

## 平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 株式会社荏原製作所

研究リーダー所属機関名 : 大阪大学

課題名： 固体酸・塩基触媒を用いた窒化ガリウム(GaN)基板の高エネルギー・ダメージレス平坦化技術の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

GaN は、次世代の高出力・高周波デバイス材料として注目を集めているが、化学的に非常に安定なうえに硬くて脆いため、既存技術では品質的に実用レベルの基板を作製することが困難である。本シーズ候補は、固体触媒の表面反応を利用した純化学的な平坦化法であり、これまでに GaN を極めて結晶性良く原子レベルで平坦化できることが実証されている。しかし、まだ基板の一部の領域でしか十分な上記の性能が得られておらず、加工速度も実用レベルには及んでいない。

本顕在化ステージにおいては、基板全面の平坦化と加工速度の向上に目処をつけてシーズを顕在化させ、実用十分な性能をもつ GaN 基板のダメージレス平坦化加工装置の実現を目指す。

### 2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

#### 大学の研究成果

酸化膜除去を能率的に行う新規固体触媒開発を行い、加工速度が従来触媒の約 3 倍に向上した。また、従来の光照射に電圧印加を加えたプロセスにより、加工速度は目標値の  $0.3 \cdot \text{m/h}$  を上回る  $0.44 \cdot \text{m/h}$  に達し、更に本プロセスを従来プロセスと組み合わせることで当初約 30 時間であった市販基板表面の平坦化が約 30 分で可能となり、プロセス時間の大幅な短縮を実現した。さらに、平坦化面にショットキー構造を形成し、電流電圧特性から理想係数  $n$  を算出したところ、表面に加工歪が全く存在しないと考えられるケミカルエッチング面と同じ値が得られ、本平坦化法が電子デバイス作製基板における表面処理法として有用であることが確認された。

#### 企業の研究成果

既存装置を改造することで、2 インチ GaN 基板全面を平坦化するための加工実験が行えるようになった。顕在化ステージを実施する以前は、2 インチ基板のごく一部分でしか平坦化現象が確認されなかったが、本改造によって 2 インチ基板全面の加工が可能になった。そして、各種加工パラメータを検討した結果、2 インチ基板全面にわたり、 $0.3 \sim 0.5 \text{ nm rms}$  の粗さを実現することができた。

### 3. 総合所見

期待された一定の成果が得られ、イノベーション創出が期待される。学の光・電気化学反応併用の手法開発、および固体触媒開発による平坦度、研磨速度に進展が見られ、産による装置開発による大型基板全面平坦化など、相乗効果のある産学連携により目標がほぼ達成されると共に、得られた成果の特許出願がなされた。今後、GaN 基板、並びにデバイス等の研究機関との連携も視野に入れた体制強化により、実用化を目指しての次のステージへの研究展開、進展が期待される。