【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I940354
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 09 月 21 日
【51】Int. Cl.：　*C04B35/565 (2006.01)*　*H10P10/00 (2026.01)*
C01B21/082 (2006.01)

發明　　全 5 頁

【54】名　稱：超純類石墨烯增強型 β-SiC 陶瓷複合製品、其製造方法及半導體製程組件
【21】申請案號：114139818　　【22】申請日： 中華民國 114 (2025) 年 10 月 15 日
【72】發 明 人： 林書平 (TW) LIN, SHU-PING
【71】申 請 人： 薩摩亞商波特蘭有限公司　PORTLAND LIMITED
薩摩亞
吞拿約拿有限公司　TUNA-JONAH CO., LTD.
高雄市前鎮區啟聖街 82 號 15 樓
林書平　LIN, SHU-PING
臺北市南港區中南里三鄰中南街 65 號 4 樓
【74】代 理 人： 陳思源
【56】參考文獻：
TW　201946204A　　CN　108751953B
CN　112592188A
審查人員：洪敏峰

【57】申請專利範圍

1. 一種單塊式燒結陶瓷複合製品，其包含：
一基質，所述基質由總固體中至少 95 wt% 之多晶 3C 碳化矽 (β-SiC) 構成；以及
一類石墨烯碳相，所述類石墨烯碳相以總固體 0.5–5 wt% 之含量分散於所述基質中，並形成一導電連通網絡；
其中，所述單塊式燒結陶瓷複合製品之金屬雜質總含量依重量計不超過 1 ppm；且
其中，所述單塊式燒結陶瓷複合製品在 25 °C 時展現體積電阻率不超過 5×10□³ Ω·cm、熱傳導係數至少 200 W/m·K，以及在 25–100 °C 範圍內之線性熱膨脹係數不超過 5×10□□/K。
2. 如請求項 1 所述之單塊式燒結陶瓷複合製品，其中，於燒結過程中由石墨相氮化碳(g-C　N　)原位分解所釋放之氮併入 β-SiC 晶格，並形成或強化所述類石墨烯碳相之導電連通網絡。
3. 如請求項 1 所述之單塊式燒結陶瓷複合製品，其中，所述單塊式燒結陶瓷複合製品之氧化物燒結助劑總量不超過 2 wt%，包含氧化鋁(Al　O　)不超過 1 wt% 與氧化釔(Y　O　)不超過 0.5 wt%，且不含金屬燒結助劑與元素硼。
4. 如請求項 1 所述之單塊式燒結陶瓷複合製品，其中，所述單塊式燒結陶瓷複合製品具有相對密度至少為理論密度之 98%、莫氏硬度大於 8，且彎曲強度約 600 MPa。
5. 如請求項 1 所述之單塊式燒結陶瓷複合製品，其中所述單塊式燒結陶瓷複合製品為晶圓形態，且於直徑 300±0.5 mm 時，其拋光後之表面粗糙度 Ra 分別不超過 0.03 μm、翹曲度不超過 0.2 mm，並在 25 °C 具有片電阻不超過 0.01 Ω/□。
6. 如請求項 1 所述之單塊式燒結陶瓷複合製品，其中，所述晶圓具之直徑不超過 500 mm，且厚度可達 80 mm。

7. 一種製造單塊式燒結陶瓷複合製品之方法，包括：
提供一粉末混合物，所述粉末混合物包含至少 99.9999%(6N)純度之 β-SiC 粉末、相對於總固體 0.5–5 wt% 之類石墨烯碳添加劑，以及相對於總固體 0.05–5 wt% 之石墨相氮化碳(g-C　N　)；
將所述粉末混合物裝入含有氮化硼塗層與/或 SiC 內襯之熱壓模具組件；以及
在 10□³–10□□ Torr 之真空、20–40 MPa 之單軸壓力與 2200–2400 °C 之溫度下進行 1.5–4 小時之真空熱壓燒結；
其中，所述方法使所得製品具有相對密度至少 98%，並形成連續之類石墨烯碳導電網絡與氮摻雜之 β-SiC 晶粒。
8. 如請求項 7 所述之方法，進一步包含：對燒結後之坯體進行鋸切、雙面研磨與拋光，以製得如請求項 5 所述之晶圓，且所述所得製品在 25 °C 具有體積電阻率不超過 5×10□³ Ω·cm 與熱傳導係數至少 200 W/m·K。
9. 一種半導體製程組件，其包含一製程腔體，並設置有由請求項 1 至請求項 6 任一項所述之單塊式燒結陶瓷複合製品構成之一部件，所述部件選自：虛擬晶圓、承載座或基座、晶圓載具或托盤、電極或環、加熱元件或加熱器蓋板、腔體間隔物或腔體襯墊。

圖式簡單說明

所附的附圖顯示了本發明的實施例，並與以下實施方式共同解釋本發明的原理及特徵。

圖 1 所繪示為本發明複合製品之其中一實施例的製程流程圖。

圖 2A 為第三方量測之長度方向 CTE–溫度曲線（ASTM E831）；圖 2B 為寬度方向 CTE–溫度曲線；圖 2C 為厚度方向 CTE–溫度曲線。

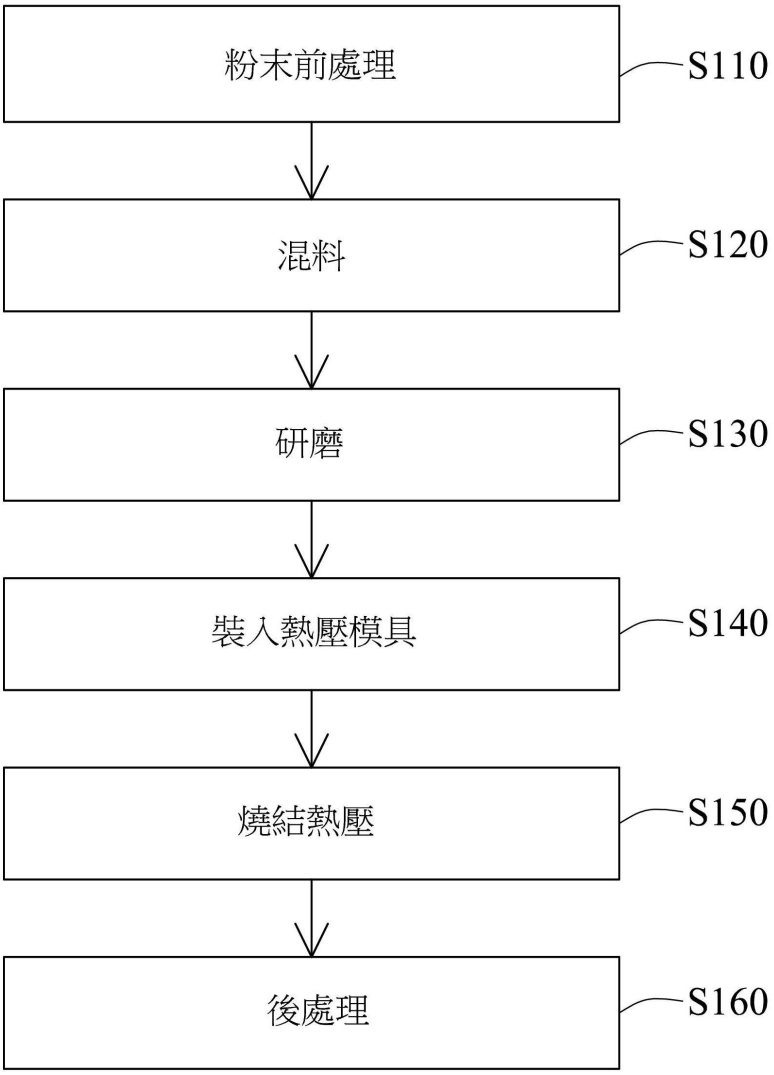


圖1

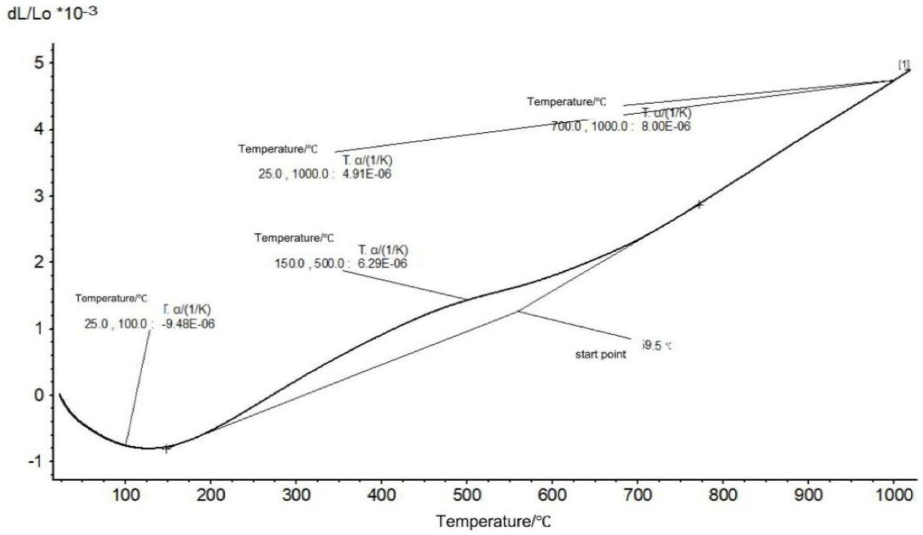

dL/Lo *10-3
[1]
Temperature/°C
T. α/(1/K)
700.0 , 1000.0 : 8.00E-06
Temperature/°C
T. α/(1/K)
25.0 , 1000.0 : 4.91E-06
Temperature/°C
T. α/(1/K)
150.0 , 500.0 : 6.29E-06
Temperature/°C
T. α/(1/K)
25.0 , 100.0 : -9.48E-06
start point
Temperature/°C

圖 2A

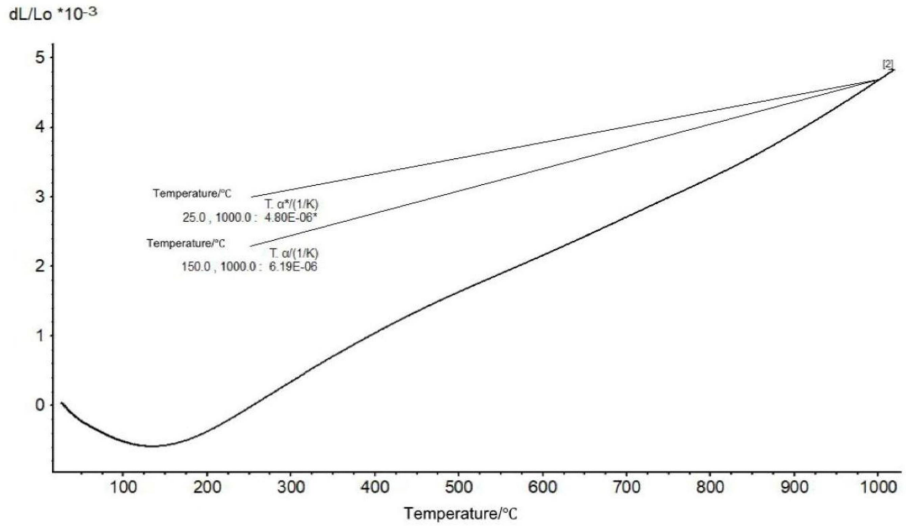

dL/Lo *10-3
[2]
Temperature/°C
T. α*/(1/K)
25.0 , 1000.0 : 4.80E-06*
Temperature/°C
T. α/(1/K)
150.0 , 1000.0 : 6.19E-06
Temperature/°C

圖 2B

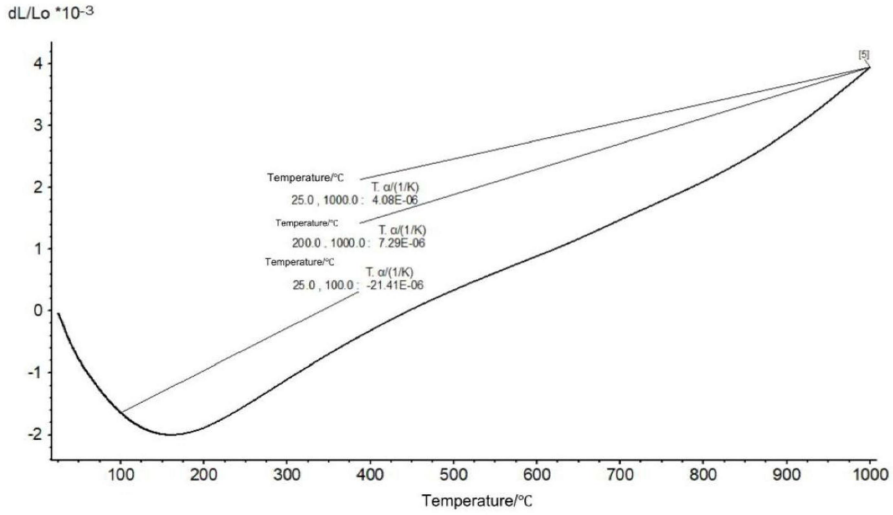

dL/Lo *10-3
4
3
2
1
0
-1
-2
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
Temperature/℃
[5]
Temperature/℃
T. α/(1/K)
25.0 , 1000.0 : 4.08E-06
Temperature/℃
T. α/(1/K)
200.0 , 1000.0 : 7.29E-06
Temperature/℃
T. α/(1/K)
25.0 , 100.0 : -21.41E-06

圖 2C