



(21) 申请号 202411533751.X

B02C 23/30 (2006.01)

(22) 申请日 2024.10.31

B07B 7/083 (2006.01)

B07B 11/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119034882 A

(56) 对比文件

CN 111644237 A, 2020.09.11

CN 208390449 U, 2019.01.18

(43) 申请公布日 2024.11.29

(73) 专利权人 潍坊莒国塑胶有限公司

审查员 谭雅倩

地址 261046 山东省潍坊市奎文区潍州路

街道健康东街422号

(72) 发明人 李守本 李天羽 李明德 李军德

李守约 卢衍梅

(74) 专利代理机构 潍坊博强专利代理有限公司

37244

专利代理师 牟军平

(51) Int. Cl.

B02C 15/00 (2006.01)

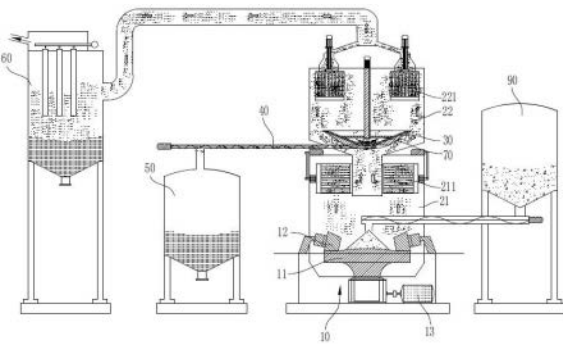
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

纳米级粉体研磨选取装置及选粉方法

(57) 摘要

本发明公开了一种纳米级粉体研磨选取装置及选粉方法。纳米级粉体研磨选取装置包括磨粉机构,磨粉机构上方设置有两层或两层以上的分级室,各层分级室内分别安装有分级轮;同层分级室内分级轮的选粉目数标准相同,不同层分级室内分级轮的选粉目数从下至上逐层增大;除最下层分级室外,其余各层分级室的底部分别设置有沉降粉体收集器,沉降粉体收集器的出料口处设置有沉降粉体输出机构;最上层分级室内的分级轮出口连接脉冲粉体收集器。本发明通过分层、分类选粉将粉体分级取出,保障了成品粉体粒径的均匀性,产品粒度分布窄,满足了市场对超细粉体的“三度”要求,同时避免了部分达到标准的粉体未能被及时取出而重复研磨增加能耗的问题。



1. 纳米级粉体研磨选取装置, 包括磨粉机构, 所述磨粉机构包括磨辊、磨盘; 其特征在于: 所述磨粉机构的粉碎腔上方设置有两层或两层以上的分级室, 各层分级室内分别安装有至少一个分级轮, 各层分级室内的分级轮分别独立控制; 同层分级室内分级轮的选粉目数标准相同, 不同层分级室内分级轮的选粉目数从下层至上层逐层增大; 上层分级室的入料口与相邻下层分级室内的分级轮的出风口相连通;

除最下层分级室外, 其余各层分级室的底部分别设置有收集沉降粉体的沉降粉体收集器, 沉降粉体收集器为同心环结构, 内环为上端直径大、下端直径小的锥环形内凹结构, 内环与外环之间形成粉料上升通道, 外环外壁向下倾斜且抵接于分级室内壁上; 所述沉降粉体收集器的底部分别设置有出料口, 且沉降粉体收集器的出料口处对应设置有将沉降粉体输出至分级室外部的沉降粉体输出机构;

除最下层分级室外, 其余各层分级室内分别设置有将沉降粉体刮送至沉降粉体收集器的出料口处的刮栅机构; 刮栅机构包括刮板、刮板轴和驱动刮板轴旋转的刮板电机, 刮板固定安装于刮板轴上, 刮板旋转时将沉降粉体刮送至沉降粉体收集器的出料口处;

最上层分级室内的分级轮出风口连接脉冲粉体收集器。

2. 如权利要求1所述的纳米级粉体研磨选取装置, 其特征在于: 同层分级室内的分级轮为两个或两个以上。

3. 如权利要求2所述的纳米级粉体研磨选取装置, 其特征在于: 同层分级室内的分级轮呈环形平行分布于分级室内。

4. 如权利要求2所述的纳米级粉体研磨选取装置, 其特征在于: 同层分级室内的分级轮呈环形交错分布于分级室内。

5. 如权利要求1所述的纳米级粉体研磨选取装置, 其特征在于: 所述沉降粉体输出机构为螺旋输送机。

6. 如权利要求5所述的纳米级粉体研磨选取装置, 其特征在于: 所述螺旋输送机的出料口连接至沉降粉体储存料仓。

7. 采用如权利要求1至6任一项所述纳米级粉体研磨选取装置的选粉方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

S1、通过磨辊、磨盘对原料仓输送来的物料进行精细研磨, 其中研磨后的物料被高速气流带起;

S2、气流中的物料经过最下层分级室时, 最下层分级室内的分级轮根据设定目数, 对最下层分级室内的粉体进行一次分选, 不符合目数要求的粗料被分离出来并落入磨盘被重新研磨, 符合目数要求的粉体被输送到第二层分级室进一步分选; 第二层分级室内的分级轮根据设定目数, 对第二层分级室内的粉体进行二次分选, 未被第二层分级室内的分级轮选取的粉体, 沉降至该层分级室的沉降粉体收集器中, 经过刮栅机构刮送至出料口, 通过沉降粉体输出机构输送至沉降粉体储存料仓中存储; 依次类推, 符合目数标准要求的粉体最终被脉冲粉体收集器收集并存储在成品粉体料仓中。

纳米级粉体研磨选取装置及选粉方法

技术领域

[0001] 本发明涉及精细磨粉技术领域,具体涉及一种纳米级粉体研磨选取装置及选粉方法。

背景技术

[0002] 纳米级粉体,也称为纳米粉体材料,一般是指尺寸大约在1-100nm之间的超细粒子。纳米级粉体具有比表面积大、活性高、热导性、电学性、光吸收性、磁性等性能均有不同程度的提高,这使得它们在电子、电气、通讯、汽车、机械、冶金、化工、生物、航空航天、国防军工等行业中的应用不断增加。随着科技的进步和工业的发展,对纳米级粉体的需求不断增长。

[0003] 纳米粉体领域加工的物料属于“三超”,即:颗粒超细、物理超硬、化学超纯。要求超细粉体还必须满足“三度”,即颗粒尺寸要小(粒度)、粒度分布要窄(宽度)、外来二次污染要小(纯度)。目前工业生产面临的主要难题是粉体粒度分布宽度太大,产品中既含纳米级颗粒又含微米级颗粒,甚至粒径更大的颗粒,难以满足市场对纳米级粉体的要求。生产厂家尝试各种办法都难以解决,目前这是一个世界性难题。

[0004] 本发明人有二十多年的从业经验,一直在研究这一问题的原因,寻找解决问题的办法,经过多年的研究,终于弄清了其中的真正原因,找到了解决问题的办法。

[0005] 本发明人经过长时间研究发现,当前磨粉设备在对物料研磨过程中是能够产生一定比率的纳米级粉体的,这一现象已经经过无数次“激光粒度分布仪”粒度分析证实。其问题所在是:当前的选粉设备难以高纯度的选取出这部分纳米级粉体,当前选粉设备所选取出的粉体中既含纳米级颗粒又含微米级颗粒,甚至粒径更大的颗粒。粉体中虽然包含了部分纳米级颗粒,但由于粉体中还含有大量微米级颗粒,甚至粒径更大的颗粒,其粒径分布太宽,部分纳米级颗粒的性能也被粒径更大那部分颗粒掩盖,因而不能满足市场对粒径分布窄的纳米级粉体的需求。当前迫切需要研发一套能够选取出超细纳米级粉体,即粒径小、粒度分布窄、纯度高的粉体,满足市场对粉体的“三度”要求的设备。

[0006] 目前精细粉体的加工方法主要有:水磨、球磨、立磨等。

[0007] 水磨效率太低,且需要烘干,能耗巨大,同时耗费大量水资源,更会造成水污染,额外增加了污水处理的环保压力。

[0008] 球磨工艺同样难以产出满足市场对纳米级粉体的需求,且占地面积大、效率低,难以满足市场需要。

[0009] 现有立磨又称立式磨、辊磨、立式辊磨,其所研磨的粉体中包含有一定比率的纳米级粉体,其缺点是:

[0010] (1) 没有实现分级取粉,产品既含纳米级颗粒又含微米级颗粒,难以满足市场对纳米级粉体的要求。

[0011] (2) 现有磨粉设备是多个分级机同时按照同样的标准取粉,这造成了粒径小的和粒径大的粉体被同时混合取出,进入成品料仓,产品既含纳米级颗粒又含微米级颗粒,难以

满足市场对高纯度纳米级粉体的要求。

[0012] (3)一套取粉装置难以及时取出达到标准的粉体,造成部分达标粉体重复研磨,增加不必要的能耗。

[0013] (4)有些立磨虽然设计了两套不同标准的取粉装置,分别同时从磨粉装置的磨腔中选取不同粒径的粉体,其缺点是各种粒径的粉体混合在一起,极难被同时分类选出,一方面选出的粉体粒径分布太宽,满足不了企业对粉体的“三度”要求,另一方面由于各种粒径的粉体混合在一起,对不同粒径粉体的选取效率极低。

[0014] (5)企业为了得到粒径分布窄的纳米级粉体,使用现有磨粉设备,需要长时间研磨,结果造成成本剧增,能耗增加5倍以上,企业根本无法承担,而且长时间高强度研磨对机器损耗严重,大大缩短机器使用寿命。

发明内容

[0015] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够逐步缩小粉体粒径分布宽度、降低选粉难度、最大限度地保障不同粒径的粉体被分类选出,从而保证成品粉体的“三度”要求的纳米级粉体研磨选取装置。

[0016] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:纳米级粉体研磨选取装置,包括磨粉机构,所述磨粉机构的粉碎腔上方设置有两层或两层以上的分级室,各层分级室内分别安装有至少一个分级轮;同层分级室内分级轮的选粉目数标准相同,不同层分级室内分级轮的选粉目数从下层至上层逐层增大;上层分级室的入料口与相邻下层分级室内的分级轮的出风口相连通;

[0017] 除最下层分级室外,其余各层分级室的底部分别设置有收集沉降粉体的沉降粉体收集器,各所述沉降粉体收集器的底部分别设置有出料口,且沉降粉体收集器的出料口处对应设置有将沉降粉体输出至分级室外部的沉降粉体输出机构;最上层分级室内的分级轮出风口连接脉冲粉体收集器。

[0018] 作为优选的技术方案,除最下层分级室外,其余各层分级室内分别设置有将沉降粉体刮送至沉降粉体收集器的出料口处的刮栅机构。

[0019] 作为优选的技术方案,所述沉降粉体收集器呈环形内凹结构。

[0020] 作为优选的技术方案,各层分级室内的分级轮分别独立控制。

[0021] 作为优选的技术方案,同层分级室内的分级轮为两个或两个以上。

[0022] 作为优选的技术方案,同层分级室内的分级轮呈环形平行分布于分级室内或交错分布于分级室内。

[0023] 作为优选的技术方案,所述沉降粉体输出机构为螺旋输送机。

[0024] 作为优选的技术方案,所述螺旋输送机的出料口连接至沉降粉体储存料仓,根据需要可在沉降粉体存储料仓设置粉尘收集设备,也就是说可以是单纯的储料仓,也可以是兼具储料和粉尘收集功能的装置。

[0025] 本发明还提供了采用以上所述纳米级粉体研磨选取装置的选粉方法,包括如下步骤:

[0026] S1、通过磨辊、磨盘对原料仓输送来的物料进行精细研磨,其中研磨后的物料被高速气流带起;

[0027] S2、气流中的物料经过最下层分级室时,最下层分级室内的分级轮根据设定目数,对最下层分级室内的粉体进行一次分选,不符合目数要求的粗料被分离出来并落入磨盘被重新研磨,符合目数要求的粉体被输送到第二层分级室进一步分选;第二层分级室内的分级轮根据设定目数,对第二层分级室内的粉体进行二次分选,未被第二层分级室内的分级轮选取的粉体,沉降至该层分级室的沉降粉体收集器中,经过刮栅机构刮送至出料口,通过沉降粉体输出机构输送至沉降粉体储存料仓中存储;依次类推,符合目数标准要求的粉体最终被脉冲粉体收集器收集并存储在成品粉体料仓中。

[0028] 与现有技术相比,本发明具有至少以下有益效果:

[0029] (1) 选粉环节实行分层分类选取,从第一层开始各层依次选粉,各层分级室的取粉作业均单独控制,各自独立、各取所需,互不隶属,互不干扰影响。从第一层开始,每层设定不同目数的选粉标准,目数逐层加大,具体目数数值根据需要设定。第一层分级室(一级分级轮)选出的粉体进入第二层分级室后,第二层分级室(二级分级轮)进行选粉时,介于一级选粉和二级选粉设定目数之间的粉体无法被二级选粉选取,这部分粉体采用粉体沉降式收集法收集并排出;通过分层选粉、分类选粉,可以逐步缩小粉体粒径分布宽度,降低各分级室内的选粉难度,提高选粉效率,能够最大限度的保障不同粒径的粉体被分类选出。

[0030] (2) 通过分层选粉、分类选粉后将粉体进行分级取出,分别进入不同的料仓,满足不同企业对不同粒径粉体的需求,保障了成品粉体粒径的均匀,特别是产品粒度分布窄(宽度),真正选取出纳米级、微米级粉体,满足了市场对超细粉体的“三度”要求,避免了各种粒径的粉体被混合在一起取出,造成粉体粒度分布太宽(宽度)的问题,解决了产品中既含纳米级颗粒又含微米级颗粒甚至粒径更大的颗粒的世界性难题。

[0031] (3) 在原立磨基础上,仅在取粉环节增加分级室及分级轮,不改变原磨粉机的正常磨粉工作环节,不影响磨粉效率,不增加任何磨粉环节的能耗。

[0032] (4) 磨粉环节磨出的各种粒径的粉体能够被及时分类取出,避免了部分达到标准的粉体未能被及时取出而重复研磨增加能耗的问题,避免了长时间高强度研磨对机器的严重损耗,大大延长了机器使用寿命。

附图说明

[0033] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并限定本发明的范围。其中:

[0034] 图1是本发明实施例一的结构示意图;

[0035] 图2是本发明实施例一中各层分级室内粉体的状态参考图;

[0036] 图3是本发明实施例一中沉降粉体收集器及刮栅机构的结构示意图;

[0037] 图4是沉降粉体收集器及刮栅机构的改型结构示意图;

[0038] 图5是本发明实施例一中脉冲粉体收集器的结构示意图;

[0039] 图6是本发明实施例二的结构示意图;

[0040] 图7是本发明实施例二中各层分级室内粉体的状态参考图。

[0041] 图中:10-磨粉机构;11-磨盘;12-磨辊;13-驱动电机;21-第一层分级室;211-一级分级轮;22-第二层分级室;221-二级分级轮;30-沉降粉体收集器;31-出料口;32-内壁;33-内环;34-外环;40-沉降粉体输出机构;50-沉降粉体储存料仓;60-脉冲粉体收集器;61-集粉室;62-净气室;63-滤袋;64-集料仓;70-刮栅机构;71-刮板;72-刮板轴;73-刮板电机;

81-研磨后的物料;82-第一次分选后的粉体;83-第二次分选后的粉体;84-未被二级分级轮选取的粉体;85-第三次分选后的粉体;90-原料仓。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和实施例,进一步阐述本发明。在下面的详细描述中,只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑,本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0043] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“顶部”、“底部”、“水平”、“交错”、“内”、“外”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,术语“第一”、“第二”、“第三”、“一级”、“二级”、“三级”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0044] 实施例一

[0045] 如图1所示,代表性地示意了本发明提出的纳米级粉体研磨选取装置,在该示例性实施方式中,是以应用于碳酸钙为例进行说明的。本领域技术人员容易理解的是,为将本公开的相关设计应用于其他类型的物料或其他工艺中,而对下述的具体实施方式做出多种改型、添加、替代、删除或其他变化,这些变化仍在本发明的保护范围内。

[0046] 参考图1至图5,本实施例中,纳米级粉体研磨选取装置包括磨粉机构10、第一层分级室21、第二层分级室22、沉降粉体收集器30、沉降粉体输出机构40、沉降粉体储存料仓50和脉冲粉体收集器60。

[0047] 其中,磨粉机构10包括磨盘11、磨辊12、驱动电机13,原料仓90内的物料通过喂料器送入磨盘11处,磨盘11在驱动电机13带动下,物料进入磨辊12和磨盘11之间被碾磨成粉状,研磨后的物料81被高速气流向上带起而经过分级室。上述结构为立式磨机的公知常用结构,在此不再进行赘述。

[0048] 第一层分级室21内安装有一个或两个以上的一级分级轮211,各一级分级轮211分别由电机独立驱动,且选粉目数标准相同,具体选粉目数标准可通过叶片间隙和转速调整实现,以选取粉体粒径为分布在某个尺寸及以上的所有粉体。例如可把选粉粒径设定为1000目及1000目以上的直至纳米级粉体,设定好目数后,一级分级轮211会把符合条件的粉体(即第一次分选后的粉体82)选取并输送到第二层分级室22,以便于进一步分选;不符合目数要求的粗料会被分离出来并落入磨盘被重新研磨。本实施例中,一级分级轮211示意为两个,呈环形平行分布于第一层分级室21内。当然一级分级轮211也可以为其他数量或其他安装方式,可以根据实际需要适当采用横向、纵向、环形平行分布、上下交错等多种安装方式,其均应属于本发明的保护范围。

[0049] 第二层分级室22的入料口与一级分级轮211的出风口相连通;第二层分级室22内安装有一个或两个以上的二级分级轮221,同样,各二级分级轮221的选粉目数标准相同,在一级分选的基础上进一步分选。例如可把选粉粒径设定为5000目及5000目以上的直至纳米级粉体。设定好目数后,二级分级轮221会把符合条件的粉体(即第二次分选后的粉体83)选取并输出到脉冲粉体收集器60进行收集。

[0050] 参考图5,脉冲粉体收集器60的结构原理如同脉冲除尘器,包括集粉室61和净气室62,集粉室61的侧壁设有粉体入口65,粉体入口65通过管道与上一级分级轮(本实施例中为二级分级轮)的出风口连接,集粉室61内安装有若干滤袋63,集粉室61的底部设置有集料仓64。工作时,由二级分级轮221选出的粉体随气流进入集粉室61内,粉体直接沉降至集料仓64内或积附在滤袋63表面,过滤后的气体进入净气室62,经排风机排至大气。

[0051] 参考图2,在第一层分级室21顶部、第二层分级室22的底部设置有沉降粉体收集器30,沉降粉体收集器30的底部设置有出料口,沉降粉体收集器30的出料口处对应设置有沉降粉体输出机构40,沉降粉体输出机构40可以采用螺旋输送机等;第二层分级室22内还设置有刮栅机构70。进入第二层分级室22内但未被二级分级轮选取的粉体84(即设定目数之外的粉体),通过自然沉降方式沉降至收集器上,沉降后的粉体通过刮栅机构70刮送至沉降粉体收集器30的出料口31处,然后由沉降粉体输出机构40输送至沉降粉体储存料仓50进行储存。

[0052] 参考图3,本实施例中,沉降粉体收集器30优选采用上端直径大、下端直径小的锥环形内凹结构,这种设计会形成空气涡旋,更加有利于粉体的沉降收集。相应的,刮栅机构70包括沿沉降粉体收集器30的内壁32延伸的刮板71、刮板轴72和驱动刮板轴72旋转的刮板电机73,刮板71固定安装于刮板轴72上,刮板71旋转时将沉降粉体刮送至沉降粉体收集器30的出料口31处。

[0053] 当然,沉降粉体收集器30和刮栅机构70还会有其他改型方式。例如图4所示,沉降粉体收集器30可以改型为同心环结构,内环33为上端直径大、下端直径小的锥环形内凹结构,内环33与外环34之间形成粉料上升通道,外环34外壁向下倾斜且抵接于分级室内壁上,以形成更大的沉降面。上述改型结构均应属于本发明的保护范围。

[0054] 实施例二

[0055] 本实施例与实施例一的结构原理基本相同,相同之处不再进行赘述,其唯一区别在于:本实施例中是以三层分级室为例。

[0056] 参考图6和图7,第三层分级室23的入料口与二级分级轮221的出风口相连通;第三层分级室23内安装有一个或两个以上的三级分级轮231,各三级分级轮231的选粉目数标准相同。二级分级轮221把符合条件的粉体选取并输送到第三层分级室23后(即第二次分选后的粉体83),通过三级分级轮231可以在二级分选的基础上进一步分选,三级分级轮231会把符合条件的粉体(即第三次分选后的粉体85)选取并输出到脉冲粉体收集器60进行收集。例如可把三级分级轮的选粉粒径设定为8000目及8000目以上的直至纳米级粉体。当然,当设置有更多层时,选粉原理以此类推,最终可以真正选取出纳米级、微米级粉体。

[0057] 如上所述,各种粒径的粉体在选粉环节被分层、分类依次选取,各层分级室的取粉作业均单独控制,各自独立、各取所需,互不隶属,互不干扰影响。从第一层开始,每层设定不同目数的选粉标准,目数逐层加大,具体目数数值根据需要设定。第一层分级室(一级分级轮)选出的粉体进入第二层分级室后,第二层分级室(二级分级轮)进行选粉时,介于一级选粉和二级选粉设定目数之间的粉体无法被二级选粉选取,这部分粉体采用粉体沉降式收集法收集并排出;通过分层选粉、分类选粉,可以逐步缩小粉体粒径分布宽度,降低二次、三次选粉的难度,大大提高选粉效率,能够最大限度的保障不同粒径的粉体被分类高效选出。

[0058] 通过分层选粉、分类选粉后将粉体进行分级取出,分别进入不同的料仓,满足不同

企业对不同粒径粉体的需求,保障了成品粉体粒径的均匀,特别是产品粒度分布窄,最终可以真正选取出纳米级、微米级粉体,满足了市场对超细粉体的“三度”要求,避免了各种粒径的粉体被混合在一起取出,造成粉体粒度分布太宽(宽度)的问题,解决了产品中既含纳米级颗粒又含微米级颗粒甚至粒径更大的颗粒的世界性难题。

[0059] 本发明在原立式磨基础上,仅在取粉环节增加分级装置,不改变原磨粉机的正常磨粉工作环节,不影响磨粉效率,不增加任何磨粉环节的能耗。由于磨粉环节磨出的各种粒径的粉体能够被及时分类取出,避免了部分达到标准的粉体未能被及时取出而重复研磨增加能耗的问题,避免了长时间高强度研磨对机器的严重损耗,大大延长了机器使用寿命。

[0060] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。例如,分级室可以为四层、五层或更多层,每层分级室内的分级轮可以为三个、四个或更多个等,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

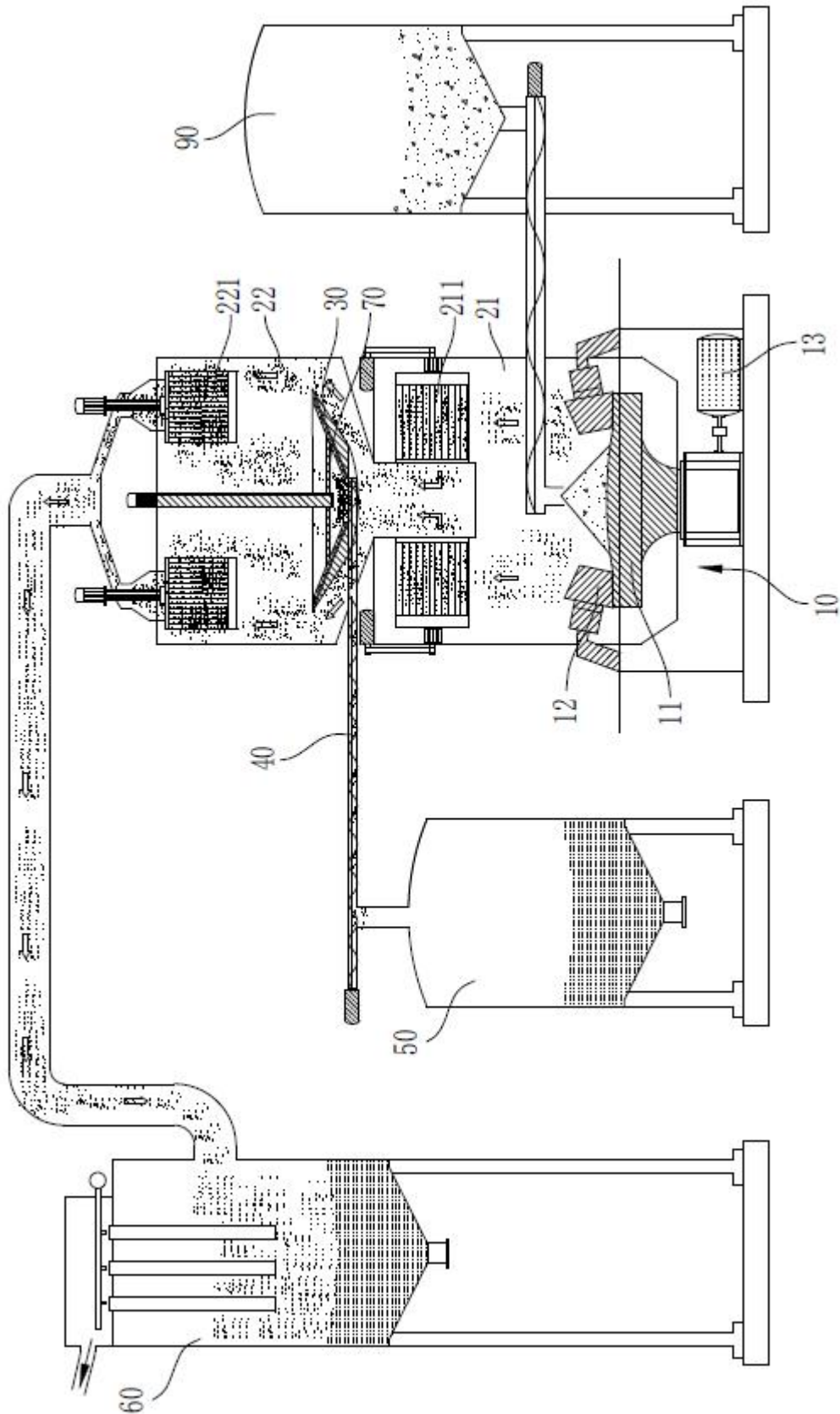


图1

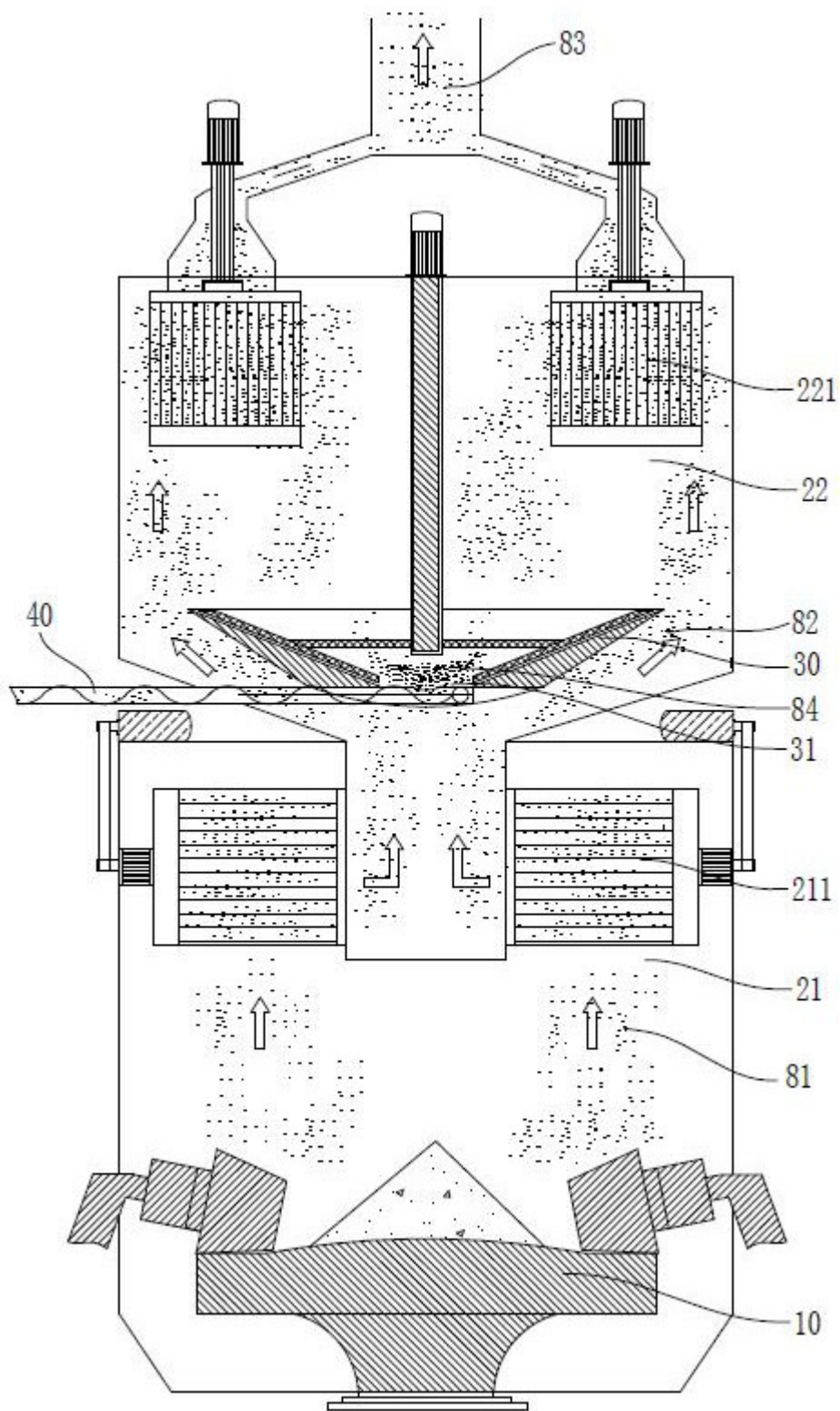


图2

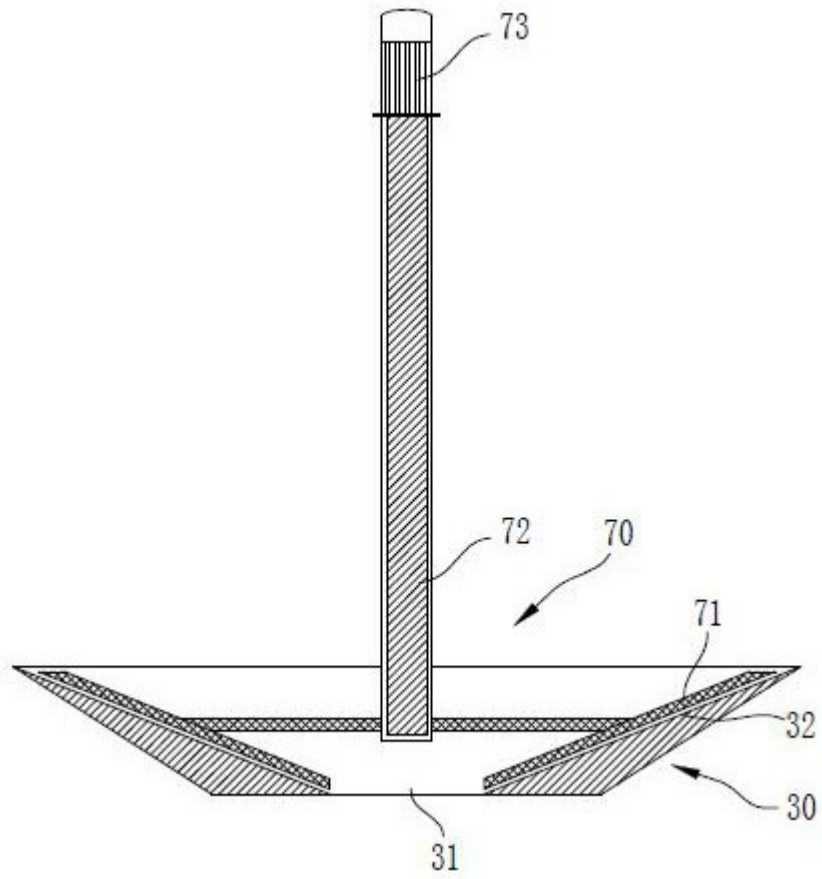


图3

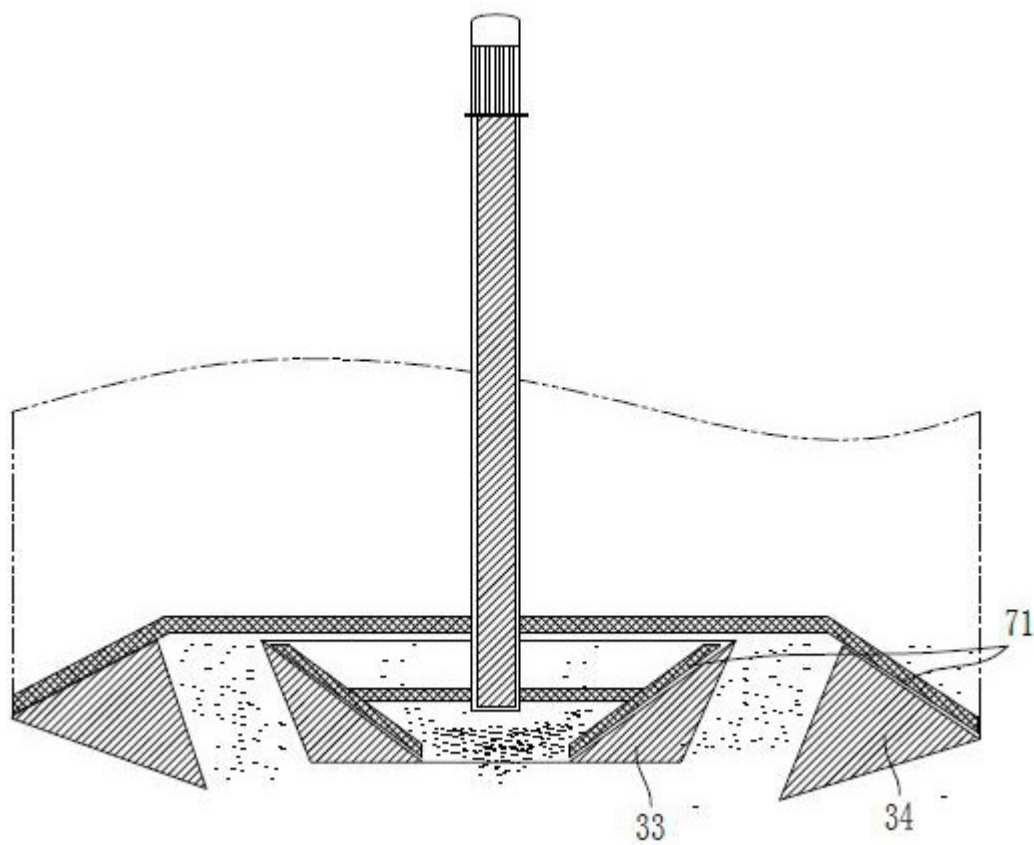


图4

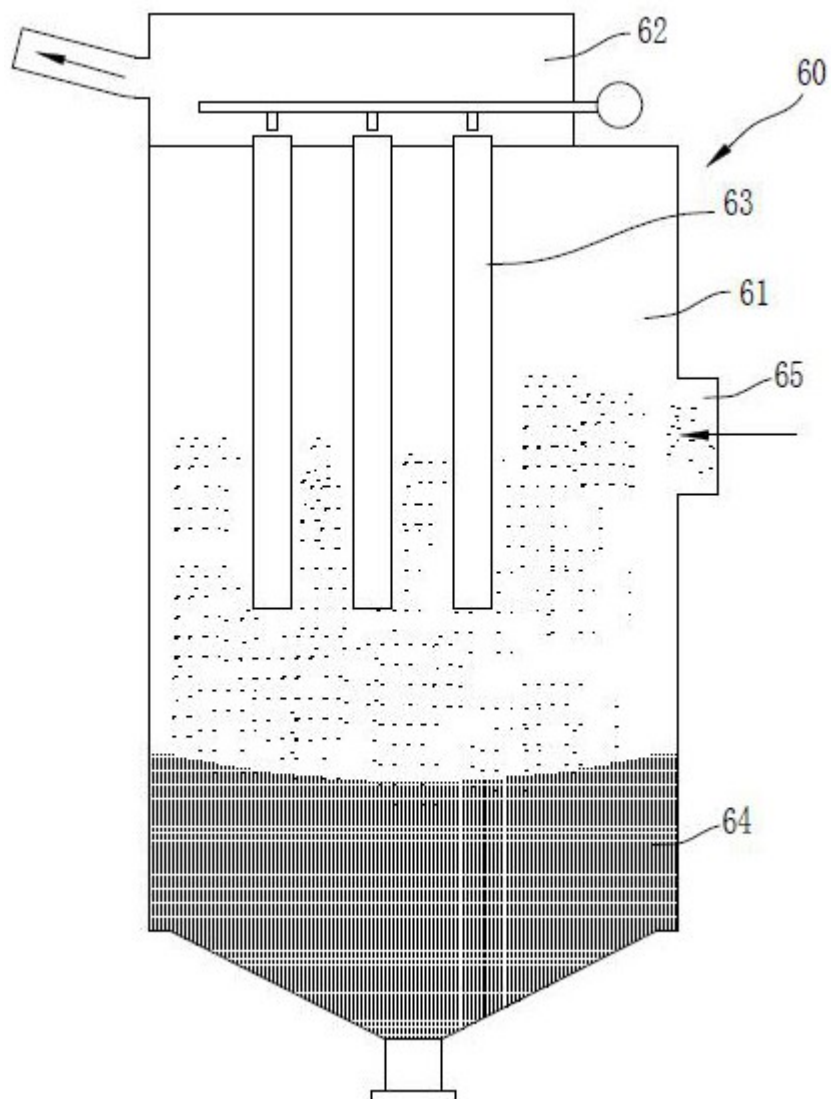


图5

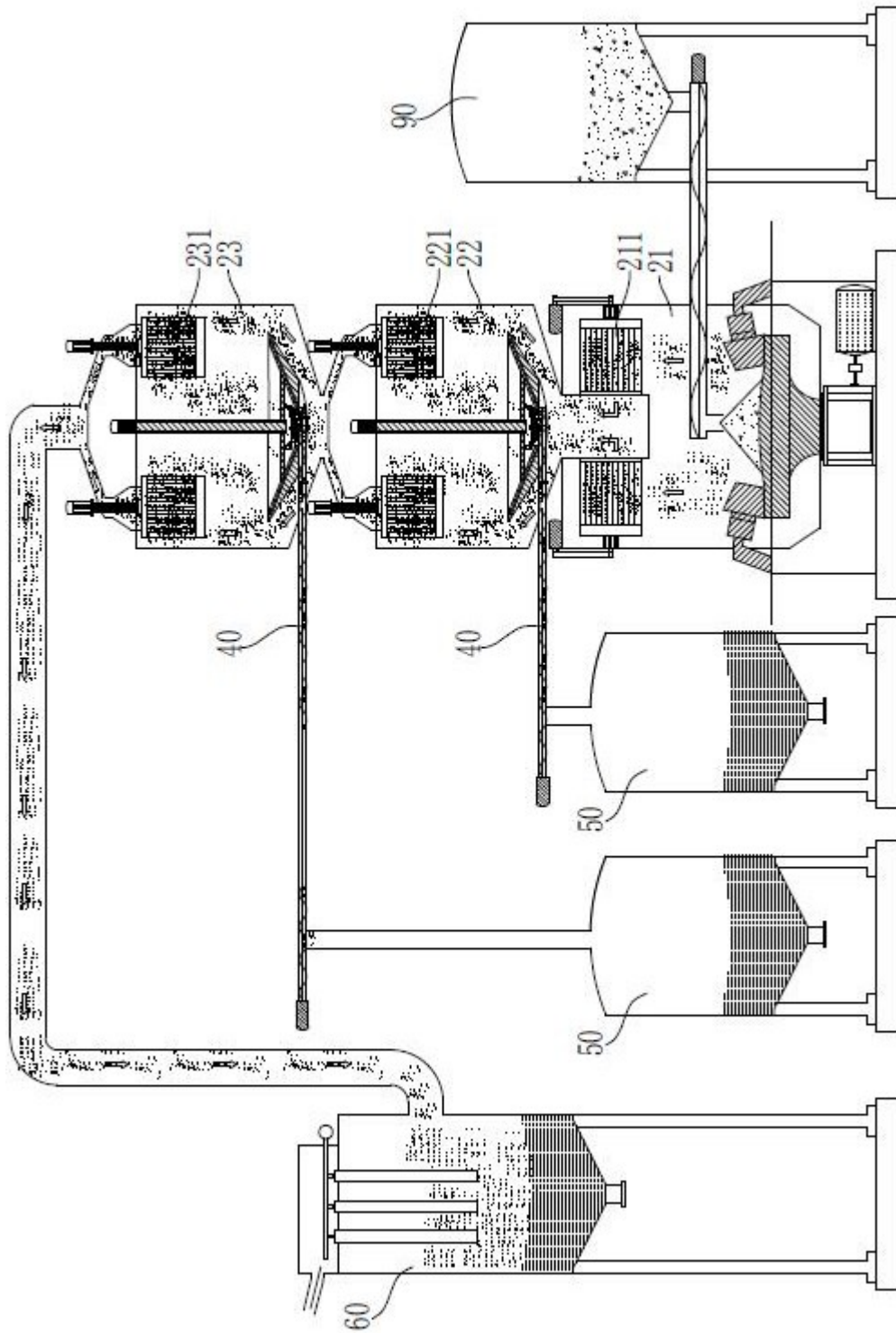


图6

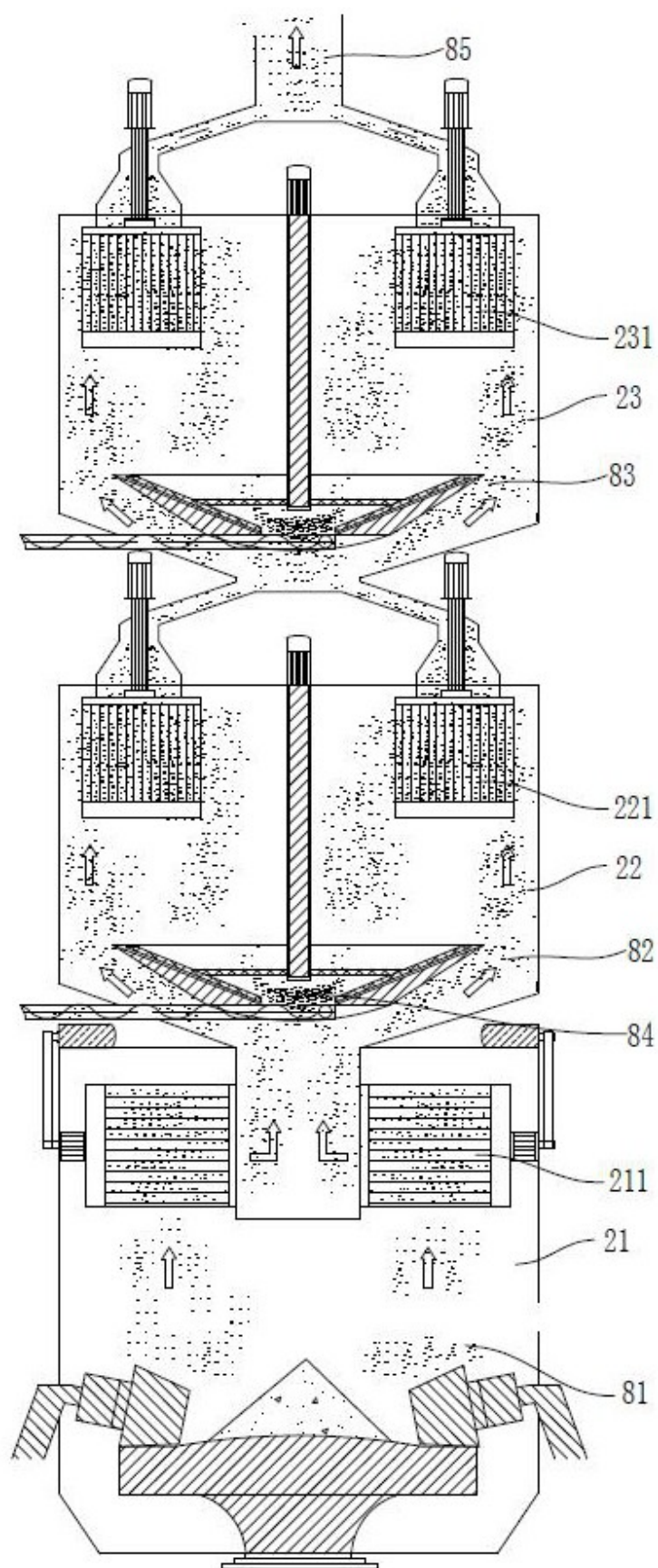


图7