

(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2005-296473
(P2005-296473A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 L 9/00	A 6 1 L 9/00	4 C 0 8 0
A 6 1 L 9/16	A 6 1 L 9/16	4 D 0 4 8
A 6 1 L 9/20	A 6 1 L 9/20	4 G 0 6 9
B 0 1 D 53/86	B 0 1 J 35/02	
B 0 1 J 35/02	B 0 1 J 35/02	
	審査請求 未請求	請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-119706 (P2004-119706)	(71) 出願人	000003160 東洋紡績株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
(22) 出願日	平成16年4月15日 (2004.4.15)	(72) 発明者	佐藤 清 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内
		(72) 発明者	谷口 清士 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内
		(72) 発明者	小林 真申 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内
		Fターム(参考)	4C080 AA05 AA10 BB02 BB05 CC01 HH05 JJ04 JJ06 KK08 MM02 NN05 NN06
			最終頁に続く

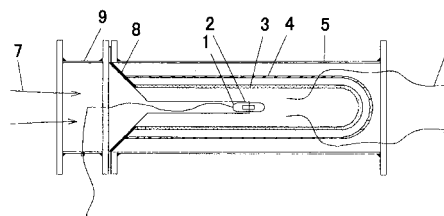
(54) 【発明の名称】 空気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 光触媒を使用した殺菌分解装置において、フィルターに蓄積した有機物が飽和に達し再生できない為機能が長持ちしない事と、未処理物がバイパスする、この2つの問題を同時に改善した空気浄化装置を提供する。

【解決手段】 二種類の光触媒フィルターと光触媒を励起する光源から構成された空気浄化装置によって、被処理物質が一段目の透明性光触媒を通過する際に殺菌・分解することにより、光触媒表面への蓄積付着を防止し、又、接触が行われずバイパスして一段目を通過した微量の未処理物は、更に外側に配置された二段目の余剰透過光によって励起される光触媒担持活性炭フィルターにより処理する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心付近に励起光源が配置され、外側に円筒型の透明性光触媒フィルターと光触媒担持活性炭繊維フィルターとを備えた空気浄化装置。

【請求項 2】

当該円筒型透明性光触媒フィルターが、ポーラスなシリカゲル球体の表面に酸化チタン薄膜を担持され、金網等の通気性材に収納されてなる事を特徴とする請求項 1 記載の空気浄化装置。

【請求項 3】

該光触媒担持活性炭繊維フィルターが、親水性のある繊維状活性炭にルチル型酸化チタンを担持され、金網等の通気性材で固定されてなる事を特徴とする請求項 1 乃至 2 いずれかに記載の空気浄化装置。

10

【請求項 4】

当該活性炭繊維が、全酸性基量が 0.1 meq/g 以上である事を特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の空気浄化装置。

【請求項 5】

当該活性炭繊維が、トルエン吸着性能が 30 g/m^2 以上、かつ BET 法による比表面積が $1000 \sim 3000 \text{ m}^2/\text{g}$ である事を特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の空気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、光触媒と活性炭繊維フィルターを組み合わせた空気浄化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、空気中の有害な有機物、菌類が、環境に存在し問題となっている。病院等での空調器において、空調器は居室を換気するための外気取り入れ口と排気口を必要とし、空気中の有害物質が室内に存在する場合は排出されず、又は室外に存在する場合は入りこまない事が重要である。特に空気感染を防ぐ為、換気空気中の菌類の殺菌機能が必要である。

30

【0003】

現在、要素技術として光触媒が提案されている。また、光触媒自体の分解力を利用した活性炭との組み合わせが提案されているが、有機物が付着し光の到達を妨げ、光を有効に利用できない等の問題がある為有効な技術は実用化されていない。

(例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 107271

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

光触媒を使用した空気中の菌類を処理する従来技術として空気浄化機がある。この装置は光源を具備し、光触媒を担持した円筒状のフィルターとの組み合わせによる滅菌を目的としている。この装置を殺菌分解装置として使用した場合、フィルターに蓄積した有機物が飽和に達し再生できない為、機能が長持ちしない事と、未処理物がバイパスする欠点がある。

【0006】

空調器に利用され、特に病院等での空調器の換気給排気口において空気感染性の菌類を無害化する為に、二種類の光触媒フィルターと光触媒を励起する光源から構成された空気浄化装置によって、被処理物質が一段目の透明性光触媒を通過する際に殺菌・分解され、速やかに光触媒表面を離れ蓄積付着しない。又、接触が行われずバイパスして一段目を通

50

過した微量の未処理物は、更に外側に配置された二段目の余剰透過光によって励起される光触媒担持活性炭フィルターにより処理される事を特徴とする簡易な空気浄化装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下に本発明にかかる課題を解決する為の手段を説明する。

【0008】

中心付近に励起光源が配置され、外側に円筒袋型の透明性光触媒フィルターと光触媒担持活性炭繊維フィルターとを備えた空気浄化装置において、光触媒は中心付近に配置された光源からの光により励起されヒドロキシラジカル等の活性酸素種を表面に生成する。菌類を含む被処理物質は透明性光触媒フィルターを通過する際に表面に担持された光触媒によって殺菌・分解される。また、バイパスにより通過した微量の未処理物は、外側に配置された光触媒担持活性炭繊維まで送り込まれる事によって更に殺菌・分解・吸着される。活性炭繊維表面の光触媒は透明性光触媒フィルターを透過した余剰光により励起され、一部の吸着物質を分解する事によって活性炭の機能を回復させる。その結果、長期間機能を保持でき、分解物質は速やかに光触媒表面を離れる事によって表面に蓄積付着しない。光源は水銀ランプ等の波長350nm以上のものが良い。特に350nmから450nmの範囲に多くのエネルギーを放出する物が良く、熱損失が少なく波長を特定できる発光ダイオードが望ましい。

10

【0009】

円筒型透明性光触媒フィルターが、ポーラスなシリカゲル球体の表面に酸化チタン薄膜を担持され、金網等の通気性材に収納されてなる事を特徴とする空気浄化装置において、シリカゲル球体担体は表面の径が32 μ m~4mmの平均細孔径が10nm以下で、表面にガラス質の薄膜を形成した事により内部がポーラス状である。薄膜の厚さは0.1 μ mから3 μ mの範囲にあり、且つガラス質表面に酸化チタンを担持させ、酸化チタン量を0.1~10重量%とし比重は0.1~2の範囲にある。又、光の透過率が50%以上で当該酸化チタン膜がシリカゲル表面及び閉止細孔上に成形されている事を特徴とする可視光域での活性度の高い、光透過性のある光触媒である。シリカゲル球体担体の表面を弗化水素酸で腐食溶解処理するに当たり、シリカゲル球体は富士シリシア化学製のものを使用した。弗化水素酸の濃度は0.1%から5%の範囲であり、トレーの下部に紙を敷き、その上に当該シリカゲル球体を重ならないように乗せる。上部からプラスチック製のピペットで弗化水素酸を添加・塗布する。5秒から1分浸漬後、引き上げそのまま0.1時間から8時間乾燥させ、乾燥後表面の弗化水素酸をエタノール等のアルコールで洗浄、再度乾燥させ担体を製造する。この処理によりシリカゲル表面が薄ガラス化され細孔が閉止されるか又は小さくなる事により内部に細孔が残りポーラス状になる。この担体を酸化チタン溶液に5秒から1時間、浸漬する。酸化チタン溶液はサステナブルテクノロジー社製のペルオキシチタン酸溶液を使用した。その後、乾燥し真空下250 から600 の範囲で1時間から8時間焼成すると表面及び細孔を閉止する位置に酸化チタンの薄膜が形成される。昇温速度は10 /時間から50 /時間の範囲であり、最高温度に達した時点で5分から3時間保持することが望ましい。この製造方法により酸化チタン結晶はアナターズ型となり、且つ真空で焼成する事により酸素欠陥が生じたと思われる結晶構造の活性点が、可視光域で活性化する。

20

30

40

【0010】

光触媒担持活性炭繊維フィルターが、親水性のある繊維状活性炭にルチル型酸化チタンを担持され、金網等の通気性材で固定されてなる事を特徴とする空気浄化装置において、繊維状活性炭は酸化チタン溶液に5秒から1時間、浸漬される。酸化チタン溶液はサステナブルテクノロジー社製のペルオキシチタン酸溶液を使用した。その後、自然乾燥し真空下において900 から1300 の範囲で4.5時間から21時間焼成すると表面に酸化チタンの薄膜が形成される。昇温・降温速度は50 /時間から200 /時間の範囲であり、最高温度に達した時点で5分から3時間保持することが望ましい。この製造方法

50

により酸化チタン結晶はルチル型となり繊維状活性炭に固着担持する。また真空中で焼成する事により酸素欠陥が生じたと思われる結晶構造の活性点が、可視光域で活性化する。

【0011】

本発明の最適な繊維状活性炭素として、比表面積が $1000 \sim 3000 \text{ m}^2/\text{g}$ であるシート状の繊維状活性炭を常法（ 1300 以下の炭化賦活温度）により作成の後、全酸性基量が 0.1 meq/g 以上で親水性となるように、繊維状活性炭素を表面改質した。具体的方法として、 $1 \times 10^{-2} \text{ torr}$ 以上の酸素分圧を有する酸素雰囲気下で重量収率にして $65 \sim 99\%$ の範囲になるように気相酸化処理が有効である。処理温度は $300 \sim 700$ が好ましい。低温では処理する炭素材料の反応性が落ちるため、酸化の効果が得られない。また高温では表面に水酸基やカルボキシル基などの親水基が付与できない。強酸や電気酸化などによる湿式処理、プラズマ処理でも同様な効果を得ることができる。これにより、全酸性基量が 0.1 meq/g 以上である親水性のある繊維状活性炭素を得ることができる。好ましくは全酸性基量 $0.2 \text{ meq/g} \sim 3 \text{ meq/g}$ の範囲で有る事が望ましい。

10

なお、炭化賦活温度、すなわち活性炭化を行う際の最高到達温度を 1300 以上にすると重量収率が著しく減少するため、最高到達温度は 1300 以下にすることが好ましい。これにより、比表面積が $1000 \sim 3000 \text{ m}^2/\text{g}$ である編物状の繊維状活性炭が得られる。

【0012】

該活性炭シートの吸着性能としてはJIS K1477「繊維状活性炭試験方法」の5.7項に記載のトルエン吸着性能で 30 g/m^2 以上（ 25 、 $1/10$ 希釈の条件下）、好ましくは 40 g/m^2 以上必要である。この吸着量を下回る場合は、触媒の担持量が不足し、性能を十分発揮できなくなる。BET法による比表面積はトルエン吸着性能と相関があるが、 $1000 \sim 3000 \text{ m}^2/\text{g}$ 必要である。 $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下であると、触媒の担持量が不足し、性能を十分発揮できなくなり、 $3000 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上であると繊維の比重が著しく低下し、形態を保持できない。

20

【発明の効果】

【0013】

以上のように、本発明によれば、微量有害物を効果的に分解できるとともに、殺菌、脱臭効果が期待でき、特に空気感染が危惧される病院等の環境を改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0014】

以下本発明の一実施例を図1に示し説明する。病院等の空調ダクト外気取り入れ口又は排気口流路に設置する空気中の菌類、有害有機物、臭気成分を殺菌、分解、吸着処理する装置として、外筒5と短管9の間に円錐状の支持材8により取付けられた透明性のある光触媒3と光触媒担持活性炭繊維布4は光源1側から送り込まれる入口空気7中の微量有機物、菌類、臭気を殺菌、分解、吸着し光触媒担持活性炭繊維布側から浄化された出口空気6として環境に供給される。短管9より配線され、光源用支持金具2により固定された光源1は紫外線を発生し波長 $350 \text{ nm} \sim 400 \text{ nm}$ 前後に大きなエネルギーを発する。空気中の微量有機物、菌類、臭気成分等は活性炭細孔に吸着されると同時に担持された光触媒によって光触媒表面に発生するヒドロキシラジカル等の活性酸素種の酸化・還元作用により無害化されて環境へ排出される。

40

【実施例】

【0015】

[実施例1]

図1に示す、外径 100 mm で長さ 600 mm の装置に、透明性のある光触媒 200 g と光触媒担持繊維状活性炭 0.1 m^2 を取り付ける。光源として 40 W の低圧水銀光源を点灯させ、ホルマリン濃度 10 ppm の空気 1 m^3 を1分間で通過させた結果、出口でホルマリン濃度が $1/1000$ 以下に減少した。ホルマリン濃度は、ガスクロマトグラフ法に従って測定した。

光触媒担持繊維状活性炭は、単繊維織度 2.2 dtex のフェノール系繊維の短繊維を使用

50

し、ニードルパンチ機によりフェルトを作製した。このフェルトは、目付260 g/m²、厚さ3.1 mm、見掛密度0.84 g/cm³、通気性は500 cm³/cm²・sであった。このフェルトを常温から890 °Cまで30分間、不活性雰囲気中で炭化させ、次に水蒸気12質量%を含有する雰囲気中890 °Cの温度で90分間賦活処理した。得られたフェルトの繊維状活性炭布をさらに空気中400 °Cで60分間熱処理を行った。質量収率は80%であった。この繊維状活性炭布の全酸性基量は0.84 meq/gであった。この繊維状活性炭布を酸化チタン溶液（組成 化学名ペルオキソ改質アナターゼ酸化チタン：アナターゼ酸化チタン、水、他。 固形分濃度：1.7 ± 0.1 wt%又は商品名STi-501B。メーカー名：サステナブル・テクノロジー株式会社）に浸し引き上げ後、40 °C以下で自然乾燥させた。その後真空下900 °Cで30分間焼成した物の酸化チタンの担持状態を顕微鏡を用いて目視で観察したところ、酸化チタンの良好な付着が認められた。酸化チタン処理前の繊維状活性炭布（未処理活性炭布）と酸化チタン処理、焼成後の光触媒担持活性炭布（繊維状光触媒）との質量差を測定したところ、5%の質量増加があった。

10

【産業上の利用可能性】

【0016】

被処理物質が一段目の透明性光触媒を通過する際に殺菌・分解され、速やかに光触媒表面を離れ蓄積付着せず微量有害物を効果的に分解できるとともに、殺菌、脱臭効果が期待できる、このため空気感染性の菌類を無害化する空調器として、病院等に代表される衛生環境が必要な分野で広く利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

20

【0017】

【図1】病院等の空調ダクト換気口に設置され、微量有機物質、菌類等を処理する装置の説明図である。

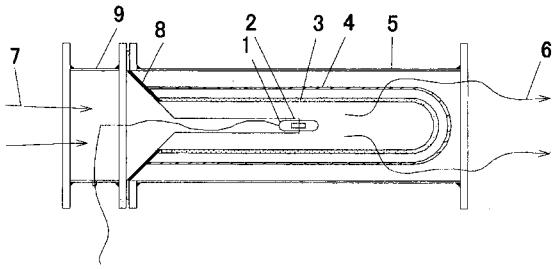
【符号の説明】

【0018】

- 1 40W低圧水銀ランプ光源
- 2 光源支持金具
- 3 透明性のある光触媒
- 4 光触媒担持活性炭繊維布
- 5 外筒
- 6 出口空気
- 7 入口空気
- 8 支持材
- 9 短管

30

【 図 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 0 1 J 35/06	B 0 1 J 35/06	L
B 0 1 J 35/08	B 0 1 J 35/08	Z
B 0 1 J 35/10	B 0 1 J 35/10	3 0 1 G
	B 0 1 D 53/36	Z A B J

Fターム(参考) 4D048 AA19 AA21 BA05X BA06X BA07X BA41X BB01 BB08 BB14 BB17
 BB18 CA07 CC34 CC36 CC40 CC41 EA01 EA04
 4G069 AA03 AA08 BA02A BA02B BA04A BA04B BA08A BA08B BA38 BA48A
 BB20B BD02B CA01 CA11 CD10 DA06 EA03X EA03Y EA04X EA04Y
 EA10 EC05X EC22X EC22Y EC27 EE02 EE08 FA01 FA03 FB15
 FB30