

レーザ剥離技術を用いた GaN 基板再生手法

Reuse Method of GaN Substrate by Using Laser Slicing Techniques

名大未来材料・システム研究所¹, 物材機構², 名大赤崎記念研究センター³, 名大 VBL⁴

田中 敦之^{1,2}, ○伊ヶ崎 泰則¹, 天野 浩^{1,2,3,4}

Nagoya Univ. IMaSS¹, NIMS², Nagoya Univ. ARC³, NU VBL⁴

Atsushi Tanaka^{1,2}, ○Yasunori Igasaki¹, Hiroshi Amano^{1,2,3,4}

E-mail: a_tanaka@nuee.nagoya-u.ac.jp

窒化ガリウム (GaN) は材料自体の優れた電気特性 (低導通損失、高速スイッチング、高耐圧等) を持ち、発光ダイオード、RF のみならず、半導体パワーデバイスへの展開も期待されている。デバイス特性及び信頼性の向上のためには、GaN 基板上にエピする GaN on GaN デバイスが期待されているが、実用化への最大の障壁が、GaN 基板の価格が高いことである。本発表では、ワイヤーソーの代わりに切りしろの非常に少ないレーザを用いた剥離技術を用い、剥離された GaN 基板を再利用することで、将来的な GaN デバイスの低価格化に貢献できる手法を提案する。

レーザ剥離工程の模式図を図 1 に示す。レーザを GaN 基板上面から、一定の深さに内部集光させ、2 次元平面内をスキャンさせ、改質領域を形成する。波長 532 nm、パルス幅サブナノ秒のパルスレーザが用いられた。1 つの面の剥離に要するレーザ加工時間は、2 インチウェハ換算で、1 時間程度であった。

図 2 に、剥離したサンプルの写真を示す。5 mm 角、400 μm 厚の GaN 基板を、t340 μm と t60 μm に剥離した様子である。レーザ顕微鏡にて観察された剥離表面凹凸は 10 μm 以内であった。

本剥離工程では、レーザ集光点の温度上昇により、ガリウム (Ga) と窒素 (N) に分解し、窒素の熱膨張がき裂伸展に寄与していると考

察している。中央部分をレーザ加工した GaN 基板の、加熱前後の様子を図 3 に示す。加熱後、中央部分の空隙が拡大した様子が、干渉縞の発生にて確認された。

【謝辞】本研究の一部は、総務省の「電波資源拡大のための研究開発」の「5G の普及・展開のための基盤技術に関する研究開発」の一環として実施されました。

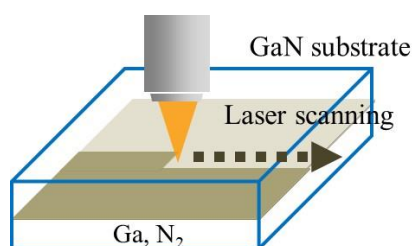


Figure 1 Schematic drawing of laser slicing

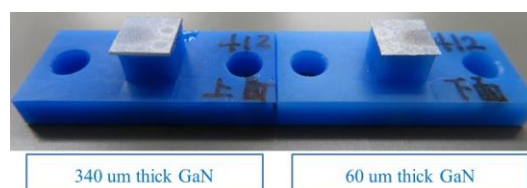


Figure 2 Pictures of the separated GaN substrate

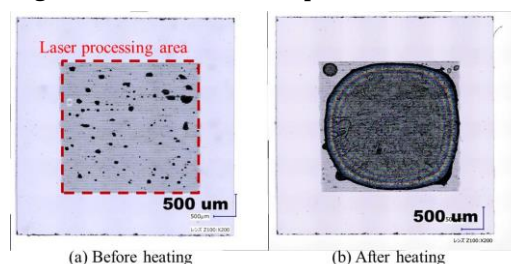


Figure 3 Pictures of laser processed GaN substrate before and after heating.