



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104888952 B

(45) 授权公告日 2016.07.06

(21) 申请号 201510280265.6

(22) 申请日 2015.05.28

(73) 专利权人 张宝祥

地址 721000 陕西省宝鸡市金台区陈仓园一路金九商务 505

(72) 发明人 张宝祥

(74) 专利代理机构 北京律恒立业知识产权代理事务所(特殊普通合伙)
11416

代理人 严业福 蔡伦

(51) Int. Cl.

B03C 1/14(2006.01)

审查员 彭志萍

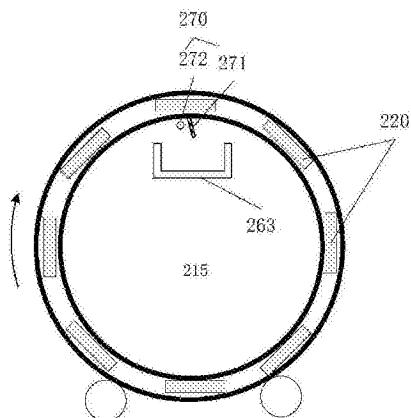
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种物料分选设备

(57) 摘要

本发明公开了一种物料分选设备，该选别设备包括：分选筒，该分选筒的中心轴线横向布置；磁场发生装置，所述磁场发生装置围绕所述分选筒的圆周布置；用于支撑所述分选筒的机架；驱动装置，该驱动装置用于驱动分选筒围绕自身中心轴线转动；以及落料机构、供料机构和出料机构。供料机构具有将物料输送至分选筒的内腔中的供料装置，出料机构包括有用于输送被选出物料的第一出料口，以及用于输送其余物料的第二出料口，该落料机构布置在分选筒内腔上部，使得被选出物料落入与第一出料口相连的第一接料装置，该落料机构自分选筒外部延伸进入分选腔室内。



1. 一种物料分选设备，其特征在于，该分选设备包括：

分选筒，所述分选筒为内部中空的滚筒，所述滚筒的中心轴线横向布置；

磁场发生装置，所述磁场发生装置围绕所述分选筒的圆周布置，以产生围绕所述分选筒的磁场；

用于支撑所述分选筒的机架；

驱动装置，该驱动装置用于驱动分选筒围绕自身中心轴线转动；

以及落料机构、供料机构和出料机构，

其中供料机构具有将物料输送至分选筒的内腔中的供料装置，出料机构包括有用于输送被选出物料的第一出料口，以及用于输送其余物料的第二出料口，

该落料机构布置在分选筒内腔上部，使得被选出物料落入与第一出料口相连的第一接料装置，该落料机构自分选筒外部延伸进入分选腔室内，

所述落料机构还包括布置在刮板之前的落料棒，所述落料棒与分选筒的内壁间隔开一定的距离，并且靠近刮板布置；所述落料棒设置成从分选筒的出料口端延伸至进料端，与刮板大致平行，贴近分选筒的内壁并且留有供矿料通过的空隙；所述落料棒由具有磁性或者能够感应出磁性的材料制成。

2. 根据权利要求1所述的物料分选设备，其特征在于，所述落料机构包括有贴紧分选筒内壁、能够使得贴附在分选筒内壁上的选出矿料脱离该分选筒内壁的刮板，该刮板抵靠在分选筒的内壁表面。

3. 根据权利要求2所述的物料分选设备，其特征在于，所述刮板由弹性耐磨材料制成，并且利用弹簧机构压靠在分选筒内壁上。

4. 根据权利要求3所述的物料分选设备，其特征在于，所述刮板包括底座和可替换的刮刀，该刮刀由弹性耐磨材料制成，并且在磨损到一定程度之后可以更换新的刮刀。

5. 根据权利要求1所述的物料分选设备，其特征在于，所述落料机构包括电消磁装置和刮板，所述电消磁装置包括能够控制磁场发生装置中的电磁板的磁力的控制模块。

6. 根据权利要求1-4之一所述的物料分选设备，其特征在于，所述第一接料装置是布置在落料机构下方的接料槽。

7. 根据权利要求1-4之一所述的物料分选设备，其特征在于，所述接料槽自分选筒的进料端逐渐向下倾斜。

一种物料分选设备

技术领域

[0001] 本发明涉及物料选别领域,更具体而言,涉及一种用于矿产资源的带有落料装置的物料分选设备。

背景技术

[0002] 矿产资源是国民经济发展的重要支撑,也是人类社会生存、发展不可缺失的要素之一。一般而言,矿产资源从其最初的地质岩矿到最终应用于社会的各个领域,需要经过开采、选矿和制品加工三个环节。随着富矿资源日趋枯竭,矿石矿物贫细杂的特点日趋显著,使得选矿工艺技术在矿产资源的开发利用过程中显得尤为重要。矿产资源中多数矿石的有用组分含量低、矿物组成复杂,必须经过选矿处理才能将其分离,提高有用矿物成分含量,以到达下一步冶炼和加工技术的要求。选矿作为一门成熟的工业技术,虽然具有近百年的历史。但是在富矿资源逐渐减少的情况下,现有的选矿技术和设备存在矿产资源浪费严重的问题。

[0003] 此外,目前在尾矿处理方面也没有有效的资源整合和资源回收设备。尾矿,一般而言,是指选矿厂在特定经济技术条件下,将矿石磨碎,分离有用组分之后所排放的废弃物,也就是矿石经过选别出精矿后剩余的固体废料。尾矿是工业固体废物的主要组成部分,其中含有一定数量的有用金属、非金属矿物。可以视为一种复合的硅酸盐、碳酸盐等矿物材料,并具有粒度细、数量大、污染和维护环境的特点。

[0004] 我国是个矿业大国,由于大多数矿山资源的品位较低,在选矿流程中排出大量的尾矿,随着矿产资源利用程度的提高,矿石的可开采品位相应降低,尾矿产量在急剧增加。我国的尾矿多以自然堆积法储存于尾矿坝中,不仅要侵占大量的土地、污染矿区与周边地区的环境,形成安全隐患,同时也造成大量有价金属与非金属资源流失,成为矿山发展的严重制约因素。因此,急需一种有效的处理设备来对尾矿资源进行综合利用和减排,使之变废为宝,化害为利,从而改善生态环境,提高资源利用率,促进矿业可持续发展。

[0005] 例如,在常见的选矿设备中:矿石由磁选机的进料口进入机体,均匀地排到给矿皮带上,并由皮带送到圆盘下面的磁场间隙中,弱磁性矿物受到磁力作用,被吸到圆盘的尖齿上,并随圆盘旋转带至皮带的两侧,此处因磁场强度急剧下降,然后在重力与离心力的作用下,落在皮带两侧的磁性产品的槽子中,而非磁性产品由皮带运到尾矿端排入非磁性产品的槽子中。这样的设备会浪费许多有效的矿物成分,尾矿中仍然含有许多有价值的矿物成分。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,急需一种能够提高选矿效率和妥善处理尾矿的设备。

[0007] 发明人通过多年的科学实验和研究,提出了一种新颖的选矿设备和全套的尾矿处理系统。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供出了一种用于矿物的物料分选设备,该选别设备可

以包括：分选筒，所述分选筒为内部中空的滚筒，所述滚筒的中心轴线横向布置；磁场发生装置，所述磁场发生装置围绕所述分选筒的圆周布置，以产生围绕所述分选筒的磁场；用于支撑所述分选筒的机架；驱动装置，该驱动装置用于驱动分选筒围绕自身中心轴线转动；以及落料机构、供料机构和出料机构，其中供料机构具有将物料输送至分选筒的内腔中的供料装置，出料机构包括有用于输送被选出物料的第一出料口，以及用于输送其余物料的第二出料口，该落料机构布置在分选筒内腔上部，使得被选出物料落入与第一出料口相连的第一接料装置，该落料机构自分选筒外部延伸进入分选腔室内。

[0009] 根据本发明的第二方面，所述落料机构可以包括有贴紧分选筒内壁、能够使得贴附在分选筒内壁上的选出矿料脱离该分选筒内壁的刮板，该刮板抵靠在分选筒的内壁表面。

[0010] 根据本发明的第三方面，所述刮板可以由弹性耐磨材料制成，并且利用弹簧机构压靠在分选筒内壁上。

[0011] 根据本发明的第四方面，所述刮板可以包括底座和可替换的刮刀，该刮刀由弹性耐磨材料制成，并且在磨损到一定程度之后可以更换新的刮刀。

[0012] 根据本发明的第五方面，所述落料机构还可以包括布置在刮板之前的落料棒，所述落料棒与分选筒的内壁间隔开一定的距离，并且靠近刮板布置。

[0013] 根据本发明的第六方面，所述落料棒可以设置成从分选筒的出料口端延伸至进料端，与刮板大致平行，贴近分选筒的内壁并且留有供矿料通过的空隙。

[0014] 根据本发明的第七方面，所述落料棒可以由具有磁性或者能够感应出磁性的材料制成。

[0015] 根据本发明的第八方面，所述落料机构可以包括电消磁装置和刮板，所述电消磁装置包括能够控制磁场发生装置中的电磁板的磁力的控制模块。

[0016] 根据本发明的第九方面，所述第一接料装置可以是布置在落料机构下方的接料槽。

[0017] 根据本发明的第十方面，所述接料槽可以自分选筒的进料端逐渐向下倾斜。

[0018] 利用根据本发明的设备，能够从大量抛弃的各类矿石或者尾矿中高效选别出有经济价值的矿料。

[0019] 根据本发明的设备能源消耗低，金属回收率高，金属回收品位高，同时实现物流与水的分离排放，从根本上解决了对环境污染的问题。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本公开内容的技术方案，下面参照附图描述本申请的具体实施方式。

[0021] 图1A和1B示出了根据本发明的一个实施方式的设备的示意图；

[0022] 图2A和2B示出了根据本发明的另一个实施方式的设备的示意图；

[0023] 图3A和3B示出根据本发明的另一个实施方式的设备的示意图；

[0024] 图4示出了根据本发明的一个实施方式的设备中的精选筒的示意图；以及

[0025] 图5示出了用于根据本发明的一个实施方式的设备中的刮板的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明进行进一步说明。显然，在本公开内容中所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明的保护范围。本发明的保护范围并不受下文所描述的具体实施方式的限制。

[0027] 在下文的公开内容中，可以理解的是，所示出的实施方式和实例仅仅是示例性的。除非在本文中有特别的说明，本公开内容中所提到的各种元件、术语以及措辞与本领域普通技术人员所普遍理解的定义和含义是一致的。需要注意的是，附图中所示出的各种设备、装置、管道、元件和组件等等的形状构造以及位置仅仅是示意性的，应该理解，图中所示的各个元素在实践中根据现场情况会有不同的形态和形式，这并不偏离本发明的精神和主旨。

[0028] 根据本公开内容的第一方面，提出了一种物料选别设备。该设备可以用于筛选含有不同成分的物品，可以用于各种生产工艺中的不同原料的选别，特别是用于粒料或者粉料的选别。例如可以用于食品行业中的原料精选、邮政局的邮件甄别，快递小件包裹的甄选、选矿和筛选垃圾等等。

[0029] 在根据本发明的一个实施方式中，如图1A和图1B的示意图所示，提供了一种物料选别设备100，该选别设备包括：分选筒110，所述分选筒为内部中空的滚筒，所述滚筒的中心轴线L横向布置；磁场发生装置120，所述磁场发生装置围绕所述分选筒110的圆周布置，以产生围绕所述分选筒的磁场；用于支撑所述分选筒的机架130；驱动装置140，该驱动装置用于驱动分选筒110围绕自身中心轴线L转动；以及落料机构170、供料机构150和出料机构160，其中供料机构具有将物料输送至分选筒110的内腔中的供料装置，出料机构160包括有用于输送被选出物料的第一出料口161，以及用于输送其余物料的第二出料口162，该落料机构170在分选筒内腔上部，使得被选出物料落入与第一出料口161相连的第一接料装置163。

[0030] 在上述设备中，磁场发生装置120可以利用电磁体或者永磁体来产生磁场。

[0031] 优选地，所述滚筒的中心轴线L也可以根据情况稍微倾斜。例如，如果需要比较快的出料速度或者为了便于出料，所述滚筒的中心轴线L可以以出料端稍微低于进料端的方式来布置。在某些情况下，也可以将滚筒布置为出料端稍微高于进料端的方式，例如对于流速过快的物料或者流动性较好的物料，可以这样布置。

[0032] 下文中将简单描述使用物料选别设备100来分选物料的过程。

[0033] 首先，将待选的混合物料(未示出)经由供料机构150供入分选筒110中，驱动装置140驱动分选筒110旋转，同时混合物料穿过分选筒110的内腔自进料端朝向出料端运动。

[0034] 在磁场发生装置120所产生的磁场作用下，分选筒110内腔中的物料在跟随筒壁转动的同时，自内腔底部向上运动，并且随后由于重力的作用而下落，物料在分选筒110内重复上述上升和下落过程，在分选筒110内部反复搅拌，使得被夹杂在混合物料中的第一物料在搅拌过程中分离出来，并贴附到筒壁内侧。

[0035] 贴附在筒壁上的第一物料随着分选筒的转动一直向上运动，到达分选筒内腔上方的落料区。在落料区通过落料机构170使得选出物料下落至第一接料装置163，然后第一物

料经由第一出口161离开分选筒。

[0036] 由于磁场发生装置120所产生的磁场不会影响混合物料中的其余物料的运动，该其余物料仅仅会受到筒壁机械力和重力的作用，最终会落在分选筒内腔的底部，经由分选筒的第二出料口162落入第二接料槽164，离开分选筒。

[0037] 图1B示出了图1A中所示的物料选别设备100沿图1A中的A-A线所剖开的示意图，为了更清楚地示出分选筒内部的构造，在该图中省略了例如支架、驱动装置、进料机构和出料机构等部件。

[0038] 如图1B所示，待选的混合物料供入分选筒110中，驱动装置140驱动分选筒110旋转，在磁场发生装置120所产生的磁场作用下，分选筒110内腔中的物料在跟随筒壁转动的同时，自内腔底部向上运动，并且随后由于重力的作用而下落，物料在分选筒110内部反复搅拌，使得被夹杂在混合物料中的第一物料在搅拌过程中分离出来，并贴附到筒壁内侧。贴附在筒壁上的第一物料随着分选筒的转动一直向上运动，到达分选筒内腔上方的落料区。在落料区通过落料机构170使得选出物料下落至第一接料装置163，然后第一物料经由第一出口161离开分选筒。位于分选筒内腔的底部的其余物料经由分选筒的第二出料口落入第二接料槽，离开分选筒。

[0039] 在根据本发明的实施方式中，磁场发生装置120布置在分选筒的圆周方向上。优选地，磁场发生装置120包括多个成对的永磁体磁板，所述磁板围绕分选筒110的圆周布置。优选地，磁场发生装置布置在分选筒的整个圆周上。

[0040] 在根据本发明的物料选别设备中，所能够选别的物料优选是粒状或者粉状的物料。该物料的粒度可以是天然粒度大小，也可以是经过磨细之后的粒度。例如在粮食作物的杂质选别中，所述混合物料的主要成分可以是麦粒，米粒，小米粒等等。

[0041] 第一物料可以是掺杂在麦粒或者米粒中的磁性物质、可感应出磁性的物质或者金属杂质。根据本发明的设备可以应用于食品原料的金属探测和过滤去除。

[0042] 可以理解的是，本发明的物料选别设备并不限于用于粒状的物料，只要被选的物料能够沿着选料筒内壁在磁场的作用下向上运动，均可以采用该设备进行选别。

[0043] 在图1所示的根据本发明的物料选别设备中，所述磁场发生装置120 的磁板被固定在分选筒110的圆周上，并且可以随着分选筒转动。

[0044] 在根据本发明的其他实施方式中，磁场发生装置也可以不随着分选筒转动，例如可以是相对于机架固定不动的。例如，磁场发生装置可以通过其下端固定在机架上或者其他工作台面上。磁场发生装置优选地布置在整个圆周上。

[0045] 在其他的实施方式中，特别是在磁场发生装置不随着分选筒转动的情况下，磁场发生装置也可以布置成使得磁场分布在分选筒的圆周的一部分区域内，空出预定的角度，优选地，磁场发生装置分布在270至320度的范围内，进一步优选地，所述磁场发生装置在分选筒的底部区域内不覆盖磁场。

[0046] 根据本公开内容的另一方面，提出了一种选矿设备，该选矿设备在选矿过程中无需使用水作为选矿介质，可以广泛用于缺水地区，或者用于不便接入水源的选矿场所。

[0047] 可以理解的是，本公开内容中所涉及的选矿设备不仅可以用于磁铁矿石、赤铁矿等选矿，还可以用于锰矿、有色金属和稀有金属等等的选矿。可以利用本公开内容中的设备的矿石包括但不限于：磁铁矿、赤铁矿、脉钨矿、砂锡矿、海滨砂矿、磁黄铁矿、钛铁矿、黑钨

矿、钽铁矿、铌铁矿、独居石以及褐钇铌矿等等。

[0048] 在根据本发明的一个实施方式中,如图2A和图2B的示意图所示,提供了一种选矿设备200,该选矿设备包括:分选筒210,所述分选筒为内部中空的滚筒,该滚筒的中心轴线横向布置并且在内部具有供原矿料通过的选别腔室215;磁场发生装置220,所述磁场发生装置围绕分选筒210的圆周布置,以产生围绕选别腔室的磁场;用于支撑分选筒的机架230;驱动装置240,该驱动装置用于驱动分选筒210围绕自身中心轴线转动;以及落料机构270、供料机构250和出料机构260,其中出料机构包括有用于输送被选出矿物的第一出料口261,以及用于输送其余物料的第二出料口262,该落料机构270布置在分选筒内腔上部,使得被选出物料落入与第一出料口261相连的第一接料装置263,供料机构用于将矿料供入分选筒210的选别腔室215。

[0049] 在图2A和图2B所示的选矿设备中,磁发生装置220由若干对的永磁体磁板构成。可以理解的是,也可以利用电磁体来替代永磁体。

[0050] 在本实施方式中,分选筒的中心轴线大致水平布置。

[0051] 在其它的实施方式中,分选筒的中心轴线也可以根据情况适当倾斜。例如,如果需要比较快的出料速度或者为了便于出料,分选筒的中心轴线可以布置成使得出料端稍微低于进料端。在某些情况下,例如对于流速过快的矿料或者流动性较好的矿物,也可以将分选筒布置成出料端稍微高于进料端的方式。

[0052] 图2B示出了图2A中所示的选矿设备200端面立视图,在该图中为了更清楚地示出分选筒内部的构造,省略了诸如支架、驱动装置、进料机构和出料机构等部件。

[0053] 如图2B更清楚地所示,磁场发生装置220在圆周方向上围绕分选筒210的选别腔室215布置。优选地,磁场发生装置220包括多个成对的磁板,磁板围绕分选筒210的圆周布置。优选地,磁场发生装置220布置在分选筒的整个圆周上,也可以布置部分圆周上。机架230包括用于支撑分选筒的多组辊轮,以使得分选筒能够转动。落料机构270布置在选别腔室215上部,在运行过程中能够使得被选出物料落入与第一出料口261相连的第一接料装置263。

[0054] 在选矿设备200的工作过程中,待选的矿料供入分选筒210中,驱动装置240驱动分选筒210旋转,在磁场发生装置220所产生的磁场作用下,分选筒210的选别腔室中的矿料在跟随筒壁转动的同时,自腔室底部向上运动,并且随后由于重力的作用而下落,矿料在分选筒210内部反复搅拌,使得被夹杂在其中的第一矿物在搅拌过程中分离出来,并贴附到筒壁内侧。贴附在筒壁上的第一矿物随着分选筒的转动一直向上运动,到达分选筒内腔上方的落料区。在落料区通过落料机构270使得选出矿物(第一矿物)下落至第一接料装置263,然后第一矿料经由第一出口261离开分选筒210。位于选别腔室的底部的尾矿经由分选筒的第二出料口落入第二接料装置,离开分选筒。

[0055] 下文将以选别磁铁矿为例来具体说明根据本发明的设备的工作流程。磁铁矿石主要是沉积变质型磁铁矿石,矿石中铁矿物绝大部分是磁铁矿,以细粒嵌布为主,脉石矿物主要为石英或者角闪石等硅酸盐矿物。在有些情况下含硅酸铁较多。

[0056] 在进行选矿时,可以利用根据本公开内容的设备对矿石进行初选。在初选过程中:

[0057] 首先,通过供料机构250将粒状或者粉状的待筛选原矿料供入分选筒210的分选腔室215中,同时使得原矿料在分选筒的内部自入口向出口运动。在沿着分选腔室215的圆周分布的磁场的作用下,原矿料中的第一物料贴附到分选筒的内壁上。

[0058] 驱动分选筒210旋转,使得矿料在前进的同时沿分选筒的内壁自底部向上运动并且随后由于重力的作用而下落。分选筒持续转动,使得矿料在分选腔室内重复上述上升和下落过程,使得被夹杂在矿料中第一矿物在搅拌和翻滚过程中分离出来,在搅拌的过程中在磁场的作用下相互结合形成第一矿物团或者矿物链。

[0059] 在磁场的作用下,第一矿料贴附在分选内壁上随着分选筒的转动一直向上运动,到达分选腔室215上方的落料区。

[0060] 在落料区通过落料机构270使得第一矿物下落至第一接料装置263,并且经由第一接料装置263的出口将选出的第一矿物输送至分选筒之外。

[0061] 原矿料中的除了所述第一矿物之外的成分经由分选腔室下部的第二出料口进入第二接料装置,然后离开选矿设备。

[0062] 优选地,在第一矿料经过选矿设备的筛选之后,可以在研磨后再次进入另一选矿设备中重复上述选料过程,进行进一步的精细选别。

[0063] 在上述选矿过程中,原矿料和选出矿物均是以干燥的粒状或者粉状的形式来流动和输送的。可以利用管道来或者传送带来输送各种物料。

[0064] 在本实施方式中,分选筒210是横向布置的,可以由不锈钢或者其他耐磨塑料材料制成。分选筒也可以由其他不会阻碍磁力线的耐磨材料制成。

[0065] 根据处理量的不同,分选筒可以制造成不同的尺寸。例如,分选筒的直径可以在0.5米至10米的范围内。分选筒的长度可以在3至15米的范围内。可以理解的是,根据所要选出的材料类型和转速,分选筒的尺寸可以根据具体的情况来确定,只要在分选筒的选别腔室内的矿料受到了足够大的磁场的作用,能够被吸附到分选筒的内壁上。

[0066] 如图2A所示,供料机构250布置在分选筒210的左侧的末端,出料机构260布置在分选筒210的另一末端。在图中所示的实施方式中,分选筒是两端开放的,分选筒在进料端的开口小于在出料端的开口。例如,分选筒可以在供料机构的一侧设置用于阻止矿料流出的减缩部。

[0067] 磁场发生装置220围绕分选腔室215布置。磁场发生装置可以是布置在筒体圆周方向上的两组磁板,从而在分选筒的周向上产生磁场。其中每组磁板包括两个磁极相对应的磁板,并且N极和S极间隔布置,所述磁板可以是由永磁体制成的磁板。在其他的实施方式中,在筒体上可以布置更多组的磁板,例如3至10组磁板(图2B中所示为4组)。可以理解的,根据筒体的尺寸,可以在初选机或者精选机上布置适宜数量的磁板,以便在选矿机的筒体的圆周上产生磁场。

[0068] 落料机构270布置在分选腔室上部,可以通过支撑悬架(未示出)自分选筒外部延伸进入分选腔室内。在一个实施方式中,落料机构270包括贴紧分选筒210内壁的刮板271。刮板271抵靠在分选筒的内壁上,从而能够使得贴附在分选筒内壁上的选出矿料离开筒壁,在重力的作用下落入第一接料装置263。

[0069] 刮板可以由诸如橡胶等的弹性耐磨材料制成,并且可以利用弹簧机构压靠在分选筒内壁上。优选地,刮板包括底座和可替换的刮刀,该刮刀由弹性耐磨材料制成,并且在磨损到一定程度之后可以更换新的刮刀。

[0070] 优选地,落料机构270还包括布置在刮板271之前的落料棒272。如图2B所示,落料棒272与分选筒210的内壁间隔开一定的距离,并且靠近刮板272布置。落料棒272可以设置

成从分选筒的出料口端延伸至进料端,与刮板大致平行,贴近分选筒的内壁并且留有供矿料通过的空隙。

[0071] 落料棒272可以由具有磁性或者能够感应出磁性的诸如金属材料、碳纤维材料等制成。

[0072] 在图2B所示的落料机构中,采用的是利用刮板的机械落料方式。

[0073] 在其他的实施方式中,当磁场发生装置中的磁板是电磁装置的情况下,落料机构可以是电消磁装置。优选地,落料机构包括电消磁装置和刮板。例如,在一个实施方式中,电消磁装置包括能够控制磁场发生装置中的电磁板的磁力的控制模块。当某块电磁体旋转至落料区时,控制模块控制该电磁体的磁场大小并使该电磁体不产生磁场,从而使得选出矿料不再受到磁力的吸引,从而不能贴附在分选筒内壁上而脱落下来。

[0074] 如图2A和图2B所示意性示出的,第一接料装置263可以是布置在落料机构下方的接料槽。优选地,接料槽自分选筒的进料端逐渐向下倾斜,以使得落入槽中的矿物能够在重力的作用下逐渐滑落至出口,进入第一出料口。

[0075] 当然,也可以利用其它适合的机构或装置来替代上述倾斜的接料槽,例如可以使用刮板式输送机或者螺旋式输送机来作为第一接料装置。

[0076] 根据本发明的另一方面,还公开了一种选矿设备,该设备具有效率高,节约能耗和环保等特点。

[0077] 如图2A和图2B的示意图所示,提供了一种选矿设备200,该选矿设备包括:分选筒210,所述分选筒为内部中空的滚筒,该滚筒的中心轴线横向布置并且在内部具有供原矿浆通过的选别腔室215;磁场发生装置220,所述磁场发生装置围绕所述分选筒210的圆周布置,以产生围绕选别腔室的磁场;用于支撑所述分选筒的机架230;驱动装置240,该驱动装置用于驱动分选筒210围绕自身中心轴线转动;以及落料机构270、供料机构250和出料机构260,其中所述出料机构包括有用于输送被选出矿物的第一出料口261,以及用于输送其余物料的第二出料口262,该落料机构270布置在分选筒内腔上部,使得被选出物料落入与第一出料口261相连的第一接料装置263,供料机构用于将水和矿料形成的矿浆供入分选筒210的选别腔室215。

[0078] 在图3A和图3B所示的选矿设备中,磁发生装置220由若干对的永磁体磁板构成。可以理解的是,也可以利用电磁体来替代永磁体。

[0079] 在本实施方式中,分选筒的中心轴线大致水平布置。

[0080] 在其它的实施方式中,分选筒的中心轴线也可以根据情况适当倾斜。例如,如果需要比较快的出料速度或者为了便于出料,分选筒的中心轴线可以布置成使得出料端稍微低于进料端。在某些情况下,例如对于流速过快的矿料或者流动性较好的矿物,也可以将分选筒布置成出料端稍微高于进料端的方式。

[0081] 图3B示出了图3A中所示的选矿设备200端面立视图,在该图中为了更清楚地示出分选筒内部的构造,省略了诸如支架、驱动装置、进料机构和出料机构等部件。

[0082] 如图3B更清楚地所示,磁场发生装置220在圆周方向上围绕分选筒210的选别腔室215布置。优选地,磁场发生装置220包括多个成对的磁板,磁板围绕分选筒210的圆周布置。优选地,磁场发生装置220布置在分选筒的整个圆周上,也可以布置部分圆周上。机架230包括用于支撑分选筒的多组辊轮,以使得分选筒能够转动。落料机构270布置在选别腔室215

上部,在运行过程中能够使得被选出物料落入与第一出料口261相连的第一接料装置263。

[0083] 在选矿设备的工作过程中,待选的矿料与水混合形成的矿浆供入分选筒210中,驱动装置240驱动分选筒210旋转,在磁场发生装置220所产生的磁场作用下,分选筒210的选别腔室中的矿料在跟随筒壁转动的同时,自腔室底部向上运动,并且随后由于重力的作用而下落,矿料在分选筒210内部反复搅拌,使得被夹杂在其中的第一矿物在搅拌过程中分离出来,并贴附到筒壁内侧。贴附在筒壁上的第一矿物随着分选筒的转动一直向上运动,到达分选筒内腔上方的落料区。在落料区通过落料机构270使得选出矿物(第一矿物)下落至第一接料装置263,然后第一矿料经由第一出口261离开分选筒210。位于选别腔室的底部的尾矿经由分选筒的第二出料口落入第二接料槽,离开分选筒。

[0084] 下文将以选别磁铁矿为例来具体说明根据本发明的设备的工作流程。磁铁矿石主要是沉积变质型磁铁矿石,矿石中铁矿物绝大部分是磁铁矿,以细粒嵌布为主,脉石矿物主要为石英或者角闪石等硅酸盐矿物。在有些情况下含硅酸铁较多。

[0085] 在进行选矿时,可以利用根据本公开内容的设备对矿石进行初选。在初选过程中:

[0086] 首先,通过供料机构250将粒状或者粉状的待筛选原矿料供入分选筒210的分选腔室215中,同时使得原矿料在分选筒的内部自入口向出口运动。通过供料装置250的供水管251供入水。在沿着分选腔室215的圆周分布的磁场的作用下,原矿料中的第一物料贴附到分选筒的内壁上。

[0087] 驱动分选筒210旋转,使得矿料在前进的同时沿分选筒的内壁自底部向上运动并且随后由于重力的作用而下落。分选筒持续转动,使得矿料在分选腔室内重复上述上升和下落过程,使得被夹杂在的矿料中第一矿物在搅拌和翻滚过程中分离出来,在搅拌的过程中在磁场的作用下相互结合形成第一矿物团或者矿物链。优选地,所述磁场的磁力线与与矿料的前进方向大致相垂直。

[0088] 在磁场的作用下,第一矿料贴附在分选内壁上随着分选筒的转动一直向上运动,到达分选腔室215上方的落料区。

[0089] 在落料区通过落料机构270使得第一矿物下落至第一接料装置263,并且经由第一接料装置263的出口将选别出的第一矿物输送至分选筒之外。

[0090] 原矿料中的除了所述第一矿物之外的成分经由分选腔室下部的第二出料口进入第二接料装置,然后离开选矿设备。

[0091] 优选地,在第一矿料经过选矿设备的筛选之后,可以在研磨后再次进入另一选矿设备中重复上述选料过程,进行精细选别。

[0092] 在上述选矿过程中,原矿料和选出矿物均是以矿浆的形式来流动和输送的。可以利用管道来或者传送带来输送各种物料。

[0093] 在本实施方式中,分选筒210是横向布置的,可以由不锈钢或者其他耐磨塑料材料制成。分选筒也可以由其他不会阻碍磁力线的耐磨材料制成。

[0094] 根据处理量的不同,分选筒可以制造成不同的尺寸。例如,分选筒的直径可以在0.5米至10米的范围内。分选筒的长度可以在3至15米的范围内。可以理解的是,根据所要选别的材料类型和转速,分选筒的尺寸可以根据具体的情况来确定,只要在分选筒的选别腔室内的矿料受到了足够大的磁场的作用,能够被吸附到分选筒的内壁上。

[0095] 如图3A所示,供料机构250的矿料供入端布置在分选筒210的左侧,出料机构260布

置在分选筒210的另一末端。

[0096] 在图3A所示的选矿设备中,供水管251由金属材料制成,布置在选别腔室中的靠近分选筒筒壁预定距离处,在供水的同时,供水管还能利用其在变化磁场中对于磁场的影响,辅助对矿浆进行精确选别。供水管251与分选筒210的中心轴线大致相平行,在分选筒的转动过程中,在选别腔室中翻滚和搅拌的矿浆以及选出矿料穿过在分选筒的内壁与分选器之间的空隙;优选地,在分选筒的内腔的下部靠近筒壁设置有一个或更多个供水管251。供水管不随着分选筒转动,可以固定在分选筒之外的支架上。优选地,针对不同的待选矿料,供水管在选别腔室中的位置可以根据所要选别矿物的性质进行调整。

[0097] 供水管251可以为多条,优选地为2-5条,进一步优选的为2条。

[0098] 供水管距离分选筒底部的距离以及距离分选筒内壁的垂直距离是可以调整的。对于不同的待选矿物和品位要求,供水管距离选别腔室的底部和分选筒内壁的垂直距离也可以相应进行调整。

[0099] 通过在分选筒圆周上设置的磁场以及供水管,使得矿浆中的被选矿物(第一矿物,在本实施例中为铁矿)在上升和下落的过程中,受到磁场的作用,被反复搅拌并且在搅拌过程中相互结合,形成磁团和/或磁链,在汇集成足够大的磁团和/或磁链之后,贴附在分选筒内壁上随着分选筒的转动一直向上运动,到达选别腔室中位于上方的落料区。

[0100] 在根据本公开内容的其他实施方式中,可以设置单独的分选器来实现对于矿物的选别。在单独设置分选器的情况下,供水管可以根据需要设置成其他的适宜形式和设置在其他位置上。例如,可以将供水管设置为与矿浆入口在同一侧,如在图3A中的左侧。在设置单独的分选器的情况下,供水管可以由塑料等非导磁材料或者柔性材料制成。

[0101] 在一个实施方式中,如图4所示,分选器为设置在分选筒的选别腔室内的细棒,该细棒在分选筒的中心轴线相平行的方向上延伸。分选器例如可以是设置成在分选筒轴线方向上延伸的金属棒,该金属棒与分选筒的内壁之间形成有供矿浆通过的间隙。在选别腔室215靠近分选筒筒壁的位置处可以设置分选器280,如图4所示。

[0102] 优选地,在分选筒的出料端设置挡料磁环(未示出)。具体而言,在分选筒的靠近出口的一端设置一个环向的强磁场,用于阻止具有磁性的物质、能够感应出磁性的物质,或者其他能受到磁场影响的物质流出分选筒。环向强磁场的磁场强度优选地大于4000Gs(高斯),更优选地大于5000Gs。

[0103] 优选地,在根据本发明的磁场发生装置中,不同磁板组的磁场强度可以是不同的,在选别腔室内产生用于选项矿物的变化磁场。构成磁场发生装置的磁板的磁场强度可以在大约3000Gs(高斯)至6000Gs之间。优选地,当用于对矿粉进行精细选别时,磁板的磁场强度可以在0至2000Gs的范围内。不同强度的磁板可以交替分布或连续分布。

[0104] 驱动装置240用于驱动分选筒转动。在一个实施方式中,驱动装置包括马达、传动齿轮以及布置在分选筒外周的齿条。可是理解的是,驱动装置可以是其他任何能够驱动分选筒转动的适宜装置或机构。

[0105] 在根据本发明的选矿设备中,分选筒的转速可以在5-20转/分钟,优选地在8至15转/分钟。

[0106] 落料机构270布置在分选腔室上部,可以通过支撑悬架(未示出)自分选筒外部延伸进入分选腔室内。在一个实施方式中,落料机构270包括贴紧分选筒210内壁的刮板271。

刮板271抵靠在分选筒的内壁上,从而能够使得贴附在分选筒内壁上的选出矿料离开筒壁,在重力的作用下落入第一接料装置263。

[0107] 刮板可以由诸如橡胶等的弹性耐磨材料制成,并且可以利用弹簧机构压靠在分选筒内壁上。优选地,如图5所示,刮板包括底座和可替换的刮刀,该刮刀由弹性耐磨材料制成,并且在磨损到预定程度之后可以更换新的刮刀。如图5所示,刮板中设置有偏压装置,该偏压装置能够将刮刀压靠至分选筒的内壁上,从而能够将贴附在分选筒内壁的矿物刮离。

[0108] 优选地,落料机构270还包括布置在刮板271之前的落料棒272。如图2B所示,落料棒272与分选筒210的内壁间隔开一定的距离,并且靠近刮板272布置。落料棒272可以设置成从分选筒的出料口端延伸至进料端,与刮板大致平行,贴近分选筒的内壁并且留有供矿料通过的空隙。

[0109] 落料棒272可以由具有磁性或者能够感应出磁性的诸如金属材料、碳纤维材料等制成。

[0110] 在附图所示的落料机构中,采用的是利用刮板的机械落料方式。

[0111] 在其他的实施方式中,当磁场发生装置中的磁板是电磁装置的情况下,落料机构可以是电消磁装置,优选地,落料机构包括电消磁装置和刮板。例如,在一个实施方式中,电消磁装置包括能够控制磁场发生装置中的电磁板的磁力的控制模块。当某块电磁体旋转至落料区时,控制模块控制该电磁体的磁场大小并使该电磁体不产生磁场,从而使得选出矿料不再受到磁力的吸引,从而不能贴附在分选筒内壁上而脱落下来。

[0112] 如图2A和图2B所示性示出的,第一接料装置263可以是布置在落料机构下方的接料槽。优选地,接料槽自分选筒的进料端逐渐向下倾斜,以使得落入槽中的矿物能够在重力的作用下逐渐滑落至出口,进入第一出料口。

[0113] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

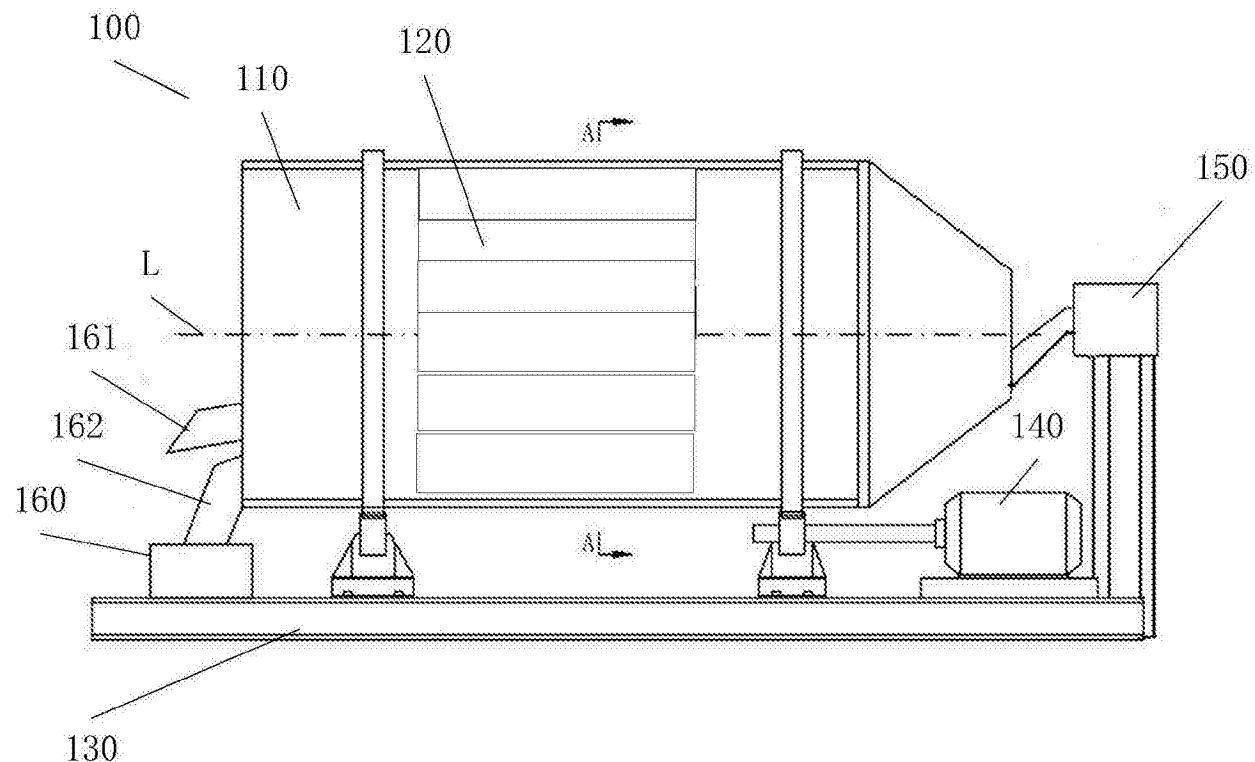


图1A

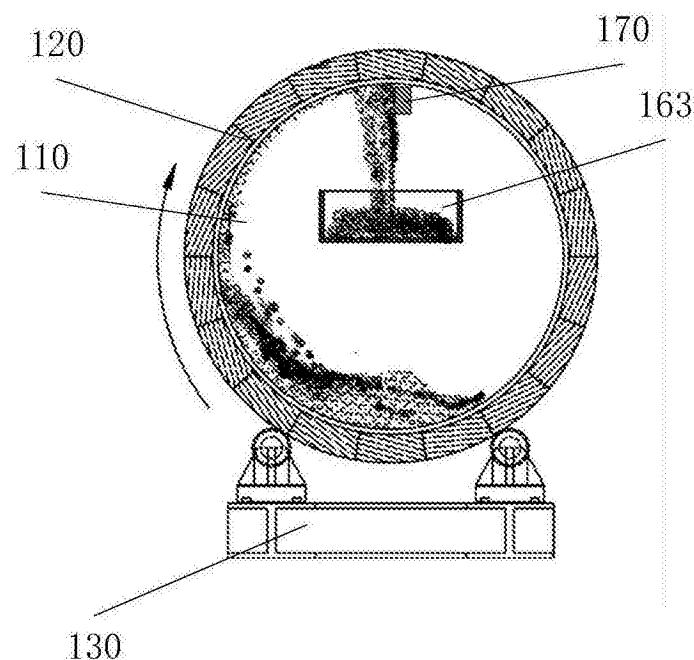


图1B

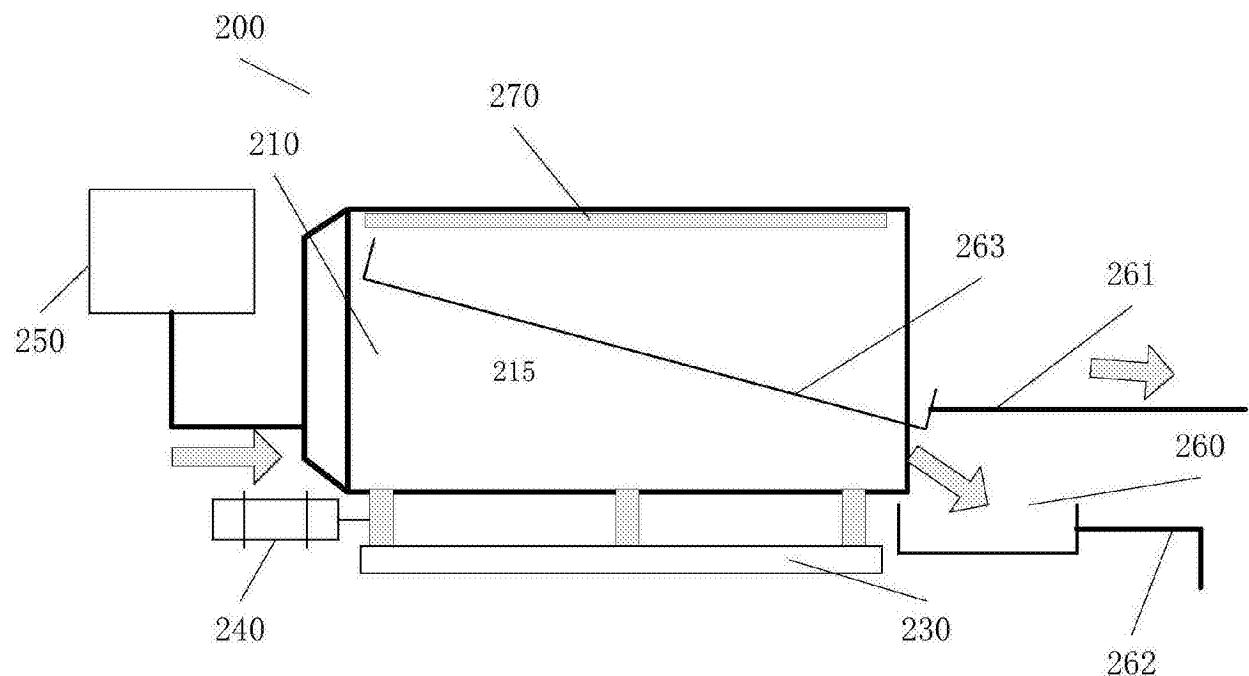


图2A

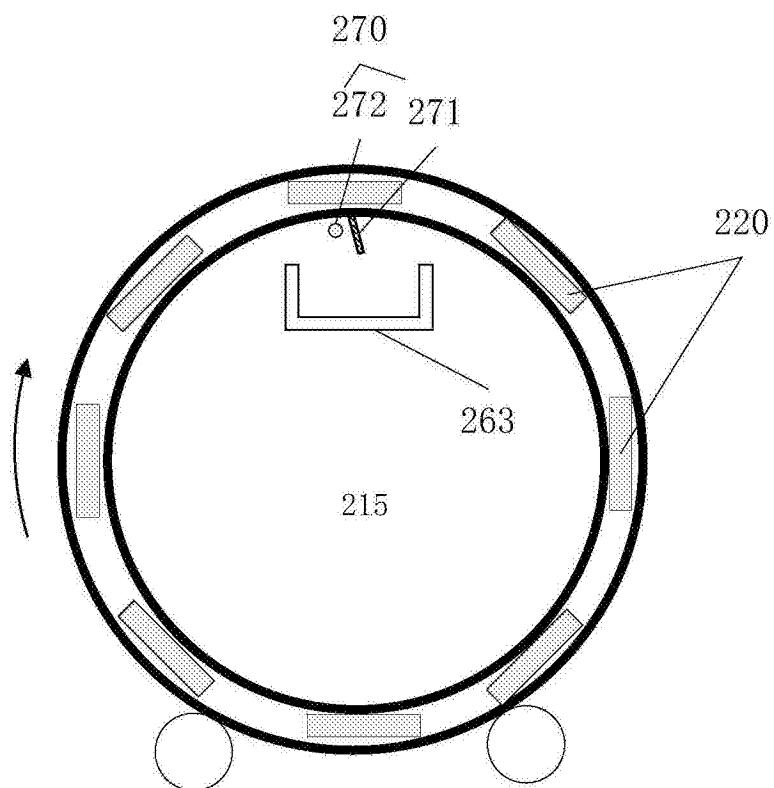


图2B

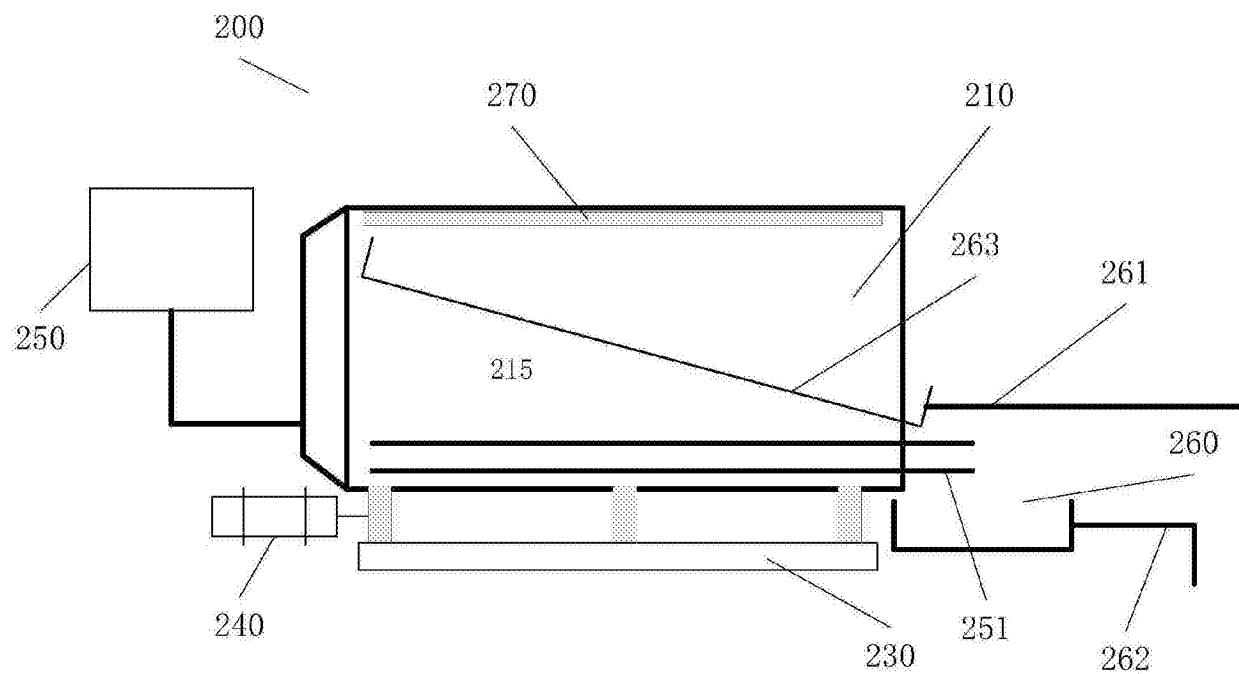


图3A

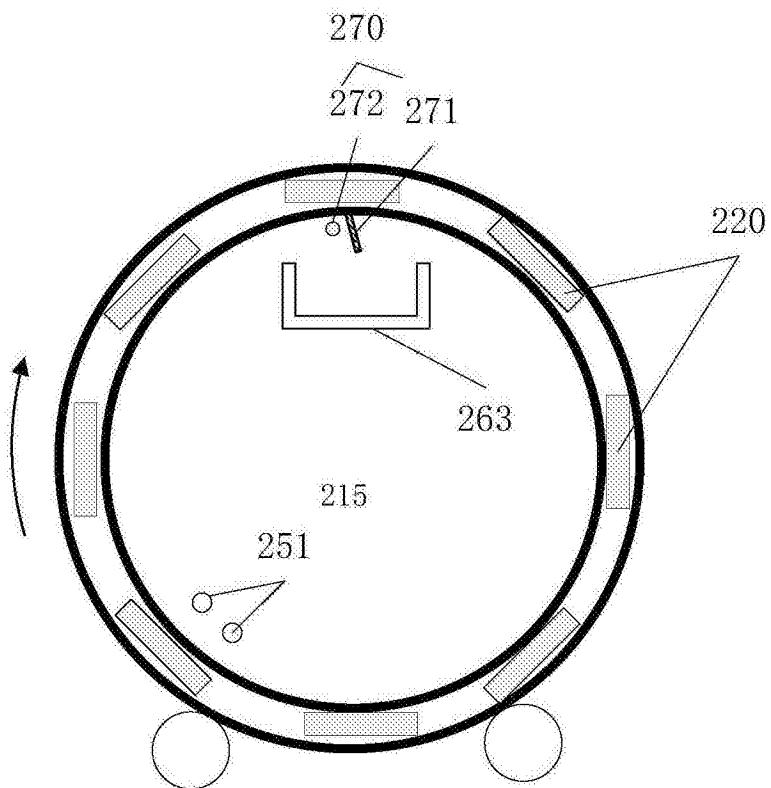


图3B

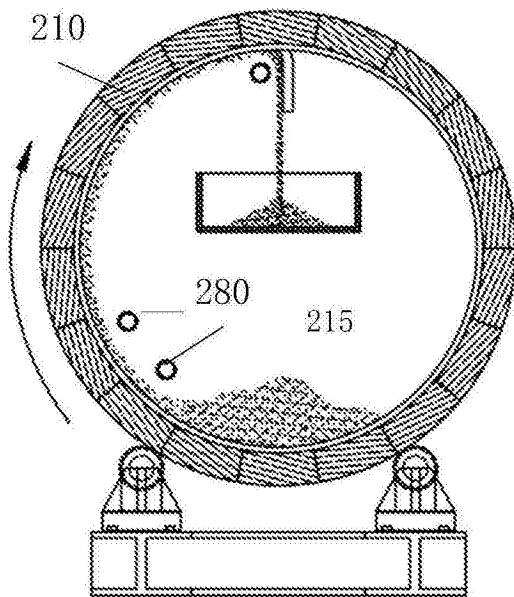


图4

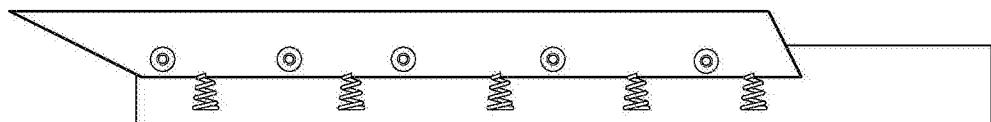


图5