

ディンプル研磨した(411)A GaAs 基板上的 GaAs/InGaAs 量子井戸の MBE 成長

MBE growth on (411)A GaAs substrates with a spherical dimple

愛媛大学理工, ° 橋本飛鳥 下村哲

Ehime Univ, ° Asuka Hashimoto, Satoshi Shimomura.

E-mail: x845022b@mails.cc.ehime-u.ac.jp

これまで、(411)A GaAs 基板上に球状ディンプル研磨をおこないその表面に GaAs/AlGaAs 量子井戸を MBE 成長して、(411)A を中心に面内のあらゆる方向にオフした基板上的表面モホロジー、フォトルミネッセンスにより光学的特性が詳細に調べられている。今回、(411)A GaAs 基板の球状ディンプル研磨加工を行い、その上の InGaAs/GaAs 量子井戸の MBE 成長を行った。

GaAs (411)A 基板表面に物理研磨によって球状ディンプルを形成した。ディンプル表面をダイヤモンドスラリーと Al_2O_3 研磨剤でバフ研磨し滑らかな表面を得た。物理研磨後のディンプル中心部の光学顕微鏡写真を図 1 にのせる。

物理研磨による線状の傷といくつか突起状の汚れが見える。硫酸系エッチャントによるエッチング後の写真を図 2 に示す。エッチング後は、線状のキズも汚れもなくなり滑らかな表面が得られている。このディンプル基板上に 500 nm の GaAs バッファ層を成長したのち、20 nm の GaAs 障壁層、10 nm $\times$ 5、5 nm、2.5 nm の厚さの InGaAs 量子井戸を 480°C で成長した。図 3 に MBE 成長後のディンプル中心部の光学顕微鏡写真を示す。また、図 4 から 7 に(411)A から四方に 2° off した面の観察結果を示す。(411)A から(511)A の領域はなめらかな表面が得られたが、逆に(311)A 面に近づくにつれて荒れは顕著になった。この結果より、(411)A GaAs 基板上的球状ディンプル研磨面に MBE 成長した InGaAs/GaAs 量子井戸の表面は、GaAs/AlGaAs 量子井戸を成長した時と同様傾向が現れ、(311)A 付近のエッチングには硫酸系エッチャントが適していない可能性がある。

ディンプル中心部の光学顕微鏡写真

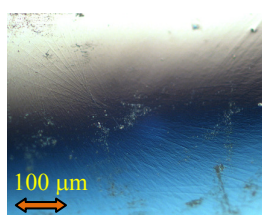


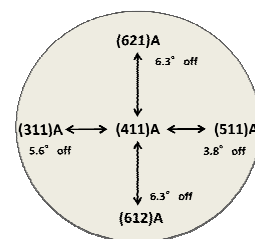
図 1:物理研磨後



図 2:エッチング後



図 3:MBE 成長後



面方位

中心から外れた領域の光学顕微鏡写真 (基板が割れているために黒い線が見える)

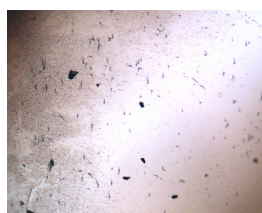


図 4:(311)A $\sim 2^\circ$ off

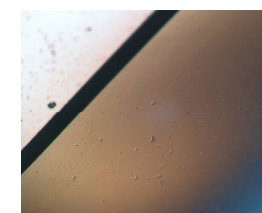


図 5:(511)A $\sim 2^\circ$ off

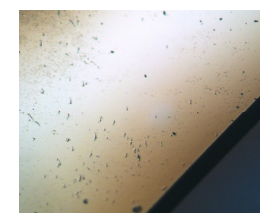


図 6:(621)A $\sim 2^\circ$ off

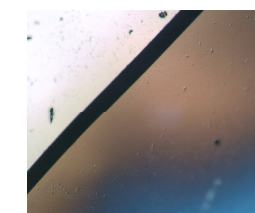


図 7:(612)A $\sim 2^\circ$ off