



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114931829 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 23

(21) 申请号 202210734927.2

B01D 53/79 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.27

C02F 9/14 (2006.01)

(71) 申请人 山东戴瑞克新材料有限公司

C02F 101/16 (2006.01)

地址 257000 山东省东营市河口区明园路  
61号

C02F 101/30 (2006.01)

C02F 103/36 (2006.01)

(72) 发明人 马亚敏 李宪索 任希鹏 桑圣印  
赵丹丹 纪艳宇 卢杰 薛苗  
谷乐

(74) 专利代理机构 东营辛丁知联专利代理事务  
所(普通合伙) 37334

专利代理师 孙宏磊

(51) Int. Cl.

B01D 47/06 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

B01D 53/58 (2006.01)

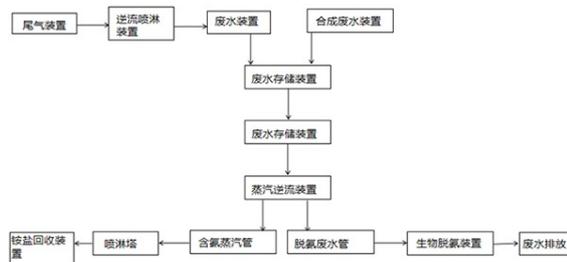
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

## (54) 发明名称

一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统及处理工艺

## (57) 摘要

本发明涉及废水废气处理技术领域,特别涉及一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统及处理工艺。该邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统包括尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置、含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置、脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置。利用该邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统,对氨进行有效分离和回收,且使得废水的排放达到标准。处理后的废水中的COD可不超过50000mg/L,氨氮含量不超过100mg/L。氨得到充分的回收利用,环保性极好。



1. 一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统,其特征在于,包括尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置、含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置、脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置;

以废气流动的方向来看,尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、废水存储装置之间依次通过管道连接,以废水流动的方向来看,合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置之间依次通过管道连接,从蒸汽逆流装置出来的气体一方面通过管道依次经过含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置,另一方面,从蒸汽逆流装置出来的废水通过管道依次经过脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置。

2. 根据权利要求1所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统,其特征在于,所述邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统中的尾气装置接入喷淋塔,从而省去了逆流喷淋装置和废水装置。

3. 一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气通过尾气装置从底部进入逆流喷淋装置,逆流喷淋装置的上部有三层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成含氨、含有机物废水,含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置;

(2) 合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水通过合成废水装置进入废水存储装置,形成的混合废水,混合废水用碱液调节pH至9-13,从顶部进入蒸汽逆流装置,蒸汽通过蒸汽逆流装置底部进入,混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液,形成铵盐,进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

4. 根据权利要求3所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统中的尾气装置接入喷淋塔,从而省去了逆流喷淋装置和废水装置,邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气可直接通过尾气装置进入喷淋塔。

5. 根据权利要求3所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,步骤(1)中,所述废气通过尾气装置从底部进入逆流喷淋装置的流速为 $1-20\text{m}^3/\text{h}$ ;所述三层水喷淋装置中水的流速为 $10-40\text{m}^3/\text{h}$ 。

6. 根据权利要求3所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,步骤(2)中,混合废水用碱液调节pH至10-12。

7. 根据权利要求3所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,所述碱液为氢氧化钠溶液或氢氧化钾溶液。

8. 根据权利要求3所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,步骤(2)中,所述混合废水中的氨氮含量 $\geq 3000\text{mg/L}$ 。

9. 根据权利要求3所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,其特征在于,步骤(2)中,蒸汽逆流装置生产的脱氨废水中的氨氮浓度不超过 $800\text{mg/L}$ 。

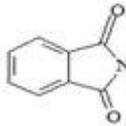
10. 权利要求1或2所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统、权利要求3-9任一项所述的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺在废水、废气处理中的应用。

## 一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统及处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于废水废气处理技术领域,特别涉及一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统及处理工艺。

### 背景技术

[0002] 邻苯二甲酰亚胺(简称亚胺)结构式为,广泛用于生产医药、农药、染料、

合成伯胺类化合物等领域。在橡胶助剂行业,邻苯二甲酰亚胺是合成防焦剂CTP(N-环己基硫代邻苯二甲酰亚胺)的重要中间体之一。现代橡胶加工工艺正向着高温、高速的方向发展,防焦剂的地位越来越突出,因此,邻苯二甲酰亚胺也越来越重要。现有技术中的邻苯二甲酰亚胺大部分是通过化学方法合成,合成的过程中产生大量的废水、废气。产生的废气中含有大量氨气、有机物以及粉尘。产生的废水中含有大量的氨氮、有机物,属于高浓度含氨氮有机废水,且COD(化学需氧量)高。直接排放,则不仅对环境造成极大的伤害,而且还会导致大量有价值的氨气或氨氮资源的浪费。

[0003] 现有技术中对高氨氮废水的治理工艺主要为物化法、生物脱氮法及生化联合法。其中物化法处理不会因废水氨氮浓度过高而受到限制,但是不能将氨氮浓度降低至足够低(100mg/L以下);生物脱氮法无法处理高浓度含氨废水,且会受到高浓度游离氨或亚硝酸盐抑制。

[0004] 含氨废气治理常常采用化学吸收、物理吸收、催化分解或生物分解工艺处理。以上废气处理工艺中,化学吸收是利用氨的碱性,与酸性物质发生反应,吸收废气中的氨,但是回收的溶液通常具有较大挥发性及腐蚀性,不易处理;物理吸收法是采用一次水或低氨水吸收废气中的氨气,形成高浓度氨水,通过蒸发提高氨水浓度,但氨水中会含有大量有机物,不利于氨的回收;催化分解采用催化剂将废气中的氨分解成 $N_2$ 和 $H_2$ ,此方案需要在900-1200℃高温条件下实施,运行成本高;生物分解法是将采用脱氨菌种处理废气,只适用于无毒、低浓度的含氨废气。

[0005] 现有技术中也很少有能同时处理邻苯二甲酰亚胺生产过程中产生的废水、废气的工艺或系统,且一般处理后的废水中的COD往往大于10000mg/L,氨氮含量超过100mg/L。

[0006] 因此,亟需提供一种新的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统及处理工艺,该处理系统或处理工艺可同时处理废水、废气,且处理后的废水中的COD、氨氮含量显著降低。

### 发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决上述现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统及处理工艺。所述处理系统及处理工艺可同时处理邻苯二甲酰亚胺生产过程中产生的废水、废气,且处理后的废水中的COD可不超过50000mg/L,氨氮含量不超过100mg/L。氨得到充分的回收利用,环保性极好。

[0008] 本发明的第一方面提供一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统。

[0009] 具体的,一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统,包括尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置、含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置、脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置。

[0010] 以废气流动的方向来看,尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、废水存储装置之间依次通过管道连接,以沸水流动的方向来看,合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置之间依次通过管道连接,从蒸汽逆流装置出来的气体一方面通过管道依次经过含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置,另一方面,从蒸汽逆流装置出来的废水通过管道依次经过脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置。

[0011] 邻苯二甲酰亚胺生产的过程中,会连续产生废水、废气(废气也称为尾气),产生的废气通过尾气装置(例如管道)从底部进入逆流喷淋装置,逆流喷淋装置的上部有三层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成高浓度的含氨、含有机物废水,高浓度的含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置(例如存储罐),合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水(称为合成废水)通过合成废水装置(例如管道)进入废水存储装置,形成的混合废水从顶部进入蒸汽逆流装置(也可称为汽提脱氨装置),高温蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入,混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液,形成铵盐,进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水,脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

[0012] 优选的,所述邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统还包括风机、泵,风机提供尾气进入所需的动力,泵提供废水流动所需的动力。

[0013] 本发明的第二方面提供一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺。

[0014] 具体的,一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,包括以下步骤:

(1) 将邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气(废气也称为尾气)通过尾气装置(例如管道)从底部进入逆流喷淋装置,逆流喷淋装置的上部有三层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成高浓度的含氨、含有机物废水,高浓度的含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置(例如存储罐);

(2) 合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水(称为合成废水)通过合成废水装置(例如管道)进入废水存储装置,形成的混合废水,混合废水用碱液调节pH至9-13,从顶部进入蒸汽逆流装置(也可称为汽提脱氨装置),蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入,混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液,形成铵盐,进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水,脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

[0015] 一种节省成本的替代方案,邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统中的尾气装置接入喷淋塔,从而省去了逆流喷淋装置和废水装置,邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气可直接通过尾气装置进入喷淋塔。

[0016] 优选的,步骤(1)中,所述废气(废气也称为尾气)通过尾气装置(例如管道)从底部

进入逆流喷淋装置的流速为1-20m<sup>3</sup>/h,优选流速为5-15m<sup>3</sup>/h。

[0017] 优选的,步骤(1)中,所述三层水喷淋装置中水的流速为10-40m<sup>3</sup>/h,优选流速为15-25m<sup>3</sup>/h。

[0018] 优选的,步骤(1)中的逆流喷淋装置可为喷淋塔,喷淋塔的上部有三层水喷淋装置,利于充足的水喷入与废气充分接触,吸收废气中的氨气、有机物和粉尘。

[0019] 优选的,步骤(2)中,混合废水用碱液调节至10-12。将pH调节至特定范围内,有利于混合废水与蒸汽逆流接触时,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽。

[0020] 优选的,所述碱液为氢氧化钠溶液或氢氧化钾溶液;进一步优选的,所述碱液的浓度为0.1-1mol/L。

[0021] 优选的,步骤(2)中,所述混合废水中的氨氮含量 $\geq$ 3000mg/L;进一步优选的,所述混合废水中的氨氮含量 $\geq$ 3000mg/L,且小于12500mg/L。

[0022] 优选的,步骤(2)中,混合废水从顶部进入蒸汽逆流装置的流速为15-50m<sup>3</sup>/h。

[0023] 优选的,步骤(2)中,所述蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入的流速为8-20m<sup>3</sup>/h,优选流速为8-15m<sup>3</sup>/h。

[0024] 优选的,步骤(2)中,所述蒸汽逆流装置中含填料,所述填料为多孔陶瓷填料,有利于蒸汽与混合废水的充分接触,从而充分地将混合废水中的游离氨分离出来。

[0025] 优选的,步骤(2)中,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水,脱氨废水中的氨氮浓度不超过800mg/L,优选不超过700mg/L。

[0026] 优选的,步骤(2)中,喷淋塔顶部喷淋酸液为硫酸酸液,所述硫酸的浓度为0.1-0.5mol/L,形成的铵盐为硫酸铵,进入铵盐回收装置(例如多效蒸发装置)中对硫酸铵铵盐回收。

[0027] 优选的,步骤(2)中,生物脱氮装置中,进行生物脱氮的过程是采用常规的A/O生物脱氮工艺消耗有机物,分解氨氮。

[0028] 本发明所述废水废气处理工艺是将物理吸收分离法与生物脱氮法相结合,将高浓度的氨氮废水处理至低浓度氨氮废水,然后采用生物脱氮法处理低浓度氨氮废水,使得废水的排放达到标准。

[0029] 本发明的第三方面提供上述邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统或邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺在废水、废气处理中的应用。

[0030] 优选的,所述废水、废气中含氨气和/或铵盐。

[0031] 相对于现有技术,本发明的有益效果如下:

本发明所述废水废气处理工艺中,将混合废水用碱液调节pH至9-13,从顶部进入蒸汽逆流装置(也可称为汽提脱氨装置),蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入,混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,从而对氨进行有效分离和回收,采用生物脱氮法处理低浓度氨氮废水,使得废水的排放达到标准。处理后的废水中的COD可不超过50000mg/L,氨氮含量不超过100mg/L。氨得到充分的回收利用,环保性极好。

## 附图说明

[0032] 图1为实施例1中的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统示意图;

图2为实施例4中的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统示意图。

### 具体实施方式

[0033] 为了让本领域技术人员更加清楚明白本发明所述技术方案,现列举以下实施例进行说明。需要指出的是,以下实施例对本发明要求的保护范围不构成限制作用。

[0034] 以下实施例中所用的原料、试剂或装置如无特殊说明,均可从常规商业途径得到,或者可以通过现有已知方法得到。

[0035] 以下实施例所用蒸汽逆流装置(可称为汽提脱氨装置)是一种市售产品,例如可由山东金柯工程设计有限公司提供。

#### [0036] 实施例1

如图1所示的一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统,包括尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置、含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置、脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置。以废气流动的方向来看,尾气装置、逆流喷淋装置、废水装置、废水存储装置之间依次通过管道连接,以废水流动的方向来看,合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置之间依次通过管道连接,从蒸汽逆流装置出来的气体一方面通过管道依次经过含氨蒸汽管、喷淋塔、铵盐回收装置,另一方面,从蒸汽逆流装置出来的废水通过管道依次经过脱氨废水管,以及生物脱氮装置、废水排放装置。

[0037] 邻苯二甲酰亚胺生产的过程中,会连续产生废水、废气(废气也称为尾气),产生的废气通过尾气装置(例如管道)从底部进入逆流喷淋装置(例如喷淋塔),逆流喷淋装置的上部有三层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成高浓度的含氨、含有机物废水,高浓度的含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置(例如存储罐),合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水(称为合成废水)通过合成废水装置(例如管道)进入废水存储装置,形成的混合废水从顶部进入蒸汽逆流装置(可称为汽提脱氨装置),高温蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入,混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液(例如硫酸溶液),形成铵盐(例如硫酸铵),进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水,脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

[0038] 风机、泵分别提供尾气和废水流动所需的动力。风机可设置在尾气装置前,从而提供尾气流动的动力,泵可设置在喷淋塔与铵盐回收装置,提供废水流动所需动力。

[0039] 一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,包括以下步骤:

(1) 用风机将邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气(废气也称为尾气)通过尾气装置(例如管道)从底部进入逆流喷淋装置(例如喷淋塔),逆流喷淋装置的上部有三层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成高浓度的含氨、含有机物废水,高浓度的含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置(例如存储罐);废气通过尾气装置从底部进入逆流喷淋装置的流速为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ,三层水喷淋装置中水的流速为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ;

(2) 合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水(称为合成废水,流速为 $10\text{m}^3/\text{h}$ )通过合成废

水装置(例如管道)进入废水存储装置,步骤(1)产生的废水与此处的合成废水形成混合废水(混合废水中的氨氮含量为4090mg/L),混合废水用碱液(0.1mol/L的氢氧化钠溶液)调节pH至11,从顶部进入蒸汽逆流装置(也可称为汽提脱氨装置,含多孔陶瓷填料,混合废水的流速为15m<sup>3</sup>/h),蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入(流速为15m<sup>3</sup>/h),混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液(0.2mol/L的硫酸溶液),形成铵盐(硫酸铵),进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水(氨氮浓度为380mg/L),脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

#### [0040] 实施例2

一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,包括以下步骤:

(1)用风机将邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气(废气也称为尾气)通过尾气装置(例如管道)从底部进入逆流喷淋装置(例如喷淋塔),逆流喷淋装置的上部有层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成高浓度的含氨、含有机物废水,高浓度的含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置(例如存储罐);废气通过尾气装置从底部进入逆流喷淋装置的流速为8m<sup>3</sup>/h,层水喷淋装置中水的流速为8m<sup>3</sup>/h;

(2)合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水(称为合成废水,流速为15m<sup>3</sup>/h)通过合成废水装置(例如管道)进入废水存储装置,步骤(1)产生的废水与此处的合成废水形成混合废水(混合废水中的氨氮含量为6588mg/L),混合废水用碱液(0.1mol/L的氢氧化钠溶液)调节pH至12,从顶部进入蒸汽逆流装置(也可称为汽提脱氨装置,含多孔陶瓷填料,混合废水的流速为23m<sup>3</sup>/h),蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入(流速为20m<sup>3</sup>/h),混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液(0.2mol/L的硫酸溶液),形成铵盐(硫酸铵),进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水(氨氮浓度为520mg/L),脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

#### [0041] 实施例3

一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理工艺,包括以下步骤:

(1)用风机将邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气(废气也称为尾气)通过尾气装置(例如管道)从底部进入逆流喷淋装置(例如喷淋塔),逆流喷淋装置的上部有层水喷淋装置,尾气与水接触,去除尾气中的氨气、水溶性有机物以及粉尘,形成高浓度的含氨、含有机物废水,高浓度的含氨、含有机物废水进入废水装置中,然后通过管道进入废水存储装置(例如存储罐);废气通过尾气装置从底部进入逆流喷淋装置的流速为10m<sup>3</sup>/h,层水喷淋装置中水的流速为10m<sup>3</sup>/h;

(2)合成邻苯二甲酰亚胺生产的废水(称为合成废水,流速为18m<sup>3</sup>/h)通过合成废水装置(例如管道)进入废水存储装置,步骤(1)产生的废水与此处的合成废水形成混合废水(混合废水中的氨氮含量为7366mg/L),混合废水用碱液(0.2mol/L的氢氧化钠溶液)调节pH至13,从顶部进入蒸汽逆流装置(也可称为汽提脱氨装置,含多孔陶瓷填料,混合废水的

流速为 $28\text{m}^3/\text{h}$ ),蒸汽(例如水蒸气)通过蒸汽逆流装置底部进入(流速为 $25\text{m}^3/\text{h}$ ),混合废水与蒸汽逆流接触,蒸汽分离带走混合废水中的游离氨,形成含氨蒸汽,含氨蒸汽通过含氨蒸汽管从底部进入喷淋塔,喷淋塔顶部喷淋酸液( $0.5\text{mol/L}$ 的硫酸溶液),形成铵盐(硫酸铵),进入铵盐回收装置中对铵盐回收,蒸汽逆流装置生产的废水为低浓度的脱氨废水(氨氮浓度为 $650\text{mg/L}$ ),脱氨废水通过脱氨废水管进入生物脱氮装置中,进行生物脱氮,进行生物脱氮后的废水进入废水排放装置中进行排放。

#### [0042] 实施例4

如图2所示的一种邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统,包括合成废水装置、废水存储装置、蒸汽逆流装置、含氨蒸汽管、脱氨废水管、生物脱氮装置、废水排放装置,以及尾气装置、喷淋塔、铵盐回收装置。

[0043] 与实施例1的区别仅在于,实施例4中的邻苯二甲酰亚胺废水废气处理系统中的尾气装置接入喷淋塔,从而省去了逆流喷淋装置和废水装置,邻苯二甲酰亚胺生产的过程中产生的废气可直接通过尾气装置进入喷淋塔,从而大大降低生产成本。

#### [0044] 对比例1

与实施例1相比,对比例1中不对混合废水的pH进行调节,且步骤(2)中蒸汽逆流装置中不通入水蒸气。

#### [0045] 产品效果测试

将实施例1-3、对比例1处理工艺中的混合废水的氨氮浓度、COD值,以及处理后的废水排放时的氨氮浓度、COD值记录在表1中,结果如表1所示。

#### [0046] 表1

	混合废水的 氨氮浓度 (mg/L)	混合废水 的COD值 (mg/L)	处理后的废 水排放时的 氨氮浓度 (mg/L)	处理后的 废水排放 时的COD 值(mg/L)
实施例1	4090	50800	73	44400
实施例2	6588	71344	97	43712
实施例3	7366	80752	99	49645
对比例1	4090	50800	217	45500

从表1可以看出,本发明实施例1-3的处理工艺处理后的废水排放时的氨氮浓度不超过 $100\text{mg/L}$ ,处理后的废水相对于处理前的混合废水的COD值也明显降低。而对比例1由于不对混合废水的pH进行调节,且步骤(2)中蒸汽逆流装置中不通入水蒸气,因此,使得处理后的废水的氨氮浓度显著高于实施例1,COD值降低不明显。

[0047] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开保护的范围之内。都应属于本发明的保护范围。在本

发明的保护范围内其技术方案和/或实施方式可以有各种不同的修改和变化。

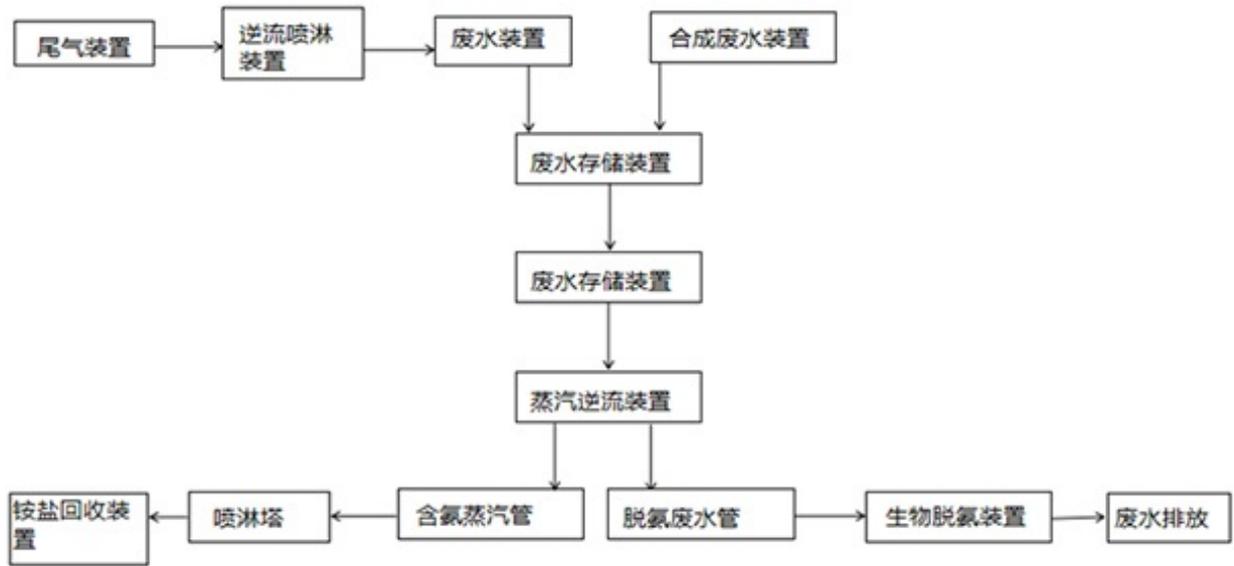


图1

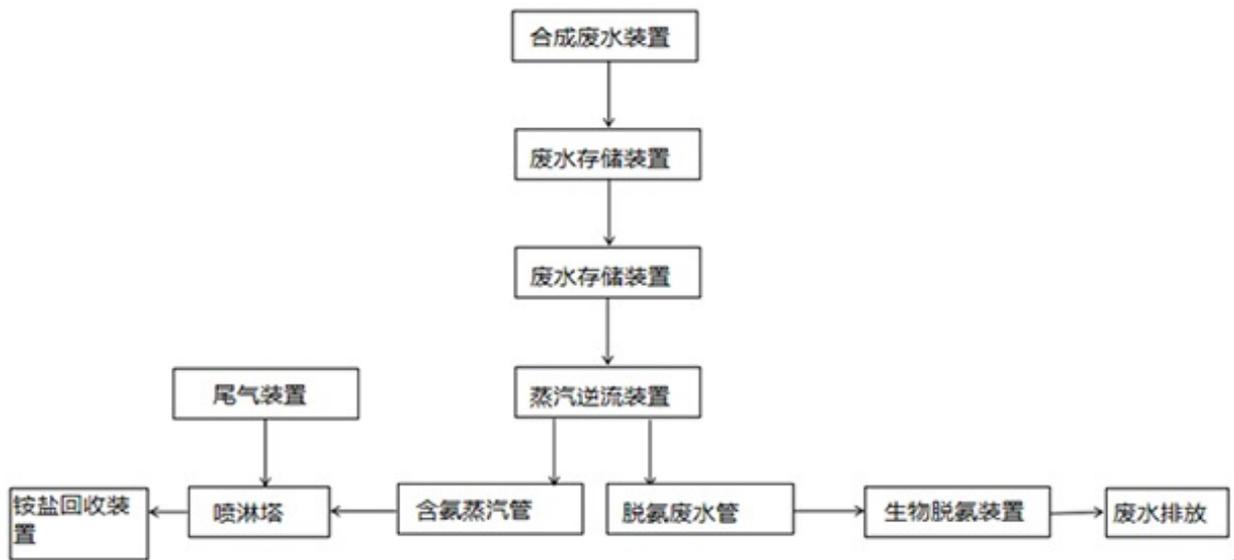


图2