

【11】證書號數：I826330

【45】公告日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 11 日

【51】Int. Cl. : *H01L21/603 (2006.01)* *H01L21/67 (2006.01)*  
*H01L21/68 (2006.01)*

發明

全 12 頁

【54】名稱：半導體製程系統及其半導體製程方法

【21】申請案號：112120722 【22】申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 02 日

【72】發明人：林文祥 (TW) LIN, WEN-HSIANG

【71】申請人：台亞半導體股份有限公司 TAIWAN-ASIA SEMICONDUCTOR CORPORATION

新竹市力行五路 1 號

【74】代理人：林義傑；劉彥宏

【56】參考文獻：

TW 201929093A

TW 202013631A

US 17915886

審查人員：董柏昌

**【57】申請專利範圍**

1. 一種半導體製程方法，適用於一半導體製程系統，該半導體製程系統包含一熱壓接合模組、一下石墨製具、一下石墨墊片、一晶圓片、一上石墨製具、上石墨墊片以及一基板，該熱壓接合模組包含一腔體、一上加熱裝置以及一下加熱裝置，該上加熱裝置及該下加熱裝置設置於該腔體中，該半導體製程方法之步驟包含：  
將該下石墨墊片設置於該下石墨製具；  
將該晶圓片設置於該下石墨墊片上，該晶圓片鍍有一第一金屬層；  
將一基板與該晶圓片對位，並進行一預接合製程，該基板鍍有一第二金屬層；  
於該基板上蓋上該上石墨墊片；  
於該上石墨墊片上蓋上該上石墨製具，以完成該預接合製程；  
透過該上加熱裝置及該下加熱裝置夾持該預接合製程狀態下之該下石墨製具、該下石墨墊片、該晶圓片、該第一金屬層、該基板、該第二金屬層、該上石墨墊片及該上石墨製具；  
對該上石墨製具、該上石墨墊片、該晶圓片、該第一金屬層、該下石墨製具、該下石墨墊片、該基板及該第二金屬層加壓，以使該第一金屬層及該第二金屬層平坦；以及  
對該晶圓片、該第一金屬層、該基板及該第二金屬層加溫並持續加壓，以接合該第一金屬層及該第二金屬層。
2. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，更包含：  
透過該下加熱裝置加熱該下石墨製具、該下石墨墊片、該晶圓片晶圓片及該第一金屬層，以使該第一金屬層升溫；  
透過該上加熱裝置加熱該上石墨製具、該上石墨墊片、該基板及該第二金屬層，以使該第二金屬層升溫；以及  
接合該第一金屬層及該第二金屬層，使該第一金屬層及該第二金屬層形成一合金層。
3. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，其中該熱壓接合模組包含一加壓氣缸及一加壓機構，該半導體製程方法之步驟更包含：

(2)

透過該加壓氣缸帶動該加壓機構，對該上石墨製具、該上石墨墊片、該晶圓片、該第一金屬層、該下石墨製具、該下石墨墊片、該基板及該第二金屬層加壓。

4. 如請求項 3 所述之半導體製程方法，其中該熱壓接合模組更包含一幫浦，該半導體製程方法之步驟更包含：  
透過該幫浦對該腔體抽氣，使該腔體形成一真空狀態；以及  
於該真空狀態下接合該第一金屬層及該第二金屬層。
5. 如請求項 3 所述之半導體製程方法，其中該熱壓接合模組更包含一排風通道，該半導體製程方法之步驟更包含：  
透過一氮氣冷卻該腔體；以及  
透過該排風通道排出該腔體中之該氮氣。
6. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，其中該晶圓片由一磊晶層及一載板構成，該磊晶層成長於該載板，該半導體製程方法之步驟更包含：  
移除該載板；以及  
根據該磊晶層之一狀態判斷該磊晶層之一良率。
7. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，該基板係一矽晶基板、一陶瓷基板及一藍寶石基板其中之一。
8. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，其中該第一金屬層係由金、鉑、鈮、鈦、錫、鎳及鉻至少其中之一所製成。
9. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，其中該第二金屬層係由金、鉑、鈮、鈦、錫、鎳及鉻至少其中之一所製成。
10. 如請求項 1 所述之半導體製程方法，其中該晶圓片之一材料係一磷化鋁鎵銻、一砷化鋁鎵、一砷化鎵、一磷砷化鎵及一磷化銻其中之一。
11. 一種半導體製程系統，包含：  
一下石墨製具；  
一下石墨墊片，設置於該下石墨製具；  
一晶圓片，設置於該下石墨墊片，該晶圓片鍍有一第一金屬層；  
一基板，與該晶圓片對位，以進行一預接合製程，該基板鍍有一第二金屬層；  
一上石墨墊片，覆蓋於該基板上；  
一上石墨製具，覆蓋於該上石墨墊片上，以完成該預接合製程；  
一熱壓接合模組，包含：  
一腔體；  
一上加熱裝置，設置於該腔體中；以及  
一下加熱裝置，設置於該腔體中，與該上加熱裝置共同夾持該預接合製程狀態下之該下石墨製具、該下石墨墊片、該晶圓片、該第一金屬層、該基板、該第二金屬層、該上石墨墊片及該上石墨製具；  
其中該熱壓接合模組對該上石墨製具、該上石墨墊片、該晶圓片、該第一金屬層、該下石墨製具、該下石墨墊片、該基板及該第二金屬層加壓，以使該第一金屬層及該第二金屬層平坦；以及對該晶圓片、該第一金屬層、該基板及該第二金屬層加溫並持續加壓，以接合該第一金屬層及該第二金屬層。

圖式簡單說明

圖 1 為本發明半導體製程系統之示意圖；

圖 2 為本發明預接合製程之示意圖；

圖 3 為本發明溫度與壓力關係示意圖；

圖 4 為本發明加壓前晶圓片及基板之示意圖；

(3)

- 圖 5 為本發明加壓後晶圓片及基板之示意圖；
- 圖 6 為本發明熱壓接合製程後形成合金層之示意圖；
- 圖 7 為本發明晶圓片去除載板前之示意圖；
- 圖 8 為本發明晶圓片去除載板後之示意圖；
- 圖 9 為本發明以超音波檢驗晶圓片之示意圖；
- 圖 10 為本發明先加壓再升溫之晶圓片之示意圖；
- 圖 11 為本發明溫度與壓力關係示意圖；
- 圖 12 為以超音波檢驗晶圓片之示意圖；以及
- 圖 13 為先升溫再加壓之晶圓片之示意圖。

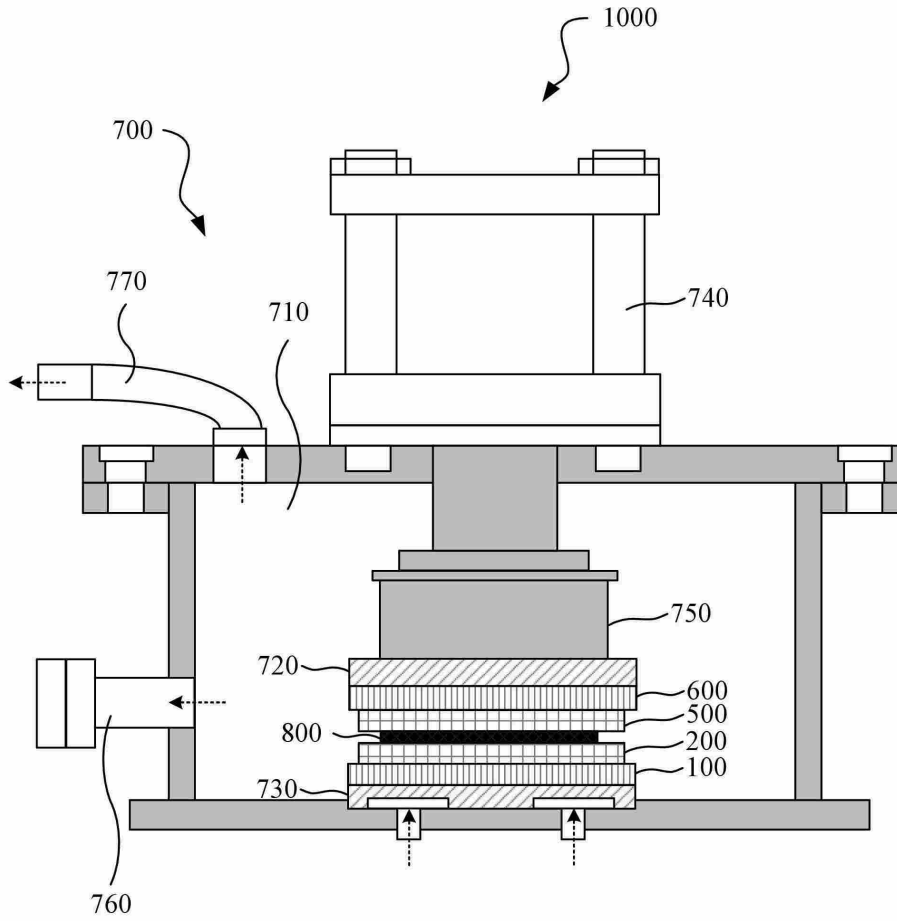


圖 1

(4)

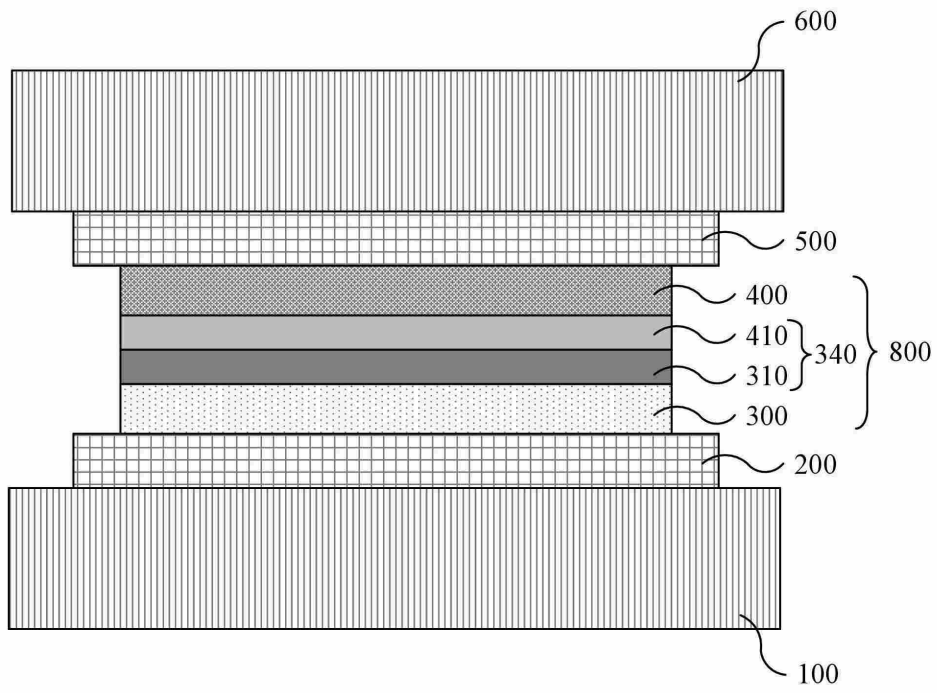


圖 2

(5)

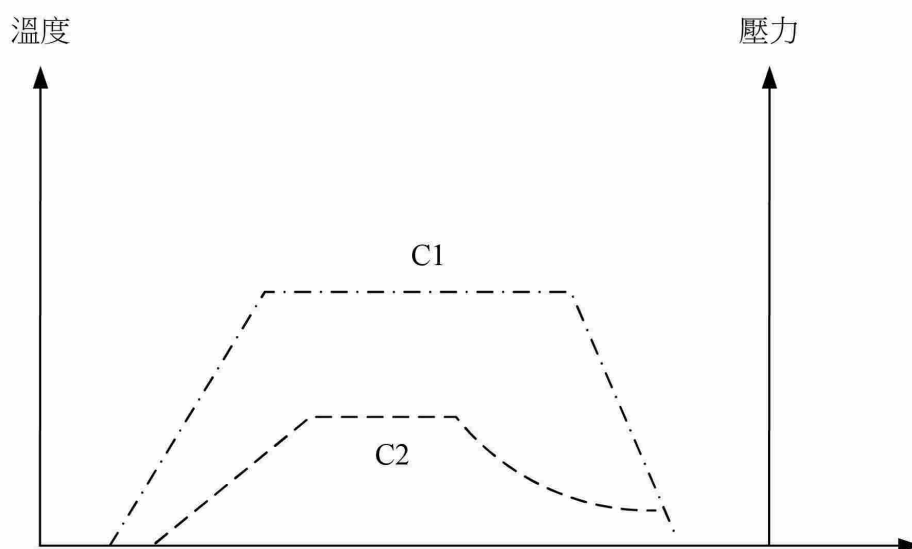


圖 3

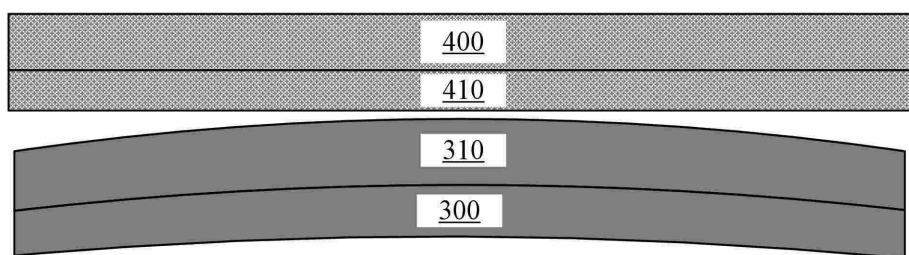


圖 4

(6)

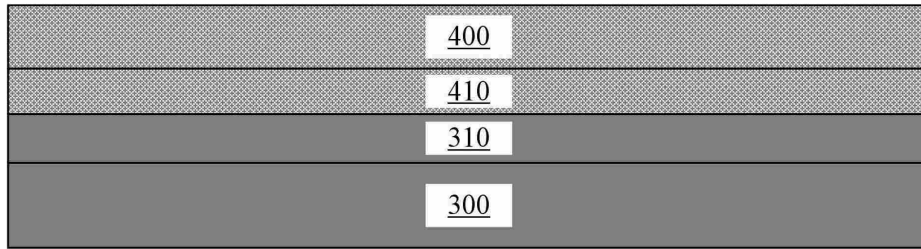


圖 5

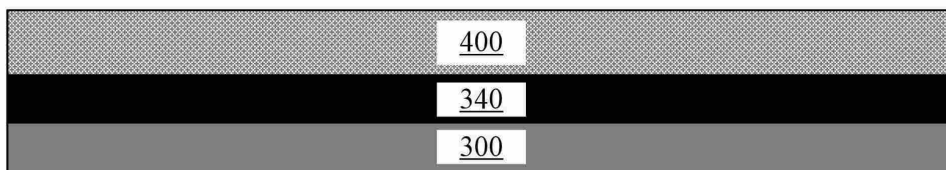


圖 6

(7)

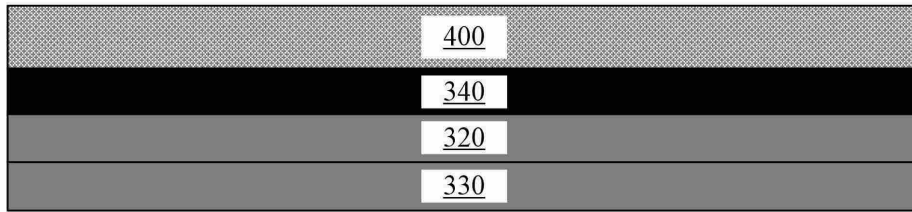


圖 7

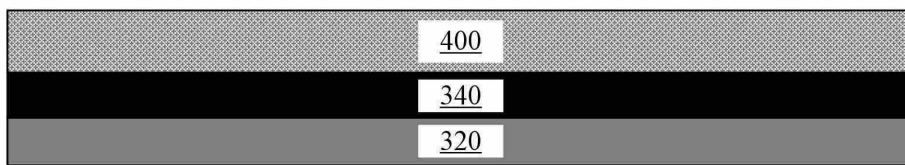


圖 8

(8)

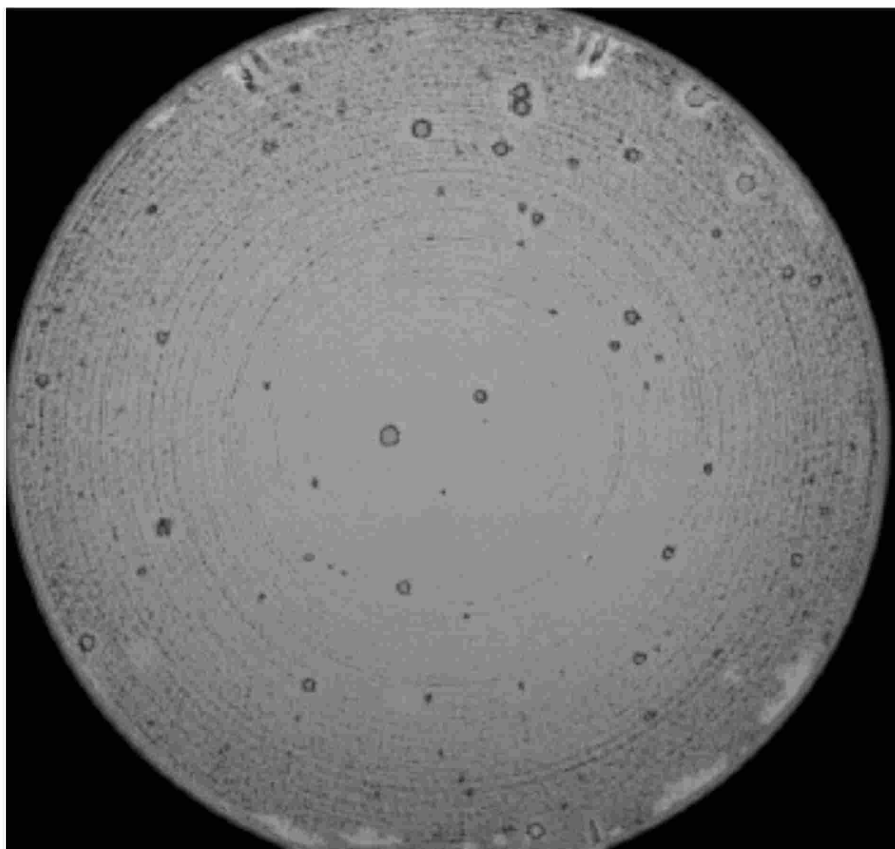


圖 9



(9)

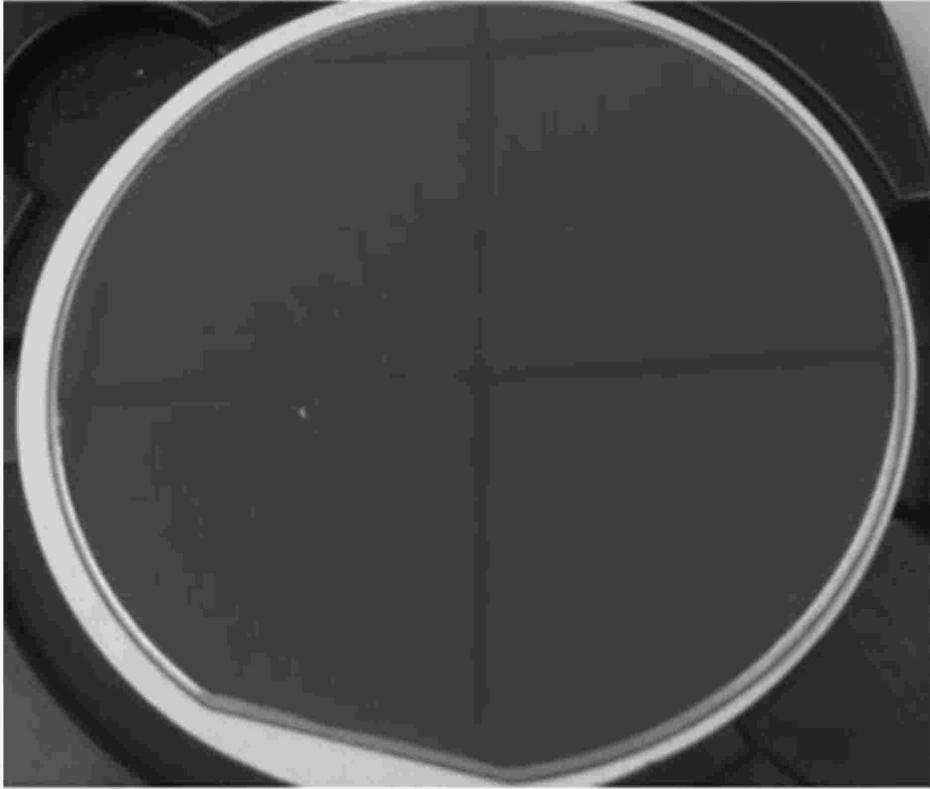


圖 10

(10)

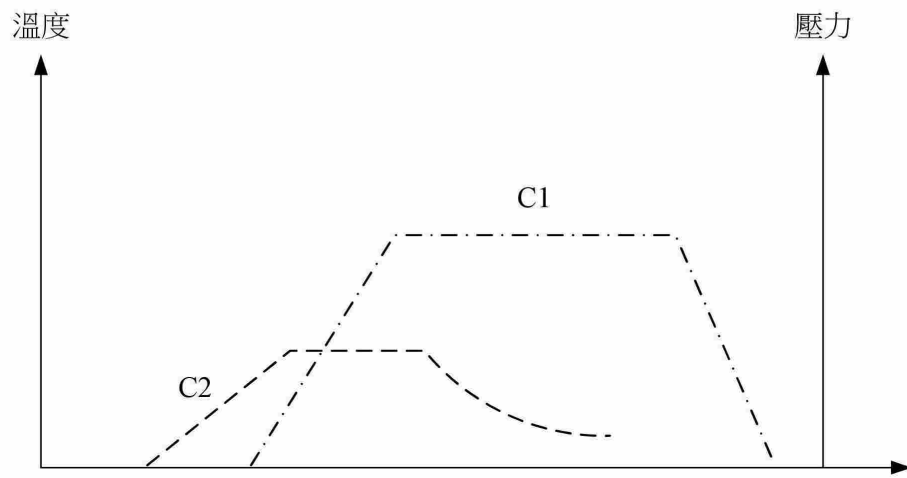


圖 11

(11)



圖 12

(12)

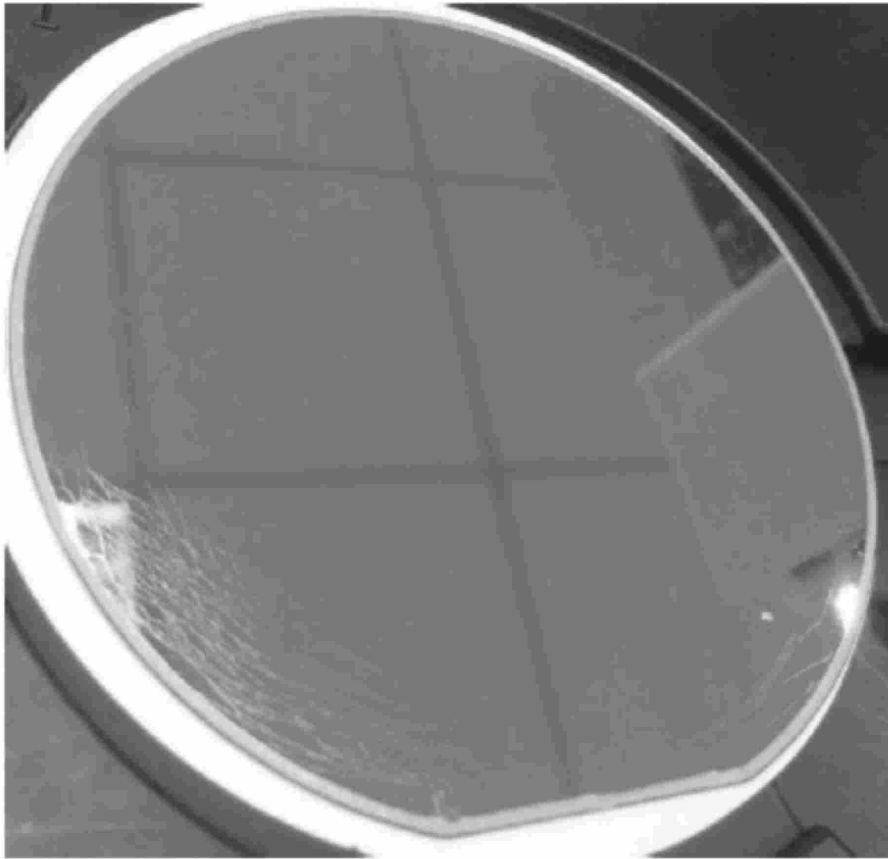


圖 13