



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116282974 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202310211674.5

(22) 申请日 2023.03.07

(71) 申请人 中信重工机械股份有限公司

地址 471000 河南省洛阳市涧西区建设路
206号

申请人 洛阳矿山机械工程设计研究院有限
责任公司
中信重工工程技术有限责任公司

(72) 发明人 乔斌 耿文栋 王文煜 张平
符国胜 刘星安 章鹏

(74) 专利代理机构 郑州科硕专利代理事务所
(普通合伙) 41157

专利代理师 范增哲

(51) Int. Cl.

C04B 2/10 (2006.01)

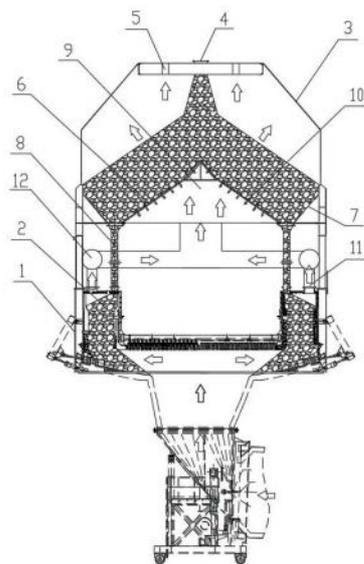
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置

(57) 摘要

本发明公开了一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,包括预热料仓,预热料仓顶部设置有石灰石的进料口和废气的出气口,进料口设置在预热料仓顶部的中心位置;预热料仓的底部设置有内锥装置,内锥装置底部的外周设置有挡板,内锥装置与挡板之间设置有多个下料管道;内锥装置下方设置有混合空间,内锥装置的底部上均匀设置有多个进气口,预热料仓与混合空间之间通过进气口连通;混合空间的下方设置有一根环形的混合管道,混合管道与混合空间之间连通有多根连接管道;本发明能够二次利用窑尾烟气对料仓内的石灰石进行预热,充分利用窑尾烟气中的热量,提高了系统的热效率和能源利用率。



1. 一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,其特征在于:包括预热料仓,预热料仓顶部设置有石灰石的进料口和废气的出气口,进料口设置在预热料仓顶部的中心位置;预热料仓的底部设置有内锥装置,内锥装置底部的外周设置有挡板,内锥装置与挡板之间设置有多个下料管道;内锥装置下方设置有混合空间,内锥装置的底部上均匀设置有多个进气口,预热料仓与混合空间之间通过进气口连通;混合空间的下方设置有一根环形的混合管道,混合管道与混合空间之间连通有多根连接管道。

2. 如权利要求1所述的石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,其特征在于:进气口包括进气槽,进气槽垂直于内锥装置的底部,进气槽内位于最下方的侧壁上开设有连通孔。

3. 如权利要求1所述的石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,其特征在于:内锥装置底部的倾斜角度与石灰石的自然堆积角相同。

4. 如权利要求1所述的石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,其特征在于:出气口设置有多个且围绕进料口均匀设置。

5. 如权利要求1所述的石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,其特征在于:下料管道和连接管道的数量均为十四个。

一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置

技术领域

[0001] 本发明涉及石灰石生产设备技术领域,特别是一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置。

背景技术

[0002] 窑尾烟气是在回转窑内煅烧石灰石后排出的烟气,因为回转窑是敞开式换热装置,也就是以辐射换热为主,辐射换热的换热系数和温度是四次方的关系,烟气温度从1350℃降低到1000℃~1100℃左右后,换热效率大幅降低,此时在回转窑内再对石灰石进行煅烧已经不划算了。为了利用1000℃~1100℃的窑尾烟气,人们生产出了预热器装置,利用窑尾烟气的热量对预热器仓体内的石灰石进行预分解,但是由于边壁效应的存在,窑尾烟气对预热器内石灰石的加热并不是均匀的,预分解效果不理想,而且边壁效应也限制的预热器的温度,使得窑尾烟气在预热器中与石灰石热交换后,温度只能从1000℃~1100℃降低为220℃~250℃,但是220℃~250℃窑尾烟气仍然有较高的热量得不到利用,造成了资源的浪费。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,该装置取代了预热器原有的储备原料的顶部料仓,还能够再次利用窑尾一次烟气对料仓内的石灰石进行预热,提高了系统的热效率和能源利用率。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,包括预热料仓,预热料仓顶部设置有石灰石的进料口和废气的出气口,进料口设置在预热料仓顶部的中心位置;预热料仓的底部设置有内锥装置,内锥装置底部的外周设置有挡板,内锥装置与挡板之间设置有多根下料管道;内锥装置下方设置有混合空间,内锥装置的底部上均匀设置有多根进气口,预热料仓与混合空间之间通过进气口连通;混合空间的下方设置有一根环形的混合管道,混合管道与混合空间之间连通有多根连接管道。

[0005] 可选地,进气口包括进气槽,进气槽垂直于内锥装置的底部,进气槽内位于最下方的侧壁上开设有连通孔。

[0006] 可选地,内锥装置底部的倾斜角度与石灰石的自然堆积角相同。

[0007] 可选地,出气口设置有多根且围绕进料口均匀设置。

[0008] 可选地,下料管道和连接管道的数量均为十四根。

[0009] 本发明的石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置具有以下优点:

(1)能够二次利用窑尾烟气对预热料仓内的石灰石进行初步预热分解,窑尾烟气的热量被充分利用,提高了石灰石的分解率、系统热效率和能源的利用率。

[0010] (2)进气口的结构能够保证预热料仓内,石灰石内部的颗粒和粉尘不会向下流动到混合空间和连接管道内,能够提高系统长期运行的稳定性。

[0011] (3)内锥装置底部的倾斜角度与石灰石的自然堆积角相同,这种结构能够使石灰石在内锥的垂直方向上的厚度相同,从而使窑尾一次烟气穿过的石灰石厚度相同,配合内锥装置底部均匀设置的多个进气口,能够令石灰石与窑尾一次烟气之间的换热更加均匀。

[0012] (4)本装置设置在预热器的上方,取代了原有的顶部料仓,在能够实现石灰石储存的作用下,还能够利用窑尾一次烟气对石灰石进行初步预热,节约了占地面积和设备成本。

附图说明

[0013] 图1是本发明的结构示意图。

[0014] 图2是预热器的俯视图。

[0015] 图3是预热料仓的俯视图。

[0016] 图4是混合管道和连接管道的示意图。

[0017] 图5是进气口的结构示意图

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0019] 首先对一些专业术语进行说明:

窑尾烟气:在回转窑内与石灰石热交换后排出的烟气,温度在1000℃~1100℃之间;

窑尾一次烟气:窑尾烟气在预热器1内与石灰石进行了热交换后排出的烟气,温度在220℃~250℃之间;

窑尾二次烟气:窑尾一次烟气在预热料仓3内与石灰石再次热交换后排出的烟气;

边壁效应:窑尾烟气的流动与电流的流动相似,都是选择最小阻力的路径流动。由于石灰石是颗粒状的物体,石灰石与预热仓2内外壁(垂直且光滑墙)接触后,其孔隙率比石灰石之间的孔隙率略微的大一点,因此窑尾烟气有沿着内外壁流动的趋势,这种不利石灰石热交换的效果就被称为边壁效应。随着预热仓2内外壁宽度的增大,或者是预热仓2高度的增高,这种效应越明显,预热仓2中心部分的石灰石被预热的效果越来越差。

[0020] 为了降低边壁效应的影响,在高度方向上,预热器1有效预热高度被限制在4~4.5m之间,因为高度受限,那么窑尾烟气在预热器1内的换热时间也受限,所以窑尾一次烟气的排放温度只能降低到220℃~250℃;在宽度方向上一般是将预热器1分割为若干个预热仓2,本申请的实施例中将预热器1分成了十四个预热仓2,这样预热仓2中心部分的石灰石距离内外壁以及隔墙的距离就比较近,边壁效应被弱化。

[0021] 如图1-图3所示,一种石灰回转窑煅烧系统的窑尾烟气二次利用装置,本装置是建立在预热器1对窑尾烟气一次利用后的基础上工作的,预热器1内均匀设置有十四个预热仓2,本装置包括预热料仓3,预热料仓3设置在预热器1的上方,预热料仓3顶部设置有石灰石的进料口4和废气的出气口5,进料口4设置在预热料仓3顶部的中心位置,保证了石灰石进入到预热料仓3内部时布料的均匀性,出气口5设置有多个且围绕进料口4均匀设置,方便窑尾二次烟气的排出。预热料仓3也可以分隔为多个空间。

[0022] 预热料仓3的底部设置有内锥装置6,内锥装置6底部的外周设置有挡板7,预热料仓3的外壳体、内锥装置6和挡板7共同围成一个存放石灰石的储存空间,内锥装置6与挡板7

之间设置有十四根下料管道8,下料管道8的数量和位置与预热仓2的数量和位置相对应,下料管道8的底部与预热仓2的顶部连通。内锥装置6底部的倾斜角度与石灰石的自然堆积角相同,倾斜角度在 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 之间,这种结构能够使石灰石在内锥的垂直方向上的厚度相同,从而使窑尾一次烟气穿过的石灰石厚度相同,配合内锥装置6底部多点布风的方式,能够令石灰石与窑尾一次烟气之间的换热更加均匀。

[0023] 如图4所示,内锥装置6下方设置有混合空间9,混合空间9能够将各个预热仓2内排出的窑尾一次烟气汇总,使窑尾一次烟气的温度和压力均匀稳定,再进入到预热料仓3内对石灰石进行预热。每个预热仓2的顶部均设置有烟气管道11,烟气管道11的顶部连通有一根环形的混合管道12,混合管道12能够使窑尾一次烟气拥有足够的混合时间,混合管道12与混合空间9之间连通有十四根连接管道15,窑尾一次烟气能够通过混合管道12和连接管道15汇总在混合空间9内。

[0024] 如图5所示,内锥装置6的底部上均匀设置有多多个进气口10,进气口10包括进气槽13,进气槽13垂直于内锥装置6的底部,进气槽13内位于最下方的侧壁上开设有连通孔14,预热料仓3与混合空间9之间通过连通孔14连通。连通孔14的方向是向下倾斜设置的,这种设置方式,石灰石内部的颗粒和粉尘不会向下流动到混合空间9和连接管道15内,能够提高系统长期运行的稳定性。预热料仓3取代了预热器1原有的顶部料仓,具有一定的存料能力,即使在石灰石的输送装置出现了故障时,也能保证整个系统在不停机的情况下继续运行一段时间。

[0025] 本申请中烟气的流动路径为:窑尾烟气从回转窑内过来,与预热仓2内的石灰石进行热交换,产出的窑尾一次烟气,经烟气管道11、混合管道12和连接管道15后进入混合空间9内混合均匀,然后再通过进气口10进入到预热料仓3内于石灰石进行热交换,产出的窑尾二次烟气通过预热料仓3顶部的出气口5排出;石灰石的流动路径为:石灰石从进料口4进入到预热料仓3内,在预热料仓3内自然堆积,并经过窑尾一次烟气进行初次预热分解,然后通过下料通道进入到预热器1的预热仓2内,再经过窑尾烟气的进一步预热分解,最后输送至回转窑内进行煅烧。二次利用窑尾烟气对石灰石进行预热,能够充分利用窑尾烟气的热量,减少热量的浪费,而且对石灰石进行两次预热,降低相邻设备中石灰石的温差,能够提高系统的热效率和能源利用率。

[0026] 以上所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的其他所有实施例,都属于本发明的保护范围。

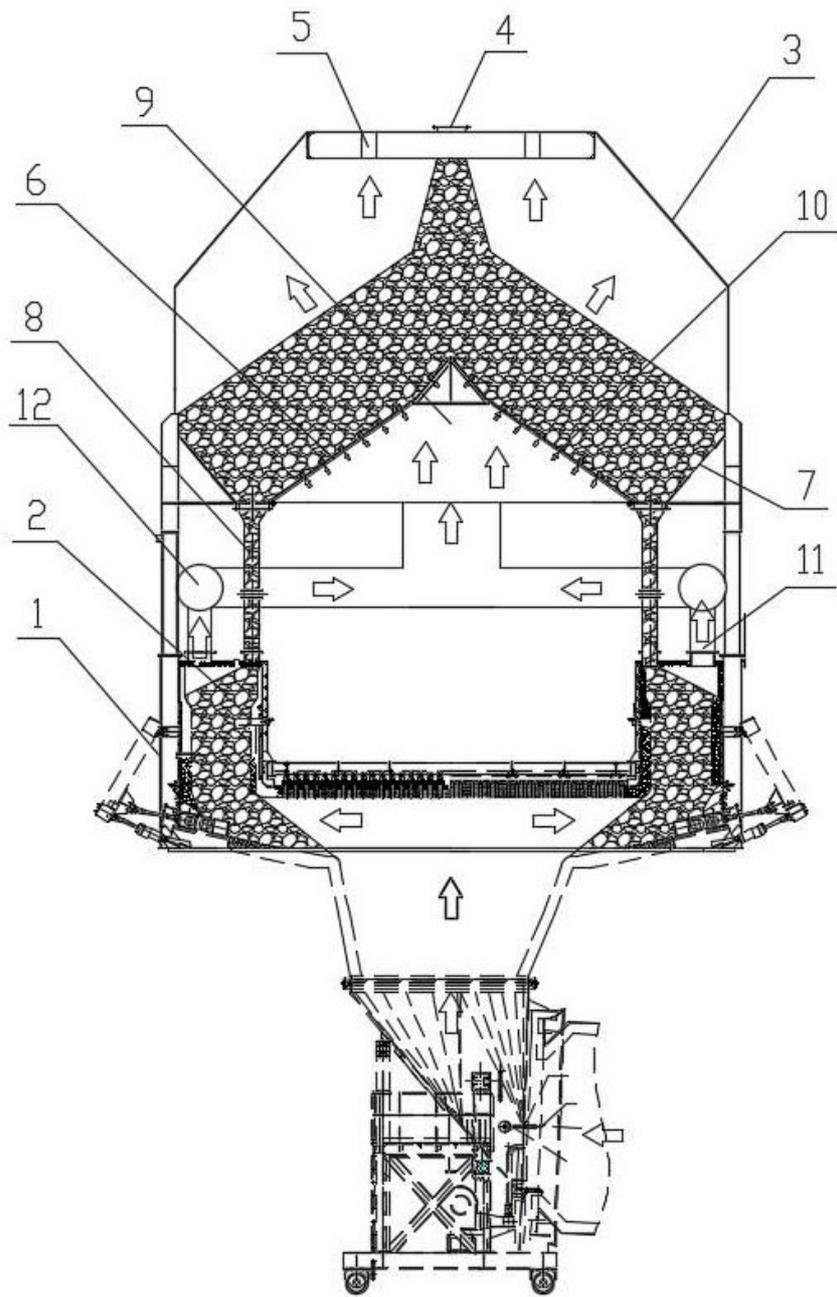


图1

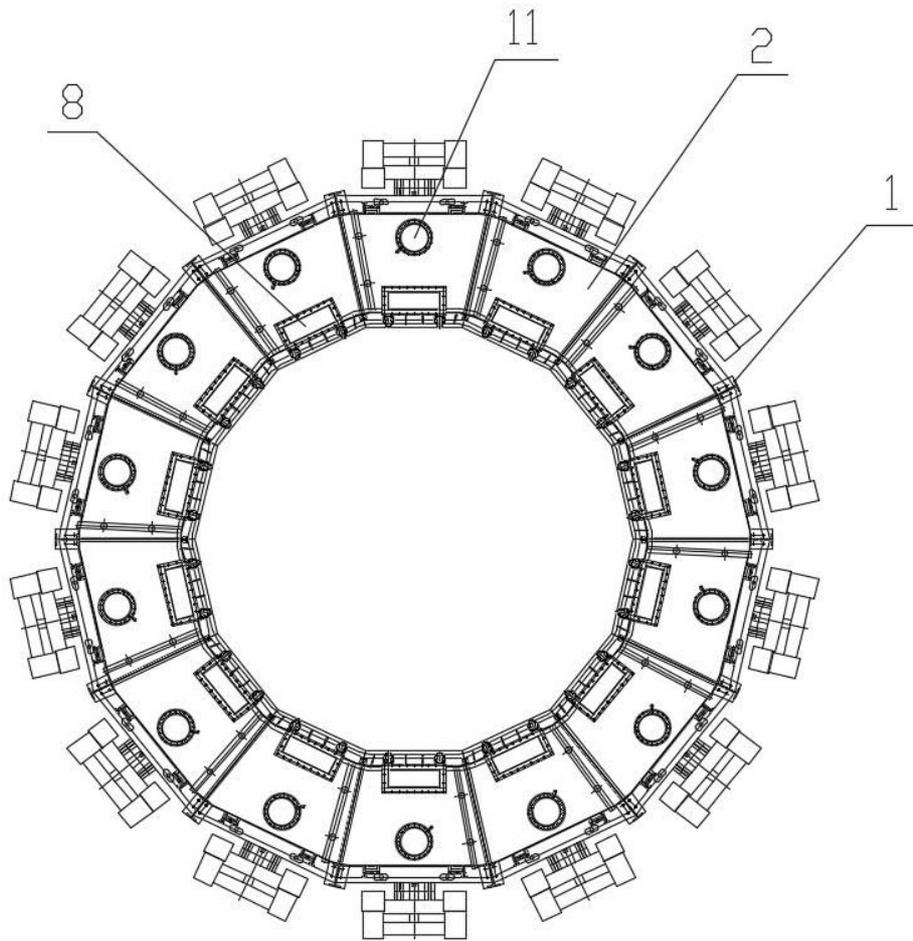


图2

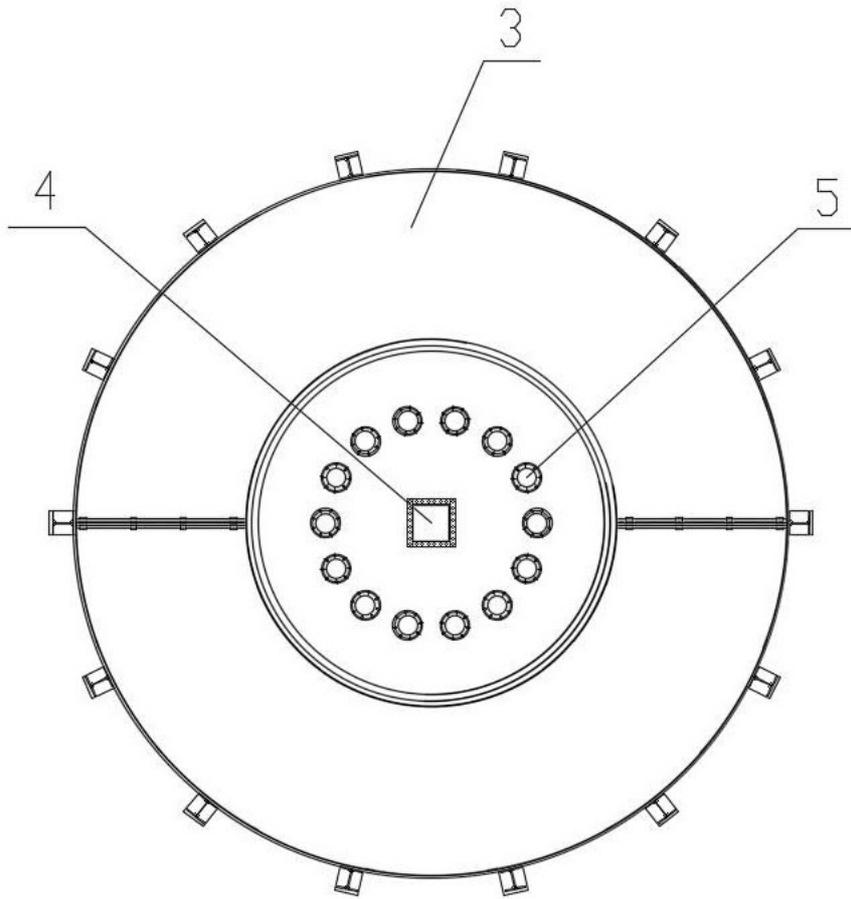


图3

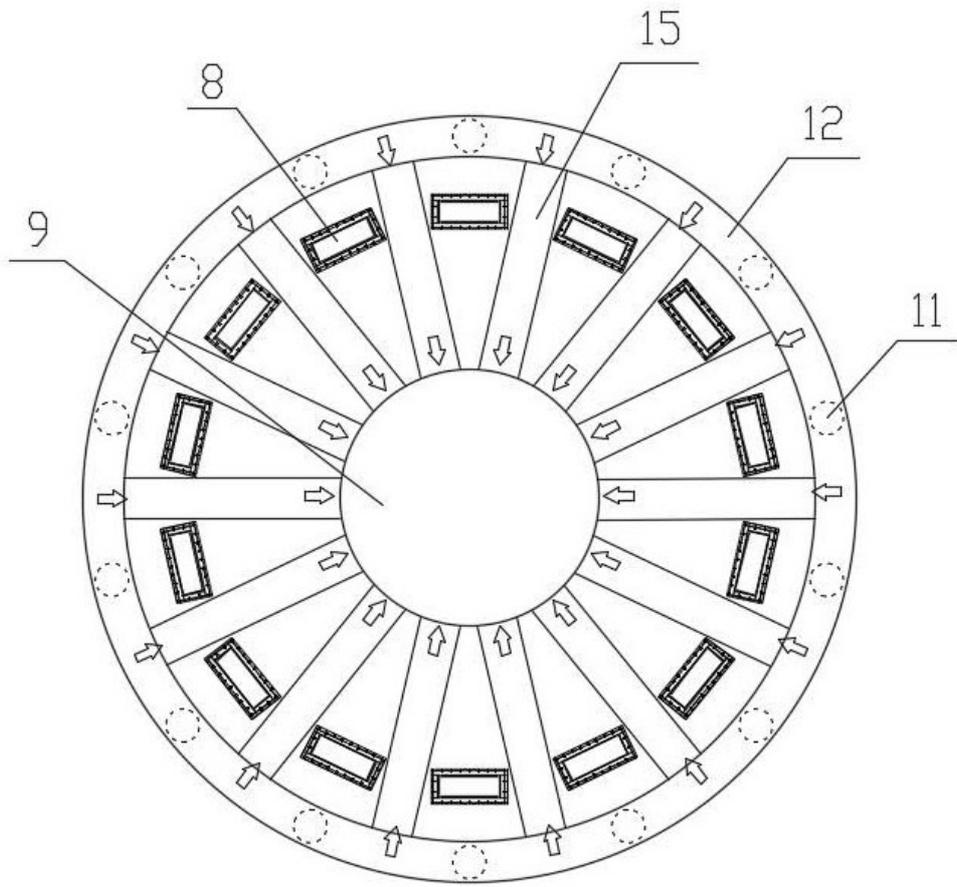


图4

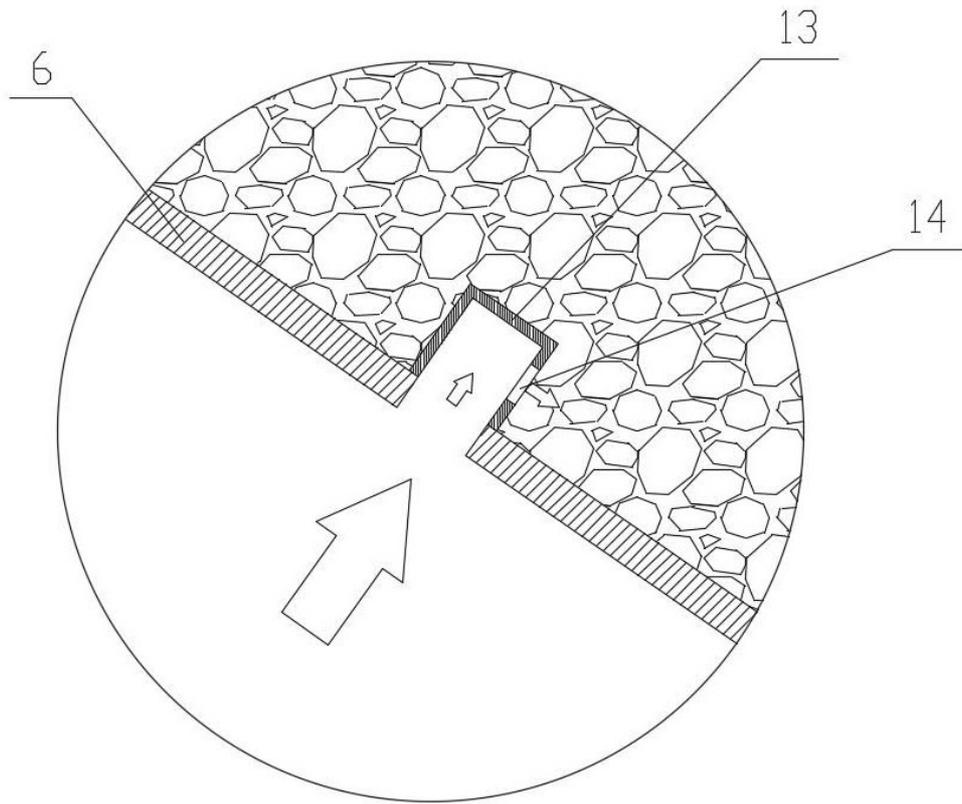


图5