17p-E11-9

陽極酸化 InP 基板への InAs ドットの MBE 成長

Molecular Beam Epitaxy of InAs dots on anodized InP substrates

農工大工，○横堀 邦幸[1], 岩崎 太平[1], 森下 義隆[1]

Tokyo Univ. of Agri & Tech，°Kuniyuki Yokobori[1], Taihei Iwasaki[1] ,Yoshitaka Morishita[1]

E-mail: 50012644031@st.tuat.ac.jp

【はじめに】これまで我々は、陽極酸化法によって作製したポーラス（多孔質）GaAs 基板へ InAs 量子ドットの MBE 成長を行ってきた。しかし、作製したポーラス基板では細孔の直径が 100nm 以上あり深さも浅いため、細孔底部に複数のドットが形成されるなどの問題点があった。その改善策として、本研究では、他の研究グループで報告されている[1]サイズが小さく深い細孔をもつポーラス InP 基板を用いて InAs ドットの成長制御を試みている。今回、作製したポーラス InP 基板の深さを約 50nm 程度にエッチングした後、InAs ドットの成長を行ったので報告する。

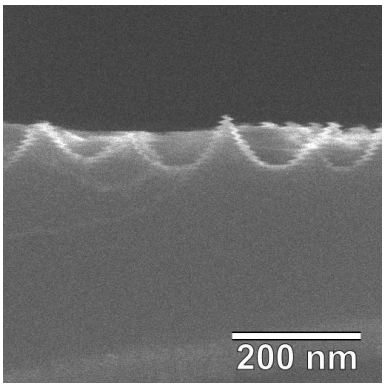

Fig.1 エッチング後のポーラス InP 基板

【実験】基板には n-InP(100)基板を用い、InP 基板を陽極、印加電圧 3V、HCl と HNO_3 の混合液を電解液として陽極酸化を行った。その後、HNO_3:HBr:H_2O=1:3:15 のエッチング液でエッチングすることで厚さ約 5μm のポーラス層を約 50nm に縮小した。InAs の MBE 成長は、作製したポーラス基板に、成長温度 450℃、成長速度 0.09ML/s、成長量 10.8ML で行った。作製した試料の評価には SEM と PL を用いた。

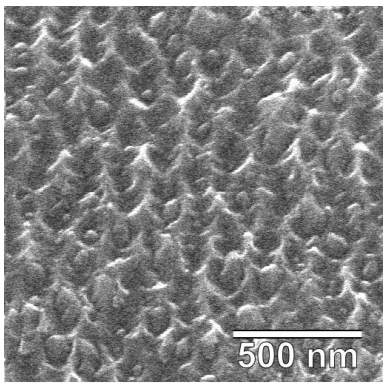

Fig.2 ポーラス InP 基板への InAs ドット成長

【結果と考察】Fig.1 にエッチング後のポーラス InP 基板の断面 SEM 像を示す。エッチング後のポーラス InP 基板では、細孔直径が約 90nm、細孔深さが約 50nm となった。これはこれまで我々が作製したポーラス GaAs（細孔直径 約 100nm、細孔深さ 約 10nm）に比べ細孔の直径が縮小し、深さが増大したものである。Fig.2 にポーラス InP 基板への InAs ドットの成長を行った表面 SEM 像を示す。図に示すように、ポーラス InP 基板の細孔内に InAs ドットが成長していることがわかる。また、PL 測定の結果、1110nm 付近にドットからと思われるピークが観測された。

【まとめ】HBr 系のエッチング液を用いることで、ポーラス InP 基板の細孔直径、細孔深さの制御に成功した。このパターン基板上に MBE 法により、InAs ドットを成長した結果、細孔へ優先的成長が確認できた。また、PL 測定により InAs ドットのピークが確認できた。

【参考文献】【1】T. Fujino, T. Kimura, T. Sato, H. Hasegawa, and T. Hashizume, e-J. Surf. Sci. Nanotech. Vol. 4 (2006) 184

© 2014 年　応用物理学会