

Title	反応性スパッタリング法による酸化 Si 基板上への YSZ 薄膜のヘテロエピタキシャル成長
Author(s)	阿部, 如成
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2299
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

反応性スパッタリング法による酸化Si基板上へのYSZ薄膜のヘテロエピタキシャル成長

阿部 如成 (堀田研究室)

【はじめに】 Si 基板上に YSZ(Yttria Stabilized Zirconia) などの酸化物絶縁膜を良好にヘテロエピタキシャル成長させることは、SOI(Silicon on Insulator) などの新機能デバイス構造につながるものとして注目されている。しかし、図 1(a) のように反応性スパッタ法により Si 基板上に直接 YSZ 薄膜を堆積させると、反応ガスによって Si 基板表面が酸化されてしまい、膜はエピタキシャル成長しない。本研究では、堆積方法を工夫することにより、Si 基板上に YSZ 薄膜を界面に Si 酸化層や結晶欠陥がないように良好にヘテロエピタキシャル成長させる条件を見いだすことを目的とした。

【実験方法】 図 1(b) に示すように YSZ 薄膜堆積直前に、Si 基板を故意に極薄く酸化させ酸化 Si 基板を作製するが、その作製法としては、化学洗浄した n-Si(100) 基板を沸騰した H_2O_2 溶液中で 10 分間浸した後、堆積チェンバー内に導入して、熱酸化する方法と、 H_2O_2 溶液を用いずに、堆積チェンバー内での熱酸化だけする方法で行なった。その酸化 Si 基板上に、まず、Ar によるスパッタ法で、金属膜を堆積した後、ガス流量比 $\text{O}_2/\text{Ar}=7.9\%$ 、基板温度 800 ° で Ar+ O_2 ガスによる反応性スパッタ法により YSZ 薄膜の堆積を行った。なお、作製した YSZ 薄膜の膜厚は、約 100nm である。薄膜の結晶性は、X 線回折 (XRD) 法、ラザフォード後方散乱 (RBS) 法、反射高速電子線回折 (RHEED) 法により評価した。

【実験結果】 図 2 に、酸化 Si 基板を H_2O_2 溶液と酸素圧力 50mTorr での熱酸化を組み合わせで作製した時 (●)、および熱酸化だけで作製した時 (○) の YSZ 薄膜の結晶性 (YSZ(200) におけるロッキング曲線の半値幅 FWHM) の熱酸化時間依存性を示す。図より、両酸化条件とも、熱酸化時間 20 分で半値幅が、1.35 °、1.40 ° と最小値を示し、結晶性が最も良いことがわかる。また、沸騰した H_2O_2 溶液を用いることによって結晶性が改善していることもわかる。これは、エリプソメータによる酸化膜厚の測定結果から、 H_2O_2 溶液を用いた方が用いないよりも膜厚分布が均一であることに起因しているものと考えている。

【おわりに】 作製した YSZ 薄膜の結晶性は、酸化 Si 基板の表面酸化膜厚とその平坦性に依存することがわかった。今後、酸化膜ばかりでなく、金属膜の平坦化による結晶性向上の検討や、薄膜の電気的特性の評価が必要である。

図は 平成 7 年度修士論文研究発表要旨集参照

keywords

YSZ, エピタキシャル, 酸化 Si, 反応性スパッタ