$\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{GaN}/LT\text{-AlN}/\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3(0001)$ に形成された貫通転位先端のピット

九州大学大学院総合理工学研究科 桑野 範之 沖 憲典

Fig. 1 GaN 上に成長させた $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($x \sim 0.2$) ($\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 層の厚さ: (a) 0.1 μm , (b) $\sim 0.5 \mu\text{m}$). (a), (b) は Fig. 2 に示した成長過程のそれぞれ, (1) と (4) に対応する.

Fig. 2 GaN 上での $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ の成長過程
ピラミッド状 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ (下部層) の斜面上には, さらに $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ (上部層) が堆積する. 上部層と下部層とは組成が異なる.

窒化物半導体は近年, 緑～青～紫外線領域にわたる短波長のレーザー(LD)・発光ダイオード(LED)材料として注目をあびている. 本試料は $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3(0001)$ 基板上に低温で堆積した AlN バッファ層(LT-AlN)を挟んで有機金属気相成長(MOVPE)法で GaN を堆積させ, さらに $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ を成長させたものである⁽¹⁾. $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 層は薄い間は GaN と整合性を保って成長する. GaN 中の貫通転位(TD)は $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 層にまで受け継がれ, 表面に六角錐状のピット(面は $\{1\bar{1}01\}$)を発生させる. このピットは $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 膜厚とともに発達し, $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 層は分断されてピラミッド状になり, ピラミッド斜面上にはやや組成を異にする

$\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ が成長を始める. このように, GaN 中の貫通転位は, 後の InGa_{1-x}N の成長機構と微細組織そのものに大きな影響を与えることが明らかとなった. 本結果は三重大学平松教授の研究グループとの共同研究の成果の一部である. また, 日本学術振興会「未来開拓研究」から援助を受けた.

文 献

- (1) 桑野範之, 滝 海, 沖 憲典, 川口靖利, 平松和政, 澤木 宣彦: 日本結晶成長学会誌, 25(1998), 106.

(1998年9月17日受理)

Pit-formation on the End of a Threading Dislocation on $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{GaN}/LT\text{-AlN}/\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3(0001)$; Noriyuki, Kuwano, Kensuke Oki (Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, Fukuoka)

Keywords: indium-gallium nitride, pit formation, light emitting diode

TEM specimen preparation: Ar ion mill TEM utilized: JEOL JEM-2000EX/T (200 kV)