17p-C5-13

# 前駆体二段階生成 HVPE 法による窒化イットリア安定化ジルコニア(111)基板上への高速 InN 成長

## High-Speed Growth of InN on Nitrided Yttria-Stabilized Zirconia (111) substrates Using a Two-Step Precursor Generation HVPE System

東京農工大院工　○小島 千恵，富樫 理恵，村上 尚，熊谷 義直，纐纈 明伯

Dept. of Appl. Chem., Tokyo Univ. of Agri. & Tech.,

○C. Kojima, R. Togashi, H. Murakami, Y. Kumagai, A. Koukitu

E-mail: 50014642114@st.tuat.ac.jp

背景　InN は 0.63 eV のバンドギャップを持つと言われており、また電子移動度が大きいという特徴を有することから、赤外発光・受光素子や高周波・高速電子デバイスへの応用が期待されている。これまでに我々は、新規前駆体二段階生成ハイドライド気相成長(HVPE)装置を用いて、GaN/sapphire(0001)テンプレート上に In 極性 InN を、窒化 sapphire 基板上に N 極性 InN を共に成長速度 10 μm/h 以上で高速成長させることを達成した [1,2]。しかしながら、InN は GaN や sapphire 基板との格子不整合が大きいことから転位密度の低減や厚膜成長時の界面からの剥離の抑制が困難である。一方、イットリア安定化ジルコニア(YSZ) (111)基板は InN との格子不整合度が 2.7 %と小さいことから近年注目を浴びている [3]。そこで今回、高品質の InN 厚膜を作製するために新規 HVPE 装置による YSZ (111)基板上への InN 成長を検討したので報告する。

実験方法及び結果　YSZ (111)基板を大気圧縦型 HVPE 装置において、$N_2$ 雰囲気下 800°C で供給分圧 0.1 atm の $NH_3$ により 10 分間窒化を行った後、$N_2$ 雰囲気下 650°C にて $InCl_3$ と $NH_3$ を反応させることにより 3.5 分間 InN の成長を行った。全 $Cl_2$ 供給分圧と $NH_3$ 供給分圧をそれぞれ $1.2\times10^{-3}$、0.1 atm とした。

Fig. 1 に示した表面 SEM 像より、InN 成長前に窒化を行わなかった YSZ 基板上に成長した InN はコラム状である一方、窒化 YSZ 基板上に成長した InN は比較的滑らかな表面であることが分かった。また X 線回折ロッキングカーブから、窒化 YSZ (111)基板上に成長した InN の$(10\bar{1}1)$ twist 成分は GaN/sapphire テンプレート上及び窒化 sapphire 基板上に成長させた InN の twist 成分よりも大幅に減少した。さらに、光吸収測定の結果から吸収端は 0.7 eV 付近であり、欠陥や残留不純物が比較的低いことが示唆された。以上より、YSZ 基板上への InN 成長は高品質厚膜作製実現への有効な方法であることが期待される。

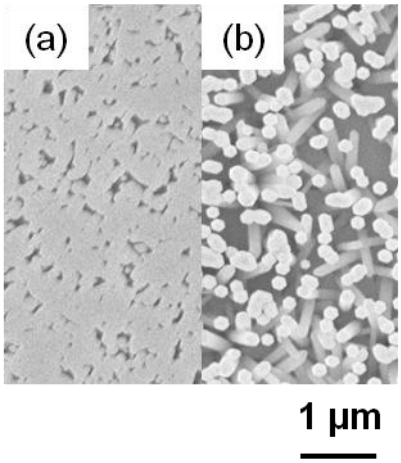


Fig. 1. Plan-view SEM micrographs of InN grown on YSZ (111) substrates with (a) and without (b) surface nitridation prior to InN growth.

1) N. Fujita *et al.*, ICNS-10, Washington, D.C., U.S.A., A1.05,　2) R. Togashi *et al.*, ICNS-10, Washington, D.C., U.S.A., A1.04,　3) A. Kobayashi *et al.*, Phys. Stat. Sol. A **209** (2012) 2251.

© 2014 年　応用物理学会