

公告本

申請日期: 90.9.25	案號: 86120041A0
類別: H01L 21/02	

(以上各欄由本局填註)

追加發明專利說明書

511140

一、發明名稱	中文	控制晶圓的回收處理方法 (追加一)
	英文	
二、發明人	姓名 (中文)	1. 張慶裕
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 宜蘭縣員山鄉同樂村新城路17號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 旺宏電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區力行路16號
	代表人姓名 (中文)	1. 胡定華
	代表人姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

發明領域：

本發明係為申請案號第八六一二〇〇四一號「控制晶圓的回收處理方法」發明之追加專利，特別是指一種能夠完全清除控片表面不良粒子及縮減控片回收時間的處理方法。

發明背景：

積體電路的製程對於各製程步驟的潔淨度要求甚高，所謂的潔淨度係根據單位面積存在的微粒子數來定義。為瞭解各製程步驟的潔淨度，常以控片作為檢測的工具，一般而言，控片係使用空白的矽晶圓。第一圖顯示矽晶圓沉積氮化矽之示意圖，其係在一低壓化學氣相沉積(LPCVD)爐管10內進行，其中晶舟12裝載有許多用來製作積體電路的產品晶圓16，並且在適當的間隔放置控片14。以沉積氮化矽為例，晶圓16與控片14之表面均會形成一層氮化矽，由於產品晶圓表面常有複雜圖形，不適合用來檢測沉積過程之不良粒子污染，故需藉由檢測控片14上氮化矽層沉積後之不良粒子數及厚度，以了解爐管10內製程的潔淨度及穩定度。

由於控片成本並不便宜，因此發展出回收控片的處理方法使控片能夠反覆使用。傳統的回收方式係利用氫氟酸溶液直接蝕刻控片表面沉積的氮化矽層，然而回收後的控片清潔度不佳，其表面仍會殘留許多不易去除的不良粒子，這將使得回收後的控片無法再重複使用。



五、發明說明 (2)

專利公告號碼第350090號「控制晶圓的回收處理方法」之母案中則提出另一種控片的回收處理方法，其係在控片沉積氮化矽之前，在控片表面先形成一層二氧化矽。待控片檢測後，先以磷酸蝕刻氮化矽層，接著再以氫氟酸蝕刻二氧化矽。這樣的過程雖然可以有效的提高控片的清潔度，但其步驟較為複雜，亦耗費較多的成本與時間，且在蝕刻氮化矽層時，若氮化矽層沈積不均勻厚度較薄或二氧化矽層過薄或有晶界裂縫，使得磷酸蝕刻液易滲入下方之二氧化矽層並蝕刻之，進而蝕刻至晶圓矽表面，而損耗晶圓表面，導致其缺陷 (defect) 偏高；若不良粒子附著在氮化矽層之面積較廣，使得在以磷酸進行蝕刻時，容易快速的將露出之氮化矽去除，但在不良粒子下方之部份氮化矽則因側蝕刻去除較慢而須加長蝕刻時間，導致在對粒子下方之氮化矽蝕刻的同時，磷酸仍繼續對已露出表面的二氧化矽進行蝕刻，進而蝕刻至晶圓表面而損耗其表面，此為母案之缺失者。

因此，本發明即在針對母案之缺失，有必要對於控片之回收方法提出較佳的改良，以求完善。

發明目的與概述：

本發明之主要目的係在提出一種有效控制晶圓的回收處理方法，能夠提昇回收控片的潔淨度。

本發明之次一目的亦即在提出一種控制晶圓的回收處理方法，能夠簡化控片回收的步驟，節省時間與成本。



五、發明說明 (3)

根據本發明，一種控制晶圓的回收處理方法係於乾淨的控片上先形成二氧化矽，在經過沉積氮化矽之後，再利用一蝕刻液對控片進行蝕刻，此蝕刻液對二氧化矽之蝕刻率遠大於對氮化矽的蝕刻率，可於完成蝕刻氮化矽層後立即蝕刻掉二氧化矽及任何殘留在二氧化矽層上之不良粒子，最後再利用一清洗液對控片表面進行清洗便可得到一清潔度接近於全新晶圓的回收控片。

圖號說明：

1 0	爐管	1 2	晶舟
1 4	控片	1 6	晶圓
2 0	控片	2 2	二氧化矽
2 4	氮化矽	2 6	不良粒子
2 8	不良粒子		

詳細說明：

本發明旨在去除控片表面不良粒子並簡化控片回收之步驟，節省時間，有效回收使用，其流程及操作情形分別如第二圖及第三圖所示。首先提供一空白晶圓作為控片 2 0，即步驟 S 1 0，接著進行步驟 S 1 2，在控片 2 0 上形成一層二氧化矽 2 2，其厚度約為 45 至 1000 埃(A)。

然後讓控片與欲製作積體電路的晶圓一併進行沉積氮化矽 2 4，即步驟 S 1 4，其表面附著沉積氮化矽層後產生之不良粒子 2 6，沉積氮化矽 2 4 的厚度約為 45 至 7000 埃之間。



五、發明說明 (4)

完成氮化矽 2 4 的沉積並檢測其沉積厚度及表面不良粒子數後，便對控片 2 0 進行回收處理。此時控片 2 0 之表面向上依序為一層二氧化矽 2 2 與一層氮化矽 2 4，利用一種對二氧化矽之蝕刻率遠大於氮化矽之蝕刻率的蝕刻液開始對控片 2 0 表面進行蝕刻，即步驟 S 1 6，步驟 S 1 6 包括步驟 S 1 6 1 及步驟 S 1 6 2。控片 2 0 表面沉積形成的氮化矽層 2 4 會先被蝕刻液蝕刻掉，即步驟 S 1 6 1，不良粒子 2 6 因太大或是不易被蝕刻液蝕刻而繼續殘留在二氧化矽層 2 2 上，由於蝕刻液對二氧化矽 2 2 蝕刻率非常高，在步驟 S 1 6 2 時蝕刻液將迅速蝕刻掉二氧化矽 2 2，不良粒子 2 6 下之二氧化矽亦將迅速被蝕刻液穿透蝕刻而溶解掉，使得二氧化矽 2 2 上之不良粒子 2 6 或者其它微粒子無法繼續附著於控片 2 0，最後達到不良粒子去除，控片潔淨的目的。其中，蝕刻液較佳者為氫氟酸，將其濃度控制在 49% 至 1% 之間，溫度在攝氏 25 度至 80 度的範圍內，經過大約七分鐘之後，控片之表面便可蝕刻乾淨。

接下來進行步驟 S 1 8，利用一清洗液對控片表面進行清洗，以去除吸附在控片 2 0 表面上的不良粒子 2 8，清洗液的組成為 $\text{NH}_2\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$ 或 $1:4:60$ ，經過清洗後的控片即可再重覆使用。

為瞭解本發明回收控片之實際效果，以全新晶圓及利用本發明進行對照實驗，其檢測數據如下表所示：



五、發明說明 (5)

粒子大小 (Å)	樣品上殘留粒子數 (個)	
	全新晶圓	本發明之回收控片
0.2-0.3	13	15
0.3-0.4	2	1
0.4-0.5	3	4
0.5-0.8	0	0

檢測結果顯示本發明之回收控片其清潔度與全新晶圓之清潔度甚為接近。

在第四圖更提供本發明之回收控片與全新晶圓經過沉積氮化矽其表面清潔度之關係圖，多次的實驗數據顯示，兩者之清潔度相當接近。換言之，以本發明之回收控片提供檢測，其可靠度與全新晶圓幾乎完全相同。

由第二圖所示之流程圖配合詳細說明，當可了解本發明對於控片表面的氮化矽與二氧化矽的蝕刻作業係一次完成，相較於習知技藝，本發明利用蝕刻液對二氧化矽蝕刻特性，達到晶圓潔淨目的。與母案相較，本發明則可有效解決上述母案之缺失，本發明係直接利用該具有選擇性蝕刻率之蝕刻液對氮化矽及二氧化矽進行蝕刻，以去除之，由於所使用的蝕刻液並不會對控片之矽晶圓表面產生任何蝕刻作用（蝕刻率為零），即使二氧化矽層厚度小於50埃或氮化矽層沈積不均勻、晶界裂縫或是對不良粒子下方之部份氮化矽蝕刻較慢等情況，仍不會損耗至晶圓表面，故可有效降低其缺陷，除此之外，本發明確實簡化了控片回



五、發明說明 (6)

收作業的流程，更同時具有節省時間與成本等功效，進而提高其產能 (Throughput)，遠勝於母案之技術功效。

惟，以上所述係藉由實施例說明本發明之特點，其目的在使熟習該技術者能瞭解本發明之內容並據以實施，對於熟習半導體製程之人士而言，很輕易地能夠修改上述實施例，而仍未脫離本發明所揭示之精神，故，凡其他未脫離本發明所揭示之精神所完成之等效修飾或修改，仍應包含在以下所述之申請專利範圍中。



圖式簡單說明

圖式說明：

第一圖係矽晶圓沉積氮化矽之示意圖。

第二圖係本發明之一實施例。

第三圖為第二圖所示流程之蝕刻步驟的示意圖。

第四圖顯示利用本發明回收之控片與全新晶圓數次實驗所得關係圖。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：控制晶圓的回收處理方法(追加一))

本發明係源自申請案號第八六一二〇〇四一號「控制晶圓的回收處理方法」之追加專利，其係應用於半導體的製程，該處理方法包括先於乾淨的控片上形成二氧化矽，經過沉積氮化矽之後，再利用一蝕刻液對控片進行蝕刻，其中，蝕刻液對二氧化矽之蝕刻率遠大於對氮化矽的蝕刻率，最後再利用一清洗液對控片表面進行清洗。本發明利用對二氧化矽與氮化矽選擇比較大的蝕刻液一次完成蝕刻控片之表面，能夠提昇回收控片的清潔度，並有效的節省控片回收處理的時間。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種控制晶圓的回收處理方法（追加一），包括下述步驟：

於一控片上形成二氧化矽層；

於該二氧化矽層上，形成氮化矽層；

使用一蝕刻液進行蝕刻，對該氮化矽層及該二氧化矽層進行蝕刻，該蝕刻液對該二氧化矽層之蝕刻率遠大於對氮化矽層的蝕刻率；以及

使用一清洗液，對該控片進行清洗。

2. 如申請專利範圍第1項所述之回收處理方法（追加一），其中該二氧化矽層係以化學氣相沉積法或熱氧化法形成者。

3. 如申請專利範圍第1項所述之回收處理方法（追加一），其中該氮化矽層係在化學氣相沉積室或爐管形成者。

4. 如申請專利範圍第1項所述之回收處理方法（追加一），其中該蝕刻液係為氫氟酸。

5. 如申請專利範圍第4項所述之回收處理方法（追加一），其中該氫氟酸之濃度約為49%至1%之間者。

6. 如申請專利範圍第4項所述之回收處理方法（追加一），其中該氫氟酸的溫度約在攝氏25度至80度之間者。

7. 如申請專利範圍第1項所述之回收處理方法（追加一），其中該二氧化矽層的厚度約為45至1000埃者。

8. 如申請專利範圍第1項所述之回收處理方法（追加一），其中該清洗液的組成為 $\text{NH}_2\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1 : 5$ 或 $1 : 4 : 60$ 者。



六、申請專利範圍

9. 一種控制晶圓的回收處理方法（追加一），包括下述步驟：

設一二氧化矽層於一控片上；

形成一沈積層於該二氧化矽層上；

使用一具有選擇性蝕刻率之蝕刻液，對該沈積層及該二氧化矽層進行蝕刻，而該蝕刻液對該二氧化矽層之蝕刻率遠大於對該沈積層之蝕刻率；以及

使用一清洗液，對該控片進行清洗。

10. 如申請專利範圍第9項所述之回收處理方法（追加一），其中該蝕刻液係為氫氟酸。

11. 如申請專利範圍第10項所述之回收處理方法（追加一），其中該氫氟酸之濃度約為49%至1%之間者。

12. 如申請專利範圍第10項所述之回收處理方法（追加一），其中該氫氟酸的溫度約在攝氏25度至80度之間者。

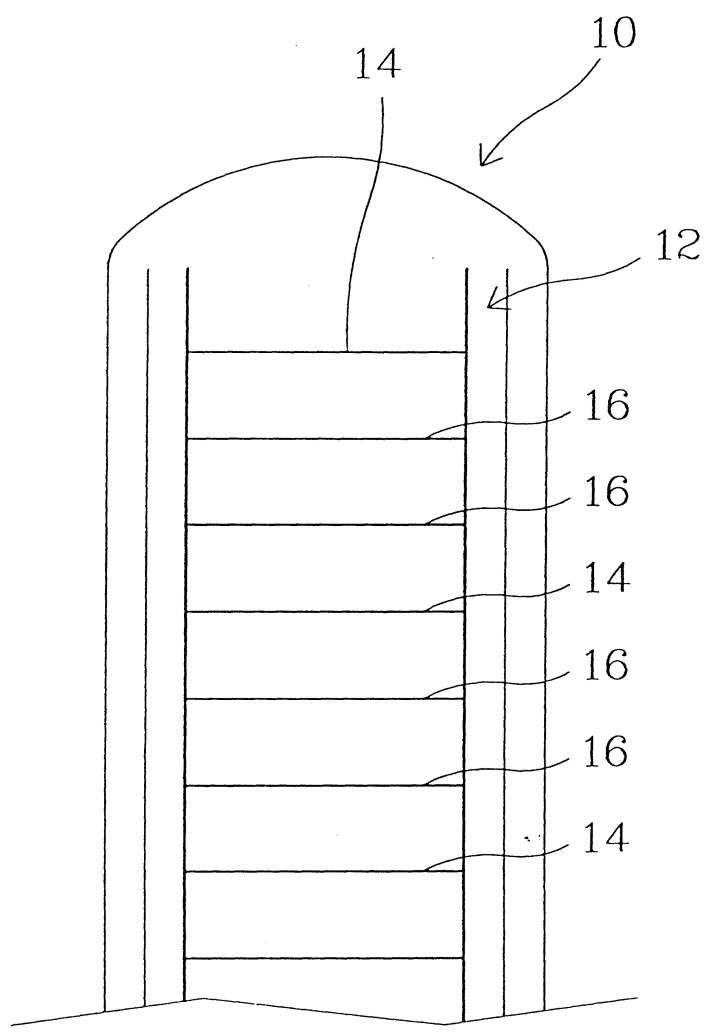
13. 如申請專利範圍第9項所述之回收處理方法（追加一），其中該二氧化矽層的厚度約為45至1000埃者。

14. 如申請專利範圍第9項所述之回收處理方法（追加一），其中該清洗液的組成為 $\text{NH}_2\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1 : 5$ 或 $1 : 4 : 60$ 者。

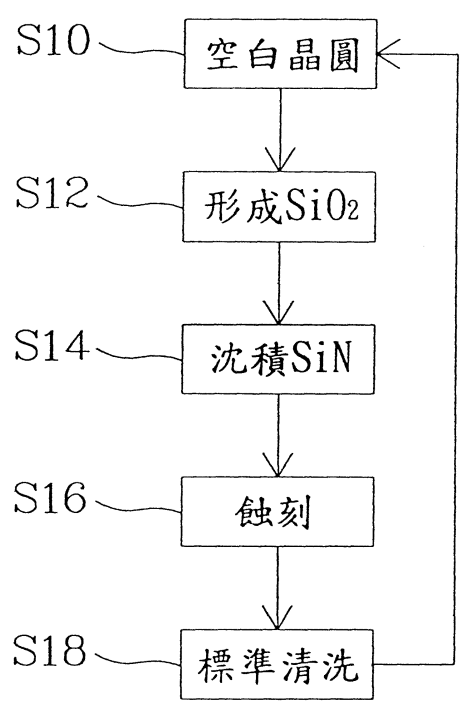


511140

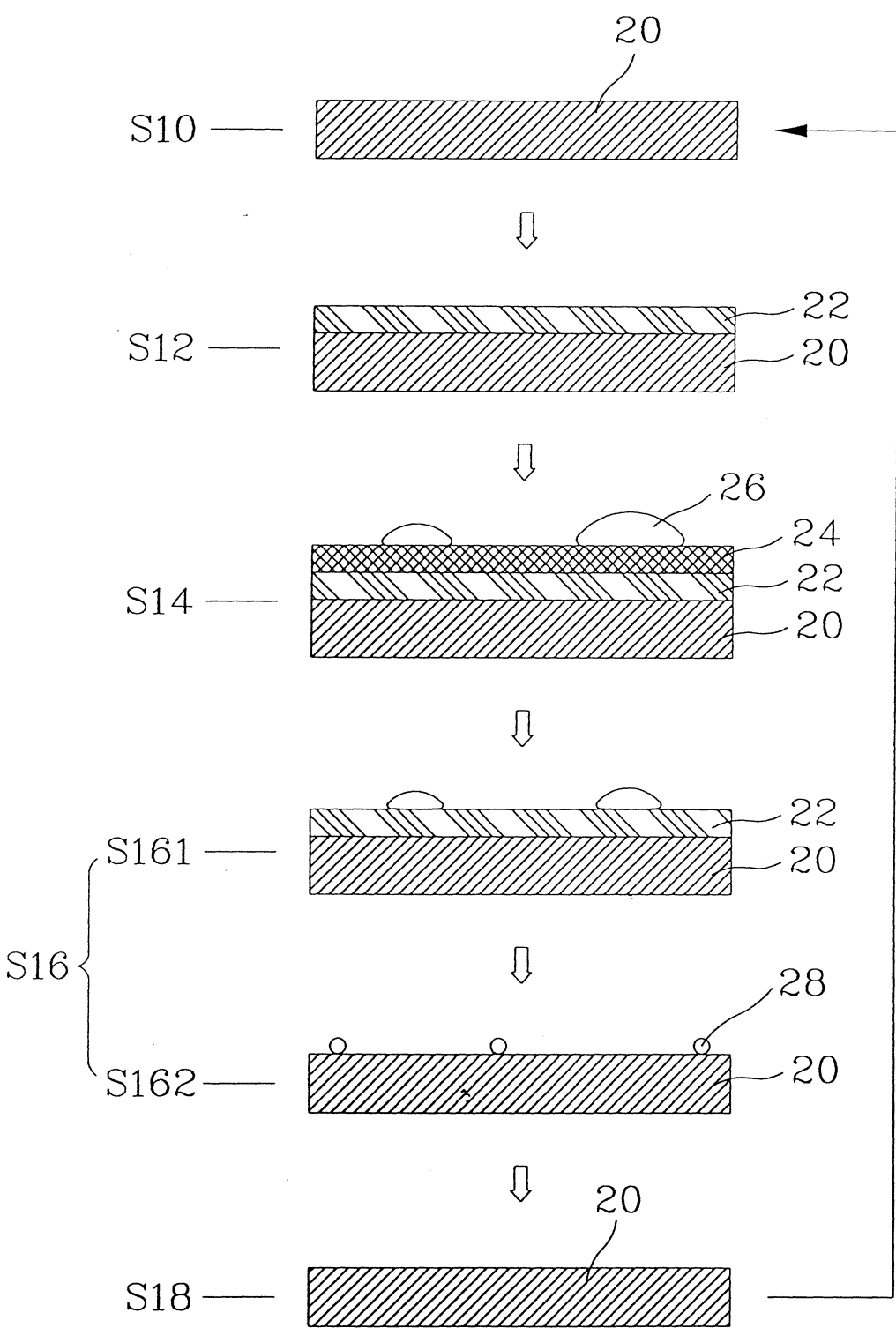
8612004/A1



第一圖

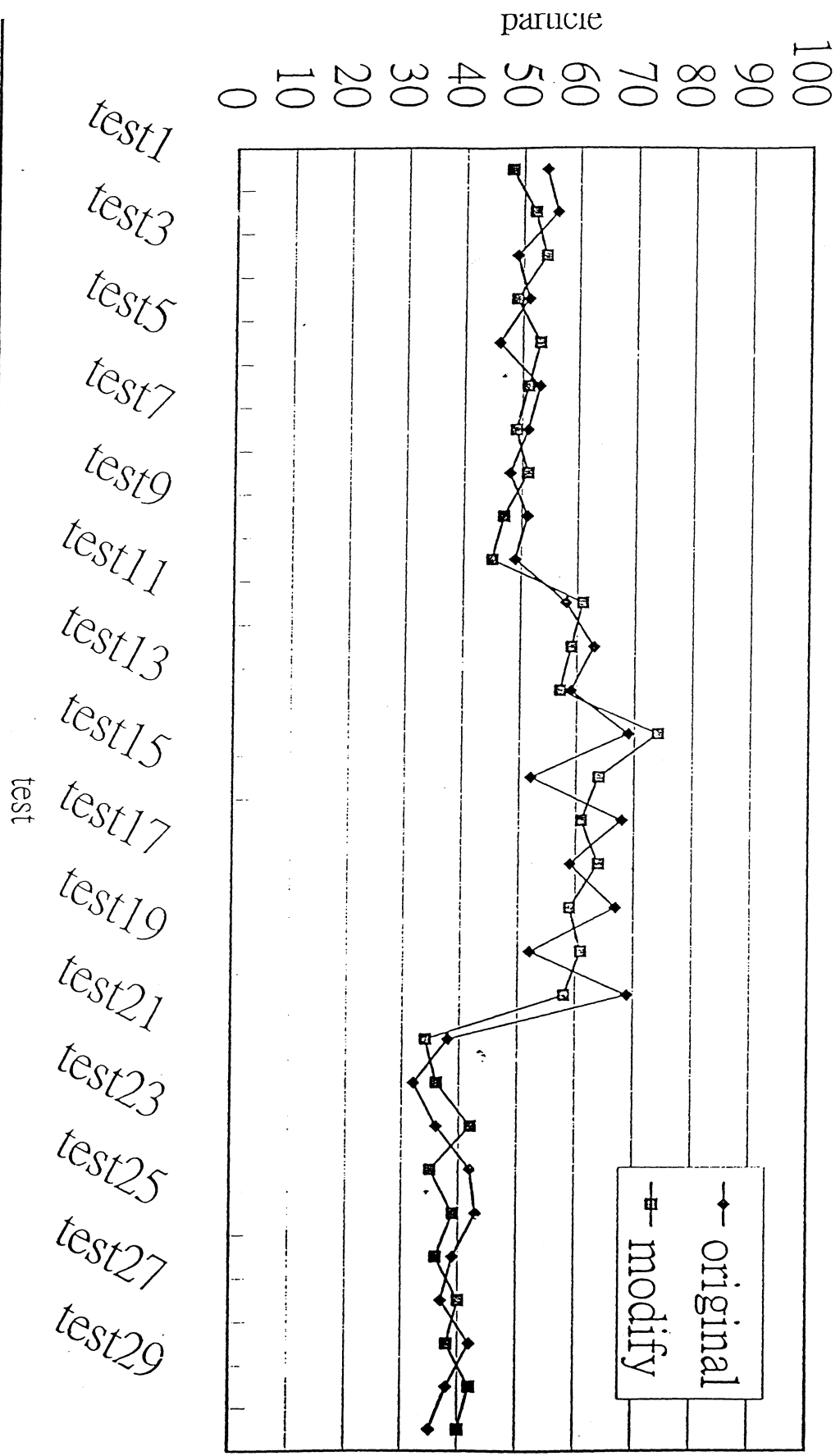


第二圖



第三圖

Original & Modify SiN Monitor Wafer



第四圖