(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102172562 B

(45)授权公告日 2013.08.07

(21)申请号 201110035037.4

(22)申请日 2011.01.30

(73)专利权人 中国科学院武汉岩土力学研究所

地址 430071 湖北省武汉市武昌小洪山

(72)发明人 薛强 潘志强 李江山 胡竹云

(51)Int.Cl.

*B03C 1/26*(2006.01)

(56)对比文件

US 4046679 ,1977.09.06, 说明书第 2 栏第 37 行到第 6 栏第 3 行,图 1-5.

CN 101518755 A,2009.09.02, 说明书第 2 页第 2 行到第 6 页第 16 行,图 1-2.

US 4230560 ,1980.10.28, 全文 .

US 4533054 ,1985.08.06, 全文 .

审查员 薛林

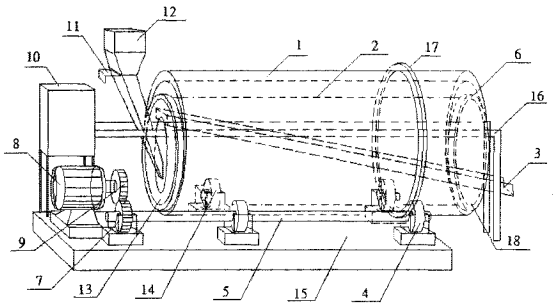
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机

(57)摘要

本发明涉及一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机,属于矿产机械类。永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机由永磁辊筒、内分选筒、动力电机、底座、具有变频调速功能的控制柜、入料箱、下料槽、支撑轮、支架及传动部分构成,该磁选机具有干式或湿式分选的功能,可满足磁性金属粉体分选和非金属粉体排杂提纯,通过永磁辊筒和偏心内分选筒同步旋转的磁力和重力耦合作用,实施对永磁辊筒所吸附金属矿粒的自下料作业,减少能耗,降低噪音。整机结构简捷,适合低、中、强磁选要求,操作和安装方便,选矿颗粒大小适应性宽,处理能力大,适用于磁性金属矿粉的分选和非金属矿粉的排杂提纯,可实施于预选、粗选、精选、扫选及尾矿再选的磁选工艺。




CN 102172562 B

1. 一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机，包括永磁辊筒 (1)、动力电机 (8)、底座 (15)、控制柜 (10)、入料箱 (12)、下料槽 (3)、支撑轮、支架 (16) 及传动部分，其特征在于：所述的永磁辊筒 (1) 活动置放安装在底座 (15) 上的各一对相互平行的永磁滚筒主动支撑轮 (4) 和永磁滚筒从动支撑轮 (14) 的上方，永磁辊筒 (1) 内壁镶嵌永磁材料 (1-2)，永磁辊筒 (1) 活动置放有内分选筒 (2)，内分选筒 (2) 两端分别设置有入料端法兰盘 (13) 和出料端法兰盘 (6)，入料端法兰盘 (13) 和出料端法兰盘 (6) 位于永磁辊筒 (1) 两端的外方作为内分选筒 (2) 防滑止口，入料端法兰盘 (13) 的内径小于内分选筒 (2) 的内径，出料端法兰盘 (6) 的内径和内分选筒 (2) 的内径同径，在永磁辊筒 (1) 圆周外壁上设置有轴向防滑法兰盘 (17)，防滑法兰盘 (17) 位于永磁滚筒主动支撑轮 (4) 内侧，支架 (16) 一端固定在控制柜 (10) 的箱体上，另一端贯穿内分选筒 (2) 直角立于地面，支架 (16) 上斜向安装有分选磁性矿物下料槽 (3)，矿物下料槽 (3) 左端位于入料端法兰盘 (13) 内侧，右端延伸出内分选筒 (2) 右端面下方，入料箱 (12) 固定在支架 (16) 上，入料箱的出料口位于入料端法兰盘 (13) 中心孔内，一对永磁滚筒主动支撑轮 (4) 由传动连杆 (5) 连接，设置在传动连杆 (5) 端边的齿轮 (7) 与动力电机 (8) 的齿轮 (9) 啮合。

2. 如权利要求 1 所述的一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机，其特征在于：所述的内分选筒 (2) 为导磁材料，内分选筒 (2) 的壁厚为 5mm。

3. 如权利要求 1 所述的一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机，其特征在于：所述的内分选筒 (2) 外径与永磁辊筒 (1) 内径形成的尺寸差异范围在 3mm-300mm 之间。

# 永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用永磁体磁源对磁性金属粉体分选和非金属粉体的排杂提纯的永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机，该磁选机具有干选和湿选功能，属于矿产机械类。

## 背景技术

[0002] 磁选机是在产业界使用广泛和通用性高的机种之一，在五大选矿工艺中占有举足轻重的地位，能广泛用于矿产资源利用、再生资源回收、环保、建材、陶瓷、化学、食品等行业。目前由于永磁钕铁硼磁性材料的进步和永磁体励磁技术的发展，永磁磁选机以低能耗、低成本、高场强、操作安全可靠、分选指标稳定的优势，占据了磁选机市场的半壁江山，当今世界纪录永磁磁选机磁场强度提升至 2.2T，已形成了在强磁领域逐步取代电磁选机工业化应用的趋势，但与电磁选机相比，强磁性矿物的自行下料一直是困扰永磁磁选机发展的一个瓶颈。

[0003] 公知的永磁磁选机磁性物自行下料常规方法有：内磁系磁包角外筒磁选工艺、磁辊传送带剥离下料工艺。内磁系磁包角外筒磁选工艺套轴结构复杂，配合精度要求高，外筒与磁源的间隙容易减低磁能，影响磁选效能，仅能满足中低场强磁选机应用，产能也受到一定的限制。磁辊传送带剥离下料工艺：适应干式矿物分选，湿选过程中矿浆溢流难以控制，磁辊易受磁性物堆积，造成辊径变化无法作业。橡胶传送带虽然寿命长，但阻磁作用大，薄型不锈钢带导磁效果好，但反复运行折弯金属易疲劳，焊接部分容易断裂，使用寿命短，宽型薄不锈钢带内应力大，也容易出现焊接困难和断裂现象，另外轴向跑带控制问题和传送带难以更换的问题也是其弱点。另外 360° 裸磁辊中也有采取刮板、滚动毛刷、高压水反冲下料方式，不仅下矿效果较差、而且对磁辊的磨损和侵蚀也有不利影响。

## 发明内容

[0004] 针对上述存在问题，本发明的目的在于提供一种具有干式或湿式分选功能的永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机，主要作用是通过永磁辊筒内壁磁场穿透与之偏心德内分选筒作用于分选矿粒，内分选筒中翻滚运动的矿粒在磁力、介质作用力、摩擦力和重力的交互作用下完成分选和精矿的自下料作业。

[0005] 为了实现上述目的，本发明的技术解决方案为：一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机由永磁辊筒、内分选筒、动力电机、底座、控制柜、入料箱下料槽、支撑轮、支架及传动部分构成，所述的永磁辊筒活动置放安装在底座上的各一对相互平行的永磁滚筒主动支撑轮和永磁滚筒从动支撑轮的上方，永磁辊筒内壁镶嵌永磁材料，永磁辊筒活动置放有内分选筒，内分选筒两端分别设置有入料端法兰盘和出料端法兰盘，入料端法兰盘和出料端法兰盘位于永磁辊筒两端的外方作为内分选筒防滑止口，入料端法兰盘的内径小于内分选筒的内径，出料端法兰盘的内径和内分选筒的内径同径，在永磁辊筒圆周外壁上设置有轴向防滑法兰盘，防滑法兰盘位于磁滚筒主动支撑轮内侧，支架一端固定在控制柜的箱体上，另一端贯穿内分选筒直角立于地面，支架上斜向安装有分选磁性矿物下料槽，矿物下料槽左

端位于入料端法兰盘内侧，右端延伸出内分选筒右端面下方，入料箱固定在支架上，入料箱的出料口位于入料端法兰盘中心孔内，一对永磁滚筒主动支撑轮由传动连杆连接，设置在传动连杆端边的齿轮与动力电机的齿轮啮合。

[0006] 所述的内分选筒为导磁材料，内分选筒的壁厚范围在 5um-5mm 之间。

[0007] 所述的内分选筒外径与永磁辊筒内径形成的尺寸差异范围在 3mm-300mm 之间。

[0008] 由于采用了以上技术方案，本发明的永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机具有以下技术特点：本发明永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机不仅可以利用重力作用，完成被吸附物自行脱离永磁辊筒磁场作用区域，形成被吸附矿粒的自下料作业，还可以减少下料工艺中的水电消耗、降低噪音。整机结构简单，操作和安装方便，选矿颗粒大小适应性宽，处理能力大，下矿性能优越，下料完整性好；利用势能自动下料减少了下料工艺阶段能源消耗；偏心的分选内筒在外磁辊内底部与磁作业区直接接触，磁间隙利用充分，磁场损耗小，磁程可根据永磁辊筒长度任意变化，永磁辊体直径不受限，作业分选量大；偏心分选内筒避免了与外辊筒 360 度内磁系分布磁材与矿粉的直径接触，减少了磁材磨损和酸碱腐蚀，可延长磁辊筒的使用寿命；内分选筒更换方便省时省力；通过内分选筒材料的壁厚和材质选择，可调整永磁系的磁场作用强度。

## 附图说明

[0009] 图 1 是永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机的立体结构透视示意图。

[0010] 图 2 是永磁内磁式辊筒 1 和内分选筒 2 配合关系的主视剖视图。

[0011] 图 3 是图 2 的侧视图。

[0012] 图 4 是磁选机出矿端显示的选矿过程矿物分选示意图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明的一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机作进一步的详细描述，见附图。

[0014] 永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机由永磁辊筒 1、内分选筒 2、动力电机 8、底座 15、变频调速功能的控制柜 10、入料箱 12、下料槽 3、支撑轮、支架 16 及传动部分构成。所述的永磁辊筒 1 由筒体磁扼 1-1 和永磁材料 1-2，永磁材料 1-2 是镶嵌在筒体磁扼 1-1 的内壁，镶嵌方法采用制造工艺可采用中国专利公开号 CN101406860，发明名称为：“高梯度强磁场水平复合聚磁辊”中的结构技术。永磁辊筒 1 活动置放安装在底座 15 上的各一对相互平行的永磁滚筒主动支撑轮 4 和永磁滚筒从动支撑轮 14 的上方，永磁辊筒 1 活动置放有内分选筒 2，内分选筒 2 为导磁材料，内分选筒 2 的壁厚范围在 5um-5mm 之间，内分选筒壁厚尺寸选择要在实验的基础上确定，根据被分选物的比磁化率特征和内分选筒 2 的抗酸碱性、耐磨性要求进行内分选筒 2 的选材。内分选筒 2 外径与永磁辊筒 1 内径形成的尺寸差异范围在 3mm-300mm 之间，具体参数选择要根据被分选物的比磁化率特征在选矿实验的基础上确定，内分选筒 2 两端分别设置有入料端法兰盘 13 和出料端法兰盘 6，入料端法兰盘 13 和出料端法兰盘 6 位于永磁辊筒 1 两端的外方作为内分选筒 2 防滑止口，入料端法兰盘 13 的内径小于内分选筒 2 的内径，出料端法兰盘 6 的内径和内分选筒 2 的内径同径，在永磁辊筒 1 圆周外壁上设置有轴向防滑法兰盘 17，防滑法兰盘 17 位于磁滚筒主动支撑轮 4 内侧，

支架 16 一端固定在控制柜 10 的箱体上，另一端贯穿内分选筒 2 直角立于地面，支架 16 上斜向安装有分选磁性矿物下料槽 3，矿物下料槽 3 左端位于入料端法兰盘 13 内侧，右端延伸出内分选筒 2 右端面下方，入料箱 12 固定在支架 16 上，入料箱的出料口位于入料端法兰盘 13 中心孔内，入料箱 12 中部设置有下矿量控制插板 11，一对永磁滚筒主动支撑轮 4 由传动连杆 5 连接，设置在传动连杆 5 端边的齿轮 7 与动力电机 8 的齿轮 9 啮合，出料端法兰盘 6 的外侧边设置尾料出料口 18。

[0015] 本发明的永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机工作原理：开启带有变频调速功能的主控制柜 10，调节动力电机 8 转速，电机齿轮 9 带动主动轮传动齿轮动 7，由传动连杆 5 带动永磁辊筒 1 下方一侧的一对永磁辊筒主动支撑轮 4，经过一对永磁辊筒主动支撑轮 4 的旋转带动永磁辊筒 1 旋转（顺逆旋转均可），引起分布在永磁辊筒 1 下方另一侧一对永磁滚筒从动支撑轮 14 和分选内筒 2 联动，矿液（矿粉）经入料箱 12 进入磁选作业区，在内分选筒 2 内进行分选作业，矿粒在重力、介质作用力和内分选筒 2 旋转混合作用力下翻滚，受永磁滚筒 1 磁源的穿透磁力作用，磁性矿物将被吸附在内分选筒 2 上升内壁，到达内分选筒 2 顶部时，由于内分选筒 2 与永磁辊筒 1 顶部的间隙距离变化，已经脱离了磁源的磁作用距离，磁性矿粒将在重力作用下，自行落入下方分选磁性矿物下料槽 3，下滑出分选内筒 2 进入精料池。未被吸附的低磁性矿粒在分选内筒 2 内运行中，因受磁作业力影响小，到达内分选筒 2 辊壁中部时受重力影响将会自行滑落到内分选筒 2 底部，经过多次翻滚筛选后，将逐步移除尾矿出料口 18 进入尾矿池，见图 4。

[0016] 整机安置水平状况：底部入料端垫高于出料端，倾斜度视选矿工艺要求而定，为防止永磁内磁滚筒 1 下滑，在永磁内磁滚筒 1 下滑中，后部的防滑法兰盘 17 滚动中将被下端两侧的磁滚筒主动支撑轮 4 和磁滚筒从动支撑轮 14 的轮侧形成止口顶住，分选内筒 2 的防滑是依靠分选内筒 2 两端的内分选筒入料端法兰盘 13 和出料端法兰盘 6 侧壁延伸至永磁内磁滚筒 1 两端侧壁之下形成滚动止口来实现。左端（入料口端）基础垫高于右端，具体斜率视选矿工艺要求而定，在其右上方前端安置控制柜 10、右上方中端安置动力电机 8 和电机齿轮 9，后端左、中、右分别布置轴承座，依次布置主动轮传动齿轮 7，和由磁辊筒主动支撑轮传动连杆 5 连接的一对磁辊筒主动支撑轮 4，中端前部和右端前部依次安置一对磁辊筒从动支撑轮 14，然后在主动支撑轮 4 和从动支撑轮 14 中间上方搁置永磁辊筒 1，永磁辊筒 1 轴向定位以永磁辊筒 1 圆周上的法兰盘 17 的左部边缘紧贴右下方磁辊筒主动支撑轮 4 的左端面，将内分选筒 2 穿入永磁内磁式辊筒 1，内分选筒 2 两端的内筒入料端法兰盘 13、法兰盘 6 搁置在永磁内辊筒 1 筒体左右端外延。将分选磁性矿物下料槽 3 锁固在两根支架 16 之间，再将分选磁性矿物下料槽 3、支架 16 一并由右方送入内分选筒 2 内，支架 16 左端两个支杆穿过内分选筒法兰盘 13 的中孔，锁固在控制柜 10 的机箱结构上，支架 16 右端两根立柱再固定在地面基础上，之后将入料箱 12 由上方穿过内分选筒 2 左边的入料箱下料槽支架 16 之间，下端的原料出料口斜插入内分选筒 2 的左端内分选筒入料端法兰盘 13 中心孔内，使原料能进入内分选筒 2 腔体左下部，下料量由安置在入料箱 12 中部的下矿量控制插板 11 调节。控制箱应预置变频调速功能，自动控制电机转速达到磁选所需的辊体转动速度，转速的控制对选矿品位、产能、收率都有直接影响，尤其是速度过快将会在内分选筒 2 中形成较大的离心力作用，影响分选下料效果和品位。

[0017] 磁选机前端配置：动力电、储存输料系统、固液混配系统。磁选机后端配置：分别

在精矿和尾矿的出料口下方安置输料槽或自动传送带，同时将分选矿物分别送入精矿池和尾矿池。

[0018] 综上所述，本发明的一种永磁辊筒式内筒偏心自下料磁选机优点具体体现在：不仅可减少下料阶段能耗，还具有结构简单，操作、安装、维修方便，选矿颗粒大小适应性宽，处理能力大，与永磁磁包角外筒式磁选机相比，工作场能损耗小，利用重力作用使精矿下料更科学合理，可广泛适用于金属矿粉的分选和非金属矿粉的排杂提纯，满足预选、粗选、精选及尾矿再选的磁选工艺，可应用于强、中、弱磁选，能满足干选和湿选的工业化应用，为解决永磁分选技术下料困难，提供了一种经济实用的技术方案。

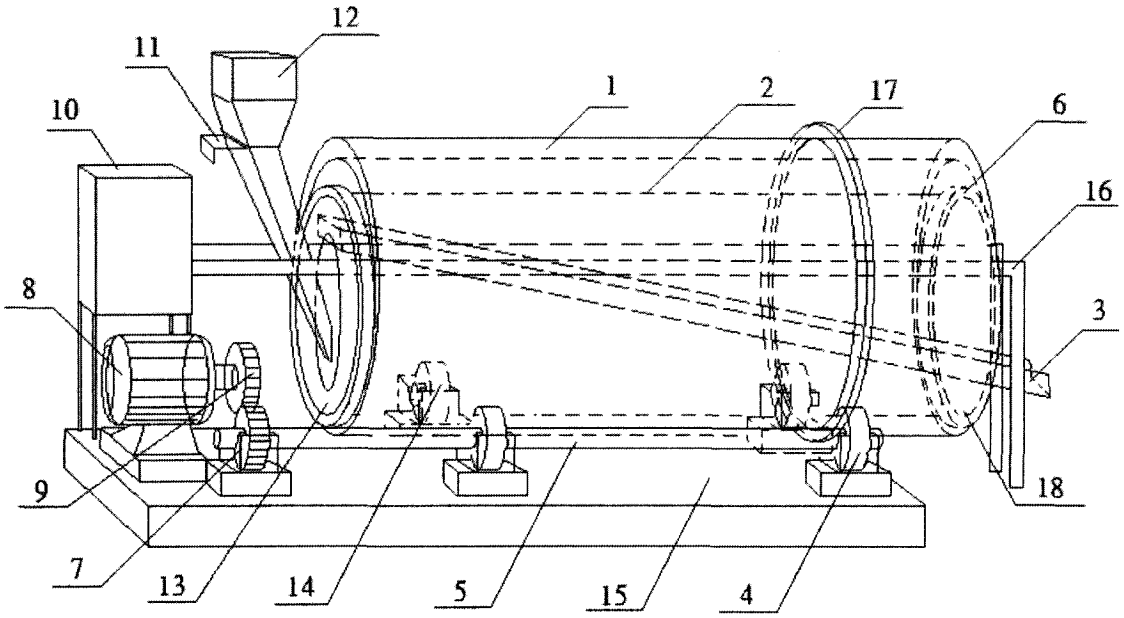



图 1

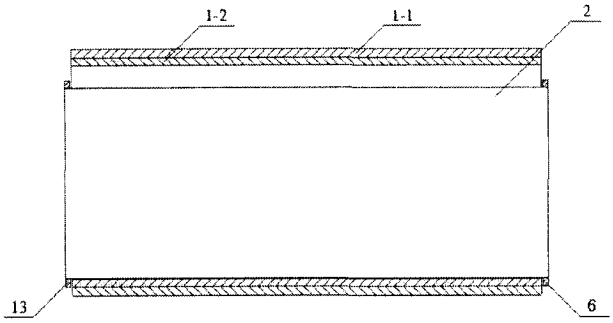



图 2

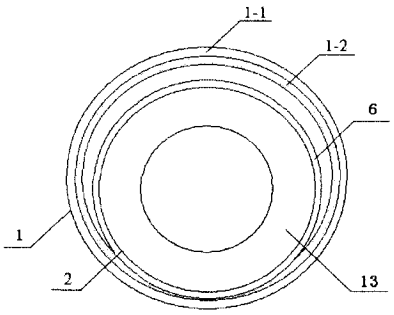



图 3

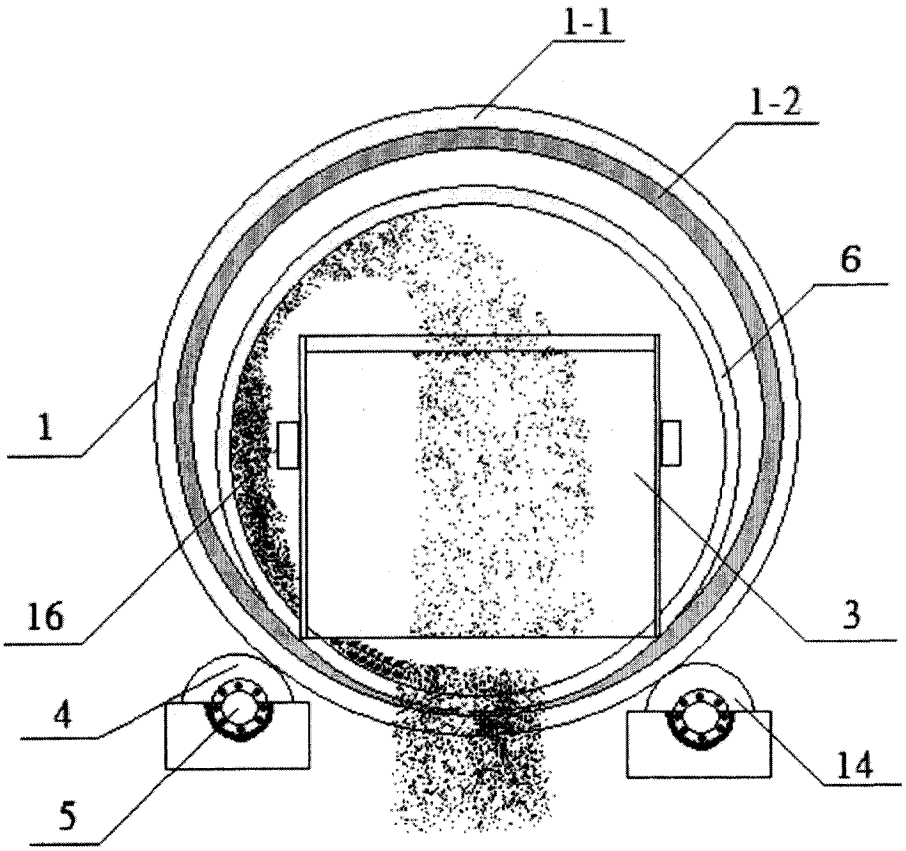



图 4