

【11】證書號數：I939307

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : C23C16/02 (2006.01) C23C16/40 (2006.01)
C23C16/455 (2006.01) H10P14/24 (2026.01)
H10P14/42 (2026.01)

發明

全 8 頁

【54】名稱：半導體結構及其製造方法

【21】申請案號：114151137 【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 12 月 24 日

【72】發明人：陳柏榮 (TW) CHEN, BO-RONG

【71】申請人：鴻海精密工業股份有限公司 HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.

新北市土城區中山路 66 號
鴻揚半導體股份有限公司

HON YOUNG SEMICONDUCTOR CORPORATION

新竹市東區研新三路 3 號

【74】代理人：秦建譜；許志銘

【56】參考文獻：

TW 202040700A

TW 202516609A

TW 202534188A

審查人員：黃怡菱

【57】申請專利範圍

1. 一種半導體結構的製造方法，包括：

提供一基板，其中該基板具有一主動區與一周邊區，該周邊區圍繞該主動區，在該主動區中該基板具有一矽晶面；

在一第一溫度下透過一第一氣體前驅物，在該主動區的該基板的該矽晶面上形成一氧化層，其中，該第一氣體前驅物包括氧氣，該基板與該氧化層的一交界處具有一矽懸空鍵；

在一第二溫度下透過一第二氣體前驅物，對該基板與該氧化層的該交界處進行一鈍化處理以移除該矽懸空鍵，其中該第二氣體前驅物包括氫氣與氮氣，氫氣的濃度在 11 體積%至 15 體積%之間，氮氣的濃度在 85 體積%至 89 體積%之間，該第二溫度小於該第一溫度；及

該基板與該氧化層的該交界處形成一鈍化介面，該鈍化介面包括一矽氫鍵，其中在 2.5 eV 下該鈍化介面的介面缺陷密度 (Dit) 為 $1.2E+10 \text{ q/cm}^2\text{-eV}$ 。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中進行該鈍化處理前，該氧化層的一厚度為 115 埃，進行該鈍化處理後，該氧化層的該厚度維持不變。
3. 如請求項 1 所述之方法，其中氫氣的濃度為 12 體積%，該氮氣的濃度為 88 體積%。
4. 如請求項 1 所述之方法，其中氫氣的流量在 1800 標準立方公分每分鐘 (Standard Cubic Centimeter per Minute, sccm) 至 2700 sccm 之間。
5. 如請求項 1 所述之方法，其中氮氣的流量在 10000 sccm 至 20000 sccm 之間。
6. 如請求項 1 所述之方法，其中在 1 標準大氣壓力 (atm) 下進行該鈍化處理。
7. 如請求項 1 所述之方法，其中該鈍化處理的時間在 20 分鐘至 25 分鐘之間。

(2)

8. 如請求項 1 所述之方法，其中該第一溫度在 700°C 至 800°C 的範圍內。
9. 如請求項 1 所述之方法，其中該第二溫度在 400°C 至 450°C 的範圍內。
10. 一種半導體結構，包括：
 - 一基板，具有一主動區與一周邊區，該周邊區圍繞該主動區，在該主動區中該基板具有一矽晶面；
 - 一閘極結構，位於該基板上，該閘極結構包括：
 - 一氧化層，位於該基板上；
 - 一鈍化介面，位於該基板的該矽晶面上，位於該基板與該氧化層之間，該鈍化介面具有一矽氫鍵，其中在 2.5 eV 下該鈍化介面的介面缺陷密度 (Dit) 為 $1.2E+10 \text{ q/cm}^2\text{-eV}$ ；
 - 一導電層，位於該氧化層上；
 - 一硬遮罩層，位於該導電層上；及
 - 一間隔物，位於該氧化層、該導電層與該硬遮罩層的一共同側壁上。

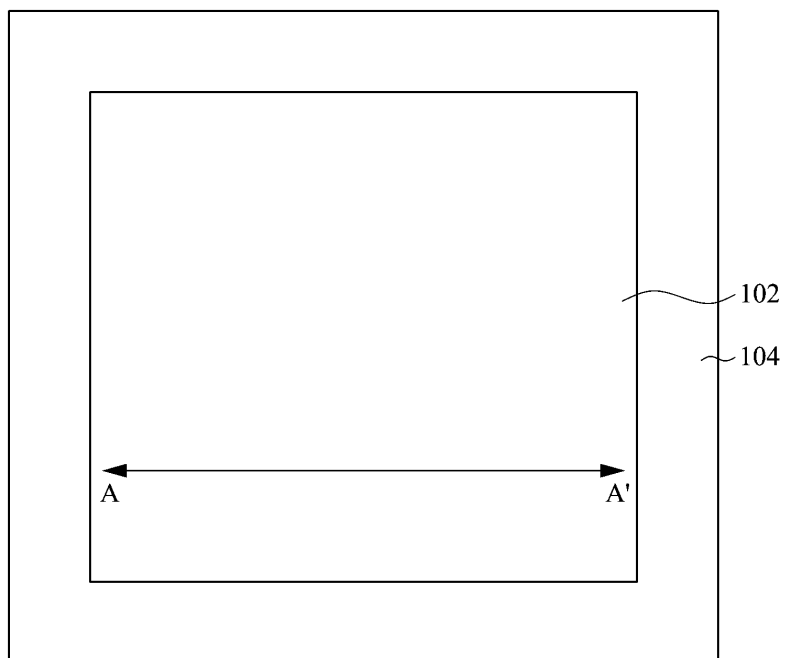
圖式簡單說明

為使本揭露的目的能更明顯易懂，以下結合附圖對本揭露實施例作進一步詳細說明：

- 第 1 圖為根據一些實施例的半導體結構的俯視示意圖。
- 第 2 圖為根據一些實施例的形成氧化層後的半導體結構的剖面示意圖。
- 第 3 圖為根據一些實施例的形成鈍化介面後的半導體結構的剖面示意圖。
- 第 4 圖為根據一些實施例的形成閘極電極層後的半導體結構的剖面示意圖。
- 第 5 圖為根據一些實施例的形成閘極結構後的半導體結構的剖面示意圖。
- 第 6 圖為根據一些實施例的實施例與對照組的介面缺陷密度能階分佈圖。

(3)

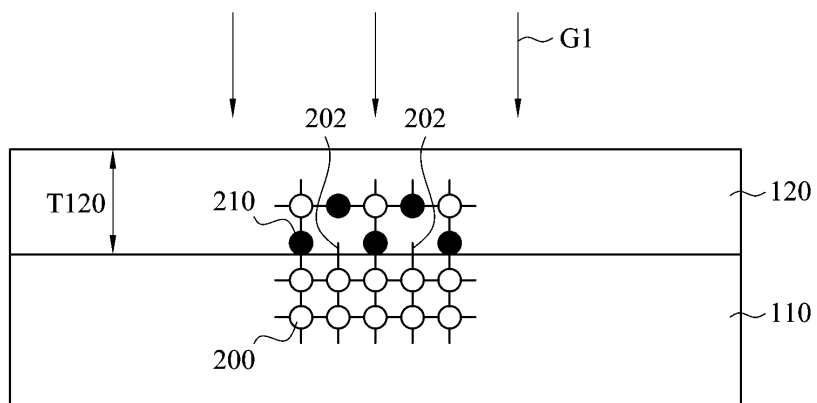
100



第 1 圖

(4)

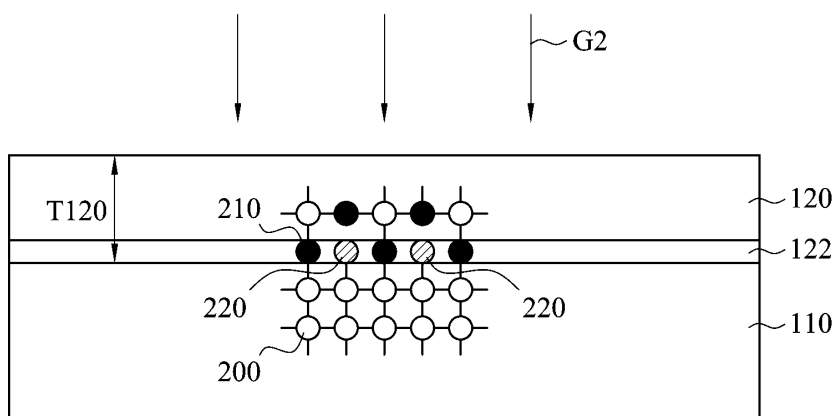
100



第 2 圖

(5)

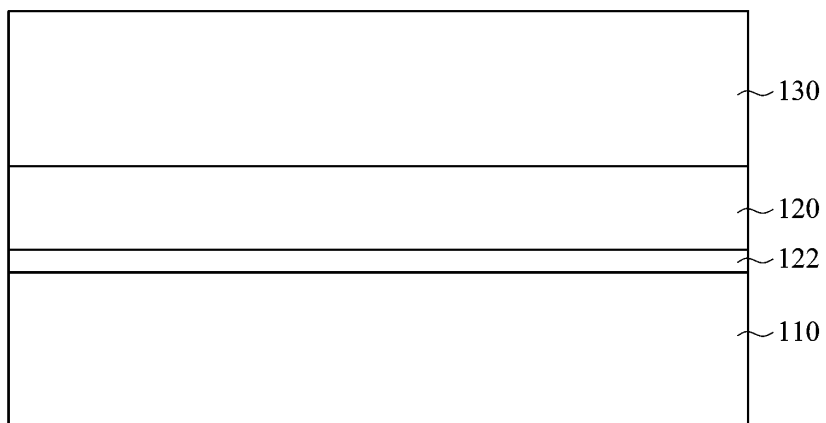
100



第 3 圖

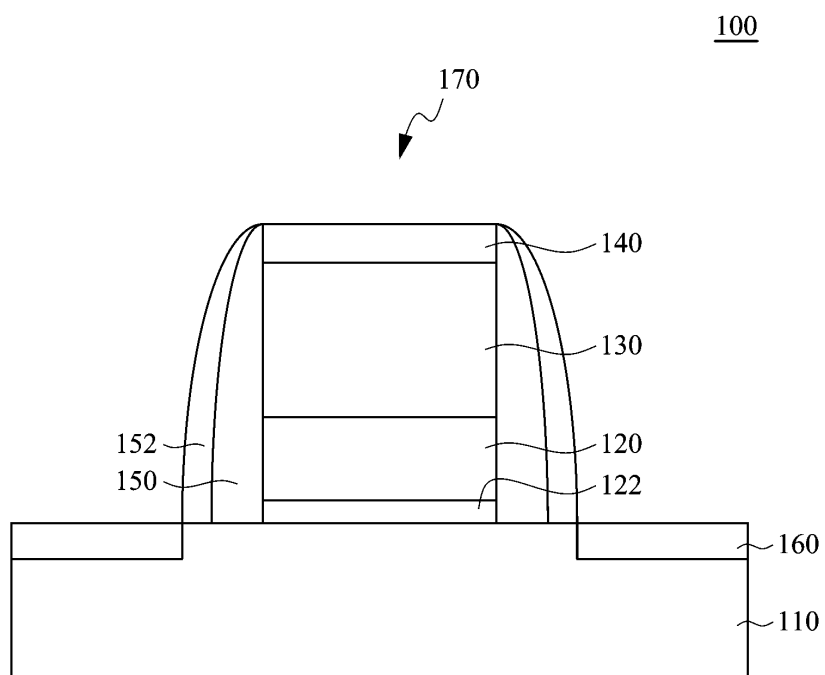
(6)

100



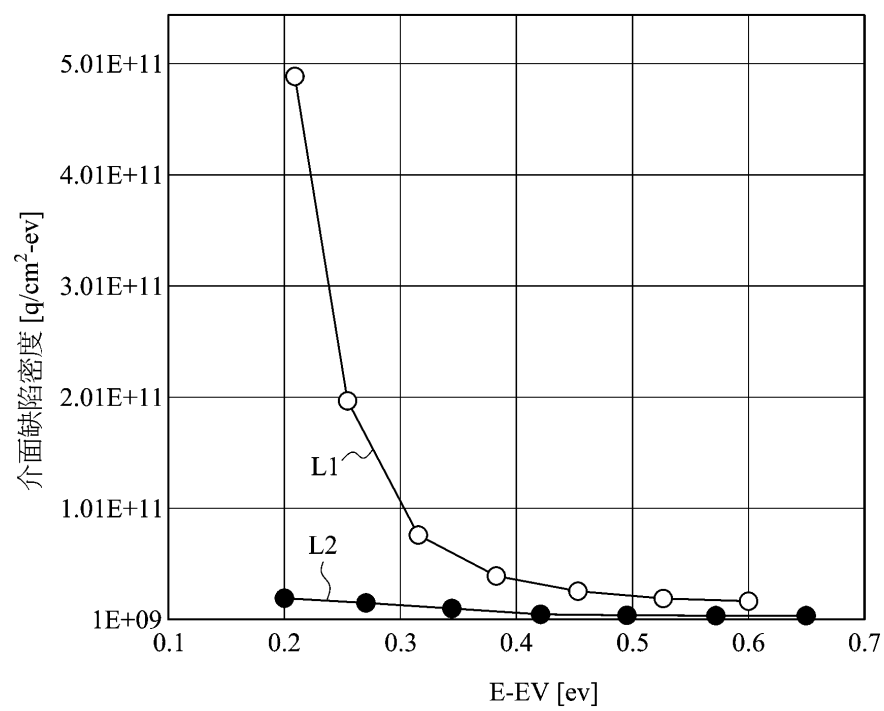
第 4 圖

(7)



第 5 圖

(8)



第 6 圖