

(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2014-100206

(P2014-100206A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014. 6. 5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 L 9/20 (2006.01)	A 6 1 L 9/20	4 C 0 8 0
F 2 4 F 7/00 (2006.01)	F 2 4 F 7/00	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-252869 (P2012-252869)	(71) 出願人	000003182
(22) 出願日	平成24年11月19日 (2012. 11. 19)		株式会社トクヤマ
			山口県周南市御影町1番1号
		(72) 発明者	松井 新吾
			山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内
		Fターム(参考)	4C080 AA09 AA10 BB02 BB05 CC01 QQ17

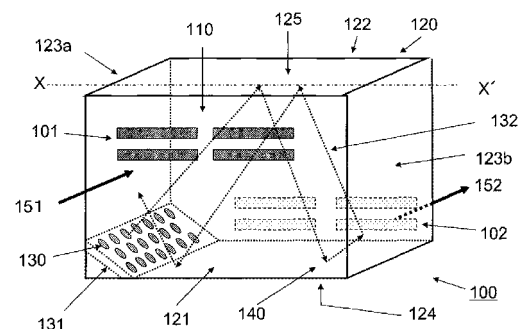
(54) 【発明の名称】 空気清浄装置

(57) 【要約】

【課題】 紫外線殺菌機能付きの空気清浄装置において、光源劣化に起因するメンテナンスの手間や費用を省くために低圧水銀ランプを使用せず、しかも効率よく殺菌を行うことができ、コンパクト化が可能な空気清浄装置を提供する。

【解決手段】 送風装置によって形成される通風流路内に殺菌室を有する殺菌ユニットを配置し、当該殺菌室内を流通する空気に深紫外線を照射して殺菌を行なう空気清浄装置において、光源として深紫外線LEDなどの素子を用いると共に、殺菌室内の内壁面の少なくとも一部を紫外線反射材で構成するか又は紫外線反射材で構成される反射板を殺菌室内に配置して、光源から出射された深紫外線が殺菌室内に存在する空気を通過した後に該紫外線反射材で構成された内壁面又は該反射板で反射されて、該空気を更に1回以上通過するようにする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気吸入口用開口部と空気排出用開口部とを有する殺菌室を有する筐体と、200～350 nmの波長を有する深紫外線を出射する紫外線発光素子と、を含んでなる空気殺菌ユニットであって、前記紫外線発光素子を前記殺菌室の内部に向かって深紫外線を出射するように前記筐体に設置し、前記殺菌室の内壁面表面の少なくとも一部を紫外線反射材で構成するか又は表面の少なくとも一部が紫外線反射材で構成される反射板を前記殺菌室内に配置し、該紫外線発光素子から出射された深紫外線が前記殺菌室内に存在する空気を通じた後に該紫外線反射材で構成された内壁面表面又は該反射板の表面で反射されて、該空気を更に1回以上通過するようにした空気殺菌ユニットと、送風装置と、を含んでなることを特徴とする空気清浄装置。

10

【請求項 2】

前記紫外線反射材が、クロム、白金、ロジウム、アルミニウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム又は炭酸マグネシウムであることを特徴とする請求項 1 に記載の空気清浄装置。

【請求項 3】

前記空気殺菌ユニットが、前記空気殺菌ユニットの空気吸入口用開口部および空気排出用開口部から深紫外線が漏洩するのを防止するための通気性紫外線遮光部材を更に含んでなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の空気清浄装置。

【請求項 4】

集塵フィルター、脱臭フィルター、又はこれらの組み合わせからなる複合フィルターを含んでなるフィルターユニットを更に有し、前記空気殺菌ユニットの空気吸入口用開口部の上流側に、該フィルターユニットを着脱可能に装着するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の空気清浄装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規な空気清浄装置に関する。

【背景技術】

【0002】

200～350 nmの波長を有する深紫外線は、細菌の原形質である核酸に作用して増殖能力を奪うだけでなく、原形質を破壊して細菌を死滅させる作用を有することが知られている。そして、このような深紫外線を照射することにより、殺菌を行なう紫外線殺菌装置が実用化されている。紫外線殺菌装置に用いられる光源としては、低圧（約0.1 Pa）の水銀蒸気の放電によって発生する253.7 nmの波長の光（水銀の共鳴線）を放射する低圧水銀ランプ（所謂、殺菌ランプ）が一般的であり、該殺菌ランプは、様々な分野で広く使用されている。

30

【0003】

空気清浄装置においても殺菌ランプを使用することにより殺菌機能を持たせたものが知られている。例えば、部屋などの居住空間内の空気を清浄するための据置型又は壁掛型空気清浄装置として、吸込口と吹出口とを備えた本体内に遠心ファンと該遠心ファンを軸止したファンモーターとからなる送風装置を配置して該本体内に空気通路を形成すると共に該空気通路の上流側からフィルター及び紫外線殺菌装置を順次配置したものが知られている（特許文献1及び特許文献2参照）。上記紫外線殺菌装置は、金属製の箱体からなるユニットケースの中心部に殺菌ランプを配設すると共に該ユニットケースの前面及び後面に開口部を設け、空気が該ユニットケース内を通過するようにして、通過する該空気に紫外線を照射して殺菌を行なうものである。このような従来の空気清浄装置で使用されている紫外線殺菌装置においては、紫外線の漏洩による樹脂材の劣化や人体への悪影響を防ぐために次のような措置が講じられている。即ち、第一に、ユニットケースの内面による紫外線の反射を防止するために、該内面にフッ素樹脂系塗料を塗装したり、内面自体を電気亜

40

50

鉛メッキ銅板（S E C C 銅板）で構成したりすることが行なわれている（特許文献 1 及び特許文献 2）。第二に、前記開口部からの紫外線の漏洩を防止するために、ユニットケースの開口部に切起こし片を形成すること（特許文献 1）或いは内壁面に紫外線吸収性塗料を塗布したハニカム状の紫外線遮光部材を装着すること（特許文献 2）が行なわれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 11-63592 号公報

【特許文献 2】特開 2005-6771 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、殺菌ランプは、寿命が短いため比較的頻繁に交換を行う必要があるばかりでなく、破損して水銀が外部に放出されるという問題がある。

【0006】

このような問題は、殺菌ランプに替えて深紫外線発光ダイオード（以下、深紫外線 L E D ともいう。）を使用することにより解決できると考えられる。しかしながら、深紫外線 L E D には、放射される深紫外線の強度（光量子束密度或いは放射照度）が殺菌ランプから放射される深紫外線の強度と比べて著しく低いという問題、および放射される光の指向性が強いため、紫外線の照射領域が狭くなるという問題がある。このため、十分な殺菌を行なうためには、非常に多数の深紫外線 L E D を平面上に並べて配置して使用しなければならない。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、空気の紫外線透過率が他の物質の紫外線透過率と比べて特異的に高いことに着目し、深紫外線 L E D から出射された深紫外線を反射させ、光路を変えて被殺菌体である空気の層を複数回通過するようにすれば、深紫外線を有効利用でき、使用する深紫外線 L E D の数を少なくすることができることに想到し、本発明を完成するに至った。

【0008】

30

即ち、本発明は、空気吸入口用開口部と空気排出用開口部とを有する殺菌室を有する筐体と、200～350nm の波長を有する深紫外線を出射する紫外線発光素子と、を含んでなる空気殺菌ユニットであって、前記紫外線発光素子を前記殺菌室の内部に向かって深紫外線を出射するように前記筐体に設置し、前記殺菌室の内壁面表面の少なくとも一部を紫外線反射材で構成するか又は表面の少なくとも一部が紫外線反射材で構成される反射板を前記殺菌室内に配置し、該紫外線発光素子から出射された深紫外線が前記殺菌室内に存在する空気を通過した後に該紫外線反射材で構成された内壁面表面又は該反射板の表面で反射されて、該空気を更に 1 回以上通過するようにした空気殺菌ユニットと、送風装置と、を含んでなることを特徴とする空気清浄装置である。

【0009】

40

深紫外線をより有効に利用できるという観点から、前記紫外線反射材は、クロム、ロジウム、白金、アルミニウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム又は炭酸マグネシウムであることが好ましい。

【0010】

上記本発明の空気清浄装置は、安全性の観点から、前記空気殺菌ユニットが、前記空気殺菌ユニットの空気吸入口用開口部および空気排出用開口部から深紫外線が漏洩するのを防止するための通気性紫外線遮光部材を更に含んでいることが好ましい。

【0011】

本発明の空気清浄装置においては、より高度な清浄化を行なうために、集塵フィルター、脱臭フィルター、又はこれらの組み合わせからなる複合フィルターを含んでなるフィル

50

ターユニットを更に有し、前記空気殺菌ユニットの空気吸入口用開口部の上流側に、該フィルターユニットを着脱可能に装着するようにされていることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の空気清浄装置は、従来の空気清浄装置と異なり紫外線光源として深紫外線LED等の紫外線発光素子を使用し、殺菌ランプを使用していないのでメンテナンスの手間や費用を省くことができるばかりでなく、破損して水銀が外部に放出されることがない。また、本発明の空気清浄装置によれば、効率的に空気の殺菌を行なうことができ、非常に多数の紫外線発光素子を並べて使用する必要がないので、装置のコンパクト化を図ることが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本図は、本発明の空気清浄装置で使用する代表的な空気殺菌ユニットの模式図（斜視図）である。

【図2】本図は、図1に示した空気殺菌ユニットの縦断面図である。

【図3】本図は、図1に示した空気殺菌ユニットを用いた本発明の空気清浄装置における各装置・部材の配置を説明するための模式図である。

【図4】本図は、本発明の空気清浄装置で使用する別の空気殺菌ユニットの模式図（縦断面図）である。

【図5】本図は、本発明の空気清浄装置で使用する更に別の空気殺菌ユニットの模式図（正面側から見た縦断面図および側面側から見た縦断面図）である。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の空気清浄装置は、空気吸入口用開口部と空気排出用開口部とを有する殺菌室を有する筐体と、200～350nmの波長を有する深紫外線を出射する紫外線発光素子と、を含んでなる空気殺菌ユニットであって、前記紫外線発光素子を前記殺菌室の内部に向かって深紫外線を出射するように前記筐体内に設置し、前記殺菌室の内壁面表面の少なくとも一部を紫外線反射材で構成するか又は表面の少なくとも一部が紫外線反射材で構成される反射板を前記殺菌室内に配置し、該紫外線発光素子から出射された深紫外線が前記殺菌室内に存在する空気を通じた後に該紫外線反射材で構成された内壁面表面又は該反射板の表面で反射されて、該空気を更に1回以上通過するようにした空気殺菌ユニットと、送風装置と、を含んでなることを特徴とする。

30

【0015】

上記本発明の空気清浄装置は、従来の殺菌機能付き空気清浄装置と同様に、送風装置によって形成される通風流路内に殺菌装置を配置し、当該殺菌装置内を流通する空気を殺菌するものである。そして、殺菌装置としてこれまでに知られていない特殊な構成を有する装置を用いる点を除けば、その他の付属装置（具体的には、送風装置や更に清浄機能を高めるために任意に付加される集塵フィルターや脱臭フィルター等）やそれらの配置などは従来の空気清浄装置に於けるものと特に変わりはない。即ち、本発明の空気清浄装置では、殺菌装置として、開口部を有するユニットケース内部に殺菌ランプを配置した従来の殺菌装置ではなく、深紫外線発光素子を用いた前記空気殺菌ユニットを使用する必要がある、この点が本発明の空気清浄装置の最大の特徴となっている。そこで、先ず、図面を用いて上記空気殺菌ユニットについて詳しく説明する。

40

【0016】

図1に、本発明の空気清浄装置で使用する代表的な空気殺菌ユニット100の模式図（斜視図）を示した。該空気殺菌ユニット100は、金属などで構成される箱体からなる筐体120を有し、該筐体120の前面121および後面122には夫々空気吸入口用開口部101および空気排出用開口部102が形成されている。これら開口部には、空気の流通を阻害せず且つ紫外線が漏洩するのを防止するための通気性紫外線遮光部材（図示せず）が設置されていることが好ましい。

50

【0017】

通気性紫外線遮光部材としては、紫外線発光素子130から出射された深紫外線が直接または殺菌室の内面で反射してこれら開口部方向に向かったときに、該開口部から殺菌室外に漏洩するのを防止する機能を有する部材であれば特に限定されず、たとえば前記特許文献1（特開平11-63592号公報）の図17に示されるような切り起こし辺、開口部内部に取り付けられる遮蔽板、前記特許文献2（特開2005-6771号公報）の図5に示されるようなハニカム状の紫外線遮光部材などが使用できる。

【0018】

筐体120の内部左側の側面123aの下方には、200～350nmの波長を有する深紫外線を出射する紫外線発光素子130を複数配列搭載した基板131が、該紫外線発光素子が搭載された面（表面）を筐体の上面方向を向くように斜めに立て掛けるように着脱可能に固定されている。このようにして、筐体120の内部空間は該基板131によって2つの部屋に仕切られることになる。このうち基板131の表面に面した部屋が殺菌室110であり、該殺菌室110内で前記空気吸入口用開口部101から入った空気に深紫外線を照射して殺菌を行い、殺菌された空気が前記空気排出用開口部102から排出されることになる。なお、基板131の裏面に面した部屋は、紫外線発光素子130を発光させるに必要な外部電源（図示せず）から電力を供給するための配線や安全装置等（図示せず）を収納するための空間、あるいは冷却用の空気を流通させる流路として利用することができる。

【0019】

紫外線発光素子130としては、200～350nmの波長を有する深紫外線を出射する紫外線発光ダイオード（深紫外線LED）が好適に使用できる。紫外線発光素子はパッケージ化若しくはモジュール化されていることが好ましく、平行光のような指向性の強い光を出射するような構造、たとえばコリメートレンズを有するパッケージ内に収納されていることが好ましい。出射光の指向性が強い場合には深紫外線は光軸132方向に直進するので、前記基板表面の向きにより光の進行方向を制御することができる。このため、図1に示すように基板131を開口部のある筐体の前面121および後面122に対して垂直に配置することにより、出射光をこれら面に対して平行に進め、開口部からの深紫外線の漏洩を防止することができる。なお、出射光（深紫外線）の指向性が強い場合には照射領域は狭くなってしまうが、空気殺菌ユニット100では、図1及び図2に示すように、深紫外線は、筐体120の上面125、底面124、側面123aおよび123bの裏面（殺菌室内壁面）で反射を繰返して空気層（被殺菌体の層）を複数回通過するので、使用する紫外線発光素子の数が少なくても効率よく殺菌を行うことができる。

【0020】

本発明で使用する空気殺菌ユニットにおいては、紫外線発光素子130から出射された深紫外線の反射効率を高めるために前記殺菌室の内壁面表面の少なくとも一部を紫外線反射材で構成するか又は表面の少なくとも一部が紫外線反射材で構成される反射板を前記殺菌室内に配置する。図1及び図2には、殺菌室の内面表面が全て紫外線反射材からなる内面140となっている空気殺菌ユニット100を示したが、深紫外線が当たらない部分の表面は必ずしも紫外線反射材で構成する必要はない。ここで、紫外線反射材とは、深紫外線、特に波長250～270nm、特に265nmの紫外線に対する反射率が40%以上、好ましくは60%以上、最も好ましくは70%以上の材料を意味する。本発明で好適に使用できる紫外線反射材を例示すれば、クロム（紫外線反射率：約50%）、白金（紫外線反射率：約50%）、ロジウム（紫外線反射率：約65%）、炭酸マグネシウム（紫外線反射率：約75%）、炭酸カルシウム（紫外線反射率：約75%）、酸化マグネシウム（紫外線反射率：約90%）、アルミニウム（紫外線反射率：約90%）などを挙げるることができる。これらの中でも、メッキ法や蒸着法などの表面処理により高い反射率の表面とすることができるという理由から、紫外線反射材としては、ロジウム、白金又はアルミニウムを用いることが特に好ましい。

【0021】

空気殺菌ユニット１００の殺菌室内部には深紫外線に感度を持つ受光素子等の深紫外線センサーを配置し、外部から紫外線発光素子１３０の作動状態を確認できるようにしておくことが、メンテナンスの容易さ等の観点から好ましい。

【００２２】

以上、図１及び２に示した空気殺菌ユニット１００について説明したが、紫外線の反射は、殺菌室内面を利用するだけでなく、殺菌室内に反射板を設置して行なうこともできる。反射板は、殺菌室内における空気の移動距離を長くするための変流板としてしての機能も有し、反射板を設置することにより空気の紫外線照射をより確実に行なうことが可能となるので、殺菌室内には反射板を設置することが好ましい。以下、図４を参照して、反射板を用いた空気殺菌ユニットについて説明する。

10

【００２３】

図４は、反射板を用いた別の空気殺菌ユニット１００'の断面図（筐体の側面方向から見た図）である。該空気殺菌ユニット１００'では、紫外線発光素子１３０aをマウントした基板１３１aを筐体の前面１２１に立て掛けるように底面１２４との間に設置すると共に、紫外線発光素子１３０bをマウントした基板１３１bを筐体の後面１２２と上面１２４との間に設置して殺菌室を形成している。そして、殺菌室１１０内には、反射板１４２a及び１４２bがそれぞれ筐体１２０の上面及び底面に、一定の間隔をもって斜めに固定され、殺菌室を３つの空間に分割している。すなわち、各反射板は長方形の板状であり、その長辺は殺菌室（前面の長辺）の幅と一致する長さであり、短辺は殺菌室の高さ（前面の短辺）よりも短いため、２枚の反射板を図４に示すように配置すると、殺菌室は、前面１２１と反射板１４２aとの間の空間（空間１ともいう。）、２枚の反射板の間の空間（空間２ともいう。）及び反射板１４２bと後面１２２との間の空間（空間３ともいう。）に分割されることになる。そして、殺菌室内の空気の流れ１５３は、図４に示すように上方に設けられた空気吸入口用開口部１０１から空間１内を下方に向かって流れた後に反転して空間２を上方に向かって流れ、再び反転して空間３内を下方に設けられた空気排出用開口部１０２に向かって流れるようになる。

20

【００２４】

反射板が設置され、空間が夫々連通した３つの空間に分割されたことにより深紫外線が通過する空気の層の厚さは薄くなると共に空気室内に流入した空気はショートパスすることなく必ず空間１、２および３を流れることになる。そして、空気殺菌ユニット１００'では殺菌室の内面も紫外線反射材で構成されているので、各空間を移動する空気に対しては夫々複数回紫外線照射が行なわれることになる。すなわち、反射板を設置することにより、通過する空気の層が薄くなり、通過する距離が長くなって紫外線照射を受ける回数が増えるので、より確実に殺菌を行なうことが可能となる。また、反射板の空気吸入口用開口部１０１と対向する部分及び空気排出用開口部１０２に対向する部分の表面を紫外線吸収材で構成することにより、これら開口へ向かう光の反射を防止することができ、これら開口部からの紫外線漏洩防止をより確実に行なうことも可能となる。

30

【００２５】

本発明の空気清浄装置は、前記空気殺菌ユニット以外にも最低限、送風装置を有する必要がある、それ以外にも必要に応じて従来の空気清浄装置と同様に装置本体、フィルター、電源装置、制御装置、制御パネル、温度調整のための熱交換装置など（以下、任意装置又は部材ともいう）を有することができる。そして、前記したように、本発明の空気清浄装置は、殺菌装置として空気殺菌ユニットを用いる以外は従来の空気清浄装置と特に変わる点はない。したがって、通風流路を形成するために必要な送風装置も、従来の空気清浄装置で使用されている送風装置が特に限定なく使用できる。たとえば、前記特許文献１や前記特許文献２に開示されているような、多数のブレードを周上に配設した円筒状の遠心ファンと、該遠心ファンを軸支したファンモーターからなる送風装置を使用することができる。

40

【００２６】

また、本発明の空気清浄装置においては、従来の空気清浄装置で使用されているのと同

50

じ若しくは類似した任意装置又は部材を適宜付加することができる。たとえば、従来の空気清浄機と同様に集塵フィルター、脱臭フィルターなどの各種フィルター又は電気集塵機などを付設し、清浄機能を強化することが好ましい。例えば前記特許文献2では、プレフィルターと集塵フィルターと脱臭フィルターとを順次積層するように一体化したフィルターユニットを用いているが、本発明の空気清浄装置でも同様のフィルターユニットを使用することができる。更に、本発明の空気清浄装置において、殺菌装置となる空気殺菌ユニット100、送風装置200、および必要に応じて用いられるフィルターユニット300等は、従来の空気清浄装置と同様に、装置本体、例えば前記特許文献2に開示されているような“前面に表示部を備えとともに左右両側面に吸入口を形成した前面パネルと、上面に複数の棧により吹出口を形成した後部パネルとで構成した本体”となる筐体内に適宜設置されることが好ましい。図3に、本発明の空気殺菌ユニット100、送風装置200およびフィルターユニット300の配置関係を示した。

10

【0027】

以上、部屋などの空気を清浄するための据置型又は壁掛型空気清浄装置について説明したが、本発明の空気清浄装置の用途はこれに限定されない。たとえば図5に示すような構成とすることにより、電動ファン付き呼吸用保護具における清浄化空気の送気ユニットとして使用することもできる。図5には、装置のコンパクト化を図り携帯して使用できるようにするために、送風装置を殺菌室内に設置した空気殺菌ユニット100'を示した。該空気殺菌ユニット100'は平型であるが使用時には立てて使うことが多いため、図5の右側が使用時における上方となる。図5の上に示す図は（使用時における前面から見た）縦断面図（Z-Z'面で切断）であり、下に示す図が使用時における側面から見た縦断面図（Y-Y'面で切断）である。前面121の外側の凹部に図示しないフィルターユニットを着脱可能に装着し、紫外線発光素子130および送風装置200'のファンモーター210は図示しないバッテリーを装着することに駆動可能な構造とすることにより携帯可能とすることができる。

20

【符号の説明】

【0028】

100、100'および100''：空気殺菌ユニット
 101：空気吸入口用開口部
 102：空気排出用開口部
 110：殺菌室
 120：筐体
 121：筐体の前面
 122：筐体の後面
 123aおよび123b：筐体の側面
 124：筐体の底面
 125：筐体の上面
 130、130aおよび130b：紫外線発光素子
 131、131aおよび131b：基板
 132：紫外線発光素子から出射された深紫外線光束の光軸（進行方向）
 140、140aおよび140b：紫外線反射材からなる内面
 141a及び141b：表面の一部が紫外線反射材からなる反射板
 142a及び142b：紫外線吸材からなる表面
 151：空気吸入口用開口部より吸入される空気の流れ
 152：空気排出用開口部より排出される空気の流れ
 153：殺菌室における空気の流れ
 200および200'：送風装置
 210：ファンモーター
 211：回転軸
 220：遠心ファン

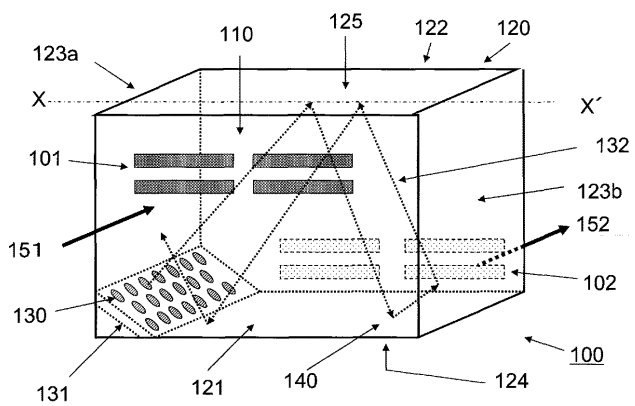
30

40

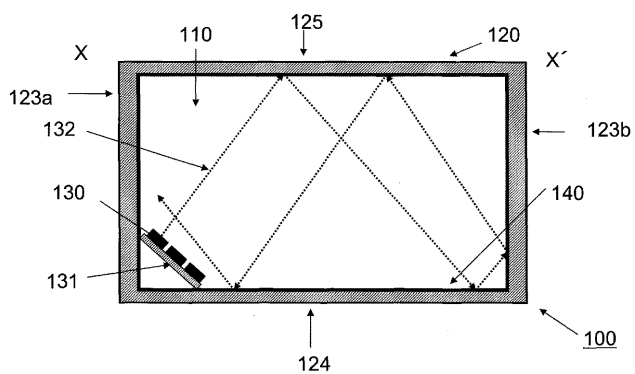
50

300：フィルターユニット

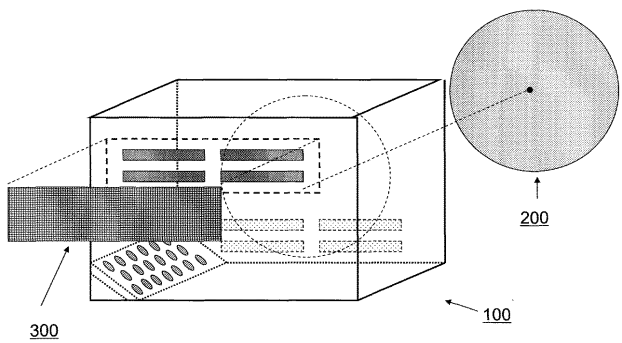
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

