



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105233974 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201510742449.X

B03C 1/02(2006.01)

(22)申请日 2015.11.05

B02C 17/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C22B 1/02(2006.01)

申请公布号 CN 105233974 A

(56)对比文件

CN 104128259 A, 2014.11.05, 全文.

(43)申请公布日 2016.01.13

CN 104437827 A, 2015.03.25, 全文.

(73)专利权人 鞍钢集团矿业有限公司

CN 104607308 A, 2015.05.13, 全文.

地址 114001 辽宁省鞍山市铁东区二一九  
路39号

CN 102728453 A, 2012.10.17, 全文.

(72)发明人 刘晓明 窦国语 杨晓峰 刘双安  
宋均利 梅灿国 袁哲

CN 104437826 A, 2015.03.25, 全文.

(74)专利代理机构 鞍山贝尔专利代理有限公司  
21223

CN 104726690 A, 2015.06.24, 全文.

代理人 李玲

CN 102284359 A, 2011.12.21, 全文.

(51)Int.Cl.

CN 104785367 A, 2015.07.22, 全文.

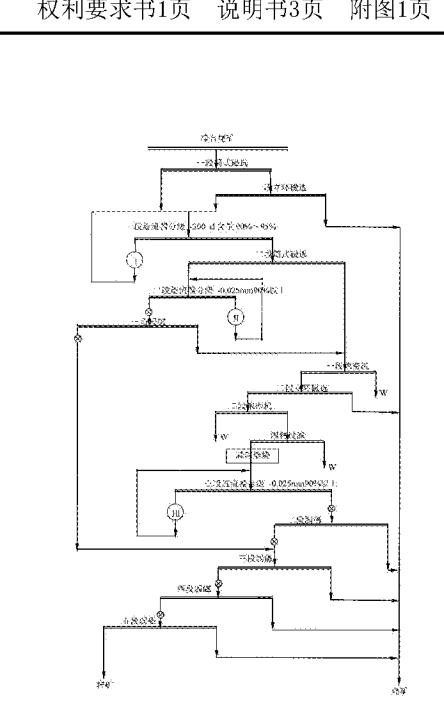
B03B 9/06(2006.01)

SU 1832055 A1, 1993.08.07, 全文.

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺



(57)摘要

本发明涉及一种细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,其特征在于采用三段磁选,三段旋流器闭路磨矿分级作业,焙烧,再磨磁选,本发明对二段筒式磁精单独磨矿至粒度 $-0.025\text{mm}$ 90%以上后经一段弱磁选别,使强磁性矿物与弱磁性矿物及脉石实现充分有效的分离,一段弱磁精直接给入后续弱磁选别作业,在确保了铁矿物回收率的同时,减少了焙烧作业处理量,获得品位65%以上、产率9%以上的精矿,尾矿品位5%~7%、金属回收率53%以上的良好指标。

1. 一种细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,包括将品位为10%~15%粒度为-0.074mm占60%~70%的综合尾矿给入一段筒式磁选机进行磁选作业,一段筒式磁选机的尾矿给入一段立环磁选机进行磁选作业,一段筒式磁选机的精矿和一段立环磁选机的精矿合并给入一段旋流器与一段球磨机构成的闭路磨矿分级作业,即:一段筒式磁选机的精矿和一段立环磁选机的精矿合并给入一段旋流器,一段旋流器的沉砂给入一段球磨,一段球磨的排矿返回一段旋流器;粒度为-0.074mm 占90%~95%的一段旋流器的溢流给入二段筒式磁选机进行磁选作业,其特征在于还包括下列步骤:

1) 二段筒式磁选机的精矿给入二段旋流器,二段旋流器的沉砂给入二段塔磨,二段塔磨的排矿返回二段旋流器构成闭路磨矿系统,二段磨矿分级作业产品粒度为-0.025mm占90%以上,二段旋流器的溢流给入一段弱磁进行选别,一段弱磁机尾矿与二段筒式磁选机尾矿一起给入一段浓密机进行浓缩作业,一段浓密机的溢流作为循环水使用,浓度为30~40%的一段浓密机的底流给入二段立环磁选机进行磁选作业,二段立环磁选机的尾矿抛尾,二段立环磁选机的精矿给入二段浓密机进行浓缩作业;

2) 二段浓密机的溢流作为循环水使用,将浓度为55%~60%的二段浓密机的底流给入过滤机进行过滤,得到滤饼为粗精矿,其含水率为9%~13%,品位为25%~33%、产率为15%~20%;

3) 将所述的粗精矿由皮带给入悬浮磁化焙烧炉进行悬浮焙烧作业,其焙烧温度为 500℃~600℃,使粗精矿含水率达到2%后,再通入CO还原气体将其还原为磁性铁分布率在88%以上的磁性铁矿物;

4) 将悬浮焙烧作业后的磁性铁分布率在88%以上的磁性铁矿物给入给入三段旋流器,三段旋流器的沉砂给入三段塔磨,三段塔磨的排矿返回三段旋流器构成闭路磨矿系统,三段磨矿分级作业产粒度为-0.025mm 占90%以上,三段旋流器的溢流给入二段弱磁机;

5) 一段弱磁机和二段弱磁机精矿合并给入三段弱磁机,三段弱磁机的精矿给入四段弱磁机,四段弱磁机的精矿给入五段弱磁机,五段弱磁机精矿为最终精矿,其精矿品位65%以上,金属回收率53%以上,一段立环磁选机、二段立环磁选机尾矿和一段弱磁机尾矿、二段弱磁机尾矿、三段弱磁机尾矿、四段弱磁机尾矿和五段弱磁机尾矿合并为品位5%~7%的最终尾矿。

2. 根据权利要求1所述的细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,其特征在于所述的一段筒式磁选机的磁感应强度为300~500mT,一段立环磁选机的磁感应强度300~500mT。

3. 根据权利要求1所述的细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,其特征在于所述的二段筒式磁选机的磁感应强度为150~180mT,二段立环磁选机的磁感应强度300~500mT。

4. 根据权利要求1所述的细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,其特征在于所述的五段弱磁机采用磁振式高效磁选机。

## 细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于铁矿选矿技术领域,特别是一种细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺。

### 背景技术

[0002] 目前采用“阶段磨矿、粗细分选,重-磁-浮联合流程”的选厂产生的10%~15%,磨矿粒度为-0.074mm60%~70%的综合尾矿中流失的铁矿物主要是赤褐铁和磁性铁,对综合尾矿的回收目前效果较好的工艺是:以综合尾矿采用两段螺旋溜槽、永磁扫选,螺精、永磁精混合为粗精矿,粗精矿磨矿后再用弱磁、强磁,反浮选或离心机工艺精选。采用“螺旋溜槽、永磁- 磨矿-强磁、离心机工艺” 流程对赤铁矿综合矿进行选别,在磨矿粒度为92.5%-0.046mm时获得的选别指标为:给矿品位12.63%,精矿品位67.95%,精矿产率4.00%,回收率21.52%,尾矿品位10.33%,但由于综合尾矿中的铁矿物在0.037mm以下粒级中的分布率高达70%以上,其中在0.01mm以下粒级中的分布率为10%~20%,综合尾矿中的主要铁矿物粒度很细。因此综合尾矿经“螺旋溜槽、永磁- 磨矿-强磁、离心机工艺” 选别后尾矿品位偏高的问题无法解决,造成回收率难以进一步提高。“磁选-焙烧-磁选工艺”通过对尾矿采用强磁进行选别后将得到的强磁精矿全部进行焙烧后再对焙烧矿采用弱磁进行选别,该工艺虽然提高了回收率,但由于尾矿中磁性铁分布率在15%~40%,而这部分产品不应进入工艺复杂(因焙烧前需浓缩、过滤、烘干等)、能耗高、成本高的焙烧工艺进行处理。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种能对目的矿物主要为极细粒级含多种铁矿物的尾矿进行经济有效回收,从而实现提高回收率,同时降低能耗的有效回收的细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺。

[0004] 本发明的目的是通过下述技术方案来实现的:

[0005] 本发明的细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,包括将品位为10%~15%、粒度为-0.074mm60%~70%的综合尾矿给入一段筒式磁选机进行磁选作业,一段筒式磁选机的尾矿给入一段立环磁选机进行磁选作业,一段筒式磁选机的精矿和一段立环磁选机的精矿合并给入一段旋流器与一段球磨机构成的闭路磨矿分级作业,即:一段筒式磁选机的精矿和一段立环磁选机的精矿合并给入一段旋流器,一段旋流器的沉砂给入一段球磨,一段球磨的排矿返回一段旋流器;粒度90%~95%-0.074mm的一段旋流器的溢流给入二段筒式磁选机进行磁选作业,其特征在于还包括下列步骤:

[0006] 1)二段筒式磁选机的精矿给入二段旋流器,二段旋流器的沉砂给入二段塔磨,二段塔磨的排矿返回二段旋流器构成闭路磨矿系统,二段磨矿分级作业产品粒度为90%-0.025mm以上,二段旋流器的溢流给入一段弱磁进行选别,一段弱磁机尾矿与二段筒式磁选机尾矿一起给入一段浓密机进行浓缩作业,一段浓密机的溢流作为循环水使用,浓度为30%~40%的一段密机的底流给入二段立环磁选机进行磁选作业,二段立环磁选机的尾矿抛尾,

二段立环磁选机的精矿给入二段浓密机进行浓缩作业；

[0007] 2) 二段浓密机的溢流作为循环水使用,将浓度为55%~60%的二段浓密机的底流给入过滤机进行过滤,得到滤饼为粗精矿,其含水率为9%~13%,品位为25%~33%、产率为15%~20%;

[0008] 3) 将所述的粗精矿由皮带给入悬浮磁化焙烧炉进行悬浮焙烧作业,其焙烧温度为500℃~600℃,使粗精矿含水率达到2%后,再通入CO还原气体将其还原为磁性铁分布率在88%以上的磁性铁矿物;

[0009] 4) 将悬浮焙烧作业后的磁性铁分布率在88%以上的磁性铁矿物给入给入三段旋流器,三段旋流器的沉砂给入三段塔磨,三段塔磨的排矿返回三段旋流器构成闭路磨矿系统,三段磨矿分级作业产品粒度为90%-0.025mm以上,三段旋流器的溢流给入二段弱磁机;

[0010] 5) 一段弱磁机和二段弱磁机精矿合并给入三段弱磁机,三段弱磁机的精矿给入四段弱磁机,四段弱磁机的精矿给入五段弱磁机,五段弱磁机精矿为最终精矿,其精矿品位65%以上,金属回收率53%以上,一段立环磁选机、二段立环磁选机尾矿和一段弱磁机尾矿、二段弱磁机尾矿、三段弱磁机尾矿、四段弱磁机尾矿和五段弱磁机尾矿合并为品位5%~7%的最终尾矿。

[0011] 所述的一段筒式磁选机的磁感应强度为300~500mT,一段立环磁选机的磁感应强度300~500mT。

[0012] 所述的二段筒式磁选机的磁感应强度为150~180mT,二段立环磁选机的磁感应强度300~500mT。

[0013] 所述的五段弱磁机采用磁振式高效磁选机。

[0014] 本发明的优点是:

[0015] 本发明由于采用了上述细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,在原矿品位10%~15%,最终磨矿粒度-0.025mm90%以上的条件下,对二段筒式磁精单独磨矿至粒度-0.025mm90%以上后经一段弱磁选别,使强磁性矿物与弱磁性矿物及脉石实现充分有效的分离,一段弱磁精直接给入后续弱磁选别作业,在确保了铁矿物回收率的同时,减少了焙烧作业处理量,获得品位65%以上、产率9%以上的精矿,尾矿品位5%~7%、金属回收率53%以上的好指标,该工艺实现了尾矿中铁的高效回收,其回收率较传统工艺提高30个百分点以上,同时节约生产成本,适合于对目的矿物主要为极细粒级铁矿物的尾矿进行经济有效回收。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的预富集-细磨焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺的流程图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图进一步说明本发明的具体实施方式。

[0018] 如图1所示,本发明的细磨磁选-焙烧-再磨磁选回收尾矿工艺,包括将品位为10%~15%粒度为-0.074mm60%~70%的综合尾矿给入一段筒式磁选机进行磁选作业,一段筒式磁选机的尾矿给入一段立环磁选机进行磁选作业,一段筒式磁选机的精矿和一段立环磁选机的精矿合并给入一段旋流器与一段球磨机构成的闭路磨矿分级作业,即:一段筒式磁选机的精矿和一段立环磁选机的精矿合并给入一段旋流器,一段旋流器的沉砂给入一段球

磨,一段球磨的排矿返回一段旋流器;粒度90%~95%-0.074mm的一段旋流器的溢流给入二段筒式磁选机进行磁选作业,其特征在于还包括下列步骤:

[0019] 1)二段筒式磁选机的精矿给入二段旋流器,二段旋流器的沉砂给入二段塔磨,二段塔磨的排矿返回二段旋流器构成闭路磨矿系统,二段磨矿分级作业产品粒度为90%-0.025mm以上,铁矿物解离度达到80%以上,二段旋流器的溢流给入一段弱磁进行选别,选别后一段弱磁精矿中主要为强磁性矿物,一段弱磁尾矿中主要是单体脉石、弱磁性矿物和连生体,一段弱磁机尾矿与二段筒式磁选机尾矿一起给入一段浓密机进行浓缩作业,一段浓密机的溢流作为循环水使用,浓度为30%~40%的一段密机的底流给入二段立环磁选机进行磁选作业,二段立环磁选机的尾矿抛尾,二段立环磁选机的精矿给入二段浓密机进行浓缩作业;

[0020] 所述的一段筒式磁选机的磁感应强度为300~500mT,一段立环磁选机的磁感应强度300~500mT。

[0021] 所述的二段筒式磁选机的磁感应强度为150~180mT,二段立环磁选机的磁感应强度300~500mT。

[0022] 2)二段浓密机的溢流作为循环水使用,将浓度为55%~60%的二段浓密机的底流给入过滤机进行过滤,得到滤饼为粗精矿,其含水率为9%~13%,品位为25%~33%、产率为15~20%;

[0023] 3)将所述的粗精矿由皮带给入悬浮磁化焙烧炉进行悬浮焙烧作业,其焙烧温度为500℃~600℃,使粗精矿含水率达到2%后,再通入CO还原气体将其还原为磁性铁分布率在88%以上的磁性铁矿物;

[0024] 4)将悬浮焙烧作业后的磁性铁分布率在88%以上的磁性铁矿物给入给入三段旋流器,三段旋流器的沉砂给入三段塔磨,三段塔磨的排矿返回三段旋流器构成闭路磨矿系统,三段磨矿分级作业产品粒度为90%-0.025mm以上,三段旋流器的溢流给入二段弱磁机;

[0025] 5)一段弱磁机和二段弱磁机精矿合并给入三段弱磁机,三段弱磁机的精矿给入四段弱磁机,四段弱磁机的精矿给入五段弱磁机,所述的五段弱磁机采用磁振式高效磁选机,五段弱磁机精矿为最终精矿,其精矿品位65%以上,金属回收率53%以上,一段立环磁选机、二段立环磁选机尾矿和一段弱磁机尾矿、二段弱磁机尾矿、三段弱磁机尾矿、四段弱磁机尾矿和五段弱磁机尾矿合并为品位5%~7%的最终尾矿。

[0026] 本发明选别区内有若干聚磁区、闪振区,当矿浆进入分选区经过聚磁区时磁性矿物形成磁链,磁链向下移动经过闪振区时又被重新击碎,使非磁性矿物随上升水流溢出,这样经过多次聚磁、闪振,使脉石和铁矿物充分分离,实现对极细级别铁矿物的有效回收。

[0027] 本发明的磨矿粒度、磁场强度、粗细分级粒度等参数,都要根据矿石的性质,通过实验研究结果来确定。

[0028] 采用本发明的工艺,实现了尾矿中铁的高效回收,其回收率较传统工艺提高30个百分点以上。

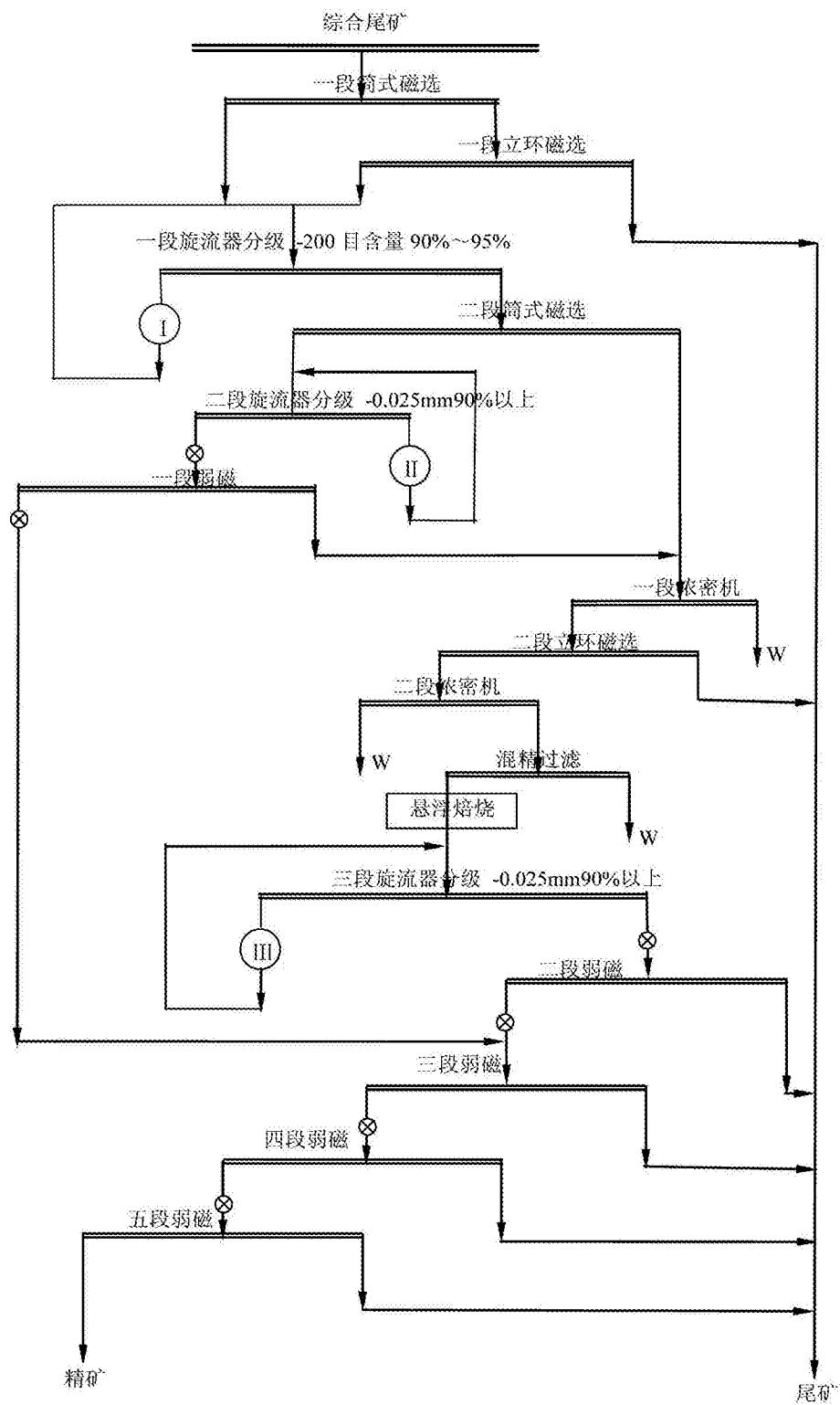


图1