图3

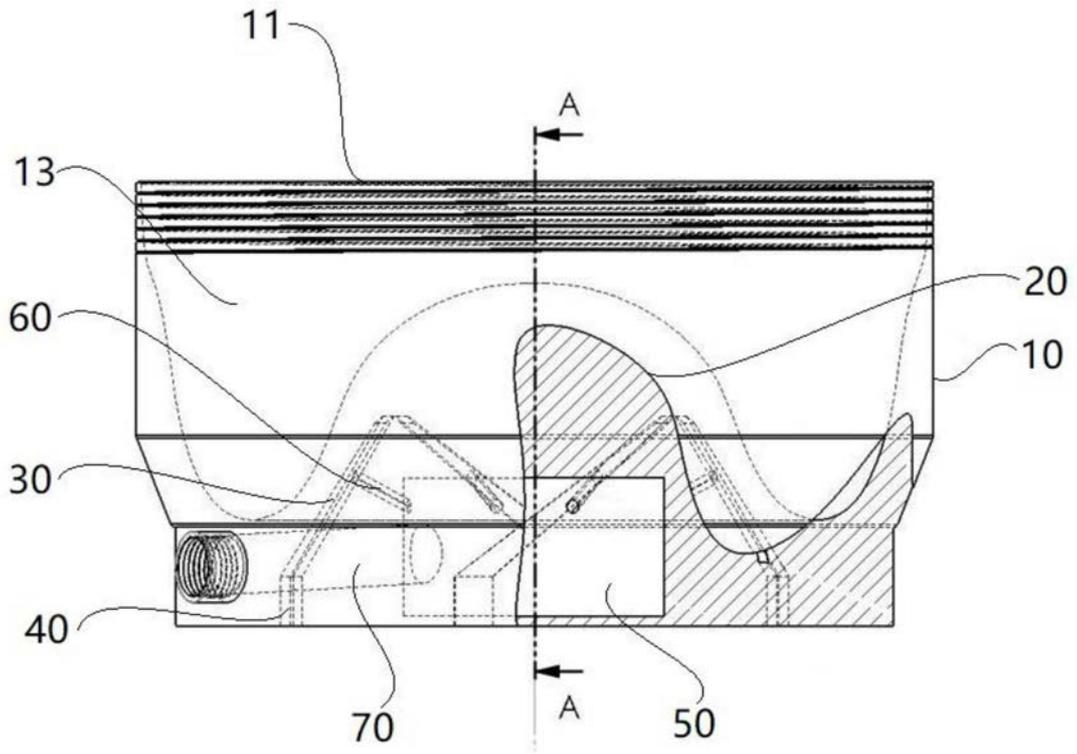


图4

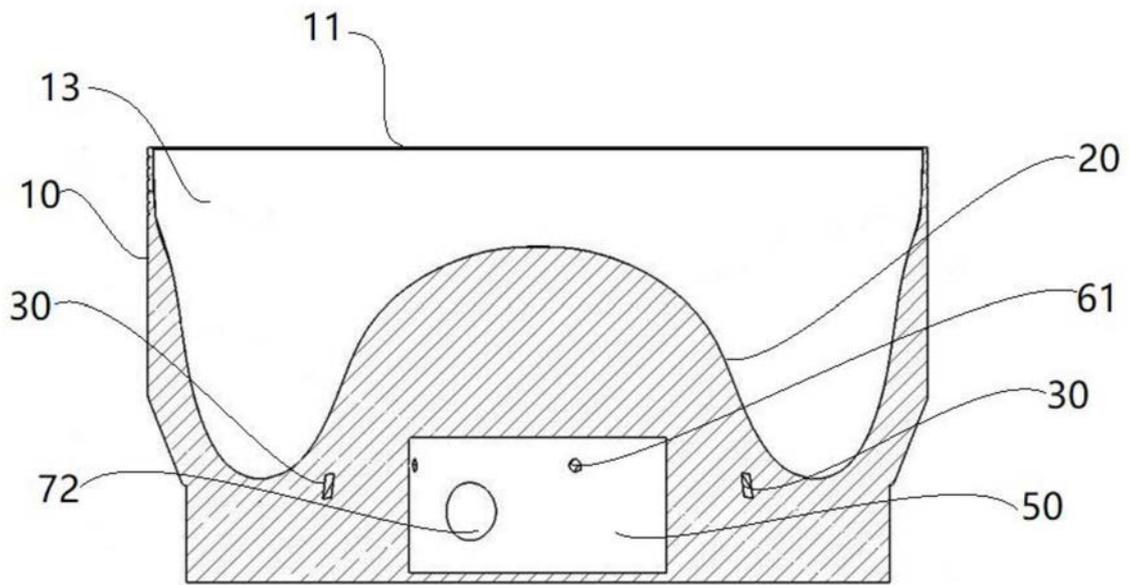


图5