

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3744397号
(P3744397)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 F 7/20 (2006.01)

G O 3 F 7/20 5 O 1

F 2 1 V 29/00 (2006.01)

F 2 1 V 29/00 Z

F 2 1 Y 103/00 (2006.01)

F 2 1 Y 103:00

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-283000 (P2001-283000)
 (22) 出願日 平成13年9月18日(2001.9.18)
 (65) 公開番号 特開2003-91071 (P2003-91071A)
 (43) 公開日 平成15年3月28日(2003.3.28)
 審査請求日 平成16年4月20日(2004.4.20)

(73) 特許権者 000102212
 ウシオ電機株式会社
 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝
 日東海ビル19階
 (72) 発明者 村上 哲也
 神奈川県横浜市青葉区元石川町6409
 ウシオ電機株式会社内
 (72) 発明者 阿達 秀彦
 神奈川県横浜市青葉区元石川町6409
 ウシオ電機株式会社内

審査官 多田 達也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線照射器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

紫外線を放射する棒状ランプと、該棒状ランプを内包し、開口部を有する反射ミラーを備え、該反射ミラーの、上記開口部とは反対側に排気口を設け、上記反射ミラーの内側の空気を該排気口より排気することによりランプを冷却する、紫外線照射器において、上記反射ミラーの内側に、上記棒状ランプの長さ方向に沿うように、且つその一端が上記棒状ランプに向かうように、紫外線透過性板を配置したことを特徴とする紫外線照射器。

【請求項2】

前記反射ミラーに通気口を設け、
 前記紫外線透過性板の他端が上記通気口に向かうように、紫外線透過性板を配置したことを特徴とする請求項1に記載の紫外線照射器。

10

【請求項3】

前記紫外線透過性板と前記反射ミラーとの間に隙間を設けたことを特徴とする請求項1、2に記載の紫外線照射器。

【請求項4】

前記紫外線透過性板は石英ガラス板であり、該石英ガラス板の表面に反射防止膜を形成したことを特徴とする、請求項1乃至3に記載の紫外線照射器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

20

本発明は、フォトリソ、光硬化型のインク、樹脂、塗料への照射、化学物質の合成及び処理等に用いられる、メタルハライドランプ、水銀ランプなどの棒状ランプを使用した紫外線照射器に関する。特に、ランプ発光長の単位長さ当たりの入力の大いランプを適切に冷却するための紫外線照射器の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

光照射器に内蔵したランプから紫外線を照射し、被処理物(以下ワークと呼ぶ場合もある)に塗布された、保護膜、接着剤、塗料、インキ、レジスト等を硬化、乾燥、また溶融、軟化させることが、各分野で幅広く行なわれている。そして、近年、液晶等のディスプレイパネルの貼り合せといった微細加工の分野においても、上記のような紫外線照射器が利用

10

【0003】

図1に、上記した紫外線照射器に用いられるランプの一例を示す。

ランプ1は、棒状の紫外線放射ランプ、例えば高圧水銀ランプやメタルハライドランプであり、石英ガラスからなる管型封体としての発光管1aを備えており、発光管1a内部には、一種もしくは複数種の金属を含むガスが封入されている。

また、発光管1a内部には、ランプ1の管軸Xに平行に、2つの電極1bが配設されている。そして、各々の電極1bの片端部には、気密封止用の金属箔1cが接続され、該金属箔1cには外部リード棒1dの一端が接続されている。

更に、金属箔1c及び外部リード棒1dを取り囲むように、絶縁材料、例えばセラミックスからなる筒状のベース1eが設けられ、不図示の接着剤によりシール部1fに固定されている。

20

【0004】

図2は、上記した紫外線照射器の構成の一例であり、ランプ1の管軸Xに対して垂直方向の断面図である。

紫外線照射器101の光源部10aの内部には、上述のランプ1が設けられ、ランプ1の周囲には、ランプ1を内包し、開口部2aを有する、樋状の反射ミラー2、例えば断面が楕円状の反射ミラーが配置され、ランプ1からの直接光および反射ミラー2からの反射光が、反射ミラー2の開口部2aから、石英ガラス板Fを介してワークWに照射される。

【0005】

また、ランプ1は点灯中高温になり、適正温度を越えて使用するとランプ1自身の短寿命化を引き起こすので、通常紫外線照射器101には、ランプ1を冷却するための構成が備えられている。

30

図1の紫外線照射器101においては、光源部10aの上部に風洞部10bが設けられ、該風洞部10bには、排風量を調節可能な排気ダンパー10dを有する排気ダクト10cが設置されている。また、排気ダクト10cは、不図示の排気系に接続されている。

そして、ランプ1が点灯すると、排気ダクト10c内の排気ダンパー10dが開き、反射ミラー2の内側の空気を、反射ミラー2の、開口部2aとは反対側に設けられた排気口2b、光源部・風洞部間風路10ab、風洞部10b、そして排気ダクト10cを介して紫外線照射器101外部に排気する。また、光源部10aの側面に設けられた吸気口10a

40

1からは、紫外線照射器101外部の空気が吸気される。つまり、反射ミラー2の開口部2aより流入した空気が、ランプ1の周囲に流れ込み、発光管1aに蓄積される熱を奪って、排気されることによりランプ1を冷却する構成になっている。

【0006】

ところで、図2に記載される紫外線照射器101においては、反射ミラー2の開口部2aより、反射ミラー2の排気口2bに向かって空気の流れが発生するので、発光管1aの底部1a1、及び側部1a2には該空気が流れ込み、発光管1aの底部1a1、及び側部1a2に蓄積される熱を奪って排気されるが、発光管1aの上部1a3側には該空気が回り込みにくく、該空気の流れも滞り易い為、発光管1aの上部1a3領域を十分に冷却する

50

ことはできなかった。

【0007】

上記の問題に対し、本願出願人は、実公昭57-31298号公報において、その問題の対策について開示している。

図3に、上記の問題を解決する紫外線照射器の構造であって、ランプ1の管軸Xに対して垂直な方向の断面図を示す。

同図において、図2に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

上記公報の紫外線照射器102においては、ランプ1の発光管1aの上部1a3側であって、間隔Dだけ隔てた領域に、ランプ1の発光管1aの曲面に沿って彎曲する渦流消去板3が設けられている。詳細には、上記渦流消去板3aは、棒状のランプ1の長さ方向に沿うように長形を有し、その背面には、やはりランプ1の長さ方向に沿うように、通気路3bを形成する管路が設けられている。そして、上記通気路3bと渦流消去板3aとはスリット3cを介して連通している。

そして、上記構成により、発光管1aの表面に沿って発光管1aの上部1a3領域に空気が流れるようになり、ランプ1の発光管1aの上部1a3領域を通過した該空気は、スリット3c、通気路3bを通過して排気され、結果として発光管1aの上部1a3領域が冷却される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の紫外線照射器101、102を用いての紫外線照射処理においては、一般に、ワークWに照射する紫外線放射照度が大きいほど、処理時間を短縮することができる。したがって、ランプ1への電気入力、即ちランプ発光長の単位長さ当たりの電力を大きくし、ランプ1の発光強度を大きくすることが要望されている。

しかし、ランプ1の電力を大きくすると、ランプ1の温度上昇も大きくなり、ランプ1を所望の温度に維持するために、ランプ1の発光管1aの周囲に流れる空気の量、即ち冷却風量を大きくする必要があるが生じる。

冷却風量を大きくする為には、単に排気系の排気量を大きくしてやれば良いが、上述した、反射ミラー2の内側の空気を排気口2bより排気する、紫外線照射器102において、反射ミラー2の開口部2aからその内側に流れ込んだ空気の多くは、反射ミラー2の反射面2cに沿って流れ、排気口2bに吸い込まれていく為、ランプ1の発光管部1a、特にその底部1a1領域に供給される冷却風量は、排気系の排気量を多くしても、それに比例しては増加しない。したがって、ランプ1の底部1a1（反射ミラー2の開口部2a側）の冷却が不足し、ランプ電力が大きくなるほど、ランプ温度が高くなるという問題が生じた。

実際に試験したところ、ランプ発光長の単位長さ当たりの入力が160W/cmから260W/cmまでは、排気系の排気量を大きくすることで、ランプを所望の温度に冷却することができたが、電力が、280W/cm以上の場合、排気系の排気量を大きくしてもランプを適切に冷却することはできなかった。

したがって、紫外線照射器に設けられているランプの、ランプ発光長の単位長さ当たりの電力を大きくすることができず、該紫外線照射器よりワークに照射される紫外線の放射照度を大きくすることはできなかった。

【0009】

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、本発明の目的は、紫外線放射照度の大きな紫外線照射器を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の紫外線照射器は、紫外線を放射する棒状ランプと、該棒状ランプを内包し、開口部を有する反射ミラーを備え、該反射ミラーの、上記開口部とは反対側に排気口を設け、上記反射ミラーの内側の空気を該排気口より排気することによりランプを冷却する、紫外線照射器において、上記反射ミラーの内側に、上記棒状ランプの長さ方向に沿う

10

20

30

40

50

ように、且つその一端が上記棒状ランプに向かうように、紫外線透過性板を配置したことを特徴としている。

また、請求項 2 に記載の紫外線照射器は、前記反射ミラーに通気口を設け、前記紫外線透過性板の他端が上記通気口に向かうように、紫外線透過性板を配置したことを特徴としている。

また、請求項 3 に記載の紫外線照射器は、前記紫外線透過性板と前記反射ミラーとの間に隙間を設けたことを特徴としている。

更に、請求項 4 に記載の紫外線照射器は、前記紫外線透過性板は石英ガラス板であり、該石英ガラス板の両面に反射防止膜を形成したことを特徴している。

【 0 0 1 1 】

10

【作用】

請求項 1、2 に記載の発明によれば、反射ミラーの内側に、棒状ランプの長さ方向に沿うように、且つその一端が棒状ランプに向かうように、紫外線透過性板を配置したので、従来反射ミラーの反射面に沿って流れていた空気が紫外線透過性板の表面に沿って流れ、ランプ、特にランプの底部（反射ミラーの開口部側）に向かうようになる。また、反射ミラーの内側に設けた紫外線透過性板は、棒状ランプから放射される紫外線を透過する。

また、請求項 3 に記載の発明によれば、紫外線透過性板と反射ミラーとの間に隙間を設けたので、反射ミラーの開口部又は、反射ミラーの通気口から流れ込んだ空気の一部は、ランプに向かい、残りは反射ミラーの反射面に沿って流れていくので、ランプの冷却を行ないつつ、反射ミラーの冷却を行なうことができる。

20

更に、請求項 4 に記載の発明によれば、紫外線透過性板を紫外線の透過率の高い石英ガラス板とし、該石英ガラス板の表面に反射防止膜を形成したので、石英ガラス板における表面反射、及び内面反射を最小限に抑制し、紫外線の透過率を高くすることができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

図 4 は、本発明の実施例に係る紫外線照射器の構造であって、ランプの管軸に垂直な方向の断面図である。

同図において、図 2、3 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。

本発明の実施例に係る紫外線照射器 103 において、反射ミラー 2 の内側には、ランプ 1 の長さと同程度の寸法を有する長形状の紫外線透過性板 4、例えば石英ガラス板が、棒状のランプ 1 の長さ方向に沿うように、且つその一端 4a が棒状のランプ 1 の底部 1a1 に向かうように配置されている。

30

一方、紫外線透過性板 4 の他端 4b は、反射ミラー 2 の開口部 2a 端部方向に向かうように配置されている。

そして、ランプ 1 に対して左右に設けた紫外線透過性板 4 の一端部 4a 間の間隔 D1、ランプ 1 と紫外線透過性板 4 の一端部 4a の間隔 D2、そして反射ミラー 2 の開口部 2a と紫外線透過性板 4 の他端部 4b の間隔 D3 は、ランプ 1 の発光長の単位長さ当たりの電力の大きさ等に応じた冷却風量を得られるよう適宜決定される。

本実施例においては、ランプ 1 の発光長の単位長さ当たりの電気入力を 280W/cm とした場合に、D1、D2、D3 をそれぞれ、約 50mm、20mm、20mm とした。

40

【 0 0 1 3 】

次に、本発明の実施例の作用・効果を説明する。

ランプ 1 が点灯すると、排気ダクト 10c 内の排気ダンパー 10d が開き、反射ミラー 2 の内側の空気が、反射ミラー 2 の排気口 2b（または渦流消去板 3a）、光源部・風洞部間風路 10ab、風洞 10b、そして排気ダクト 10c を介して紫外線照射器 101 外部に排気される。また、光源部 10a の側面に設けられた吸気口 10a1 からは、紫外線照射器 101 外部の空気が吸気される。そして、この時、反射ミラー 2 の内側に、紫外線透過性板 4 を、棒状のランプ 1 の長さ方向に沿うように、且つその一端 4a が棒状のランプ 1 の底部 1a1 に向かうように配置したので、従来、吸気口 10a1 から反射ミラー 2 の反射面 2c に沿って流れていた空気がランプ 1 の底部 1a1 に向かって流れ、発光管 1a

50

の底部 1 a 1 を冷却して、排気される。

また、ランプ 1 からの直接光の一部および反射ミラー 2 からの反射光は、反射ミラー 2 の内側に設けた紫外線透過性板 4、例えば石英ガラス板を介してワーク W に照射される。つまり、上記構成とすることにより、ランプ 1、特にランプ 1 の底部 1 a 1 の冷却を適切に行なうことができるので、ランプ 1 の発光長の単位長さ当たりの電力を大きくして、ランプ 1 の発光強度を大きくすることができる。また、反射ミラー 2 の内側に設けた紫外線透過性板 4、例えば石英ガラス板はランプ 1 より放射される紫外線を透過するので、ワーク W に向かって照射される紫外線の照度を低下させることはない。したがって、紫外線照射器 1 0 3 よりワーク W に照射される紫外線の放射照度を大きくすることができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、紫外線透過性板 4 の他端部 4 b と反射ミラー 2 の開口部 2 a 端部との間に隙間を設けたので、反射ミラー 2 の開口部 2 a から流れ込んだ空気は、ランプ 1 の底部 1 a 1 に向かうだけでなく、一部は、反射ミラー 2 の反射面 2 c に沿って流れていく。したがって、反射ミラー 2 の内側の空気を排気口 2 b より排気する、紫外線照射器 1 0 3 において、ランプ 1 の底部 1 a 1 の冷却を適切に行ないつつ、反射ミラー 2 の冷却を行なうこともできる。

【 0 0 1 5 】

次に、本発明の実施例に係る紫外線照射器の他の構造について説明する。

図 5 は、本発明の実施例に係る紫外線照射器の他の構造であって、ランプの管軸に垂直な方向の断面図である。

20

同図において、図 2、3、4 に示したものと同一のものには同一の符号が付されている。本実施例に係る紫外線照射器 1 0 4 においては、反射ミラーを上部反射ミラー 2 1、下部反射ミラー 2 2 の 2 つに分けて構成し、両反射ミラー 2 1、2 2 の間に隙間、即ち通気口 2 d を設けている。

そして、反射ミラー 2 の内側には、ランプ 1 の長さと同程度の寸法を有する長方形の紫外線透過性板 4、例えば石英ガラス板が、棒状のランプ 1 の長さ方向に沿うように、且つその一端 4 a が棒状のランプ 1 の底部 1 a 1 に向かうように配置されている。

一方、紫外線透過性板 4 の他端 4 b は、上記通気口 2 d に向かうように配置されている。また、ランプ 1 に対して左右に設けた紫外線透過性板 4 の一端部 4 a 間の間隔、ランプ 1 と紫外線透過性板 4 の一端部 4 a の間隔、そして反射ミラー 2 の開口部 2 a と紫外線透過性板 4 の他端部 4 b の間隔は前述の実施例と同様に、適宜決められている。

30

【 0 0 1 6 】

次に、本発明の実施例の作用・効果を説明する。

ランプ 1 が点灯すると、排気ダクト 1 0 c 内の排気ダンパー 1 0 d が開き、反射ミラー 2 の内側の空気が、反射ミラー 2 の排気口 2 b (または渦流消去板 3 a)、光源部・風洞部間風路 1 0 a b、風洞 1 0 b、そして排気ダクト 1 0 c を介して紫外線照射器 1 0 1 外部に排気される。また、光源部 1 0 a の側面に設けられた吸気口 1 0 a 1 からは、紫外線照射器 1 0 1 外部の空気が吸気される。そして、この時、上部反射ミラー 2 1 及び下部反射ミラー 2 2 の内側に、紫外線透過性板 4 を棒状ランプの長さ方向に沿うように、且つその一端 4 a が棒状のランプ 1 の底部 1 a 1 に向かうように、他端 4 b が通気口 2 d に向かうように配置したので、従来、反射ミラー 2 の反射面 2 c に沿って流れていた空気がランプ 1 の底部 1 a 1 に向かって流れ、発光管 1 a の底部 1 a 1 を冷却して、排気される。

40

また、ランプ 1 からの直接光の一部、および上部反射ミラー 2 1 からの反射光は、反射ミラー 2 の内側に設けた紫外線透過性板 4、例えば石英ガラス板を介してワーク W に照射される。

つまり、上記構成とすることにより、ランプ 1、特にランプ 1 の底部 1 a 1 の冷却を適切に行なうことができるので、ランプ 1 の発光長の単位長さ当たりの電気入力を大きくして、ランプ 1 の発光強度を大きくすることができる。また、上部反射ミラー 2 1 及び下部反射ミラー 2 2 の内側に設けた紫外線透過性板 4、例えば石英ガラス板はランプ 1 より放射

50

される紫外線を透過するので、ワークWに向かって照射される紫外線の照度を低下させることはない。

したがって、紫外線照射器 103 よりワークWに照射される紫外線の放射照度を大きくすることができる。

【0017】

また、上部反射ミラー 21 と下部反射ミラー 22 との間に設けた通気口 2d に向かうように、紫外線透過性板 4 を配置し、紫外線透過性板 4 の他端部 4b と、上部反射ミラー 21 及び下部反射ミラー 22 との間に隙間を設けたので、通気口 2d から流れ込んだ空気は、ランプ 1 の底部 1a1 に向うだけでなく、一部は、上部反射ミラー 21 の反射面 21c に沿って流れていく。また、下部反射ミラー 22 の端部より流れ込んだ空気は、その反射面 22d に沿って流れていく。

10

したがって、上部反射ミラー 21 及び下部反射ミラー 22 の内側の空気を排気口 2b より排気する、紫外線照射器 104 において、ランプ 1 の底部 1a1 の冷却を適切に行ないつつ、上部反射ミラー 21 及び下部反射ミラー 22 の冷却を行なうこともできる。

【0018】

なお、上述の実施例において、反射ミラーの内側に設けた、紫外線透過性板の少なくとも一表面に、好適には両表面に、反射防止膜を設けると良い。

すなわち、上述の構成とすることにより、ランプより照射され、紫外線透過性板に入射する紫外線、及び紫外線透過性板を透過し、出射される紫外線の、紫外線透過性板表面及び内面での反射を減少させることができ、ワークに照射される紫外線の放射照度をより大きくすることができる。

20

【0019】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、紫外線放射照度の大きな紫外線照射器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 紫外線照射器に用いられるランプの一例を示す図である。

【図2】 従来の紫外線照射器の構成の一例であり、ランプの管軸に対して垂直方向の断面図である。

【図3】 従来の紫外線照射器の構造であって、ランプの管軸に対して垂直な方向の断面図である。

30

【図4】 本発明の実施例に係る紫外線照射器の構造であって、ランプの管軸に垂直な方向の断面図である。

【図5】 本発明の実施例に係る紫外線照射器の他の構造であって、ランプの管軸に垂直な方向の断面図である。

【符号の説明】

1 ランプ

1a 発光管

1a1 発光管の底部

1a2 発光管の側部

40

1a3 発光管の上部

1b 電極

1c 金属箔

1d 外部リード棒

1e ベース

1f シール部

101, 102, 103, 104 紫外線照射器

10a 光源部

10ab 光源部・風洞部間風路

10a1 吸気口

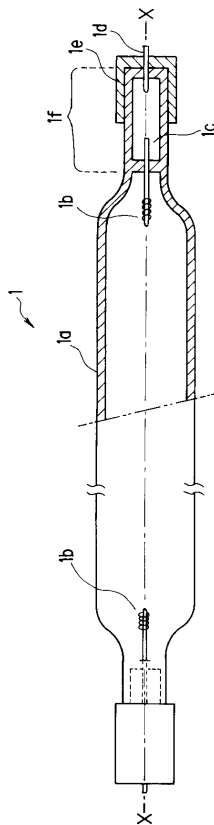
50

- 10b 風洞部
- 10c 排気ダクト
- 10d 排気ダンパー
- 2 反射ミラー
- 2a 開口部
- 2b 排気口
- 2c 反射ミラーの反射面
- 2d 通気口
- 21 上部反射ミラー
- 21c 上部反射ミラーの反射面
- 22 下部反射ミラー
- 22c 下部反射ミラーの反射面
- 3a 渦流消去板
- 3b 通気路
- 3c スリット
- 4 紫外線透過性板
- 4a 紫外線透過性板の一端
- 4b 紫外線透過性板の他端
- D, D1, D2, D3 間隔
- F 石英ガラス板
- W ワーク
- X 管軸

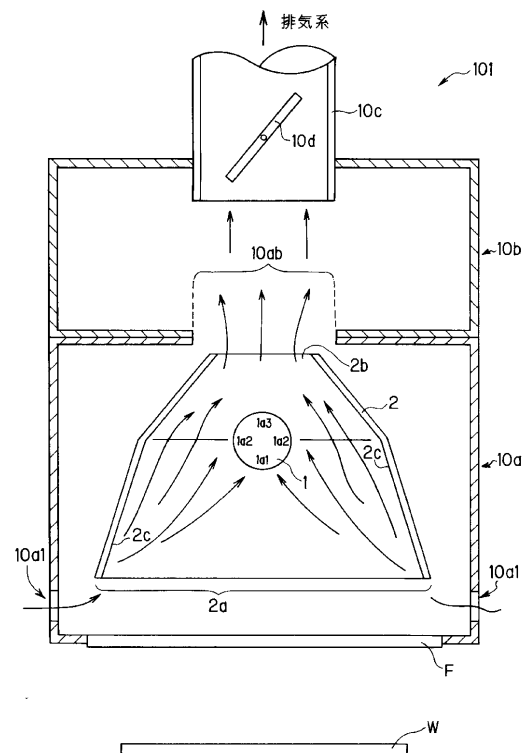
10

20

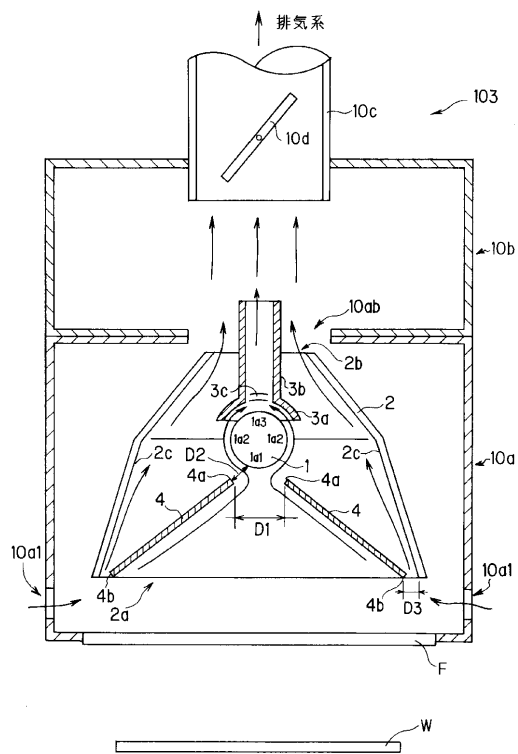
【図1】



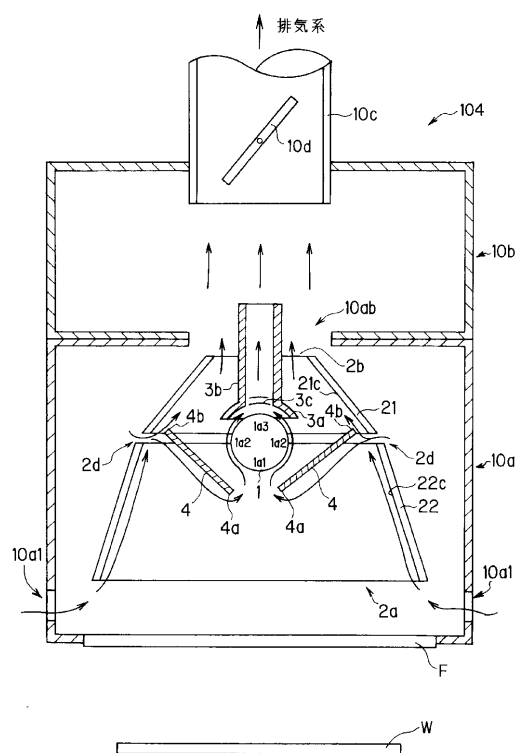
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭58-103056(JP,U)
特開平06-320097(JP,A)
特開平06-215615(JP,A)
特開昭64-065703(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03F 7/20 - 7/24
H01L 21/027
F21V 23/00 -37/00