

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920109431.6

[51] Int. Cl.

B03D 1/02 (2006.01)

B03B 1/00 (2006.01)

F16J 15/447 (2006.01)

F16J 15/40 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 201423313Y

[22] 申请日 2009.6.24

[21] 申请号 200920109431.6

[73] 专利权人 中国铝业股份有限公司

地址 100082 北京市海淀区西直门北大街 62
号

[72] 发明人 史金东 陈湘清

[74] 专利代理机构 中国有色金属工业专利中心

代理人 李迎春

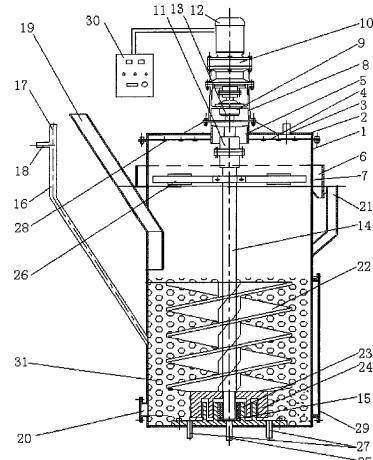
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种立式磨矿浮选机

[57] 摘要

本实用新型涉及一种立式磨矿浮选机，其特征在于其结构包括：立式磨矿浮选机筒体、筒体上盖、位于筒体上部的喷淋板、位于筒体上部外壁的围堰式结构的泡沫收集槽、转动装置、下半部带有搅拌螺旋的搅拌轴、选矿药剂管、进矿管、放料口、尾矿排出管、迷宫式水密封装置宫体、位于立式磨矿浮选机筒体底部的进水管—该进水管居中；固定在搅拌轴上浆式刮板泡沫刮板、设置于立式磨矿浮选机筒体底部的进气管。本实用新型将立式螺旋搅拌磨和柱塞流静态浮选柱巧妙地组合在一起，集磨矿和浮选功能于一体，在磨矿的同时，实现物料的浮选。具有结构简单，功能齐全，占地面积小，工作效率高，能耗低，适用范围广等优点。



1. 一种立式磨矿浮选机，其特征在于其结构包括：

立式磨矿浮选机筒体—该筒体为柱形筒体，筒体上部开口带有外法兰；

筒体上盖—该上盖为一上端为平板、下端为与立式磨矿浮选机筒体等径的立式节筒，节筒的下部带有与筒体上部开口配合的外法兰；在筒体上盖平板上设有一进水管；

喷淋板—该喷淋板为一开有喷水孔的、位于立式磨矿浮选机筒体上部法兰和筒体上盖下部法兰间的水平喷淋板，立式磨矿浮选机筒体、喷淋板、筒体上盖螺栓固接在一起；

轴孔管—该轴孔管为居中设于立式磨矿浮选机筒体上盖的垂管，垂管贯穿于筒体上盖和喷淋板，尾端位于喷淋板下部；

泡沫收集槽—该收集槽由位于立式磨矿浮选机筒体上部外壁的围堰式结构，在围堰式结构内的立式磨矿浮选机筒体侧壁上开有泡沫溢出孔；

转动装置—该装置包括位于轴孔管上端的轴承、减速器、联轴器和变频调速电机、转动轴，转动轴居中垂直位于轴孔管内；

搅拌轴—该搅拌轴垂直居中位于立式磨矿浮选机筒体内，上端通过联轴器与转动装置输出轴联接，下端由轴承固定于立式磨矿浮选机筒体底部；

选矿药剂管—该管为一上端高于立式磨矿浮选机筒体，且端头分开为进水管和药剂加入管的通管，通管的下端位于立式磨矿浮选机筒体下部侧壁上；

进矿管—该进矿为一斜向设置的通管，该通管的上端高于立式磨矿浮选机筒体上盖，下端位于立式磨矿浮选机筒体上中部侧壁上；

放料口—该放料口设于立式磨矿浮选机筒体底部侧壁上；

尾矿排出管—该排出管下端位于立式磨矿浮选机筒体中部侧壁上，上端出口位于泡沫收集槽高度处；

搅拌螺旋—该搅拌螺旋设置于搅拌轴下半部上；

迷宫式水密封装置—该装置包括固定于立式磨矿浮选机筒体底部上的、两同轴心设置的垂直管式下迷宫体和固定在搅拌轴的与下迷宫体配合联接的上述迷宫体，上述迷宫体和下迷宫体间隙相扣联接；

进水管—该进水管居中位于立式磨矿浮选机筒体底部；

泡沫刮板—该刮板为固定在搅拌轴上浆式刮板；

进气管—该进气管设置于立式磨矿浮选机筒体底部。

2. 根据权利要求 1 所述的一种立式磨矿浮选机，其特征在于在所述的喷淋板的喷水孔上设置有喷水嘴。

一种立式磨矿浮选机

技术领域

一种立式磨矿浮选机，涉及一种用于对物料进行细磨，同时进行浮选的机械设备，特别适用于铝土矿等矿物的磨矿浮选作业。

背景技术

磨矿和浮选是铝土矿等矿物选矿工艺中的关键环节，也是影响选矿成本和选矿指标的最主要因素。传统选矿工艺一般是采用卧式球磨机进行磨矿，磨出的矿浆先经螺旋分级机或旋流器分级，粗粒度矿浆返回球磨机重磨，细度达到规定分级要求的矿浆再送入浮选机或浮选柱进行浮选作业，从中选出有用矿物。为提高资源回收率，浮选作业一般都要求将矿物磨至微米级的细度。而卧式球磨机由于主要靠冲击力磨碎矿物，在进行矿物细磨时，效率低，能耗高。一般磨矿作业的能耗占选矿总能耗的 40%~60%。并且传统选矿工艺流程比较长，设备多，占地面积大。随着国内冶金业的快速发展，铝土矿等矿物资源的供需矛盾日益严重，高品位优质矿石越来越少，选矿的作用日益突出。因此，进一步研究开发高效低耗的选矿工艺和设备十分必要。

磨矿设备种类很多，有球磨机、棒磨机、锤磨机、盘磨机、辊碾磨、振动磨、气流磨、搅拌磨等。搅拌磨是适用于物料细磨的一种磨矿设备。早在1928年Klein与Szegvari提出搅拌磨机的基本原理，使用搅拌器和球形介质研磨物料，从而揭开了搅拌磨历史。搅拌磨机主要由一个静止的筒体和一个旋转的搅拌器组成。磨机筒体内充满小直径，主要通过搅拌器搅动磨矿介质（球）和物料产生运动，通过磨擦，剪切和少量冲击磨碎物料。搅拌磨按搅拌器的形状可分为：棒式、盘式、螺旋式等。1953年，日本Kubata TowerMill公司的河端重胜博士发明了一种立式螺旋搅拌磨，称作塔式磨矿机（Tower mill），在冶金、黄金、水泥和化工等部门应用，效果较好。1979年美国MPSI公司引进日本塔式磨矿机专利生产立式搅拌磨。美国专利U. S. PaTen【4169808】提供的技术，在黄金冶炼工艺中，将磨矿和氰化浸出在塔式磨矿机内一步完成，可大大简化流程，降低能耗。中国专利ZL96225373.1“一种高效节能塔式磨矿机”中描述的塔式磨矿机针对美国专利U. S. PaTen的缺点，在机体下部增加了通气装置，在驱动部增加了辅助启动电机，从而进一步优化了黄金氰化浸出工艺，减小了选用的主电机功率。中国专利Z L 01128101“一种可实现边磨矿边浮选的塔式磨矿浮选机”中描述的塔式磨矿浮选机，是在中国专利Z L 96225373.1“一种高效节能塔式磨矿机”的基础上改进而成。但是，该专利所描述的塔式磨矿浮选机存在显著的缺点。首先，该专利的搅拌螺旋为悬臂式支撑，由于悬臂轴很长，因此需要增加轴径以满足搅拌轴有足够的强度。同时，上部支撑轴

承的间距也要求增大。因此，使机体高度大大增加。其次，该专利所描述的塔式磨矿浮选机的转速是固定的，从而限制了通过调节转速，提高设备的适应性和生产效率。再则，该专利主要针对黄金生产作业的特点进行设计，对铝土矿等类型矿物的选矿作业缺乏针对性。

发明内容

本实用新型的目的在于针对上述已有技术存在的不足，提供一种兼有立式螺旋搅拌磨机的磨矿功能和浮选柱的泡沫浮选功能，在磨矿的同时，实现物料的浮选，具有结构简单，功能齐全，占地面积小，工作效率高，能耗低，适用范围广的立式磨矿浮选机。

本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的。

一种立式磨矿浮选机，其特征在于其结构包括：

立式磨矿浮选机筒体—该筒体为柱形筒体，筒体上部开口带有外法兰；

筒体上盖—该上盖为一上端为平板、下端为与立式磨矿浮选机筒体等径的立式节筒，节筒的下部带有与筒体上部开口配合的外法兰；在筒体上盖平板上设有一进水管；

喷淋板—该喷淋板为一开有喷水孔的、位于立式磨矿浮选机筒体上部法兰和筒体上盖下部法兰间的水平喷淋板，立式磨矿浮选机筒体、喷淋板、筒体上盖螺栓固接在一起；

轴孔管—该轴孔管为居中设于立式磨矿浮选机筒体上盖的垂管，垂管贯穿于筒体上盖和喷淋板，尾端位于喷淋板下部；

泡沫收集槽—该收集槽由位于立式磨矿浮选机筒体上部外壁的围堰式结构，在围堰式结构内的立式磨矿浮选机筒体侧壁上开有泡沫溢出孔；

转动装置—该装置包括位于轴孔管上端的轴承、减速器、联轴器和变频调速电机、转动轴，转动轴居中垂直位于轴孔管内；

搅拌轴—该搅拌轴垂直居中位于立式磨矿浮选机筒体内，上端通过联轴器与转动装置输出轴联接，下端由轴承固定于立式磨矿浮选机筒体底部；

选矿药剂管—该管为一上端高于立式磨矿浮选机筒体，且端头分开为进水管和药剂加入管的通管，通管的下端位于立式磨矿浮选机筒体下部侧壁上；

进矿管—该进矿为一斜向设置的通管，该通管的上端高于立式磨矿浮选机筒体上盖，下端位于立式磨矿浮选机筒体上中部侧壁上；

放料口—该放料口设于立式磨矿浮选机筒体底部侧壁上；

尾矿排出管—该排出管下端位于立式磨矿浮选机筒体中部侧壁上，上端出口位于泡沫收集槽高度处；

搅拌螺旋—该搅拌螺旋设置于搅拌轴下半部上；

迷宫式水密封装置—该装置包括固定于立式磨矿浮选机筒体底部上的、两同轴心设置的垂直管式下迷宫体和固定在搅拌轴的与下迷宫体配合联接的上迷宫体，上述迷宫体和下迷宫体

间隙相扣联接；

进水管—该进水管居中位于立式磨矿浮选机筒体底部；

泡沫刮板—该刮板为固定在搅拌轴上浆式刮板；

进气管—该进气管设置于立式磨矿浮选机筒体底部。

本实用新型一种立式磨矿浮选机，其特征在于在所述的喷淋板的喷水孔上设置有喷水嘴。

本实用新型的立式磨矿浮选机，上部喷水装置，筒壁上部位置开有泡沫出口，筒壁腰部位置设有进矿口和尾矿出口，筒壁的中下部位置设有进水管，筒底上设有进水口和压缩空气进口，下部轴承依靠迷宫式水密封的保护，阻挡料浆进入对轴承造成的损坏，采用变频调速电动机驱动，可实现低速大扭矩启动，在轴上泡沫出口对应的位置安装有刮板，用于将泡沫刮到泡沫收集槽内，筒体上部设有喷淋水装置，用于冲洗精矿中夹带的杂质。将立式螺旋搅拌磨和柱塞流静态浮选柱巧妙地组合在一起，集磨矿和浮选功能于一体，在磨矿的同时，实现物料的浮选。

附图说明

图1为本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

一种立式磨矿浮选机，其结构包括：

立式磨矿浮选机筒体1—该筒体为柱形筒体，筒体上部开口带有外法兰；

筒体上盖2—该上盖为一上端为平板、下端为与立式磨矿浮选机筒体等径的立式节筒，节筒的下部带有与筒体上部开口配合的外法兰；在筒体上盖平板上设有一进水管3；

喷淋板4—该喷淋板为一开有喷水孔的、位于立式磨矿浮选机筒体上部法兰和筒体上盖下部法兰间的水平喷淋板，立式磨矿浮选机筒体、喷淋板、筒体上盖螺栓固接在一起；

轴孔管5—该轴孔管为居中设于立式磨矿浮选机筒体上盖的垂管，垂管贯穿于筒体上盖和喷淋板，尾端位于喷淋板下部；

泡沫收集槽6—该收集槽由位于立式磨矿浮选机筒体上部外壁的围堰式结构，在围堰式结构内的立式磨矿浮选机筒体侧壁上开有泡沫溢出孔7；

转动装置8—该装置包括位于轴孔管上端的轴承9、减速器10、联轴器11和变频调速电机12、转动轴13，转动轴居中垂直位于轴孔管内；

搅拌轴14—该搅拌轴垂直居中位于立式磨矿浮选机筒体内，上端通过联轴器11与转动装置输出轴联接，下端由轴承15固定于立式磨矿浮选机筒体底部；

选矿药剂管16—该管为一上端高于立式磨矿浮选机筒体，且端头分开为进水管17和药剂加入管18的通管，通管的下端位于立式磨矿浮选机筒体下部侧壁上；

进矿管19—该进矿为一斜向设置的通管，该通管的上端高于立式磨矿浮选机筒体上盖，

下端位于立式磨矿浮选机筒体上中部侧壁上；

放料口 20—该放料口设于立式磨矿浮选机筒体底部侧壁上；

尾矿排出管 21—该排出管下端位于立式磨矿浮选机筒体中部侧壁上，上端出口位于泡沫收集槽高度处；

搅拌螺旋 22—该搅拌螺旋设置于搅拌轴下半部上；

迷宫式水密封装置—该装置包括固定于立式磨矿浮选机筒体底部上的、两同轴心设置的垂直管式下迷宫体 23 和固定在搅拌轴的与下迷宫体配合联接的上述迷宫体 24，上述迷宫体和下迷宫体相扣间隙联接；

进水管 25—该进水管居中位于立式磨矿浮选机筒体底部；

泡沫刮板 26—该刮板为固定在搅拌轴上浆式刮板；

进气管 27—该进气管设置于立式磨矿浮选机筒体底部。

本实用新型一种立式磨矿浮选机，在所述的喷淋板的喷水孔上设置有喷水嘴 28。

图中 29 为立式磨矿浮选机检修门。

实施例

采用直立放置的圆柱形空筒，加上上盖和喷淋板，形成为空腔夹层结构，通过进水管进入的喷淋水，过喷水嘴进行喷淋。在筒壁的上部位置开有泡沫出口，泡沫出口外部的筒壁上焊接上泡沫收集槽。在筒壁的腰部位置设有进矿口和尾矿出口。在高度方向上，尾矿出口的下沿比进矿口的下沿平面 C 高 200mm 左右。在环向上，进矿口和尾矿出口（按顺时针相差 90° 左右。尾矿出口的上沿平面比泡沫出口的下沿平面低 100mm 左右。在筒壁的中下部位置设有进水管，进水管上接有选矿药剂管。在筒壁的下部位置设有检修门，检修门和筒壁之间用螺栓）固定。在筒壁的最下部位置设有放料口。在筒底上设有进水口和压缩空气进口，进水口位于筒底的中心位置。压缩空气进口有 4 个，沿筒底的中心周向分布。

驱动机构由变频调速电动机、减速机和电控系统 30 组成。螺旋式搅拌器包括搅拌轴、螺旋、固定轴承。搅拌轴的上轴承安装在上盖上的上轴承支架内，下轴承镶嵌在固定于筒底上的迷宫式水密封装置的下密封体内。搅拌轴与筒体的轴线重合。搅拌螺旋由螺旋管和焊接在螺旋管上的螺旋叶片构成。螺旋管内和搅拌轴上开有键槽，螺旋管套装在中心轴上，靠键联结实现周向定位。迷宫式水密封装置的上密封体的内孔为螺纹孔，在中心轴上的相应位置也有螺纹，二者靠螺纹联结固定。且螺纹旋向与螺旋的旋向相反。在搅拌轴的上部，与泡沫出口对应的位置安装有刮板，用于将泡沫刮到泡沫收集槽内。

螺旋为双头螺旋。螺旋的外径与筒壁之间留有间隙，间隙尺寸 $\delta = 3d_{max}$ ，其中： d_{max} 为磨矿介质（球）的最大球直径。磨矿介质（球）(31) 是磨矿的主要研磨物质，一般采用耐磨钢球。其添加量以螺旋式搅拌器以工作转速转动时，钢球能淹没螺旋的上端面为宜。

迷宫式水密封装置依靠由内向外流动的水流阻挡矿浆进入下轴承。因此，从进水口进入的水流应保持压力稳定，且压力应大于筒体底部的矿浆静压力和迷宫内水流阻力之和，以保证水流持续稳定地由内向外流动。

工作时，通过在筒体下部的磨矿区进行磨矿和选矿药剂的混合以及生成微小气泡，利用矿浆中的粗细矿粒自然分级的特点和柱塞流静态浮选的原理，在筒体上部的浮选分离区进行微泡浮选，从而实现磨矿和浮选的一体化作业。具体来讲是通过以下方式实现的，即：由电控系统调节变频调速电动机，通过减速机和联轴器带动螺旋式搅拌器转动。磨矿介质（球）和物料在螺旋式搅拌器的带动下，被不断地向上推升，又从螺旋和筒壁的间隙下落，循环往复，周而复始。同时磨矿介质（球）和物料之间还相互冲击、挤压、摩擦、揉搓，从而使物料被磨碎。由于磨机内的料浆在高度方向存在压差，料浆中的粗细矿粒会自然分级，细矿粒会上浮，粗矿粒会下沉。从而形成自下而上，矿粒分布逐级变细的状况。而下沉的粗矿粒在磨矿区又会被继续磨细。由于物料和水的持续进入，磨细的矿浆将会缓慢上升，进入浮选分离区，直至充满筒体后溢出。在磨矿的同时，由底部进入的压缩空气也被粉碎成微小气泡，并与矿物颗粒随机碰撞。在选矿药剂的作用下，有用矿物被气泡捕获并被带动随气泡上浮，到达浮选区上部，形成泡沫层，在刮板的推动下，从泡沫出口中溢出到泡沫收集槽中，作为选精矿进行回收。而尾矿则从尾矿出口溢出。

操作时，先打开进水口的进水阀门，向迷宫式水密封装置内通入密封用水。再打开压缩空气进口的进气阀门，通入压缩空气。然后打开进水管的进水阀门，待进水淹没磨矿介质（球）后，低速启动电动机，并逐渐提高转速到最佳转速。检查各部位运转正常后，开动喂料装置，从进矿口匀速进料。之后，打开进水管的进水阀门和选矿药剂管的进药阀门，并调整到合适的流量。待矿浆将会缓慢上升，进入浮选分离区，并产生泡沫后，打开喷淋水进口的进水阀门，调整到合适流量。然后，便可进入正常生产状态。

本实用新型所提供的立式螺旋搅拌磨浮机具有以下显著特征：

- 1、 将立式螺旋搅拌磨和柱塞流静态浮选柱巧妙地组合在一起，集磨矿和浮选功能于一体，在磨矿的同时，实现物料的浮选。
- 2、 主要由筒体、驱动机构、螺旋式搅拌器及其支撑机构等组成。
- 3、 筒体为直立放置的圆柱形空筒。上盖有喷水装置。筒壁上部位置开有泡沫出口，筒壁腰部位置设有进矿口和尾矿出口，筒壁的中下部位置设有进水管，筒底上设有进水口和压缩空气进口。
- 4、 螺旋式搅拌器安装在圆柱形筒体内，与筒体同心。螺旋式搅拌器的传动轴为双端支撑式轴承结构，上下轴承分别固定筒体上部的轴承支架上和筒底上。
- 5、 下部轴承依靠迷宫式水密封的保护，阻挡料浆进入对轴承造成的损坏。

- 6、 驱动机构的电机为变频调速电动机。可实现低速大扭矩启动，也可根据物料特性和工况条件选择最适合的螺旋转速。
- 7、 在轴上泡沫出口对应的位置安装有刮板，用于将泡沫刮到泡沫收集槽内。
- 8、 筒体上盖上设有喷淋水装置，用于冲洗精矿中夹带的杂质。

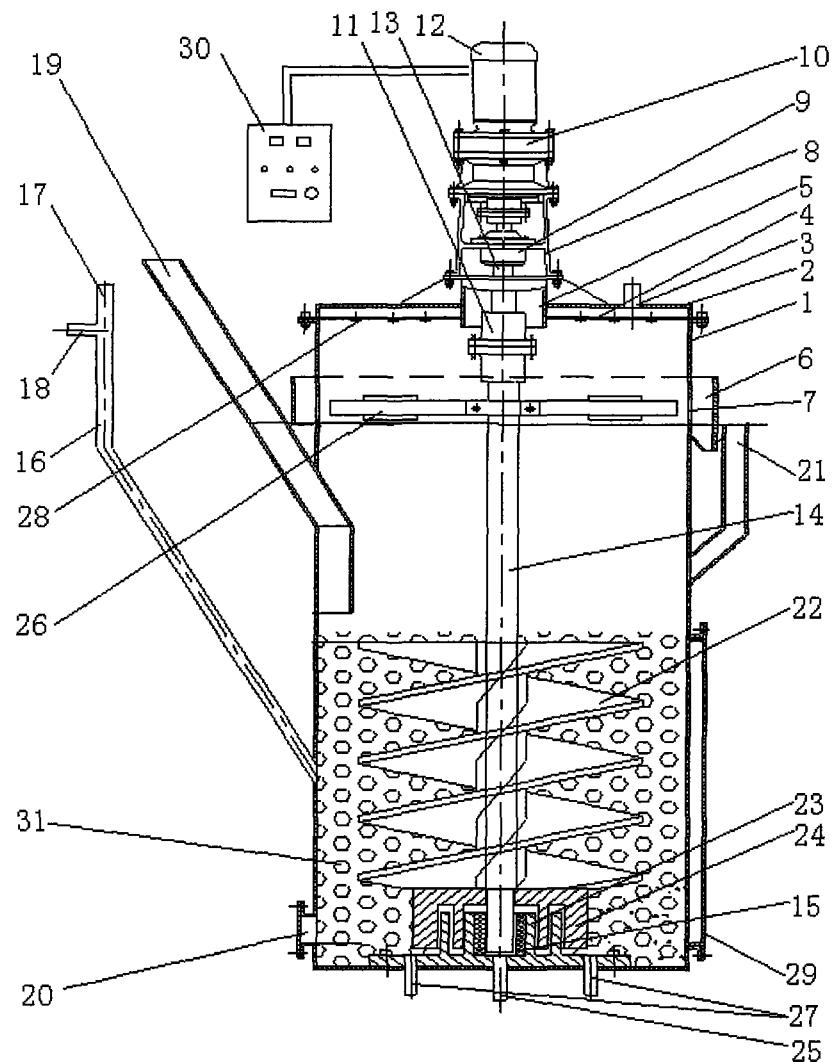


图1