



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102225354 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201110065517. 5

(22) 申请日 2011. 03. 15

(73) 专利权人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽大街 79 号

(72) 发明人 樊民强 刘爱荣 杨宏丽 董连平

(74) 专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务
所 14108

代理人 马秦锁

(51) Int. Cl.

B03B 7/00 (2006. 01)

审查员 钱雪

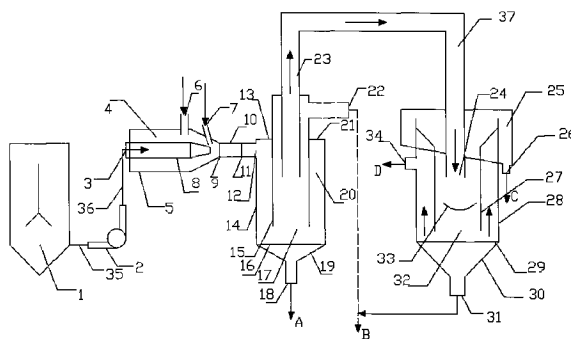
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种重浮混合分选工艺及其分选装置

(57) 摘要

一种重浮混合分选工艺及其分选装置,属于煤炭洗选加工技术领域。该重浮混合分选工艺包括重浮混合分选器粗选,静态浮选分级柱细粒精选、粗粒沉降分级三个步骤。用于实现该重浮混合分选工艺的重浮混合分选装置包括搅拌桶(1)、渣浆泵(2)、重浮混合分选器(13)和静态浮选分级柱(32)。重浮混合分选器(13)由压气式矿化器(4)和短锥型水介分选旋流器(17)组成。静态浮选分级柱(32)由静态浮选分级柱内筒(27)和静态浮选分级柱外筒(28)及分级柱锥部(30)组成。本发明重浮混合分选工艺及其分选装置可实现 3-0mm 宽粒级粉煤的联合分选,分别得到粗粒级与细粒级精煤和高灰粗、细粒尾煤。分选设备结构简单,投资少,能耗低,运行费用低;适用于选煤厂的老厂改造与新厂建设。



1. 一种重浮混合分选工艺,其特征在于:该重浮混合分选工艺包括重浮混合分选器粗选,静态浮选分级柱细粒精选、粗粒沉降分级三个步骤:

步骤 1、重浮混合分选器粗选:原矿调浆后,进入压气式矿化器,在压气式矿化器内矿浆、压缩空气、浮选药剂混合,矿化后给入短锥型水介分选旋流器,矿浆、空气、浮选药剂在短锥型水介分选旋流器内进一步旋流分散、矿化,受离心沉降作用,大部分粗颗粒高密度物料和少量细颗粒高密度物料与气泡分离从旋流器底流口排出,经粗粒尾矿脱水设备脱水后得到粗粒尾煤产品;大部分细颗粒物料和粗颗粒低密度物料随气泡由旋流器溢流管直接排出,实现重浮混合分选粗选环节;

步骤 2、静态浮选分级柱细粒精选:经过步骤 1 重浮混合分选器粗选的溢流泡沫产品进入静态浮选分级柱,经矿浆分配器均匀的分散在静态浮选分级柱内筒里,粘附于气泡之上的细粒精煤将上浮进入泡沫层,由精矿溢流槽收集排出,经细粒精矿脱水设备脱水后得到细粒精煤产品;细粒精矿脱水设备的溢流作为循环水,实现静态浮选分级柱细粒精选环节;

步骤 3、粗粒沉降分级:细粒尾矿与没有被泡沫带走的粗粒精矿经静态浮选分级柱的分级柱锥部沉降分级,在重力作用下粗粒低密度物料沉降到静态浮选分级柱锥形底部,从分级柱底流口排出,与短锥型水介分选旋流器排出的粗粒精矿合并经粗粒精矿脱水设备脱水后成为粗粒精煤产品,粗粒精矿脱水设备的溢流返回到静态浮选分级柱内筒;细粒高灰煤泥由静态浮选分级柱外筒上的细粒尾矿出料口排出,与粗粒尾矿脱水设备的溢流合并经细粒尾矿脱水设备脱水后成为细粒尾煤产品;细粒尾矿脱水设备的溢流作为循环水,实现粗粒沉降分级环节。

2. 一种用于实现权利要求 1 所述重浮混合分选工艺的重浮混合分选装置,包括搅拌桶(1)、渣浆泵(2)、重浮混合分选器(13)和静态浮选分级柱(32),其特征在于:搅拌桶(1)通过管道(35)连接于渣浆泵(2)的一端,渣浆泵(2)的另一端与重浮混合分选器(13)通过管道(36)连接,重浮混合分选器(13)与静态浮选分级柱(32)通过管道(37)连接;所述重浮混合分选器(13)是由压气式矿化器(4)和短锥型水介分选旋流器(17)组成;所述静态浮选分级柱(32)由静态浮选分级柱内筒(27)和静态浮选分级柱外筒(28)及分级柱锥部(30)组成。

3. 根据权利要求 2 所述的重浮混合分选装置,其特征在于:所述压气式矿化器(4)由压气式矿化器入料口(3)、筒体(5)、喷嘴(8)和矿化管(10)组成;该压气式矿化器(4)的入料口(3)与渣浆泵(2)由管道(36)连接;在压气式矿化器(4)的筒体(5)上设有充气口(6)、加药口(7),筒体(5)内设有轴向的喷嘴(8),筒体(5)与矿化管(10)由法兰(9)连接。

4. 根据权利要求 2 所述的重浮混合分选装置,其特征在于:所述短锥型水介分选旋流器(17)由旋流器外筒(14)、旋流器内筒(15)、旋流器锥体(19)组成;该短锥型水介分选旋流器(17)上切向设置的旋流器入料口(12)与压气式矿化器(4)的矿化管(10)通过法兰(11)连接;在短锥型水介分选旋流器(17)内设有旋流器内筒(15),形成旋流器外环给料区(20);在旋流器内筒(15)上方设有切向旋流器内筒出料口(22);短锥型水介分选旋流器(17)底部设有旋流器底流口(18),在短锥型水介分选旋流器(17)上部中心设有旋流器溢流管(23)。

5. 根据权利要求 2 所述的重浮混合分选装置,其特征在于:所述静态浮选分级柱(32)

的静态浮选分级柱内筒(27)焊接在静态浮选分级柱外筒(28)上,分级柱锥部(30)与静态浮选分级柱外筒(28)由法兰(29)连接,在静态浮选分级柱内筒(27)内设有矿浆分配器(33),在分级柱锥部(30)的锥形底部设有分级柱底流口(31),在静态浮选分级柱外筒(28)上部设有精矿溢流槽(25),在精矿溢流槽(25)的下端设有精矿溢流槽排料口(26),在静态浮选分级柱外筒(28)上部设有细粒尾矿出料口(34)。

6. 根据权利要求2所述的重浮混合分选装置,其特征在于:短锥式水介分选旋流器(17)的溢流管(23)与静态浮选分级柱(32)的入料口(24)通过管道(37)连接。

一种重浮混合分选工艺及其分选装置

技术领域：

[0001] 本发明属于煤炭洗选加工技术领域，具体涉及一种对 3-0mm 粉煤进行重浮混合分选工艺及其分选装置。

背景技术：

[0002] 选煤厂的分选工艺无论是选前脱泥工艺流程，还是全粒级进入重选分选的工艺流程，都会涉及到 3-0mm 粒级分选的问题。大多数选煤厂是重选和浮选联合分选工艺，大于 3mm 的块煤采用重选方法进行分选，分选依据是物料的密度差别。小于 0.3mm 细煤泥采用浮选，分选依据是物料的表面性质差异。对于粒度处于重选与浮选有效分选范围交界附近的 3-0.3mm 级的粗煤泥的分选效率是最低的。

[0003] 随着选煤工艺不断的发展，一些粗煤泥分选设备被引入到选煤工艺中，如螺旋分选机、煤泥重介旋流器、水介质旋流器、干扰床分选机等，这些设备的引入使 3-0.3mm 级粗煤泥经分级后单独重选，-0.3mm 浮选，分选效果有所提高，但该工艺需要独立的分级、重选和浮选设备，存在着选煤工艺流程较长，且选煤厂建设投资和运行费用较高等问题。如果能够把重选和浮选有机结合乃至集成将不失为一种好的思路。

[0004] M. 曼科萨等“借助空气的浮选水力重选机的应用”一文中提到研制的新型 HydroFloat 分选机，此分选机是为了克服常规干扰床分选机在分选中存在低密度粗颗粒错误地进入高密度底流中的缺点研制的，它由位于上部的矩形横截面的分选槽和位于下部的脱水圆锥组成，通过分选室底部整个横截面的网状管路供给流态化水，向流态化水中添加少量起泡剂，连续向流态化床充气，在离心泵组成的闭路中水通过高剪切混合器循环，气体分散为小气泡，通过气泡选择性固着使颗粒表观密度发生差别，这样可削弱粒度对按密度进行分选的不利影响。此分选机虽然分选效果有所提高，但仍然是对 -1mm 窄粒级细粒物料的分选。专利号为 CN91213128.4 的“旋流器式浮选柱”是把重选方法中的旋流器引入到浮选柱中，采用浮选、重选方法混合来分选煤炭，其特点是上部为浮选柱，下部为水介旋流器，由空气引射器排出的空气加中矿混合物以高速剪切进入旋流器，由于旋流力场的存在强化了对物料的分选与回收，同时通过流体机械剪切作用可将引入的空气分割成微小气泡，提高了浮选柱分选的选择性，分选效果较好。此装置重点强调了浮选柱分选，旋流器分选仅起到强化作用。该旋流器式浮选柱适合用来处理 -0.5mm 常规煤泥及微细粒煤泥的分选。

发明内容：

[0005] 本发明所要解决的问题是提供一种对 3-0mm 粉煤进行分选并将传统的水力分级、粗煤泥重选，细煤泥浮选分选工艺改为重浮混合分选器粗选，静态浮选分级柱细粒精选、粗粒沉降分级的重浮混合分选工艺及其分选装置。本发明显著地缩短了选煤工艺流程，降低设备、建设投资和运行费用，并提高了分选精度，大大提高处理能力。

[0006] 本发明重浮混合分选工艺分为重浮混合分选器粗选，静态浮选分级柱细粒精选、粗粒沉降分级三个步骤：

[0007] 步骤 1、重浮混合分选器粗选：原矿调浆后，进入压气式矿化器，在压气式矿化器内矿浆、压缩空气、浮选药剂混合，矿化后给入短锥型水介分选旋流器，矿浆、空气、浮选药剂在短锥型水介分选旋流器内进一步旋流分散、矿化，由于高灰重物料与低灰轻物料之间的密度差，其受到的离心力、向心浮力、流体阻力等大小不同，受离心沉降作用，大部分粗颗粒高密度物料和少量细颗粒高密度物料与气泡分离从旋流器底流口排出，经脱水后得到粗粒尾煤产品。而大部分细颗粒物料和粗颗粒低密度物料随气泡由旋流器溢流管直接排出，或者细颗粒物料和粗颗粒低密度物料分别从旋流器溢流管和旋流器内筒切向出料口分别排出，从而实现重浮混合分选粗选环节。

[0008] 步骤 2、静态浮选分级柱细粒精选：重浮混合分选粗选的溢流泡沫产品进入静态浮选分级柱，经矿浆分配器均匀的分散在静态浮选分级柱内筒体里，粘附于气泡之上的细粒精煤将上浮进入泡沫层，由溢流槽收集排出，经脱水得到细粒精煤产品。脱水设备的溢流作为循环水，实现细粒静态浮选精选环节。

[0009] 步骤 3、粗粒沉降分级：细粒尾矿与没有被泡沫带走的粗粒精矿经静态浮选分级柱锥形部分沉降分级。在重力作用下粗粒低密度物料沉降到静态浮选分级柱锥形底部，从底流口排出，与短锥型水介分选旋流器排出的粗粒精矿合并经脱水后成为粗粒精煤产品，脱水设备的溢流返回到静态浮选分级柱内筒；细粒高灰煤泥沉降速度慢，由静态浮选分级柱外筒上细粒尾矿出料口排出，与短锥型水介旋流器底流口排出的尾矿脱水设备的溢流合并经脱水后成为细粒尾煤产品。细粒尾矿脱水设备的溢流作为循环水，实现粗粒沉降分级环节。

[0010] 用于实现本发明重浮混合分选工艺的重浮混合分选装置包括重浮混合分选器、静态浮选分级柱、搅拌桶和渣浆泵。所述重浮混合分选器是由压气式矿化器和短锥型水介分选旋流器组成。所述静态浮选分级柱由内筒、外筒及锥形部分组成。重浮混合分选器的溢流经管道自流进入静态浮选分级柱的内筒。所述搅拌桶由管道与渣浆泵连接，渣浆泵与重浮混合分选器的压气式矿化器由管道连接，压气式矿化器与短锥式水介分选旋流器由法兰连接，短锥式水介分选旋流器溢流管与静态浮选分级柱的入料管由管道连接。

[0011] 本发明重浮混合分选工艺及其分选装置与已有分选技术、工艺相比具有以下优点：本发明可实现 3-0mm 宽粒级粉煤的联合分选，分别得到粗粒级与细粒级精煤和高灰粗、细粒尾煤，可显著降低精煤灰分，提高精煤回收率。本发明有利于产品的后处理脱水作业，粗粒尾矿单独脱水，降低了浓缩机的负荷，提高了脱水效率。本发明与传统的煤泥分选工艺相比，工艺得到简化；分选设备结构简单，便于维修，投资少，能耗低，运行费用低；适用于选煤厂的老厂改造与新厂建设。

附图说明：

[0012] 图 1 是本发明分选装置系统图。

[0013] 图 2 是本发明分选工艺流程图。

[0014] 图 3 重浮混合分选器结构示意图。

[0015] 图 4 是图 3 中 A-A 俯视图。

[0016] 图 5 静态浮选分级柱结构示意图。

[0017] 图中：1- 搅拌桶；2- 渣浆泵；3- 压气式矿化器入料口；4- 压气式矿化器；5- 筒体；

6-充气入口;7-加药口;8-喷嘴;9-法兰;10-矿化管;11-法兰;12-旋流器入料口;13-重浮混合分选器;14-旋流器外筒;15-旋流器内筒;16-法兰;17-短锥型水介分选旋流器;18-旋流器底流口;19-旋流器锥体;20-旋流器外环给料区;21-法兰;22-旋流器内筒出料口;23-旋流器溢流管;24-静态浮选分级柱入料口;25-精矿溢流槽;26-精矿溢流槽排料口;27-静态浮选分级柱内筒;28-静态浮选分级柱外筒;29-法兰;30-分级柱锥部;31-分级柱底流口;32-静态浮选分级柱;33-矿浆分配器;34-细粒尾矿出料口;35、36、37-管道。

[0018] 图1中:A-粗粒尾矿脱水设备;B-粗粒精矿脱水设备;C-细粒精矿脱水设备;D-细粒尾矿脱水设备。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的描述:

[0020] 图2给出了本发明的重浮混合分选工艺流程,该重浮混合分选工艺包括原矿充气重浮混合分选器粗选,溢流产品静态浮选分级柱细粒精选与粗粒沉降分级三个步骤。具体实施方法如下:

[0021] 步骤1、重浮混合分选器粗选:原矿调浆后,进入压气式矿化器4,在压气式矿化器4内矿浆、压缩空气、浮选药剂混合,矿化后给入短锥型水介分选旋流器17;矿浆、空气、浮选药剂在短锥型水介分选旋流器17内进一步旋流分散、矿化;由于高灰重物料与低灰轻物料之间的密度差,其受到的离心力、向心浮力、流体阻力等大小不同,受离心沉降作用,大部分粗颗粒高密度物料和少量细颗粒高密度物料与气泡分离从旋流器底流口18排出,经粗粒尾矿脱水设备A脱水后得到粗粒尾煤产品。而大部分细颗粒物料和粗颗粒低密度物料随气泡由旋流器溢流管23直接排出,或者细颗粒物料和粗颗粒低密度物料分别从旋流器溢流管23和旋流器内筒出料口22排出,从而实现重浮混合分选粗选环节。

[0022] 步骤2、静态浮选分级柱细粒精选:经过步骤1重浮混合分选器粗选的溢流泡沫产品进入静态浮选分级柱32,经矿浆分配器33均匀的分散在静态浮选分级柱内筒27里,粘附于气泡之上的细粒精煤将上浮进入泡沫层,由精矿溢流槽25收集排出,经细粒精矿脱水设备C脱水后得到细粒精煤产品,细粒精矿脱水设备C的溢流作为循环水,实现静态浮选分级柱细粒静态浮选精选环节。

[0023] 步骤3、粗粒沉降分级:细粒尾矿与没有被泡沫带走的粗粒精矿经静态浮选分级柱32的分级柱锥部30沉降分级,在重力作用下粗粒低密度物料沉降到静态浮选分级柱锥形底部,从分级柱底流口31排出,与短锥型水介分选旋流器17排出的粗粒精矿合并经粗粒精矿脱水设备B脱水后成为粗粒精煤产品。粗粒精矿脱水设备B的溢流返回到静态浮选分级柱内筒27;细粒高灰煤泥沉降速度慢,由静态浮选分级柱外筒28上的细粒尾矿出料口34排出,与粗粒尾矿脱水设备A的溢流合并经细粒尾矿脱水设备D脱水后成为细粒尾煤产品。细粒尾矿脱水设备D的溢流作为循环水,实现粗粒沉降分级环节。

[0024] 图1所示的重浮混合分选装置包括搅拌桶1、渣浆泵2、重浮混合分选器13和静态浮选分级柱32。搅拌桶1通过管道35连接于渣浆泵2的一端,渣浆泵2的另一端与重浮混合分选器13通过管道36连接。重浮混合分选器13与静态浮选分级柱32通过管道37连接。

[0025] 图3、图4给出了重浮混合分选器13的结构。该重浮混合分选器13是由压气式矿

化器 4 和短锥型水介分选旋流器 17 组成。所述压气式矿化器 4 由压气式矿化器入料口 3、筒体 5、喷嘴 8 和矿化管 10 组成。该压气式矿化器 4 的筒体 5 上设有充气入口 6、加药口 7，筒体 5 内设有轴向的喷嘴 8，筒体 5 与矿化管 10 由法兰 9 连接。短锥型水介分选旋流器 17 由旋流器外筒 14、旋流器内筒 15、旋流器锥体 19 组成。该短锥型水介分选旋流器 17 上切向设置的旋流器入料口 12 与压气式矿化器 4 的矿化管 10 由法兰 11 连接。在短锥型水介分选旋流器 17 内设有旋流器内筒 15，形成旋流器外环给料区 20，将给料和溢流产品隔开。在旋流器内筒 15 上方设有切向旋流器内筒出料口 22，使部分粗颗粒低密度物料由此排出。短锥型水介分选旋流器 17 底部设有旋流器底流口 18，短锥型水介分选旋流器 17 底流由旋流器底流口 18 排出；在短锥型水介分选旋流器 17 上部中心设有旋流器溢流管 23，短锥型水介分选旋流器 17 溢流由旋流器溢流管 23 排出。压气式矿化器 4 的入料口 3 与渣浆泵 2 由管道 36 连接，旋流器溢流管 23 与静态浮选分级柱 32 的入料口 24 通过管道 37 连接。

[0026] 图 5 所示的静态浮选分级柱 32 由静态浮选分级柱内筒 27 和静态浮选分级柱外筒 28 及分级柱锥部 30 组成。静态浮选分级柱内筒 27 焊接在静态浮选分级柱外筒 28 上，分级柱锥部 30 与静态浮选分级柱外筒 28 由法兰 29 连接。静态浮选分级柱内筒 27 内为浮选段，设有矿浆分配器 33。分级柱锥部 30 为沉降分级段，在锥形底部设有分级柱底流口 31。在静态浮选分级柱外筒 28 上部设有精矿溢流槽 25，在精矿溢流槽 25 的下端设有精矿溢流槽排料口 26，在静态浮选分级柱外筒 28 上部设有细粒尾矿出料口 34。重浮混合分选器的溢流经管道 37 自流由静态浮选分级柱 32 的入料口 24 进入静态浮选分级柱内筒 27。

[0027] 本发明的工艺流程是：原矿在矿浆搅拌桶 1 中调浆后经渣浆泵 2 以一定压力打入压气式矿化器入料口 3。压缩空气经充气入口 6 切向进入压气式矿化器筒体 5，浮选药剂用微量加药泵从加药口 7 进入压气式矿化器筒体 5。矿浆、压缩空气、浮选药剂在矿化管 10 内混合、矿化后以一定压力从短锥型水介分选旋流器入料口 12 切向进入旋流器外环给料区 20，矿浆、空气、浮选药剂在旋流器外环给料区 20 内进一步旋流分散、矿化。由于高灰重物料与低灰轻物料之间的密度差，其受到的离心力、向心浮力、流体阻力等大小不同，大部分粗颗粒高密度物料与少量细粒高密度物料与气泡分离经旋流器底流口 18 排出，经粗粒尾矿脱水设备 A 脱水后成为粗粒尾煤产品。而大部分细颗粒物料和粗颗粒低密度物料与气泡一起由旋流器溢流管 23 排出，或者细粒物料和粗颗粒低密度物料分别从旋流器溢流管 23 和旋流器内筒切向出料口 22 分别排出，从而实现重浮混合分选器粗选。重浮混合分选器从旋流器溢流管 23 排出的溢流产品经管道 37 自流输送入静态浮选分级柱入料口 24，进入静态浮选分级柱内筒体 27，经矿浆分配器 33 均匀的分散在静态浮选分级柱筒体 27 内，粘附于气泡之上的细粒精煤向上运动由静态浮选分级柱外筒 28 上部精矿溢流槽 25 收集由精矿溢流槽排料口 26 排出得到细粒精矿产品，经细粒精煤脱水设备 C 脱水后成为细粒精煤。细粒精煤脱水设备 C 的溢流作为循环水。细粒尾矿与没有被泡沫带走的粗粒精矿在静态浮选分级柱锥部 30 沉降分级，粗粒精矿在重力作用下沉降到静态浮选分级柱锥形底部从分级柱底流口 31 排出，与旋流器内筒出料口 22 排出的粗粒精矿合并经粗粒精矿脱水设备 B 脱水后成为粗粒精煤产品，粗粒精矿脱水设备 B 的溢流返回到静态浮选分级柱内筒 27，细粒高灰煤泥沉降速度慢，由静态浮选分级柱外筒体 28 中部细粒尾矿出料口 34 排出，与粗粒尾矿脱水设备 A 的溢流合并经细粒尾矿脱水设备 D 脱水后成为细粒尾煤产品。细粒尾矿脱水设备 D 的溢流作为循环水，实现了静态浮选分级柱粗粒沉降分级过程。

[0028] 本发明综合运用了重选、浮选以及沉降分级原理,矿浆调浆后在压气式矿化器内充气、添加浮选药剂,矿化后进入短锥型水介旋流器,利用旋流器离心沉降原理将大部分粗颗粒高密度物料和少量细颗粒高密度物料从旋流器底流口排出,大部分粗、细粒低密度物料随泡沫从溢流管排出进入静态浮选分级柱,在静态浮选分级柱内实现细粒浮选精选,粗粒沉降分级。

[0029] 本发明重浮混合分选装置及分选工艺,能够实现 3-0mm 粒级粉煤的分选;与传统的煤泥分选工艺相比,工艺得到简化;分选设备结构简单,便于维修;投资少,能耗低,运行费用低;适用于选煤厂的老厂改造与新厂建设。

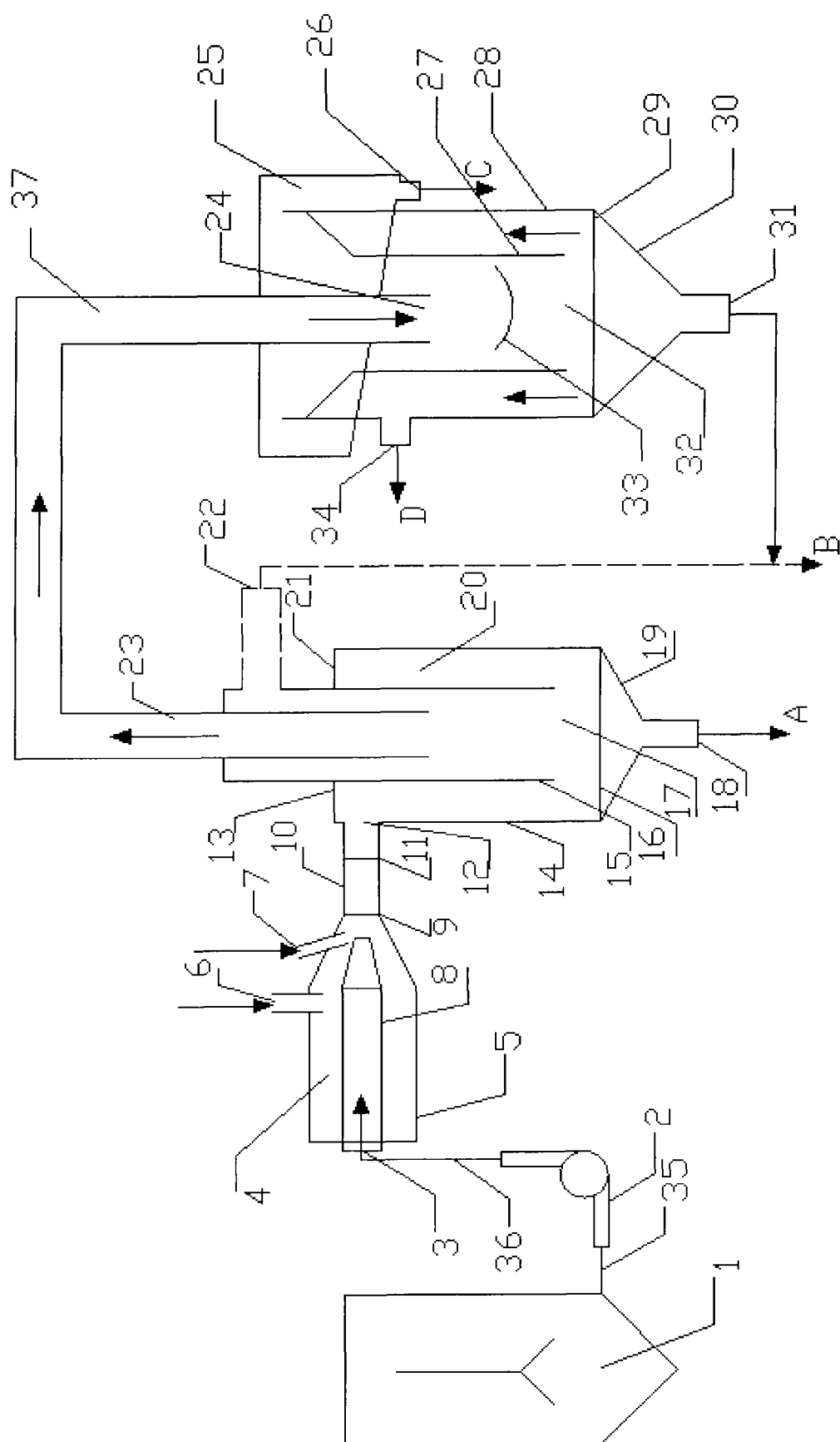


图 1

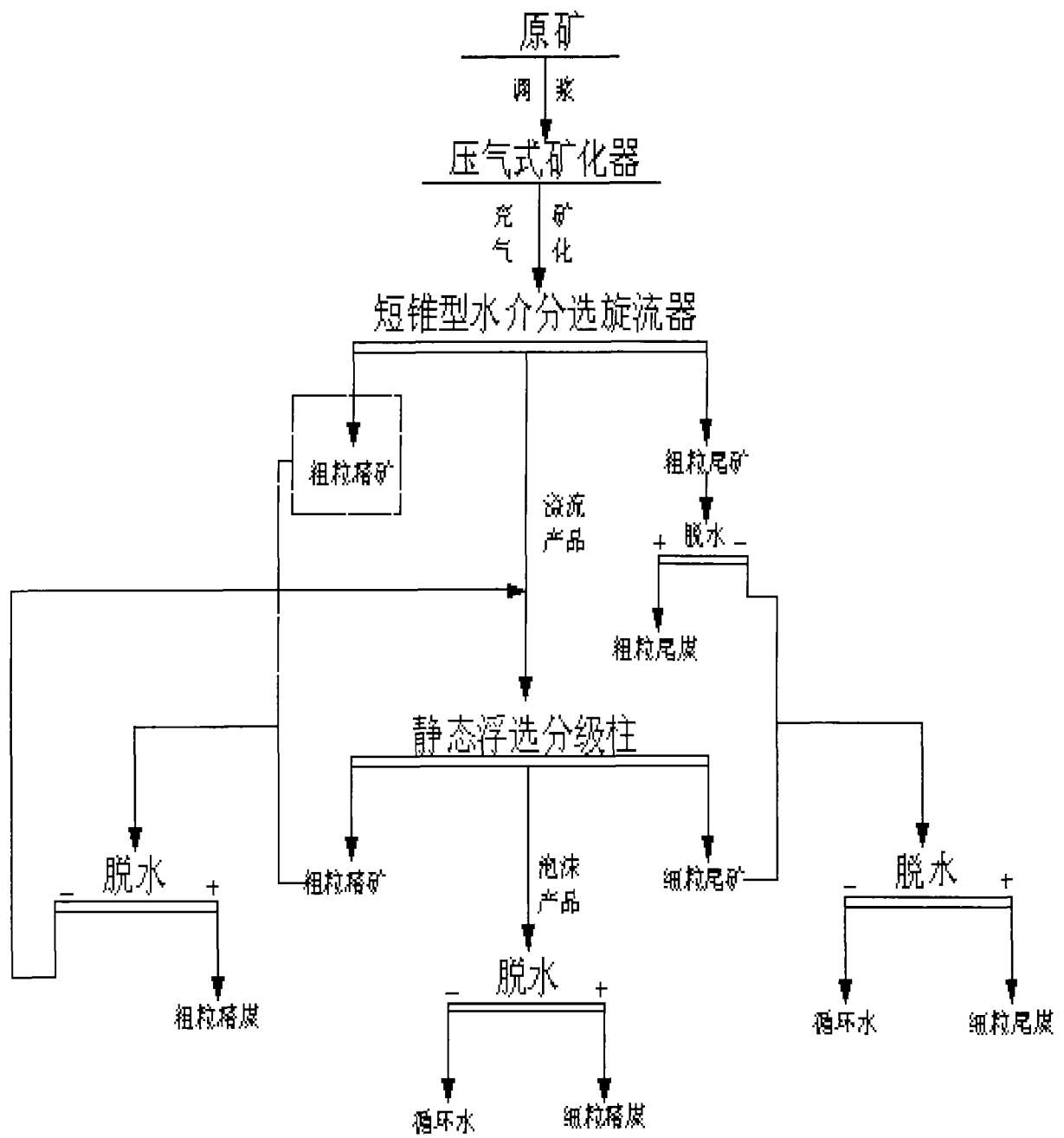


图 2

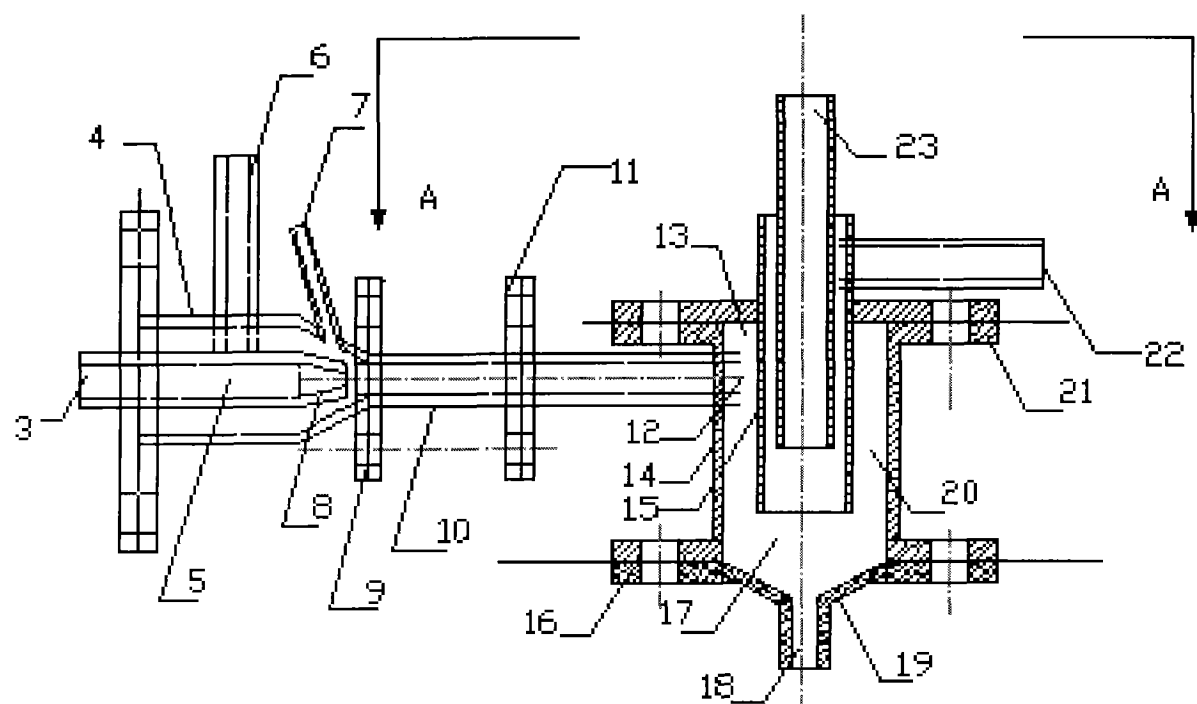


图3

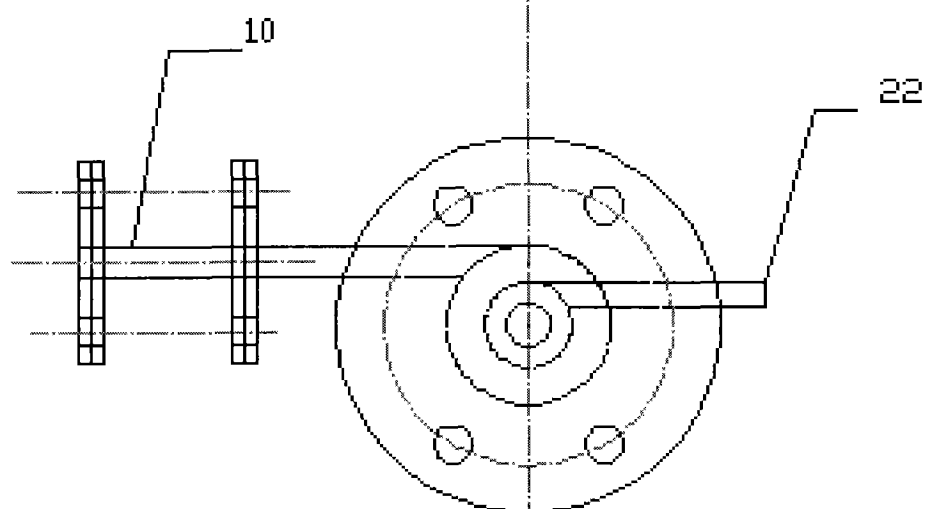


图4

