

408384

## 公告本

申請日期	87.5.02
案號	87106801
類別	H01L 31/30

A4  
C4Int.·Cl<sup>6</sup>

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

408384

一、發明 名稱	中文	蝕刻矽晶圓之方法
	英文	"METHOD FOR ETCHING SILICON WAFER"
二、發明 創作人	姓名	1.哈瑞爾克 2.岩本良夫 3.鈴木義弘 4.池田清俊
	國籍	1.美國 2.3.4.日本
三、申請人	住、居所	1.美國米蘇里州聖彼得斯市珍珠大道501號 2. 3. 4. 日本國枋木縣宇都宮市清原工業公園 11-2 號
	姓名 (名稱)	美商MEMC電子材料公司
代表 姓名	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國米蘇里州聖彼得斯市珍珠大道501號
	代表 姓名	海倫 F. 罕皮利

裝

訂

線

408384

A6  
B6

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

日本 1997年5月2日 9-114556 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

發明背景

本發明係關於一種蝕刻矽晶圓之方法。更明確言之，本發明係關於一種蝕刻矽晶圓之方法，其可獲得矽晶圓之安定表面。

在矽晶圓製程中，特別是蝕刻步驟，已成為在移除矽晶圓表面上之傷害且同時保持矽晶圓表面平坦形狀之觀點上之一個重要步驟。蝕刻步驟係在研磨步驟後及拋光步驟前。尤其是，當半導體裝置之微細性改進時，對於矽晶圓平坦性之要求條件變得更嚴格。僅藉由控制拋光步驟，難以改良矽晶圓之平坦性，還需要蝕刻步驟中之精密處理，其對於矽晶圓之表面形狀有影響。為滿足此種要求條件，不僅是蝕刻液體之組成，而且是蝕刻裝置本身均已於最近經改良。

但是，由於蝕刻步驟之目的係為侵蝕矽晶圓之表面，鑒於矽之性質，故氧化薄膜並不足以立即在蝕刻後所獲得之矽晶圓表面上形成，且矽晶圓之表面顯示疏水性。

就在蝕刻後，使矽晶圓接受沖洗處理，以抑制蝕刻之進展。對沖洗處理而言，於習用上已使用去離子水。由於去離子水未具有氧化能力，故矽晶圓表面之疏水性仍保持著。在此種情況中，矽晶圓表面係被活化，且因此外源物質易於黏附至矽晶圓表面。再者，一旦外源物質黏附，該外源物質係直接與矽晶圓接觸，於是在隨後洗滌步驟或其類似步驟中，於移除外源物質上有困難。再者，當沖洗不足或當隨後乾燥不充分時，沖洗液會以水滴形式黏附至矽晶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

## 五、發明說明(2)

圓之疏水性表面上。若此情況保持著，則在矽晶圓自然乾燥後，微量水滴會留下而成爲水斑。

水斑不只是微量去離子水而已。水滴會吸收空氣中之氧，且係部份而異常地氧化，故水斑不能夠在隨後洗滌步驟中使用 APM 液體(意即，經由以超去離子水稀釋氮與過氧化氫所製成之洗滌液體)移除。此種缺陷經常不僅在矽晶圓製程中，而且在半導體裝置處理中造成。

### 發明摘述

在考量此種習用問題下，本發明之目的係爲提供一種蝕刻矽晶圓之方法，此方法能夠預先避免缺陷在蝕刻處理期間發生。

根據本發明，係提供一種蝕刻矽晶圓之方法，其包括以下步驟：

研磨矽晶圓；

蝕刻矽晶圓；及

拋光矽晶圓；

其中蝕刻步驟包括蝕刻處理與沖洗處理，並將至少一種氧化劑加入欲被用於沖洗處理之沖洗液中，於是在矽晶圓表面上形成氧化薄膜。

由於將氧化劑，譬如臭氧，中和劑及表面活性劑或潤濕劑加入欲被用於抑制蝕刻之沖洗液中，故矽晶圓表面係在沖洗處理期間被氧化，於是藉安定氧化薄膜保護矽晶圓表面，以致能夠避免缺陷發生。

### 附圖簡述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

## 五、發明說明(3)

圖1爲一示意圖，說明在本發明蝕刻矽晶圓方法及習用蝕刻矽晶圓方法中之外來物質黏附之情況。

圖2爲一圖表，說明在用於沖洗處理之沖洗液中添加臭氣之作用。

較佳具體實施例之詳述

本發明係詳細地描述於下文。

首先，係一般性地描述一種製造矽晶圓之方法。使由矽單晶所組成之矽鑄錠接受切片、研磨、蝕刻、拋光及洗滌，依此順序進行，以獲得矽晶圓作為產物。然後，將矽晶圓轉移至半導體裝置之製程。

蝕刻步驟係由蝕刻處理及抑制蝕刻之沖洗處理所構成。在研磨矽晶圓後，由於漿液或其類似物所賦予之傷害，仍留在矽晶圓表面上。蝕刻矽晶圓係為移除表面上之傷害。詳言之，在蝕刻步驟中係使用含有氟化氫(HF)、硝酸(HNO<sub>3</sub>)、醋酸(CH<sub>3</sub>COOH)及水之混合酸，以移除受傷害之矽晶圓表面層。

沖洗處理係在蝕刻處理後進行。對沖洗處理係經常施加快速潮濕沖洗、溢流沖洗或其類似方式。在快速潮濕沖洗中，供應與排放去離子水之循環，係重複數次。在溢流沖洗中，係從容器底部供應去離子水至含有矽晶圓之容器中，歷經一段預定時間，以致使去離子水溢流，及同時移除矽晶圓上之酸。

於本發明中，係在前述沖洗處理中，將至少一種氧化劑，譬如臭氣，加入用於抑制蝕刻之沖洗液中，以在矽晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

以

## 五、發明說明(4)

表面上形成氧化薄膜。此外，較佳係將中和劑加入沖洗液中，以停止蝕刻反應，及較佳係添加表面活性劑或潤濕劑以儘可能大為減少矽晶圓表面上之污染。

在蝕刻步驟中用於沖洗處理之氧化劑並不受限，且臭氣，過氧化氫，氫氧化銨與過氧化氫之混合物，硝酸及硫酸或其類似物，均可使用。

雖然氧化劑，譬如以 0.5 至 40 ppm 範圍之速率溶解在去離子水中之臭氣是有效的，但從經濟觀點，此速率較佳係在 2 至 20 ppm 之範圍內。有各種已知方法用以產生臭氣，且任何方法均可採用。沖洗處理用之溫度亦無限制。

順便指出，欲被加入沖洗液中之中和劑、表面活性劑及潤濕劑，並未有特別限制，且已知藥劑均可作為此藥劑採用。

本發明係以圖中所示之具體實施例為基礎，更詳細地描述於下文。

圖 1 為一示意圖，說明在本發明蝕刻矽晶圓方法與習用蝕刻矽晶圓方法中之外來物質黏附之情況。參考數字 1 係表示矽晶圓。圖 1 之 (a) 係顯示矽晶圓在剛切離矽鑄錠後之狀態。圖 1 之 (b) 係顯示矽晶圓在圖 1 (a) 中所示之矽晶圓 1 表面上之傷害被移除後之狀態。

圖 1 之 (c) 係顯示沖洗處理後所獲得之矽晶圓 1 之表面狀態。其中之一顯示在僅使用去離子水沖洗處理後，無氧化薄膜。另一個則顯示有氧化薄膜 2 存在，在使用去離子水 1 且其中具有氧化劑譬如臭氣之沖洗處理後，於矽晶圓表面上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

## 五、發明說明( 5 )

形成。

圖1之(d)顯示污染物3譬如外來物質黏附之情況，其係於儲存期間黏附至矽晶圓1。若僅使用去離子水沖洗，則污染物3及其類似物會直接黏附至矽晶圓1。

圖2說明沖洗處理之作用，其中係將臭氧加入沖洗液中。

正如從圖2中所示之結果所顯見者，在沖洗液中使用臭氧之沖洗處理，在與僅使用去離子水之沖洗處理比較下，會減少矽晶圓中缺陷之發生。

順便指出，缺陷率係在光凝聚條件下，藉由目視檢查矽晶圓表面而獲得。

如前述，根據本發明，缺陷在矽晶圓表面上之發生係受限制，因為氧化薄膜係藉由添加氧化劑譬如臭氧至欲被用於沖洗處理之沖洗液中，而於矽晶圓表面上形成；於是顯示改良半導體裝置、良率或其類似性質之值得注意之作用。

鑒於上述，可明瞭已達成本發明之數項目的，並獲得其他有利結果。

由於在未偏離本發明之範圍下，各種改變可於上述方法中施行，故所有包含在上述說明中及顯示在附圖中之事項，均將解釋為說明性而非限制意義。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

四、中文發明摘要(發明之名稱： 蝕刻矽晶圓之方法 )

一種蝕刻矽晶圓之方法，包括以下步驟：研磨矽晶圓；蝕刻矽晶圓；及拋光矽晶圓；其中蝕刻步驟包括蝕刻處理與沖洗處理，及將至少一種氧化劑加入欲被用於沖洗處理之沖洗液中，於是在矽晶圓表面上形成氧化薄膜。

英文發明摘要(發明之名稱： METHOD FOR ETCHING SILICON WAFER )

A method for etching a silicon wafer includes the steps of: lapping a silicon wafer; etching the silicon wafer; and polishing the silicon wafer; wherein the etching step includes an etching treatment and a rinsing treatment, and at least an oxidizing agent is added to a rinse to be used for the rinsing treatment, thereby forming an oxidation film on a surface of the silicon wafer.

## 六、申請專利範圍

1. 一種蝕刻矽晶圓之方法，其包括以下步驟：

研磨矽晶圓；

蝕刻矽晶圓；及

拋光矽晶圓；

其中蝕刻步驟包括蝕刻處理與沖洗處理，並將至少一種氧化劑加入欲被用於沖洗處理之沖洗液中，於是在矽晶圓表面上形成氧化薄膜。

2. 根據申請專利範圍第1項之蝕刻矽晶圓之方法，其中氧化劑為臭氧，過氧化氫，氫氧化銨與過氧化氫之混合物，硝酸及硫酸之一。
3. 根據申請專利範圍第2項之蝕刻矽晶圓之方法，其中係進一步將表面活性劑或潤濕劑加入沖洗液中。
4. 根據申請專利範圍第2項之蝕刻矽晶圓之方法，其中係進一步將中和劑加入沖洗液中。
5. 根據申請專利範圍第4項之蝕刻矽晶圓之方法，其中係進一步將表面活性劑或潤濕劑加入沖洗液中。
6. 根據申請專利範圍第1項之蝕刻矽晶圓之方法，其中係進一步將中和劑加入沖洗液中。
7. 根據申請專利範圍第6項之蝕刻矽晶圓之方法，其中係進一步將表面活性劑或潤濕劑加入沖洗液中。
8. 根據申請專利範圍第1項之蝕刻矽晶圓之方法，其中係進一步將表面活性劑或潤濕劑加入沖洗液中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

圖 1A



圖 1B

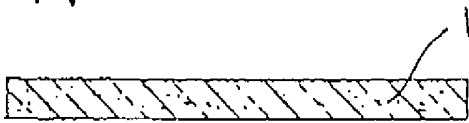


圖 1C

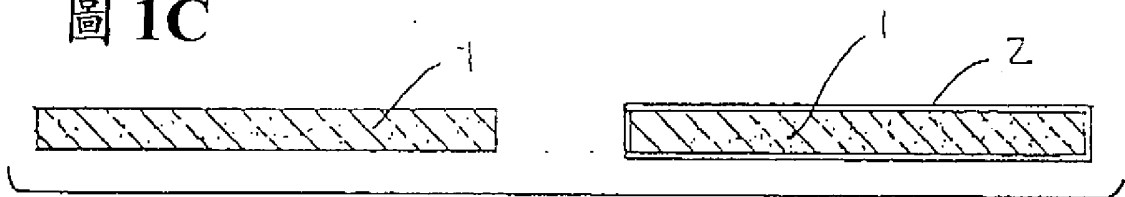


圖 1D

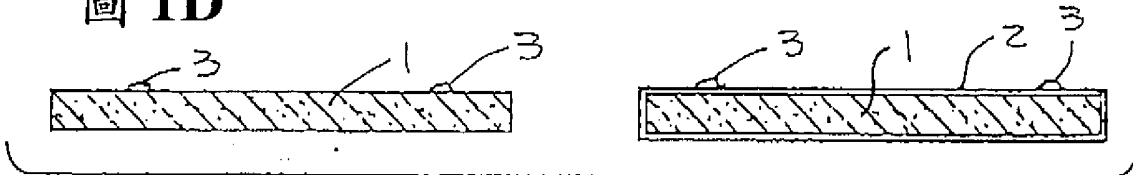


圖 2

