(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117160673 A
(43)申请公布日 2023.12.05

(21)申请号 202311137034.0

(22)申请日 2023.09.05

(71)申请人 赣州金环磁选科技装备股份有限公司
地址 341000 江西省赣州市章贡区沙河工业园

(72)发明人 熊涛 谢美芳 任祥君 黄会春 陈健 王勇平 丁力 刘志良

(74)专利代理机构 广州大象飞扬知识产权代理有限公司 44745
专利代理师 陈佩佩

(51)Int.Cl.
B03C 1/26(2006.01)

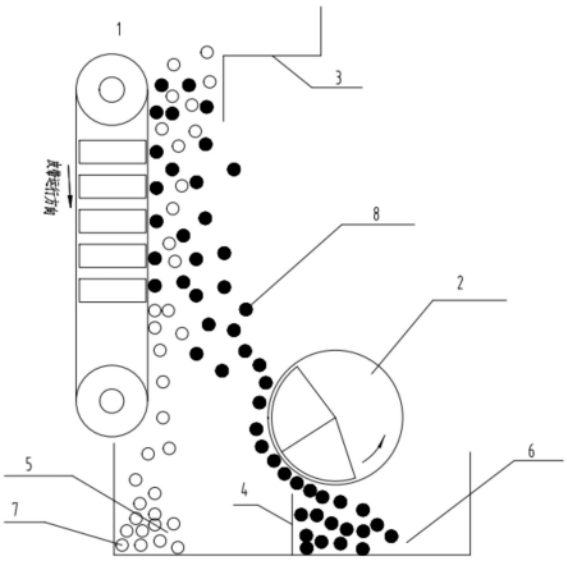
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种粉矿干式流态化分离磁选机

(57)摘要

本发明公开了一种粉矿干式流态化分离磁选机,涉及矿物处理设备技术领域,包括非磁性矿斗、磁性矿斗、非磁性矿物和磁性矿物,还包括:分矿调节板、电磁平板、永磁筒式磁辊和振动给料装置,电磁平板包括:平板机架、支撑调节机构、连接板、励磁线圈、传动减速电机和运输皮带。本发明通过励磁线圈的顺序通断,使得颗粒之间的松散度得到提高,因此被磁团聚所夹带的非磁性颗粒能够与磁性颗粒分离,从而能够极大地减少磁性颗粒夹杂,达到有效分离的效果,在磁性矿物即将离开电磁平板力作用范围,通过永磁筒式磁辊改变颗粒运动轨迹,使磁性矿物颗粒远离非磁性矿物颗粒,以获得高品质磁性精矿。



CN 117160673 A

1.一种粉矿干式流态化分离磁选机,包括非磁性矿斗、磁性矿斗、非磁性矿物和磁性矿物,非磁性矿斗用于对非磁性矿物进行收集,磁性矿斗用于对磁性矿物进行收集,其特征在于,还包括:

分矿调节板,设于非磁性矿斗和磁性矿斗之间,用于将非磁性矿斗和磁性矿斗分隔开;

电磁平板,所述电磁平板设于非磁性矿斗上方,所述电磁平板包括:平板机架;支撑调节机构,一端与平板机架连接;连接板,与支撑调节机构另一端连接;励磁线圈,与连接板连接,所述励磁线圈设有若干组,且沿连接板纵向排列;传动减速电机,与连接板连接;运输皮带,与连接板转动连接,且与传动减速电机输出端连接;

永磁筒式磁辊,与电磁平板连接,且设于磁性矿斗上方,用于对非磁性矿物和磁性矿物进行分离;

振动给料装置,与电磁平板连接,用于对非磁性矿物和磁性矿物进行投料。

2.根据权利要求1所述的一种粉矿干式流态化分离磁选机,其特征在于,所述支撑调节机构包括:

左支撑座,一端与平板机架连接,另一端与连接板铰接;

坡度调节装置,与平板机架连接;

右支撑座,一端与坡度调节装置螺纹连接,另一端与连接板铰接;

皮带松紧调节装置,一端与连接板连接,另一端与运输皮带抵接,用于对运输皮带进行松紧调节。

3.根据权利要求1所述的一种粉矿干式流态化分离磁选机,其特征在于,所述永磁筒式磁辊包括:

磁辊机架,与平板机架连接;

磁辊电机,与磁辊机架连接;

联轴节,与磁辊电机输出端连接所述联轴节上设有轴杆;

轴承座,与磁辊机架连接;

轴承套,与轴承座转动连接,且与轴杆连接;

端盖,与轴承套连接;

空心轴,与轴杆转动连接,且与轴承座连接;

永磁筒体,与端盖连接;

永磁磁系,与空心轴连接。

4.根据权利要求3所述的一种粉矿干式流态化分离磁选机,其特征在于,所述永磁磁系包括:

磁轭,与空心轴连接;

主磁体,与磁轭连接,所述主磁体设有若干组,且以空心轴为圆心排列形成一段弧面;

辅助磁体,与磁轭连接,且位于两组所述主磁铁之间,所述辅助磁铁的个数与主磁体的个数一致。

5.根据权利要求1所述的一种粉矿干式流态化分离磁选机,其特征在于,所述励磁线圈表面安装有一层不锈钢带。

6.根据权利要求1所述的一种粉矿干式流态化分离磁选机,其特征在于,所述运输皮带两侧边缘设有裙边。

一种粉矿干式流态化分离磁选机

技术领域

[0001] 本发明涉及矿物处理设备技术领域,具体是一种粉矿干式流态化分离磁选机。

背景技术

[0002] 磁选分离技术是利用不同物质磁性差异实现分离,具有设备处理量大、环保无添加剂等优势,广泛应用于矿业、冶金、环保、食品等领域。然而,当前的湿式磁选技术虽然分离效果较好,但对水资源的依赖较大,每吨铁精矿需要4-5吨水,并且精矿还需要进行脱水处理,且尾矿库也会对环境造成不良影响;而传统的干式磁选机存在磁性矿物与非磁性矿物分离效果差、易收到颗粒间作用力影响导致磁性矿物颗粒聚集及磁团聚严重等问题,即使经过多磁极组产生多次磁翻滚,也无法完成解决磁团聚问题,由于磁链在打开后,磁性矿物与非磁性矿物颗粒的运动轨迹并未发生变化,导致其又吸附在一起,特别是对于细小的矿物颗粒,由于其表面活性强,必然导致磁性矿物颗粒的聚集严重,同时磁选效果也越差。因此,亟需一种粉矿干式流态化分离磁选机来解决上述问题。

发明内容

[0003] 本发明实施例的目的在于提供一种粉矿干式流态化分离磁选机,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种粉矿干式流态化分离磁选机,包括非磁性矿斗、磁性矿斗、非磁性矿物和磁性矿物,非磁性矿斗用于对非磁性矿物进行收集,磁性矿斗用于对磁性矿物进行收集,还包括:

[0006] 分矿调节板,设于非磁性矿斗和磁性矿斗之间,用于将非磁性矿斗和磁性矿斗分隔开;

[0007] 电磁平板,所述电磁平板设于非磁性矿斗上方,所述电磁平板包括:平板机架;支撑调节机构,一端与平板机架连接;连接板,与支撑调节机构另一端连接;励磁线圈,与连接板连接,所述励磁线圈设有若干组,且沿连接板纵向排列;传动减速电机,与连接板连接;运输皮带,与连接板转动连接,且与传动减速电机输出端连接;

[0008] 永磁筒式磁辊,与电磁平板连接,且设于磁性矿斗上方,用于对非磁性矿物和磁性矿物进行分离;

[0009] 振动给料装置,与电磁平板连接,用于对非磁性矿物和磁性矿物进行投料。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述支撑调节机构包括:

[0011] 左支撑座,一端与平板机架连接,另一端与连接板铰接;

[0012] 坡度调节装置,与平板机架连接;

[0013] 右支撑座,一端与坡度调节装置螺纹连接,另一端与连接板铰接;

[0014] 皮带松紧调节装置,一端与连接板连接,另一端与运输皮带抵接,用于对运输皮带进行松紧调节。

[0015] 作为本发明进一步的方案:所述永磁筒式磁辊包括:

[0016] 磁辊机架,与平板机架连接;

[0017] 磁辊电机,与磁辊机架连接;

[0018] 联轴节,与磁辊电机输出端连接所述联轴节上设有轴杆;

[0019] 轴承座,与磁辊机架连接;

[0020] 轴承套,与轴承座转动连接,且与轴杆连接;

[0021] 端盖,与轴承套连接;

[0022] 空心轴,与轴杆转动连接,且与轴承座连接;

[0023] 永磁筒体,与端盖连接;

[0024] 永磁磁系,与空心轴连接。

[0025] 作为本发明进一步的方案:所述永磁磁系包括:

[0026] 磁轭,与空心轴连接;

[0027] 主磁体,与磁轭连接,所述主磁体设有若干组,且以空心轴为圆心排列形成一段弧面;

[0028] 辅助磁体,与磁轭连接,且位于两组所述主磁铁之间,所述辅助磁铁的个数与主磁体的个数一致。

[0029] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 本发明依靠电磁平板顺序向下的磁场力、颗粒向下分散重力以及AGA效应力等来创造综合力场,从而强化干式磁选的优点;本发明通过励磁线圈的顺序通断(每当经过一个线圈就形成团聚-分散-团聚的AGA效应),颗粒之间的松散度得到提高,因此被磁团聚所夹带的非磁性颗粒能够与磁性颗粒分离,从而能够极大地减少磁性颗粒夹杂,达到有效分离的效果;在磁性矿物即将离开电磁平板力作用范围,通过永磁筒式磁辊改变颗粒运动轨迹,使磁性矿物颗粒远离非磁性矿物颗粒,以获得高品质磁性精矿。该磁选机可以有效地分选各种细粒弱磁性矿,尤其适用于粉矿干式磁选,并具有较强的适应性。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例中一种粉矿干式流态化分离磁选机的结构示意图。

[0032] 图2为本发明实施例中永磁筒式磁辊的结构示意图。

[0033] 图3为本发明实施例中永磁筒式磁辊的俯视图。

[0034] 图4为本发明实施例中电磁平板的结构示意图。

[0035] 图5为本发明实施例中励磁线圈的排列图。

[0036] 图中:1、电磁平板;2、永磁筒式磁辊;3、振动给料装置;4、分矿调节板;5、非磁性矿斗;6、磁性矿斗;7、非磁性矿物;8、磁性矿物;1-1、平板机架;1-2、连接板;1-3、励磁线圈;1-4、皮带松紧调节装置;1-5、传动减速电机;1-6、左支撑座;1-7、运输皮带;1-8、坡度调节装置;1-9、右支撑座;1-3-1、第一励磁线圈;1-3-2、第二励磁线圈;1-3-3、第三励磁线圈;1-3-4、第四励磁线圈;1-3-N、第N励磁线圈;2-1、主磁体;2-2、磁轭;2-3、辅助磁体、2-4、空心轴;2-5、磁辊机架;2-6、永磁筒体;2-7、磁辊电机;2-8、永磁磁系;2-9、轴承座;2-10、轴承套;2-11、端盖;2-12、联轴节。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 本发明实施例中,请参阅图1至图5,一种粉矿干式流态化分离磁选机,包括非磁性矿斗5、磁性矿斗6、非磁性矿物7和磁性矿物8,非磁性矿斗5用于对非磁性矿物7进行收集,磁性矿斗6用于对磁性矿物8进行收集,还包括:

[0039] 分矿调节板4,设于非磁性矿斗5和磁性矿斗6之间,用于将非磁性矿斗5和磁性矿斗6分隔开;

[0040] 电磁平板1,所述电磁平板1设于非磁性矿斗5上方,所述电磁平板1包括:平板机架1-1;支撑调节机构,一端与平板机架1-1连接;连接板1-2,与支撑调节机构另一端连接;励磁线圈1-3,与连接板1-2连接,所述励磁线圈1-3设有若干组,且沿连接板1-2纵向排列;传动减速电机1-5,与连接板1-2连接;运输皮带1-7,与连接板1-2转动连接,且与传动减速电机1-5输出端连接;

[0041] 永磁筒式磁辊2,与电磁平板1连接,且设于磁性矿斗6上方,用于对非磁性矿物7和磁性矿物8进行分离;

[0042] 振动给料装置3,与电磁平板1连接,用于对非磁性矿物7和磁性矿物8进行投料。

[0043] 在本实施例中,所述电磁平板1垂直于地面设计,以便矿物颗粒在自身重力作用下向下分散沉降;所述励磁线圈1-3设有2～10个,若干组励磁线圈1-3间可并联,也可串联;

[0044] 在本实施例中,所述励磁线圈1-3通以直流电产生磁场,励磁方式为高电流低电压;励磁线圈1-3采用铜线或铝线绕制,线圈匝数为100～2000匝,每个线圈沿轴向排列,并与励磁电源相连接;铜线或铝线外表面套一层耐120～200°的高温热缩管;电流调节范围为0～1000A,相应的电压为0～25V,励磁功率为0～25Kw,所产生的磁场强度为0～1T。

[0045] 支撑调节机构对运输皮带1-7进行支撑,并根据所分选矿物颗粒粒径大小对运输皮带1-7的角度进行调节,开启传动减速电机1-5,传动减速电机1-5带动运输皮带1-7转动,并对运输皮带1-7的转速进行调节,将需分选的矿物颗粒放置在振动给料装置3内部,启动振动给料装置3,待分选矿物颗粒在振动给料装置3和其自身重力作用下,以流态化形式纵向分散运动;磁性颗粒在第一个励磁线圈1-3-1产生的磁场力作用下向电磁平板1运动,在这一过程中,部分非磁性矿物颗粒被磁性矿物颗粒形成的磁链带向电磁平板1,非磁性颗粒大部分在重力作用下向非磁性矿斗5运动,从而实现磁性矿物与非磁性矿物分离;第一个励磁线圈1-3-1通电时间达到设定值后断电,第二个励磁线圈1-3-2开始通电,第一个磁团聚由于第一个励磁线圈1-3-1断电,在重力作用下分散,此时部分非磁性颗粒逃离出磁团聚向下沉降进入非磁性矿斗5,此时铁精矿品位第二次得到提高;分散的矿物颗粒到达第二个励磁线圈1-3-2吸附区后,形成第二次磁团聚,第二个励磁线圈1-3-2通过时间达到设定值时断电,第三个励磁线圈1-3-3通电,第二次磁团聚重复第一次磁团聚过程,以此循环往复,铁精矿品位不断得到提高,在最后一个励磁线圈1-3-N断电后,磁性矿物颗粒继续向下分散,被位于电磁平板1下方的永磁筒式磁辊2吸附,从而改变运动轨迹,脱离原有路径,在永磁筒式磁辊2的作用下,进入到磁性料斗6,从而实现磁性矿颗粒与非磁性矿颗粒分离。

[0046] 作为本发明一种实施例,请参阅图4,所述支撑调节机构包括:

[0047] 左支撑座1-6,一端与平板机架1-1连接,另一端与连接板1-2铰接;

[0048] 坡度调节装置1-8,与平板机架1-1连接;

[0049] 右支撑座1-9,一端与坡度调节装置1-8螺纹连接,另一端与连接板1-2铰接;

[0050] 皮带松紧调节装置1-4,一端与连接板1-2连接,另一端与运输皮带1-7抵接,用于对运输皮带1-7进行松紧调节。

[0051] 左支撑座1-6对和右支撑座1-9对连接板1-2进行支撑,进而对运输皮带1-7进行支撑,转动坡度调节装置1-8对右支撑座1-9进行调节,进而对运输皮带1-7的输送角度进行调节,皮带松紧调节装置1-4对运输皮带1-7进行松紧调节,且当运输皮带1-7出现破损时,也可通过皮带松紧调节装置1-4对运输皮带1-7进行更换。

[0052] 作为本发明一种实施例,请参阅图1至图3,所述永磁筒式磁辊2包括:

[0053] 磁辊机架2-5,与平板机架1-1连接;

[0054] 磁辊电机2-7,与磁辊机架2-5连接;

[0055] 联轴节2-12,与磁辊电机2-7输出端连接所述联轴节2-12上设有轴杆;

[0056] 轴承座2-9,与磁辊机架2-5连接;

[0057] 轴承套2-10,与轴承座2-9转动连接,且与轴杆连接;

[0058] 端盖2-11,与轴承套2-10连接;

[0059] 空心轴2-4,与轴杆转动连接,且与轴承座2-9连接;

[0060] 永磁筒体2-6,与端盖2-11连接;

[0061] 永磁磁系2-8,与空心轴2-4连接。

[0062] 磁辊电机2-7带动联轴节2-12转动,联轴节2-12带动轴承套2-10转动,轴承套2-10带动端盖2-11转动,端盖2-11带动永磁筒体2-6转动,永磁磁系2-8产生磁吸力,对磁性矿物颗粒进行吸附,使得磁性矿物颗粒在永磁筒体2-6上运动。

[0063] 作为本发明一种实施例,请参阅图1至图3,所述永磁磁系2-8包括:

[0064] 磁轭2-2,与空心轴2-4连接;

[0065] 主磁体2-1,与磁轭2-2连接,所述主磁体2-1设有若干组,且以空心轴2-4为圆心排列形成一段弧面;

[0066] 辅助磁体2-3,与磁轭2-2连接,且位于两组所述主磁铁2-1之间,所述辅助磁铁2-3的个数与主磁体2-1的个数一致。

[0067] 本实施例中,按磁场强度从高到低分为扫描区、给矿区和精选区,永磁筒体2-6水平轴上下附件区域为给矿区,给矿区上方为扫描区,给矿区下方为精选区,这样布置便于磁性较弱的矿粒在扫选区可以被吸在永磁筒体2-6表面,在永磁筒体2-6旋转输送过程中,通过给矿区和精选区的时,磁性矿物颗粒不会出现掉矿现象,而在精选区结束的卸矿点矿粒又便于脱卸掉落至磁性料斗6内进行收集;为了提高弱磁性矿颗粒回收率,利用永磁体来阻止磁力线向某一方向的分布而改变永磁系统的场形和作用深度,主磁体2-1的极性与所邻接的主磁体2-1的极性相同,由于同极相斥和排斥极磁体磁通的贡献,在磁极与排斥极交界处产生出磁场强度的峰值,同时,磁极对排斥极也存在着巨大的退磁作用和反向磁化的可能;主磁体2-1的磁化方向为:相邻的主磁体的磁化方向相互反平行;辅助磁体2-3的磁化方向与主磁体2-1磁化方向相互垂直,并使主磁体2-1在其上方中点所产生的磁场方向和相邻

的辅助磁体2-3在该点所产生的磁场方向一致,同时使辅助磁体2-3在其上方中点所产生的磁场和相邻的主磁体2-1在该点所产生的磁场方向一致。

[0068] 作为本发明一种实施例,所述励磁线圈1-3表面安装有一层不锈钢带。

[0069] 所述不锈钢带的厚度为0.2～1mm。通过设置的不绣钢带防止粉矿颗粒进入励磁线圈1-3中导致其发生短路。

[0070] 作为本发明一种实施例,所述运输皮带1-7两侧边缘设有裙边。

[0071] 所述裙边高度为1～10mm。通过设置的裙边,防止矿物颗粒从运输皮带1-7两侧掉落。

[0072] 本发明的工作原理是:左支撑座1-6对和右支撑座1-9对连接板1-2进行支撑,进而对运输皮带1-7进行支撑,转动坡度调节装置1-8对右支撑座1-9进行调节,进而对运输皮带1-7的输送角度进行调节,皮带松紧调节装置1-4对运输皮带1-7进行松紧调节;

[0073] 开启传动减速电机1-5,传动减速电机1-5带动运输皮带1-7转动,并对运输皮带1-7的转速进行调节,将需分选的矿物颗粒放置在振动给料装置3内部,启动振动给料装置3,待分选矿物颗粒在振动给料装置3和其自身重力作用下,以流态化形式纵向分散运动;

[0074] 磁性颗粒在第一个励磁线圈1-3-1产生的磁场力作用下向电磁平板1运动,在这一过程中,部分非磁性矿物颗粒被磁性矿物颗粒形成的磁链带向电磁平板1,非磁性颗粒大部分在重力作用下向非磁性矿斗5运动,从而实现磁性矿物与非磁性矿物分离;第一个励磁线圈1-3-1通电时间达到设定值后断电,第二个励磁线圈1-3-2开始通电,第一个磁团聚由于第一个励磁线圈1-3-1断电,在重力作用下分散,此时部分非磁性颗粒逃离出磁团聚向下沉降进入非磁性矿斗5,此时铁精矿品位第二次得到提高;分散的矿物颗粒到达第二个励磁线圈1-3-2吸附区后,形成第二次磁团聚,第二个励磁线圈1-3-2通过时间达到设定值时断电,第三个励磁线圈1-3-3通电,第二次磁团聚重复第一次磁团聚过程,以此循环往复,铁精矿品位不断得到提高,在最后一个励磁线圈1-3-N断电后,磁性矿物颗粒继续向下分散;

[0075] 通过主磁体2-1和辅助磁体2-3产生的磁场将磁性矿物颗粒吸附在永磁筒体2-6上,从而改变磁性矿物颗粒运动轨迹,脱离原有路径,磁性矿物颗粒运动至卸矿点时,磁性矿物颗粒脱卸掉落至磁性料斗6内进行收集,从而实现磁性矿颗粒与非磁性矿颗粒分离。

[0076] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0077] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

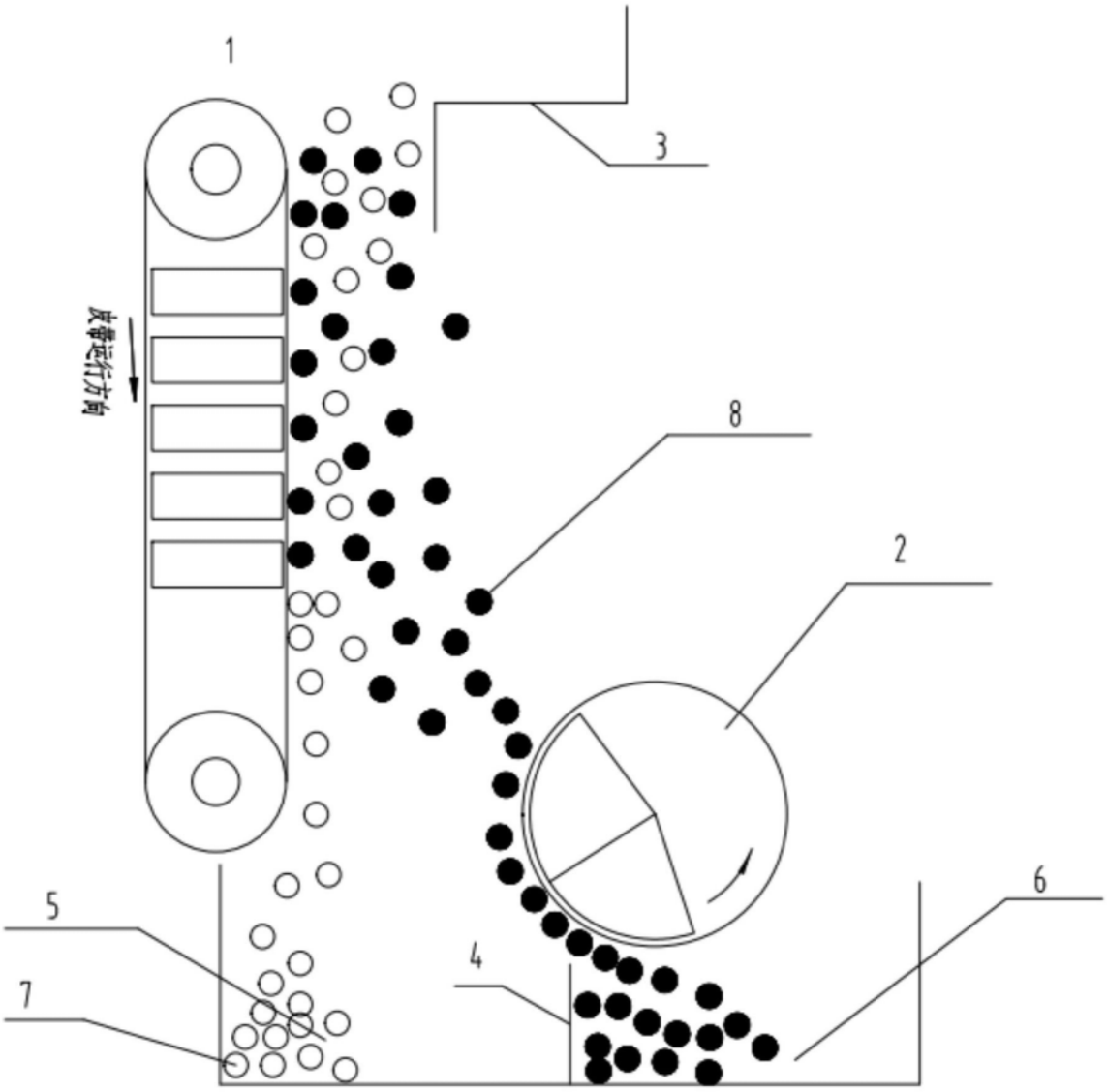


图1

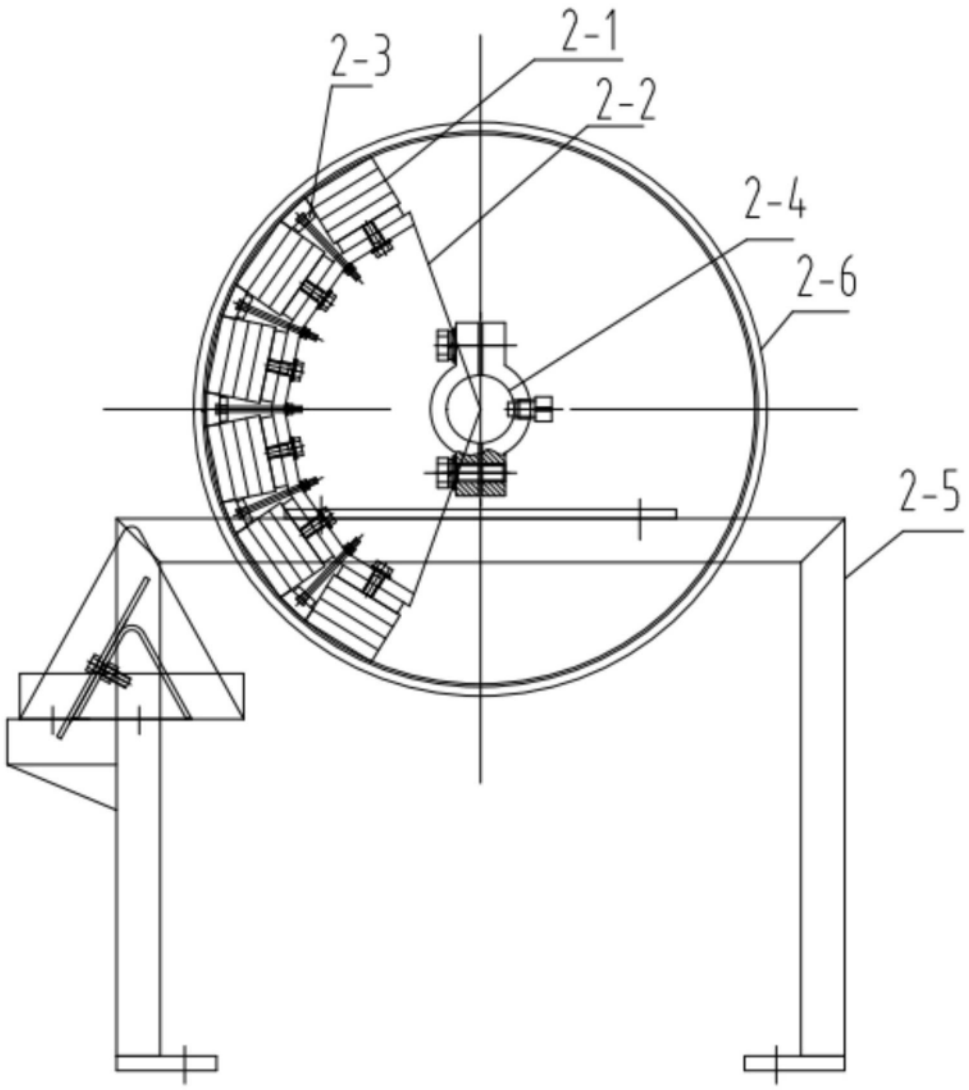


图2

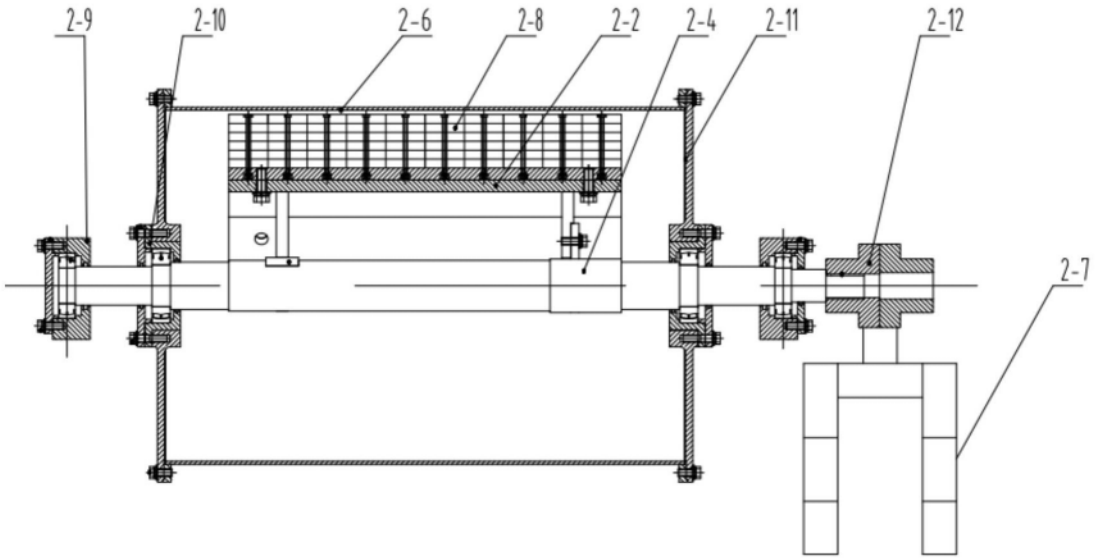


图3

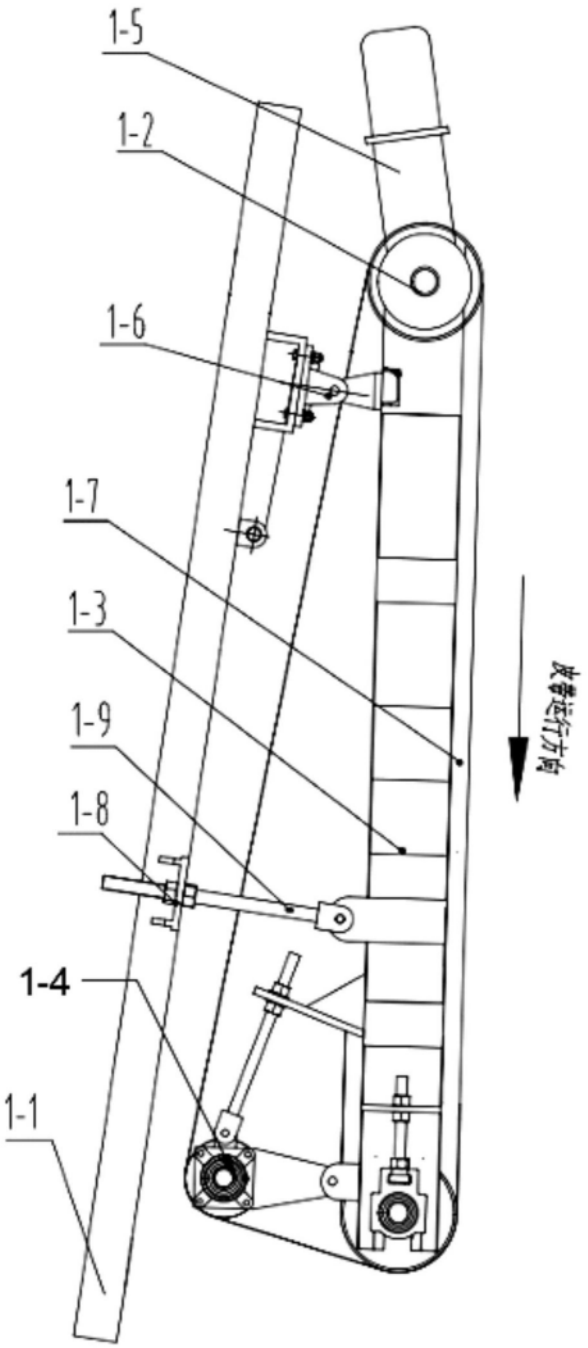


图4

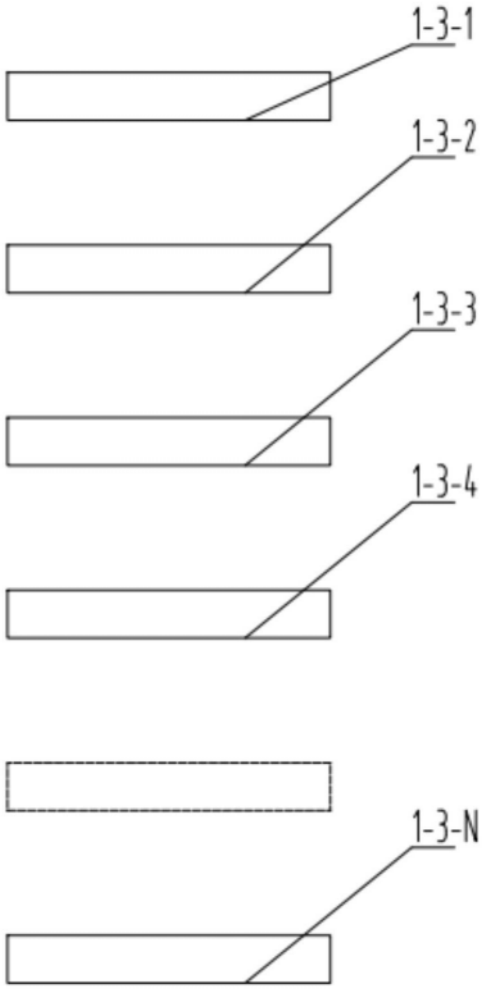


图5