

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4497360号
(P4497360)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 L 9/015 (2006.01)	A 6 1 L 9/015
A 6 1 L 9/01 (2006.01)	A 6 1 L 9/01 B
A 6 1 L 9/16 (2006.01)	A 6 1 L 9/16 D
A 6 1 L 9/20 (2006.01)	A 6 1 L 9/16 Z
B 0 1 D 53/86 (2006.01)	A 6 1 L 9/20

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-328239 (P2004-328239)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成16年11月11日(2004.11.11)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2006-136485 (P2006-136485A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43) 公開日	平成18年6月1日(2006.6.1)	(74) 代理人	100113169
審査請求日	平成19年8月28日(2007.8.28)		弁理士 今岡 憲
		(72) 発明者	石黒 武
			千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会
			社竹中工務店 技術研究所内
		(72) 発明者	高志 学
			東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式
			会社竹中工務店 東京本店内
		(72) 発明者	小田島 隆夫
			東京都中央区銀座八丁目21番1号 株式
			会社竹中工務店 東京本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌兼用脱臭装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

空調対象の室と連通する通気路を具備し、この通気路の上流から下流へ、
殺菌灯である紫外線光源(28)を用いた殺菌兼脱臭用のオゾン供給部(26)と、
縦フィン(38)を有しかつ該縦フィンの表面を流れる水から空气中へ水の浮遊粒子を放出
する気化式加湿器(32)と、
水の浮遊粒子を凝結させて回収するための空気冷却器(54)と、
疎水性多孔質吸着材で形成した吸着部(70)とを、順次配置してなり、
気流中の水溶性臭気物質を、縦フィン(38)上の流水及び水の浮遊粒子に溶解させて流水
及び粒子の凝結水とともに通気路外へ排出するように設けた殺菌兼脱臭装置において、
通気路と気化式加湿器との対向面の間の隙間を閉じる閉塞手段を設け、少なくともこの閉
塞手段の上流面Sが微生物を捕捉するとともに、この面に紫外線光源(28)の紫外線が到達
するように構成したことを特徴とする、殺菌兼脱臭装置。

10

【請求項2】

上記気化式加湿器(32)は、相互に離間させて流れ方向に平行に配向した複数の縦フィン
(38)を、枠体(34)を介して並置させるとともに、これら縦フィン(38)の上方より水
を供給して各縦フィンの表面を流下する水の一部が空气中に気化するように設け、かつ残
余の液体を気化式加湿器(32)下方の集水パン(44)を経て回収し、気化式加湿器(32)
へ再供給するように設けるとともに、
上記枠体(34)の上流寄り端部から通気路(24)の側内面及び天井面側へ細菌捕捉手段を

20

兼ねた流路規制用の閉塞板(36)を張り出させ、この閉塞板(36)を上述の閉塞手段としたことを特徴とする、請求項1記載の殺菌兼脱臭装置。

【請求項3】

上記枠体(34)は、相互に対向する通気路(24)巾方向両側の一对の縦枠板(34a)と、これら両枠板を連結する横枠板(34b、34c)とで構成され、上記両縦枠板(34a)の間に、上記横枠板(34b、34c)によって支持させた上記縦フィン(38)を並置し、

上記紫外線光源(28)は、各隣接縦フィン(38)対向面上の上流側部分と、上記縦枠板34aの側内面とにそれぞれ紫外線を照射できるように設けたことを特徴とする、請求項2記載の殺菌兼脱臭装置。

【請求項4】

上記吸着部(70)を、疎水性多孔質吸着材に代えて、無機多孔質の基材に酸化剤を担持させたもので形成したことを特徴とする、請求項1乃至請求項3の何れかに記載の殺菌兼脱臭装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、殺菌兼用脱臭装置、特に動物実験舎などのバイオリジカルクリーンルームに使用する循環型空調システム用の殺菌兼用脱臭装置に関する。

【背景技術】

【0002】

動物実験舎などでは、実験動物からアンモニアや硫化水素などの水溶性臭気物質、硫化メチルやメチルメルカプタンなどの非水溶性臭気物質とが発生するため、循環型の空調システムを採用すると、動物ラック内から排気した空気が循環路を経て動物ラックへ再流入してしまう可能性がある。従って、従来の動物実験舎の空調システムは、外気を空調機で処理して動物室内へ送風し、かつ室内からの排気を送気側へ戻さずに施設外へ排出する全外気方式を採る場合が多いが、省エネルギーの観点から循環型の空調用の殺菌兼用脱臭装置が求められている。

【0003】

この種装置として、オゾン発生用UVランプを上流部に、又活性炭フィルタを下流部にそれぞれ設けた通気路を有し、活性炭に吸着された臭気物質をオゾンで分解するように設けたものが知られている(特許文献1)。これは、オゾンによる分解反応は反応速度が低いので、臭気物質を気流中の一定箇所(吸着面)に留めることで反応量を増大させ、脱臭効果を高めようとするものであり、併せて活性炭の表面に吸着された臭気物質の分子を分解することで活性炭を吸着材として再生し、活性炭の長寿命化を図るものである。

【0004】

又臭気物質をオゾンで分解させる代わりに、空気中に霧状の水を噴霧させ、その霧粒子に臭気物質を溶解させた後に霧粒子を空気冷却器により凝縮させ、排水するように設けたものも知られている(特許文献2)。

【0005】

更にオゾン水を空中に噴霧する方式では多量の水を必要とするので、節水のため、複数の垂直な並行フィンの上から水を滴下し、各フィンの表面を流下する水に臭気物質を溶解させ、その溶媒水とともに、各フィン下方の受水部で受けて外部へ排出するように設けたものも知られている(特許文献3)。

【特許文献1】特開2003-135579号

【特許文献2】特開2001-87618号

【特許文献3】特開2002-61903号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1のオゾン分解方式では、活性炭の表面が疎水性なので、水溶性臭気物質が

10

20

30

40

50

吸着され難い。周知の如く活性炭の吸着力は、多数の細孔を有する活性炭の表面とガス分子とのファンデルワース力、静電的引力、水素結合力などの総和として作用するものなので、水溶性臭気物質もある程度吸着されるのであるが、非水溶性臭気物質と比較すると吸着量が低下し、脱臭性能が劣ることとなる。

【0007】

他方、特許文献2乃至3の水溶解式の装置では、非水溶性臭気物質に対して脱臭力を発揮できない。

【0008】

そこで本出願人は、水溶性、非水溶性の各臭気物質が発生する実験動物舎などの空調システムに上記オゾン分解方式と水溶解方式とを併用することを考えたが、さまざまな検討の結果、各方式の装置を単に接続しただけでは十分な脱臭・殺菌性能が得られないことが判った。

【0009】

特許文献1のオゾン分解式装置の下流側に特許文献2乃至3の水溶解式装置を接続した場合、換言すれば動物舎の空調用循環流路の上流側からUVランプ、吸着部、気化式加湿器、及び空気冷却器を順次設置した場合には、次のような問題点がある。

【0010】

第1に、上記の接続例では、アンモニアなどの水溶性臭気物質は、下流側の水溶解式装置で除去される前に上流側の活性炭フィルタに流入し、非水溶性臭気物質に比べて吸着性が低いとはいっても、活性炭表面上の有限の吸着点の一部に吸着されるため、活性炭の吸着負荷を増大させ、非水溶性臭気物質に対する脱臭力を低下させる。

【0011】

第2に、オゾンによるアンモニアの分解反応は自発反応ではなく($2\text{NH}_3 + \text{O}_3 + E \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$; E (反応エネルギー) > 0)、外部からのエネルギー供給がない限り進行し難いので、一旦アンモニアが活性炭表面の吸着点に吸着されるとオゾンではなかなか除去することができず、従って活性炭フィルターの再生を妨げる。

【0012】

第3に、実験動物舎では細菌が発生し易いが、上流側からUVランプ、吸着部...を順次配置した構成例では、気流に乗った細菌がUVランプの設置箇所を通過するのは比較的短時間であるために、その紫外線やオゾンで全ての細菌を殺菌することができずに、残った細菌が活性炭の細孔内へ入り込んでしまう可能性がある。この場合、オゾンは活性炭表面の有機物質の分解を優先して殺菌力を活性炭内部まで及ぼさないため、活性炭内部で菌が繁殖してしまう虞がある。これを回避するためにはUVランプと吸着部との距離を大とする必要があるが、そうすると装置全体が長大なものとなる。

【0013】

他方、特許文献2乃至3の水溶解式装置の下流側に特許文献1のオゾン分解式装置を接続した場合、即ち循環流路の上流側から気化式加湿器、空気冷却器、UVランプ、及び吸着部を順次設置した場合にも、次のような問題を生じ得る。即ち、動物実験舎から細菌や孢子を含む空気が通気路内へ入り、UVランプによる殺菌処理を経ずに気化式加湿器に到達して水を汚染するおそれがあり、特にこの水を循環して利用するときには、該循環水路内で菌や藻が繁殖して不衛生となる可能性があり、これを防ぐために消毒薬の注入などが必要となる。

【0014】

そこで本発明は、簡易な構成で十分な脱臭・殺菌効果が得られ、省エネルギーに資する殺菌兼用脱臭装置として、脱臭乃至殺菌用のオゾン供給部を上流部に、又活性炭で形成した吸着部を下流部にそれぞれ設けた通気路を具備し、上記オゾン供給部と吸着部との間の通気路部分内で水溶性臭気物質を水に溶解させて通気路から排出させるようにしたものを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

10

20

30

40

50

第1の手段は、空調対象の室と連通する通気路を具備し、この通気路の上流から下流へ
殺菌灯である紫外線光源（28）を用いた殺菌兼脱臭用のオゾン供給部（26）と、
縦フィン（38）を有しかつ該縦フィンの表面を流れる水から空気中へ水の浮遊粒子を放出
する気化式加湿器（32）と、
水の浮遊粒子を凝結させて回収するための空気冷却器（54）と、
疎水性多孔質吸着材で形成した吸着部（70）とを、順次配置してなり、
気流中の水溶性臭気物質を、縦フィン（38）上の流水及び水の浮遊粒子に溶解させて流水
及び粒子の凝結水とともに通気路外へ排出するように設けた殺菌兼脱臭装置において、
通気路と気化式加湿器との対向面の間の隙間を閉じる閉塞手段を設け、少なくともこの
閉塞手段の上流面Sが微生物を捕捉するとともに、この面に紫外線光源（28）の紫外線が
到達するように構成している。

10

【0016】

「オゾン供給部」は、後述の如く紫外線などの利用により通気路内でオゾンを発生させるものと、通気路の外で既知のオゾン発生装置で発生したオゾンを通気路内へ導入するものとの何れでも良い。後者の場合には、オゾンを加圧状態で水に溶解させたオゾン水を通気路内へ搬入することができる。

【0017】

「オゾン供給部26と吸着部70との間の通気路部分」とは、オゾン供給部と同一箇所を含むものとする。

20

【0019】

「気化式加湿器」は、例えばオゾン水を霧状に噴霧するようなものでも良いが、節水のために、通気路内に設置したフィン状乃至帯状の気化用エレメントの上に水を滴下して該エレメント表面から流水が気化するように構成することが望ましい。又、気化式加湿器には、通気路内の送気の全てが複数の気化用エレメント（例えば後述のフィン）間の隙間を通るように気化式加湿器の上下両面及び側外方両側面と、これら各面に対向する通気路内面部分との間を閉塞する閉塞手段を設けることが望ましい。

【0020】

ここで「水の浮遊粒子」とは、気化式加湿器から飛散した水の飛沫の他、水蒸気の凝結により発生した霧粒子などを含むものとする。

30

【0021】

第2の手段は、上記第1の手段を有し、かつ上記気化式加湿器（32）は、相互に離間させて流れ方向に平行に配向した複数の縦フィン（38）を、枠体（34）を介して並置させるとともに、これら縦フィン（38）の上方より水を供給して各縦フィンの表面を流下する水の一部が空気中に気化するように設け、かつ残余の液体を気化式加湿器（32）下方の集水パン（44）を経て回収し、気化式加湿器（32）へ再供給するように設けるとともに、

上記枠体（34）の上流寄り端部から通気路（24）の側内面及び天井面側へ細菌捕捉手段を兼ねた流路規制用の閉塞板（36）を張り出させ、この閉塞板（36）を上述の閉塞手段としている。

【0022】

40

「紫外線光源」は、通気路内に水平方向に横設した筒状の紫外線ランプとして、上記各縦フィン（38）の間に死角なく紫外線が入射するように構成することができる。

【0023】

「枠体」はどのような形状でもよいが、紫外線が満遍なく照射されるように枠体上流面を平らに形成することが望ましい。

【0024】

「縦フィン」は、その表面に液体を流下させて気化するための気化用エレメントであり、耐オゾン性を有しかつ保水力のある無機質素材、例えばセラミック、ゼオライト、酸化アルミナなどで形成することができる。

【0025】

50

尚、本明細書において、「上流面」とは、ある部材の上流側に表われる表面部分をいうものとし、又「上流端面」とは、ある部材の上流側に表われる端面をいうものとする。

【0026】

第3の手段は、上記第2の手段を有し、かつ上記枠体(34)は、相互に対向する通気路(24)巾方向両側の一对の縦枠板(34a)と、これら両枠板を連結する横枠板(34b、34c)とで構成され、上記両縦枠板(34a)の間に、上記横枠板(34b、34c)によって支持させた上記縦フィン(38)を並置し、

上記紫外線光源(28)は、各隣接縦フィン(38)対向面の上流側部分と、上記縦枠板34aの側内面とにそれぞれ紫外線を照射できるように設けている。

【0027】

「枠体」は、閉塞板を含めて、紫外線を透過する透明材料、例えば透明プラスチックで形成することができ、これにより紫外線の届かない死角をなくすることができる。又、枠体の上流面Sは、活性炭のように内部に細菌が侵入することがないように無孔面(無孔質の表面)とすることが望ましい。

【0029】

好適な一例として、上記紫外線光源を、通気路24巾方向に水平に設置した棒状紫外線ランプとすれば、上記各面に満遍なく紫外線を照射させることができる。

【0032】

第4の手段は、上記第1の手段乃至第3の手段の何れかを有し、かつ上記吸着部70を疎水性多孔質吸着材に代えて、無機多孔質の基材に酸化剤を担持させたもので形成している。特にアルミナ又はセラミックスの多孔体に、二酸化マンガンの遷移金属酸化物を担持した触媒で形成することができる。

【発明の効果】

【0033】

第1の手段に係る発明によれば、次の効果を奏する。

通気路24の上流側のオゾン供給部26と下流側の吸着部70との間で水溶性臭気物質を水に溶解させて排出するようにしており、水溶性臭気物質が吸着部70に到達する前に水に溶解して除去するようにしたから、水溶性臭気物質を水に溶解させて排水することにより、又、非水溶性臭気物質を吸着部70でのオゾンの酸化作用によりそれぞれ別々に処理することができ、高い脱臭性能が得られる。

臭気物質の溶解用の水を供給する場所と同じ箇所或いはその上流側でオゾンを供給するように設けたから、臭気物質溶解用水をオゾンで殺菌することができ、特に該溶解用水を循環して利用する場合にその循環路内で雑菌や藻などが繁殖することを防止できる。

吸着部70の上流側でアンモニアなどの水溶性臭気物質を水に溶解して除去するように設けたから、上記吸着部を活性炭フィルターとした場合に、オゾンとの分解反応に大きな反応エネルギーを必要とするアンモニアが活性炭の表面に吸着されることを防止することができ、活性炭の再生を容易とすることができる。

【0034】

また第1の手段に係る発明によれば、次の効果を奏する。

気化式加湿器32の上流で殺菌灯を兼ねた紫外線光源28を設置したから、該光源が発する光量のうちオゾン発生反応に寄与しない部分を空気中乃至通路内面に付着した雑菌の殺菌に有効利用することができ、これにより水分量過多となる気化式加湿器において雑菌が繁殖することを予防することができるので衛生的である。

又、上記の如く気化式加湿器における雑菌の繁殖を予防することで、そうしなければ殺菌処理に消費された筈のオゾンを臭気物質(特に非水溶性臭気物質)の分解に振り向けることができ、臭気物質の処理能力も向上する。

気化式加湿器32から水の浮遊粒子を放出するように設けたから、例えば水槽内に溜めた水の水面と比較して空気との接触面積が著しく大きくなるので、水溶性臭気物質及びオゾンが溶解し易く、通気路からの排水がオゾンを含むことで該排水の処理負荷が軽減される。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

第2の手段に係る発明によれば、次の効果を奏する。

複数の縦フィン38を枠体34を介して並置させたから、空気中に浮遊した雑菌を上記縦フィン38及び枠体34の表面に捕捉して、この状態でオゾンにより殺菌することができるので、殺菌効果が高まる。

縦フィン38を流下する水を気化させるから、水を空中に噴霧する方式に比べて使用水量を節約できる。

【 0 0 3 6 】

第2の手段に係る発明によれば、上記枠体34の上流寄り端部から通気路24の側内面及び天井面へ細菌捕捉手段を兼ねた流路規制用の閉塞板を張り出したから、殺菌効果が高まる。

10

【 0 0 3 7 】

第3の手段に係る発明によれば、細菌が付着し易い各隣接縦フィン38対向面の上流側部分と、上記縦枠板34aの側内面とにそれぞれ紫外線を照射可能に構成したから、気化式加湿器内での細菌の繁殖を一層防止することができる。

【 0 0 4 0 】

第4の手段に係る発明によれば、上記吸着部70を、疎水性多孔質吸着材に代えて、無機多孔質の基材に酸化剤を担持したもので形成しており、この場合にも、非水溶性臭気物質を、吸着部70では非水溶性臭気物質を、又オゾン供給部26と吸着部70の間では水溶性臭気物質を選択して処理することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 1 】

図1乃至図6は、本発明の第1実施形態に係る殺菌兼用脱臭装置を実験動物舎に適応した例を示している。

【 0 0 4 2 】

図1において、2は実験動物舎、4は実験動物舎の一部に付設された空気排気路、6は実験動物舎の空気浄化用の空気循環路であり、10は空気循環路の中途部に付設された本願に係る殺菌兼脱臭装置である。尚、6aは空気循環路の吸込口、6bは吹出口である。

【 0 0 4 3 】

殺菌兼脱臭装置10は、給水機構12と、外気導入路18と、通気路24と、排水路62とを具備している。

30

【 0 0 4 4 】

上記給水機構12は、外部の給水源と連通する水槽16aから給水バルブ14付きの送路16bを介して通気路24の上流部へ水を供給するとともに、該上流部から回収した水を還路16cを介して水槽16aに戻すように設け、それら水槽16aと送路16bと還路16cとで循環水路16を構成している。該循環水路の一部には図示しない送水ポンプを設置し、上記給水バルブ14の開度の調節により気化式加湿器32への送水量を調節できるように設けている。

【 0 0 4 5 】

上記外気導入路18は、外気導入口20から通気路24の上流寄り端部に接続した管路であって、その中途部分には送風ファン22を設置している。

40

【 0 0 4 6 】

上記通気路24は、上記空気循環路6の一部を形成する管路であって、断面矩形に形成している。この通気路24内には、上流側から、オゾン供給部26、気化式加湿器32、空気冷却器54、加熱部66、吸着部70、送風ファン76を順次設けており、かつ、気化式加湿器32の下方の通気路底壁部分には集水パン44を、又空気冷却器54の下方の通気路底壁部分には排水パン58をそれぞれ形成している。

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、上記通気路24の上流部に殺菌兼オゾン発生用の紫外線光源28を設置し、該光源の周囲の空間をオゾン供給部26としている。図示例では、通気路24の側内面の間に、複数の筒状の紫外線光源28を相互に間隔を存して横設している。上記通気路24内には

50

、複数の紫外線光源28...を上下方向に並列させており、それら紫外線光源のうち所要のオゾン量に対応した個数の光源をスイッチ30により選択して点灯できるように形成している。このスイッチは手動により切り替えるものとしても良く、又、後述のセンサーによりオンオフを切り替えられるようにしても良い。

【0048】

上記気化式加湿器32は、図2及び図3に示す如く上記集水パン44内から立設させた枠体34を有し、該枠体を介して、上記通気路24内に、通気路長手方向に平行に配向させた複数の縦フィン38...を並置させ、かつこれら縦フィン38の上方に散水器40を設置してなる。この気化式加湿器32は、少なくとも紫外線光源28からの紫外線が届く箇所に配置するものとする。又上記気化式加湿器32による臭気物質の溶解量は、縦フィン38の表面を通る全水量に応じて増減することができる。この水量の制御については後述する。

10

【0049】

上記枠体34は、図3乃至図4に示す如く、通気路の巾方向両側に相対向する一对の縦枠板34aと、これら両縦枠板の上流端面を連結する上下一対の第1横枠板34bと、両枠板の下流寄り端面を連結する上下一対の第2横枠板34cとで形成されており、これら第1、第2横枠板により上記縦フィン38の上流寄り及び下流寄りの各端部を支持している。そして上記両縦枠板34aの間に図3に示す如く前方へ開口する枠口35を設け、該枠口の周囲と通気路22内面との隙間を閉塞板36で閉塞して上記枠口35を介して空気が縦フィン38の間を流れるように構成している。図示例においては、上記枠体34の縦枠板34aを、上記通気路24の天井面付近まで、縦フィン38の上端面よりも上方へ延出して、該上端面上方の縦枠板部分の上流寄り端部の間に中間閉塞板部36aを架設するとともに、側方閉塞板部36bを、各縦枠板34aの上流寄り端部から側外方へそれぞれ突設しており、これら中間閉塞板部36aと側方閉塞板部36bとで閉塞板36を形成している。尚、図示例と異なり、閉塞板36を上記縦枠板の下流寄り端部或いは流れ方向中途部分から上方及び側外方へ張り出させても良い。但し後述の如く上記閉塞板を細菌捕捉板として兼用する場合には、紫外線光源28と近い上流寄り端部に付設することが望ましい。

20

【0050】

上記縦フィン38は、図1に示す如く流れ方向から見てジグザグ形（或いは波形）に形成しており、フィンの表面に水滴が長く留めることができるように設けている。又、図面には示されていないが、その波板の稜線は上方から見て緩やかに波打つように形成して空気との接触面が大となるように形成している。

30

【0051】

上記散水器40は、図2の如く筒壁下半に散水孔を穿設した水平筒状の部材であり、縦フィン38の上方に位置させて通気路巾方向に配向されている。図示例の散水器は、両端閉塞であり、かつ長手方向中間部に既述給水機構12の送路16bの先端部を接続している。尚、散水器40は上記縦フィン38の流れ方向全長に亘って散水するように設けると良い。

【0052】

上記集水パン44は、通気路24の巾方向長さとはほぼ同巾の長方形の底壁を有し、かつ図2に示す如く該底壁の少なくとも上流寄り端部から第1仕切り壁46を、又下流寄り端部から第2仕切り壁47をそれぞれを起立しており、図示例にあっては仕切り壁の両側端部を通気路内面に液密に当接させている。もっとも底壁の周縁から仕切り壁を周設させた皿形状としても良い。上記集水パンの底壁には集水孔48を穿設し、該集水孔に、通気路底壁を貫通させて給水機構12の還路16cに接続している。又、上記第1仕切り壁46上端からは枠体側へ補助閉塞板50を突出し、該補助閉塞板の下流寄り端部を上記枠体34の下側第1横枠板に当接させており、集水パン内の水位と関係なく集水パン内部の気流の通過を阻止することで該気流が各縦フィン間の隙間を通るように設けている。

40

【0053】

尚、図示例では、枠体34の上流面（縦枠板上流端面、第1横枠板の上流面、及び閉塞板の上流面）と、集水パン44の第1仕切り壁46の上流面と、補助閉塞壁50の上面とは、細菌を捕捉して（付着させて）紫外線による殺菌処理を施すための面であり、影の出来にくい

50

平坦な面とすることが望ましく、更に細菌が内部に侵入することのない無孔質の表面とすると良い。

【 0 0 5 4 】

上記空気冷却器54は、臭気物質の溶解水を凝縮するための能力を有するものであり、冷却コイルなどで形成することができる。又、空気冷却器54の下方には排水パン58を形成している。この排水パンは、補助閉塞板を有しないことを除いて集水パン44とほぼ同じ構造であり、排水パンの底壁の流れ方向両端部から第1、第2仕切り壁46、47を起立するとともに、上記底壁に穿設した排水孔60を、通気路24の底壁を貫通して排水路62に接続している。

【 0 0 5 5 】

上記加熱部66は、空気冷却器54により低下した気流の温度を、実験動物舎の室温に戻すために設けられている。

【 0 0 5 6 】

上記吸着部70は、公知の乾式活性炭フィルターを複数枚積層して構成したものであり、過剰の臭気物質などを吸着して活性を失った（即ち寿命の尽きた）フィルターの層を交換可能としている。上記活性炭フィルターは、臭気物質だけでなく、オゾンに対しても吸着性能を有し、オゾンが吸着すると、 $C + 2O_3 \rightarrow CO_2 + 2O_2$ という分解反応を生じて活性炭を消耗するが、臭気物質とオゾンとが共存する状態では、オゾンは活性炭表面に吸着された臭気物質の分解に消費され、逆に活性炭を再生させることになる。もっとも一時的にオゾンが供給過多になったときには、動物にとって有害なオゾンガスを活性炭で分解する必要があり、そのために必要な枚数の活性炭フィルターを装備させている。

【 0 0 5 7 】

上記送風ファン76は、吸着部70の下流に設置されているが、その位置は適宜変更することができる。

【 0 0 5 8 】

尚、図示例では、加熱部66と吸着部70との間に設置した水溶性臭気物質濃度センサー42により、気化式加湿器32と空気冷却器54とで除去し切れない水溶性臭気物質の濃度を検出し、この濃度が基準値を超えたときに給水バルブ14の開度を増加させて気化式加湿器32による臭気物質の処理能力を増大させるように設けている。臭気物質のうちアンモニアに関しては、動物飼育エリアでのアンモニアの許容濃度が一般的には20ppm程度であるので、飼育エリアへの送風のアンモニア濃度の基準値を上記許容濃度よりも低い値、例えば10ppmと定めると良い。

【 0 0 5 9 】

又、図示例では、吸着部70の下流に設置した非水溶性臭気物質濃度センサー72により、オゾン供給部26と吸着部70とで処理し切れない非水溶性臭気物質の濃度を検出し、この濃度が増大したときに点灯する紫外線光源28の数を増加させ、オゾン供給部及び吸着部とによる臭気物質の処理能力を増大させるように設けている。更に又、吸着部70の下流側にはオゾン濃度センサー74を設置しており、そのオゾン濃度が基準値以上になったときに点灯する紫外線光源28の数を減少させるように設けている。

【 0 0 6 0 】

上記構成において、実験動物舎2内で発生した臭気物質（水溶性臭気物質及び非水溶性臭気物質）及び細菌を含む空気は、送風ファン22の作動により、空気循環路6を介して通気路24内へ流入し、オゾン供給部26において紫外線光源28から紫外線を照射されると同時に、紫外線によって当該空気中にオゾンが発生する。これにより、紫外線及びオゾンの殺菌力により細菌の一部が殺菌されるが、気流が常時流れているため、大部分の細菌は分解されずに臭気物質とともに気化式加湿器32に到達する。ここで細菌は、気化式加湿器32の枠体34の上流面S、集水パン44の第1仕切り壁46の上流端面、補助閉塞板50の上面、及び各縦フィン38の上流端面にそれぞれ付着し、静止した状態で紫外線光源28からの紫外線を照射され、その大部分が死滅することになる。

【 0 0 6 1 】

他方、細菌が枠体34の枠口35を通して気化式加湿器34内部に入ったときには、縦枠板の内側面は、縦フィン38表面の大部分のように常時流水で覆われている訳ではないので、細菌が付着して繁殖し易い。又、縦フィン38の表面であっても、縦フィンの上流面と第1横枠板36b下流面（下流に現れる面をいう）との間に図示しない凹凸状の係合手段を設けたときには、該係合手段の下方の縦フィンの上流側対向面部分で水回りが悪くなり、細菌が付着する可能性がある。本発明では、紫外線光源を水平方向の棒状紫外線ランプとすることで、上記縦枠板内側面及び縦フィンの上流側対向面部分にも紫外線が多方向から満遍なく照射される。

【0062】

上記気化式加湿器32においては、給水機構12からの給水が散水器40により縦フィン38上部へ撒布され、この撒布水の一部は、縦フィンから跳ね返った飛沫として、又他の一部は縦フィン38表面を徐々に流下した後一旦気化し更に再凝縮により霧粒子となって、それぞれ気流に乗って下流側へ流れる。更に残余の水は縦フィン38から集水パン44を経て循環水路16に戻されるが、この水には気流中のオゾンが溶け込んである程度の殺菌力を有する。そのオゾンの濃度は多くとも0.57g/l程度であり、殺菌用に製造された高圧のオゾン水のそれに比べて大きくはないが、本発明では気化式加湿器32内で気流と水とが接触する前に紫外線やオゾンによって気流中の細菌や藻の孢子に対する殺菌処理を施しているため、その程度のオゾン量でも循環水路内の細菌や藻の繁殖を十分に抑制することができる。

【0063】

次に気化式加湿器32から下流に放出された水粒子（霧粒子又は水の飛沫）には、気流中のアンモニアなどの水溶性臭気物質が溶け込み、この臭気物質を含む水粒子が上記空気冷却部54により凝縮され、排水パン58及び排水路62を通じて外部へ排水される。他方、硫化メチルやメチルメルカプタンなどの非水溶性臭気物質は、上記気化式加湿器32をそのまま通過し、更に空気冷却器54及び加熱部66を通過して吸着部70に到達する。

【0064】

吸着部70において、上記非水溶性臭気物質は、活性炭の表面に吸着され、該吸着により静止した状態において、オゾンと反応して徐々に分解される。ここで、水溶性物質は吸着部の上流において予め除去されているため、非水溶性物質に対して十分な吸着及び脱臭力が得られる。

【0065】

図5は、上述の本発明に係る装置による脱臭及び殺菌の過程をフロー図として描いたものである。

【0066】

図6は、既述水溶性臭気物質濃度センサー42、非水溶性臭気物質濃度センサー72、オゾン濃度センサー74による殺菌兼脱臭装置の制御の手順をフロー図として描いたものである。臭気ガスのうち水溶性臭気物質の代表としてアンモニアを取りあげて説明すると、アンモニアセンサーにより検出したアンモニア濃度が例えば10ppmを上回るときには加湿用の給水バルブを全開（開度100%）とし、下回るときには給水バルブを半開（開度50%）とする。又、硫黄系（S系）・有機系などの各種非水溶性の臭気物質に対しては、その臭気物質の濃度センサー（同図では臭気センサー）により検出された濃度が閾値を超えるときには、紫外線光源であるオゾンランプのうち点灯しているものの割合を大（例えば100%）に、又閾値を下回るときには点灯しているものの割合を小（例えば50%）にそれぞれ切り換える。但し非水溶性臭気物質の濃度が閾値を超えるときでも、オゾン濃度が基準値（0.01ppm）を超えるときには、点灯しているランプの割合を小（50%）に切り換えるように制御を行う。

【0067】

図7及び図8は、本発明の参考例を示している。この参考例は、第1実施形態における紫外線光源を省略し、気化式加湿器にオゾン水を供給することでオゾン供給手段の機能を兼備させたものである。第1実施形態と同じ構成については同一符号を付することで説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

本参考例では、図7に示す如く給水機構12において、循環水路16の送路16bの一部に気液混合器80を設置するとともに、この気液混合器にオゾンガス発生器82を接続し、このオゾンガス発生器から供給されるオゾンガスを循環水路16を流れる水に高圧で溶解させてオゾン水を製造し、このオゾン水を通気路24内の気化式加湿器32に供給するように設けたものである。この構成では、給水機構12側から供給されたオゾン水が散水器40から縦フィン38の対向面を流下するときその流水とともにオゾンが気化することとなる。この場合には、散水器40及び縦フィン38の対向面がオゾン供給部26となる。

【 0 0 6 9 】

図8は、本参考例に係る装置の殺菌及び脱臭作用を表すフローチャートである。

10

【 0 0 7 0 】

このフローチャートの内容に関して、第1実施形態と異なる点は、気化式加湿器32へ供給される高濃度オゾン水からオゾンが気化するとともに、そのオゾン水に水溶性臭気物質を溶解させて、その溶解水を、凝縮コイルによる凝縮によって、或いはそのまま排水するようにしたことである。即ち、図7の例では気液混合器80から送路16bを経て気化式加湿器32に送られる水はオゾンを運ぶ媒体として用いられるとともに、その同じ水が気化式加湿器の縦フィン38表面から気化して空気冷却器54により凝縮するまでの間には水溶性臭気物質を溶解させて運ぶ媒体として用いられるのである。このように従って本発明ではオゾンの気化及び臭気物質の溶解・排出という2つの目的のためにそれぞれ別々に水を使用する場合と比べて節水が図られ、更に上記気化式加湿器をその2つの目的に兼用できるので、装置の構造も簡単となる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 1 】

【 図 1 】 本発明の第1の実施形態に係る装置を適用した空調システム全体の概念図である。

【 図 2 】 図 1 装置の一部透過斜視図である。

【 図 3 】 図 1 装置の要部縦断面図である。

【 図 4 】 図 3 の IV - IV 線方向に見た図 1 装置の要部横断面図である。

【 図 5 】 図 1 装置の殺菌及び脱臭作用の流れのフローチャートである。

【 図 6 】 図 1 装置の制御の流れを表すフローチャートである。

30

【 図 7 】 本発明の参考例に係る装置を適用した空調システム全体の概念図である。

【 図 8 】 図 7 装置の殺菌及び脱臭作用の流れのフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

2 ... 実験動物舎 4 ... 空気排気路 6 ... 循環空気流路 6 a ... 吸込口 6 b ... 吹出口

10 ... 殺菌兼脱臭装置 12 ... 給水機構 14 ... 給水バルブ 16 ... 循環水路 16 a ... 水槽

16 b ... 送路 16 c ... 還路 18 ... 外気導入路 20 ... 外気導入口 22 ... 送風ファン

24 ... 通気路 26 ... オゾン供給部 28 ... 紫外線光源 30 ... スイッチ

32 ... 気化式加湿器 34 ... 枠体 34 a ... 縦枠板 34 b ... 第1横枠板

34 c ... 第2横枠板 35 ... 枠口 36 ... 閉塞板 36 a ... 中間閉塞板部 36 b ... 側方閉塞板部

40

38 ... 縦フィン 40 ... 散水器 42 ... 水溶性臭気物質濃度センサー

44 ... 集水パン 46、47 ... 仕切り壁 48 ... 集水孔 50 ... 補助閉塞板

54 ... 空気冷却器

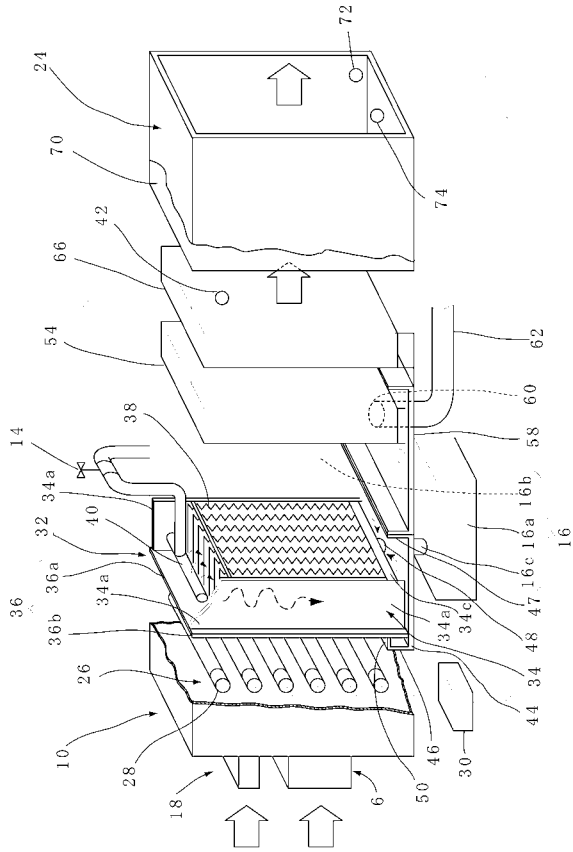
58 ... 排水パン 60 ... 排水孔 62 ... 排水路 66 ... 加熱部 70 ... 吸着部

72 ... 非水溶性臭気物質濃度センサー 74 ... オゾン濃度センサー

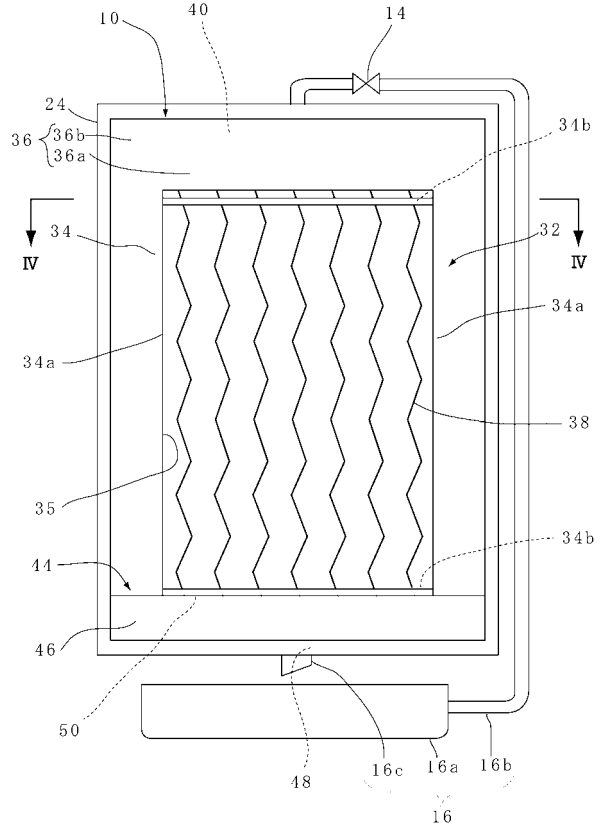
76 ... 送風ファン

80 ... 気液混合器 82 ... オゾンガス発生装置 S ... 枠体上流面

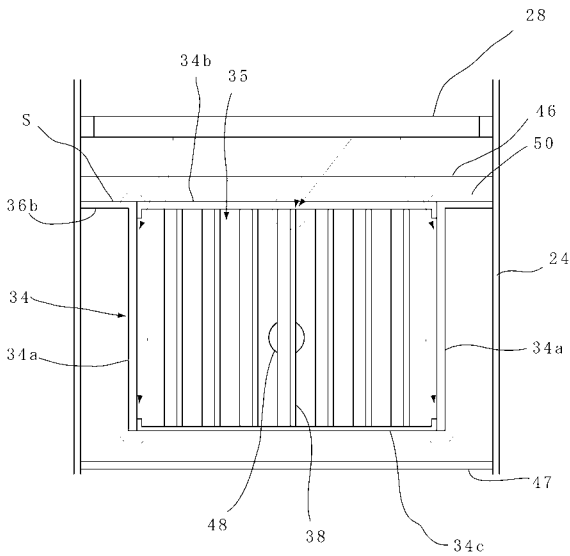
【図2】



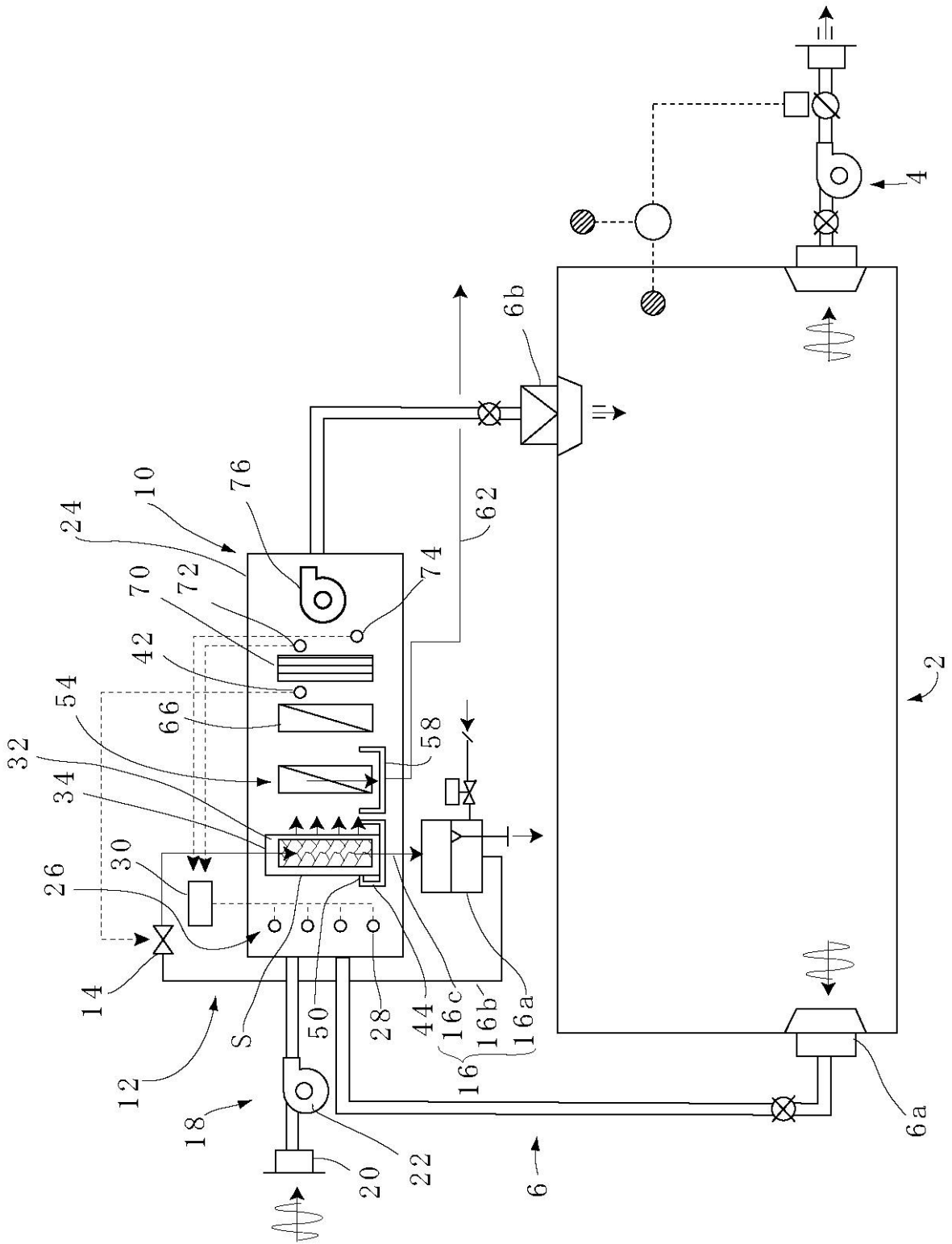
【図3】



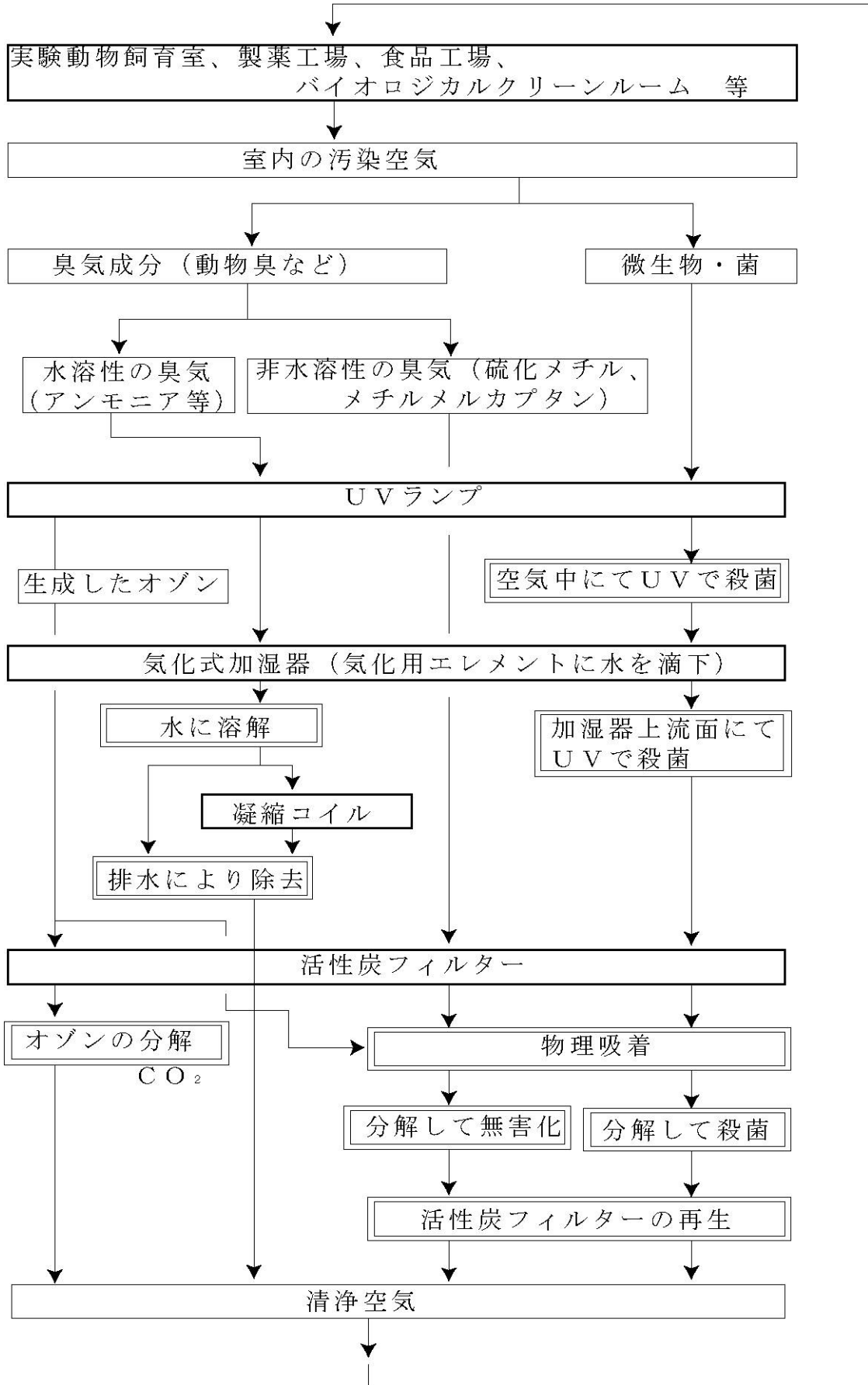
【図4】



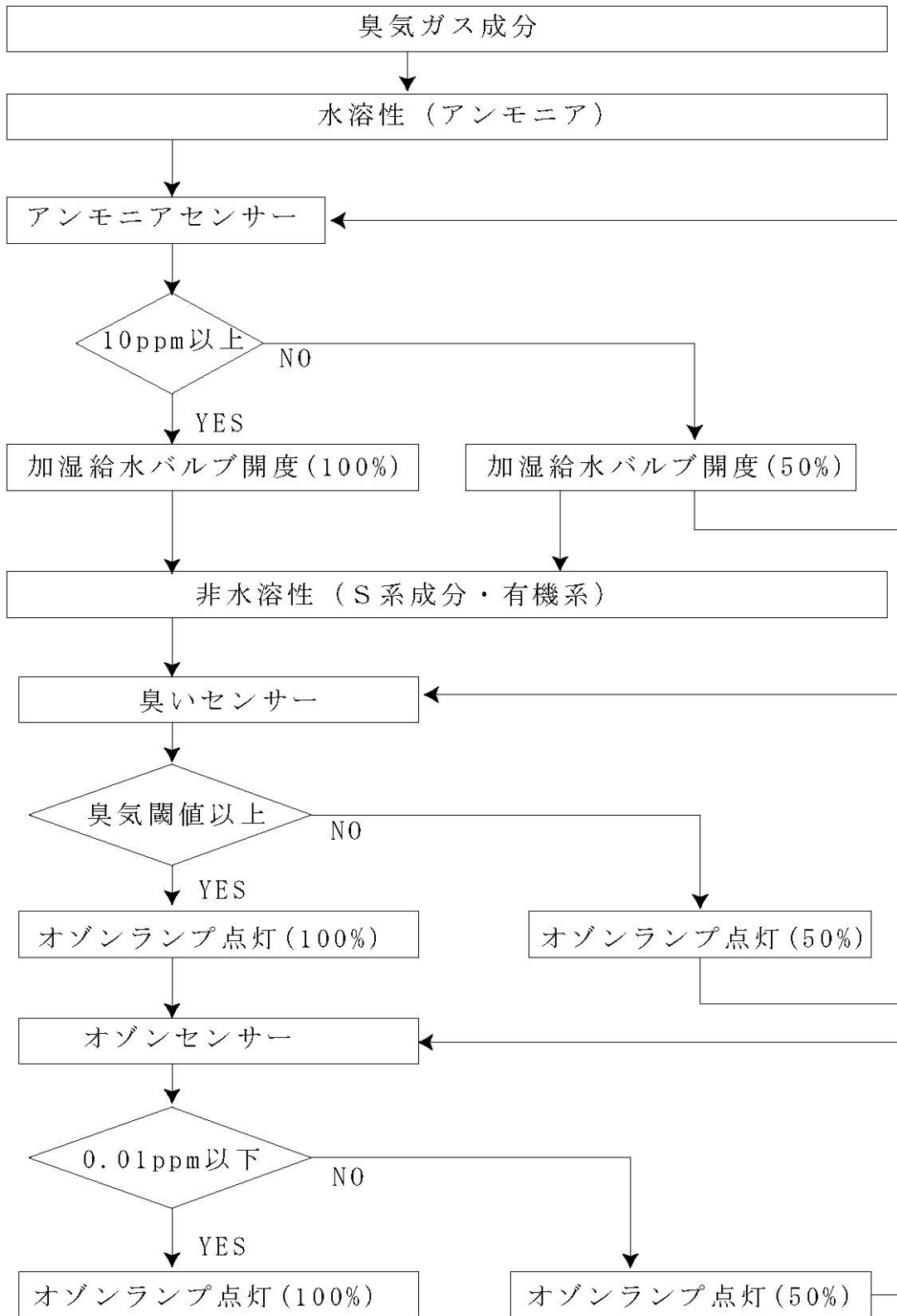
【図1】



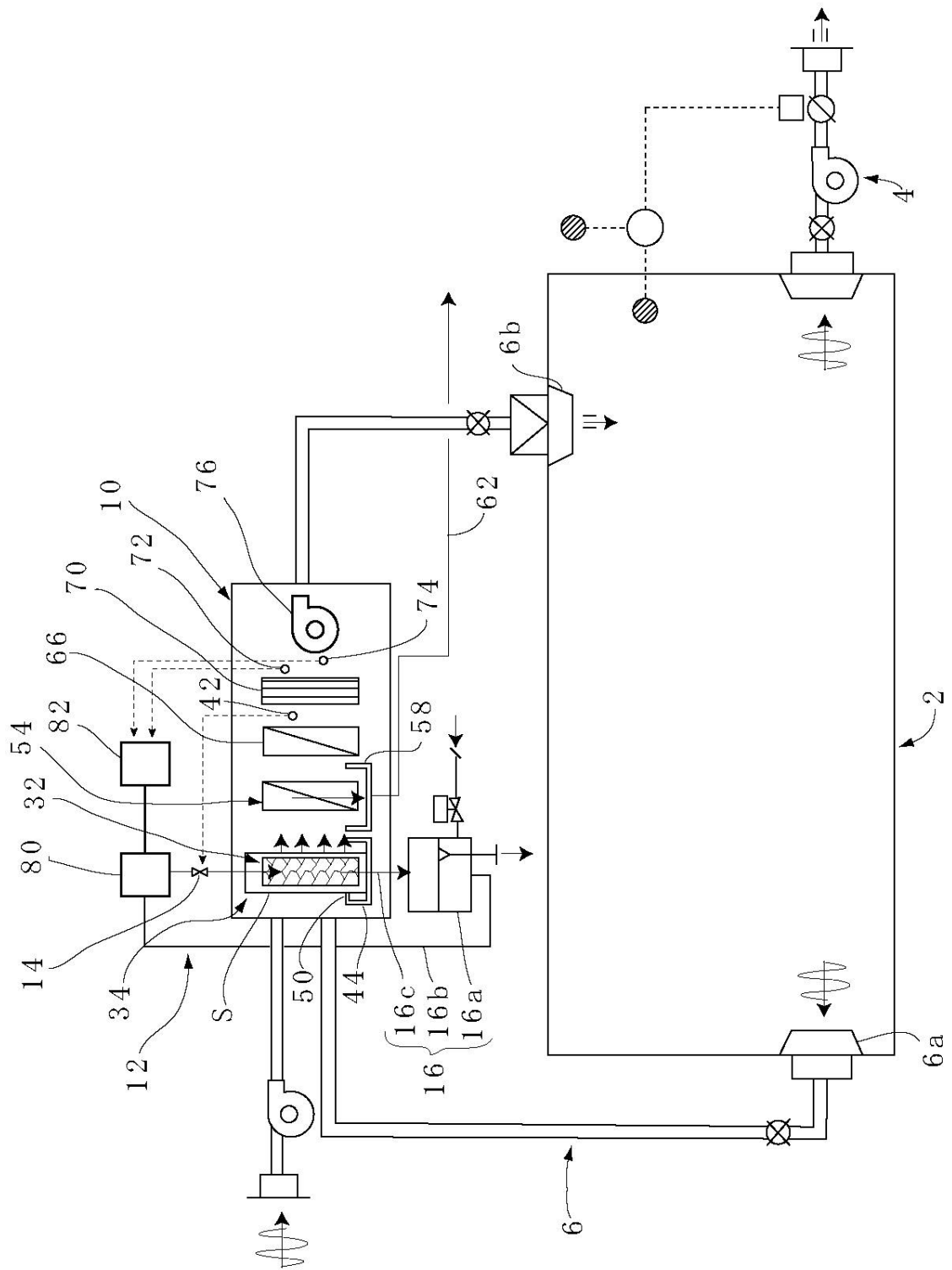
【図5】



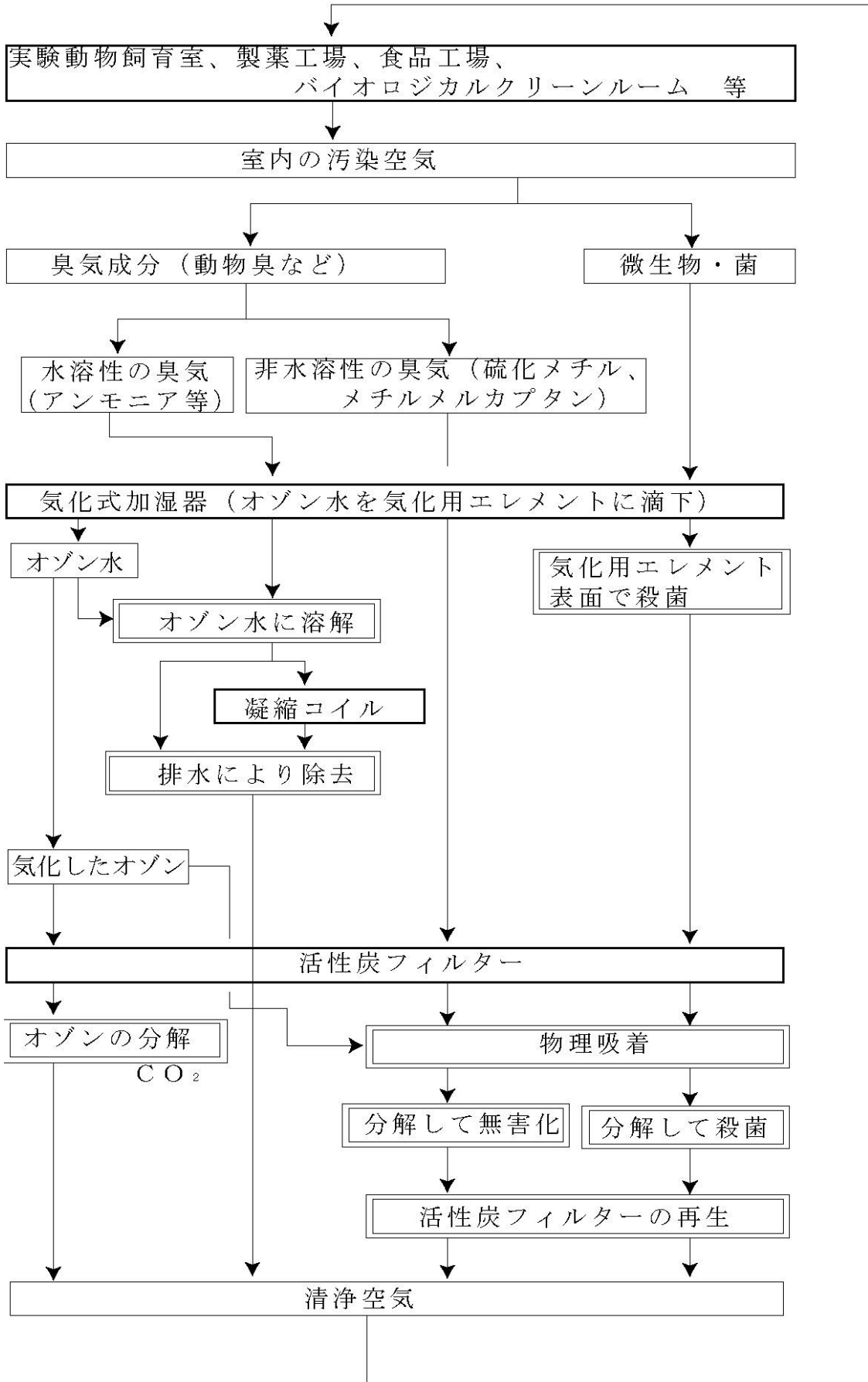
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 1 D 53/36 H

(72)発明者 呂 俊民
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内

審査官 樺澤 朝美

(56)参考文献 特開平08-038844(JP,A)
特開2000-257914(JP,A)
特開平10-277355(JP,A)
特開2003-222355(JP,A)
特開平06-319947(JP,A)
特開平08-299752(JP,A)
特開2004-121927(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 L 9 / 0 0 - 9 / 2 2
B 0 1 D 5 3 / 3 4 - 5 3 / 8 5