

(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2010-75888

(P2010-75888A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 8 B 7/00 (2006.01)	B 0 8 B 7/00	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F 1/13 1 0 1	3 B 1 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-249360 (P2008-249360)	(71) 出願人	304021440
(22) 出願日	平成20年9月27日 (2008.9.27)		株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション
			京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
		(74) 代理人	100112933
			弁理士 前井 茂樹
		(72) 発明者	広井 和則
			京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
			株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション内
		Fターム(参考)	2H088 FA17 FA21 FA30 HA01 MA20 3B116 AA02 AB14 BC01

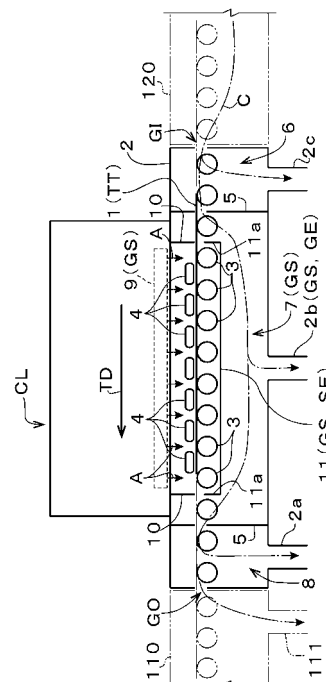
(54) 【発明の名称】 紫外線照射処理装置

(57) 【要約】

【課題】 放電ランプから出射される紫外線の処理対象物への到達効率を可及的に向上させる。

【解決手段】 設定搬送経路に沿って搬送される処理対象物 T T に向けて紫外線を照射する放電ランプ 4 と、前記設定搬送経路における前記放電ランプ 4 と前記処理対象物 T T との間の空間にガスを供給するガス供給手段 G S とが設けられ、前記ガス供給手段 G S は、前記ガスの流路における前記放電ランプ 4 及び前記設定搬送経路の下流側に前記ガスを排出する排出部 G E が備えられて構成された紫外線照射処理装置において、前記設定搬送経路の入口 G I 又は出口 G O から入った外部からの空気流が前記放電ランプ 4 の前記処理対象物 T T に対する紫外線照射領域へ侵入するのを妨げる部材 S E が備えられている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

設定搬送経路に沿って搬送される処理対象物に向けて紫外線を照射する放電ランプと、前記設定搬送経路における前記放電ランプと前記処理対象物との間の空間にガスを供給するガス供給手段とが設けられ、

前記ガス供給手段は、前記ガスの流路における前記放電ランプ及び前記設定搬送経路の下流側に前記ガスを排出する排出部が備えられて構成された紫外線照射処理装置であって、

前記設定搬送経路の入口又は出口から入った外部からの空気流が前記放電ランプの前記処理対象物に対する紫外線照射領域へ侵入するのを妨げる部材が備えられている紫外線照射処理装置。

【請求項 2】

前記部材は、前記放電ランプの前記処理対象物への紫外線照射領域近傍を覆うように形成されている請求項 1 記載の紫外線照射処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、設定搬送経路に沿って搬送される処理対象物に向けて紫外線を照射する放電ランプと、前記設定搬送経路における前記放電ランプと前記処理対象物との間の空間にガスを供給するガス供給手段とが設けられ、前記ガス供給手段は、前記ガスの流路における前記放電ランプ及び前記設定搬送経路の下流側に前記ガスを排出する排出部が備えられて構成された紫外線照射処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

かかる紫外線照射処理装置は、処理対象物に対して例えば 172 nm 等の真空紫外線と称される短波長の紫外線を照射して処理対象物の洗浄等の処理を行う装置である。

このような紫外線は、雰囲気中に過剰な酸素が存在すると、その酸素に吸収されて著しく減衰する。

このため、下記特許文献 1 にも記載のように、紫外線を放射する放電ランプと処理対象物との間の空間に窒素ガス等の不活性ガスを供給して紫外線の減衰を抑制することが従来から行われている。又、不活性ガスに空気等を設定量混入して、紫外線による処理に積極的に関与させてプロセスガスとして機能させる場合もある。

【0003】

放電ランプと処理対象物との間の空間への不活性ガス等（以下、単に「ガス」と称する）の供給手法としては、従来、図 2 に例示して示すように、放電ランプ 100 とその放電ランプ 100 の下方に位置する板状の処理対象物 TT に対して、放電ランプの上方側から不活性ガスをダウンフローで供給する手法が考えられている。下記特許文献 1 では、そのダウンフローの気流を均一にするために不活性ガスの吹き出し口と放電ランプとの間に不活性ガスを拡散させる拡散板を配置しているが、基本的には同様の考え方のものである。

【0004】

図 2 の紫外線照射処理装置では、装置の筐体 101 内を複数の搬送ローラ 102 にて搬送駆動し、その搬送ローラ 102 による処理対象物 TT の搬送経路中程に複数の放電ランプ 100 を搬送経路に沿って並べて配置している。

ダウンフローで供給されるガスは、搬送ローラ 102 の下方位置に備えられている 3 つの排出口 103 a, 103 b, 103 c のうち、主として中央に位置する排出口 103 b にて排出される。

このように装置の筐体 101 内にガスの流れを形成することで、放電ランプ 100 と処理対象物 TT との間の空間がガスに満たされ、放電ランプ 100 から出射した紫外線が効率良く処理対象物 TT に到達すること等の効果が得られる。

【特許文献 1】特開 2005-197291 号

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、本発明の発明者が各放電ランプの能力を詳細に調べた結果、図3に測定結果を示すように、処理対象物の設定搬送経路に沿って並べて配置されている放電ランプが照射する紫外線強度にばらつきが存在し、処理対象物への紫外線の到達効率が低い放電ランプが存在することがわかった。

ちなみに、図3においては、縦軸は処理対象物の搬送高さで測定した紫外線強度を示し、各ピークが各放電ランプに対応している。又、横軸は搬送上流端の基準位置からの距離を示しており、距離が大となる程、すなわち、図3のグラフで右側へ行くほど搬送方向の下流側であることを意味している。

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、放電ランプから出射される紫外線の処理対象物への到達効率を可及的に向上させる点にある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本出願の第1の発明は、設定搬送経路に沿って搬送される処理対象物に向けて紫外線を照射する放電ランプと、前記設定搬送経路における前記放電ランプと前記処理対象物との間の空間にガスを供給するガス供給手段とが設けられ、前記ガス供給手段は、前記ガスの流路における前記放電ランプ及び前記設定搬送経路の下流側に前記ガスを排出する排出部が備えられて構成された紫外線照射処理装置において、前記設定搬送経路の入口又は出口から入った外部からの空気流が前記放電ランプの前記処理対象物に対する紫外線照射領域へ侵入するのを妨げる部材が備えられている。

【0007】

すなわち、図3のグラフで示すような紫外線強度の放電ランプ間のばらつきは、常に発生する訳ではなく、発生したりしなかったりすることから、本発明の発明者はどのような条件下で紫外線強度のばらつきが発生するのかを調べた。

その結果、紫外線照射処理装置単独では発生せず、処理対象物の搬送経路が一連に連なる状態に紫外線照射処理装置を他の処理装置に接続した際に特徴的に発生すること、更に、前記他の処理装置がどのような種類の処理装置であっても発生するという訳ではなく、装置の種類等によって発生したりしなかったりすることを特定した。

そして、前記他の処理装置が装置内部に強力な排気装置を有する装置である場合に発生することを見出した。

【0008】

このことから、紫外線照射処理装置に接続された他の処理装置の排気装置が強力に空気を吸引すると、紫外線照射処理装置における処理対象物の搬送経路を通して空気を引込んでしまうことがわかった。

紫外線照射処理装置の下流側に前記他の処理装置を接続した場合を例示している図2によって説明すると、前記他の処理装置110の排気装置が排出口111を経て強力に吸引するとき、紫外線照射処理装置CLにおける処理対象物の搬送系路の入口から更に上流側の処理装置120の搬送経路の空気を引込み、処理対象物の搬送経路を通して、図2において矢印Bにて示すような空気流を生じさせる。

この空気流は、紫外線照射処理装置の排出口103a, 103b, 103cからも装置の内部空間から排出されるのであるが、搬送上流側では残存する酸素の量が大きく、その酸素による紫外線の吸収が搬送上流側ほど大となって図3のような特性となるのである。

以上は、紫外線照射処理装置の下流側に強力な排気装置を有する他の処理装置を接続した場合を例示して説明したが、上流側にそのような処理装置を接続する場合でも同様である。

【0009】

処理対象物の搬送経路を確保する関係で上記のような空気流をなくすことは困難であるため、処理対象物の搬送経路（設定搬送経路）の入口又は出口から入った外部からの空気

10

20

30

40

50

流が放電ランプの処理対象物に対する紫外線照射領域へ侵入するのを妨げる部材を備えて、放電ランプから処理対象物に至る空間に極力上記の空気流が侵入しないようにして、紫外線の損失を抑えたのである。

前記侵入阻止部材に流れを制限された外部からの空気流は、ガスの排出部へ至るガスの流路を形成する空間を通して、その排出部あるいは強力な排気装置を有する他の処理装置側へと流れていく。

【0010】

又、本出願の第2の発明は、上記第1の発明の構成に加えて、前記部材は、前記放電ランプの前記処理対象物への紫外線照射領域近傍を覆うように形成されている。

すなわち、処理対象物の搬送経路を確保した状態で、放電ランプの処理対象物への紫外線照射領域近傍を覆って小さな部屋を形成することで、上記の空気流の侵入を抑制する。

【発明の効果】

【0011】

上記第1の発明によれば、放電ランプから処理対象物に至る空間に極力空気流が侵入しないようにして、紫外線の損失を抑えるので、放電ランプから出射される紫外線の処理対象物への到達効率を可及的に向上できるものとなった。

又、上記第2の発明によれば、放電ランプの処理対象物への紫外線照射領域近傍を覆って小さな部屋を形成するだけの構成で上記の空気流の侵入を抑制するので、装置コストの増大を抑制しながら、放電ランプから出射される紫外線の処理対象物への到達効率を可及的に向上できるものとなった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の紫外線照射処理装置をガラス基板用の洗浄装置に適用した場合の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

紫外線照射処理装置CLは、洗浄処理の処理対象物TTであるガラス基板1に対して172nmの波長の真空紫外線を照射して、その紫外線及びその紫外線によって発生した活性酸素の洗浄作用によってガラス基板1表面の汚染物を除去する装置である。

紫外線照射処理装置CLの筐体2内には、図1の概略断面図に示すように、ガラス基板1の入口GIから出口GOまでガラス基板1を載置搬送する搬送ローラ3が並べて配置され、この搬送ローラ3上にガラス基板1の搬送経路が設定されている。

搬送ローラ3の並びの中央部寄りの位置には、いわゆるエキシマランプと称される複数の放電ランプ4がガラス基板1の搬送方向（図1中において矢印TDにて示す方向）に並べて配置されている。

放電ランプ4の下面とガラス基板1の前記設定搬送経路とは数mm程度の間隔を空けて近接配置されており、前記設定搬送経路に紫外線照射領域を形成している。

【0013】

筐体2の内部空間は、搬送上流側と搬送下流側との2箇所に備えられた隔壁5によって前室6、処理室7及び後室8の3部屋に大きく区分されている。これらの各部屋はガラス基板1が通過する開口部分を除いて外気の通気が遮断されており、各部屋には後述の不活性ガスを排出する排出口2a、2b、2cが備えられている。

上述の放電ランプ4は、処理室7内に配置されている。

【0014】

紫外線照射処理装置CLでは、上流側（図1において右側）の入口からガラス基板1が搬入されてくると搬送ローラ3にてガラス基板1を下流側へ設定速度で搬送駆動し、放電ランプ4がガラス基板1に対して紫外線を照射する。

本実施の形態で例示する放電ランプ4は、ガラス基板1の搬送横幅方向に長い扁平形状を有しており、放電ランプ4の扁平面がガラス基板1の搬送経路と平行となる姿勢で取り付けられている。

【0015】

放電ランプ4の材質は合成石英ガラスであり、放電ランプ4内には、例えばキセノン、

10

20

30

40

50

アルゴン、クリプトン等の希ガス、必要に応じてフッ素、塩素等のハロゲンガス等が封入されている。

図示を省略するが、放電ランプ4の扁平面には上面側と下面側（ガラス基板1の存在側）とで一对の電極が形成されている。

上面側の電極は金属膜の電極が一様に形成されたベタ電極であり、下面側の電極は金属膜がメッシュ状に形成されたメッシュ電極である。

この上下一対の電極に交流高電圧が印加されると、放電ランプ4の内部空間でいわゆる誘電体バリア放電が発生して放電ランプ4内の封入ガス等に作用し、上記の172nm帯の紫外線を発生する。発生した紫外線は下面側のメッシュ電極の隙間を通過して外部に放射される。

10

【0016】

放電ランプ4が照射する172nm帯の紫外線は空気中の酸素による吸収が大であるため、特に放電ランプ4と前記設定搬送経路を搬送されるガラス基板1との間の空間に洗浄に必要な量以上の過剰な酸素を排除するべく、その空間にガスを供給するガス供給手段GSが備えられている。

本実施の形態では、このガスとして不活性ガス、より具体的には窒素ガスを使用しているが、他の不活性ガスを使用しても良い。又、目的に応じて少量の空気等を不活性ガスに混入して積極的に処理に利用するプロセスガスであっても良い。

【0017】

ガス供給手段GSは、ガスの流路の上流側にガス供給ダクト9が備えられ、前記排出口2bが、ガスを排出する排出部GEとして放電ランプ4及び前記設定搬送経路の下流側に備えられている。

20

ガス供給ダクト9は、放電ランプ4側の面に多数の窒素ガスの噴出孔（ガス供給口）を備えており、図1において矢印Aで模式的に示すように、隣合う放電ランプ4間に向けて窒素ガスを噴出する。

このガス供給手段GSによって、筐体2内におけるガラス基板1の搬送経路付近の雰囲気は外部から供給される清浄なガスにて置換されており、前記設定搬送経路を通過したガスは主として処理室7下部の排出口2bから排出される。

【0018】

放電ランプ4の設置箇所付近には、放電ランプ4等の支持部材も兼ねた縦壁10がガラス基板1の搬送方向上流端の放電ランプ4と下流端の放電ランプ4とに近接して夫々設置され、ガラス基板1の搬送経路を挟んで反対側の搬送ローラ3側には仕切り板11が設置されている。

30

この仕切り板11は、前記設定搬送経路の入口GI又は出口GOから入った外部からの空気流が放電ランプ4のガラス基板1に対する紫外線照射領域へ侵入するのを妨げる部材SEとして備えられているものである。本実施の形態では、下流側に強力な排気装置を有する他の処理装置110が存在するものとして説明しているので、入口GIからの空気流が前記紫外線照射領域へ侵入するのを妨げることになる。

【0019】

仕切り板11は、ガラス基板1の搬送方向での両端部を上方側に屈曲させて縦壁11aを形成しており、ガラス基板1の搬送横幅方向では処理室7の内部空間の全幅に延びて、ガラス基板1の全搬送幅をカバーしている。すなわち、放電ランプ4のガラス基板1への紫外線照射領域近傍を覆うように形成されている。より具体的には、仕切り板11は、上下方向では、搬送ローラ3の下端近傍からガラス基板1の搬送経路手前位置までの範囲で存在し、ガラス基板1の搬送方向では、放電ランプ4が配置されている前記紫外線照射領域の全長に亘って存在し、ガラス基板1の搬送横幅方向では、上記のように搬送経路横幅の全幅に亘って存在している。

40

図1に示すように、仕切り板11の縦壁11aは、搬送方向上流側及び下流側の双方において、搬送経路上方側の縦壁10の直下に位置しており、縦壁10と仕切り板11とで処理室7内に、更に小さな部屋を形成している。

50

【0020】

もちろん、縦壁10の下端と縦壁11aの上端との間には、ガラス基板1の通過を許容する空隙を確保しており、この空隙がガス供給ダクト9から噴出された窒素ガスの通風経路となっている。

従って、窒素ガスの流路を形成する縦壁10、仕切り板11及び処理室7もガス供給手段GSの一部を構成している。

すなわち、開口部がガラス基板1の入口とガラス基板1の出口と窒素ガスの排出口2bとガス供給口とからなる処理室7内に、放電ランプ4と、ガス供給手段GSとが設けられている。

【0021】

図1に示す構成においても、紫外線照射処理装置CLの下流側に位置する他の処理装置110の排気装置の強力で排出口111からの排気が強力であるとき、上流側の処理装置120と連通している入口GIを経て外部の空気が引込まれることになる。

但し、図1に示す構成では、引込まれた空気の流れは図1において矢印Cで示すものとなり、縦壁10と仕切り板11とで構成される小さな空間には入り込まず、仕切り板11の下方の広い空間を経て排出口2bから排出されるか、あるいは、更に下流側の出口GO等へと流れていく。

【0022】

これは、縦壁10と仕切り板11とで構成される空間への入口部分がガラス基板1の通過が許容される程度の小さなものであること、及び、その入口部分から窒素ガスの排気圧力が作用していることによるものである。

従って、放電ランプ4による紫外線照射領域には外部から引込まれた空気流の侵入が十分に抑制され、紫外線の損失を抑制できる。

【0023】

〔別実施形態〕

以下、本発明の別実施形態を列記する。

(1) 上記実施の形態では、外部からの空気流が前記紫外線照射領域へ侵入するのを妨げる部材SEとして、前記紫外線照射領域を覆う仕切り板11を備える場合を例示しているが、この侵入阻止用部材SEの具体構成は種々に変更可能である。

例えば、図4に示すように、処理室7内における各搬送ローラ3間に、前記設定搬送経路の入口GIからの空気流の向きを排出部GE側へと案内する案内板21を設置することで、前記紫外線照射領域への侵入を妨げるように構成しても良い。

尚、図4中において図1と同一の符号を付して示しているものは、図1について説明しているものと同一の機能を有するものである。

【0024】

(2) 上記実施の形態では、紫外線照射処理装置CLの下流側に強力な排気装置を有する他の処理装置110が存在している場合を例示して説明したが、紫外線照射処理装置CLの上流側にそのような処理装置が存在している場合でも同様である。

(3) 上記実施の形態では、侵入阻止用部材SEである仕切り板11は、ガラス基板1の搬送経路を確保するための開口部分から窒素ガスを排出するように形成されているものとして説明したが、それ以外にも適宜に窒素ガスの排出のための開口を備えても良い。

(4) 上記実施の形態では、本発明の紫外線照射処理装置CLを洗浄装置に適用する場合を例示しているが、紫外線を使用する各種の処理装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】 本発明の実施の形態にかかる紫外線照射処理装置の概略断面図

【図2】 従来の紫外線照射処理装置の概略断面図

【図3】 従来の紫外線照射処理装置における紫外線強度分布を示す図

【図4】 本発明の別実施形態にかかる紫外線照射処理装置の概略断面図

【符号の説明】

10

20

30

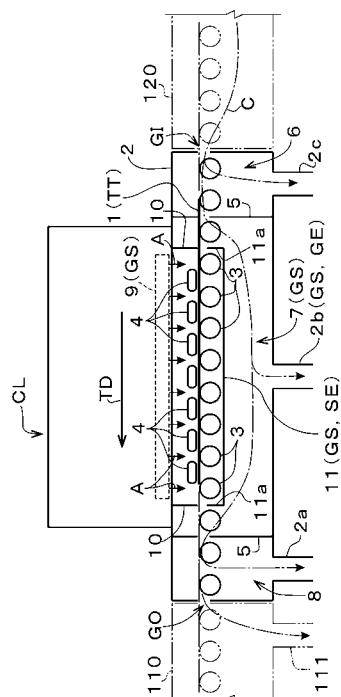
40

50

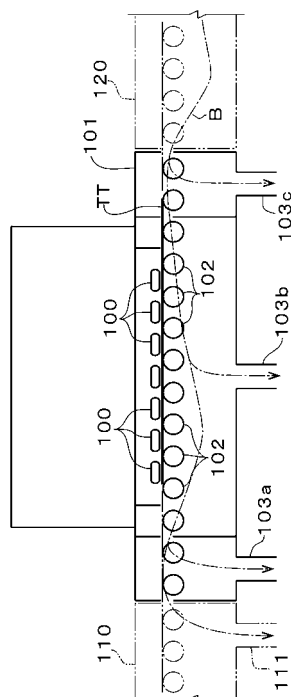
【 0 0 2 6 】

- 4 放電ランプ
 G E 排出部
 G S ガス供給手段
 S E (空気流の侵入を妨げる) 部材
 T T 処理対象物

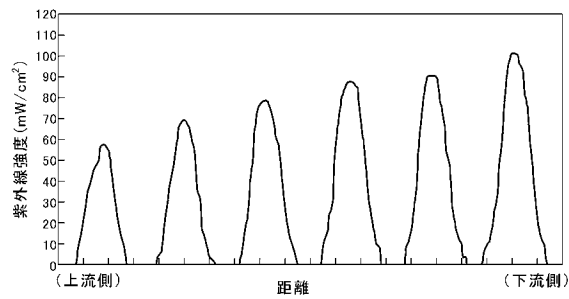
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



【図 4】

