(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3852627号
(P3852627)
(45)発行日　平成18年12月6日(2006.12.6)　(24)登録日　平成18年9月15日(2006.9.15)

(51)Int.Cl.		F I		
G03F 7/36	(2006.01)	G03F	7/36	
H01L 21/027	(2006.01)	H01L	21/30	571
		H01L	21/30	572A

請求項の数 2　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平8-118336
(22)出願日　平成8年4月15日(1996.4.15)
(65)公開番号　特開平9-281716
(43)公開日　平成9年10月31日(1997.10.31)
審査請求日　平成15年4月11日(2003.4.11)

(73)特許権者　304021440
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
(72)発明者　長谷川　豊
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地　日本電池株式会社内
(72)発明者　坂元　弘実
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地　日本電池株式会社内
(72)発明者　細谷　浩二
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町１番地　日本電池株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】紫外線処理装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
紫外線とオゾンの作用によりレジスト等の有機化合物を分解、除去する紫外線処理装置において、オゾンのキャリアガスとしてＳｉ除去フィルターを通した空気をオゾナイザとオゾン散布ノズル間に設けられたオゾン供給管内に導入して用いることを特徴とする紫外線処理装置。
【請求項２】
オゾン散布ノズルの内容積をQ_1とし、１分間に供給するガス量をQ_2としたとき、$Q_2 \geqq 30Q_1$となるようにしたことを特徴とする請求項１に記載の紫外線処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はウエハあるいはガラス基板上に塗布されたレジスト等の有機化合物被膜を紫外線とオゾンにより分解，除去を行う紫外線処理装置、特に大型基板の処理に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
一般に半導体集積回路や液晶駆動回路の製造において露光及び現像後のレジストはマスクとして用いたエッチング工程の後、除去する方法が行われている。このレジストを除去する方法としてアッシング処理が行われる。

【０００３】
従来のアッシング装置は、処理室内を真空に排気した後、反応ガスを導入し高周波電力を印加してプラズマ放電を起こさせ励起された反応ガスによってアッシング処理を行うプラズマアッシング方式が一般的である。
【０００４】
このプラズマアッシング方式は活性なラジカルやイオンにより反応が促進され高速処理が可能であるがイオンが基板に衝撃を与えたり電荷量が増加したりしていわゆるプラズマダメージがあり、回路パターンの微細化が進行するとこれが問題になってくる。
【０００５】
これに対し、紫外線とオゾンを用いたアッシング方式も知られている。紫外線とオゾンの作用によりレジスト等の有機化合物は次の原理で分解、除去される。
【０００６】
紫外線ランプとしては波長１８５nm、２５４nmの紫外線を放射する合成石英製の低圧水銀ランプを使用する。紫外線ランプから放射される波長１８５nmおよび２５４nmの光エネルギーは、ほとんどの有機化合物の結合を切断することができ、有機化合物のフリーラジカルや励起状態の分子を生成する。
【０００７】
一方、波長１８５nmの紫外線は大気中の酸素に吸収されるとオゾンを発生する。これとオゾン発生器によって発生したオゾンに波長２５４nmの紫外線が吸収されると励起酸素原子が生成する。
【０００８】
この強力な酸化力を持つ励起酸素原子やオゾンの熱分解によって発生した基底状態の酸素原子が紫外線照射によって生成した有機化合物のフリーラジカルや励起状態の分子と反応してCO_2やH_2Oのような揮発性物質を生成する。これが有機化合物分解、除去するアッシングの原理である。
【０００９】
大型基板の処理を目的とするアッシング装置としては特開平８－４５８３３号のように、ローラで搬送を行いＩＲヒーターで基板を昇温して、次の処理室で紫外線とオゾンを作用させるものや、特開平３－４６２２５号や特開平３－１６５０２８号に開示がある。これらは、ベルト搬送機構により基板の搬送を行い、ホットプレートやハロゲンランプによって基板を加熱するとともに、多数の吹き出し孔を通してオゾンを散布する散布機構と低圧水銀灯を一定周期で配列し、オゾンと紫外線によってレジストを分解、除去する装置である。
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、前記紫外線とオゾンを用いたアッシング方式は一般的にアッシング速度が低いという問題点があった。特開平８－４５８３３号のようにローラで搬送を行うタイプは、基板サイズの大型化に伴い、たわみ量が増加し、ノズルからの距離によって生じる処理のバラツキの問題が生じる。基板裏面中央付近に支え用ローラを設ける手段があるが、紫外線、オゾンの作用を受ける雰囲気中では樹脂は使用できず、ＳＵＳ等の耐蝕性を有する金属を用いると、基板に傷をつけるおそれがある。
【００１１】
特開平３－４６２２５号や特開平３－１６５０２８号に記載されているように多数の吹き出し孔を持つオゾン散布機構においてはオゾン散布機構の長手方向でオゾンを均一に流出させることが困難であることや、オゾン流速が孔の中央部で最大となるためオゾン濃度分布が不均一となり均一なレジスト剥離が難しい。
【００１２】
基板が大型化するとノズルの数，サイズが増加し処理に要するガス量が増えるが、オゾナイザの能力には限度があり、処理能力や均斉度維持のため増設すると費用がかさむ。本発明の目的は、このような問題を解決し処理の均斉度が高くコストを低減した紫外線処理装

置を提供することにある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

本発明の紫外線処理装置は、紫外線とオゾンの作用によりレジスト等の有機化合物を分解、除去する紫外線処理装置において、オゾンのキャリアガスとしてＳｉ除去フィルターを通した空気をオゾナイザとオゾン散布ノズル間に設けられたオゾン供給管内に導入して用いることを特徴とする。また、オゾン散布ノズルに供給する１分間当りのガス量Q_2は、オゾン散布ノズルの内容積Q_1より望ましくは３０倍以上とする。

【００１４】

【発明の実施の形態】

本発明による紫外線処理装置は、オゾンのキャリアガスとして空気を用い、全体のガス量を増加する。空気の導入によるオゾン濃度の低下はガス流速増加による効果でまかなう。空気をそのまま導入すると浮遊しているＳｉが紫外線とオゾンの作用により粉末状の$Si_X O_Y$となり、処理装置内部や基板に付着し、歩留り悪化の原因となるので、これを防ぐために空気中のＳｉは予めＳｉ除去フィルターで除去する。また、オゾン散布ノズル内容積Q_1に対し、１分間当りの供給ガス量Q_2は望ましくは３０倍以上とする。このようにすることにより、ノズルから均一にガスを流出させることができ、流速が増加するので寿命の短い活性酸素の処理面への到達量が増し、従来の問題点は解消され、処理の均斉度が高くコストを低減した紫外線処理装置がえられる。

【００１５】

【実施例】

本発明紫外線処理装置を一実施例に基づいて説明する。実施例の構成の模式図を図１に示す。図において１は処理を施される被処理基板であり、この被処理基板１を加熱するためのヒータを内蔵したステージ２上に載置されている。３は基板１の上に配置された、基板１に紫外線を照射するための、波長１８５nmと２５４nmの紫外線を主として放射する紫外線ランプであり、４は被処理基板１上にオゾンを吹き付けるためのオゾン散布ノズルであり、これら１～４は処理室５内に配置されている。オゾン散布ノズル４は、処理中に揺動させるか固定しておき、ステージ２を揺動あるいは回転させるのがよい。

【００１６】

６はオゾンを発生するためのオゾナイザであり、オゾン供給管によりオゾン散布ノズル４に接続されている。７はＳｉ除去フィルターであり、空気導入口と放出口とを備え空気放出口は、オゾナイザ６とオゾン散布ノズル４間のオゾン供給管に接続され、Ｓｉ除去フィルター７を通った空気がオゾナイザ６から供給されるオゾンを含んだガスに混合されてオゾン散布ノズル４より噴射されるようになっている。

【００１７】

実施例なる装置を用いて、オゾナイザからのオゾン含有ガス流量とオゾン濃度を固定し、ステージ温度１６５℃、紫外線強度３０mW／cm^2の状態でキャリア用空気流量を変えたときの、５５０mm×６５０mmの範囲での平均オゾン濃度、均斉度を表１に示す。

【００１８】

【表１】

NO.	Q_2 ／Q_1	平均オゾン濃度（ｐｐｍ）	均斉度（±％）
1	２０	９００	６３
2	３０	９００	１５
3	５０	８３０	１０
4	９０	７７０	９

同じ条件でアクリル系ネガレジストを１．５μｍの厚みで塗布した５５０ｍｍ×６５０ｍｍ×ｔ１．１ｍｍのガラス基板を６０秒処理した結果、平均の剥離量はＮＯ．１～４で、０．１１～０．１３μｍと大差は無かったが、残膜厚の分布はＮＯ．１は±３０％，ＮＯ．２は±８％，ＮＯ．３とＮＯ．４は±５％であった。

【００１９】

【発明の効果】

以上述べたように本発明による紫外線処理装置は、オゾンのキャリアガスとして、Ｓｉを予めＳｉ除去フィルターで除去した空気を導入し、全体のガス量を数倍に増加して、オゾン濃度は低下するが、ガス流速が増加することにより、ノズルから均一にガスを流出させることができ、流速が増加するので寿命の短い活性酸素の処理面への到達量が増し、従来の問題点は解消され、処理の均斉度が高くコストを低減した紫外線処理装置がえられる。

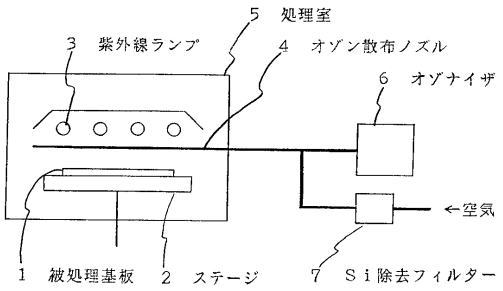
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明紫外線処理装置の一実施例の構成を示す模式図。

【符号の説明】

１　被処理基板
２　ステージ
３　紫外線ランプ
４　オゾン散布ノズル
５　処理室
６　オゾナイザ
７　Ｓｉ除去フィルター

【図１】



フロントページの続き

審査官　星野　浩一

(56)参考文献　特開平０２－１２０２０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２３３７２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２３３７２８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G03F 7/36
H01L 21/027