

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-296766
(P2005-296766A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷B01J 35/02
B01J 23/06
B01J 23/66
B01J 35/06
B01J 37/02

F 1

B01J 35/02
B01J 23/06
B01J 23/66
B01J 35/06
B01J 37/02J
M
M
L
101D

テーマコード(参考)

4 G 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2004-115011 (P2004-115011)

(22) 出願日

平成16年4月9日 (2004.4.9)

(71) 出願人 000221937

東北リコー株式会社

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
番地の1

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史

(74) 代理人 100072110

弁理士 柏木 明

(72) 発明者 齋藤 晴貴

宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂3
番地の1 東北リコー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光触媒機能材料の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な方法で吸着性能を有する活性炭の表面に光触媒活性を有する金属酸化物を担持することができ、基材表面との密着性に優れ、且つ長期間に渡って継続的に消臭、毒ガス成分の分解等の作用を発現することができる光触媒機能材料の製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも金属、金属イオン又は金属水酸化物の粒子を含む溶媒を活性炭纖維に接触させる。これにより、金属、金属イオン又は金属水酸化物の粒子を活性炭纖維の表面に吸着させる。金属、金属イオン、金属水酸化物としては、具体的には、亜鉛、亜鉛イオン、水酸化亜鉛などを用いることができる。次に、金属、金属イオン又は金属水酸化物の粒子を吸着した活性炭を加熱処理する。この加熱処理により、光触媒機能を有する金属酸化物、例えば、酸化亜鉛が活性炭に形成される。この加熱処理の温度は、40 ~ 480 の範囲の温度とするのが望ましい。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

活性炭に光触媒機能を有する金属酸化物が形成された光触媒機能材料の製造方法において、

少なくとも金属、金属イオン又は金属水酸化物を含む溶媒を前記活性炭に接触させて前記金属、金属イオン又は金属水酸化物を前記活性炭の表面に吸着させる工程と、

この後、前記金属、金属イオン又は金属水酸化物を吸着した活性炭を加熱処理して前記金属酸化物が形成された光触媒機能材料とする工程と、
を含んでなることを特徴とする光触媒機能材料の製造方法。

【請求項 2】

前記活性炭は活性炭纖維である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の光触媒機能材料の製造方法。

【請求項 3】

前記金属、金属イオン又は金属水酸化物は、それぞれ亜鉛、亜鉛イオン、水酸化亜鉛である、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光触媒機能材料の製造方法。

【請求項 4】

前記加熱処理の温度は、40 ~ 480 の範囲内の温度である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかの一に記載の光触媒機能材料の製造方法。

【請求項 5】

前記加熱処理後の光触媒機能材料を少なくともニオブ、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、銀、スズ、オスミウム、白金、及び金の 9 種類の金属の材料のイオン又は微粒子からなる群のうち少なくとも 1 種類以上の金属を含有する溶媒に接触することにより、当該溶媒の金属を前記活性炭に付着した前記金属酸化物の表面に担持させる工程を、含んでなる請求項 1 ~ 4 のいずれかの一に記載の光触媒機能材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、活性炭に光触媒機能を有する金属酸化物が形成された光触媒機能材料の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、活性炭の表面に、蒸着手段により光触媒の薄膜を形成、担持させたことを特徴とする光触媒活性炭などについて開示されている。

【0003】

特許文献 2 には、主としてアセトアルデヒドの吸着能力が 20 mg / g (平衡濃度 10 ppm での平衡吸着量) 以上である活性炭 30 ~ 80 質量 % と、アンモニアガスの平衡濃度 10 ppm 時の平衡吸着量が 5 mg / g 以上の光反応性半導体 10 ~ 40 質量 % 及び熱融着性バインダー纖維 1 ~ 30 質量 % とを湿式抄紙法により混抄し、熱融着性バインダーを融着させて得られた密度が 0.10 g / cm³ 以上である有害物除去シートについて開示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2003-226512 公報

【特許文献 2】特開 2003-13390 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

いわゆる光触媒は、その材料が必要とする光が供給されれば、一定の光活性を示し、消臭、毒ガス成分の分解等の作用を発現することができる。しかし、その処理速度は一般的には遅く、光触媒単体でその処理能力を高めるのは限界があった。

【0006】

10

20

30

40

50

一方、活性炭纖維やゼオライトなどの吸着剤は非常に吸着性能が高いため、臭い成分に相当するガスや、人体に悪影響を及ぼす毒ガス成分などは短時間で吸着できるが、自身がそのままの状態で（室温下で）分解することができないため、限界量を超えると吸着しなくなり、機能を失ってしまうことが知られている。

【0007】

そして、この両者をうまく組み合わせることができれば、除去したいガスを早く吸着して、かつ、その吸着によって濃縮されたガスを光触媒によって効率良く分解していくことができるほか、吸着材料の吸着性能を光触媒によって再生することができる、安定した機能を供給することができる。

【0008】

吸着材料が吸着したガス分子は吸着材料の表面において拡散する性質があり、これらのガス分子を分解する光触媒は吸着サイトの極近くに配置することが必要である。ここで、吸着材料の表面にバインダーを介して光触媒を直接担持すると、吸着サイトはバインダー成分によって埋まり、十分な吸着性能を発揮することができない。また、特許文献1に開示のように、蒸着等の手段で光触媒を把持しても、緻密な膜として形成されるために、これもまた吸着性能の劣化に繋がる。

【0009】

特許文献2に開示の技術においては、活性炭纖維と光触媒を複合化するにあたり、活性炭纖維と光触媒TiO₂と熱融着性バインダー纖維とを湿式抄紙法より混抄し、熱融着性バインダーを融着させることにより活性炭纖維と光触媒を複合化しているが、光触媒材料は活性炭纖維上に担持させたものではなく、空間的に離れた場所に固定されているため、活性炭纖維に吸着したガス分子の表面拡散において光触媒にガス分子が接触する頻度は低いと考えられ、光照射による活性炭纖維の吸着能力再生効果は低いものと予想される。また、熱融着性纖維は有機バインダーと捉えることが出来るため、長期的な使用によっては有機バインダー成分が光触媒によって分解されて光触媒が脱落し、性能が低下する可能性がある。

【0010】

本発明の目的は、簡易な方法で吸着性能を有する活性炭の表面に光触媒活性を有する金属酸化物を担持することができ、基材表面との密着性に優れ、且つ長期間に渡って継続的に消臭、毒ガス成分の分解等の作用を発現することができる光触媒機能材料の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、活性炭に光触媒機能を有する金属酸化物が形成された光触媒機能材料の製造方法において、少なくとも金属、金属イオン又は金属水酸化物を含む溶媒を前記活性炭に接触させて前記金属、金属イオン又は金属水酸化物を前記活性炭の表面に吸着させる工程と、この後、前記金属、金属イオン又は金属水酸化物を吸着した活性炭を加熱処理して前記金属酸化物が形成された光触媒機能材料とする工程と、を含んでなることを特徴とする光触媒機能材料の製造方法である。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、活性炭の吸着能力が吸着飽和によって劣化しても紫外光を照射することで光触媒機能により活性炭の吸着性能を再生させることができる光触媒機能材料を製造することができる。そして、簡易な方法で吸着性能を有する活性炭の表面に光触媒活性を有する金属酸化物を担持することができ、基材表面との密着性に優れ、且つ長期間に渡って継続的に消臭、毒ガス成分の分解等の作用を発現することができる光触媒機能材料の製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明を実施するための最良の一形態について説明する。

【0014】

本実施の形態は、活性炭に光触媒機能を有する金属酸化物が形成された光触媒機能材料の製造方法である。本実施の形態では、このような光触媒を次の第1工程、第2工程を順に実施して製造する。

【0015】

(1) 第1工程

まず、少なくとも金属、金属イオン又は金属水酸化物の粒子を含む溶媒を活性炭、例えば、活性炭纖維に接触させる。これにより、金属、金属イオン又は金属水酸化物の粒子を活性炭纖維の表面に吸着させる。

【0016】

この金属、金属イオン、金属水酸化物としては、具体的には、亜鉛、亜鉛イオン、水酸化亜鉛などを用いることができる。

【0017】

(2) 第2工程

その後、金属、金属イオン又は金属水酸化物の粒子を吸着した活性炭を加熱処理する。この加熱処理により、光触媒機能を有する金属酸化物、例えば、酸化亜鉛が活性炭に形成される。この加熱処理の温度は、40 ~ 480 の範囲の温度とするのが望ましい。

【0018】

これにより、活性炭に光触媒機能を有する金属酸化物が形成された光触媒機能材料を製造することができる。以上の第1工程、第2工程の後に以下の第3工程を実行してもよい。

【0019】

(3) 第3工程

すなわち、第2工程の加熱処理後の光触媒機能材料に、少なくともニオブ、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、銀、スズ、オスミウム、白金、及び金の9種類の材料のイオン又は微粒子からなる群のうち少なくとも1種類以上を含有する溶媒に接触することにより、光触媒機能材料の表面に同金属を析出又は付着させ、活性炭に付着した酸化亜鉛の表面に担持させる。

【実施例】

【0020】

本発明の一実施について説明する。

【0021】

以下の例は、光触媒機能を有する金属酸化物が酸化亜鉛(ZnO)の場合である。

【0022】

(実施例1)

水酸化亜鉛微粒子を投入した分散水を攪拌しながら活性炭纖維を約10秒浸漬した後、遠心脱水機で脱水し、水酸化亜鉛粒子が吸着した活性炭纖維を300で加熱処理し、 ZnO を担持した活性炭纖維を得た。

【0023】

(実施例2)

実施例1の処理によって得られた ZnO を担持した活性炭纖維をA gの微粒子を含有した分散水に浸漬し、乾燥させてA gの微粒子を表面に付着させた ZnO を担持した活性炭纖維を得た。

【0024】

(比較例1)

比較例として実施例1, 2のような処理を行なっていない活性炭纖維を用いた。

【0025】

(作製物の評価)

上記の実施例1, 2において形成した光触媒機能材料と比較例1の活性炭纖維において、下記の要領で比較試験を行った。

10

20

30

40

50

【0026】

(1) 実施例1, 2において形成した光触媒機能材料と比較例1の活性炭纖維0.5gを5cm×5cmの浅いケースに均一に敷き詰め、容量3リットルのテドラー・バッグに挿入し、濃度30ppmのアセトアルデヒトガスを含有した空気を、このテドラー・バッグ内に充填する。次に、暗所において1時間放置後、テドラー・バッグ内のアセトアルデヒトガス濃度をガス検知管により確認する。この作業を2度行い、吸着性能の劣化を確認した。

【0027】

(2) 上記の試験を行った実施例1, 2の光触媒機能材料と比較例1の活性炭纖維にUV-A照射強度2mW/cm²のブラックライトを3時間照射し、再度、(1)の試験を1回行い、光再生効果を確認した。

10

【0028】

その結果を図1に示す。図1において、上記(1)の2度の吸着性能の劣化の確認が「吸着試験1回目」と「吸着試験2回目」であり、(2)の光再生効果の確認が「光再生後吸着試験」である。

【0029】

図1から明らかなように、実施例1, 2の光触媒機能材料は、吸着試験2回目には活性炭纖維の吸着能力が吸着飽和によって劣化していることがわかる。また、この劣化は比較例1の活性炭纖維とほぼ同等のレベルである。つまり、光触媒の担持処理を行っても活性炭纖維の吸着能力はほとんど損なわれないということがわかる。次に、光再生後吸着試験によっては、比較例1ではガス残存率18%であるのに対し、実施例1では5%に低減することができた。実施例2によってはガス残存率が1%未満(検出限界)であることから、Agの微粒子を付与したZnOが活性炭纖維に吸着したアセトアルデヒトガスを分解し、完全に再生処理させていることがわかる。

20

【0030】

さらに、実施例1, 2の光触媒機能材料を流水洗浄してみたが、ZnOの離脱等が見られず、乾式はもちろんのこと、湿式のシート加工にも耐えうる強度を持っていることがわかった。

【0031】

図2は、ZnOを担持していない活性炭纖維の拡大写真であり、図3は、前述のようにZnOを担持した活性炭纖維の拡大写真である。ZnOを担持していない活性炭纖維は表面が平坦で何も担持されていないが、ZnOを担持した活性炭纖維においては、写真中の白く見える粒子が酸化亜鉛である。この倍率(×1000)では酸化亜鉛の二次粒子しか観察できないが、実際には粒子径100nm未満の酸化亜鉛粒子が疎に凝集して二次粒子を形成している。

30

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】実施例の結果について説明する説明図である。

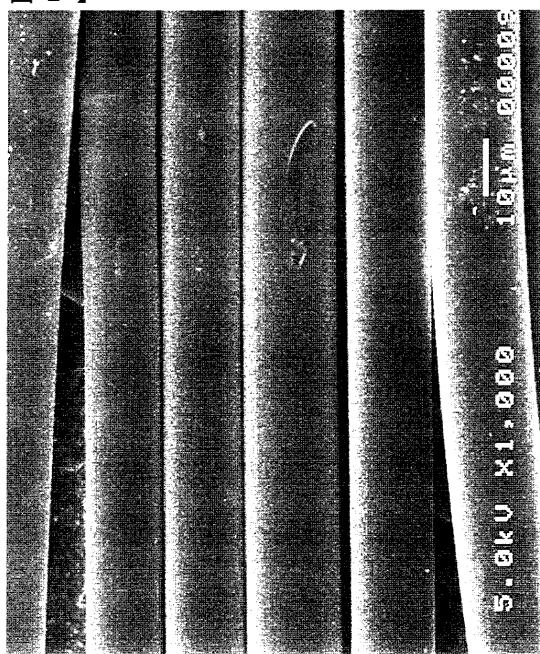
【図2】ZnOを担持していない活性炭纖維の拡大写真(図面代用写真)である。

【図3】ZnOを担持した活性炭纖維の拡大写真(図面代用写真)である。

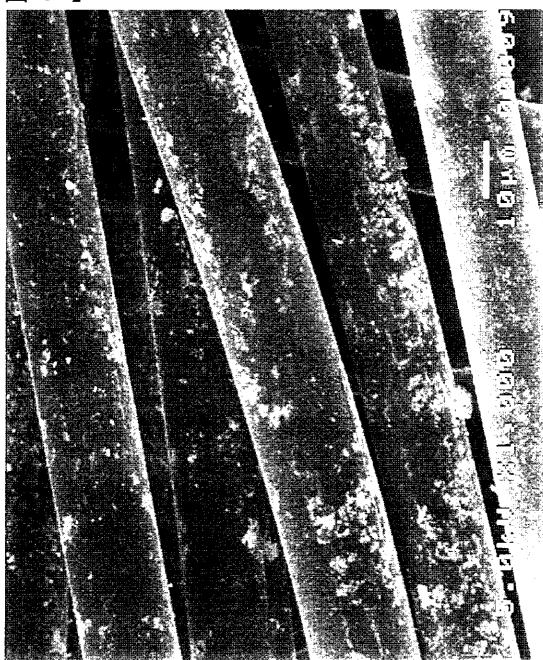
【図1】

	実施例1	実施例2	比較例1
吸着試験1回目	ガス残存率<1%	ガス残存率<1%	ガス残存率<1%
吸着試験2回目	ガス残存率12%	ガス残存率13%	ガス残存率 9%
光再生後吸着試験	ガス残存率 5%	ガス残存率<1%	ガス残存率18%

【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4G069 AA03 AA08 BA08A BA08B BA48A BB02A BB04A BB04B BB05A BC22A
BC32A BC32B BC33A BC35A BC35B BC55A BC70A BC71A BC72A BC73A
BC75A CA10 CA17 EA03X EA03Y FA02 FB14 FB19 FB30 FC07