

タイリング法による接合 GaN 結晶のウェハプロセス実証

Demonstration of wafer processing from GaN crystal prepared with a tiling technique

(株)サイオクス ○吉田 丈洋, 北村 寿朗, 大高 健治, 柴田 真佐知

Sciocs, Co. Ltd., ○Takehiro Yoshida, Toshio Kitamura, Kenji Otaka, Masatomo Shibata

E-mail: takehiro-yoshida@ya.sumitomo-chem.co.jp

我々は複数の GaN 基板から切り出したパーツを密に並べ、HVPE 成長で一体化させて大面積結晶を得るタイリング法により、これまでに最大で直径 175mm の GaN 結晶を実現している[1]。タイリング法では、各パーツの結合界面に転位が高密度に導入されていることが分かっている[1]。

結合界面は、(11-20)/(11-20)、(10-10)/(10-10)のどちらを選択しても結合することができる。しかし基板を得るためにはスライス、研削、研磨等の機械加工が必須であり、結合面方位と機械的強度の関係は非常に興味深い。そこで上記 2 種の界面と、基準として界面以外の場所に対し、弾性変形域での最大応力をナノインデンテーション法で評価した。タイルピース同士を結合する HVPE 成長 GaN 層の厚さは 600 μ m とした。測定は、ダイヤモンド製三角錐圧子を用いた連続剛性測定法で、室温・大気中で行った。各試料の最大応力を Fig.1.に示す。プロットは場所を変えて 5 回測定した値の平均値である。(10-10)/(10-10)結合界面と界面以外の場所の最大応力は概ね等しく、(11-20)/(11-20)結合界面の最大応力が 2-3 割低かった。次に Fig.2.(a)に示すように上記両方の結合界面を含むタイリング結晶を作成し、外周および表裏面を研削後、鏡面研磨を実施した。その結果、(b)に示すように分離することなく加工することが出来た。また、(c)に示すように (11-20)/(11-20)結合界面を含む試料をスライスすることも問題無くできた。以上の結果から、タイリング結晶はウェハ加工プロセスに十分耐えることが確認できた。本研究は環境省の「未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業」の委託を受けてなされた。

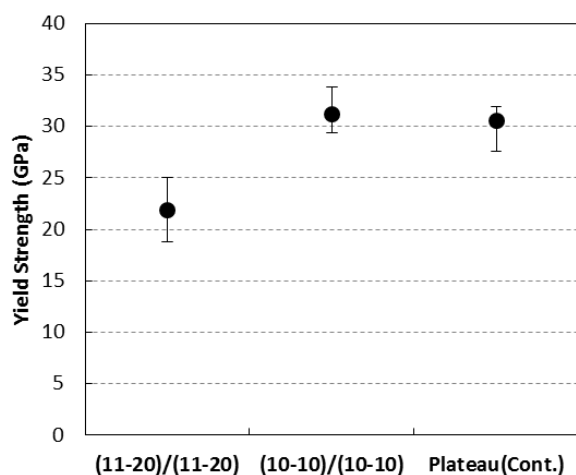


Fig.1. Yield strengths of tiling interfaces and a plateau region (control sample).

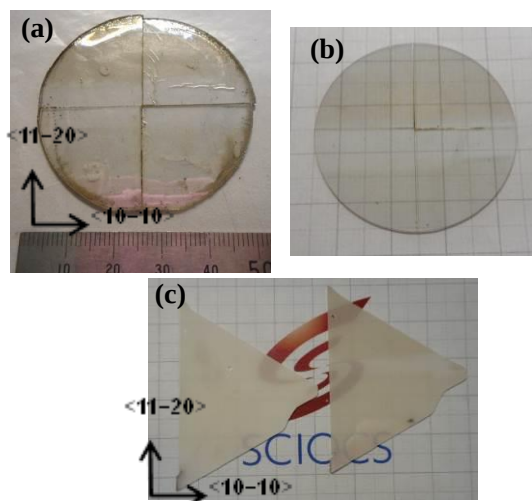


Fig.2. Appearances of (a) $\phi=50$ mm as-grown tiling GaN crystal. (b) Grinded and polished tiling GaN substrate. (c) Sliced tiling GaN crystal.

[1]Takehiro Yoshida, *et al.*, Phys. Status Solidi B, 1600671 (2017)