

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102335638 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 01

(21) 申请号 201110306909. 6

(22) 申请日 2011. 10. 12

(71) 申请人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253 号

(72) 发明人 李世厚 李庚

(51) Int. Cl.

B03C 1/031 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种用于强磁选机的高梯度聚磁介质

(57) 摘要

本发明公开了一种新型用于强磁选机的高梯度聚磁介质,其包括非导磁金属板和导磁介质棒,导磁介质棒的截面为等边菱形,菱形导磁介质棒固定在两块非导磁金属板间构成分选介质盒,两块非导磁金属板平行的嵌入磁选机的分选空间且大小适当,等边菱形导磁介质棒的两个长端顶角(锐角)进行倒圆角处理,本发明的高梯度聚磁介质具有在磁路中磁场梯度高,磁阻小、节约能耗,回收矿粒过程中具有没有“磁短路”现象和不容易堵塞的优点,特别适用于回收微细粒弱磁性矿粒,有效回收粒级下限可达到 5 微米。

1. 一种用于强磁选机的高梯度聚磁介质,其特征包括非导磁金属板和导磁介质棒,导磁介质棒的截面为等边菱形,菱形导磁介质棒设置在两块非导磁金属板间构成介质分选盒。

2. 根据权利要求 1 所述的聚磁介质,其特征在于菱形截面的两条对角线长度比为 2:1 ~ 3:2。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的聚磁介质,其特征在于菱形导磁介质棒安装时菱形截面的长对角线与磁场磁力线方向平行。

4. 根据权利要求 1 所述的聚磁介质,其特征在于菱形导磁介质棒按一定密度垂直焊接或铆接或者用螺钉固定在两块非导磁金属板间,菱形导磁介质棒截面总面积占非导磁金属板面积的 40% ~ 50%。

5. 根据权利要求 1 所述的聚磁介质,其特征在于两块非导磁金属板平行地嵌入磁选机的分选空间且大小适当。

6. 根据权利要求 1 所述的聚磁介质,其特征在于等边菱形导磁介质棒的两个锐角进行倒圆角处理。

一种用于强磁选机的高梯度聚磁介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于强磁选机的高梯度聚磁介质,属于矿冶工程矿物加工工程中的选矿领域。

背景技术

[0002] 现在强磁性铁矿石和优质的铁矿资源日益减少,而矿冶工程钢铁行业的选矿面对的铁矿石资源主要以赤铁矿、褐铁矿以及菱铁矿为主的细而贫且磁性非常弱的铁矿石资源,有效回收这些铁矿石资源的关键技术是使用高梯度强磁选机。

[0003] 高梯度强磁选机是矿冶工程钢铁行业的非常重要的选矿设备,他的质量好坏直接影响到铁矿资源的利用率、选矿厂的经济效益、选矿厂的节能减排等技术经济指标。强磁选机的聚磁介质是强磁选机的一个关键技术和核心技术之一,现在的强磁选机的聚磁介质一般使用间隔充填的齿板介质、间隔充填的圆棒介质、紧密充填的球形介质、紧密充填的网状介质、紧密充填的钢毛介质,而常用在选矿中的聚磁介质是间隔充填的圆棒介质和紧密充填的网状介质。

[0004] 强磁选机的聚磁介质的作用,就是将磁选机磁路中选别空间的均匀磁场变成高梯度的非均匀磁场,以满足磁选对导磁性矿物的捕捉要求。非均匀磁场对导磁性矿粒的捕捉力为:

$$F=m \times k \times H \text{ grad}H$$

式中 m 矿粒的质量; k 是矿粒的比磁化系数; H 是磁选机选别空间的背景磁场强度; $\text{grad}H$ 是强磁选机聚磁介质的磁场梯度。

[0005] 提高聚磁介质的磁场梯度不用增加能耗,只要聚磁介质的断面形状不同就能实现不同的磁场梯度。矿粒的质量和矿粒的比磁化系数是矿粒固有性质决定的数值,磁选机选别空间的背景磁场强度 H 是通过电能来获得的。由式中可知,对于捕捉质量小的微细矿粒(质量很小)和捕捉比磁化系数小的弱磁性矿物,要么增加能耗来提高磁场强度 H ,要么增加磁场梯度来增加对他的捕捉力 F 。因此,为了节约能耗,人们就发明了高梯度磁选机,高梯度磁选机就是为了提高磁场梯度来降低磁选机选别空间的背景磁场强度,而节约电能。

[0006] 现在的选矿工业用强磁选机的聚磁介质的磁场梯度大小排列是:紧密充填的网状介质 > 间隔充填的圆棒介质。

[0007] 紧密充填的网状介质对回收细粒矿粒较好,但他存在介质间“磁短路”现象和容易堵塞的问题而被限制使用。而间隔充填的圆棒介质磁场梯度不高、磁路中磁阻太大而能耗高,但他具有没有“磁短路”现象和不容易堵塞的优点而被广泛使用。

发明内容

[0008] 本发明克服了现有技术的不足,提供了一种用于强磁选机的高梯度聚磁介质,利用高梯度聚磁介质在磁选机中回收难于回收的超细粒矿粒,本发明中的高梯度聚磁介质还能节约磁选机的能耗。

[0009] 本发明的理论基础：

非均匀磁场对导磁性矿粒的捕捉力为：

$$F=m \times k \times H \text{grad}H$$

式中： m 矿粒的质量； k 是矿粒的比磁化系数； H 是磁选机选别空间的背景磁场强度； $\text{grad}H$ 是强磁选机聚磁介质的磁场梯度。

[0010] 若要回收质量 m 很小的矿粒，要么用电能来增加磁场强度，但由于磁选机磁路设计和使用材料的局限，磁路中磁饱和使磁场强度不能提高到很高，如通常能达到 1T；要么增加聚磁介质的磁场梯度。

[0011] 本发明就是将聚磁介质的断面形状做成一种等边菱形的特殊形状，用间隔充填的安装方式，获得比紧密充填的网状介质以及间隔充填的圆棒介质更高的磁场梯度，且没有磁短路现象。

[0012] 本发明高梯度聚磁介质包括非导磁金属板和导磁介质棒，导磁介质棒的截面为等边菱形，等边菱形导磁介质棒被固定在两块非导磁金属板间构成介质分选盒。

[0013] 本发明中所述菱形截面的两条对角线长度比为 2:1 ~ 3:2。

[0014] 本发明中所述菱形导磁介质棒安装时菱形截面的长对角线与磁场磁力线方向平行。

[0015] 本发明中菱形导磁介质棒按一定密度垂直焊接或铆接或者用螺钉固定在两块非导磁金属板间，菱形导磁介质棒截面总面积占非导磁金属板面积的 40% ~ 50%。

[0016] 本发明中两块非导磁金属板平行的嵌入磁选机的分选空间且大小适当。

[0017] 本发明中等边菱形导磁介质棒的两个顶角，即与磁场磁力线方向平行的两个长端顶角（锐角），进行倒圆角处理。

[0018] 下面结合图 1、图 2 对其结构原理进行介绍。

[0019] 图 2 是常用的圆棒型聚磁介质，他的磁力线沿垂直方向单位距离的变化率（即磁场梯度）较小，若要增加磁场梯度就只能减小圆棒的直径，但减小了圆棒的直径就增加了磁路断面中空气隙的面积，使整个磁路中的磁阻大量增加而大量增加能耗，当达到磁饱和后，再怎么增加能耗也达不到有些微细粒矿粒所需的磁场捕捉力。圆棒型聚磁介质有效回收粒级下限可达到 19 微米。

[0020] 图 1 是本发明的选矿强磁选机用高梯度聚磁介质，其按如图所示的菱形导磁介质棒安装时菱形截面的长对角线与磁场磁力线方向平行，形成具有最大的磁场梯度且选别空间最大和磁路中磁阻最小的特点，他的磁力线沿垂直方向单位距离的变化率（即磁场梯度）要比圆棒型的高 25%，因此高效和节能，他对磁性矿粒有效回收粒级下限可达到 5 微米。

[0021] 本发明的优点及积极效果：

本发明与常规通用的圆棒型介质相比，磁场梯度可高 25%；能回收 5 μm 矿粒；磁选机在相同能耗情况下，铁矿石回收率可提高 5% ~ 20%；在回收相同的矿粒与同等回收率的情况下，可节约 20% 的能耗。

[0022] 本发明是一种新型的磁选机用高梯度聚磁介质，是采用间隔充填的安装方式，他的磁场梯度比圆棒型介质要高，在磁路中磁阻小而能耗低，也具有没有“磁短路”现象和不容易堵塞的优点。本发明的新型选矿强磁选机用高梯度聚磁介质，特别适用于回收微细粒弱磁性矿粒，有效回收粒级下限可达到 5 微米，且高效，节能。

[0023]

附图说明

[0024] 图 1 是本发明聚磁介质的磁力线分布示意图。

[0025] 图中 :1 是磁场的一个磁极(N);3 是本发明的等边菱形介质棒。

[0026] 图 2 是圆棒型聚磁介质的磁力线分布示意图。

[0027] 图中 :1 是磁场的一个磁极(N);2 是传统使用的圆形介质棒。

[0028] 图 3 是本发明聚磁介质棒安装示意图。

[0029] 图中 :1 是磁场的两个磁极(N 和 S);3 是相同形状的 50 根菱形导磁介质棒。

[0030] 图 4 是圆棒型聚磁介质棒示意图。

[0031] 图中 :1 是磁场的两个磁极(N 和 S);2 是相同形状的 35 根传统使用的圆柱形介质棒。

[0032] 图 5 是本发明的高梯度聚磁介质分选盒、以及在磁场中安装的示意图。

[0033] 图中 :1 是磁场的两个磁极(N 和 S);3 是本发明的等边菱形聚磁介质棒 ;6 是固定介质棒的两块非导磁金属板,介质棒是靠焊接或铆接或者螺钉垂直固定在此板上。

具体实施方式

[0034] 实施例 1

本发明高梯度聚磁介质(见图 5)在 XCSQ50×70 以及双环磁选机上应用,包括非导磁金属板 6 和导磁介质棒 3,介质棒被铆接在两块非导磁金属板 6 间构成大小适合磁选机分选腔的分选介质盒,菱形导磁介质棒按 50% 的密度垂直铆接在两块非导磁金属板间,菱形截面两条对角线长宽比为 2:1,菱形截面两对角线长度分别 10mm 和 5mm,介质棒的两个顶角(锐角)进行倒 R2mm 圆角处理。

[0035] 图 5 中,磁选机的选别磁场空间是如图中磁极 1 (N)和磁极 1 (S)间的断面空隙,若没有聚磁介质,此空间的磁场近乎为均匀磁场,均匀磁场对磁性矿粒几乎没有捕捉力,即不能回收矿粒。当采用如图所示安装了聚磁介质后,选别空间的磁场变成了如图 1 所示的非均匀磁场,新型聚磁介质的磁场梯度比以同样条件安装圆棒形介质高 25%,磁选机在背景场强为 0.8T 的情况下,能有效回收 5 μ m 的铁矿或钛铁矿微细矿粒,回收率与使用圆棒形介质相比能提高 15% 左右。在回收相同的矿粒与回收率的情况下,可节约 20% 的电磁场能耗。

[0036] 本发明提供的高梯度聚磁介质,当做成不同形状的介质盒后,适用于全部的强磁选机和高梯度磁选机,具有很大的经济效益和应用前景。

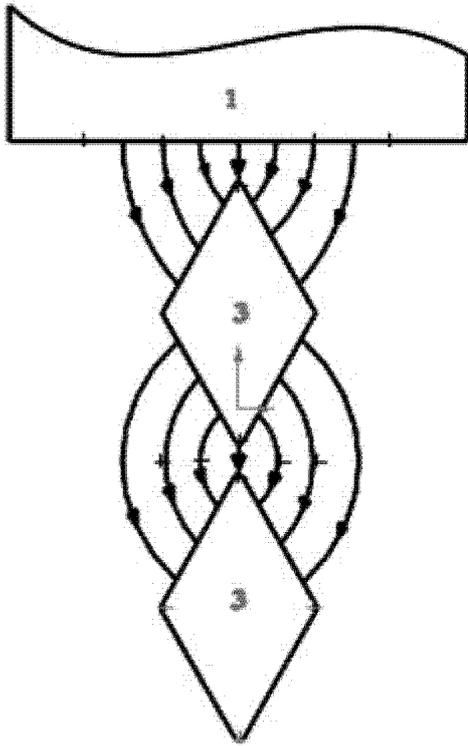


图 1

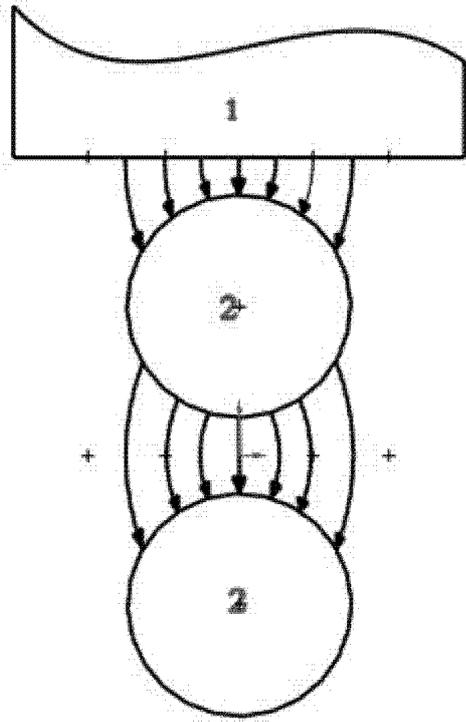


图 2

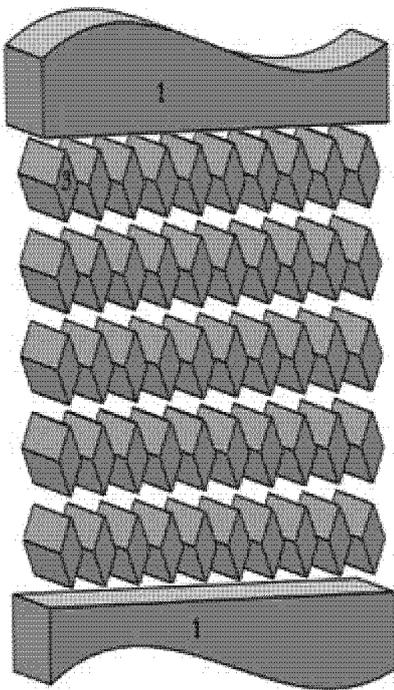


图 3

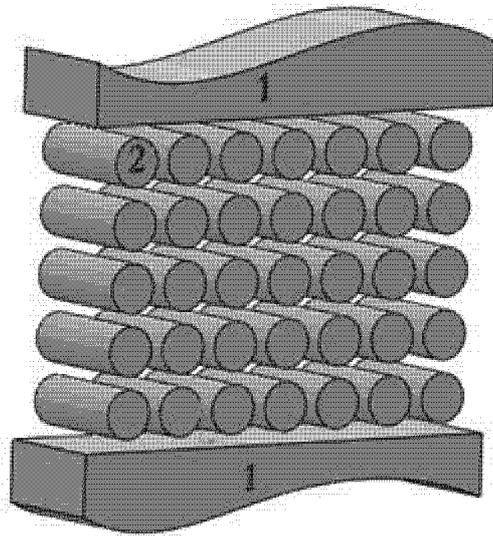


图 4

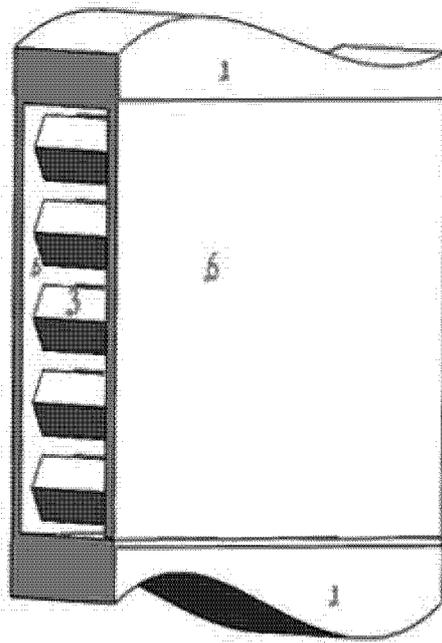


图 5