18p-A20-1

溝形状と単結晶アルミナ基板の歪解放との関係

Effect of trench shapes on the strain release of epitaxial alumina

物材機構　○吉武 道子，柳生 進二郎，知京 豊裕

NIMS, ○Michiko Yoshitake, Shinjiro Yagyu, Toyohiro Chikyow

E-mail: yoshitake.michiko@nims.go.jp

サファイアは化学的安定性や熱伝導性に優れており、GaN や AlN、ZnO などの成長基板としてよく用いられている。しかし、絶縁体でチャージアップするため、成長中のモニターや基板加工に荷電粒子を用いることができない。我々は、サファイアに似たエピタキシャルアルミナ膜を Cu-9Al(111)単結晶基板上に原子レベルで平坦に成長させることに成功し、この膜がチャージアップせず大気中でも安定なことを示した。ところが、この膜を顕微鏡観察すると、一辺が 5~10μm 程度の三角形の欠陥（基板に穴が開いている）が方向をそろえて多数発生しており、デバイスの成長基板として用いるには問題がある。欠陥発生の原因はアルミナと基板との格子ミスマッチングによる Cu-9Al 基板中の歪と考え、Cu-9Al 単結晶にあらかじめ FIB 加工により歪を開放するための三角形の溝を設けてエピタキシャルアルミナ膜を成長させると、欠陥は溝の周辺に集まって一辺 100μm 以下の三角形の内側は全く欠陥のない膜が得られることを示した[1]。この面積はデバイスを成長させるには十分と考えられ、欠陥フリーの、チャージアップしない単結晶アルミナ基板として使用できると考えられる。今回、FIB 溝加工の形状・その結晶方位との関係が欠陥のないエピタキシャルアルミナ膜の成長にどのような影響を与えるかを検討したので報告する。下に示した図は実験例の一部で、溝で図形全体が囲まれていなくてもある程度の距離で溝が近接していれば、その領域には欠陥が発生しないことを示している。

[1]　吉武道子・柳生進二郎・知京豊裕、第 61 回応用物理学会春季学術講演会（2014 年）: 17a-E11-1

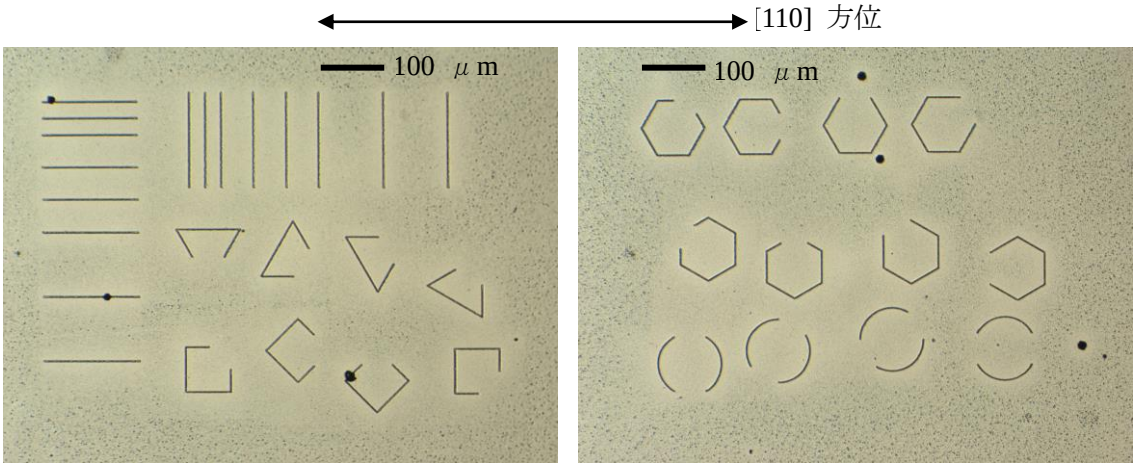

図　平行線、一部が開いた三角形・四角形・六角形・円の溝を形成後、エピタキシャルアルミナ膜を成長させた試料の光学顕微鏡写真。

© 2014 年　応用物理学会