



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205613098 U

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201620443996.8

(22)申请日 2016.05.16

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司河南  
油田分公司采油一厂

(72)发明人 李景全 郭永涛 秦世群 郑亚妮  
刘晓军 胡士章 马振锋

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限  
公司 41119

代理人 胡云飞

(51)Int.Cl.

B01D 21/26(2006.01)

B01D 36/04(2006.01)

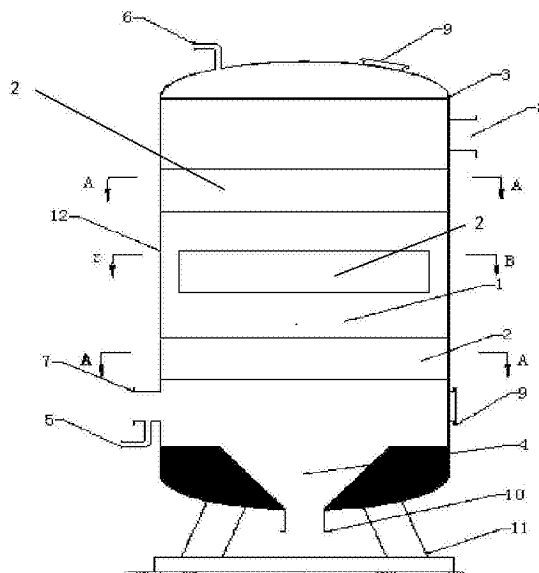
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种旋流式除砂罐及除砂系统

## (57)摘要

本实用新型涉及一种旋流式除砂罐及除砂系统,属于油田污水处理技术领域。本实用新型的旋流式除砂罐包括罐体,所述罐体下部设置有进水口,罐体上部设置有出水口,罐体内部在进水口下方设置有集砂坑,所述罐体上设置有用来向罐体内加入清洗剂的加药口。本实用新型的旋流式除砂罐上设置了加药口,可以定期向罐体内加入清洗剂,对罐体内难以清洗的板结物进行有效清理,避免了板结物对泥沙沉降和收集的影响,提高了除砂效果和除砂效率。



1. 一种旋流式除砂罐,包括罐体(12),所述罐体下部设置有进水口(7),罐体上部设置有出水口(8),罐体内部在进水口下方设置有集砂坑(4),其特征在于,所述罐体上设置有用来向罐体内加入清洗剂的加药口。

2. 如权利要求1所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述罐体内部在进水口和出水口之间固定设置有挡砂盘(2),所述挡砂盘包括由罐体轴线向罐体内壁方向辐射延伸的挡板(201)。

3. 如权利要求2所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述挡板上设置有开口朝下的挡砂槽(203)。

4. 如权利要求2所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述挡板靠近罐体内壁的一端与罐体内壁固定连接。

5. 如权利要求2所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述挡板远离罐体内壁的一端相互固定连接并围成了轴线与所述罐体轴线重合的中心通孔(202)。

6. 如权利要求2所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述罐体内部沿轴线方向依次固定设置有三个所述挡砂盘,上部和下部挡砂盘的挡板数量均大于中部的挡砂盘的挡板数量。

7. 如权利要求1所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述集砂坑具有上部开口大于下部开口的倒锥体结构。

8. 如权利要求1所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述罐体上设置有用来向罐体内通入蒸汽的蒸汽管路(5)。

9. 如权利要求2所述的旋流式除砂罐,其特征在于,所述罐体内部在挡砂盘和出水口之间设置有筛板(3)。

10. 一种除砂系统,包括依次相连的沉降罐、缓冲罐、滤罐及除砂罐,其特征在于,所述除砂罐为如权利要求1-9任意一项所述的旋流式除砂罐。

## 一种旋流式除砂罐及除砂系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种旋流式除砂罐及除砂系统,属于油田污水处理技术领域。

### 背景技术

[0002] 油田作业施工现场的除砂系统一般包括沉降罐、缓冲罐、一级滤罐、二级滤罐等,如双河联合站就采用上述除砂系统进行除砂,该站于1977年建成投产,承担着双河油田原油处理、污水处理和污水回注的任务,日处理污水量2.8万 $m^3$ ,除砂效率对整个站污水的处理效率影响很大。一般的,为避免一级过滤罐跑料造成后端堵塞的现象,通常在一级石英砂过滤罐后端增加除砂罐,采用重力沉降的原理进行固液分离。如图1所示,现有技术中的除砂罐包括罐体12,罐体下部设置有进水口7,罐体上部设置有出水口8,罐体内部在进水口下方设置有台阶状集砂坑4,其工作原理是:一级过滤罐中的出水沿罐体下部的进水口切向进入除砂罐内部,水流沿内壁做切向运动,水中油泥砂颗粒比重比较大,被抛向器壁,在重力作用下,沉积到底部,通过底部的集砂坑收集并由排砂管排出罐体,分离后的液体随着中间旋流区域从除砂罐中上部罐壁出水口流出,进入二级过滤罐或脱硫塔。

[0003] 但是,在现场运行过程中发现,长期运行后,由于除砂罐内部的滤料、油泥和聚合物等混和在一起积淤形成板结物,影响排沙效果,而且这种板结物非常难于清理,降低了除砂的效率。

[0004] 另外,随着开采后期采出液量增大,污水在除砂罐内停留时间过短,易携带大颗粒滤料等进入后续设施,会造成管线堵塞爆破、二级过滤罐筛板堵塞、脱硫塔溢流等现象,不仅导致维护成本高,而且严重影响注水水质;而且该除砂罐对粒度较大的泥沙分离效果较好,对小粒径的泥砂处理效果较差;加上来水性质复杂,当进水水质发生变化时,目前这种除砂罐因结构简单,无法控制除砂罐内部水流状态。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种快速除去板结物的旋流式除砂罐。本实用新型的目的还在于提供一种使用上述旋流式除砂罐的除砂系统。

[0006] 为了实现以上目的,本实用新型的旋流式除砂罐的技术方案如下:

[0007] 一种旋流式除砂罐,包括罐体,所述罐体下部设置有进水口,罐体上部设置有出水口,罐体内部在进水口下方设置有集砂坑,所述罐体上设置有用来向罐体内加入清洗剂的加药口。

[0008] 所述罐体内部在进水口和出水口之间固定设置有挡砂盘,所述挡砂盘包括由罐体轴线向罐体内壁方向辐射延伸的挡板。该挡板能够对液流中的小颗粒泥沙进行阻挡,使其聚结并沉降除砂。

[0009] 所述挡板上设置有开口朝下的挡砂槽,提高挡板对泥沙的阻挡效果。

[0010] 所述挡板靠近罐体内壁的一端与罐体内壁固定连接。

[0011] 所述挡板远离罐体内壁的一端相互固定连接并围成了轴线与所述罐体轴线重合

的中心通孔。该中心通孔增加了液流通过挡砂盘的通道,提高了液体流动的速率,进而提高了除砂效率。

[0012] 所述罐体内部沿轴线方向依次固定设置有三个所述挡砂盘,上部和下部挡砂盘的挡板数量均大于中部的挡砂盘的挡板数量。以改变通过中间挡砂盘的液体流速,提高除砂的效率。

[0013] 所述集砂坑具有上部开口大于下部开口的倒锥体结构,避免了油泥砂在集砂坑上部淤积,提高了除砂罐对泥沙的收集作用。

[0014] 所述罐体上设置有用来向罐体内通入蒸汽的蒸汽管路,可以定期向罐体内通入高温蒸汽进行闷罐,以去除罐体内老化沉积的油泥,提高了出水的水质。

[0015] 所述罐体内部在挡砂盘和出水口之间设置有筛板,对进入出水口的液体进行再次过滤。

[0016] 本实用新型的除砂系统的技术方案如下:

[0017] 一种除砂系统,包括依次相连的沉降罐、缓冲罐、滤罐及除砂罐,所述除砂罐为上述的旋流式除砂罐。

[0018] 本实用新型的旋流式除砂罐上设置了加药口,可以定期向罐体内加入清洗剂,对罐体内难以清洗的板结物进行有效清理,避免了板结物对泥沙沉降和收集的影响,提高了除砂效果和除砂效率。

[0019] 进一步的,本实用新型的旋流式除砂罐内设置了挡砂盘,利用浅池理论,延长了水利沿程,增加了沉降的时间,有利于小颗粒的油泥砂碰撞聚结成大颗粒固体而沉降,最大限度地除去小颗粒的石英砂以及含聚油泥,降低了二级过滤罐故障停运次数以及脱硫塔的溢流现象。

[0020] 本实用新型的旋流式除砂罐除砂效率高,过流量大,日储量 $3\text{万m}^3$ ,清污方便,运行可靠,物理除砂,避免了水质二次污染的现象。而且具有体积小,处理能力强,节省现场空间。

## 附图说明

[0021] 图1现有技术中的除砂罐的结构示意图;

[0022] 图2为本实用新型的除砂系统实施例的示意图;

[0023] 图3为图1中的旋流式除砂罐的结构示意图;

[0024] 图4为图3的A-A向剖视图;

[0025] 图5为图3的B-B向剖视图;

[0026] 图6为图3中的挡板的截面结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 本实用新型的除砂系统的实施例:

[0028] 如图2-6所示,本实用新型的除砂系统包括依次相连的预沉降罐、沉降罐、缓冲罐、一级滤罐、除砂罐、二级滤罐及脱硫塔,总污水从预沉降罐进入,依次经过各设备处理后进入脱硫塔。在一级滤罐和除砂罐之间连接有反洗排污管路,反洗排污管路上从排污口到除砂罐方向依次连接有缓冲罐、沉降罐、滤罐,以对反洗、排污洗井液等进行沉降、除砂。

[0029] 本实施例中的除砂罐为旋流式除砂罐,包括罐体12和对罐体进行支撑的底座11,罐体包括圆筒形的中间部分1和一体设置于圆筒形中间部分顶部的弧形顶盖及一体设置于圆筒形中间部分底部的弧形底盖,圆筒形中间部分下端靠近弧形底盖的位置设置有进水口7,圆筒形中间部分上端靠近弧形顶盖的位置设置有出水口8,进水口和出水口在罐体沿轴线的截面上呈对角分布。进水口上固定连接有进水管,进水管的轴线与罐体内壁的圆周相切,使含有泥沙的污水沿罐体的切线方向进入罐体。

[0030] 弧形顶盖上靠近边缘部分设置有加药口,加药口上焊接连接有药剂管路6,所述药剂管路的一端与罐体内部相通,另一端与提供清洗剂的清洗管道相连,定期向罐体内加入清洗剂,以提高对罐体内板结物的清洗效果。本实施例中药剂管路采用直径为一寸的Q235碳钢管制成。

[0031] 罐体内部在进水口和出水口之间的空间内固定设置有挡砂盘2,挡砂盘的数量为一个或多个,本实施例中为三个,三个挡砂盘分别沿罐体轴线方向从上向下依次设置,分别为上挡砂盘、中挡砂盘、下挡砂盘。每一个挡砂盘均有多个挡板201焊接构成,挡板沿罐体径向方向均匀辐射延伸设置,每两个相邻的挡板靠近罐体轴线的一端相互焊接,并围成了一个中心通孔202,中心通孔的轴线与罐体轴线重合。挡板远离罐体轴线靠近罐体内壁的一端焊接在罐体内壁上,实现了挡砂盘在罐体内的固定设置。每一块挡板上均设置有槽口朝下的挡砂槽203,本实施例中的挡板为8# $\angle$ 80mm $\times$ 80mm $\times$ 8mm的角钢,角钢的开口朝下并构成了所述挡砂槽。

[0032] 挡砂盘上挡板的数量可以相同也可以不相同,本实施例中,上挡砂盘和下挡砂盘的挡板数量为6个,中挡砂盘的数量为4个,这样可以使中挡砂盘上供含泥沙的污水通过的通砂孔相对于上挡砂盘和下挡砂盘上的通砂孔更大一些,以改变通过中挡砂盘的水流的流速,利于泥沙的沉降。三个挡砂盘平行设置,上挡砂盘与中挡砂盘之间的间距为100mm,中挡砂盘与下挡砂盘之间的间距为80mm。

[0033] 罐体内部位于进水口下方的部位设置有集砂坑4,集砂坑为漏斗状,具有上部开口大于下部开口的倒圆锥体结构,以提高集砂坑对泥沙的收集作用。本实施例中,集砂坑上部开口的直径为2000mm,下部开口的直径为400mm。下部开口连接有排沙管10,集砂坑中收集的泥砂通过排砂管排出。

[0034] 进水口上固定连接有进水管,进水管的管壁上连接有蒸汽管路5,用来向罐体中通入高温蒸汽,定期对罐体进行高温闷罐,去除板结物,提高除砂效果。本实施例中的蒸汽管路采用直径为一寸的Q235碳钢管制成。罐体内的出水口的口部设置有筛板3,以对进入出水口的污水进行再一次过滤,避免堵塞出水口。下挡砂盘和集砂坑之间的罐体及弧形顶盖上分别设置有人孔9,以便于维修。罐体的弧形底盖下部设置有所述底座。

[0035] 本实施例的除砂系统罐在使用时,从上一级过滤罐出来的含有泥沙的污水从进水口沿罐体的切线方向进入罐体内部,并旋流向上流动,在离心力、流体密度差及向心气浮力的作用下,能够实现固液的快速分离,携带滤料的污水沿罐体内壁进行切向运动,其中的油泥砂颗粒比重较大,被抛向罐体内壁,在重力作用下沉积到罐体底部并被集砂坑收集。小颗粒的泥沙夹杂在污水中继续向上运动并通过挡砂盘上的通砂孔,由于浅池理论原理,延长了水流流动的距离,延长了水流通过挡砂盘的时间,小颗粒泥沙碰撞聚结成大颗粒,并被阻挡,在重力作用下沉降并被集砂坑收集。通过挡砂盘后的液体在筛板过滤后进入出水口流

出,进入下一级过滤罐或者脱硫塔。在罐体内板结较为严重时,可以通过弧形顶盖上的药剂管路向罐体内加入清洗剂,并从进水口的蒸汽管路向罐体内通入高温蒸汽,进行闷罐,定期去除板结物,提高除砂效果。

[0036] 在本实用新型的除砂系统的其他实施例中,可以不设置预沉降罐、二级滤罐、脱硫塔。

[0037] 在其他实施例中,挡板可以设置为不具有挡砂槽的平板结构,或者不设置挡砂盘的中心通孔。也可以将挡砂盘设置为筛网结构,当然也可以不设置挡砂盘。

[0038] 在其他实施例中,集砂坑从上到下设置有多层圆环形台阶,各层台阶围成的圆形开口从上到下依次变小。

[0039] 在其他实施例中,可以不设置蒸汽管线,仅靠清洗剂对罐体内的板结物进行去除。

[0040] 在其他实施例中,可以不设置筛板。

[0041] 在其他实施例中,可以不设置人孔。

[0042] 本实用新型的旋流式除砂罐的实施例与上述除砂系统的实施例中的旋流式除砂罐的结构完全一致,此处不再一一赘述。另外,上述除砂系统实施例中的旋流式除砂罐的各种替代方式也适用于本实用新型的旋流式除砂罐的实施例。

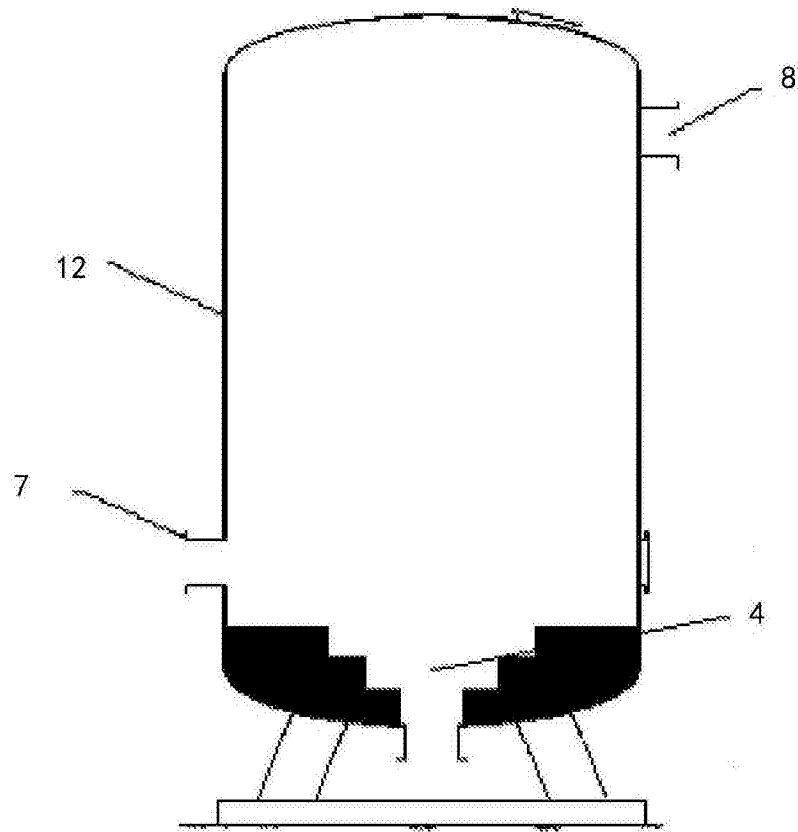


图1

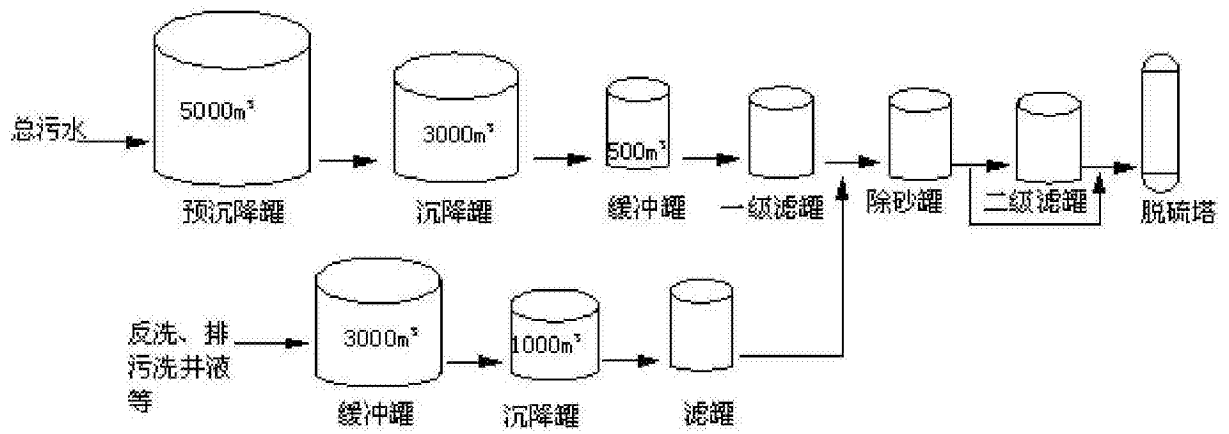


图2

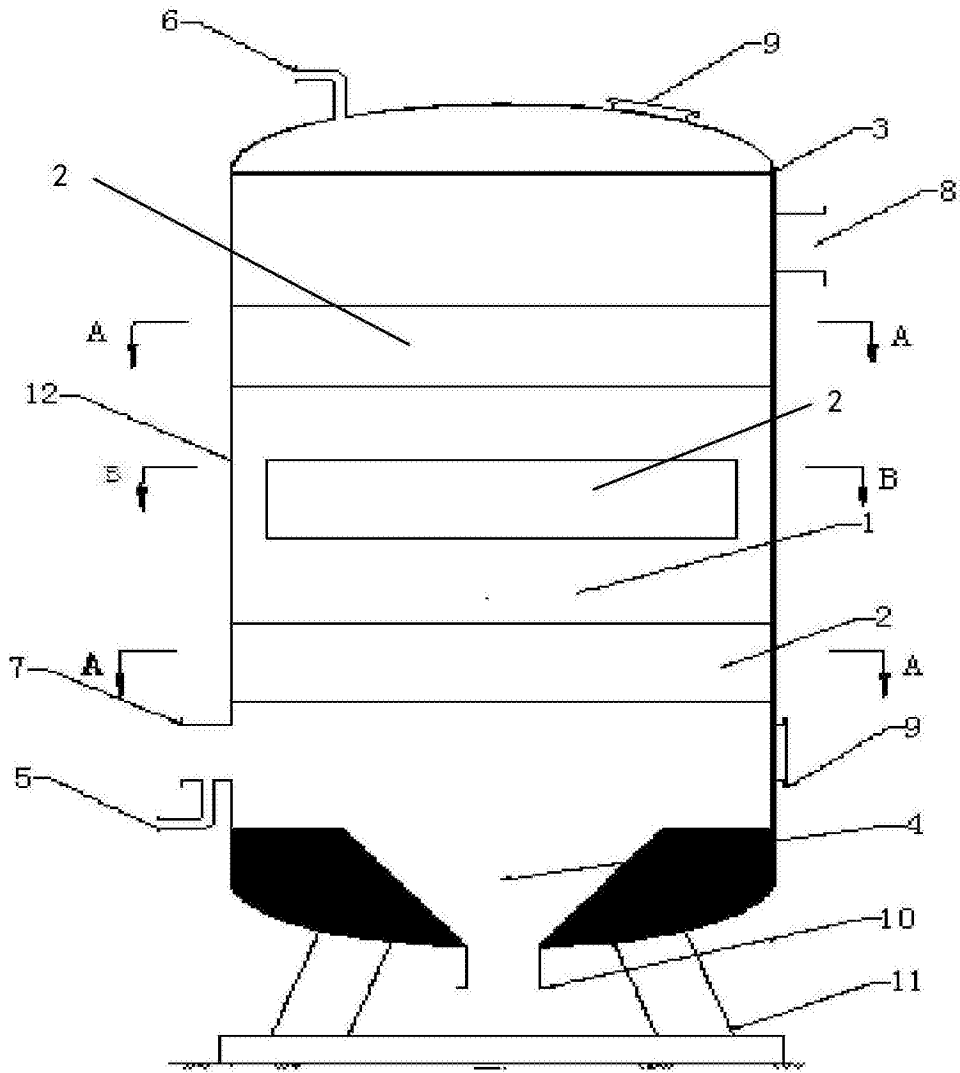


图3



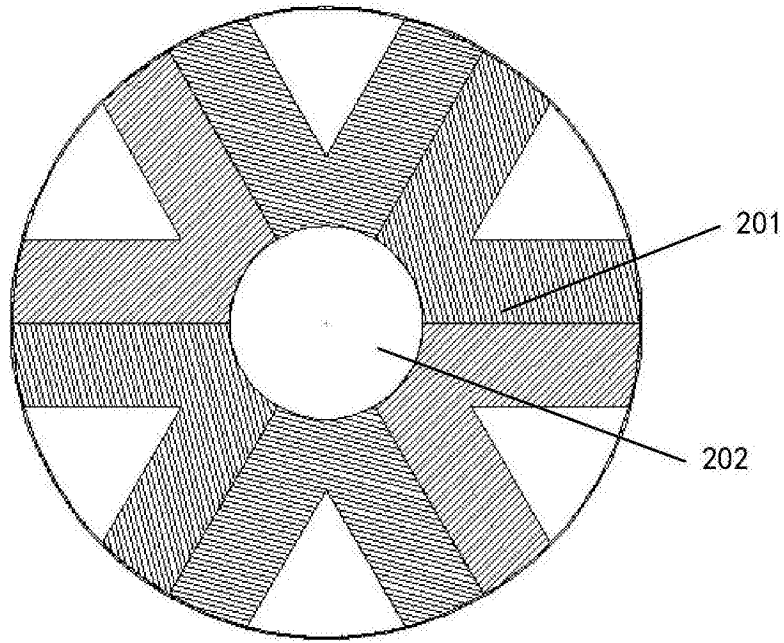


图4

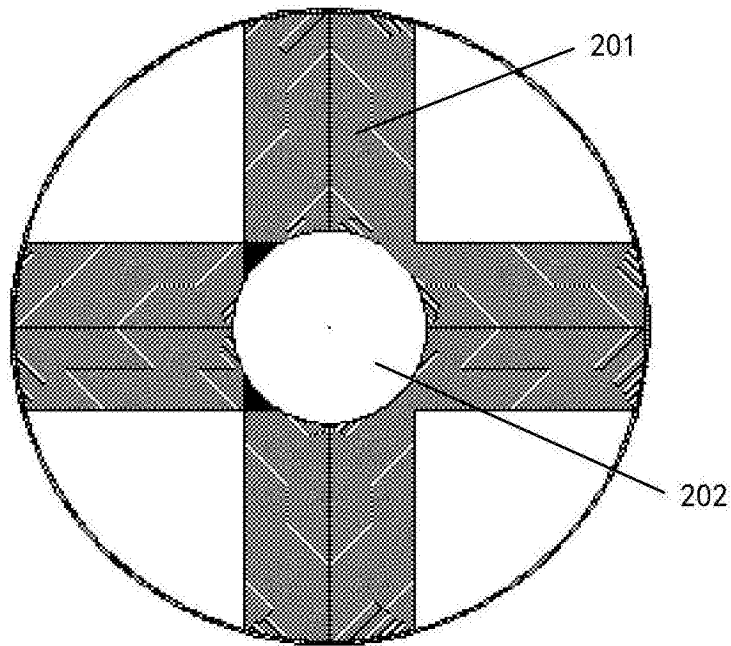


图5

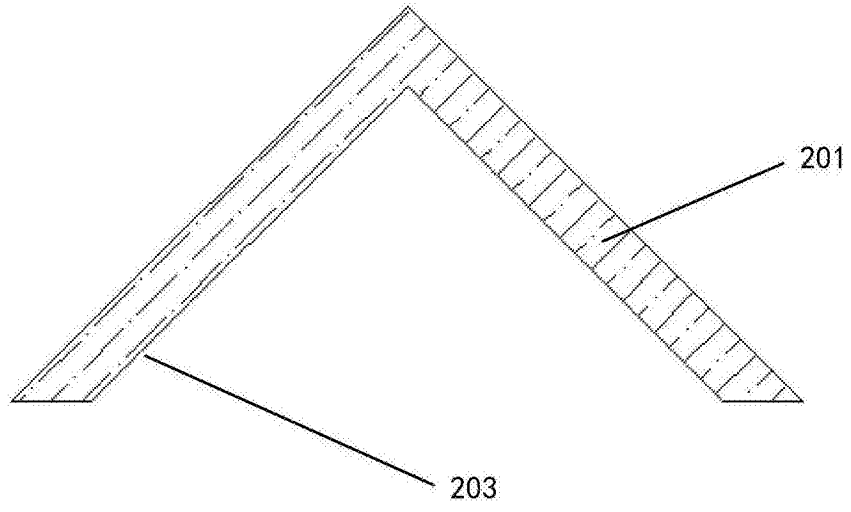


图6