

(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2005-296782

(P2005-296782A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

**B01D 39/14**  
**A61L 9/01**  
**A61L 9/16**  
**B01D 46/00**  
**F24F 7/00**

F I

B01D 39/14  
 B01D 39/14  
 A61L 9/01  
 A61L 9/01  
 A61L 9/16

G  
 L  
 B  
 M  
 D

テーマコード (参考)

4C080  
 4D019  
 4D058

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-115972 (P2004-115972)

(22) 出願日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(71) 出願人 599066045

株式会社カーボマックスジャパン  
 千葉県市原市海士有木288

(71) 出願人 504143957

板越 久子  
 東京都足立区谷中三丁目12番1号

(71) 出願人 500038868

株式会社カナガワファニチュア  
 千葉県船橋市宮本9丁目11番1号

(71) 出願人 504143304

橋本 和明  
 千葉県八千代市緑が丘3-1-1 リーセントヒルズJ-206

最終頁に続く

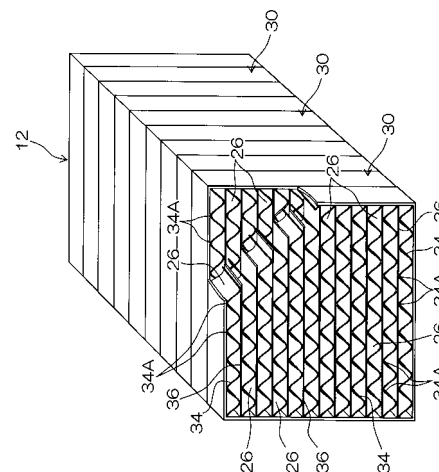
(54) 【発明の名称】 空気清浄フィルタ及びそれを備えた空気清浄機

## (57) 【要約】

【課題】簡単な構成で除塵、化学物質の除去、及び除菌を性能良く行うことができ、しかも比較的低価格で製作することのできる空気清浄フィルタ及びそれを備えた空気清浄機を提供する。

【解決手段】本発明の空気清浄フィルタ12は、一端面から他端面に貫通する多数の通気路26を有するハニカム構造又はダンボール構造の板状部材28の表面及び通気路26内面に、木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜を形成した複数枚のフィルタ基材30を、該複数枚のフィルタ基材の通気路26同士がズレるように積層したフィルタ基材積層体として構成される。また、本発明の空気清浄機10は空気清浄フィルタ12を備えて構成される。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一端面から他端面に貫通する多数の通気路を有するハニカム構造又は段ボール構造の板状部材の表面及び前記通気路内面に、木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成したフィルタ基材を複数枚積層させると共に、該積層させた複数枚のフィルタ基材の通気路同士がズレていることを特徴とする空気清浄フィルタ。

## 【請求項 2】

前記板状部材の厚みは 5 ~ 15 mm であることを特徴とする請求項 1 の空気清浄フィルタ。

## 【請求項 3】

前記木炭粉末は白炭（備長炭）、黒炭、竹炭の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 又は 2 の空気清浄フィルタ。

## 【請求項 4】

前記ヨウ素化合物は複素環化合物に化合した化合物であって、ポリビニルピドリドンヨード、ポリビニルフタイルイミドヨード、ポリビニルブチラールヨード、ポリビニルホルマールヨードの群から選択されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 の空気清浄フィルタ。

## 【請求項 5】

前記木炭粉末と、前記ヨウ素化合物のアルコール希釈液とを、ポリアミド樹脂溶液に配合して調製した塗膜材を前記板状部材に皮膜状に塗膜することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 の空気清浄フィルタ。

## 【請求項 6】

前記塗膜材を前記板状部材に皮膜状に塗膜した上に更に、アルコールで 0.5 ~ 15 重量 % に希釈したヨウ素化合物を塗膜することを特徴とする請求項 5 の空気清浄フィルタ。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 の空気清浄フィルタを備えたことを特徴とする空気清浄機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、空気清浄フィルタ及びそれを備えた空気清浄機に係り、特に集塵機能に加えて殺菌・抗菌機能を有する空気清浄フィルタ及びそれを備えた空気清浄機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、空気中の除塵や除菌が必要な病院や食品・医薬品工場には、従来から空気清浄機が置かれていたが、最近は化学物質（悪臭物質も含む）の除去対策、花粉、カビ、細菌等の除菌対策等から家庭内にも空気清浄機が置かれるところが多くなってきている。

## 【0003】

空気清浄機としては、送風機の吸引側に粗目の不織布ネット（プレフィルタ）、紙性フィルタ（HEPA フィルタ、ULPA フィルタ）を配列させて除塵のみを行う簡単なものをはじめ、これらのフィルタに更に活性炭フィルタを配列させて活性炭で化学物質、細菌等を吸着除去するものもある。図 7 は、活性炭フィルタを備えた空気清浄機のフィルタ等の配列例であり、空気の流入側から順に、不織布ネット 1（プレフィルタ）、紙性フィルタ 2（HEPA フィルタ、ULPA フィルタ）、活性炭フィルタ 3、及びファン 4 が設けられている。

## 【0004】

図 8 は、更に機能アップした空気清浄機であり、空気の流入側から順に、不織布ネット 1（プレフィルタ）、プラズマ発生器 5、活性炭フィルタ 3、紙性フィルタ 2（HEPA フィルタ、ULPA フィルタ）、紫外線ランプ 6、酸化チタンフィルタ 7、及びファン 4 が設けられ、プラズマ発生器 5 によるプラズマ集塵、及び紫外線ランプ 6 と酸化チタンフィルタ 7 による化学物質や細菌の殺菌等を行うようにしたものである。紫外線ランプと酸

10

20

30

40

50

化チタンフィルタ、及び活性炭フィルタを備えた別の空気清浄機としては、例えば特許文献 1 のような空気清浄機もある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 2 6 5 2 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかしながら、従来の空気清浄機は、図 7 及び図 8 から分かるように、空気の流れ方向に直交させて何枚ものフィルタを配列させる方式なので、フィルタを通過する空気の圧力損失が高くなるという欠点がある。

【0 0 0 6】

また、光触媒方式は、紫外線ランプから酸化チタンフィルタ全面へ紫外線を効率良く照射できないため、化学物質の除去や除菌のための反応速度が遅く、満足する性能がでにくいという欠点があるだけでなく、白金やパラジウムのような貴金属を必要とすることや、構造が複雑になる等より、高価になるという欠点がある。

【0 0 0 7】

また、従来の空気清浄機に共通して言えることは、空気の入口と出口を有する筒状のケーシング内を空気が整った層流として流れる途中に、上記したフィルタ或いは光触媒装置等を配置したものであり、空気がフィルタ或いは光触媒装置を素早く通過してしまうために、化学物質の除去や除菌を性能良く行いにくいという欠点がある。

【0 0 0 8】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、簡単な構成で除塵、化学物質の除去、及び除菌を性能良く行うことができ、しかも比較的低価格で製作することのできる空気清浄フィルタ及びそれを用いた空気清浄機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】

【0 0 0 9】

本発明の請求項 1 は前記目的を達成するために、一端面から他端面に貫通する多数の通気路を有するハニカム構造又は段ボール構造の板状部材の表面及び前記通気路内面に、木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成したフィルタ基材を複数枚積層させると共に、該積層させた複数枚のフィルタ基材の通気路同士がズレていることを特徴とする。

【0 0 1 0】

本発明の空気清浄フィルタは、一端面から他端面に貫通する多数の通気路を有するハニカム構造又はダンボール構造の板状部材の表面及び通気路内面に、木炭粉末とヨウ素化合物との皮膜を形成した複数枚のフィルタ基材を、該複数枚のフィルタ基材の通気路同士がズレるように積層したフィルタ基材積層体として構成される。フィルタ基材積層体を構成するフィルタ基材の積層枚数としては、例えば 1 0 枚程度が好ましい。これにより、複数枚のフィルタ基材が積層されて連通される通気路は、1 本のストレートな流路ではなく、通気路同士がズレることによる邪魔板効果により、通気路内には層流のような整った空気の流れではなく渦乱流が発生すると共に、通気路内面には表面積の大きな木炭粉末が皮膜状に形成されており通気路内面の表面積が極めて大きくなる。従って、空気清浄フィルタの一端面から流入した塵埃、化学物質、細菌等を含む空気は、多数の通気路を流れる途中で渦乱流や大きな表面積によって木炭粉末やヨウ素化合物と効率良く接触し、塵埃、化学物質、細菌等は木炭粉末の高い吸着・分解作用により捕捉あるいは分解除去される。また、分解されない細菌はヨウ素化合物の高い殺菌作用により殺菌される。この場合、本発明では、表面積の極めて大きな木炭粉末を使用することで、吸着性能を高めることができると共に、ヨウ素化合物が表面積の極めて大きな木炭粉末と共存することで、木炭粉末の微細孔にヨウ素化合物が担持されるので、ヨウ素濃度を極めて高く保持することができる。また、ヨウ素は抗菌作用があるので、空気清浄フィルタ内での 2 次汚染がないと共に、ヨウ素は人体や環境に対する負荷が極めて小さい。本発明の空気清浄フィルタに使用する木炭粉末の粒径は、3 0 0 メッシュ以上の篩を通過する細かな粒径のものが好ましく、更に好ましくは 4 0 0 メッシュ以上の篩を通過する粒径のものがよく、上限は 6 0 0 メッシュ

10

20

30

40

50

以下であることが好ましい。

【0011】

このように、本発明の空気清浄フィルタは、従来のようにフィルタを空気の流れ方向に直交配置する方式ではなく、通気路内面に木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成した多数の通気路に空気を渦乱流で流しながら、空気中の塵埃、化学物質、細菌等を捕捉・分解除去する方式なので、従来のフィルタに比べて通気時の圧力損失を格段に小さくすることができ、しかも化学物質の除去や除菌を性能良く行うことができる。また、本発明の空気清浄フィルタは構成が簡単なので、比較的低価格で作成することができる。

【0012】

従って、本発明の空気清浄フィルタは、簡単な構成で除塵、化学物質の除去、及び除菌を性能良く行うことができ、しかも比較的低価格で製作することができる。また、本発明の空気清浄フィルタは、何も空気清浄機のみを使用することに限定されず、冷蔵庫や食品保管庫、車両内の脱臭、化学物質の除去、殺菌、抗菌、害虫対策としても広く使用することができる。

【0013】

尚、板状部材は、紙製、金属製、プラスチック製の何れでもよいが、特に段ボールをフィルタ基材の大きさに切断して、その表面をポリアミド樹脂でコーティングしたものを使用するとよい。これにより、空気清浄フィルタの板状部材を極めて低価格で作成することができ、しかも段ボール製の板状部材であっても、水洗いできると共に、強度的にも問題ない。また、板状部材を作成する際に段ボールを切断すると、切断面が毛羽立ち、その毛羽にも木炭粉末やヨウ素化合物が付着するので、化学物質の除去、除菌効果を高めることができる。

【0014】

請求項2は請求項1において、板状部材の厚みは5～15mmであることを特徴とする。これは、板状部材の厚みが15mmを越えて厚くなると、通気路の内面に木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成する際に均一になりにくいと共に、厚みが厚過ぎるとフィルタ基材を積層する数が少なくなるので、通気路に渦乱流が発生しにくくなるためである。また、板状部材の厚みは5mm未満になると、フィルタ基材の強度が悪くなる。

【0015】

請求項3は請求項1又は2において、前記木炭粉末は白炭（備長炭）、黒炭、竹炭の少なくとも1つであることを特徴とする。これは、白炭、黒炭、竹炭によって焼成温度が違い、この焼成温度の違いによって化学物質の吸着性能や分解性能が異なるためである。例えば、白炭は約1000℃で焼成され炭質が硬くなり、黒炭は約400～700℃の範囲で焼成され炭質が軟らかい。例えば、シックハウスで問題になっているホルムアルデヒドは概ね600～800℃で焼成した木炭粉末に非常に良く吸着され、あるいは分解される。これらのことから、本発明で使用する木炭粉末の焼成温度としては600℃以上であることが好ましい。白炭、黒炭、竹炭は、空気清浄機の用途に応じて使い分けても良く、これらの2種以上を混合して使用してもよい。特に白炭は炭素分が高く微細な孔の集合体であり、重量1gの白炭の孔の表面積は300m<sup>2</sup>以上であり、その微細な孔の特性により化学物質や悪臭物質の吸着・分解性能に優れている。

【0016】

請求項4は請求項1～3の何れか1において、前記ヨウ素化合物は複素環化合物に化合した化合物であって、ポリビニルピドリドンヨード、ポリビニルフタイルイミドヨード、ポリビニルブチラルヨード、ポリビニルホルマールヨードの群から選択されたものであることを特徴とする。これは、ポリビニルピドリドンヨード、ポリビニルフタイルイミドヨード、ポリビニルブチラルヨード、ポリビニルホルマールヨードのような、ヨウ素が揮発しやすいボンビドーヨウ素を用いることで、通気路を通過する空気が揮発したヨウ素と接触しやすくなるので、より殺菌作用が高くなるためである。

【0017】

請求項5は請求項1～4の何れか1において、前記木炭粉末と、前記ヨウ素化合物のA

10

20

30

40

50

ルコール希釈液とを、ポリアミド樹脂溶液に配合して調製した塗膜材を前記板状部材に皮膜状に塗膜することを特徴とする。これは、ポリアミド樹脂溶液は特に木炭粉末の分散製に優れており、アルコール蒸発後は木炭粉末とヨウ素の皮膜を強固に形成することができるので、板状部材の表面や通気路から皮膜が剥がれ落ちたり、皮膜が空気中の水分に触れて劣化しないようにできる。また、ポリアミド樹脂溶液が木炭粉末の微細孔を塞ぐと、木炭粉末に担持するヨウ素濃度が低くなってしまうが、ポリアミド樹脂溶液は木炭粉末の微細孔を塞ぐことがないので、ヨウ素濃度を高く保持することができる。塗膜方法としては、塗布材を板状部材に塗布したり吹き付ける方法、板状部材を塗布材に浸漬する方法等の何れでもよい。

【0018】

10

請求項6は請求項5において、前記塗膜材を前記板状部材に皮膜状に塗膜した上に更に、アルコールで0.5～15重量%に希釈したヨウ素化合物を塗膜することを特徴とする。これにより、ヨウ素による殺菌及び抗菌の即効性を高めることができる。

【0019】

請求項7の空気清浄機は前記目的を達成するために、請求項1～6の何れか1の空気清浄フィルタを備えたことを特徴とする。

【0020】

請求項1～6の何れか1の空気清浄フィルタは、上記した如く、簡単な構成で除塵、化学物質の除去、及び除菌を性能良く行うことができ、しかも比較的低価格で製作することができるので、高性能な空気清浄機を低価格で販売することが可能となる。この空気清浄機は、病院での院内感染対策、介護施設の感染対策と臭い対策、ホテル等宿泊施設或いは一般住宅の環境対策等あらゆる施設で低価格で性能に優れた空気清浄機として提供することができる。

20

【発明の効果】

【0021】

以上説明したように本発明の空気清浄フィルタ及びそれを用いた空気清浄機によれば、簡単な構成で除塵、化学物質の除去、及び除菌を性能良く行うことができ、しかも比較的 low 価格で製作することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

30

以下添付図面に従って本発明に係る本発明の空気清浄フィルタ及びそれを用いた空気清浄機の好ましい実施の形態について詳説する。

【0023】

図1は、本発明の空気清浄機10の全体構成を示す分解図であり、本発明の空気清浄フィルタ12と紙製フィルタ14（HEPAフィルタ、ULPAフィルタ）を組み合わせ、空気中の除塵、化学物質の除去、及び除菌を行うようにしたものである。尚、本実施の形態では、本発明の空気清浄フィルタ12と紙製フィルタ14を組み合わせたが、空気の汚染状況によっては、本発明の空気清浄フィルタ12だけでもよく、空気清浄フィルタ12を複数組み合わせてもよい。

【0024】

40

図1に示すように、本発明の空気清浄機10は、筒状のケーシング16内に、空気清浄フィルタ12と、紙製フィルタ14（HEPAフィルタ、ULPAフィルタ）とを配列配置し、ケーシング16の空気流入側に粗目のプレフィルタ18が張られた額縁状の流入口部材20を設け、空気流出側にシロッコファン22を備えた額縁状の流出口部材24を設けて構成される。流入口部材20と流出口部材24とケーシング16との接合は、脱着可能なネジ止めでも、接着剤で一体的に固着してもよい。尚ファンの種類はシロッコファン22に限定されるものではない。

【0025】

空気清浄フィルタ12は、一端面から他端面に貫通する多数の通気路26、26...を有するハニカム構造又は段ボール構造の板状部材28の表面及び通気路26内面（図2及び

50

3 参照) に、木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成したフィルタ基材 30 を複数枚積層させると共に、該積層された複数枚のフィルタ基材 30 の通気路 26 同士がズレて構成されたフィルタ基材積層体として構成され、以下にその作成方法を詳細に説明する。

#### 【0026】

図 2 は、段ボール構造の板状部材 28 を使用したフィルタ基材 30 を示したものである。

#### 【0027】

ダンボール構造の板状部材 28 は、波板 34 と平板 36 とを交互に配置して貼り合わせた構造であり、これによって形成される多数の貫通孔が空気の通気路 26 となる。板状部材 28 の縦(H)・横(W)の寸法は、ケーシング 16 の内径に合わせて形成されると共に、厚み D は 5 ~ 15 mm の範囲が好ましい。即ち、通気路 26 の路長は 5 ~ 15 mm の範囲に形成されることが好ましい。また、図 2 に d で示す通気路 26 の孔径は 3 ~ 8 mm の範囲が好ましく、4 ~ 6 mm の範囲が更に好ましい。板状部材 28 の材質としては、紙、金属、プラスチックの何れをも使用することができるが、紙製の板状部材 28 として、既成の段ボールをそのまま利用することができる。

10

#### 【0028】

既成の段ボールで板上部材 28 を作成するには、四角形な段ボール板を多数枚貼り合わせて波板 34 と平板 36 とが交互に配置された段ボール積層体(図 2 の状態)を形成し、この段ボール積層体を上記の厚み D が 5 ~ 15 mm 程度になるようにカッターで裁断する。そして、この板状部材 28 に、アルコールで溶解したポリアミド樹脂溶液をコーティングし、アルコールを気散除去する。これにより、耐水性を有すると共に強度的にも問題のない板状部材 28 を安価に作成することができる。

20

#### 【0029】

次に、板状部材 28 の表面及び通気路 26 内面に、木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成するには、先ず木炭粉末と、ヨウ素化合物のアルコール希釈液とを、ポリアミド樹脂溶液に配合して調製した塗膜材を、上記作成した板状部材 28 の表面と通気路 26 内面に皮膜状に塗膜する。そして、塗膜からアルコールを揮発除去する。これにより、板状部材 28 の表面及び通気路 26 内に、木炭粉末とヨウ素化合物とを皮膜状に形成したフィルタ基材 30 が形成される。即ち、図 2 において木炭粉末とヨウ素化合物の皮膜が形成される前が板状部材 28 であり、皮膜が形成された後がフィルタ基材 30 である。この場合、ヨウ素化合物が表面積の極めて大きな木炭粉末と共存することで、木炭粉末の微細孔にヨウ素化合物が担持(保持)されるので、ヨウ素濃度を極めて高くすることができる。このように形成した皮膜の上に更に、アルコールで 0.5 ~ 15 重量%に希釈したヨウ素化合物を塗膜する。これにより、ヨウ素による殺菌及び抗菌の即効性を高めることができる。また、使用するヨウ素化合物は複素環化合物に化合した化合物であって、ポリビニルピリドンヨード、ポリビニルフタイルイミドヨード、ポリビニルブチラールヨード、ポリビニルホルマルヨードの群から選択されたものであることが好ましい。これらはポンピド-ヨウ素と言われ、揮発し易いことから、通気路 26 内にヨウ素が揮発し、より殺菌、抗菌効果を高めることができるからである。

30

#### 【0030】

皮膜を形成する際の塗膜方法としては、塗布材を板状部材 28 に塗布したり吹き付ける方法、板状部材 28 を塗布材に浸漬する方法等の何れでもよい。使用する木炭粉末は、白炭(備長炭)、黒炭、竹炭の少なくとも 1 つであることが好ましい。木炭粉末の粒径は、300 メッシュ以上の篩を通過する粒径のものが好ましく、更に好ましくは 400 メッシュ以上の篩を通過する粒径のものがよく、粒径の上限は 600 メッシュ以下であることが好ましい。

40

#### 【0031】

次に、このように形成した複数枚のフィルタ基材 30 の通気路 26 同士がズレるように、フィルタ基材 30 を積層させる。積層枚数としては 10 枚程度が好ましい。図 3 は、10 枚のフィルタ基材 30 を積層した図である。複数枚のフィルタ基材 30 の通気路 26 同

50

士をズらす方法としては、図3のように、板状部材28を構成する波板34における波の山の頂点34Aが波の移動方向に、積層されるフィルタ基材30ごとに少しずつズラすようにする。例えば、図3の一番手前に描かれた一番目のフィルタ基材30における波板34の山の頂点34Aに対して2番目のフィルタ基材30における波板34の山の頂点34Aを波の移動方向に1/2ピッチ(上記した通気路26の孔径dの1/2)ズラし、3番目のフィルタ基材30以降は、これを繰り返す。また、山の頂点34Aを1/2ピッチではなく、1/3ピッチずつズラしてもよく、1/4ピッチずつズラしてもよい。要は、空気清浄フィルタ12に空気を通気した時に、通気路26内に大きな渦乱流が発生するようにできればよい。このように、波板34における波の山の頂点34Aをズらすことにより通気路26同士をズらす方法の場合には、予め板状部材28を形成する際に、波板34における波の山の頂点34Aがズレたものを作成しておくことと便利である。また、通気路26同士がズレていないフィルタ基材30をケーシング16内において積層配列させるときに、ケーシング16の内壁とフィルタ基材30との間の隙間を利用して通気路26同士がズラすようにしてもよい。

10

#### 【0032】

複数枚のフィルタ基材30の通気路26同士をズらす別の方法としては、図4に示すように、波板34の波の移動方向が横向きのフィルタ基材30Aと、波板34の波の移動方向が縦向きのフィルタ基材30Bとが交互に積層されるように配列されるようにしてもよい。

#### 【0033】

20

このように、通気路26同士をズらすことにより、複数枚のフィルタ基材30が積層されて連通する通気路26は、1本のストレートな流路ではなく、通気路26同士がズラることによる邪魔板効果により、通気路26内には層流のような整った空気の流れではなく渦乱流が発生する。しかも、通気路26内面には表面積の大きな木炭粉末が皮膜状に形成されているので、通気路26内面の表面積が極めて大きくなる。従って、空気清浄フィルタ12の一端面から流入した塵埃、化学物質、細菌等を含む空気は、多数の通気路26を流れる途中で渦乱流や大きな表面積によって木炭粉末やヨウ素化合物と効率良く接触し、塵埃、化学物質、細菌等は木炭粉末の高い吸着・分解作用により捕捉あるいは分解除去される。また、分解されない細菌はヨウ素化合物の高い殺菌作用により殺菌される。この場合、本発明では、表面積の極めて大きな木炭粉末により吸着性能を高めることができ、且つ木炭粉末の表面に形成される微細孔にヨウ素化合物が担持されることでヨウ素濃度を極めて高くすることができる。

30

#### 【0034】

例えば、縦横が15cmで厚みが15mmの段ボール製の板状部材28を使用すると共に、木炭粉末として白炭(備長炭)を使用してフィルタ基材30を作成した場合には、元の板状部材28の表面積に対して木炭粉末の皮膜の空気接触面積は1.4倍になる。また白炭そのものの重量から表面積計算して比較すると白炭2.3kgに相当する重量になる。従って、フィルタ基材30を10枚を積層させた空気清浄フィルタ12を1カートリッジとして2カートリッジ使用すれば、46kg分の白炭に空気を接触させると同じ効果となり、空気中の除塵、化学物質の除去、及び除菌を極めて高い性能で行うことができる。

40

#### 【0035】

このように作成した空気清浄フィルタ12を備えた空気清浄機を組み立てるには、ケーシング16の入口側に空気清浄フィルタ12を配置し、空気清浄フィルタ12から間隔を開けてケーシング16の出口側に紙製フィルタ14(HEPAフィルタ、ULPAフィルタ)を配置し、ケーシング16の入口と出口に流入口部材20と流出口部材24を取り付ければよい。

#### 【0036】

図5は、ハニカム構造の板状部材28を使用したフィルタ基材30を示したものであり、フィルタ基材30の作成方法は上記した段ボール構造の板状部材28を使用したフィルタ基材30の場合と同様である。ハニカム構造の場合には、六角形な通気路26になる。

50

また、通気路 2 6 同士をズラす方法としては、例えば、図 6 に示すように、一番手前に描かれた一番目のフィルタ基材 3 0 における通気路 2 6 の幅 P ( 1 ピッチ ) に対して、2 番目のフィルタ基材 3 0 を 1 / 2 ピッチズラし、3 番目のフィルタ基材 3 0 以降は、これの繰り返す。また、通気路 2 6 のズレを 1 / 2 ピッチではなく、1 / 3 ピッチずつズラしてもよく、1 / 4 ピッチずつズラしてもよい。ハニカム構造の場合も、要は、空気清浄フィルタ 1 2 に空気を通気した時に、通気路 2 6 内に大きな渦乱流が発生するようにできればよい。

#### 【実施例】

##### 【0037】

次に本発明の空気清浄フィルタに使用した実施例を説明する。

10

##### 【0038】

試験は、図 9 に示すクリーンブース 4 0 内に設けられた試験装置 4 2 を用いて行った。試験装置 4 2 は、ケーシング 1 6 内に空気清浄フィルタ 1 2 及び送風ファン 2 2 ( シロココファン ) を設けた空気清浄機 1 0 と、空気清浄機 1 0 の入口と出口をつなぐ循環ダクト 4 4 と、空気循環方向における空気清浄機 1 0 の前段側に設けられた試料調整室 4 6 とで構成されている。この試料調整室 4 6 には、空气中浮遊菌を含む空気や化学物質を含む空気が供給され、送風ファン 2 2 を駆動することにより、試料調整室 4 6 の空气中浮遊菌や化学物質が循環空気に同伴されて空気清浄機 1 0 に送風される。

##### 【0039】

試験に供した本発明の空気清浄フィルタ ( C - filter ) は、備長炭粉末と、アルコールで希釈したポリビニルピドリドンヨウ素とをポリアミド樹脂溶液 ( ポリビニルピドリドンヨウ素濃度 1 0 % ) に混合して、段ボール構造の板状部材 2 8 の表面及び通気路 2 6 内面に塗布加工したフィルタ基材 3 0 を 1 0 枚重ね合わせたものを使用した。

20

##### 【0040】

また、比較フィルタ ( control ) は、備長炭及びポリビニルピドリドンヨウ素を塗布加工していない段ボール構造のフィルタ基材 3 0 を 1 0 枚重ね合わせたものを使用した。

##### 【0041】

そして、送風ファン 2 2 の最大風量  $8.0 \text{ m}^3 / \text{分}$ 、実行風量  $4.0 \text{ m}^3 / \text{分}$  にて空気清浄化試験を行った。

##### 【0042】

空気清浄化試験によって、空中浮遊菌に対する除去試験、化学物質に対する除去試験、及び空気清浄フィルタの通気抵抗を調べた。

30

##### 【0043】

( 実施例 1 ) 空中浮遊菌に対する除去試験

実施例 1 では空中浮遊菌に対する除去試験を行った。即ち、ヒト口腔レンサ球菌培養液 ( 汚染指標としている口腔内常在菌である  $\alpha$ 、 $\gamma$  溶血レンサ球菌を培養した培養液 :  $1 \times 10^7$  ) を超音波式のネブライザー 4 8 により試料調整室 4 6 内に噴霧した。噴霧開始後 1 5 分経過した後の試料調整室 4 6 内の空気を第 1 のサンプリング装置 5 0 でサンプリングし、これをフィルタ除去前の値である前値とした。その後、送風ファン 2 2 を駆動し、ヒト口腔レンサ球菌培養液を含む空気を空気清浄機 1 0 を介して循環ダクト 4 4 で循環させることにより、空気清浄フィルタ 1 2 に対する空中浮遊菌の暴露を開始した。送風ファン 2 2 の駆動開始後 1 5 分毎に、フィルタ下流位置で第 2 のサンプリング装置 5 2 で循環空気をサンプリングし、培養後に生育したコロニーを経過時間毎に集計した。

40

##### 【0044】

空中浮遊菌の経時的変動の測定には、スリット式空中浮遊菌オートサンプラー装置 B A S - 1 型 ( クリーンテクノサービス製 ) を使用し、選択培地である Mitis-Salivarius 寒天培地 ( ディフィコ社製 ) を使用して 1 5 分間隔で菌を連続捕集した。捕集した空中浮遊菌の培養後のコロニー数を計数した。

##### 【0045】

その結果、図 1 0 に示すように、本発明の空気清浄フィルタ 1 2 の場合には、送風ファ

50

ン駆動開始後 15 分でサンプリングした空中浮遊菌のコロニー数が前値に対して約 90 % 減少した。これに対し、比較フィルタの場合には、送風ファン駆動開始後 15 分で、空中浮遊菌のコロニー数が前値に対して約 17 % の減少であり、1 時間 30 分後でも約 40 % の減少に止まった。

#### 【0046】

(実施例 2) 化学物質に対する除去試験

実施例 2 ではホルムアルデヒド及びトルエンの除去試験を行った。それぞれのガス発生方法は、標準ガス発生装置 PERMEATER (GASTEC 社製) により濃度調整ユニット (D-10.20.30) を使用し、ホルムアルデヒド 0.4 ppm (前値)、トルエン 0.75 ppm (前値) に調整した。このように、調整したホルムアルデヒド含有ガスとトルエン含有ガスを実施例 1 と同様に試料調整室 46 に供給した。そして、送風ファン 22 を駆動することにより空気清浄機 10 を介して循環ダクト 44 に空気を循環させると共に、実施例 1 と同様に、フィルタ下流位置において循環空気を第 2 のサンプリング装置 52 でサンプリングした。ホルムアルデヒド、トルエンの定量は、ガス検知管 (ガステック社製) を使用した。

10

#### 【0047】

その結果を、図 11 (ホルムアルデヒドの結果) 及び図 12 (トルエンの結果) に示す。送風ファン駆動開始後 15 分において、ホルムアルデヒド及びトルエンは前値に対して約 95 % 減少し、45 分後には検出限界以下まで低減した。これに対し、比較フィルタの場合には、ホルムアルデヒドが最大でも約 10 % しか減少せず、トルエンが最大でも約 30 % しか減少しなかった。

20

#### 【0048】

(実施例 3) 空気清浄フィルタの通気抵抗

通気抵抗試験では、上記の如く製造したフィルタ基材 30 を 20 枚重ねあわせたものを空気清浄フィルタ 12 として空気清浄機 10 にセットしたときの圧力損失を計測した。試験装置 42 は図 9 で説明したと同様である。また、圧力損失は、使用設定風量において測定し、その使用設定条件が 50 %、75 %、100 %、125 % になるように、送風ファンの送気量を 3.07 m<sup>3</sup>/分、4.6 m<sup>3</sup>/分、6.13 m<sup>3</sup>/分、7.67 m<sup>3</sup>/分の 4 段階に設定した。圧力損失は、空気清浄フィルタ 12 の上流位置と下流位置での静圧差を測定し、次式に示すように、その差を圧力損失とした。

#### 【0049】

$$\Delta P = SP1 - SP2 \dots (\text{式})$$

ここで、 $\Delta P$  : 圧力損失

SP1 : 上流側静圧

SP2 : 下流側静圧

その結果を表 1 に示す。

#### 【0050】

【表 1】

|      | 風量 (m <sup>3</sup> /分) | 圧力損失 (Pa) |
|------|------------------------|-----------|
| 50%  | 3.07                   | 2         |
| 75%  | 4.6                    | 5         |
| 100% | 6.13                   | 14        |
| 125% | 7.67                   | 21        |

40

#### 【0051】

実施例 3 では、フィルタ基材 30 の重ね合わせ枚数を実施例 1 及び 2 の 2 倍にした厳しい条件で行ったが、風量 6.13 (100 %) での圧力損失が 14 (Pa) であり、風量を 75 % に下げることにより圧力損失が 5 (Pa) まで低減され、低い圧力損失で運転を行うことができた。

#### 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明の空気清浄機の全体構成を説明する分解図

【図 2】段ボール構造の板状部材で形成したフィルタ基材の説明図

【図 3】本発明の段ボール構造の空気清浄フィルタであり、積層したフィルタ基材を通気路同士がズレていることを説明する説明図

【図 4】通気路同士のズラし方の別の方法を説明する説明図

【図 5】ハニカム構造の板状部材で形成したフィルタ基材の説明図

【図 6】本発明のハニカム構造の空気清浄フィルタであり、積層したフィルタ基材を通気路同士がズレていることを説明する説明図

【図 7】従来の空気清浄機の一例を説明する分解図

10

【図 8】従来の空気清浄機の別の例を説明する分解図

【図 9】試験装置の構成図

【図 10】空中浮遊菌の除去試験結果の図

【図 11】ホルムアルデヒドの除去試験結果の図

【図 12】トルエンの除去試験結果の図

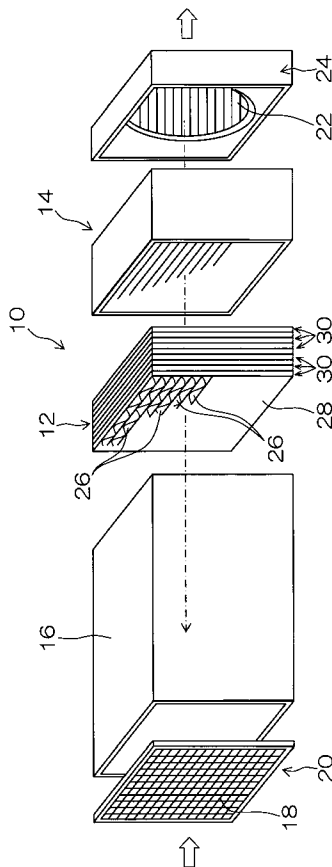
【符号の説明】

## 【 0 0 5 3 】

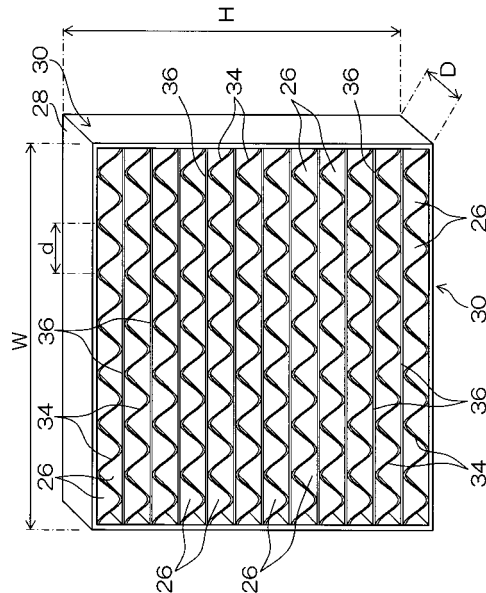
1 0 ... 空気清浄機、1 2 ... 空気清浄フィルタ、1 4 ... 紙製フィルタ、1 6 ... ケーシング、  
1 8 ... プレフィルタ、2 0 ... 流入口部材、2 2 ... シロッコファン、2 4 ... 流出口部材、  
2 6 ... 通気路、2 8 ... 板状部材、3 0 ... フィルタ基材、3 4 ... 波板、3 4 A ... 波板の山の  
頂点、3 6 ... 平板、4 0 ... クリーンブース、4 2 ... 試験装置、4 4 ... 循環ダクト、4 6 ...  
試料調整室、4 8 ... ネブライザー、5 0 ... 第 1 のサンプリング装置、5 2 ... 第 2 のサン  
プリング装置

20

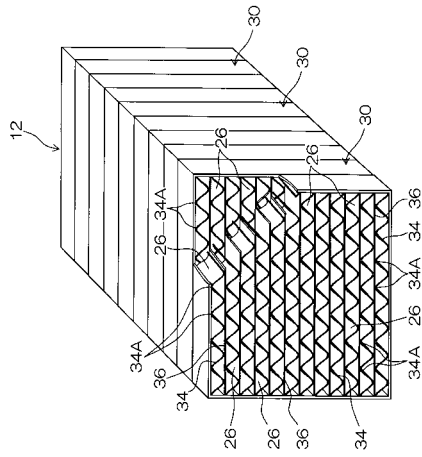
【図 1】



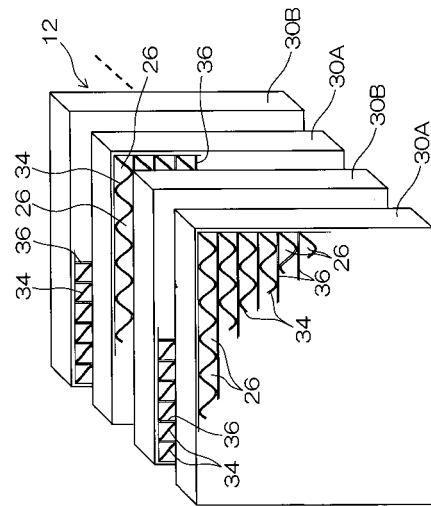
【図 2】



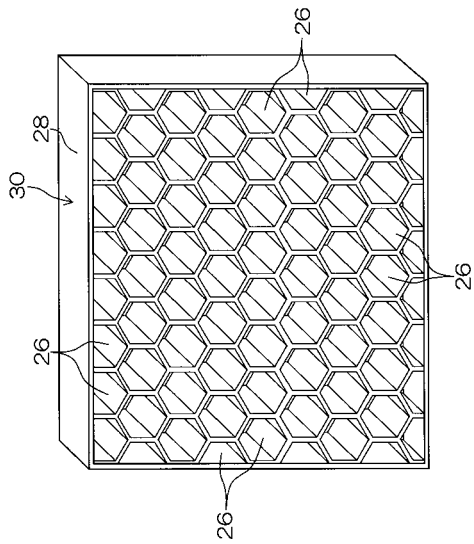
【 図 3 】



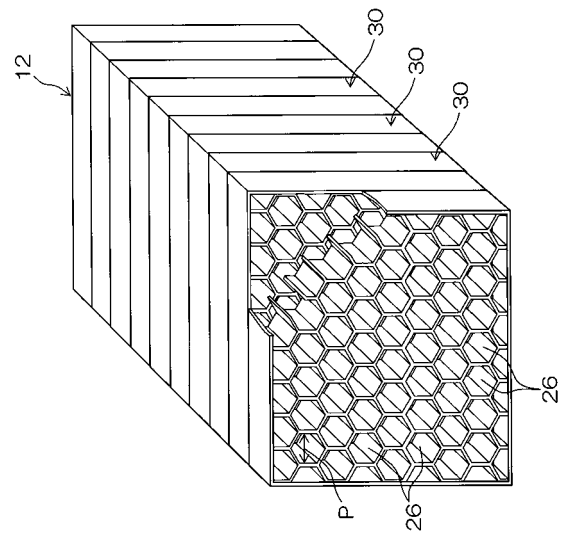
【 図 4 】



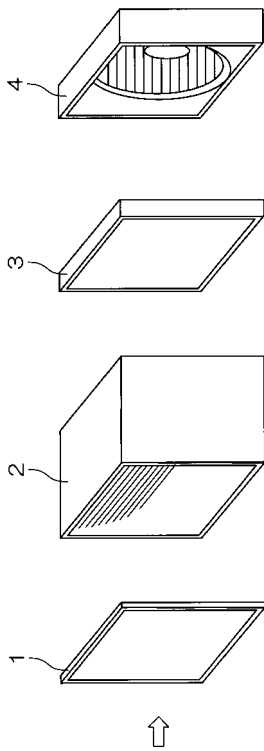
【 図 5 】



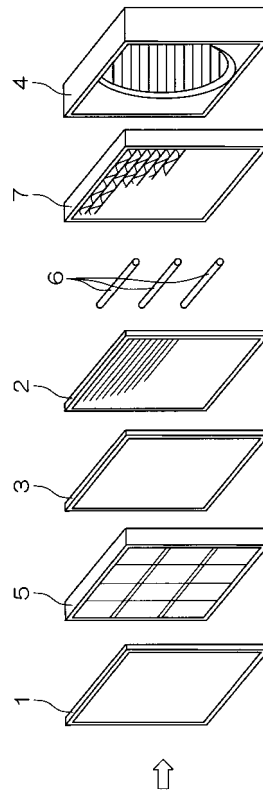
【 図 6 】



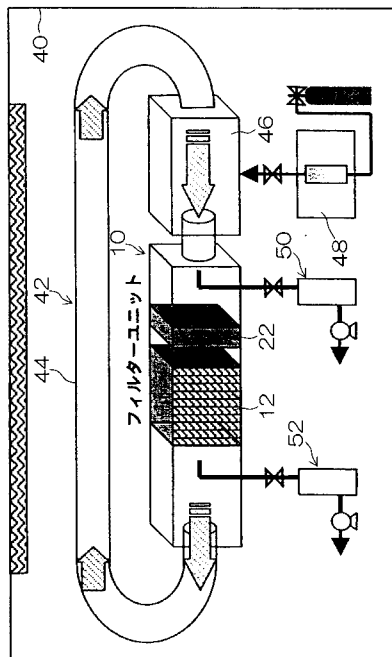
【図 7】



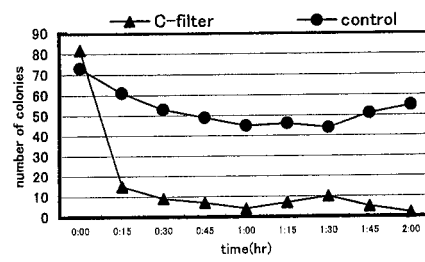
【図 8】



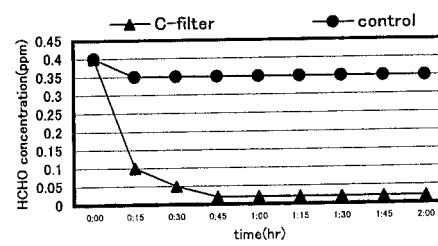
【図 9】



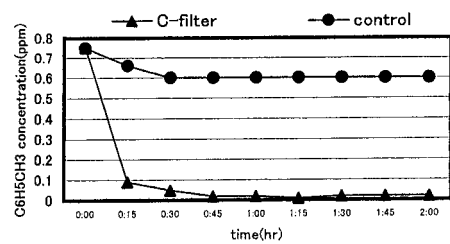
【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> F I テーマコード(参考)  
B 0 1 D 46/00 3 0 2  
F 2 4 F 7/00 A

(71)出願人 398044260  
アーテック工房株式会社  
東京都世田谷区船橋 6 丁目 2 3 番 2 7 号

(74)代理人 100083116  
弁理士 松浦 憲三

(72)発明者 須山 祐之  
千葉県市川市大和田 1 丁目 5 番 8 号

F ターム(参考) 4C080 AA03 AA05 AA07 BB05 HH05 HH09 KK08 MM01 MM22 NN01  
NN22 NN24 QQ03  
4D019 AA01 BA02 BA12 BA13 BB01 BC05 BC06 CA01  
4D058 JA32 JA33 TA02 TA08