

Title	酸化インジウム膜のエピタキシャル成長と伝導特性
Author(s)	森, 誠司
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2320
Rights	
Description	Supervisor:五味 学, 材料科学研究科, 修士

酸化インジウム膜のエピタキシャル成長と伝導特性

森 誠司 (五味研究室)

[1. はじめに] In_2O_3 は、 Y_2O_3 と同様のピクスバイト構造を持ち、本来絶縁体であるが、酸素欠損が生成しやすいため縮退半導体となり、室温では高い電子移動度とキャリア密度を持つ金属に近い伝導性を示す。本研究では、この材料を持つ高電子移動度を利用した高効率の EL 素子を達成する基礎として、 In_2O_3 膜の成長条件と伝導特性、特に酸素欠損と伝導性の関連について調べた。

[2. 実験] In_2O_3 膜は、サファイア (0001) 基板上に RF スパッタ法により、基板温度 200 ~ 500°C、酸素濃度 0 ~ 100%、ガス圧 20 ~ 70mTorr の条件で成長させた。膜の伝導特性は、van der Pauw 法により求めた。また、XPS により膜中の $\text{O}(1s)$ の結合状態についても調べた。

[3. 結果と考察] In_2O_3 膜は、サファイア (0001) 基板上に基板温度 200°C で $\text{In}_2\text{O}_3[111]//\text{Al}_2\text{O}_3[0001]$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3[1\bar{1}0]//\text{Al}_2\text{O}_3[10\bar{1}0]$ の関係でエピタキシャル成長した。膜のロッキングカーブの半値幅は基板温度、酸素分圧の増加と共に減少し、結晶性が向上することを示した。

図 1 は、 $\text{O}_2/\text{Ar}=6/4$ 、ガス圧 50mTorr で成長した In_2O_3 膜の伝導特性の基板温度依存性を示す。移動度は、400°C 以上では結晶性の向上を反映して、急激に増大する。一方、キャリア密度も 400°C 以上では著しく増加した。膜中の酸素の結合状態を表す $\text{O}(1s)$ XPS スペクトル (図 2) は基板温度の増加と共に、通常観測される 529eV のピークに加え 531eV

にもピークを示した。このピークは、従来表面吸着 OH によるとされてきたが、伝導特性との相関から、酸素欠損にともなうものであることを初めて明らかにした。

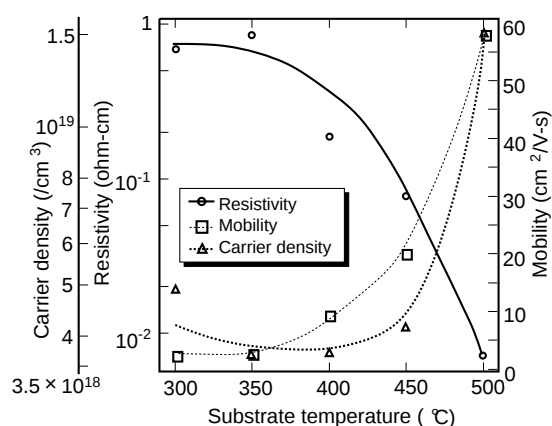


図 1: 基板温度と伝導特性の相関

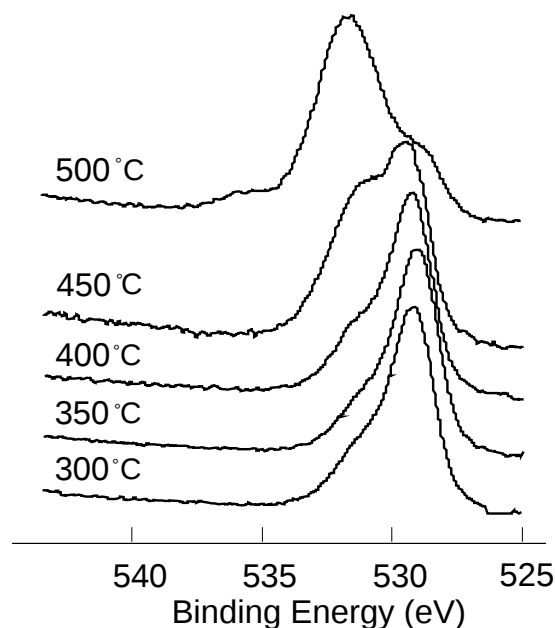


図 2: 基板温度と $\text{O}(1s)$ XPS スペクトルの相関

keywords

In_2O_3 、エピタキシャル成長、抵抗率、移動度、キャリア密度、XPS