



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211678135 U

(45) 授权公告日 2020. 10. 16

(21) 申请号 201922206940.7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2019.12.10

(73) 专利权人 成都利君实业股份有限公司
地址 610045 四川省成都市武侯区武科东二路5号

专利权人 成都利君科技有限责任公司

(72) 发明人 何亚民 丁亚卓 徐智平

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 徐宏

(51) Int. Cl.

B02C 21/00 (2006.01)

B03C 1/30 (2006.01)

B03C 1/12 (2006.01)

B03C 1/22 (2006.01)

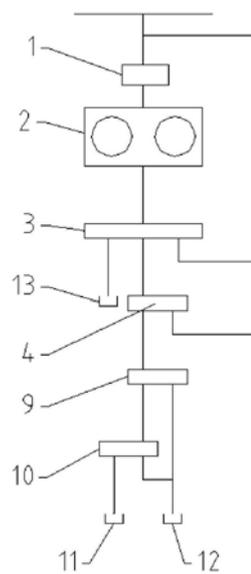
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 实用新型名称

磁性矿干法粉磨分选系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种磁性矿干法粉磨分选系统,涉及选矿技术领域。本实用新型包括高压辊磨机、分级磁选机、微粉磁选机和精选磁选机,以及设置在分级磁选机与微粉磁选机之间的分级装置,分级磁选机、微粉磁选机和精选磁选机对高压辊磨机粉磨的矿石原料进行三级磁选,其中,分级磁选机可分选出精矿、中矿、尾矿三个品位的矿石产品,分级磁选机、微粉磁选机和精选磁选机抛尾的尾矿进入尾矿料斗卸料排矿,分级磁选机分选的中矿以及分级磁选机的粗粉矿及时返回高压辊磨机再循环,精选磁选机三选分离的精矿进入精矿料斗。上述系统布局紧凑,结构简单,可获得较佳的精矿品位,可提高选别效率高,节能降耗。



1. 一种磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,包括:接收原矿并进行粉磨的高压辊磨机;

分级磁选机,所述分级磁选机的进料口连接高压辊磨机的出料口,所述分级磁选机的中矿卸料口连接高压辊磨机进料口;

分级装置,所述分级装置的进料口连接分级磁选机的精矿卸料口,所述分级装置的粗粉卸料口连接高压辊磨机进料口;

微粉磁选机,所述微粉磁选机的进料口连接分级装置的细粉卸料口;

精选磁选机,所述精选磁选机的进料口连接微粉磁选机的精矿卸料口;

其中,精选磁选机的精矿卸料口连接精矿料斗,分级磁选机、微粉磁选机和精选磁选机的尾矿卸料口分别连接尾矿料斗。

2. 如权利要求1所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述分级装置为筛分机或风力分级器。

3. 如权利要求2所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述风力分级器包括V型选粉机、动态选粉机和收尘器,所述V型选粉机的进料口连接分级磁选机的精矿卸料口,V型选粉机的细料卸料口连接动态选粉机的进料口,动态选粉机的细粉卸料口连接收尘器的进料口,收尘器的细粉卸料口连接微粉磁选机的进料口,V型选粉机的粗料卸料口及动态选粉机的粗粉卸料口分别连接高压辊磨机的进料口。

4. 如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述分级磁选机为串联式双分级磁选机,包括机架、皮带磁选机构及滚筒磁选机构,所述皮带磁选机构的入料端位于机架的进料口下方,所述皮带磁选机构的卸料端设置有磁辊磁系,所述机架上设置有配合皮带磁

选机构的尾矿卸料口,所述滚筒磁选机构接收皮带磁选机构分选的粗精矿,所述滚筒磁选机构具有偏心布置的偏心磁系,所述机架上设置有配合滚筒磁选机构的中矿卸料口及尾矿卸料口。

5. 如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述分级磁选机为叠排式双分级磁选机,包括机架、滚筒磁选机构及皮带磁选机构,所述滚筒磁选机构设置在机架的进料口下方,所述滚筒磁选机构具有偏心布置的偏心磁系,所述机架上设置有配合滚筒磁选机构的精矿卸料口,所述皮带磁选机构的进料端接收滚筒磁选机构分选的粗尾矿,所述皮带磁选机构的卸料端设置有磁辊磁系,所述机架上设置有配合皮带磁选机构的中矿卸料口及尾矿卸料口。

6. 如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述分级磁选机为磁力分级预选机,包括机架、外滚筒和呈筒状排列的偏心磁系,偏心磁系偏心布置在外滚筒内,偏心磁系与外滚筒之间相对转动,外滚筒的偏心侧工作面磁场强度大于外滚筒的非偏心侧工作面,外滚筒下部工作面沿外滚筒转动方向磁场强度逐渐减小,外滚筒下方的机架上从强磁区至弱磁区依次设置尾矿卸料口、中矿卸料口和精矿卸料口。

7. 如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述微粉磁选机包括壳体,所述壳体内支承有可转动的外滚筒及旋转磁系,所述旋转磁系同心地布置在所述外滚筒内,所述壳体上设置有尾矿卸料口以及向外滚筒送料的进料口,所述尾矿卸料口处设置有锁风阀,所述壳体上还设置有进风口和出风口,所述出风口向壳体内

延伸,并在所述外滚筒的局部工作面上形成精矿负压卸料区。

8.如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述精选磁选机为引进风力的干式磁选机,包括外壳、设置在外壳内的透气辊筒、配合透气辊筒进料的给料装置以及配合透气辊筒卸料的卸料辊,透气辊筒表面设有低频交变磁场,透气辊筒表面均匀开设若干通孔,在通孔内镶嵌透气材料,并且透气辊筒具有封闭的内腔,并向内腔中接入压力气体,位于卸料辊下方的机架上设置有精矿卸料口,透气辊筒下方的机架上设置有尾矿斗。

9.如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述高压辊磨机处理的原矿粒度为0-60mm。

10.如权利要求1至3任一权利要求所述的磁性矿干法粉磨分选系统,其特征在于,所述分级磁选机的处理粒度为0-20mm;所述微粉磁选机的处理粒度为0-3mm。

磁性矿干法粉磨分选系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及选矿技术领域,特别是磁性矿干法粉磨分选系统。

背景技术

[0002] 我国磁性矿资源丰富,但资源禀赋较差,贫、细、杂化严重。随着我国工业的快速发展,难磨难选磁性矿资源的开发利用已势在必行。传统选矿工艺的设备性能局限和生产成本的逐年增长,已成为制约生产能力和企业经济效益提高的瓶颈。

[0003] 对于嵌布粒度粗细不均匀,品位较低的磁性矿,如图1所示,现有的干式粉磨分选系统包括高压辊磨机、粗粒磁选机、风力分级装置、细粒磁选机和粉矿磁选机,高压辊磨机出料口连接粗粒磁选机进料口,粗粒磁选机分选的粗精矿进入风力分级装置进行分级,风力分级装置的细料出口连接细粒磁选机进料口,风力分级装置的粉料出口连接粉矿磁选机,其中,细粒磁选机分选的精矿返回高压辊磨机再次循环粉磨分选,粉矿磁选机分选的精矿卸矿堆积,粗粒磁选机、细粒磁选机及粉矿磁选机分选的尾矿卸矿堆积。上述干式粉磨分选系统中,连接高压辊磨机的粗粒磁选机选用常规的磁选机,其抛尾率低,分选的粗精矿远未达到精矿的标准,粗精矿通过风力分级和细粒磁选机再选后得到细粒矿,该细粒矿需要与原矿混合后返回高压辊磨机进行再循环,这无疑降低了选别效率,增加了粉磨及分选的能耗。此外,上述干式粉磨分选系统无法做到能抛尾早抛尾,能精选早精选,使得大量不需要磨细的非磁性矿物返回高压辊磨机循环粉磨及分选,进一步增加能耗。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的实用新型目的在于:针对现有干式粉磨分选系统选别效率低,能耗高的问题,本实用新型提出一种磁性矿干法粉磨分选系统,该系统采用高压辊磨机进行粉磨,分级磁选机进行磁性矿物初分选,及时抛走尾矿,微粉磁选机进行二次分选,进一步提高精矿品位,利用精选磁选机进行三次分选,提取合格精矿,能有效节约磁性矿粉磨及分选所需能耗,提高选别效率。

[0005] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0006] 根据本实用新型公开的一种磁性矿干法粉磨分选系统,包括:

[0007] 接收原矿并进行粉磨的高压辊磨机;

[0008] 分级磁选机,所述分级磁选机的进料口连接高压辊磨机的出料口,所述分级磁选机的中矿卸料口连接高压辊磨机进料口;

[0009] 分级装置,所述分级装置的进料口连接分级磁选机的精矿卸料口,所述分级装置的粗粉卸料口连接高压辊磨机进料口;

[0010] 微粉磁选机,所述微粉磁选机的进料口连接分级装置的细粉卸料口;

[0011] 精选磁选机,所述精选磁选机的进料口连接微粉磁选机的精矿卸料口;

[0012] 其中,精选磁选机的精矿卸料口连接精矿料斗,分级磁选机、微粉磁选机和精选磁选机的尾矿卸料口分别连接尾矿料斗。

[0013] 进一步的,所述分级装置为筛分机或风力分级器。

[0014] 进一步的,所述风力分级器包括V型选粉机、动态选粉机和收尘器,所述V型选粉机的进料口连接分级磁选机的精矿卸料口,V型选粉机的细料卸料口连接动态选粉机的进料口,动态选粉机的细粉卸料口连接收尘器的进料口,收尘器的细粉卸料口连接微粉磁选机的进料口,V型选粉机的粗料卸料口及动态选粉机的粗粉卸料口分别连接高压辊磨机的进料口。

[0015] 进一步的,所述分级磁选机为串联式双分级磁选机,包括机架、皮带磁选机构及滚筒磁选机构,所述皮带磁选机构的入料端位于机架的进料口下方,所述皮带磁选机构的卸料端设置有磁辊磁系,所述机架上设置有配合皮带磁选机构的尾矿卸料口,所述滚筒磁选机构接收皮带磁选机构分选的粗精矿,所述滚筒磁选机构具有偏心布置的偏心磁系,所述机架上设置有配合滚筒磁选机构的中矿卸料口及尾矿卸料口。

[0016] 进一步的,所述分级磁选机为叠排式双分级磁选机,包括机架、滚筒磁选机构及皮带磁选机构,所述滚筒磁选机构设置在机架的进料口下方,所述滚筒磁选机构具有偏心布置的偏心磁系,所述机架上设置有配合滚筒磁选机构的精矿卸料口,所述皮带磁选机构的进料端接收滚筒磁选机构分选的粗尾矿,所述皮带磁选机构的卸料端设置有磁辊磁系,所述机架上设置有配合皮带磁选机构的中矿卸料口及尾矿卸料口。

[0017] 进一步的,所述分级磁选机为磁力分级预选机,包括机架、外滚筒和呈筒状排列的偏心磁系,偏心磁系偏心布置在外滚筒内,偏心磁系与外滚筒之间相对转动,外滚筒的偏心侧工作面磁场强度大于外滚筒的非偏心侧工作面,外滚筒下部工作面沿外滚筒转动方向磁场强度逐渐减小,外滚筒下方的机架上从强磁区至弱磁区依次设置尾矿卸料口、中矿卸料口和精矿卸料口。

[0018] 进一步的,所述微粉磁选机包括壳体,所述壳体内支承有可转动的外滚筒及旋转磁系,所述旋转磁系同心地布置在所述外滚筒内,所述壳体上设置有尾矿卸料口以及向外滚筒送料的进料口,所述尾矿卸料口处设置有锁风阀,所述壳体上还设置有进风口和出风口,所述出风口向壳体内延伸,并在所述外滚筒的局部工作面上形成精矿负压卸料区。

[0019] 进一步的,所述精选磁选机为引进风力的干式磁选机,包括外壳、设置在外壳内的透气辊筒、配合透气辊筒进料的给料装置以及配合透气辊筒卸料的卸料辊,透气辊筒表面设有低频交变磁场,透气辊筒表面均匀开设若干通孔,在通孔内镶嵌透气材料,并且透气辊筒具有封闭的内腔,并向内腔中接入压力气体,位于卸料辊下方的机架上设置有精矿卸料口,透气辊筒下方的机架上设置有尾矿斗。

[0020] 进一步的,所述高压辊磨机处理的原矿粒度为0-60mm。

[0021] 进一步的,所述分级磁选机的处理粒度为0-20mm。

[0022] 进一步的,所述微粉磁选机的处理粒度为0-3mm。

[0023] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:本实用新型的磁性矿干式粉磨分选系统进行多级磁选,尾矿及时抛尾,未达精矿标准的含磁性矿物的中矿及时返回高压辊磨机进行再循环。整套系统布局紧凑,占地面积小,模块化设计,结构简单,可获得较佳的精矿品位,且选别效率高,节能降耗效果明显。

附图说明

- [0024] 图1是现有干式粉磨分选系统的工艺流程图；
- [0025] 图2是本实用新型的磁性矿干式粉磨分选系统的工艺流程图；
- [0026] 图3是本实用新型的磁性矿干式粉磨分选系统的一种实施方式的设备连接图；
- [0027] 图4是本实用新型的磁性矿干式粉磨分选系统的另一种实施方式的设备连接图；
- [0028] 图5是本实用新型实施例3中可应用于磁性矿干式粉磨分选系统的分级磁选机的结构示意图；
- [0029] 图6是本实用新型实施例4中可应用于磁性矿干式粉磨分选系统的分级磁选机的结构示意图；
- [0030] 图7是本实用新型实施例5中可应用于磁性矿干式粉磨分选系统的分级磁选机的结构示意图；
- [0031] 图8是本实用新型实施例6中可应用于磁性矿干式粉磨分选系统的微粉磁选机的正视图；
- [0032] 图9是本实用新型实施例6中可应用于磁性矿干式粉磨分选系统的微粉磁选机的左视图；
- [0033] 图10是本实用新型实施例7中可应用于磁性矿干式粉磨分选系统的精选磁选机的结构示意图；
- [0034] 图中标记：1-料仓；2-高压辊磨机；3-分级磁选机；4-分级装置；5-筛分机；6-V型选粉机；7-动态选粉机；8-收尘器；9-微粉磁选机；10-精选磁选机；11-精矿料斗；12-尾矿料斗；13-初选尾矿料斗；310-机架；320-皮带磁选机构；330-滚筒磁选机构；311-进料口；312-尾矿卸料口；313-中矿卸料口；314-精矿卸料口；315-尾矿溜管；316-精矿溜管；317-初选分料板；318-再选分料板；319-流量调节阀；321-磁辊磁系；322-富集磁系；323-主动辊；324-从动辊；325-皮带；331-偏心磁系；332-外滚筒；910-机架；920-锁风阀；930-壳体；940-外滚筒；950-旋转磁系；931-进料口；932-进风口；933-出风口；934-尾矿接料斗；941-外筒转轴；942-外筒体；943-外筒动力源；951-内筒转轴；952-内筒体；953-内筒动力源；954-永磁体；1010-外壳；1020-给料装置；1030-透气辊筒；1040-磁辊筒；1050-卸料辊；1060-精矿斗；1070-尾矿斗；H-精矿负压卸料区。

具体实施方式

- [0035] 下面结合附图，对本实用新型作详细的说明。
- [0036] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。
- [0037] 参考图2说明根据本实施例公开的一种磁性矿干法粉磨分选系统，包括高压辊磨机2、分级装置4、分级磁选机3、微粉磁选机9及精选磁选机10；高压辊磨机2通过其进料口接收来自料仓1的原矿并进行粉磨，高压辊磨机2的出料口连接分级磁选机3的进料口；分级磁选机3的精矿卸料口连接分级装置4的进料口，其中矿卸料口连接高压辊磨机2的进料口，其尾矿卸料口连接初选尾矿料斗13进行卸矿堆积；分级装置4将初选精矿分离为粗粉矿及细粉矿，分级装置4的粗粉卸料口连接高压辊磨机2的进料口，其细粉卸料口连接微粉磁选

机9的进料口；微粉磁选机9的精矿卸料口连接精选磁选机10的进料口，其尾矿卸料口连接尾矿料斗12进行卸矿堆积；精选磁选机10对二选精矿进行三选，分选为三选精矿和三选尾矿，三选精矿作为合格的精矿通过精选磁选机10的精矿卸料口卸矿至精矿料斗11进行堆积，三选尾矿通过精矿磁选机的尾矿卸料口卸矿至尾矿料斗12进行堆积。需要说明的是，上述设备的连接关系应当理解为包括直接连接和间接连接。

[0038] 具体的说，本实施例中的磁性矿干法粉磨分选系统进行三级分选，一级分选为分级磁选机3将粉磨后的原矿分选为初选精矿、初选中矿和初选尾矿，二级分选为微粉磁选机9将分级装置4分离的细粉矿分选为二选精矿和二选尾矿，三级分选为精选磁选机10将二选精矿分选为三选精矿和三选尾矿。一级分选中，初选尾矿及时抛尾，初选中矿返回高压辊磨机2，将其中的非磁性矿解离出来再次进行一级分选。这部分初选中矿在现有干法粉磨分选系统中随初选精矿一起进入二级分选，相比之下，本实施例的磁性矿干法粉磨分选系统可以有效提高选别效率，降低能耗。一级分选与二级分选之间设置分级装置4，将初选精矿中粒度不符合二级分选工艺要求的粗粉矿返回高压辊磨机2再次粉磨，进一步提高选别效率，降低能耗。符合粒度要求的细粉矿进行连续的二级分选和三级分选，可防止磁夹杂及磁团聚，有效保障精矿品位。

[0039] 可选的，高压辊磨机2处理的原矿粒度为0-60mm，优选为0-30mm；分级磁选机3的处理粒度为0-20mm，优选为0-6mm；微粉磁选机9的处理粒度为0-3mm，优选为0-1mm。

[0040] 此外，磁性矿干法粉磨分选系统可采用以下多种实施例中的分级装置4、分级磁选机3、微粉磁选机9和精选磁选机10。

[0041] (一) 分级装置

[0042] 分级装置可按粒径或重力对产品进行分级，从而分离出符合要求的粒状或粉状产品。分级装置可采用以下两个实施例的技术方案，本领域技术人员可根据公知常识和常用技术手段做相应的变换，以得出其他实施例。

[0043] 实施例1

[0044] 磁性矿干法粉磨分选系统的分级装置4为筛分机5，如振动筛分机等，筛上物即为粗粉矿，筛下物即为细粉矿。如图3所示，筛分机5的粗粉卸料口连接高压辊磨机2进料口，筛分机5的细料卸料口连接微粉磁选机9的进料口。

[0045] 实施例2

[0046] 磁性矿干法粉磨分选系统的分级装置4为风力选粉器，包括V型选粉机6、动态选粉机7和收尘器8，如图4所示，V型选粉机6的进料口连接分级磁选机3的精矿卸料口，V型选粉机6的细料卸料口连接动态选粉机7的进料口，动态选粉机7的细粉卸料口连接收尘器8的进料口，收尘器8的细粉卸料口连接微粉磁选机9的进料口，V型选粉机6的粗料卸料口及动态选粉机7的粗粉卸料口分别连接高压辊磨机2的进料口。

[0047] (二) 分级磁选机

[0048] 磁性矿干法粉磨分选系统的分级磁选机可对粉磨后的原矿进行多级分选，为满足选别要求，该分级磁选机可采用以下三个实施例的技术方案，本领域技术人员可根据公知常识和常用技术手段做相应的变换，以得出其他实施例。

[0049] 实施例3

[0050] 分级磁选机为串联式双分级磁选机，如图5所示，其包括机架310、皮带磁选机构

320及滚筒磁选机构330,皮带磁选机构320的入料端位于机架310的进料口311下方,皮带磁选机构320的卸料端设置有磁辊磁系321,机架310上设置有配合皮带磁选机构320的尾矿卸料口312,滚筒磁选机构330接收皮带磁选机构320分选的粗精矿,滚筒磁选机构330具有偏心布置的偏心磁系331,机架310上设置有配合滚筒磁选机构330的中矿卸料口313及尾矿卸料口312。

[0051] 皮带磁选机构320进一步包括主动辊323、从动辊324以及皮带325,皮带325套设在主动辊323和从动辊324外围,主动辊323由动力源驱动转动,从而带动皮带325及从动辊324转动。磁辊磁系321可以设置在主动辊323或从动辊324内。本实施例中,磁辊磁系321优选的设置在于从动辊324内,则从动辊324位于皮带磁选机构320的卸料端,主动辊323位于皮带磁选机构320的入料端。本实施例中,磁辊磁系321采用固定式的同心圆缺磁系,磁辊磁系321的磁包角为150-200°。

[0052] 滚筒磁选机构330进一步包括外滚筒332及偏心布置在外滚筒332内的偏心磁系331,外滚筒332与偏心磁系331可相对转动,偏心磁系331包括排布成筒状的若干磁极。本实施例中,偏心磁系331在滚筒磁选机构330的工作面上形成交变磁场。具体地说,偏心磁系331在圆周方向上的相邻磁极相异,在轴向上的相邻磁极相同,高品位磁性矿物受偏心磁系331的磁场作用吸附在外滚筒332上,磁性矿物沿圆周方向运动的过程中穿过磁场方向周期性变化的交变磁场,从而使高品位磁性矿物翻转并打散磁团,防止低品位磁性矿物夹杂在高品位磁性矿物中,提高精矿的品位。

[0053] 可选的,皮带磁选机构320内设置有富集磁系322,富集磁系322的磁场范围覆盖皮带磁选机构320上部的至少部分输送面,使穿过富集磁系322磁场的矿石按品位分层;富集磁系322沿皮带磁选机构320的输送方向布置。其中,富集磁系322可采用平板磁系或磁托辊组。具体地说,皮带磁选机构320的皮带325内侧设置有富集磁系322,富集磁系322贴近皮带325的上输送面,从而使富集磁系322的磁场范围覆盖至少部分上输送面。

[0054] 进一步的,本实施例中,偏心磁系331的磁场强度小于磁辊磁系321的磁场强度;富集磁系322的磁场强度介于磁辊磁系321与偏心磁系331之间。具体地说,磁辊磁系321的磁场强度大于富集磁系322的磁场强度,使磁辊磁系321达到较佳的分选效果,富集到料层下部的磁性矿物更易形成磁链;偏心磁系331的磁场强度小于磁辊磁系321,则保证粗精矿中的高品位磁性矿物可以被有效的分选出来,保证精矿品位。

[0055] 为优化磁选机的结构设置,尾矿卸料口312优选的设置在于皮带磁选机构320的卸料端下方,皮带磁选机构320将矿物原料粗选为粗精矿及尾矿,其中,尾矿卸料至尾矿卸料口312。皮带磁选机构320分选的尾矿可直接下落至尾矿卸料口312进行排矿,也可优选的设置连通尾矿卸料口312的尾矿溜管315进行排矿;相应的,皮带磁选机构320分选的粗精矿可直接下落至滚筒磁选机构330的进料范围内,也可优选的设置下端置于滚筒磁选机构330进料范围内的精矿溜管316进行输送。机架310上设置有配合滚筒磁选机构330排矿的中矿卸料口313及精矿卸料口314,中矿卸料口313及精矿卸料口314沿外滚筒332的转动方向依次布置在其下方,滚筒磁选机构330分选的中矿及精矿分别在中矿卸料口313、精矿卸料口314内聚集、排出。其中,滚筒磁选机构330可直接向精矿卸料口314及中矿卸料口313卸料,也可通过设置溜管配合精矿卸料口314、中矿卸料口313进行卸料排矿。

[0056] 可选的,皮带磁选机构320的卸料端下方设置可摆动的初选分料板317,初选分料

板317位于皮带磁选机构320的卸料范围内,初选分料板317可用于调节尾矿与粗精矿的分料位置。滚筒磁选机构330下方设置有可摆动的再选分料板318,再选分料板318可调节中矿与精矿的分料位置;

[0057] 可选的,机架310的进料口311下端设置有流量调节阀319,用于调节机架310进料口311匀速进料。

[0058] 实施例4

[0059] 分级磁选机为叠排式双分级磁选机,如图6所示,其包括机架310、滚筒磁选机构330及皮带磁选机构320,滚筒磁选机构330设置在机架310的进料口311下方,滚筒磁选机构330具有偏心布置的偏心磁系331,机架310上设置有配合辊筒磁选机构的精矿卸料口314,皮带磁选机构320的进料端接收滚筒磁选机构330分选的粗尾矿,皮带磁选机构320的卸料端设置有磁辊磁系321,机架310上设置有配合皮带磁选机构320的中矿卸料口313及尾矿卸料口312。具体地说,滚筒磁选机构330和皮带磁选机构320对矿石进行多级分选,滚筒磁选机构330对矿石进行粗选,皮带磁选机构320对粗选的粗尾矿进行再选。

[0060] 滚筒磁选机构330包括外滚筒332及偏心布置在外滚筒332内的偏心磁系 331,偏心磁系331包括排布成筒状的若干磁极。偏心磁系331在圆周方向上的相邻磁极相异,在轴向上的相邻磁极相同,磁性矿物受偏心磁系331的磁场作用吸附在外滚筒332上,磁性矿物沿圆周方向运动的过程中穿过磁场方向周期性变化的交变磁场。

[0061] 皮带磁选机构320包括主动辊323、从动辊324以及皮带325,皮带325套设在主动辊323和从动辊324外围,主动辊323由动力源驱动转动,从而带动皮带325及从动辊324转动。磁辊磁系321可以设置在主动辊323或从动辊 324内。本实施例中,磁辊磁系321优选的设置在于从动辊324内,则从动辊324 位于皮带磁选机构320的卸料端,主动辊323位于皮带磁选机构320的入料端。皮带磁选机构320的磁辊磁系321可以采用同心圆缺磁系,也可以采用同心筒状磁系或偏心筒状磁系。本实施例中,磁辊磁系321优选的采用固定式的同心圆缺磁系,磁辊磁系321的磁包角为150-200°。

[0062] 可选的,皮带磁选机构320内设置有富集磁系322,富集磁系322的磁场范围覆盖皮带磁选机构320上部的至少部分输送面,使穿过富集磁系322磁场的矿石按品位分层;富集磁系322沿皮带磁选机构320的输送方向布置。其中,富集磁系322可采用平板磁系或磁托辊组。具体地说,皮带磁选机构320的皮带325内侧设置有富集磁系322,富集磁系322贴近皮带325的上输送面,从而使富集磁系322的磁场范围覆盖至少部分上输送面。

[0063] 进一步的,本实施例中的偏心磁系331、富集磁系322及磁辊磁系321的磁场强度依次增大。

[0064] 为优化磁选机的结构设置,精矿卸料口314优选的设置在于滚筒磁选机构 330下方,滚筒磁选机构330将矿物原料粗选为精矿及粗尾矿,精矿卸料至精矿卸料口314。滚筒磁选机构330分选的精矿可直接下落至精矿卸料口314进行排矿,也可优选的设置连通精矿卸料口314的精矿溜管316进行排矿;相应的,滚筒磁选机构330分选的粗尾矿可直接下落至皮带磁选机构320的入料端,也可优选的设置下端通向皮带磁选机构320入料端的尾矿溜管315进行排矿。尾矿卸料口312及中矿卸料口313沿皮带磁选机构320卸料端皮带325的输送方向依次布置,滚筒磁选机构330分选的中矿及尾矿分别在中矿卸料口313、尾矿卸料口312内聚集、排出。其中,皮带磁选机构320的卸料端可直接向尾矿卸料口312及中矿卸料口313卸料,

也可通过设置溜管配合尾矿卸料口312、中矿卸料口313进行卸料排矿。

[0065] 可选的,滚筒磁选机构330下方设置可摆动的初选分料板317,初选分料板317位于滚筒磁选机构330的卸料范围内,初选分料板317用于调节精矿与粗尾矿的分料位置。皮带磁选机构320的卸料端下方设置可摆动的再选分料板 318,再选分料板318位于皮带磁选机构320的卸料范围内,再选分料板318 可用于调节中矿与尾矿的分料位置。机架310的进料口311下端设置有流量调节阀319。流量调节阀319用于使进料口311匀速进料。

[0066] 实施例5

[0067] 本实施例中,分级磁选机为磁力分级预选机,如图7所示,包括机架310、外滚筒332和呈筒状排列的偏心磁系331,偏心磁系331偏心布置在外滚筒332 内,偏心磁系331与外滚筒332之间相对转动,外滚筒332的偏心侧工作面磁场强度大于外滚筒332的非偏心侧工作面,外滚筒332下部工作面沿外滚筒332 转动方向磁场强度逐渐减小,外滚筒332下方的机架310上从强磁区至弱磁区依次设置尾矿卸料口312、中矿卸料口313和精矿卸料口314。

[0068] (三)微粉磁选机

[0069] 微粉磁选机用于对分级磁选机分选的初选精矿进行二选。微粉磁选机可采用以下实施例的技术方案,本领域技术人员可根据公知常识和常用技术手段做相应的变换,以得出其他实施例。

[0070] 实施例6

[0071] 本实施例中,微粉磁选机包括壳体930,如图8和图9所示,壳体930内支承有可转动的外滚筒940及旋转磁系950,旋转磁系950同心地布置在外滚筒940内,壳体930上设置有尾矿卸料口以及向外滚筒940送料的进料口931,尾矿卸料口处设置有锁风阀920,壳体930上还设置有进风口932和出风口933,出风口933向壳体930内延伸,并在外滚筒940的局部工作面上形成精矿负压卸料区。其中,外滚筒940在圆周方向上具有精矿分选区和精矿负压卸料区,精矿分选区至少包括外滚筒940下部的部分工作面;在外滚筒940旋转方向上,精矿负压卸料区位于精矿分选区末端。

[0072] 具体地说,外滚筒940在圆周方向上具有精矿分选区和精矿负压卸料区,精矿负压卸料区利用气流在外滚筒940局部工作面上形成的负压进行精矿的卸料。随着外滚筒940的转动,进入精矿分选区的原矿连续进行精矿和尾矿的分离,以及尾矿卸料,精矿与尾矿分离后吸附在外滚筒940表面;精矿由精矿分选区进入精矿负压卸料区后,精矿负压卸料区的压力差使精矿能够克服磁力及重力,脱离外滚筒940表面沿气流流动方向通过出风口933排出壳体930,完成精矿卸料。

[0073] 可选的,壳体930下方可安装机架910;壳体930上设置有进料口931,进料口931用于向外滚筒940送料,进料口931可以设置在壳体930的顶部或壳体930侧部,优选为壳体930顶部。进料口931向壳体930内延伸,且进料口931的进料方向相对于水平面倾斜向下。

[0074] 可选的,为提高能效,壳体930的出风口933沿指向精矿负压卸料区的方向向壳体930内延伸。出风口933与外滚筒940表面之间设置有间隙,为保障流畅进料卸料,并兼顾能效问题,上述间隙宽度设置为0-20mm,优选为6-12mm。出风口933的出风方向可相对于水平面倾斜向下、倾斜向上或水平。由于气流可能影响尾矿沉积,影响精矿品位和选矿效率,因此出风口933的出风方向优选为相对于水平面倾斜向下。另外,本实施例中,精矿负压卸料区的负压风速为3-25m/s,优选为10-18m/s。

[0075] 可选的,旋转磁系950包括内筒体952、内筒转轴951和内筒动力源953,内筒体952设置在内筒转轴951上并随外筒转轴941转动,外筒动力源943驱动通过传动机构带动外筒转轴941转动;内筒体952外表面设置有若干永磁体 954。其中,内筒动力源953为变频电机。旋转磁系950在相对转动的外滚筒 940的工作面上形成交变磁场。具体的说,内筒体952外表面的若干永磁体954 中,轴向方向上相邻的永磁体954极性相同,圆周方向上相邻的永磁体954极性相异。

[0076] 可选的,外滚筒940包括外筒体942,外筒转轴941和外筒动力源943,外筒体942设置在外筒转轴941上并随外筒转轴941转动,外筒动力源943驱动通过传动机构带动外筒转轴941转动。其中,传动机构可以是皮带机构、链条机构和齿轮机构传动;外筒动力源943为变频电机;外筒转轴941为空心轴,使得旋转磁系950的内筒转轴951两端可以延伸出外筒转轴941并支承在壳体 930上。

[0077] (四)精选磁选机

[0078] 精选磁选机用于对微粉磁选机分选的二选精矿进行三选。精选磁选机可采用以下实施例的技术方案,本领域技术人员可根据公知常识和常用技术手段做相应的变换,以得出其他实施例。

[0079] 实施例7

[0080] 本实施例中的精选磁选机采用引进风力的干式磁选机,除利用磁力和重力以外,引入风力与磁力进行对抗,在磁选的过程中打散二选精矿中夹杂的非磁性矿物,进一步提高精矿品位。

[0081] 本实施例中,如图10所示,引进风力的干式磁选机包括外壳1010、给料装置1020、透气辊筒1030、卸料辊1050、精矿卸料口和尾矿斗1070,透气辊筒1030水平转动安装在外壳1010内,在透气辊筒1030表面设有低频交变磁场,该透气辊筒1030表面均匀开设若干通孔,在通孔内镶嵌透气材料,并且透气辊筒1030具有封闭的内腔,并向内腔中接入压力气体,给料装置1020对应透气辊筒1030安装在外壳1010顶部,卸料辊1050安装在透气辊筒1030右侧,精矿卸料口对应设置在卸料辊1050下方,尾矿斗1070对应设置于透气辊筒1030下方。

[0082] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0083] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

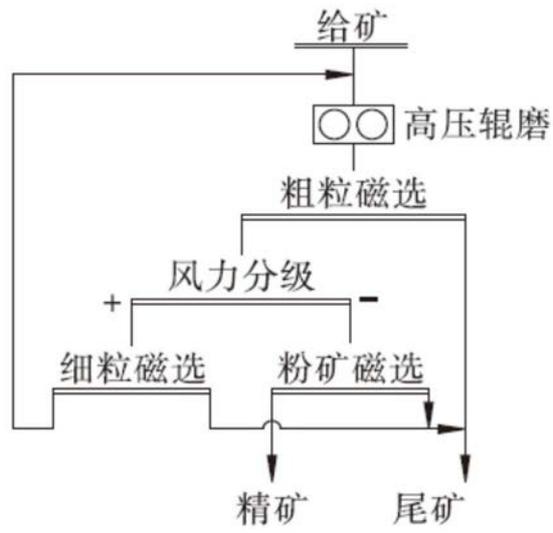


图1

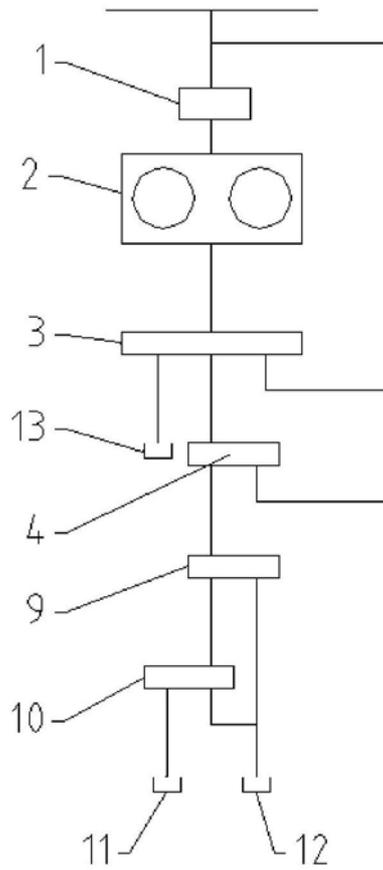


图2

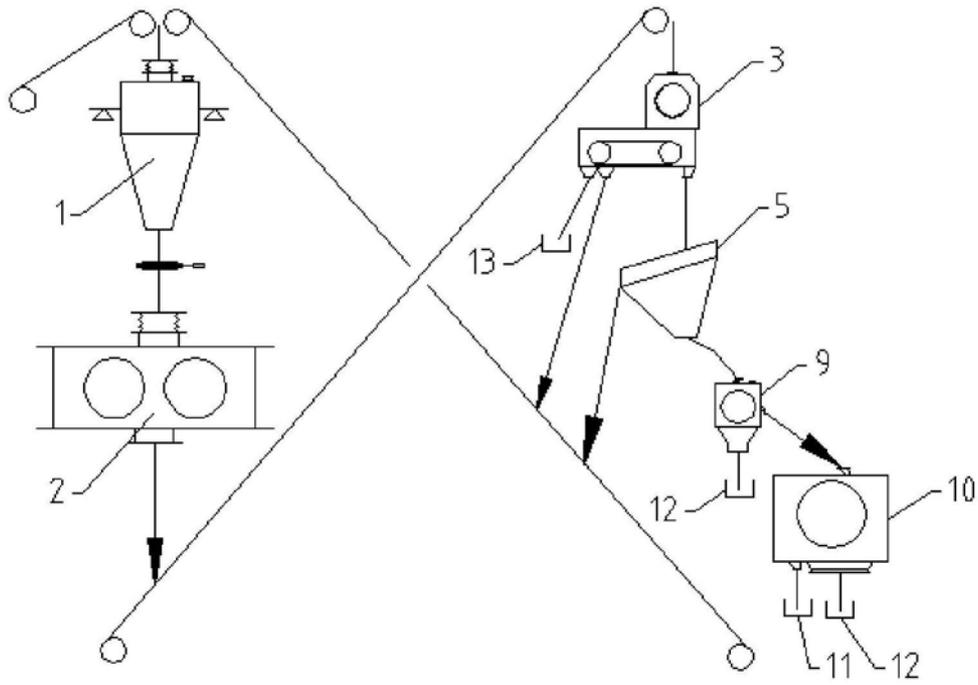


图3

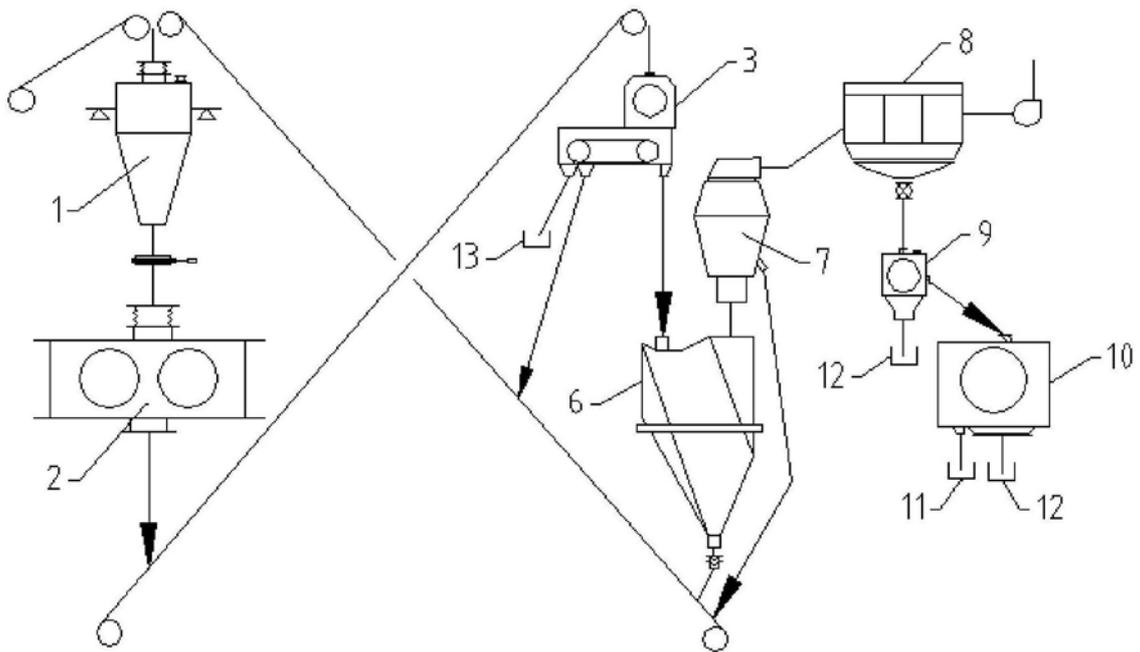


图4

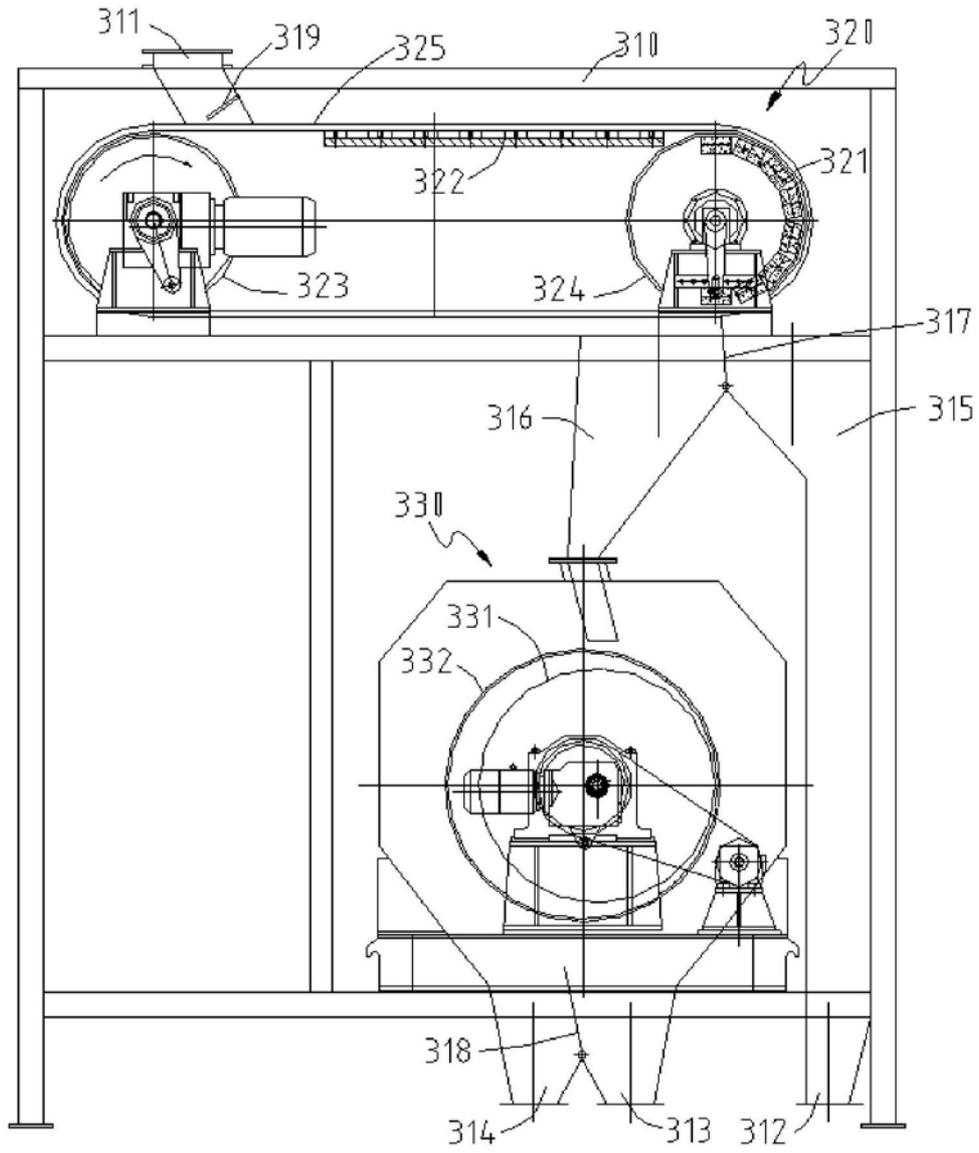


图5

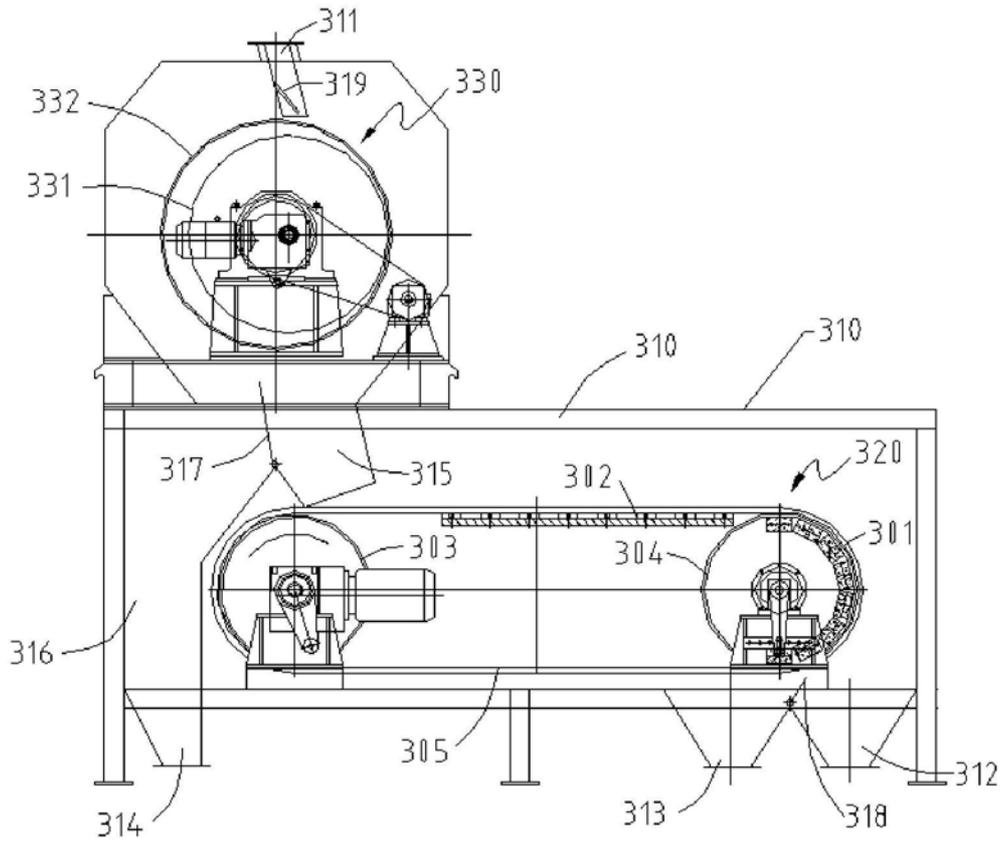


图6

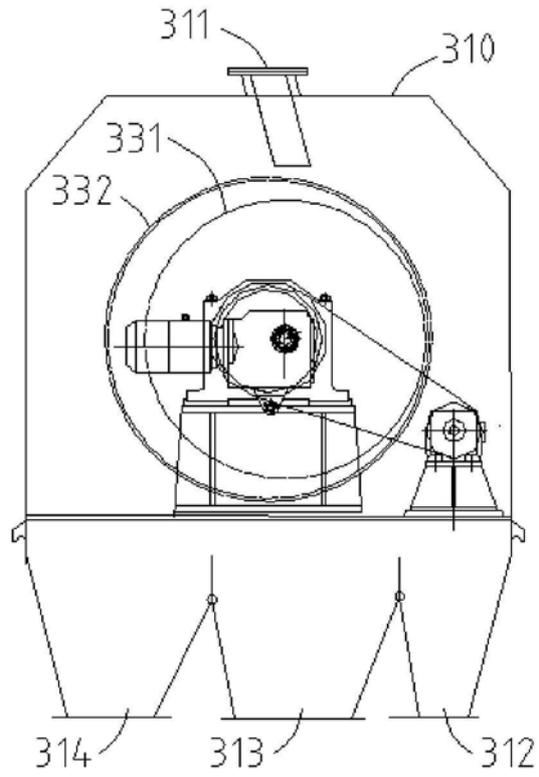


图7

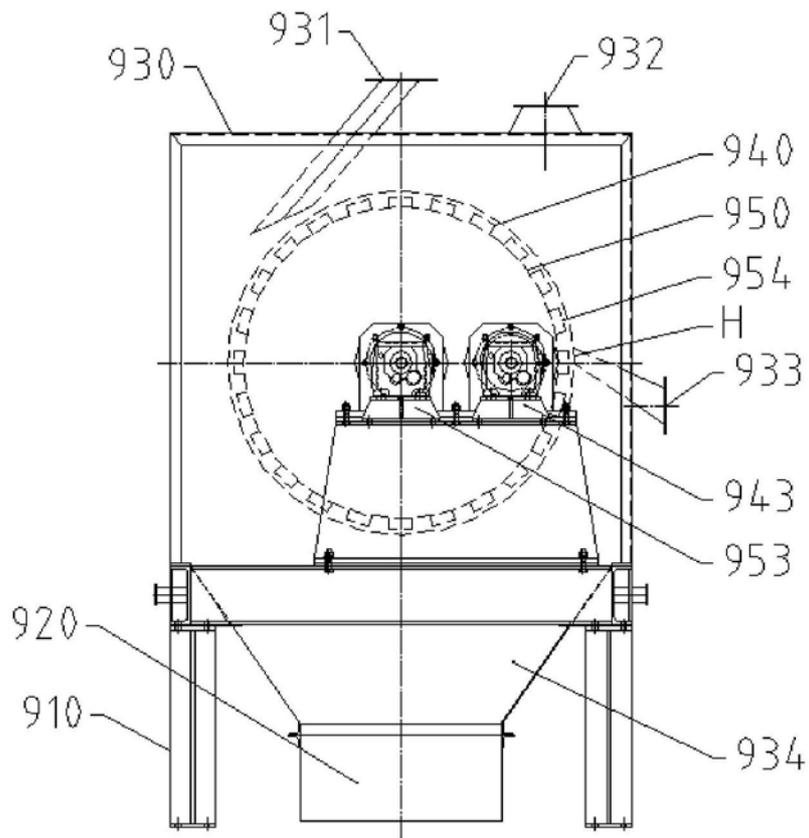


图8

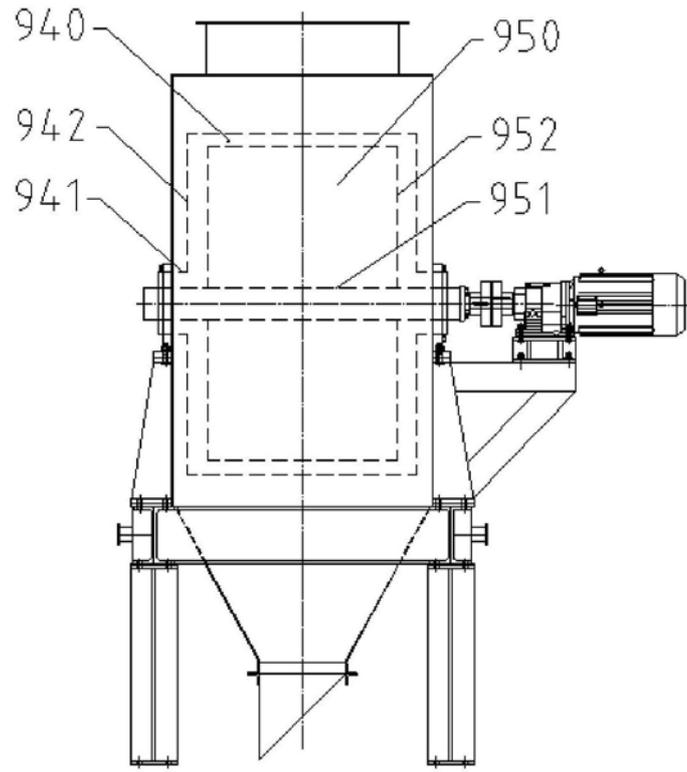


图9

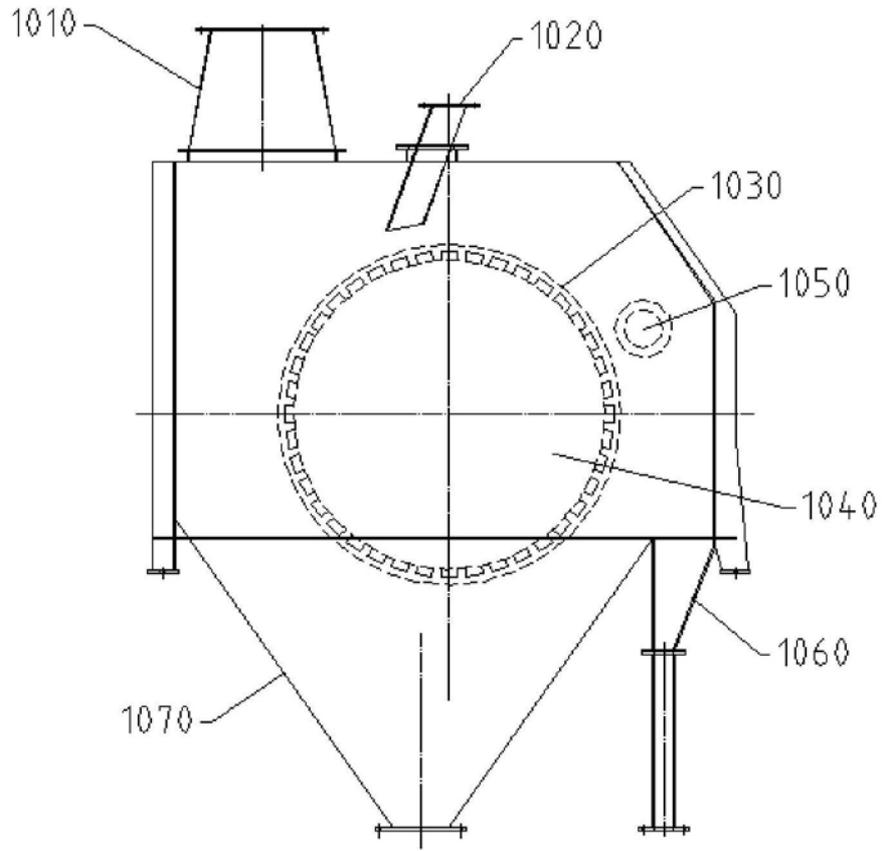


图10