

東桓電機企業有限公司

SEN Lights 特殊光源株式會社 UV 設備及 LAMP

SEN LIGHTS

Specialist UV

日本新技術通報 → 光 ashing 裝置

photoresist ashing (蝕刻後光阻劑灰化去除) 是指利用 O radical (即氧原子) 來反應去除 photoresist 的過程, 因為一般 photoresist 主要成份為 C, H, N 的成份, 而上述成份均可與氧原子反應成 CO、CO₂、NO、NO₂、H₂O (高溫下為水蒸氣) 的氯化物; 製造 O radical 的方式有很多種, 一般常見的有利用加熱, UV 紫外線照射、PLASMA 等方法來解離 O₂ 或 O₃ 氣體以形成 O radical, 其中利用 PLASMA 的方式即稱為 PLASMA ASHING, 是目前最常見的 ASHING 技術。

1、概要

UV 光 ashing 裝置是用 O₃ 臭氧 gas 和 UV 藉由乾蝕刻來將基板上的 Resist 作灰化除去的方法。UV / 臭氧法, 是取代從前在半導體的薄膜形成工程被使用的電漿 PLASMA ASHING 法, 不會像能量太高的 plasma 荷電粒子使基板造成傷害, 適合在 VLSI 超高集積形的 Resist 圖案形成、是新時代的 Resist ashing 值得開發的技術。

此裝置是將 8 inch 和 12 inch 的 Si 晶片、作枚葉式處理的實驗・評價用的設備、也可將臭氧以外的 gas 導入、可造出各樣的大氣環境, 做各種製程的實驗。本公司也有接受將此實驗機作各種仕樣的追加、成為生產機的製造。

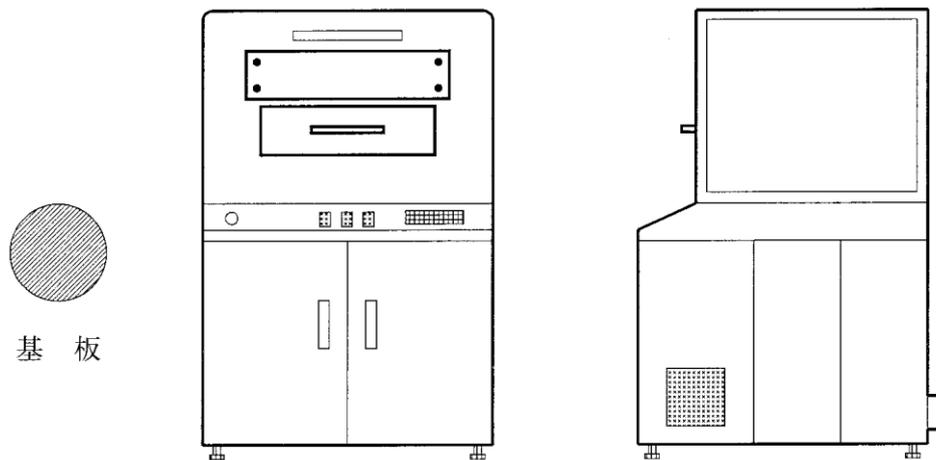


圖 1 · 光 ashing 的實驗裝置外觀圖

2、特長

- 1) 不會因高能量的粒子而造成基板上的損傷
- 2) 無重金屬等的汙染、可作乾淨的處理
- 3) 適合超高集積素子的低溫 (30℃ 以下) 處理
- 4) 用基板加熱和高濃度的臭氧來處理, 可達成高速處理的目的
- 5) 藉由各種 gas 的導入, 使實驗條件有很大的擴張性
- 6) 因為是採用高照度長壽命的 UV 燈管、可以同時兼顧高性能和經濟性

3、ashing

在半導体的基板上將薄膜加工為所定形狀的工程、隨著 pattern 的微細化、乾式處理的必要性逐漸增高。這種在 Resist 上將 pattern 形成的工程、狹義地說叫石版印刷工程，要將此 Resist pattern 作為 mask，在基板上進行薄膜的乾蝕刻、把薄膜加工為所定形狀，再藉由將 Resist 氧化分解、灰化除去後、薄膜的加工就完成了（圖2 參照）、而光 ashing 是將 Resist 的灰化用臭氧 gas 和短波長紫外線的相乘作用，來作高效率處理的最新技術、是被活用在迴路的線寬不到 1μ 的 sub micron 時代的方法。

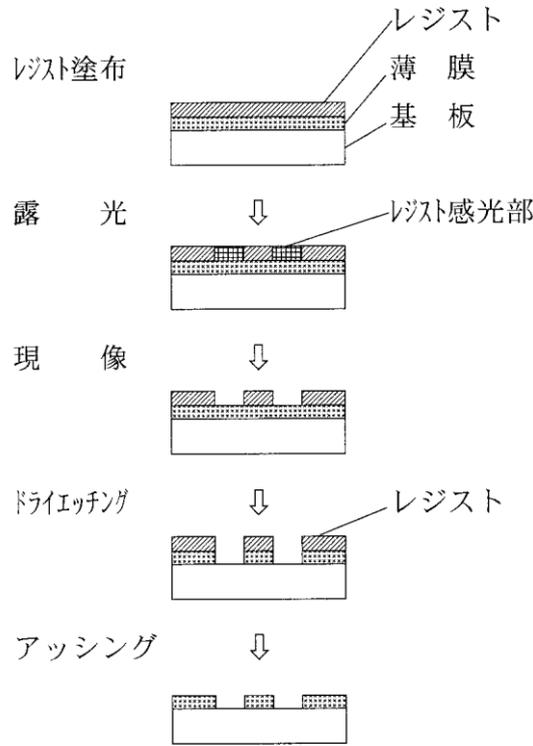


圖2 · 石版印刷、乾蝕刻的工程說明概念圖

4、裝置的構造

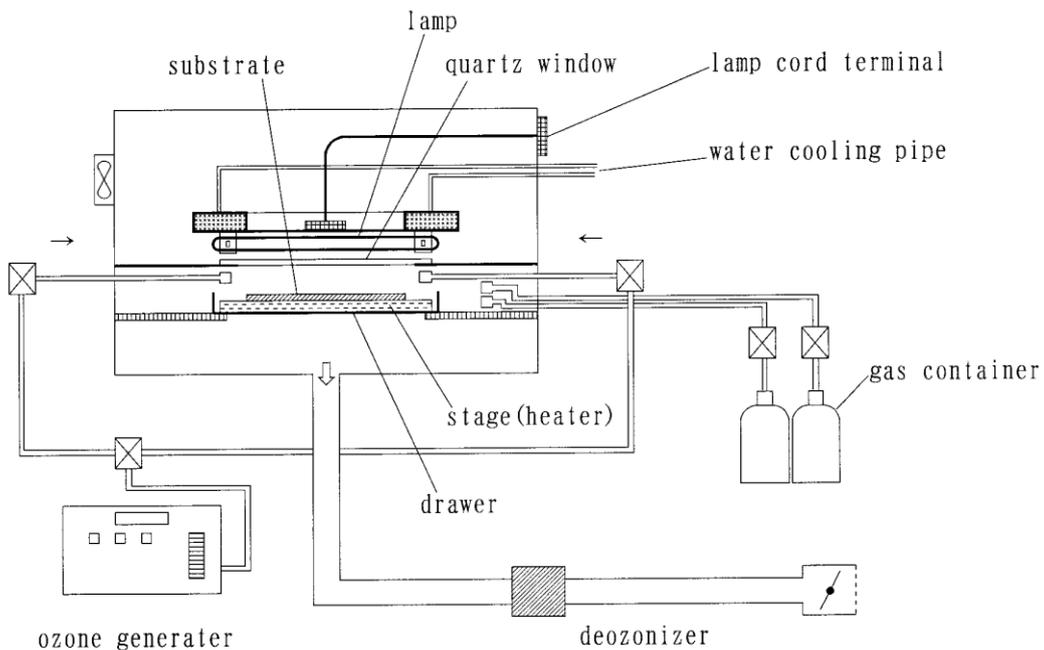


圖4 · UV 光 ashing 裝置的基本構成

4・1 試料台

試料台是設置在,用鋁製的 stage 的拉出式架台中。因光源的照度分佈均一性高、所以試料台是被固定的。在 stage 中有內藏 heater、溫度是用 sensor 來檢知,一直保持正確的控制。

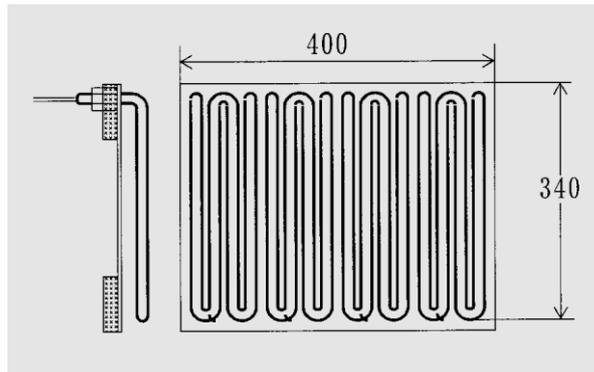


圖3・UV光源的LAMP配列

4・2 UV光源

光源是採用合成石英玻璃製的高出力低壓水銀 LAMP。光源的瓦特數是 800W,由 200W 的 LAMP 4支組合。

UV 的能量輸出和壽命及價格的總合性能是日本國內最高級的光源。

LAMP 是在高濃度的臭氧和高溫的大氣環境中點燈、也是由可承受的素材來構成的。另外、為了使它能控制在最適溫度下點燈、有用水冷方式來強制冷卻。LAMP 的更換也設計得很容易。

4・3 臭氧

採用能得到高濃度的臭氧且無聲放電方式的臭氧發生器。用 OPTION 使它可得到不含金屬離子的高純度臭氧、特殊電極構造的臭氧發生器也都有準備。使用完後的臭氧、會被內藏的觸媒分解器處理分解後排氣。

4・4 ashing 操作

試料的 LOADING・UNLOADING 是手動式的。從臭氧 gas 注入、到 UV 照射、臭氧排氣為止可作自動操作處理。

5、性能

不使用荷電粒子的「光 ashing 法」、不會造成使氧化膜的耐電壓性劣化的 charge up 損傷。而且也不會發生使基板表面層存在的金屬等不純物飛散,而引起汙染。

隨著素子的微細化,gate 的氧化膜變薄,使得因光 ashing 將氧化膜的薄膜破壞變為顯著。

從前、光 ashing 的速度和 plasma 法比起來,較慢是其缺點、但由於採用高強度的短波長 UV 光源和高濃度的臭氧、以及將基板加熱,已經達成高速 ashing 速度。其性能的一部分如圖 5 所示。現在的光 ashing 速度,已經達到數十 nm/分的 order 量產速度了。

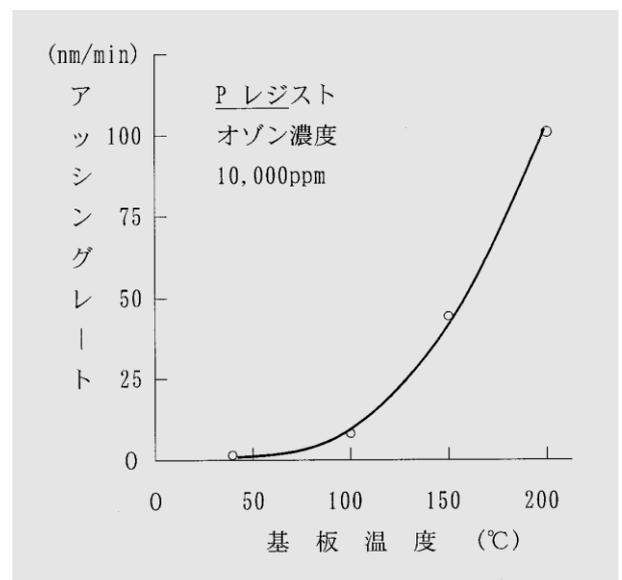


圖5・光 ashing 裝置的性能

影響 ashing 速度的主要原因

- (1) UV 照度
- (2) 臭氧濃度
- (3) 基板溫度
- (4) photo Resist 的種類 等等、

UV 照度・臭氧濃度及基板溫度、都是越高時，ashing 速度也就變快。此實驗機 LAMP 的 UV 照度和距離的關係如圖 6 所示。

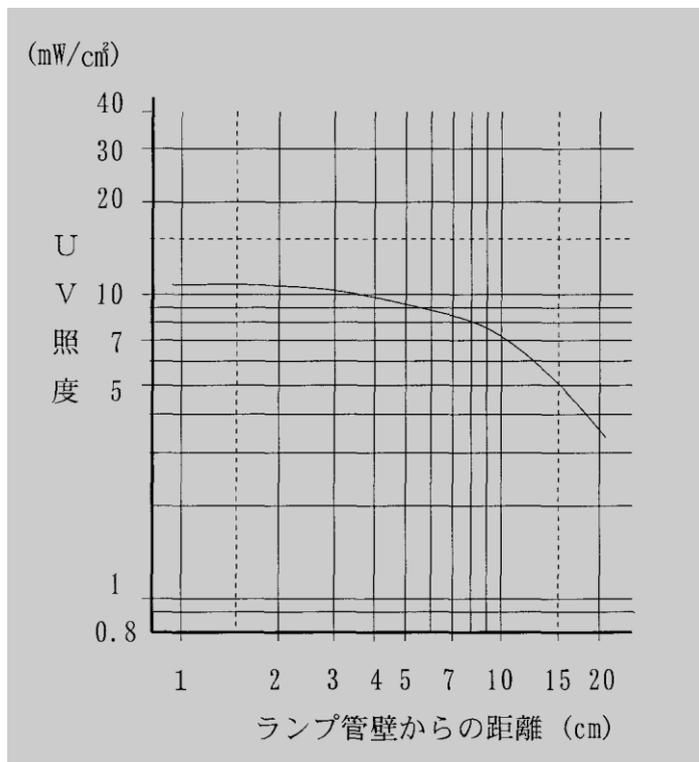


圖 6 · UV 照度的距離特性 (波長：254 nm)

營業部專線：0910-828-675

TEL：06-2675405/06-3365721 (詳細資料備索,歡迎來電洽詢)

FAX：06-2681823 E-mail：senlight@ms46.hinet.net