

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101912816 A

(43) 申请公布日 2010.12.15

(21) 申请号 201010253081.8

(22) 申请日 2010.08.16

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号河南理工大学材料科学与工
学院

(72) 发明人 焦红光 刘松 高艳阳 王海娟
王建波

(74) 专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司
41110

代理人 郭中民

(51) Int. Cl.

B03C 1/025 (2006.01)

B03C 1/031 (2006.01)

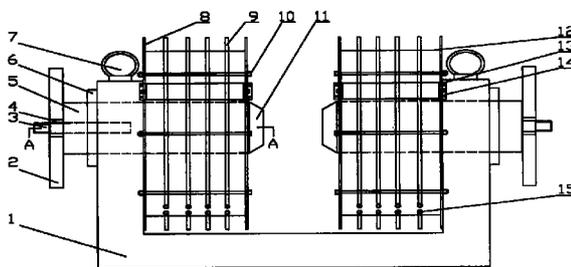
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

实验用电磁磁选机

(57) 摘要

一种实验用电磁磁选机,包括呈 U 形结构的兼做磁轭的机架,以共轴线相对延伸的方式设置在机架两侧板上的左、右悬臂式结构的固定轴,分别安装在左、右固定轴上的激磁绕组;所述固定轴为中空结构,在其轴腔内通过螺纹连接的方式旋装有螺纹套轴,在延伸至机架侧板之外的螺纹套轴端部安装有旋转手柄,在相对于旋转手柄安装端的螺纹套轴的另一端安装有端部外径大于固定轴外径的磁极头;所述激磁绕组是由多个激磁绕组元件构成,相邻的激磁绕组元件之间由散热片隔开,外部用银箔包绕,并通过设置在两端面的固定挡板和连接螺栓紧固在一起,构成电磁体;由设置在激磁绕组元件之间的散热片,以及环绕在散热片外侧的冷却水管构成线圈冷却系统。



1. 一种实验用电磁磁选机,其特征在于:磁选机包括电磁分选系统、线圈冷却系统、电源控制系统三大部分;所述电磁分选系统包括呈U形结构的兼做磁轭的机架(1),以共轴线相对延伸的方式设置在机架两侧板上的左、右悬臂式结构的固定轴(5),分别安装在左、右固定轴上的激磁绕组(9);所述固定轴(5)为中空结构,在其轴腔内通过螺纹连接的方式旋装有螺纹套轴(4),在延伸至机架侧板之外的螺纹套轴端部(3)安装有旋转手柄(2),在相对于旋转手柄安装端的螺纹套轴(4)的另一端安装有端部外径大于固定轴(5)外径的磁极头(11;)所述激磁绕组(9)是由多个激磁绕组元件构成,相邻的激磁绕组元件之间由散热片隔开,外部用银箔(12)包绕,并通过设置在两端面的固定挡板(8)和连接螺栓(10)紧固在一起,构成电磁体;所述线圈冷却系统是由设置在激磁绕组元件之间的散热片,以及环绕在散热片外侧的冷却水管(15)构成。

2. 根据权利要求1所述的实验用电磁磁选机,其特征在于:所述磁极头(11)通过螺纹连接的方式与螺纹套轴(4)相结合。

实验用电磁磁选机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可调参数的实验用电磁磁选机,可提供不同强度和分选空间的稳恒磁场。

技术背景

[0002] 磁选可以分离磁性与非磁性的混合物,也可以分选不同磁性的物料,电磁磁选机是一种分选弱磁性矿物的强磁选设备,具有磁场强度便于调整,卸料方便等优点,主要有激磁电源控制箱、激磁线圈、磁轭、极头、接矿槽等部件组成。随着我国矿业的迅猛发展,许多矿山企业及学校对选矿试验室设备需求日益增加,实验室用磁选机主要用在高校、研究所、工厂实验室,用于对不同的矿物进行磁选实验,以获得实验数据,确定大生产磁选机的技术数据,从而指导大生产工艺设计和工厂设备选型规划、设计。

[0003] 采用永久磁铁产生磁场的磁选机,其优点是结构简单、维护方便;但缺点是成本高、吸力较小,长时间使用会产生失磁,并且磁场强度调接不方便等问题,而采用通电线圈产生磁场,由于线圈易于加工,它所产生的磁场不仅稳定性高、线性度好,而且通过若干线圈的组合还便于获得诸如磁场强度均匀、磁场强度沿空间某一方向的梯度均匀等空间特性。目前,实验室用的磁选机依靠单纯的调节电流的方法来改变磁场强度的大小,磁极间的间隙不能调整,磁极头的形状和大小不能根据需要而改变,这使得用途大大受到局限,并且由于以上原因的存在使得磁选机不易获得一个空间易调的稳恒磁场。

发明内容

[0004] 本发明的目的正是为了解决现有技术中磁选机磁极间的间隙大、不可调,以及磁极头形状和大小不能改变的缺陷,为扩大实验用磁选机的使用范围和获得一个空间易调的稳恒磁场而提供一种可调参数的实验用电磁磁选机。

[0005] 本发明的目的可通过下述技术措施来实现:

[0006] 本发明的实验用电磁磁选机包括电磁分选系统、线圈冷却系统、电源控制系统三大部分;所述电磁分选系统包括呈U形结构的兼做磁轭的机架,以共轴线相对延伸的方式设置在机架两侧板上的左、右悬臂式结构的固定轴,分别安装在左、右固定轴上的激磁绕组;所述固定轴为中空结构,在其轴腔内通过螺纹连接的方式旋装有螺纹套轴,在延伸至机架侧板之外的螺纹套轴端部安装有旋转手柄,在相对于旋转手柄安装端的螺纹套轴的另一端安装有端部外径大于固定轴外径的磁极头;所述激磁绕组是由多个激磁绕组元件构成,相邻的激磁绕组元件之间由散热片隔开,外部用银箔包绕,并通过设置在两端面的固定挡板和连接螺栓紧固在一起,构成电磁体;所述线圈冷却系统是由设置在激磁绕组元件之间的散热片,以及环绕在散热片外侧的冷却水管构成。

[0007] 本发明中所述磁极头通过螺纹连接的方式与螺纹套轴相结合,且磁极头可设计成任意合适的结构形状,以供选择。

[0008] 本发明的电源控制系统是通过电流控制箱的调节实现低电压大电流激磁。

[0009] 本发明中所述的磁极头、机架均采用工业纯铁制造,并采用机架兼做磁轭,不仅可节约钢材,减轻机重,设备也更加简单紧凑;所述激磁线圈外部用银箔包绕,减少了漏磁,采用低电压大电流激磁,激磁线圈达到 E 级绝缘;所述线圈冷却系统是在激磁线圈之间采用散热片隔开,散热片外侧环绕冷却水管供通冷却水,保障设备工作温度不至于过高。

[0010] 本发明实验用磁选机的分选磁场强度最高可达 2T,磁场稳定,激磁线圈中的电流可改变大小,两磁极头间隙(工作间隙)在一定范围内也可调节,电流一定时,改变工作间隙的大小可以使磁场强度发生改变,减小工作间隙会使磁力场急剧增加,在给定电流时,工作间隙的大小与磁场强度的变化如附图(磁场曲线图)所示,并可根据需要更换不同形状和大小的磁极头,本发明实现了工作磁场强度的自由改变,参数调整快捷方便,设备运转可靠,结构简单,操作方便安全。

[0011] 本发明的有益效果如下:

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:磁场强度、磁极头间隙、磁极头形状和大小多项参数均能方便快捷地根据实际情况调整,适应实验磁选机分选不同物料的需求,对分离细粒弱磁性矿物和非金属矿物提纯有很好的效果,尤其对物料难以脱硫的情况特别适用,能有效地从煤中分选出灰分和黄铁矿;还可为其他用途提供一个场强、空间易调的稳恒磁场。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明结构示意图;

[0014] 图 2 是图 1 的俯视图。

[0015] 图 3 是图 1 的侧视图。

[0016] 图 4 是本发明中螺纹套轴以及磁极头结构局部剖面图。

[0017] 图 5 是图 1 的 A-A 局部结构剖面图。

[0018] 图 6 是圆形磁极头示意图。

[0019] 图 6-1 是图 6 的侧视图。

[0020] 图 7 是方形磁极头示意图。

[0021] 图 7-1 是图 7 的侧视图。

[0022] 图 8 是磁场曲线图。

[0023] 图中序号:(1)-机架 (2)-旋转手柄 (3)-螺纹传动轴 (4)-螺纹套轴 (5)-套轴固定轴 (6)-挤压垫圈 (7)-吊环 (8)-外圈挡板 (9)-激磁绕组 (10)-连接螺栓 (11)-(台状)磁极头 (12)-银箔 (13)-安装木板 (14)-导电盒 (15)-冷却水管 (16)-固定架 (17)-十字螺钉 (18)-圆形磁极头 (19)-方形磁极头。

具体实施方式:

[0024] 本发明以下将结合实施例(附图)作进一步说明:

[0025] 本发明的结构特点如下:一是铜质导线绕制而成的激磁线圈形成高强度封闭磁系;二是通过电流大小的改变来调节磁场强度,工作间隙一定时,两磁极间的磁场强度取决于电流的大小;三是通过磁极间距(工作间隙)的改变和更换磁极头的形状对磁场强度进行调节,电流一定时,改变工作间隙的大小可以使磁场强度和磁场梯度同时发生改变,减小

工作间隙会使磁力场急剧增加；四是在介质盒中装有一定数量导磁不锈钢毛作为选别介质，磁化后能获得高梯度磁场。线圈励磁后，使导磁不锈钢毛磁化，其表面产生高度不均匀的磁场，即高梯度的磁化磁场。

[0026] 本发明的具体实施方式如下：

[0027] 如图 1、图 2、图 3 所示，本发明的实验用电磁磁选机包括电磁分选系统、线圈冷却系统、电源控制系统三大部分；所述电磁分选系统包括呈 U 形结构的兼做磁轭的机架 1，以共轴线相对延伸的方式设置在机架两侧板上的左、右悬臂式结构的固定轴 5，分别安装在左、右固定轴上的激磁绕组 9；所述固定轴 5 为中空结构，在其轴腔内通过螺纹连接的方式旋装有螺纹套轴 4，在延伸至机架侧板之外的螺纹套轴端部 3 安装有旋转手柄 2，在相对于旋转手柄安装端的螺纹套轴 4 的另一端安装有端部外径大于固定轴 5 外径的磁极头 11，当转动旋转手柄 2 时，可带动磁极头沿水平方向前后移动，改变两磁极头之间的间距；所述激磁绕组 9 是由多个激磁绕组元件构成，相邻的激磁绕组元件之间由散热片隔开，外部用铝箔 12 包绕，并通过设置在两端面的固定挡板 8 和连接螺栓 10 紧固在一起，构成电磁体；所述线圈冷却系统是由设置在激磁绕组元件之间的散热片，以及环绕在散热片外侧的冷却水管 15 构成。

[0028] 如图 4 所示本发明中所述磁极头 11 通过螺纹连接的方式与螺纹套轴 4 相结合，方便更换；且磁极头 11 可设计成任意合适的结构形状，如：图 6、图 6-1，图 7、图 7-1 所示的结构，以供不同实验条件的选择。

[0029] 本发明通过磁极头 11、螺纹套轴 4 和机架（兼做磁轭）1 构成磁路。

[0030] 本发明操作步骤如下：

[0031] （1）设备运行前根据需要进行选择一种合适形状的磁极头（有台状磁极头、圆形磁极头、方形磁极头等供选择），通过螺纹连接的方式固定于螺纹套轴 4 一端。

[0032] （2）将介质盒置于磁场中间位置固定。

[0033] （3）打开电源，调节激磁绕组 9 中电流的大小获得一个背景磁场。

[0034] （4）转动旋转手柄 2 带动磁极头 11 沿水平方向前后运动，改变工作间隙（磁极间隙）。

[0035] （5）调整电流参数和工作间隙参数，获得一个精准稳定的所需磁场。

[0036] （6）在分选作业时，细粒弱磁性矿物粒料由介质盒上方给入，细粒弱磁性矿物粒料进入到介质盒中，磁性物质被吸附在介质盒中的刚毛介质表面，而非磁性物质直接通过磁场，流入非磁性产品槽中；当介质盒内钢毛介质捕收的弱磁性物质达到一定程度时，停止给料，断开激磁电源、可收集磁性产品。如有物料粘附于刚毛介质上可以通过轻敲介质盒的方式将残留磁性物震落，然后进行第二次作业，如此循环，周而复始。

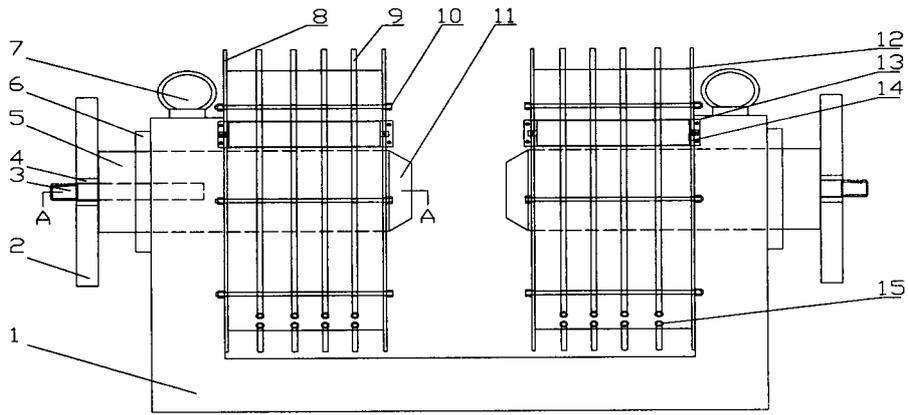


图 1

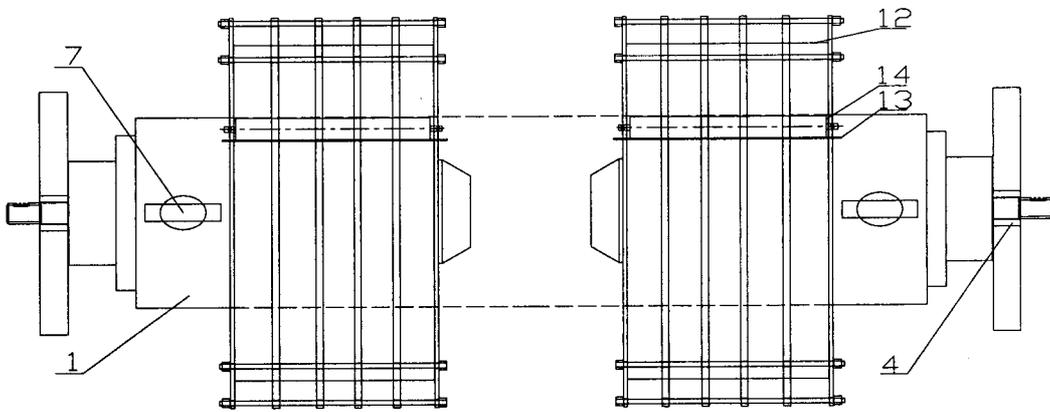


图 2

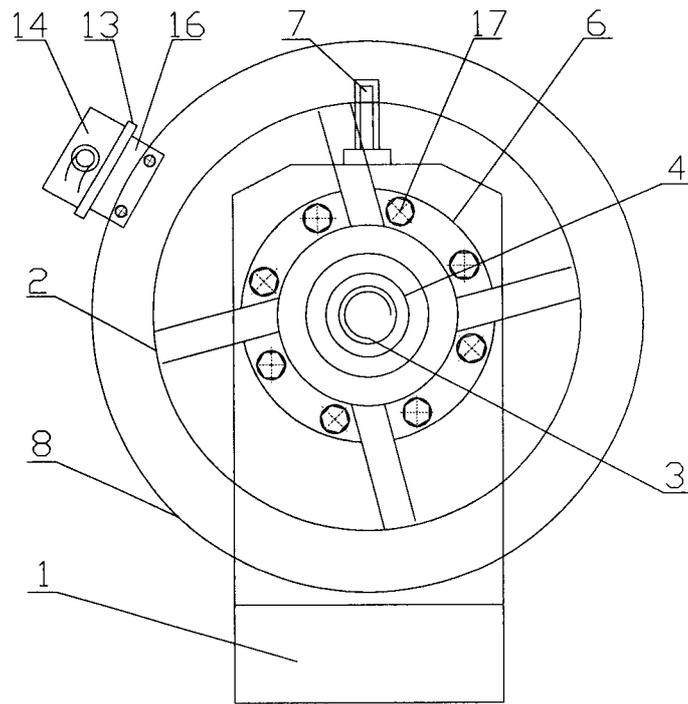


图 3

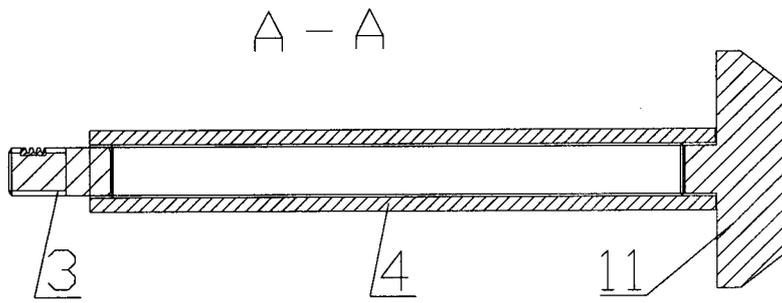


图 4

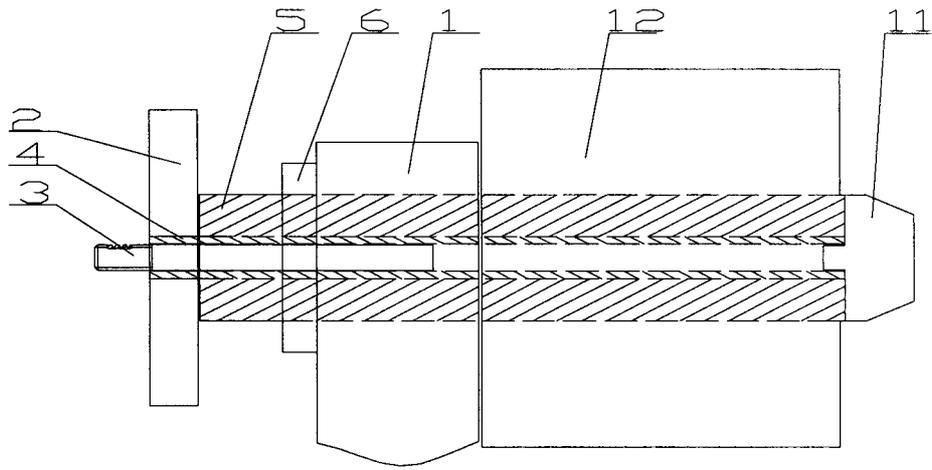


图 5

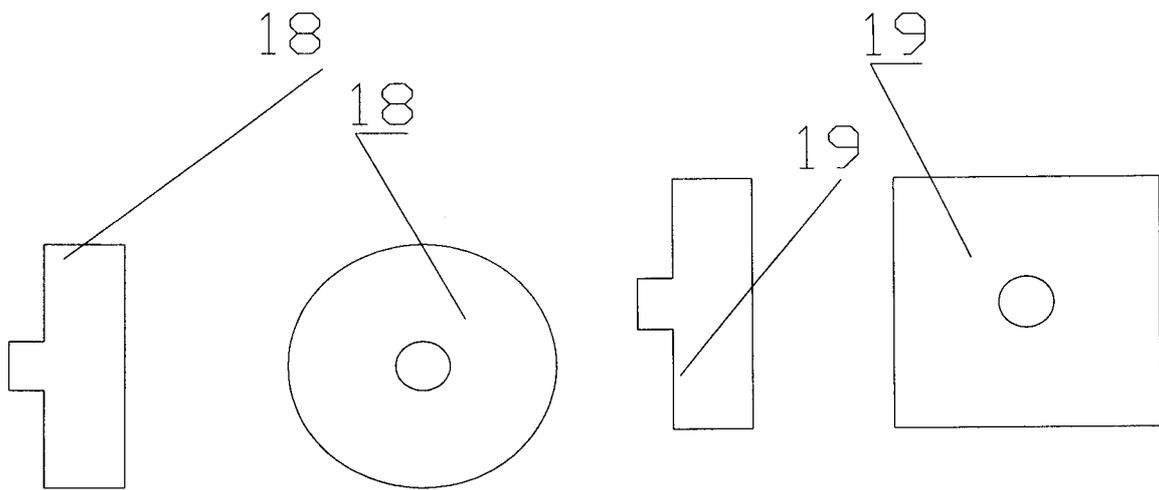


图 6

图 6-1

图 7

图 7-1

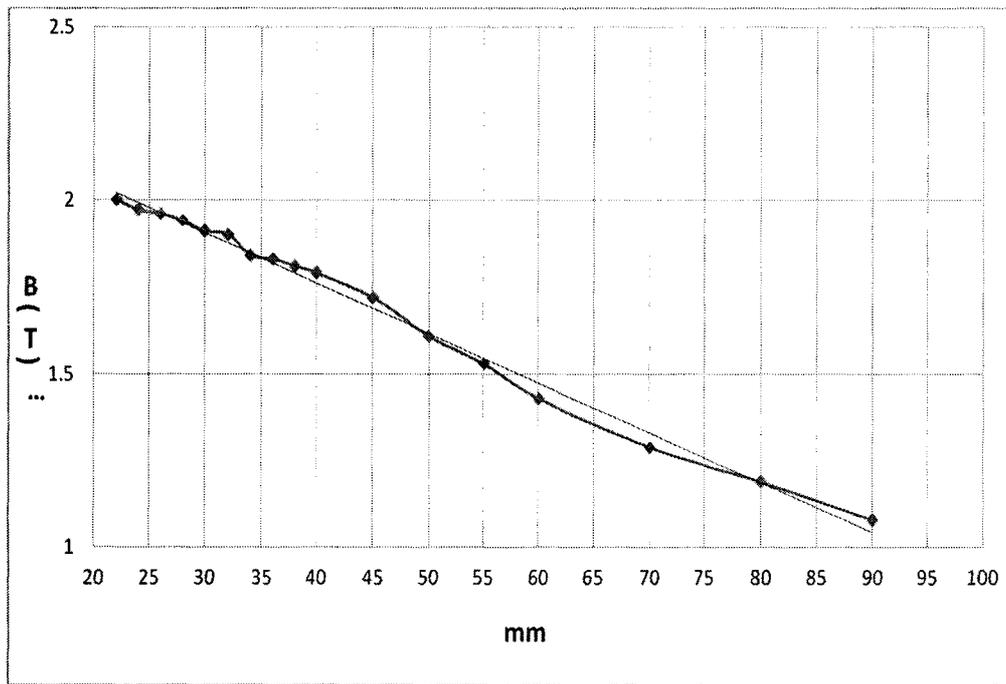


图 8