



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107269544 A

(43)申请公布日 2017. 10. 20

(21)申请号 201710701375.4

(22)申请日 2017.08.16

(71)申请人 利欧集团浙江泵业有限公司

地址 317500 浙江省台州市温岭市东部产业集聚区第三街1号

(72)发明人 欧鸣雄 熊智平 颜成刚 邱士军

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

F04D 9/06(2006.01)

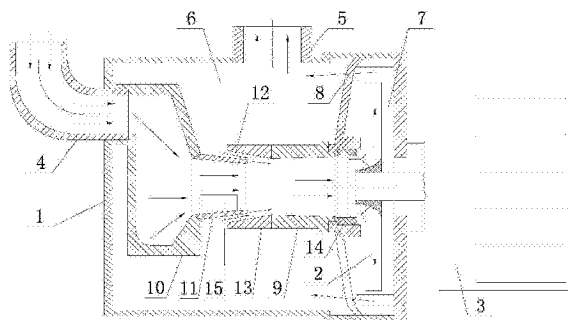
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种射流自吸泵

(57)摘要

本发明提供了一种射流自吸泵,属于水泵技术领域。它解决了现有的射流自吸泵采用中心射流存在高效区窄、大流量汽蚀等问题。它包括内部具有泵腔的泵体、叶轮和电机,泵体的前部设有进水口,泵体的顶部具有出水口,泵体内设有用于将泵腔分割成储液腔与增压腔的导叶体,导叶体的中部固定有与叶轮同轴设置的喉管,喉管位于储液腔内且喉管与增压腔连通,储液腔内固定有其内腔与进水口连通的吸水体,吸水体上具有与内腔连通的喷嘴,喷嘴与喉管同轴设置且喷嘴远离吸水体的一端伸入至喉管内,喷嘴与喉管之间形成环形射流道。本发明采用环形射流道,其过流面积较大,形成的高速射流与外部低压流体接触面积大,射流混合效果好,流体的扩散分布更为均匀。



CN 107269544 A

1. 一种射流自吸泵,包括内部具有泵腔的泵体(1)、设于泵体(1)内的叶轮(2)和设于泵体(1)后部的用于驱动叶轮(2)转动的电机(3),所述泵体(1)的前部设有进水口(4),泵体(1)的顶部具有出水口(5),所述的泵体(1)内设有用于将泵腔分割成储液腔(6)与增压腔(7)的导叶体(8),所述的出水口(5)与储液腔(6)连通,所述的叶轮(2)位于增压腔(7)内,其特征在于,所述导叶体(8)的中部固定有与叶轮(2)同轴设置的喉管(9),所述的喉管(9)位于储液腔(6)内且喉管(9)与增压腔(7)连通,所述的储液腔(6)内固定有其内腔与进水口(4)连通的吸水体(10),所述的吸水体(10)上具有与内腔连通的喷嘴(11),所述的喷嘴(11)与喉管(9)同轴设置且喷嘴(11)远离吸水体(10)的一端伸入至喉管(9)内,所述的喷嘴(11)与喉管(9)之间形成环形射流道(12),所述的环形射流道(12)与储液腔(6)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述的喉管(9)远离导叶体(8)的一端固连有其内壁沿水流方向渐缩的渐缩管(13),所述的渐缩管(13)与喉管(9)同轴设置且渐缩管(13)的最小内径与喉管(9)的内径相等,上述的喷嘴(11)远离吸水体(10)的一端伸入至渐缩管(13)内;上述的环形射流道(12)位于渐缩管(13)与喷嘴(11)之间。

3. 根据权利要求2所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述喷嘴(11)的内壁沿水流方向渐缩,所述喷嘴(11)的外壁与渐缩管(13)的内壁平行且喷嘴(11)内壁的倾角小于渐缩管(13)内壁的倾角。

4. 根据权利要求3所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述喉管(9)的内壁沿水流方向渐扩,所述渐缩管(13)的最小内径与喉管(9)的最小内径相等,所述喉管(9)内壁的倾角小于渐缩管(13)内壁的倾角。

5. 根据权利要求4所述的一种射流自吸泵,其特征在于,喷嘴(11)的内壁倾角(α_1)为 $2^\circ \sim 6^\circ$,渐缩管(13)的内壁倾角(α_2)为 $5^\circ \sim 15^\circ$,喉管(9)的内壁倾角(α_3)为 $1^\circ \sim 3^\circ$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种射流自吸泵,其特征在于,喷嘴(11)的内壁倾角(α_1)为 6° ,渐缩管(13)的内壁倾角(α_2)为 10° ,喉管(9)的内壁倾角(α_3)为 2° 。

7. 根据权利要求6所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述喷嘴(11)出口端的直径(D1)小于或等于渐缩管(13)出口端的内径(D2),所述喷嘴(11)的轴向长度(L1)小于喉管(9)的轴向长度(L2),所述喷嘴(11)的出口端至渐缩管(13)出口端的轴向长度(L3)小于渐缩管(13)出口端的内径(D2)。

8. 根据权利要求7所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述喷嘴(11)出口端的直径(D1)与渐缩管(13)出口端的内径(D2)之比为 $1 \sim 1.3$,所述喷嘴(11)的轴向长度(L1)与喉管(9)的轴向长度(L2)之比为 $0.6 \sim 0.9$,所述喷嘴(11)的出口端至渐缩管(13)出口端的轴向长度(L3)与渐缩管(13)出口端的内径(D2)之比为 $0.4 \sim 0.8$ 。

9. 根据权利要求1所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述导叶体(8)的中部设有其内径大于喉管(9)出口端内径的口环(14),所述叶轮(2)的进口端伸入至口环(14)内。

10. 根据权利要求1所述的一种射流自吸泵,其特征在于,所述的喷嘴(11)内设有引流挡板(15)。

一种射流自吸泵

技术领域

[0001] 本发明属于高效流体机械及工程技术领域,涉及一种射流自吸泵,特别是一种采用进口环形射流装置的射流自吸泵。

背景技术

[0002] 自吸泵具有扬程高、启动方便、适用性广和操作简单等特点,被广泛的应用于工业、农业、建筑和家庭供水等场合。和气液混合式等自吸式离心泵相比,射流自吸泵通过将叶轮进口管道和射流装置直接联结,将射流装置集成安放在泵体内部,其结构简单可靠,自吸性能良好,同时具有方便安装和维护等特点,因而获得广泛应用。

[0003] 目前,国内外的射流自吸泵均采用中心射流泵型式的中心射流装置,泵腔内的部分高压流体通过喷嘴形成中心高速射流,中心高速射流进入泵内的吸入室和喉管区域,通过复杂的卷吸流动将动量和能量传递给外围的外部低压流体,并通过射流将外部低压流体持续的引入叶轮。例如,中国专利公开的一种内混式射流自吸泵[专利号为200820067714.4]、一种双射流自吸泵装置[专利号为200920287360.9]、一种快速自吸的射流式离心泵[专利号为200910181231.6]和一种改善射流式离心泵空化性能的射流器[专利号为201610431975.9]中都采用中心射流装置(即射流口与射流道的中部相对设置),由于中心射流具有高速射流表面积小、喉管压降大、长度短和流动易分离等特点,因此,采用中心射流装置的射流自吸泵经常出现关死点扬程过高、高效区窄、大流量汽蚀、扬程和功率曲线陡峭(斜率大)等问题,尤其是在大流量工况下运行时,往往容易出现汽蚀、振动和断流等现象。此外,部分射流自吸泵的射流装置位于泵体外部,并设计有独立的轴承箱结构,电机与叶轮通过联轴器联结,由此增大了泵的体积和占地面积,结构较复杂。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种采用环形射流道的射流自吸泵。

[0005] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:

[0006] 一种射流自吸泵,包括内部具有泵腔的泵体、设于泵体内的叶轮和设于泵体后部的用于驱动叶轮转动的电机,所述泵体的前部设有进水口,泵体的顶部具有出水口,所述的泵体内设有用于将泵腔分割成储液腔与增压腔的导叶体,所述的出水口与储液腔连通,所述的叶轮位于增压腔内,其特征在于,所述导叶体的中部固定有与叶轮同轴设置的喉管,所述的喉管位于储液腔内且喉管与增压腔连通,所述的储液腔内固定有其内腔与进水口连通的吸水体,所述的吸水体上具有与内腔连通的喷嘴,所述的喷嘴与喉管同轴设置且喷嘴远离吸水体的一端伸入至喉管内,所述的喷嘴与喉管之间形成环形射流道,所述的环形射流道与储液腔连通。

[0007] 电机直接固定连接在泵体的侧边,电机的的主轴伸入至增压腔内,叶轮同轴固定在电机的主轴上。

[0008] 在上述的一种射流自吸泵中,所述的喉管远离导叶体的一端固连有其内壁沿水流方向渐缩的渐缩管,所述的渐缩管与喉管同轴设置且渐缩管的最小内径与喉管的内径相等,上述的喷嘴远离吸水体的一端伸入至渐缩管内;上述的环形射流道位于渐缩管与喷嘴之间。

[0009] 在上述的一种射流自吸泵中,所述喷嘴的内壁沿水流方向渐缩,所述喷嘴的外壁与渐缩管的内壁平行且喷嘴内壁的倾角小于渐缩管内壁的倾角。

[0010] 在上述的一种射流自吸泵中,所述喉管的内壁沿水流方向渐扩,所述渐缩管的最小内径与喉管的最小内径相等,所述喉管内壁的倾角小于渐缩管内壁的倾角。

[0011] 在上述的一种射流自吸泵中,喷嘴的内壁倾角为 $2^{\circ}\sim 6^{\circ}$,渐缩管的内壁倾角为 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$,喉管的内壁倾角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 。

[0012] 在上述的一种射流自吸泵中,喷嘴的内壁倾角为 6° ,渐缩管的内壁倾角为 10° ,喉管的内壁倾角为 2° 。

[0013] 在上述的一种射流自吸泵中,所述喷嘴出口端的直径小于或等于渐缩管出口端的内径,所述喷嘴的轴向长度小于喉管的轴向长度,所述喷嘴的出口端至渐缩管出口端的轴向长度小于渐缩管出口端的内径。

[0014] 在上述的一种射流自吸泵中,所述喷嘴出口端的直径与渐缩管出口端的内径之比为 $1\sim 1.3$,所述喷嘴的轴向长度与喉管的轴向长度之比为 $0.6\sim 0.9$,所述喷嘴的出口端至渐缩管出口端的轴向长度与渐缩管出口端的内径之比为 $0.4\sim 0.8$ 。

[0015] 在上述的一种射流自吸泵中,所述导叶体的中部设有其内径大于喉管出口端内径的口环,所述叶轮的进口端伸入至口环内。

[0016] 在上述的一种射流自吸泵中,所述的喷嘴内设有引流挡板。引流挡板可有效防止喷嘴内部产生涡旋流动。

[0017] 在上述的一种射流自吸泵中,进水口和出水口竖直向上设置。

[0018] 吸水体与喷嘴之间采用焊接方式连接,渐缩管与喉管之间采用焊接方式连接,喷嘴、渐缩管和喉管均匀轴对称结构。

[0019] 在射流自吸泵运行时,外部低压流体从进水口进入到吸水体的内腔,经过喷嘴、渐缩管和喉管充满储液腔和增压腔,储液腔与叶轮之间通过喷嘴和渐缩管之间的环形射流道连通,位于储液腔内的部分高压液体通过环形射流道形成环状高速射流,高速射流与外部低压流体在喉管内通过复杂的卷吸运动进行射流混合,并带动外部低压流体进入高速旋转的叶轮,经过叶轮和导叶体的增压作用,从导叶体流入到储液腔的高压流体一部分通过出水口流出,另一部分再次经环形射流道形成射流混合现象,从而持续不断的带动外部低压流体进入叶轮,以形成持续流体的输送。

[0020] 与现有技术相比,本射流自吸泵具有以下优点:

[0021] 环形射流道的过流面积较大,形成的高速射流与外部低压流体接触面积大,射流混合效果好,流体的扩散分布更为均匀,喉管为渐扩结构,具有一定的增压效果;汽蚀性能更好,叶轮进口流动更为均匀平稳,而且其高效区宽、流量大、不易汽蚀、扬程和功率曲线更为平缓;结构紧凑、简单可靠、流动损失小,可有效保证其在较大流量范围内的稳定运行和适用性,可适用于大面积的农田和园林灌溉等场合。

附图说明

[0022] 图1是本发明提供的较佳实施例的结构示意图。

[0023] 图2是本发明提供的较佳实施例的部分结构示意图。

[0024] 图中,1、泵体;2、叶轮;3、电机;4、进水口;5、出水口;6、储液腔;7、增压腔;8、导叶体;9、喉管;10、吸水体;11、喷嘴;12、环形射流道;13、渐缩管;14、口环;15、引流挡板; α_1 、喷嘴的内壁倾角; α_2 、渐缩管的内壁倾角; α_3 、喉管的内壁倾角; D_1 、喷嘴出口端的直径; D_2 、渐缩管出口端的直径; L_1 、喷嘴的轴向长度; L_2 、喉管的轴向长度; L_3 、喷嘴的出口端渐缩管出口端的轴向长度。

具体实施方式

[0025] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0026] 如图1所示的射流自吸泵,包括内部具有泵腔的泵体1、设于泵体1内的叶轮2和设于泵体1后部的用于驱动叶轮2转动的电机3,泵体1的前部设有进水口4,泵体1的顶部具有出水口5,泵体1内设有用于将泵腔分割成储液腔6与增压腔7的导叶体8,出水口5与储液腔6连通,叶轮2位于增压腔7内。如图1所示,导叶体8的中部固定有与叶轮2同轴设置的喉管9,喉管9位于储液腔6内且喉管9与增压腔7连通,储液腔6内固定有其内腔与进水口4连通的吸水体10,吸水体10上具有与内腔连通的喷嘴11,喷嘴11与喉管9同轴设置且喷嘴11远离吸水体10的一端伸入至喉管9内,喷嘴11与喉管9之间形成环形射流道12,环形射流道12与储液腔6连通。电机3直接固定连接在泵体1的侧边,电机3的主轴伸入至增压腔7内,叶轮2同轴固定在电机3的主轴上。

[0027] 如图1和图2所示,喉管9远离导叶体8的一端固连有其内壁沿水流方向渐缩的渐缩管13,渐缩管13与喉管9同轴设置且渐缩管13的最小内径与喉管9的内径相等,喷嘴11远离吸水体10的一端伸入至渐缩管13内;环形射流道12位于渐缩管13与喷嘴11之间。

[0028] 如图1和图2所示,喷嘴11的内壁沿水流方向渐缩,喷嘴11的外壁与渐缩管13的内壁平行且喷嘴11内壁的倾角小于渐缩管13内壁的倾角。

[0029] 如图2所示,喉管9的内壁沿水流方向渐扩,所述渐缩管13的最小内径与喉管9的最小内径相等,所述喉管9内壁的倾角小于渐缩管13内壁的倾角。

[0030] 根据具体情况,可设置喷嘴11的内壁倾角 α_1 为 $2^\circ\sim 6^\circ$,渐缩管13的内壁倾角 α_2 为 $5^\circ\sim 15^\circ$,喉管9的内壁倾角 α_3 为 $1^\circ\sim 3^\circ$ 。本实施例中,如图2所示,喷嘴11的内壁倾角 α_1 为 6° ,渐缩管13的内壁倾角 α_2 为 10° ,喉管9的内壁倾角 α_3 为 2° 。

[0031] 如图2所示,喷嘴11出口端的直径 D_1 小于或等于渐缩管13出口端的内径 D_2 ,喷嘴11的轴向长度 L_1 小于喉管9的轴向长度 L_2 ,喷嘴11的出口端至渐缩管13出口端的轴向长度 L_3 小于渐缩管13出口端的内径 D_2 。

[0032] 本实施例中,喷嘴11出口端的直径 D_1 与渐缩管13出口端的内径 D_2 之比为 $1\sim 1.3$,喷嘴11的轴向长度 L_1 与喉管9的轴向长度 L_2 之比为 $0.6\sim 0.9$,喷嘴11的出口端至渐缩管13出口端的轴向长度 L_3 与渐缩管13出口端的内径 D_2 之比为 $0.4\sim 0.8$ 。

[0033] 如图1所示,导叶体8的中部设有其内径大于喉管9出口端内径的口环14,叶轮2的

进口端伸入至口环14内。如图1所示,喷嘴11内设有引流挡板15,引流挡板15可有效防止喷嘴11内部产生涡旋流动。

[0034] 如图1所示,进水口4和出水口5竖直向上设置,便于储液。

[0035] 吸水体10与喷嘴11之间采用焊接方式连接,渐缩管13与喉管9之间采用焊接方式连接,喷嘴11、渐缩管13和喉管9均匀轴对称结构。

[0036] 在射流自吸泵运行时,外部低压流体从进水口4进入到吸水体10的内腔,经过喷嘴11、渐缩管13和喉管9充满储液腔6和增压腔7,储液腔6与叶轮2之间通过喷嘴11和渐缩管13之间的环形射流道12连通,位于储液腔6内的部分高压液体通过环形射流道12形成环状高速射流,高速射流与外部低压流体在喉管9内通过复杂的卷吸运动进行射流混合,并带动外部低压流体进入高速旋转的叶轮2,经过叶轮2和导叶体8的增压作用,从导叶体8流入到储液腔6的高压流体一部分通过出水口5流出,另一部分再次经环形射流道12形成射流混合现象,从而持续不断的带动外部低压流体进入叶轮2,以形成持续流体的输送。

[0037] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

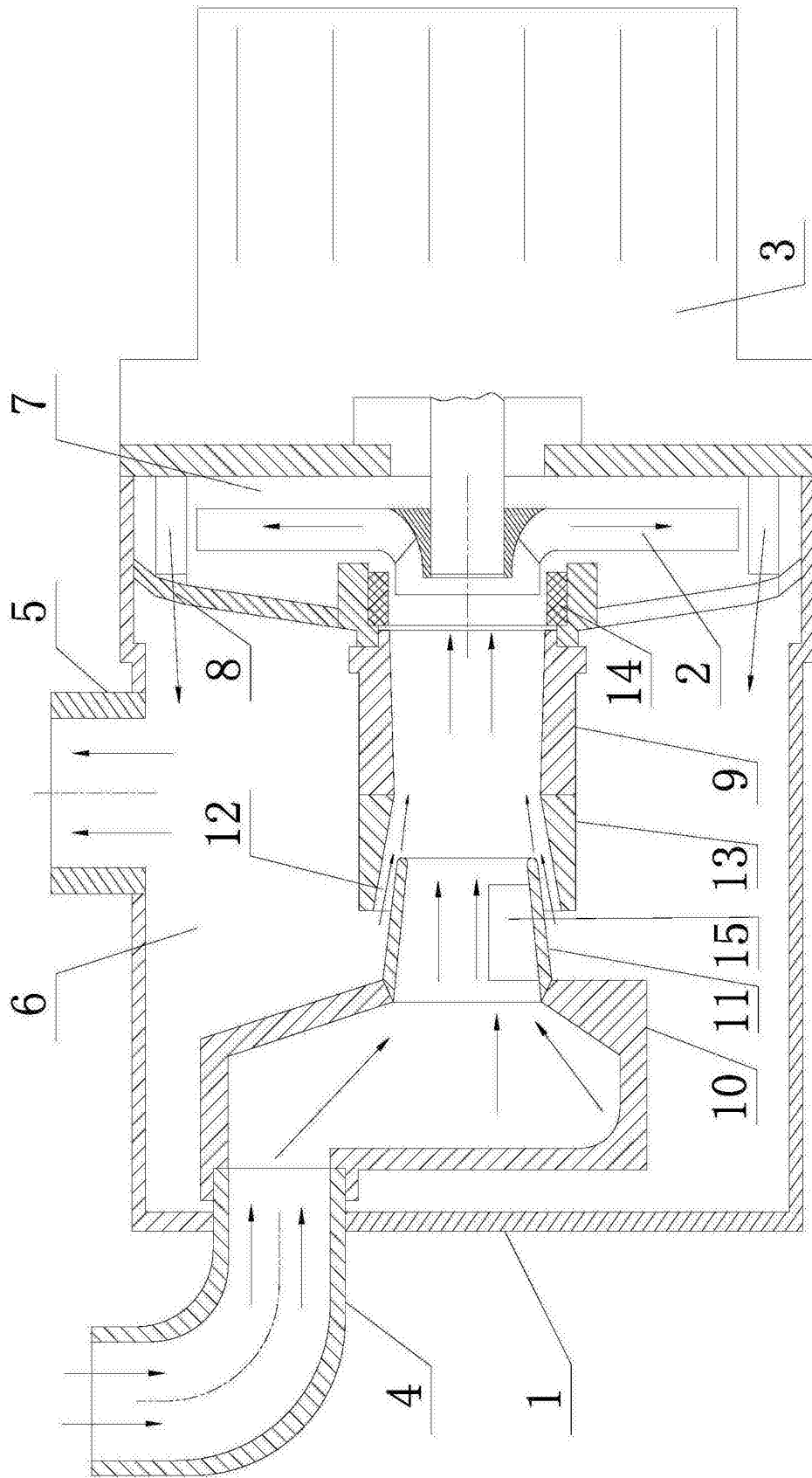


图1

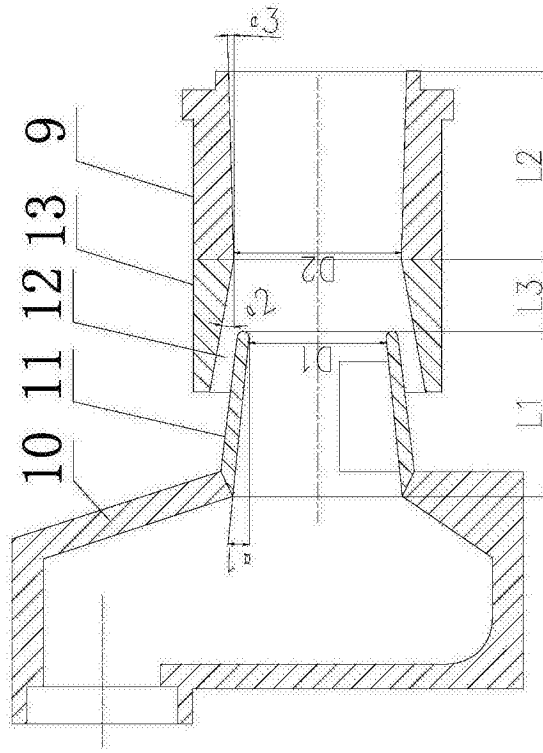


图2