

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102765741 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201210248145. 4

B01D 21/24 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 07. 18

(71) 申请人 浙江天蓝环保技术股份有限公司  
地址 311202 浙江省杭州市萧山区北干街道  
兴议村

(72) 发明人 莫建松 刘兴利 程常杰

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限  
公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

C01F 11/46 (2006. 01)

B01D 21/00 (2006. 01)

B01D 21/02 (2006. 01)

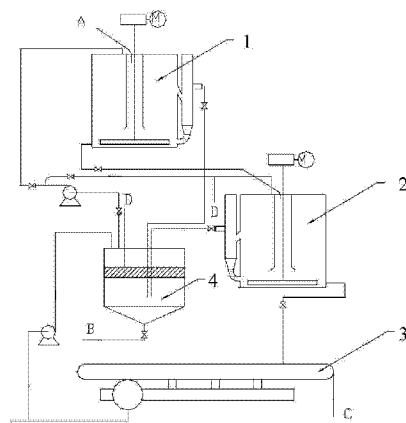
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分  
离除杂装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱  
硫石膏浆液的分  
离除杂装置及方法, 装置包括  
一级分离槽分离装置和二级分离槽分离装置, 所述  
一级分离槽分离装置和二级分离槽分离装置包  
括: 底部和中部均相互连通的搅拌槽和沉降槽;  
所述搅拌槽中设置搅拌桨、浆液管和循环水管, 所  
述搅拌槽底部设有浆液出口; 所述沉降槽中部设  
有悬浮液出口; 所述一级沉降槽一级分离装置的  
浆液出口与所述二级沉降槽二级分离装置的浆  
液管连通。本发明利用石膏颗粒与石膏浆液中  
黑色悬浮物沉降速率不同的特点, 采用二级悬  
浮搅拌沉降分离装置去除石膏浆液中黑色悬浮  
物, 确保石膏含水率稳定在 10% 以下, 石膏纯度  
大于 90%, 有效的提高白泥 / 电石渣 - 石膏法  
脱硫石膏的品质。



1. 一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分离除杂装置, 包括一级分离装置和二级分离装置, 其特征在于,

所述一级分离装置和二级分离装置均包括:

底部和中部均相互连通的搅拌槽 (102) 和沉降槽 (111);

所述搅拌槽 (102) 中设置搅拌桨 (105)、浆液管 (103) 和循环水管 (101), 所述搅拌槽 (102) 底部设有浆液出口 (106);

所述沉降槽 (111) 中部设有悬浮液出口 (109);

所述一级分离装置的浆液出口与所述二级分离装置的浆液管连通。

2. 根据权利要求 1 所述的分离除杂装置, 其特征在于, 所述沉降槽 (111) 与所述搅拌槽 (102) 底部之间由弧形弯管 (108) 连通, 该弧形弯管 (108) 内设置倒置的止回阀 (107)。

3. 根据权利要求 2 所述的分离除杂装置, 其特征在于, 所述沉降槽 (111) 与所述搅拌槽 (102) 的中部之间由倾斜溢流管 (110) 连通, 所述倾斜溢流管 (110) 的入口与搅拌槽 (102) 连通、出口与沉降槽 (111) 连通, 且所述入口高于出口。

4. 根据权利要求 3 所述的分离除杂装置, 其特征在于, 所述倾斜溢流管 (110) 的入口与搅拌槽 (102) 底部的距离为搅拌槽 (102) 直径的  $2/5 \sim 4/5$ , 所述悬浮液出口 (109) 位于倾斜溢流管 (110) 出口的上方  $10 \sim 30\text{cm}$  处。

5. 根据权利要求 4 所述的分离除杂装置, 其特征在于, 所述搅拌桨 (105) 的桨叶直径为搅拌槽 (102) 直径的  $1/2 \sim 4/5$ , 与搅拌槽 (102) 底部的距离为  $5 \sim 20\text{cm}$ 。

6. 根据权利要求 5 所述的分离除杂装置, 其特征在于, 所述沉降槽 (111) 底部具有倾斜角度为  $5 \sim 45^\circ$  的收拢段, 该收拢段的高度为沉降槽高度的  $1/10 \sim 1/5$ , 该收拢段底部与所述弧形弯管上端连通。

7. 根据权利要求 6 所述的分离除杂装置, 其特征在于, 所述浆液管 (103) 与搅拌桨 (105) 的搅拌轴形成同心或偏心结构, 底端出口位于搅拌桨 (105) 的桨叶上方  $10 \sim 20\text{cm}$  处。

8. 根据权利要求 1~7 任一权利要求所述的分离除杂装置, 其特征在于, 还设有一悬浮液处理槽 (3), 所述悬浮液处理槽 (3) 分别通过管线与一级分离装置和二级分离装置的悬浮液出口及循环水管的入口连通。

9. 一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分离除杂方法, 其特征在于, 包括:

(1) 将所述石膏浆液引入一级分离装置的搅拌槽中, 搅拌分层, 上层悬浮液溢流进该级沉降槽中, 在沉降槽中重新沉降, 沉降槽底部的浆液回流至搅拌槽中, 上部的悬浮液由悬浮液出口流出, 分离结束后, 搅拌槽底部的浆液引入二级分离装置中进行二次分离;

(2) 将一级分离装置的搅拌槽中底部浆液引入二级分离装置的搅拌槽中, 同时向该搅拌槽中通入循环水, 搅拌分层, 上层悬浮液溢流进该级沉降槽中, 在沉降槽中重新沉降, 沉降槽底部浆液回流至搅拌槽中, 上部悬浮液由悬浮液出口流出, 二次分离结束后, 搅拌槽中的底部浆液经脱水得石膏。

10. 根据权利要求 9 所述的分离除杂方法, 其特征在于, 将来自所述一级分离装置及二级分离装置的沉降槽中的悬浮液沉降处理, 作为循环水送回所述一级分离装置及二级分离装置的搅拌槽中。

## 一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分选除杂装置 和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及烟气脱硫技术领域,具体涉及一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分选除杂装置和方法。

### 背景技术

[0002] 以白泥 / 电石渣作脱硫剂的白泥 / 电石渣 - 石膏法烟气脱硫过程中,白泥 / 电石渣中的水不溶性杂质和来自烟气中的灰分会在吸收塔中不断累积,形成粒径在  $45\mu\text{m}$  以下、真密度在  $1.5\sim 1.8\text{g}/\text{cm}^3$  之间的黑色悬浮混合物,简称黑色悬浮物。黑色悬浮物累积在石膏浆液中,降低了脱硫效率和脱硫系统的稳定性。黑色悬浮物随脱硫石膏排出进入脱水系统后,由于水力旋流分离效果很差,真空带滤机脱水时,黑色悬浮物会粘附在滤布、石膏表面上,使石膏脱水变得困难,同时石膏纯度降低,品质下降。

[0003] 公告号为 CN1325419C 的中国发明专利公开了一种烟气脱硫石膏浆液的脱水方法及装置,在脱硫吸收塔的旁边连接干燥塔,脱硫吸收塔下部的石膏浆液排出管经石膏排油泵连至干燥塔上部的喷雾装置,原烟道的第一支管,经串联的增压风机、石膏水分控制器或烟气分配器连通至干燥塔下部的进烟口,干燥塔底部设有石膏排出器,干燥塔的出烟管与原烟道的第二支管汇合,并连通至脱硫吸收塔的进烟口,脱硫吸收塔的排烟道与烟卤连接。该装置充分利用原烟气热量,以较低的能耗完成脱硫石膏浆液的脱水,省去了传统脱水系统的水力旋流器和真空皮带机,适用于石灰石 - 石膏湿法烟气脱硫工艺的石膏脱水工艺,如果将该工艺用于白泥 / 电石渣 - 石膏湿法脱硫工艺的石膏浆液脱水,由于白泥 / 电石渣脱硫工艺的石膏浆液中黑色悬浮杂质锁水能力较强,热烟气也不能有效的去除该部分水分,所以该工艺不适用于白泥 / 电石渣 - 石膏湿法脱硫工艺的石膏浆液的脱水。

[0004] 公开号为 CN102071587A 的中国专利公开了一种去除烟气脱硫吸收剂造纸白泥中黑色胶状物质的方法,该发明对白泥进行脱硫前处理,白泥经化浆池、振动筛、超声波清洗装置、调浆池等步骤,白泥中的黑色胶状物随清洗水溢流排出,纯度提高。以预处理后白泥作脱硫剂,石膏品质提高。公开号为 CN102351232A 的中国专利公开了一种去除电石渣浆中硅铁的工艺,电石渣浆液过筛后通过磁场强度为  $0.05\sim 0.5\text{T}$  的磁场,去除其中的硅铁颗粒,减少电石渣脱硫制取脱硫石膏中的黑色杂质,提高石膏的品质。上述两种处理方法都是对脱硫剂进行处理,使其符合烟气脱硫工艺的要求。但是由于白泥 / 电石渣前处理工艺应用受限,在白泥 / 电石渣 - 石膏法烟气脱硫工艺中应用较少,白泥 / 电石渣中杂质对白泥 / 电石渣 - 石膏法烟气脱硫系统及石膏品质影响问题依然存在。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分选除杂装置和方法,利用石膏颗粒与石膏浆液中黑色悬浮物沉降速率不同的特点,采用两级悬浮搅拌沉降分离装置去除石膏浆液中黑色悬浮物,确保石膏含水率稳定在  $10\%$  以下,石膏纯度大于  $90\%$ ,

有效的提高白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏的品质。

[0006] 一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分离除杂装置,包括一级分离装置和二级分离装置,所述一级分离装置和二级分离装置均包括:

[0007] 底部和中部均相互连通的搅拌槽和沉降槽;

[0008] 所述搅拌槽中设置搅拌桨、浆液管和循环水管,所述搅拌槽底部设有浆液出口;

[0009] 所述沉降槽中部设有悬浮液出口;

[0010] 所述一级分离装置的浆液出口与所述二级分离装置的浆液管连通。

[0011] 由于白泥 / 电石渣的杂质含量很高,白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫工艺的石膏浆液中含有很多黑色悬浮物,这些黑色悬浮物粒径在  $0 \sim 45 \mu\text{m}$  左右,沉降速度不如石膏,但是依然具备一定的沉降特性。利用石膏浆液中的石膏颗粒和黑色悬浮物的沉降速率不同,通过两级搅拌沉降分离将石膏浆液中的黑色悬浮杂质去除。

[0012] 一级分离装置中,在低搅拌转速 (60-200rpm) 下石膏颗粒沉降到浆液下部,黑色悬浮物则悬浮在上层黑色悬浮液中,由于浆液处于搅拌状态,在接近黑色悬浮液分界面的部位会有部分石膏进入黑色悬浮液,因此设置沉降槽,将搅拌后的上层黑色悬浮液引入沉降槽中,再次沉降,使进入黑色悬浮液中的部分石膏颗粒重新沉降下来回流至搅拌槽底部浆液中。

[0013] 经一级分离装置分离的石膏浆液中 70% 左右的黑色悬浮物被分离去除,底流浆液送至二级分离装置内,同时通过循环水管输送循环水或工艺水,同样的,在低搅拌转速 (60-200rpm) 下,石膏与黑色悬浮物完成二次分离,分离结束后,石膏浆液中剩余的 30% 黑色悬浮物被分离去除,底流浆液送入真空带滤机中脱水得石膏。

[0014] 所述沉降槽与所述搅拌槽底部之间由弧形弯管连通,该弧形弯管内设置倒置的止回阀。

[0015] 受重力作用,在沉降槽中沉降下来的石膏颗粒会经弧形弯管很顺畅的流回悬浮搅拌槽内,但是所述搅拌槽和沉降槽底部和中部均连通,受压力影响,底部连接点压力较大,当沉降槽内液位降低时,浆液优先从下部连接点流入沉降槽。因此,在所述弧形弯管段内设置倒置的止回阀,防止逆流,使搅拌槽内上层悬浮液溢流进沉降槽内。

[0016] 所述沉降槽与所述搅拌槽的中部之间由倾斜溢流管连通,所述倾斜溢流管的入口与搅拌槽连通、出口与沉降槽连通,入口高于出口。

[0017] 所述倾斜溢流管与竖直面的夹角为  $30 \sim 50$  度。

[0018] 所述倾斜溢流管的入口与搅拌槽底部的距离为搅拌槽直径的  $2/5 \sim 4/5$ ,所述悬浮液出口位于倾斜溢流管出口的上方  $10 \sim 30\text{cm}$  处。

[0019] 沉降槽中没有搅拌作用,这样携带了部分石膏颗粒的黑色悬浮液在沉降槽中石膏颗粒及黑色悬浮物都会沉降,从搅拌槽进入沉降槽的黑色悬浮液倾斜向下流动,在进入沉降槽时在倾斜溢流管出口下方形成湍流,沉降槽中形成的湍流可以使沉降了的部分黑色悬浮物重新悬浮上升进入倾斜溢流管出口上方区域,然后从悬浮液出口排出。

[0020] 所述沉降槽底部具有倾斜角度为  $5 \sim 45^\circ$  的收拢段,该收拢段的高度为沉降槽高度的  $1/10 \sim 1/5$ ,该收拢段底部与所述弧形弯管上端连通。所述搅拌桨的桨叶直径为搅拌槽直径的  $3/5 \sim 4/5$ ,与搅拌槽底部的距离为  $5 \sim 20\text{cm}$ 。使底部浆液都能得到充分搅拌。

[0021] 所述浆液管与搅拌桨的搅拌轴形成同心或偏心结构,底端出口位于搅拌桨的桨叶

上方 10 ~ 20cm 处。

[0022] 减少搅拌槽内组件对搅拌桨浆叶的干扰,使黑色悬浮液分界面平稳,从而减少接近黑色悬浮液分界面部位石膏的含量。

[0023] 所述搅拌桨可以是任意有利于固液分离的型号,可以是两叶桨、三叶桨及其他叶数桨。

[0024] 所述循环水管的底端出口避开搅拌桨,低于所述倾斜溢流管的入口,使循环水能够最大限度的与所述石膏浆液混合。

[0025] 本发明还设有一悬浮液处理槽,所述悬浮液处理槽分别通过管线与一级分离装置和二级分离装置的悬浮液出口及循环水管的入口连通。在悬浮液处理槽内,黑色悬浮物沉降,去除黑色悬浮物的澄清液作为循环水再利用。

[0026] 但是黑色悬浮物沉降速度慢,使再利用的循环水中可能会含有部分未去除的黑色悬浮物。因此,优选地,所述的悬浮液处理槽上部设置成圆柱筒形,底部设置成倒圆锥形,所述悬浮液处理槽圆柱筒形的中段设有 2 ~ 3 层隔流挡板或导管,与所述悬浮液出口连通的管线位于所述隔挡板或导管下方,与所述循环水管的入口连通的管线位于所述隔流挡板或导管的上方。

[0027] 在黑色悬浮液处理槽内,黑色悬浮物处于隔流挡板或导管层下方,缓慢沉积,最终从污泥排放口排出。隔流挡板或导管层对黑色悬浮物有助沉降作用,当黑色悬浮液通过隔流挡板或导管时,黑色悬浮物沉降下来,澄清液进入隔流挡板或导管上方,作为循环水使用。

[0028] 所述的隔流挡板设置为相互平行的若干隔流片,且与竖直方向具有 30 ~ 60 度的夹角,并设有支撑框,所有隔流片的两端均固定在该支撑框上。所述的导管,包括水平放置的支撑板以及贯穿该支撑板的若干斜插管,所有斜插管相互平行且与竖直方向具有 30 ~ 60 度的夹角。相邻两层隔流挡板的隔流片或相邻两层导管的斜插管互成 30 ~ 60 度夹角摆放。

[0029] 所述搅拌槽侧壁上设有观察孔,所述观察孔的上端高于所述倾斜溢流管入口 10 ~ 15cm,下端低于所述倾斜溢流管入口 30 ~ 35cm。通过观察孔观察黑色悬浮液分界面情况,当分界面低于倾斜溢流管入口下沿时,可以通过增大搅拌转速调节,反之,亦然。

[0030] 本发明还提供了一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分离除杂方法,包括:

[0031] (1) 将所述石膏浆液引入一级分离装置的搅拌槽中,搅拌分层,上层悬浮液溢流进该级沉降槽中,在沉降槽中重新沉降,沉降槽底部的浆液回流至搅拌槽中,上部的悬浮液由悬浮液出口流出,分离结束后,搅拌槽底部的浆液引入二级分离装置中进行二次分离;

[0032] (2) 将一级分离装置的搅拌槽中底部浆液引入二级分离装置的搅拌槽中,同时向该搅拌槽中通入循环水,搅拌分层,上层悬浮液溢流进该级沉降槽中,在沉降槽中重新沉降,沉降槽底部浆液回流至搅拌槽中,上部悬浮液由悬浮液出口流出,二次分离结束后,搅拌槽中的底部浆液经脱水得石膏。

[0033] 将来自所述一级分离装置及二级分离装置的沉降槽中的悬浮液沉降处理,作为循环水送回所述一级分离装置及二级分离装置的搅拌槽中。

[0034] 所述两级分离装置中搅拌转速均为 60-200rpm。在此搅拌转速下,石膏能充分被搅

拌,且悬浮在分离装置下部,石膏中的黑色悬浮物上升至黑色悬浮液层,石膏与黑色悬浮物分层,且分层明显。当搅拌转速低于 60rpm 时,分离装置底部会有石膏沉积,不能充分搅拌分离。当搅拌转速高于 200rpm 时,下部石膏浆液层升高,黑色悬浮液层降低,石膏与黑色悬浮物分层效果差。

[0035] 本发明中所述的百分比在没有特殊说明的情况下均指质量百分比。

[0036] 本发明的有益效果:

[0037] 现有的石膏浆液分离装置只包括一个悬浮搅拌槽或一级水力旋流分离器,分离结束后,或者石膏损失严重,或者沉降后的石膏处理困难,还容易造成分离效率低。本发明设置两级分离装置进行分离,能够最大限度将石膏浆液中的黑色悬浮杂质分离,提高石膏的纯度,降低石膏的含水率。

### 附图说明

[0038] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0039] 图 2 是本发明分离装置的剖视图;

[0040] 图 3 是本发明分离装置的俯视图;

[0041] 图 4 是本发明悬浮液处理槽的剖视图;

[0042] 图 5 是图 2 中沉降槽、弧形弯管及止回阀部分的结构示意图。

### 具体实施方式

[0043] 如图 1 所示,一种白泥 / 电石渣 - 石膏法脱硫石膏浆液的分离除杂装置,包括一级分离装置 1、二级分离装置 2、真空带滤机 3 和悬浮液处理槽 4。

[0044] 一级分离装置 1 和二级分离装置 2 的结构相同,如图 2 和图 3 所示,包括底部和中部均相互连通的搅拌槽 102 和沉降槽 111。

[0045] 搅拌槽 102 为筒形槽,底部设有浆液出口 106,搅拌槽 102 的中心设置搅拌桨 105,搅拌桨 105 采用三叶桨,桨叶的直径为搅拌槽 102 的直径的 4/5,搅拌轴位于搅拌槽 102 的正中心处,顶端与驱动电机相连。

[0046] 浆液管 103 与搅拌轴同心设置,底部开口成喇叭状,位于桨叶上方 15cm 处,循环水管 101 紧贴浆液管 103 设置,底部出口稍高于浆液管 103 的出口。

[0047] 沉降槽 111 为紧靠搅拌槽 102 设置的筒形槽,其顶端与搅拌槽 102 的顶端平齐,底部具有倾斜角为 30 度的收拢段,该收拢段的高度为整个搅拌槽高度的 1/5,在该收拢段底部通过中心角小于 90 度的弧形弯管 108 与搅拌槽 102 的底部连通,在该弧形弯管 108 内设置倒置的止回阀 107。

[0048] 搅拌槽 102 的中部与沉降槽 111 的中部通过倾斜溢流管 110 连通,倾斜溢流管 110 的入口与搅拌槽 102 连通,且距离搅拌槽 102 底部的距离为搅拌槽 102 直径的 3/5,倾斜溢流管 110 的出口与沉降槽 111 连通,倾斜溢流管 110 与竖直面的夹角为 45 度,入口高于出口。

[0049] 在沉降槽 111 上高于倾斜溢流管 110 出口的 20cm 处设置悬浮液出口 109,在搅拌槽 102 的侧壁上设置观察孔 112,观察孔 112 的上端高于倾斜溢流管 110 入口上沿 15cm,下端低于倾斜溢流管 110 出口下沿 30cm。

[0050] 悬浮液处理槽 3 的结构如图 4 所示,上部设置成圆柱筒形,底部设置成倒圆锥形,圆柱筒形段中设有 3 层隔流挡板 301,两根废液管 302 的底端均插入隔流斜板 301 的下方,倒圆锥形的底部设置污泥排放口 303。

[0051] 隔流挡板 301 由支撑框和两端固定在该支撑框上的若干隔流片组成,所有隔流片相互平行且与竖直方向具有 45 度的夹角,相邻两层隔流挡板的隔流片互成 45 度夹角摆放。

[0052] 如图 1 所示,一级分离装置 1 的浆液出口通过管线连通二级分离装置 2 的浆液管的入口,二级分离装置 2 的浆液出口与真空带滤机 3 的浆液入口连通;一级分离装置 1 和二级分离装置 2 的悬浮液出口分别与悬浮液处理槽 3 的废液管 302 连通,一级分离装置 1 和二级分离装置 2 的循环水管分别通过管线连通至悬浮液处理槽 3 的隔流斜板 301 上方。

[0053] 在真空带滤机 4 和悬浮液处理槽 3 之间也设有管线连通,将真空带滤机 4 中的废液送回悬浮液处理槽 3 中处理,二级分离装置 2 中还增设有工艺水管,补充循环水的不足。

[0054] 本发明的工艺流程如下:

[0055] 来自白泥/电石渣-石膏法脱硫工艺的石膏浆液 A,通过浆液管送至一级分离装置 1,开启搅拌,搅拌转速 60~200rpm,使石膏浆液处于悬浮分层状态。继续输送石膏浆液,当石膏浆液液位达到倾斜溢流管入口,继续增加石膏浆液量。之后,通过观察孔观察石膏浆液的分层情况及分界面的位置,适当调整搅拌转速。当搅拌槽内的石膏浆液液位为搅拌槽直径的 1.2~1.5 倍时,开启该级分离装置浆液出口和悬浮液出口的阀门,浆液顺势流出,分别进入悬浮液处理槽 3 和二级分离装置 2 中。

[0056] 二级分离装置 2 中事先存有 1/2 高度的工艺水,当石膏浆液进入后,开启搅拌,同时开启二级分离装置处的工艺水。其他操作同一级分离装置 1,当搅拌槽内的石膏浆液液位为搅拌槽直径的 1.2~1.5 倍时,开启该级分离装置浆液出口和悬浮液出口的阀门,浆液顺势流出,分别进入悬浮液处理槽 3 和真空带滤机 4 中。

[0057] 来自悬浮液出口的黑色悬浮液进入悬浮液处理槽 3,在悬浮液处理槽 3 内,废液管 302 垂直插入 3 层隔流挡板 301 以下,黑色悬浮物在悬浮液处理槽 3 内进行沉积,以絮凝体的形式堆积在污泥排放口 303,开启污泥排放口 303,排出黑色悬浮物 B。通过隔流挡板 301 澄清了的澄清液作为循环水送入两级分离装置中再利用。

[0058] 来自二级分离装置 2 的石膏浆液在真空带滤机 4 上进行脱水,脱水完成后的石膏渣 C 进入石膏堆放处,然后外运处理或者再利用,部分滤液通过真空带滤机滤液管线输送至悬浮液处理槽 3 内储存,部分滤液外排。

[0059] 当悬浮液处理槽 3 内有足够的澄清液时,关闭二级分离装置处的工艺水,开启循环水。当循环水不足时,可以开启悬浮液处理槽 3 处的工艺水 D 或者再次开启二级分离装置处的工艺水。

[0060] 浆液从脱硫塔进入一级分离装置 1 中时,浆液密度适中,一般不需要通入循环水,石膏浆液在一级分离装置 1 内完成一次分离,进入二级分离装置 2 时,由于石膏浆液经过了一级浓缩,需要连续向二级分离装置 2 内通入循环水或者工艺水,降低石膏浆液的浓度,使黑色悬浮物随水上浮进入黑色悬浮液中,最终从二级分离装置的浆液出口排出。

[0061] 当浆液中黑色悬浮物浓度不高,或者对石膏中黑色悬浮物含量要求不高时,可以不启用二级分离装置,此时可以开启一级分离装置的循环水,使循环水对石膏浆液产生一定的冲洗作用,适当的增大一级分离装置的分离效率。当循环水不足时,可以开启悬浮液处

理槽 3 处的工艺水 D。在搅拌桨的不断搅动过程中,石膏中的黑色悬浮物不断上浮,最终从浆液出口排出。

[0062] 当不开启二级分离装置 2 时,一级分离装置 1 的浆液出口直接通过管线与真空带滤机 4 相连,石膏脱水排出。

[0063] 实施例 1

[0064] 来自白泥-石膏法脱硫工艺的石膏浆液 A,浆液密度  $1.13\text{g}/\text{cm}^3$ ,固含量 26%,采用上述装置及工艺分离除杂,其中一级分离装置的搅拌转速为 90rpm,二级分离装置的搅拌转速为 90rpm,所得石膏 C 含水率 8.13%,纯度 94.9%,黑色悬浮物含量 0.31%。

[0065] 实施例 2

[0066] 来自白泥-石膏法脱硫工艺的石膏浆液 A,浆液密度  $1.08\text{g}/\text{cm}^3$ ,固含量 20%,采用上述装置及工艺,只开启一级分离装置,同时开启循环水或工艺水,其中一级分离装置的搅拌转速为 90rpm,所得石膏 C 含水率 10.59%,纯度 91.3%,黑色悬浮物含量 2.03%。

[0067] 实施例 3

[0068] 来自电石渣-石膏法脱硫工艺的石膏浆液 A,浆液密度  $1.08\text{g}/\text{cm}^3$ ,固含量 20%,采用上述装置及工艺分离除杂,其中一级分离装置的搅拌转速为 90rpm,二级分离装置的搅拌转速为 90rpm,所得石膏 C 含水率 9.76%,纯度 92.7%,黑色悬浮物含量 0.65%。

[0069] 实施例 4

[0070] 来自电石渣-石膏法脱硫工艺的石膏浆液 A,浆液密度  $1.13\text{g}/\text{cm}^3$ ,固含量 26%,采用上述装置及工艺,只开启一级分离装置,同时开启循环水或工艺水,其中一级分离装置的搅拌转速为 90rpm,所得石膏 C 含水率 12.02%,纯度 88.5%,黑色悬浮物含量 2.85%。



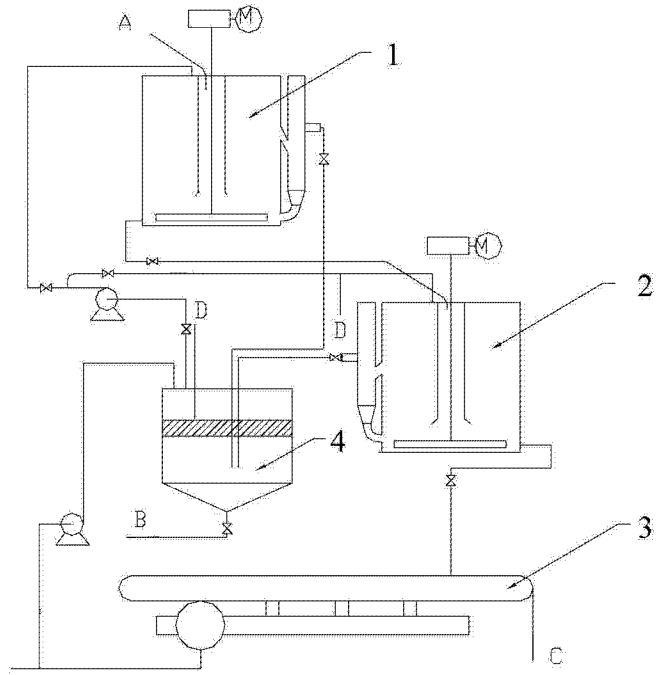


图 1

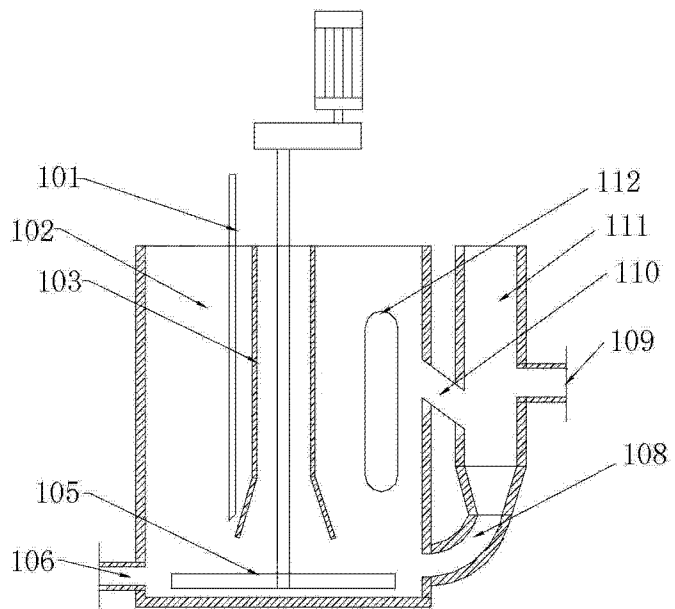


图 2

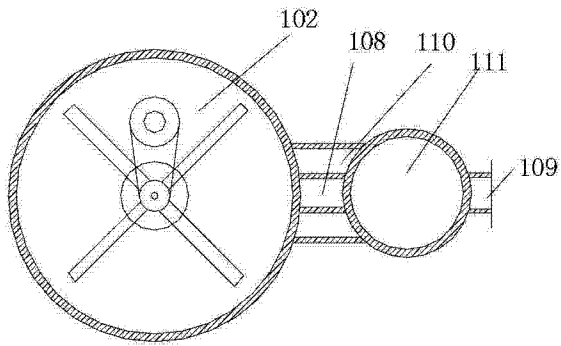


图 3

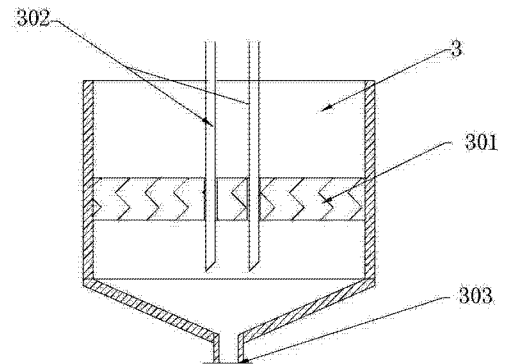


图 4

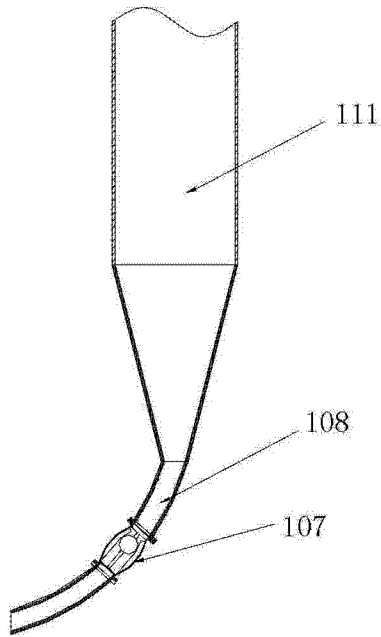


图 5