



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205087969 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201520571288. 8

(22) 申请日 2015. 07. 31

(73) 专利权人 上海安赐环保科技股份有限公司

地址 201201 上海市浦东新区金唐路 145 号  
2 幢 B 座

(72) 发明人 杨积志 李海波 张俊

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 刘常宝

(51) Int. Cl.

C02F 1/44(2006. 01)

C01G 23/053(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

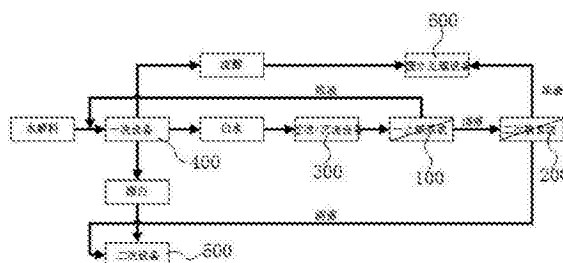
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54) 实用新型名称

一种钛白粉白水回用系统

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种钛白粉白水回用系统,本方案以硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水为原料水,首先通过一次膜系统过滤去除固体颗粒,然后通过二次膜系统过滤去除硫酸亚铁、硫酸氧钛和部分硫酸,二次膜过滤产生的净水可直接回用至二洗。本方案对白水中的钛元素有极高的截留率,因而可以提高钛白回收率;另外本方案还可以减少水洗新鲜水的用量,减少废水的排放。本方案配置灵活,既能用在白水过滤沉淀工段之后,也可取代白水过滤沉淀工段。本方案适用于硫酸法钛白粉行业,能提高钛白回收率,减少水洗新鲜水用量,减少废水排放。



1. 一种钛白粉白水回用系统,其特征在于,所述系统主要包括:  
一次膜系统,所述一次膜系统去除白水中的固体颗粒,形成清液;  
二次膜系统,所述二次膜系统去除一次膜系统形成的清液中的铁离子、钛离子以及硫酸形成净水;

所述一次膜过滤采用管式微滤膜,其微滤膜精度为 50-500 纳米,跨膜压差为 0.05-0.8MPa;

所述二次膜系统包括纳滤膜和反渗透膜配合完成,纳滤膜和反渗透膜产生的浓液合并后送废水处理车间,纳滤膜和反渗透膜产生的清液合并后回用至硫酸法钛白粉生产工艺中的二洗系统。

2. 根据权利要求 1 所述的一种钛白粉白水回用系统,其特征在于,所述一次膜系统的原料进口连通硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水,浓液出口连接至硫酸法钛白粉生产工艺中的一洗上片槽中,清液出口连接至二次膜系统的进口。

3. 根据权利要求 1 所述的一种钛白粉白水回用系统,其特征在于,所述二次膜系统的浓液出口连接至废水处理车间,净水出口连接至硫酸法钛白粉生产工艺中的二洗系统。

4. 根据权利要求 1 所述的一种钛白粉白水回用系统,其特征在于,所述二次膜过滤产生的净水中硫酸浓度为 0.05-6%,亚铁离子浓度为 0-2ppm,总体回收率为 75-95%。

5. 根据权利要求 1 所述的一种钛白粉白水回用系统,其特征在于,所述纳滤膜截留废酸中的亚铁离子和硫酸氧钛,允许硫酸透过,其对亚铁离子的截留率为 85-99.8%,对硫酸氧钛的截留率为 80-99.8%,耐硫酸浓度为 0-30%,操作压力为 1.5-6.5MPa。

6. 根据权利要求 1 所述的一种钛白粉白水回用系统,其特征在于,所述反渗透膜截留废酸中的亚铁离子、硫酸氧钛和硫酸,其对亚铁离子的截留率为 98-99.8%,对硫酸氧钛的截留率为 80-99.8%,对硫酸的截留率为 85-99.8%,耐硫酸浓度为 0-15%,操作压力为 3.5-6.5MPa。

## 一种钛白粉白水回用系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及硫酸法钛白粉工艺,具体涉及钛白粉白水回用工艺。

### 背景技术

[0002] 硫酸法钛白粉工艺对水的需求相当大,目前常用的是二洗水直接套用至一洗,一洗水(即白水)经过滤或沉淀后排放至水处理车间,白水水量为 20-30 吨/吨钛白粉。

[0003] 因为白水中还含有不少穿滤的偏钛酸颗粒,为了回收这部分钛,白水需经过滤或沉淀工艺才排放至水处理车间。常用的过滤器有芯式过滤器, CN 过滤器,管式过滤器和中空纤维膜过滤器,沉淀池一般为高密度斜板/管沉淀池。各种形式的过滤器和沉淀池都发挥着重要作用,但也有各自的缺陷,如芯式过滤器滤芯更换频繁, CN 过滤器滤饼形成初期及反洗时偏钛酸的流失,管式过滤机能耗高,中空纤维膜通量小、耐固差、反洗不易,沉淀池精度低。

[0004] 过滤或沉淀后白水常规的处理方法是加石灰中和沉淀,处理工艺虽不复杂但处理流程长、处理成本高。不少企业为了节能环保而采用了以膜工艺为核心的中水回用工艺,膜工艺出水水质好,但浓盐水的排放是其面临的主要问题。中国国务院发布的“国务院关于印发水污染防治行动计划的通知”(简称“水十条”)中对于外排水盐含量指标和盐总量有严格要求,所以浓盐水的处理又将是一笔不小的投资。

[0005] 从节能环保的角度考虑,白水回用是显而易见的途径,而膜处理工艺则是白水回用的主要途径。在膜工艺中有三个核心问题:

[0006] 一是膜的前置过滤器的选择,因为偏钛酸在白水中多以亚微米级颗粒形式存在,容易附着在分离膜表面,堵塞分离膜,且不易清洗,这将大大影响分离膜分离效率和使用寿命。

[0007] 二是浓盐水的排放。浓盐水的排放不可避免,但排放量可多可少。

[0008] 三是膜处理清液的水质。清液如果要回用,必须保证清液的酸度在某一范围,酸度过高或是过低都会影响钛白品质;另外必须保证清液的亚铁离子浓度足够低,以确保水洗后的物料能合格。

### 实用新型内容

[0009] 针对现有硫酸法钛白粉工艺中白水回用技术所存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种能提高钛白回收率,减少水洗新鲜水用量,减少废水排放的白水回用系统。

[0010] 为了达到上述目的,本实用新型采用如下的技术方案:

[0011] 一种钛白粉白水回用系统,所述系统主要包括:

[0012] 一次膜系统,所述一次膜系统去除白水中的固体颗粒,形成清液;

[0013] 二次膜系统,所述二次膜系统去除一次膜系统形成的清液中的铁离子、钛离子以及硫酸形成净水。

[0014] 优选的,所述一次膜系统的原料进口连通硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水,

浓液出口连接至硫酸法钛白粉生产工艺中的一洗上片槽中,清液出口连接至二次膜系统的进口。

[0015] 优选的,所述一次膜过滤采用管式微滤膜,其微滤膜精度为 50-500 纳米,跨膜压差为 0.05-0.8MPa。

[0016] 优选的,所述二次膜系统的浓液出口连接至废水处理车间,净水出口连接至硫酸法钛白粉生产工艺中的二洗系统。

[0017] 优选的,所述二次膜过滤产生的净水中硫酸浓度为 0.05-6%,亚铁离子浓度为 0-2ppm,总体回收率为 75-95%。

[0018] 优选的,所述二次膜系统包括纳滤膜和反渗透膜配合完成,纳滤膜和反渗透膜产生的浓液合并后送废水处理车间,纳滤膜和反渗透膜产生的清液合并后回用至硫酸法钛白粉生产工艺中的二洗系统。

[0019] 优选的,所述纳滤膜截留废酸中的亚铁离子和硫酸氧钛,允许硫酸透过,其对亚铁离子的截留率为 85-99.8%,对硫酸氧钛的截留率为 80-99.8%,耐硫酸浓度为 0-30%,操作压力为 1.5-6.5MPa。

[0020] 优选的,所述反渗透膜截留废酸中的亚铁离子、硫酸氧钛和硫酸,其对亚铁离子的截留率为 98-99.8%,对硫酸氧钛的截留率为 80-99.8%,对硫酸的截留率为 85-99.8%,耐硫酸浓度为 0-15%,操作压力为 3.5-6.5MPa。

[0021] 本实用新型提供的方案对白水中的钛元素有极高的截留率,可以提高钛白回收率;另外本方案还可以减少水洗新鲜水的用量,减少废水的排放;再者,本方案配置灵活,既能用在白水过滤沉淀工段之后,也可取代白水过滤沉淀工段。

[0022] 由此,本方案适用于硫酸法钛白粉行业,能提高钛白回收率,减少水洗新鲜水用量,减少废水排放。

## 附图说明

[0023] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本实用新型。

[0024] 图 1 为本实用新型中钛白粉白水回用系统的示意图;

[0025] 图 2 为本实用新型中钛白粉白水回用系统的应用示意图;

[0026] 图 3 为本实用新型中钛白粉白水回用的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0027] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0028] 本实用新型提供的钛白粉白水回用方案与硫酸法钛白粉生产方案配合,以硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水为原料水,首先对原料水进行一次膜过滤去除原料水中的固体颗粒,形成清液(产生的浓液返回硫酸法钛白粉生产工艺中的一洗上片槽中);接着对清液进行二次膜过滤,去除铁离子、钛离子以及硫酸形成净水(产生的浓液送入废水处理车间进行废水处理),该净水直接回用至硫酸法钛白粉生产工艺中的二洗。

[0029] 据此,本实用新型通过一钛白粉白水回用系统来实现钛白粉白水回用。

[0030] 参见图 1,该钛白粉白水回用系统主要包括一次膜系统 100 和二次膜系统 200 两部

分。由此构成的钛白粉白水回用系统与硫酸法钛白粉生产系统配合,实现钛白粉白水回用。

[0031] 一次膜系统 100,其用于除去硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水中的固体颗粒,形成相应清液。

[0032] 该一次膜系统 100 主要由管式微滤膜构成,并具有原料进口、浓液出口以及清液出口,其中,原料进口连通硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水,浓液出口用于连接至硫酸法钛白粉生产工艺中的一洗上片槽中,清液出口用于连接至二次膜系统 200 的进口。

[0033] 一次膜系统 100 中管式微滤膜所用微滤膜精度为 50-500 纳米,跨膜压差为 0.05-0.8MPa,由此对由原料进口进入的原料水(即硫酸法钛白粉生产工艺中产生的白水)进行过滤,除去作为原料水的白水中的固体颗粒(如偏钛酸颗粒),形成相应的清液,并通过清液出口传至二次膜系统 200 的进口;同时过滤产生的浓液,则通过浓液出口传至硫酸法钛白粉生产工艺中的一洗上片槽中。

[0034] 二次膜系统 200,其用于去除一次膜系统 100 形成的清液中的铁离子、钛离子以及硫酸形成可用于硫酸法钛白粉生产工艺中二洗的净水。

[0035] 该二次膜系统 200 主要由多级的纳滤膜和多级的反渗透膜配合构成,并具有清液进口、净水出口以及浓液出口,其中清液进口连接至一次膜系统 100 的清液出口,浓液出口连接至废水处理车间,净水出口连接至硫酸法钛白粉生产工艺中的二洗过滤设备。由此构成的二次膜系统 200 中,纳滤膜和反渗透膜产生的浓液合并后送废水处理车间,纳滤膜和反渗透膜产生的净水合并后回用至二洗系统。

[0036] 其中,二次膜系统 200 中的纳滤膜用作截留废酸中的亚铁离子和硫酸氧钛,允许硫酸透过,该纳滤膜对亚铁离子的截留率为 85-99.8%,对硫酸氧钛的截留率为 80-99.8%,耐硫酸浓度为 0-30%,操作压力为 1.5-6.5MPa。在实际使用时,可采用二级或三级的纳滤膜。

[0037] 二次膜系统 200 中的反渗透膜用作截留废酸中的亚铁离子、硫酸氧钛和硫酸,该反渗透膜对亚铁离子的截留率为 98-99.8%,对硫酸氧钛的截留率为 80-99.8%,对硫酸的截留率为 85-99.8%,耐硫酸浓度为 0-15%,操作压力为 3.5-6.5MPa。在实际使用时,可采用二级或三级的反渗透膜。

[0038] 由此构成的二次膜系统 200 产生的净水中硫酸浓度为 0.05-6%,亚铁离子浓度为 0-2ppm。该二次膜系统 200 能够实现 75-95%的总体回收率。

[0039] 参见图 2,基于上述方案构成的钛白粉白水回用系统在具体应用时,一次膜系统 100 的进口通过相应的过滤/沉淀设备 300 连接至硫酸法钛白粉生产系统中一洗过滤设备 400 的白水出口,其清液出口连接至二次膜系统 200 的清液进口,其浓液出口连接至一洗上片槽。

[0040] 另外根据需要,一次膜系统 100 可取代过滤/沉淀设备 300,直接连接至一洗过滤设备 400。

[0041] 二次膜系统 200 净水出口连接至硫酸法钛白粉生产系统中二洗过滤设备 500 的清液进口,其浓液出口连接至废水处理车间中的废水处理设备 600。

[0042] 由此,对硫酸法钛白粉生产工艺中产生的钛白粉白水进行回用的过程如下(参见图 3):

[0043] 首先,一洗过滤设备 400 产生的白水进入过滤/沉淀设备 300,经过滤或沉淀后的

白水进入一次膜系统 100,一次膜系统 100 完全截留白水中的偏钛酸颗粒,其产生的含偏钛酸颗粒浓液返回至一洗上片槽再次进入一洗过滤设备 400。通过这种方式,白水中的偏钛酸颗粒完全被截留在系统内而不会进入废水处理系统以致流失。

[0044] 一洗过滤设备 400 产生的清液进入二次膜系统 200,二次膜系统 200 部分是纳滤膜,部分是反渗透膜,其中纳滤膜能耐质量浓度为 30%的硫酸,并允许硫酸透过,但能截留亚铁离子和硫酸氧钛。而其中的反渗透膜能耐质量浓度为 15%的硫酸,能截留硫酸、亚铁离子和硫酸氧钛。

[0045] 通过这种方式,纳滤膜产水和反渗透膜产水合并后的清液酸度维持适当范围,既不会因为完全使用反渗透膜而较进水低,也不会因为完全使用纳滤膜而较进水高。

[0046] 这样纳滤膜产水和反渗透膜产水合并后的清液亚铁离子浓度低于 2ppm,完全满足二洗水洗水要求,因此可作为二洗用水,直接传至二洗过滤设备 500。而经纳滤膜和反渗透膜产生的浓液送至废水处理设备 600 进行废水处理,浓水量不超过白水量的 10%,已远低于直接送往废水处理的白水量。

[0047] 以下通过一具体实例来进一步的说明本方案:

[0048] 本实例中,经过过滤后的白水水质为亚铁离子浓度为 2300mg/L,硫酸氧钛含量为 1500mg/L,硫酸含量为 3%。白水首先经过一次膜系统的管式微滤膜处理,该微滤膜精度为 500 纳米,跨膜压差为 0.2MPa。

[0049] 一次膜系统处理后含偏钛酸的浓液返回一洗上片槽,清液送至二次膜系统。

[0050] 二次膜系统中,纳滤膜操作压力为 2MPa,反渗透操作压力为 3.5MPa,两级纳滤膜和两级反渗透膜处理后的清液中亚铁离子浓度为 1.8mg/L,硫酸氧钛含量为 2.4mg/L,硫酸含量为 0.5%。

[0051] 由此形成的清液送往二洗工段作为二洗水使用。二次膜系统产生的浓液量为膜系统 1 进水量的 8.5%。

[0052] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

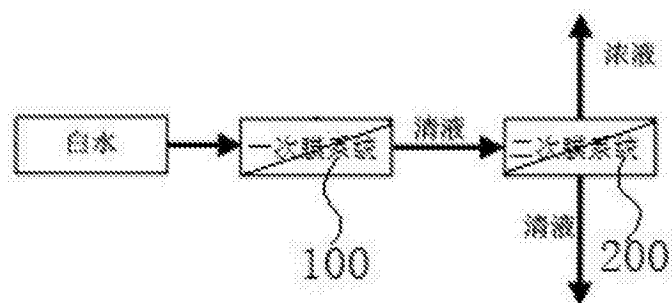


图 1

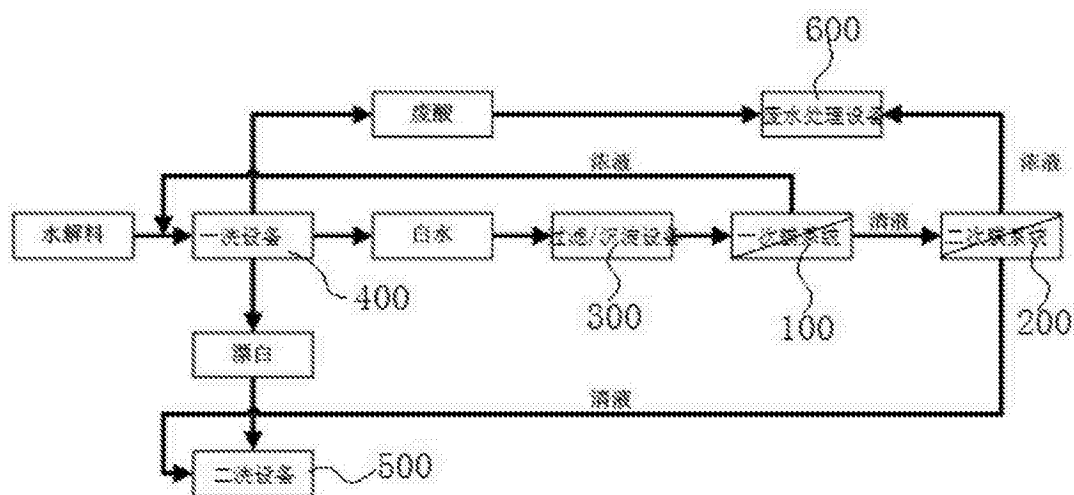


图 2

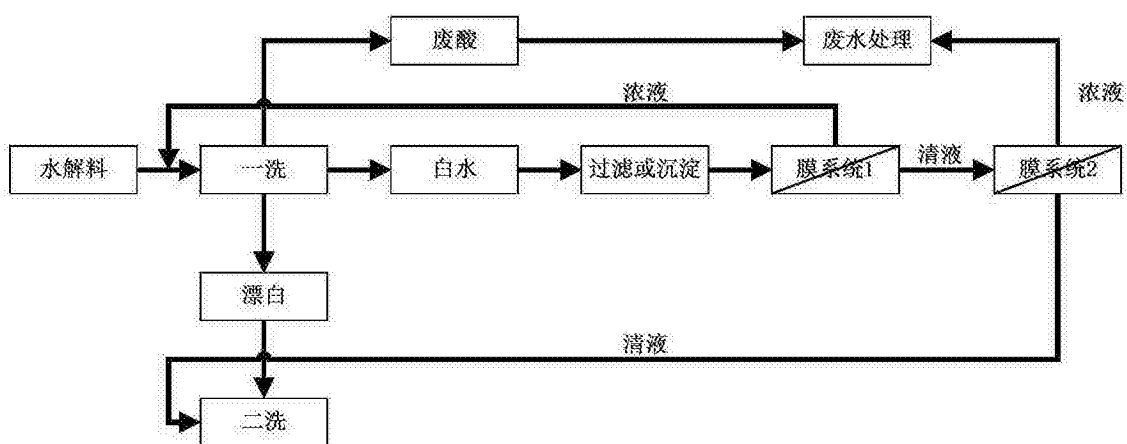


图 3