岐阜大学機関リポジトリ
Gifu University Institutional Repository

光電気化学的手法を用いた半導体表面加工

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉浦, 隆 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/257

ッチングすると，欠陥部分では電子－正孔の再結合が起こり，光溶解が抑制されるため，その部分が溶け残り，欠陥の検出ができることになる。

光電気化学エッチングは，また，半導体表面の微細加工にも応用されている[10-13]。光源としてレーザービームを用い，半導体電極表面に干渉コントラストをつくることで，ホログラフィックグレーティングを作成することができる。その詳しい考察は，Pleskov らによってなされ，CdSe, InSe, GaAs などへの応用が検討されている[14]。

私たちはこれまでに、CdSe などの II－VI 族化合物半導体の光電気化学エッチングサイトについて電子顕微鏡観察を中心に詳細に検討し、結晶粒構造に依存した特徴的なエッチング選択性を示すことを報告している。結晶粒表面には結晶配向性に依存したサブミクロンのエッチピットが形成されるとともに、エッチング時の電極電位に依存して、弱いアノード分極下では粒界が板状に解け残るのに対して、強いアノード分極下では反対に選択的に溶解するという興味深いエッチング選択性を見出している[15-19]。この粒界部のエッチングサイト選択性は粒界部に存在する空間電荷層が重要な役割を果たしていると考えられる。したがって、光電気化学エッチングサイトの選択性を検討することにより、電子機能性セラミックスなどにおいても重要とされる粒界部の構造に関する情報が得られることが期待される。

本研究では、まず CdSe 焼結体をモデル物質として、粒界部の光電気化学エッチングサイトの選択性を詳細に検討し、エネルギーバンド構造との関係について考察した。次に、代表的な粒界機能型電子セラミックス素子である $SrTiO_3$ バリスターの光電気化学エッチングサイト選択性を調べ、その粒界構造について検討した。また、粒界部の空間電荷層がその機能発現に重要な役割を果たす ZnO ガスセンサーについても光電気化学エッチング処理をおこない、センサー特性に及ぼす効果について検討した。

ま　え　が　き

本報告書は平成７年及び８年にわたり交付された文部省科学研究費補助金基盤研究(C)「光電気化学的手法を用いた半導体表面加工」（課題番号０７６５０７８１）の研究成果をまとめたものである。

研究代表者等は、これまでに CdSe、CdS などの II–VI 族化合物半導体電極の光電気化学エッチングサイト選択性についてに表面形態観察を中心に検討してきた結果、結晶粒構造に依存して特徴的なエッチングパターンが形成されることを見いだしてきた。特に粒界部においてはエッチング時の電極電位に依存して選択的に解け残ったり溶解したりする興味深い現象を見出し、これをエネルギーバンドモデルと関連付けて考察してきた。ところで、バリスターやガスセンサーなどの半導体電子セラミックス素子の機能発現には粒界部のエネルギーバンド構造が重要な役割を果たしていることがよくしられている。したがって、それら電子セラミックス素子の光電気化学エッチング選択性を調べることは、粒界部の構造を調べるのに有用であるとともに、このエッチング法を表面処理として用いることにより特性改善効果も期待できる。本研究では、まず、CdSe をモデル物質として、粒界部の光電気化学エッチングサイトについてより詳しく検討した。さらに代表的な粒界機能型セラミックス素子である $SrTiO_3$ バリスターおよび ZnO ガスセンサーの光電気化学エッチングによる粒構造観察をおこない、後者については素子機能に及ぼす効果についても検討した。

平成９年３月

研究代表者　　杉浦　隆