

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101608864 B

(45) 授权公告日 2011. 02. 02

(21) 申请号 200810011889. 8

(22) 申请日 2008. 06. 17

(73) 专利权人 沈阳铝镁设计研究院

地址 110001 辽宁省沈阳市和平区和平北大街 184 号

(72) 发明人 曹广和 王忠心 于国友 张晓新
曹成山

(74) 专利代理机构 辽宁沈阳国兴专利代理有限公司 21100

代理人 张立新

(51) Int. Cl.

F27B 7/28 (2006. 01)

F27B 7/36 (2006. 01)

F27D 1/10 (2006. 01)

F27D 7/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101153770 A, 2008. 04. 02, 说明书第 2 页

第 21 行到说明书末尾, 附图 4.

CN 1670457 A, 2005. 09. 21, 全文.

CN 1133965 A, 1996. 10. 23, 全文.

CN 201314781 Y, 2009. 09. 23, 权利要求
1-20.

GB 1200912 A, 1970. 08. 05, 说明书第 2 页第
51 行到说明书末尾, 附图 1-2.

JP 特開 2000-249275 A, 2000. 09. 14, 全文.

JP 特開平 3-099192 A, 1991. 04. 24, 全文.

CN 101013000 A, 2007. 08. 08, 全文.

CN 2924446 Y, 2007. 07. 18, 全文.

审查员 张定坤

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

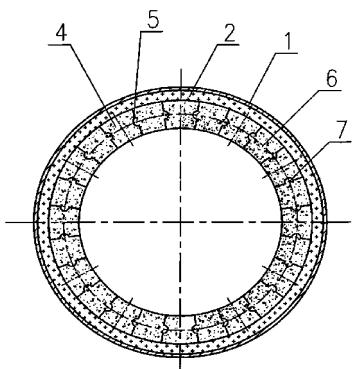
(54) 发明名称

一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构

(57) 摘要

本发明涉及炭素生产领域的炭素煅烧回转窑, 特别是涉及一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构。它包括金属窑体和二次风口结构, 在金属窑体内侧设有轻质浇注料隔热层, 在轻质浇注料隔热层上设有带凹槽的内衬等份条和带凸台的内衬等份条。本发明具有以下优点: 可有效缓解施工缝的开裂程度; 特殊模板形成的内衬等份条两侧凹槽, 经与后浇注内衬等份条紧密咬合, 可增加窑内衬的整体强度; 可有效封堵回转窑运行中的高温物料, 使其不能直接进入隔热层, 有利于保护隔热层的完好, 同时也可避免金属窑体受到高温物料的损害。可直接收到延长回转窑内衬寿命的效果, 明显减少回转窑内衬的维修费用, 有效降低炭素煅烧生产成本。

CN 101608864 B



1. 一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,包括金属窑体(1)和二次风口结构,其特征在于在金属窑体(1)内侧设有轻质浇注料隔热层(2),在轻质浇注料隔热层(2)上设有带凹槽的内衬等份条(4)和带凸台的内衬等份条(6),回转窑内衬(8)上设有穿过回转窑内衬(8)和金属窑筒(1)的二次风道;所述的带凹槽的内衬等份条(4)的两侧设有凹槽(5);所述的带凸台的内衬等份条(6)的两侧设有凸台(7),凸台(7)和带凹槽的内衬等份条(4)的凹槽(5)相互咬合。
2. 根据权利要求1所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的带凹槽的内衬等份条(4)与带凸台的内衬等份条(6)连接。
3. 根据权利要求1所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的凸台(7)的截面形状是半圆形、圆弧形、半椭圆形、矩形或梯形。
4. 根据权利要求1所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的凸台(7)的半径、高度或边长的尺寸范围为3~150mm。
5. 根据权利要求1所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的凸台(7)中心线位置距轻质浇注料隔热层底部30~150mm。
6. 根据权利要求1所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的轻质浇注料隔热层(2)的厚度为60~80mm。
7. 根据权利要求1所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的二次风口结构,包括回转窑内衬(8)、二次风道,其特征在于二次风道为折线形二次风道(9),折线形二次风道(9)与带有风机的窑外环绕形风道(11)相通,在折线形二次风道(9)出口的回转窑内衬(8)上设有二次风口(10)。
8. 根据权利要求7所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的窑外环绕形风道(11)是以圆周状或是以螺线状环绕在窑体外部。
9. 根据权利要求7所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的折线形二次风道(9)入口的数量是1~30个。
10. 根据权利要求7或9所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的折线形二次风道(9)入口是环状布置或错位布置。
11. 根据权利要求9所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的折线形二次风道(9)的折角数量为1~5个,其折角的角度为45~150°。
12. 根据权利要求7所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的窑外环绕形风道(11)是整体螺线环绕窑体或分段环绕窑体。
13. 根据权利要求7或8所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的窑外环绕形风道(11)带有一台大的风机供风或带有多台小的风机供风。
14. 根据权利要求7所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的折线形二次风道(9)和二次风口(10)是在浇注或砌筑窑衬时直接成形或预制成形后再浇注或砌筑到窑衬中的。
15. 根据权利要求7或14所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述的折线形二次风道(9)及二次风口(10)的截面形状是圆形、正方形或矩形,直径或边长的尺寸为20~300mm。
16. 根据权利要求14所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,其特征在于所述

的预制的折线形二次风道(9)和二次风口(10)采用的材质为用于炭素回转窑内衬的耐火材料。

17. 根据权利要求16所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构，其特征在于所述的二次风口(10)在回转窑内衬表面的凸出高度范围为1～200mm。

18. 根据权利要求7所述的炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构，其特征在于二次风口(10)与回转窑内衬(8)的内表面平齐。

一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构

技术领域

[0001] 本发明涉及炭素生产领域的炭素煅烧回转窑，特别是涉及一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构。

背景技术

[0002] 耐火内衬是炭素煅烧回转窑进行高温煅烧生产的工作面，是回转窑承受高温的主要结构，一般采用耐火浇注料在带有耐热金属锚固件的金属窑体内浇注而成。为了降低窑衬材料的导热率，进而减少内衬传递给金属窑体的热量，降低窑体外表面温度，在耐火浇注料浇注施工前，先贴窑体内表面浇注一层厚度为60～80mm的轻质浇注料隔热层，以保证窑体外表面温度在250℃以下。

[0003] 现有的炭素煅烧回转窑耐火浇注料内衬在浇注施工时，一般根据窑的直径大小，沿窑体径向将其内衬划分为若干等份，每次沿窑长度方向支模板，通长浇注一个等份条；当达到耐火浇注料的凝固强度、完成拆模工序后，转动窑体，使与此条内衬相对的等份到达浇注位置并进行浇注施工。随后继续转动窑体，转动角度的确定遵循窑体（含内衬）处于最小偏重状态的原则。当耐火浇注料浇注施工完成一半条数后，余下的浇注施工不再使用模板，而是在两个内衬等份条之间的空隙内直接浇注，并仍然遵循窑体处于最小偏重状态的原则转动窑体，直至所浇注的耐火浇注料内衬沿窑体通长形成一个完整的筒体。这种炭素回转窑内衬结构具有以下几方面的缺点：1、由于各等份内衬条浇注施工及凝固的时间不同，在各内衬等份条之间形成了一条贯通整个窑长、并沿径向直达隔热浇注料层的施工通缝，使耐火浇注料内衬的整体性较差；2、上述施工通缝在回转窑运转时，经长时间高温作用后，由于耐火浇注料的重烧线变化引起其体积变化，导致此施工通缝开裂并逐渐扩大，窑内粒度较小的高温物料随着窑体转动，在此裂缝中不断重复着侵入—流出的过程，加剧了裂缝的扩大；3、在不断加宽的裂缝中，高温物料抵达隔热浇注料表面。由于隔热层的耐热性能有限，逐渐被高温物料烧损并剥蚀掉，此裂缝将使高温物料直接到达金属窑体内表面，危及窑体的使用安全。

[0004] 炭素煅烧回转窑是炭素和石墨产品生产过程中石油焦煅烧的重要设备，主要由窑体、内衬、窑头罩、窑尾沉灰室、燃烧系统、二次风供给系统等部分组成。特别是在窑体上设置的由二次风管和窑外风机、风道组成的二次风供给系统以及设在窑内的二次风口，其作用是在特定的位置将新鲜空气供入窑内，使窑内物料在煅烧过程中产生的挥发份得到充分燃烧、提高煅烧带温度、消除炭素煅烧尾气污染。

[0005] 现有的炭素煅烧回转窑，均采用外裹耐火材料的直通金属管作为二次风管，并将其伸入窑内、使二次风口方向与窑体中心线形成一定夹角，依靠与之相连接的窑外风道和风机，向窑内供入二次风。二次风管伸入窑内的目的，是防止煅烧物料在窑体转动时倒灌入二次风口。这种结构的二次风供给系统具有以下几方面的缺点：1、二次风管采用的外裹耐火材料结构，由于工作时从金属管内表面向窑内吹入冷风，而外裹的耐火材料保护层伸入窑内又承受高温，在100mm左右的厚度上，其温度梯度达12～13℃/mm，对二次风管伸入窑

内部分极为不利 ;2、由于金属管与耐火材料的膨胀率不同,促使二次风管伸入窑内部分的耐火材料保护层迅速脱落,进而烧毁金属管 ;3、由于上述二次风管结构上的缺陷和工作环境的恶劣,其使用寿命一般只有窑衬寿命的 $1/3 \sim 1/4$ 。在运转过程中,经常遇到被迫停窑修复二次风管的情况,加剧了窑衬的热震损坏 ;4、由于前述缺点的存在,导致转动窑体中的高温焦从二次风口倒灌入风道,极易烧毁风机,严重时可危及操作人员的人身安全 ;5、为了不影响煅烧生产,通常都是在生产一段时间后采取最简单的措施,将二次风口堵死,致使窑内无二次风供给 ;6、由于无二次风供入,窑内物料在煅烧过程中产生的挥发份不能及时燃烧,使窑内煅烧带的温度和长度无法按预期的工艺要求实现,直接影响煅后焦的质量 ;7、为了保持窑内达到其本的温度条件,窑头燃烧装置需要连续供热,不能实现无燃料煅烧 ;8、没有完全燃烧的挥发份,随烟气流动至窑尾乃至沉灰室燃烧,甚至直接排出,使大量高热值可燃成份浪费掉,同时也造成炭素煅烧尾气污染。

发明内容

[0006] 本发明就是为了解决上述技术问题而提供一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,目的是解决现有的炭素煅烧回转窑内衬整体性差、窑衬寿命短、内衬施工缝开裂后,造成隔热层被漏空而导致金属窑体承受高温损害的问题。

[0007] 为达上述目的本发明是这样实现的 :一种炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,它包括金属窑体和二次风口结构,在金属窑体内侧设有轻质浇注料隔热层,在轻质浇注料隔热层上设有带凹槽的内衬等份条和带凸台的内衬等份条。

[0008] 所述的带凹槽的内衬等份条的两侧设有凹槽。

[0009] 所述的带凹槽的内衬等份条与带凸台的内衬等份条连接。

[0010] 所述的带凸台的内衬等份条的两侧设有凸台,凸台和带凹槽的内衬等份条的凹槽相互咬合。

[0011] 所述的凸台的截面形状是半圆形、圆弧形、半椭圆形、矩形或梯形。

[0012] 所述的凸台的半径、高度或边长的尺寸范围为 $3 \sim 150\text{mm}$ 。

[0013] 所述的凸台中心线位置距轻质浇注料隔热层底部 $30 \sim 150\text{mm}$ 。

[0014] 所述的轻质浇注料隔热层厚度为 $60 \sim 80\text{mm}$ 。

[0015] 所述的二次风口结构,包括回转窑内衬、二次风道,其中二次风道为折线形二次风道,折线形二次风道与带有风机的窑外环绕形风道相通,在折线形二次风道出口的回转窑内衬上设有二次风口。

[0016] 所述的窑外环绕形风道是以圆周状或是以螺线状环绕在窑体外部。

[0017] 所述的折线形二次风道入口的数量是 $1 \sim 30$ 个。

[0018] 所述的折线形二次风道入口是环状布置或错位布置。

[0019] 所述的窑外环绕形风道是整体螺线环绕窑体或分段环绕窑体。

[0020] 所述的窑外环绕形风道带有一台大的风机供风或带有多台小的风机供风。

[0021] 所述的折线形二次风道的折角数量为 $1 \sim 5$ 个,其折角的角度为 $45 \sim 150^\circ$ 。

[0022] 所述的折线形二次风道和二次风口在浇注或砌筑窑衬时直接成形或预制成形后再浇注或砌筑到窑衬中。

[0023] 所述的折线形二次风道及二次风口的截面形状是圆形、正方形或矩形,直径或边

长的尺寸为 20 ~ 300mm。

[0024] 所述的预制的折线形二次风道和二次风口采用的材质为用于炭素回转窑内衬的耐火材料。

[0025] 所述的二次风口在回转窑内衬表面的凸出高度范围为 1 ~ 200mm。

[0026] 所述的二次风口与回转窑内衬的内表面平齐。

[0027] 本发明具有以下优点：

[0028] 1、采用优质耐火浇注料作为炭素煅烧回转窑内衬，其在高温下较小的线收缩性能，可有效缓解施工缝的开裂程度。

[0029] 2、特殊模板形成的内衬等份条两侧凹槽，经与后浇注内衬等份条紧密咬合，可增加窑内衬的整体强度。

[0030] 3、所形成的各内衬等份条之间的子母咬合口，可有效封堵回转窑运行中的高温物料，使其不能直接进入隔热层，有利于保护隔热层的完好，同时也可避免金属窑体受到高温物料的损害。

[0031] 4、可直接收到延长回转窑内衬寿命的效果，明显减少回转窑内衬的维修费用，有效降低炭素煅烧生产成本。

[0032] 5、结构简单，经济实用。

[0033] 6、采用本发明的二次风口结构改变了二次风管伸入窑内的结构，窑内的二次风口只是与窑衬内表面平齐或略高于窑衬内表面，不会受到窑内物料滚落时的机械冲击。当二次风口进入物料堆积区时，窑内物料只有少量进入二次风口，且只能聚积在风道中某一个易于流出的位置上。因此在回转窑运行过程中，不会产生高温物料外漏现象。由于二次风口及其通道是浇注或砌筑在窑内衬中，即它的材质与窑内衬材质一致，固能保证其使用寿命与窑衬同步。可保证工艺设定的二次风供风点和供风量，可保证长期向窑内正常供给二次风，有利于充分利用石油焦挥发份燃烧，保持较长的煅烧带及其高温，提高煅后焦的产品质量。由于挥发份的充分利用，为取消窑外供热提供了良好的条件，可实现无燃料煅烧，提高炭素煅烧工序的节能水平。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的上半程浇注施工模板截面示意图。

[0035] 图 2 是本发明的上半程浇注施工模板的局部放大结构示意图。

[0036] 图 3 是本发明炭素煅烧回转窑内衬的结构示意图。

[0037] 图 4 是本发明窑内正常供风位置的结构示意图。

[0038] 图 5 是本发明窑内进入物料堆积区位置的结构示意图。

[0039] 图 6 是本发明窑内转动到高位时的结构示意图。

[0040] 图中，1、金属窑体；2、轻质浇注料隔热层；3、浇注施工模板；4、带凹槽的内衬等份条；5、凹槽；6、带凸台的内衬等份条；7、凸台；8、回转窑内衬；9、折线形二次风道；10、二次风口；11、窑外环绕形风道。

具体实施方式

[0041] 以下通过具体实施方式的描述对本发明作进一步说明，但本发明的保护范围不受

实施例所限。本领域技术人员根据本发明的基本思想,可以做出各种修改或改进,但是只要不脱离本发明的基本思想,均在本发明的范围之内。

[0042] 如图1、图2和图3所示,本发明炭素煅烧回转窑内衬及其二次风口结构,包括金属窑体1,在金属窑体1内侧设有轻质浇注料隔热层2,在轻质浇注料隔热层2上设有带凹槽的内衬等份条4和带凸台的内衬等份条6,带凹槽的内衬等份条4的两侧设有凹槽5,带凹槽的内衬等份条4与带凸台的内衬等份条6连接,带凸台的内衬等份条6的两侧设有凸台7,凸台7和凹槽5形成子母口相互咬合,凸台7的截面形状是半圆形、圆弧形、半椭圆形、矩形或梯形,凸台7的半径、高度或边长的尺寸范围为3~150mm,凸台7中心线位置距轻质浇注料隔热层2底部30~150mm,轻质浇注料隔热层2厚度为60~80mm。

[0043] 一种炭素煅烧回转窑内衬8的实施方法是:首先在带有耐热金属锚固件的金属窑体1内表面,浇注一层厚度为60~80mm的轻质浇注料隔热层2,然后按预先确定的等份尺寸支好双面的浇注施工模板3,再按设计规定的浇注料种类进行浇注施工。拆模后形成带凹槽的内衬等份条4,在其两侧则形成凹槽5。按照窑体和内衬处于最小偏重状态的原则转动窑体,依次完成前半程有模板浇注施工。然后浇注施工的后半程,则是在两个带凹槽的内衬等份条之间直接浇注,自动形成带凸台的内衬等份条6,与带凹槽的内衬等份条4形成子母口咬合。在浇注施工的后半程,仍要按照窑体和内衬处于最小偏重状态的原则转动窑体,直至所浇注的耐火浇注料内衬沿窑体通长形成一个完整的筒体。

[0044] 本发明不仅适用于炭素煅烧回转窑内衬,也适用于其它采用浇注料内衬的回转窑内衬。

[0045] 如图4-6所示,炭素煅烧回转窑的二次风口结构,包括回转窑内衬8、二次风道,在炭素煅烧回转窑金属窑体1内浇注或砌筑带有保温层的耐火材料回转窑内衬8,回转窑内衬8设在金属窑体1的内侧,回转窑内衬8上设有穿过回转窑内衬8和金属窑筒1的二次风道,其中二次风道为折线形二次风道9,折线形二次风道9入口的数量是1~30个,折线形二次风道9入口是环状布置或错位布置,折线形二次风道9的折角数量为1~5个,折角角度为45~150°,折线形二次风道9和二次风口10在浇注或砌筑窑衬时直接成形或预制成形后再浇注或砌筑到窑衬中,折线形二次风道9与带有风机的窑外环绕形风道11相通,窑外环绕形风道11是以圆周状或是以螺线状环绕在窑体外部,窑外环绕形风道11是整体螺线环绕窑体或分段环绕窑体,窑外环绕形风道11带有一台大的风机供风或带有多台小的风机供风,在折线形二次风道9出口的回转窑内衬8上设有二次风口10,折线形二次风道9及二次风口10的截面形状是圆形、正方形或矩形,直径或边长的尺寸为20~300mm,预制的折线形二次风道9和二次风口10采用的材质为用于炭素回转窑内衬8的耐火材料,二次风口10在回转窑内衬8表面的凸出高度为1~200mm,二次风口10与回转窑内衬8的内表面平齐。

[0046] 在炭素煅烧回转窑运转过程中,风机通过窑外环绕形风道,将冷风不断地送入折线形二次风道,经由二次风口进入窑内,在炭素煅烧回转窑运转过程中,二次风口在大部分位置上不与煅烧物料接触,处于正常供给二次风状态;当二次风口转动到物料堆积区时,折线形风道的中段与窑截面Y轴就已形成≤90°的夹角,漏入二次风口内的少量物料已不能倒灌入窑外环绕形风道;随着窑体转动上述夹角趋于变小,物料就更无倒灌的可能性;当所述的二次风口转动到高位时,不仅脱离了物料区,而且低位时进入二次风口的少量物料

也会全部流出。这种防止物料倒灌的状态,将贯穿炭素回转窑生产的全过程。数个二次风口是均匀地分布在炭素煅烧回转窑的圆周上的,因此当某一个下次风口在物料堆积区被物料覆盖时,还有其它二次风口在向窑内供风。

[0047] 上述本发明中的二次风口结构可以用在其它内衬结构的二次风口结构的炭素煅烧回转窑。

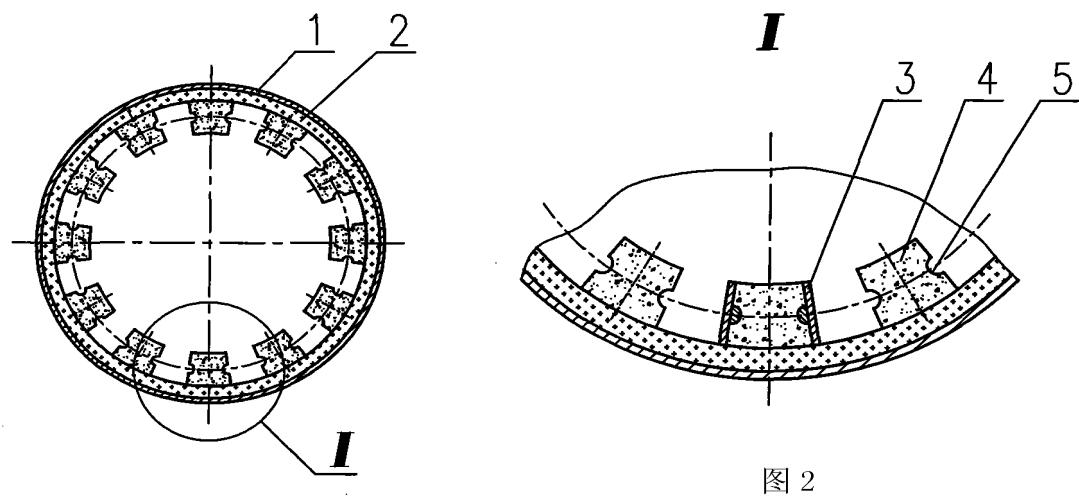


图 2

图 1

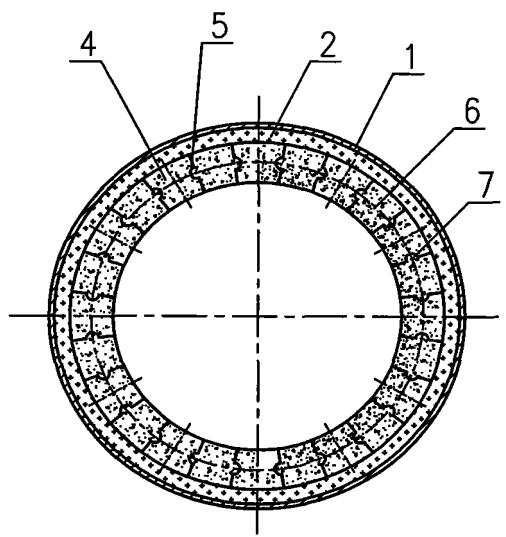


图 3

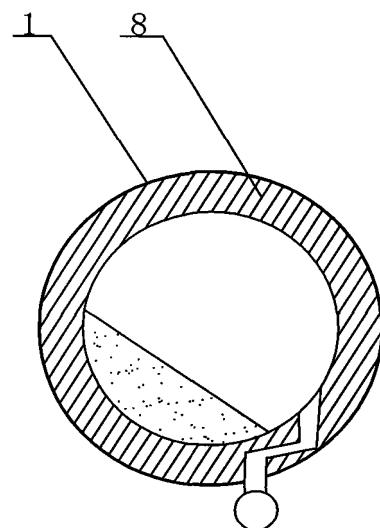


图 4

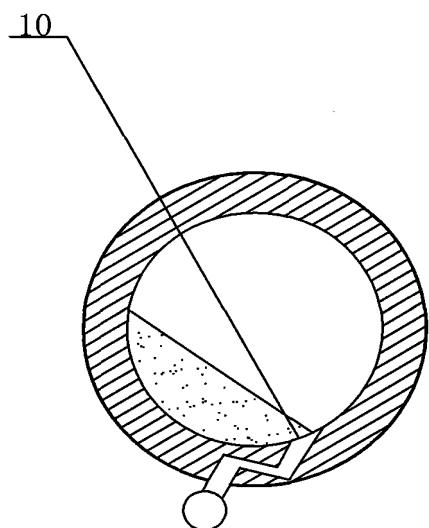


图 5

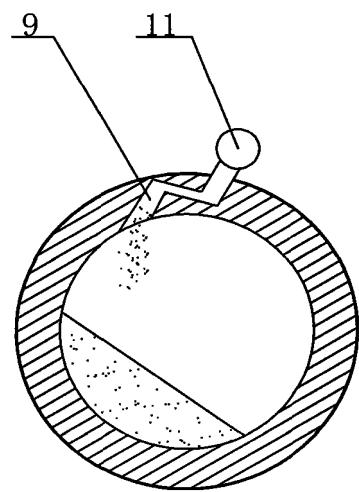


图 6