

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4036639号
(P4036639)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.

F I

EO 1 H 1/08 (2006.01)
 BO 1 D 45/08 (2006.01)
 EO 1 F 8/00 (2006.01)
 BO 1 J 20/26 (2006.01)
 B6 O H 3/06 (2006.01)

EO 1 H 1/08 B
 BO 1 D 45/08 Z
 EO 1 F 8/00
 BO 1 J 20/26 Z
 B6 O H 3/06 6 3 1

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-376809 (P2001-376809)
 (22) 出願日 平成13年12月11日(2001.12.11)
 (65) 公開番号 特開2003-170015 (P2003-170015A)
 (43) 公開日 平成15年6月17日(2003.6.17)
 審査請求日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(73) 特許権者 000002462
 積水樹脂株式会社
 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
 (72) 発明者 板倉 信太郎
 滋賀県蒲生郡電王町大字鏡字谷田731-1 積水樹脂株式会社
 (72) 発明者 松田 裕光
 滋賀県蒲生郡電王町大字鏡字谷田731-1 積水樹脂株式会社

審査官 中村 泰三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮遊粒子状物質捕集装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空部を有する箱状体に穿設された、少なくとも1つずつの前記中空部から外気に通ずる取込口及び排気口と、前記取込口と排気口との間の前記中空部に設けられた浮遊粒子状物質の捕集手段とを備え、自然風、車両の走行風、ファンによる風からなる群から選ばれた、少なくとも1つを用い前記取込口から取り込まれた浮遊粒子状物質を含む汚染空気が中空部に導入されると共に該汚染空気が前記捕集手段に接触することで浮遊粒子状物質が捕集されて、排気口から大気中に放出されるようになされた装置であって、浮遊粒子状物質の捕集手段に吸着材が用いられ、且つ前記取込口及び排気口はいずれも箱状体の前面板に穿設されて設けられると共に、前記前面板において、取込口は車両の走行する方向の上流側に設けられ、排気口は下流側に設けられ、該捕集手段は向かい合う仕切板間に邪魔板を空気の流れる方向に対して垂直にして互い違いに設け、邪魔板及び仕切板の外面に吸着材が貼着されて形成されたものであることを特徴とする浮遊粒子状物質捕集装置。

【請求項2】

吸着材は、ガラス繊維及び／又は合成樹脂繊維による不織布を用いて形成したことを特徴とする請求項1に記載の浮遊粒子状物質捕集装置。

【請求項3】

捕集手段は、前記汚染空気の流路が設けられ、該流路に沿って吸着材が設けられているものであることを特徴とする請求項1又は2に記載の浮遊粒子状物質捕集装置。

【請求項4】

吸着材は、表面が襞状の形状となされていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の浮遊粒子状物質捕集装置。

【請求項 5】

流路は、邪魔板により前記汚染空気が直進して通過しないようになされたことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の浮遊粒子状物質捕集装置

【請求項 6】

邪魔板は、外面に吸着材が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の浮遊粒子状物質捕集装置。

【請求項 7】

捕集手段は、前記箱状体の少なくとも 1 箇所から取り外し可能にユニット化され、吸着材の交換及び／又は追加が可能となされていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の浮遊粒子状物質捕集装置。

【請求項 8】

箱状体は、道路側縁に設置された支柱間に差し渡されて設置され、防音性を有することを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の浮遊粒子状物質捕集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、道路周辺に設置され、浮遊粒子状物質を含む外気を取り込んで捕集する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

浮遊粒子状物質（以下 SPM という）とは、ディーゼル車から排出されるベンゾピレンやニトロピレン等の発癌性物質を含んだディーゼル排気微粒子を中心とする大気中に浮遊している直径 10 μm 以下の粒子を示し、目には見えないが人間が呼吸し肺に取り込まれることで喘息等の健康被害を及ぼすことが問題視されてきている。その健康被害に係わる裁判において、道路行政側の責任が厳しく問われる判決が相次いで言い渡される等の現状において、その確実で且つ効率的な除去方法の開発が切望されている。

【0003】

SPM は、大型トラック等のディーゼル車が排出する黒煙状の排気ガスなどに含まれるものが大きな割合を占めており、従って交通量の多い道路周辺の汚染空気に多く含まれるものである。これらが大気中に拡散する以前に捕集することで効率よく捕集できることから、SPM の捕集手段は道路周辺に装置を設置したり、又は道路付帯設備に付随して設けられることが多い。

【0004】

従来、遮音壁の外面に多孔質層を設けてその空孔に SPM を吸着させる方法や、道路周辺の SPM を含む汚染空気を強制的に集気し、フィルターに通すことで SPM を除去する方法などが提案されてきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、多孔質層を遮音壁の外面に設けるだけでは、その吸着力には自ずと限界があることから、SPM の捕集は効率的に行うことができない。また、一旦 SPM を吸着した多孔質層は、降雨等により吸着した SPM が若干洗い流されることで多少の性能回復が図られることがあるが、その度合いは小さいもので、設置後の漸進的な捕集性能の低下は避けられない。

【0006】

また、フィルターに道路周辺の空気を通す方法では、SPM は前述の通り 10 μm 以下という微細な粒子であり、かような粒子をろ過するには極めて目の細かいフィルターが必要であり、そのようなフィルターはコストが高い。更には、極めて目の細かいフィルターは空気を通すときの圧力損失が大きくなり、空気を通すときに自然風や走行風のみによる圧

10

20

30

40

50

力では足りず、ファンやエアポンプ等の動力が必要となりランニングコストやメンテナンスを必要とするものであり、更には動力源のない箇所には設置できないものである。

【0007】

本発明は上記の如き問題点に鑑みてなされたものであり、効率的にS P Mの捕集が可能で、捕集性能の回復が比較的容易であると共に、動力やメンテナンスの必要が少ないS P M捕集装置を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成としている。すなわち、中空部を有する箱状体に穿設された、少なくとも1つずつの前記中空部から外気に通ずる取込口及び排気口と、前記取込口と排気口との間の前記中空部に設けられた浮遊粒子状物質の捕集手段とを備え、自然風、車両の走行風、ファンによる風からなる群から選ばれた、少なくとも1つを用い前記取込口から取り込まれたS P Mを含む汚染空気が中空部に導入されると共に該汚染空気が前記捕集手段に接触することでS P Mが捕集されて、排気口から大気中に放出されるようになされた装置であって、S P Mの捕集手段に吸着材が用いられ、且つ前記取込口及び排気口はいずれも箱状体の前面板に穿設されて設けられると共に、前記前面板において、取込口は車両の走行する方向の上流側に設けられ、排気口は下流側に設けられ、該捕集手段は向かい合う仕切板間に邪魔板を空気の流れる方向に対して垂直にして互い違いに設け、邪魔板及び仕切板の外面に吸着材が貼着されて形成されたものであることを特徴とするものである。

10

20

【0009】

S P Mの捕集手段に吸着材を用いることで、吸着材にS P Mを捕集させて効率的なS P Mの捕集ができると共に、捕集性能が低下した場合には吸着材を交換するか、又は追加することで容易に捕集性能を回復させることができる。また吸着材であれば、S P Mを含む汚染空気を接触させることでS P Mを捕集することが可能であり、フィルターのよう空気の流れを遮るが如き状態で設ける必要がなく、汚染空気が通過するときの圧力損失を低減することができ、動力に依存する必要が少なくできる。

【0010】

また吸着材は、ガラス繊維及び／又は合成樹脂繊維による不織布を用いて形成したことを特徴とするものである。

30

【0011】

また捕集手段は、前記汚染空気の流路が設けられ、該流路に沿って吸着材が設けられているものであることを特徴とするものである。

【0012】

また吸着材は、表面が襞状の形状となされていることを特徴とするものである。

【0013】

また前記流路は、邪魔板により汚染空気が直進して通過しないようになされたことを特徴とするものである。

【0014】

また邪魔板は、外面に吸着材が設けられていることを特徴とするものである。

40

【0015】

また捕集手段は、前記箱状体から取り外し可能にユニット化され、箱状体の少なくとも1箇所から交換可能となされていることを特徴とするものである。

【0016】

また箱状体は、道路側縁に設置された支柱間に差し渡されて設置され、防音性を有することを特徴とするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、図面に基づき以下に具体的に説明する。

図1は、本発明に係わるS P M捕集装置の実施の一形態を示す説明図であり、S P M捕集

50

装置 1 が道路周辺に設置された場合において、前面板 1 1 には車両の走行する方向 a の上流側に 2 ヶ所の汚染空気の取込口 1 2 が穿設され、下流側に 1 ヶ所の排気口 1 3 が設けられている。

【0018】

図 2 は図 1 に示した A-A' の断面図を示すものであり、SPM 捕集装置 1 の前面板 1 1 に穿設された 2 ヶ所の取込口 1 2 には、車両の走行風、自然風などの空気の流れ b により取込口 1 2 から中空部 1 4 に道路周辺の汚染空気が取り込まれる。取込口 1 2 は外観上及び保安上の理由から、中空部 1 4 に向かって斜めに形成されているが、前記の問題が生じない箇所においては、外側に張り出す形状としてもよい。中空部 1 4 に取り込まれた汚染空気は、吸着材を用いて形成された SPM 捕集手段 2 によりその中に含まれる SPM が捕集される。SPM 捕集後の空気 c は、排気口 1 3 より大気中への放出される。

10

【0019】

排出口 1 3 にはまた、図 3 に示すようにファン 1 5 を設けて、汚染空気 b の取り込みの効率を高める一助としてもよい。SPM 捕集後の空気 c の流速をファン 1 5 により車両の走行風や自然風による場合よりも高めてやることで、取り込まれる空気 b の量を増加させて、結果として SPM の捕集効率を高めることができる。ファンは本図 a) に示すように排出口 1 3 に設けるものでもよく、また本図 b) に示すように捕集手段 2 の、車両の走行する方向 a の下流側に設けたものであってもよい。

【0020】

図 4 は、SPM 捕集手段 2 の参考例を示すもので、本実施形態における捕集手段 2 e は、汚染空気 b の流れる方向に 4 枚の仕切板 2 a 2 が設けられて中空部 1 4 が 3 つの領域の分割され、仕切板 2 a 2 には表面が襞状の形状となされた吸着材 2 1 が取り付けられている。尚、表面が襞状となされていれば、襞状の形状となされたものに吸着材 2 1 を貼着してもよく、また襞状を形成する部位は中空であってよい。

20

【0021】

本発明に係わる SPM 捕集装置は、周辺の外気を狭い装置の中空部 1 4 に取り込むことで SPM を捕集するものであり、中空部 1 4 内での空気の流速は極めて高いものとなる。従って、単なる板状の吸着材を配置したのみでは SPM が捕集されることなく汚染空気は中空部 1 4 内を直進して通過し、SPM は殆ど捕集されることがない。しかしフィルターを設けたり、吸着材をフィルター状に配置したのでは、圧力損失が大きくなりすぎて汚染空気が円滑に流れることが妨げられる。また SPM の捕集が行われる吸着材の表面積が限定され、捕集効果は短期間しか持続されないものとなる。

30

【0022】

本実施形態に示す如く、汚染空気の流路 2 2 を設け、流路 2 2 に沿って表面を襞状の形状とした吸着材 2 1 を連続的に設けておくことで、圧力損失を低くして汚染空気の流れを円滑なものとした上で、SPM の捕集効率を高めることができる。具体的には吸着材 2 1 の、汚染空気の流れの上流側の面 2 1 1 に汚染空気が当たってその風圧により吸着材 2 に SPM が捕集されることと、また上流側の面 2 1 1 で起こされた乱流により下流側の面 2 1 2 で SPM が捕集されることで、吸着材 2 1 が SPM を捕集できる表面積を高めることができる。吸着材 2 1 は不織布を用いて形成されることで、乱流程度の弱い風圧であっても SPM の捕集が可能である。

40

【0023】

また、SPM 捕集手段 2 に用いられる吸着材 2 1 は、ガラス繊維や合成樹脂繊維を用いて形成した不織布が好適に用いられる。ガラス繊維や合成樹脂繊維を用いた繊維は、繊維の径を小さく形成するのが可能であり、SPM のような小径の粒子を捕集するのに適する。またガラス繊維を用いることで不織布に不燃性を具備させることができ、合成樹脂繊維を用いることで使用後の処理が容易なものとなる。

【0024】

不織布は繊維をウェブ状あるいはマット状に配列させて、接着剤又は繊維同士を絡めた融着力によって形成されるものであり、繊維間には隙間が存在し、その隙間に汚染空気が通

50

ることで見た目の表面積以上の面積でSPMを捕集することが可能となる。また、繊維間の隙間が一定していないことから、範囲の広い粒径のSPMに対応可能であり、また一時期にSPMが大量に吸着されないことから、捕集効果を比較的長期間持続させることができる。

【0025】

合成樹脂繊維を形成する合成樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、PVC等のアセテート、ナイロン、PET樹脂やPBT樹脂といったポリエステル系樹脂などが好適に用いられる。

【0026】

図5は、吸着材の参考例を示すもので、SPM捕集手段2bは表面が襞状となされ向かい合う吸着材21が、それぞれの頂点が互い違いとなるように配置したものである。この様に吸着材21を配置することで、汚染空気の流路22を確保しつつ、汚染空気bが直線して通過しないようになされ、汚染空気が頻繁に曲折しながら流路22を通過させることで吸着材21に当たる風圧及び表面積を増加させることができ、結果としてSPMの捕集効率を高めることができる。

10

【0027】

また、図6は、捕集手段2cを、邪魔板2c1を汚染空気が流れる方向に対して斜めに複数設け、邪魔板2c1同士が平行となるように並べ、かつ邪魔板2c1の汚染空気の到来側に表面が襞状の形状となされた吸着材21を取り付けたものである。また図7は捕集手段2dを、邪魔板2d1同士を交互に直交させて並べ、同じく汚染空気の到来側に表面が襞状の形状となされた吸着材21を取り付けたものである。なお、邪魔板2c1、2d1表面にも吸着材21を設けてもよく、また仕切板2c1、2d1自体を吸着材により形成してもよい。いずれの実施形態についても、流路22を確保して捕集手段2による圧力損失を抑制しながら、汚染空気が直進して通過することを防止し、吸着材21に当たる風圧を高めることで、結果としてSPMの捕集効率を高めることができる。

20

【0028】

図8は、本発明に係わる実施の一形態を示すもので、捕集手段2eは、汚染空気の流れる方向に4枚の仕切板2e2が設けられて中空部14が3つの領域の分割され、それぞれ間隔をおいて流路22を確保しつつ、汚染空気bが直進して通過しないよう吸着材21からなる邪魔板2e1が汚染空気bが流れる方向と垂直に、それぞれの先端が互い違いとなるように連続して設けられているものである。仕切板2e2の表面に吸着材21を取り付けるか、又は仕切板2e1自体を吸着材21を用いて形成することで更にSPMの捕集効率は高められる。

30

【0029】

邪魔板2e1は流路22を確保できると共に、汚染空気bの流れを頻繁に曲折することで風圧がかかる部位、即ちSPMが効率的に捕集される部位を増やしてSPMの捕集効率を高めることができる。具体的には吸着材21である邪魔板2e2の汚染空気bの流れの上流側の面2e11及び汚染空気bの流れが当たる仕切板の面2e21の部分である。風圧により吸着材2にSPMが捕集されることと、また邪魔板2e1で起こされた乱流により更に下流側の面2e12でSPMが捕集されることで、吸着材21がSPMを捕集できる表面積をより高めることができる。

40

【0030】

また、本発明に係わるSPMの捕集手段2は、図9に示すような箱状体から取り外し可能にユニット化され、SPM捕集装置1の前面板11から交換可能なものとするのが好ましい。吸着材21はSPMを吸着するにつれて捕集性能が低下するのが不可避であり、ある程度の時点で吸着材21を追加、交換する必要があるが生じるが、追加、交換の際に捕集手段2をユニット化しておくことで、極めて容易且つ迅速な追加、交換が可能となる。本実施形態においては、前面板11の一部に切欠部を設け、その切欠部から捕集手段2を取り付け及び取り外し可能とし、捕集手段2の一面が切欠き部の前面板11を兼ねるものとしているが、切欠部は前面板11の反対側の背面板（図示せず）などに設けてもよい。

50

【0031】

図10は、本発明に係わるSPM捕集装置1を防音壁として用いた一形態を示す説明図であり、SPM捕集装置1及び吸音パネル10が支柱20間に差し渡されて設置されることで防音壁が形成されている。SPM捕集装置1の前面板11は開口部を有するが、背面板（図示せず）を遮音性のものとすることで防音性を具備することができ、また中空部に吸音材を設けて吸音性を具備させてもよい。

【0032】

【実施例】

本発明に係わる実施例について、以下に具体的に説明する。

図11は、SPMの捕集性能を測定する試験に供する吸着材を示す概略図及び断面図であり、吸着材Aはa)に示す外形となされており、測定に係わるSPMを含む空気は、本図a)に示す吸着材の左側面から取り込まれ、右側面から排出される。a)に示すB-B'断面図の形状をb)～d)に示すが、これらに設けられた仕切板A1の間に汚染空気を通過させ、その前後のSPMの量を測定することで捕集効果を判断することができる。

【0033】

b)に示す吸着材Aは向かい合う仕切板A1に邪魔板A2を互い違いに各3枚ずつ設けたものであり、邪魔板A2及び仕切板A1の外面にはポリエステル系の不織布が貼着されている。b)に示す吸着材Aを実施例1とする。

【0034】

c)に示す吸着材Aは、仕切板A1に取り付けられた邪魔板A2の表面が汚染空気の取り込まれる方向に対して45度の角度となされているものである。c)についても邪魔板A2及び仕切板A1の外面にはポリプロピレン製の不織布が貼着されている。c)に示す吸着材Aを比較例1とする。

【0035】

d)に示す吸着材Aは、仕切板A1の表面に襞折りにしたポリプロピレン製の不織布A3を貼着したものである。d)については仕切板A1には特に不織布等吸着機能を有する材料を用いていない。d)に示す吸着材Aを比較例2とする。

【0036】

実施例1、比較例1及び2を用いて、図12に示す測定装置にてSPMの捕集性能の測定を行う。測定装置は吸着材A、伸縮可能なタンクB、SPM測定装置C、SPM測定装置D及びそれぞれを繋ぐ通気管EとバルブFとからなり、測定装置は全体が閉鎖系である。まずタンクBにディーゼル車から採取したSPMを含む汚染空気を貯蔵し、吸引機能を有するSPM測定装置Dにより、30秒間で225Lの空気をタンクBから測定装置Dに吸引する。そのときの吸着材A内部での空気の流速は0.75m/secである。吸着材Aの前にSPM測定装置Cを設けておき、SPM測定装置CとSPM測定装置Dとで得られた値を比較することで、SPMの捕集率を求める。実施例1、比較例1及び2を用いてそれぞれ3回ずつの測定を行い、結果の平均を以下の表1に示す。

【0037】

【表1】

	流入SPM量(mg)	除去率(%)
実施例1	6.62	13.4
比較例1	6.30	3.7
比較例2	6.37	4.2

【0038】

それぞれにSPMの捕集効果が見られる。特に実施例1については捕集効果が高く、空気の流れる方向に対して垂直に邪魔板を設けることで捕集効果が更に高められることが判る。

【0039】

【発明の効果】

S P Mの捕集手段に吸着材を用いることで、吸着材にS P Mを捕集させて効率的なS P Mの捕集ができると共に、捕集性能が低下した場合には吸着材を交換するか、又は追加することで容易に捕集性能を回復させることができる。また吸着材であれば、S P Mを含む汚染空気を接触させることでS P Mを捕集することが可能であり、フィルターのよう空気の流れを遮るが如き状態で設ける必要がなく、汚染空気が通過するときの圧力損失を低減することができ、動力に依存する必要が少なくできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係わる実施の一形態を示す説明図である。

【図 2】 本発明に係わる実施の一形態を示す断面図である。

【図 3】 本発明に係わる実施の一形態を示す断面図である。

10

【図 4】 吸着材の参考例を示す断面図である。

【図 5】 吸着材の参考例を示す断面図である。

【図 6】 吸着材の参考例を示す断面図である。

【図 7】 吸着材の参考例を示す断面図である。

【図 8】 本発明の吸着材に係わる実施の一形態を示す断面図である。

【図 9】 本発明に係わる実施の一形態を示す説明図である。

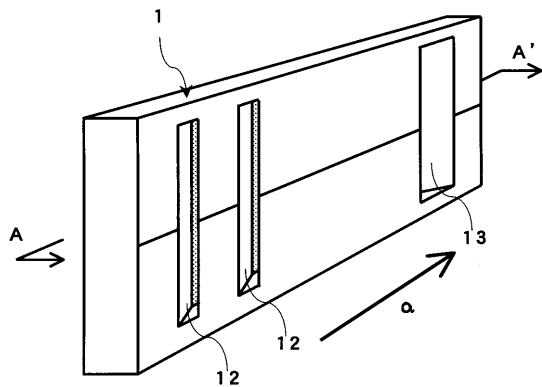
【図 10】 本発明に係わる実施の一形態を示す説明図である。

【図 11】 本発明に係わるS P M捕集性能測定試験に供する吸音材を示す説明図及び断面図である。

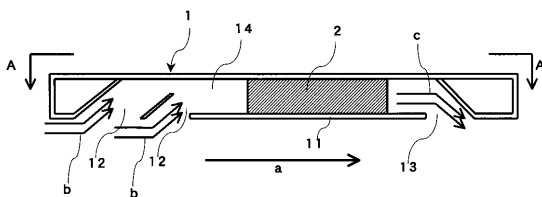
【図 12】 本発明に係わるS P M捕集性能測定試験の装置を示す説明図である。

20

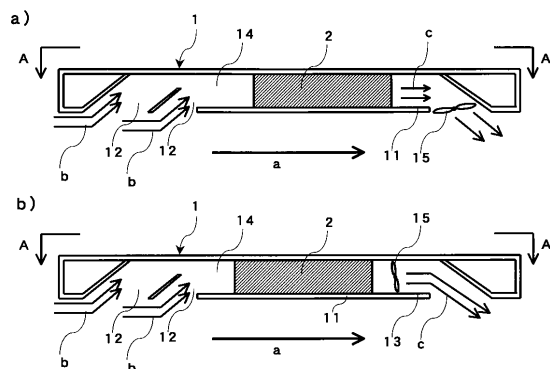
【図 1】



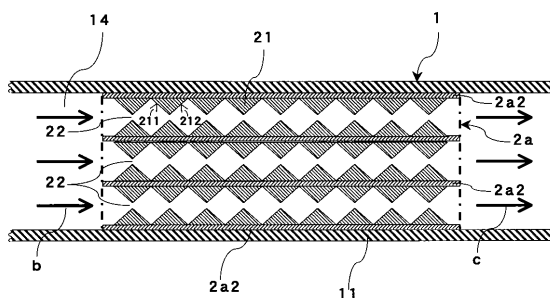
【図 2】



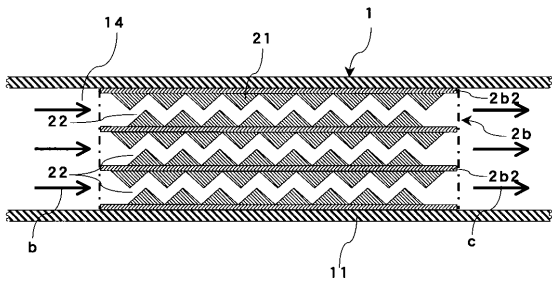
【図 3】



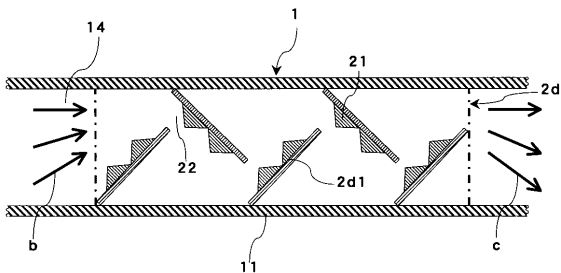
【図 4】



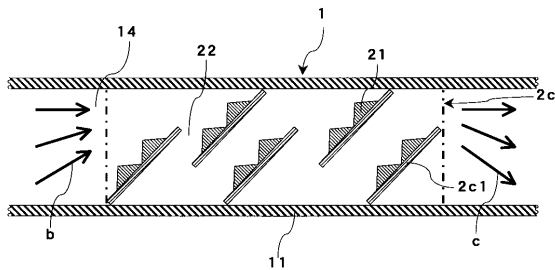
【図 5】



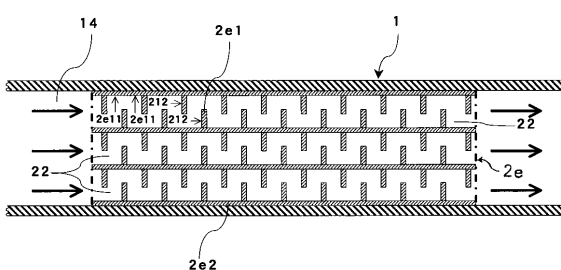
【図 7】



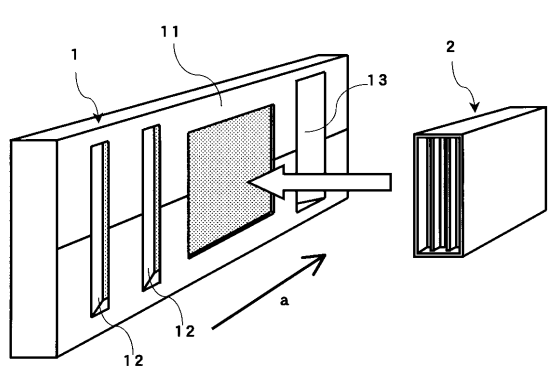
【図 6】



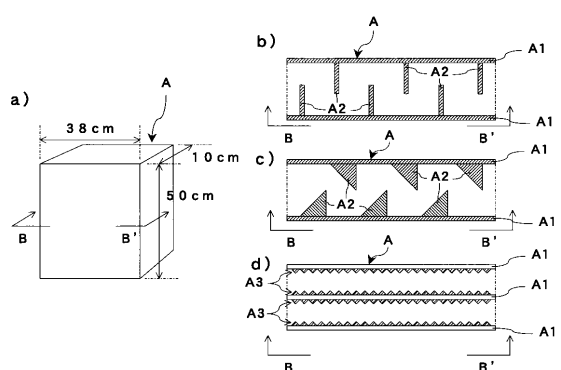
【図 8】



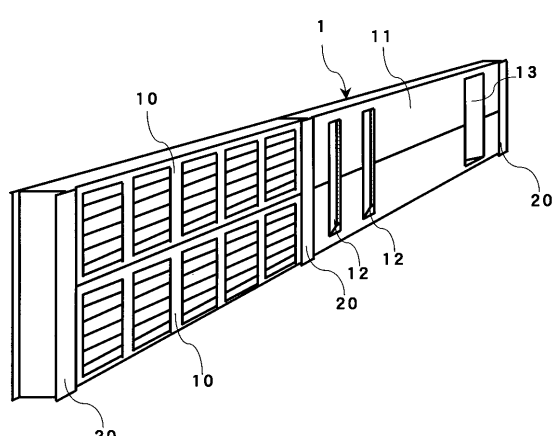
【図 9】



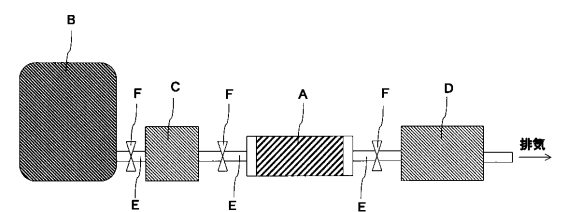
【図 11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-216328 (JP, A)
実開平02-045122 (JP, U)
特開平09-038461 (JP, A)
特開昭63-036853 (JP, A)
特開平08-141338 (JP, A)
特開2002-173920 (JP, A)
特開2002-115214 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01H 1/08
B01D 45/08
E01F 8/00
B01J 20/26
B60H 3/06