

横型 CVD 装置を用いた SiC エピ膜成長における実効 C/Si 比変化 Effective C/Si ratio changes in SiC epitaxial film growth using a horizontal CVD

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: c-kudo@fupet.or.jp

【はじめに】我々は 150mm サイズに対応した SiC エピ技術の開発を行っており、表面欠陥に関して C/Si 比が主要因のひとつであることを報告した[1]。本研究では C/Si 比変化による表面状態と不純物濃度分布を詳細に評価した。また、他パラメータによる変化等からウエハ上での実効 C/Si 比変化要因を考察した。

【実験方法】3×150mm 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。欠陥評価には共焦点微分干渉顕微鏡(SICA)を用いた。3 インチウエハをウエハホルダーの直径方向に 2 枚並べて 150mm 相当の面積を評価した。

【結果】欠陥としてシャローピットと三角欠陥に着目した。不純物濃度は 150mm サイズの面積において、ウエハホルダー中心から端にかけて分布を持つ。このため不純物濃度均一性(σ /mean)の値に関して、中心に対して端の濃度が高くなる場合を正、低くなる場合を負とした。

Fig. 1 (a) に成長圧力: 10.3 kPa、水素流量: 130slm における欠陥密度と不純物濃度均一性の C/Si 比依存性を示す。欠陥密度は C/Si 比が 1.0 近傍を境に大きく変化する。シャローピット深さを調べたところ、C/Si 比に依存し C/Si 比が大きくなると深さが深くなることを確認した。したがって C/Si 比を変化させた場合にはエピ表面状態の変化が発生している。一方、不純物濃度均一性は単調に変化し C/Si 比が 1.0 近傍を境に正負が逆転する。

Fig. 1 (b) には C/Si 比: 1.0、水素流量 156slm における欠陥密度と不純物濃度均一性の成長圧力依存性を示す。欠陥密度と不純物濃度分布において Fig. 1(a) と同様の変化が観察された。シャローピット深さも同様であった。成長圧力を変化させることにより、投入ガスの C/Si 比が一定の場合においても C/Si 比を変化させたことと同じ現象を観察できた。これはウエハ上での実効 C/Si 比が変化していると考えている。

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。

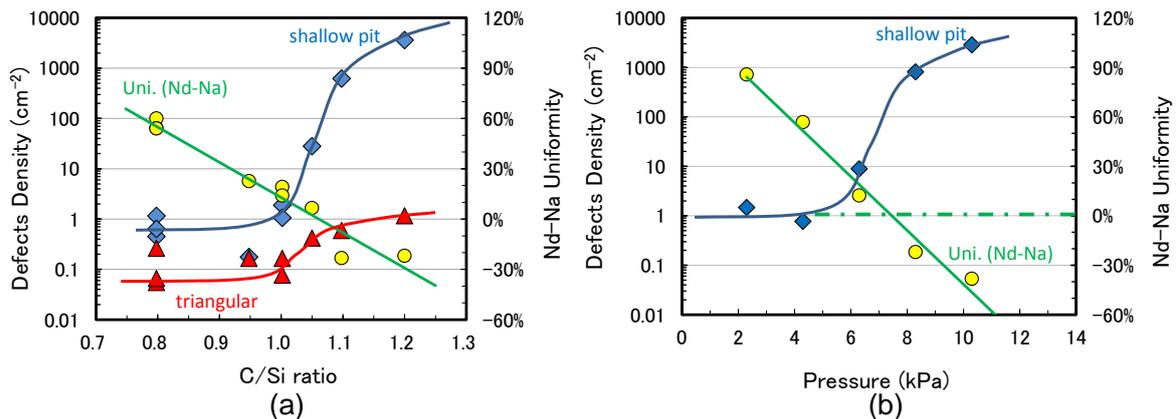


Fig.1 Growth parameter dependence of defect density and Nd-Na uniformity. (a) C/Si ratio dependence and (b) growth pressure dependence. The uniformity with positive value means that Nd-Na of holder edge is larger than that of holder center, negative value means the distribution of the reverse.

【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] K. Masumoto *et al.*, J. Crystal Growth 381 (2013) 139.