



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222228796 U

(45) 授权公告日 2024. 12. 24

(21) 申请号 202420733622.4

(22) 申请日 2024.04.10

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72) 发明人 冯振涛 杨嵩 马睿 虞晨阳
董子毅

(74) 专利代理机构 南京智造力知识产权代理有
限公司 32382

专利代理师 戴羽丰

(51) Int.Cl.

F04B 43/04 (2006.01)

F04B 53/00 (2006.01)

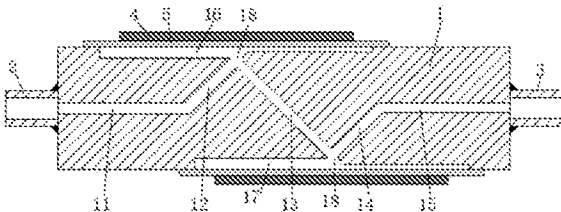
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵

(57) 摘要

本实用新型提供了一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵,包括两个相串联的泵腔,泵腔为阶梯状结构,在阶梯交界处设有泵腔接口;连通管一端与进口管交汇于进口泵腔的泵腔接口,一端与出口管交汇于出口泵腔的泵腔接口。本实用新型采用双腔串联的结构来增大泵的流量和泵出流体的动能,使微泵在出口处的背压性能得到了提升。在其中设计看一种三维结构的康达效应射流元件,在康达效应射流元件内形成了有益的旋涡,在微泵排出过程,增加分流管流量差异,提高泵出口流量,进而提高了微泵的容积效率。基于上述康达效应射流元件使微泵的净流量和背压性能都有极大的提升。



1. 一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 包括进口泵腔(16)、出口泵腔(17)以及进口管(11)、出口管(15)和连通管(13); 所述泵腔为阶梯状结构, 在阶梯交界处设有泵腔接口(18); 连通管(13)一端与进口管(11)交汇于进口泵腔(16)的泵腔接口(18), 其中进口管(11)位于泵腔较厚的一侧并与泵腔接口(18)锐角过渡, 连通管(13)位于泵腔较薄的一侧并与泵腔接口(18)圆滑过渡; 连通管另一端与出口管(15)交汇于出口泵腔(17)的泵腔接口(18), 其中连通管(13)位于泵腔较厚的一侧并与泵腔接口(18)锐角过渡, 出口管(15)位于泵腔较薄的一侧并与泵腔接口(18)圆滑过渡。

2. 根据权利要求1所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述进口泵腔(16)与出口泵腔(17)相对地设于泵体(1)两侧, 并前后错位排布。

3. 根据权利要求2所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述泵体(1)前后两端分别设有进口(2)和出口(3), 进口(2)与出口(3)共轴相对设置; 两泵腔分别位于进口(2)至出口(3)轴线的两侧。

4. 根据权利要求3所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述进口管(11)一端连接进口(2), 另一端经折弯后连接至进口泵腔(16); 所述出口管(15)一端连接出口(3), 另一端经折弯后连接至出口泵腔(17)。

5. 根据权利要求4所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述折弯的角度为 45° 。

6. 根据权利要求4所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述连通管(13)相对进口(2)至出口(3)轴线倾斜 45° 。

7. 根据权利要求1所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述泵腔底面覆盖有振动膜片(5), 振动膜片(5)上设有压电振子(4)。

8. 根据权利要求1所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 两泵腔结构相同。

9. 根据权利要求1所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述泵腔底面为圆形。

10. 根据权利要求1所述的基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵, 其特征在于: 所述泵腔接口(18)一半开设在泵腔较厚的一截表面上, 另一半通过喇叭口结构连接泵腔较薄的一截。

一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵

技术领域

[0001] 本实用新型属于压电泵技术领域,具体涉及一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵。

背景技术

[0002] 压电泵是往复膜电式微泵的一种,其中利用压电材料的逆压电效应可以使其产生弯曲变形,从而作为振动膜片使用,使泵腔的容积发生改变,进而达到输送流体的目的。具有易制造、功耗低、响应快、无电磁干扰等优点,因此被广泛应用于化学分析、生物芯片等领域。

[0003] 传统的无阀压电泵利用流管正、反两个方向流动阻力不同这一特性实现流体单向泵送,其泵送流体的流量或者效率都是比较低的,泵出的流体流速很慢,出口的背压性能很差。例如日本立命馆大学的Dau等人制作的一种输送气体的基于合成射流的四通管压电微泵,其为平面结构,存在流量较低等缺点。难以适应当前对大流量压电泵的需求。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足,本实用新型提供了一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵,用以提高压电泵的流量。

[0005] 本实用新型通过以下技术手段实现上述技术目的。

[0006] 一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵:包括进口泵腔、出口泵腔以及进口管、出口管和连通管;所述泵腔为阶梯状结构,在阶梯交界处设有泵腔接口;连通管一端与进口管交汇于进口泵腔的泵腔接口,其中进口管位于泵腔较厚的一侧并与泵腔接口锐角过渡,连通管位于泵腔较薄的一侧并与泵腔接口圆滑过渡;连通管另一端与出口管交汇于出口泵腔的泵腔接口,其中连通管位于泵腔较厚的一侧并与泵腔接口锐角过渡,出口管位于泵腔较薄的一侧并与泵腔接口圆滑过渡。

[0007] 进一步地,所述进口泵腔与出口泵腔相对地设于泵体两侧,并前后错位排布。

[0008] 进一步地,所述泵体前后两端分别设有进口和出口,进口与出口共轴相对设置;两泵腔分别位于进口至出口轴线的两侧。

[0009] 进一步地,所述进口管一端连接进口,另一端经折弯后连接至进口泵腔;所述出口管一端连接出口,另一端经折弯后连接至出口泵腔。

[0010] 进一步地,所述折弯的角度为 45° 。

[0011] 进一步地,所述连通管相对进口至出口轴线倾斜 45° 。

[0012] 进一步地,所述泵腔底面覆盖有振动膜片,振动膜片上设有压电振子。

[0013] 进一步地,两泵腔结构相同。

[0014] 进一步地,所述泵腔底面为圆形。

[0015] 进一步地,所述泵腔接口一半开设在泵腔较厚的一截表面上,另一半通过喇叭口结构连接泵腔较薄的一截。

[0016] 本实用新型的有益效果为:

[0017] (1) 本实用新型提供了一种基于康达效应射流元件的双腔串联压电泵,采用双腔串联的结构来增大泵的流量和泵出流体的动能,使微泵在出口处的背压性能得到了提升。

[0018] (2) 本实用新型中给出了一种三维结构的康达效应射流元件,在康达效应射流元件内形成了有益的旋涡,在微泵排出过程,增加分流管流量差异,提高泵出口流量,进而提高了微泵的容积效率。基于上述康达效应射流元件使微泵的净流量和背压性能都有极大的提升。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型压电泵剖视图;

[0020] 图2为本实用新型压电泵内部泵腔及各连接管道立体图;

[0021] 图3(a) 为本实用新型压电泵排出状态示意图;

[0022] 图3(b) 为本实用新型压电泵吸入状态示意图。

[0023] 附图标记:

[0024] 1-泵体; 11-进口管; 12-进口分流管; 13-连通管;

[0025] 14-出口分流管; 15-出口管; 16-进口泵腔; 17-出口泵腔;

[0026] 18-泵腔接口; 2-进口; 3-出口; 4-压电振子;

[0027] 5-振动膜片。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本实用新型的实施例,所示实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相通或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0029] 如图1和图2所示的压电泵,泵体1左侧设有进口2、右侧设有出口3,进口2与出口3共轴相对设置。泵体1上设有两处泵腔,分别位于泵体1上下两侧,两泵腔沿液体泵送方向错位排布;其中靠近进口2一侧的为进口泵腔16,靠近出口3一侧的为出口泵腔18。泵腔外侧底面覆盖有振动膜片5,振动膜片5上设有压电振子4;使用时,通过对压电振子4施加交变电压驱使振动膜片5往复形变,以此周期性改变泵腔容积。

[0030] 两处泵腔结构相同,整体以阶梯状结构分为两截,其中靠近进口2的一截较厚、靠近出口3的一截较薄。泵腔远离振动膜片5的一侧设有泵腔接口18,且泵腔接口18处于泵腔两截之间的阶梯处;其中泵腔接口18一半直接开设在泵腔较厚的一截表面上,另一半则通过喇叭口结构连接泵腔较薄的一截。图示中,出于振动膜片5设置的方便,将泵腔底面设为圆形结构。

[0031] 泵体1内设有若干管道连通进口2、出口3及两个泵腔,包括进口管11、出口管13和连通管13。其中进口管11一端与进口2相接,另一端设有一段45°折弯段,为表述方便称为进口分流管12。同样的,出口管15一端与出口3相接,另一端设有一段45°折弯段,称为出口分流管14。进口管11和出口管15的主体部分沿进口2至出口3的轴线设置,进口分流管12与出口分流管14相平行,并在两者之间通过连通管13相连通。连通管13相对进口2至出口3的轴

线倾斜 45° ,连通管13一端与进口分流管12交汇于进口泵腔16的泵腔接口18,连通管13另一端与出口分流管14交汇于出口泵腔17的泵腔接口18。在进口泵腔16的泵腔接口18处,连通管13处于喇叭口一侧;在出口泵腔17的泵腔接口18处,出口分流管14处于喇叭口一侧。

[0032] 如图3(a)和图3(b)所示,工作时给两个泵腔的压电振子4施加频率相同、方向相反的交变电压信号,使两个泵腔异步工作,也即一个泵腔扩张时、另一个泵腔收缩。

[0033] 图3(a)所示,进口泵腔16扩张,分别由进口管11和连通管13吸入液体;但是由于进口分流管12与泵腔接口18之间为锐角过渡,连通管13与泵腔接口18之间为圆滑过渡,由此产生的康达尔效应,使流体流经时两侧压力不同产生压力差,导致在泵腔接口18处射流发生偏转,从进口管11吸入的液体远大于连通管13。与此同时,出口泵腔17收缩排出液体,而此处连通管13与泵腔接口18之间为锐角过渡,出口分流管14与泵腔接口18之间为圆滑过渡,同样出于康达尔效应,液体主要由出口管15向出口3排出,仅有少量液体由连通管13流入进口泵腔16。此时压电泵相对表现为排出状态。

[0034] 同理,图3(b)所示,进口泵腔16收缩排出液体,出口泵腔17扩张吸入液体。进口泵腔16的泵腔接口18处基于康达尔效应,进口泵腔16侧的大量液体并伴随进口管11一侧的少量液体一同流入连通管13;而在出口泵腔17的泵腔接口18处,同样基于康达尔效应,连通管13内的液体主要流入出口泵腔17,同时伴有少部分经出口管15向外排出。此时压电泵相对表现为吸入状态。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0036] 本实用新型并不限于上述实施方式,在不背离本实用新型的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变形均属于本实用新型的保护范围。

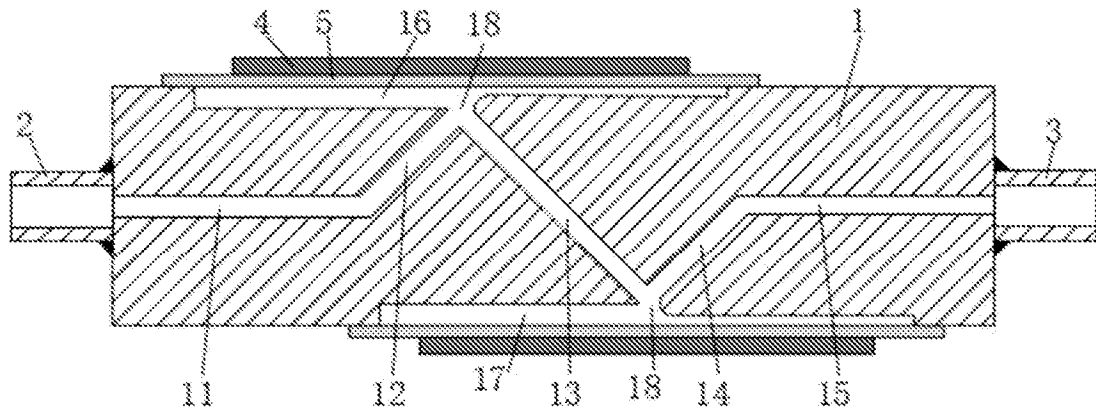


图1

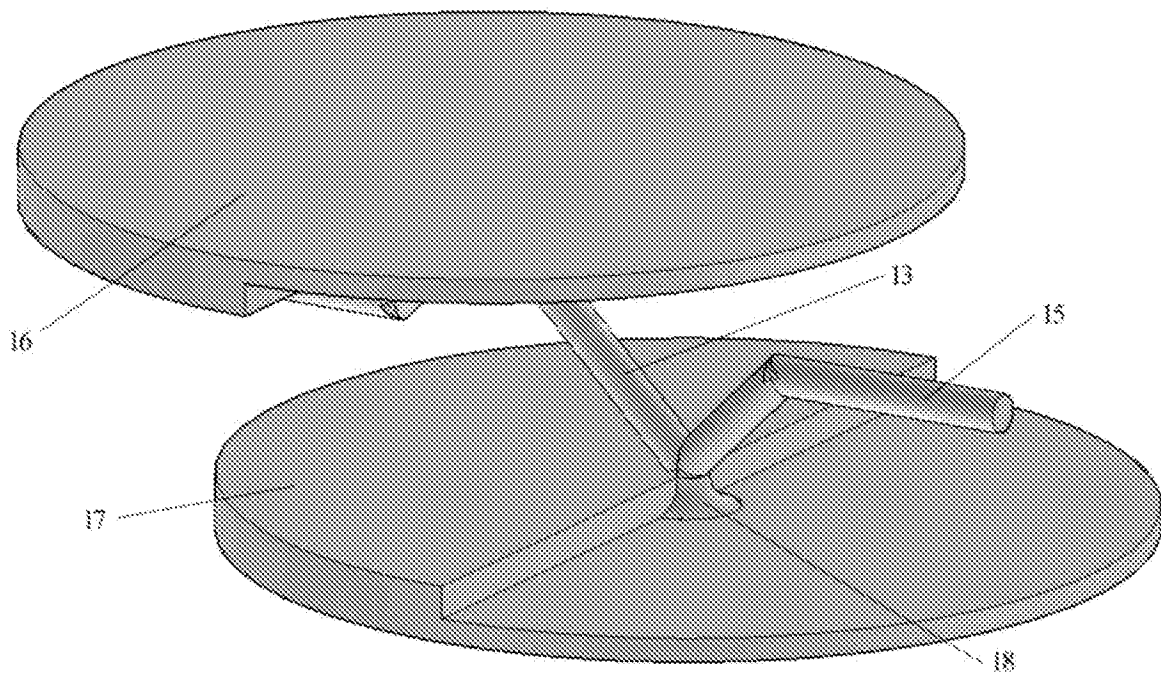


图2

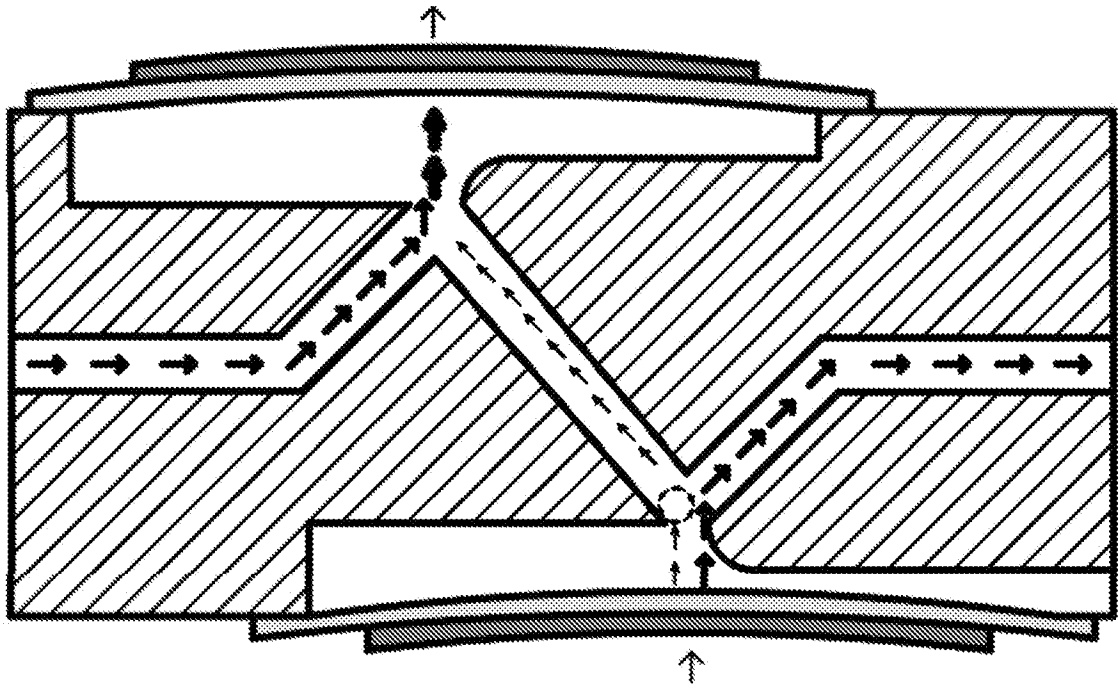


图3 (a)

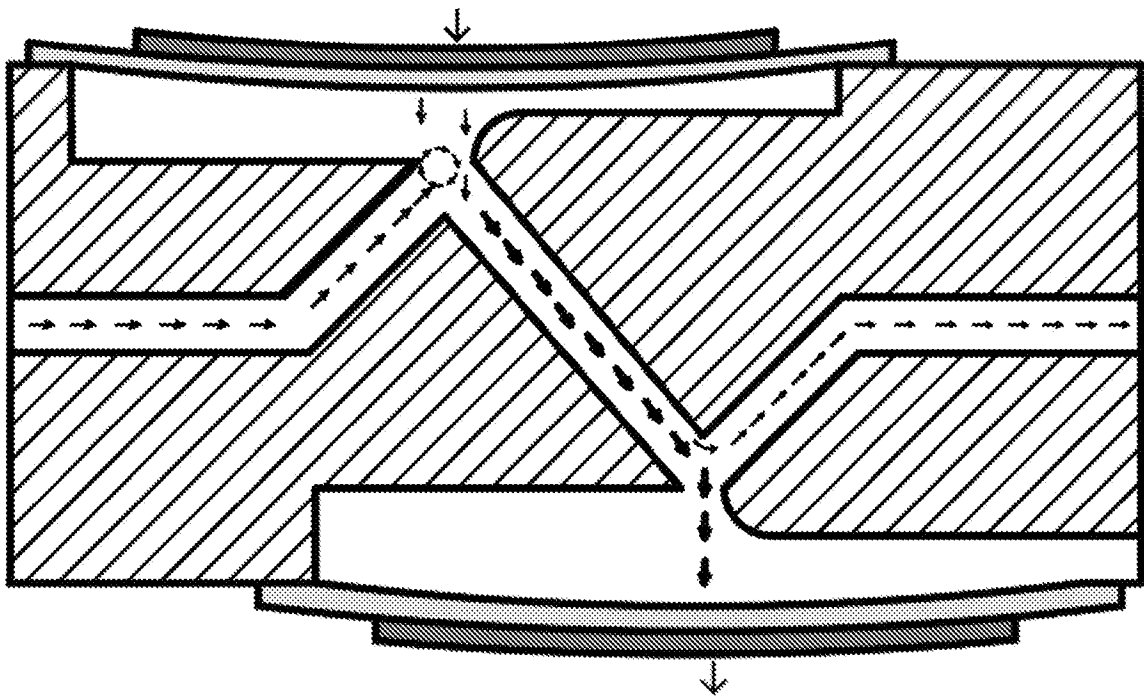


图3 (b)