(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103341356 A
(43)申请公布日 2013.10.09

(21)申请号 201310311805.3

(22)申请日 2013.07.23

(71)申请人 北京纳琦环保科技有限公司
地址 100071 北京市丰台区科学城中核路1号01号楼205室

(72)发明人 冯泽云 韩延昆

(51)Int.Cl.
*B01J 21/16*(2006.01)
*C02F 1/30*(2006.01)
*C02F 1/50*(2006.01)

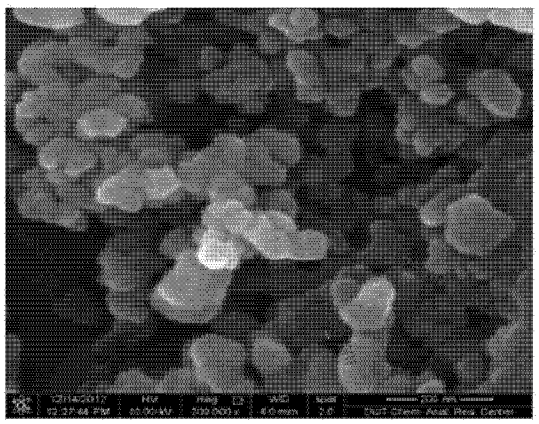
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的加工方法

(57)摘要

陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的加工方法属于陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的加工领域，将加工好的陶瓷电气石放在过滤网上进入冲洗槽中进行冲洗，洗净后陶瓷电气石进行温风干燥，温度控制在40～45℃，湿度控制在2%～3%；干燥后陶瓷电气石放入到二氧化钛浓度0.85%的无机溶胶的二氧化钛溶液槽中进行液浸，速度为1m/min进行；经过3分钟的液浸后进行高温烧结，以100℃/min的速度进行预热，温度控制在500℃～600℃进行30～40分钟高温烧结；最后进行冷却。



CN 103341356 A

1. 陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，其特征在于：将加工好的陶瓷电气石放在过滤网上进入冲洗槽中进行冲洗，洗净后陶瓷电气石进行温风干燥，温度控制在 40 ～ 45℃，湿度控制在 2% ～ 3%；干燥后陶瓷电气石放入到二氧化钛浓度 0.85% 的无机溶胶的二氧化钛溶液槽中进行液浸，速度为 1m / min 进行；经过 3 分钟的液浸后进行高温烧结，以 100℃ / min 的速度进行预热，温度控制在 500℃～ 600℃进行 30 ～ 40 分钟高温烧结；最后进行冷却。

2. 根据权利要求 1 所述的陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，其特征在于：陶瓷电气石的成分是由电气石 60% ～ 70%，陶土 30% ～ 40% 构成。

3. 根据权利要求 1 所述的陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，其特征在于：采用直径为 2.5 ～ 3.5mm 的电气石，在实际应用中根据需要净化水的总量、排水口径、流速选择直径不同的陶瓷电气石净化剂。

4. 根据权利要求 1 所述的陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，其特征在于：二氧化钛浓度 0.85% 的无机溶胶的水溶液是由四氯化钛（钛 16%，氯 34%）加入氨水 35% 生成氢氧化钛后加入铵离子，然后把氢氧化钛经过 3 次搅拌、沉淀、分离、洗净提高纯度，再加入过氧化氢生成过氧化钛，加热过氧化钛水溶解，最后形成非结晶体的过氧化钛改质锐钛溶胶。

# 陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的加工方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的加工领域，具体的说是一种具有水质净化的陶瓷电气石负载二氧化钛的光催化剂的高温烧结加工方法，应用于对水中的各种有害有机物进行深入处理的陶瓷电气石光催化剂。

## 背景技术

[0002] 随着工农业的发展，大量的且不断增加的 HOCs 最终必然进入到自然界的水循环体系中，并不可避免地出现在饮用水中；特别是人兽药物的滥用、电子和塑料垃圾的泛滥，使新兴的有机有害物在饮用水中不断涌现，它们所具有的高毒性和极强的生物蓄积性，即使含量极微，也会对人类的健康构成极大的风险。在我国，水系中个别持久性有机污染物的水平处在全球范围内的高端。

[0003] 彻底清除饮用水中的 HOCs 对保障人类健康是必须的，目前我国的饮用水处理工艺中根本没有考虑对 HOCs 的清除。目前普遍认为：对水中成分复杂，物化性质复杂的 HOCs 的清除，属于饮用水的深层处理，是非常艰难的，一些研究所提出的吸附方法不仅不能将其彻底清除掉，而且从环境整体上看，只是起到了浓缩转移的效果；另一些研究所采用的氧化分解法，必须使用适应广泛的强氧化剂，而强氧化剂不仅成本高、操作危险，而且容易导致水体的二次污染。

[0004] 水不会以单独分子存在，它会与氢结合，形成分子集团。称为分子束。活化的水为 5 － 6 个分子结合的分子束。在此状态下，分子的活动最旺盛。一旦水含有氯或重金属等不纯物时，这些不纯物会进入分子束中，形成数十个分子集团，抑制水分子的活动，使水变的难喝，而且细胞的渗透力也会降低，自来水不好喝的原因，不止是进行氯处理，与分子束的大小也有关。

[0005] 二氧化钛作为白色颜料，已经广泛使用在牙膏、化妆品、涂料等行业。通常在常温常压条件下，其化学、物理性质非常稳定，不溶于碱、酸、水及一般有机溶剂，甚至不与氟化氢、氮和硫化氢等化学反应性极强的气体发生反应。作为光催化剂喷植成膜后具有耐久性、抗磨耗性、安全、经济和实用等优点。我们通常采用的光催化剂为锐钛矿的二氧化钛，在紫外线照射和可视光条件下，能使其发生光催化反应。二氧化钛具有分解全部有机化合物的神奇力量。

[0006] 当二氧化钛受到能量大于二氧化钛能带的光照射时，会产生电子和电洞，它们与水和氧发生反应会产生活性氢氧自由基（OH）及过氧基等活性氧（O2）成分。这些活性氧成分具有很强的反应性，特别是活性氢氧自由基，它具有 120kal/mol 的能量，而构成有机化合物的碳—碳（C—C）、碳—氮（C—N）、碳—氢（C—H）、氧—氢（O—H）、氮—氢（N—H）的共价键，结合键能 100kal/mol 左右；如果活性氢氧自由基及过氧基等作用于碳—碳、碳—氮、碳—氢、氧—氢、氮—氢的结合键之上。这些结合会被轻易破坏，并使有机化合物分解。所以利用光催化技术几乎可以使所有有害的有机化合物最终分解为二氧化碳和水等无毒性物质。

[0007] 二氧化钛受光线照射后，会产生活性氢氧自由基等活性氧。这种活性氧和氯气、次氯酸、双氧水、臭氧等氧化剂具相比有更强的氧化能力，因此利用光催化作用不仅可以进行杀菌和消毒，同时它还可以溶解水中及空气中含有的各种有害有机化合物，并进行分解，使其变得无害。因此光催化技术可以用于水源处理、除臭、汽车废气处理、空气净化、土壤处理、抗菌、防霉、去污、防滑、解决住宅综合症候群，以及防止医院的内部传染等各种环境处理。

[0008] 光触媒是一类以二氧化钛为代表的具有光催化功能的半导体材料的总称，光触媒即是光催化剂。所谓催化剂就是用于降低化学反应所需的能量，促使化学反应加快速度，但其本身却不因化学反应而产生变化的物质。

[0009] 光触媒的功能

[0010] 1、净化空气因 TiO2 所产生的氢氧自由基会先行破坏有机气体分子的能量键，使有机气体成为单一的气体分子，加快有机物质、气体的分解，将空气中的甲醛、苯等各种有机物、氮氧化物、硫氧化物以及氨等氧化，还原成为无害物质。

[0011] 2、除臭：烟臭，垃圾臭，动物体臭，污泥臭，生活臭等除臭作用。二氧化钛 TiO2 比臭氧（O3）负离子，有更强的氧化能力；比活性碳、HEAP 有更强的吸附力，亦具有活性碳、HEAP 所没有的分解功效（分解细菌）。TiO2 脱臭能力根据欧美国家权威实验室测试，每一平方公分的 TiO2 与每一平方公分的高效能纤维活性碳比较，TiO2 的脱臭能力为高效能纤维活性碳的 150 倍，相当于 500 个活碳冰箱除臭剂。

[0012] 3、防污：防止香烟焦油，一般油污的附着及厕所马桶发黄；防止金属生锈，防止被涂物体的褪色。

[0013] 4、杀菌

[0014] ◆以 TiO2 的超氧化能力破坏细胞的细胞膜使细胞质流失导致细菌死亡；

[0015] ◆凝固病毒的蛋白质，抑制病毒的活性，并且捕捉、杀除空气中的浮游细菌，其能力高达 99.96%；

[0016] ◆可杀除大肠杆菌、绿脓菌、金黄色葡萄球菌、黑曲菌等；

[0017] ◆可分解空气中的过敏源、减少过敏性疾病及气喘，亦可分解细菌，

[0018] 5、防霉抗菌：防止发霉及藻类的生成，防止水垢的附着。

[0019] 6、经光触媒处理后的物体表面会产生超亲水特性，当灰尘污垢落在物体表面上后，只需以清水清洗灰尘污垢会随清水脱落，具有防污自净的功能。

[0020] 纳米 TiO2 晶体作为光催化剂，在波长小于 387.5nm 的紫外线照射下，能产生电子和空穴对，即载流子，能使氧分子产生具有强氧化作用的羟基自由基，进而产生氧化分解作用，可分解与之接触的包括细菌在内的几乎所有的难分解的有机化合物，最终使之转化成 $CO_2$，产生“零”废物。但是，由于纳米粒子难回收，不能重复利用；光生载流子很容易重新复合，光催化的量子效率很低；纯粹的纳米 TiO2 需要紫外线的辅助才能引起催化反应，而实际光线中紫外线只占 3% ～ 5%，催化分解效率极低等，种种原因，使看似很有价值的新型材料很难应用到对水中 HOCs 的深处理上。

## 发明内容

[0021] 本发明为了克服二氧化钛在光线不足时，不能充分发挥其特性的缺点，而提供了

利用陶瓷电气石的永久性 0.06 毫安培的带电性能和巨大的比表面积来提高光触媒陶瓷电气石分解有机化合物和净水性能的高性能净化剂。可应用于工业排水净化、家庭用水净化及空气净化处理上。

[0022] 本发明的技术方案：陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，将加工好的陶瓷电气石放在过滤网上进入冲洗槽中进行冲洗，洗净后陶瓷电气石进行温风干燥，温度控制在 40 ～ 45℃，湿度控制在 2% ～ 3%；干燥后陶瓷电气石放入到二氧化钛浓度 0.85% 的无机溶胶的二氧化钛溶液槽中进行液浸，速度为 1m / min 进行；经过 3 分钟的液浸后进行高温烧结，以 100℃ / min 的速度进行预热，温度控制在 500℃～ 600℃进行 30 ～ 40 分钟高温烧结；最后进行冷却。

[0023] 所述的陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，陶瓷电气石的成分是由电气石 60% ～ 70%，陶土 30% ～ 40% 构成。

[0024] 所述的陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，采用直径为 2.5 ～ 3.5mm 的电气石。在实际应用中根据需要净化水的总量、排水口径、流速选择直径不同的陶瓷电气石净化剂。

[0025] 所述的陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜的水质净化剂的烧结方法，二氧化钛浓度 0.85% 的无机溶胶的水溶液是由四氯化钛（钛 16%，氯 34%）加入氨水 35% 生成氢氧化钛后加入铵离子，然后把氢氧化钛经过 3 次搅拌、沉淀、分离、洗净提高纯度，再加入过氧化氢生成过氧化钛，加热过氧化钛水溶解，最后形成非结晶体的过氧化钛改质锐钛溶胶。

[0026] 本发明的创新之处和效果：

[0027] 1、经过改质的 100% 二氧化钛耐药性能见表

[0028]

| | | 强酸 | 水 | 强碱 |
|---|---|---|---|---|
| $Ti_2O_5(OH)_2$ | 非晶体（无定形） | × | ○ | × |
| | ↓紫外线 | | | |
| $TiO(OH)_2$ | 无定形水和物 | △ | ○ | × |
| | ↓加热 | | | |
| $TiO_2$ | 锐钛 | ○ | ○ | △ |

[0029] ○表示优 △表示一般 × 表示差

[0030] 2、陶瓷电气石具有产生负离子、电解水、缩小水分子束、放射远红外线（4—14 微米的成长光线）、含有有效微量矿物质的特性，利用陶瓷电气石的永久性带电性能、多孔质性能及巨大的比面积来极大限度提高光触媒分解有机化合物能力，陶瓷电气石与二氧化钛光触媒相结合，增强了水质净化效果，产生了有一定生理作用的健康饮用水。

[0031] 3、本发明本身不受水质污染，表面不会产生水垢，能够充分有效地分解水中的有害物质及细菌微生物等作为水质净化剂用途极其广泛。可以用于工业排水的水质净化、饮用水的水质净化，可以加工制造家庭用的水质净化器，达到直饮水的效果。更重要的是利用

电气石产生永久性微弱电流为 0.06 毫安培的性能。激发 TIO2 的分解反应。

**附图说明：**

[0032] 图 1 是陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜前后的对比照片，a 是陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜前的陶瓷电气石球体，b 是陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜后的陶瓷电气石球体。

[0033] 图 2 是陶瓷电气石负载二氧化钛薄膜后在显微镜下的结构状态照片。

**具体实施方式**

[0034] 实施例 1

[0035] 1、二氧化钛浓度 0.85% 的无机溶胶的水溶液是由四氯化钛(钛 16%，氯 34%)加入氨水 35% 生成氢氧化钛后加入铵离子，然后把氢氧化钛经过 3 次搅拌、沉淀、分离、洗净提高纯度，再加入过氧化氢生成过氧化钛，加热过氧化钛水溶解，最后形成非结晶体的过氧化钛改质锐钛溶胶。

[0036] 2、将上述生产的二氧化钛水溶剂放入二氧化钛溶液槽中，将加工好的电气石放在过滤网上进入洗净槽中进行冲洗，洗净后电气石进行温风干燥，温度控制在 40 ～ 45℃，湿度控制在 2% ～ 3%；干燥后电气石放入到二氧化钛浓度 0.85% 的二氧化钛溶液槽中进行液浸，速度为 1m / min 进行；经过 3 分钟的液浸后进行高温烧结，以 10℃ / min 的速度进行预热，温度控制在 500℃～ 600℃进行 30 ～ 40 分钟高温烧结，形成具有分解性能的结晶体；最后进行冷却。

[0037] 实施例 2 与实施例 1 基本相同，用同样的方法将二氧化钛负载在无机硅胶上的高温烧结加工方法。

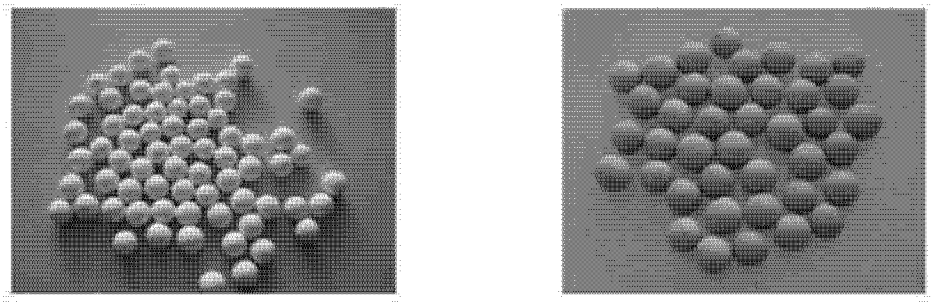



图 1

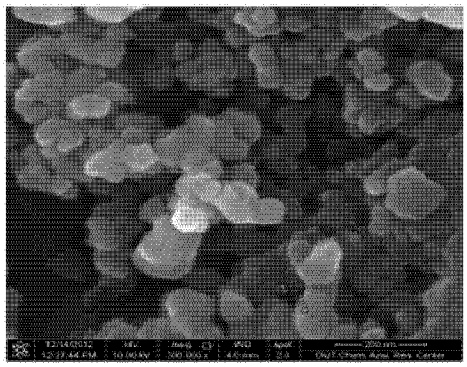


图 2