



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204987976 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201520752045. 4

(22) 申请日 2015. 09. 25

(73) 专利权人 四平市巨元瀚洋板式换热器有限公司

地址 130000 吉林省四平市铁西区南环西路 5 号

(72) 发明人 田家涛 詹福才 刘凯 赵宏天

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李海建

(51) Int. Cl.

F28D 9/00(2006. 01)

F28F 11/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

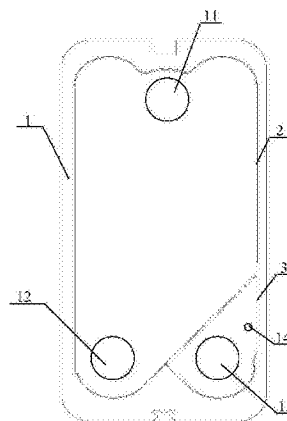
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种板式换热器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种板式换热器,板式换热器相邻的板片设置有第一密封圈和第二密封圈的一侧配合后,相对的第一密封圈配合后形成蒸汽腔体,相对的第二密封圈配合后形成海水腔体,蒸汽通过热源进口进入蒸汽腔体,海水通过海水进口进入海水腔体,设置有第三密封圈和第四密封圈的一侧配合后,相对的第三密封圈配合后形成海水蒸发腔体。本方案提供的装置利用板式换热器代替管式换热器,板式换热器中两种介质逆向流动,加上换热效率高,可以很经济的做到 1℃ 左右的端温差,此时不需要板片长度很长,相对于管式换热器可以有效减小换热器的体积,从而减小海水淡化多效蒸发系统的占地面积。



1. 一种板式换热器,包括:

前端板;

与所述前端板平行布置的后端板;

设置在所述前端板和所述后端板之间且与所述前端板平行布置的板片(1);

设置在所述板片(1)的上下两端能够支撑所述板片(1)的支撑板;

其特征在于,

所述板片(1)的上端设置有用供蒸汽进入的热源进口(11),所述板片(1)的下端设置有用供所述蒸汽流出的热源出口(12)和用于供海水进入的海水进口(13),所述板片(1)上还设置有蒸发侧海水入口(14);

设置在所述板片(1)一侧的第一密封圈(2)和第二密封圈(3),所述热源进口(11)和所述热源出口(12)设置在所述第一密封圈(2)围设的空间内,所述海水进口(13)和所述蒸发侧海水入口(14)位于所述第二密封圈(3)围设的空间内;

设置在所述板片(1)另一侧的第三密封圈(4)、第四密封圈(5)和第五密封圈(6),所述第三密封圈(4)朝向所述热源进口(11)的一端为开口,所述海水进口(13)和所述蒸发侧海水入口(14)位于所述第三密封圈(4)围设的空间内,所述热源出口(12)位于所述第四密封圈(5)围设的空间内,所述热源进口(11)位于所述第五密封圈(6)围设的空间内;

相邻所述板片(1)设置有所述第一密封圈(2)和所述第二密封圈(3)的一侧配合或者相邻所述板片(1)设置有所述第三密封圈(4)、所述第四密封圈(5)和所述第五密封圈(6)的一侧配合。

2. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述热源进口(11)位于所述板片(1)的顶端中间。

3. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述热源出口(12)和所述海水进口(13)均位于所述板片(1)的下端且位于所述热源进口(11)的两侧。

4. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述蒸发侧海水入口(14)设置在所述板片(1)的下方且位于所述热源进口(11)的上端靠近所述板片(1)的边缘。

5. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述板片(1)通过压紧螺栓连接。

6. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述板片(1)为钛板。

7. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述板片(1)为波纹板。

8. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述第一密封圈(2)、所述第二密封圈(3)、所述第三密封圈(4)、所述第四密封圈(5)和所述第五密封圈(6)均为橡胶密封圈。

9. 根据权利要求1所述的板式换热器,其特征在于,所述蒸发侧海水入口(14)的直径为6-8mm。

一种板式换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海水淡化技术领域,特别涉及一种板式换热器。

背景技术

[0002] 降膜蒸发是将料液自降膜蒸发器加热室上管箱加入,经液体分布及成膜装置均匀分配到各换热管降膜蒸发器内,在重力和真空诱导及气流作用下,料浆成均匀膜状自上而下流动,在流动过程中被壳程加热介质加热汽化产生的蒸汽与液相共同进入蒸发器的分离室,汽液经充分分离,蒸汽进入冷凝器冷凝或进入下一效蒸发器作为加热介质,从而实现多效操作,液相则由分离室排出。

[0003] 在现有技术中的海水淡化多效蒸发系统中,一般使用管式换热器,管式换热器主要由壳体、管束、管板和封头等部分组成,壳体多呈圆形,内部装有平行管束,管束两端固定于管板上。管式换热器的流动状态和二中介质流向决定了管式换热器的端温差比较高(即冷却水进口温度和被冷却口出水温度差),导致管式换热器的长度较长,管式换热器的体积较大,导致海水淡化多效蒸发系统的占地面积较大。

[0004] 因此,如何缩小海水淡化多效蒸发系统的占地面积,成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供了一种板式换热器,以缩小海水淡化多效蒸发系统的占地面积。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种板式换热器,包括:

[0008] 前端板;

[0009] 与所述前端板平行布置的后端板;

[0010] 设置在所述前端板和所述后端板之间且与所述前端板平行布置的板片;

[0011] 设置在所述板片的上下两端能够支撑所述板片的支撑板;

[0012] 所述板片的上端设置有用于供蒸汽进入的热源进口,所述板片的下端设置有用于供所述蒸汽流出的热源出口和用于供海水进入的海水进口,所述板片上还设置有蒸发侧海水入口;

[0013] 设置在所述板片一侧的第一密封圈和第二密封圈,所述热源进口和所述热源出口设置在所述第一密封圈围设的空间内,所述海水进口和所述蒸发侧海水入口位于所述第二密封圈围设的空间内;

[0014] 设置在所述板片另一侧的第三密封圈、第四密封圈和第五密封圈,所述第三密封圈朝向所述热源进口的一端为开口,所述海水进口和所述蒸发侧海水入口位于所述第三密封圈围设的空间内,所述热源出口位于所述第四密封圈围设的空间内,所述热源进口位于所述第五密封圈围设的空间内;

[0015] 相邻所述板片设置有所述第一密封圈和所述第二密封圈的一侧配合或者相邻所述板片设置有所述第三密封圈、所述第四密封圈和所述第五密封圈的一侧配合。

[0016] 优选的,在上述板式换热器中,所述热源进口位于所述板片的顶端中间。

[0017] 优选的,在上述板式换热器中,所述热源出口和所述海水进口均位于所述板片的下端且位于所述热源进口的两侧。

[0018] 优选的,在上述板式换热器中,所述蒸发侧海水入口设置在所述板片的下方且位于所述热源进口的上端靠近所述板片的边缘。

[0019] 优选的,在上述板式换热器中,所述板片通过压紧螺栓连接。

[0020] 优选的,在上述板式换热器中,所述板片为钛板。

[0021] 优选的,在上述板式换热器中,所述板片为波纹板。

[0022] 优选的,在上述板式换热器中,所述第一密封圈、所述第二密封圈、所述第三密封圈、所述第四密封圈和所述第五密封圈均为橡胶密封圈。

[0023] 优选的,在上述板式换热器中,所述蒸发侧海水入口的直径为 6-8mm。

[0024] 从上述技术方案可以看出,本实用新型提供的板式换热器,板式换热器包括前端板、后端板、板片和支撑板,前端板、后端板和支撑板作为板片的支撑机构,保证换热器的正常工作。板片上设置热源进口、热源出口和海水进口,相邻的板片设置有第一密封圈和第二密封圈的一侧配合或者设置有第三密封圈、第四密封圈和第五密封圈的一侧配合,设置有第一密封圈和第二密封圈的一侧配合后,相对的第一密封圈配合后形成蒸汽腔体,相对的第二密封圈配合后形成海水腔体,设置有第三密封圈、第四密封圈和第五密封圈的一侧配合后,相对第三密封圈配合后形成海水蒸发腔体,相对第四密封圈配合后形成第二蒸汽腔体,第五密封圈将热源进口与海水蒸发腔体进行隔离。在海水淡化过程中蒸汽通过热源进口进入蒸汽腔体,海水通过海水进口进入海水腔体,当海水腔体内的水位高度超过蒸发侧海水入口的高度时,海水通过蒸发侧海水入口进入海水蒸发腔体,每个海水蒸发腔体的两侧均为蒸汽腔体,能够有效对海水蒸发腔体内的海水进行蒸发,海水蒸发产生的水蒸气通过第三密封圈上的开口流至冷凝板,通过冷凝板导流至淡水收集装置,不能被收集的蒸汽进入下一效,蒸汽在蒸汽腔体内发挥作用后通过热源出口也进入下一效蒸发。本方案提供的装置利用板式换热器代替管式换热器,板式换热器中两种介质逆向流动,加上换热效率高,可以很经济的做到 1℃左右的端温差,此时不需要板片长度很长,相对于管式换热器可以有效减小换热器的体积,从而减小海水淡化多效蒸发系统的占地面积。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图 1 为本实用新型实施例提供的板片一侧的结构示意图;

[0027] 图 2 为本实用新型实施例提供的板片另一侧的结构示意图;

[0028] 图 3 为本实用新型实施例提供的第一密封圈的结构示意图;

[0029] 图 4 为本实用新型实施例提供的第二密封圈的结构示意图;

[0030] 图 5 为本实用新型实施例提供的第三密封圈的结构示意图；

[0031] 图 6 为本实用新型实施例提供的第四密封圈的结构示意图。

[0032] 1、板片,11、热源进口,12、热源出口,13、海水进口,14、蒸发侧海水入口,2、第一密封圈,3、第二密封圈,4、第三密封圈,5、第四密封圈,6、第五密封圈。

具体实施方式

[0033] 本实用新型公开了一种板式换热器,以缩小海水淡化多效蒸发系统的占地面积。

[0034] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 请参阅图 1-图 6,图 1 为本实用新型实施例提供的板片一侧的结构示意图;图 2 为本实用新型实施例提供的板片另一侧的结构示意图;图 3 为本实用新型实施例提供的第一密封圈的结构示意图;图 4 为本实用新型实施例提供的第二密封圈的结构示意图;图 5 为本实用新型实施例提供的第三密封圈的结构示意图;图 6 为本实用新型实施例提供的第四密封圈的结构示意图。

[0036] 本实用新型公开了一种板式换热器,包括:

[0037] 前端板;

[0038] 与前端板平行布置的后端板;

[0039] 设置在前端板和后端板之间且与前端板平行布置的板片 1,前端板和后端板配合实现对板片 1 左右方向的固定,避免板片 1 发生倾斜;

[0040] 设置在板片 1 的上下两端能够支撑板片 1 的支撑板,支撑板对板片 1 起到承托的作用,避免板片 1 发生散落;

[0041] 板片 1 的上端设置有用于供蒸汽进入的热源进口 11,板片 1 的下端设置有用于供蒸汽流出的热源出口 12 和用于供海水进入的海水进口 13,板片 1 上还设置有蒸发侧海水入口 14;

[0042] 设置在板片 1 一侧的第一密封圈 2 和第二密封圈 3,热源进口 11 和热源出口 12 设置在第一密封圈 2 围设的空间内,海水进口 13 和蒸发侧海水入口 14 位于第二密封圈 3 围设的空间内,第一密封圈 2 和第二密封圈 3 对板片 1 进行分隔,第一密封圈 2 形成的空间与第二密封圈 3 形成的空间之间没有介质交换;

[0043] 设置在板片 1 另一侧的第三密封圈 4、第四密封圈 5 和第五密封圈 6,第三密封圈 4 朝向热源进口 11 的一端为开口,海水进口 13 和蒸发侧海水入口 14 位于第三密封圈 4 围设的空间内,热源出口 12 位于第四密封圈 5 围设的空间内,第三密封圈 4 和第四密封圈 5 对板片 1 进行分隔,第三密封圈 4 形成的空间和第四密封圈 5 形成的空间之间没有介质交换,且第三密封圈 4 形成的空间与外界连通,相对的第四密封圈 5 组合后形成第二蒸汽腔体,热源进口 11 位于第五密封圈 6 围设的空间内,使得热源不会进入海水蒸发腔内,保证热源利用率;

[0044] 相邻板片 1 设置有第一密封圈 2 和第二密封圈 3 的一侧配合或者相邻板片 1 设置有第三密封圈 4、第四密封圈 5 和第五密封圈 6 的一侧配合,及相邻板片 1 结构相同的一侧

配合。

[0045] 第一密封圈 2 围设的空间内设置有热源进口 11 和热源出口 12, 相邻板片 1 设置有第一密封圈 2 和第二密封圈 3 的一侧配合后, 相对的第一密封圈 2 组合形成蒸汽腔体, 且多个板片 1 组合完成后, 多个热源进口 11 形成热源流动通道, 蒸汽通过热源流动通道的每个与蒸汽腔体连通的热源进口 11 输送蒸汽至蒸汽腔体, 蒸汽的运行方向是自热源进口 11 向下充满整个蒸汽腔体, 即自上而下运动; 相对的第二密封圈 3 组合成海水腔体, 且多个板片 1 组合完成后, 多个海水进口 13 形成海水流动通道, 海水通过海水流动通道的每个与海水腔体连通的海水进口 13 进入海水腔体, 输送海水;

[0046] 相邻板片 1 设置有第三密封圈 4、第四密封圈 5 和第五密封圈 6 的一侧配合后, 相对第三密封圈 3 组合成海水蒸发腔体, 当海水腔体内的液面高度超过蒸发侧海水入口 14 的高度时, 海水腔体内的水通过蒸发侧海水入口 14 进入海水蒸发腔体, 进入蒸汽腔体的蒸汽对海水蒸发腔体内的海水进行蒸发, 海水蒸发腔体形成的蒸汽通过第三密封圈 4 上的开口向上运动至冷凝板, 进行冷凝, 经过蒸发后的海水通过海水进口 13 进入下一效; 相对第四密封圈 5 组合形成第二蒸汽腔体, 第二蒸汽腔体内的蒸汽温度相对于蒸汽腔体内的蒸汽温度低, 第二蒸汽腔体与蒸汽腔体通过热源出口 12 连通, 保证蒸汽顺利进入下一效蒸发器。

[0047] 相邻板片 1 结构相同的一侧配合, 相邻板片 1 设置有第一密封圈 2 和第二密封圈 3 的一侧配合, 分别形成蒸发腔体和海水腔体, 相邻板片 1 设置有第三密封圈 4 和第四密封圈 5 的一侧配合, 分别形成海水蒸发腔体和第二蒸汽腔体, 海水蒸发腔体和蒸汽腔体间隔布置。

[0048] 板式换热器的工作过程:

[0049] 蒸汽通过热源进口 11 进入蒸汽腔体, 同时海水通过海水进口 13 进入海水腔体, 进而进入海水蒸发腔体, 自上而下流通的蒸汽对自下而上流通的海水进行加热, 海水蒸发腔体内的海水经过加热后部分海水蒸发形成蒸汽向上运动, 通过第三密封圈 4 上的开口在冷凝板上实现冷凝, 并由冷凝板导流至淡水收集装置, 实现海水淡化, 对海水进行蒸发后的蒸汽通过热源出口 12 形成的热源流出管路进入海水淡化多效蒸发系统的下一效, 经过蒸发的海水通过海水进口 13 进入下一效。

[0050] 本方案采用的板式换热器相对于现有技术中的板式换热器, 在板式换热器上设置三个孔, 现有技术中的设置有四个孔的板式换热器工艺简单, 在一定程度上降低了工人开孔的人工劳动强度, 另一方面, 孔的个数少了, 从而增大了板式换热器的换热面积, 在一定程度上提高板式换热器的换热效率, 提高材料的利用率。

[0051] 板式换热器中两种介质逆向流动, 且板式换热器相对于管式换热器换热效率高, 可以很经济的做到 1℃ 左右的端温差, 相对于管式换热器可以有效减小换热器的体积, 从而减小了海水淡化多效蒸发系统的占地面积。

[0052] 板式换热器中的蒸汽和海水在板片 1 的两侧对流, 流体的流动状态为旋转湍流, 不容易引起结构, 相对于管式换热器能够降低清洗频率;

[0053] 在板式换热器的清洗和维修过程中, 只要将板片 1 拆卸, 即可对单片板片 1 进行清洗和维修, 相对于管式换热器能够降低清洗和维修的难度;

[0054] 板式换热器相对于管式换热器的换热效率高, 从而在一定程度上提高了海水淡化

多效蒸发系统的工作效率；

[0055] 板式换热器的体积小且板式换热器结构紧凑，从而能够缩小换热器的体积，也就能够减小海水淡化多效蒸发系统的体积。

[0056] 为了进一步优化上述技术方案，在本实用新型的一具体实施例中，热源进口 11 位于板片 1 的顶端中间位置，蒸汽进入蒸汽腔体后热量能够均匀分散在板片 1 上，保证对海水的蒸发效果；热源进口 11 也可以设置在上端的左侧或者右侧，具体位置可以根据需要进行设计，优选的，将热源进口 11 设置在板片 1 的上端中间，蒸汽能够自上而下运动，保证换热效果。

[0057] 为了进一步优化上述技术方案，在本实用新型的一具体实施例中，热源出口 12 和海水进口 13 均位于板片 1 的下端且位于热源进口 11 的两侧，优选的，热源出口 12 和海水进口 13 之间的距离越大越好，可以避免在设计过程中由于热源出口 12 和海水进口 13 位置的干扰影响密封圈的安装。

[0058] 为了保证海水的蒸发效果，蒸发侧海水入口 14 设置在板片 1 的下方且位于热源进口 11 的上端靠近板片 1 的边缘的位置，将蒸发侧海水入口 14 设置在热源进口 11 的上方，当海水蒸发腔内的海水量较少时，海水通过蒸发侧海水入口 14 进入海水蒸发腔后，能够沿着海水蒸发腔的侧壁流下，蒸汽腔体可以及时对海水蒸发腔内的海水进行蒸发，当海水蒸发腔体内的海水量多时，海水蒸发腔内的海水高度较高，增了蒸汽与海水的接触面积，提高了板式换热器的换热效率。优选的，将海水腔体设置的尽量小，能够在一定程度上提高蒸汽腔体的面积，保证换热效果，蒸发侧海水入口 14 设置在板片 1 的下方，能够将没有被蒸发的海水尽快导入下一效蒸发器，减少存留在海水蒸发腔体内的海水量，从而可以在一定程度上降低海水对板片 1 的腐蚀，也可以保证海水淡化流程的顺利进行。

[0059] 为了方便板片 1 的安装和拆卸，板片 1 通过压紧螺栓连接，将前端板、板片 1 和后端板依次平行布置，然后将前端板、板片和后端板通过压紧螺栓连接，通过压紧螺栓将前端板、板片和后端板压紧后，保证相对布置的密封圈之间完全贴合，从而保证换热器正常工作。

[0060] 为了进一步优化上述技术方案，在本实用新型的一具体实施例中，板片 1 为钛板，板片采用极度精密的模具一次冲压成型，钛板相对质量较轻，能够降低工人搬运的人工劳动强度；钛板在使用的过程中不需要涂抹分离剂，从而可以避免通电解液对淡水的污染。板片 1 也可以为不锈钢材料的板片，或者钛钼材料的板片或者为合金板片或者为铜板片。

[0061] 优选的，在板片 1 上压制有波纹，即板片 1 为波纹板，波纹不仅可以强化传热，同时可以增加薄板的和刚性，提高板式换热器的承压能力，且可以减少沉淀物或者污垢的形成，起到一定的自我清洁作用，从而减少清洗的次数。

[0062] 为了保证蒸汽腔体、海水腔体和海水蒸发腔体的密封性，第一密封圈 2、第二密封圈 3、第三密封圈 4 和第四密封圈 5 均为橡胶密封圈，橡胶具有弹性、不透水和空气性等优点。

[0063] 本方案提供的板式换热器的蒸发侧海水入口的开口大小根据蒸发量决定，当单位时间内通过蒸汽蒸发的海水量较大时，则蒸发侧海水入口的尺寸较大，当单位时间内通过蒸汽蒸发的海水量较小时，则蒸发侧海水入口的尺寸较小，优选的，蒸发侧海水入口 14 的尺寸控制在直径 6-8mm，具体的尺寸根据实际的生产需要进行确定。当单位时间内的海水蒸

发量小时,蒸发侧海水入口的直径为 6mm,当单位时间内的海水蒸发量大时,蒸发侧海水入口的直径为 8mm。

[0064] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

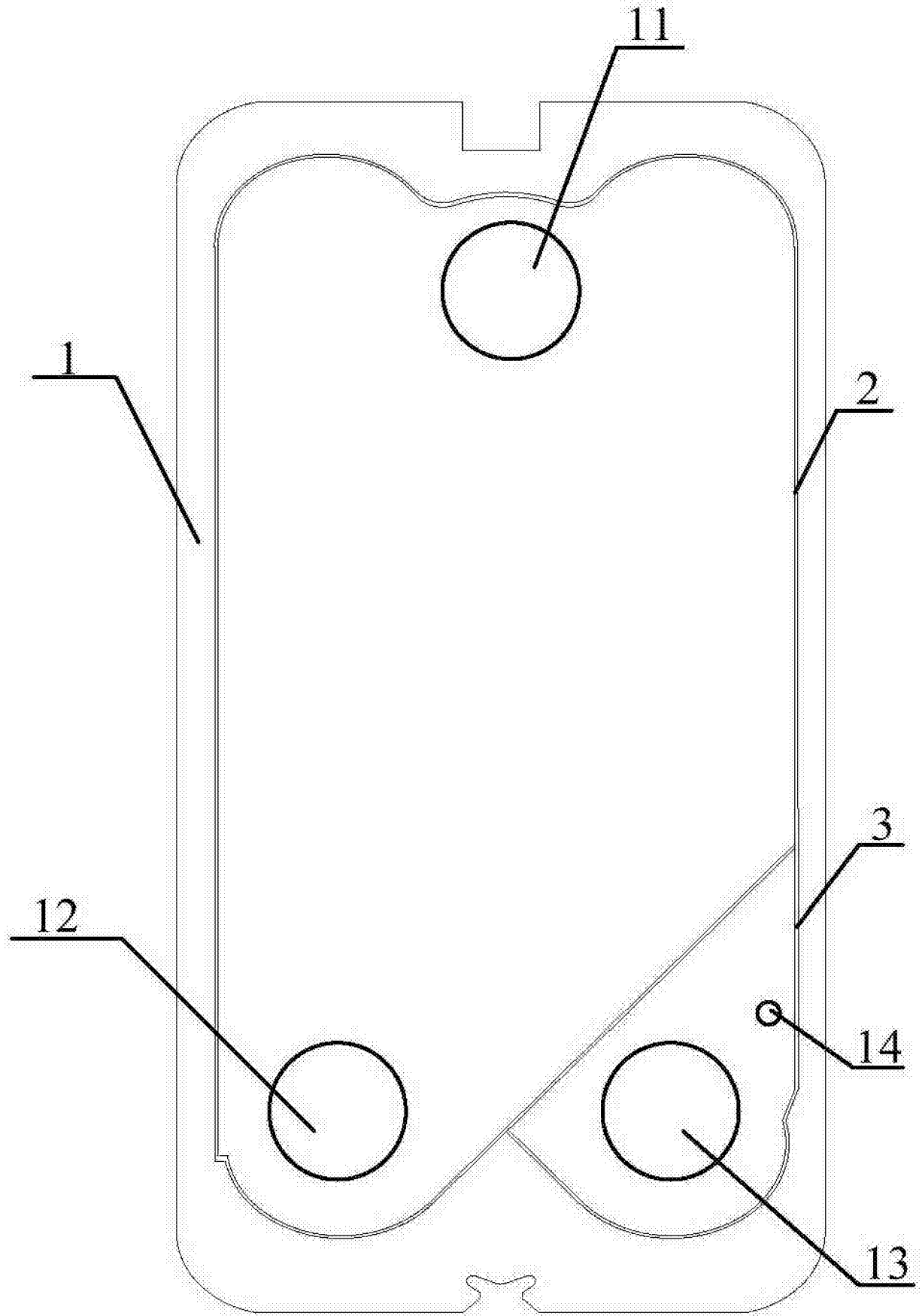


图 1

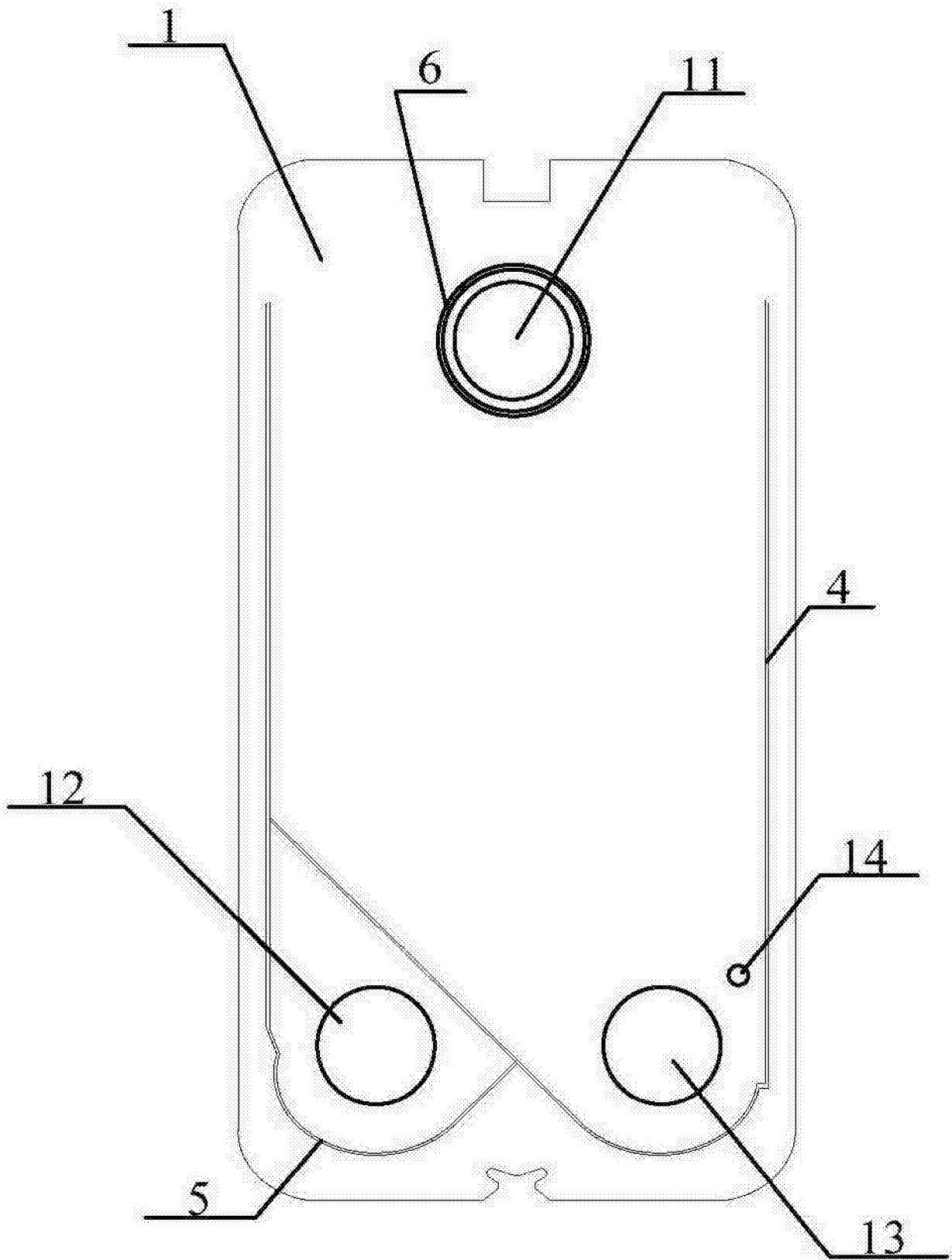


图 2

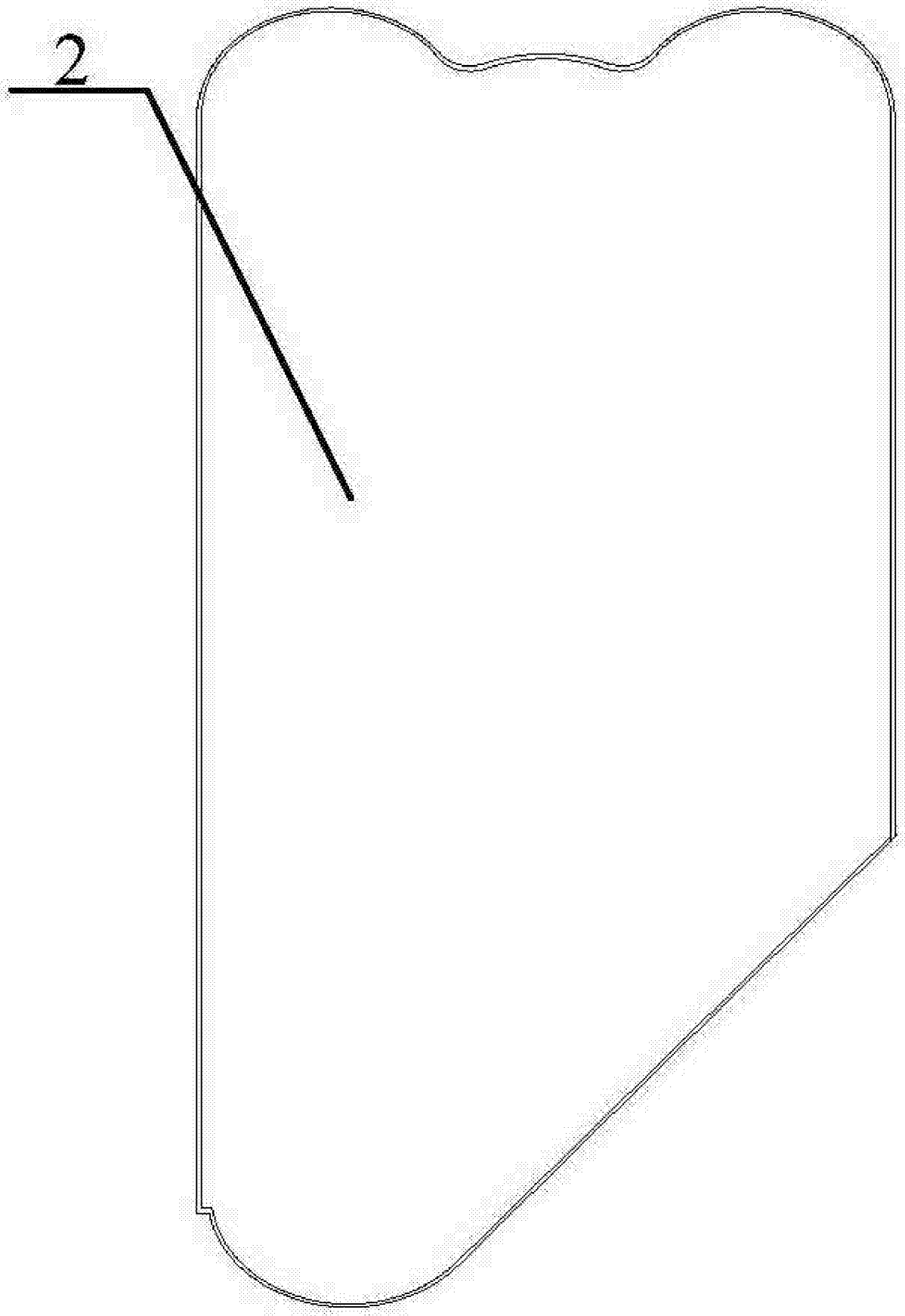


图 3

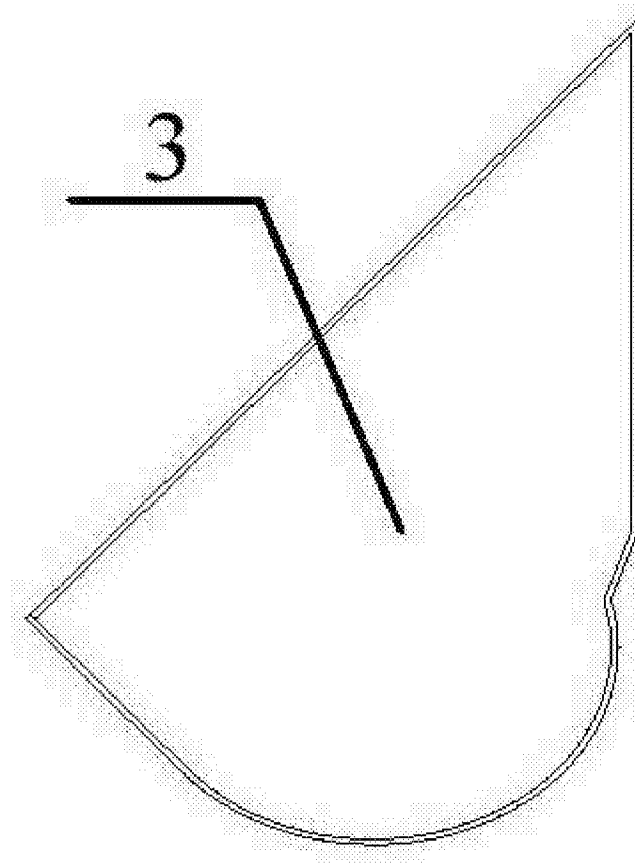


图 4

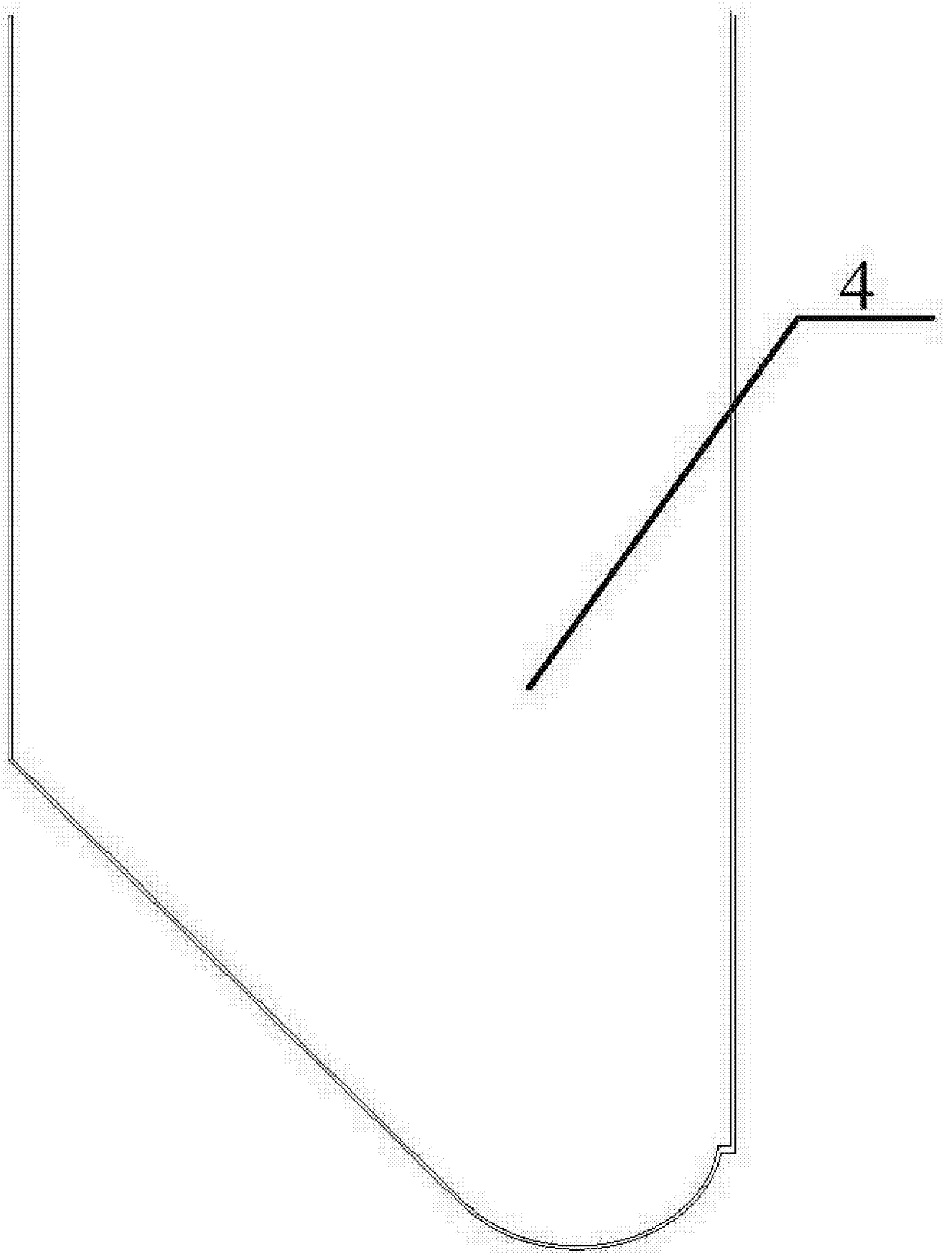


图 5

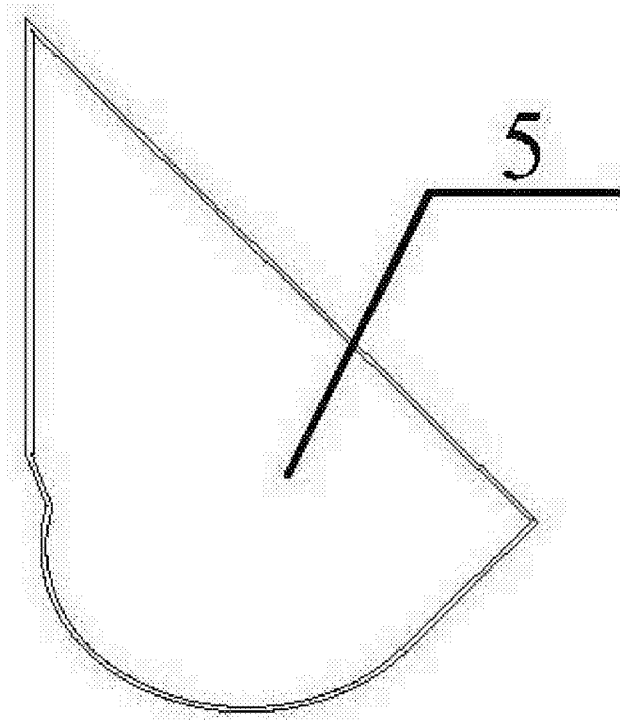


图 6