(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118854059 A
(43)申请公布日 2024.10.29

(21)申请号 202411354152.1

(22)申请日 2024.09.27

(71)申请人 沈阳铝镁设计研究院有限公司
地址 110001 辽宁省沈阳市和平区和平北大街184号

(72)发明人 刘超 周善红 李小坤 崔银河 刘朝东 单琪堰 夏子棋

(74)专利代理机构 沈阳新科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 21117
专利代理师 邹琳

(51)Int.Cl.
C22B 5/04(2006.01)
C22B 26/22(2006.01)

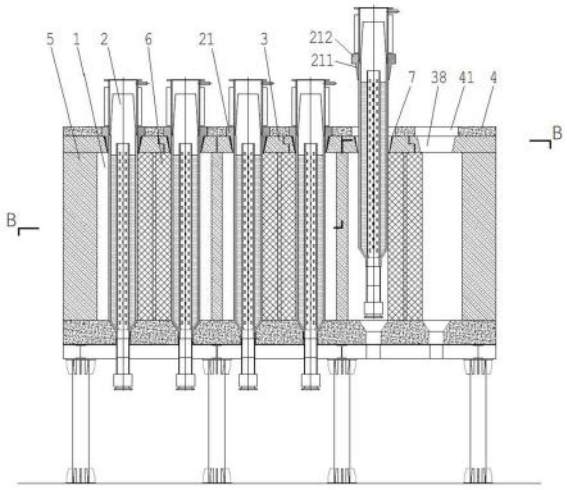
权利要求书1页 说明书5页 附图14页

(54)发明名称

一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉

(57)摘要

本发明涉及生产金属镁用还原炉技术领域，尤其涉及一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉，还原炉具有若干个炉室，炉室具有水平炉顶结构，炉室内部沿还原炉长度方向设有若干列竖罐，水平炉顶结构由若干个预制块拼合，水平炉顶结构的边缘置于炉墙上沿，相邻预制块的连接处下方设有支撑立柱，预制块于对应竖罐的位置设有上宽下窄的楔形配合口，竖罐外壁在与水平炉顶结构的接触处设有装配套，装配套具有楔形区，楔形区的形状与楔形配合口相匹配。通过设置由预制块拼合的水平炉顶结构，由炉墙和支撑立柱共同支撑预制块，保证了水平炉顶结构的稳定性，并且在水平炉顶结构中设置了上宽下窄的楔形配合口及竖罐的装配套，密封性能更好。



CN 118854059 A

1.一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,所述还原炉具有若干个炉室(1),其特征在于:所述炉室(1)具有水平炉顶结构,炉室(1)内部沿还原炉长度方向设有若干列竖罐(2),所述水平炉顶结构由若干个预制块(3)拼合,水平炉顶结构的边缘置于炉墙(5)上沿,相邻预制块(3)的连接处下方设有支撑立柱(6),所述预制块(3)于对应竖罐(2)的位置设有上宽下窄的楔形配合口(38),所述竖罐(2)外壁在与水平炉顶结构的接触处设有装配套(21),所述装配套(21)具有楔形区(211),楔形区(211)的形状与楔形配合口(38)相匹配。

2.如权利要求1所述的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,其特征在于:所述水平炉顶结构上方设有浇注料(4),所述浇注料(4)对应竖罐(2)的位置设有凸台配合口(41),所述凸台配合口(41)的面积大于楔形配合口(38)的宽口面积,所述装配套(21)还具有凸台区(212),所述凸台区(212)与凸台配合口(41)相匹配。

3.如权利要求1所述的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,其特征在于:所述支撑立柱(6)设于每四个相邻列且相邻行的竖罐(2)之间,形成若干列支撑立柱(6),每列支撑立柱(6)中相邻的支撑立柱(6)分别等距设于相邻列竖罐(2)的中心线的两侧。

4.如权利要求3所述的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,其特征在于:每列支撑立柱(6)中相邻的支撑立柱(6)的中心线间距为所述支撑立柱(6)沿水平方向长度的50%~100%之间。

5.如权利要求1所述的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,其特征在于:所述楔形配合口(38)置有纤维制密封垫片(7)。

6.如权利要求5所述的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,其特征在于:所述纤维制密封垫片(7)位于楔形配合口(38)宽口处的厚度大于位于楔形配合口(38)窄口处的厚度。

7.如权利要求1所述的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,其特征在于:所述预制块(3)的侧面设有拼合凸台(37),所述拼合凸台(37)的厚度为预制块(3)厚度的一半,相邻预制块(3)的拼合凸台(37)分别设于预制块(3)侧面的顶部和底部,拼合凸台(37)拼合后水平炉顶结构的顶面和底面形成水平面。

一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉

技术领域

[0001] 本发明涉及生产金属镁用还原炉技术领域,尤其涉及一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉。

背景技术

[0002] 工业上,金属镁冶炼技术主要是指以皮江法为代表的热还原法。传统皮江法采用横罐还原炉,但是横罐生产的自动化和连续性极差,产能较低,此外,由于横罐跨度较大,高温环境下极易出现罐体的下沉弯曲变形的情况,缩短罐体使用寿命。鉴于此,近些年生产上开始采用竖罐还原炉,以解决上述横罐还原炉存在的问题。

[0003] 竖罐还原炉在结构上将还原罐竖直放置在炉室内部,并在竖罐内部设置中心管,生产时,首先使用天车将球团料加入罐体与中心管之间的区域,随后依次安装结晶器和盖子,使球团料在1200℃的温度下进行还原,待反应结束后打开炉盖,首先使用天车取出结晶器,再使用天车吊出中心管,同时在炉底使用收料小车收集由竖罐底部流出的渣料,出渣完成后再次放入中心管和物料进行循环作业。竖罐还原炉取消了人工扒渣作业,使得镁还原炉的生产连续性大幅提高,且竖罐尺寸不断变大,镁还原炉产能不断提升。但是,竖罐还原炉在生产中也暴露出一些技术性难题。

[0004] 图1~图3示出了现行竖罐还原炉结构剖面图,单台还原炉由多个炉室组成,不同炉室之间由隔墙区隔,每个炉室的顶部采用简单拱形结构,即拱顶结构,拱顶结构是极不稳定的,为了提高竖罐还原炉拱顶结构的使用寿命,目前采用整体浇筑式拱顶,内部预留有竖罐配合口,用于竖罐的安装和拆除,为了保证拱顶的使用强度,拱顶的跨度不宜过大,限制了每个炉室最多容纳两列竖罐,由于每个炉室内的竖罐列数有限,限制了单室产量,提高产量只能在炉内增加炉室建设,新增炉室成本较高,占地面积也更大。此外,由于生产中经常会存在球团料与竖罐内壁粘结的情况,无法拔出中心管进行排渣,此时需要拔出竖罐,并安装新的竖罐开展生产,频繁的拆装竖罐严重降低了拱顶的使用寿命,生产上,拱顶坍塌事故屡见不鲜,严重困扰生产企业。

[0005] 同时,竖罐与还原炉顶部接触为硬接触,二者之间存在较大缝隙,虽然在生产中会使用纤维制品堵塞接触处,但堵塞效果不佳,作业时仍可从缝隙中看见红色火光,炉室内的高温烟气受热浮力聚集在还原炉顶部空间,形成对还原炉外部环境的正压,导致高温烟气从竖罐与还原炉顶部的接触缝隙大量溢出,造成能量损失,显著提高了吨产品能耗。

[0006] 因此,如何有效杜绝顶部烟气外露,降低吨产品能耗,同时突破拱顶结构强度限制,是竖罐还原炉生产的重要技术难题。

发明内容

[0007] 鉴于现有技术的上述缺点、不足,本发明提供一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,通过设置由预制块拼合的水平炉顶结构,由炉墙和支撑立柱共同支撑预制块,保证了水平炉顶结构的稳定性,并且在水平炉顶结构中设置了上宽下窄的楔形配合口及竖罐的装配

套,密封性能更好。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用的主要技术方案包括:

一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,所述还原炉具有若干个炉室,所述炉室具有水平炉顶结构,炉室内部沿还原炉长度方向设有若干列竖罐,所述水平炉顶结构由若干个预制块拼合,水平炉顶结构的边缘置于炉墙上沿,相邻预制块的连接处下方设有支撑立柱,所述预制块于对应竖罐的位置设有上宽下窄的楔形配合口,所述竖罐外壁在与水平炉顶结构的接触处设有装配套,所述装配套具有楔形区,楔形区的形状与楔形配合口相匹配。

[0009] 通过设置水平炉顶结构,取代了原有的拱顶结构,水平炉顶结构为若干个预制块拼合而成,并且由炉墙和支撑立柱共同支撑,保证了水平炉顶结构的稳定性,从而实现了单个炉室能够设置两列以上的竖罐,突破了拱顶结构的跨度和强度限制。还在水平炉顶结构中设置了上宽下窄的楔形配合口及竖罐的装配套,竖罐受自身重力压紧装配套与楔形配合口的缝隙,从而密封性能更好,减少能耗。

[0010] 进一步地,所述水平炉顶结构上方设有浇注料,所述浇注料对应竖罐的位置设有凸台配合口,所述凸台配合口的面积大于楔形配合口的宽口面积,所述装配套还具有凸台区,所述凸台区与凸台配合口相匹配。

[0011] 通过设置凸台配合口和凸台区,进一步实现对高温烟气的密封。

[0012] 进一步地,所述支撑立柱设于每四个相邻列且相邻行的竖罐之间,形成若干列支撑立柱,每列支撑立柱中相邻的支撑立柱分别等距设于相邻列竖罐的中心线的两侧。

[0013] 通过设置位于相邻列竖罐的中心线的两侧的支撑立柱,实现对炉室高温烟气的扰流,使高温烟气在炉室分布更为均匀,延长了高温烟气的流动路径,从而提高了热效率,降低吨产品能耗。

[0014] 进一步地,每列支撑立柱中相邻的支撑立柱的中心线间距为所述支撑立柱沿水平方向长度的50%~100%之间。

[0015] 通过限制支撑立柱的间距,优化了对高温烟气的扰流效果,使高温烟气在炉室分布更为均匀。

[0016] 进一步地,所述楔形配合口置有纤维制密封垫片。

[0017] 通过设置纤维制密封垫片,实现了对炉顶缝隙的进一步密封,并且纤维材质具有一定弹性,在装配套的压力下密封效果更好。

[0018] 进一步地,所述纤维制密封垫片位于楔形配合口宽口处的厚度大于位于楔形配合口窄口处的厚度。

[0019] 通过设置宽口厚度大于窄口厚度,进一步优化了对高温烟气的密封效果。

[0020] 进一步地,所述预制块的侧面设有拼合凸台,所述拼合凸台的厚度为预制块厚度的一半,相邻预制块的拼合凸台分别设于预制块侧面的顶部和底部,拼合凸台拼合后水平炉顶结构的顶面和底面形成水平面。

[0021] 通过在预制块的侧面设置沿竖直方向拼合的拼合凸台,使水平拱顶结构在竖罐的重力影响下拼合更加紧密,提升了水平炉顶结构的稳定性。

[0022] 本发明的有益效果是:

本发明的一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,通过设置水平炉顶结构,取代了原有的拱顶结构,水平炉顶结构为若干个预制块拼合而成,并且由炉墙和支撑立柱共同支

撑,保证了水平炉顶结构的稳定性,从而实现了单个炉室能够设置两列以上的竖罐,突破了拱顶结构的跨度和强度对单室竖罐列数的限制,实现了金属镁竖罐还原炉的大型化,与增加炉室提升产量的传统还原炉相比,在相同产能下,本发明可以减小炉体结构和建设占地,降低建设成本。

[0023] 在水平炉顶结构中设置了上宽下窄的楔形配合口、凸台配合口及竖罐的装配套,竖罐受自身重力压紧装配套与楔形配合口和凸台配合口的缝隙,还设置了宽口厚度大于窄口厚度的纤维制密封垫片,密封性能更好,杜绝了炉室内部高温烟气从炉顶外溢的生产痼疾,有效减少了炉室对外散热,降低了吨产能能耗。

[0024] 并且通过设置位于相邻列竖罐的中心线的两侧的支撑立柱,实现对炉室高温烟气的扰流,使高温烟气在炉室分布更为均匀,延长了高温烟气的流动路径,从而提高了热效率,降低吨产品能耗。

附图说明

[0025] 图1为现行竖罐还原炉沿炉长度方向的结构示意图;

图2为图1中A-A处的剖面示意图;

图3为现行竖罐还原炉沿炉宽度方向的结构示意图;

图4为本发明一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉的沿炉长度方向的结构示意图;

图5为图4中B-B处的剖面示意图;

图6为本发明一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉的沿炉宽度方向的结构示意图;

图7为本发明中纤维制密封垫片示意图;

图8为本发明中第一预制块的俯视图;

图9为本发明中第二预制块的俯视图;

图10为本发明中第三预制块的俯视图;

图11为本发明中第四预制块的俯视图;

图12为本发明中第五预制块的俯视图;

图13为本发明中第六预制块的俯视图;

图14为本发明中第一预制块的正视图;

图15为本发明中第二预制块的正视图;

图16为本发明中第三预制块的正视图;

图17为本发明中第四预制块的正视图。

[0026] 图中:1、炉室;2、竖罐;21、装配套;211、楔形区;212、凸台区;3、预制块;31、第一预制块;32、第二预制块;33、第三预制块;34、第四预制块;35、第五预制块;36、第六预制块;37、拼合凸台;38、楔形配合口;4、浇注料;41、凸台配合口;5、炉墙;6、支撑立柱;7、纤维制密封垫片;8、蓄热室。

具体实施方式

[0027] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发

明作详细描述。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更清楚、透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。本发明的附图并未严格按照制图规定绘制,而是为了清晰展示本发明内容的示意图。文中所描述的上、下等方位名词均以图4作为定位参考。

[0028] 图4~图7示出了一种无拱顶的大型金属镁竖罐还原炉,所述还原炉具有若干个炉室1,所述炉室1具有水平炉顶结构,炉室1内部沿还原炉长度方向设有若干列竖罐2,所述水平炉顶结构由若干个预制块3拼合,水平炉顶结构的边缘置于炉墙5上沿,相邻预制块3的连接处下方设有支撑立柱6,所述预制块3于对应竖罐2的位置设有上宽下窄的楔形配合口38,所述竖罐2外壁在与水平炉顶结构的接触处设有装配套21,所述装配套21具有楔形区211,楔形区211的形状与楔形配合口38相匹配。

[0029] 通过设置水平炉顶结构,取代了原有的拱顶结构,水平炉顶结构为若干个预制块3拼合而成,并且由炉墙5和支撑立柱6共同支撑,保证了水平炉顶结构的稳定性,从而实现了单个炉室1能够设置两列以上的竖罐2。突破了拱顶结构的跨度和强度限制。本实施例中仅示出了每个炉室1具有两列竖罐2的情况,在实际生产中则可以根据生产需求在单个炉室1中设置两列以上竖罐2。

[0030] 还在水平炉顶结构中设置了上宽下窄的楔形配合口38及竖罐2的装配套21,竖罐2受自身重力压紧装配套21与楔形配合口38的缝隙,从而密封性能更好,减少能耗。

[0031] 具体地,所述水平炉顶结构上方设有浇注料4,所述浇注料4对应竖罐2的位置设有凸台配合口41,所述凸台配合口41的面积大于楔形配合口38的宽口面积,所述装配套21还具有凸台区212,所述凸台区212与凸台配合口41相匹配。

[0032] 通过设置凸台配合口41和凸台区212,进一步实现对高温烟气的密封。

[0033] 具体地,所述支撑立柱6设于每四个相邻列且相邻行的竖罐2之间,形成若干列支撑立柱6,每列支撑立柱6中相邻的支撑立柱6分别等距设于相邻列竖罐2的中心线的两侧。

[0034] 通过设置位于相邻列竖罐2的中心线的两侧的支撑立柱6,实现对炉室1高温烟气的扰流,使高温烟气从蓄热室8进入炉室后在炉室1分布更为均匀,延长了高温烟气的流动路径,从而提高了热效率,降低吨产品能耗。

[0035] 具体地,每列支撑立柱6中相邻的支撑立柱6的中心线间距为所述支撑立柱6沿水平方向长度的50%~100%之间。

[0036] 通过限制支撑立柱6的间距,优化了对高温烟气的扰流效果,使高温烟气在炉室1分布更为均匀。具体尺寸需结合炉室1、竖罐2和支撑立柱6三者之间的尺寸进行匹配。

[0037] 具体地,所述楔形配合口38置有纤维制密封垫片7。

[0038] 通过设置纤维制密封垫片7,实现了对炉顶缝隙的进一步密封,并且纤维材质具有一定弹性,在装配套21的压力下密封效果更好。

[0039] 具体地,所述纤维制密封垫片7位于楔形配合口38宽口处的厚度大于位于楔形配合口38窄口处的厚度。

[0040] 通过设置宽口厚度大于窄口厚度,进一步优化了对高温烟气的密封效果。

[0041] 具体地,所述预制块3的侧面设有拼合凸台37,所述拼合凸台37的厚度为预制块3厚度的一半,相邻预制块3的拼合凸台37分别设于预制块3侧面的顶部和底部,拼合凸台37

拼合后水平炉顶结构的顶面和底面形成水平面。

[0042] 通过在预制块3的侧面设置沿竖直方向拼合的拼合凸台37,使水平拱顶结构在竖罐2的重力影响下拼合更加紧密,提升了水平炉顶结构的稳定性。

[0043] 更具体地,图8~图17示出了本发明实施例的六种预制块3形状,六种预制块3包括第一预制块31、第二预制块32、第三预制块33、第四预制块34、第五预制块35和第六预制块36,第五预制块35的正视图与第一预制块31的正视图相同,第六预制块36的正视图与第二预制块32的正视图相同。参照图5拼合成水平炉顶结构,所示出的预制块3形状及具体的拼合方法仅为一种水平炉顶结构的实现形式,本领域工作人员可以在不违背本发明精神的前提下根据常规的拼合经验提出多种预制块3形状及拼合方式,这些形状以及拼合方式均在本发明所保护的范围中。

[0044] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行改动、修改、替换和变型。

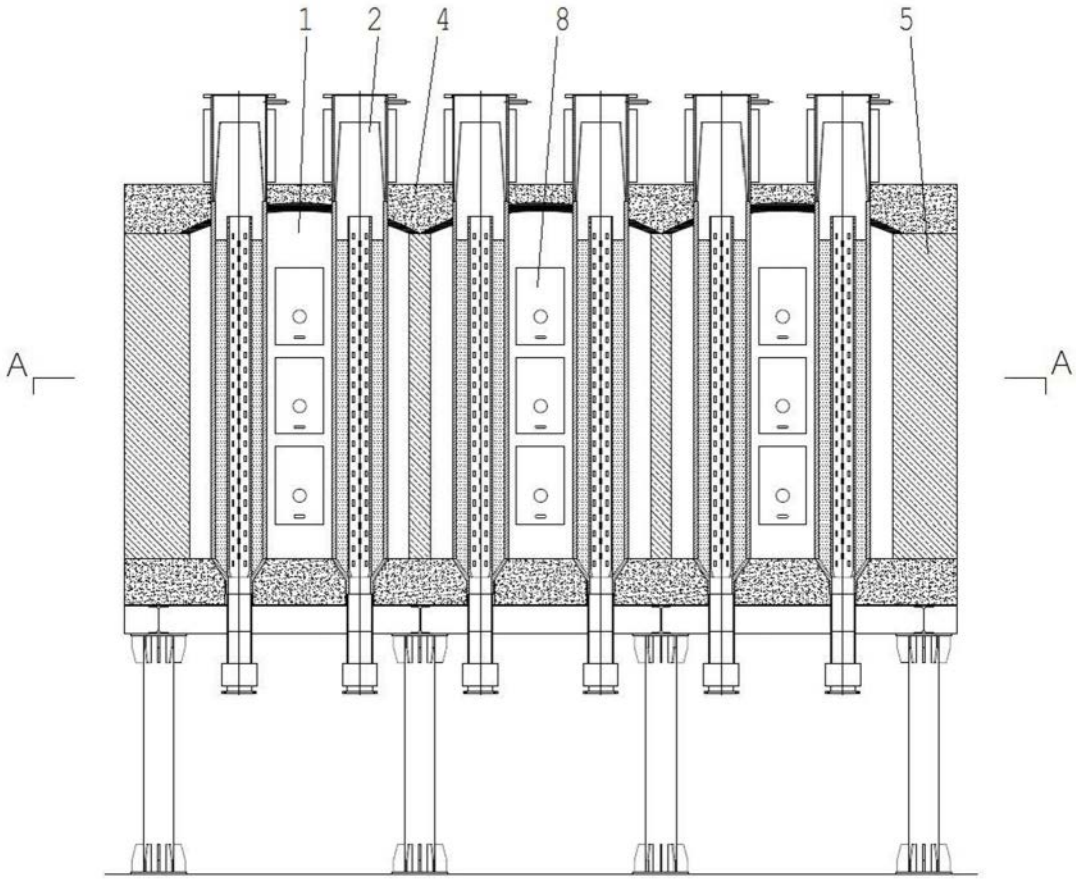


图 1

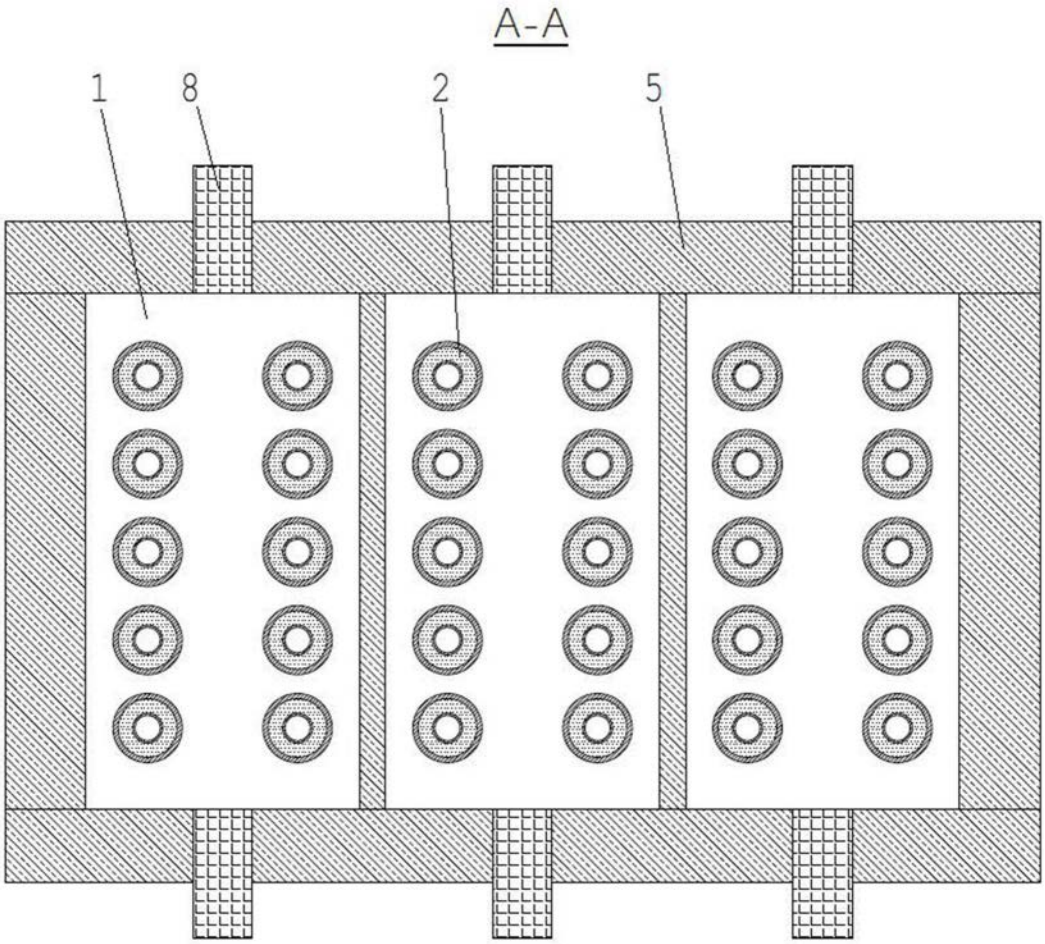


图 2

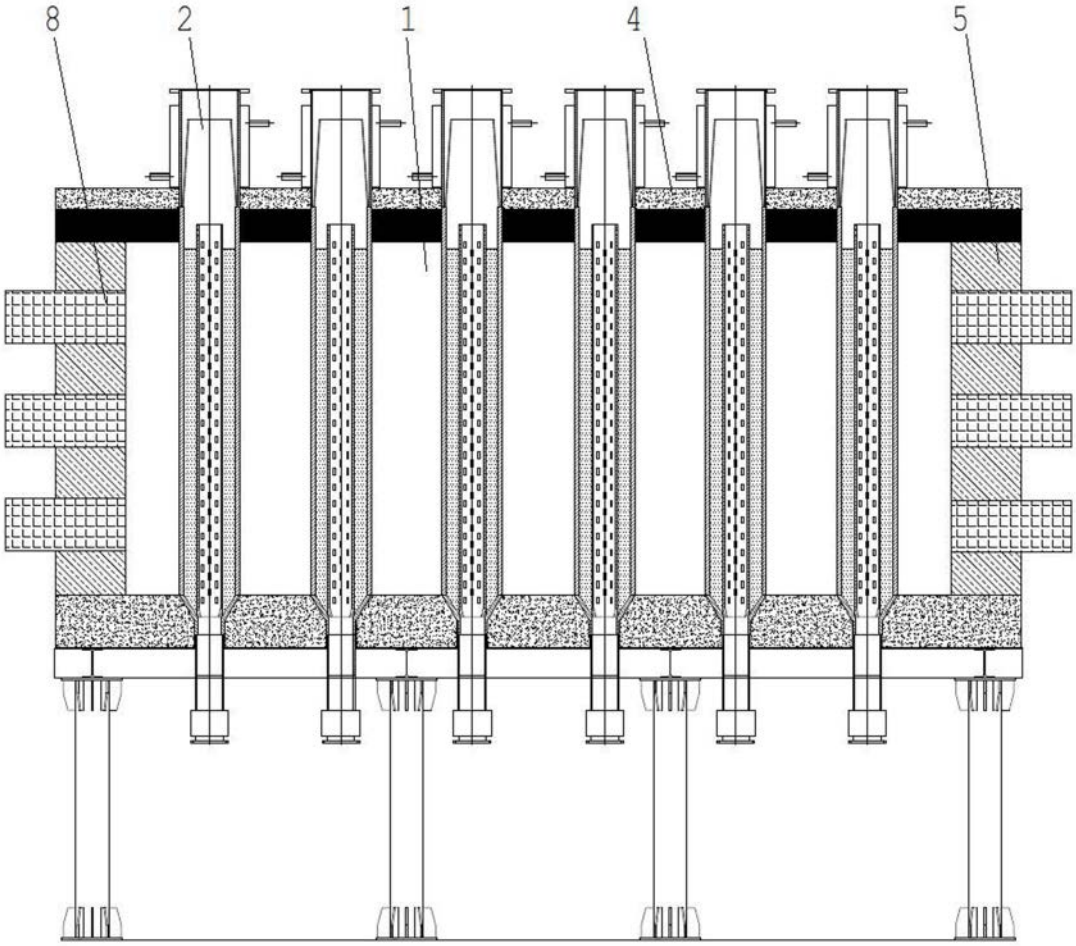


图 3

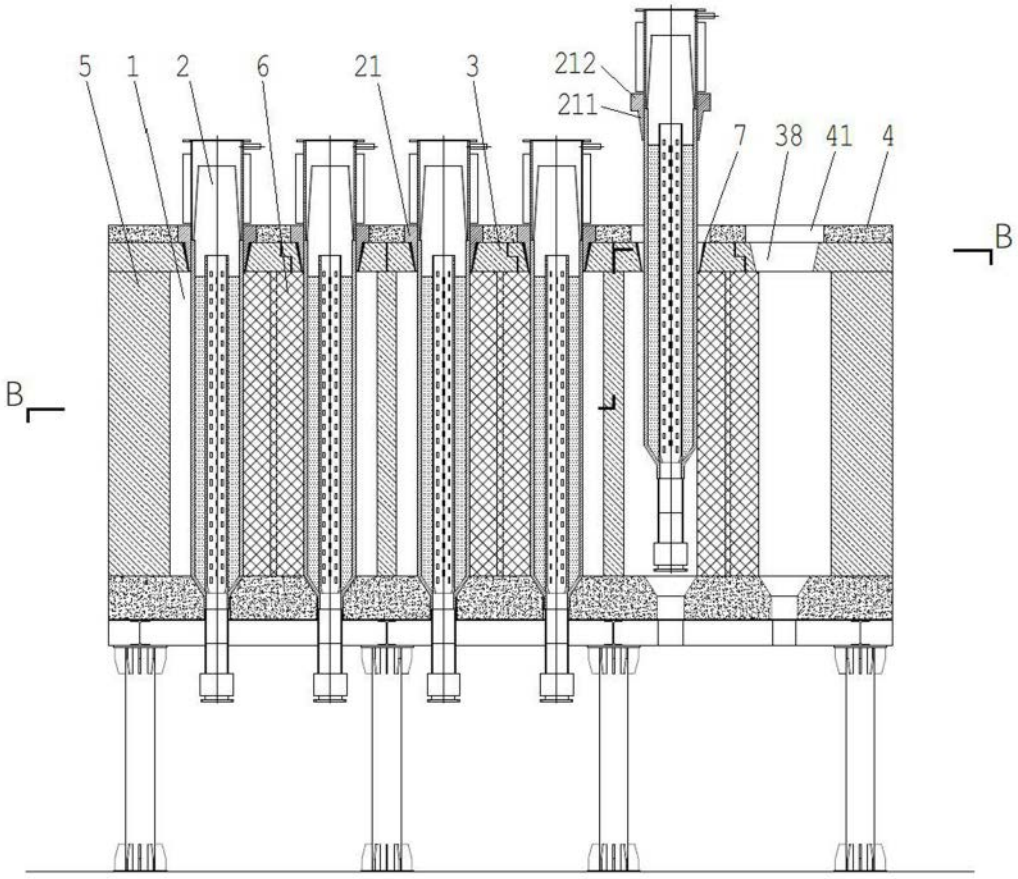


图 4

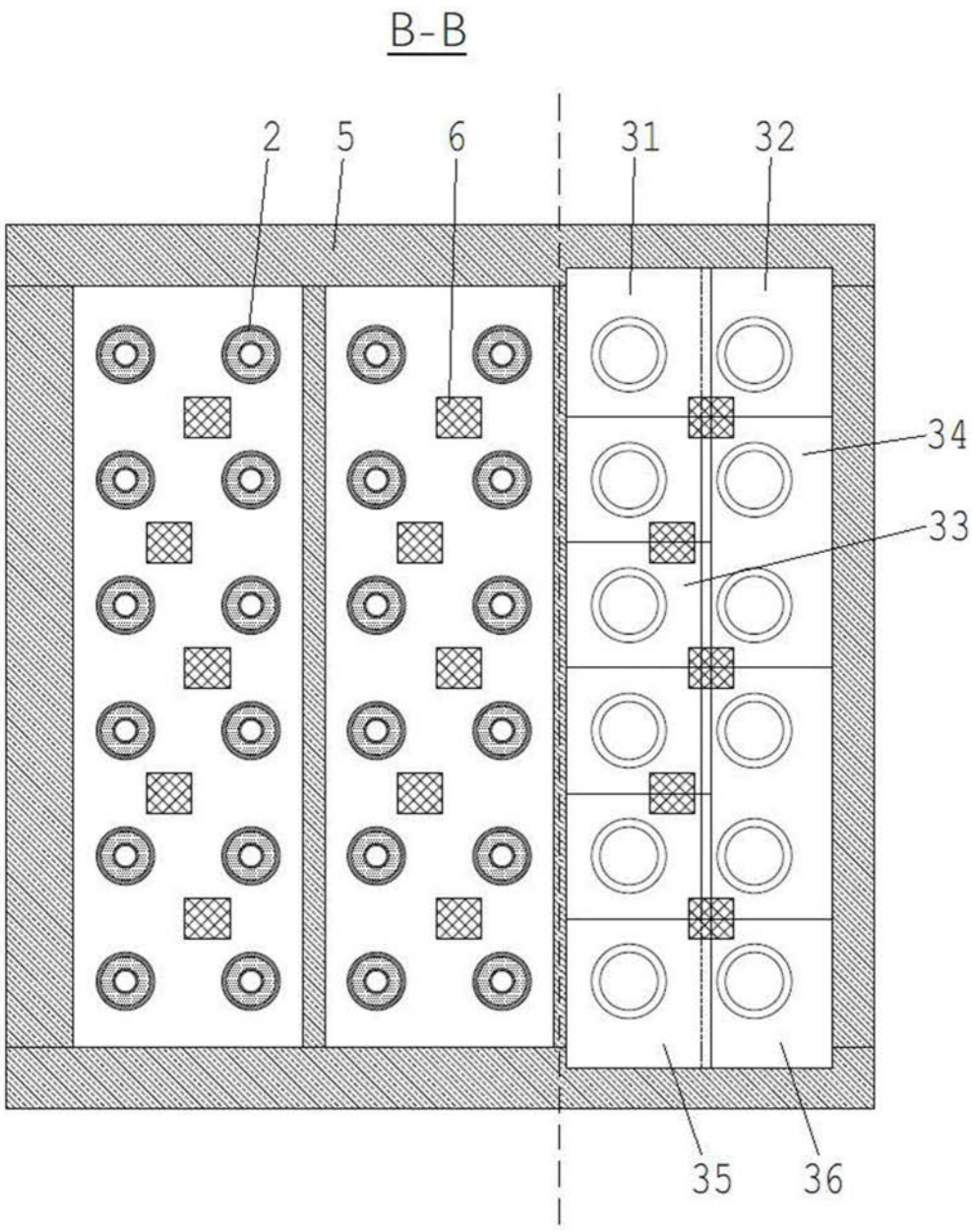


图 5

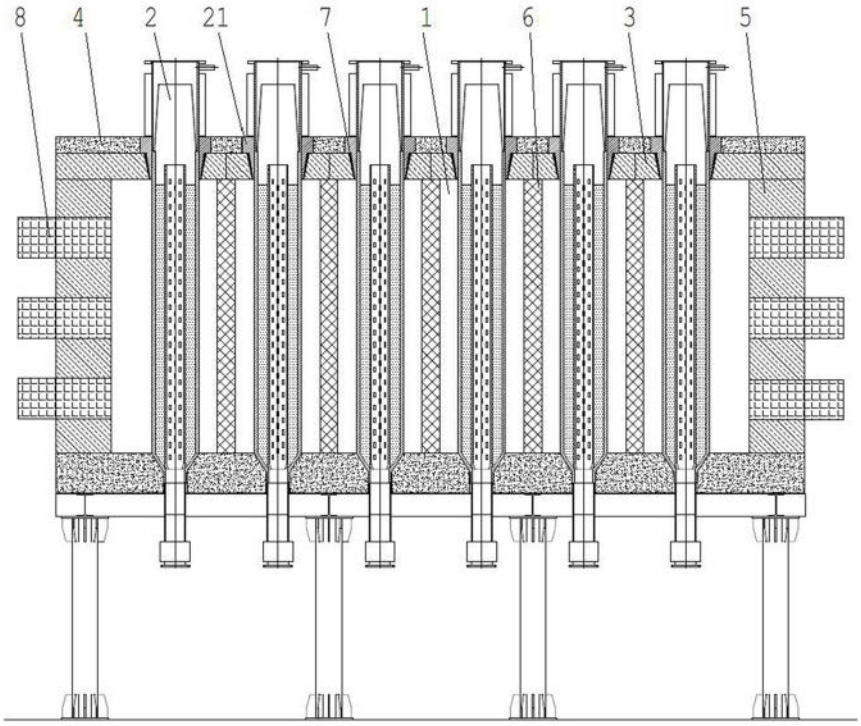


图 6

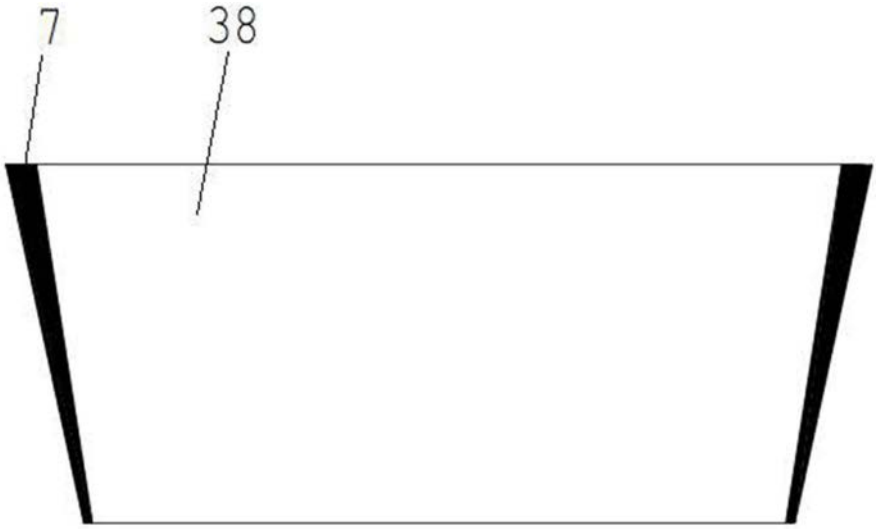


图 7

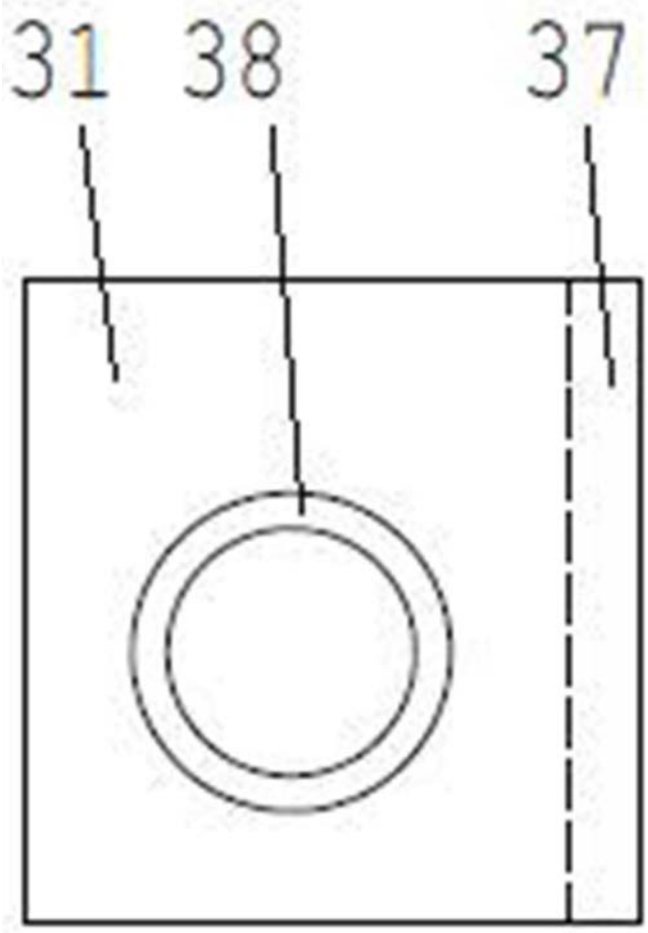


图 8

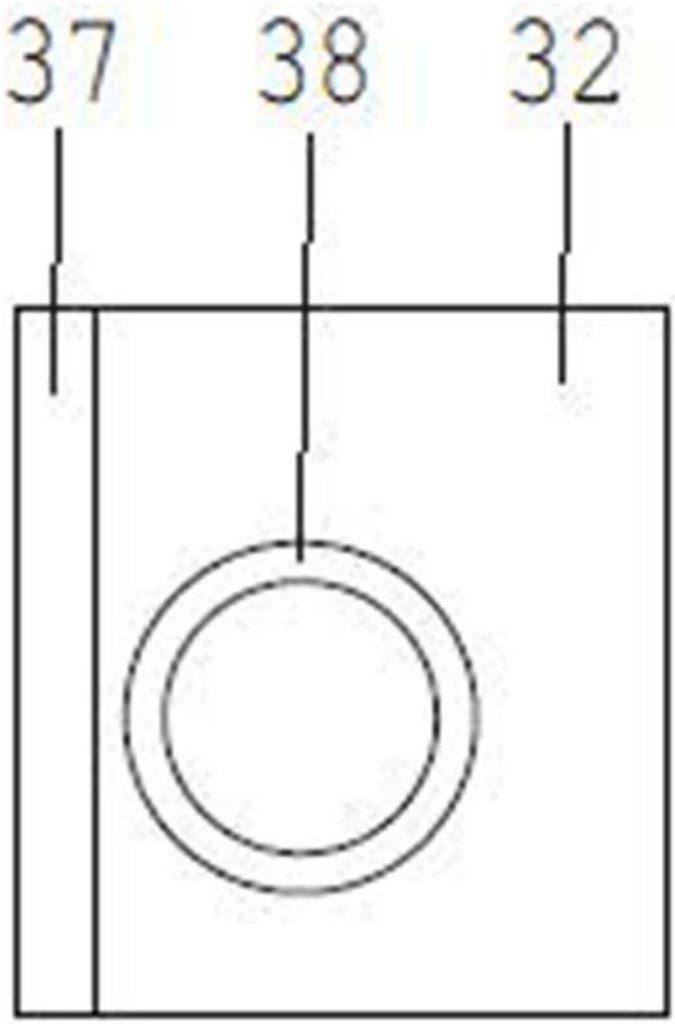


图 9

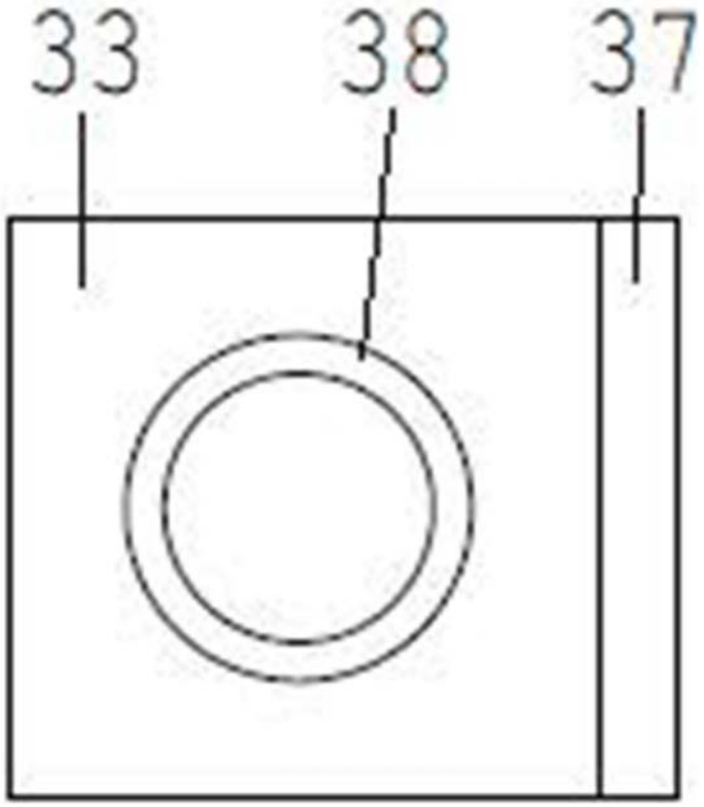


图 10

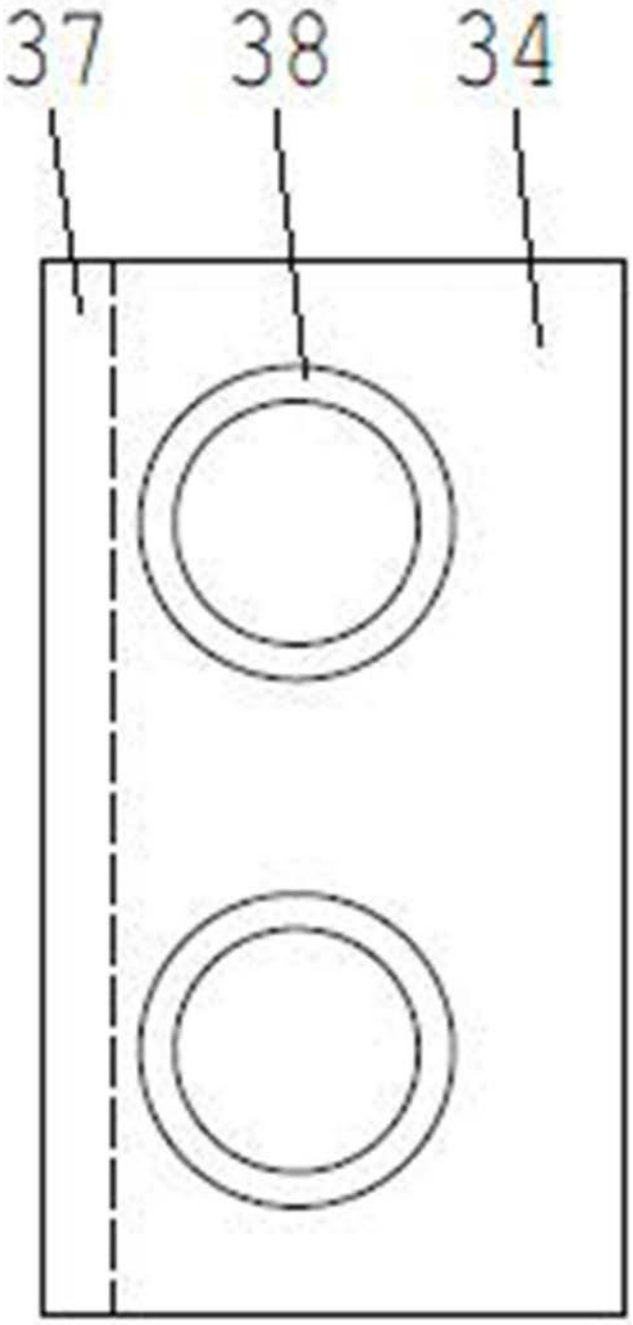


图 11

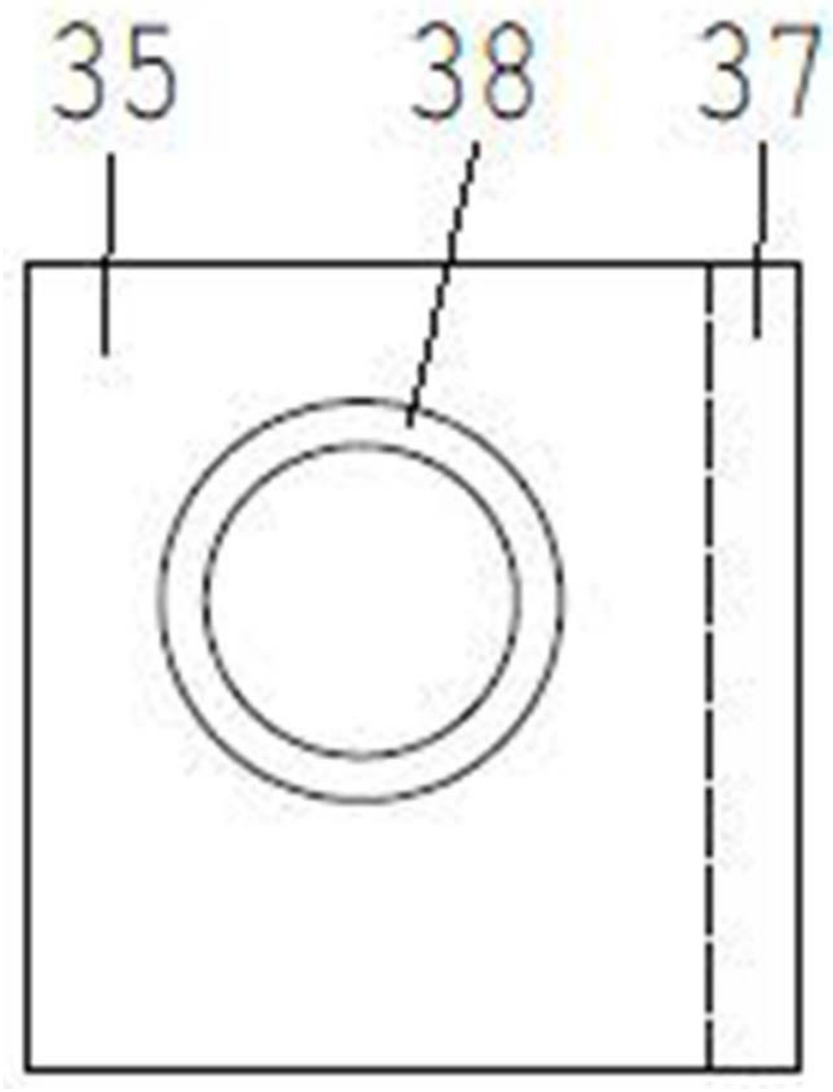


图 12

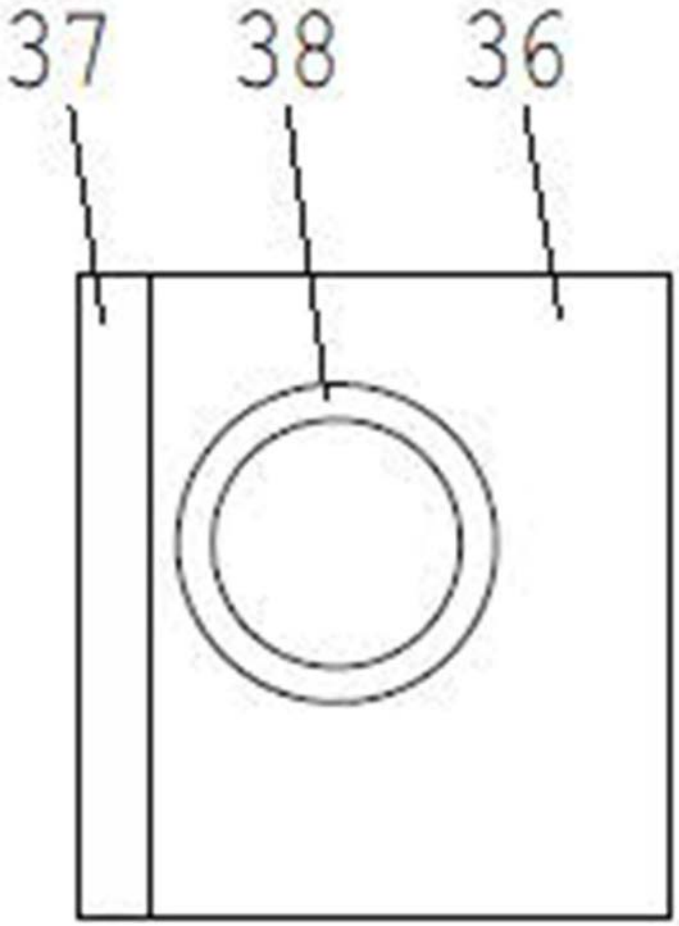


图 13

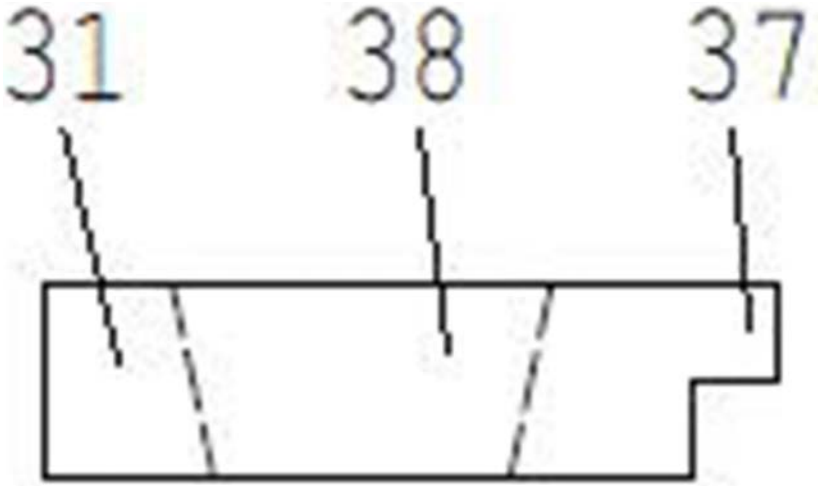


图 14

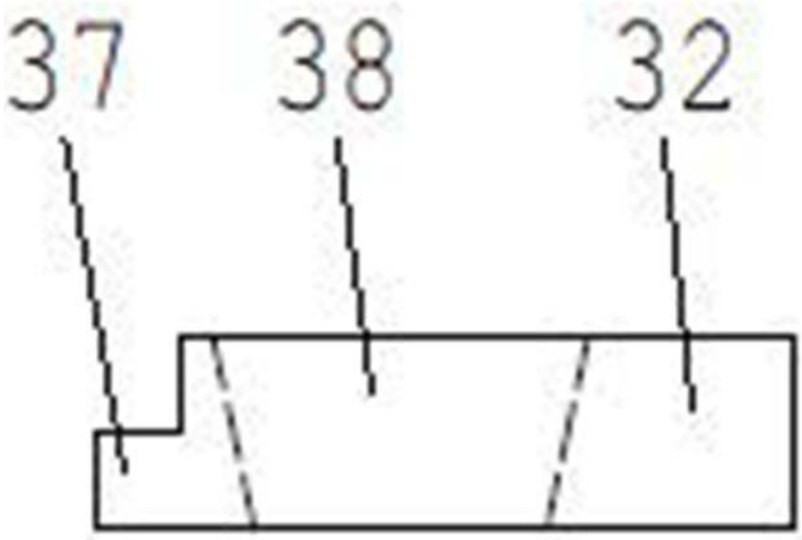


图 15

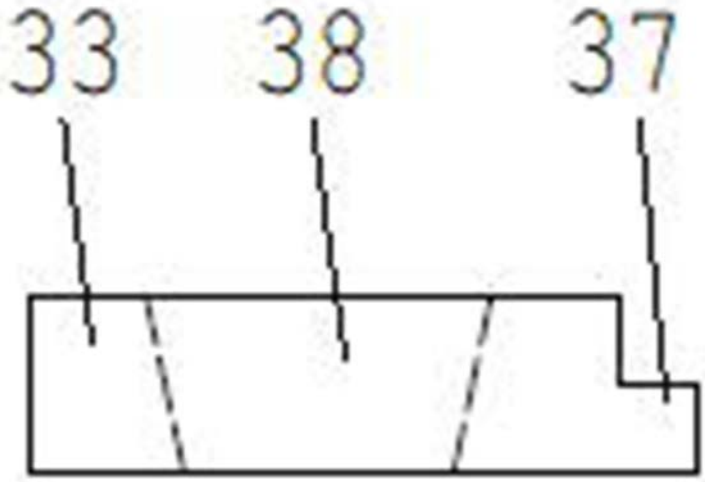


图 16



图 17