



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213853925 U

(45) 授权公告日 2021. 08. 03

(21) 申请号 202022530954.7

(22) 申请日 2020.11.05

(73) 专利权人 高姗

地址 200061 上海市普陀区石泉路18弄宝
华城市之星1号楼2003

(72) 发明人 高姗

(74) 专利代理机构 北京汉德知识产权代理事务
所(普通合伙) 11328

代理人 刘子文 王斌腾

(51) Int. Cl.

B01F 3/04 (2006.01)

B01F 13/06 (2006.01)

B01F 5/00 (2006.01)

B01F 5/06 (2006.01)

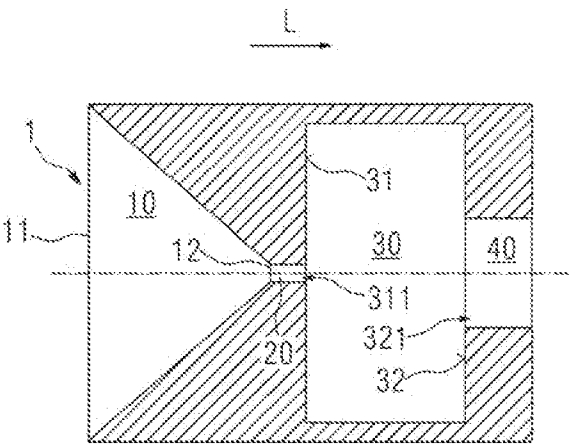
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

纳米气泡发生器及纳米气泡装置

(57) 摘要

纳米气泡发生器,形成有流体通道(1),流体通道包括沿第一方向(L)连续设置的进液段(10)、细颈段(20)、负压腔(30)和出液段(40)。进液段具有大径端(11)和小径端(12)以形成圆锥台形,进液段的轴线平行于第一方向。细颈段为圆柱形并与进液段同轴设置,细颈段的一端与小径端衔接,细颈段的直径与小径端的直径相等且为小于等于1.0mm。位于负压腔沿第一方向的两侧的腔壁分别为第一平面和第二平面,第一平面和第二平面之间的距离为0.4cm至2cm,第一平面具有与细颈段的另一端衔接的第一开口,第二平面具有与出液段的一端衔接的第二开口。该纳米气泡发生器结构简单且能产生纳米气泡。本实用新型还提供了包括上述纳米气泡发生器的纳米气泡装置。



CN 213853925 U

1. 纳米气泡发生器, 其特征在于, 所述的纳米气泡发生器形成有一个流体通道(1), 所述流体通道(1)包括沿一个第一方向(L)连续设置的:

一个进液段(10), 其具有一个大径端(11)和一个小径端(12)以形成为圆锥台形, 所述进液段(10)的轴线平行于所述第一方向(L);

一个细颈段(20), 其为圆柱形并与所述进液段(10)同轴设置, 所述细颈段(20)的一端与所述小径端(12)衔接, 所述细颈段(20)的直径与所述小径端(12)的直径相等且为小于等于1.0mm;

一个负压腔(30), 位于所述负压腔(30)沿所述第一方向(L)的两侧的腔壁分别为第一平面(31)和第二平面(32), 所述第一平面(31)和所述第二平面(32)均垂直于所述第一方向(L)且两者之间的距离为0.4cm至2cm, 所述第一平面(31)具有一个与所述细颈段(20)的另一端衔接的第一开口(311), 所述第二平面(32)具有一个第二开口(321); 以及

一个出液段(40), 其一端与所述第二平面(32)上的所述第二开口(321)衔接。

2. 如权利要求1所述的纳米气泡发生器, 其中, 所述纳米气泡发生器的形成所述进液段(10)的内表面凹陷形成至少一个引流槽(13), 各所述引流槽(13)沿所述进液段(10)的圆锥台形的母线设置。

3. 如权利要求1所述的纳米气泡发生器, 其中, 所述负压腔(30)为圆柱形且与所述进液段(10)和所述细颈段(20)同轴设置, 所述纳米气泡发生器沿所述负压腔(30)的周向环绕所述负压腔(30)的内表面凹陷形成有至少一个环形槽(33), 所述环形槽(33)沿所述负压腔(30)的周向环绕设置。

4. 如权利要求1所述的纳米气泡发生器, 其中, 在所述第一平面(31)上还形成有至少一个凹坑(312)。

5. 如权利要求4所述的纳米气泡发生器, 其中, 所述凹坑(312)为半球形。

6. 纳米气泡装置, 其特征在于, 包括:

一个如权利要求1至5中任一项所述的纳米气泡发生器; 以及

一个外壳(5), 其呈管状且套设于所述纳米气泡发生器, 所述外壳(5)具有一个进端(51)和一个出端(52), 所述进端(51)与所述进液段(10)的所述大径端(11)连通, 所述出端(52)与所述出液段(40)连通。

7. 如权利要求6所述的纳米气泡装置, 其中, 所述出端(52)包括沿所述第一方向(L)连续设置的:

一个容腔(521), 其垂直于所述第一方向(L)的截面面积大于所述出液段(40)垂直于所述第一方向(L)的截面面积, 所述容腔(521)与所述出液段(40)衔接; 以及

至少一个流出通道(522), 各所述流出通道(522)与所述容腔连通。

纳米气泡发生器及纳米气泡装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及纳米气泡发生器,特别是结构简单的纳米气泡发生器及包括其的纳米气泡装置。

背景技术

[0002] 现有的纳米气泡发生器结构复杂,存在加工困难使用寿命短的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种纳米气泡发生器,通过其简单的结构能够产生纳米气泡。

[0004] 本实用新型的另一个目的是提供一种纳米气泡装置,其纳米气泡发生器通过简单的结构能够产生纳米气泡。

[0005] 本实用新型提供了一种纳米气泡发生器,其形成有一个流体通道,流体通道包括沿一个第一方向连续设置的一个进液段、一个细颈段、一个负压腔和一个出液段。进液段具有一个大径端和一个小径端以形成为圆锥台形。进液段的轴线平行于第一方向。细颈段为圆柱形并与进液段同轴设置,细颈段的一端与小径端衔接,细颈段的直径与小径端的直径相等且为小于等于1.0mm。位于负压腔沿第一方向的两侧的腔壁分别为第一平面和第二平面,第一平面和第二平面均垂直于第一方向且两者之间的距离为0.4cm至2cm。第一平面具有一个第一开口,第一开口与细颈段的另一端衔接。第二平面具有一个第二开口,第二开口与出液段的一端衔接。

[0006] 该纳米气泡发生器结构简单且能够产生纳米气泡。

[0007] 在纳米气泡发生器的再一种示意性实施方式中,纳米气泡发生器的形成进液段的内表面凹陷形成至少一个引流槽,各所述引流槽沿进液段的圆锥台形的母线设置。以产生更多的纳米气泡。

[0008] 在纳米气泡发生器的另一种示意性实施方式中,负压腔为圆柱形且与进液段和细颈段同轴设置,以便于加工。纳米气泡发生器沿负压腔的周向环绕负压腔的内表面凹陷形成有至少一个环形槽,环形槽沿负压腔的周向环绕设置,以利于增加流体在负压腔内的搅拌次数。

[0009] 在纳米气泡发生器的又一种示意性实施方式中,在第一平面上还形成有至少一个凹坑,以利于增加纳米气泡产生的数量。

[0010] 在纳米气泡发生器的又一种示意性实施方式中,凹坑为半球形,以便于加工。

[0011] 本实用新型还提供了一种纳米气泡装置,它包括上述纳米气泡发生器和一个外壳。外壳呈管状且套设于纳米气泡发生器。外壳具有一个进端和一个出端,进端与进液段的大径端连通,出端与出液段连通。该纳米气泡装置结构简单,其纳米气泡发生器能够产生大量的纳米气泡。

[0012] 在纳米气泡发生装置的再一种示意性实施方式中,出端包括沿第一方向连续设置

的一个容腔和至少一个流出通道。容腔垂直于第一方向的截面面积大于出液段垂直于第一方向的截面面积,容腔与出液段衔接。各流出通道与容腔连通。

附图说明

[0013] 以下附图仅对本实用新型做示意性说明和解释,并不限定本实用新型的范围。

[0014] 图1为纳米气泡发生器的第一种示意性实施方式的剖视图。

[0015] 图2为纳米气泡发生器的第二种示意性实施方式的剖视图。

[0016] 图3为沿图2中II-II的剖视图。

[0017] 图4为纳米气泡发生器的第三种示意性实施方式的剖视图。

[0018] 图5为纳米气泡发生器的第四种示意性实施方式的剖视图。

[0019] 图6为沿图5中IV-IV的剖视图。

[0020] 图7为纳米气泡装置的一种示意性实施方式的剖视图。

[0021] 图8为纳米气泡装置的另一种示意性实施方式的右视图。

[0022] 图9为沿图8中VI-VI的剖视图。

[0023] 标号说明

[0024] 1 流体通道

[0025] 10 进液段

[0026] 11 大径端

[0027] 12 小径端

[0028] 13 引流槽

[0029] 20 细颈段

[0030] 30 负压腔

[0031] 31 第一平面

[0032] 311 第一开口

[0033] 312 凹坑

[0034] 32 第二平面

[0035] 321 第二开口

[0036] 33 环形槽

[0037] 40 出液段

[0038] 5 外壳

[0039] 51 进端

[0040] 52 出端

[0041] 521 容腔

[0042] 522 流出通道

[0043] L 第一方向

具体实施方式

[0044] 为了对实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本实用新型的具体实施方式,在各图中相同的标号表示结构相同或结构相似但功能相同的部

件。

[0045] 在本文中,“示意性”表示“充当实例、例子或说明”,不应将在本文中被描述为“示意性”的任何图示、实施方式解释为一种更优选的或更具优点的技术方案。

[0046] 在本文中,“第一”、“第二”等并非表示其重要程度或顺序等,仅用于表示彼此的区别,以利文件的描述。

[0047] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本实用新型相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,为使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个;图中各部分的比例和尺寸也不代表产品的实际比例和尺寸。

[0048] 第一种示意性实施方式

[0049] 图1为纳米气泡发生器的第一种示意性实施方式的剖视图。纳米气泡发生器形成一个流体通道1,流体通道1包括沿第一方向L连续设置的一个进液段10、一个细颈段20、一个负压腔30和一个出液段40。

[0050] 进液段10沿第一方向L的长度为0.5cm。进液段10为圆锥台形,其具有一个直径较大的大径端11和一个直径较小的小径端12。其中,大径端11的直径为0.8cm,小径端12的直径为0.1cm。进液段10的轴线(即图1中的点划线)平行于第一方向L,图1即为沿该轴线剖切的剖视图。

[0051] 细颈段20沿第一方向L上的长度为0.2cm。细颈段20为圆柱形并与进液段10同轴设置,细颈段20的一端(即图1中的左端)与小径端12衔接。细颈段20的直径与小径端12的直径均为1mm。

[0052] 负压腔30垂直于第一方向L的截面面积大于细颈段20垂直于第一方向L的截面面积,以形成一个相对开阔的空间。位于负压腔30沿第一方向L的两侧的腔壁分别为第一平面31和第二平面32。第一平面31和第二平面32均垂直于第一方向L且两者之间的距离为0.4cm。第一平面31上具有一个第一开口311。第一开口311与细颈段20的另一端(即图1中的右端)衔接,第二平面32具有一个第二开口321。第二开口321与出液段40的一端衔接。

[0053] 在本示意性实施方式中,负压腔30为圆柱形且与进液段10和细颈段20同轴设置。负压腔30的直径为0.7cm。

[0054] 当具有一定压力的水流从大径端11进入后,快速地汇集到小径端12,形成挤压水流而形成低流量高流速的水流,从而使流速增加;流经细颈段20后,高速水流从细颈段20的另一端(即第一平面31上的第一开口311)向负压腔30释放。根据伯努利原理,在第一开口311和负压腔30靠近第一平面31的附近形成负压区域,由于减压的效果使水流中溶存的空气析出产生气泡。由于在负压腔30内气泡反复冲撞,粉碎大气泡变成微小气泡。富含纳米气泡的水流最终由第二开口321经出液段40流出纳米气泡发生器。

[0055] 性能测试

[0056] 方法:使用纳米粒子径分测定装置(株式会社岛津制作所,SALD-7500)。用常温的水作为测试流体,进入纳米气泡发生器的水压为0.2MPa。

[0057] 测试结果:能够产生直径为1 μ m至0.05 μ m的纳米气泡的数量为1亿/毫升。可见,该纳米气泡发生器能够产生丰富的纳米气泡。

[0058] 若在纳米气泡发生器的第一种示意性实施方式的基础上改变细颈段20的直径,使

其满足小于等于1.0mm,并改变第一平面31与第二平面32之间的距离,使其满足0.4cm至2cm,均能在上述性能测试中获得丰富的直径为1 μ m至0.05 μ m的纳米气泡。

[0059] 下文将对纳米气泡发生器的另几种示意性实施方式进行说明,与图1所示的纳米气泡发生器相同或相似之处在此不再赘述,与之不同之处如下所述。

[0060] 第二种示意性实施方式

[0061] 图2为纳米气泡发生器的第二种示意性实施方式的剖视图。图3为沿图2中II-II的剖视图。在本示意性实施方式中,如图2和图3所示,纳米气泡发生器的形成进液段10的内表面凹陷形成四个引流槽13。四个引流槽13沿进液段10的圆锥台形的周向均匀设置。各引流槽13沿进液段10的圆锥台形的母线延伸。借此,引流槽13能够引导流体,使得相较于纳米气泡发生器的第一种示意性实施方式,能够产生更多的纳米气泡。

[0062] 在其他示意性实施方式中,引流槽13的数量可根据需要进行调整,例如,仅设置有一个引流槽13,也可以设置六个引流槽13。

[0063] 第三种示意性实施方式

[0064] 图4为纳米气泡发生器的第三种示意性实施方式的剖视图。在本示意性实施方式中,负压腔30为灯笼形。借由负压腔30的曲面型的周向腔壁,能够增加流体碰撞次数,使得相较于纳米气泡发生器的第一种示意性实施方式,能够产生更多的纳米气泡。

[0065] 第四种示意性实施方式

[0066] 图5为纳米气泡发生器的第四种示意性实施方式的剖视图。图6为沿图5中IV-IV的剖视图。如图5和图6所示,纳米气泡发生器沿负压腔30的周向环绕负压腔30的内表面凹陷形成有一个环形槽33,环形槽33沿负压腔30的周向环绕设置。环形槽截面为半圆形,其宽度为0.1cm,深度为0.1cm。借此,能够增加流体在负压腔内的搅拌次数,利于产生更多的纳米气泡。但不限于此,在其他示意性实施方式中,环形槽的形状和尺寸可根据需要进行调整,环形槽33的数量也可可根据需要进行调整,例如,也可以形成有两个及以上的环形槽33。

[0067] 在本示意性实施方式中,如图5和图6所示,在第一平面31上还形成有四个凹坑312。各凹坑312均为半球形,直径为0.1cm。借此,进入负压腔30的流体能够吸附在凹坑312中,然后,吸附的流体再次被压入负压腔30中,由于流体的流速快,流体在负压腔30内反复搅拌,从而产生更多的纳米气泡。

[0068] 本示意性实施方式的纳米气泡发生器相较于纳米气泡发生器的第一种示意性实施方式,能够产生更多的纳米气泡。

[0069] 图7为纳米气泡装置的第一种示意性实施方式的剖视图。如图7所示,本实用新型还提供了一种纳米气泡装置,它包括图1中所示的纳米气泡发生器 and 外壳5。在本示意性实施方式中,外壳5呈管状且套设于纳米气泡发生器。外壳5具有一个进端51和一个出端52。进端51例如用于连接于水龙头并与进液段10的大径端11连通。出端52与出液段40连通并例如用于连接于洗衣机的进水管。通过该纳米气泡装置,能够为洗衣机提供大量纳米气泡,以利于提高清洗效果。并且,水流的水压越大,产生的气泡数量越多。但不限于此,该纳米气泡装置还可以用于花洒、水龙头的起泡器、洗车装置等。

[0070] 图8为纳米气泡装置的第二种示意性实施方式的右视图。图9为沿8中VI-VI的剖视图。在本示意性实施方式中,与图7所示的纳米气泡装置相同或相似之处在此不再赘述,与之不同之处如下所述。如图8和图9所示,出端52包括沿第一方向L连续设置的一个容腔521

和四个流出通道522(图8中仅显示其中的两个)。容腔521垂直于第一方向L的截面面积大于出液段40垂直于第一方向L的截面面积,容腔521与出液段40衔接。四个流出通道522与容腔521连通并例如用于与洗衣机的进水管连通。从出液段40流入的水流再次反复冲撞容腔521的腔壁,以产生更多的纳米气泡。然后,再流经四个流出通道522流入洗衣机的进水管。但不限于此,流出通道522的数量可根据需要进行调整,例如,仅设置一个流出通道522,也可以设置八个流出通道522。

[0071] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施例描述的,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0072] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本实用新型的可行性实施例的具体说明,它们并非用以限制本实用新型的保护范围,凡未脱离本实用新型技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

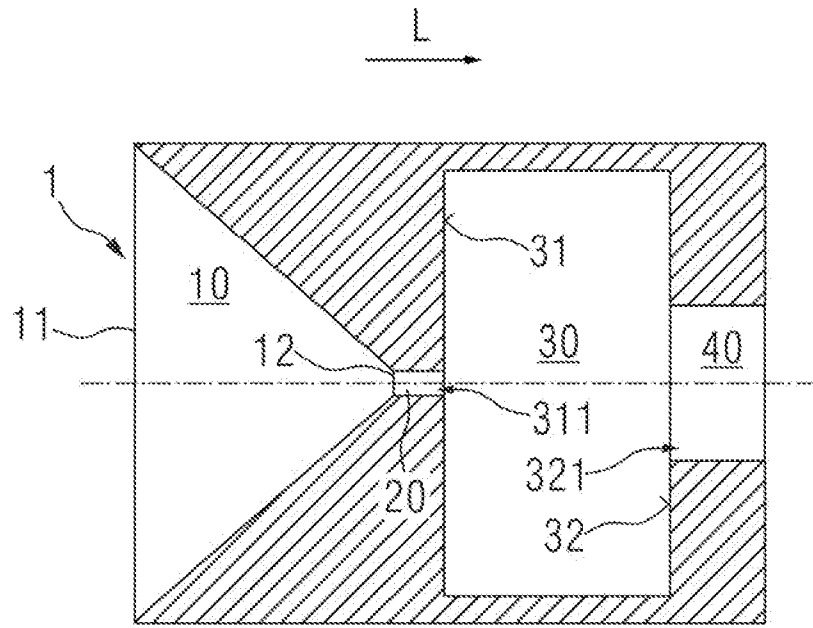


图 1

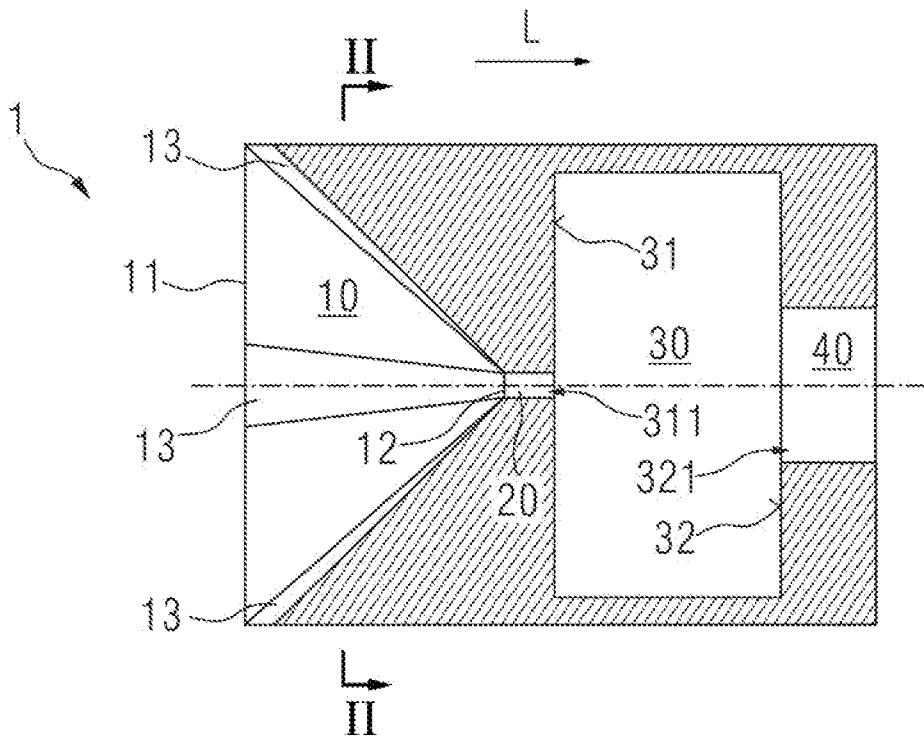


图 2

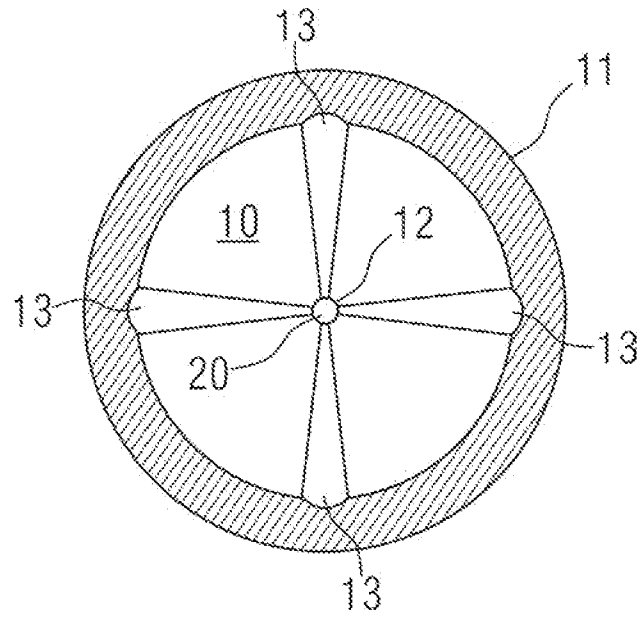


图 3

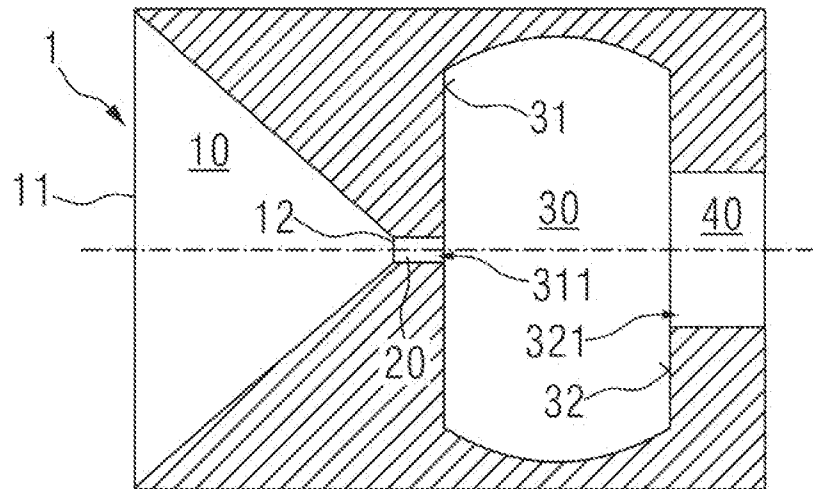
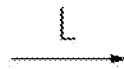


图 4

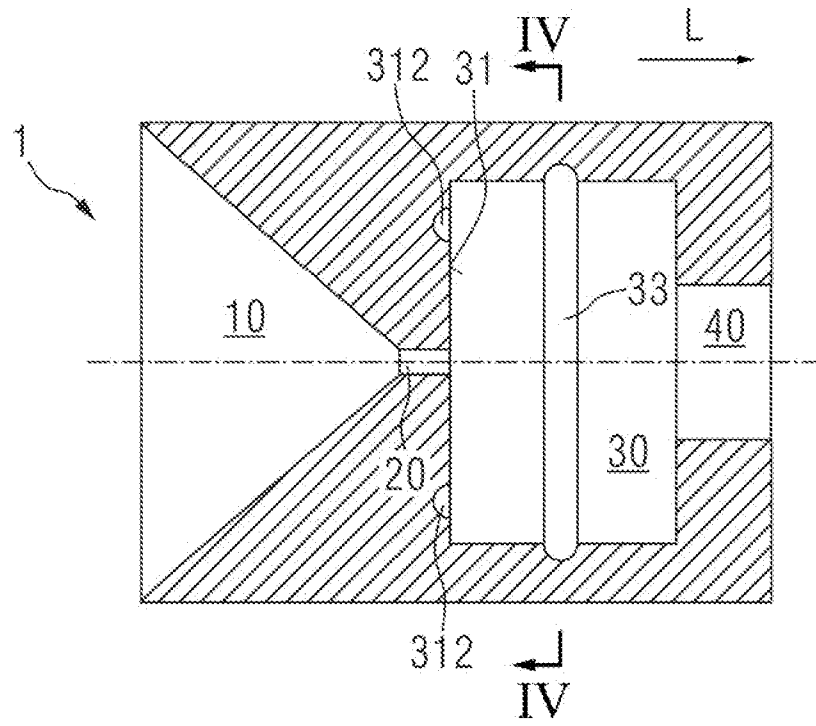


图 5

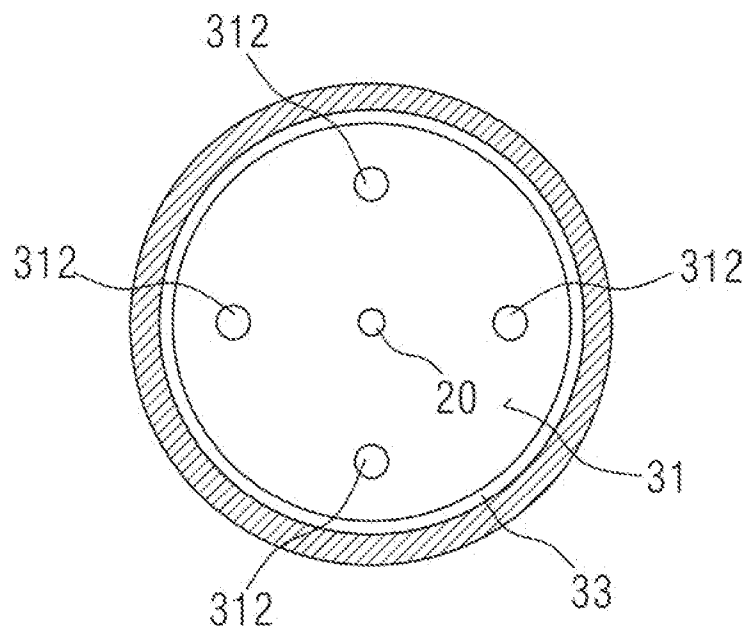


图 6

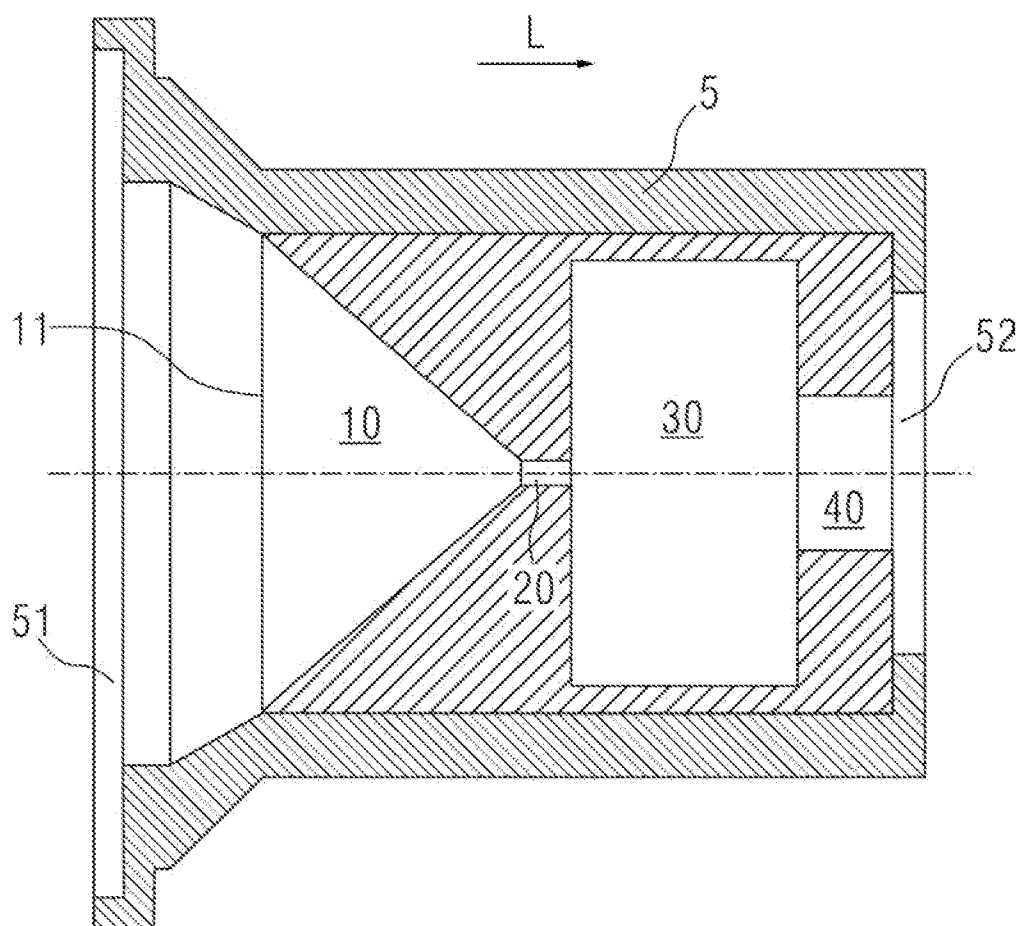


图 7

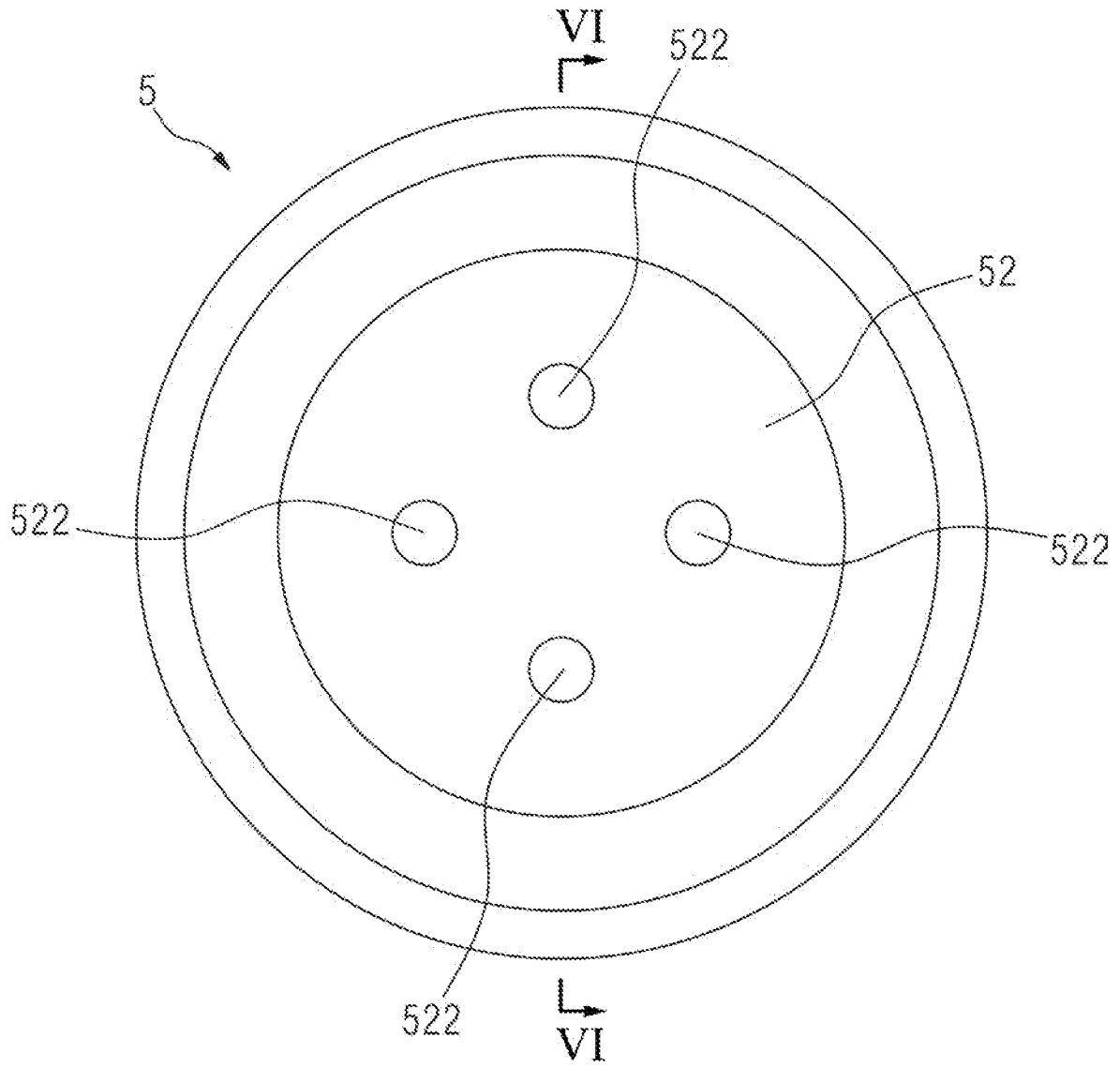


图 8

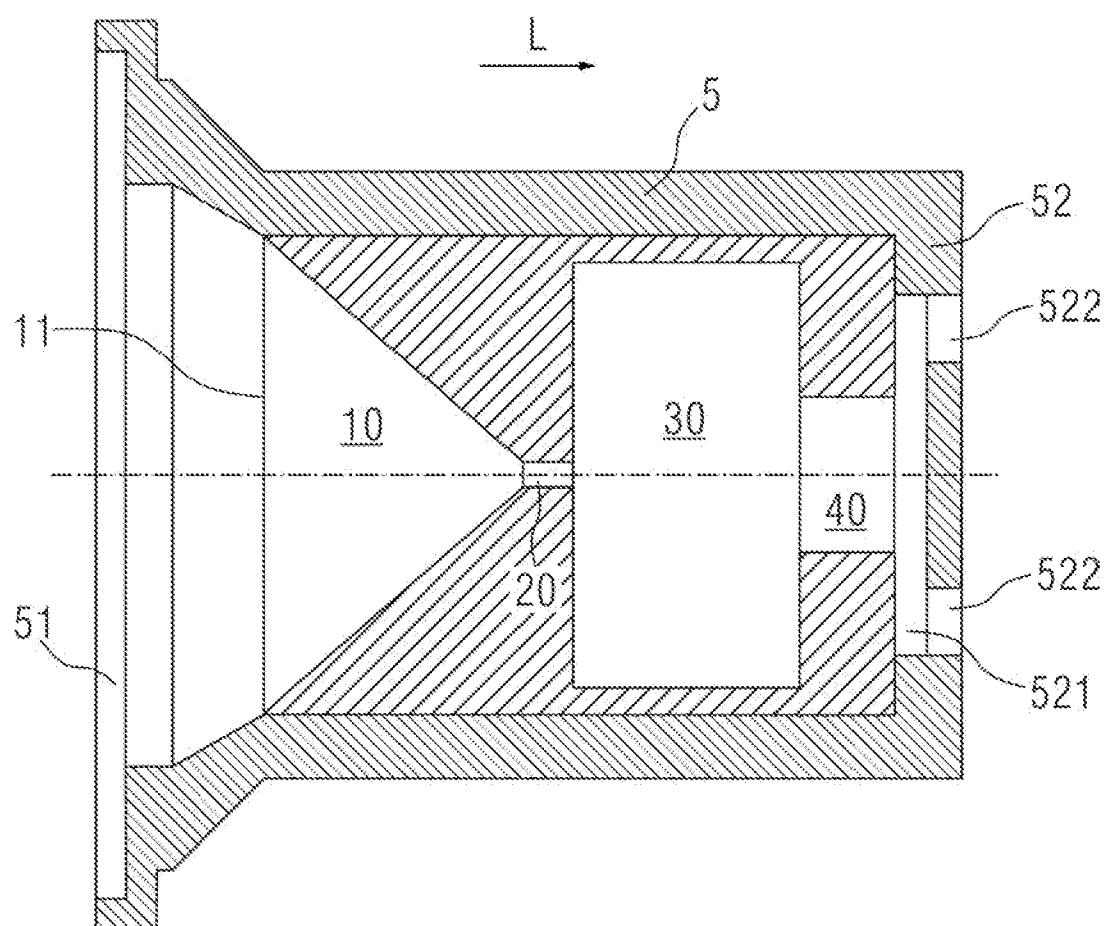


图 9