19p-PB7-1

パワーデバイス用結晶の評価（Ⅵ）
Si エピタキシャルウエハ中のミスフィット転位の透過電子顕微鏡による評価（２）
Evaluation by TEM of misfit dislocations in silicon epitaxial wafers

千葉工大工 1)、日鉄住金テクノロジー株式会社 富津事業所 解析ソリューション部 2)
○川本 光太 1)、永井 哲也 2)、野網 健吾 2)、中居 克彦 2)、二木 登史郎 2)、山本 秀和 1)
Chiba Institute of Technology1), Nippon Steel & Sumikin Technology2)
○K. Kawamoto1), T. Nagai2), K. Noami2), K. Nakai2), T. Futagi2), H. Yamamoto1),
E-mail: s1372013UN@s.chibakoudai.jp

はじめに　エピタキシャル層を有するシリコンウエハを使用してパワーデバイスを製造する場合、格子定数の違いによりミスフィット転位が発生する。これまで我々は、スリップ転位はリーク不良を起こしデバイス特性を劣化させるがミスフィット転位はデバイス特性を劣化させないことを見出してきた。前回、断面から透過電子顕微鏡(TEM : Transmission Electron Microscopy)を用いて観察することでバーガースベクトルを決定し、ミスフィット転位を転位線の方向ごとに分類した[1]。今回、表面に抜けるミスフィット転位終端部を TEM により評価したので報告する。

実験方法　評価には、ボロンを高濃度にドープした Si 基板上に 5μm の n 型エピタキシャル層を形成したウエハを使用した。ミスフィット転位の端部を FIB 加工し、TEM により詳細に評価した。明視野観察法と暗視野観察法から反射ベクトルを判別し、バーガースベクトルと反射ベクトルの関係から転位線との角度を求め、転位線の方向を決定した。

結果及び考察　TEM による測定結果を図 1 に示す。平面および断面サンプルを TEM 観察によりバーガースベクトル、バーガースベクトルと転位線との角度を決定した。平面サンプル（箇所 A)、および断面サンプル（箇所 B）の観察結果を表 1 に示す。平面サンプルだけではバーガースベクトルの種類は判別できないが、断面サンプルの観察結果からバーガースベクトルの種類が F であることを確認した。この結果は、表面に抜けているミスフィット転位がらせん転位であることを示唆している。

謝辞　本研究の一部は、「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（平成 25 年度～平成 29 年度)」の支援のもとに行われた。

参考文献　[1]川本光太他,第 61 回応用物理学会春季学術講演会,19a-PG5-4,2014

表 1　転位の分類

バーガースベクトル種類		A	B	C	D	E	F
バーガースベクトル成分		1 1 0	-1 1 0	1 0 1	-1 0 1	0 1 1	0 -1 1
転位線[0-11]との角度		120	120	60	60	90	0
試料面	回折ベクトルg	○見える ×見えない					
(100)面 断面 観察方向は[-100]	0 -2 -2	○	○	○	○	○	×
	0 -4 0	○	○	×	×	○	○
	0 0 4	×	×	○	○	○	○
	0 -2 2	○	○	○	○	×	○
(001)面 平面 観察方向は[00-1]	2 2 0	○	×	○	○	○	○
	2 -2 0	×	○	○	○	○	○
	4 0 0	○	○	○	○	×	×
	0 -4 0	○	○	×	×	○	○

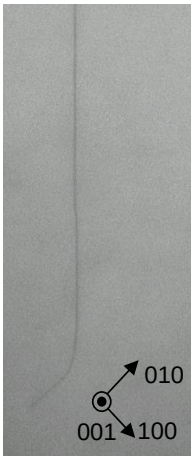

図 1　TEM による測定結果

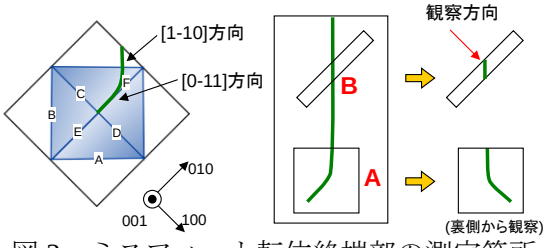

図 2　ミスフィット転位終端部の測定箇所

© 2014 年　応用物理学会