



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109356856 A

(43)申请公布日 2019.02.19

(21)申请号 201811556184.4

F04D 29/42(2006.01)

(22)申请日 2018.12.19

F04D 29/44(2006.01)

(71)申请人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 罗小兵 范义文 吴睿康 廖唯唯
邹浩

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 曹葆青 李智

(51)Int.Cl.

F04D 1/00(2006.01)

F04D 13/06(2006.01)

F04D 29/043(2006.01)

F04D 29/20(2006.01)

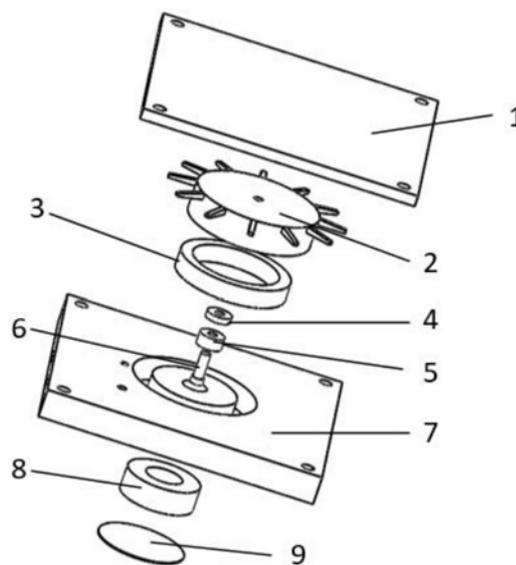
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种超薄离心式微型泵

(57)摘要

本发明属于机械泵领域,并公开了一种超薄离心式微型泵。所述微型泵包括叶轮、蜗壳以及与所述蜗壳配合的底座,其中,所述叶轮包括轮毂以及沿所述轮毂周向布置的叶片;所述蜗壳包括蜗壳本体以及设于所述蜗壳本体上的工作腔,所述工作腔用于容纳所述叶片;所述底座包括底座本体、设于所述底座本体上的转子槽、轴承孔、定子槽、进口流道以及出口流道。本发明通过在底座上设置与泵工作腔吸入口连通的进口流道和出口流道,使工作流体从叶片根部垂直进入泵工作腔,进而保证在低能耗的基础上进一步提升了微型泵的工作效率,同时,呈水平排列设计方式使得各部件在厚度方向的相互影响较小,微型泵的整体厚度减小,适应性强,能耗低。



1. 一种超薄离心式微型泵,其特征在于,包括叶轮(2)、蜗壳(1)以及与所述蜗壳(1)对接的底座(7),其中,

所述叶轮(2)包括轮毂(201)以及沿所述轮毂(201)周向布置的叶片(202);

所述蜗壳(1)包括蜗壳本体以及设于所述蜗壳本体上的工作腔(101),所述工作腔(101)用于容纳所述叶片(202);

所述底座(7)包括底座本体、设于所述底座本体上的转子槽(702)、轴承孔(701)、定子槽(703)、进口流道(704)以及出口流道(706);其中,所述转子槽(702)为环形凹槽,用于容纳所述轮毂(201),且所述转子槽(702)内设有环形永磁体(3),所述轮毂(201)设于所述转子槽(702)外侧壁一侧,所述环形永磁体(3)设于所述轮毂(201)与所述转子槽(702)之间;所述轴承孔(701)内设有轴(6),所述轴(6)的一端与所述轮毂(201)固定连接;所述定子槽(703)设于所述转子槽(702)和轴承孔(701)之间,且所述定子槽(703)内设有电机定子(8),所述电机定子(8)在电流作用下产生旋转磁场,进而环形永磁体(3)受磁场驱动带动叶轮(2)转动;所述进口流道(704)以及出口流道(706)设于所述底座本体的侧边且与所述工作腔(101)连接,以使得液体能够通过所述进口流道(704)进入所述工作腔(101),并在叶轮的转动下升压后经出口流道(706)流出。

2. 根据权利要求1所述的微型泵,其特征在于,所述轴(6)与所述轴承孔(701)的侧壁之间设有轴承(5),所述轴承(5)与所述轮毂(201)之间设有紧固件(4),所述紧固件(4)用于固定轴承(5)以防止轴承(5)轴向窜动,进而所述轴承(5)为所述轴(6)提供稳定的轴向和径向的支撑和定位。

3. 根据权利要求1或2所述的微型泵,其特征在于,所述进口流道(704)与所述工作腔(101)之间设有第一引流结构,所述出口流道(706)与所述工作腔(101)之间设有第二引流结构。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的微型泵,其特征在于,所述环形永磁体(3)采用过盈配合的方式设于所述轮毂(201)与所述转子槽(702)之间。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的微型泵,其特征在于,所述轴(6)采用过盈配合的方式与所述轮毂(201)固定连接;所述电机定子(8)采用过盈配合或者粘接的方式设于所述定子槽(703)内。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的微型泵,其特征在于,所述轴(6)远离所述轮毂(201)的一端设有凸起结构。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的微型泵,其特征在于,所述蜗壳(1)还包括设于所述蜗壳本体上的凹槽(102),所述凹槽(102)内设有密封圈(10)。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的微型泵,其特征在于,所述紧固件(4)由弹性材料制成。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的微型泵,其特征在于,所述微型泵还包括后盖(9),所述后盖(9)设于所述底座(7)的底部。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的微型泵,其特征在于,所述轮毂(201)与所述叶片(202)一体化成型。

一种超薄离心式微型泵

技术领域

[0001] 本发明属于机械泵领域,更具体地,涉及一种超薄离心式微型泵。

背景技术

[0002] 泵是一种输送流体或使流体增压的机械,被广泛应用于药物输送、航空航天和电子器件液冷散热等多个领域。随着各种器件向小型化、轻薄化发展,对微型泵的厚度提出了更高的要求。而微型泵是一个包含多领域的复杂系统,包含电气、机械、流体等多个组成部分,其厚度进一步减小较为困难。

[0003] 以电子器件液冷散热系统为例。随着电子器件的集成度越来越高、性能越来越强,其发热量也越来越大,导致其温度越来越高,严重威胁电子器件的寿命和可靠性。器件小型化之后其散热系统空间更小,散热更加困难,面临的散热问题更加严峻。液冷散热系统作为新一代的散热技术已广泛应用于数据中心等高端场合,其通过工作流体将芯片产生的热量带走,能有效的控制芯片温度。微型泵是液冷系统的核心部件,驱动工作流体在系统中循环。但目前的微型泵大多尺寸较大,难以满足笔记本电脑(一般总厚度<20mm)对微型泵的尺寸要求。

[0004] 目前的超薄微型泵均采用工作流体沿叶轮外缘径向方向进入的漩涡泵设计,依靠叶轮旋转时使液体产生漩涡运动工作,效率极低,难以兼顾低功耗和高性能。要兼顾微型泵的效率 and 性能,采用离心泵结构设计是现在的主流方式。而离心泵大多是采用水力部件与电机竖直排布的结构设计,并且采用垂直进出口方式,导致整体厚度较大,如进一步减小电机和水力部件厚度将会极大影响微型泵的性能。

发明内容

[0005] 针对现有技术的缺陷和使用需求,本发明提供了一种超薄离心式微型泵,其通过在底座上设置与泵工作腔吸入口连通的进口流道和出口流道,使工作流体从叶片根部垂直进入泵工作腔,进而保证在低能耗的基础上进一步提升了微型泵的工作效率,同时,呈水平排列设计方式使得各部件在厚度方向的相互影响较小,微型泵的整体厚度减小,适应性强,能耗低。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供了一种超薄离心式微型泵,其特征在于,包括一种超薄离心式微型泵,其特征在于,包括叶轮、蜗壳以及与所述蜗壳对接的底座,其中,

[0007] 所述叶轮包括轮毂以及沿所述轮毂周向布置的叶片;

[0008] 所述蜗壳包括蜗壳本体以及设于所述蜗壳本体上的工作腔,所述工作腔用于容纳所述叶片;

[0009] 所述底座包括底座本体、设于所述底座本体上的转子槽、轴承孔、定子槽、进口流道以及出口流道;其中,所述转子槽为环形凹槽,用于容纳所述轮毂,且所述转子槽内设有环形永磁体,所述轮毂设于所述转子槽外侧壁一侧,所述环形永磁体设于所述轮毂与所述转子槽之间;所述轴承孔内设有轴,所述轴的一端与所述轮毂固定连接,所述轴与所述轴承

孔的侧壁之间设有轴承,所述轴承与所述轮毂之间设有紧固件,所述紧固件用于固定轴承以防止轴承轴向窜动,进而所述轴承为所述轴提供稳定的轴向和径向的支撑和定位;所述定子槽设于所述转子槽和轴承孔之间,且所述定子槽内设有电机定子,所述电机定子在电流作用下产生旋转磁场,进而环形永磁体受磁场驱动带动叶轮转动;所述进口流道以及出口流道设于所述底座本体的侧边且与所述工作腔连接,以使得液体能够通过所述进口流道进入所述工作腔,并在叶轮的转动下升压后经出口流道流出。

[0010] 进一步的,所述轴与所述轴承孔的侧壁之间设有轴承,所述轴承与所述轮毂之间设有紧固件,所述紧固件用于固定轴承以防止轴承轴向窜动,进而所述轴承为所述轴提供稳定的轴向和径向的支撑和定位。

[0011] 进一步的,所述进口流道与所述工作腔之间设有第一引流结构,所述出口流道与所述工作腔之间设有第二引流结构。

[0012] 进一步的,所述环形永磁体采用过盈配合的方式设于所述轮毂与所述转子槽之间。

[0013] 进一步的,所述轴采用过盈配合的方式与所述轮毂固定连接;所述电机定子采用过盈配合或者粘接的方式设于所述定子槽内。

[0014] 进一步的,所述轴远离所述轮毂的一端设有凸起结构。

[0015] 进一步的,所述蜗壳还包括设于所述蜗壳本体上的凹槽,所述凹槽内设有密封圈。

[0016] 进一步的,所述紧固件由弹性材料制成。

[0017] 进一步的,所述微型泵还包括后盖,所述后盖设于所述底座的底部,防止杂质进入电机定子槽。

[0018] 进一步的,所述轮毂与所述叶片一体化成型。

[0019] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,主要具备以下的技术优点:

[0020] 1) 本发明的微型泵采用分层的过流部件设计,使得引流结构与泵体外壳集成设计成一体,简化了产品构成,使得微型泵的整体结构更为紧凑,同时,将工作腔设置于蜗壳中,进、出口流道设置于底座中,通过引流结构与工作腔连通,有利于减小蜗壳厚度,从而降低整机厚度,同时进一步改善微型泵的效率 and 性能。

[0021] 2) 本发明采用电机定子、环形永磁体及叶轮呈水平排列设计,各部件在厚度方向的相互影响较小,进而在降低整机厚度的同时,满足了微型泵工作的效率和性能。

[0022] 3) 本发明通过在底座上设置与泵工作腔吸入口连通的进口流道和出口流道,使工作流体从叶片根部垂直进入泵工作腔,进而保证在低能耗的基础上进一步提升了微型泵的工作效率。

[0023] 3) 本发明采用的底座结构将电机定子部分与泵流体工作腔隔开,防止液体进入电机电气部分导致电机失效。

[0024] 4) 本发明通过在输出轴端部设置凸起结构,与采用粘接或过盈配合固定轴的方式相比更为可靠,并能够有效防止叶轮的轴向窜动和轴向滑移。

附图说明

[0025] 图1为本发明涉及的一种超薄离心式微型泵的结构示意图;

[0026] 图2为本发明涉及的一种超薄离心式微型泵的前视剖视图；

[0027] 图3为本发明涉及的紧固件示意图；

[0028] 图4为本发明涉及的蜗壳结构示意图；

[0029] 图5为本发明涉及的底座结构示意图；

[0030] 图6为本发明涉及的叶轮剖面结构示意图；

[0031] 图7为本发明涉及的工作流体流动示意图。

[0032] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:1-蜗壳,2-叶轮,3-环形永磁体,4-紧固件,5-轴承,6-轴,7-底座,8-电机定子,9-后盖,10-密封圈,101-工作腔,102-凹槽,201-轮毂,202-叶片,701-轴承孔,702-转子槽,703-定子槽,704-进口流道,705-竖直引流结构,706-出口流道。

具体实施方式

[0033] 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。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0034] 如图1至图6所示,一种超薄离心式微型泵包括蜗壳1、叶轮2、环形永磁体3、紧固件4、轴承5、轴6、底座7、电机定子8、后盖9和密封圈10,其中,

[0035] 所述叶轮2包括轮毂201以及沿所述轮毂201周向布置的叶片202,其中,所述轮毂201与所述叶片202一体化成型;所述蜗壳1包括蜗壳本体以及设于所述蜗壳本体上的工作腔101,所述工作腔101用于容纳所述叶片202;

[0036] 具体而言,蜗壳1包括蜗壳本体、设于所述蜗壳本体上的工作腔101以及凹槽102,其中,所述凹槽102设于所述工作腔101的外周。蜗壳本体上还设有若干与所述底座7相配合的螺纹孔,进而所述蜗壳1与所述底座7实现螺纹连接。同时所述凹槽102用安装密封圈10,其中,密封圈10在蜗壳与底座螺纹紧固的压力下变形充满所述凹槽102,进而防止工作腔101流体通过蜗壳1与底座7的接触面向外界泄露。

[0037] 如图1至图6所示,所述底座7包括底座本体、设于所述底座本体上的转子槽702、轴承孔701、定子槽703、进口流道704以及出口流道706。所述转子槽702为环形凹槽,用于容纳所述轮毂201,且所述转子槽702内设有环形永磁体3,所述轮毂201设于所述转子槽702外侧壁一侧,所述环形永磁体3设于所述轮毂201与所述转子槽702之间;所述轴承孔701内设有轴6,所述轴6的一端与所述轮毂201固定连接,所述轴6与所述轴承孔701的侧壁之间设有轴承5,所述轴承5与所述轮毂201之间设有紧固件4,所述紧固件4用于固定轴承5以防止轴承5轴向窜动,进而所述轴承5为所述轴6提供稳定的轴向和径向的支撑和定位;所述定子槽703设于所述转子槽702和轴承孔701之间,且所述定子槽703内设有电机定子8,所述电机定子8在电流作用下产生旋转磁场,进而环形永磁体3受磁场驱动带动叶轮2转动;所述进口流道704以及出口流道706设于所述底座本体的侧边且与所述工作腔101连接,以使得液体能够通过所述进口流道704进入所述工作腔101,并在叶轮的转动下升压后经出口流道706流出。所述进口流道704与所述工作腔101之间设有第一引流结构,所述出口流道706与所述工作腔101之间设有第二引流结构。

[0038] 具体而言,叶轮2与轴6之间采用过盈配合连接,并由该轴6进行支承和定位。环形永磁体3通过过盈配合或粘接的方式安装于叶轮2内部,与其一起放置于底座的转子槽702中。电机定子8采用过盈配合或粘接的方式安装于底座的定子槽703内。轴承5安装在底座的轴承孔701内,由紧固件4进行轴向固定。当该微泵工作时,电流通过电机定子8产生旋转磁场,环形永磁体3受磁场驱动带动叶轮2一起旋转。工作流体由底座侧边的进口吸入,通过进口流道704进入泵工作腔,在叶轮的驱动下压力升高,高压流体通过出口流道706由侧边的出口流出,完成流体的升压工作。同时,进出口均设置在底座7侧面侧边,进出口通过底座内部的进出口流道704、706与工作腔101相连。

[0039] 环形永磁体3以过盈配合或粘接的方式固定于叶轮2上,与其构成转动部件。轴6通过过盈配合的方式与叶轮2固定连接。轴6由轴承5径向和轴向支承并定位。轴承5由紧固件4固定,防止轴承5轴向窜动。底座7的中心设置由轴承孔701用以安装轴承和紧固件,其外侧设置有转子槽702用以容纳叶轮2与环形永磁体3。其外侧设置有定子槽703用以装配电机定子,内部设置有进出口流道和垂直引流结构705,其中,引流结构705包括分别与所述进出口流道704、706连接的第一引流结构和第二引流结构,进而使从侧边进口的流体能顺利进入工作腔101。

[0040] 如图7所示为工作流体流动示意图,工作流体由底座7侧边进口流道704和第一引流结构进入工作腔101叶片202根部,经叶轮2和工作腔101增压后,由第二引流结构和出口流道706流出微型泵。

[0041] 本领域的技术人员容易理解,以上所述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。

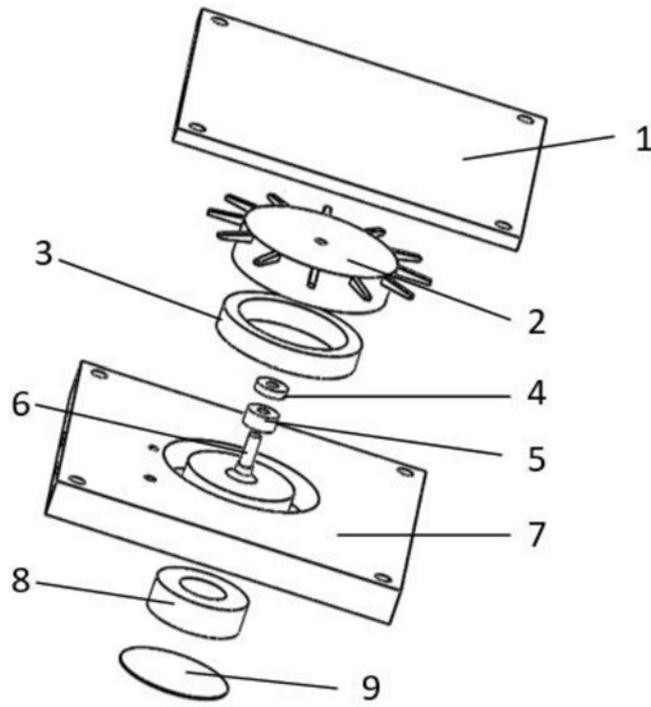


图1

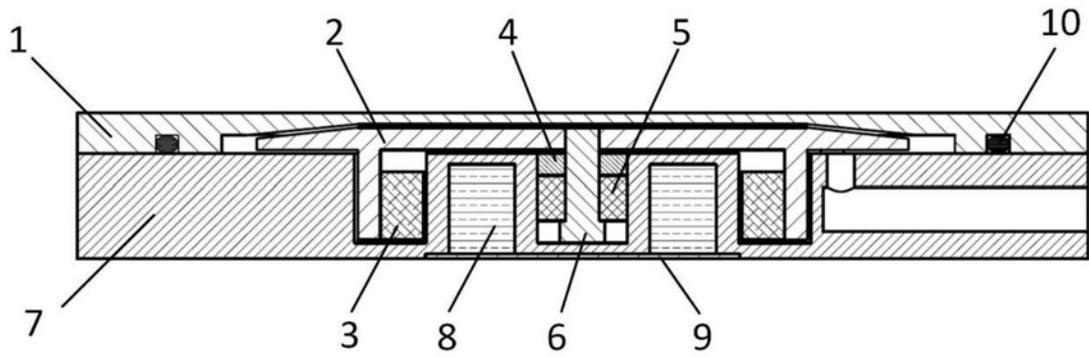


图2

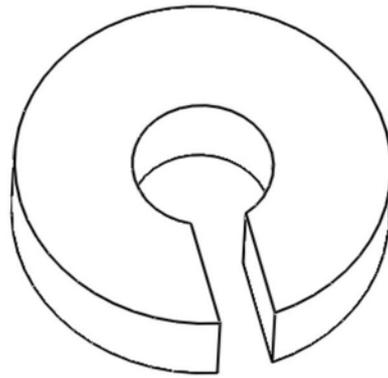


图3

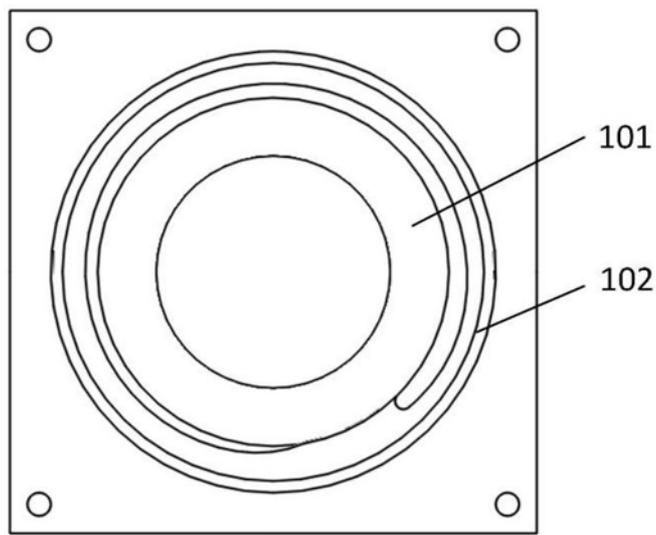


图4

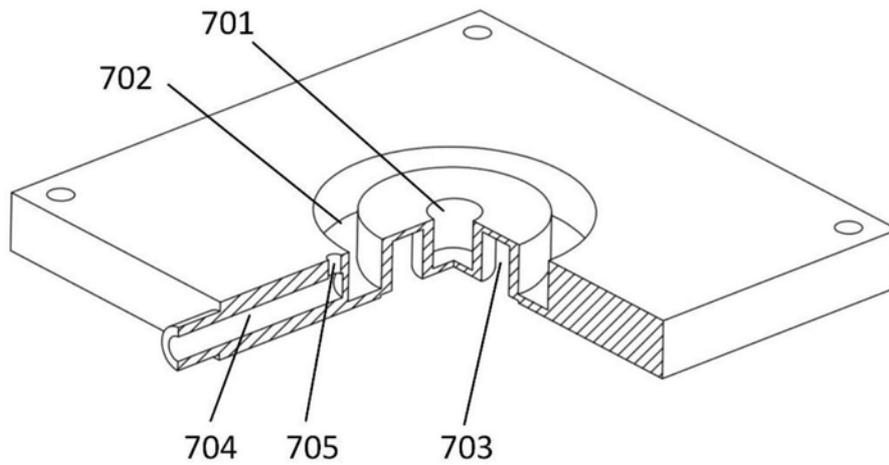


图5

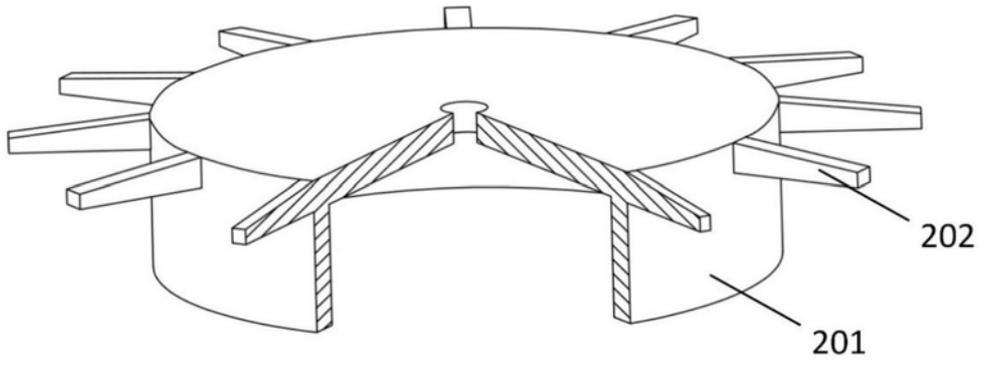


图6

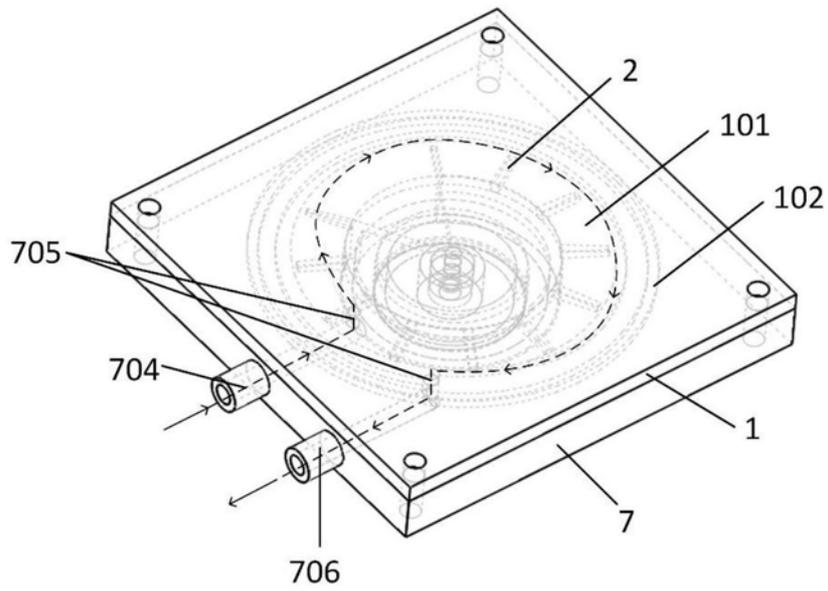


图7