

Title	alpha-Fe <sub>20</sub> _3バッファー層を持つガーネット基板上へのBaFe <sub>120</sub> _19膜の成長
Author(s)	山田, 知明
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/2327">http://hdl.handle.net/10119/2327</a>
Rights	
Description	Supervisor:木村 克美, 材料科学研究科, 修士

# $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>バッファ層を持つガーネット基板上への BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>膜の成長

山田 知明 (五味研究室)

[緒言] マイクロ波回路の小型化、高精度化のためのモノリシックマイクロ波集積回路 (MMIC) の開発が強く望まれている。その実現のためには、良質な六方晶フェライトやガーネットフェライト等を同一基板上に集積化するヘテロエピタキシー技術の確立が必要となる。本研究では、Gd<sub>3</sub>Ga<sub>5</sub>O<sub>12</sub>(GGG) 基板上に結晶構造の異なる種々のフェライトをエピタキシャル成長させるためのバッファ層として、コランダム型構造を持つ $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を取り上げ、その良質な薄膜成長条件を明らかにした。また、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/GGG 上への BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>膜の成長を試み、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>バッファ層の有効性を明らかにした。

[実験方法] 成膜は高周波 2 極スパッタ装置により行なった。ターゲットには $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ba<sub>1.33</sub>Fe<sub>12</sub>O<sub>19+x</sub>焼結体を用いた。作製された膜は、XRD、極点図形、EPMA、SEM 観察により評価した。

[結果と考察] GGG 基板上に熱処理、二段階成長法により、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001) 配向性を示す膜を成長させることができた。図 1 に熱処理後の $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(11 $\bar{2}$ 3) 面での $\beta$ スキャンを示す。 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜はブロードながらも 60 °毎にピークを示し、基板のピーク位置との関係から $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>[2 $\bar{1}\bar{1}$ 0]//GGG [1 $\bar{1}$ 0] の結晶方位を持ってエピタキシャル成長していることがわかった。また SEM 観察により、膜の最表面には格子不整によると思われる凸凹した構造が見られた。基板エッチング、基板熱処理を行ない、基板の表面状態を変化させたが、結晶性の大きな変化は見られなかった。図 2 は BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>膜のバッファ層の有無による X 線回折パターンを示す。バッファ層は約 25nm 堆積し、熱処理をしたものである。(006), (008) 配向成長が見られ、その回折強度はバッファ層を設けることでより強くなった。また、BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> (11 $\bar{2}$ 4) 面の $\beta$ スキャンの結果からエピタキシャル成長していることが確認され、その面内結晶方位関係は BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>[1 $\bar{1}$ 00]// $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>[2 $\bar{1}\bar{1}$ 0] //GGG[1 $\bar{1}$ 0] であることが明らかとなった。

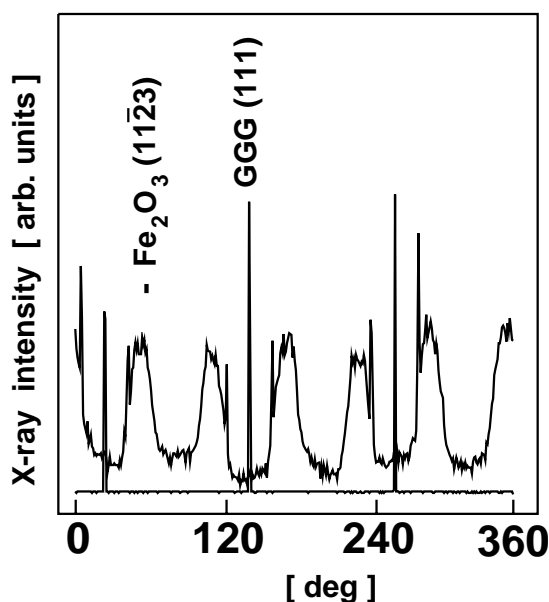


図 1: 熱処理後の $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の (11 $\bar{2}$ 3) 面からの $\beta$ スキャン

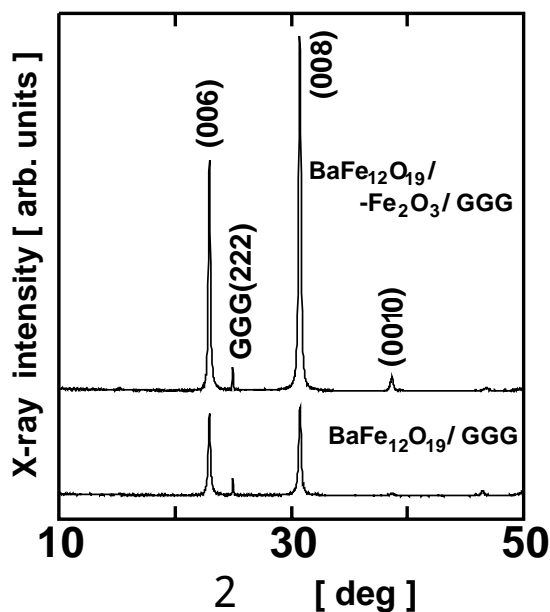


図 2: バッファ層の有無による BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>膜の X 線回折パターン

keywords

$\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>, バッファ層, エピタキシャル成長