

横型 CVD 装置を用いた SiC エピ膜成長における界面転位の発生と抑制 Generation and suppression of interfacial dislocations in SiC epitaxial film growth using a horizontal CVD reactor

FUPET¹, パナソニック², ローム³, 東芝⁴, 産総研⁵, 日立⁶

○工藤 千秋^{1,2}, 升本 恵子^{1,5}, 浅水 啓州^{1,3}, 田村 謙太郎^{1,3}, 西尾 譲司^{1,4}, 児島 一聡^{1,5}, 大野 俊之^{1,6}

FUPET¹, Panasonic Corporation², ROHM Co., Ltd³, Toshiba Corporation⁴, AIST⁵, Hitachi, Ltd⁶

○Chiaki Kudou^{1,2}, Keiko Masumoto^{1,5}, Hirokuni Asamizu^{1,3}, Kentaro Tamura^{1,3}, Johji Nishio^{1,4}, Kazutoshi Kojima^{1,5}, Toshiyuki Ohno^{1,6}

E-mail: kudo.chiaki@jp.panasonic.com

【はじめに】我々は 150 mm サイズに対応した横型 CVD 装置を用いて SiC エピ技術の開発を行っている。本研究ではウエハサイズが 150 mm に拡大することによる界面転位の発生状況とその抑制方法の開発を行った。

【実験方法】3×150 mm 対応のホットウォール型減圧化学気相成長装置を用いた。ガス系は SiH₄/C₃H₈/H₂ である。ウエハホルダーの 150 mm ウエハ配置位置に 3 インチウエハを 2 枚並べた場合と 150 mm ウエハを比較することによりウエハサイズによる効果を検証した。また、エピ成長ステップを初期/メイン/表面の 3 段階に分けてそれぞれの温度を変化させることにより、成長初期と後期における温度の効果を確認した。界面転位の確認は溶融 KOH でエッチピットを形成した後共焦点微分干渉顕微鏡(SICA)を用いウエハ全面の写真を撮影し、エッチピット形状を写真から判定した。

【結果】Fig.1 に 3 インチと 150 mm ウエハの界面転位発生状況をマップとして示す。マップ内で白色部分は界面転位が無く、色が濃い部分は界面転位が多いことを示している。3 インチでは界面転位の発生が認められないのに対して 150 mm ではウエハの中心近傍に多くの界面転位が発生した。界面転位は大口径化の課題であることが分かった。ウエハホルダーの同一箇所にそれぞれのウエハを配置しているため全体の温度分布は同一であると考えられる。界面転位はウエハ内での温度勾配が原因であることが報告されており[1]、大口径化によりウエハホルダー内での温度分布とは別要因でウエハ内の温度勾配が発生していると考えられる。

Fig.2 に界面転位の発生時期を確認するためにステップを初期/メイン/表面に分けて、主に各ステップの温度を変化させた結果を示す。初期ステップを低温化することにより界面転位の発生を抑制することができた。一方で表面ステップの影響は無かった。

他のパラメータに対する依存性および推定メカニズムは当日報告する。

【謝辞】本研究は NEDO 委託事業「低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」の成果である。

【参考文献】 [1] X. Zhang *et al.*, Materials Science Forum Vols. 679-680 (2011) pp306-309

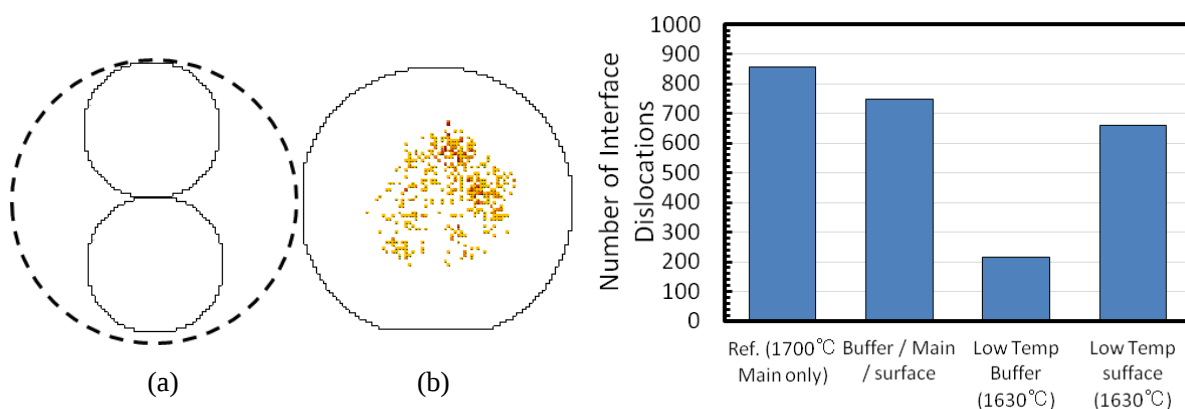


Fig.1 Map of interface dislocations.

(a) 3-inch and (b) 150 mm wafer.

Fig.2 Number of interface dislocations vs. various epi condition.

Buffer : C/Si = 0.9, Temp. = 1630°C/1700°C

Main : C/Si = 1.0, Temp. = 1700 °C

Surface : C/Si = 0.9, Temp. = 1630°C/1700°C