



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119368327 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 29

(21) 申请号 202411976331.9

B03C 1/033 (2006.01)

(22) 申请日 2024.12.31

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105344468 A, 2016.02.24

申请公布号 CN 119368327 A

CN 210357550 U, 2020.04.21

(43) 申请公布日 2025.01.28

CN 211914107 U, 2020.11.13

CN 218139730 U, 2022.12.27

(73) 专利权人 山东华特磁电科技股份有限公司

审查员 王晓楠

地址 262600 山东省潍坊市临朐县华特路

6999号

(72) 发明人 魏黎明 贾洪利 王娟娟 刘凤亮

王前 王宝春 王兆连

(74) 专利代理机构 山东慧通和信知识产权代理

事务所(普通合伙) 37427

专利代理师 于祥

(51) Int. Cl.

B03C 1/025 (2006.01)

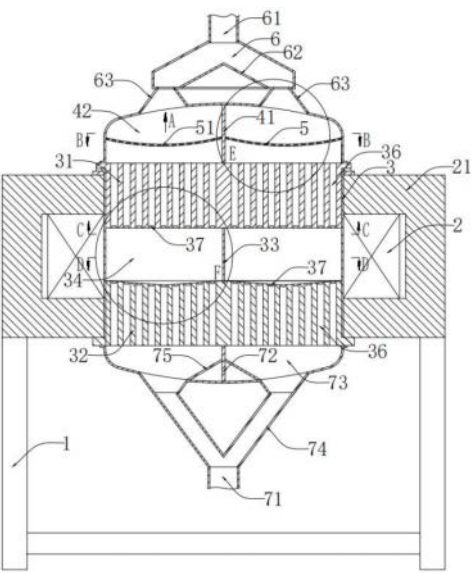
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机

(57) 摘要

本发明公开了一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,属于磁选布料技术领域,包括设有励磁线圈的机架;分选筒穿过励磁线圈,其内部的上、下磁极形成分选腔,第一隔板将分选腔分成多个子分选腔,子分选腔内设有磁介质;上、下磁极上均设有若干物料孔道;匀料腔内设有第二隔板将匀料腔分隔成多个子匀料腔;子匀料腔内设有具有若干喷流孔的喷流罩;分料室的上端设有进料口,内部设有导流罩,下端设有与喷射管,喷射管内径沿远离分料室的方向逐渐增大;矿浆通过进料口进入分料室内,在导流罩引流下,矿浆分配到多根喷射管处,在喷射管的内壁面约束下向外扩散,喷射到匀料腔内并覆盖到整个喷流罩,通过喷流孔喷流到分选筒内,提高矿浆布料的均匀性。



1. 一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,包括:

机架(1),所述机架(1)上设置有励磁线圈(2);

竖直设置的分选筒(3),所述分选筒(3)穿过所述励磁线圈(2);所述分选筒(3)内设有上磁极(31)和下磁极(32),所述上磁极(31)与所述下磁极(32)之间形成有分选腔,所述分选腔内设有第一隔板(33),所述第一隔板(33)将所述分选腔分隔成多个子分选腔(34),所述子分选腔(34)内均设有磁介质(35);所述上磁极(31)与所述下磁极(32)分别对应每个所述子分选腔(34)处均设有若干贯通的物料孔道(36);所述上磁极(31)和/或所述下磁极(32)靠近所述磁介质(35)的端面上设有网格状流槽(37),所述网格状流槽(37)将若干所述物料孔道(36)连接;

匀料腔,所述匀料腔设于所述分选筒(3)上端并与所述分选筒(3)连通,所述匀料腔内设有第二隔板(41),所述第二隔板(41)将所述匀料腔分隔成多个周向分布的子匀料腔(42),所述子匀料腔(42)与所述子分选腔(34)在竖直方向上一一对应;所述子匀料腔(42)内设有将其沿竖直方向隔断的喷流罩(5),所述喷流罩(5)上设有若干喷流孔(51);

分料室(6),所述分料室(6)设于所述匀料腔上方,所述分料室(6)的上端设有进料口(61),所述分料室(6)内设有导流罩(62),所述分料室(6)的下端设有与所述子匀料腔(42)一一对应的喷射管(63),所述喷射管(63)与所述子匀料腔(42)连通,多个所述喷射管环绕所述导流罩(62)分布,所述喷射管(63)的内径沿远离所述分料室(6)的方向逐渐增大,所述喷射管(63)的轴线沿所述分选筒(3)的径向倾斜向下设置,若干所述喷流孔(51)的总流量小于所述喷射管(63)的流量。

2. 根据权利要求1所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述下磁极(32)对应每个所述子分选腔(34)处的上端面均设为倒锥形。

3. 根据权利要求1所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述喷流罩(5)呈向下凸出的球面状;

和/或,若干所述喷流孔(51)在所述喷流罩(5)上均匀分布。

4. 根据权利要求1所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述导流罩(62)呈圆锥形。

5. 根据权利要求1所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述子分选腔(34)的数量设为2-6个;

和/或,多个所述子分选腔(34)沿周向分布,所述子分选腔(34)的截面呈扇形;

和/或,所述喷射管(63)呈喇叭状,所述喷射管(63)的截面呈扇形,所述扇形的角度设为 60° - 120° 。

6. 根据权利要求1所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述分选筒(3)、所述分选腔、所述匀料腔、所述分料室(6)、所述进料口(61)和所述导流罩(62)的轴线均共线;

和/或,所述分选腔的直径不小于2m;

和/或,所述励磁线圈(2)的外部包裹有导磁体(21),所述导磁体(21)固定于所述机架(1)上。

7. 根据权利要求1所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,还包括出料腔,所述出料腔设于所述分选筒(3)下端并与所述分选筒(3)连通,所述出料腔的下端

设有出料口(71)。

8.根据权利要求7所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述出料腔内设有第三隔板(72),所述第三隔板(72)将所述出料腔分隔成多个周向分布的子出料腔(73),所述子出料腔(73)与所述子分选腔(34)在竖直方向上一一对应;所述子出料腔(73)下端设有下流道(74),所述下流道(74)与所述出料口(71)连通。

9.根据权利要求8所述的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,其特征在于,所述子出料腔(73)内设有倾斜设置的导流板(75)。

一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机

技术领域

[0001] 本发明涉及非金属矿除铁提纯用大型电磁浆料高梯度磁选布料技术领域,具体涉及一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机。

背景技术

[0002] 电磁浆料高梯度磁选机主要用于针对非金属矿如:石英、长石、高岭土等细粒级物料除铁提纯,同时,也可用于钢铁矿、发电厂的废水处理等。

[0003] 近几年,随着电磁浆料高梯度磁选机的广泛应用,分选效率不断提高,分选设备的大型化已成为发展趋势;电磁浆料高梯度磁选机为周期式工作,分选筒内设有上、下磁极,上、下磁极之间设有磁介质;分选筒周围套装有励磁线圈,励磁线圈通电励磁后使分选腔内的磁介质磁化,被磁化后的磁介质具有很强的磁性物吸附能力;在进浆磁选时,矿浆通过管道进入并贯穿磁介质,矿浆中的磁性物被吸附在磁介质上,吸除磁性物后的矿浆通过下磁极及管道排出,分选筒内的磁介质吸附满载后通过程序切换进行冲水卸铁,将磁性物排出,每循环一次为一个工作周期。

[0004] 电磁浆料高梯度磁选机的磁介质通常采用钢板网、细钢棒等压紧使用,填充率较高,孔隙较小,磁介质在冲水卸铁时存在部分区域流动阻力不均或磁性物堆积固结的问题,因此,在运行过程中,每隔10-30天左右需要定期清洗磁介质,工作效率相对较低,只能用增加设备数量或者增大分选腔的方法增加产量。

[0005] 在长期应用中,为了提高单机产量,设备的分选腔直径由之前的1m增加到2m,并逐步增大至2.5-3.5m,矿浆处理量成倍增长,吨矿处理成本也不断降低;但是,随着设备分选腔的逐渐增大,磁介质的分选面积和矿浆流量随之增大,现阶段,只能采用多管多点分散形式进行布料,导致布料结构复杂、工艺性差、设备布料的均匀性变差,严重影响除铁效果;并且,当分选腔直径增大后,内部填充的网介质或棒介质直径也随之增大,导致磁介质制成品的成本随之升高,拆装清洗工作量大,周期长,方便性差。

[0006] 因此,研发设计一种改善结构,能够提高矿浆布料的均匀性和除铁提纯效果,降低磁介质成本及清洗难度,操作方便的多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机是现阶段亟待解决的一个问题。

发明内容

[0007] 对于现有技术中所存在的问题,本发明提供了一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,矿浆通过进料口进入到分料室内,在导流罩的引流下,矿浆均匀地分配到多根喷射管处,利用喷射管逐渐增大的孔径,使矿浆在喷射管的内壁面约束下向外放大扩散,喷射到匀料腔内并覆盖到整个喷流罩,并通过喷流罩上的喷流孔使矿浆均匀地喷洒到分选筒内,有效地提高了矿浆布料的均匀性;同时,在卸铁时,冲洗水经过磁介质冲矿时,不会出现卸铁盲区,卸矿干净,残留物少,有效地提高了除铁提纯效果和分选指标。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0009] 本发明提供了一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机,包括:

[0010] 机架,所述机架上设置有励磁线圈;

[0011] 竖直设置的分选筒,所述分选筒穿过所述励磁线圈;所述分选筒内设有上磁极和下磁极,所述上磁极与所述下磁极之间形成有分选腔,所述分选腔内设有第一隔板,所述第一隔板将所述分选腔分隔成多个子分选腔,所述子分选腔内均设有磁介质;所述上磁极与所述下磁极分别对应每个所述子分选腔处均设有若干贯通的物料孔道;

[0012] 匀料腔,所述匀料腔设于所述分选筒上端并与所述分选筒连通,所述匀料腔内设有第二隔板,所述第二隔板将所述匀料腔分隔成多个周向分布的子匀料腔,所述子匀料腔与所述子分选腔在竖直方向上一一对应;所述子匀料腔内设有将其沿竖直方向隔断的喷流罩,所述喷流罩上设有若干喷流孔;

[0013] 分料室,所述分料室设于所述匀料腔上方,所述分料室的上端设有进料口,所述分料室内设有导流罩,所述分料室的下端设有与所述子匀料腔一一对应的喷射管,所述喷射管与所述子匀料腔连通,多个所述喷射管环绕所述导流罩分布,所述喷射管的内径沿远离所述分料室的方向逐渐增大,所述喷射管的轴线沿所述分选筒的径向倾斜向下设置。

[0014] 作为一种优选的技术方案,所述上磁极和/或所述下磁极靠近所述磁介质的端面上设有网格状流槽,所述网格状流槽将若干所述物料孔道连接。

[0015] 作为一种优选的技术方案,所述下磁极对应每个所述子分选腔处的上端面均设为倒锥形。

[0016] 作为一种优选的技术方案,所述喷流罩呈向下凸出的球面状;

[0017] 和/或,若干所述喷流孔在所述喷流罩上均匀分布。

[0018] 作为一种优选的技术方案,所述导流罩呈圆锥形。

[0019] 作为一种优选的技术方案,所述子分选腔的数量设为2-6个;

[0020] 和/或,多个所述子分选腔沿周向分布,所述子分选腔的截面呈扇形;

[0021] 和/或,所述喷射管呈喇叭状,所述喷射管的截面呈扇形,所述扇形的角度设为 60° - 120° 。

[0022] 作为一种优选的技术方案,所述分选筒、所述分选腔、所述匀料腔、所述分料室、所述进料口和所述导流罩的轴线均共线;

[0023] 和/或,所述分选腔的直径不小于2m;

[0024] 和/或,所述励磁线圈的外部包裹有导磁体,所述导磁体固定于所述机架上。

[0025] 作为一种优选的技术方案,还包括出料腔,所述出料腔设于所述分选筒下端并与所述分选筒连通,所述出料腔的下端设有出料口。

[0026] 作为一种优选的技术方案,所述出料腔内设有第三隔板,所述第三隔板将所述出料腔分隔成多个周向分布的子出料腔,所述子出料腔与所述子分选腔在竖直方向上一一对应;所述子出料腔下端设有下流道,所述下流道与所述出料口连通。

[0027] 作为一种优选的技术方案,所述子出料腔内设有倾斜设置的导流板。

[0028] 本发明的有益效果表现在:

[0029] 1、在进浆过程中,本发明利用逐渐增大的喷射管孔径,矿浆在喷射管的内壁面约束下向外放大扩散,喷射到匀料腔内并覆盖到整个喷流罩,喷流罩上布满若干喷流孔,且若干喷流孔的总流量小于喷射管的流量,矿浆在匀料腔内瞬间充盈并形成一定压力,在该压

力作用下矿浆在各喷流孔处同步向下喷洒,使矿浆均匀地从上磁极内部的物料孔道进入到分选腔内,有效地提高了矿浆布料的均匀性。

[0030] 2、当矿浆流至本发明的上磁极的下端面处时,在矿浆压力的作用下,一部分矿浆进入磁介质内,另一部分矿浆进入上磁极下部的网格状流槽内并在物料孔道之间相互流动,使矿浆可以从其他位置流入磁介质内,能够提高上磁极各物料孔道之间的磁介质内矿浆的充填速度及均匀性;矿浆经过分料室内的导流罩分流、若干喷射管喷射、喷流罩通过喷流孔喷洒、网格状流槽匀料补偿后,与传统的多管多点进料一次匀料的方式相比,进一步提高了矿浆分布的均匀性。

[0031] 3、本发明在进浆时,矿浆由上而下均匀地通过磁介质,磁介质能够均匀地吸附铁磁性物质,避免出现因矿浆流量不均造成磁介质中的磁性物堆积或吸附量不足导致的吸铁不平衡问题;下磁极的上端面采用倒锥形倾斜方式,并采用与物料孔道相互贯通的网格状流槽排矿,在卸铁时,冲洗水经过磁介质冲矿,减少了孔隙式的磁介质与平面压紧贴实后带来的介质盲道存料现象,磁性物能够经过下磁极上端面处的倒锥形集料区汇集输出,同时倒锥形的集料区表面上设置的网格状流槽相互贯通排放,提高了磁介质的卸铁速度及排空时间,不会出现卸铁盲区,卸矿干净,残留物少,有效地提高了除铁提纯效果和分选指标,解决了现有设备中的卸铁时间长、磁性物易残留、工作效率低、跑矿或不易卸铁影响除铁指标等问题。

[0032] 4、本发明有效地降低了大型浆料高梯度磁选机的制造难度,改善了全部依靠进料管多点布料的单级布料方式,节省进料管布置数量70%以上,极大地减小了焊接变形的情况,提高了产品制造强度及工艺性,显著地降低了制造成本。

[0033] 5、由于磁介质在使用过程中需定期拆装清洗,本发明采用多个子分选腔同时分选,通过第一、第二隔板能够强制引流矿浆和冲洗水的流动方向,冲洗卸铁更干净,延长磁介质的拆装清洗周期,同时,制作磁介质的材料的幅面要求减小,解决了超宽幅材料定制费用高的问题,可降低20%的成本,并且,在频繁的拆装过程中减小了磁介质单体重量及变形量,易操作,质量易保证,减轻了操作人员的劳动强度,提高了操作维护的便捷性。

附图说明

[0034] 图1为本发明一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机的一种实施例的整体结构示意图;

[0035] 图2为图1中A向的结构示意图;

[0036] 图3为图1中B-B向的结构示意图;

[0037] 图4为图1中C-C向的结构示意图;

[0038] 图5为图1中D-D向的结构示意图;

[0039] 图6为图1中E区域的放大图;

[0040] 图7为图1中F区域的放大图。

[0041] 图中:1-机架、2-励磁线圈、21-导磁体、3-分选筒、31-上磁极、32-下磁极、33-第一隔板、34-子分选腔、35-磁介质、36-物料孔道、37-网格状流槽、41-第二隔板、42-子匀料腔、5-喷流罩、51-喷流孔、6-分料室、61-进料口、62-导流罩、63-喷射管、71-出料口、72-第三隔板、73-子出料腔、74-下流道、75-导流板。

具体实施方式

[0042] 为了便于本领域技术人员理解,下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0043] 请参照图1-图7,为本发明提供的一种多腔式大型电磁浆料高梯度磁选机的一种实施例,包括机架1,机架1上设置有励磁线圈2;分选筒3竖直设置并穿过励磁线圈2;分选筒3内设有上磁极31和下磁极32,上磁极31与下磁极32之间形成有分选腔,分选腔内设有第一隔板33,第一隔板33将分选腔分隔成多个子分选腔34,子分选腔34内均设有磁介质35;上磁极31与下磁极32分别对应每个子分选腔34处均设有若干贯通的物料孔道36,在磁选时,励磁线圈2通电励磁能使各个子分选腔34内的磁介质35磁化,矿浆通过上磁极31上的物料孔道36流入到磁介质35内,矿浆中的磁性物被吸附在磁介质35上,吸除磁性物后的矿浆通过下磁极32上的物料孔道36流出;

[0044] 匀料腔设于分选筒3上端并与分选筒3连通,匀料腔内设有第二隔板41,第二隔板41将匀料腔分隔成多个周向分布的子匀料腔42,子匀料腔42与子分选腔34在竖直方向上一一对应;子匀料腔42内设有将其沿竖直方向隔断的喷流罩5,喷流罩5上设有若干喷流孔51;分料室6设于匀料腔上方,分料室6的上端设有进料口61,分料室6内设有导流罩62,分料室6的下端设有与子匀料腔42一一对应的喷射管63,喷射管63与子匀料腔42连通,多个喷射管环绕导流罩62分布,喷射管63的内径沿远离分料室6的方向逐渐增大,喷射管63的轴线沿分选筒3的径向倾斜向下设置,矿浆通过进料口61进入到分料室6内,在导流罩62的引流下,矿浆均匀地分配到多根喷射管处,利用喷射管63的倾斜设置以及逐渐增大的孔径,能够使矿浆在喷射管63内壁面约束下向外放大扩散并喷射到各个子匀料腔42内,矿浆在子匀料腔42内瞬间充盈并形成一定压力,在该压力作用下在喷流罩5的各喷流孔51处同步向下喷洒,使矿浆均匀地喷流到分选筒3内,有效地提高了矿浆布料的均匀性。

[0045] 具体的,请参照图1、图2和图7,喷流罩5呈向下凸出的球面状,若干喷流孔51在喷流罩5上均匀分布,能够进一步缩小各喷流孔51与喷射管63下端之间的距离,扩大了喷射范围,使布料更加均匀;在其他实施例中,喷流罩5也可以设为平面状,以能够保证矿浆均匀布料为准。

[0046] 需要说明的,分选腔的直径应不小于2m,满足增加单机产量的需求。

[0047] 在本实施例中,请参照图1、图3和图7,上磁极31和下磁极32靠近磁介质35的端面上均设有网格状流槽37,网格状流槽37将若干物料孔道36连接,当矿浆流至上磁极31的下端面处时,在矿浆压力的作用下,一部分矿浆进入磁介质35内,另一部分矿浆进入上磁极31下部的网格状流槽37内并在物料孔道36之间相互流动,使矿浆可以从其他位置流入磁介质35内,能够提高上磁极31各物料孔道36之间的磁介质35内矿浆的充填速度及均匀性。

[0048] 进一步地,请参照图1、图3和图7,下磁极32对应每个子分选腔34处的上端面均设为倒锥形可以形成集料区,与物料孔道36相互贯通的网格状流槽37排矿相互配合,在卸铁时,冲洗水经过磁介质35冲矿,减少了孔隙式的磁介质35与平面压紧贴实后带来的介质盲道存料现象,磁性物能够经过下磁极32上端面处的倒锥形集料区汇集输出,并通过网格状流槽37相互贯通排放,提高了磁介质35的卸铁速度及排空时间,不会出现卸铁盲区,卸矿干净,残留物少,有效地提高了除铁提纯效果和分选指标,解决了现有设备中的卸铁时间长、磁性物易残留、工作效率低、跑矿或不易卸铁影响除铁指标等问题;在其他实施例中,网格状流槽37也可以仅设于上磁极31的下端面或者下磁极32的上端面处,以能够保证矿浆均匀

布料、卸铁干净快速为准。

[0049] 在本实施例中,请参照图1和图5,子分选腔34的数量设为3个,多个子分选腔34沿周向分布,子分选腔34的截面呈扇形,能够有效地利用分选腔空间,且便于安装第一隔板33;在其他实施例中,子分选腔34的数量也可以设为其他数值,以能够保证矿浆布料均匀且提高除铁提纯效果为准。

[0050] 进一步的,请参照图1,分选筒3、分选腔、匀料腔、分料室6、进料口61和导流罩62的轴线均应共线,保证矿浆能够顺畅快速地自上向下流动。

[0051] 在本实施例中,请参照图1,为了保证将矿浆均匀地分流至各个喷射管63,导流罩62呈圆锥形;在其他实施例中,导流罩62也可以为多棱锥状、椭球面状,以能够将矿浆均匀地分流至各个喷射管63为准。

[0052] 进一步的,请参照图1和图6,喷射管63呈截面为扇形的喇叭状,扇形的角度设为 60° - 120° ,可以有效地保证矿浆在喷射管的内壁面约束下向外放大扩散,提高布料均匀性;在其他实施例中,喷射管63也可以为呈圆台状,以能够使矿浆在向子匀料腔42流动的过程中向外扩散为准。

[0053] 在本实施例中,请参照图1,本发明还应包括出料腔,出料腔设于分选筒3下端并与分选筒3连通,出料腔的下端设有出料口71,在磁选过程中,吸除磁性物后的矿浆汇集到出料腔后从出料口71排出,在卸铁时,携带磁性物的冲洗水汇集到出料腔后从出料口71排出。

[0054] 进一步的,请参照图1,出料腔内应设有第三隔板72,第三隔板72将出料腔分隔成多个周向分布的子出料腔73,子出料腔73与子分选腔34在竖直方向上一一对应;子出料腔73下端设有下流道74,下流道74与出料口71连通,物料可以顺畅地从子分选腔34流入到子出料腔73。

[0055] 更进一步的,请参照图1,子出料腔73内优选的设有倾斜设置的导流板75,导流板75可以引导物料迅速从出料口71排出。

[0056] 在本实施例中,请参照图1,励磁线圈2的外部应包裹有导磁体21,励磁线圈2通过导磁体21固定于机架1上,导磁体21可以避免励磁线圈2产生的强磁场向外部扩散,使磁力线集中穿过分选腔,提高分选腔内的背景磁场强度。

[0057] 请参照图1-图7,本发明的具体工作过程如下:

[0058] 矿浆从进料口61进入分料室6,经导流罩62迅速分流至各喷射管63,喷射管63的下端形成扇形喷射口,物料经扇形喷射口均匀地喷射至匀料腔内,形成第一次布料;

[0059] 矿浆在匀料腔的喷流罩5处形成全流域充盈,通过喷流罩5上均匀分布的若干喷射孔,使矿浆均匀地喷洒到上磁极31处,形成二次布料;

[0060] 矿浆通过上磁极31上的物料孔道36流入到上磁极31下端面时,在矿浆压力的作用下,部分矿浆能够进入相互贯通的网格状流槽37内并相互流动补充,使矿浆均匀地流入磁介质35内,形成三次布料。

[0061] 需要说明的,上述过程为本发明的上进料方式,本发明还可以采用下进料方式,下进料方式为将上进料方式的反向设置即可。

[0062] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

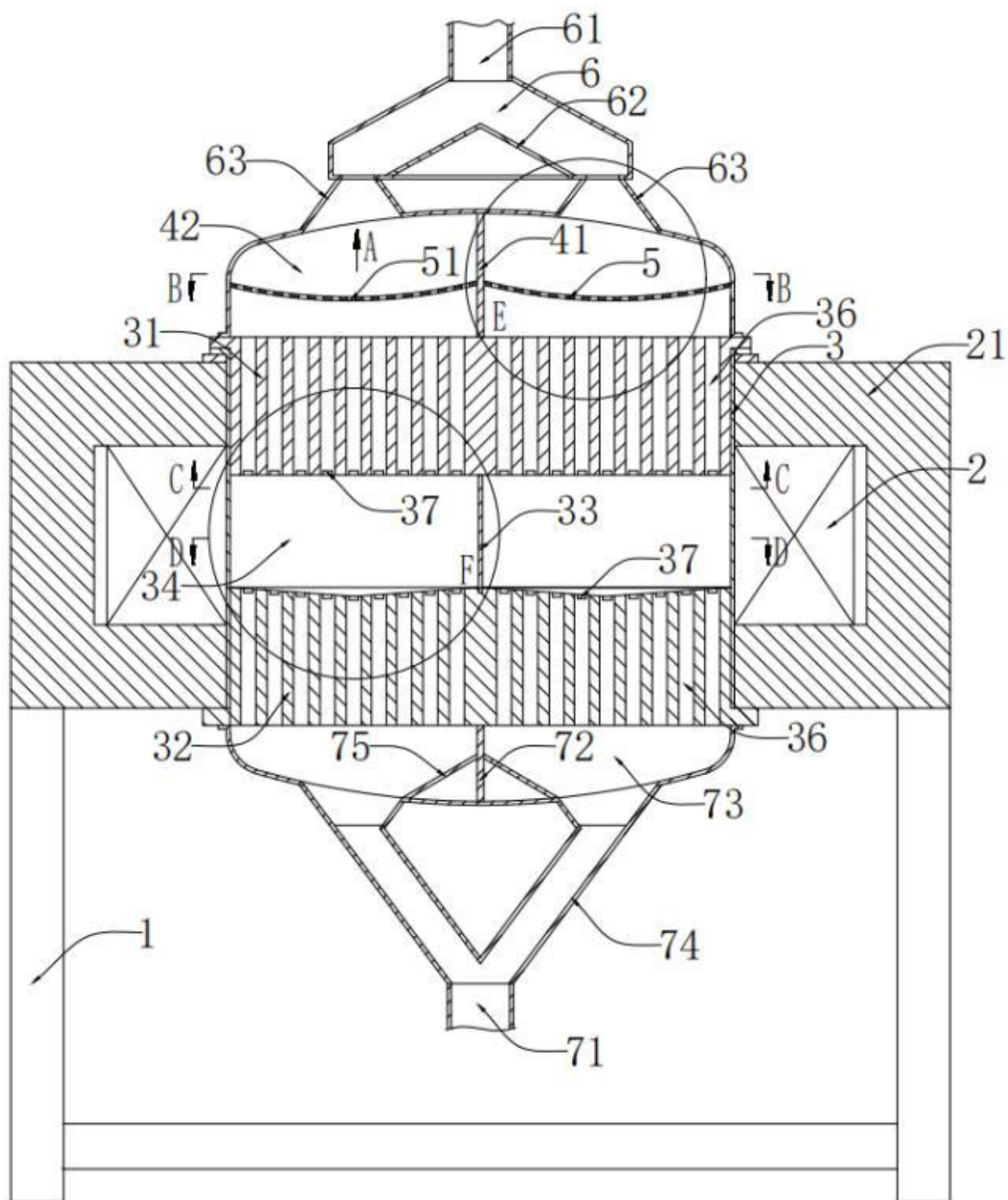


图 1

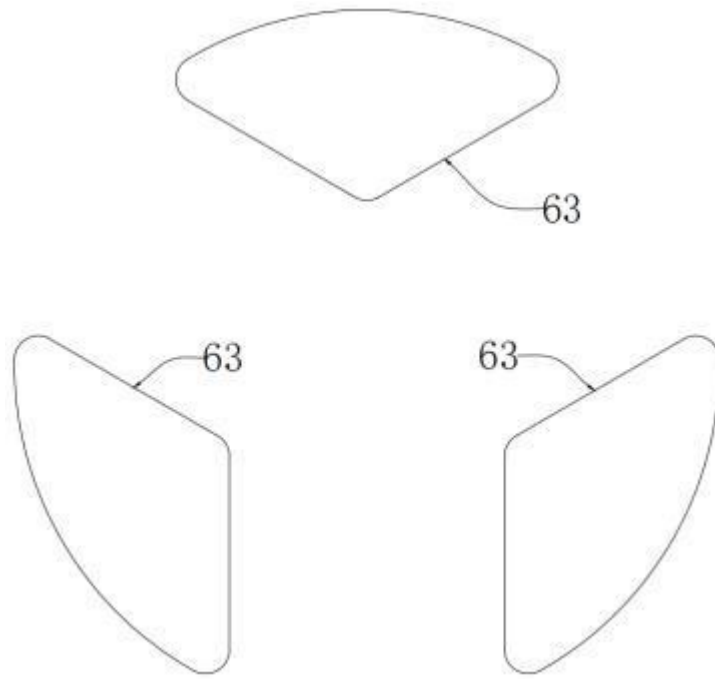


图 2

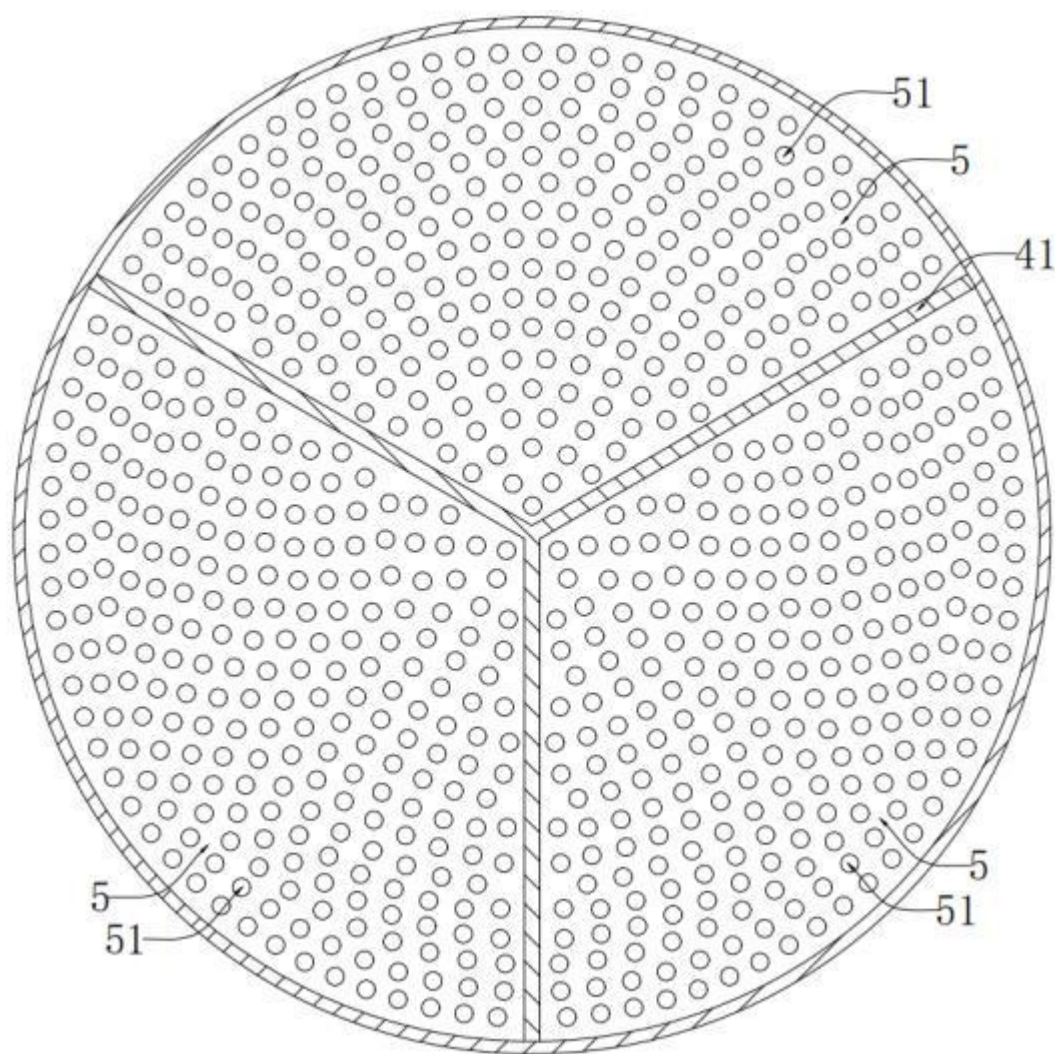


图 3

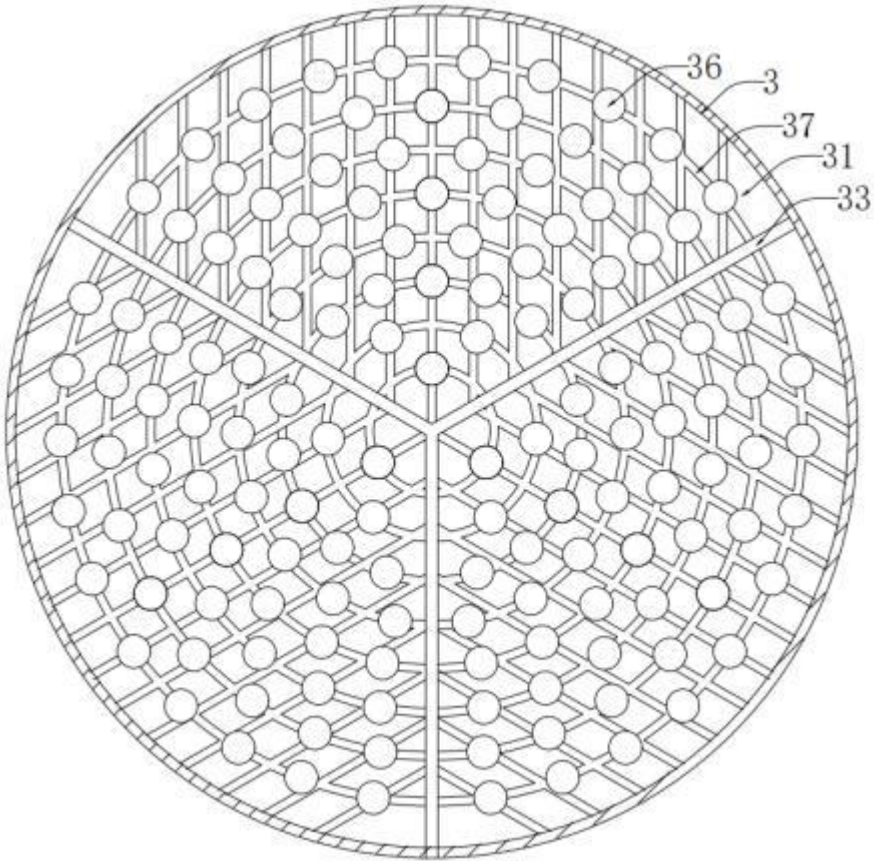


图 4

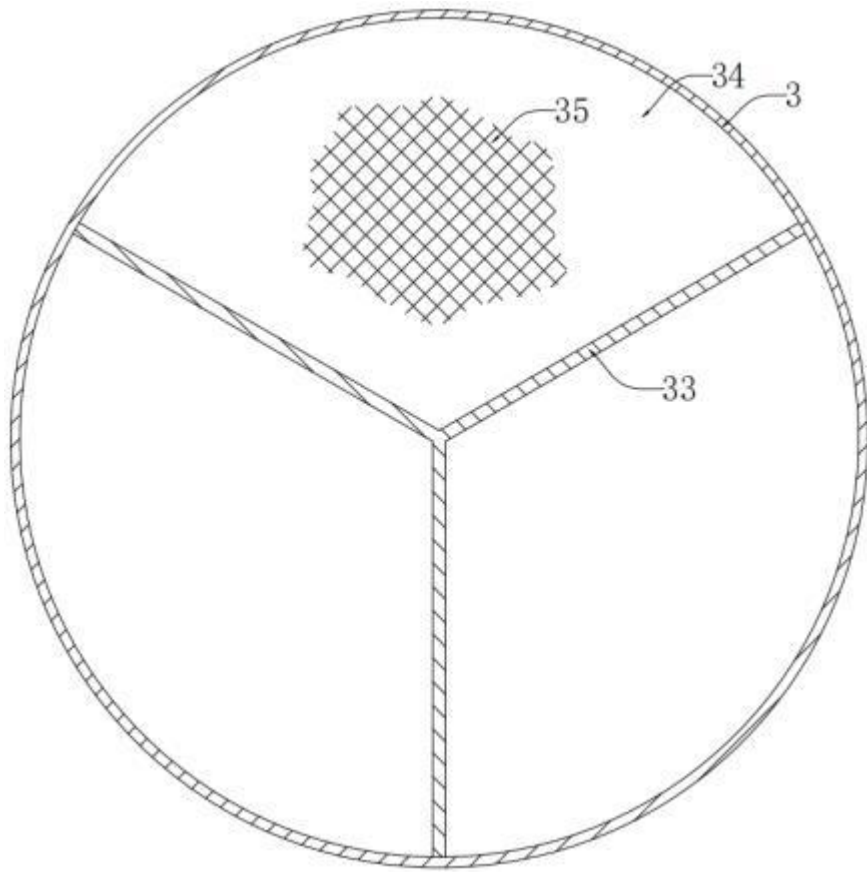


图 5

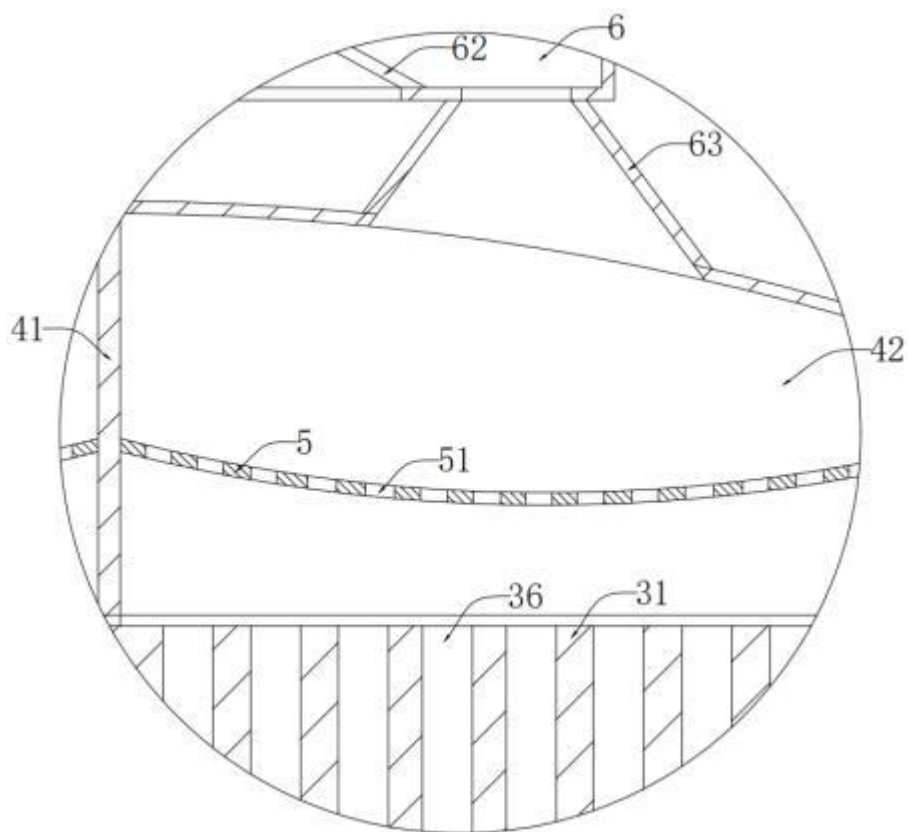


图 6

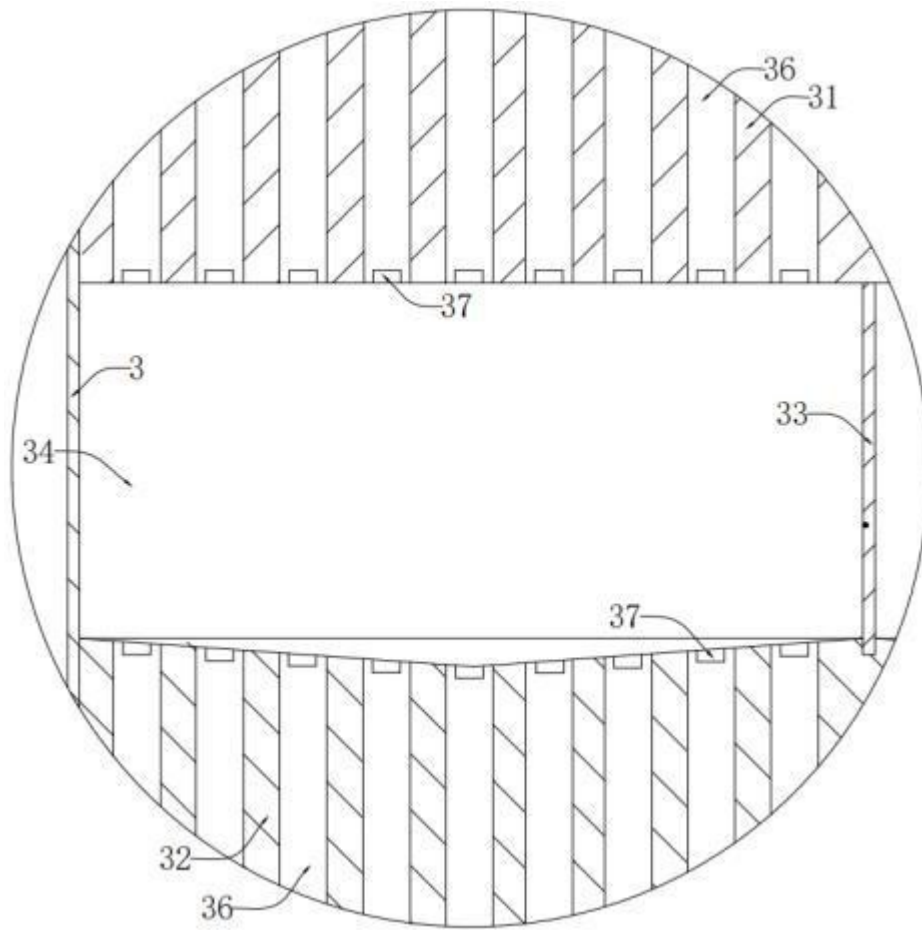


图 7