(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117797934 A
(43)申请公布日 2024.04.02

(21)申请号 202311678284.5

(22)申请日 2023.12.08

(71)申请人 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所
地址 450000 河南省郑州市中原区陇海西路328号

(72)发明人 马晓楠 张成强 郝小非

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111
专利代理师 陈勇

(51)Int.Cl.
B02C 21/00(2006.01)
B02C 23/02(2006.01)
B02C 23/14(2006.01)
B07B 9/00(2006.01)
B07B 1/28(2006.01)
B07B 1/46(2006.01)
B07B 1/42(2006.01)
B07B 7/00(2006.01)

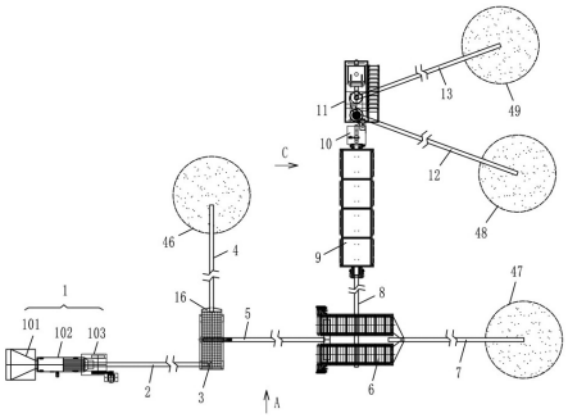
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备

(57)摘要

本发明涉及珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备，包括原料破碎系统、输送机一、圆振筛、输送机二、输送机三、往复式强振筛、输送机四、输送机五、干燥机、提升机、气流分级设备、输送机六和输送机七；原料破碎系统和圆振筛之间连通有输送机一，圆振筛的筛上出料口连通有输送机二、筛下出料口连通有输送机三，输送机三末端并联有两台往复式强振筛；两台往复式强振筛的筛上出料口连通输送机四、筛下出料口和干燥机之间连通输送机五，干燥机和提升机连通，提升机连通气流分级设备；气流分级设备分别连通有输送机六和输送机七。本发明具有产品粒级可调、生产线结构紧凑优点，能保障整个生产线各个工序有序实施，提高工作效率，优化生产线能效结构。



CN 117797934 A

1.珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,包括原料破碎系统(1)、输送机一(2)、圆振筛(3)、输送机二(4)、输送机三(5)、往复式强振筛(6)、输送机四(7)、输送机五(8)、干燥机(9)、提升机(10)、气流分级设备(11)、输送机六(12)和输送机七(13);

所述原料破碎系统(1)的出料口和所述圆振筛(3)的进料口之间连通有所述输送机一(2),圆振筛(3)的筛上出料口连通有所述输送机二(4),输送机二(4)末端连通有珍珠岩堆场一(46),圆振筛(3)的筛下出料口连通有所述输送机三(5),输送机三(5)末端并联有两台所述往复式强振筛(6);

两台所述往复式强振筛(6)的筛上出料口连通有所述输送机四(7),输送机四(7)末端连通有珍珠岩堆场二(47),两台往复式强振筛(6)的筛下出料口和所述干燥机(9)之间连通有输送机五(8),干燥机(9)和所述提升机(10)连通,提升机(10)出料口连通所述气流分级设备(11);

所述气流分级设备(11)带有两个出料口,气流分级设备(11)的两个出料口分别连通有所述输送机六(12)和输送机七(13),输送机六(12)末端连通有珍珠岩堆场三(48),所述输送机七(13)末端连通有膨润土堆场(49)。

2.根据权利要求1所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,所述原料破碎系统(1)包括前后依次连通的原料仓(101)、振动给料机(102)和破碎机(103),所述振动给料机(102)上可拆卸设置有篦条筛板,振动给料机(102)的筛上出料口和所述破碎机(103)之间设置有溜槽一(14)来连通,振动给料机(102)的筛下出料口连通有集料斗一(15),破碎机(103)出口和所述集料斗一(15)出口均连通所述输送机一(2);

所述圆振筛(3)的筛上出料口设置有溜槽二(16),圆振筛(3)通过所述溜槽二(16)连通输送机二(4),圆振筛(3)的筛下出料口设置有集料斗二(17),圆振筛(3)通过所述集料斗二(17)连通输送机三(5);

所述输送机三(5)末端连通有截面呈“Y”形的下料三通(18),所述下料三通(18)出口分别对应两台所述往复式强振筛(6),两台往复式强振筛(6)并排间隔布置。

3.根据权利要求1所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,所述往复式强振筛(6)包括三角支架(19)、内筛框(20)、外筛框(21)和激振器(22);

所述三角支架(19)上倾斜设置所述内筛框(20),内筛框(20)和三角支架(19)弹性连接,内筛框(20)外设置有所述外筛框(21),内筛框(20)和外筛框(21)截面均为“凵”字形,内筛框(20)和外筛框(21)内外层叠布设、且之间存在间隔,外筛框(21)弹性悬挂在内筛框(20)外;

所述三角支架(19)上还设置所述激振器(22),激振器(22)位于内筛框(20)上端,激振器(22)包括驱动电机(221)和受控于驱动电机(221)的偏心轴(222),所述偏心轴(222)分别连接内筛框(20)和外筛框(21),内筛框(20)和外筛框(21)运行方向相反。

4.根据权利要求3所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,所述三角支架(19)为直角三角形框架,三角支架(19)的斜面上布设所述内筛框(20)和外筛框(21),内筛框(20)长度大于外筛框(21),内筛框(20)两端伸出外筛框(21),内筛框(20)每端两侧和三角支架(19)之间设置有弹簧座(23);

所述内筛框(20)包括间隔布设的两个内侧板(202)以及用于连接两个内侧板(202)的若干个内横杆(201),所述外筛框(21)包括间隔布设的两个外侧板(212)以及连接两个外侧

板(212)的若干个外横杆(211),两个所述内侧板(202)间距小于两个所述外侧板(212)间距,内侧板(202)高度高于外侧板(212),内横杆(201)长度小于外横杆(211),内侧板(202)上开设有豁口(24),外横杆(211)穿过所述豁口(24)连接外侧板(212),豁口(24)和外横杆(211)之间存在间隔;

所述外横杆(211)和内横杆(201)间隔交错布设在同一倾斜面上,外横杆(211)和内横杆(201)之间可拆卸设置有柔性筛网(25);

所述内筛框(20)和外筛框(21)之间间隔设置有多组弹性连接件,每组弹性连接件包括横向杆(261)、上安装座(262)、下安装座(263)和竖向弹簧板(264),所述横向杆(261)设置在两个内侧板(202)之间,横向杆(261)两端伸出内侧板(202)连接有所述上安装座(262),每个外侧板(212)外壁设置所述下安装座(263),上下相对应的上安装座(262)和下安装座(263)之间设置所述竖向弹簧板(264)。

5.根据权利要求4所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,所述驱动电机(221)和偏心轴(222)带传动,所述偏心轴(222)两端分别设置有偏心轴承(27),偏心轴承(27)上设置有偏心轴承座(28),偏心轴(222)两端还分别设置有法兰轴承(29),法兰轴承(29)上设置有法兰轴承座(30),两个所述法兰轴承座(30)的间距小于两个所述偏心轴承座(28)的间距,法兰轴承(29)和偏心轴承(27)之间的偏心距为11-16mm;

所述外筛框(21)两侧设置有固定座(31),每个所述偏心轴承座(28)和相对应的所述固定座(31)之间设置有横向弹簧板(32),每个所述法兰轴承座(30)上设置有安装板(33),安装板(33)一端和内筛框(20)螺栓连接,两个安装板(33)之间设置有防护罩(34),所述防护罩(34)罩设所述偏心轴(222)。

6.根据权利要求1所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,两台所述往复式强振筛(6)的筛上出料口处分别设置有溜槽三(35),两个所述溜槽三(35)连通有所述输送机四(7);

两台往复式强振筛(6)的筛下出料口处分别设置有集料斗三(36),两个所述集料斗三(36)连通有所述输送机五(8),输送机五(8)连通有所述干燥机(9),干燥机(9)为带式烘干机,干燥机(9)出口设置有溜槽四(38),干燥机(9)通过所述溜槽四(38)连通提升机(10),提升机(10)为斗式提升机(10)。

7.根据权利要求6所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,所述干燥机(9)的机架上还设置有多组防结块装置,多组所述防结块装置沿干燥机(9)运行方向间隔布置,防结块装置包括固定板(371)、弹簧(372)、连接板(373)、固定轴(374)和锥形块(375);

所述固定板(371)对称布设在干燥机(9)的机架两侧,固定板(371)截面为“[”形,固定板(371)两端对应设置有所述弹簧(372),两个弹簧(372)之间设置有所述连接板(373),机架两侧的连接板(373)之间设置有两根所述固定轴(374),两根固定轴(374)沿干燥机(9)运行方向前后排布,固定轴(374)弯折呈“⊔”字形,每根固定轴(374)上间隔布设多个所述锥形块(375),多个锥形块(375)沿干燥机(9)宽度方向布设,两根固定轴(374)上的锥形块(375)错位布设。

8.根据权利要求1所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,其特征在于,所述提升机(10)出料口和气流分级设备(11)之间连通有结团打散机(39),所述结团打散机(39)包括

上下开口的倒圆锥形筒仓(40)、对称设置在筒仓(40)两侧的打散机构(41)以及设置在筒仓(40)内的分料圆锥罩(42)；

所述筒仓(40)上方中部开设有上进口(43)，筒仓(40)下方开设有下出口(44)，所述上进口(43)和所述下出口(44)上下相对，上进口(43)两侧布设所述打散机构(41)，打散机构(41)包括打散电机(411)和受控于打散电机(411)的打散辊(412)，打散辊(412)竖向布置在筒仓(40)内，上进口(43)下方布设所述分料圆锥罩(42)，两个打散辊(412)上方之间布设分料圆锥罩(42)，分料圆锥罩(42)两侧设置有撑杆(45)来连接筒仓(40)仓壁；

所述打散辊(412)包括打散轴(4121)和上下间隔均布在打散轴(4121)上的多组打散杆(4122)组，每组打散杆(4122)组包括环向均设在打散轴(4121)上的多个打散杆(4122)，两个打散辊(412)上的所述打散杆(4122)上下错位布置、且存在重合。

9.根据权利要求1所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备，其特征在于，所述气流分级设备(11)包括前后依次连通的气流分级机(111)、旋风分离器(112)、袋式除尘器(113)和引风机，所述气流分级机(111)底部卸料口连通所述输送机六(12)，所述旋风分离器(112)底部卸料口连通所述输送机七(13)。

10.根据权利要求1所述的珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备，其特征在于，所述输送机一(2)、输送机二(4)、输送机三(5)、输送机四(7)、输送机五(8)、输送机六(12)和输送机七(13)均为皮带式输送机；

所述输送机一(2)、输送机三(5)和输送机四(7)排布方向相同，输送机一(2)和输送机二(4)垂直排布，输送机二(4)和输送机五(8)排布方向相同，所述输送机六(12)和输送机七(13)呈“八”字形排布。

珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备

技术领域

[0001] 本发明涉及非金属矿分离除杂技术领域,尤其涉及珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备。

背景技术

[0002] 目前,我国已开发的较大型珍珠岩矿床有:河南信阳上天梯、黑龙江嫩江、辽宁建平、吉林九台、山西灵丘等地。其中,信阳上天梯珍珠岩矿体共5个,总储量为1.27亿吨,占亚洲的62.1%,占世界的18.4%,占中国的79.6%,素有“亚洲第一矿”的美誉。“十四五”期间,信阳上天梯逐步形成了珍珠岩产业集群生产基地。国外珍珠岩除了用于建筑领域外,还用于化工、医药、畜牧、农业等领域加工高附加值产品。国内利用珍珠岩的膨胀特性所生产的膨胀珍珠岩和膨胀玻化微珠已被广泛应用于建筑外墙保温板和阻燃涂料等领域。

[0003] 由于信阳上天梯珍珠岩原矿中常共半生有膨润土,膨润土含量约20%-50%不等,因此,珍珠岩原矿中存在的膨润土,严重影响珍珠岩后续深加工。目前珍珠岩与膨润土分离主要有湿法和干法两种工艺,湿法分选工艺主要为:粗碎—中碎—细碎—水洗—过滤—烘干,其优点是分选精度高,缺点是膨润土过滤和烘干难度大、循环水量大且难处理、分选成本高、工艺流程复杂。干法分离工艺主要为:粗碎—中碎—细碎—筛分;其优点是分选成本低、工艺流程简单,缺点是筛网易堵、分选精度低。

[0004] 以上珍珠岩与膨润土分离、存在的突出问题如下:1)由于原矿水分较高,利用回转窑烘干时,膨润土易粘附在内壁上且难以清除,烘干效率较低。2)由于膨润土不具备珍珠岩膨胀特性,导致珍珠岩产品的成品率较低。

[0005] 针对以上问题,结合珍珠岩和膨润土特性,研发珍珠岩膨润土高效分离技术与装备,对解决当前国内珍珠岩与共伴生膨润土分离技术难题,实现珍珠岩加工产业的标准化、规模化、绿色化发展,改变珍珠岩企业产品结构不合理、资源浪费且效率低下的现状,提高珍珠岩矿的资源利用率都有重大意义。

发明内容

[0006] 本发明为了解决现有分离设备分选效率低、产品成品率不高的问题,提供珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,通过生产线中各个设备进行合理布局,使得生产线结构紧凑,保证整条生产线各个工序的有序实施,能提高分选效率和分选效果,保障产品的成品率。

[0007] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,包括原料破碎系统、输送机一、圆振筛、输送机二、输送机三、往复式强振筛、输送机四、输送机五、干燥机、提升机、气流分级设备、输送机六和输送机七;

所述原料破碎系统的出料口和所述圆振筛的进料口之间连通有所述输送机一,圆振筛的筛上出料口连通有所述输送机二,输送机二末端连通有珍珠岩堆场一,圆振筛的筛

下出料口连通有所述输送机三,输送机三末端并联有两台所述往复式强振筛,方便提高分选效率;

两台所述往复式强振筛的筛上出料口连通有所述输送机四,输送机四末端连通有珍珠岩堆场二,两台往复式强振筛的筛下出料口和所述干燥机之间连通有输送机五,干燥机和所述提升机连通,提升机出料口连通所述气流分级设备,便于对原料进行精细筛分;

所述气流分级设备带有两个出料口,气流分级设备的两个出料口分别连通有所述输送机六和输送机七,输送机六末端连通有珍珠岩堆场三,所述输送机七末端连通有膨润土堆场。

[0008] 进一步地,所述原料破碎系统方便对原料进行破碎,原料破碎系统包括前后依次连通的原料仓、振动给料机和破碎机,所述振动给料机上可拆卸设置有篦条筛板,便于将粒径80mm以上和以下的原料筛分出来,振动给料机的筛上出料口和所述破碎机之间设置有溜槽一来连通,方便将粒径80mm以上的原料进行破碎,振动给料机的筛下出料口连通有集料斗一,破碎机出口和所述集料斗一出口均连通所述输送机一,输送机一便于承接经过原料破碎系统后的、粒径80mm以下的原料;

所述圆振筛便于将粒径80mm以上和以下的原料筛分出来,圆振筛的筛上出料口设置有溜槽二,圆振筛通过所述溜槽二连通输送机二,输送机二便于承接经过圆振筛后的、粒径80mm以上的原料,圆振筛的筛下出料口设置有集料斗二,圆振筛通过所述集料斗二连通输送机三,输送机三便于承接经过圆振筛后的、粒径80mm以下的原料;

所述输送机三末端连通有截面呈“Y”形的下料三通,所述下料三通出口分别对应两台所述往复式强振筛,便于原料均匀流向两台往复式强振筛中,两台往复式强振筛并排间隔布置。

[0009] 进一步地,所述往复式强振筛包括三角支架、内筛框、外筛框和激振器;

所述三角支架上倾斜设置所述内筛框,便于原料的向下流动,内筛框和三角支架弹性连接,便于减缓振动的传递,内筛框外设置有所述外筛框,内筛框和外筛框截面均为“凵”字形,内筛框和外筛框内外层叠布设、且之间存在间隔,外筛框弹性悬挂在内筛框外;

所述三角支架上还设置所述激振器,激振器位于内筛框上端,激振器包括驱动电机和受控于驱动电机的偏心轴,所述偏心轴分别连接内筛框和外筛框,方便振动内筛框和外筛框,内筛框和外筛框运行方向相反。

[0010] 进一步地,所述三角支架为直角三角形框架,三角支架的斜面上布设所述内筛框和外筛框,内筛框长度大于外筛框,内筛框两端伸出外筛框,内筛框每端两侧和三角支架之间设置有弹簧座;

所述内筛框包括间隔布设的两个内侧板以及用于连接两个内侧板的若干个内横杆,所述外筛框包括间隔布设的两个外侧板以及连接两个外侧板的若干个外横杆,两个所述内侧板间距小于两个所述外侧板间距,内侧板高度高于外侧板,内横杆长度小于外横杆,内侧板上开设有豁口,外横杆穿过所述豁口连接外侧板,豁口和外横杆之间存在间隔,避免影响外横杆的晃动;

所述外横杆和内横杆间隔交错布设在同一倾斜面上,外横杆和内横杆之间可拆卸设置有柔性筛网,便于更换不同规格的柔性筛网,实现产品粒级的调整;

所述内筛框和外筛框之间间隔设置有多组弹性连接件,每组弹性连接件包括横向

杆、上安装座、下安装座和竖向弹簧板,所述横向杆设置在两个内侧板之间,横向杆两端伸出内侧板连接有所述上安装座,每个外侧板外壁设置所述下安装座,上下相对应的上安装座和下安装座之间设置所述竖向弹簧板。

[0011] 进一步地,所述驱动电机和偏心轴带传动,所述偏心轴两端分别设置有偏心轴承,偏心轴承上设置有偏心轴承座,偏心轴两端还分别设置有法兰轴承,法兰轴承上设置有法兰轴承座,两个所述法兰轴承座的间距小于两个所述偏心轴承座的间距,法兰轴承和偏心轴承之间的偏心距为11-16mm;

所述外筛框两侧设置有固定座,每个所述偏心轴承座和相对应的所述固定座之间设置有横向弹簧板,每个所述法兰轴承座上设置有安装板,安装板一端和内筛框螺栓连接,两个安装板之间设置有防护罩,所述防护罩罩设所述偏心轴,便于对偏心轴进行保护。

[0012] 进一步地,两台所述往复式强振筛的筛上出料口处分别设置有溜槽三,两个所述溜槽三连通有所述输送机四,往复式强振筛便于将粒径2-80mm之间和2mm以下的原料筛分出来,输送机四便于承接经过往复式强振筛后的2-80mm范围内的原料;

两台往复式强振筛的筛下出料口处分别设置有集料斗三,两个所述集料斗三连通有所述输送机五,输送机五便于承接经过往复式强振筛后的、粒径2mm以下的原料,输送机五连通有所述干燥机,干燥机为带式烘干机,便于对粒径2mm以下的原料进行烘干,干燥机出口设置有溜槽四,干燥机通过所述溜槽四连通提升机,提升机为斗式提升机。

[0013] 进一步地,所述干燥机的机架上还设置有多组防结块装置,多组所述防结块装置沿干燥机运行方向间隔布置,防结块装置包括固定板、弹簧、连接板、固定轴和锥形块;

所述固定板对称布设在干燥机的机架两侧,固定板截面为“[”形,固定板两端对应设置有所述弹簧,两个弹簧之间设置有所述连接板,便于连接板的弹性安装,机架两侧的连接板之间设置有两根所述固定轴,连接板方便带动固定轴弹性移动,两根固定轴沿干燥机运行方向前后排布,固定轴弯折呈“凵”字形,每根固定轴上间隔布设多个所述锥形块,便于对结块的原料进行劈裂,多个锥形块沿干燥机宽度方向布设,两根固定轴上的锥形块错位布设。

[0014] 进一步地,所述提升机出料口和气流分级设备之间连通有结团打散机,所述结团打散机包括上下开口的倒圆锥形筒仓、对称设置在筒仓两侧的打散机构以及设置在筒仓内的分料圆锥罩;

所述筒仓上方中部开设有上进口,筒仓下方开设有下出口,所述上进口和所述下出口上下相对,上进口两侧布设所述打散机构,打散机构包括打散电机和受控于打散电机的打散辊,打散辊竖向布置在筒仓内,上进口下方布设所述分料圆锥罩,两个打散辊上方之间布设分料圆锥罩,保证上进口下料的均匀,分料圆锥罩两侧设置有撑杆来连接筒仓仓壁;

所述打散辊包括打散轴和上下间隔均布在打散轴上的多组打散杆组,每组打散杆组包括环向均设在打散轴上的多个打散杆,两个打散辊上的所述打散杆上下错位布置、且存在重合,便于对原料的高效打散。

[0015] 进一步地,所述气流分级设备包括前后依次连通的气流分级机、旋风分离器、袋式除尘器和引风机,所述气流分级机底部卸料口连通所述输送机六,输送机六便于承接粒径2mm以下的原料,所述旋风分离器底部卸料口连通所述输送机七,输送机七便于承接膨润土。

[0016] 进一步地,所述输送机一、输送机二、输送机三、输送机四、输送机五、输送机六和输送机七均为皮带式输送机;

所述输送机一、输送机三和输送机四排布方向相同,输送机一和输送机二垂直排布,输送机二和输送机五排布方向相同,所述输送机六和输送机七呈“八”字形排布,提高了生产线布局的合理性。

[0017] 通过上述技术方案,本发明的有益效果是:

本发明的原料破碎系统先通过振动给料机和破碎机对原料进行破碎,破碎后的粒径80mm以下的原料由输送机一输送给圆振筛。圆振筛是在振动给料机的基础上进行再次筛分,便于对破碎机破碎不彻底的原料进行筛分,圆振筛将粒径80mm以上的原料筛出、经输送机二输送至珍珠岩堆场一,又将粒径80mm以下的原料筛出、经输送机三同时输送给两台往复式强振筛。往复式强振筛方便筛选出2-80mm之间和小于2mm的原料,2-80mm粒径的原料经过输送机四输送至珍珠岩堆场二,2mm以下的原料由输送机五输送给干燥机、对其进行烘干处理。烘干后的原料由提升机输入至气流分级设备内,通过气流分级设备便于将膨润土和粒径2mm以下的珍珠岩分选出,并分别通过输送机六和输送机七输送至相对应的堆场中。

[0018] 本发明的原料在烘干期间、要经过多组防结块装置,防结块装置可以利用锥形块的尖端来劈开烘干时结块的原料,原料也会持续冲击锥形块,进而弹簧带动锥形块做轻微的往复运动,有效防止锥形块和原料的粘接。原料进入气流分级设备前,会经过结团打散机,结团打散机方便对经过干燥机烘干后的原料进行有效打散,减少了珍珠岩和膨润土的夹杂,能提高分选效率。

[0019] 本发明通过更换往复式强振筛上的柔性筛网,使得筛选的产品粒级可调,并且整条生产线的各个设备布局合理,生产线具有结构紧凑的优点,能够保障整个生产线的各个工序有序实施,提高各个工序的工作效率,优化生产线的能效结构,可以高效分选出膨润土和不同粒级的珍珠岩产品,保证了筛选的精度,提高了成品的质量。

附图说明

[0020] 图1是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的整体俯视图。

[0021] 图2是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的图1中A向原料破碎系统、圆振筛和往复式强振筛连接示意图。

[0022] 图3是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的原料破碎系统示意图。

[0023] 图4是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的往复式强振筛主视图。

[0024] 图5是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的往复式强振筛轴测图,图中仅示出部分柔性筛网。

[0025] 图6是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的图5中B处内筛框和外筛框内外布置放大示意图,图中仅示出部分柔性筛网。

[0026] 图7是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的柔性筛网运动状态示意图。

[0027] 图8是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的激振器示意图。

[0028] 图9是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的偏心轴轴测示意图。

[0029] 图10是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的偏心轴剖视图。

[0030] 图11是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的图1中C向干燥机和气流分

级设备排布示意图。

[0031] 图12是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的防结块装置示意图。

[0032] 图13是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的结团打散机剖视图。

[0033] 图14是本发明珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备的气流分级设备示意图。

[0034] 附图中标号为:1原料破碎系统,101原料仓,102振动给料机,103破碎机,2输送机一,3圆振筛,4输送机二,5输送机三,6往复式强振筛,7输送机四,8输送机五,9干燥机,10提升机,11气流分级设备,111气流分级机,112旋风分离器,113袋式除尘器,12输送机六,13输送机七,14溜槽一,15集料斗一,16溜槽二,17集料斗二,18下料三通,19三角支架,20内筛框,201内横杆,202内侧板,21外筛框,211外横杆,212外侧板,22激振器,221驱动电机,222偏心轴,23弹簧座,24豁口,25柔性筛网,261横向杆,262上安装座,263下安装座,264竖向弹簧板,27偏心轴承,28偏心轴承座,29法兰轴承,30法兰轴承座,31固定座,32横向弹簧板,33安装板,34防护罩,35溜槽三,36集料斗三,371固定板,372弹簧,373连接板,374固定轴,375锥形块,38溜槽四,39结团打散机,40筒仓,41打散机构,411打散电机,412打散辊,4121打散轴,4122打散杆,42分料圆锥罩,43上进口,44下出口,45撑杆,46珍珠岩堆场一,47珍珠岩堆场二,48珍珠岩堆场三,49膨润土堆场。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细描述:

如图1~图14所示,珍珠岩与膨润土分离生产线成套设备,包括原料破碎系统1、输送机一2、圆振筛3、输送机二4、输送机三5、往复式强振筛6、输送机四7、输送机五8、干燥机9、提升机10、气流分级设备11、输送机六12和输送机七13。由以上设备构成整条生产线,可用于珍珠岩和膨润土的分离,如图1所示。

[0036] 原料破碎系统1用于开采后珍珠岩原料的破碎,原料破碎系统1包括前后依次连通的原料仓101、振动给料机102和破碎机103,如图3所示。开采后的珍珠岩原料存放在原料仓101内,由原料仓101供应给振动给料机102,振动给料机102上可拆卸设置有篦条筛板,可以实现对珍珠岩原料的筛分。

[0037] 振动给料机102的筛上出料口和破碎机103之间设置有溜槽一14来连通,进而通过溜槽一14可以将大于篦条筛板筛孔尺寸的原料导向至破碎机103内,破碎机103采用颚式破碎机103。破碎机103布置在原料仓101下方,提高了空间面积的利用率,也省去从原料仓101至破碎机103的皮带机,更便于进行给料作业。

[0038] 原料破碎系统1的出料口和圆振筛3的进料口之间连通有输送机一2,也即是破碎机103和振动给料机102的筛下部分均和输送机一2连通。具体的,振动给料机102的筛下出料口连通有集料斗一15,破碎机103出口和集料斗一15出口均连通输送机一2。振动给料机102采用篦条筛板可以提前将粒径合格的原料筛分出来,防止粒径合格的原料进入破碎机103中导致过粉碎现象发生。

[0039] 原料破碎系统1的运行流程为:由原料仓101供料给振动给料机102,振动给料机102带动原料边振动边移动,振动给料机102可以将小于篦条筛板筛孔尺寸的原料汇聚至集料斗一15内、再流到输送机一2上。大于篦条筛板筛孔尺寸的原料由溜槽一14汇聚至破碎机103内,原料得到一定程度的破碎后,也同样流到输送机一2上,这里破碎机103可以将原料

破碎至粒径80mm以下。

[0040] 由输送机一2将原料输送给圆振筛3,圆振筛3可以对原料进行粒级筛分,筛分出粒径80mm以上和80mm以下的原料。圆振筛3的筛上出料口连通有输送机二4,具体的,圆振筛3的筛上出料口设置有溜槽二16,圆振筛3通过溜槽二16连通输送机二4,可以将筛分出的粒径80mm以上的原料通过溜槽二16汇聚至输送机二4上。输送机二4末端连通有珍珠岩堆场一46,珍珠岩堆场一46用于堆放粒径80mm以上的珍珠岩产品。

[0041] 圆振筛3的筛下出料口连通有输送机三5,具体的,圆振筛3的筛下出料口设置有集料斗二17,圆振筛3通过集料斗二17连通输送机三5,由此可以将筛分出来的粒径80mm以下的原料通过集料斗二17汇聚至输送机三5上,如图2所示。

[0042] 输送机三5末端并联有两台往复式强振筛6,即输送机三5末端连通有截面呈“Y”形的下料三通18,下料三通18出口分别对应两台往复式强振筛6,两台往复式强振筛6并排间隔布置。由往复式强振筛6对粒径80mm以下的原料进行再次筛分,筛分为粒径2-80mm范围内和小于2mm的原料,布置两台往复式强振筛6同时运行可以提高筛分效率。

[0043] 往复式强振筛6包括三角支架19、内筛框20、外筛框21和激振器22,如图4和图5所示。以三角支架19来支撑内筛框20和外筛框21,激振器22作用在内筛框20和外筛框21上,带动内筛框20和外筛框21对向往复移动,实现对原料的筛分。

[0044] 三角支架19为直角三角形框架,三角支架19的斜面上布设内筛框20和外筛框21。三角支架19上倾斜设置内筛框20,内筛框20截面为“凵”字形,内筛框20包括间隔布设的两个内侧板202以及用于连接两个内侧板202的若干个内横杆201,通过内横杆201可以将两个内侧板202固定起来。

[0045] 内筛框20和三角支架19弹性连接,具体的,内筛框20每端两侧和三角支架19之间设置有弹簧座23,也即是内筛框20每端均布置有两个弹簧座23,内筛框20通过四个弹簧座23实现和三角支架19的弹性安装,以使内筛框20在激振器22的作用下可进行循环往复运动。

[0046] 内筛框20外设置有外筛框21,外筛框21截面也为“凵”字形,但是外筛框21尺寸大于内筛框20,因此内筛框20和外筛框21内外层叠布设,并且之间存在间隔,如图6所示。内筛框20长度大于外筛框21长度,进而内筛框20两端伸出外筛框21,外筛框21包括间隔布设的两个外侧板212以及连接两个外侧板212的若干个外横杆211,通过外横杆211可以将两个外侧板212固定起来。

[0047] 两个内侧板202间距小于两个外侧板212间距,内侧板202高度高于外侧板212,内横杆201长度小于外横杆211。由于内筛框20和外筛框21内外层叠布置的关系,因此外横杆211要贯穿两个内侧板202,进而在内侧板202上开设有豁口24,豁口24为梯形,外横杆211穿过豁口24连接外侧板212,豁口24和外横杆211之间存在间隔,进而外横杆211可以置于豁口24内活动。

[0048] 外横杆211和内横杆201均为空心的梯形杆结构,外横杆211和内横杆201间隔交错布设在同一倾斜面上,外横杆211和内横杆201之间可拆卸设置有柔性筛网25,这里一整张柔性筛网25螺栓连接在内筛框20内、由外横杆211和内横杆201对柔性筛网25进行支撑,柔性筛网25由聚氨酯材质制成的网状结构,由柔性筛网25对原料进行筛分,如图7所示。

[0049] 内筛框20和外筛框21在安装时,外筛框21弹性悬挂在内筛框20外。具体的,内筛框

20和外筛框21之间间隔设置有多组弹性连接件,多组弹性连接件沿内筛框20长度方向布设,由弹性连接件实现内筛框20和外筛框21之间的弹性安装。

[0050] 每组弹性连接件包括横向杆261、上安装座262、下安装座263和竖向弹簧板264。横向杆261设置在两个内侧板202之间,横向杆261和内横杆201沿内侧板202高度方向上下布置,横向杆261两端伸出内侧板202连接有上安装座262。每个外侧板212外壁设置下安装座263,即外筛框21两侧均布置下安装座263,上下相对应的上安装座262和下安装座263之间设置竖向弹簧板264,进而可以将外筛框21弹性悬挂起来。

[0051] 激振器22为内筛框20和外筛框21的运行提供动力,激振器22在安装时,三角支架19上还设置激振器22,激振器22位于内筛框20上端,也即是位于三角支架19的最高位置。激振器22包括驱动电机221和受控于驱动电机221的偏心轴222,驱动电机221可以带动偏心轴222旋转,偏心轴222分别连接内筛框20和外筛框21,在偏心轴222的作用下,内筛框20和外筛框21运行方向相反,两者可以实现对向往复运动,如图8所示。

[0052] 本实施例中,驱动电机221和偏心轴222带传动,具体的,在偏心轴222一端设置传动轴,传动轴和三角支架19转动连接,传动轴和偏心轴222之间设置万向联轴器,传动轴和驱动电机221之间采用皮带传动,由此实现驱动电机221和偏心轴222之间的传动。

[0053] 偏心轴222两端分别设置有偏心轴承27,偏心轴承27上设置有偏心轴承座28,偏心轴222两端还分别设置有法兰轴承29,法兰轴承29上设置有法兰轴承座30。两个法兰轴承座30的间距小于两个偏心轴承座28的间距,即偏心轴承座28更靠近于偏心轴222端面,法兰轴承29和偏心轴承27之间的偏心距为11-16mm,如图9和图10所示。

[0054] 偏心轴222在和外筛框21安装时,外筛框21两侧设置有固定座31,每个偏心轴承座28和相对应的固定座31之间设置有横向弹簧板32。偏心轴222在和内筛框20安装时,每个法兰轴承座30上设置有安装板33,安装板33一端和内筛框20螺栓连接,即两个安装板33分别和内筛框20的两个内侧板202连接。两个安装板33之间设置有防护罩34,防护罩34罩设偏心轴222,对偏心轴222进行保护。

[0055] 往复式强振筛6的原理为:粒径80mm以下的原料进入到往复式强振筛6内,利用驱动电机221驱动偏心轴222转动,偏心轴222在偏心轴承27和偏心轴承座28的作用下,通过横向弹簧板32带动外筛框21在原料运动方向做往复运动,通过连接板373带动内筛框20在原料运动方向做往复运动,并且运动方向相对,因此相邻的外横杆211和内横杆201之间同步做直线往复反向运动,使得柔性筛网25不断做驰张和拉伸运动,达到对原料的筛分效果。同时可以有效地防止潮湿原料堆积在柔性筛网25上、堵塞筛孔。

[0056] 两台往复式强振筛6的筛上出料口连通有输送机四7,具体的,两台往复式强振筛6的筛上出料口处分别设置有溜槽三35,两个溜槽三35连通有输送机四7,由往复式强振筛6筛出粒径2-80mm范围内的原料通过溜槽三35汇聚至输送机上。输送机四7末端连通有珍珠岩堆场二47,可以将粒径2-80mm范围内的原料输送至珍珠岩堆场二47内。

[0057] 两台往复式强振筛6的筛下出料口和干燥机9之间连通有输送机五8,两台往复式强振筛6的筛下出料口处分别设置有集料斗三36,两个集料斗三36连通有输送机五8,输送机五8向后连通有干燥机9。往复式强振筛6筛出粒径小于2mm的原料通过集料斗三36汇聚至输送机五8上,而后被干燥机9进行干燥,如图11所示。

[0058] 干燥机9为带式烘干机,输送机五8输送来的原料进入干燥机9的输送带上,由输送

带带动移动,在此过程中由干燥机9对原料进行烘干。为了防止原料的结块,干燥机9的机架上还设置有多组防结块装置,多组防结块装置沿干燥机9运行方向间隔布置,防结块装置包括固定板371、弹簧372、连接板373、固定轴374和锥形块375,如图12所示。

[0059] 固定板371对称布设在干燥机9的机架两侧,固定板371数量为两个,固定板371截面为“[”形。固定板371两端对应设置有弹簧372,即一个固定板371上布置有两个弹簧372,弹簧372采用压簧,两个弹簧372之间设置有连接板373,通过连接板373将相对应的两个弹簧372连接起来,连接板373受力后可位于两个弹簧372之间来回移动。

[0060] 由于一个固定板371内对应布置一个连接板373,因此连接板373数量为两个,机架两侧的连接板373之间设置有两根固定轴374,即两个连接板373之间通过两根固定轴374连接固定。两根固定轴374沿干燥机9运行方向前后排布,固定轴374弯折呈“凵”字形,固定轴374底部平行靠近干燥机9的输送带,每根固定轴374底部间隔布设多个锥形块375,多个锥形块375沿干燥机9宽度方向布设,两根固定轴374上的锥形块375错位布设。

[0061] 在利用干燥机9对原料烘干的过程中,原料都要经过锥形块375,锥形块375的尖端可以有效劈开烘干时原料的结块,同时,弹簧372会带动锥形块375做轻微的往复运动,防止锥形块375与原料粘结。

[0062] 干燥机9和提升机10连通,具体的,干燥机9出口设置有溜槽四38,干燥机9通过溜槽四38连通提升机10,提升机10为斗式提升机10,进而干燥后的原料可以通过溜槽四38输送至提升机10内。

[0063] 提升机10出料口连通气流分级设备11,提升机10出料口和气流分级设备11之间连通有结团打散机39,提升机10输出的原料要先进行打散、而后再输送至气流分级设备11内。结团打散机39具有对原料的结团部分进行打散的功能,使得结团原料得到粉碎。结团打散机39包括上下开口的倒圆锥形筒仓40、对称设置在筒仓40两侧的打散机构41以及设置在筒仓40内的分料圆锥罩42,如图13所示。

[0064] 在筒仓40上方中部开设有上进口43,筒仓40下方开设有下出口44,上进口43和下出口44上下相对,上进口43和下出口44均为圆形口,上进口43连通提升机10出料口。

[0065] 上进口43两侧布设打散机构41,打散机构41包括打散电机411和受控于打散电机411的打散辊412,打散辊412竖向布置在筒仓40内,打散辊412包括打散轴4121和上下间隔均布在打散轴4121上的多组打散杆4122组,每组打散杆4122组包括环向均设在打散轴4121上的多个打散杆4122,两个打散辊412上的打散杆4122上下错位布置,并且存在重合。

[0066] 为了实现筒仓40的均匀进料,在上进口43下方布设分料圆锥罩42,两个打散辊412上方之间布设分料圆锥罩42。在安装时,分料圆锥罩42两侧设置有撑杆45来连接筒仓40仓壁,实现分料圆锥罩42的安装固定。上进口43下来的原料在分料圆锥罩42的分流作用下,可以均匀流向两侧的打散辊412,打散辊412旋转运行,从而将原料进行有效打散,避免其结块。

[0067] 经过结团打散机39后的原料进入气流分级设备11内,气流分级设备11包括前后依次连通的气流分级机111、旋风分离器112、袋式除尘器113和引风机,气流分级机111和提升机10之间布置结团打散机39,如图14所示。

[0068] 气流分级设备11的原理是原料在引风机抽力作用下由气流分级机111下端入口随上升气流高速运动至分级区,在高速旋转的分级轮产生的强大离心力作用下,使粗、细原料

分离,符合粒径要求的细颗粒原料通过分级轮叶片间隙进入旋风分离器112或除尘器收集,粗颗粒原料撞壁后速度消失、粗颗粒下降至卸料口处。

[0069] 气流分级设备11带有两个出料口,气流分级设备11的两个出料口分别连通有输送机六12和输送机七13,具体的,气流分级机111底部卸料口连通输送机六12,旋风分离器112底部卸料口连通输送机七13。

[0070] 输送机六12可以将分离出来的粒径小于2mm的原料输送出来,输送机六12末端连通有珍珠岩堆场三48,珍珠岩堆场三48内堆放有粒径小于2mm的珍珠岩产品。输送机七13可以将分离出来的膨润土输送出来,输送机七13末端连通有膨润土堆场49,可以堆放膨润土产品。

[0071] 本发明的运行步骤如下:步骤1、客户使用铲车将开采出的矿石送入原料仓101中,粒径80mm以上的矿石经振动给料机102输送给破碎机103中,经破碎机103破碎矿石至80mm以下后,通过输送机一2给入圆振筛3中,粒径80mm以下的矿石通过振动给料机102上篦条筛板后、由集料斗一15直接进入输送机一2。

[0072] 步骤2、圆振筛3筛上粒径+80mm的矿石经输送机二4运送至珍珠岩堆场一46内,堆放形成+80mm珍珠岩产品料堆;圆振筛3筛下粒径-80mm的矿石经输送机三5同时给入两台往复式强振筛6中。

[0073] 步骤3、往复式强振筛6筛上粒径80mm-2mm范围内的矿石经输送机四7运送至珍珠岩堆场二47内,堆放形成80mm-2mm的珍珠岩产品料堆;往复式强振筛6筛下粒径-2mm的矿石、即小于2mm的矿石经输送机五8运送至干燥机9中。

[0074] 步骤4、干燥机9对粒径小于2mm矿石进行干燥,并通过防结块装置避免矿石原料烘干过程中结块,粒径-2mm矿石经烘干后由溜槽四38给入提升机10内,提升机10将矿石输送至结团打散机39,对烘干时形成的结团、结块进行破碎打散。

[0075] 步骤5、打散后的矿石进入气流分级机111中,粒径-2mm的珍珠岩无法通过分级轮的间隙而从气流分级机111的底部排除、经输送机六12运送至珍珠岩堆场三48中,堆放形成-2mm珍珠岩产品料堆。膨润土经高速旋转分级轮的间隙被气流从气流分级机111的顶部送入旋风分离器112,微细的粉尘从旋风分离器112的顶部吸入袋式除尘器113中,膨润土则沿旋风分离器112的内壁从底部排除、经输送机七13运送至膨润土堆场49中,堆放形成膨润土产品料堆。

[0076] 本发明的生产线可以将矿石原料进行破碎和多级筛分,从而能得到粒径80mm以上、2-80mm范围内和小于2mm的不同珍珠岩产品以及膨润土产品,进而利用整条生产线可以有效分离珍珠岩和膨润土,具有产品粒级可调,分选效率高、效果好的特点,能够保障整个生产线的各个工序有序实施,提高各个工序的工作效率,优化生产线的能效结构。

[0077] 需要说明的是:输送机一2、输送机二4、输送机三5、输送机四7、输送机五8、输送机六12和输送机七13均为皮带式输送机。输送机一2、输送机三5和输送机四7排布方向相同,输送机一2和输送机二4垂直排布,输送机二4和输送机五8排布方向相同,整条生产线的布局紧凑,实现布局的合理,输送机六12和输送机七13呈“八”字形排布,保证珍珠岩堆场三48和膨润土堆场49各自拥有较大的面积,避免发生混料情况。

[0078] 以上所述之实施例,只是本发明的较佳实施例而已,并非限制本发明的实施范围,故凡依本发明专利范围所述的构造、特征及原理所做的等效变化或修饰,均应包括于本发

明申请专利范围内。

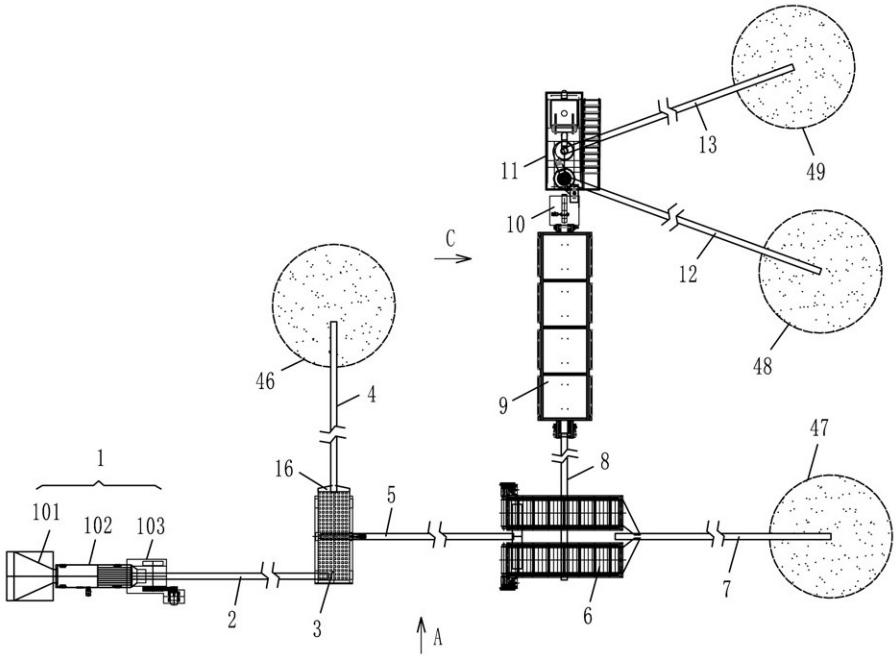


图1

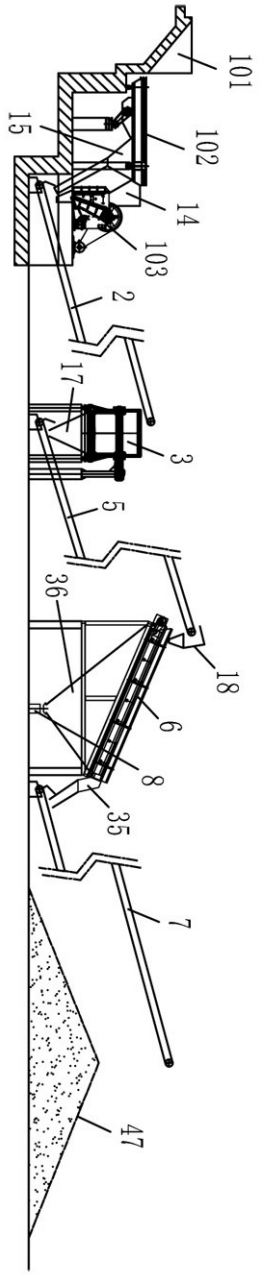


图2

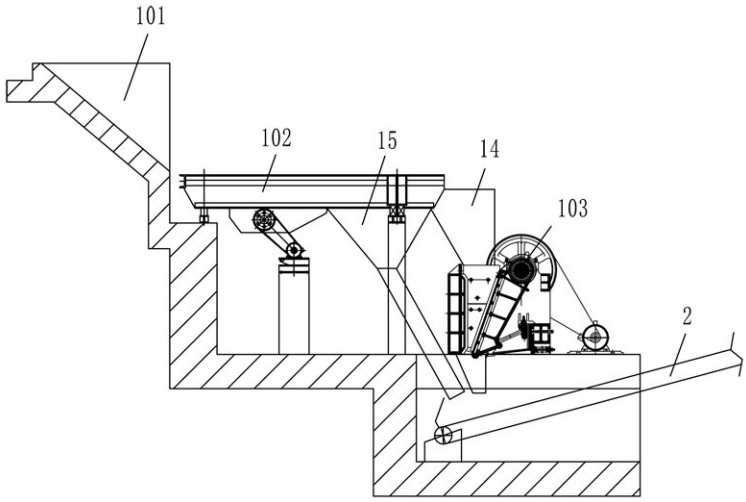


图3

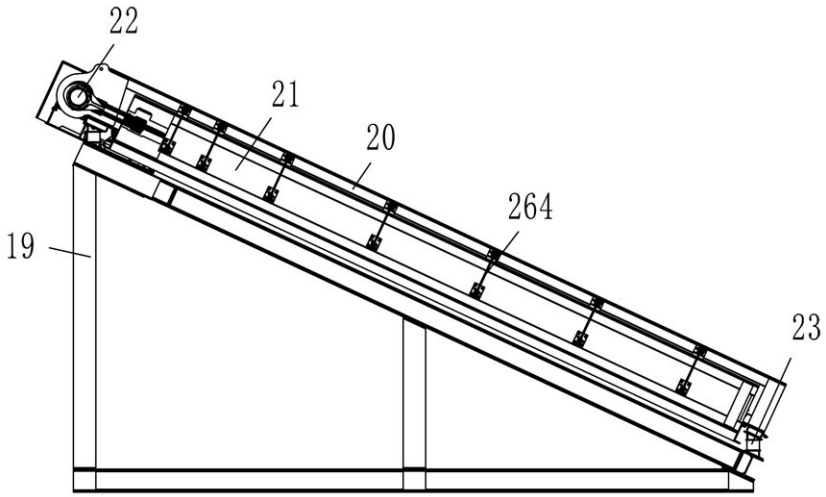


图4

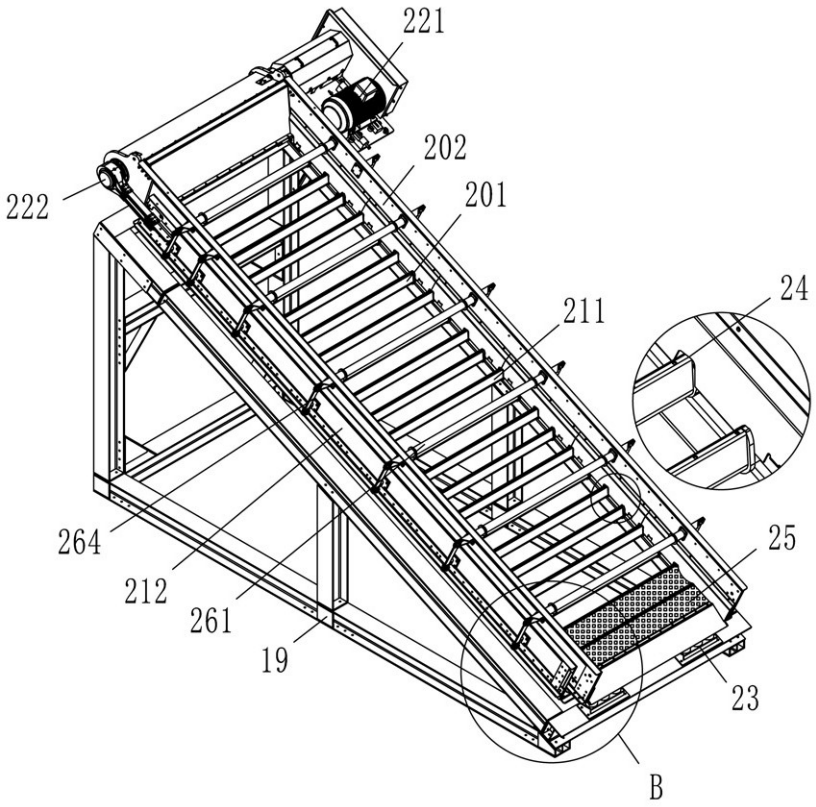


图5

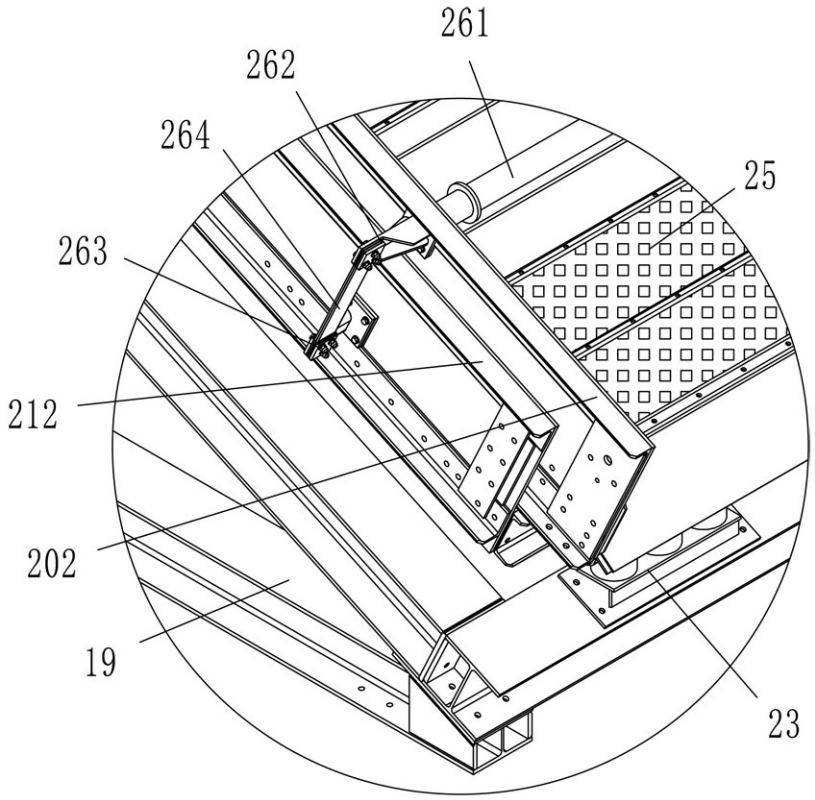


图6

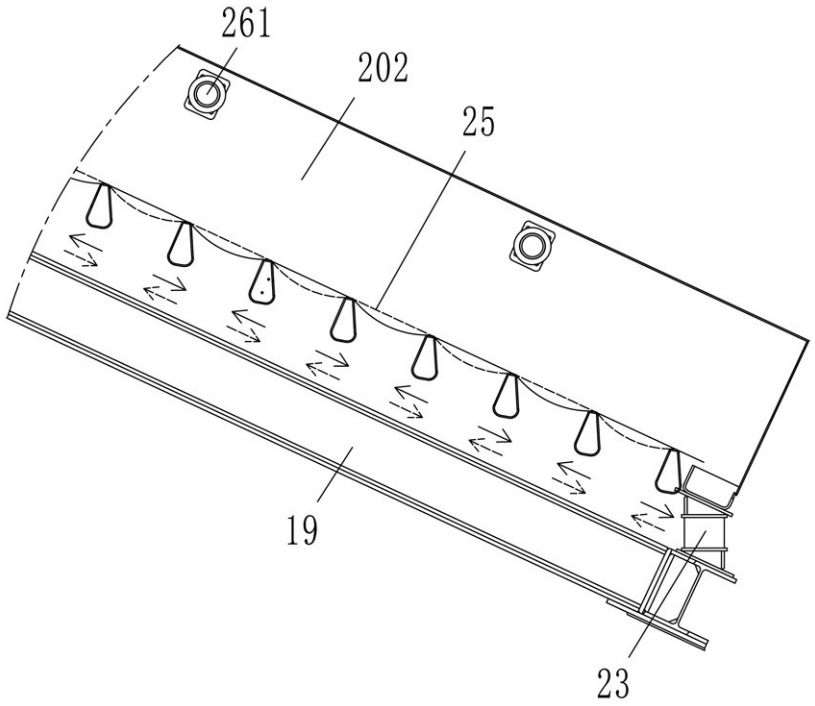


图7

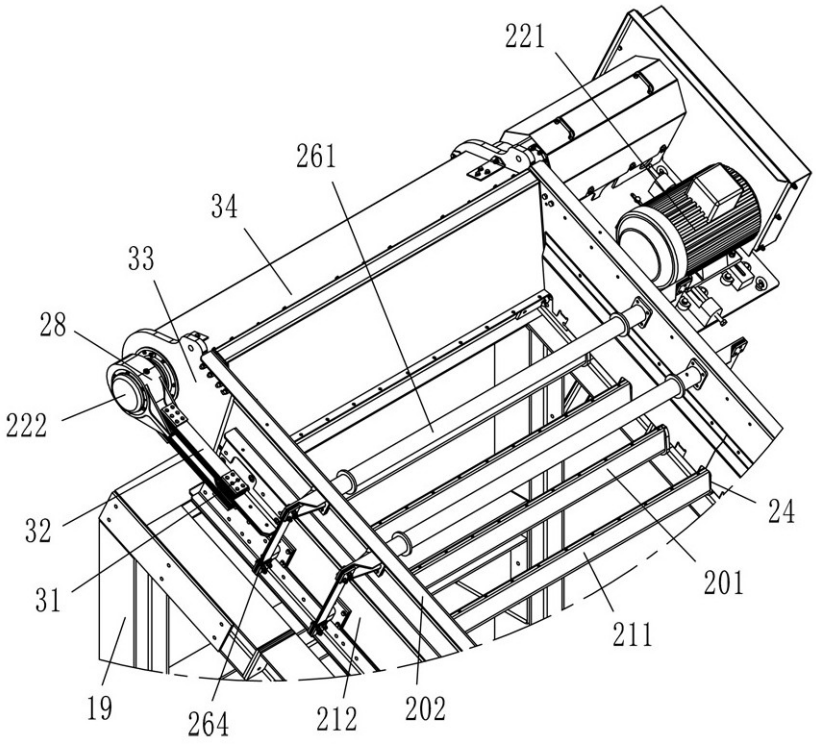


图8

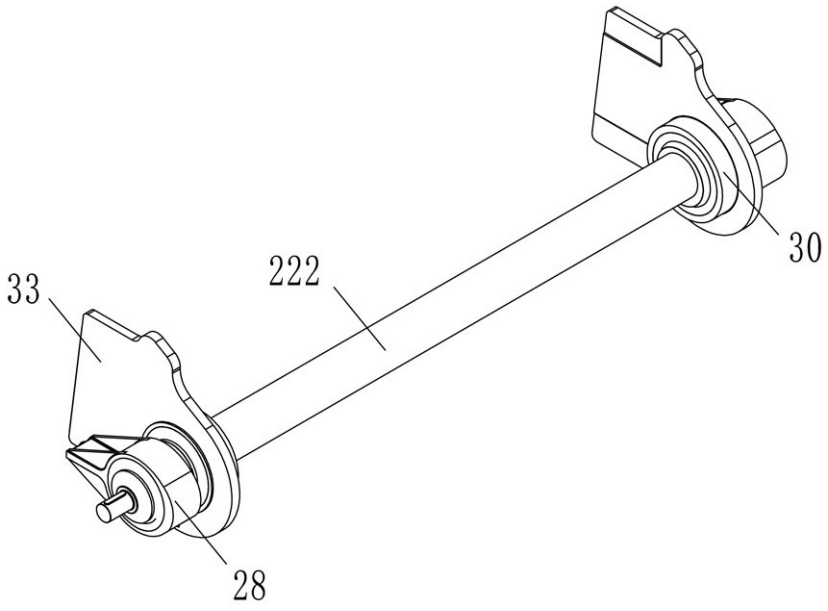


图9

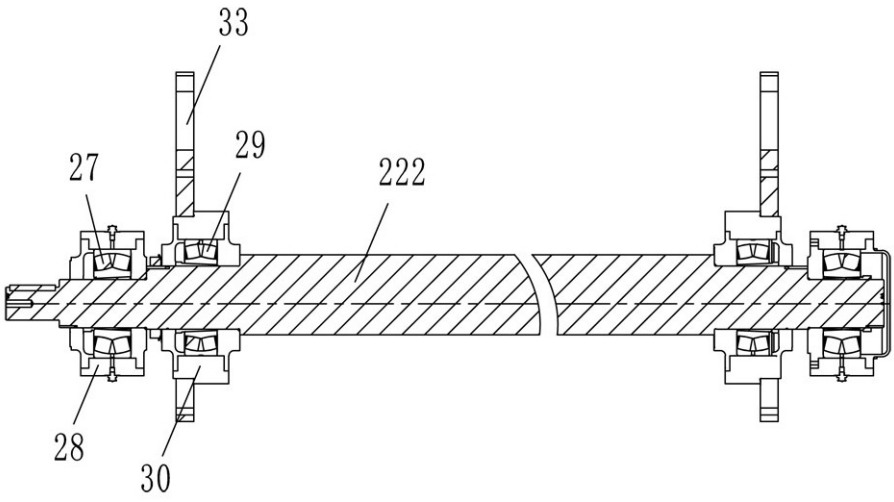


图10

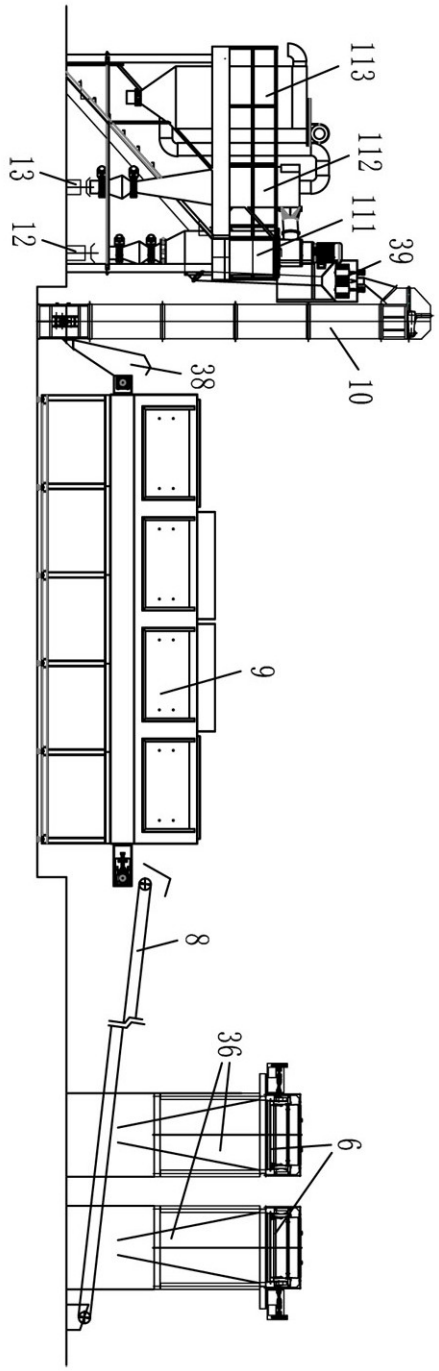


图11

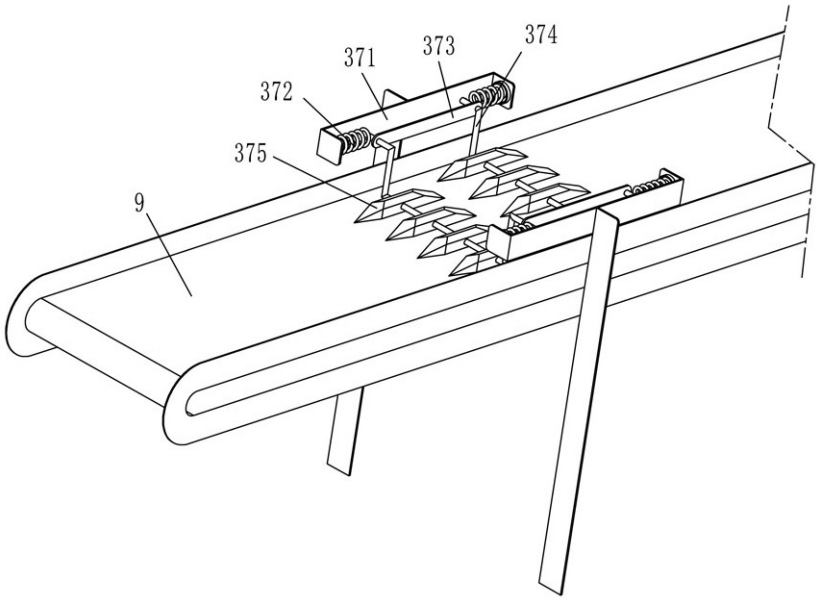


图12

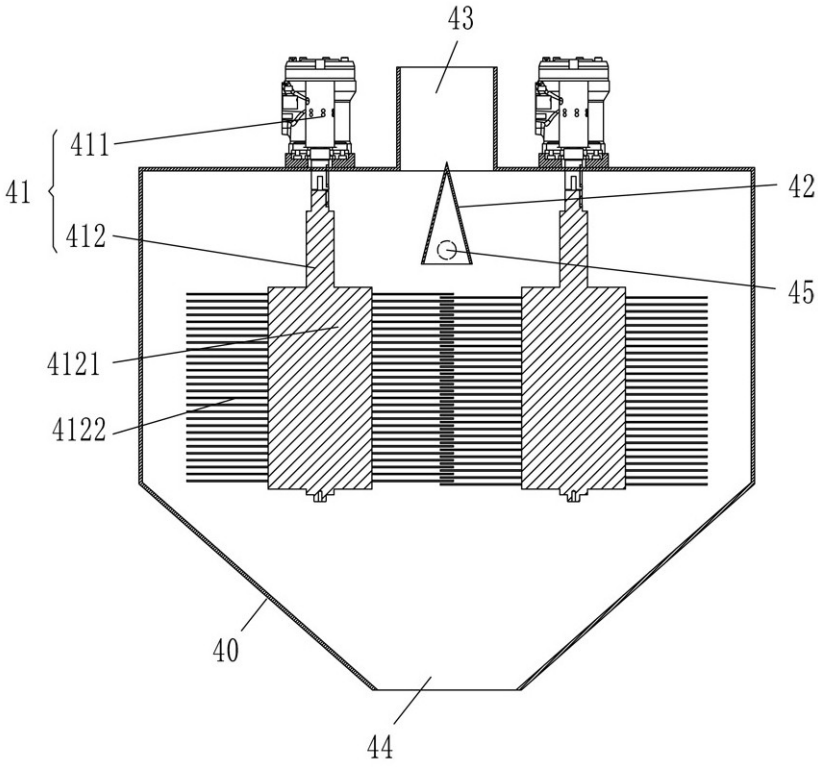


图13

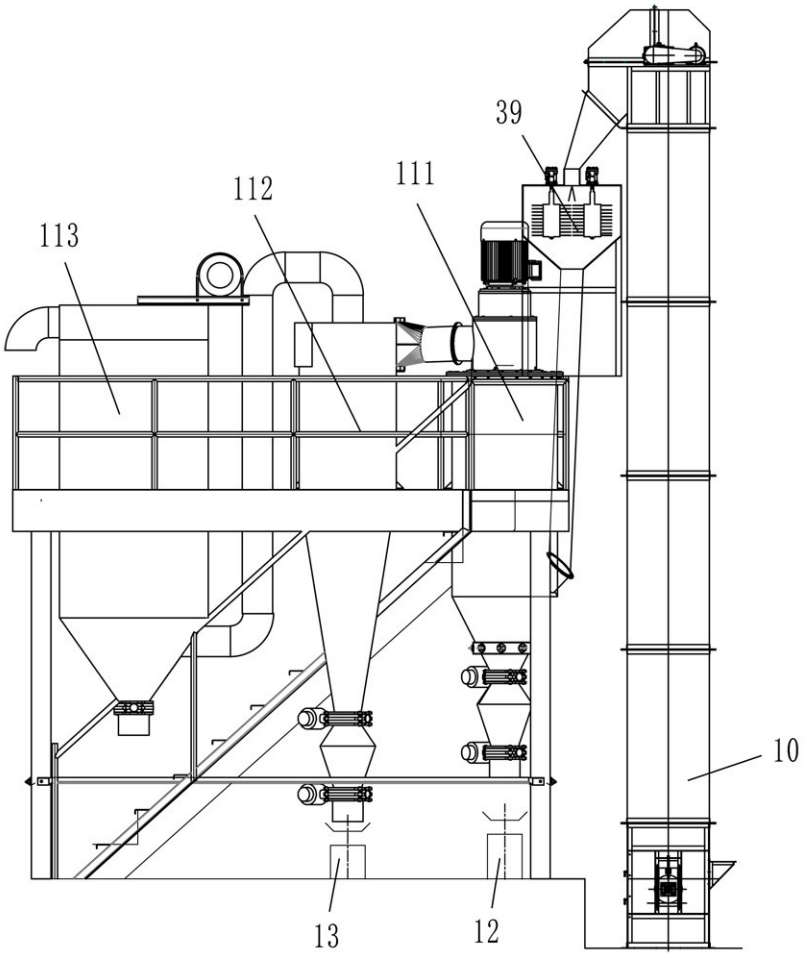


图14