

電子・電気

「難加工性半導体の無歪加工・評価技術」

材料

(教員名) 山本 崇勇

(所 属) 大学院 工学研究科 電気・電子工学専攻

光電気化学エッティング法による加工・評価技術

新規デバイスの開発

(1) シーズ概要

SiCやGaNは新しいデバイス用材料として注目されているが、難加工性のために技術進歩が遅いという問題があります。これらの半導体材料を、電気化学的手法を用いて、デバイス作製プロセスとして無歪で加工したり、結晶評価のために結晶欠陥を簡単に検出することができる技術です。

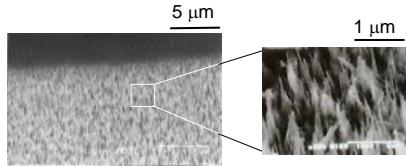
(2) これまでの研究成果

私たちは、n型半導体(GaAs, InP, GaN, InN等)の光電気化学的陽極溶解挙動について研究し、照射光強度と電解電流密度との関係によって選択性エッティングと非選択性エッティングの領域とが存在することを見出し、その両者を任意に制御できる技術を開発しました。

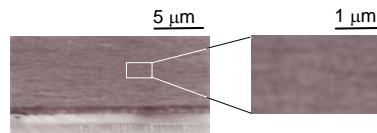
約25年前、この技術のうち「結晶評価のために結晶欠陥検出技術」を企業に移転し、「光照射電解エッティング装置」として販売しましたが、対象とする半導体がGaAsやInPであったため代替技術が存在したこと、技術営業活動が十分でなかったことから、事業は成功しませんでした。

近年、次期半導体材料としてSiCやGaNのデバイス開発が行われていますが、これらは薬品耐性が高く、加工が著しく難しいという問題があります。本技術をこれらの半導体に適用すれば、代替技術が存在しないために、その価値は極めて高いと思われます。

下図は本技術を用いて初めてGaNの欠陥(貫通転位)検出と無歪鏡面形成を実現した結果です。



(a)選択性エッティング：欠陥(貫通転位)の検出



(b)非選択性エッティング：無歪鏡面形成

(3) 新規性・優位性、適用分野

- 電解液の選択によってあらゆる半導体材料に適用できます。
- 電気化学的溶解現象であるため無歪加工です。
- 欠陥検出では、電気的光学的に活性な欠陥が選択性的に検出されます。

各種半導体に関するノウハウ・
基礎データを蓄積

製品化まで視野に入れた技術シーズとして提供可能に！

【適用分野】

半導体結晶開発、デバイス開発

特許出願：特許、実用新案はすでにその期限が過ぎています。

関係論文：J. Electrochem. Soc., 122 (1975)260. J. Electrochem. Soc., 128 (1981)1095. Technical Digests of ICNS-5, pp.442 (2003).