

ECR プラズマスパッタリング法による 層状化合物薄膜の合成

増 田 陽一郎*・馬 場 明**・増 本 博**
後 藤 孝****・平 井 敏 雄*****

Bi₄Ti₃O₁₂ Films by ECR Plasma Sputtering Depositions

Yoichiro MASUDA, Akira BABA, Hiroshi MASUMOTO
Takashi GOTO and Toshio HIRAI

Abstract

Polycrystalline and epitaxial film of a layer structured ferroelectric Bi₄Ti₃O₁₂ in perovskite phases have been deposited on the sapphire substrates by ECR plasma sputtering method using sintering ceramic target.

The substrates temperature higher than 550°C is necessary to grow Bi₄Ti₃O₁₂ films in the perovskite without post thermal annealing.

Bi₄Ti₃O₁₂ films were epitaxial grown on C, A and R surfaces of sapphire single crystal.

1. ま え が き

最近オプトエレクトロニクスデバイスでは新機能デバイスを念頭においたセラミックス材料の薄膜化が注目されている。

ビスマス層状化合物は1949年B. Aurivillius¹⁾によってはじめて合成され、その後E.I. Speranskaya等によりBi₂O₃-TiO₂の相図²⁾が明らかにされて以来、現在までに60種類以上の化合物群の存在が知られている。これらの化合物は大部分が強誘電体と考えられ、応用上有用な化合物である。Bi₄Ti₃O₁₂系層状化合物は(Bi₂O₃)²⁺(A_{m-1}B_mO_{3m+1})²⁻、またはBi₂A_{m-1}B_mO_{3m+3}と表わされ、その結晶構造の関係から主としてセラミックス材料を主体とした層

状構造化合物の合成に関する結晶化学的および強誘電的性質についての報告が行われた³⁾。竹中等⁴⁾はBi層状酸化物強誘電体セラミックスの粒子配向にホットホージング(Hot-Forging)技術を適用して高温で一軸性圧力を加圧させることにより粒子配向性セラミックスを合成することに成功し、誘電的圧電的および焦電的特性について多くの知見を得ている⁴⁾。

Bi₄Ti₃O₁₂単結晶の育成はFlux法により比較的容易に薄板状結晶が得られその特異な結晶構造と強誘電的性質の関連や電気光学的および非線形光学的性質については内藤等⁵⁾の報告がある。さらに光メモリーやディスプレイ等への応用が提案されている。

光集積回路デバイスへの応用として近年Bi₄Ti₃O₁₂化合物について薄膜化の試みがRFスパッタ装置やイオンビーム蒸着法によって試みられている。

Bi₄Ti₃O₁₂を光導波路等の光デバイスへ応用するためには配向性を制御した単結晶膜を作成

平成2年10月15日受理

* 八戸工業大学電気工学科教授

** 八戸工業大学電気工学科技術員

*** 東北大学金属材料研究所助手

**** 東北大学金属材料研究所助教授

***** 東北大学金属材料研究所教授