



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114382534 B

(45) 授权公告日 2022.10.14

(21) 申请号 202210031794.2

(22) 申请日 2022.01.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114382534 A

(43) 申请公布日 2022.04.22

(73) 专利权人 中南大学
地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72) 发明人 彭康 易观胜 唐振江 张兴业
周子龙 朱万成 戚伟 乔俊斌
左宇军 白腾飞 刘苏 安傲清
万鹏 孙京阁 黄江维

(74) 专利代理机构 重庆信航知识产权代理有限公司 50218
专利代理师 穆祥维

(51) Int.Cl.

E21F 15/06 (2006.01)

B01F 33/80 (2022.01)

审查员 张樱

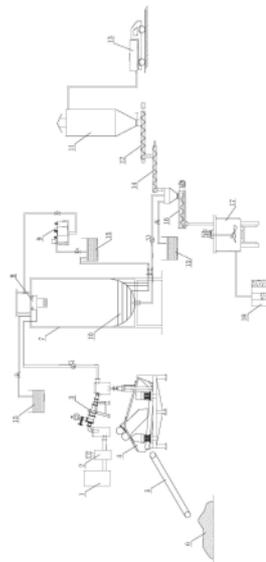
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统

(57) 摘要

本发明提供一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,矿山选矿厂产出的全尾砂浆经渣浆泵输送至旋流器进行分级,旋流器底流经过高频振动脱水筛经脱水后得到粗粒干砂,旋流器溢流细粒级尾砂泵送至充填站的立式砂仓的中心给料桶,通过与絮凝剂添加装置输送的絮凝剂相互混合,细粒级尾砂将在立式砂仓内迅速絮凝沉降,溢流水输送至矿山选矿厂作为生产用水,立式砂仓内浓密合格的细粒级尾砂浆通过风水造浆活化后自流至搅拌系统,与输送来的胶凝材料和溢流水一起在搅拌系统进行混合搅拌,制备合格的充填料浆自流至井下充填地点。本申请能够对旋流器溢流细粒级尾砂进行合理处置,延长尾矿库服务年限,节省尾矿库建设成本,保证井下采空区安全。



1. 一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,包括将选矿厂产出的全尾砂浆泵送至旋流器中进行分级的渣浆泵,将旋流器底流进行脱水得到粗粒干砂的高频振动脱水筛,对旋流器溢流泵送来的细粒级尾砂浆进行浓度稀释并絮凝沉降在立式砂仓中的中心给料筒,向中心给料筒内自动添加絮凝剂的絮凝剂添加装置,对沉降后的细粒级尾砂浆在立式砂仓圆锥底部进行风水造浆活化的风水造浆活化装置,将水泥仓内胶凝材料进行自动给料的螺旋给料机,将自动给料来的胶凝材料进行计量输送的螺旋输送机,将立式砂仓底部自流来的高浓度细粒级尾砂浆、溢流水池的溢流水和计量输送来的胶凝材料一起进行充分混合搅拌的双轴卧式搅拌槽,以及将双轴卧式搅拌槽流出的搅拌物进行二级活化搅拌即可得到细粒级尾砂似膏体充填体的立式搅拌桶;其中,

所述中心给料筒包括顶部外圈挡板、顶部内圈挡板、底部内圈挡板和底部外圈挡板,所述顶部外圈挡板的内壁和顶部内圈挡板的外壁径向延伸连接形成环形槽,所述顶部外圈挡板的侧壁上设有连接立式砂仓顶部上层的溢流水的自稀释口,所述顶部内圈挡板和底部内圈挡板之间贯通连接有内圈下料中心管,所述顶部内圈挡板上设有内圈下砂口,所述底部内圈挡板的底端固定连接有底板,所述底板上设置有落砂口,所述底部内圈挡板的底部侧壁上设有出砂口,所述底部内圈挡板的内壁和底部外圈挡板的内壁之间固定连接有连接板。

2. 根据权利要求1所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述顶部外圈挡板的侧壁上相对设置有两个自稀释口。

3. 根据权利要求1所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述内圈下砂口和出砂口为矩形口,所述落砂口为圆形口。

4. 根据权利要求1所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述底部内圈挡板的内壁和底部外圈挡板的内壁之间均匀固定连接有四个连接板。

5. 根据权利要求1所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述顶部外圈挡板和底部外圈挡板之间对称固定连接有两个加强板。

6. 根据权利要求1所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述底部外圈挡板的板壁上设有外圈三角形口。

7. 根据权利要求1所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述风水造浆活化装置包括穿设于立式砂仓圆锥底部中心的下砂管,所述下砂管周边的立式砂仓圆锥底部均匀设有多个导流隔板,相邻导流隔板之间形成进砂通道,相邻导流隔板的顶部覆有一块封浇盖板,所述封浇盖板的底面与下砂管的顶端间隔配置,所述多个导流隔板的顶部固定连接有固定板,所述导流隔板周边立式砂仓的仓壁内表面上从下往上铺设有多圈造浆管,所述造浆管包括造浆水管和造浆风管,所述造浆水管和造浆风管上均开设有对准相邻导流隔板间进砂通道的造浆嘴。

8. 根据权利要求7所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述下砂管周边的立式砂仓圆锥底部均匀设有八块导流隔板。

9. 根据权利要求7所述的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,其特征在于,所述导流隔板周边的立式砂仓内壁上从下往上铺设有多圈造浆管,第一圈为造浆水管,第二圈为造浆风管,第三圈和第四圈均为造浆水管。

一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统

技术领域

[0001] 本发明涉及采空区充填技术领域,具体涉及一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统。

背景技术

[0002] 随着矿山的进一步开采,绝大部分的矿山尾矿库剩余库容服务年限难以满足矿山发展需求,新建尾矿库审批难度大、工序繁琐。特别是对于黄金矿山来说,其尾砂产出率更是高达95%以上,如何处置这些尾砂并最终实现尾矿的“零”排放,是适应国家绿色矿山建设并对尾砂这些固体废弃物进行资源化使用和无害化处置的基本要求。矿山以往的分级尾砂充填是利用旋流器将尾砂进行分级,分级后的粗粒级尾砂利用立式砂仓进行井下采空区充填,而细粒级尾砂则排放至尾矿库。矿山的全尾砂充填则是利用深锥浓密机或立式砂仓对全尾砂浓缩制备得到高浓度充填体进行井下充填。而本申请的发明人经过调研发现,近年来随着对尾矿综合利用途径的不断拓展,粗粒级尾砂产量能为社会建设提供了充足的砂石资源,同时为矿山带来外销利润,但是如何对原来通过旋流器分级细粒级尾砂进行利用,即对细粒级尾砂的排放进行解决,实现对细粒级尾砂的处置,以达到延长尾矿库服务年限及节省尾矿库建设成本,成为许多建矿已久矿山企业亟需解决的一大难题。

发明内容

[0003] 针对现有许多建矿已久的矿山企业如何对原来通过旋流器分级细粒级尾砂进行利用,即对细粒级尾砂的排放进行解决,实现对细粒级尾砂的处置,以达到延长尾矿库服务年限及节省尾矿库建设成本的技术问题,本发明提供一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下的技术方案:

[0005] 一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,包括将选矿厂产出的全尾砂浆泵送至旋流器中进行分级的渣浆泵,将旋流器底流进行脱水得到粗粒干砂的高频振动脱水筛,对旋流器溢流泵送来的细粒级尾砂浆进行浓度稀释并絮凝沉降在立式砂仓中的中心给料筒,向中心给料筒内自动添加絮凝剂的絮凝剂添加装置,对沉降后的细粒级尾砂浆在立式砂仓圆锥底部进行风水造浆活化的风水造浆活化装置,将水泥仓内胶凝材料进行自动给料的螺旋给料机,将自动给料来的胶凝材料进行计量输送的螺旋输送机,将立式砂仓底部自流来的高浓度细粒级尾砂浆、溢流水池的溢流水和计量输送来的胶凝材料一起进行充分混合搅拌的双轴卧式搅拌槽,以及将双轴卧式搅拌槽流出的搅拌物进行二级活化搅拌即可得到细粒级尾砂似膏体充填体的立式搅拌桶。

[0006] 与现有技术相比,本发明提供的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,通过对原有的立式砂仓进行改造,在立式砂仓的顶部增加中心给料筒,在立式砂仓的底部设置风水造浆活化装置,同时增设絮凝剂添加装置,对旋流器溢流泵送来的细粒级尾砂浆进行浓缩,得到浓缩的高浓度细粒级尾砂浆,之后与溢流水和胶凝材料一起进行两级活化搅拌即

可得到满足井下填充强度的细粒级尾砂似膏体充填体,该充填体可直流输送至井下采空区进行充填,以此完成对旋流器溢流细粒级尾砂的合理处置,由此不仅能有效处置矿山的细粒级尾砂和延长尾矿库服务年限,节省尾矿库建设成本,还能保证井下采空区安全,实现矿山尾矿的资源化使用和尾砂“零”排放,符合国家绿色矿山建设基本要求和利于环境保护,并落实了尾矿资源综合利用中对粗粒尾砂作为建筑用砂重要举措,为矿山创造了资源效益、经济效益和社会效益。

[0007] 进一步,所述中心给料筒包括顶部外圈挡板、顶部内圈挡板、底部内圈挡板和底部外圈挡板,所述顶部外圈挡板的内壁和顶部内圈挡板的外壁径向延伸连接形成环形槽,所述顶部外圈挡板的侧壁上设有连接立式砂仓顶部上层的溢流水的自稀释口,所述顶部内圈挡板和底部内圈挡板之间贯通连接有内圈下料中心管,所述顶部内圈挡板上设有内圈下砂口,所述底部内圈挡板的底端固定连接有底板,所述底板上设置有落砂口,所述底部内圈挡板的底部侧壁上设有出砂口,所述底部内圈挡板的内壁和底部外圈挡板的内壁之间固定连接连接有连接板。

[0008] 进一步,所述顶部外圈挡板的侧壁上相对设置有两个自稀释口。

[0009] 进一步,所述内圈下砂口和出砂口为矩形口,所述落砂口为圆形口。

[0010] 进一步,所述底部内圈挡板的内壁和底部外圈挡板的内壁之间均匀固定连接有四个连接板。

[0011] 进一步,所述顶部外圈挡板和底部外圈挡板之间对称固定连接有两个加强板。

[0012] 进一步,所述底部外圈挡板的板壁上设有外圈三角形口。

[0013] 进一步,所述风水造浆活化装置包括穿设于立式砂仓圆锥底部中心的下砂管,所述下砂管周边的立式砂仓圆锥底部均匀设有多块导流隔板,相邻导流隔板之间形成进砂通道,相邻导流隔板的上部覆有一块封浇盖板,所述封浇盖板的底面与下砂管的顶端间隔配置,所述多块导流隔板的顶部固定连接有固定板,所述导流隔板周边立式砂仓的仓壁内表面上从下往上铺设有多圈造浆管,所述造浆管包括造浆水管和造浆风管,所述造浆水管和造浆风管上均开设有对准相邻导流隔板间进砂通道的造浆嘴。

[0014] 进一步,所述下砂管周边的立式砂仓圆锥底部均匀设有八块导流隔板。

[0015] 进一步,所述导流隔板周边的立式砂仓内壁上从下往上铺设有四圈造浆管,第一圈为造浆水管,第二圈为造浆风管,第三圈和第四圈均为造浆水管。

附图说明

[0016] 图1是本发明提供的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统结构示意图。

[0017] 图2是本发明提供的立式砂仓顶部中心给料筒立体结构示意图。

[0018] 图3是本发明提供的立式砂仓内底部俯视结构示意图。

[0019] 图4是本发明提供的立式砂仓内风水造浆活化装置结构示意图。

[0020] 图5是本发明提供的立式砂仓内底部中心结构立体示意图。

[0021] 图中,1、全尾砂浆;2、渣浆泵;3、旋流器;4、高频振动脱水筛;5、输送带;6、粗粒干砂;7、立式砂仓;71、仓壁;8、中心给料筒;80、顶部外圈挡板;801、自稀释口;81、顶部内圈挡板;811、内圈下砂口;82、底部内圈挡板;821、落砂口;822、出砂口;83、底部外圈挡板;831、外圈三角形口;84、环形槽;85、内圈下料中心管;86、连接板;87、加强板;9、絮凝剂添加装

置;10、风水造浆活化装置;100、下砂管;101、导流隔板;102、封浇盖板;103、固定板;104、造浆管;105、造浆嘴;11、水泥仓;12、螺旋给料机;13、散装水泥罐车;14、螺旋输送机;15、溢流水池;16、双轴卧式搅拌槽;17、立式搅拌桶;18、井下采空区。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0023] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“径向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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。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。

[0024] 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,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0025] 请参考图1所示,本发明提供一种立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,包括将选矿厂产出的全尾砂浆1泵送至旋流器3中进行分级的渣浆泵2,将旋流器底流进行脱水得到粗粒干砂的高频振动脱水筛4,在高频振动脱水筛4的高速振动下,全尾砂浆1中的水分不断降低,直至全尾砂浆1中的含水量低于20%左右时流出高频振动脱水筛4,经过输送带5传输得到粗粒干砂6,此时的粗粒干砂6可进行外售;对旋流器溢流泵送来的细粒级尾砂浆(-400目以下颗粒占比达85%以上,尾砂粒度整体偏细)进行浓度稀释并絮凝沉降在立式砂仓7中的中心给料筒8,向中心给料筒8内自动添加絮凝剂的絮凝剂添加装置9,即旋流器溢流的细粒级尾砂浆泵送至立式砂仓7中的中心给料筒8内先进行浓度稀释,然后通过絮凝剂添加装置9往稀释后的细粒级尾砂浆中添加絮凝剂,细粒级尾砂浆迅速沉降于砂仓内,而絮凝剂添加装置9具体可采用现有技术来实现;对沉降后的细粒级尾砂浆在立式砂仓7圆锥底部进行风水造浆活化的风水造浆活化装置10,即沉降于砂仓内的细粒级尾砂浆在立式砂仓7圆锥底部通过风水造浆活化装置10进行活化,以使得从立式砂仓7底部浓缩放出的高浓度细粒级尾砂浆质量浓度为62%,而溢流清水则输送至矿山选矿厂作为生产用水;将水泥仓11内胶凝材料如水泥进行自动给料的螺旋给料机12,具体水泥仓11内的胶凝材料可通过现有散装水泥罐车13加气输送至水泥仓11内,通过螺旋给料机12实现自动给料;将自动给料来的胶凝材料进行计量输送的螺旋输送机14;将立式砂仓7底部自流来的高浓度细粒级尾砂浆、溢流水池15的溢流水和计量输送来的胶凝材料一起进行充分混合搅拌的双轴卧式搅拌槽16,即充填时,将立式砂仓7底部自流来的高浓度细粒级尾砂浆、溢流水池15的溢流水和螺旋输送机14计量输送来的胶凝材料一起在双轴卧式搅拌槽16内充分混合实现第一级搅拌;以及将双轴卧式搅拌槽16流出的搅拌物进行二级活化搅拌即可得到细粒级尾砂似膏体充填体的立式搅拌桶17,即在立式搅拌桶17内进行第二级搅拌,经充分活化搅拌后即可

得到合格的细粒级尾砂似膏体充填体,自流输送至井下采空区18进行充填。

[0026] 与现有技术相比,本发明提供的立式砂仓的细粒级尾砂似膏体充填系统,通过对原有的立式砂仓进行改造,在立式砂仓的顶部增加中心给料筒,在立式砂仓的底部设置风水造浆活化装置,同时增设絮凝剂添加装置,对旋流器溢流泵送来的细粒级尾砂浆进行浓缩,得到浓缩的高浓度细粒级尾砂浆,之后与溢流水和胶凝材料一起进行两级活化搅拌即可得到满足井下填充强度的细粒级尾砂似膏体充填体,该充填体可直流输送至井下采空区进行充填,以此完成对旋流器溢流细粒级尾砂的合理处置,由此不仅能有效处置矿山的细粒级尾砂和延长尾矿库服务年限,节省尾矿库建设成本,还能保证井下采空区安全,实现矿山尾矿的资源化使用和尾砂“零”排放,符合国家绿色矿山建设基本要求和利于环境保护,并落实了尾矿资源综合利用中对粗粒尾砂作为建筑用砂重要举措,为矿山创造了资源效益、经济效益和社会效益。

[0027] 作为具体实施例,请参考图2所示,所述中心给料筒8包括顶部外圈挡板80、顶部内圈挡板81、底部内圈挡板82和底部外圈挡板83,所述顶部外圈挡板80的内壁和顶部内圈挡板81的外壁径向延伸连接形成环形槽84,所述顶部外圈挡板80的顶部所在位置比立式砂仓7的顶部都高,所述顶部外圈挡板80的侧壁上设有连接立式砂仓7顶部上层的溢流水的自稀释口801,所述自稀释口801设置目的是通过立式砂仓7上层的溢流水自动稀释进料时的尾砂浓度,所述顶部内圈挡板81和底部内圈挡板82之间贯通连接有内圈下料中心管85,所述顶部内圈挡板81上设有内圈下砂口811,所述底部内圈挡板82的底端固定连接有底板,所述底板上设置有落砂口821,所述底部内圈挡板82的底部侧壁上设有出砂口822,所述底部内圈挡板82的内壁和底部外圈挡板83的内壁之间固定连接连接有连接板86,由此在环形槽84内将旋流器溢流送来的细粒级尾砂浆稀释至6%的质量浓度,所述絮凝剂添加装置9自动按50g/t给料至环形槽84内,往稀释后的细粒级尾砂浆中自动添加絮凝剂,在环形槽84内进行物理内旋沉降,之后通过内圈下砂口811进入内圈下料中心管85,通过底板上的落砂口821和底部内圈挡板82底部侧壁上的出砂口822达到稳定出砂的目的,而立式砂仓7上层的溢流清水则通过管路排出至溢流水池用作二次循环用水。

[0028] 作为具体实施例,请参考图2所示,所述顶部外圈挡板80的侧壁上相对设置有两个自稀释口801,由此砂浆可较好地形成内旋流形态,进而快速地将溢流的细粒级尾砂浆稀释至6%的质量浓度。

[0029] 作为具体实施例,请参考图2所示,所述内圈下砂口811和出砂口822为矩形口,所述落砂口821为圆形口,由此能更好实现达到稳定出砂的目的。

[0030] 作为具体实施例,请参考图2所示,所述底部内圈挡板82的内壁和底部外圈挡板83的内壁之间均匀固定连接如焊接有四个连接板86,由此可以增强底部内圈挡板82与底部外圈挡板83之间的连接强度。

[0031] 作为具体实施例,请参考图2所示,所述顶部外圈挡板80和底部外圈挡板83之间对称固定连接有两个加强板87,由此可以增强顶部外圈挡板80与底部外圈挡板83之间的连接强度,进而提升整个中心给料筒8的结构强度。

[0032] 作为具体实施例,请参考图2所示,为了减少颗粒尾砂向四周扩散的力,加快砂浆向下絮凝沉降,起到缓冲尾砂和保护作用,所述底部外圈挡板83的板壁上设有外圈三角形口831。

[0033] 作为具体实施例,请参考图3至图5所示,所述风水造浆活化装置10包括穿设于立式砂仓7圆锥底部中心的下砂管100,所述下砂管100周边的立式砂仓7圆锥底部均匀设有多个导流隔板101,相邻导流隔板101之间形成进砂通道,相邻导流隔板101的上部覆有一块封浇盖板102,所述封浇盖板102的底面与下砂管100的顶端间隔配置,所述多个导流隔板101的顶部固定连接如焊接有固定板103,所述导流隔板101周边立式砂仓7的仓壁71内表面上从下往上铺设有多圈造浆管104,所述造浆管104包括造浆水管和造浆风管,所述造浆水管和造浆风管上均开设有对准相邻导流隔板101间进砂通道的造浆嘴105,即造浆水管和造浆风管上的造浆嘴105与相邻导流隔板101间的进砂通道对准,由此通过虹吸原理,能更好造成砂浆流形态流动,从而达到从下砂管100稳定自流出砂,进而使得从立式砂仓7浓缩放出的高浓度细粒级尾砂浆质量浓度为62%。

[0034] 作为具体实施例,请参考图4所示,所述下砂管100周边的立式砂仓7圆锥底部均匀设有八块导流隔板101,在导流隔板101顶部焊接固定板103后呈正八边形,由此能防止放砂结束后,立式砂仓7圆锥底部两侧残余的尾砂浆塌落对底部结构造成损坏,同时还能防止圆锥底部板结,导致下砂管100堵死。

[0035] 作为具体实施例,请参考图3和图4所示,所述导流隔板101周边的立式砂仓7内壁上从下往上铺设有四圈造浆管104,第一圈为造浆水管,第二圈为造浆风管,第三圈和第四圈均为造浆水管。作为优选实施例,所述第一圈(最内圈)的直径为3.3m,所述第二圈的直径为4m,所述第三圈的直径为6.7m,所述第四圈(最外圈)的直径为9m,由此可较好地对沉降后的细粒级尾砂浆进行风水造浆活化。

[0036] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

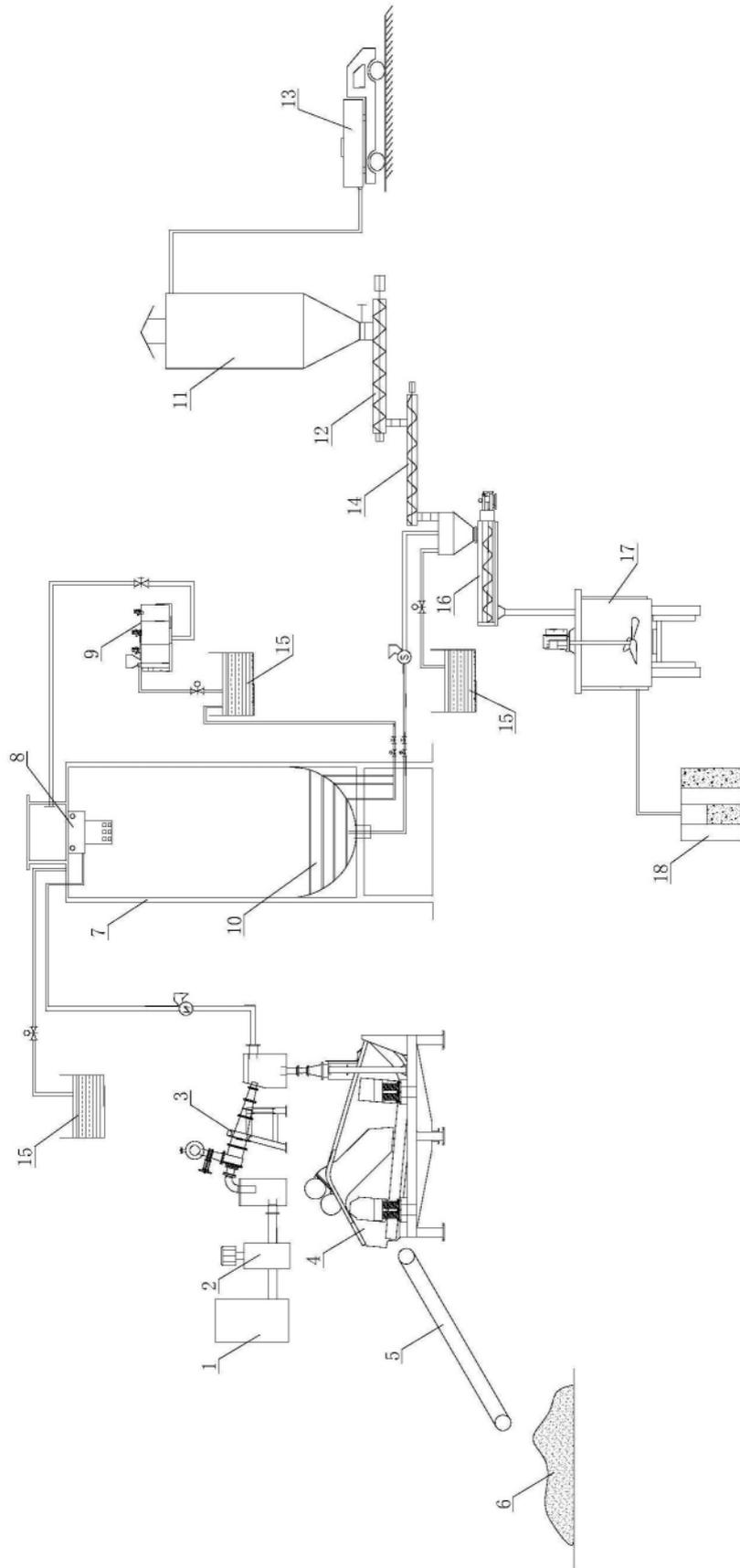


图1

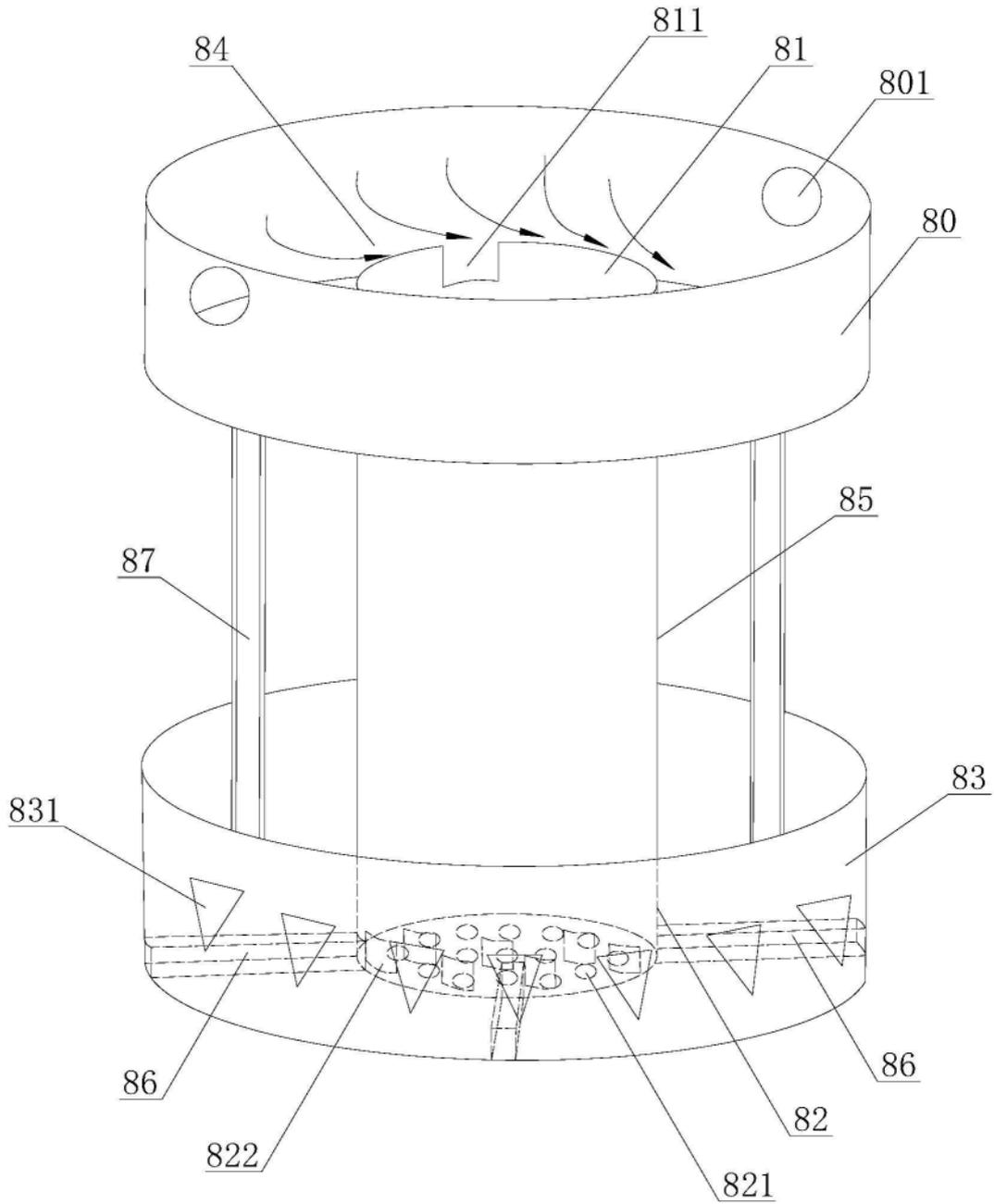


图2

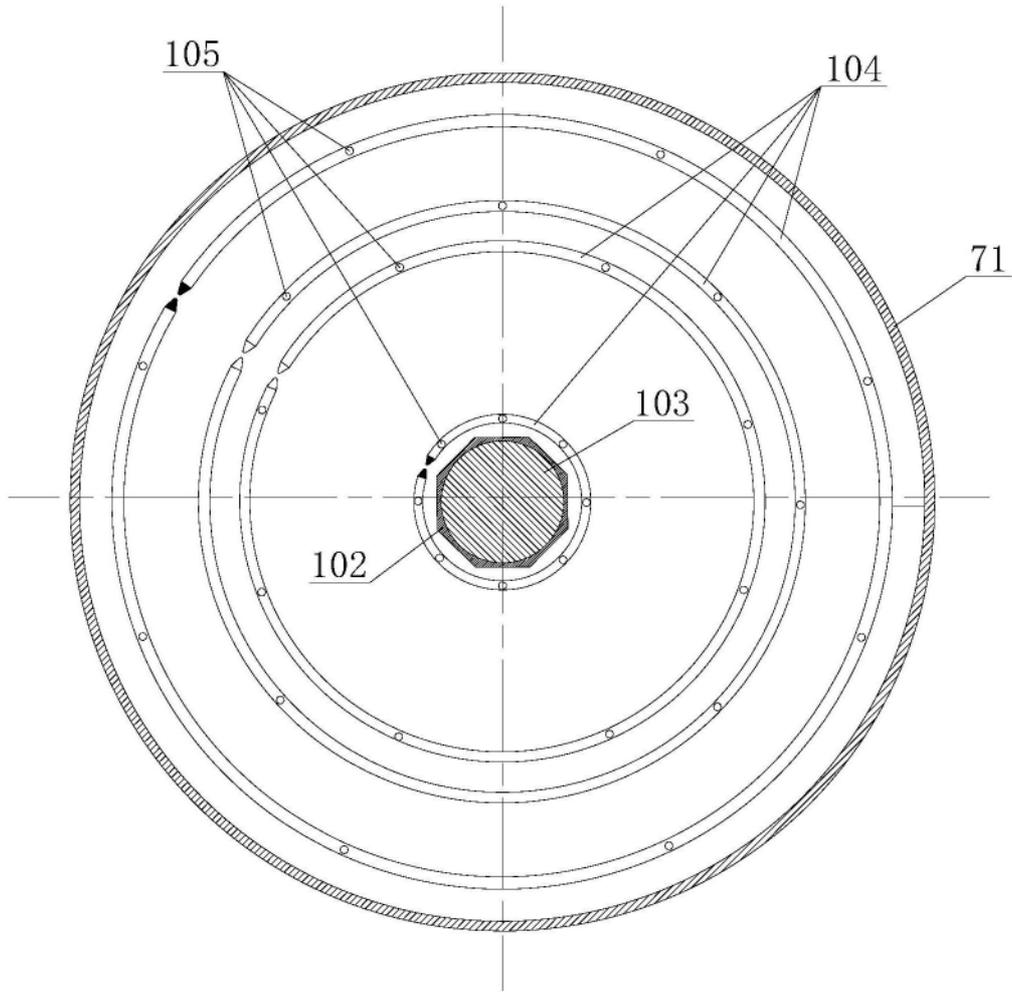


图3

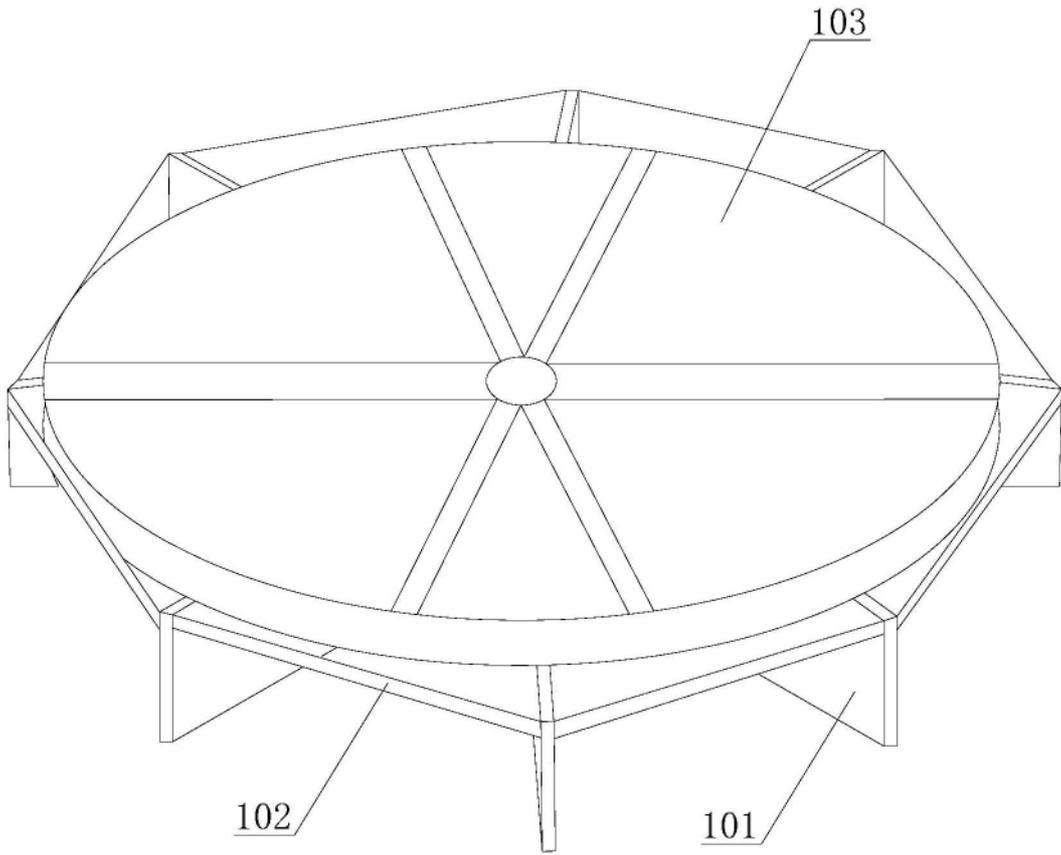


图4

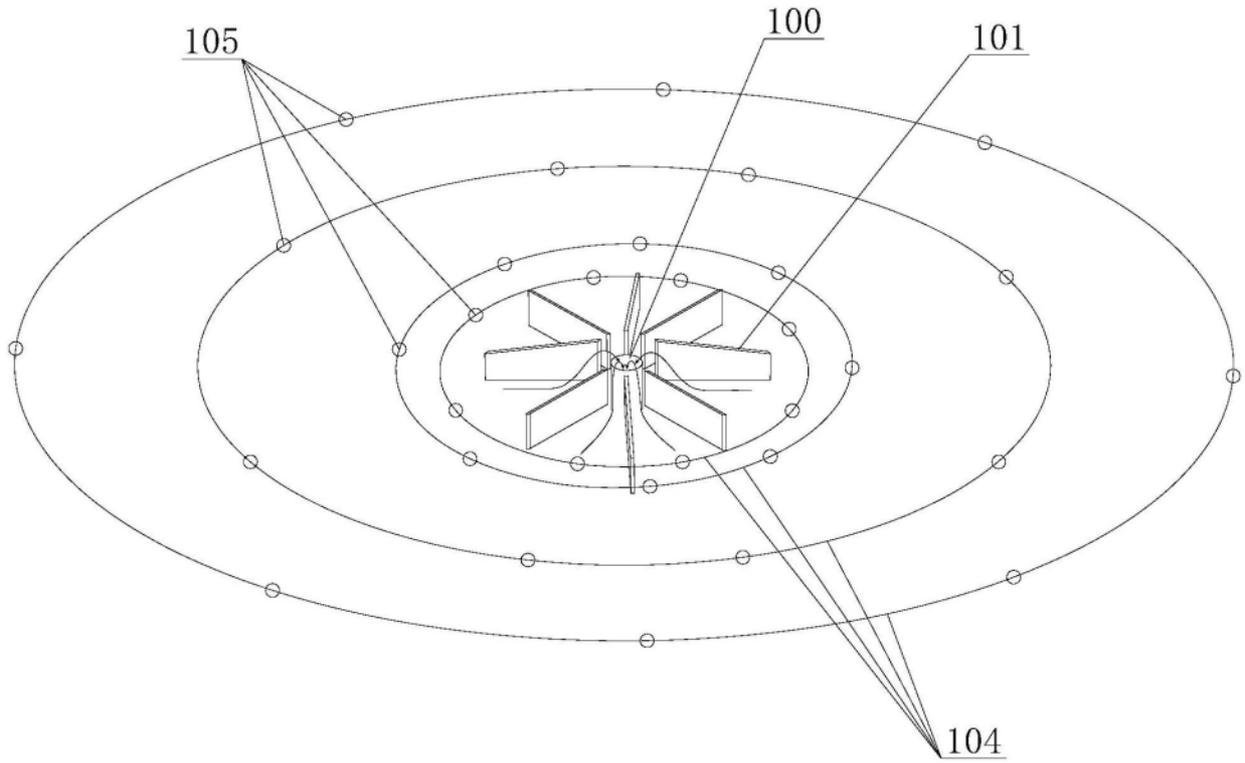


图5