

GaAsのプラズマダイシング 及びスクライビング技術の紹介

【サムコ(株)開発部】

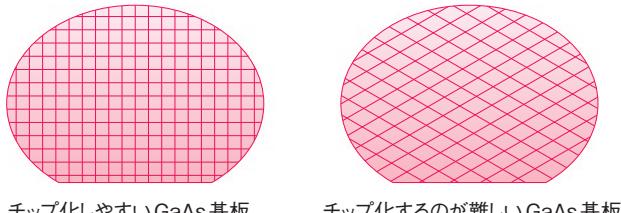
GaAs(ガリウム砒素)系のデバイスは通信やオプトエレクトロニクスなど様々な分野で利用されている。その中で、デバイスのチップ化にはダイシングブレードやレーザーダイシング、ダイヤモンドスクライビングなどの技術が用いられる。しかしそれらの手法では、①デバイス部分に対する物理的損傷や熱的損傷、②ダイシング幅によるチップ取り数の制限、③結晶方位へのダイシング方向依存(チップ形状にブレーキングできない)といった問題が生じる。当社では、これらの問題の解決策となるGaAsのプラズマダイシング技術を⁽¹⁾2010.OCT.Vol.71の「SAMCO NOW」にてすでに紹介を行ったが、今回は新たな実験結果が出たので紹介する。

GaAsのプラズマダイシングのキーポイントは、高速・高異方性、対レジストマスク高選択比の両立である。当社では、トルネードICP®コイルを搭載した高密度プラズマエッチャリング装置『RIE-200iP』を用い、この要件を達成している。

■ プラズマダイシング

GaAsウエハーはその結晶方位の違いによってチップ形状にダイシングするのが容易な基板と、難しい基板が存在する。

図1: GaAs基板の結晶方位の種類



当社のプロセスを用いてGaAsウエハーの結晶方位がチップ形状にするのが難しい基板でプラズマダイシングを試みた。

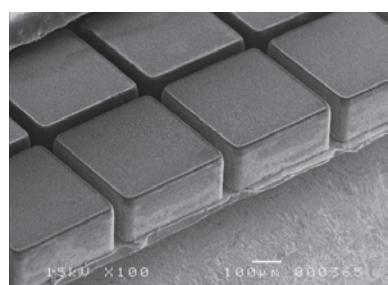


写真1は、LEDパターンで開口幅は約40μm、厚さ180μmのGaAsをダイシングした結果である。このGaAsにはAlGaAsを結晶成長させており、そのAlGaAs及びGaAsのエッチャリング速度は3.3μm/min、GaAs/PR選択比は30.7が得られている。SEM観察を行うためにあえて貫通せず、深さ148μmで処理を停止させた。GaAsウエハーの結晶方位に左右されず、加工側面も平滑なダイシングが達成されていることが分かる。また、ダイシングブレードで生じるようなデバイス側へのチッピングも発生していない。この技術ではLEDデバイス側面へのダメージも抑えられ、ブレードを用いたものに比べ電気特性の大幅な向上も確認されている。

■ プラズマスクライビング

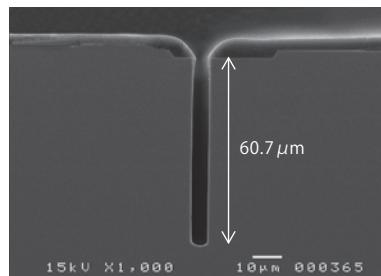


写真2: GaAsのプラズマスクライビング結果

レート = 1.78μm/min

選択比 = 22.3

深さ = 60.7μm

次に幅の狭いパターンでのスクライビング加工を試みた。写真2のように幅5μm、深さが60μmの異方性のあるスクライビングに適した形状を実現している。GaAsのエッチャリング速度は1.78μmで、GaAs/PR選択比は22.3が得られた。この処理はφ6inchウエハーでプラズマスクライビングした結果であり、ウエハー全面に均一なスクライビング加工が行えていることを確認した。これによりデバイス側へのダメージなく、安定なブレーキングを達成した。

■ 特殊なプラズマスクライビング

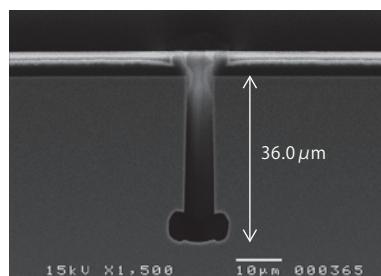


写真3: GaAsの特殊なプラズマスクライビング例

レート = 約2.0μm/min

選択比 = 約28

深さ = 36.0μm

最後に、本技術を用いた特殊な加工例を紹介する。写真3のように垂直加工から底部にのみサイドエッチャリングを発生させるこの加工は、開口幅を維持した状態で底部幅が拡大できる点に特徴がある。エッチャリング速度は約2μm/min、GaAs/PR選択比は約28が得られている。本技術ではこのように幅のあるプロセスが構築でき、GaAs系デバイスの性能向上や歩留まりの向上に貢献でき、また、高周波デバイスのビアホール加工など様々なデバイスへの応用が考えられる。

Reference

(1) 「SAMCO NOW」2010.OCT.Vol.71