

I299534

申請日期： 91.9.11

案號： 91120761

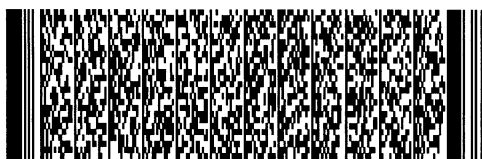
類別： H12-V/66

公告本

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	晶圓多重測試方法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 曾銘松
	姓 名 (英文)	1. Ming-Song Tseng
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹縣竹北市國盛街228號5樓之1
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 台灣積體電路製造股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區園區三路121號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 張忠謀
	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)

本發明係有關於一種晶圓多重測試方法，且特別有關於一種適用於非揮發性記憶體，如EEPROM、EPROM、快閃記憶體（Flash）等的晶圓多重測試方法。

習知技術說明：

晶圓測試（sorting）是晶圓製程中重要的一個環節。請參見第1圖，在晶圓測試時，每一晶粒（die）的測試結果一般可分為合格（good die）或不合格等情況；如第1圖所示，一晶圓1的測試結果可能分為不合格晶粒11與合格晶粒12。因此，晶圓測試可決定每一晶粒的測試結果，而可根據測試結果加以判斷是否需要經由其他處理，例如對不合格的晶粒加以修補等，以提昇晶圓的良率。

舉例而言，以快閃記憶體（Flash）為例，快閃記憶體是一種非揮發性（nonvolatile）記憶體，因此可以在未通電的情況下保存記錄於其中的資料。因此，在習知技術中，例如美國第5,870,407號專利專利案中所述，快閃記憶體進行晶圓測試時，為節省測試時間，可將測試結果直接記錄於一小塊額外的快閃記憶體區域之中。類似的方法也可應用於其他非揮發性記憶體，例如EEPROM、EPROM等的晶圓測試流程之中。

然而，如此的習知測試方法仍有其缺陷。首先，使用額外的快閃記憶體區域記錄測試結果，會使得記憶體的尺寸加大，並且增加測試的時間。另外，在晶圓測試過程中，有時會發生誤載（overkill）的情況，而使得合格的



五、發明說明 (2)

晶粒被誤判為不合格，或是不合格的晶粒被判為合格；因此，誤載會使得良率提昇困難，或是由於測試結果的誤判而對合格晶粒加以不必要的處理，而降低製程的效率。

發明概述：

有鑑於此，本發明之目的即在於提出一種改良的晶圓測試方法，可針對原尺寸的晶圓記錄測試結果，不需再額外增加用來記錄測試結果的記憶體部分，以節省記憶體尺寸。

本發明之另一目的在於提出一種改良的晶圓測試方法，可減少誤載 (overkill) 的情況，而使得晶粒的合格與不合格之測試結果被誤判的比率降低，提昇良率，且可避免不必要的額外處理。

本發明揭示一種晶圓多重測試方法，適用於一晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為第一狀態或第二狀態其中之一者，並記錄該等晶粒之狀態於該等晶粒；將該晶圓進行處理；以及再次測試該第一狀態之每一該等晶粒，以決定處理後之每一該等晶粒係為該第一狀態或該第二狀態其中之一者。

上述晶圓多重測試方法中，該晶圓可為非揮發性記憶體；另外，將該晶圓進行處理之步驟中之該處理可包括晶圓烘烤處理。

另外，本發明更特別揭示一種晶圓多重測試方法，適



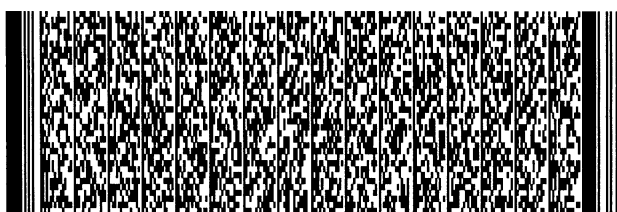
五、發明說明 (3)

用於一非揮發性記憶體之晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為合格狀態或不合格狀態其中之一者，並於該晶粒之狀態為該不合格狀態時，以該不合格狀態為該晶粒之測試結果，且於該晶粒之狀態為該合格狀態時，記錄該晶粒之狀態於該晶粒；將該晶圓進行烘烤處理；以及再次測試該合格狀態之每一該等晶粒，以判斷該合格狀態之該晶粒處理後係為該合格狀態或該不合格狀態其中之一者，而決定該合格狀態之該晶粒處理後之測試結果。

另外，本發明更特別揭示一種晶圓多重測試方法，適用於一非揮發性記憶體之晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為合格狀態或不合格狀態其中之一者，並於該晶粒之狀態為該合格狀態時，以該不合格狀態為該晶粒之測試結果，且記錄該等晶粒之狀態於該等晶粒；將該晶圓進行烘烤處理；以及再次測試該不合格狀態之每一該等晶粒，以判斷該不合格狀態之該晶粒處理後係為該合格狀態或該不合格狀態其中之一者，而決定該不合格狀態之該晶粒處理後之測試結果。

上述晶圓多重測試方法中，可在最後包括一步驟：合併該晶圓之每一該等晶粒之測試結果，而得到一晶圓測試結果圖。

為使本發明之上述及其他目的、特徵和優點能更明顯



五、發明說明 (4)

易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式做詳細說明。

較佳實施例的詳細說明：

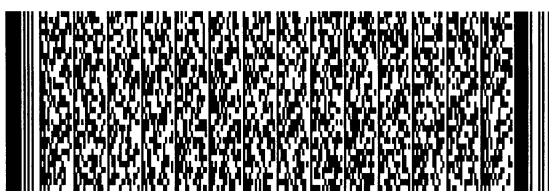
本發明之晶圓多重測試方法，係將一晶圓，例如快閃記憶體等非揮發性記憶體，藉由多次測試，而得到最後的測試結果。本發明可由下述實施例加以說明。

第一實施例

本實施例係針對晶圓第一次測試之合格晶粒，加以第二次測試，以確保晶圓處理過程中不會使原本判定為合格狀態的晶粒產生不良的效應，避免使實際記憶體產品的良率降低。

請參見第3a圖，說明本發明第一實施例之測試流程圖。首先，如第2圖所示，本發明之晶圓100的每一晶粒係先經過第一次測試（步驟S310），而得到分為兩種狀態的晶粒，即第二狀態（即不合格狀態）的第一次測試不合格晶粒110以及第一狀態（即合格狀態）的第一次測試合格晶粒120。在此必須強調，本實施例以不合格狀態為第二狀態，而合格狀態為第一狀態，但本發明並非以此限定第一狀態與第二狀態的對應關係。

然後，測試之後，藉由判斷第一次測試之晶粒是否合格（步驟S320），而將第一次測試合格晶粒120的合格狀態記錄在晶粒中（步驟S330）。若晶粒為不合格之第一次測試不合格晶粒110，則不需再次測試，因此可不必記錄



五、發明說明 (5)

其不合格狀態。然後，將第一次測試之後的晶圓100進行處理，例如烘烤 (baking) 等處理 (步驟S340)，然後準備進行第二次測試。

進行第二次測試時，首先檢測每一晶粒是否有合格狀態之記錄 (步驟S350)。若無，則表示晶粒為第一次測試不合格晶粒110 (如第3b圖所示之細網格晶粒)，不需再次測試 (步驟S365)，即可直接判定為不合格 (步驟S390)。若有記錄，則表示晶粒為第一次測試合格晶粒120，則進行第二次測試 (步驟S360)，同樣可決定晶粒為合格與不合格等兩種狀態 (步驟S370)；若為合格，則晶粒為第二次測試合格晶粒122，其最後的測試結果即為合格狀態 (步驟S380)；若為不合格，則晶粒為第二次測試不合格晶粒121 (如第3b圖所示之寬網格晶粒)，其最後的測試結果即與第一次測試不合格晶粒110同樣判定為不合格狀態 (步驟S390)。

最後，如第3c圖所示將晶圓100之晶粒二次測試結果合併，即可得到晶圓測試結果，其中包括不合格晶粒130與合格晶粒140。

第二實施例

本實施例係針對晶圓第一次測試之不合格晶粒，加以第二次測試，以確保晶圓處理過程中是否已使原本判定為不合格狀態的晶粒產生修補等效應，而可提昇使實際記憶體產品的良率。



五、發明說明 (6)

請參見第4a圖，說明本發明第二實施例之測試流程圖。首先，如第2圖所示，本發明之晶圓100的每一晶粒係先經過第一次測試（步驟S410），而得到分為兩種狀態的晶粒，即第一狀態（即不合格狀態）的第一次測試不合格晶粒110以及第二狀態（即合格狀態）的第一次測試合格晶粒120。在此必須強調，本實施例與第一實施例相反，係以不合格狀態為第一狀態，而合格狀態為第二狀態，但本發明並非以此限定第一狀態與第二狀態的對應關係。

然後，測試之後，藉由判斷第一次測試之晶粒是否不合格（步驟S420），而將第一次測試不合格晶粒110的不合格狀態記錄在晶粒中（步驟S430）。若晶粒為不合格之第一次測試合格晶粒120，則不需再次測試，因此可不必要記錄其合格狀態。在此必須說明，本發明並非限定合格晶粒的記錄狀態與否。

然後，將第一次測試之後的晶圓100進行處理，例如烘烤（baking）等處理（步驟S440），然後準備進行第二次測試。

進行第二次測試時，首先檢測每一晶粒是否有不合格狀態之記錄（步驟S450）。若無，則表示晶粒為第一次測試合格晶粒120（如第4b圖所示之虛線格晶粒），不需再次測試（步驟S465），即可直接判定為合格狀態（步驟S490）。若有記錄，則表示晶粒為第一次測試不合格晶粒110，則進行第二次測試（步驟S460），同樣可決定晶粒為合格與不合格等兩種狀態（步驟S470）；若為不合格，



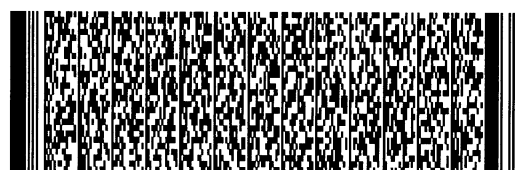
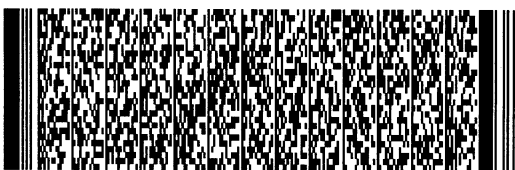
五、發明說明 (7)

則晶粒為第二次測試不合格晶粒111（如第4b圖網格所示之晶粒），其最後的測試結果即可確定為不合格狀態（步驟S480）；若為合格，則晶粒為第二次測試合格晶粒112（如第4b圖斜線格所示之晶粒），其最後的測試結果即與第一次測試合格晶粒120同樣判定為合格狀態（步驟S490）。

最後，如第4c圖所示將晶圓100之晶粒二次測試結果合併，即可得到晶圓測試結果，其中包括不合格晶粒130與合格晶粒140。

在此必須說明，本發明並非如上述實施例限定，由二次測試來決定晶圓測試結果；也就是說，三次甚至以上的多重測試，同樣可以依照本發明之方法來進行之。

雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，仍可作些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖係顯示習知晶圓測試之晶粒測試結果示意圖。

第2圖係顯示本發明之晶粒第一次測試示意圖。

第3a圖係本發明第一實施例之測試流程圖。

第3b圖係第一實施例之晶粒第二次測試示意圖。

第3c圖係第一實施例之測試結果示意圖。

第4a圖係本發明第二實施例之測試流程圖。

第4b圖係第二實施例之晶粒第二次測試示意圖。

第4c圖係第二實施例之測試結果示意圖。

符號說明：

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1～晶圓； | 11～不合格晶粒； |
| 12～合格晶粒； | 100～晶圓； |
| 110～第一次測試不合格晶粒； | |
| 111～第二次測試不合格晶粒； | |
| 112～第二次測試合格晶粒； | |
| 120～第一次測試合格晶粒； | |
| 121～第二次測試不合格晶粒； | |
| 122～第二次測試合格晶粒； | |
| 130～不合格晶粒； | 140～合格晶粒。 |



四、中文發明摘要 (發明之名稱：晶圓多重測試方法)

一種晶圓多重測試方法，適用於一晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為第一狀態或第二狀態其中之一者，並記錄該等晶粒之狀態於該等晶粒；將該晶圓進行處理；以及再次測試該第一狀態之每一該等晶粒，以決定處理後之每一該等晶粒係為該第一狀態或該第二狀態其中之一者。其中，該晶圓可為非揮發性記憶體；另外，將該晶圓進行處理之步驟中之該處理可包括晶圓烘烤處理。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種晶圓多重測試方法，適用於一晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：

測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為第一狀態或第二狀態其中之一者，並記錄該等晶粒之狀態於該等晶粒；

將該晶圓進行處理；以及

再次測試該第一狀態之每一該等晶粒，以決定處理後之每一該等晶粒係為該第一狀態或該第二狀態其中之一者。

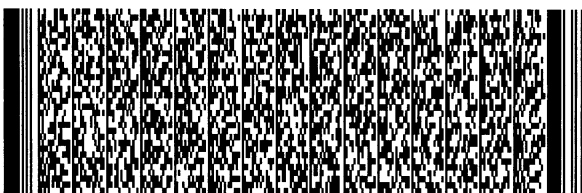
2. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓多重測試方法，其中該晶圓係為非揮發性記憶體。

3. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓多重測試方法，其中將該晶圓進行處理之步驟中之該處理包括晶圓烘烤處理。

4. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓多重測試方法，其中該第一狀態為合格狀態，且該第二狀態為不合格狀態。

5. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓多重測試方法，其中該第一狀態為不合格狀態，且該第二狀態為合格狀態。

6. 一種晶圓多重測試方法，適用於一非揮發性記憶體之晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：



六、申請專利範圍

測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為合格狀態或不合格狀態其中之一者，並於該晶粒之狀態為該不合格狀態時，以該不合格狀態為該晶粒之測試結果，且於該晶粒之狀態為該合格狀態時，記錄該晶粒之狀態於該晶粒；

將該晶圓進行烘烤處理；以及

再次測試該合格狀態之每一該等晶粒，以判斷該合格狀態之該晶粒處理後係為該合格狀態或該不合格狀態其中之一者，而決定該合格狀態之該晶粒處理後之測試結果。

7. 如申請專利範圍第6項所述之晶圓多重測試方法，其中更包括一步驟：

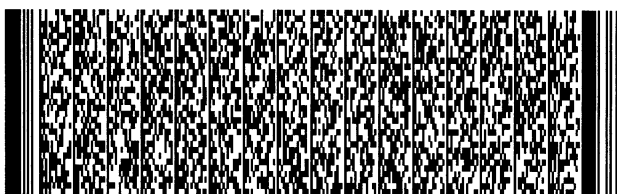
合併該晶圓之每一該等晶粒之測試結果，而得到一晶圓測試結果圖。

8. 一種晶圓多重測試方法，適用於一非揮發性記憶體之晶圓製程中，其中該晶圓包括複數晶粒，該晶圓多重測試方法包括下列步驟：

測試每一該等晶粒，以決定每一該等晶粒之狀態係為合格狀態或不合格狀態其中之一者，並於該晶粒之狀態為該合格狀態時，以該不合格狀態為該晶粒之測試結果，且記錄該等晶粒之狀態於該等晶粒；

將該晶圓進行烘烤處理；以及

再次測試該不合格狀態之每一該等晶粒，以判斷該不合格狀態之該晶粒處理後係為該合格狀態或該不合格狀態其中之一者，而決定該不合格狀態之該晶粒處理後之測試



六、申請專利範圍

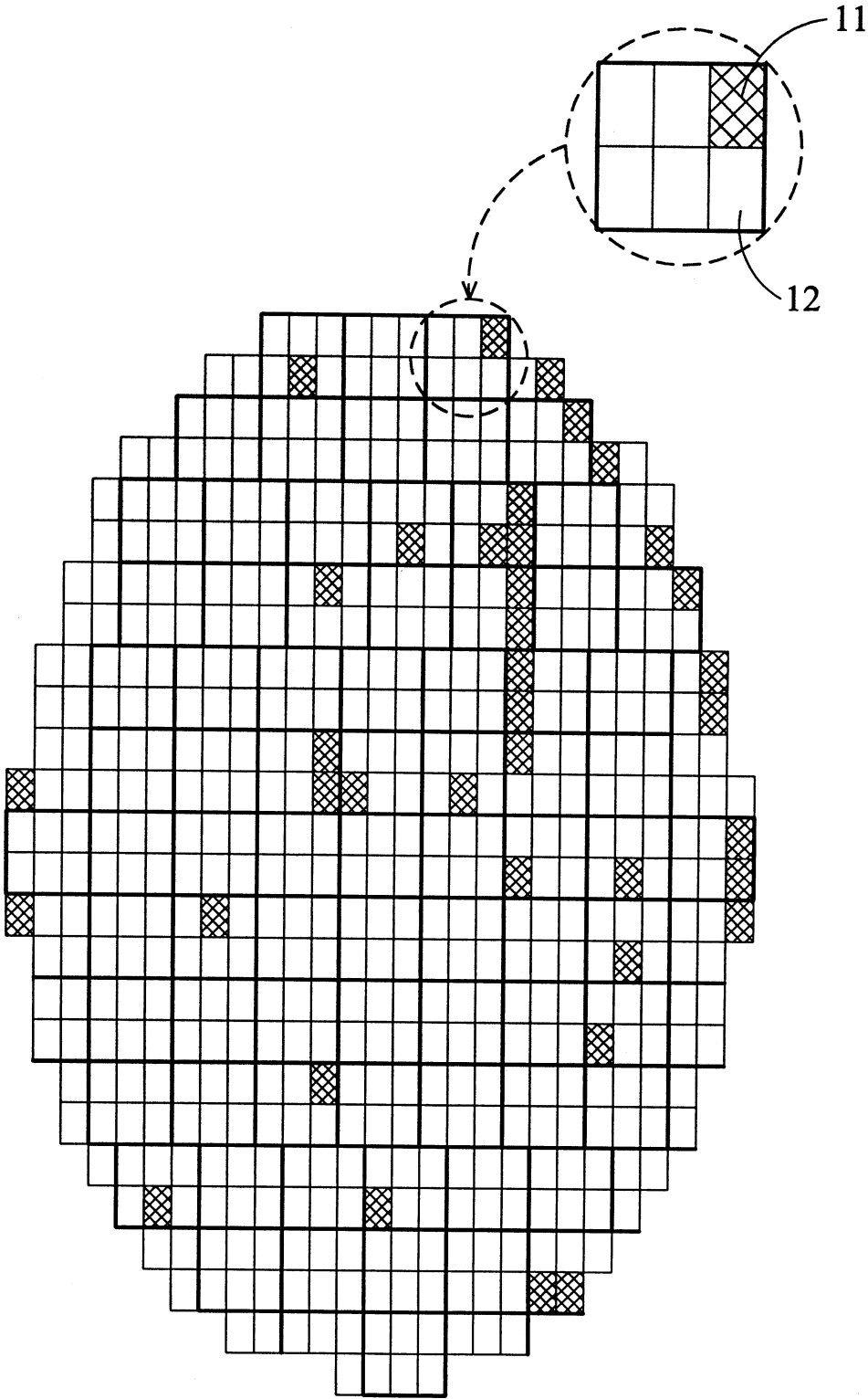
結果。

9. 如申請專利範圍第8項所述之晶圓多重測試方法，其中更包括一步驟：

合併該晶圓之每一該等晶粒之測試結果，而得到一晶圓測試結果圖。

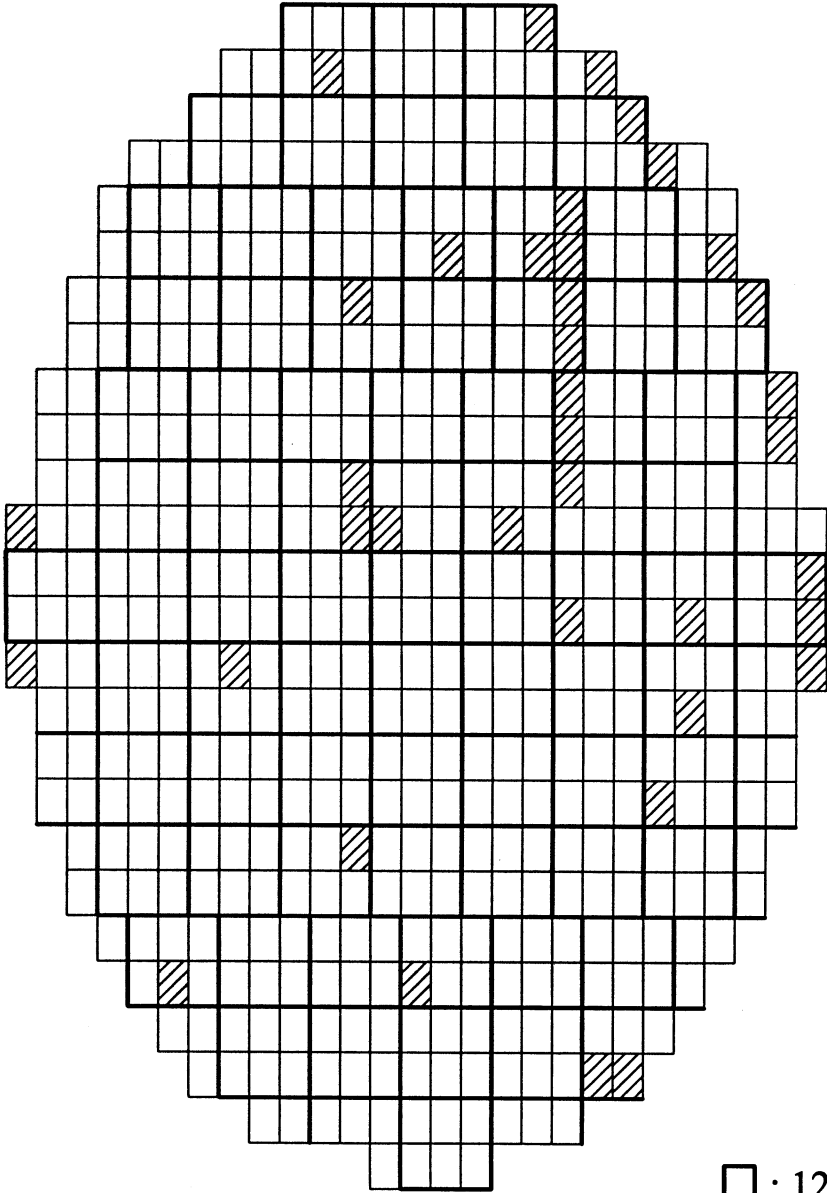


1



第 1 圖

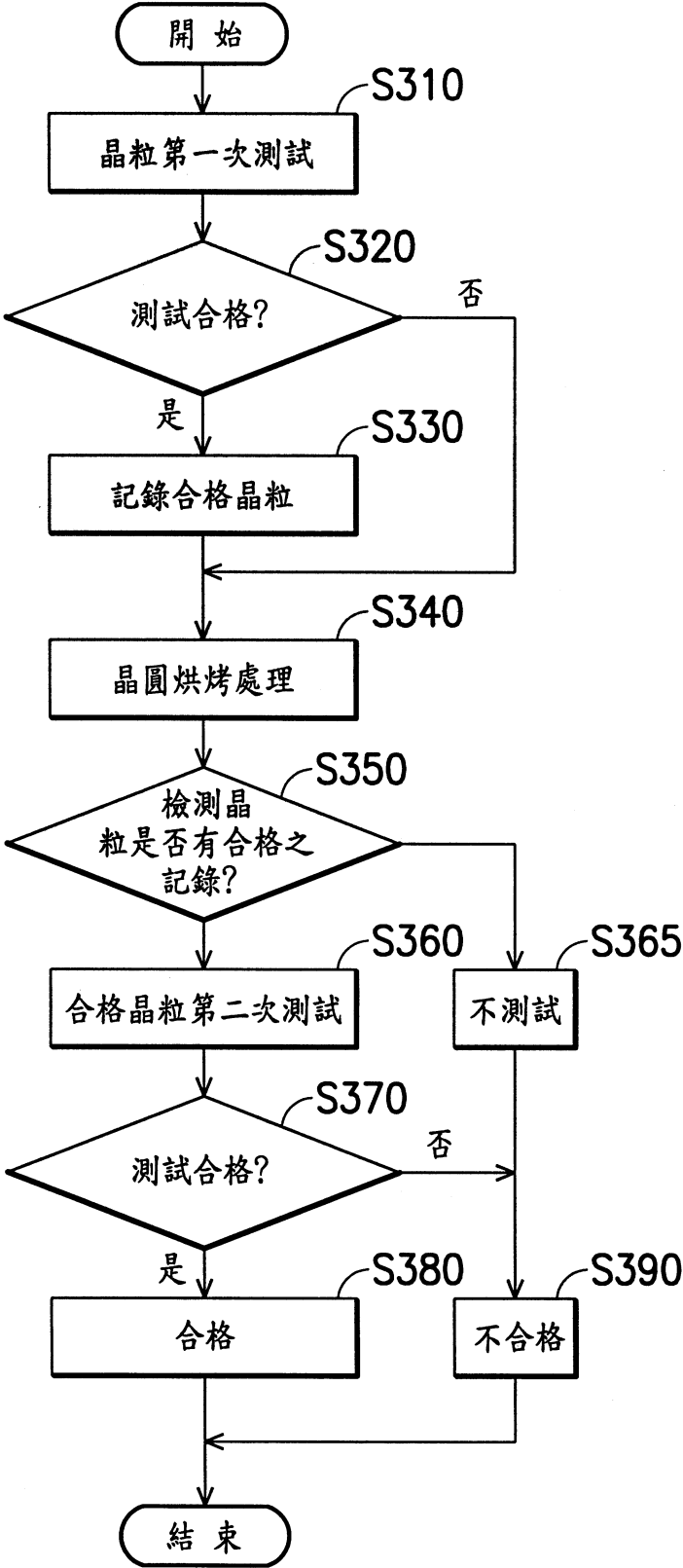
100



□ : 120

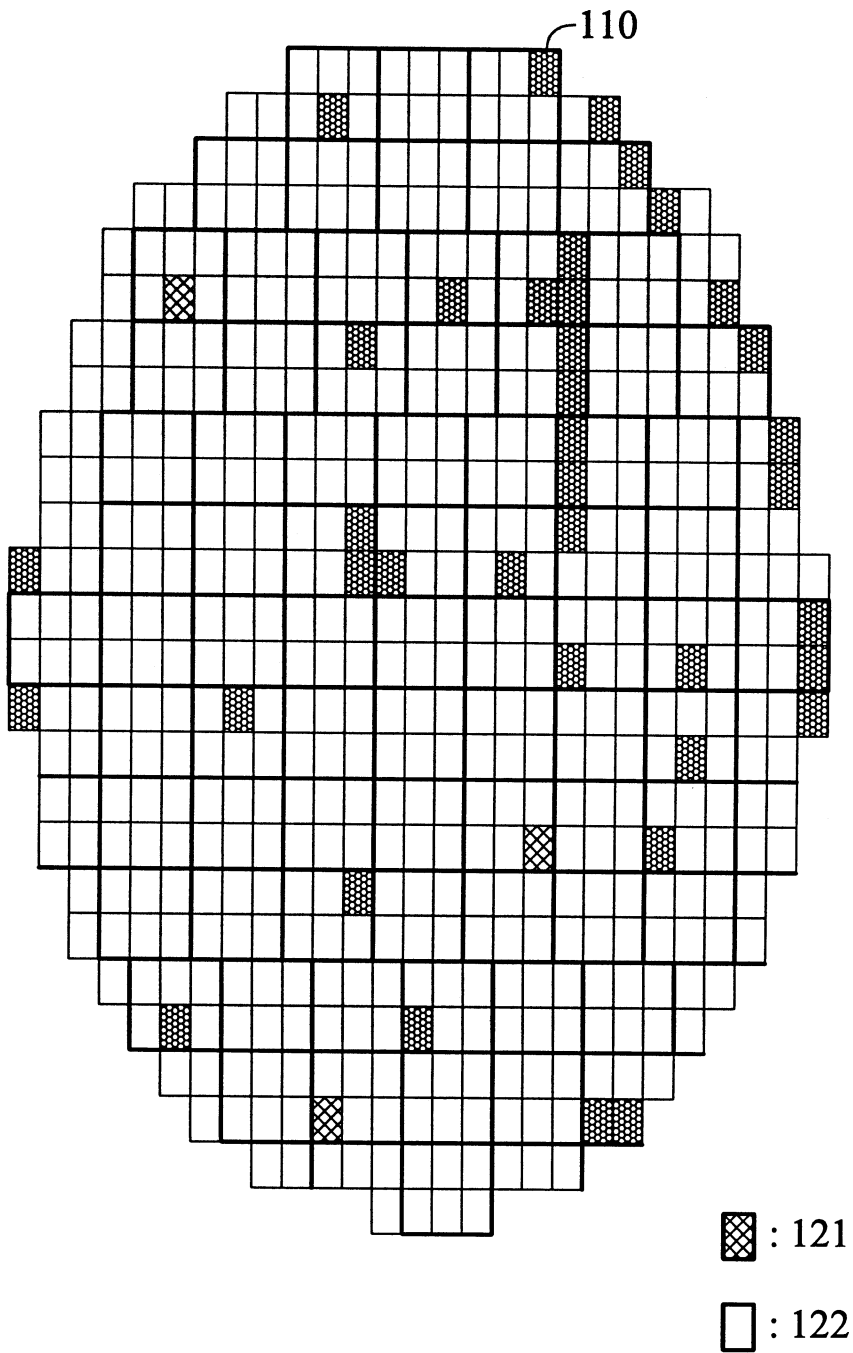
▨ : 110

第 2 圖



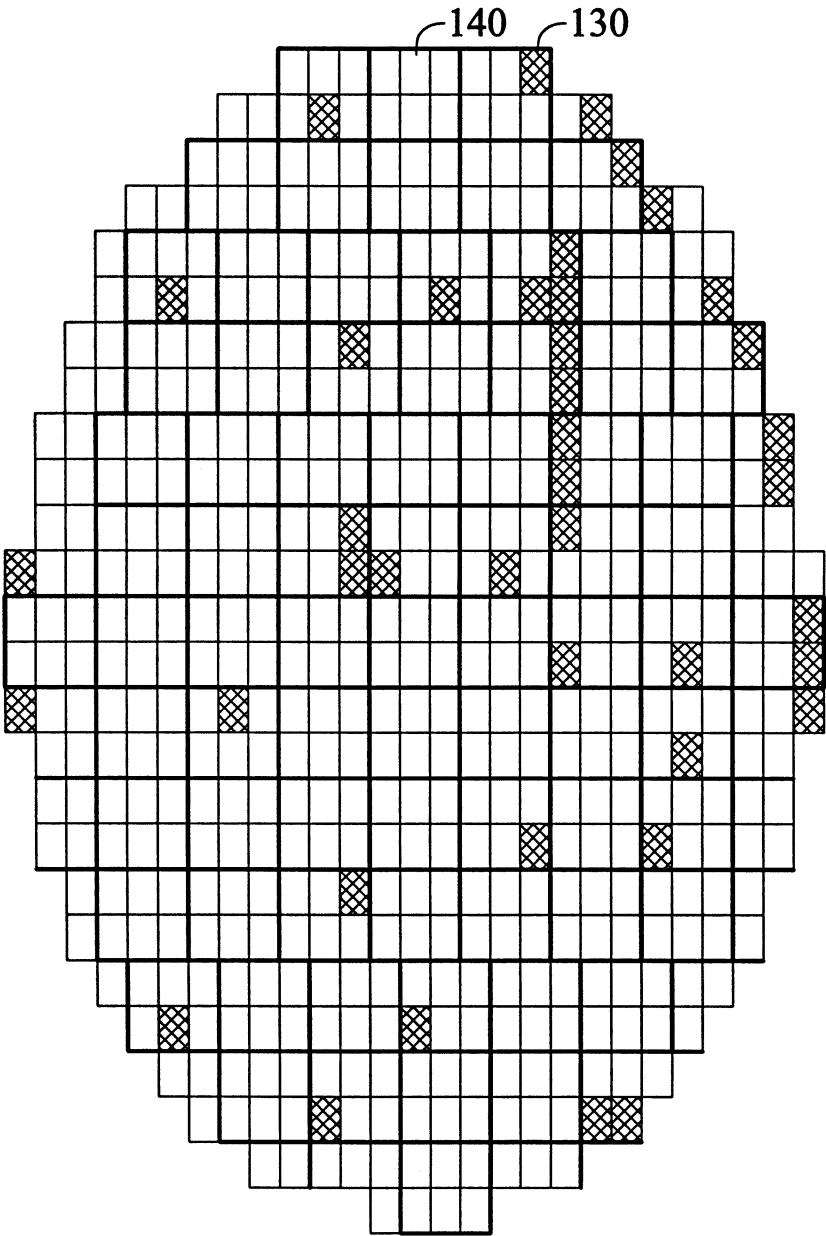
第 3a 圖

120

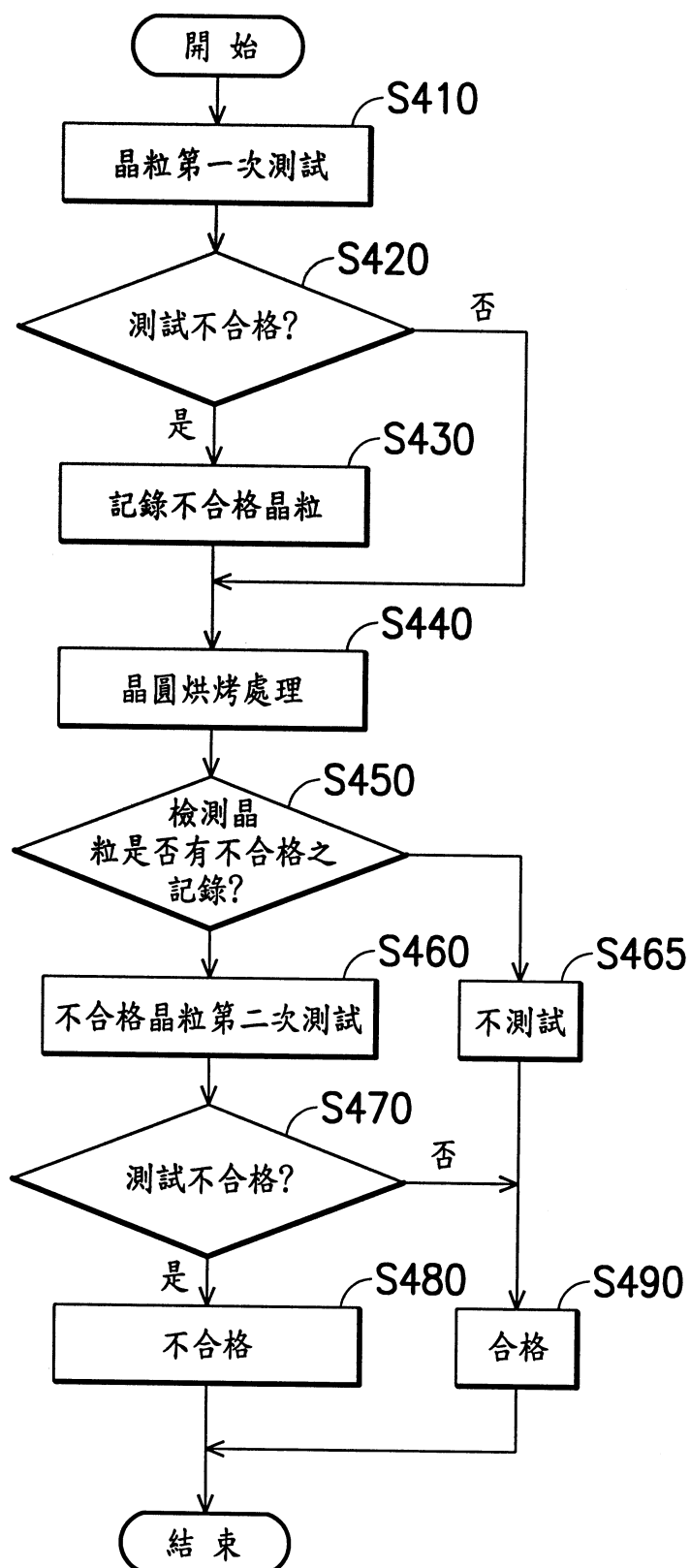


第 3b 圖

100

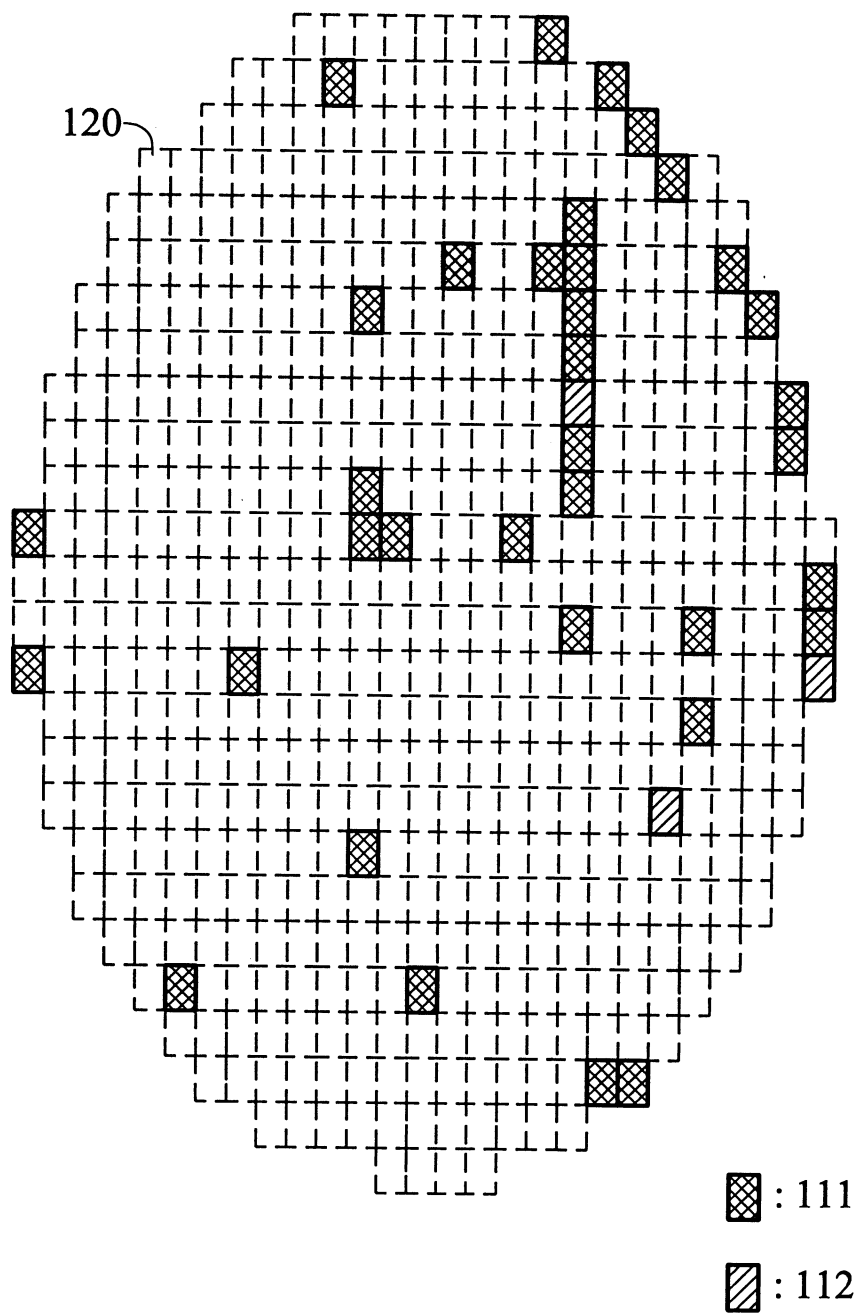


第 3c 圖



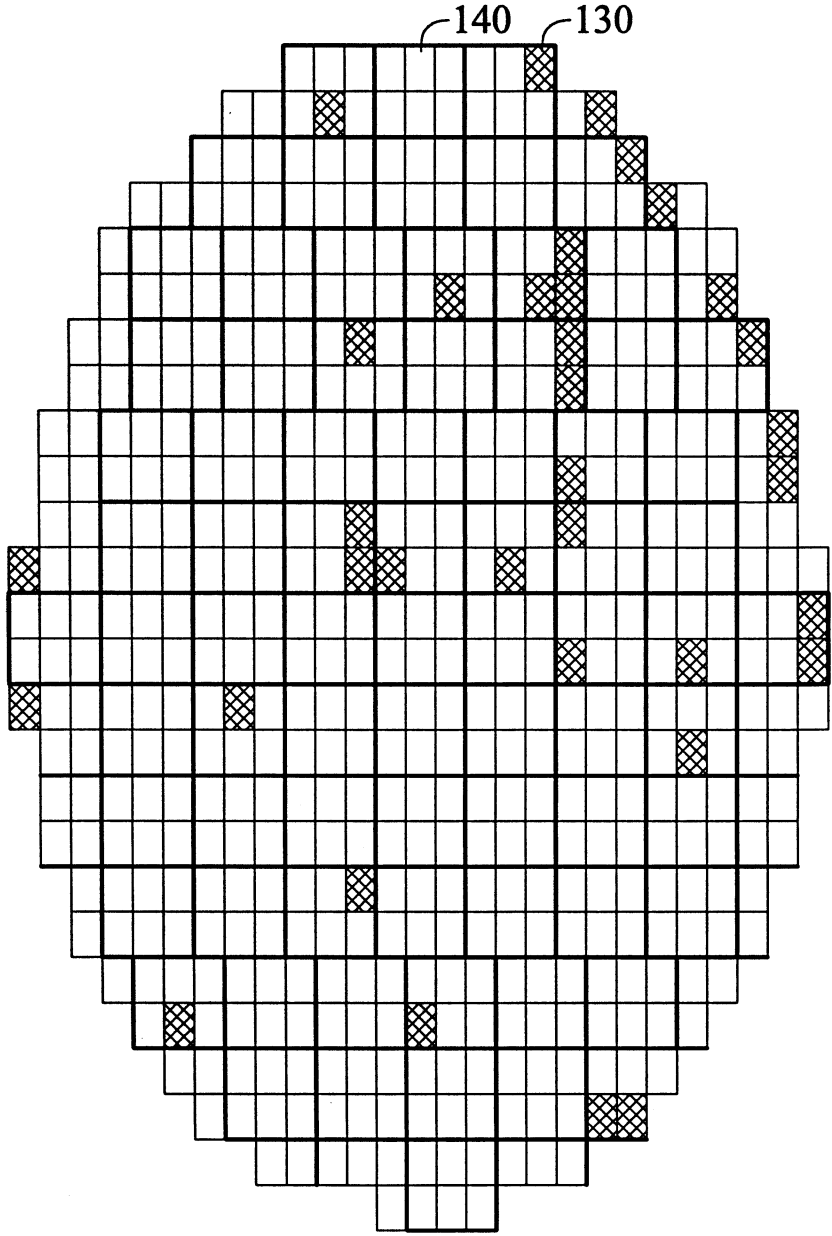
第4a圖

110



第4b圖

100



第 4c 圖