

高品位SiCエピタキシャル膜

High Quality SiC Epitaxial Film

▶▶▶ Hi-LoDe Epi®, Hi-LoDe Lap® ◀◀◀

自動車の電動化や省エネ推進の情勢を一因として、SiCパワーデバイス市場は堅調な拡大が予想されている。

SiCパワーデバイスの特性・歩留まりは、その材料となるSiCエピタキシャル膜の品質に依存し、結晶、研磨、エピタキシャル成膜の複合要因となっている。

SiC基板の研磨表面とSiCエピタキシャル膜の品質の関係が密接であることは以前より知られており、研磨したSiC基板の表面に傷があった場合、大面積の欠陥の起点となることが分かっている。

傷は、可視光で観察可能なタイプと、潜傷と呼ばれる光学的に不可視なタイプに大別できる。

一般的な傷(スクラッチ)は、砥粒等により被加工物が破碎されることにより形成されるため、凹状の形態とその周りに存在する圧縮応力を持つ歪層からなる。一方潜傷は、例えば前述のスクラッチの凹状部分がCMP (Chemical Mechanical Polishing) 等により消失平坦化され、基板表面に凹状の形態は見えないが基板内部に線状の歪(加工変質層)が残存する状態をいう。当社では、化学耐性が高いSiC表面を十数nmレベルで溶解し不可視である潜傷を可視化できる独自の化学エッチング手法により、研磨の開発・生産プロセスのチェックを適宜行っており、SiCの潜傷レス研磨を差別化要素の一つとしている(図1)。Hi-LoDe Lap®は前述の潜傷レス研磨と高平坦度を両立した研磨技術であり、当該技術を付与したSiC基板に独自のエピタキシャル成膜を行うことで、低欠陥密度のHi-LoDe Epi®を実現している(図2)。

SiCエピタキシャル膜の重要な指標である膜厚分布、キャリア濃度分布に関しても図3に示す通り、良好な分布となっており、顧客においてデバイス歩留まりと性能向上に貢献する。

(機能部材事業本部)

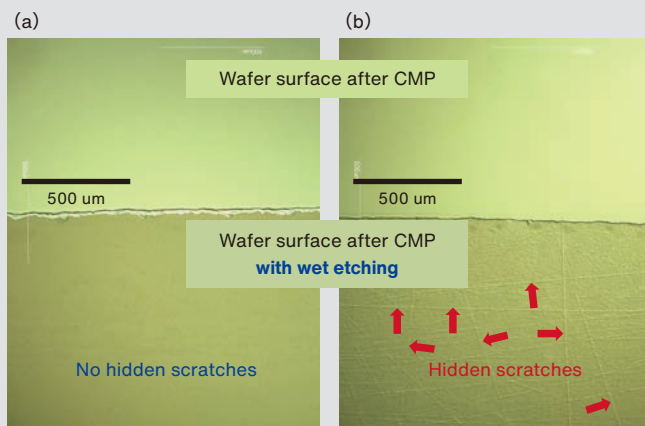


図1 化学エッチングによる潜傷分析例
(a) Hi-LoDe Lap® (b) 従来基板

Fig.1 Analysis of hidden scratch on SiC surface by original wet etching (a) after Hi-LoDe Lap®, (b) market available wafer

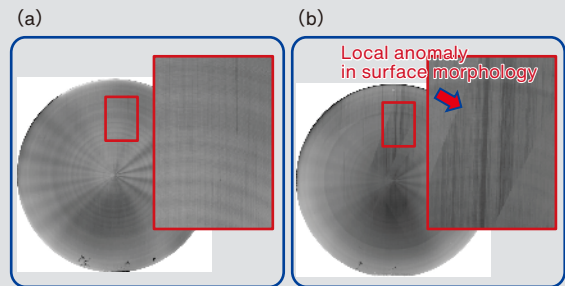


図2 SiCエピタキシャル膜表面におけるHi-LoDe Lap®の効果 (a) Hi-LoDe Lap® + エピ膜 (b) 従来ラップ面 + エピ膜

Fig.2 The benefit of Hi-LoDe Lap® for SiC epitaxial film (a) Hi-LoDe Lap® + Epitaxial film, (b) reference + Epitaxial film

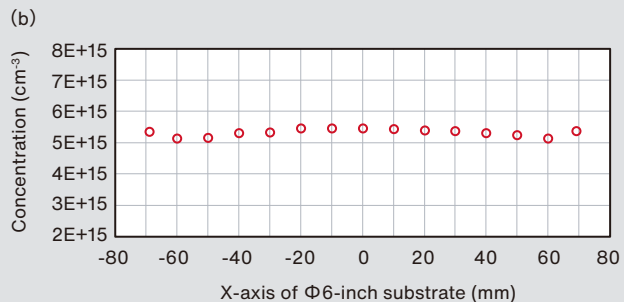
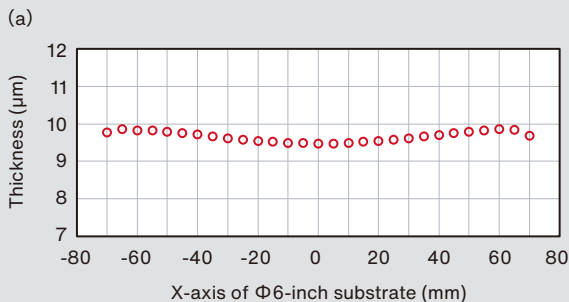


図3 SiCエピタキシャル膜(基板φ150mm)の膜厚と濃度分布例 (a) 膜厚 (b) 濃度分布

Fig.3 Uniformity of film thickness and dopant concentration on 150 mm SiC substrate (a) uniformity of thickness, (b) dopant concentration