アプリケーションノート　B-XRD2021

rigaku.comで見る

B-XRD2021 - 1次元検出器モードを用いた SiGe エピタキシャル薄膜の高速逆格子マップ測定

はじめに

シリコンにゲルマニウムを固溶させたSiGe（シリコンゲルマニウム）を応用したトランジスターは、消費電力が小さく、高速で動作します。そのデバイス特性は、SiGe層のGe濃度、格子歪量（緩和率）、結晶性などの影響を受けます。これらの評価方法として逆格子マップ測定がありますが、1次元検出器を用いると短時間で評価が可能です。

測定・解析例

1次元検出器は2θ方向に検出素子が多数並んでいる検出器で、素子ごとに角度情報を持つため、検出器を走査することなく2θプロファイルを測定することができます。この測定モードをスティルモードと呼び、2θ を固定したままωステップごとに露光を繰り返すことで、所要時間約10分の高速逆格子マップ測定が行えます（図1）。

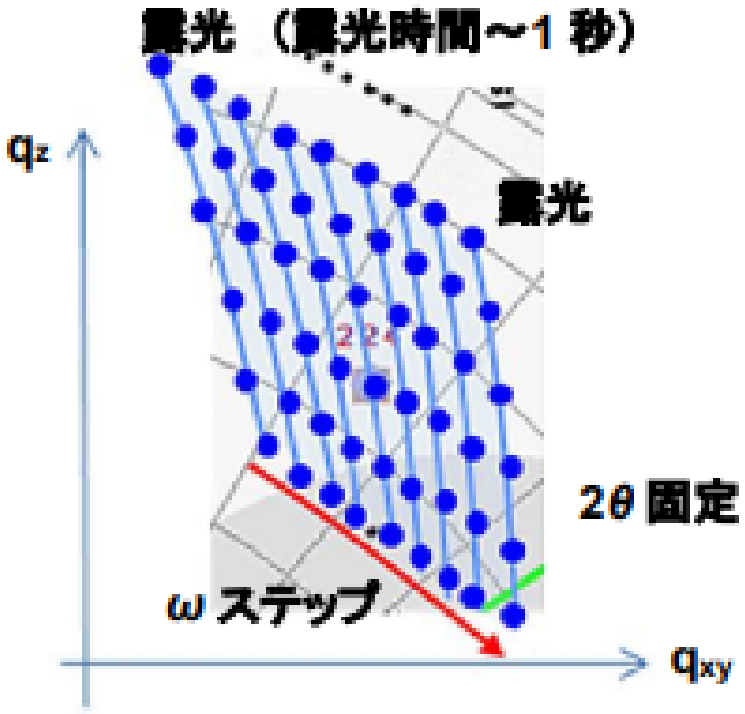

図1　1次元検出器のスティルモードを用いた
高速逆格子マップ測定の模式図

図2に、Si 100基板上に製膜されたSi0.97Ge0.03エピタキシャル薄膜（膜厚380 nm）の高速逆格子マップ測定の結果を示します。Si 004とSiGe 004のqx (Å-1)の値が等しいことから、Si基板上にSiGe膜が格子が傾くことなく成長していることがわかりました。またSi 224とSiGe 224のqx (Å-1)の値が等しいことから、SiとSiGeの面内格子定数が等しく、SiGeが完全にSiに格子整合してエピタキシャル成長している（緩和率0%）ことがわかりました。

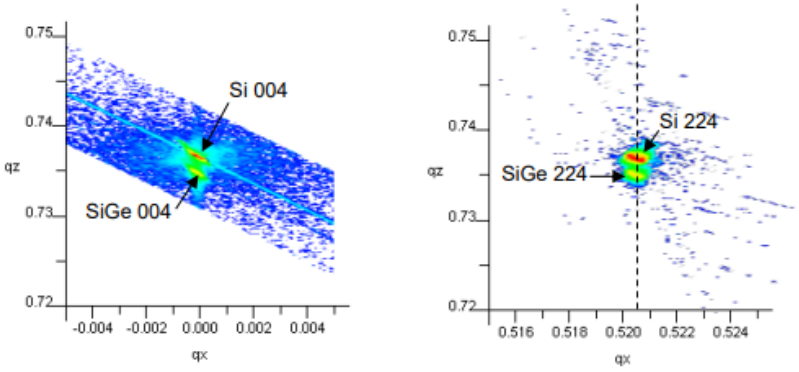

図2　1次元検出器を用いた逆格子マップ測定結果（測定時間：約10分）
左　Si, SiGe 004反射付近、右　Si, SiGe 224反射付近

推奨装置とソフトウェア

- 全自動多目的X線回折装置　　SmartLab
- 高分解能・高速1次元検出器　D/teX Ultra250
- ハイブリッド型多次元ピクセル検出器　HyPix-3000
- X線分析統合ソフトウェア SmartLab Studio II　（HRXRD プラグイン）

おすすめの製品

SmartLab

全自動多目的X線回折装置 *SmartLab*
装置が最適条件を教えてくれるガイダンス機能を実現。

SmartLab Studio II

X線分析統合ソフトウェア *SmartLab Studio II*
測定から解析まで、X線分析のすべてをこなす統合ソフトウェア

HyPix-3000/3000HE

ハイブリッドピクセル2次元検出器
粉末の高速測定から薄膜の2次元測定まで対応。