



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204365123 U

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201420716485.X

C02F 1/04(2006.01)

(22) 申请日 2014.11.25

C02F 1/20(2006.01)

(73) 专利权人 中冶焦耐工程技术有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 116085 辽宁省大连市高新技术产业园
区七贤岭高能街 128 号

(72) 发明人 张素利 徐作锋 张颖 孙景辉
谢驰骋

(74) 专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
21224

代理人 张群

(51) Int. Cl.

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/58(2006.01)

C01C 1/242(2006.01)

C01B 25/28(2006.01)

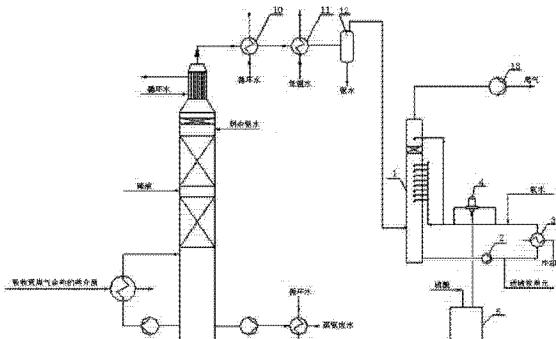
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸
氨设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种对真空泵前氨气进行脱
氨处理的负压蒸氨设备，煤气系统采用生产硫铵
的氨回收工艺时，用硫酸在酸洗塔内吸收氨；其
设备包括酸洗塔、循环液泵、循环液冷却器、定比
例混合器或硫酸计量泵、浓硫酸槽和连接管道；
煤气系统采用磷铵洗氨生产无水氨、氨气或浓氨
水的氨回收工艺时，用磷酸或磷铵在酸洗塔内吸
收氨；其设备包括酸洗塔、循环液泵、循环液冷却
器及连接管道；与现有技术相比，本实用新型的
有益效果是：1) 避免了负压蒸氨尾气中的氨对液
环式真空泵性能及运行造成不良影响，提高真空
泵的使用寿命，减少真空泵的维护量，可有效提高
企业经济效益；2) 避免了氨对真空泵真空度的影
响，保证负压蒸氨系统的稳定运行。



1. 一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备，包括蒸氨塔、再沸器、废水冷却器、分缩器、氨冷凝器、氨冷却器、分离器、真空泵、蒸氨废水泵、废水循环泵及连接管道，其特征在于，还包括酸洗塔，所述酸洗塔设在真空泵前的连接管道上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备，其特征在于，所述酸洗塔下部设氨气入口与分离器的氨气出口相连，酸洗塔顶部设尾气出口与真空泵入口相连，酸洗塔底部设循环液出口，通过连接管道依次连通循环液泵、循环液冷却器和酸洗塔上部循环液入口；连接管道上设有硫酸出口、软水入口，且并联有定比例混合器或硫酸计量泵，定比例混合器或硫酸计量泵另外连接浓硫酸槽。

3. 根据权利要求 1 所述的一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备，其特征在于，所述酸洗塔下部设氨气入口与分离器的氨气出口相连，酸洗塔顶部设尾气出口与真空泵入口相连，酸洗塔底部设循环液出口，通过连接管道依次连通循环液泵、循环液冷却器和酸洗塔上部循环液入口，连接管道上设有磷铵富液出口和磷铵贫液入口。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备，其特征在于，所述酸洗塔为空喷塔，喷头沿塔高纵向排列，并通过管道支路分别连通循环液主管道；酸洗塔塔顶设捕雾层。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备，其特征在于，所述循环液冷却器为板式、螺旋板式或管壳式换热器。

一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及炼焦化工产品回收技术领域,尤其涉及一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备。

背景技术

[0002] 目前,焦化行业的剩余氨水蒸馏工艺有正压蒸氨和负压蒸氨两种工艺。与正压蒸氨相比,负压蒸氨采用了真空法蒸馏,具有操作温度降低,介质腐蚀性减少,工艺对设备材质要求降低,可以利用一些余热作为热源以降低能耗等优点,已越来越受到焦化行业的关注。

[0003] 如图 1 所示,是利用荒煤气余热为热源的负压蒸氨流程,蒸氨塔 6 产生的氨气在绝对压力 15~35KPa 的负压状态下,经氨冷凝器 10 和氨冷却器 11 冷凝冷却后,用真空泵 13 抽出。由于负压状态下,氨在水中的溶解度大大降低,氨经冷凝冷却后达到气液平衡,只有 50~60% 的氨溶解在水中,其余随尾气抽入真空泵 13。

[0004] 负压蒸氨采用液环式真空泵,具有抽气能力大,可抽取有腐蚀性、含颗粒的气体等优点,但是尾气含氨量大,对真空泵的性能和使用寿命有很大影响。主要表现在两个方面:一是氨能溶于水,造成氨在泵内随压力的变化不断地溶解和闪蒸,使得抽进的气体量和泵内液体量不断变化,系统的真空度发生波动,真空度的波动,直接影响着蒸氨塔的蒸氨效率,从而对蒸氨废水的达标造成影响。因此,保证负压蒸氨真空度的稳定至关重要。二是氨和 CO₂溶于水,生成的 NH₄HCO₃结晶易造成真空泵堵塞;盐类晶体不均匀地挂在叶轮的叶片上,造成叶轮运转时不平衡而发生震动;盐类晶体进入泵的阀座盖与叶轮的间隙,使间隙扩大超过规定值,泵的吸气腔与排气腔连通,降低泵的性能。以上因素致使实际使用时真空泵的维修和更换周期大大缩短。

发明内容

[0005] 本实用新型提供了一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备,对含大量氨的尾气在进入液环式真空泵前,采用合理的工艺脱氨,达到使真空泵平稳运行,延长真空泵使用寿命和维修周期的目的,并可保证蒸氨操作的连续性。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案实现:

[0007] 一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备,包括蒸氨塔、再沸器、废水冷却器、分缩器、氨冷凝器、氨冷却器、分离器、真空泵、蒸氨废水泵、废水循环泵及连接管道,还包括酸洗塔,所述酸洗塔设在真空泵前的连接管道上。

[0008] 所述酸洗塔下部设氨气入口与分离器的氨气出口相连,酸洗塔顶部设尾气出口与真空泵入口相连,酸洗塔底部设循环液出口,通过连接管道依次连通循环液泵、循环液冷却器和酸洗塔上部循环液入口;连接管道上设有硫酸出口、软水入口,且并联有定比例混合器或硫酸计量泵,定比例混合器或硫酸计量泵另外连接浓硫酸槽。

[0009] 所述酸洗塔下部设氨气入口与分离器的氨气出口相连,酸洗塔顶部设尾气出口与

真空泵入口相连,酸洗塔底部设循环液出口,通过连接管道依次连通循环液泵、循环液冷却器和酸洗塔上部循环液入口,连接管道上设有磷铵富液出口和磷铵贫液入口。

[0010] 所述酸洗塔为空喷塔,喷头沿塔高纵向排列,并通过管道支路分别连通循环液主管道;酸洗塔塔顶设捕雾层。

[0011] 所述循环液冷却器为板式、螺旋板式或管壳式换热器。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0013] 1) 避免了负压蒸氨尾气中的氨对液环式真空泵性能及运行造成不良影响,由于真空泵造价高,提高真空泵的使用寿命,减少真空泵的维护量,可有效提高企业经济效益;

[0014] 2) 避免了氨对真空泵真空度的影响,保证负压蒸氨系统的稳定运行。

附图说明

[0015] 图1是用荒煤气余热为热源的负压蒸氨工艺流程图。

[0016] 图2是本实用新型设备连接示意图一。

[0017] 图3是本实用新型设备连接示意图二。

[0018] 图中:1. 酸洗塔 2. 酸洗塔循环液泵 3. 循环液冷却器 4. 定比例混合器或硫酸计量泵 5. 浓硫酸槽 6. 蒸氨塔 7. 再沸器 8. 废水冷却器 9. 氨分缩器 10. 氨冷凝器 11. 氨冷却器 12. 分离器 13. 真空泵 14. 蒸氨废水泵 15. 废水循环泵

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明:

[0020] 见图1,用荒煤气余热为热源的负压蒸氨工艺流程图。其工作原理是利用荒煤气余热为蒸氨热源,蒸氨塔6塔底蒸氨废水与吸收了荒煤气余热的循环热介质在再沸器7中换热后作为蒸氨热源,蒸氨塔6处于负压状态;用于分解剩余氨水中固定铵盐的氢氧化钠溶液直接加到蒸氨塔6内,利用真空泵13抽由氨冷凝器10和氨冷却器11冷凝冷却后的不凝气体,送至氨吸收装置或氨法氧化脱硫装置的煤气预冷塔;氨冷凝器10及氨冷却器11后冷凝下来的氨水,送到氨法氧化脱硫装置脱硫液系统,或送至煤气预冷塔。其设备包括蒸氨塔6、再沸器7、废水冷却器8、分缩器9、氨冷凝器10、氨冷却器11、分离器12、真空泵13、蒸氨废水泵14、废水循环泵15及连接管道。

[0021] 目前,国内焦炉煤气中氨的脱除与回收工艺主要有硫酸吸收氨生产硫酸铵工艺、水洗氨生产浓氨水或氨分解、磷铵吸收氨制取浓氨水、无水氨等几种方式,采用与氨回收工艺相同的方式脱除负压蒸氨尾气中的氨,不影响氨产品的正常回收,且有利于煤气净化流程的整体规划。因此,当氨回收工艺采用硫酸或磷铵洗氨时,可分别用硫酸、磷酸或磷铵在酸洗塔1内吸收氨,吸收了氨的硫酸溶液或磷铵溶液送硫酸单元或磷铵洗氨单元提取产品。

[0022] 见图2-图3,是本实用新型所述设备连接示意图。本实用新型一种对真空泵前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备,包括蒸氨塔6、再沸器7、废水冷却器8、分缩器9、氨冷凝器10、氨冷却器11、分离器12、真空泵13、蒸氨废水泵14、废水循环泵15及连接管道,还包括酸洗塔1,所述酸洗塔1设在真空泵13前的连接管道上。其原理是真空泵13前在酸洗塔1内用硫酸、磷酸或磷铵对氨气进行洗涤除氨。

[0023] 见图 2,是本实用新型所述的设备连接示意图一,其对应的一种对真空泵 13 前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备,包括酸洗塔 1、循环液泵 2、循环液冷却器 3、定比例混合器或硫酸计量泵 4、浓硫酸槽 5 和连接管道,所述酸洗塔 1 下部设氨气入口与分离器 12 的氨气出口相连,酸洗塔 1 顶部设尾气出口与真空泵 13 入口相连,酸洗塔 1 底部设循环液出口,通过连接管道依次连通循环液泵 2、循环液冷却器 3 和酸洗塔 1 上部循环液入口;连接管道上设有硫铵出口、软水入口,且并联有定比例混合器或硫酸计量泵 4,定比例混合器或硫酸计量泵 4 另外连接浓硫酸槽 5。

[0024] 煤气系统采用生产硫铵的氨回收工艺时,用硫酸在酸洗塔 1 内吸收氨;用酸度为 0.5 ~ 30% 的硫铵母液在酸洗塔 1 内循环喷洒,以达到一定的喷淋密度。控制酸洗塔 1 内循环液的硫铵浓度为 10 ~ 60%,硫酸和软水经定比例混合器或计量泵 4 连续或间歇送入酸洗塔 1,连续或间歇地将生成的硫铵溶液送往硫铵单元提取产品。由于硫酸吸收氨的反应为放热过程,因此可通过尾气直接带走反应热,或通过外冷却器用冷却水带走反应热,以维持酸洗塔 1 的热平衡。

[0025] 图 2 所示一种对真空泵 13 前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备的工作原理是:从氨冷凝器 10、氨冷却器 11 出来的气液介质在分离器 12 进行气液分离,分离出的氨气由分离器 12 顶部进入酸洗塔 1 下部。酸洗塔 1 循环液由上部喷入塔内,吸收了氨的循环液在酸洗塔 1 底部由酸洗塔循环液泵 2 抽出,一部分定量送往硫铵单元,其余经循环液冷却器 3 冷却后,回酸洗塔 1 上部循环喷洒。硫酸用定比例混合器或计量泵 4 从浓硫酸槽 5 抽出,连续或间歇送入酸洗塔 1。由外部车间接来的软水也连续或间歇送入酸洗塔 1。除氨后的尾气由真空泵 13 从酸洗塔 1 顶部抽出。

[0026] 见图 3,是本实用新型所述的设备连接示意图二,其对应的一种对真空泵 13 前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备,包括酸洗塔 1、循环液泵 2、循环液冷却器 3 及连接管道;所述酸洗塔 1 下部设氨气入口与分离器 12 的氨气出口相连,酸洗塔 1 顶部设尾气出口与真空泵 13 入口相连,酸洗塔 1 底部设循环液出口,通过连接管道依次连通循环液泵 2、循环液冷却器 3 和酸洗塔 1 上部循环液入口,连接管道上设有磷铵富液出口和磷铵贫液入口。

[0027] 煤气系统采用磷铵洗氨生产无水氨、氨气或浓氨水的氨回收工艺时,用磷酸或磷铵在酸洗塔 1 内吸收氨;用酸度为 10 ~ 40% 的磷铵母液在酸洗塔 1 内循环喷洒,以达到一定的喷淋密度。控制酸洗塔 1 内磷铵母液的 $\text{NH}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$ 摩尔比为 1 ~ 3 : 1;定量将磷铵洗氨单元解吸后的磷铵贫液采用连续或间歇方式送入酸洗塔 1,连续或间歇地将生成的磷铵富液送往磷铵洗氨单元解吸;磷酸或磷铵吸收氨的反应为放热过程,反应热通过尾气或通过外冷却器由冷却水带走。

[0028] 图 3 所示一种对真空泵 13 前氨气进行脱氨处理的负压蒸氨设备的工作原理是:从氨冷凝器 10、氨冷却器 11 出来的气液介质在分离器 12 进行气液分离,分离出的蒸氨尾气由分离器 12 顶部进入酸洗塔 1 下部。酸洗塔 1 循环液由上部喷入塔内,吸收了氨的循环液在酸洗塔 1 底部由酸洗塔循环液泵 2 抽出,一部分磷铵富液定量送往磷铵洗氨单元,其余经循环液冷却器 3 冷却后,回酸洗塔 1 上部循环喷洒。磷铵洗氨单元来的磷铵贫液定量送入酸洗塔 1。除氨后的尾气由真空泵 13 从酸洗塔 1 顶部抽出。

[0029] 在图 2 或图 3 中,酸洗塔 1 为空喷塔,喷头沿塔高纵向排列,每个喷头之间保持一定距离,以保证一定的喷淋密度,每个喷头通过管道支路分别连通循环液主管。酸洗塔 1 塔

顶设捕雾层，以除去尾气中夹带的液滴。循环液冷却器 3 为板式、螺旋板式或管壳式换热器。

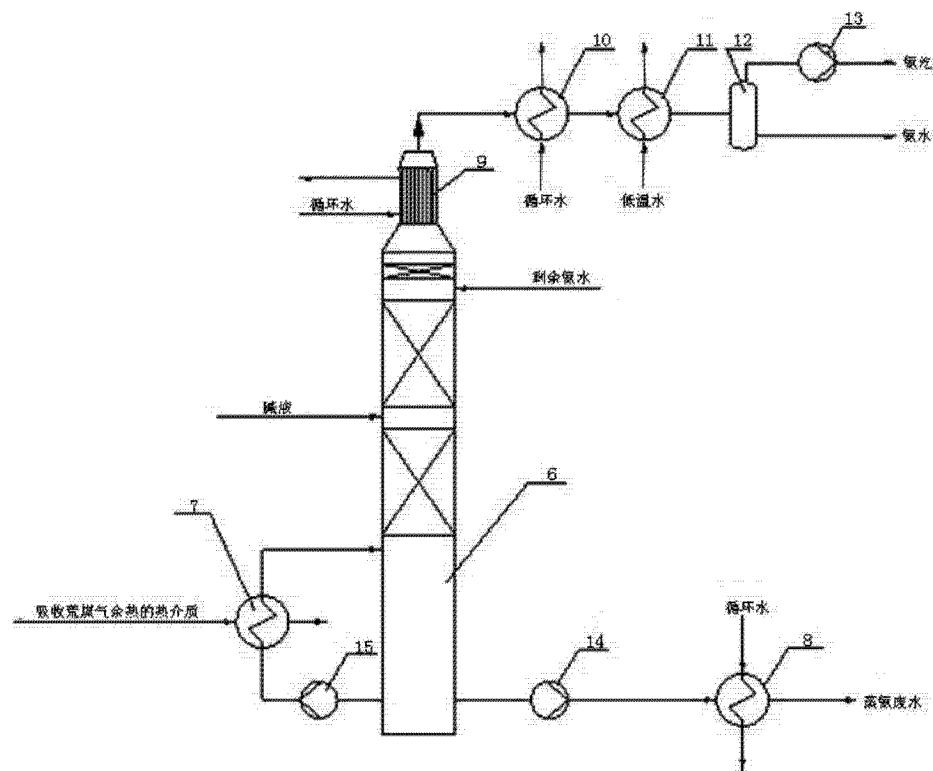


图 1

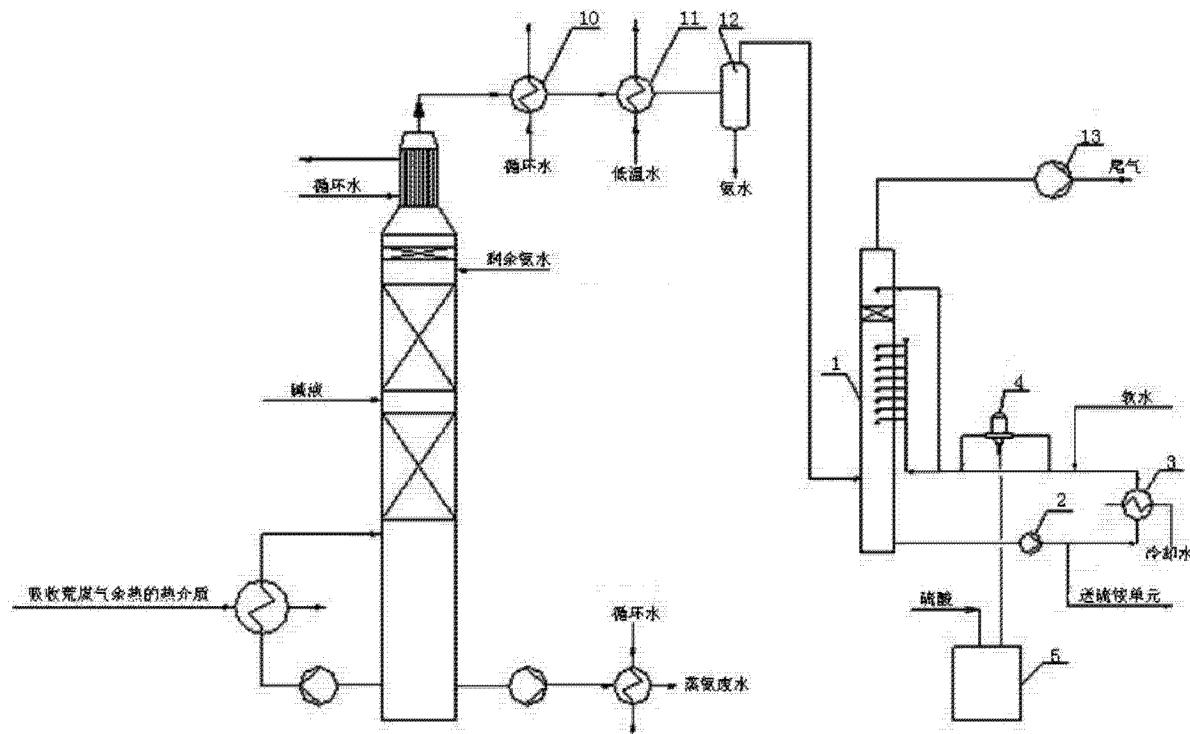


图 2

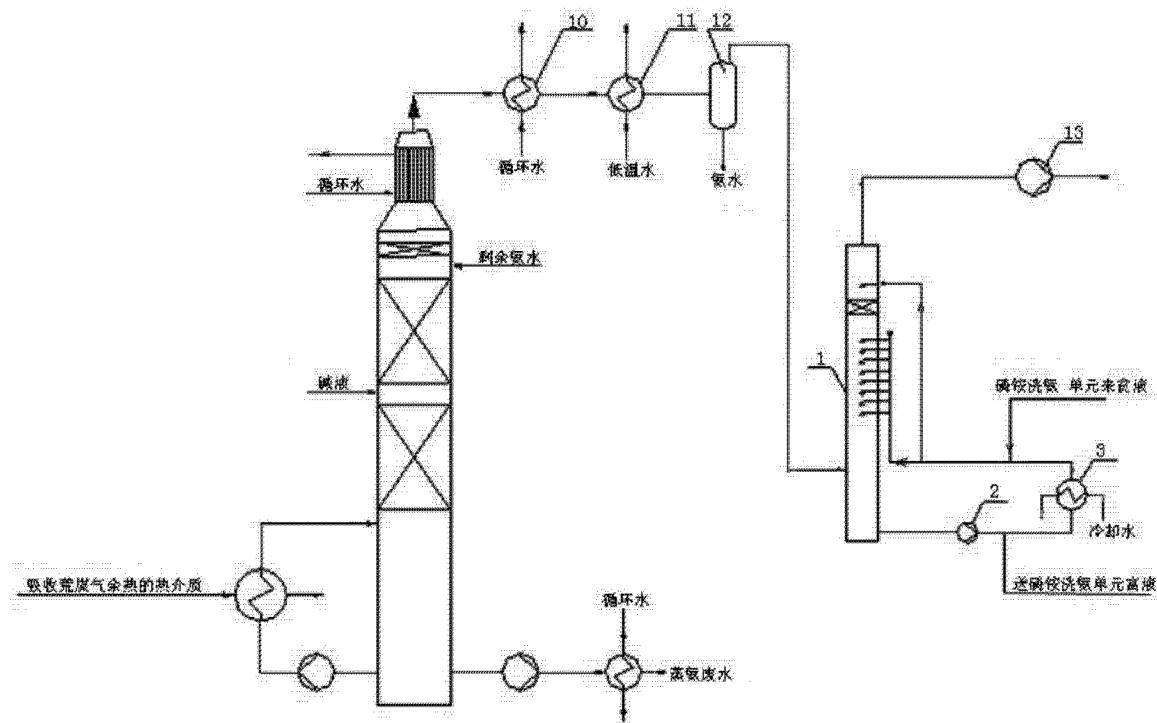


图 3