

ICPエッチング装置を用いたGaAsウェハの プラズマスクライビング技術紹介

【サムコ(株) 開発部】

■はじめに

GaAsウェハを用いた電子デバイスやLED、LD、VCSEL等のオプトエレクトロニクスデバイスは、通信やメディア用途で多く用いられている。今日では用いられる製品の小型化が進み、それに合わせたデバイスの小型化やウェハ内のチップの取り数の向上が求められている。そのウェハのチップ化は、一般的にはダイヤモンドスクライビングやブレードダイシングで行われているが、溝幅も広いためにチップの取り数の向上につながらず、またチップングによるデバイス不良が生じて歩留まり悪化の要因となっている。これらを改善するために、ICP (Inductively Coupled Plasma) エッチング装置を用いてチップングの無い、スクライブラインの狭い加工を行い、更にスクライブ底面に先端の尖ったV字形状を施して、プレーキングしやすいGaAsプラズマスクライビングが行えたので紹介する。

■プラズマスクライビング例の紹介

プラズマエッチング装置を用いたGaAsウェハのスクライビングやダイシングは、レジストやSiO₂マスクを用いた数十μmの深い加工であり、高速レートや高選択比エッチングが求められる。これを実現するために高密度プラズマエッチング装置が用いられるが、以前に当社でもトルネードICP[®]コイルを搭載した高密度プラズマエッチング装置 (Model:RIE-200iP) で行ったGaAsスクライビングを紹介した。¹⁾ 図1にその結果を示す。5μmの溝幅で、60μmの深さのチップングの無いスクライブ形成を実現した。この時のGaAsエッチングレートは1.78μm/min、レジストマスク選択比は22程度であった。しかし図1の形状では、プレーキングの際にスクライブラインの底部が平坦であるために、ブレーク箇所が一定しない問題が生じた。このことから、できるだけ一定の箇所でプレーキングできるような、スクライブ底面に先端が尖ったV字形状が望まれ、その加工を行った。

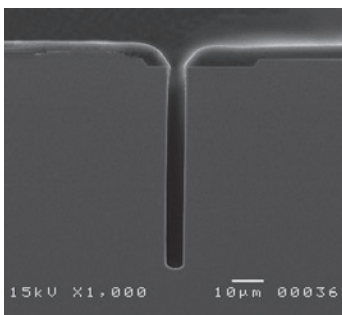


図1
以前のGaAsプラズマ
スクライビング例

その検討の結果で得られたスクライビング例を図2に示す。エッチングには結晶方位が100面のGaAsウェハを使用。レジストマスクで溝幅が11μm、深さが50μmの異方性でスクライブラインの底部に尖ったV字加工が行えた。その時のGaAsエッチングレートは9.6μm/min、レジストマスク選択比は10程度が得られた。この条

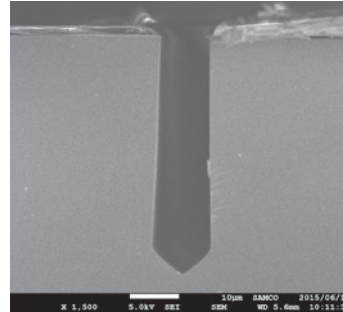


図2
GaAs加工底面を
V字形状にした
プラズマスクライビング例

件でエッチング深さ依存性を確認したところ、図3のように、エッチング深さが深くなると共に平坦な底面部の幅が小さくなり、溝幅が11μmでは約50μmの深さまで加工した時にテーパ部分が繋がり、図2のような加工形状が得られることが判った。また、加工幅によってV字形状が得られる深さが異なることも判った。このテーパ面は約45°と一定であることから、GaAsウェハの結晶方位で{111}面がドライエッチングによって表れているものと思われる。

このスクライブ形状により、次工程のプレーキングが行い易くなり、安定してチップ化が行えるものと考えている。

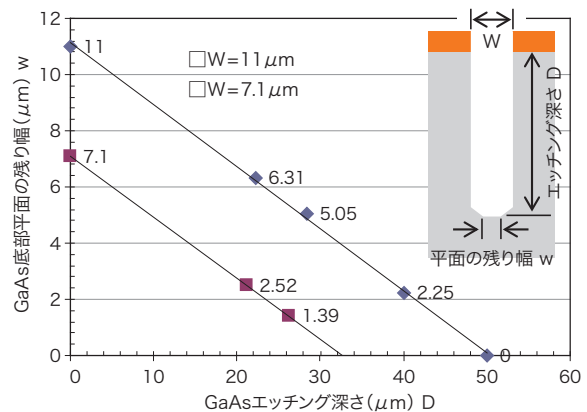


図3 GaAsプラズマスクライビングのエッチング深さとエッチング底面形状の変化

■まとめ

以上のようにICPエッチング装置を用いたGaAsの異方性のある高選択比、高速エッチングが行え、更にスクライブ底部にV字形状を形成できるプラズマスクライビング技術を示した。これにより、スクライブラインの縮小や、デバイスへのチップングが抑えられることができ、更にプレーキングが容易になるものと思われる。また、他の化合物半導体等でも同様の加工が行えるか取り組んでいる。この技術は、製品の小型化が進むデバイス作製や、歩留まり向上に必要になり、今後のデバイス生産に貢献できるものと考えている。

■参考文献

1) 2012年10月Vol.79 Samco Now Technical-Report