



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102849906 A

(43) 申请公布日 2013.01.02

(21) 申请号 201210156344.2

(22) 申请日 2012.05.18

(71) 申请人 北京航天试验技术研究所

地址 100074 北京市丰台区云岗田城中里 1
号

申请人 嘉仕嘉德(北京)能源工程技术有限
公司

(72) 发明人 于洋 李喜 马玉坤 许鸿昊
张慧 成清校 张华 赵彤
侯向明 张国臣

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限
责任公司 11223

代理人 王明霞

(51) Int. Cl.

C02F 11/00 (2006.01)

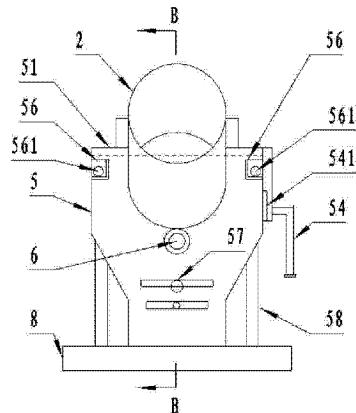
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种油污泥分离装置及分离方法

(57) 摘要

本发明公开了一种油污泥分离装置及分离方
法，其特征在于，包括水箱(5)、设置在水箱(5)上
部的空心转笼(2)、带动转笼(2)转动的电机(6)，
转笼(2)设置有入料口和出料口，转笼(2)的表面
分布有通孔(21)，转笼(2)的内表面设置有凸起
的叶片(22)，转笼(2)至少一部分低于水箱上部
的水箱口(51)。油污泥在转笼中冲洗、旋转并且
相互碰撞摩擦能够实现很好的分离效果，而且节
能环保。



1. 一种油污泥分离装置,其特征在于,包括水箱(5)、设置在水箱(5)上部的空心转笼(2)、带动转笼(2)转动的电机(6),转笼(2)设置有入料口和出料口,转笼(2)的表面分布有通孔(21),转笼(2)的内表面设置有凸起的叶片(22),转笼(2)至少一部分低于水箱上部的水箱口(51)。

2. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :转笼(2)为圆筒形,叶片(22)在转笼直径方向的高度为转笼(2) 直径的 2% ~ 30%,叶片(22)为梯形、或矩形、或螺旋形,优选叶片(22)为螺旋形,进一步优选叶片(22)为四螺旋形。

3. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :转笼(2)为圆筒形,叶片(22)为螺旋形,沿着转笼圆周的方向,叶片(22)的长度为转笼(2)周长的 10% ~ 100%;沿着转笼轴线的方向,叶片(22)的长度为转笼(2)母线长度的 1% ~ 100%;

优选沿着转笼轴线的方向,转笼(2)的内表面设置有 2 ~ 50 列叶片,沿着转笼圆周的方向,每一列叶片含有 1 ~ 10 个叶片;沿着转笼圆周的方向,叶片(22)的长度为转笼(2)周长的 10% ~ 50%,沿着转笼轴线的方向,叶片(22)的长度为转笼(2)母线长度的 1% ~ 5%。

4. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :转笼(2)倾斜设置,转笼(2)的一端为入料口,转笼(2)的另一端为出料口,入料口的高度低于出料口的高度,从出料口到入料口的方向,转笼表面通孔(21)的直径逐渐减小;优选转笼(2)的轴线与水平面之间的夹角为 8° ~ 30° 。

5. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :水箱口(51)下方为液面(9),转笼(2)位于液面(9)以下的体积是转笼体积的 10% ~ 50%,水箱口(51)边缘下方设置有集油槽(56),集油槽(56)设置在转笼(2)的入料口一侧,集油槽连接有吸油管(561),优选该装置还设置有进料斗(1),进料斗(1)的料入口(11)插入转笼(2)的入料口,进料斗(1)中设置有喷淋装置。

6. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :水箱中设置有曝气管(59),水箱外设置有与曝气管(59)连接的射流泵,曝气管(59)设置在转笼(2)的出料口一侧;

优选曝气管(59)的轴线与转笼(2)的轴线垂直,曝气管(59)的下部设置有 2 排气孔,第一排气孔(591)的喷气方向与第二批气孔(592)的喷气方向之间的夹角为 30° ~ 120° 。

7. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :水箱(5)的底部设置有刮渣机(71),水箱(5)的底部还连接有排沙管(7),刮渣机(71)能够将水箱底部的泥沙从排沙管(7)的排沙口(74)排出,排沙口(74)的高度高于水箱口(51)下方液面(9)的高度。

8. 根据权利要求 1 所述的分离装置,其特征是 :水箱(5)的侧壁设置有第一水管(54),第一水管(54)与水箱(5)的侧壁连接处设置有过滤装置(541),水箱的内部设置有给水箱中液体加热的加热管(57)。

9. 使用权利要求 1 所述的装置分离油污泥的方法,其特征是 :包括以下步骤 :

步骤 1 :将原料投入到转笼(2) 中,使原料在与液体相接触并旋转相互碰撞的条件下分离为石块和油泥沙水混合物两部分,将原料中的石块通过出料口排出,原料中的油、泥沙和水的混合物通过转笼(2) 的通孔(21) 进入水箱(5) 内;

步骤 2 :收集水箱中油、泥沙和水的混合物上部的油,将油、泥沙和水的混合物下部的泥沙从水箱中排出。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征是 :在步骤 2 中,采用曝气法向油、泥沙和水的

混合物中部喷吹微小气泡。

一种油污泥分离装置及分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采技术领域,特别是一种将石油开采过程中产生的油污泥进行分离回收的装置,还涉及一种油污泥的分离方法。

背景技术

[0002] 目前,能源和环境问题是全球共同关心的问题,随着石油工业迅速发展,开采量不断增加,在生产过程中产生了大量的含油污泥。这些油污泥如果随意丢弃不但污染环境还浪费资源,所以最好对其进行回收利用。

[0003] 现有技术中,中国专利CN 102001803A,公开日期2011年4月6日,公开了一种“旋转式含油污泥处理装置”,该装置将含油污泥投入到水油分离罐中进行旋转加热分离,为回收提供了一个很好的思路。但其缺点是,石油在加热过程中有一部分结焦导致从而导致了回收不彻底。另外,中国专利CN 101239770A,公开日期2008年8月13日,公开了一种“污油泥分离方法及设备”,采用过热蒸汽对污油泥进行分离,其优点处理速度快且回收彻底,但缺点是噪声大且高耗能。

发明内容

[0004] 为了克服现在技术中油污泥分离装置分离不彻底且高耗能的缺陷,本发明提供了一种油污泥分离装置及分离方法,该分离装置及方法不但分离回收效率高且节能环保。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种油污泥分离装置,其特征在于,包括水箱、设置在水箱上部的空心转笼、带动转笼转动的电机,转笼设置有入料口和出料口,转笼的表面分布有通孔,转笼的内表面设置有凸起的叶片,转笼至少一部分低于水箱上部的水箱口。

[0006] 该装置的工作原理类似于滚筒洗衣机,原料油污泥主要是石油和水包裹着沙子和石块,油污泥进入转笼后,转笼转动带动油污泥一起旋转,设置叶片有利于大块油污泥与小的油污泥颗粒之间相互碰撞,从而使油污泥之间产生相互揉搓挤压的效果,加上水箱中液体对油污泥的冲洗,可以很容易的将原料中的石油与沙石进行分离。

[0007] 转笼为圆筒形,叶片在转笼直径方向的高度为转笼直径的2%~30%,叶片为梯形、或矩形、或螺旋形,优选叶片为螺旋形,进一步优选叶片为四螺旋形。

[0008] 转笼为圆筒形,叶片为螺旋形,沿着转笼圆周的方向,叶片的长度为转笼周长的10%~100%;沿着转笼轴线的方向,叶片的长度为转笼母线长度的1%~100%;优选沿着转笼轴线的方向,转笼的内表面设置有2~50列叶片,沿着转笼圆周的方向,每一列叶片含有1~10个叶片;沿着转笼圆周的方向,叶片的长度为转笼周长的10%~50%,沿着转笼轴线的方向,叶片的长度为转笼母线长度的1%~5%。

[0009] 转笼倾斜设置,转笼的一端为入料口,转笼的另一端为出料口,入料口的高度低于出料口的高度,从出料口到入料口的方向,转笼表面通孔的直径逐渐减小;优选转笼的轴线与水平面之间的夹角为8°~30°。

[0010] 水箱口下方为液面,转笼位于液面以下的体积是转笼体积的 10% ~ 50%,水箱口边缘下方设置有集油槽,集油槽连接有吸油管,集油槽设置在转笼的入料口一侧,优选该装置还设置有进料斗,进料斗的料入口插入转笼的入料口,进料斗中设置有喷淋装置。

[0011] 水箱中设置有曝气管,水箱外设置有与曝气管连接的射流泵,曝气管设置在转笼的出料口一侧;优选曝气管的轴线与转笼的轴线垂直,曝气管的下部设置有 2 排气孔,第一排气孔的喷气方向与第二批气孔的喷气方向之间的夹角为 30° ~ 120°。

[0012] 水箱的底部设置有刮渣机,水箱的底部还连接有排沙管,刮渣机能够将水箱底部的泥沙从排沙管的排沙口排出,排沙口的高度高于水箱口下方为液面的高度。

[0013] 水箱的侧壁设置有第一水管,第一水管与水箱的侧壁连接处设置有过滤装置,水箱的内部设置有给水箱中液体加热的加热管。

[0014] 一种使用权利要求 1 所述的装置分离油污泥的方法,其特征是:包括以下步骤:

[0015] 步骤 1:将原料投入到转笼中,使原料在与液体相接触并旋转相互碰撞的条件下分离为石块和油泥沙水混合物两部分,将原料中的石块通过出料口排出,原料中的油、泥沙和水的混合物通过转笼的通孔进入水箱内;

[0016] 步骤 2:收集水箱中油、泥沙和水的混合物上部的油,将油、泥沙和水的混合物下部的泥沙从水箱中排出。

[0017] 优选在步骤 2 中,采用曝气法向油、泥沙和水的混合物中部喷吹微小气泡。

[0018] 本发明的有益效果是,油污泥在转笼中冲洗、旋转并且相互碰撞摩擦能够实现很好的分离效果,而且节能环保。

附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明所述的分离装置进行具体说明。

[0020] 图 1 是本发明所述的分离装置的主视图。

[0021] 图 2 是图 1 中 A-A 方向的剖视图。

[0022] 图 3 是图 2 中 B-B 方向的剖视图。

[0023] 图 4 是分离装置中第一种转笼的主视图。

[0024] 图 5 是图 4 中 C-C 方向的剖视图。

[0025] 图 6 是图 5 的立体图。

[0026] 图 7 是分离装置中第二种转笼的主视图。

[0027] 图 8 是分离装置中曝气管的主视图。

[0028] 其中 1. 进料斗,2. 转笼,3. 喷水管,4. 石块搜集槽,5. 水箱,6. 电机,7. 排沙管,8. 底盘,9. 液面,11. 料入口,21. 通孔,22. 叶片,51. 水箱口,52. 排污口,53. 人孔,54. 第一水管,55. 第二水管,56. 集油槽,57. 加热管,58. 支脚,59. 曝气管,541. 过滤装置,561. 吸油管,591. 第一排气孔,592. 第二批气孔,71. 刮渣机,72. 履带,73. 刮板,74. 转轴。

具体实施方式

[0029] 一种油污泥分离装置,如图 1、图 2、图 3,包括水箱 5、设置在水箱 5 上部的空心转笼 2、带动转笼 2 转动的电机 6,转笼 2 设置有入料口和出料口,转笼 2 的表面分布有通孔 21,转笼 2 的内表面设置有凸起的叶片 22,转笼 2 至少一部分低于水箱上部的水箱口 51。

[0030] 该装置的工作原理类似于滚筒洗衣机，原料油污泥主要是石油和水包裹着沙子和石块，油污泥从进料斗 1 进入转笼后，转笼转动带动油污泥一起旋转，设置叶片有利于大块油污泥与小的油污泥颗粒之间相互碰撞，从而使油污泥之间产生相互揉搓挤压的效果，加上水箱中液体对油污泥的冲洗，可以很容易的将原料中的石油与沙石进行分离。

[0031] 转笼 2 为圆筒形，叶片 22 在转笼直径方向的高度为转笼 2 直径的 2% ~ 30%，叶片 22 为梯形、或矩形、或螺旋型，优选叶片 22 为螺旋形。螺旋形的叶片不但可以使油污泥旋转和翻滚，还可以推动油污泥从转笼的一端向另一端移动，这样能够自动的分离石块和石油，分离后的石块在螺旋形的叶片推动下向转笼的一端聚集，便于收集排出。为了进一步提升叶片推动石块的效果，进一步优选叶片 22 为四螺旋形，即会有四个叶片同时与垂直于转笼轴线的平面相交，如图 4。

[0032] 叶片 22 的具体设置方式为：沿着转笼圆周的方向，叶片 22 的长度为转笼 2 周长的 10% ~ 100%；沿着转笼轴线的方向，叶片 22 的长度为转笼 2 母线长度的 1% ~ 100%；优选沿着转笼轴线的方向，转笼 2 的内表面设置有 2 ~ 50 列叶片，沿着转笼圆周的方向，每一列叶片含有 1 ~ 10 个叶片，如图 4、图 5、图 6；沿着转笼圆周的方向，叶片 22 的长度为转笼 2 周长的 10% ~ 50%，沿着转笼轴线的方向，叶片 22 的长度为转笼 2 母线长度的 1% ~ 5%。这样间断的设置叶片，可以使叶片推动石块向转笼一端运动的过程中将水和油通过叶片与叶片之间的空隙留在原地。在转笼圆周的方向上，叶片和叶片之间的空隙可以大一些，如图 4、图 5 所示。叶片和叶片之间的空隙可以没有，如图 7 所示，这样设计的好处是减小石块从叶片与叶片之间空隙穿过的可能性，提高叶片推动石块运动收集的效率。

[0033] 转笼 2 倾斜设置，转笼 2 的一端为入料口，转笼 2 的另一端为出料口，入料口的高度低于出料口的高度，从出料口到入料口的方向，转笼表面通孔 21 的直径逐渐减小；优选转笼 2 的轴线与水平面之间的夹角为 8° ~ 30°。原料从转笼的入料口进入后，原料被分为石块和油泥沙水的混合物，石块从位置较高的出料口排出，油泥沙水从转笼表面的通孔进入水箱中。从出料口到入料口的方向，转笼表面通孔 21 的直径逐渐减小这样设计的好处是，油泥沙水的混合物中与直径不等的颗粒，可以使其均匀的分散在水箱中，也方便对其中石油包裹的小沙粒进行下一步处理。

[0034] 水箱口 51 下方为液面 9，转笼 2 位于液面 9 以下的体积是转笼体积的 10% ~ 50%，水箱口 51 边缘下方设置有集油槽 56，集油槽 56 设置在转笼 2 的入料口一侧，集油槽连接有吸油管 561。当该装置工作时，水箱中充满了液体，如水或含有分离剂的水溶液，转笼有一部分体积进入液面以下，油污泥的旋转分离过程主要发生在液面 9 以下，分离后油、泥沙和水的混合物进入水箱，由于密度不同，油位于混合物的最上层，液面 9 的高度略高于集油槽 56 的上开口，油能够自动流入集油槽然后通过吸油管 561 将石油收集。优选该装置还设置有进料斗 1，进料斗 1 的料入口 11 插入转笼 2 的入料口，进料斗 1 中设置有喷淋装置。在原料进入转笼前用热水对原料进行喷淋，可以对原料进行预热，有利于原料中沙石与石油分离。

[0035] 水箱中设置有曝气管 59，水箱外设置有与曝气管 59 连接的射流泵，曝气管 59 设置在转笼 2 的出料口一侧；油、泥沙和水的混合物中油位于上部，水位于中部，泥沙位于下部，水中还有被石油包裹的小颗粒其密度与水接近而悬浮在水，采用曝气法将高温高压的气体通过射流泵和曝气管 59 吹入水箱形成微小气泡与水相互作用，这样可以进一步分离水箱中部的小颗粒表面的石油。曝气管 59 设置在转笼 2 的出料口一侧可以使图 1 中水箱的水

成顺时针旋转，使含油的小沙粒均匀的和高温高压的微小气泡接触，提高分离回收效率。优选曝气管 59 的轴线与转笼 2 的轴线垂直，曝气管 59 的下部设置有 2 排气孔，第一排气孔 591 的喷气方向与第二批气孔 592 的喷气方向之间的夹角 θ 为 $30^\circ \sim 120^\circ$ ，进一步优选 60° ，如图 8。

[0036] 水箱 5 的底部设置有刮渣机 71，水箱 5 的底部还连接有排沙管 7，刮渣机 71 能够将水箱底部的泥沙从排沙管 7 的排沙口 74 排出，排沙口 74 的高度高于水箱口 51 下方液面 9 的高度。

[0037] 水箱 5 的侧壁设置有第一水管 54，第一水管 54 与水箱 5 的侧壁连接处设置有过滤装置 541 如筛网，水箱的内部设置有给水箱中液体加热的加热管 57。为了进一步提高分离回收的效率，转笼的出料口出设置有喷水管 3，对即将排出的石块进行喷淋，第一水管 54 用于将水箱中的水抽出提供给喷水管 3。第一水管 54 的一侧还设置有第二水管 55，第二水管 55 可以将水箱中水抽出用于对进料斗中的原料进行喷淋，或者第二水管 55 可以用于水箱补水，或者第二水管 55 可以用于和加热管 57 连接为水箱加热。

[0038] 使用该装置分离油污泥的方法，包括以下步骤：

[0039] 步骤 1：将原料投入到转笼 2 中，使原料在与液体相接触并旋转相互碰撞的条件下分离为石块和油泥沙水混合物两部分，将原料中的石块通过出料口排出，原料中的油、泥沙和水的混合物通过转笼 2 的通孔 21 进入水箱 5 内；

[0040] 步骤 2：收集水箱中油、泥沙和水的混合物上部的油，将油、泥沙和水的混合物下部的泥沙从水箱中排出。

[0041] 为了进一步提供分离效率，在步骤 2 中，向油、泥沙和水的混合物中部喷吹微小气泡。

[0042] 本发明所述分离装置的具体工作方式如下：

[0043] 原料油污泥经过喷淋从进料斗 1 的料入口 11 进入转笼 2 的入料口，电机 6 带动转笼 2 转笼，油污泥在转笼 2 中分离为石块和油泥沙水混合物两部分。叶片推动石块从转笼的出料口排出进入石块搜集槽 4，原料中的油、泥沙和水的混合物通过转笼 2 的通孔 21 进入水箱 5 后分为三层，即上层的石油层、中部的水层、下部的泥沙层。石油层中的石油流入集油槽 56 并从吸油管 561 导出，通过射流泵和曝气管 59 吹入微小气泡与水箱中部的水层相互作用，进一步分离水中小颗粒表面的石油。水箱侧壁的第一水管 54 用于将水箱中的水抽出对转笼出料口即将排出的石块进行喷淋，第二水管 55 用于将水箱中的水抽出并加热导入加热管 57 中从而对水箱中的水进行加热以进一步提高分离效果。如图 3 中，刮渣机 71 的转轴 74 转动，带动履带 72 和刮板 73 将下部的泥沙从排沙管 7 的排沙口 74 排出。

[0044] 另外，为了方便对水箱内部进行检修，水箱壁还设置有人孔 53，工人可以打开人孔盖进入到水箱的内部。水箱底部还设置有排污口 52，一些细小的泥沙颗粒可能通过刮渣机难以排出的，可以从排污口 52 排出。水箱通过支脚 58 安装在底盘 8 上。

[0045] 本实施例中不同技术特征可以选择性使用，也可以自由结合使用。

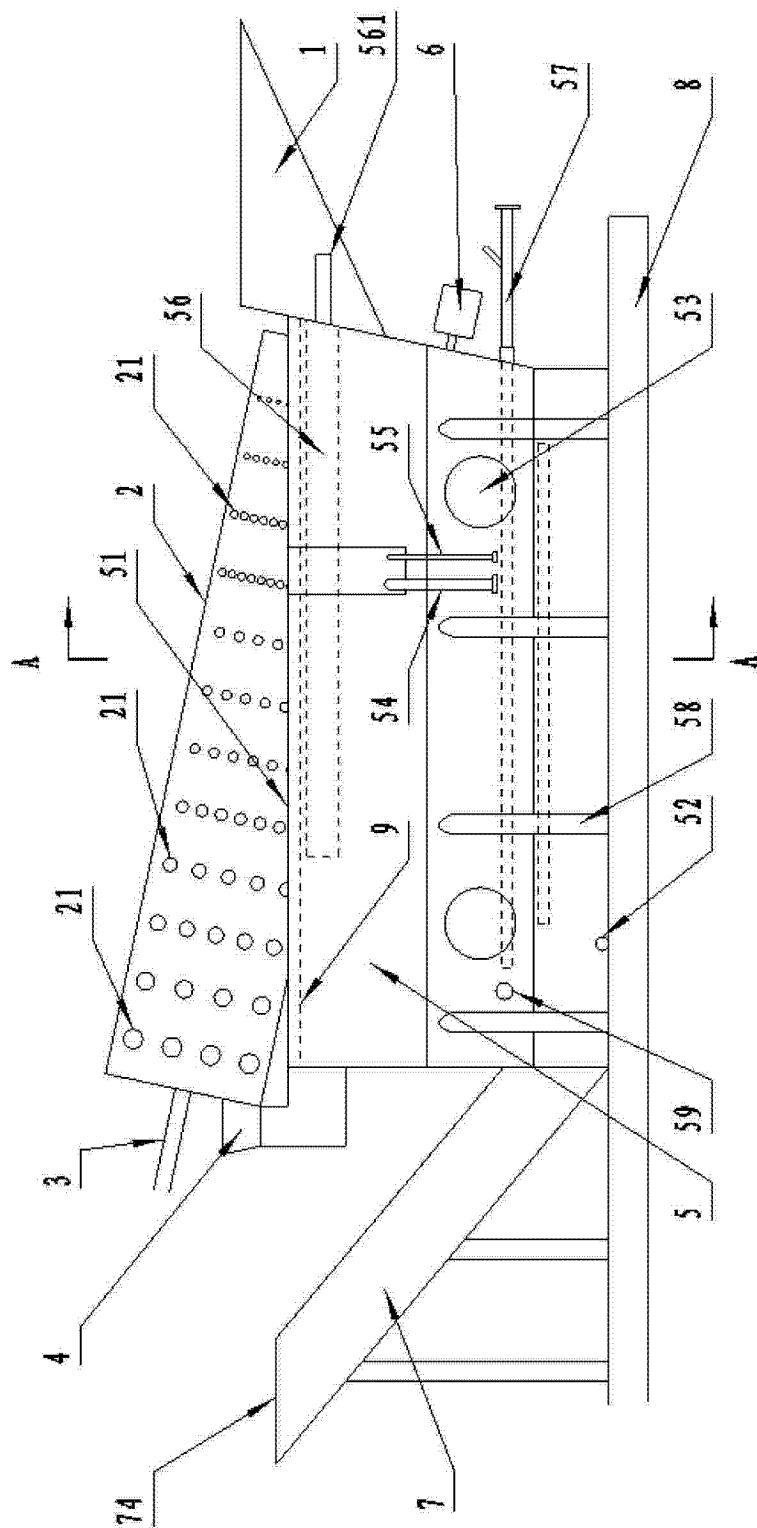


图 1

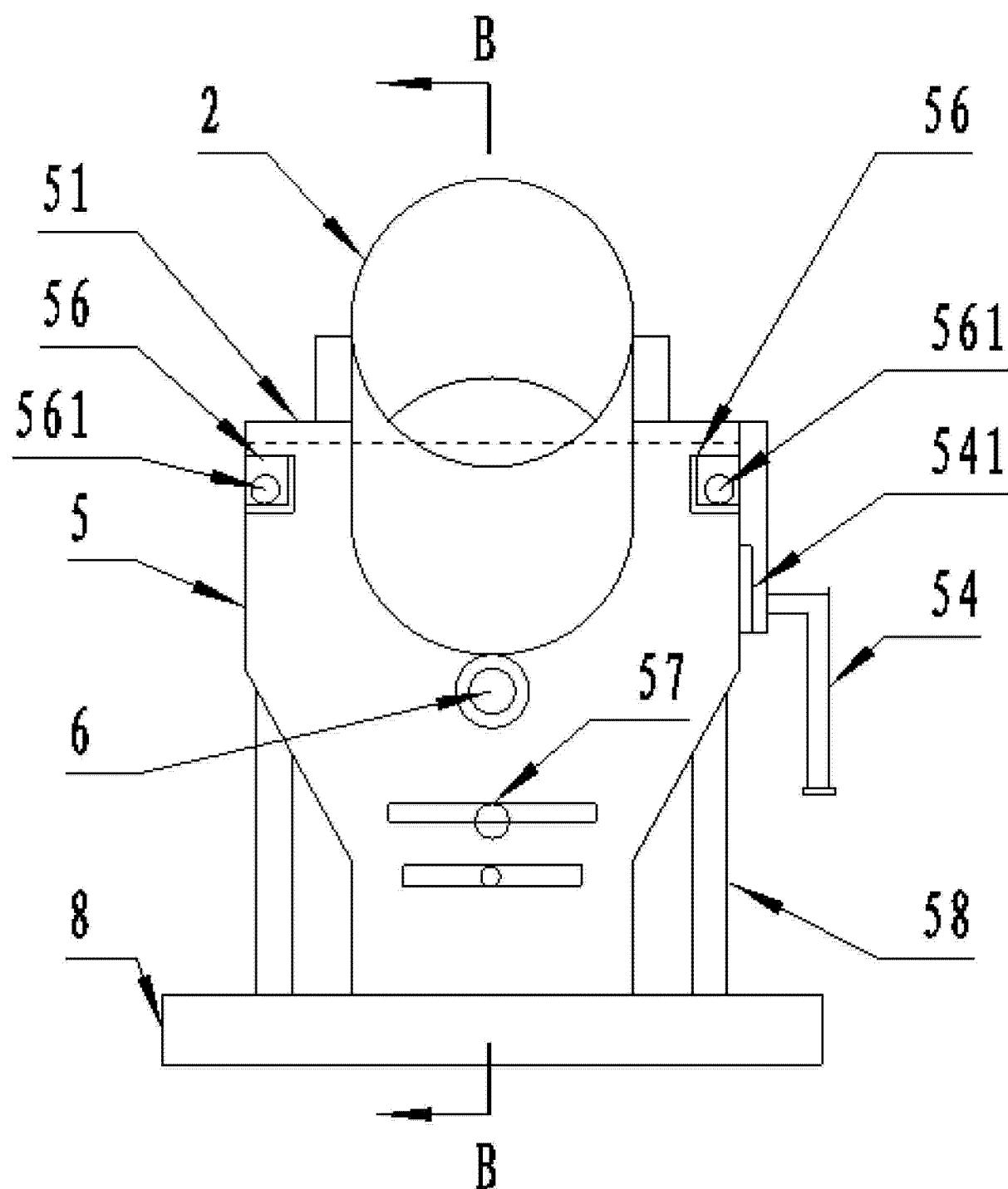


图 2

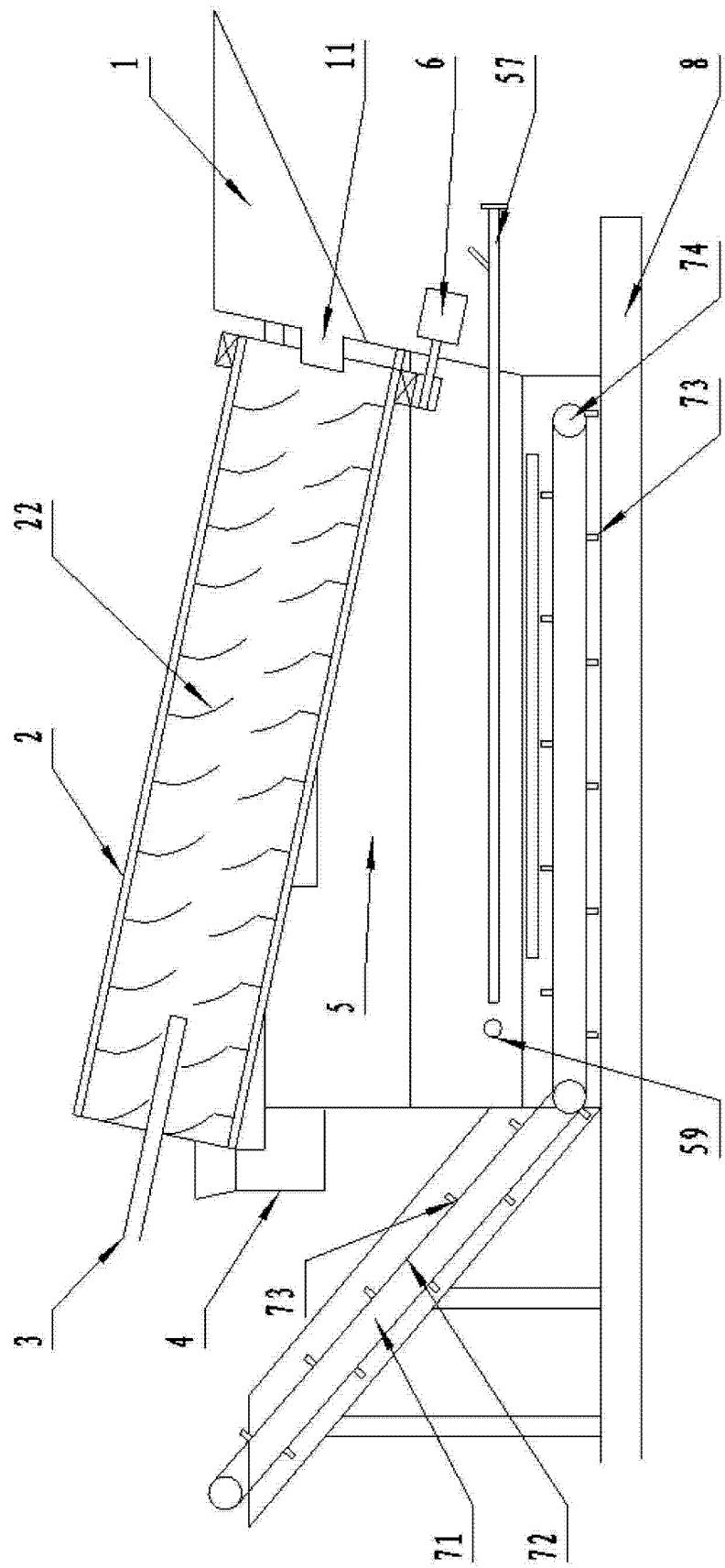


图 3

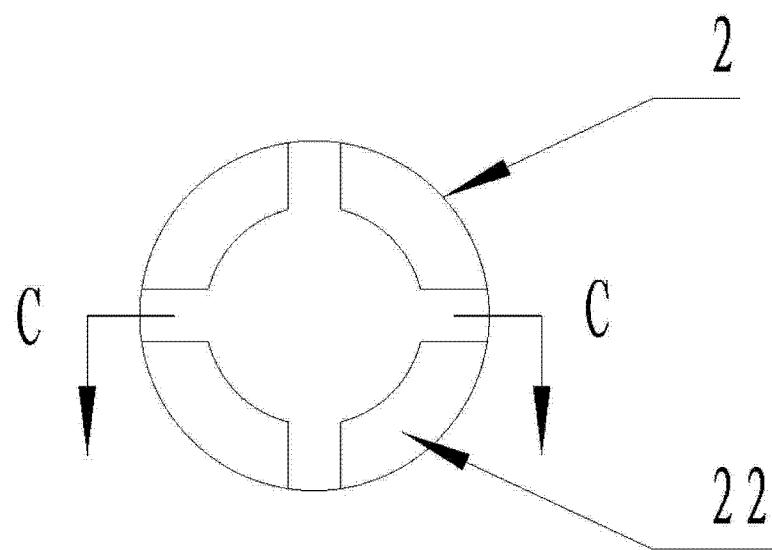


图 4

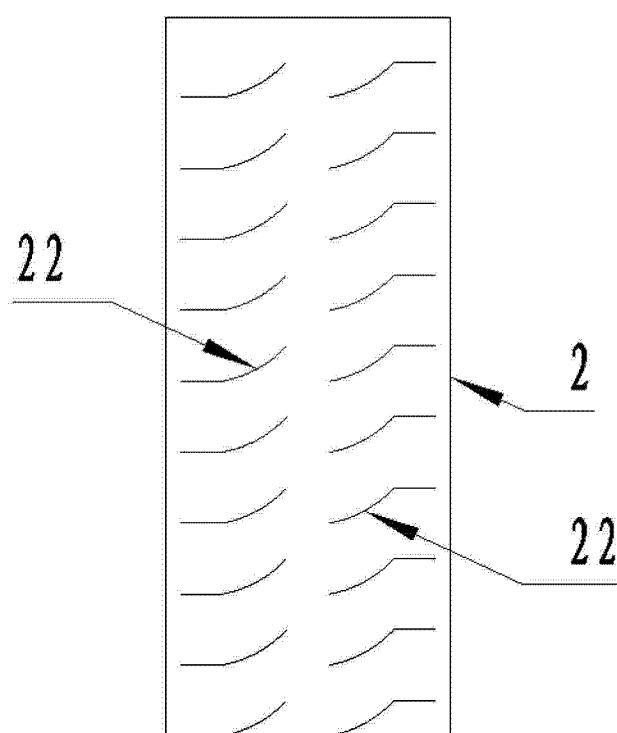


图 5

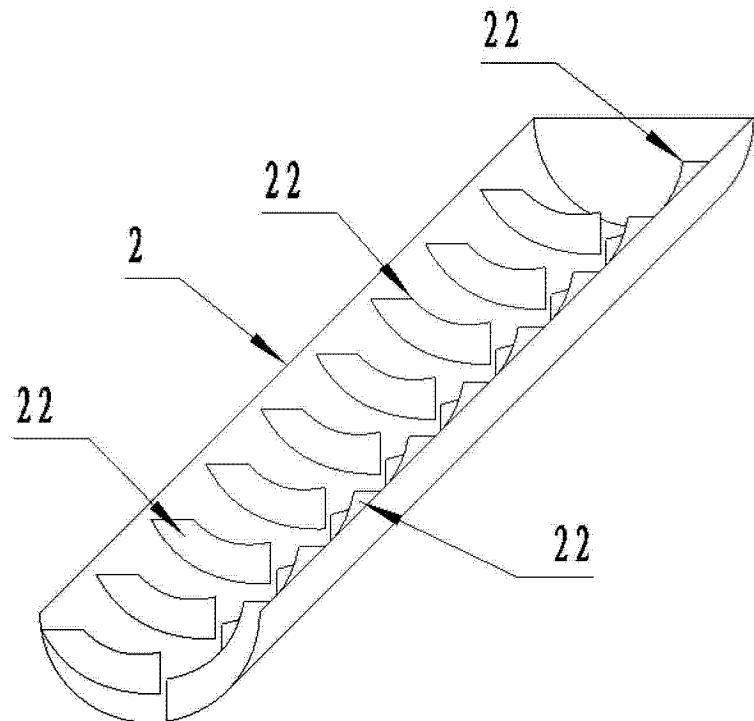


图 6

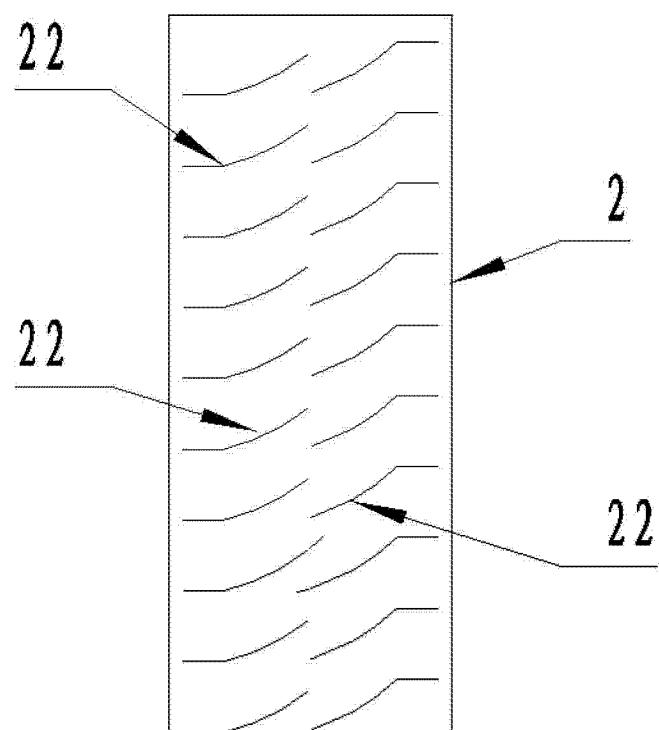


图 7

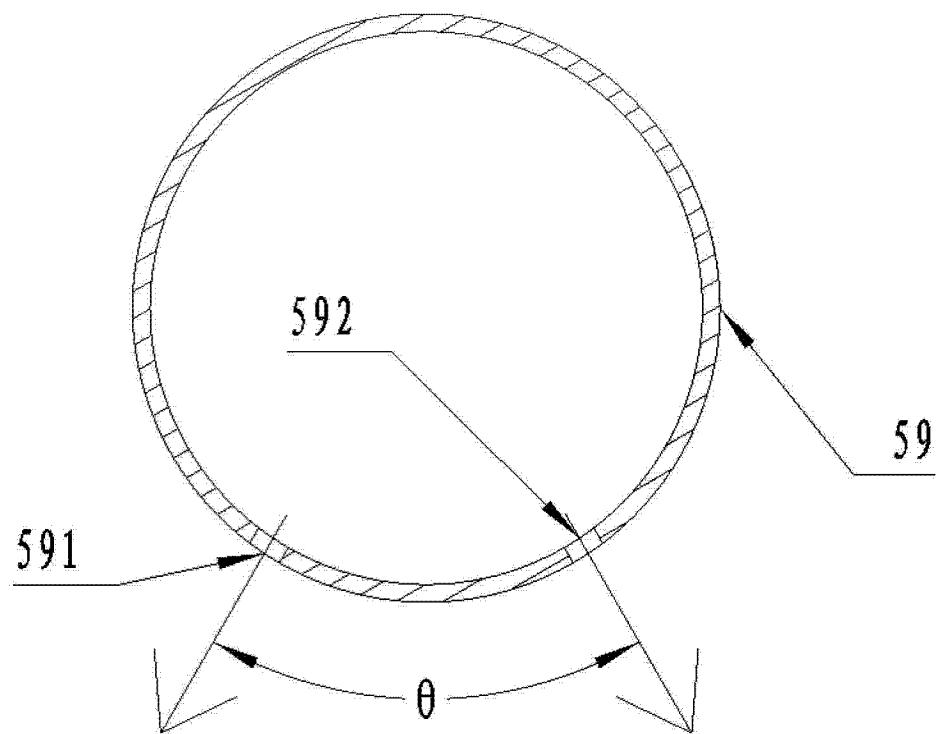


图 8