

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910064299.6

[51] Int. Cl.

B02C 23/08 (2006.01)

B02C 23/12 (2006.01)

B65G 15/00 (2006.01)

B65G 45/10 (2006.01)

B65G 47/00 (2006.01)

B65G 47/16 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 8 月 5 日

[11] 公开号 CN 101497057A

[22] 申请日 2009.2.27

[21] 申请号 200910064299.6

[71] 申请人 韩思进

地址 451200 河南省巩义市新兴路 41 号 17
号楼附 60 号

[72] 发明人 韩思进

[74] 专利代理机构 郑州天阳专利事务所(普通合伙)

代理人 聂孟民

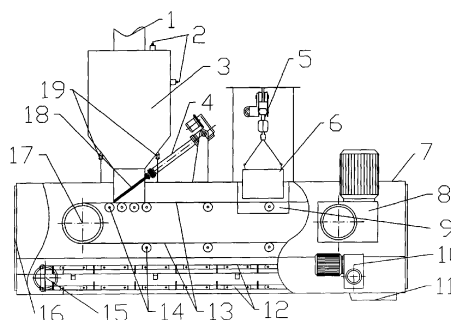
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置
及其应用方法

[57] 摘要

本发明涉及闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置及其应用方法，可完全解决选粉机粗粉下料部分漏风、漏灰、密封不好、卸料不稳、除铁效果差和生产效率低的问题，结构是包括有粗粉料位控制装置、组合式输送装置和除铁器构成，粗粉料位控制装置装在组合式输送装置的上部，除铁器经组合式输送装置的输送箱上部的除铁器安装孔置于除铁器支架上，使用方法是，由闭路粉磨系统中的分离设备分离出的粗粉经粗粉料位控制装置上部的进料口进入料位控制箱，在料位传感器和闸板的控制下进入下部的组合式输送装置内，将粗粉输送至皮带辊另一端的出料口，并经环形输送皮带上部的除铁器除去粗粉中的铁物质，本发明易操作，方法简单，生产效率高，节能、环保。



1、一种闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，包括有粗粉料位控制装置、组合式输送装置和除铁器构成，其特征在于，粗粉料位控制装置装在组合式输送装置的上部，除铁器经组合式输送装置的输送箱上部的除铁器安装孔置于除铁器支架上，料位箱（3）下部出铁口装有闸板（18），闸板（18）同装在输送箱上部的电动执行器（4）相连，料位箱（3）内部或外部装有料位传感器（2），构成粗粉料位控制装置；除铁器（6）装在除铁电动机（5）下部的输送箱上除铁器安装孔处，除铁电动机（5）置于输送箱（7）上部支架导轨（20）上；输送箱内左右两端的前后两侧面上上下对称装有皮带辊（17）链条牙轮（15），皮带辊上装有环形输送皮带（13），链条牙轮（15）上装有环形的清扫链（12），皮带辊（17）由皮带电机和减速电机（8）带动，链条牙轮（15）由清扫链电机和减速机（10）带动，输送箱下部有粗粉出口（11），构成组合式输送装置，料位箱（3）、输送箱（7）及除铁器（6）构成密封结构。

2、根据权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，其特征在于，所说的输送箱（7）端部有检修孔（16）。

3、根据权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，其特征在于，所说的料位箱（3）下部出料口处装有称重传感器（19）。

4、根据权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，其特征在于，所说的料位箱（3）上部有选粉机粗粉入口管（1）。

5、根据权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，其特征在于，所说的环形输送皮带（13）旁有皮带托辊（14）。

6、根据权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，其特征在于，所说的除铁器（6）处的输送箱（7）两侧面有透明的除铁观察孔（9）。

7、根据权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置，其特征在于，所说的皮带辊（17）和皮带托辊（14）的转轴均由滚动轴承装在输送箱（7）侧壁上。

8、权利要求1所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置的应用方法，其特征在于，由闭路粉磨系统中的分离设备分离出的粗粉经粗粉料位控制装置上部的进料口进入料位控制箱，在料位传感器和闸板的控制下进入下部的组

合式输送装置内，粗料落入皮带辊上的环形输送皮带上，由皮带电机和减速电机带动，将粗粉输送至皮带辊另一端的出料口，并经环形输送皮带上部的除铁器除去粗粉中的铁物质，经清扫链清扫，粗粉由出料口送至粉磨设备，进入下道工序。

9、根据权利要求7所述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置的应用方法，其特征在于，由所说的闭路粉磨系统中的分离设备分离出的粗粉经粗粉料位控制装置上部的粗粉入口管（1）在气流压力为 2000 Pa~7000Pa、气体温度 10℃~200℃下进入料位箱（3），并在料位传感器和闸板以 80 秒内移动速度 $\leq 20\text{mm}$ 的控制下，粗粉由料位箱下部出口进入组合式输送装置的输送箱（7）内，落入皮带辊（17）上的环形输送皮带（13）上，由皮带电机和减速电机带动，环形输送皮带（13）以 0.8 米/秒~2 米/秒的速度在气体负压下将粗粉输送至皮带辊另一端的出料口，并经环形输送皮带上部的除铁器出铁口压力 $\geq 50\text{Pa}$ 的负压下，除去粗粉中的铁物质，清扫链负责清扫环形输送皮带（13）落下物料，清扫链清扫时间以不影响皮带的正常运行为准，每 8 小时清扫一次，清扫时，清扫链清扫环形输送皮带（13）一周，粗粉由出料口送至粉磨设备，进入下道工序。

闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置及其应用方法

一、技术领域

本发明涉及一种闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置及其应用方法。

二、背景技术

目前国内外闭路粉磨循环系统有多种结构形式,但无论是哪种结构的粉磨闭路系统,在其工作中都是由选粉机(分离设备)出来的粗粉(回粉)经重力翻板卸料器(或风格轮卸料器、钢性叶轮卸料器)与垂直管道除铁器,再经过输送设备(FU 拉链机,刮板机,链板机,螺旋输送机,空气输送斜槽,溜槽)送到磨头,进行循环粉磨。由于结构上存在的问题,上述现有无论哪种结构的闭路粉磨循环系统均存在设备闭路粉磨循环系统选粉机(分离设备)选粉效率低,粗粉卸料器密封不好,除铁器除铁少、效果差,输送设备功耗高,维修量大,使用寿命短,生产效率低,具体情况分析如下:

1)、闭路粉磨循环系统中

a: 闭路粉磨系统中,选粉机由于其卸料装置不能连续密封卸料(如:重力卸料器或风格轮卸料器、钢性叶轮卸料器等),导致选粉机选粉室内风量风压变化和卸料时都有周期性漏风、漏灰、扬尘现象,选粉效率低,电机电流变化较大,机械寿命短、产品质量不稳。

b: 现行的粉磨闭路循环系统所用的除铁器(例如管道式永磁或电磁除铁器,磨尾风扫除铁器等)是安装在垂直管道和具有大角度的管道上,靠物料的自动流动除铁,这种方式都不能很好的除去循环系统中的铁渣、铁屑,不能消除磨内的“海涛效应”,粉磨效率降低,影响磨机产品的质量;比表面积降低 10%以上、颗粒级配不合理,特别是在水泥生产中 $30\mu\text{m}$ 以下的颗粒相对更低,减小 5%到 20%.产量降低 5%到 15%。

c: 现有的粉磨闭路系统所用的粗粉回料输送是:(1)螺旋输送机,(2)FU 拉链机(或其它形式的拉链机、链运机、刮板机等),(3)空气输送斜槽,(4)管道溜槽。前(1)(2)两种设备运行中,设备磨损大,维修费用高,电机功率大,动力消耗高,而且都无法除铁。第(3)种设备运行费用、功率消耗稍低,仍无法除铁。第(4)种运行费用虽省,但管子磨损严重,而且循环系统中磨尾提升

机需要加高，这使提升机功率增加，增加部分相当于空气输送斜槽。虽然上述设备经过多个国内外厂家使用，但系统综合功率消耗高，磨损严重，维修量大，也不利于除铁，造成闭路粉磨磨机产量低。

2)、其它使用皮带机而没有清扫器，输送的物体温度又不是太高的场所均可使用（例如电厂爬坡输煤皮带机，有色金属系统的锌、镁、钢铁原料配料系统皮带输送机，矿山，建材系统的矿石、煤、黏土等无机非金属行业的皮带输送机等）。使工矿企业向清洁化生产迈进一步。但由于原工艺设备生产结构上存在的问题，使用中除铁效果及生产效率不够理想，保证不了产品质量和产量，其改进仍是必须解决的技术问题。

三、发明内容

针对上述情况，为克服现有技术之缺陷，本发明目的就是提供一种闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置及其应用方法，可完全解决选粉机粗粉下料部分漏风、漏灰、密封不好、卸料不稳、除铁效果差和生产效率低的问题，其解决的技术方案是，该装置包括有粗粉料位控制装置（器）、组合式输送装置（机）和除铁器构成，粗粉料位控制装置装在组合式输送装置的上部，除铁器经组合式输送装置的输送箱上部的除铁器安装孔置于除铁器支架上；料位箱下部出料口装有闸板，闸板同装在输送箱上部的电动执行器相连，料位箱内部或外部装有料位传感器，构成粗粉料位控制装置（器）；除铁器装在除铁电动机下部的输送箱上除铁器安置孔处，除铁电动机置于输送箱上部支架导轨上；输送箱内左右两端的前后两侧面上上下对称装有皮带辊和链条牙轮，皮带辊上装有环形输送皮带，链条牙轮上装有环形的清扫链，皮带辊由皮带电机和减速机带动，链条牙轮由清扫链电机和减速机带动，输送箱下部有粗粉出口，构成组合式输送装置（机），料位箱、输送箱及除铁器构成密封结构。本发明使用方法是：由闭路粉磨系统中的分离设备（选粉机）分离出的粗粉（回粉）经粗粉料位控制装置上部的进料口进入料位控制箱，在料位传感器和闸板的控制下，粗料（也称回粉）进入下部的组合式输送装置内，落入皮带辊上的环形输送皮带上，由皮带电机和减速机带动，将粗粉输送至皮带辊另一端的出料口，并经环形输送皮带上部的除铁器除去粗粉中的铁物质，环形输送皮带落下的灰由清扫链清扫，粗粉由出料口送至粉磨设备，进入下道工序。

本发明设备结构新颖独特，易操作，方法简单，可有效实现粗粉控制、输送、除铁，系统密封性好，生产效率高，节能、环保，除铁效果好，运行费用省，有效保证了粉磨效率高，选粉效率高，成品（细粉）质量好，其推广应用有巨大的经济和社会效益。

四、附图说明

图1为本发明设备的结构主视图。

图2为本发明设备的结构俯视图。

图3为现有闭路粉磨循环系统工艺流程图(图中虚线框示的为本发明部分)。

五、具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

由图1所示，本发明包括有粗粉料位控制装置（器）、组合式输送装置（机）和除铁器构成，粗粉料位控制装置装在组合式输送装置的上部，除铁器经组合式输送装置的输送箱上部的除铁器安装孔置于除铁器支架上；料位箱3下部出料口装有闸板18，闸板18同装在输送箱上部的电动执行器4相连，料位箱3内部或外部装有料位传感器2，构成粗粉料位控制装置（器）；除铁器6装在除铁电动机5下部的输送箱上除铁器安装孔处，除铁电动机5置于输送箱7上部支架导轨20上；输送箱内左右两端的前后两侧面上下对称装有皮带辊17、链条牙轮15，皮带辊17上装有环形输送皮带13，链条牙轮15上装有环形的清扫链12，皮带辊17由皮带电机和减速机8带动，链条牙轮15由清扫链电机和减速机10带动，输送箱下部有粗粉出口11，构成组合式输送装置（机），料位箱3、输送箱7及除铁器6构成密封结构。

为了保证使用效果和维修方便，所说的输送箱7端部有检修孔16；所说的料位箱3下部出料口处装有称重传感器19；料位箱3上部有选粉机粗粉入口管1；所说的环形输送皮带13旁有皮带托辊14；除铁器6处的输送箱7两侧面有透明的除铁观察孔（也可采用电子眼或其它观察形式）9；皮带辊17和皮带托辊14的转轴均由滚动轴承装在输送箱7侧壁上。

要指出的是，当输送物料（粗料，或称回粉）温度大于40℃时，环行皮带机托辊轴承部分可以完全放在输送箱的外边进行运行；当物料温度（粗料，或称回粉）不超过60℃时，可以使用电动滚筒做环行皮带的动力源，从而替代环

行皮带上的皮带辊、减速机和电机，均属本发明的保护范围。

上述的闭路粉磨循环系统用回粉控制除铁输送装置的应用方法是，由闭路粉磨系统中的分离设备（选粉机）分离出的粗粉（回粉）经粗粉料位控制装置上部的粗粉入口管 1 在负压或正压（闭路粉磨循环系统中没有提升设备和其它输送设备的风扫粉磨选粉机粗粉管内是负压，有提升设备和其它输送设备把混合粉送入选粉机进行分离的粗粉管道内是正压）、气流压力为 2000Pa ~7000Pa、气体温度 40℃~200℃下进入料位箱 3，并在料位传感器和闸板以 80 秒内移动速度 $\leq 20\text{mm}$ 的控制下，粗粉由料位箱下部出口进入组合式输送装置的输送箱 7 内，落入皮带辊 17 上的环形输送皮带 13 上，由皮带电机和减速机带动，环形输送皮带 13 以 0.8 米/秒~2 米/秒的速度在气体负压下将粗粉输送至皮带辊另一端的出料口，并经环形输送皮带上部的除铁器出铁口压力 $\geq 50\text{Pa}$ 的负压下，除去粗粉中的铁物质，清扫链负责清扫环形输送皮带 13 落下物料，清扫链清扫时间以不影响皮带的正常运行为准，一般每班（8 小时）清扫一次，清扫时，清扫链清扫环形输送皮带 13 一周，粗粉由出料口送至粉磨设备，进入下道工序。

由图 2 所示，本发明在使用时，是装在原有闭路粉磨循环系统中的分离设备与粉磨设备之间，构成闭路粉磨循环系统的回粉处理工艺，其它设备与工艺步骤均同原系统或工艺，但要指出的是，

（1）闭路粉磨系统粗粉下料管（或小型的下料仓）采用传感器检测、料位控制（控制器有：电动、气动、伺服、PLC、PID、人机界面、变频器或其它形式的粗粉下料、皮带输送的 PLC、变频器控制装置）。

（2）闭路粉磨系统粗粉输送采用皮带输送，拉链机（链运机）或螺旋输送机及其它设备作清扫装置的组合输送设备均属此范围。

（3）闭路粉磨系统粗粉组合式输送机皮带上边安装除铁器。

（4）其它工矿企业皮带输送，托辊落灰需要人工清扫，生产环境不洁净的场地，需要洁净生产的，均可使用。

本发明的工作情况是，首先选粉机（分离设备）是分级设备，有两类出粉管，一类是细粉成品，一类是粗粉回粉。粗粉回粉管道均在选粉机下部；图 1 中的粗粉入口管 1 就是承接选粉机粗粉出口安装，粗粉进入料位箱（3），在料位箱或外部设有料位控制传感器 2（图 1 中给出的是设在料位箱内），经过对传

感器信号的分析、放大、变换处理，采用 PID、PLC、人机界面（图中未画出）对电动执行机构进行控制，电动执行器带动料位箱下的闸板（18），闸板控制料位箱内的物料，下料，闸板安装在焊接固定好的密封橡胶条内、往返活动自如，若设备检修、平时开机、停机，料需要卸空和刚开机时需要关闭均有控制，当达到料位要求时，由检测部分检测，控制执行部分执行，按照正常运行开始卸料，不会压住下边的环形输送皮带，环形皮带运行正常。当料下到环形皮带上后，料随皮带的运动向前运动，同时被除铁器除铁，输送到机头，经出料口 11 流到磨头。皮带的宽度满足系统工艺需要，清扫链由电机和减速机带动。清扫器也可以用刮板机或其它输送设备作清扫器，链条两边有清扫钩和清扫板，起皮带落灰清扫作用。拉链机后链条牙轮有调节器调节，起链条拉紧运行作用（皮带机和链运机属常规设备，调节器图中未给出）。除铁器 5 安装在密封的皮带输送机上边、距料表面 5cm 左右，除铁器可以是电磁除铁器、永磁除铁器，除铁方式和悬挂方式可以是任意的，除铁器 5 的形状、磁力大小、根据回料多少有所不同，只要达到彻底清除闭路循环过程中的铁质物质就行。

检修孔、观察孔，便于有 DCS 系统的人员巡检，7、8 为皮带机和清扫器电机与减速机部分，除铁器可以在密封输送箱内，外边使用非金属材料密封，在系统正常运行的情况下，因磨机是负压运行，对箱体来说，只要有一点漏风，就会顺着粗粉下料方向流去、不会向外排一点灰尘，其次，由于粉尘自身的自重都是向下落去，不向上排尘。不论是手动还是自动除去吸附在永磁除铁器或电磁除铁器上的铁，都可以在系统正常运行时除铁，在除铁器位置、箱体两边、设有玻璃观察孔，可以观察和看到吸附了多少铁，需不需要去除铁渣、铁屑。电动执行器，由测控系统检测控制执行。

除铁器可以装在支架上；皮带辊的大小宽窄由产量决定，质量由常温的、和耐高温的，耐高温的皮带辊轴承部分也可以安装在密封箱体外边，常温的皮带输送机电机和减速机与主动轮可以用电动滚筒代替。牙轮（链轮）、链条也可以是板链等其它形式，输送箱 7 整体密封，起到系统密封作用，本发明工作是从选粉机出来的粗粉首先进入料位箱，粗粉再流入环形皮带上，在环形皮带输送时不影响下料和电动执行机构执行的地方，由除铁器除铁后，粗粉进入磨头磨粉。

本发明解决了长期选粉机（分离设备）粗粉下料管没有料位控制、漏风、漏灰、机械磨损快、选粉效率低、除铁效果差、质量不稳定的问题。单一设备粗粉输送，综合功耗高、磨损快、维修量大。除铁器除铁不干净。磨机产量低，混合材掺入少，比表面积低，颗粒级配不合理，30um 以下颗粒少，劳动量大。

在使用中，本发明是装在闭路粉磨循环系统的分离设备回粉（或称粗粉）口与粉磨设备之间的（见图3所示），采用这种设备的积极效果是：

1、对矿物或半成品物料粗粉分离设备：

由于分离设备正常运行时，粗粉管道内都有 2000Pa~7000 Pa 的正压或负压气流，温度在 10℃~200℃之间，粗粉是风和料混合卸下，粗粉中夹杂有料粒，铁屑，铁渣，小钢球，小钢锻，其它卸料装置不易密封，本设备完全采用了料封卸料，使粗粉分离设备的主轴由3年—5年的使用寿命提高1年以上。设备振动振幅减小 2%—15%。循环风机或给分离设备提供风量的电机以电压 380V，功率 110Kw 的电机运行电流可以减小 5A 到 40A 运行电流。成品细度以台时 50t/h，循环负荷 200%计。分离设备成品（细粉）在筛孔 0.08mm 方孔筛筛余下，若控制指标在 ≤2% 时，筛余波动到 5%~6%，还有到 7%~9%。筛余越低（小）筛余变化越大。由于本设备卸料密封好，选粉效率若原来 50%，可以提高到 60% 以上。粉磨设备产量若是 17t/h 可以提高 0.5t/h~3.5t/h 之间。风机叶轮，机壳寿命在 4 年~5 年的基础上，提高 1 年以上。

2、对粗粉的输送设备：

a、功率比较，对输送同样的粗粉，同样的容量，同样的距离，若螺旋输送机需要 11kw 功率，本组合输送设备正常运行需要 2.2kw 电机就够了，链运机需要 7.5kw 电机，本设备需要 2.2kw。空气输送斜槽需要 4.0kw 电机，本设备需要 1.5kw 电机。而空气输送斜槽还要有除尘器，若没有除尘器会影响其它设备效果的正常发挥。

b、使用寿命和维修比较

(1): 1)、螺旋输送机需要 3 个月一次维修，半年换一次吊瓦，一年一换螺旋叶，只能使用一年。2)、链运机 6 个月需要维修一次，一年换一次链条，只能使用一年。3)、空气输送斜槽输送分级机下的粗粉，因粗粉中夹杂有不规则的料粒，铁屑，铁渣，小钢球，小钢锻，对透气层磨损大，温度在 30℃~180

℃之间（例如对焙烧炉出来镁矿的粉磨）。常温下新型合成纤维透气层透气性最好的在粗粉输送中质保一年，60℃～120℃，最多使用半年，120℃～180℃不可以使用。

(2)：本设备一年维修一次，常温矿物皮带使用5年以上，矿物温度在180℃时，使用耐高温250℃皮带输送，可以使用3年以上。

c、与现有设备除铁比较。

螺旋输送机，链运机，空气输送斜槽就其设备本身周围都没法安装除铁器进行除铁，只有本发明的皮带输送结构适合安装除铁器进行除铁。

3、除铁器

现有的粉磨闭路系统管道除铁器或气固金属性物质混在一起需要分离的行业，永磁的只能除铁5%—20%铁磁物质。由于管道中有气体、温度、压力、物料固体颗粒，铁磁性物质铁粒铁屑，除铁时需要停机，逐渐被永磁式或电磁式由电动机带动旋转控制的除铁器代替，这类除铁方式只能除铁10%~40%，而且只能是铁磁物质的几种颗粒，设备正常运行过程中出铁口必须有大于150Pa的负压，除铁连续运行电机不小于1.5Kw。本设备正常运行时，不需要负压，除铁间歇运行控制电机0.18kw，不论多少种铁磁物质颗粒全部除掉，除铁达到95%以上，使磨机台时产量以15吨/时计，提高1t/h~3.5t/h，而且无环境污染，节能、环保，经济和社会效益巨大。

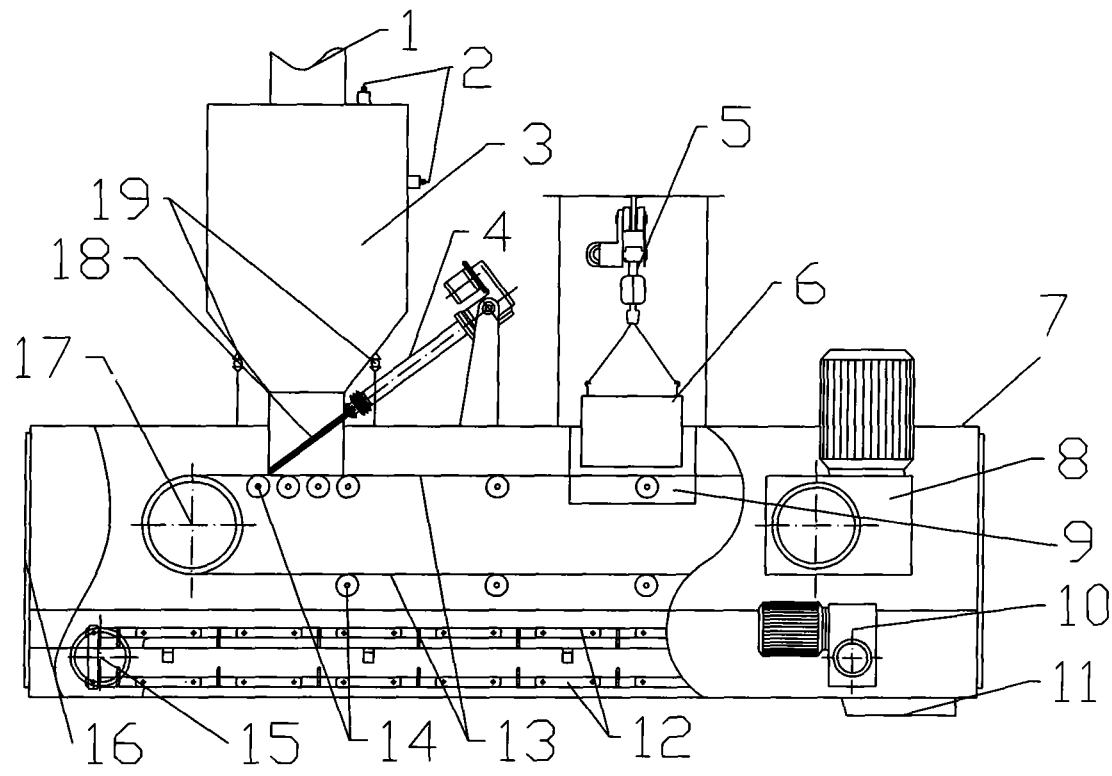


图 1

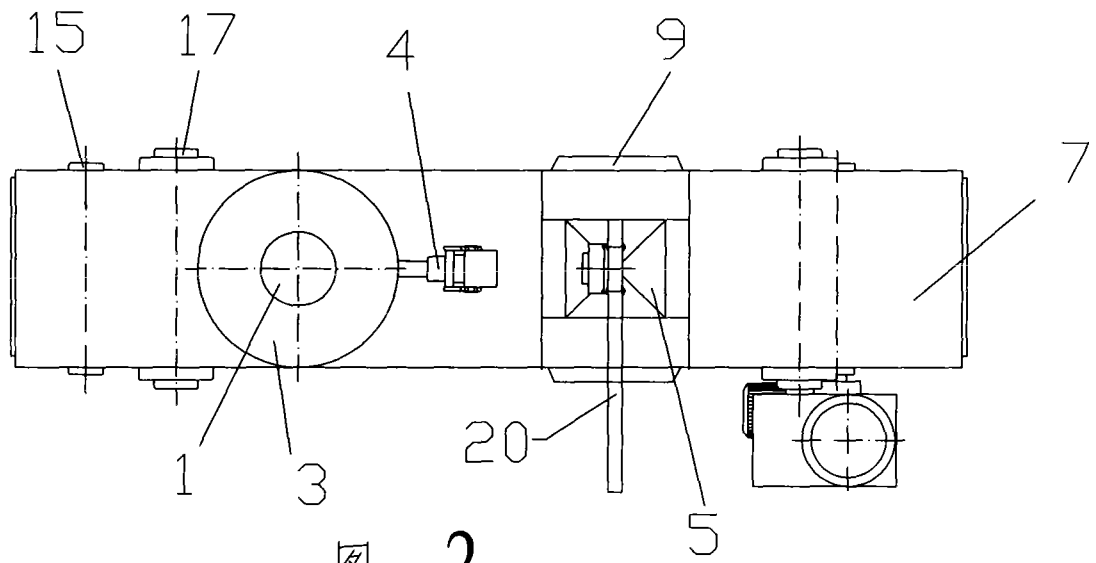


图 2

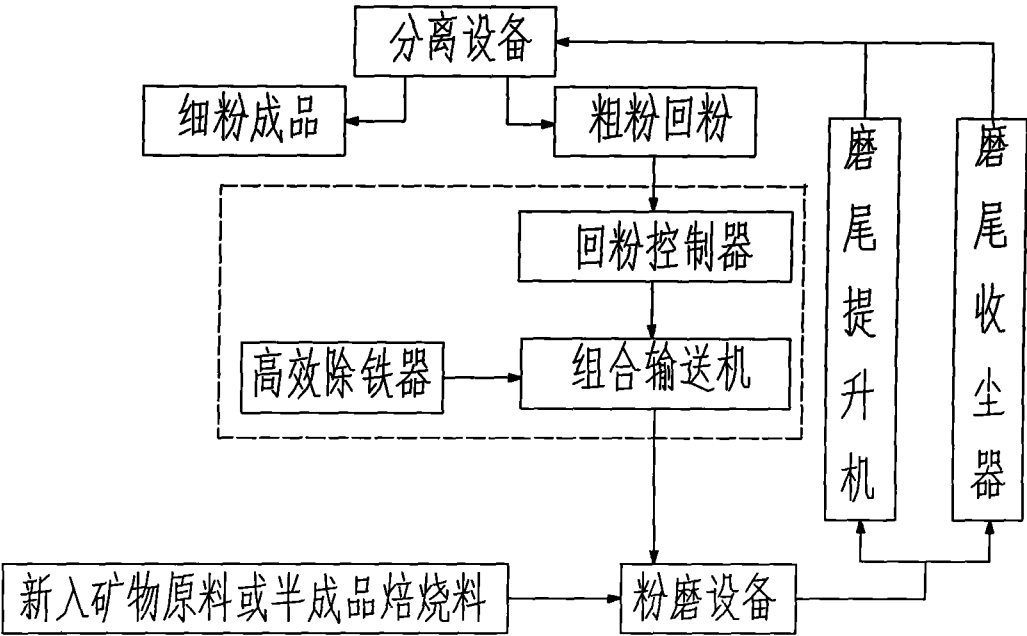


图3