



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103172155 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310129064. 7

(22) 申请日 2013. 04. 15

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 蒋绍阶 向平 梁建军 孙奎平

盛贵尚 冯欣蕊 张莹 朱静平

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

C02F 1/52 (2006. 01)

审查员 林珊

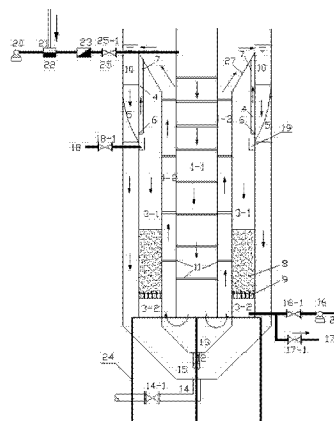
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

同向流斜板沉淀的一体化净水设备

(57) 摘要

本发明涉及一种同向流斜板沉淀的一体化净水设备,其主体为同心分隔为内、中、外三层圆筒体,分为絮凝区、过滤区和同向流斜板沉淀区。同向流斜板沉淀区上段为配水区,中段为斜板组区,下端为污泥浓缩室。在的配水区和斜板组区与过滤区之间设置有集水区,集水区底部分别通过小孔与斜板组区和过滤区连通。斜板组区内均匀布置有一圈斜板,斜板的倾斜角度为 $\theta=30\sim 45^\circ$,在集水区的底部对应两相邻斜板的末端之间的位置设置小孔连通斜板组区和集水区。本发明把同向流斜板沉淀技术运用到一体化净水设备中,把絮凝、同向流斜板沉淀和过滤结合在一起,既独立又协同地完成处理过程,使三者充分地发挥自身的优点,处理效果好,紧凑合理,占地少,便于安装。



1. 同向流斜板沉淀的一体化净水设备,所述设备的主体为一圆筒体(28),圆筒体(28)内被同心分隔为内、中、外三层,其中内层为絮凝区(1),中层为过滤区(3),外层为同向流斜板沉淀区(2);

其特征在于:进水管(25)与絮凝区(1)上端连通,絮凝区(1)出水连通同向流斜板沉淀区(2)的上端;

所述同向流斜板沉淀区(2)上段为配水区(10),中段为斜板组区(5),下端为污泥浓缩室(15);在同向流斜板沉淀区(2)的配水区(10)和斜板组区(5)与中层过滤区(3)之间设置有集水区(4),集水区底部封闭,并分别通过小孔(6、7)与斜板组区(5)和过滤区(3)连通;

过滤区(3)下端封闭,出水管(17)由过滤区(3)下部接出,排出滤后水;

所述同向流斜板沉淀区的斜板组区(5)内均匀布置有一圈斜板(5-1),斜板(5-1)的两侧边固定在集水区(4)外壁和斜板组区(5)的内壁上,所述斜板(5-1)的倾斜角度为 $\theta = 30 \sim 45^\circ$,小孔(6)设置在集水区的底部对应两相邻斜板的末端之间的位置,连通斜板组区和集水区;

所述絮凝区(1)同心分为两个圆形区域,即第一絮凝区(1-1)和第二絮凝区(1-2),区域内均设有横向网格板(11),网格板(11)的板间间距和板上的孔径随水流流动方向逐渐增大,进水管(25)接入第一絮凝区(1-1)上端,第一絮凝区(1-1)与第二絮凝区(1-2)下端连通且共用一个积泥斗(13),接出排泥管;第二絮凝区(1-2)上端出口的边缘设有扇形斜板(27),扩大出口面积,与同向流斜板沉淀区(2)上端的配水区(10)连通;

所述集水区(4)位于过滤区内,占取过滤区(3)上段的部分空间,集水区(4)和过滤区(3)上端被扇形倾斜板(27)封闭;

所述斜板是取自两个同心同长短轴比的椭圆形成的一个椭圆环中的一段,内椭圆短轴 $A_{内}=R_{内}$,内椭圆长轴 $B_{内}=R_{内}/\cos\theta$,外椭圆短轴 $A_{外}=R_{外}$,外椭圆长轴 $B_{外}=R_{外}/\cos\theta$,其中 $R_{内}$ 是集水区外壁的半径, $R_{外}$ 是斜板组区内壁的半径;所述两个椭圆是在斜板组区的内壁和集水区的外壁上以 $\theta = 30 \sim 45^\circ$ 的角度虚拟地斜切而获得,斜板的短边取两椭圆的短轴之差的直线部分,斜板的长边取靠近外椭圆长轴端点,且垂直于长轴的直线部分,所述短边和长边平行,短边为斜边上端,长边为斜板下端;另外,取短边和长边之间的内椭圆边为斜板的内侧边,短边和长边之间的外椭圆边为斜板的外侧边。

2. 根据权利要求1所述的同向流斜板沉淀的一体化净水设备,其特征在于:在斜板上靠近斜板短边设有一斜向下的挡板(5-2),所述挡板由斜板内侧边往斜板外侧边延伸,挡板可以与相邻的斜板连接,或者不连接。

3. 根据权利要求2所述的同向流斜板沉淀的一体化净水设备,其特征在于:所述挡板起点到椭圆圆心与椭圆圆心到短轴边的夹角为 30° 。

同向流斜板沉淀的一体化净水设备

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理净化设备,具体是指一种用于给水排水中同向流斜板沉淀的一体化净水设备。

背景技术

[0002] 长期以来,给水排水工作者们都致力于各种各样的一体化净水设备的研究与开发。目前为此,已经开发出各式各样的一体化净水设备,但是这些一体化净水设备都是些常规工艺组合,只是把絮凝,沉淀,过滤组合成各种不同的形式。但是到目前为此还没有把同向流斜板沉淀技术引用到一体化净水设备中。

[0003] 同向流斜板(管)沉淀技术是一种高效沉淀技术。在 1967 年瑞典查理默斯大学工程学院与阿克塞尔约翰逊工业研究院合作下,创造了“兰美拉”分离器(即同向流斜板),并于次年三月向美国申请专利。1973 年起,我国开始进行了同向流斜板沉淀的试验研究工作。但是由于该沉淀技术存在以下缺点,导致这种高效的沉淀技术难于在生产实践中运用:

[0004] 1、集水区构造非常复杂,同向流斜板沉淀装置由于沉淀过程中泥流和水流方向相同,在沉淀末端需要设置集水渠收集清水,并由回流管排出所收集的清水。现已有各种形状的集水区,如刀型、综合阻力型、梯形等,但是构造都非常复杂,不便于施工组装,且造价昂贵。

[0005] 2、由于两斜板间需要设置集水区收集沉后水,导致两斜板间的间距不能太小,从而使沉淀面积受到一定局限。而且还在沉淀末端增加一段滑泥板,增加了造价和安装难度。

[0006] 3、集水区孔眼容易堵塞,集水区孔径一般都是 $\Phi 4 \sim \Phi 10\text{mm}$ 范围,装置经过运行一段时间后局部孔眼极易堵塞,不能正常工作,严重影响装置的沉淀效率。

[0007] 4、同向流斜板沉淀池体配集水不均匀,斜板液面相似于一个有沿程出水的平流式沉淀池体,絮凝体沿程进入斜板,端部进得多,后部进得少,导致端部污泥浓度远远高于后部,会出现端部斜板上积泥现象。

发明内容

[0008] 本发明的目的就是要将同向流斜板沉淀技术引用到一体化净水设备中,采用一种集水构造简单、易于收集沉淀出水、易于泥水分离、配集水均匀、空间利用率高沉淀效果好的同向流斜板沉淀结构,将絮凝、同向流斜板沉淀、过滤集为一体,既独立又协同地完成处理过程,使三者充分地发挥自身的优点,达到较好的处理效果。

[0009] 为了实现以上目的,本发明的技术方案是:

[0010] 一种同向流斜板沉淀的一体化净水设备,所述设备的主体为一圆筒体,圆筒体内被同心分隔为内、中、外三层,其中内层为絮凝区、中层为过滤区、外层为同向流斜板沉淀区。

[0011] 进水管与絮凝区上端连通,絮凝区的出水与同向流斜板沉淀区的上端连通。

[0012] 所述同向流斜板沉淀区上段为配水区,中段为斜板组区,下端为污泥浓缩室。

[0013] 在同向流斜板沉淀区的配水区 and 斜板组区与过滤区之间设置有集水区,集水区底部分别通过小孔与斜板组区和过滤区连通;过滤区下端封闭,出水管由过滤区下部接出,排出滤后水。

[0014] 所述斜板组区内均匀布置有一圈斜板,斜板的两侧边固定在集水区外壁和斜板组区的内壁上,所述斜板的倾斜角度为 $\theta = 30 \sim 45^\circ$,小孔设置在集水区的底部对应两相邻斜板的末端之间的位置,连通斜板组区和集水区。

[0015] 所述斜板的形状是取自两个同心同长短轴比的椭圆形成的一个椭圆环中的一段的形状,内椭圆短轴 $A_{内} = R_{内}$,内椭圆长轴 $B_{内} = R_{内} / \cos \theta$,外椭圆短轴 $A_{外} = R_{外}$,外椭圆长轴 $B_{外} = R_{外} / \cos \theta$,其中 $R_{内}$ 是集水区外壁的半径, $R_{外}$ 是斜板组区内壁的半径;所述两个椭圆是在斜板组区的内壁和集水区的外壁上以 $\theta = 30 \sim 45^\circ$ 的角度虚拟地斜切而获得,斜板的短边取两椭圆的短轴之差的直线部分,斜板的长边取靠近外椭圆长轴端点,且垂直于长轴的直线部分,所述短边和长边平行,短边为斜板上端,长边为斜板下端;另外,取短边和长边之间的内椭圆边为斜板的内侧边,短边和长边之间的外椭圆边为斜板的外侧边。

[0016] 本一体化净水设备采用了絮凝+同向流斜板沉淀+过滤,相比现有技术,本发明具有如下优点:

[0017] 1、创新地把同向流斜板沉淀技术应用于小型一体化净水设备之中,充分发挥同向流斜板沉淀的优势,结构紧凑,占地面积少。

[0018] 2、絮凝区采用加强型网格板,絮凝效果好,区域内设有积泥斗,从而可以排除在絮凝区内沉积下来的泥,且在絮凝区末端设有扇形倾斜板增大断面面积,从而降低流速,为絮体更好地进入沉淀区沉淀创造有利条件,絮凝后的水沿圆环沉淀区域一周均匀布水,水力条件好,布水均匀。

[0019] 3、同向流斜板沉淀区采用了同向流斜板沉淀装置,该沉淀装置布水均匀,基本无死水区,水力条件好,集水区和斜板构造简单,便于施工安装。

[0020] 4、集水区结构简单,设在过滤区上段,既不影响过滤区的有效过滤面积,又不占用沉淀区的有效空间,从而增加了筒体的空间利用率。

[0021] 5、絮凝区、同向流斜板沉淀区、过滤区设在一个同心圆筒体内,结构紧凑,合理,三者既独立又协同地完成处理过程。

[0022] 6、污泥浓缩依靠重力和水流推力共同作用浓缩,污泥含固率高,且污泥经过斜板间和浓缩室两次浓缩,污泥浓缩效果好。

附图说明

[0023] 图 1- 本发明平面 I-I 剖面示意图;

[0024] 图 2- 本发明平面示意图;

[0025] 图 3- 本发明斜板示意图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图详细说明本发明的结构及工作过程:

[0027] 一、结构组成

[0028] 参见图 1 和图 2 所示,本发明设备的主体结构是一个圆筒体 28,圆筒体 28 被内等

边三角形支架 24 支撑着,形成一个上端敞开,下端封闭的整体结构。该圆筒体从形状上可分为上下两部分,其中上部为圆筒形,下部为圆台形。上部圆筒形内被同心分成三个大区域,由内到外分别是絮凝区 1、过滤区 3 (包括集水区 4)、沉淀区 2,下部主要有内层是圆台形的积泥室 13 以及外层圆台形的污泥浓缩室 15。圆筒体 28 的外部布置有进水管 25、出水管 17、离心泵 20、投药泵 21、管道静态混合器 22、流量计 23、反冲洗进水管 26、反冲洗泵 16、反冲洗出水管 18、积泥室排泥管 12、污泥浓缩室排泥管 14 等,它们按照常规的布置形式,构成反冲洗系统、进出水系统以及排泥系统。

[0029] 以下对本设备的几个功能区的结构布置进行详细说明:

[0030] 絮凝区 1 又被同心分为两个圆形区域,进水管 25 接入第一絮凝区 1-1 上端,第一絮凝区 1-1 与第二絮凝区 1-2 下端连通且共用一个积泥斗 13,接出排泥管 12。每个区域内均设有横向网格板 11,网格板的板间间距和板上的孔径随水流流动方向逐渐增大。第二絮凝区 1-2 上端出口的边缘设有扇形斜板 27,以扩大出口面积,与同向流斜板沉淀区 2 上端的配水区 10 连通。该扇形倾斜板可以增大断面面积,降低了流速,从而为絮体创造了更好的水力条件。

[0031] 过滤区 3 下端封闭,上端被扇形倾斜板 27 封闭,通过向下流形式进行过滤。从上到下有过滤水位 3-1、过滤层 8、短柄滤头 9 和集水渠 3-2,出水管 17 从集水渠 3-2 接出。在过滤区中段靠外隔板一定高度设有一圈反冲洗集水槽 19,接有反冲洗出水管 18。

[0032] 集水区 4 设置在同向流斜板沉淀区 2 的配水区 10 和斜板组区 5 与过滤区 3 的上段之间,其是在过滤区 3 上段分隔出一圈,占取一定空间。集中水区上端被扇形斜板 27 封闭,底部也封闭,只分别通过小孔 6、7 与斜板组区 5 和过滤区 3 连通。

[0033] 沉淀区 2 上段为配水区 10,中段为布置了若干单块斜板(见图 3)的斜板组区 5,下段为污泥浓缩室 15。斜板组区内均匀布置有一圈斜板 5-1,斜边的两侧边固定在集水区外壁和斜板组区的内壁上,斜板 5-1 相对于水平面的倾斜角度为 $\theta = 30 \sim 45^\circ$,小孔 6 设置在集水区的底部对应相邻两斜板的末端之间的位置,连通斜板组区和集水区。

[0034] 参见图 3,斜板组区的斜板 5-1 的形状是按如下方式设计的:它是取自两个同心同长短轴比的椭圆形成的一个椭圆环中的一段,内椭圆短轴 $A_{内}=R_{内}$,内椭圆长轴 $B_{内}=R_{内}/\cos \theta$,外椭圆短轴 $A_{外}=R_{外}$,外椭圆长轴 $B_{外}=R_{外}/\cos \theta$,其中 $R_{内}$ 是集水区外壁的半径, $R_{外}$ 是斜板组区内壁的半径;所述两个椭圆是在斜板组区的内壁和集水区的外壁上以 $\theta = 30 \sim 45^\circ$ 的角度虚拟地斜切而获得,斜板的短边取两椭圆的短轴之差的直线部分,斜板的长边取靠近外椭圆长轴端点,且垂直于长轴的直线部分,所述短边和长边平行,短边为斜边上端,长边为斜板下端;另外,取短边和长边之间的内椭圆边为斜板的内侧边,短边和长边之间的外椭圆边为斜板的外侧边。图中,实线部分即为斜板。

[0035] 另外,在斜板上靠近斜板短边设有一斜向下的挡板 5-2,所述挡板由斜板内侧边往斜板外侧边延伸,挡板可以与相邻的斜板连接,或者不连接。挡板起点到椭圆圆心与椭圆圆心到短轴边的夹角为 30° 。

[0036] 二、工作过程

[0037] 1、处理过程

[0038] 本一体化净水设备工作时,原水通过离心泵 20 提升,投药泵 21 投药、管道静态混合器 22,经过流量计 23,充分混凝后进入第一絮凝区 1-1 上端。混凝后的原水从第一絮凝

区上端通过网格 11 产生微涡旋不断絮凝向下流动通过下端进入第二絮凝区 1-2 继续絮凝(运行到一定时间后要开启排泥阀 12-1 排泥),在第二絮凝区内水从下往上流动到上端越过滤区 3 和集水区 4 上端的扇形倾斜板 27 进入沉淀区 2 的配水区 10 内沿环形进行均匀的配水,完成第二絮凝区后共 12min 的絮凝时间,絮凝效果好。絮凝后的泥水进入沉淀区 2 后,在配水区 10 均匀配水后进入斜板组区 5 进行沉淀,絮体在斜板组区沉淀,污泥在重力和水流推力的作用下滑落进入污泥浓缩室 15 进行浓缩(污泥浓缩到一定时间后要开启排泥阀 14-1 进行排泥),清水则经过小孔 6 进入集水区 4 内,再通过小孔 7 进入过滤区 3。在过滤区内经过过滤层 8,短柄滤头 9 和集水渠 3-2 后通过出水管 17 排出滤后水。设备运行一个周期后要进行反冲洗。

[0039] 2、反冲洗过程

[0040] 首先关闭进水管阀门 25-1,出水管阀门 17-1 和进水泵 20。开启反冲洗出水管阀门 18-1,反冲洗泵 16 和反冲洗进水阀门 16-1。经过 5min 的反冲后关闭反冲洗阀门,反冲洗进水泵,反冲洗出水管阀门,然后再开启进水泵,打开进水管阀门,出水管阀门。

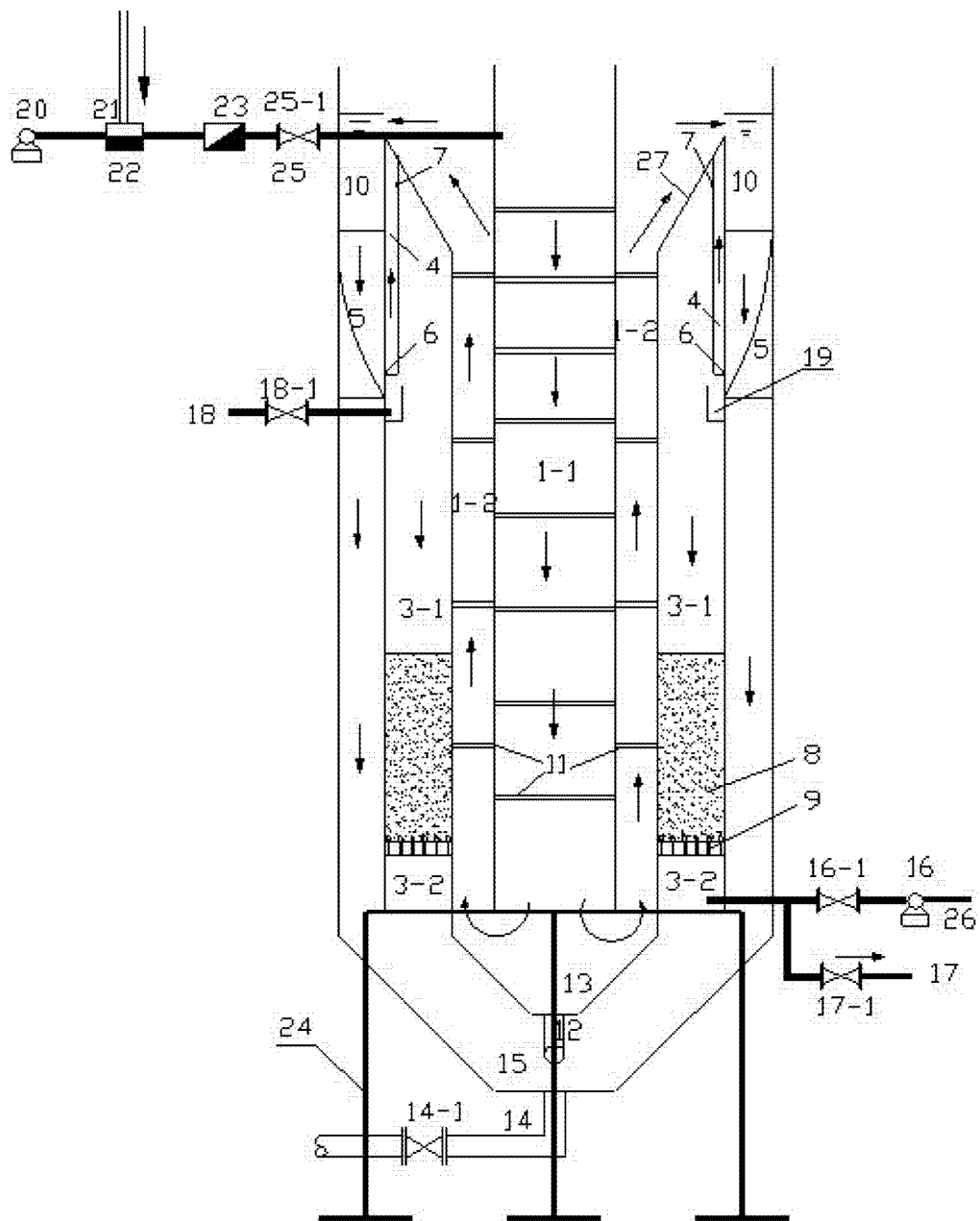


图 1

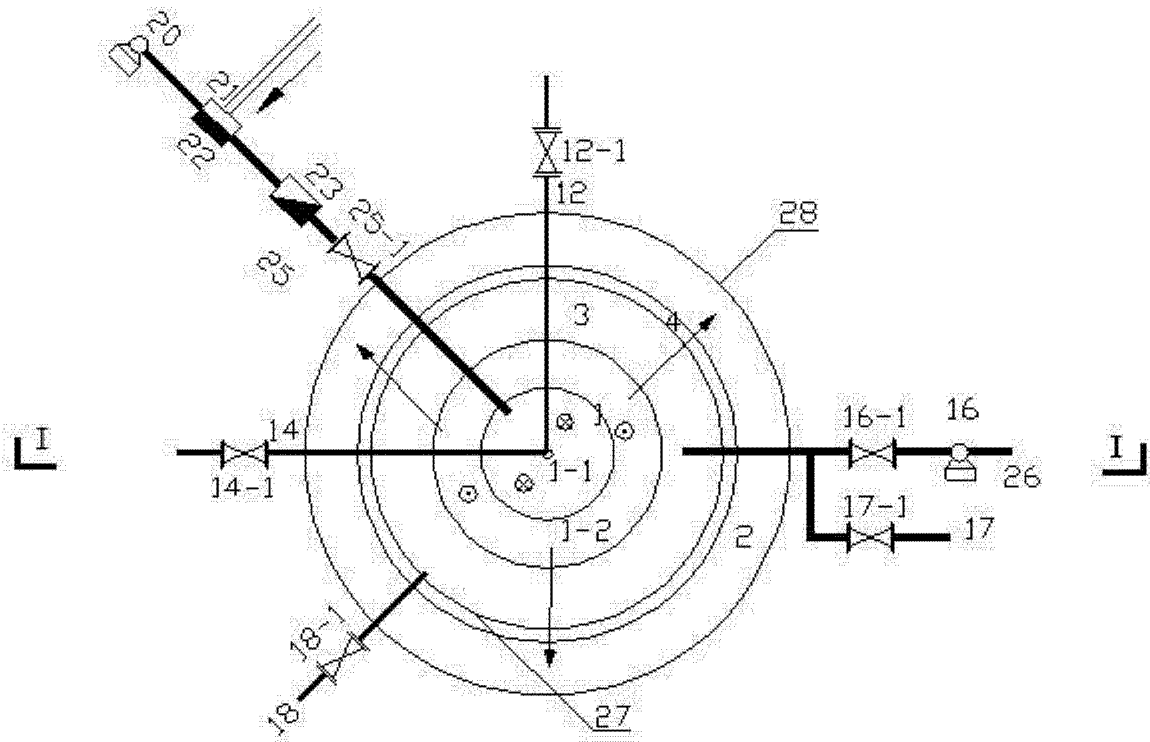


图 2

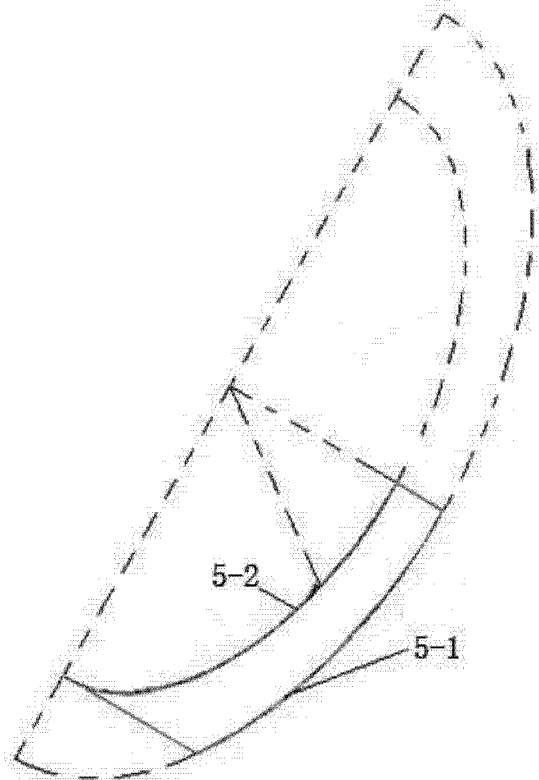


图 3