(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209049468 U
(45)授权公告日 2019.07.02

(21)申请号 201821614712.2

(22)申请日 2018.09.30

(73)专利权人 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所
地址 450000 河南省郑州市中原区陇海西路328号

(72)发明人 马晓楠 张颖新 程晓峰 王二锋 董栋

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111
代理人 余炎锋

(51)Int.Cl.
B02C 17/10(2006.01)
B02C 17/02(2006.01)
B02C 17/22(2006.01)
B02C 17/18(2006.01)
B02C 17/24(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

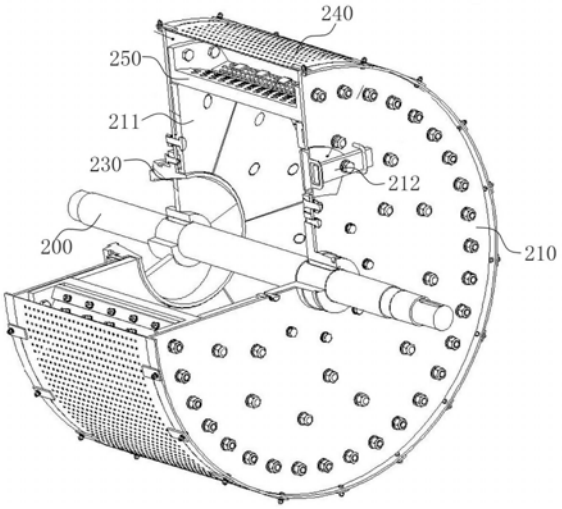
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

非金属矿制砂碎磨筛系及碎磨机

(57)摘要

本实用新型属于碎磨设备技术领域。一种非金属矿制砂碎磨筛系，包括筛筒和衬板，多片所述衬板呈圆周布设在所述筛筒内，且所述衬板上布设有筛孔，多片所述衬板依次首尾叠合设置并形成破碎腔，各所述衬板与所述筛筒之间形成相对独立的筛分腔，且相邻两所述衬板之间形成与对应的筛分腔连通的返料口。还公开了一种非金属矿制砂碎磨机。本申请整体结构设计合理，其通过在带孔的衬板和筛筒之间，通过返料板和挡料板的隔离，形成若干个封闭的磨矿—筛分自循环系统，合格物料及时通过筛筒排出，不合格物料通过返料板返回破碎腔体继续破碎，从而避免了过粉碎现象的发生，有效提高了制砂成品率。



CN 209049468 U

1.一种非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,包括:

筛筒;以及

衬板,多片所述衬板呈圆周布设在所述筛筒内,且所述衬板上布设有筛孔,多片所述衬板依次首尾叠合设置并形成破碎腔,各所述衬板与所述筛筒之间形成相对独立的筛分腔,且相邻两所述衬板之间形成与对应的筛分腔连通的返料口;

在垂直于所述筛筒的轴线的平面上,所述衬板的截面为平滑曲线,且所述平滑曲线的曲率中心均位于所述筛筒的轴线侧,所述平滑曲线包括远离所述筛筒轴线的第一区段和靠近所述筛筒轴线的第二区段,且所述第一区段的曲率大于所述第二区段的曲率、或所述第一区段的曲率等于所述第二区段的曲率。

2.根据权利要求1所述的非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,在所述第一区段和所述第二区段之间配置有第三区段,所述第三区段的曲率大于第一区段的曲率。

3.根据权利要求1所述的非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,位于所述第一区段上的所述衬板端头处的切线与该端头的径向方向的夹角为第一约束角α,且所述第一约束角α为75-110°;位于所述第二区段上的所述衬板端头处的切线与该端头的径向方向的夹角为第二约束角β,且所述第二约束角β为60-80°。

4.根据权利要求1所述的非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,所述衬板包括远离所述筛筒轴线的第一端部和靠近所述筛筒轴线的第二端部,第一端部的外壁和第二端部的内壁在径向方向上的尺寸差为L,且2s+20mm≤L≤2s+50mm,其中s为衬板厚度。

5.根据权利要求1所述的非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,所述筛筒内布设有4-8片衬板。

6.根据权利要求1所述的非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,所述衬板上的筛孔呈倒锥形,所述衬板上的筛孔形状为圆形孔或正多边形孔。

7.根据权利要求1所述的非金属矿制砂碎磨筛系,其特征在于,各所述衬板与所述筛筒之间设置有挡料板,相邻两所述挡料板和对应的衬板形成所述筛分腔,所述返料口处设置有返料板,所述返料板上布设有筛孔,所述挡料板呈倾斜设置。

8.一种非金属矿制砂碎磨机,其特征在于,包括:

机架;

回转体,其通过轴承座支撑设置在所述机架上,且在所述回转体的其中一端设置有进料斗;以及

驱动组件,其设置在机架上,并驱动所述回转体动作;

其中,所述回转体包括:

左右对应设置的两端板,两所述端板之间设置有回转轴,其中一所述端板上设置有进料螺旋,所述进料斗与所述进料螺旋对应设置;以及

如权利要求1-7任一所述的非金属矿制砂碎磨筛系,所述非金属矿制砂碎磨筛系匹配支撑设置在两所述端板之间。

9.根据权利要求8所述的非金属矿制砂碎磨机,其特征在于,所述机架上还设置有防尘罩,所述防尘罩匹配设置在所述回转体外侧,且所述防尘罩底部设置有出料口;

在所述防尘罩顶部设置有除尘口,并连接设置有除尘装置。

10.根据权利要求8所述的非金属矿制砂碎磨机,其特征在于,所述驱动组件包括驱动

电机、减速器和联轴器；

所述端板内侧设置有内衬板，在所述端板上还设置有检修盖。

非金属矿制砂碎磨筛系及碎磨机

技术领域

[0001] 本实用新型属于碎磨设备技术领域，具体涉及一种非金属矿制砂碎磨筛系及碎磨机。

背景技术

[0002] 长期以来，我国非金属矿行业缺乏专用的的碎磨装备，现有的制砂设备主要存在成品率较低，磨矿能耗高，过粉碎严重，产品粒级分布不合理等问题。当前常用的制砂工艺为：给矿—鄂式破碎机—回转窑—反击式破碎机—冲击式破碎机—振动筛。国外制砂设备多采用Barmac立轴冲击式破碎机，国内的PL系列与之相似，但Barmac立轴破碎机破碎腔型、转子等均按照非金属矿的要求重新设计，因此国外制砂粒度分布合理，产品含粉较少。目前，国内针对非金属矿制砂特点的装备研发相当滞后，仍处于探索和开发阶段，虽然已经对立轴冲击式破碎机进行了仿制，但其过粉碎严重，能耗较高，工业现场使用效果并不理想。因此，有针对性地研制非金属矿制砂专用高效碎磨设备，对改变我国非金属矿行业产品结构不合理、资源浪费且效率低下的现状，提高我国非金属矿的选矿效率和资源利用率，以及带动非金属矿行业的技术装备进步都有重大意义。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是针对上述现有技术的不足，提供一种非金属矿制砂碎磨筛系及碎磨机，其具有封闭的磨矿—筛分自循环系统，合格产品及时排出，防止过粉碎，从而实现成品率高、粒级分布窄、粒形优良、能耗低的特点。

[0004] 为达到上述目的，所采取的技术方案是：

[0005] 一种非金属矿制砂碎磨筛系，包括：筛筒；以及衬板，多片所述衬板呈圆周布设在所述筛筒内，且所述衬板上布设有筛孔，多片所述衬板依次首尾叠合设置并形成破碎腔，各所述衬板与所述筛筒之间形成相对独立的筛分腔，且相邻两所述衬板之间形成与对应的筛分腔连通的返料口；在垂直于所述筛筒的轴线的平面上，所述衬板的截面为平滑曲线，且所述平滑曲线的曲率中心均位于所述筛筒的轴线侧，所述平滑曲线包括远离所述筛筒轴线的第一区段和靠近所述筛筒轴线的第二区段，且所述第一区段的曲率大于所述第二区段的曲率、或所述第一区段的曲率等于所述第二区段的曲率。

[0006] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨筛系，优选地，在所述第一区段和所述第二区段之间配置有第三区段，所述第三区段的曲率大于第一区段的曲率。

[0007] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨筛系，优选地，位于所述第一区段上的所述衬板端头处的切线与该端头的径向方向的夹角为第一约束角α，且所述第一约束角α为75-110°；位于所述第二区段上的所述衬板端头处的切线与该端头的径向方向的夹角为第二约束角β，且所述第二约束角β为60-80°。

[0008] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨筛系，优选地，所述衬板包括远离所述筛筒轴线的第一端部和靠近所述筛筒轴线的第二端部，第一端部的外壁和第二端部的内壁在径向

方向上的尺寸差为L，且2s+20mm≤L≤2s+50mm，其中s为衬板厚度。

[0009] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨筛系，优选地，所述筛筒内布设有4-8片衬板。

[0010] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨筛系，优选地，所述衬板上的筛孔呈倒锥形，所述衬板上的筛孔形状为圆形孔或正多边形孔。

[0011] 各所述衬板与所述筛筒之间设置有挡料板，相邻两所述挡料板和对应的衬板形成所述筛分腔，所述返料口处设置有返料板，所述返料板上布设有筛孔，所述挡料板呈倾斜设置。

[0012] 一种非金属矿制砂碎磨机，包括：机架；回转体，其通过轴承座支撑设置在所述机架上，且在所述回转体的其中一端设置有进料斗；以及驱动组件，其设置在机架上，并驱动所述回转体动作；其中，所述回转体包括：左右对应设置的两端板，两所述端板之间设置有回转轴，其中一所述端板上设置有进料螺旋，所述进料斗与所述进料螺旋对应设置；以及如上述的非金属矿制砂碎磨筛系，所述非金属矿制砂碎磨筛系匹配支撑设置在两所述端板之间。

[0013] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨机，优选地，所述机架上还设置有防尘罩，所述防尘罩匹配设置在所述回转体外侧，且所述防尘罩底部设置有出料口；在所述防尘罩顶部设置有除尘口，并连接设置有除尘装置。

[0014] 根据本实用新型非金属矿制砂碎磨机，优选地，所述驱动组件包括驱动电机、减速器和联轴器；所述端板内侧设置有内衬板，在所述端板上还设置有检修盖。

[0015] 采用上述技术方案，所取得的有益效果是：

[0016] ①本申请整体结构设计合理，其通过在带孔的衬板和筛筒之间，通过返料板和挡料板的隔离，形成封闭的磨矿—筛分自循环系统，合格物料及时通过筛筒排出，不合格物料通过返料板返回破碎腔体继续破碎，从而避免了过粉碎现象的发生，有效提高了制砂成品率。

[0017] ②本申请针对非金属矿的特点，结合球磨机抛落式的工作原理，采用以冲击破碎为主，剪切和挤压破碎为辅的破碎方式，通过磨矿介质与物料间的相互作用，实现剪切、挤压和冲击破碎相结合，从而显著提高了破碎比；充分利用研磨介质的重力势能，有效降低了设备能耗；同时，剪切破碎起到了物料的整形作用。

[0018] ③本申请通过多片衬板的叠合错位布设结构、单片衬板的曲率变化结构的设计，不仅能够实现对磨矿介质的动能和势能的提升，使得磨矿介质与物料之间的作用力进一步的提高，弱化剪切、挤压破碎，强化冲击破碎，一定程度上降低微细粒径物料的产生；进一步的，衬板曲率的变化，能够使得物料在衬板的带动下，呈现为动态筛分，能够加速物料分层，使得大粒径物料趋于表面，细粒径物料趋于衬板并进入筛分腔，由此使得磨矿介质首先冲击碰撞大粒径物料，而细粒径物料不会受到进一步的冲击碰撞，减少了过粉碎现象的发生。

[0019] ④本申请的整体结构通过对磨矿介质的破碎形式的优化调整、对物料实现按粒径自分层的筛分形式的创新设计，使得整个破碎是基于大粒径物料与磨矿介质的冲击破碎，不仅提高了破碎效率，而且能够进一步的优化破碎后产品的粒径分布，从而实现窄粒径分布的特点。

[0020] ⑤本申请的多个筛分腔的结构设计，其能够实现整个系统的自循环作用，从根本上进一步的降低细粒级物料的过粉碎，其物料从进料到破碎成合格粒径的非金属矿制砂的

过程中，会经过数次甚至十多次的自循环，由此能够实现高效、高频的筛分和回料，从而达到了高效的出料、高效的破碎和高合格率的目的。

[0021] ⑥本申请利用多个筛分腔的布置结构，进一步的能够缩短物料在筛分腔中的行程，从而使得适量的物料在有限的行程内，实现快速的筛分和回料，避免过量的物料进入单个筛分腔，同时避免大粒径物料在筛分腔中长时间流动造成局部堆积和堵塞；本申请通过具体筛分腔数量的设置、以及相应筛孔尺寸的设置，使得进入单个筛分腔的物料量适中，并使得单个筛分腔中的物料量满足充分筛分和快速返料的特点，保证合格粒径的物料充分筛分排出，避免再次返回破碎腔造成过粉碎。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案，下文中将对本实用新型实施例的附图进行简单介绍。其中，附图仅仅用于展示本实用新型的一些实施例，而非将本实用新型的全部实施例限制于此。

[0023] 图1为根据本实用新型实施例的非金属矿制砂碎磨筛系的结构示意图，其示出了各部件的位置关系。

[0024] 图2为根据本实用新型实施例的非金属矿制砂碎磨筛系的截面结构示意图，破碎腔和筛分腔的结构。

[0025] 图3为根据本实用新型实施例的筛分腔的结构示意图。

[0026] 图4为根据本实用新型实施例的衬板的结构示意图。

[0027] 图5为根据本实用新型实施例的非金属矿制砂碎磨机的结构示意图。

[0028] 图中序号：

[0029] 100为机架、101为进料斗、102为轴承座；

[0030] 200为回转体、210为端板、211为内衬板、212为检修盖、220为回转轴、230为进料螺旋、240为筛筒、250为衬板、251为筛孔、252为第一区段、253为第二区段、254为第三区段、260为筛分腔、261为返料口、262为返料板、263为挡料板；

[0031] 301为驱动电机、302为减速器、303为联轴器；

[0032] 400为防尘罩、401为除尘口。

具体实施方式

[0033] 为了使得本实用新型的技术方案的目的、技术特征和技术效果更加清楚，下文中将结合本实用新型具体实施例的附图，对本实用新型实施例的示例方案进行清楚、完整地描述。

[0034] 参见图1-图4，本实用新型公开了一种非金属矿制砂碎磨筛系，其适用于镁橄榄石、硅灰石、凝灰岩、珍珠岩等非金属矿制砂的碎磨，具体的包括筛筒240和衬板250，多片衬板250呈圆周布设在筛筒240内，且衬板250上布设有筛孔251，多片衬板250依次首尾叠合设置并形成破碎腔，各衬板250与筛筒240之间形成相对独立的筛分腔260，且相邻两衬板之间形成与对应的筛分腔连通的返料口261；在垂直于筛筒的轴线的平面上，衬板的截面为平滑曲线，且平滑曲线的曲率中心均位于筛筒的轴线侧，平滑曲线包括远离筛筒轴线的第一区段252和靠近筛筒轴线的第二区段253，且第一区段252的曲率大于第二区段253的曲率、或

第一区段252的曲率等于第二区段253的曲率，由此能够实现磨矿介质与物料之间作用形式的改变，并促使物料根据粒径大小分层筛分流动。

[0035] 本实施例中的筛筒240内布设有6片衬板，衬板250上的筛孔呈倒锥形，从而便于物料的流出，衬板上的筛孔形状为圆形孔或正多边形孔。

[0036] 本实施例的图2和图3中所示为第一区段252和第二区段253曲率相同的平滑曲线结构，图4为第一区段和第二区段曲率不同，同时在第一区段252和第二区段253之间配置有第三区段254，第三区段254的曲率大于第一区段252的曲率。

[0037] 对于各区段的具体的结构参数作进一步约束和限定，位于第一区段上的衬板端头处的切线与该端头的径向方向的夹角为第一约束角α，且第一约束角α为75-110°；位于第二区段上的衬板端头处的切线与该端头的径向方向的夹角为第二约束角β，且第二约束角β为60-80°。

[0038] 此外，对于返料口的大小进行限定，衬板包括远离筛筒轴线的第一端部和靠近筛筒轴线的第二端部，第一端部的外壁和第二端部的内壁在径向方向上的尺寸差为L，且2s+20mm≤L≤2s+50mm，其中s为衬板厚度，从而保障筛分腔内大粒径物料的回料。

[0039] 对于筛分腔的组成，其通过在各衬板与筛筒之间设置有挡料板263，相邻两挡料板263和对应的衬板250形成筛分腔260，返料口261处设置有返料板262，返料板262上布设有筛孔，挡料板263呈倾斜设置，从而便于物料从返料口流出，返料口261的朝向与筛筒的旋转方向相反，从而便于物料在重力作用力流出。

[0040] 参见图5，本申请还公开了一种非金属矿制砂碎磨机，包括机架100、回转体200和驱动组件，回转体200通过轴承座102支撑设置在机架100上，且在回转体200的其中一端设置有进料斗101；驱动组件设置在机架100上，并驱动回转体200动作，驱动组件包括驱动电机301、减速器302和联轴器303。

[0041] 回转体200包括左右对应设置的两端板210和上述实施例中的非金属矿制砂碎磨筛系，两端板210之间设置有回转轴220，其中一端板210上设置有进料螺旋230，进料斗101与进料螺旋230对应设置；非金属矿制砂碎磨筛系匹配支撑设置在两端板210之间。在端板210内侧设置有内衬板211，在端板210上还设置有检修盖212。

[0042] 机架100上还设置有防尘罩400，其可以分为上罩壳和下罩壳，并通过螺栓连接固定，防尘罩400匹配设置在回转体200外侧，且防尘罩400底部设置有出料口；在防尘罩400顶部设置有除尘口401，并连接设置有除尘装置。

[0043] 对于各部位筛孔尺寸的设计，在返料板的筛孔尺寸为20-30mm。衬板上的筛孔尺寸为15-25mm，筛筒上的筛孔尺寸根据制砂产品粒度上限确定。

[0044] 本申请采用中心传动、单侧给料、边缘卸料的工作方式，筒体内部采用双层模块化的结构设计，内层为耐磨的带孔衬板，外层为封闭式的筛筒，整机运转过程中形成封闭的磨矿—筛分自循环系统。回转体内部分为碎磨区和筛分区，带孔衬板形成封闭的碎磨区，带孔衬板和筛筒之间形成若干个筛分区。设备工作时，驱动电机通过联轴器带动减速器运转，减速机减速后，通过减速机联轴器带动回转体转动，回转体转动时，物料从进料斗给入，经过进料螺旋导入到回转体内，碎磨区内磨矿介质和物料由于摩擦力、离心力和自身重力的共同作用被带孔衬板带动着连续进行抛射运动，物料由于受到磨矿介质的剪切、挤压和冲击作用而粉碎，被粉碎的物料经带孔衬板排出，进入筛分区分级，达到粒度要求的物料经筛筒

及时排出机外成为合格产品，大于筛孔尺寸的物料经返料板重新返回碎磨区，进行碎磨作业。

[0045] 实例：当前市场镁橄榄石制砂的合格产品粒度要求为1-6mm，采集河南某镁橄榄石样品1.5吨，采用碎磨机进行制砂试验，试验制砂成品粒度上限为6mm，给料为采集样品的+6mm粒级物料，试验结果见表1。试验结果表明，使用碎磨机的制砂成品率为57.95％，较现场使用的对辊破碎机的成品率43.47％提高了14.48％。

[0046] 表1碎磨机制砂产品粒度组成

[0047]

粒级 mm	作业产率%	对原矿产率%	总产率%	合格品累积%
6-2	50.40	41.83	49.62	57.95（现场 43.47）
2-1	8.44	7.00	8.33	
1-0.3	15.94	13.23	15.99	42.05
-0.3	25.22	20.94	26.06	
合计	100.00	83.00	100.00	100.00

[0048] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。

[0049] 除非上下文特别规定或明显说明，否则如本文所用的术语“大致”应理解为在本领域正常公差的范围之内，例如在平均值的两个标准偏差之内。“大致”可理解为在设定值10％、9％、8％、7％、6％、5％、4％、3％、2％、1％、0.5％、0.1％、0.05％、或0.01％之内。除非另有明确的上下文，本文提供的所有数值可通过术语“大致”来修正。

[0050] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请说明书以及权利要求书中使用的“一个”或者“一”等类似词语也不必然表示数量限制。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似词语并非现定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0051] 上文中参照优选的实施例详细描述了本实用新型的示范性实施方式，然而本领域技术人员可理解的是，在不背离本实用新型理念的前提下，可以对上述具体实施例做出多种变型和改型，且可以对本实用新型提出的各技术特征、结构进行多种组合，而不超出本实用新型的保护范围，本实用新型的保护范围由所附的权利要求确定。

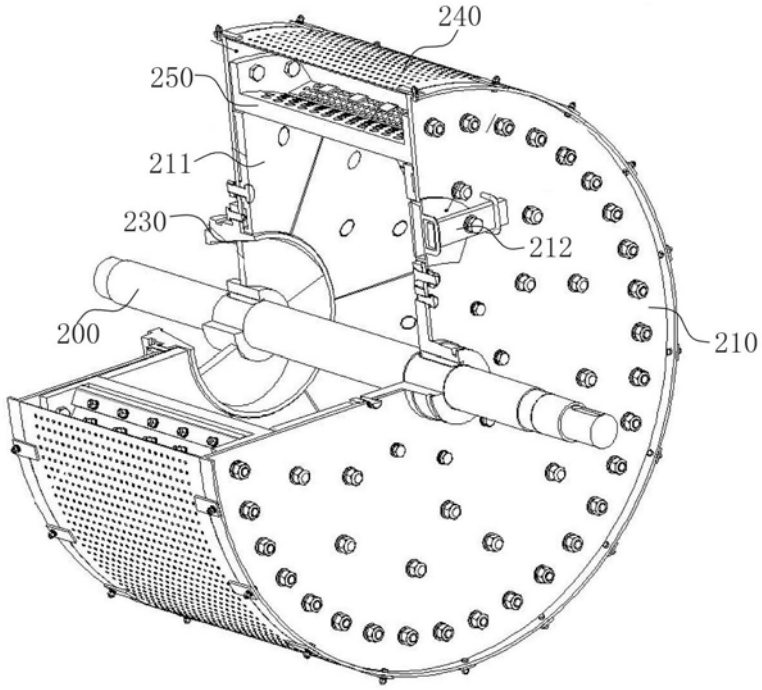


图1

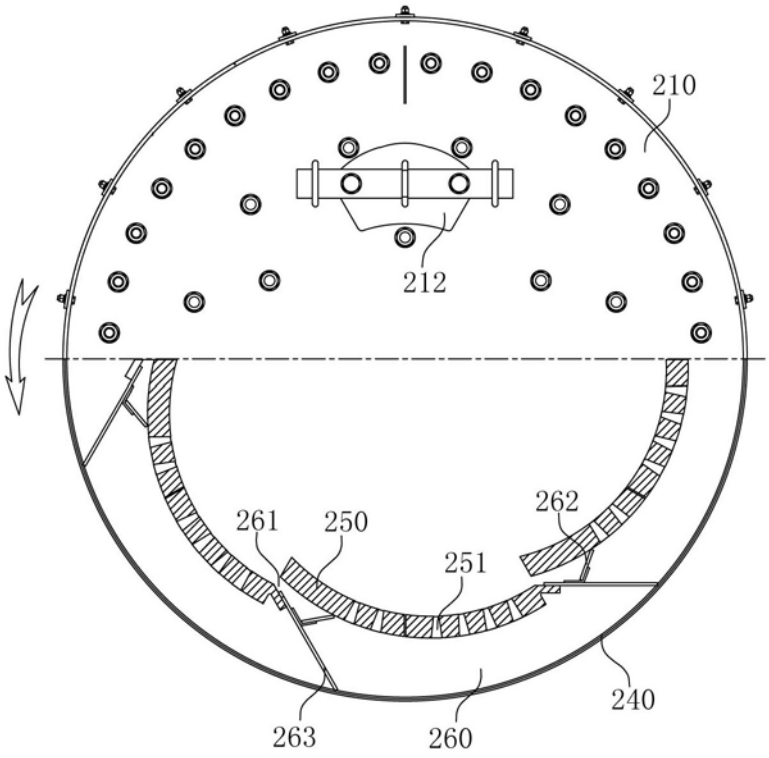


图2

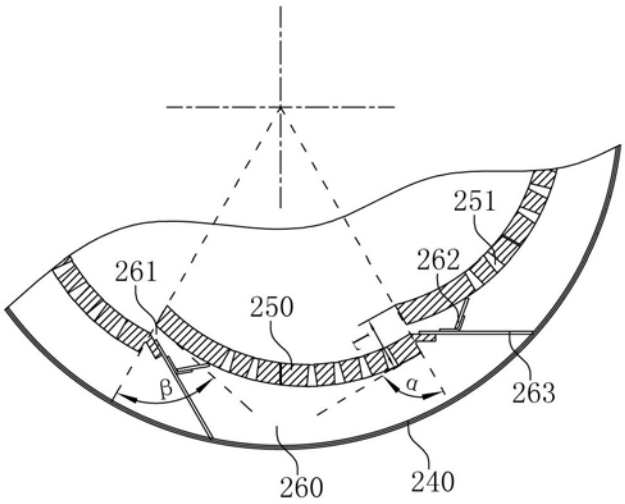


图3

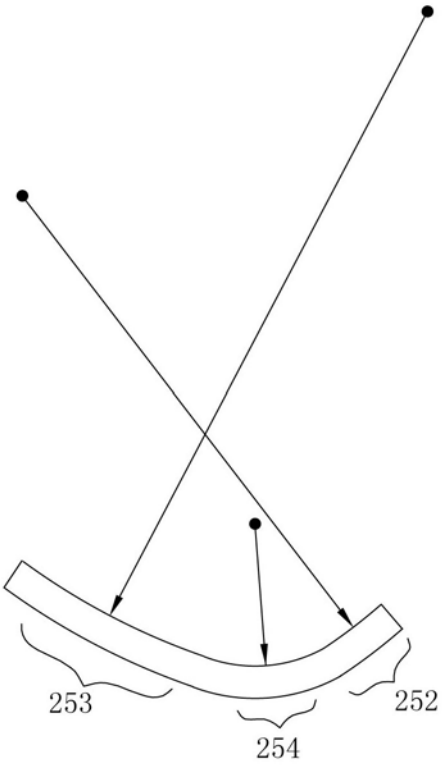


图4

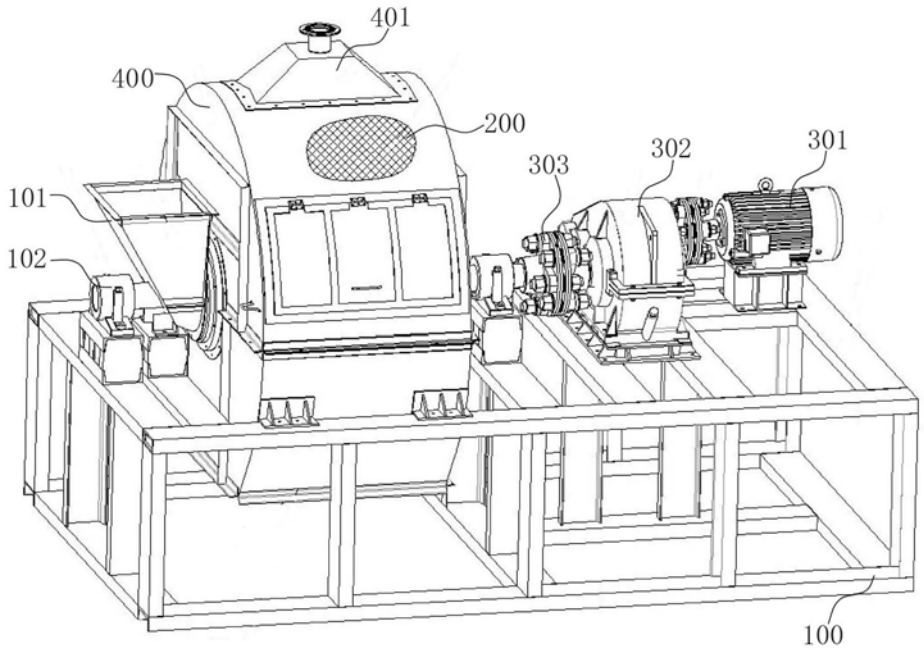


图5