

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4982015号
(P4982015)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl.	F I				
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V	7/00	3 2 0		
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S	2/00	3 1 0		
B 0 1 J 19/12 (2006.01)	B 0 1 J	19/12		C	
G 0 2 B 5/10 (2006.01)	G 0 2 B	5/10		A	
G 0 2 B 5/26 (2006.01)	G 0 2 B	5/26			

請求項の数 16 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-274905 (P2001-274905)	(73) 特許権者	391019120
(22) 出願日	平成13年9月11日(2001.9.11)		ノードソン コーポレーション
(65) 公開番号	特開2002-175711 (P2002-175711A)		NORDSON CORPORATION
(43) 公開日	平成14年6月21日(2002.6.21)		アメリカ合衆国、44145 オハイオ、
審査請求日	平成20年9月9日(2008.9.9)		ウエストレイク、クレメンズ ロード 2
(31) 優先権主張番号	09/659075		8601
(32) 優先日	平成12年9月11日(2000.9.11)	(74) 代理人	100094112
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100064447
			弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100106703
			弁理士 産形 和央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線ランプシステム用反射器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射のスペクトルを放出するための細長く延びるバルブを有するランプシステムに用いられる、該ランプシステムの下方に位置するターゲットの比較的大きな表面領域にわたって比較的均一な照射をもたらすための反射器であって、該反射器は細長く延びるバルブから離間して設置されるようになされており、該反射器の主要部分の湾曲はデカルト座標系において以下の式により表されることを特徴とする反射器：

$$(x/a)^{(2+n)} + (y/b)^{(2+m)} = 1$$

ここで、a および b は定数、n および m は約 2 より小さく 0 以上の指数であり、n および m の少なくとも一方は 0 より大である。

10

【請求項 2】

前記反射器は少なくとも 2 つの長手に延在する反射パネルを有することを特徴とする請求項 1 記載の反射器。

【請求項 3】

前記反射器は、
バルブから離間して取り付けられるようになされた第 1 の長手に延在する反射パネルと、
バルブから離間すると共に前記第 1 の反射パネルと対向して取り付けられるようになされた第 2 の長手に延在する反射パネルと、
を有することを特徴とする請求項 1 記載の反射器。

20

【請求項 4】

前記指数 n および m は等しいことを特徴とする請求項 1 記載の反射器。

【請求項 5】

前記反射器は波長範囲約 200nm ~ 400nm の紫外波長を有する電磁放射を反射可能であることを特徴とする請求項 1 記載の反射器。

【請求項 6】

前記反射器は波長約 750nm 以上の赤外波長を有する電磁放射を少なくとも部分的に透過または吸収可能であることを特徴とする請求項 5 記載の反射器。

【請求項 7】

前記反射器の表面は紫外波長を有する電磁放射を反射可能であり、赤外波長を有する電磁放射を少なくとも部分的に透過または吸収可能であるダイクロイックコーティングを施されていることを特徴とする請求項 1 記載の反射器。

10

【請求項 8】

紫外線放射を発生する装置であって、
細長く伸びるマイクロ波チャンバと、
前記マイクロ波チャンバ内に設置された細長く伸びるバルブと、
前記マイクロ波チャンバに結合され、前記チャンバ内にマイクロ波エネルギー場を発生可能であり、前記バルブを励起して電磁放射を放出させる少なくとも一つのマイクロ波発生器と、

細長く伸びるバルブから離間して設置されるようになされた反射器と、
を有し、該反射器の主要部分の湾曲はデカルト座標系において以下の式により表されることを特徴とする装置：

20

$$(x/a)^{(2+n)} + (y/b)^{(2+m)} = 1$$

ここで、 a および b は定数、 n および m は約 2 より小さく 0 以上の指数であり、 n および m の少なくとも一方は 0 より大である。

【請求項 9】

前記反射器は少なくとも 2 つの長手に延在する反射パネルを有することを特徴とする請求項 8 記載の装置。

【請求項 10】

前記反射器は、
バルブから離間して取り付けられるようになされた第 1 の長手に延在する反射パネルと、
バルブから離間すると共に前記第 1 の反射パネルと対向して取り付けられるようになされた第 2 の長手に延在する反射パネルと、
を有することを特徴とする請求項 8 記載の装置。

30

【請求項 11】

前記指数 n および m は等しいことを特徴とする請求項 8 記載の装置。

【請求項 12】

前記反射器は波長範囲約 200nm ~ 400nm の紫外波長を有する電磁放射を反射可能であることを特徴とする請求項 8 記載の装置。

40

【請求項 13】

前記反射器は波長約 750nm 以上の赤外波長を有する電磁放射を少なくとも部分的に透過または吸収可能であることを特徴とする請求項 12 記載の装置。

【請求項 14】

前記反射器の表面は紫外波長を有する電磁放射を反射可能であり、赤外波長を有する電磁放射を少なくとも部分的に透過または吸収可能であるダイクロイックコーティングを施されていることを特徴とする請求項 8 記載の装置。

【請求項 15】

ターゲットの比較的大きな表面領域にわたってほぼ均一な放射を発生する装置であって、

50

長手軸を有するバルブと、
前記バルブに作動的に結合され、該バルブを励起して電磁放射を放出させるパワー供給源と、

長手方向に延びるバルブから離間して設置された反射器と、
を有し、該反射器の主要部分の湾曲はデカルト座標系において以下の式により表されることを特徴とする装置：

$$(x/a)^{(2+n)} + (y/b)^{(2+m)} = 1$$

ここで、aおよびbは定数、nおよびmは約2より小さく0以上の指数であり、nおよびmの少なくとも一方は0より大である。

【請求項16】

前記指数nおよびmは等しいことを特徴とする請求項15記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は概して紫外線ランプシステムに関するものであり、特に紫外線ランプシステムにおいて用いられる、システム内に配設されたプラズマバルブの発生する紫外線放射を反射する反射器（反射器）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

紫外線ランプシステムは、該システム内のマイクロ波キャビティ即ちマイクロ波チャンバ内に設置された紫外線プラズマバルブのごとき無電極ランプにマイクロ波エネルギーを結合するようになされている。紫外線熱硬化においては、ランプシステムに1以上のマグネトロンを設け、マイクロ波放射をマイクロ波チャンバ内のプラズマバルブに結合している。マグネトロンはマイクロ波チャンバに対して、チャンバの上端に連結された出力ポートを有するウェーブガイドを介して結合されている。プラズマバルブはマイクロ波エネルギーにより十分に励起されているとき、マイクロ波チャンバの下端から、照射対象基板に向けて強い紫外および赤外成分を有する放射スペクトルを放つ。一般的には紫外線ランプシステムはまた、チャンバ下端に設けられた、紫外線は透過するがマグネトロンにより発生されたマイクロ波は透過しない金属網を有している。なおここで「上端」および「下端」とは図面に示されたチャンバの向きに関連してマイクロ波チャンバの説明を簡単にするために用いているものであることを理解されたい。当然ながら、紫外線ランプ加熱硬化の特定の適用例に応じて、マイクロ波チャンバの構造と機能を全く改変することなくマイクロ波チャンバの向きを変えることができる。

【0003】

プラズマバルブ（plasma bulb即ちプラズマ管あるいはプラズマ電球）は、特性スペクトルを有する近似的線光源を提供し、その長手方向に沿って外部に等方的に放射を射出する。しかし放出された放射の大部分は1回以上の反射を経て基板に到達する。例えば接着剤、シーラント、インク、塗膜材等の硬化または加熱に用いられる紫外線ランプシステムは、プラズマバルブが配置されるマイクロ波チャンバ内に取り付けられるかまたは該チャンバの一部をなす反射器を含む。反射器は反射された放射を所定パターンに従って基板に振り向けるよう機能する光学要素である。

【0004】

大部分の紫外線ランプシステムにおいては、冷光照明（cold-light illumination）が望まれる。冷光照明ではプラズマバルブの放つ放射の赤外成分をシステム内の吸収フィルタ又は反射フィルタにより除去しておく。赤外線放射は基板と相互作用し照射面を加熱する。従ってこのようなシステムの好適な反射器は放射を波長の関数として選択的に反射しかつ透過する。特に反射器を、紫外線を優先選択的に基板に導く波長選択的コーティングを有する被膜光学素子とすることができる。波長選択的コーティングは一般的には誘電体材料の多層薄膜であり、これは当業者にはよく知られた物理蒸着または化学蒸着などの真空蒸着技術を用いて塗膜される。赤外領域の波長を有する放射は反射器によって透過され、

10

20

30

40

50

周囲構造に吸収されて熱的に放散される。従って余計な赤外放射は反射器によって実質的に反射されることはなく、基板を照明することもない。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

反射器の幾何学的形状は基板を照明する放射のパターンを決定する。反射器は通例、円錐を平面で切って得られる放物線、楕円、双曲線、円などの円錐曲線の一部の形状になされる。一般的には楕円形の反射器が用いられ、該反射器の焦点あるいはその近傍に置かれた基板に紫外線放射のフォーカスされた即ち収束されたビームを与える。楕円反射器の特性は、楕円の一つの焦点に位置する光源から放射された光線は反射器でいちど反射された後他方の焦点を通過する、というものである。こうして一方の焦点に沿って軸方向に置かれたプラズマバルブを有する楕円反射器は、第2の焦点に置かれた基板に対してフォーカスされた線状の放射を与えることになる。

10

【 0 0 0 6 】

他方で、紫外線ランプシステムのいくつかの適用例では、基板の比較的広い面積にわたって一様な照射または放射密度が要求される。このような適用例に対しては、双曲線の焦点に置かれた放射源を有する双曲線反射器が理想的であろう。双曲線反射器のこのような線光源から発せられた間接放射は無遠の焦点面に向かう共心の平行光線束として反射される。しかしながら、双曲線反射器は双曲線面に割り当てられる数学的記述に従って相対的に広いので、大抵の場合、双曲線反射器は大部分のマイクロ波チャンバの利用可能スペースに納めることが物理的にできない。

20

【 0 0 0 7 】

過去において、反射器 - プラズマバルブ - 基板の光学的配置を調整することにより一様な放射を与えるように紫外線ランプシステムの設計が試みられてきた。より小型の反射器を提供するために提案された一つの解決策は、楕円反射器の焦点からプラズマバルブを離すように位置替えることであった。この構成によって反射される紫外線放射は少なくとも部分的にデフォーカスされはしたが、照射は基板面にわたって十分に均一ではなかった。更に入射マイクロ波エネルギーとプラズマバルブ内のガスの結合が変化し、プラズマバルブの長さ方向に沿って照射が不均一になる。提案された別の解決策は、楕円反射器の位置を変えて基板が焦点面あるいはその近傍に位置しないようにするというものであった。しかし反射器を位置替えることによりプラズマバルブに与える冷却が減少し、それに伴ってプラズマバルブの使用寿命が短くなる。

30

【 0 0 0 8 】

以上の次第で、広い面積にわたって均一な紫外線放射を効率的に提供し、かつマイクロ波チャンバの最適な寸法と干渉することがなく、あるいはプラズマバルブの動作特性に悪影響を及ぼさないようになされた反射器が求められている。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は現在知られているマイクロ波励起式紫外線ランプシステムの上記およびその他の欠点を解消するものである。後に本発明を或る実施の形態に関連して説明するが、本発明はそれら実施形態に限定されるものではない。むしろ本発明は本発明の概念と範囲の内に含まれるであろうすべての代替的構成、変形例、均等物を含むものである。

40

【 0 0 1 0 】

本発明による反射器は、紫外線ランプシステムのプラズマバルブから離間して設けられるようになされた長手に延びる1つ以上の反射パネルを有する。この反射器はプラズマバルブの発する電磁放射、特に紫外線放射を反射し、隣接する基板の表面に上にほぼ均一な照射をもたらすことができる。各反射パネルの主要部の湾曲はデカルト座標において、式 $(x/a)^{(2+n)} + (y/b)^{(2+m)} = 1$ で表される。ここで a および b は定数であり、 n および m はおよそ2より小さく0以上の指数であり、かつ少なくとも n または m の一方は0より大きい。

【 0 0 1 1 】

反射器のこの湾曲により、広い面積にわたって実質的に均一な紫外線放射の照射がもたら

50

される。更にその場合でも反射器はマイクロ波チャンバの最適な寸法と干渉することがなく、またプラズマバルブの動作特性に悪影響を与えることもない。更にこの反射器はマイクロ波チャンバの利用可能スペースに好適に適合する。

【0012】

以上に説明した本発明の目的および利点は添付図面とその説明により明らかにされるであろう。

【0013】

【発明の実施の形態】

図面を参照すると、本発明の原理に従ったマイクロ波励起式の紫外線(UV)ランプシステム10が図示されている。紫外線ランプシステム10は、一対のマグネトロン12として示される一対のマイクロ波発生器を有している。該一対のマグネトロン12はそれぞれのウェーブガイド16を介して、長手的に延在するマイクロ波チャンバ14に連結されている。各ウェーブガイド16は、マイクロ波チャンバ14の上端部に連結される出口ポート18を有している。一対のマイクロ波発生器12が発生するマイクロ波エネルギーは、マイクロ波チャンバ14に対して、その両側上端部に隣接して長手方向に離間した位置において結合される。

当該技術において知られているように、密閉された細長く延在する管状の無電極プラズマバルブ20が、マイクロ波チャンバ14に設置され、且つマイクロ波チャンバ14の上面付近に支持されている。図示されていないが、以下のことを理解されたい。即ちランプシステム10は、当業者によく知られた、加圧空気源を含んだキャビネットまたはハウジング内に設置されており、該加圧空気源は、マイクロ波チャンバ14内にエアを向けるよう動作し、バルブ20を冷却する。

【0014】

ランプシステム10は、マグネトロン12からマイクロ波チャンバ14に結合された電磁波によるプラズマバルブ20内のガスの十分な励起によって、マイクロ波チャンバ14の底面から、図2中の矢印24によって概略示されるように、紫外線の放射を放つよう設計や構成がなされる。なおここでは一対のマグネトロン12を、図示し説明していくが、ランプシステム10は、単一のマグネトロン12を含んで、プラズマバルブ20内の混合ガスを励起させるようにしても、本発明の思想や範囲から外れることがないことを理解されたい。プラズマバルブ20内の混合ガスは、放出される放射の所定の波長分布を作り出すようにその元素を調整する。これらの目的のために都合のよい混合ガスは、水銀蒸気とアルゴンに鉄などの微量元素を加えたものである。バルブ20内の励起した混合ガスによって出力された電磁気の放射は、強い紫外線と赤外線成分を含んでいる。ここでは、電磁放射(以下、放射と称する)は、約200nmから約1000nmにわたる波長として定義され、紫外線放射は、約200nmから約400nmにわたる波長として定義され、また赤外線放射は、約750nmから約1000nmにわたる波長として定義される。

【0015】

ランプシステム10は、一つのスタータバルブ26と、一対の変圧器28を備えている。これら変圧器28は、各マグネトロン12に電氣的に接続されており、当業者に知られているようにマグネトロン12のフィラメントに電力供給する。マグネトロン12はウェーブガイド16の入り口ポート30に取り付けられており、マグネトロン12により発生されるマイクロ波はウェーブガイド16の長手方向に離間した出口ポート18を介してチャンバ14に放出される。好ましくは、2つのマグネトロン12の周波数をわずかに分離し(ずらし)、ランプシステムの動作中にそれらが相互結合(intercoupling)するのを防止する。本発明を限定するものではないが、具体的な例としては、2つのマグネトロン12は、それぞれ約2470MHzと約2445MHzの周波数で動作することができる。

【0016】

図1と図2を参照すれば、最もよく解るように、マイクロ波チャンバ14は、ほぼ水平な上面32と、ほぼ垂直な対向する一対の端壁34と、端壁34の間で長手方向に延び、且つプラズマバルブ20の両側に位置するほぼ垂直な対向する一対の側壁36とを有してい

10

20

30

40

50

る。マイクロ波チャンバ14は、さらに側壁36から上面32に向かって上方に且つ内側に延在する傾いた傾壁38を有している。

一对の開口40が、マイクロ波チャンバ14の上端に設けられている。その開口40は、ウェーブガイド16の出口ポート18に整列されて(位置合わせされて)連結される。一对のマグネトロン12によって発生された電磁波は、マイクロ波チャンバ14に結合され、十分なエネルギーによってバルブ20内の混合ガスを励起し、これによりガス原子は多くの紫外線と赤外線成分を有した放射のスペクトルを放出する。もちろん、本発明書の思想や範囲から外れることなくマイクロ波チャンバ14の他の形態も可能である。例えば、知られているように、放電によって混合ガスを励起するための電源に接続された電極をバルブ20の両端に内蔵してもよい。

10

【0017】

本発明の原理に従って、長手方向に延在する反射器42がマイクロ波チャンバ42内に設置されている。この反射器は図2に矢印21によって図式的に示されているプラズマバルブ20から発する放射のスペクトルから、紫外線放射を優先選択的に反射してマイクロ波チャンバ14の底面の下方に位置する基板(不図示)に向ける。メッシュ(網目)スクリーン44が、マイクロ波チャンバ14の底面に取り付けられている。メッシュスクリーン44は紫外線放射24は透過するが、一对のマグネトロン12によって発生されたマイクロ波は閉じこめる。網目スクリーン44は、高い導電性の金属、好ましくはタングステンからなり、且つ入射紫外線放射に対する高い透過率(好ましくは90%以上)を有している。

20

【0018】

図1および図2に示すように、反射器42はマイクロ波チャンバ14内に取り付けられた一对の長手方向に延在する反射パネル46を含んでいる。反射パネルはそれぞれ対向して向き合いかつプラズマバルブ20から離間した内側凹面43を有している。本発明書の思想や範囲から外れることなく、反射器42は、マイクロ波チャンバ内に延在しバルブ20から離間したワンピースの一体型パネル46または2枚以上からなるパネル46のどちらでもよいことはあきらかである。

【0019】

おのおのの内側面は、光学的に平坦な表面仕上げを有することが望ましく、おのおのの反射パネル46は、PYREX(登録商標)のような放射透過性の物質の層で構成されることが望ましい。適度な反射と温度の特性を有している他の物質(金属など)は、マイクロ波チャンバ14の一部に用いられ放射伝達が要求されない特定の用途に際して付随的に使用されるであろう。

30

【0020】

紫外線ランプシステム10を使用するために、反射器42は、プラズマバルブ20によって放射される放射21の特定の波長を少なくとも部分的に透過、反射もしくは吸収するように機能することができる。特に反射器は、図2の矢印22によって図式的に示されるように、赤外線を好適に透過し、且つ入射する放射21内の紫外線放射24は、反射する。従来知られているように、このような結果をもたらすためのよく知られている方法は、ダイクロイックコーティング(不図示)によって、おのおのの反射パネル46の内側面43をコートすることである。このダイクロイックコーティングは、通常屈折率の高低が交互にくる多様な誘電体の材料からなる周期的多層フィルムから構成される。このコーティングが非金属であるゆえに、一对のマグネトロン12から下方に向かって反射器42の裏面に入射するマイクロ波放射は、調節された層とほとんど干渉することなく、即ちほとんど吸収されることなく容易に透過され、バルブ20内の混合ガスをイオン化する。典型的なコーティングは「Balzers #UNS200-S 多層性コーティング」であり、これは波長220nm-440nmの入射放射に対して反射性が高い。

40

【0021】

図2に示すように、赤外線放射22は、反射器42を介して透過され、且つマイクロ波チャンバ14の周囲に導かれる。チャンバ壁32、34、36、38は、赤外線放射22を

50

吸収したり、放散したりする。その結果、基板（不図示）は反射器 4 2 から反射される望ましくない間接赤外線放射 2 2 によってさらされることがない。あるいは代替的には、反射器 4 2 は、赤外線放射 2 2 を吸収するようにしてもよい。対照的に、紫外線放射 2 4 は、反射器 4 2 によってよく反射され、マイクロチャンバ 1 4 の底面より下の網目スクリーン 4 4 を越えて所定の距離に配置された基板に向けられる。

【 0 0 2 2 】

一对の反射パネル 4 6 は、一对の長手方向に離間したりテーナ 4 8（その内の一方のみが図 2 に示されている）によってマイクロ波チャンバ 1 4 内に取り付けられている。各反射パネル 4 6 は最下端部 5 3 を有しており、該最下端部 5 3 は各チャンバ側壁 3 6 から内側に延びる概して水平の内向きフランジ 5 0 上に支持されている。長手方向に延在する中間部材 5 2 がリテーナ 4 8 内に形成された一对のスロット 5 4（図 2）によってマイクロ波チャンバ内に取り付けられている。中間部材 5 2 は反射パネル 4 6 の各頂点 5 5 から離間して、かつプラズマバルブ 2 0 から離間して位置しており、バルブを冷却するのに十分な空気の循環を可能にする。この中間部材 5 2 は P Y R E X（登録商標）などのガラス製としてよく、またコーティングせずにバルブ 2 0 から放出される紫外線放射 2 4 に対して非反射性としてよい。

【 0 0 2 3 】

本発明の一つの態様によれば、各反射パネル 4 6 の内面 4 3 は非 2 次の（non-quadratic）数学的関係式で定義される湾曲を有する非球面ミラーの一部を表している。説明のために図 2 に直交 2 次元デカルト座標系を定義しており、ここでは原点 5 8 をとり、パネルの内面 4 3 に垂直な平面内の各点を該原点 5 8 に対する座標（ x, y ）で表している。各パネル 4 6 はそれぞれの頂部 5 6 で切頭されており、かつその最下端 5 3 は式 $y = 0$ で定義される平面から所定距離 5 9 だけ持ち上げられている。このデカルト座標系では各反射パネル 4 6 の内面 4 3 の湾曲は数学的関係式 $(x/a)^{(2+n)} + (y/b)^{(2+m)} = 1$ で表される。なおここで b は曲線の半短径であり a は半長径である。

【 0 0 2 4 】

反射器 4 2 の示す回転面を作り出すために、指数 n および m をそれぞれ 0 . 8 に設定した。しかし指数 n および m の値はこれには限定されず、約 2 より小さく 0 以上であってかつ n および m の少なくとも一方は 0 より大となるような値とすることができる。好適には指数 n および m の値を約 0 . 7 ~ 0 . 8 の範囲に設定する。 $n = 0$ かつ $m = 0$ であれば、数学的関係式は通常の楕円となり、各パネル 4 6 は楕円柱の一部をなす形状となる。いずれのパネル 4 6 もマイクロ波チャンバの範囲内で x 方向あるいは y 方向にずらすことができ、それによって各内面 4 3 はプラズマバルブ 2 0 の周囲でもはや配置の対称性を失うが、このようなものも本発明の思想の範囲内に含まれるものであることを理解されたい。

【 0 0 2 5 】

上記式で定義される湾曲面が長手方向に延在して反射器 4 2 を形成する。プラズマバルブ 2 0 の軸は反射器 4 2 の焦点あるいはその近傍に位置決めされ、プラズマバルブ 2 0 から放出される紫外線放射 2 4 は反射器 4 2 によってほとんどホモセントリックな平行光線として下方に反射され、メッシュスクリーン 4 4 を介して基板（不図示）に向けられる。数学的に表現された内面 4 3 の湾曲により、比較的均一な照射あるいは放射光束密度を有する紫外線放射 2 4 が基板の比較的大きな表面領域にわたってもたらされる。またこの均一な照射はマイクロ波チャンバの最適な寸法と干渉することなく達成される。

【 0 0 2 6 】

本発明を限定するものではないが、例として示すと、反射器 4 2 の好適な実施例は切頭された頂部 5 6 までの y 方向寸法が 7 5 . 2 9 mm（2.964 インチ）であり、最下端部 5 3 までの x 方向寸法が 3 9 . 9 8 mm（1.574 インチ）である。なおこれらは原点 5 8 から各パネル 4 6 の内側凹面 4 3 までを計測したものである。また、この好適な実施例の反射器 4 2 のランプの軸に平行な長手方向寸法は 2 5 1 . 0 0 mm（9.882 インチ）であり、その公称厚さは 3 . 1 7 5 mm（0.125 インチ）である。更に、この好適な実施例の各パネル 4 6 の持ち上がり距離 5 9 は 6 . 2 5 mm（0.246 インチ）であり、パネル 4 6 の頂

10

20

30

40

50

部 5 6 は 1 7 . 9 8 m m (0.708 インチ) の横方向隙間によって隔てられている。

【 0 0 2 7 】

図 1 および図 2 と同じ参照符号を用いて、本発明の原理による反射器 6 2 の別の実施例を図 3 に示す。反射器 6 2 は一対の長く延びる反射パネル 6 4 を有している。これら反射パネルはマイクロ波チャンバ 1 4 内に各内側凹面 6 6 が互いに対向し対面するように、かつプラズマバルブ 2 0 から離間するように取り付けられている。各反射パネル 6 4 は上に反射パネル 4 6 に関連して説明した数学的關係式によって表現される好適な湾曲内側表面 6 6 を有している。反射器 6 2 を形成する指数 n および m はそれぞれ 0 . 7 とした。一対の反射パネル 6 4 はリテーナ 6 8 によりマイクロ波チャンバ 1 4 内に取り付けられており、かつ各反射パネル 6 4 の最下端部 7 0 は、概して水平で各チャンバ側壁 3 6 から内側に延在するフランジ 5 0 上に支持されている。各パネル 6 4 はそれぞれの頂部 7 2 で切頭されており、またその最下端部 7 0 は $x = 0$ で定義される平面から上方に所定距離 7 4 だけ持ち上げられている。

10

【 0 0 2 8 】

反射器 6 2 は反射器 4 2 (図 1 および図 2) に関連して説明したものと同様に動作するものであり、比較的均一な紫外線放射の照射を基板の比較的広い表面領域に与え、その際マイクロ波チャンバの最適寸法と干渉することがない。

【 0 0 2 9 】

本発明を限定するものではないが、例として示すと、反射器 6 2 の好適な実施例は切頭された頂部 7 2 までの y 方向寸法が 7 5 . 5 9 m m (2.976 インチ) であり、最下端部 7 0 までの x 方向寸法が 5 0 . 0 1 m m (1.969 インチ) である。なおこれらは原点 5 8 から各パネル 6 4 の内側凹面 6 6 までを計測したものである。また、この好適な実施例の反射器 6 2 のランプの軸に平行な長手方向寸法は 1 4 6 . 9 9 m m (5.787 インチ) であり、その公称厚さは 3 . 1 7 5 m m (0.125 インチ) である。更に、この好適な実施例の各パネル 6 4 の持ち上がり距離 7 4 は 6 . 3 5 m m (0.250 インチ) であり、パネル 6 4 の頂部 7 2 は 1 1 . 9 9 m m (0.472 インチ) の横方向隙間によって隔てられている。

20

【 0 0 3 0 】

以上本発明を様々な実施形態により細部にわたって説明してきたが、特許請求の範囲に記載した本発明の範囲をこれらの細部によって限定しようと意図するものではない。その他の利点および変形例は当業者には容易に理解されるだろう。たとえば、本発明は反射器の焦点又はその付近に位置する放射源を有する任意の光反射システムにおいて基板その他の目標物の比較的広い表面にわたって比較的均一な照射をおこなうために用いることができる。したがって本発明を広くとらえれば、図示されかつ上に説明された特定の細部、代表的な装置および方法、そして例示のための実施例などに限定されるものではない。従って本発明の概括的思想の範囲を逸脱することなく、上記の細部からの変更を行うことができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の原理による紫外線ランプシステムの斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の紫外線ランプシステムの線 2 - 2 に沿った断面図であり、図 1 のランプシステムに用いる 2 つのパネルを有する反射器の位置実施形態を示す図である。

40

【 図 3 】 図 1 のランプ紫外線システムに用いる、本発明による 2 つのパネルを有する反射器の別の実施例を示す断面図である。

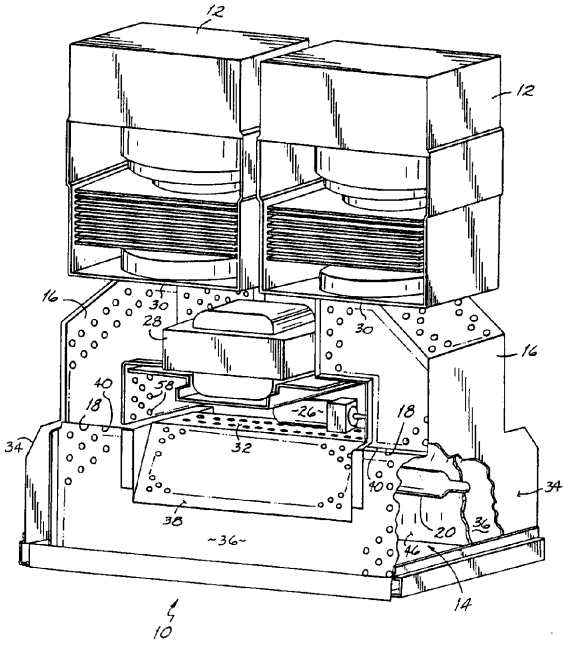
【 符号の説明 】

- 1 0 紫外線ランプシステム
- 1 2 マグネトロン
- 1 4 マイクロ波チャンバ
- 1 6 ウェーブガイド
- 1 8 出口ポート
- 2 0 プラズマバルブ
- 2 1 矢印

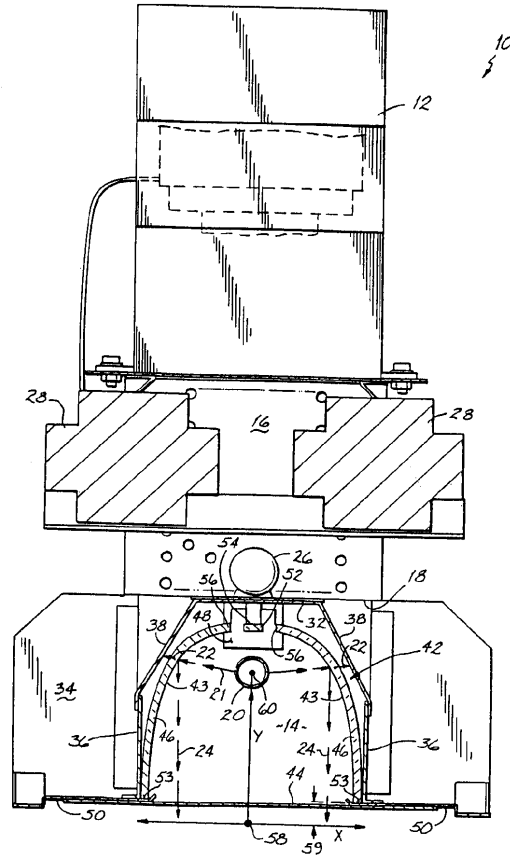
50

2 2	..... 矢印	
2 4	..... 紫外線放射	
2 6	..... スタータバルブ	
2 8	..... 変圧器	
3 2	..... 上面	
3 4	..... 端壁	
3 6	..... 側壁	
3 8	..... 傾壁	
4 0	..... 開口	
4 2	..... 反射器	10
4 3	..... 内側凹面	
4 4	..... メッシュスクリーン	
4 6	..... 反射器パネル	
5 0	..... フランジ	
5 3	..... 最下端	
5 6	..... 頂部	
5 8	..... 原点	
5 9	..... 所定距離	
5 9	..... 持ち上がり距離	
6 2	..... 反射器	20
6 4	..... 反射器パネル	
6 6	..... 内側凹面	
6 8	..... リテーナ	
7 0	..... 最下端部	
7 2	..... 頂部	
7 4	..... 所定距離	
7 4	..... 持ち上がり距離	

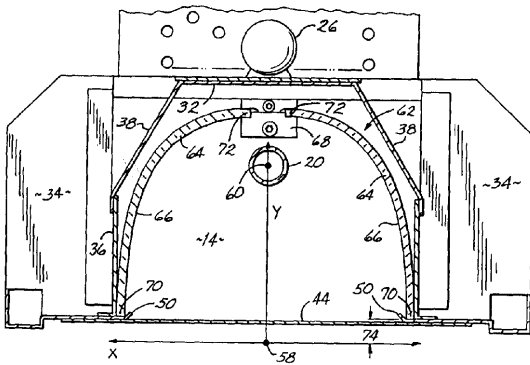
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 2 1 K 5/00 (2006.01) G 2 1 K 5/00 Z
 F 2 1 Y 103/00 (2006.01) F 2 1 Y 103:00

(74)代理人 100096943

弁理士 臼井 伸一

(74)代理人 100091889

弁理士 藤野 育男

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100102808

弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(72)発明者 リチャード ジー・クライン

アメリカ合衆国 4 4 0 1 2 オハイオ, エイヴォン レイク, グリーンブライアー ドライヴ
 3 4 0

(72)発明者 ジェームズ ダブリュ・シュミットコンズ

アメリカ合衆国 4 4 0 5 3 オハイオ, ローレン, ミドル リッジ ロード 4 3 5 3 0

審査官 林 政道

(56)参考文献 特開平 0 3 - 0 3 0 2 0 4 (J P , A)

特開昭 6 2 - 1 0 5 3 0 3 (J P , A)

国際公開第 0 0 / 0 3 0 4 1 1 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F21V 1/00-15/06

B01J 19/12

F21S 2/00

G02B 5/10

G02B 5/26

G21K 5/00

F21Y 103/00