

極薄SiON膜の組成・膜厚評価

XPSを用いたウエハ表面数nmの膜厚の見積もり

測定法 : XPS

製品分野 : LSI・メモリ・酸化半導体・パワーデバイス・光デバイス・電子部品

分析目的 : 組成評価・同定・化学結合状態評価・組成分布評価・膜厚評価

概要

シリコンウエハ上の自然酸化膜・シリコン酸窒化薄膜など、厚さ数nm以下の極薄膜について、サンプル最表面のSi2pスペクトルを測定します。得られたスペクトルの波形解析を行うことにより、各結合状態の存在割合を求め、この結果と光電子の平均自由行程から膜厚を見積もります(式1)。

データ

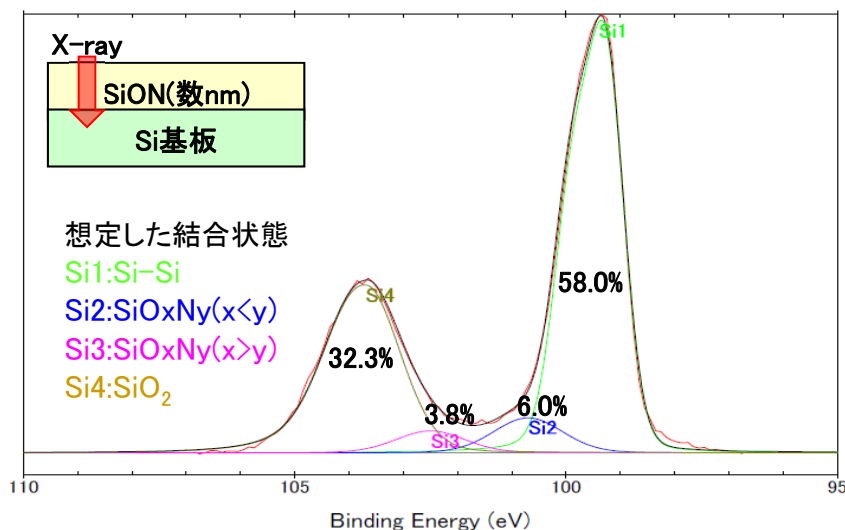


図1 Si2p波形解析例: Si, SiO_xN_y, SiO₂成分を分離し、存在割合を求める

SiON薄膜の組成 (atomic %)			膜厚 (nm)	Nドーズ量 (atoms/cm ²)
Si	O	N		
25.9	69.2	4.9	2.0	6.8E14

波状解析精度: ±3%程度(面積)

評価可能な膜厚: 8nm程度まで

$$d(\text{膜厚}) = \lambda \times \sin \theta \times \ln \left(\underbrace{\frac{\text{Si2} + \text{Si3} + \text{Si4}}{\text{Si1}}}_{\text{下地と膜の強度比}} \times \frac{2.33}{1} \times \underbrace{\frac{\text{Si2} + \text{Si3} + \text{Si4}}{1.43 \times \text{Si2} + 1.43 \times \text{Si3} + 1.24 \times \text{Si4}}}_{\text{密度補正部分}} + 1 \right) \quad \text{式1}$$

・各パラメータ

$\lambda = 3.3\text{nm}$ (AlK α 線)

SiON膜厚計算: Si中Siの密度 = 2.33g/cm³、SiO₂中Siの密度 = 1.24g/cm³、SiON中Siの密度 = SiO中Siの密度 = 1.43g/cm³

Nドーズ量計算: SiO₂密度 = 6.6E22(atoms/cm³)、Si₃N₄密度 = 9.5E22(atoms/cm³)

分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート!

一般財団法人
MIST 材料科学技術振興財団

TEL : 03-3749-2525 E-mail : info@mst.or.jp

URL : <https://www.mst.or.jp/>