



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103785320 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201210435906. 7

图 12A-12C.

(22) 申请日 2012. 11. 05

审查员 邹帅

(73) 专利权人 周庆辉

地址 312366 浙江省绍兴市滨海新城马欢路
398 号科创中心 B 幢北楼 102 室

(72) 发明人 周庆辉

(51) Int. Cl.

B01F 13/06(2006. 01)

B01F 15/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2201174 Y, 1995. 06. 21, 说明书第 2 页第
12-22 行, 附图 1-2.

CN 201899986 U, 2011. 07. 20, 全文.

CN 102580594 A, 2012. 07. 18, 全文.

CN 1170371 A, 1998. 01. 14, 说明书第 6 页第
7 行 - 第 8 页第 6 行, 第 12 页第 7-21 行, 附图 1,

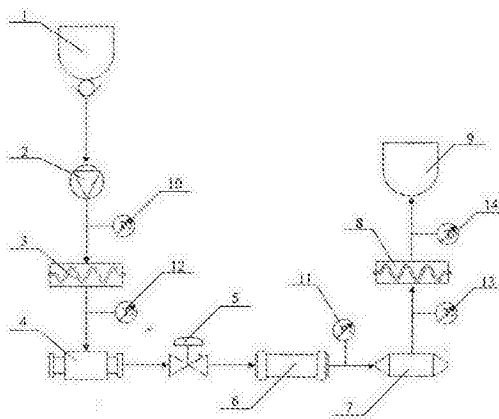
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种自剪切式超高压匀质机

(57) 摘要

本发明适用于物料匀质机技术领域, 提供了一种自剪切式超高压匀质机, 原料从物料罐被水泵压缩通过一个单向阀到达高压泵, 与高压泵相连接的泄压阀除掉原料混合物中的气体, 在高压泵中加压后的液体通过稳压器, 稳压器将压力稳定在一定的范围之内, 稳压后的液体通过匀质室将液体中的微粒粉碎成亚微米或纳米级的颗粒, 与匀质室相连接的冷却系统进行冷却处理, 被冷却后的液体最后进入产品罐, 该自剪切式超高压匀质机具有高效的自剪切式匀质腔体, 工作效率高, 加工效果理想, 生产及使用成本较低, 结构简单, 实用性强, 具有较强的推广与应用价值。



1. 一种自剪切式超高压匀质机,该超高压匀质机主要包括:物料罐、水泵、加热装置、高压泵、泄压阀、稳压器、匀质室、冷却系统、产品罐;所述物料罐与所述水泵相连通,所述水泵与所述加热装置相连通,所述加热装置与所述高压泵相连通,在高压泵内原料被加压到10000-60000psi超高压,所述高压泵与所述泄压阀相连通,所述泄压阀与所述稳压器相连通,所述稳压器与所述匀质室相连通,所述匀质室与所述冷却系统相连通,所述冷却系统与所述产品罐相连通,所述的超高压匀质机,其特征在于,所述匀质室进一步包括:自剪切匀质腔体、匀质室外套,所述自剪切匀质腔体设置在所述匀质室外套中,所述自剪切匀质腔体上设置有入口通道、出口通道,待处理的高压液体从入口通道上部流入,被分成不小于两路的入射流,不同的入射流之间相互进行自剪切交汇,高压液体自剪切交汇完成后,形成出射流,出射流从出口通道流出,出口通道的数量不小于两路,同时入口通道和出口通道的数量是相互独立的,所述自剪切匀质腔体由硬质材料制造而成,硬质材料包含金刚石、宝石、二氧化锆、碳化钨、钨钢,所述自剪切匀质腔体的入口和出口通道横截面为圆形,所述自剪切匀质腔体不同入射流之间的交汇角度大于 0° 并且小于 180° ,所述不同出射流之间的交汇角度大于 0° 并且小于 180° ,不同入射流之间的交汇角度与不同出射流之间的交汇角度是相互独立的,所述入口通道及出口通道的尺寸在 $1\mu\text{m}$ 到 1mm 之间。

2. 如权利要求1所述的自剪切式超高压匀质机,其特征在于,所述自剪切匀质腔体的通道组合以并联或交联的形式结合成一个新的集合。

3. 如权利要求1所述的自剪切式超高压匀质机,其特征在于,所述自剪切匀质腔体不同入射流之间的交汇角度与不同出射流之间的交汇角度不在同一个平面上。

4. 如权利要求1所述的自剪切式超高压匀质机,其特征在于,所述自剪切匀质腔体不同入射流之间的交汇角度与不同出射流之间的交汇角度在同一个平面上。

5. 如权利要求1所述的自剪切式超高压匀质机,其特征在于所述出口通道被引导为同高压管平行的通道。

一种自剪切式超高压匀质机

技术领域

[0001] 本发明属于物料匀质机技术领域,尤其涉及一种自剪切式超高压匀质机。

背景技术

[0002] 超高压匀质机主要用于医药、食品、化工行业,用于制备脂质体、脂肪乳、纳米混悬剂、微乳、脂微球、乳剂、乳品、大输液、脂肪乳、细胞破碎、果汁均质、精细化工、染料等。

[0003] 现在超高压匀质机的生产商有微流体技术有限公司(美国),艾维斯汀(加拿大),BEE 国际(美国),德尼罗(意大利),安培威(德国)。超高压匀质机主要用于食品、化工、染料行业。医药级的超高压匀质机始出于 20 世纪 80 年代,这种新一代超高压匀质机配有交互容腔,具备能够将药用乳剂打到 200 纳米以下的水平,在医药行业有很广泛的市场占有率,该产品主要应用于静肪营养乳、大输液、脂质纳米粒、中药乳、载药脂肪乳、脂质体、纳米混悬剂等。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种具有自剪切式匀质腔的超高压匀质机,旨在解决现有技术提供的匀质机工作效率低下,加工效果不理想,生产及使用成本较高的问题。

[0005] 本发明是这样实现的,一种自剪切式超高压匀质机,该超高压匀质机主要包括:物料罐、水泵、加热装置、高压泵、泄压阀、稳压器、匀质室、冷却系统、产品罐;

[0006] 所述物料罐与所述水泵相连通,所述水泵与所述加热装置相连通,所述加热装置与所述高压泵相连通,所述高压泵与所述泄压阀相连通,所述泄压阀与所述稳压器相连通,所述稳压器与所述匀质室相连通,所述匀质室与所述冷却系统相连通,所述冷却系统与所述产品罐相连通。

[0007] 所述的超高压匀质机,其特征在于,所述匀质室进一步包括:自剪切匀质腔体、匀质室外套,所述自剪切匀质腔体设置在所述匀质室外套中。

[0008] 进一步,其所述自剪切匀质腔体上设置有入口通道、出口通道,待处理的高压液体从入口通道上部流入,被分成不小于两路的入射流,不同的入射流之间相互进行自剪切交汇,高压液体自剪切交汇完成后,形成出射流,出射流从出口通道流出,出口通道的数量不小于两路,同时入口通道和出口通道的数量是相互独立的。

[0009] 进一步,所述自剪切匀质腔体由金刚石、宝石、二氧化锆、碳化钨、钨钢、不锈钢等硬质材料制造而成,所述自剪切匀质腔体的两侧为高压锥面。

[0010] 进一步,所述匀质腔体的通道组合可以以并联或交联的形式结合成一个新的集合。

[0011] 进一步,所述匀质腔体的入口和出口通道横截面可以是圆形,矩形,或其他几何形状。

[0012] 进一步,所述匀质腔体不同入射流之间的交汇角度大于 0° 并且小于 180° ,所述不同出射流之间的交汇角度大于 0° 并且小于 180° ,不同入射流之间的交汇角度与不同

出射流之间的交汇角度是相互独立的。

[0013] 进一步,所述匀质腔体不同入射流之间的交汇角度与不同出射流之间的交汇角度可不在同一个平面上。

[0014] 进一步,所述入口通道及出口通道的尺寸在 1 μ m 到 1mm 之间;

[0015] 进一步,所述出口通道可被引导为同高压管平行的通道

[0016] 本发明提供的自剪切式超高压匀质机,原料从物料罐被水泵压缩通过一个单向阀到达高压泵,与高压泵相连通的泄压阀除掉原料混合物中的气体,在高压泵中加压后的液体通过稳压器,稳压器将压力稳定在一定的范围之内,稳压后的液体通过匀质室将液体中的微粒被粉碎成亚微米和纳米级别,与匀质室相连通的冷却系统进行冷却处理,被冷却后的液体最后进入产品罐,该自剪切式超高压匀质机工作效率高,加工效果理想,生产及使用成本较低,结构简单,实用性强,具有较强的推广与应用价值。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明实施例提供的自剪切式超高压匀质机的结构示意图;

[0018] 图 2 是本发明实施例提供的匀质室的工作原理示意图;

[0019] 图 3 是本发明实施例提供的匀质室的工作原理示意图;

[0020] 图 4 是本发明实施例提供的匀质室的工作原理示意图;

[0021] 图 5 是本发明实施例提供的匀质室的工作原理示意图;

[0022] 图 6 是本发明实施例提供的匀质室的剖面结构示意图;

[0023] 图 7 是本发明实施例提供的匀质室的剖面结构示意图;

[0024] 图 8 是本发明实施例提供的匀质室的整体结构示意图;

[0025] 图 9 是本发明实施例提供的不锈钢套的结构示意图。

[0026] 图中:1、物料罐;2、水泵;3、加热装置;4、高压泵;5、泄压阀;6、稳压器;7、匀质室;71、自剪切匀质腔体;72、不锈钢套;8、冷却系统;9、产品罐;10、第一压力表;11、第二压力表;12、第一温度表;13、第二温度表;14、第三温度表。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 图 1 示出了本发明实施例提供的自剪切式超高压匀质机的结构。为了便于说明,仅仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0029] 该超高压匀质机包括:物料罐 1、水泵 2、加热装置 3、高压泵 4、泄压阀 5、稳压器 6、匀质室 7、冷却系统 8、产品罐 9;

[0030] 物料罐 1 与水泵 2 相连通,水泵 2 与加热装置 3 相连通,加热装置 3 与高压泵 4 相连通,高压泵 4 与泄压阀 5 相连通,泄压阀 5 与稳压器 6 相连通,稳压器 6 与匀质室 7 相连通,匀质室 7 与冷却系统 8 相连通,冷却系统 8 与产品罐 9 相连通。

[0031] 在本发明实施例中,水泵 2 与加热装置 3 之间设置有第一压力表 10,稳压器 6 与匀质室 7 之间设置有第二压力表 11。

[0032] 在本发明实施例中,加热装置 3 与高压泵 4 之间设置有第一温度表 12,匀质室 7 与冷却系统 8 之间设置有第二温度表 13,冷却系统 8 与产品罐 9 之间设置有第三温度表 14。

[0033] 在本发明实施例中,匀质室 7 包括:自剪切匀质腔体 71、不锈钢套 72,自剪切匀质腔体 71 设置在不锈钢套 72 中。

[0034] 在本发明实施例中,自剪切匀质腔体 71 由金刚石、宝石、二氧化锆、碳化钨、钨钢、不锈钢等硬质材料制造而成,自剪切匀质腔体 71 的两侧为高压锥面。

[0035] 在本发明实施例中,自剪切匀质腔体 71 上设置有入口通道、出口通道,待处理的高压液体从入口通道上部流入,被分成不小于两路的入射流,不同的入射流之间相互进行自剪切交汇,高压液体自剪切交汇完成后,形成出射流,出射流从出口通道流出,出口通道的数量不小于两路,同时入口通道和出口通道的数量是相互独立的。

[0036] 在本发明实施例中,不同入射流之间的交汇角度大于 0° 并且小于 180° ,不同出射流之间的交汇角度大于 0° 并且小于 180° ,不同入射流之间的交汇角度与不同出射流之间的交汇角度是相互独立的。

[0037] 在本发明实施例中,不同入射流之间的交汇角度与不同出射流之间的交汇角度可不在同一个平面上。

[0038] 在本发明实施例中,出口通道可被引导为同高压管平行的通道。

[0039] 在本发明实施例中,水泵 2 的出口处设置有单向阀。

[0040] 下面结合附图及具体实施例对本发明的应用原理作进一步描述。

[0041] 原料从物料罐 1 被水泵 2 压缩通过一个单向阀到达高压泵 4,在高压泵 4 里原料被加压到 10000-60000psi 的超高压,泄压阀 5 的功能是用于除掉原料混合物中的气体,泄压阀 5 被安装在高压泵 4 的后面。在高压泵 4 中加压后的液体通过稳压器 6,稳压器 6 的作用是稳定压力在一定的范围之内,稳压后的液体通过超硬材料构成的匀质室 7,在匀质室 7 中,液体中的微粒被粉碎成亚微米和纳米级别的微粒,在这个匀质过程中,会导致温度的上升,冷却系统 8 被安装在匀质室 7 的后面,最后被冷却后的液体进入产品罐 9。

[0042] 如图 2 所示,被加压的液体在自剪切匀质腔体 71 中被分成进口射流 1 和进口射流 2,这两个射流相互交错而过,离开相交点形成出口射流 3 和出口射流 4,在相交点上,射流 1 被射流 2 剪切,同时射流 2 被射流 1 剪切,所以称之为自剪切,在图 2 中进口射流 1 和出口射流 4 在同一条直线上,进口射流 2 和出口射流 3 在同一条直线上。

[0043] 另一个可能性是被加压的液体在自剪切匀质腔体 71 中被分成进口射流 1 和进口射流 2,这两个射流相互交错而过,离开相交点形成出口射流 3 和出口射流 4。在相交点上,射流 1 被射流 2 剪切,同进射流 2 被射流 1 剪切,所以称之为自剪切,在图 2 中进口射流 1 和出口射流 4 可以不在同一条直线上,进口射流 2 和出口射流 3 可以不在同一条直线上。

[0044] 如图 3 所示,被加压的液体在自剪切匀质腔体 71 中被分成进口射流 1,进口射流 2 和进口射流 3,这几个射流相互交错而过,离开相交点形成出口射流 4,出口射流 5 和出口射流 6,在相交点上,射流 1 被射流 2 和 3 剪切,同时进射流 2 被射流 1 和 3 剪切,同时射流 3 被射流 1 和 2 剪切,所以称之为自剪切,在图 3 中进口射流 1 和出口射流 6 在同一条直线上,进口射流 2 和出口射流 5 在同一条直线上,进口射流 3 和出口射流 4 在同一条直线上。

[0045] 如图 4 所示,被加压的液体在自剪切匀质腔体 71 中被分成进口射流 1,进口射流 2 和进口射流 3,这几个射流相互交错而过,离开相交点形成出口射流 4,出口射流 5,在相交

点上,射流 1 被射流 2 和 3 剪切,同时射流 2 被射流 1 和 3 剪切,同时射流 3 被射流 1 和 2 剪切,称之为自剪切,在图 4 中进口射流 1 和出口射流 5 在同一条直线上,进口射流 3 和出口射流 4 在同一条直线上。

[0046] 如图 5 示,是一个自剪切匀质腔体 71 的侧视图,在图中有数条进口通道和出口通道,其中,(a) $0^{\circ} < \theta < 180^{\circ}$, $\theta_{\text{入口}}$ 和 $\theta_{\text{出口}}$ 是相互独立的;(b) $\theta_{\text{入口}}$ 和 $\theta_{\text{出口}}$ 可以在或不在同一个平面上;(c) 进口通道的数量 ≥ 2 ;(d) 出口通道的数量 ≥ 2 ;(e) 进口通道和出口通道的数量是相互独立的。

[0047] 1) 在这一个实例中,进口通道将高压液体分成两条或超过两条的进口通道,在这些通道中,流体的速度被加速到很高的速度。

[0048] 2) 这些进口通道会引导高压液体以一定的角度相交 ($0^{\circ} < \theta < 180^{\circ}$),当这些高压液体在通过交汇点的时候,一条通道中的液体同其它通道中的液体相互交汇,入口通道之间的交汇角度大于 0° 小于 180° ,这个过程叫做自剪切。

[0049] 3) 这个自剪切匀质腔体 71 由超硬材料构成,这些超硬材料包含金刚石,宝石,二氧化锆,碳化钨,不锈钢。

[0050] 4) 如以前提到的,上面的入口通道和出口通道可以是两条或超过两条,进口通道和出口通道之间的角度可以相同也可以不同,并且可能会处在不同的几何平面。

[0051] 自剪切匀质腔体 71 用在超高压匀质机中。在超高压匀质机中,碰撞和空化是磨损腔体的一个主要原因,使用上述及匀质腔体的好处是待处理流体自己相互剪切,避免了对腔体内部的损坏;另一个好处是,剪切是匀质中最有效的方式。述及腔体能将能量最大限度地用在剪切过程之中,最后一个好处是,述及腔体能保证能量在很短时间和空间上释放出来,以有效地减小粒径,所以该腔体将颗粒粉碎成很小的尺寸,如纳米颗粒。

[0052] 图 6 是一个实例,一个圆柱体的金刚石被穿上两个小孔,这两个小孔在金刚石的腔体内相交,加工后的金刚石装套在高压管路之中,待处理的液体从上部流入,液体被分为两条通道,这两条通道会相互交汇,最后液体从两条出口通道离开金刚石。

[0053] 图 7 是一个实例,一个圆柱体的金刚石被穿上两个小槽,这两个小槽在金刚石的腔体内相交,如图所示,加工后的金刚石装套在高压管路之中,待处理的液体从上部流入,液体被分为两条通道,这两条通道会相互交汇,最后液体从两条出口通道离开金刚石,上述及通道除了孔和槽也可以是其它形状的亚毫米级通道。

[0054] 图 8 是一个实例,一个圆柱体的金刚石被穿上两个小孔,这两个小孔在金刚石的腔体内相交,如图 8 所示,加工后的金刚石装套在高压管路之中,待处理的液体从上部流入,液体被分为两条通道,这两条通道会相互交汇,最后液体从两条出口通道离开金刚石,被分开的两条通道被引导为同高压管平行的通道,以防止对管道的损坏。

[0055] 在图 9 的例子中,金刚石被镶嵌在一个不锈钢套 72 中,套子的两边是高压锥面,这个高压锥面能被密封在高压密封的标准件之中。

[0056] 在本发明实施例中,具体实施过程中,还包含以下技术方案:

[0057] 1、自剪切匀质腔体 71 包含以下匀质过程:

[0058] (a) 被加压后的液体被自剪切匀质腔体 71 的入口通道分成数条入口射流;

[0059] (b) 所有的入口射流被引入相交点;

[0060] (c) 出口射流由出口通道离开相交点;

- [0061] 2、入口和出口通道横截面可以是圆形,矩形,或其他几何形状;
- [0062] 3、入口射流可以是两条射流也可以是多于两条射流,比如三条,四条或五条射流;
- [0063] 4、入口射流之间的夹角在 0 度到 90 度,入口射流的夹角不能是 0 度;
- [0064] 5、入口射流之间的夹角在 90 度到 180 度,入口射流之间的夹角不能是 180 度;
- [0065] 6、出口射流可以是两条射流也可以是多于两条射流,比如三条,四条或五条射流;
- [0066] 7、通道组合可以以并联或交联的形式结合成一个新的集合;
- [0067] 8、入口通道及出口通道的尺寸在 1 μ m 到 1mm 之间。
- [0068] 本发明实施例提供的自剪切式超高压匀质机,原料从物料罐 1 被水泵 2 压缩通过一个单向阀到达高压泵 4,与高压泵 4 相连通的泄压阀 5 除掉原料混合物中的气体,在高压泵 4 中加压后的液体通过稳压器 6,稳压器 6 将压力稳定在一定的范围之内,稳压后的液体通过匀质室 7 将液体中的微粒被粉碎成亚微米和纳米级的微粒,与匀质室 7 相连通的冷却系统 8 进行冷却处理,被冷却后的液体最后进入产品罐 9,该自剪切式超高压匀质机工作效率高,加工效果理想,生产及使用成本较低,结构简单,实用性强,具有较强的推广与应用价值。
- [0069] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

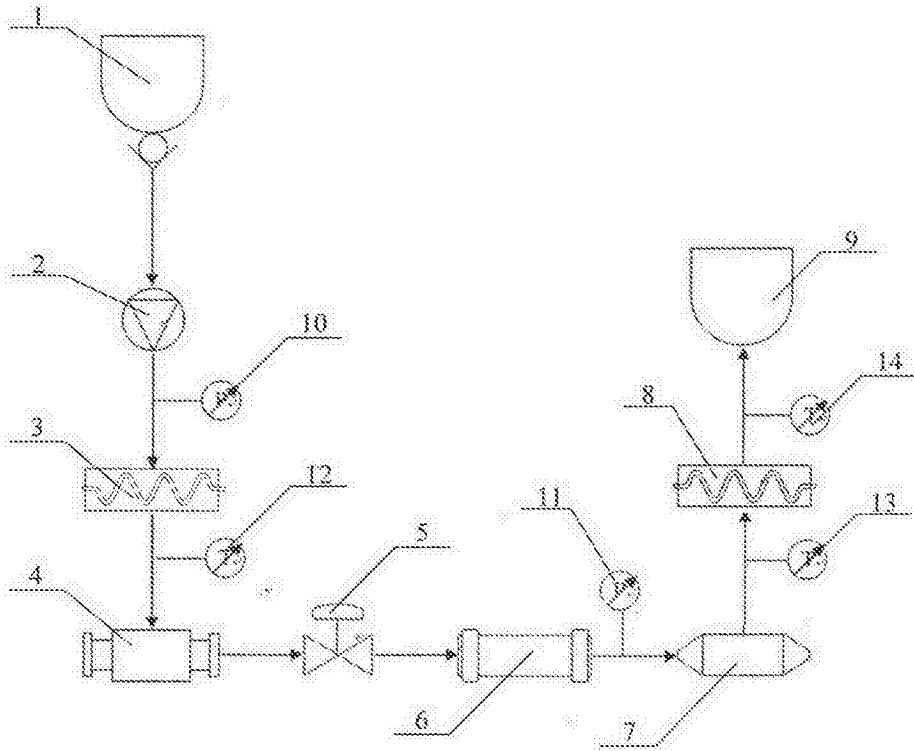


图 1

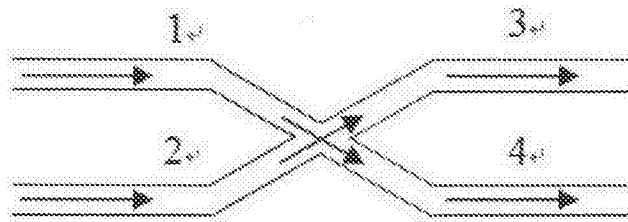


图 2

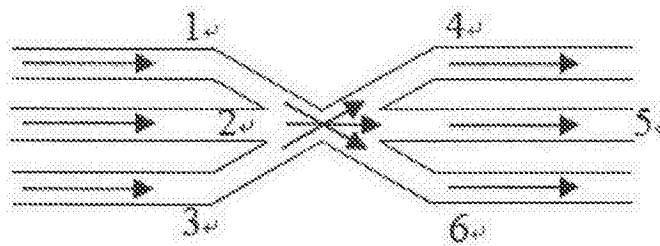


图 3

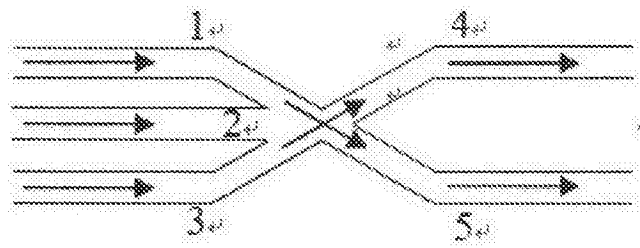


图 4

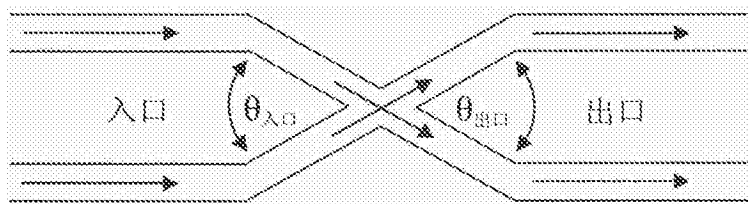


图 5

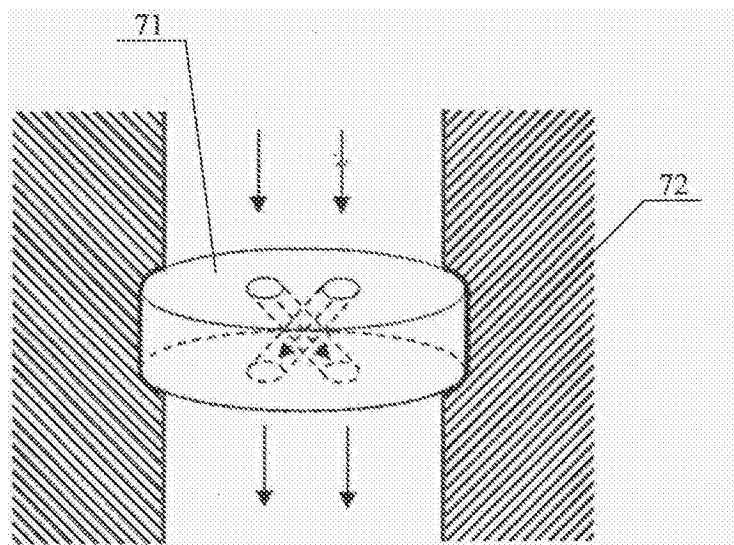


图 6

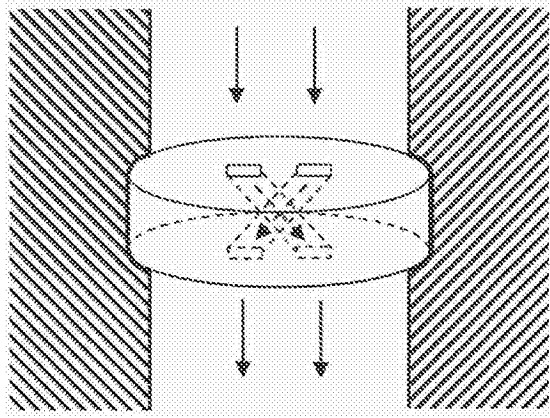


图 7

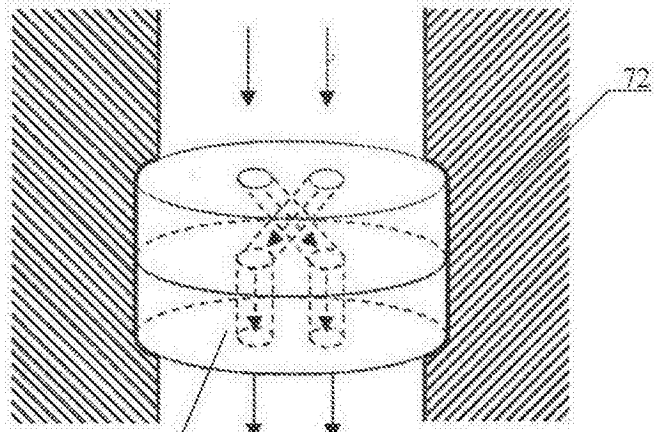


图 8

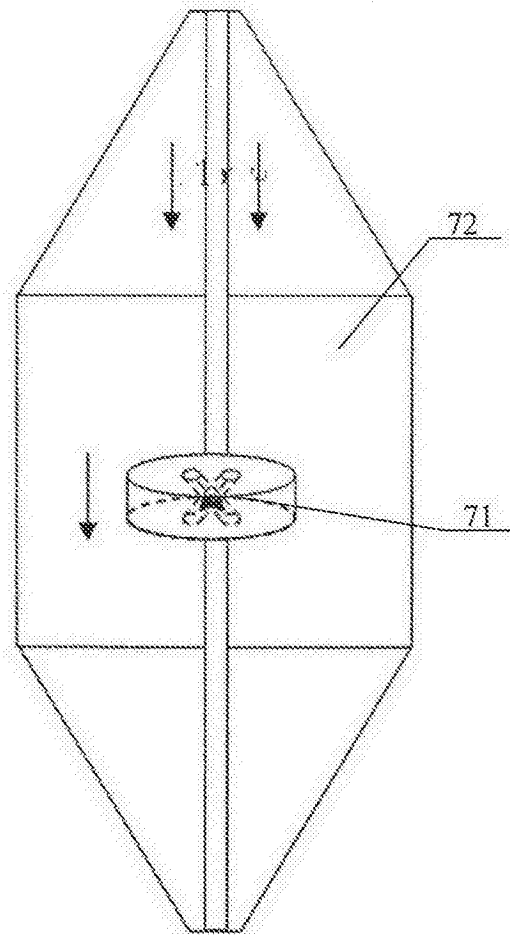


图 9