



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113786830 B

(45) 授权公告日 2023.08.15

(21) 申请号 202110972923.3

B01D 53/86 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.24

B01D 53/72 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B01D 53/44 (2006.01)

申请公布号 CN 113786830 A

B01D 50/60 (2022.01)

C08F 120/56 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.12.14

C08J 9/00 (2006.01)

C08L 33/26 (2006.01)

(73) 专利权人 万华化学(四川)有限公司

地址 620031 四川省眉山市东坡区象耳镇  
金象化工产业园区管委会办公楼304  
室

专利权人 万华化学(宁波)有限公司  
万华化学集团股份有限公司

(56) 对比文件

CN 106732342 A, 2017.05.31

CN 110327937 A, 2019.10.15

CN 102199067 A, 2011.09.28

CN 110845678 A, 2020.02.28

CN 105198686 A, 2015.12.30

CN 104437455 A, 2015.03.25

EP 0038705 A2, 1981.10.28

CN 101768037 A, 2010.07.07

JP 2009160570 A, 2009.07.23

CN 110508277 A, 2019.11.29

CN 103769085 A, 2014.05.07

EP 0852964 A1, 1998.07.15

JP H03103404 A, 1991.04.30

(72) 发明人 周也 赵文凯 田宇 李向斌  
张宏科

审查员 郭子航

(51) Int. Cl.

B01J 23/42 (2006.01)

B01J 23/44 (2006.01)

B01J 23/46 (2006.01)

B01J 35/10 (2006.01)

B01J 37/02 (2006.01)

B01J 37/08 (2006.01)

B01J 37/34 (2006.01)

B01J 21/08 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

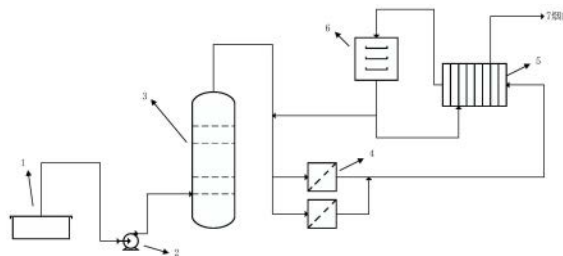
(54) 发明名称

一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的  
的催化剂制备方法及应用

乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的高效环保处  
理, 废气VOCs脱除效率在98%以上。

(57) 摘要

发明提供一种治理乙炔装置碳黑水解吸含  
炔烃废气的催化剂制备方法及应用。所述治理含  
炔烃废气催化剂为改性贵金属催化剂, 制备方法  
为: 通过向丙烯酰胺水溶液中加入引发剂得到聚  
丙烯酰胺, 将聚丙烯酰胺浸渍在含氟有机酸硅酯  
的醇溶液中得到改性聚丙烯酰胺, 加入硅藻土和  
水, 超声混匀后并挤压成型、焙烧, 将得到预处  
理后改性载体与贵金属盐溶液超声混合, 经浸渍、  
干燥和焙烧得到所述改性贵金属催化剂。本发明  
制备催化剂的方法价格低廉、绿色环保, 应用于



CN 113786830 B

1. 一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂的制备方法,其特征在于,所述制备方法包含如下步骤:

S1: 向丙烯酰胺溶液中加入引发剂引发聚合,将得到聚丙烯酰胺浸渍在含氟有机酸硅酯溶液中得到改性聚丙烯酰胺;

S2: 将改性聚丙烯酰胺、硅藻土和水超声混匀后挤压成型,焙烧后得到预处理的改性硅藻土载体;

S3: 将预处理的改性硅藻土载体与活性贵金属盐溶液混合,超声处理,干燥后煅烧得到目标改性贵金属催化剂。

2. 根据权利要求1所述的催化剂制备方法,其特征在于,所述S1中加入的引发剂量为丙烯酰胺质量的2wt% - 10wt%;

和/或,S1所述丙烯酰胺溶液为丙烯酰胺水溶液;

和/或,S1在40-100°C下聚合反应2-24h;

和/或,S1所述含氟有机酸硅酯为三氟乙酸丁基二甲基硅酯和/或三氟乙酸三甲基硅酯;

和/或,S1所述含氟有机酸硅酯溶液为醇溶液;

和/或,S1所述浸渍时间为2-24h。

3. 根据权利要求2所述的催化剂制备方法,其特征在于,所述S2中含氟有机酸硅酯用量为聚丙烯酰胺质量的2wt% - 10wt%。

4. 根据权利要求1所述的催化剂制备方法,其特征在于,所述S2中改性聚丙烯酰胺为5wt% ~ 10wt%,硅藻土为90wt% ~ 95wt%,以两者总质量计;

和/或,S2所述水的加入量为改性聚丙烯酰胺和硅藻土总质量的60wt% ~ 80wt%;

和/或,S2在400~500°C氧气氛围下焙烧3~5h,再于500~700°C下焙烧3~5h。

5. 根据权利要求1所述的催化剂制备方法,其特征在于,所述S3中活性贵金属盐为钨盐、铂盐和钨盐中的一种或多种;

和/或,S3所述活性贵金属盐溶液为改性硅藻土载体的0.2-0.8倍;

和/或,S3在80~120Hz下超声处理2~5h;

和/或,S3在100~150°C干燥4~5h;

和/或,S3在500~700°C的空气气氛下煅烧3~5h。

6. 根据权利要求5所述的催化剂制备方法,其特征在于,所述S3中活性贵金属盐为钨硝酸盐;

所述活性贵金属盐溶液的质量浓度以金属元素含量占比计,为3wt% ~ 10wt%。

7. 根据权利要求6所述的催化剂制备方法,其特征在于,所述S3中活性贵金属盐溶液的质量浓度以金属元素含量占比计,为5wt% ~ 8wt%。

8. 一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂,所述催化剂采用权利要求1-7中任一项所述的催化剂制备方法制备得到。

9. 一种净化乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的方法,所述方法采用权利要求1-7中任一项所述的催化剂制备方法所制备的催化剂,或采用权利要求8所述的催化剂,其特征在于,所述净化方法为:将改性贵金属催化剂装填至催化反应器中,乙炔装置碳黑水解吸废气进入催化反应器中进行反应,废气中的炔烃转换为二氧化碳和水。

10. 根据权利要求9所述的净化方法,其特征在于,所述乙炔装置碳黑水解吸废气含有乙炔、丙炔、丁二炔、乙烯基乙炔和三乙炔的一种或多种。

11. 根据权利要求10所述的净化方法,其特征在于,所述废气中炔烃含量小于4000mg/Nm<sup>3</sup>。

12. 根据权利要求9所述的净化方法,其特征在于,所述废气空速为5000-15,000h<sup>-1</sup>;温度250-400℃。

13. 根据权利要求12所述的净化方法,其特征在于,所述温度为280-320℃。

## 一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂制备方法及应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于气体净化领域,具体涉及一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂制备方法及应用。

### 背景技术

[0002] 乙炔作为重要的化工原料,制备方法主要有部分氧化法、电石法、电弧法和等离子法等,其中电弧法和等离子法能耗较高且等离子法工业化运行不成熟,当前通常采用电石法和天然气部分氧化法制得乙炔。相比于电石法工艺,天然气部分氧化制乙炔工艺具有能耗低和工艺简单,且环境友好等优势,目前国内部分氧化法制乙炔工艺应用较多,天然气经过部分氧化裂解、压缩和提浓后可制得乙炔产品。除主工艺单元外辅助单元包括溶剂再生、碳黑分离和气柜等,其中裂解工序出来的碳黑水,经脱气罐后再进入分离槽,采用物理沉降的方式脱除其中的碳黑,脱除碳黑后的碳黑水循环回用。由于碳黑水中夹带和溶解了部分乙炔裂解气,碳黑分离池为敞开式设备,在分离碳黑的过程中夹带和溶解的有机气体挥发不利于操作人员的身体健康,因碳黑水中有机气体含有乙炔、丁二炔以及三乙炔等炔烃组分,所以该股废气具有恶臭气味,同时不符合环保要求。

[0003] US 9290384B2公开了将部分碳黑水送入真空闪蒸罐脱气进一步脱除有机气体,并采用封闭式分离槽收集碳黑水中的挥发出气体输送出去,虽然真空闪蒸罐脱气可以脱除99vol%的有机气体,根据实际运行情况,废气中残余的有机废气仍具有恶臭气味,该专利未从根本上解决废气治理问题。

[0004] CN 110963540A公开了将碳黑水送入真空汽提塔塔内中上部喷淋,将汽提气从汽提塔底部进入,与喷淋出的碳黑水逆流接触,剩余的气提尾气从汽提塔塔顶排出,并由真空泵泵送至天然气制乙炔的裂化气总管以回收乙炔气体,脱气后的炭黑水从汽提塔底部排出,送至炭黑水敞开式分离槽进行后续处理,虽然对碳黑水中乙炔的脱除率可达99.8%-99.9%,但丁二炔等其他高级炔烃脱除率仅59.6%-92.4%,仍未从根本上解决废气异味的问题。

[0005] 目前,针对废气处理方法有变压吸附法、溶剂吸收法、非催化焚烧法以及催化焚烧法等。变压吸附法吸附容量有限且存在乙炔/高级炔富集爆炸风险;溶剂吸收法采用NMP或者甲醇,吸收气液比大,溶剂量大,工艺复杂且能耗好;相比催化焚烧法,非催化焚烧反应温度800-900℃,温度高可能带来NO<sub>x</sub>排放二次污染问题,催化焚烧起燃温度低、能耗低且适应性强,更无二次污染问题,在很多行业领域被广泛使用,但目前贵金属催化剂存在孔径分散不均匀及抗水性较差问题,因碳黑水废气含有饱和水,同时废气中乙炔和丁二炔等高级炔高易引发高温结焦堵塞催化剂孔径问题,长周期运行过程中孔道堵塞以及水中毒时有发生,影响催化剂的催化活性和稳定性,因此制备抗堵塞、抗水的改性催化剂成为解决乙炔装置含炔烃废气治理的关键问题。

## 发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂制备方法,所述方法制备的改性贵金属催化剂可应用于乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气治理,实现乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气高效环保处理。

[0007] 为实现上述发明目的,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂的制备方法,所述制备方法包含如下步骤:

[0009] S1:向丙烯酰胺溶液中加入引发剂引发聚合,将得到聚丙烯酰胺浸渍在含氟有机酸硅酯溶液中得到改性聚丙烯酰胺;

[0010] S2:将改性聚丙烯酰胺、硅藻土和水超声混匀后挤压成型,焙烧后得到预处理的改性硅藻土载体;

[0011] S3:将预处理的改性硅藻土载体与活性贵金属盐溶液混合,超声处理,干燥后煅烧得到目标改性贵金属催化剂。

[0012] 本发明中,所述S1中加入的引发剂量为丙烯酰胺质量的2wt%-10wt%。

[0013] 本发明采用含氟有机酸硅酯改性聚丙烯酰胺作为扩孔剂,可使载体孔径均匀,并因载体中聚丙烯酰胺会在焙烧过程脱除后从而进一步增大载体的孔容与孔面积,贵金属在载体上附着的更加均匀,增强催化剂的抗堵塞和抗烧结能力;同时,载体预处理过程中含氟有机酸硅酯改性聚丙烯酰胺在低温焙烧会脱除聚丙烯酰胺,但聚合物链中均匀分布的硅元素和氟元素可保留在载体孔道中,有助于提高催化剂的抗水性,避免催化剂水中毒,延长催化剂使用周期。

[0014] 本发明中,S1所述丙烯酰胺溶液为丙烯酰胺水溶液。

[0015] 本发明中,S1在40-100℃下聚合反应2-24h。

[0016] 本发明中,S1所述含氟有机酸硅酯为三氟乙酸丁基二甲基硅酯和/或三氟乙酸三甲基硅酯;优选地,含氟有机酸硅酯用量为聚丙烯酰胺质量的2wt%-10wt%。

[0017] 本发明中,S1所述含氟有机酸硅酯溶液为醇溶液。

[0018] 本发明中,S1所述浸渍时间为2-24h。

[0019] 本发明中,所述S2中改性聚丙烯酰胺为5wt%~10wt%,硅藻土为90wt%~95wt%,以两者总质量计。

[0020] 本发明中,S2所述水的加入量为改性聚丙烯酰胺和硅藻土总质量的60wt%~80wt%。

[0021] 本发明中,S2在400~500℃氧气氛围下焙烧3~5h,再于500~700℃下焙烧3~5h。

[0022] 本发明中,所述S3中活性贵金属盐为钨盐、铂盐和钨盐中的一种或多种,优选钨硝酸盐;优选地,所述活性贵金属盐溶液的质量浓度以金属元素含量占比计,为3wt%~10wt%,优选5wt%~8wt%。

[0023] 本发明中,S3所述活性贵金属盐溶液为改性硅藻土载体的0.2-0.8倍。

[0024] 本发明中,S3在80~120Hz下超声处理2~5h。

[0025] 本发明中,S3在100~150℃干燥4~5h。

[0026] 本发明中,S3在500~700℃的空气气氛下煅烧3~5h。

[0027] 本发明的另一目的在于提供一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂。

[0028] 一种治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的催化剂,所述催化剂采用上述的催化剂制备方法制备得到。

[0029] 本发明的又一目的在于提供一种净化乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的方法。

[0030] 一种净化乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的方法,所述净化方法为:将改性贵金属催化剂装填至催化反应器中,乙炔装置碳黑水解吸废气进入催化反应器中进行反应,废气中的炔烃转换为二氧化碳和水。

[0031] 本发明中,所述乙炔装置碳黑水解吸废气含有乙炔、丙炔、丁二炔、乙烯基乙炔和三乙炔的一种或多种;优选地,所述废气中炔烃含量小于 $4000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

[0032] 本发明中,所述废气空速为 $5000-15,000\text{h}^{-1}$ ;温度 $250-400^\circ\text{C}$ ,优选 $280-320^\circ\text{C}$ 。

[0033] 本发明中,净化装置采用密闭风罩、引风机、洗涤塔、干式过滤器、预热器以及催化反应器。密闭风罩和引风机用于收集和输送乙炔装置碳黑水解吸的含炔烃废气,洗涤塔和干式过滤器用于含炔烃废气的除尘和除湿。其中洗涤塔应采用板式塔,塔盘选择格栅板、泡罩、浮阀和筛板中的一种。干式过滤器的过滤精度 $1-5\mu\text{m}$ ,过滤效率 $95\%-99\%$ ,需通过调节催化反应器出口高温气回流比例保证干式过滤器入口相对湿度,回流比例控制在 $5\%-20\%$ ,乙炔碳黑水废气相对湿度控制在 $50\%-80\%$ 可满足催化剂床层需求。采用格栅板洗涤塔可有效降低废气中碳黑颗粒物,并通过干式过滤器进行物理过滤,保证废气含尘量 $<1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,确保装置稳定运行,同时调节催化反应器出口高温气回流比例提高废气温度从而降低相对湿度,并有效提高热利用率,实现低耗运行。

[0034] 在一种实施方案中,将最终得到改性贵金属催化剂装填在固定床催化反应器中,通过汽提乙炔碳黑水产生废气,将催化反应器出口高温气量部分回流过滤器入口混合,控制废气相对湿度,选择干式过滤器过滤精度,将废气通入催化氧化固定床,通过调节催化剂在床层中的装填量,分别控制空速、床层反应温度,对出口废气VOCs浓度进行检测。

[0035] 与现有技术相比较,本发明的积极效果在于:

[0036] (1) 本发明处理废气的催化活性高、同时工艺流程简单且反应温度温和,长周期运行时催化性能稳定,乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气VOCs脱除率达 $98\%$ 以上,实现高效环保处理。

[0037] (2) 该催化剂及其使用方法可以确保净化装置稳定运行,实现低耗运行。

## 附图说明

[0038] 图1为本发明治理乙炔装置碳黑水解吸含炔烃废气的装置图。其中,1为密闭风罩、2为引风机、3为洗涤塔、4为干式过滤器、5为预热器、6为催化反应器、7为排放烟囱。

## 具体实施方式

[0039] 本发明通过以下的实施例进一步阐述,但本发明的范围并非局部于以下实施例。

[0040] 乙炔碳黑水:来自万华化学四川有限公司乙炔装置碳黑分离单元

[0041] 催化氧化固定床:购自北京拓川科研设备公司,反应室容积 $2\text{L}$ (内径 $\phi 5\text{cm}$ ,高度 $100\text{cm}$ );

[0042] 比表面积通过北京金埃普科技公司生产的V-Sorb-2800S型比表面积测定仪测定;废气浓度采用安捷伦7890B型气相色谱和德图350仪器进行分析。

[0043] 原料信息:

[0044]	原料名称	规格	厂方
	丙烯酰胺	AR, 99.0%	阿拉丁
	三氟乙酸三甲基硅酯	GC, >95%	阿拉丁
	三氟乙酸丁基二甲基硅酯	GC, >95%	阿拉丁
	甲醇	AR, 99.5%	阿拉丁
	硅藻土	粒径: 22.2 $\mu$ m	阿拉丁
	硝酸钌	Ru 31.3%w/v	阿拉丁

[0045] 实施例1

[0046] 向80g丙烯酰胺水溶液(30%浓度)中加入2.4g引发剂混合均匀后,在40℃下聚合反应24h得到聚丙烯酰胺,将其浸渍在200ml含1.6g三氟乙酸三甲基硅酯的甲醇溶液中24h,将所得聚合物干燥粉碎得到改性聚丙烯酰胺,取10g改性聚丙烯酰胺,加入200g硅藻土和160g纯净水,超声混合均匀挤压成型先在400℃氧气氛围下煅烧5h,随后在600℃温度下焙烧4h得到预处理后改性硅藻土载体,再加入100g浓度5%硝酸钌溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将改性贵金属催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制升温速率4℃/min,最终得到改性贵金属催化剂A。

[0047] 实施例2

[0048] 向80g丙烯酰胺水溶液(30%浓度)中加入6g引发剂混合均匀后,在60℃下聚合反应12h得到聚丙烯酰胺,将其浸渍在200ml含1.6g三氟乙酸三甲基硅酯的甲醇溶液中24h,将所得聚合物干燥粉碎得到改性聚丙烯酰胺,取10g改性聚丙烯酰胺,加入200g硅藻土和160g纯净水,超声混合均匀挤压成型先在400℃氧气氛围下煅烧5h,随后在600℃温度下焙烧4h得到预处理后改性硅藻土载体,再加入100g浓度8%硝酸钌溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将改性贵金属催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制升温速率4℃/min,最终得到改性贵金属催化剂B。

[0049] 实施例3

[0050] 向80g丙烯酰胺水溶液(30%浓度)中加入6g引发剂混合均匀后,在60℃下聚合反应12h得到聚丙烯酰胺,将其浸渍在200ml含4g三氟乙酸三甲基硅酯的甲醇溶液中24h,将所得聚合物干燥粉碎得到改性聚丙烯酰胺,取15g改性聚丙烯酰胺,加入200g硅藻土和160g纯净水,超声混合均匀挤压成型先在500℃氧气氛围下煅烧5h,随后在700℃温度下焙烧4h得到预处理后改性硅藻土载体,再加入100g浓度8%硝酸钌溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将改性贵金属催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制升温速率4℃/min,最终得到改性贵金属催化剂C。

[0051] 实施例4

[0052] 向80g丙烯酰胺水溶液(30%浓度)中加入6g引发剂混合均匀后,在70℃下聚合反应12h得到聚丙烯酰胺,将其浸渍在200ml含8g三氟乙酸丁基二甲基硅酯的甲醇溶液中6h,将所得聚合物干燥粉碎得到改性聚丙烯酰胺,取20g改性聚丙烯酰胺,加入200g硅藻土和160g纯净水,超声混合均匀挤压成型先在500℃氧气氛围下煅烧5h,随后在700℃温度下焙烧4h得到预处理后改性硅藻土载体,再加入100g浓度8%硝酸钌溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将改性贵金属催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制

升温速率4℃/min,最终得到改性贵金属催化剂D。

[0053] 对比例1

[0054] 本对比例不添加三氟乙酸三甲基硅酯或三氟乙酸丁基二甲基硅酯制备贵金属催化剂E。

[0055] 向80g丙烯酰胺水溶液(30%浓度)中加入6g引发剂混合均匀后,在60℃下聚合反应12h,将所得聚合物干燥粉碎得到聚丙烯酰胺,取20g聚丙烯酰胺,加入200g硅藻土和160g纯净水,超声混合均匀挤压成型先在500℃氧气氛围下煅烧5h,随后在700℃温度下焙烧4h得到预处理后硅藻土载体,再加入100g浓度5%硝酸钨溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将贵金属催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制升温速率4℃/min,最终得到贵金属催化剂E。

[0056] 对比例2

[0057] 本对比例不制备聚丙烯酰胺,直接添加三氟乙酸三甲基硅酯制备改性贵金属催化剂F。

[0058] 将200g硅藻土浸渍在200ml含4g三氟乙酸三甲基硅酯的甲醇溶液中24h,干燥后和160g纯净水超声混合均匀挤压成型,先在500℃氧气氛围下煅烧5h,随后在700℃温度下焙烧4h得到预处理后改性硅藻土载体,再加入100g浓度8%硝酸钨溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将改性贵金属改性催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制升温速率4℃/min,最终得到改性贵金属催化剂F。

[0059] 对比例3

[0060] 本对比例不制备聚丙烯酰胺,不添加三氟乙酸三甲基硅酯或三氟乙酸丁基二甲基硅酯制备贵金属催化剂G。

[0061] 取200g硅藻土和160g纯净水,超声混合均匀挤压成型先在500℃氧气氛围下煅烧5h,随后在700℃温度下焙烧4h得到预处理后硅藻土载体,再加入100g浓度8%硝酸钨溶液,在100Hz超声条件下超声5h后在100℃下干燥4h,再将贵金属催化剂在空气气氛下600℃高温煅烧3h,控制升温速率4℃/min,最终得到贵金属催化剂G。

[0062] 采用如下实验条件对上述各催化剂进行性能评价:

[0063] 将最终得到改性贵金属催化剂装填在固定床催化反应器中,通过汽提70℃的乙炔碳黑水产生废气,将催化反应器出口高温气量10%回流过滤器入口混合,废气相对湿度维持80%,干式过滤器过滤精度选择F9,将废气通入催化氧化固定床,通过调节催化剂在床层中的装填量,分别控制空速为10,000h<sup>-1</sup>、7500h<sup>-1</sup>和5000h<sup>-1</sup>,床层反应温度280℃,对出口废气VOCs浓度进行检测,处理效果如表1所示。

[0064] 对比催化剂A/B/C/D和F/G的测试结果可以看出,经过有机硅改性聚丙烯酰胺预处理的催化剂的平均孔径得到显著提高,从而提升了催化性能,核心的长期性能见后续评价结果。

[0065] 长期性能考察结果如下:

[0066] 取催化剂D和E、F、G进行长周期催化实验评测对比,实验周期选择1000h,通过汽提70℃的乙炔碳黑水产生废气,将催化反应器出口高温气量10%回流过滤器入口混合,废气相对湿度维持80%,干式过滤器过滤精度选择F9,将废气通入催化氧化固定床,控制空速为10,000h<sup>-1</sup>,床层反应温度280℃,对出口废气VOCs浓度进行检测,并监测间隔为100h/次时出

口废气VOCs浓度及催化剂床层压降。

[0067] 由表2结果可看出1000h的催化剂性能结果,催化剂D性能未见衰减,床层压降稳定,催化性能稳定,使用寿命较长,而聚丙烯酰胺不经有机硅改性的催化剂E初期较为稳定,使用时长增加会造成性能降低,床层压降前期稳定,随着时长的增加,床层压降也略微增加,因为废气中湿度较大,催化剂可能存在部分烧结以及水中毒现象;另外,未经聚丙烯酰胺进行改性的催化剂F和G着催化剂使用时长增加,其催化性能下降较快且床层压降明显增加,催化剂可能因为孔径较小,乙炔和高级炔在反应过程中结焦堵塞孔径造成性能下降。

[0068] 本领域技术人员可以理解,在本说明书的教导之下,可对本发明做出一些修改或调整。这些修改或调整也应当在本发明权利要求所限定的范围之内。

[0069] 表1催化剂的处理效果

催化剂	丙烯酸 胺水溶 液量	四甲基三 氟乙酸三 甲基硅酯	聚丙烯酰胺 与硅藻 土比例	硝酸钨 溶液浓 度	平均孔 径	强度	催化剂 钨含量	入口 VOCs 浓 度	出口废气 VOCs 浓度					
									空速 15000h <sup>-1</sup>		空速 10000h <sup>-1</sup>		空速 5000h <sup>-1</sup>	
									浓度	脱除率	浓度	脱除率	浓度	脱除率
									mg/Nm <sup>3</sup>	%	mg/Nm <sup>3</sup>	%	mg/Nm <sup>3</sup>	%
实施例 1: A	80	1.6	5	5	18.8	72	1	1500	35	97.7	31	97.9	30	98.0
实施例 2: B	80	1.6	5	8	19.6	78	1.6	1500	30	98.0	28	98.1	26	98.3
实施例 3: C	80	4	7.5	8	22.3	80	1.6	1500	29	98.1	27	98.2	24	98.4
实施例 4: D	80	8	10	8	24.3	83	1.6	1500	27	98.2	25	98.3	22	98.5
对比例 1: E	80	0	10	5	20.2	72	1	1500	35	97.7	33	97.8	30	98.0
对比例 2: F	0	4	10	8	10.8	71	1.6	1500	75	95.0	70	95.3	65	95.7
对比例 3: G	0	0	0	8	9.5	70	1.6	1500	82	94.5	76	94.9	68	95.5

[0071] 表2长周期处理效果

催化剂	出口浓度 mg/Nm <sup>3</sup>							床层压降 Pa						
	0h	100h	200h	300h	500h	700h	1000h	0h	100h	200h	300h	500h	700h	1000h
实施例 4: D	22	23	25	22	20	24	23	100	105	100	110	100	105	105
对比例 1: E	30	32	30	45	55	68	94	105	110	105	120	125	130	135
对比例 2: F	65	67	66	70	72	77	80	140	145	155	170	190	210	230
对比例 3: G	68	70	78	95	103	117	135	150	160	175	180	200	220	245

[0072]

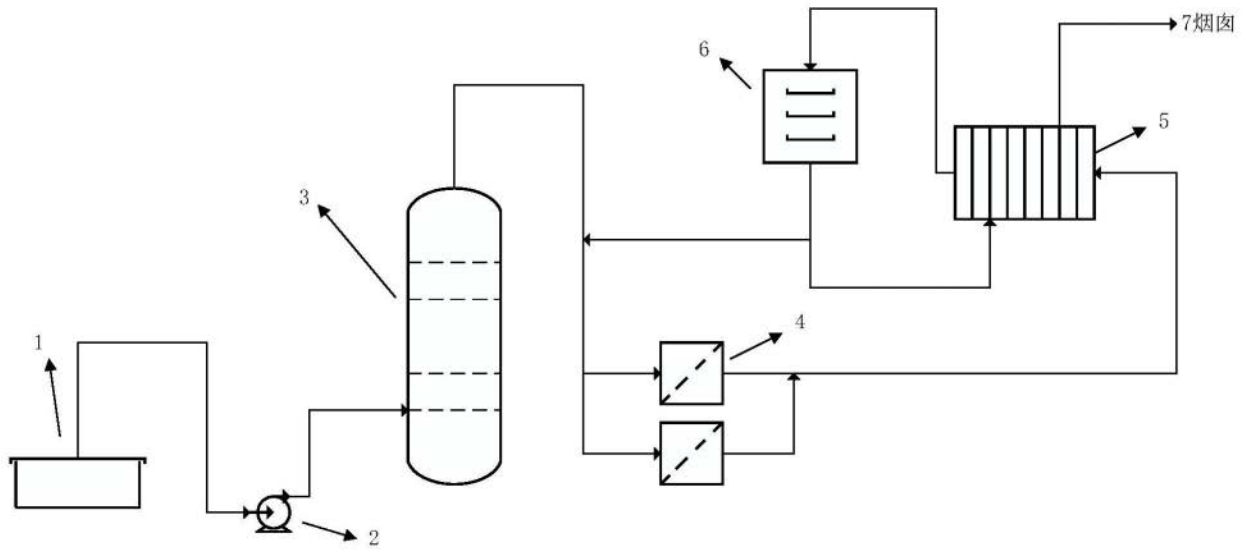


图1