(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3559356号

(P3559356)

(45)発行日　平成16年9月2日(2004.9.2)　(24)登録日　平成16年5月28日(2004.5.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B03C 3/38	B03C	3/38	
B03C 3/02	B03C	3/02	B
B03C 3/60	B03C	3/60	
B03C 3/82	B03C	3/82	

請求項の数 2　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-177767
(22)出願日　平成7年7月13日(1995.7.13)
(65)公開番号　特開平9-24296
(43)公開日　平成9年1月28日(1997.1.28)
審査請求日　平成14年7月4日(2002.7.4)

(73)特許権者　000236436
浜松ホトニクス株式会社
静岡県浜松市市野町１１２６番地の１
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100089978
弁理士　塩田　辰也
(74)代理人　100092657
弁理士　寺崎　史朗
(74)代理人　100089901
弁理士　吉井　一男
(72)発明者　富田　康弘
静岡県浜松市市野町１１２６番地の１　浜松ホトニクス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】気体清浄装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
気体導入口及び気体排出口を有する筐体と、
前記気体導入口から前記気体排出口へ向けて前記筐体内を流通する気体に対しＸ線を照射するＸ線照射手段と、
前記筐体内における前記気体の流通経路上において前記Ｘ線が照射される位置の下流側に配置され、活性炭を材料とする捕集電極と、
前記捕集電極に電圧を印加する電圧印加手段と、
を備える気体清浄装置。
【請求項２】
前記捕集電極の表面には、所定の物質と反応する化学反応剤が付着していることを特徴とする請求項１記載の気体清浄装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、Ｘ線の照射を利用した気体清浄装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来の気体清浄装置としては、特開平６－２６２０９９号公報に開示されるものが知られている。これは、筐体内を上流から下流に流れる対象空気流に対して軟Ｘ線を照射するこ

とにより、その対象空気流に含まれる汚染物質をイオン化し、次にイオン化された不純物を軟Ｘ線照射手段の下流に設置された除去手段により除去する装置である。この除去手段は、空気流通方向に対して略平行に配置された複数のプレート集塵電極から構成される。隣接するプレート集塵電極間に電界が形成されるので、正または負にイオン化された汚染物質を空気の流通に従って反対極の集塵電極に効果的に吸着させることが可能になる。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の気体清浄装置は、気体中に存在するタバコ粒子等の汚染物質やタール状物質等の悪臭物質を除去するのに最適であるとは言えない。このため、現在でも、汚染物質や悪臭物質を効率良く除去できる気体清浄装置の実現が要望されている。

【０００４】

本発明は、上記の要望に応えるべくなされたもので、汚染物質や悪臭物質を効率良く除去できる気体清浄装置を提供することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

上記の問題点を解決するために、本発明の気体清浄装置は、（ａ）気体導入口及び気体排出口を有する筐体と、（ｂ）気体導入口から気体排出口へ向けて筐体内を流通する気体に対しＸ線を照射するＸ線照射手段と、（ｃ）筐体内における気体の流通経路上に配置された複数の捕集電極であって、活性炭を材料とするものと、（ｄ）この捕集電極間に電圧を印加する電圧印加手段とを備えている。

【０００６】

本発明の気体清浄装置は、（ｅ）気体導入口から筐体外の気体を導入し、気体導入口から気体排出口へ向かう気体流を生じさせる気体流生成手段をさらに備えていても良い。

【０００７】

また、上記の捕集電極の表面に所定の物質（例えば、アンモニア）と反応する化学反応剤（例えば、アンモニア中和剤）が付着していても良い。

【０００８】

【作用】

本発明の気体清浄装置では、筐体内に導入された気体にＸ線が照射されることにより、気体中に含まれる汚染物質や悪臭物質が効率良く電離あるいは帯電する。電圧印加手段が捕集電極間に電圧を印加すると、捕集電極間に電界が発生し、イオン化あるいは帯電した物質が電界の電気的引力により捕集電極に引き寄せられ、捕集電極の材料である活性炭に吸着する。これにより、気体中の汚染物質や悪臭物質が捕集、除去される。

【０００９】

活性炭は優れた吸着性を有しているため、一度吸着した物質が離脱することは起こりにくい。また、活性炭はＸ線の透過性に優れているため、捕集電極にＸ線が照射されてもＸ線は捕集電極を十分に透過する。このため、捕集電極間に存在する気体にもＸ線が十分に照射されるため、イオン化あるいは帯電した物質が反対極性の電荷と再結合して電荷を失うような事態が生じにくい。従って、本発明の気体清浄装置によれば、汚染物質や悪臭物質が効率良く捕集、除去される。

【００１０】

さらに、活性炭は軽量であることから、捕集電極の交換や廃棄等も容易であり、装置全体の軽量化も可能である。

【００１１】

次に、本発明の気体清浄装置のうち捕集電極の表面に所定の物質と反応する化学反応剤が付着しているものでは、この所定物質と化学反応材とが化学反応を起こすことで、その物質が捕集電極に吸着しやすくなる。これによって、汚染物質や悪臭物質の捕集効率が一層高まることになる。

【００１２】

【実施例】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施例を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は説明のものと必ずしも一致していない。

【００１３】

図１は、本実施例の気体清浄装置の構成を示す断面図である。この気体清浄装置は、プレフィルタ１０、Ｘ線照射装置２０、捕集電極３０～３２、高電圧源４０、ファン５０及びこれらを収容する筐体６０から構成されている。

【００１４】

筐体６０は絶縁性材料から構成された略直方体であり、その容積は２．７m^3　である。筐体６０の上部には導入口１１が形成されており、プレフィルタ１０はこの導入口１１を覆うように取り付けられている。このプレフィルタ１０は、導入口１１から導入されるガス中の粗粒子を濾過する機能を有している。

【００１５】

Ｘ線照射装置２０は、Ｘ線源２２及びＸ線透過窓２４から構成されている。Ｘ線源２２は、筐体６０の上壁に設置されており、Ｘ線源２２から出射するＸ線が筐体６０の内部に入射するようになっている。Ｘ線透過窓２４は、筐体６０の上壁の内面に設置されており、Ｘ線源２２から出射するＸ線がこのＸ線透過窓２４を透過して筐体６０内に入射するようになっている。

【００１６】

捕集電極３０～３２は、いずれもハニカム状のものである。これらの捕集電極３０～３２は、Ｘ線照射装置２０の下方に位置するように筐体６０の側壁に取り付けられている。各捕集電極３０～３２は、いずれもその上面をＸ線照射装置２０に向け、互いに約５ｍｍの間隔をおいて平行に配置されている。

【００１７】

図２は、捕集電極３０～３２の構造を示す斜視図である。捕集電極３０～３２は活性炭を材料とする炭素繊維ペーパーで構成されたハニカム状のものであり、その寸法は、長さ１８０ｍｍ、幅１６０ｍｍ、厚さ２０ｍｍである。また、捕集電極３０～３２の接触面積は２３cm^2　／cm^3　であり、圧力損失は０．７５ｍｍＡｑである。

【００１８】

この捕集電極３０～３２は、平面状の炭素繊維ペーパー上に断面が波形状の炭素繊維ペーパーを貼り付けた段ボール紙を作製し、この段ボール紙を数段にわたって積層してから、図２のＡ－Ａ′方向に沿って厚さ２ｃｍに切り出すことで作製することができる。なお、本実施例の場合、波形紙の波ピッチは３．３ｍｍ、波高は２．１ｍｍである。図示の通り、捕集電極３０～３２は平面紙と波形紙との間隙からガスが通過するようになっている。

【００１９】

なお、捕集電極３０～３２としては、図３のように平面状の炭素繊維ペーパー上に断面が波形状の炭素繊維ペーパーを貼り付けた段ボール紙を丸めて筒状にし、これを所定の厚さに切り出したものを用いることもできる。

【００２０】

次に、高電圧源４０は約１０ｋＶの出力を有するもので、筐体６０の外部に設置されており、捕集電極３０～３２に差し込まれた導線を介してこれらの電極に接続されている。活性炭は導電性であるから、高圧電源４０と捕集電極３０～３２とは電気的に接続されていることになる。最も上方に位置する捕集電極３０と、最も下方に位置する捕集電極３２は、ともにグランド電位（ゼロ電位）を保持している。これらのフィルタの中間に位置する捕集電極３１には、高電圧源４０から約１０ｋＶの高電圧が印加される。これにより、捕集電極３０と３１の間、及び捕集電極３１と３２との間には電界が形成される。

【００２１】

筐体６０の下部には排出口１２が形成されており、ファン５０は排出口１２の内部に設置されている。ファン５０は、図示しない電源からの電力の供給を受けて回転し、筐体６０の外部のガスを導入口１１から筐体６０内に導入すると共に、このガスを排出口１２から

排出する。すなわち、ファン５０の回転によって、筐体６０内において導入口１１から排出口１２へ向かうガス流が生成される。

【００２２】

次に、本実施例の気体清浄装置の動作を説明する。まず、図示しない電源からの電力の供給を受けてファン５０が回転し、これによって空気等のガスがプレフィルタ１０及び導入口１１を通過して筐体６０の内部に導入される。このとき、ガス中の粗粒子はプレフィルタ１０によって濾過される。

【００２３】

導入されたガスには、タバコ粒子、硫黄含有化合物（SO_X、H_2S）、窒素化合物（NO_X、NH_3）、O_3、不飽和アルデヒド等のガス状汚染物質や、アンモニア、タール状物質等の悪臭物質など、プレフィルタ１０では除去されないような微小物質が含まれている。

【００２４】

導入ガスは、Ｘ線照射装置２０の下方でＸ線の照射を受ける。これにより、導入ガスに含まれる汚染物質や悪臭物質はイオン化するか、あるいはイオン化した物質から離脱した電子により帯電する。なお、イオン化を好適に行うためには、約１ｋｅＶ～１０ｋｅＶの軟Ｘ線を用いると良い。

【００２５】

上述のようにしてイオン化あるいは帯電した汚染物質や悪臭物質は筐体６０内を流路にそって流れ、捕集電極３０～３２に到達する。上述のように隣り合う電極間には電界が生じており、この電界の電気的引力（クーロン力）によって汚染物質や悪臭物質は各電極に引き寄せられ、電極を構成する活性炭に吸着する。このようにして、汚染物質や悪臭物質などが捕集、除去されるので、導入ガスを清浄化することができる。

【００２６】

また、Ｘ線の照射によりイオン化あるいは帯電した汚染物質や悪臭物質はある程度の大きさの集団（クラスター）を形成し、このクラスターは比較的大きな電荷を有しているので、捕集電極間の電界によるクーロン力も大きい。このため、汚染物質や悪臭物質は極めて迅速に捕集、除去される。

【００２７】

なお、本発明者らの知見によれば、汚染物質等を好適に補集するためには、捕集電極間に生じる電界強度を約５～２０ｋＶ／ｃｍとするのが好ましい。

【００２８】

捕集電極３０～３２を通過したガスは、ファン５０により生成された流路にしたがって排出口１２へ向かって進行し、排出口１２から排出される。ガスに含まれていた汚染物質や悪臭物質は、その大部分が捕集電極３０～３２によって除去されているので、排出されるガスは、導入されたガスに比べて極めて清浄なものとなる。

【００２９】

本実施例の気体清浄装置において捕集電極３０～３２を構成する活性炭は、優れた吸着性を有しているので、汚染物質や悪臭物質を効率良く捕集することができ、しかも一度捕集した物質が離脱しにくくなっている。

【００３０】

また、活性炭はＸ線の透過性にも優れており、捕集電極３０～３２にＸ線が照射されてもＸ線は捕集電極を十分に透過するため、捕集電極間に存在するガスにもＸ線が十分に照射される。イオン化あるいは帯電した物質がＸ線の照射を受けない状態におかれると再結合を起こして電荷を失う可能性が大きいが、本実施例の気体清浄装置では、上記のようにＸ線が捕集電極３０～３２を十分に透過して汚染物質や悪臭物質に照射されるので再結合は生じにくい。このため、本実施例の気体清浄装置では、捕集電極間の電界による捕集作用が良好に発揮される。

【００３１】

このように、本発明の気体清浄装置によれば、捕集電極間に電界を形成した効果と捕集電

極を活性炭で構成した効果とが相まって、汚染物質や悪臭物質を非常に効率良く捕集、除去することができ、極めて高い清浄度を実現することができる。このことは、ファン５０の回転数を上げて筐体６０内におけるガスの風量を上昇させても十分な除去効率を維持することができることを意味する。従って、本実施例の装置によれば、迅速に気体を清浄化することが可能である。

【００３２】

さらに、活性炭は軽量な材料であることから、金属などで捕集電極を構成した場合に比べて、捕集電極を軽量にすることができる。このため、廃棄の際などにも捕集電極の取扱いが容易であるという利点がある。また、装置全体の軽量化を実現することも容易である。

【００３３】

図４は、本実施例の気体清浄装置のアンモニアガスに対する脱臭効果を示す図である。この図に示されるデータは、ファン５０により生成されるガス流の風量を１００m^3　／ｈｏｕｒとし、アンモニアガスの濃度を３０ｐｐｍとした条件下で取得したものであり、アンモニアガスの定量は検知管法による。また、捕集電極３０～３２の表面にはアンモニアと中和反応を起こすアンモニア中和剤が塗付されており、アンモニアの吸着性を高めてある。本実施例による臭気の減衰曲線を示すのはＸ線を照射した場合のａ線であるが、これとの比較のため、Ｘ線を照射しない場合の減衰曲線を示すｂ線、及び臭気の自然減衰を示すｃ線も図示してある。

【００３４】

図４に示されるように、Ｘ線を照射した場合は、照射しない場合に比べて明らかに脱臭効率が向上している。このように、本実施例の気体清浄装置によれば、臭気を帯びたガスを効率良く脱臭することができる。

【００３５】

図５は、本実施例の気体清浄装置によるタバコの煙の除去効果を示す図である。この図に示されるデータは、本実施例の気体清浄装置を容積２０m^3　の室内に配置して取得したものである。また、本実施例による除去効果を示すのは図中の減衰曲線であるが、これとの比較のため、自然減衰を示す曲線も図示してある。この図に示されるように、本実施例の気体清浄装置によれば、気体中の汚染物質を効率良く除去することができる。

【００３６】

以上、本発明の実施例を詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、捕集電極としては、実施例で用いたハニカム状のもの以外に、シート状、板状、スポンジ状、網状、繊維状等のものを用いることもできる。また、導電性かつ通気性の保持部材により粉末状や粒状の活性炭を包囲したものを捕集電極として用いることも可能である。

【００３７】

また、捕集電極は、取り替えが容易なようにカートリッジ型になっていることが好ましい。本実施例の気体清浄装置では、捕集電極が活性炭で構成されており、活性炭は金属に比べてかなり軽量であるから、取り替え作業が楽に行えるという利点がある。

【００３８】

次に、図６は、本実施例の気体清浄装置の変形例を示す断面図であり、（ａ）は装置の構成を示す断面図、（ｂ）は装置内のガスの流れを示す断面図である。この気体清浄装置１００は、プレフィルタ１０、Ｘ線照射装置２０、捕集電極３４～３７、ファン５０及びこれらを収容する筐体６１を備えており、さらに捕集電極３４と３５の間、並びに３６と３７の間に電圧を印加する電圧源（但し、図示せず）を備えている。筐体６１の中央部には導入口１１が設けられており、側部には左右に二つずつ排出口１２が設けられている。電圧源から電圧が印加されることにより、捕集電極３４と３５の間、及び捕集電極３６と３７の間に電界が発生する。

【００３９】

Ｘ線照射装置２０は、照射Ｘ線が捕集電極３５及び３６の表面付近に照射されるように配置されている。図６（ｂ）に示されるように、導入口１１から筐体６１内に導入されたガ

スは、Ｘ線の照射を受けた後、捕集電極３４～３７を通過して各排出口１２から排出される。図１の装置と同様に、ガス中の汚染物質や悪臭物質は捕集電極３４～３７により効率良く除去されるので、各排出口１２からは清浄なガスが排出される。

【００４０】

図７は、上記の気体清浄装置１００を室内に設置した例を示す図である。この図において、気体清浄装置１００は、導入口１１及び排出口１２を露出させながら天井に埋設されており、気体清浄装置１００を駆動させることで室内の空気を清浄化できるようになっている。

【００４１】

【発明の効果】

以上、詳細に説明した通り、本発明の気体清浄装置は活性炭を材料とする捕集電極を備えているので、活性炭の吸着性やＸ線透過性に基づいて汚染物質や悪臭物質が効率良く捕集、除去することができる。これにより、極めて高い清浄度を実現することができるとともに、十分に高い清浄度を維持しながら迅速に気体を清浄化することが可能である。

【００４２】

また、本発明の気体清浄装置のうち捕集電極の表面に所定の物質と反応する化学反応剤が付着しているものによれば、この所定物質との吸着性を高めて効率良く捕集、除去することができるので、気体の清浄度を一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施例の気体清浄装置の構成を示す断面図である。

【図２】捕集電極３０～３２の構造を示す斜視図である。

【図３】捕集電極の他の例を示す斜視図である。

【図４】実施例の気体清浄装置のアンモニアガスに対する脱臭効果を示す図である。

【図５】実施例の気体清浄装置によるタバコの煙の除去効果を示す図である。

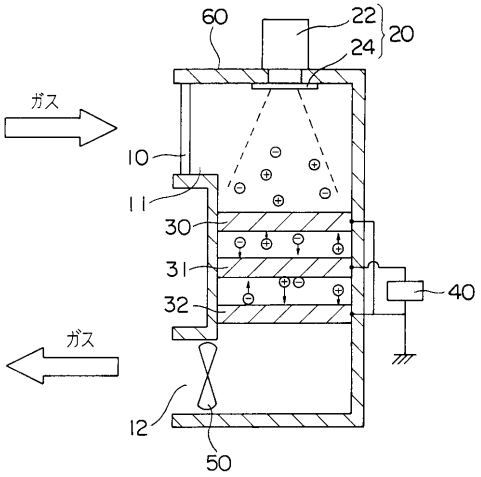
【図６】（ａ）は図１の気体清浄装置の変形例を示す断面図であり、（ｂ）は装置内のガスの流れを示す断面図である。

【図７】図６の気体清浄装置を室内に設置した例を示す図である。

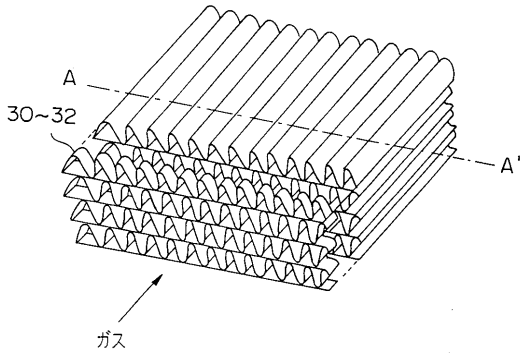
【符号の説明】

１０…プレフィルタ、１１…導入口、１２…排出口、２０…Ｘ線照射装置、２２…Ｘ線源、２４…Ｘ線透過窓、３０～３７…捕集電極、４０…高圧電源、５０…ファン、６０…筐体。

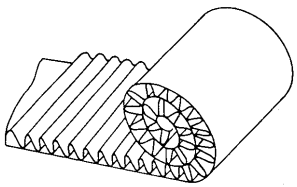
【図１】



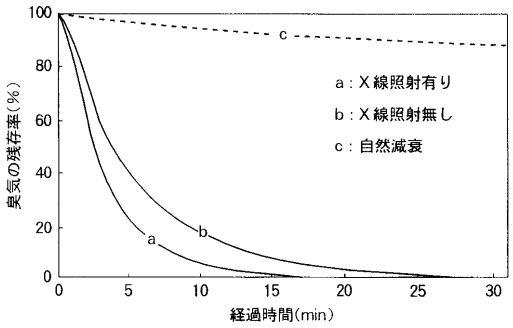
【図２】



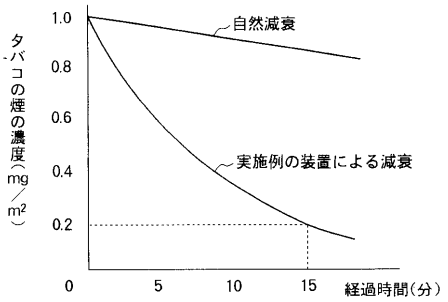
【図３】



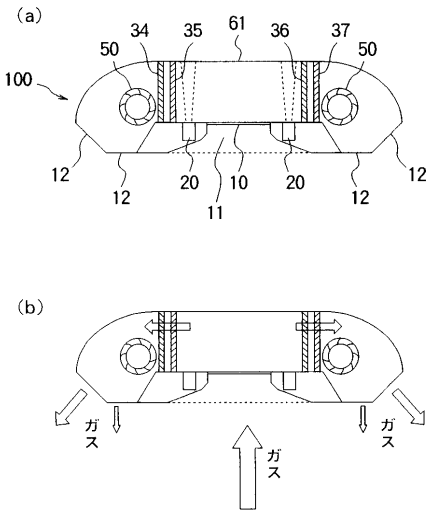
【図４】



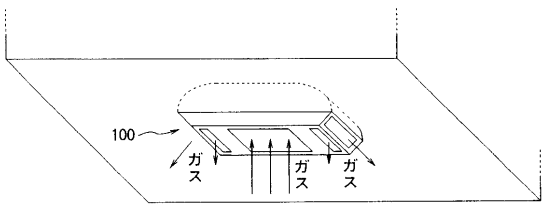
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　白柳　雄二
静岡県浜松市市野町１１２６番地の１　浜松ホトニクス株式会社内

審査官　豊永　茂弘

(56)参考文献　特開平０５－１０７１７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１４４２３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０８０９５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２５１２５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２０４５６４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－６００４４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
B03C　3/000-3/88