(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108722659 B
(45)授权公告日 2024.03.19

(21)申请号 201810615227.5

(22)申请日 2018.06.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108722659 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 中国恩菲工程技术有限公司
地址 100038 北京市海淀区复兴路12号

(72)发明人 孙铭阳 姚心 于传兵 李文

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201
专利代理师 宋合成

(51)Int.Cl.
B03B 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101391236 A,2009.03.25
CN 102205263 A,2011.10.05
CN 102211054 A,2011.10.12
CN 103657839 A,2014.03.26
CN 105268544 A,2016.01.27
CN 201304359 Y,2009.09.09
CN 201862463 U,2011.06.15
CN 203620770 U,2014.06.04
CN 208944358 U,2019.06.07
US 4282088 A,1981.08.04

审查员 秦书云

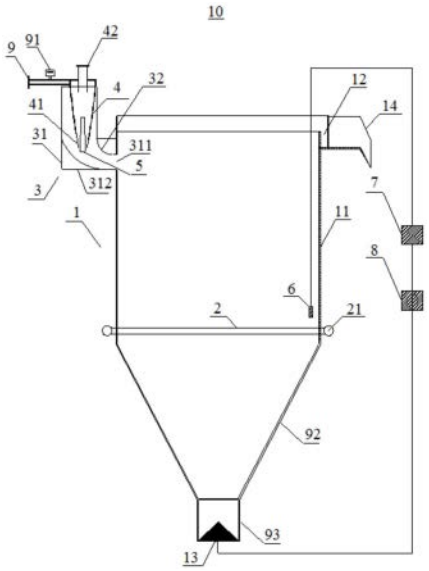
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

细粒金属矿分级与粗选一体化装置

(57)摘要

本发明公开了一种细粒金属矿分级与粗选一体化装置包括:流化床、上升水流分布器、导流箱和旋流器,所述上升水流分布器设置于所述流化床且提供上升水流;所述导流箱与所述流化床连通且具有液体;所述旋流器设置于所述导流箱,所述旋流器具有底流口,所述底流口浸入到所述导流箱的液面下。由此,通过流化床、上升水流分布器、导流箱和旋流器配合,能够抑制旋流器内空气柱的形成,可以提高旋流器的分级效果,从而可以提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置的工作性能。



CN 108722659 B

1.一种细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,包括:

流化床;

上升水流分布器,所述上升水流分布器设置于所述流化床且提供上升水流;

导流箱,所述导流箱与所述流化床连通且具有液体;

旋流器,所述旋流器设置于所述导流箱,所述旋流器具有底流口,所述底流口浸入到所述导流箱的液面下,所述底流口的中心设置有柱芯且所述柱芯与所述底流口的边缘间隔开,所述导流箱包括箱体和导流件,所述导流件设置于所述箱体内,所述导流件的上端高于所述底流口,所述导流件为两个且相对间隔开设置,所述箱体具有与所述流化床连通的出口,两个所述导流件在所述底流口和所述出口之间形成导流区域,两个所述导流件分别为弧形板;

压力传感器,所述压力传感器设置于所述流化床内;

控制器,所述控制器与所述压力传感器电连接;

执行器,所述执行器与所述控制器电连接,其中,所述流化床的底部设置有底流阀,所述执行器与所述底流阀电连接。

2.根据权利要求1所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述导流箱的上方敞开,所述旋流器从所述导流箱的敞开端伸入所述导流箱内。

3.根据权利要求1所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述流化床包括:柱体和溢流收集槽,所述导流箱与所述柱体连通,所述导流箱的上端面高于所述溢流收集槽的上端面。

4.根据权利要求3所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述溢流收集槽和所述导流箱分别设置于所述柱体的相对侧。

5.根据权利要求1所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述旋流器的器壁构造为无圆柱部分,全部锥形的结构。

6.根据权利要求1所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述箱体具有平面的底壁,两个所述导流件中的一个与所述底壁相切且另一个与所述出口的上端相切。

7.根据权利要求6所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述旋流器为多个且在所述导流箱的长度方向上间隔开分布。

8.根据权利要求7所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,其特征在于,所述旋流器连接有入料管,所述入料管上设置有数显压力表。

细粒金属矿分级与粗选一体化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及矿物加工技术与设备技术领域,特别涉及一种细粒金属矿分级与粗选一体化装置。

背景技术

[0002] 重选金属矿目的是实现颗粒按密度差异分离,重选设备广泛应用于金属矿的粗选、预先抛矸和脱泥,也可作为钨、锡、贵金属等金属矿的扫选或者尾矿再选回收等作业。

[0003] 细粒金属矿分级或粗选设备一般选用摇床、螺旋溜槽和尼尔森分选机等,这些设备按分选原理属于流膜分选范畴,处理能力有限。液固分选流化床是一种根据颗粒干扰沉降末速差异实现物料分层的设备,处理能力大,配合PID(Proportion Integration Differentiation-比例-积分-微分)控制器可实现分选过程的自动化控制,其基本工作原理是:物料在上升水流作用下形成液-固流化床层,进入流化床层中的轻细颗粒干扰沉降末速较小,无法透过流化床层而上浮;粗重颗粒干扰沉降速度较大,能透过流化床层而聚集在流化床层下部,从而实现不同粒度、密度颗粒的分离。

[0004] 传统的液固流化床分选设备的入料结构存在一些不足,其入料管位于中心,进料流与上升水流相向流动,直接导致进料流对流化床层产生冲击作用而影响流化床层的稳定,而且具有较大向下轴向速度的入选物料不易在细粒金属矿分级与粗选一体化装置内部快速分散,不利于稳定流化床层的形成。

[0005] 为了使流化床的入料粒级范围变窄,进而减弱粒度差异对干扰沉降速度的影响,可在液固分选流化床之前加一个旋流器分级作业。旋流器利用内部强螺旋流形成的离心力场实现颗粒按粒度分离,旋流器正常工作时,当中心轴线附近压力低于大气压,外部空气主要由底流口进入,并逐渐发展而形成空气柱,空气柱的存在将恶化旋流器的分级效果,传统旋流器分级作业的底流通过管道输送至流化床的给料装置,这种做法不能给旋流器底流形成液封条件,其内部易于形成空气柱,进而影响旋流器分级效果,且底流通过管道的长距离输送会增加一定量的能耗和材耗。

[0006] 另外,现有技术方案都是一台流化床对应一台或者两台旋流器,由于现场生产中应用的流化床的直径都很大,因此一台或者两台旋流器的底流产品作为其入料往往不够,会导致生产能力搭配不合理,不能根据需要增删旋流器的数量。

发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种细粒金属矿分级与粗选一体化装置,该细粒金属矿分级与粗选一体化装置能够抑制旋流器内空气柱的形成,提高旋流器的分级效果,减小入料流对流化床层的冲击,并可根据旋流器与液固流化床处理能力关系方便地增删旋流器数量,从而可以提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置的工作性能。

[0008] 根据本发明的细粒金属矿分级与粗选一体化装置包括:流化床、上升水流分布器、

导流箱和旋流器,所述上升水流分布器设置于所述流化床且提供上升水流;所述导流箱与所述流化床连通且具有液体;所述旋流器设置于所述导流箱,所述旋流器具有底流口,所述底流口浸入到所述导流箱的液面下。

[0009] 根据本发明的细粒金属矿分级与粗选一体化装置,通过流化床、上升水流分布器、导流箱和旋流器配合,能够抑制旋流器内空气柱的形成,可以提高旋流器的分级效果,从而可以提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置的工作性能。

[0010] 可选地,所述导流箱的上方敞开,所述旋流器从所述导流箱的敞开端伸入所述导流箱内。

[0011] 进一步地,所述流化床包括:柱体和溢流收集槽,所述导流箱与所述柱体连通,所述导流箱的上端面高于所述溢流收集槽的上端面。

[0012] 具体地,所述溢流收集槽和所述导流箱分别设置于所述柱体的相对侧。

[0013] 可选地,所述旋流器的器壁构造为无圆柱部分,全部锥形的结构。

[0014] 进一步地,所述底流口的中心设置有柱芯且所述柱芯与所述底流口的边缘间隔开。

[0015] 具体地,所述导流箱包括:箱体和导流件,所述导流件设置于所述箱体内,所述导流件的上端高于所述底流口。

[0016] 进一步地,所述导流件为两个且相对间隔开设置,所述箱体具有与所述流化床连通的出口,两个所述导流件在所述底流口和所述出口之间形成导流区域。

[0017] 进一步地,两个所述导流件分别为弧形板。

[0018] 可选地,所述箱体具有平面的底壁,两个所述导流件中的一个与所述底壁相切且另一个与所述出口的上端相切。

[0019] 进一步地,所述旋流器为多个且在所述导流箱的长度方向上间隔开分布。具体地,所述的细粒金属矿分级与粗选一体化装置还包括:压力传感器、控制器和执行器,所述压力传感器设置于所述流化床内;所述控制器与所述压力传感器电连接;所述执行器与所述控制器电连接,其中,所述流化床的底部设置有底流阀,所述执行器与所述底流阀电连接。

[0020] 可选地,所述旋流器连接有入料管,所述入料管上设置有数显压力表。

附图说明

[0021] 图1是根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置的示意图;

[0022] 图2是根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置的俯视图;

[0023] 图3是根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置的导流箱、导流件和柱体的装配示意图;

[0024] 图4是根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置的工作方法的流程图。

[0025] 附图标记:

[0026] 细粒金属矿分级与粗选一体化装置10;

[0027] 流化床1;柱体11;溢流收集槽12;底流阀13;溢流口14;

[0028] 上升水流分布器2;上升水流水管21;

[0029] 导流箱3;

[0030] 箱体31;出口311;底壁312;

[0031] 导流件32;

[0032] 旋流器4;底流口41;溢流管42;

[0033] 柱芯5;压力传感器6;控制器7;执行器8;

[0034] 入料管9;数显压力表91;锥体92;物料出口93。

具体实施方式

[0035] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0036] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 下面参考图1-图4详细描述一下根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置10。

[0039] 如图1-图3所示,根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置10包括:流化床1、上升水流分布器2、导流箱3和旋流器4,上升水流分布器2设置于流化床1内,而且上升水流分布器2上设置有上升水流水管21,上升水流水管21可以提供上升水流,导流箱3与流化床1连通,旋流器4设置于导流箱3内,旋流器4的底流口41插入到导流箱3的液面以下,导流箱3除导流作用外,还作为流化床1的给料装置,旋流器4内的矿浆通过底流口41进入至导流箱3内。

[0040] 其中,细粒金属矿分级与粗选一体化装置10工作时,先由上升水流水管21给入上升水流,待流化床1内上升水流稳定且导流箱3内液面高于旋流器4底流口41后开动渣浆泵,使矿浆进入到旋流器4内,形成螺旋流。由于旋流器4的底流口41位于导流箱3内的液面以下,其底流口41处于液封条件,这样设置能够抑制旋流器4内空气柱的形成,可以有利于旋流器4分级效率的提高,并且,旋流器4分级效率的提高又进一步改善了流化床1按颗粒密度差异的分选效果,旋流器4底流在导流箱3的作用下以水平方向进入流化床1内,降低了其对流化床1的冲击,从而可以提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的工作性能。

[0041] 此外,也能够使得旋流器4与流化床1的结构更加紧凑,可以减少细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的空间占用,从而可以降低因矿浆长距离输送所增加的功耗和材耗。

[0042] 由此,通过流化床1、上升水流分布器2、导流箱3和旋流器4配合,能够抑制旋流器4内空气柱的形成,可以提高旋流器4的分级效果,也可以使流化床1的进料流以水平方向流入,减小入料流对流化床1的冲击,还可以方便地对旋流器4的个数进行增删,从而可以使旋流器4与流化床1处理能力搭配更合理,进而可以提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的工作性能。

[0043] 可选地,导流箱3的上方敞开设置,旋流器4从导流箱3的敞开端伸入导流箱3内,如此设置能够实现旋流器4与导流箱3的装配工作,从而可以保证细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的工作性能。

[0044] 进一步地,如图1和图2所示,流化床1可以包括:柱体11和溢流收集槽12,导流箱3与柱体11连通,导流箱3内细粒金属可以直接进入到流化床1的内部,导流箱3的上端面高于溢流收集槽12的上端面,其中,由于旋流器4对流化床1的入料粒度范围进行了更精确的控制,物料进入流化床1后主要按密度差异进行分离,低密度的矿粒不能透过流化床层,而随上升水流进入到溢流收集槽12内,然后矿粒由溢流口14排出。

[0045] 另外,高密度的矿粒干扰沉降速度较大,可透过流化床层,在流化床1的锥体92内聚集,并由物料出口93排出,得到精矿产品,其中,上升水流水管21平行布置在上升水流分布器2上,上升水流水管21上开有一系列出水孔,重矿浆颗粒由上升水流水管21之间的间隙沉降到流化床1锥体92内。具体地,溢流收集槽12和导流箱3分别设置于柱体11的相对侧。

[0046] 可选地,旋流器4与一般包括圆柱段和圆锥段两段结构的旋流器不同,该旋流器4的器壁可以全部构造为锥形,而且旋流器4设置为无圆柱部分,此时该旋流器4的优点是矿浆流入到旋流器4后形成的螺旋流旋转半径迅速减小,使得旋流器4内部形成的离心力场迅速增大,能够进一步提高旋流器4的分级效率。矿粒在旋流器4内按某分级粒度分离,较细颗粒由溢流管42排出,较粗颗粒由底流口41排出。

[0047] 进一步地,如图1所示,底流口41的中心设置有柱芯5,而且柱芯5与底流口41的边缘间隔开设置,即柱芯5的直径小于底流口41的直径,需要解释的是,柱芯5固定在旋流器4的器壁上,并且柱芯5插入到旋流器4内的螺旋流流场内部,如此设置能够防止旋流器4的底流口41压力过低而吸取导流箱3内的矿浆,其中,柱芯5的插入深度根据溢流管42插入旋流器4内的深度和旋流器4入料流操作参数进行调节。

[0048] 具体地,如图1和图3所示,导流箱3包括:箱体31和导流件32,导流件32设置于箱体31内,导流件32的上端高于底流口41,其中,箱体31具有与流化床1连通的出口311,导流箱3的出口311为水平方向,从旋流器4的底流口41流出的矿浆在导流件32的作用下,能够使部分矿浆向下的轴向速度转化为水平速度,当矿浆从导流箱3的出口311流出时,入料流变为水平流,如此设置能够减小矿浆对流化床1的冲击,促进了矿浆在流化床1内部快速均匀扩散,可以改善流化床1中心入料方式对流化床1稳定性造成的不利影响,从而可以保证流化床1的稳定性,进而可以提高流化床1的分选效果。

[0049] 其中,如图3所示,两个导流件32通过螺栓、螺母以及胶垫固定在导流箱3的箱体31上,导流箱3的箱体31则通过螺栓、螺母以及胶垫固定在流化床1的柱体11上,旋流器4通过角钢、螺栓和螺母结构紧固到箱体31上,旋流器4的数量可根据旋流器4与流化床1处理量的相对大小进行调整。

[0050] 进一步地,导流件32可以为两个,而且两个导流件32相对间隔开设置,两个导流件

32在底流口41和出口311之间形成导流区域。其中,矿浆从旋流器4的底流口41流出后,在两个导流件32的作用下,矿浆从导流区域流出时,矿浆会以水平方向进入到流化床1内部,如此设置能够进一步避免传统流化床入料流对流化床1的冲击问题,从而可以有利于流化床1性质的稳定,进一步有利于流化床1分选效果的提高。

[0051] 进一步地,两个导流件32可以分别为弧形板,弧形板具有一定的弧度,如此设置能够更好地把矿浆的轴向速度转换为水平速度,可以更好地降低矿浆对流化床1的冲击,并且,也能够使两个导流件32更好地与箱体31配合。

[0052] 可选地,如图1所示,箱体31具有平面的底壁312,两个导流件中的一个与底壁312相切,而且另一个导流件与出口311的上端相切,这样设置能够使两个导流件与箱体31的装配结构更加合理,从而可以进一步提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的工作性能。

[0053] 进一步地,如图2所示,旋流器4可以为多个,而且多个旋流器4在导流箱3的长度方向上间隔开分布,这样设置能够使一个流化床1对应多个旋流器4,可以使生产能力搭配更加合理,从而可以根据实际需要增删旋流器4的数量。

[0054] 具体地,细粒金属矿分级与粗选一体化装置10还可以包括:压力传感器6、控制器7和执行器8,压力传感器6设置于流化床1内,控制器7与压力传感器6电连接,执行器8与控制器7电连接,其中,流化床1的底部设置有底流阀13,执行器8与底流阀13电连接。

[0055] 由于流化床1分选密度与床层压力正相关,所以可通过实时监测流化床1压力来对流化床1分选密度进行控制,由压力传感器6测得流化床1层内的实时压力,控制器7将测得的流化床1压力与设定值进行对比,并发出信号给执行器8,然后执行器8发生动作,完成底流阀13的开启或者关闭工作。

[0056] 可选地,旋流器4连接有入料管9,入料管9上可以设置有数显压力表91,由于旋流器4的分级粒度与其入料压力相关,将数显压力表91、控制器7以及渣浆泵电机变频器等相连,如此设置可以对旋流器4的分级粒度实行进一步的精确控制。

[0057] 如图4所示,根据本发明实施例的细粒金属矿分级与粗选一体化装置的工作方法,细粒金属矿分级与粗选一体化装置10可以包括:流化床1、上升水流分布器2、导流箱3和旋流器4,上升水流分布器2设置于流化床1内,导流箱3与流化床1连通,旋流器4设置于导流箱3内。

[0058] 工作方法可以包括以下步骤:S1、上升水流分布器2在流化床1内提供上升水流,而且使导流箱3内的液面高于旋流器4的底流口41,实现旋流器4的底流口41的液封;S2、矿浆流入旋流器4完成待选矿粒按粒度差异分级;S3、分级完成后,旋流器4底流产品直接进入到导流箱3;S4、从导流箱3流出的产品进入到流化床1实现待选矿粒的粗选。

[0059] 其中,由于旋流器4的底流口41位于导流箱3内的液面以下,其底流口41处于液封条件,这样设置能够抑制旋流器4内空气柱的形成,可以有利于旋流器4分级效率的提高,并且,旋流器4分级效率的提高又进一步改善了流化床1按颗粒密度差异的分选效果,从而可以提升细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的工作性能。

[0060] 另外,也能够使得旋流器4与流化床1的结构更加紧凑,可以减少细粒金属矿分级与粗选一体化装置10的空间占用,从而可以降低因矿浆长距离输送所增加的功耗和材耗。

[0061] 可选地,导流箱3具有导流区域,在步骤S3中,矿浆流入旋流器4内,旋流器4底流进入导流箱3,导流区域的出口311为水平方向,旋流器4底流经过导流区域后变为水平流,并

在导流区域的作用下进入到流化床1内。而且矿浆在流化床1内粗选，导流区域能够使部分矿浆向下的轴向速度转化为水平速度，当矿浆从导流箱3的出口311流出时，入料流变为水平流，如此设置能够减小矿浆对流化床1的冲击，促进了矿浆在流化床1内部快速均匀扩散，可以改善流化床1中心入料方式对流化床1稳定性造成的不利影响，从而可以保证流化床1的稳定性，进而可以提高流化床1的分选效果。

[0062] 具体地，如图1和图3所示，导流箱3可以包括：箱体31和导流件32，导流件32设置于箱体31内，导流件32可以为两个，而且两个导流件32相对间隔开设置，如此设置可以在箱体31内形成导流区域，其中，矿浆从旋流器4的底流口41流出后，在两个导流件32的作用下，矿浆从导流区域流出时，矿浆会以水平方向进入到流化床1内部，如此设置能够进一步避免传统流化床入料流对流化床1的冲击问题，从而可以有利于流化床1床层性质的稳定。

[0063] 可选地，细粒金属矿分级与粗选一体化装置10还可以包括：压力传感器6、控制器7和执行器8，压力传感器6设置于流化床1内，控制器7与压力传感器6电连接，执行器8与控制器7电连接，其中，流化床1的底部设置有底流阀13，执行器8与底流阀13电连接。

[0064] 工作方法还可以包括：S5、控制器7接收压力传感器6的信号并将压力传感器6检测到的床层的实时压力与设定值对比，在实时压力达到预定值时，执行器8根据控制器7的信号控制流化床1的底流阀13打开。

[0065] 进一步地，旋流器4可以为多个，而且多个旋流器4在导流箱3的长度方向上间隔开分布，在步骤S2中，从多个旋流器4中选择预定个数进行工作，这样设置能够使一个流化床1对应多个旋流器4，可以使生产能力搭配更加合理，从而可以根据实际需要增删旋流器4的数量。

[0066] 具体地，旋流器4连接有入料管9，入料管9上可以设置有数显压力表91，在步骤S2中，实时监测数显压力表91，而且在数显压力表91的压力值高于预定值时减少渣浆的流入量，如此设置可以对旋流器4的分级粒度实行进一步的精确控制。

[0067] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0068] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

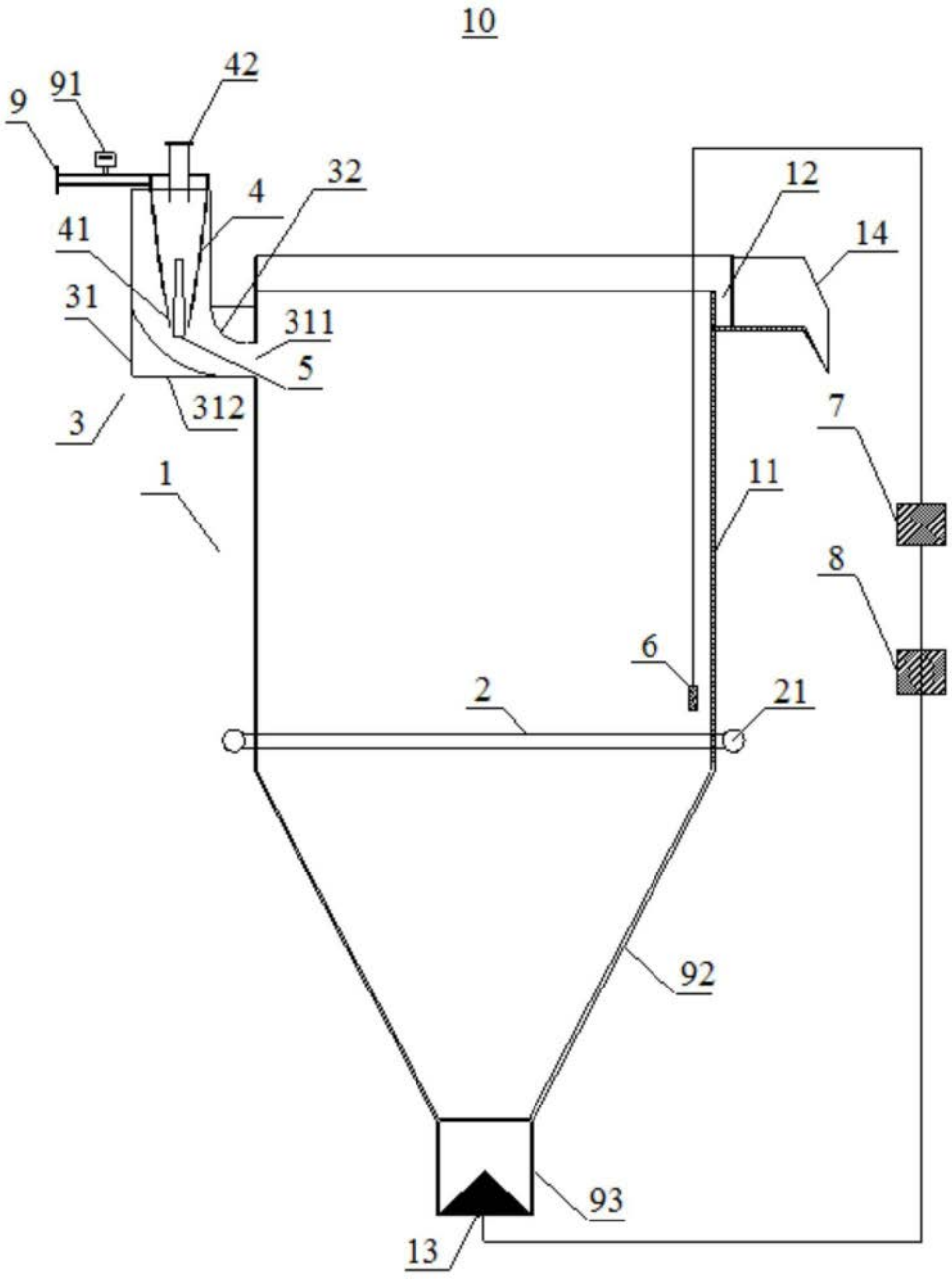


图1

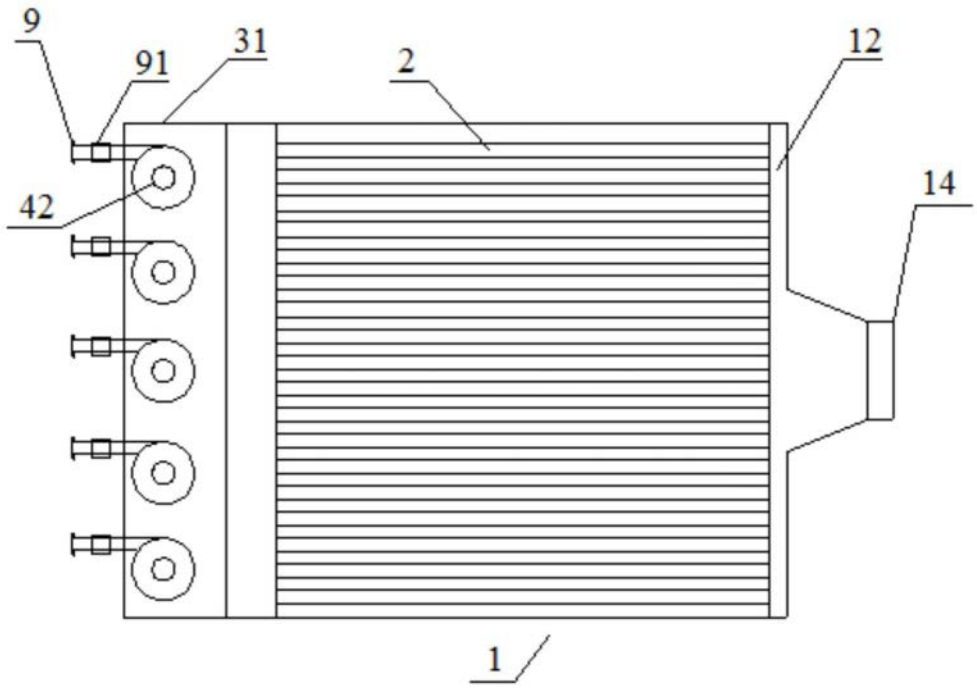


图2

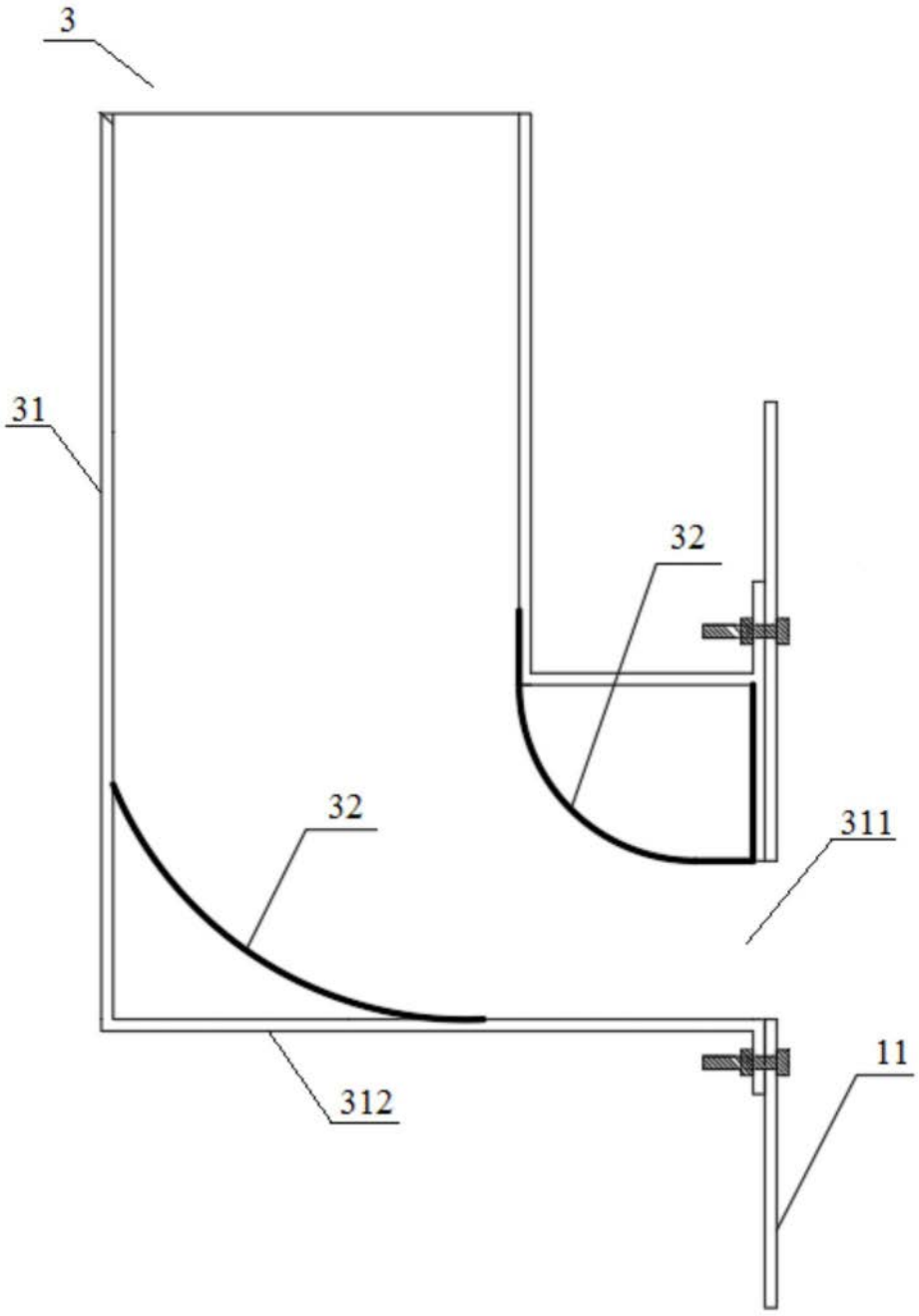


图3

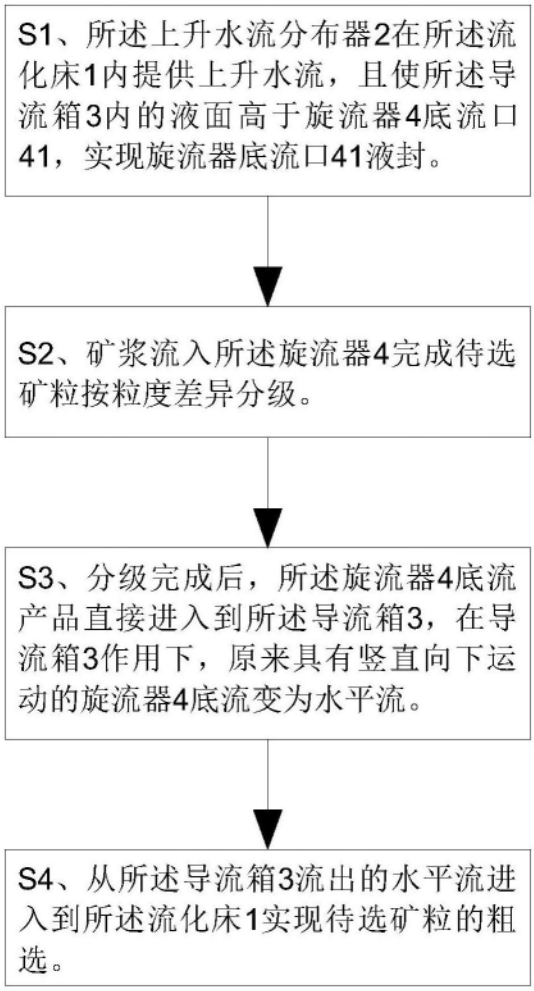

S1、所述上升水流分布器2在所述流化床1内提供上升水流，且使所述导流箱3内的液面高于旋流器4底流口41，实现旋流器底流口41液封。
S2、矿浆流入所述旋流器4完成待选矿粒按粒度差异分级。
S3、分级完成后，所述旋流器4底流产品直接进入到所述导流箱3，在导流箱3作用下，原来具有竖直向下运动的旋流器4底流变为水平流。
S4、从所述导流箱3流出的水平流进入到所述流化床1实现待选矿粒的粗选。

图4