



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103663398 B

(45) 授权公告日 2015.07.15

(21) 申请号 201310631457.8

审查员 孙晓妍

(22) 申请日 2013.11.29

(73) 专利权人 安徽六国化工股份有限公司

地址 244023 安徽省铜陵市铜港路 8 号

(72) 发明人 柴铁根 吴学俊 马健

(74) 专利代理机构 合肥诚兴知识产权代理有限公司 34109

代理人 汤茂盛

(51) Int. Cl.

C01B 25/28(2006.01)

C01B 25/234(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1608978 A, 2005.04.27,

CN 203602363 U, 2014.05.21, 权利要求

1-3.

CN 202089771 U, 2011.12.28,

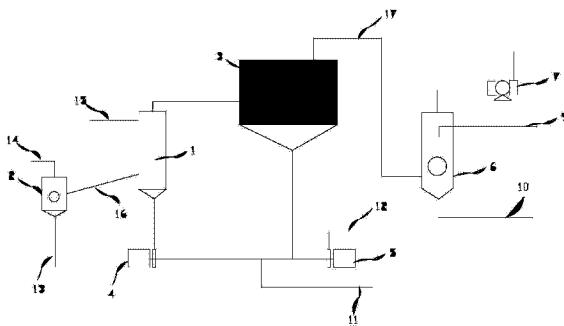
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

利用磷酸二铵中和尾气热能的方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种利用磷酸二铵中和尾气热能的方法及装置，包括稀磷酸加热步骤，将来自湿法磷酸装置的磷酸二铵中和尾气通过热交换器对来自磷酸过滤工序重量百分比浓度为 21 ~ 23% 的稀磷酸加热；通过中和尾气与稀磷酸在换热器中间接换热，对稀磷酸进行循环浓缩；待稀磷酸至目标浓度时，输送至磷铵中和反应槽，用于磷酸二铵的生产。本发明用磷酸二铵中和尾气浓缩稀磷酸，不仅能有效回收中和尾气中的热量，而且可以降低磷酸生产成本，减少中和尾气中的氨和水蒸气排放量，达到节能减排的效果。



1. 利用磷酸二铵中和尾气热能的装置，其特征在于包括：

一台热交换器，用来自湿法磷酸装置的磷酸二铵中和尾气对来自磷酸过滤工序重量百分比浓度为 21 ~ 23% 的稀磷酸加热；

一个闪蒸室，用来浓缩经热交换器加热后的稀磷酸；

一台循环泵，用来将闪蒸室浓缩后的稀磷酸返回输送至热交换器加热；

一台出酸泵，用来将闪蒸室浓缩后浓度达到目标浓度的稀磷酸输送至中和反应槽；

一个大气冷凝器；

一台真空泵，通过大气冷凝器对闪蒸室进行抽真空；

一个气液分离器，用来将经热交换器降温后的磷酸二铵中和尾气进行气液分离，以获得含氨水溶液；

闪蒸室上部通过真空管道与大气冷凝器连接，真空泵对大气冷凝器和闪蒸室抽真空，大气冷凝器连接有循环水进水管道和循环水出水管道，由闪蒸室抽出的可凝性气体在大气冷凝器内进入循环水中，以维持闪蒸室提浓磷酸所需要的真空度和带走多余热量。

2. 根据权利要求 1 所述的利用磷酸二铵中和尾气热能的装置，其特征在于：所述热交换器为列管换热器，磷酸二铵中和尾气走壳程，稀磷酸走管程。

## 利用磷酸二铵中和尾气热能的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及湿法磷酸装置中的磷酸二铵中和尾气热能利用方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在湿法磷酸装置中,磷酸二铵装置采用磷酸和氨中和后进行喷浆造粒,由于中和反应为放热反应,在反应过程中会产生较高温度和压力的尾气,尾气直接进入洗涤系统,经两级文丘里洗涤器和一级空塔洗涤处理后达标排放。这种中和尾气为温度约 100℃、压力约 0.2Mpa 左右、且含有少量氨气的水蒸汽,并且蒸气量巨大,以申请人公司年产 18 万吨的磷酸二铵装置为例,每小时尾气量达 7.5 万立方,相当于 7.5 万立方富含热量的低压蒸汽,尾气洗涤处理需使用大量的水来洗涤尾气中的氨和吸收热量,造成水资源的浪费,并且洗涤后的尾气中仍含有少量氨,排放后在环境中形成巨大的磷铵雾(需用大量水洗涤才能满足环保含氨排放量 35kg/h),不仅浪费了资源,也对环境造成了影响。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是要提供一种利用磷酸二铵中和尾气热能的方法及装置,不仅能有效利用中和尾气的热量,而且还可以降低磷酸生产成本。

[0004] 本发明基于以下思路实现:通常,磷酸过滤工序制得的稀磷酸需要浓缩方可进入二铵生产工序,生产磷酸二铵复合肥。而无论是采用加热浓缩,还是采用闪蒸室浓缩,均需要消耗较多能量,增加生产成本。而磷酸生产工序制得的稀磷酸通常温度约为 50℃,磷酸二铵中和尾气温度高达 100℃,两者之间温差约 50℃,可以充分利用温度较高的磷酸二铵中和尾气对磷酸生产工序制得的稀磷酸进行加热浓缩,既可以冷却尾气,减少洗涤系统处理用水量,还可以降低磷酸生产成本,可谓一举两得。

[0005] 本发明方法包括以下步骤:

[0006] A、稀磷酸加热步骤,将来自湿法磷酸装置的磷酸二铵中和尾气通过热交换器对来自磷酸过滤工序重量百分比浓度为 21 ~ 23% 的稀磷酸加热;

[0007] B、稀磷酸浓缩步骤,将经过步骤 A 的稀磷酸通过闪蒸室浓缩,浓缩后的稀磷酸返回上述步骤 A;

[0008] C、待步骤 B 所得稀磷酸的浓度提升至目标浓度时,输送至磷铵中和反应槽,用于磷酸二铵的生产。

[0009] 进一步的,经过步骤 A 热交换器降温后的磷酸二铵中和尾气经气液分离后,获得含氨水溶液。

[0010] 本发明利用磷酸二铵中和尾气热能的装置,包括:

[0011] 一台热交换器,用来自湿法磷酸装置的磷酸二铵中和尾气对来自磷酸过滤工序重量百分比浓度为 21 ~ 23% 的稀磷酸加热;

[0012] 一个闪蒸室,用来浓缩经热交换器加热后的稀磷酸;

[0013] 一台循环泵,用来将闪蒸室浓缩后的稀磷酸返回输送至热交换器加热;

- [0014] 一台出酸泵,用来将闪蒸室浓缩后浓度达到目标浓度的稀磷酸输送至磷酸二铵中和反应槽的工艺;
- [0015] 一个大气冷凝器,将闪蒸室抽出的水汽混合物进行水气液分离;
- [0016] 一台真空泵,通过大气冷凝器对闪蒸室进行抽真空。
- [0017] 进一步的,还包括一个气液分离器,用来将经热交换器降温后的磷酸二铵中和尾气进行气液分离,以获得含氨水溶液。
- [0018] 优选地,所述热交换器为列管换热器,磷酸二铵中和尾气走壳程,稀磷酸走管程。
- [0019] 由上述技术方案可知,本发明通过利用磷铵中和尾气热能对稀磷酸进行加热,可以有效利用尾气中的部分热量,热量利用率达到 70% 以上,稀磷酸的重量百分比浓度可由 22% 提升至 28%,以年产 18 万吨的磷酸二铵装置为例,每年可节约资金约六百余万元(以 150 元/t,330 天 / 年计);回收的含氨水溶液中氨的浓度可达 5%,以年产 18 万吨的磷酸二铵装置为例,含氨水溶液回收量达 5t/h,一年可回收 1180 吨氨。并且气液分离后的尾气温度可降低至 80℃ 以下,出气液分离器尾气中氨浓度可以降低至 0.5% 以下,后序尾气洗涤处理所需用水量大大减少,以年产 18 万吨的磷酸二铵装置为例,洗涤系统用水量减少 5t/h,而且洗涤后排放尾气中氨含量降低至 10kg/h 以下,可以减少磷铵雾形成,有利于改善环境。并且此种方法操作容易、设备简单、维护费用低,具有巨大的经济价值和环保价值。

## 附图说明

- [0020] 图 1 是本发明工艺流程图。

## 具体实施方式

- [0021] 本发明方法包括以下步骤:
- [0022] A、稀磷酸加热步骤,将来自湿法磷酸装置的磷酸二铵中和尾气通过热交换器对来自磷酸过滤工序重量百分比浓度为 21 ~ 23% 的稀磷酸加热;
- [0023] B、稀磷酸浓缩步骤,将经过步骤 A 的稀磷酸通过闪蒸室浓缩,浓缩后的稀磷酸返回上述步骤 A;
- [0024] C、待步骤 B 所得稀磷酸的浓度提升至目标浓度时,输送至磷酸二铵中和反应工序用于磷酸二铵的生产。
- [0025] 上述经过步骤 A 热交换器降温后的磷酸二铵中和尾气经气液分离后,获得含氨水溶液。
- [0026] 具体工艺流程如图 1 所示:
- [0027] 列管换热器 1 管程、闪蒸室 3、循环泵 4 及其之间管道形成稀磷酸循环回路,来自磷酸过滤工序重量百分比浓度为 21 ~ 23% 的稀磷酸由稀酸管道 11 进入的稀磷酸循环回路。浓度提升至目标浓度的稀磷酸由出酸泵 5 经出酸管道 12 送出至磷酸二铵中和反应槽,用于生产磷酸二铵料浆。
- [0028] 来自中和反应工序的磷酸二铵中和尾气由进气管道 15 进入列管换热器 1 壳程后,经出气管道 16 进入气液分离器 2,分离的含氨水溶液由回收管道 13 排出至回收系统处理利用,余气经余气管道 14 进入洗涤系统处理。
- [0029] 闪蒸室 3 上部通过真空管道 17 与大气冷凝器 6 连接,真空泵 7 对大气冷凝器 6 和

闪蒸室 3 抽真空。大气冷凝器 6 连接有循环水进水管道 9 和循环水出水管道 10, 由闪蒸室 3 抽出的可凝性气体在大气冷凝器 6 内进入循环水中, 以维持闪蒸室 3 提浓磷酸所需要的真空度和带走多余热量。

[0030] 以年产 18 万吨的磷酸二铵装置为例, 磷酸二铵中和尾气温度约 100℃、压力约 0.2Mpa 左右, 每小时尾气 7.5 万 m<sup>3</sup>。列管换热器 1 采用不锈钢列管式换热器, 稀磷酸通过列管换热器的流量是 15m<sup>3</sup>/t, 流出列管换热器的中和尾气温度降低到 80, 氨液量是 5t/h, 余气中氨含量可降低至 0.5% 以下, 稀磷酸循环 1 小时浓度可达到 28%。

[0031] 本实施例采用重力分离的气液分离器, 即利用气体和液体及固体不同的比重, 饱和气进入分离器后液体瞬间失重与气体分离, 并利用出口气的流速形成漩涡使比重大的液体沉积到分离器下部, 分离后的气体从分离器上部流出, 考虑到尾气的排放不至于使中和反应槽憋压, 出口气体流速流速控制在 6m/s 左右, 气液分离器直径选择 1.2m, 为保证有 30% 的存液量, 高度选择 2m。

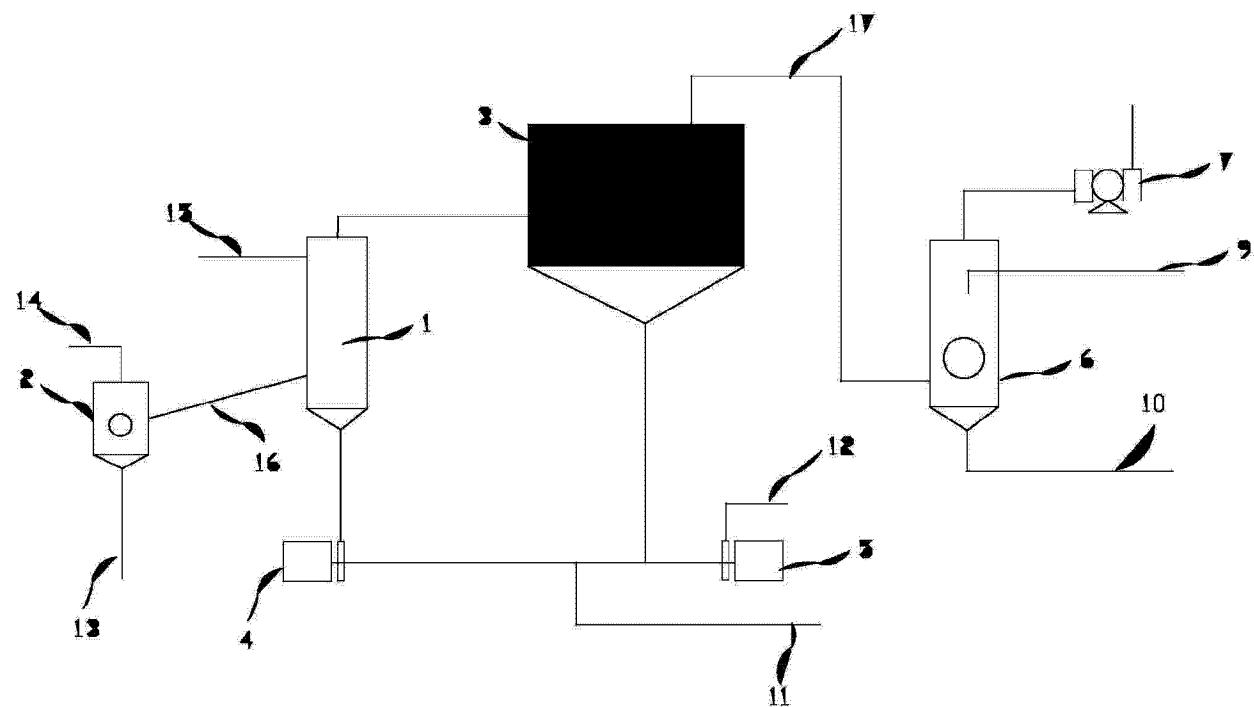


图 1