17p-A11-5

フレームデポジション法により合成した酸化イットリウム膜の気孔率

Porosity of yttria films synthesized by flame deposition method

長岡技科大 [1]，中部キレスト [2]

○白井 友之 [1]，中村 淳 [1,2]，大塩 茂夫 [1]，戸田 育民 [1]，小松啓志 [1]，齋藤 秀俊 [1]

Nagaoka Univ. Tech. [1], Chubu Chelest Co., Ltd. [2]

○ T. Shirai[1], A. Nakamura[1,2], S. Ohshio[1], I. Toda[1], K.Komatsu[1], H. Saitoh[1]

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】我々の研究グループではエチレンジアミン四酢酸（EDTA）などの有機金属錯体をキャリアガスとしてN_2を用いてフレーム溶射装置中に導入することにより燃焼炎中での金属錯体の分解・酸化反応を利用して,SUS304基板上に金属酸化物膜の堆積に成功している[1)].これまでに錯イオンの異なるEDTA金属錯体を原料とし様々な金属酸化物の堆積を実施した[1)].さらに最近では,EDTA・Er・Hを原料に用いてキャリアガスをN_2からO_2にしたところ，膜厚19.6 μm,2次元気孔率3.0 %の緻密なEr_2O_3膜が得られた[2)].原料EDTAの中心に異なる金属イオンを担持した金属錯体でも同様の緻密な膜の形成が期待できる.そこで今回は,異なる原料としてEDTA・Y・Hを用いて作製し,膜特性に与える影響を調査した.

【実験方法】原料として EDTA に Y^{3+}を担持させた EDTA・Y・H を用いた.原料を粉体供給装置(5MPE: Sulzer Metco)に投入し,用意した各ボンベから N_2,Air または O_2 をキャリアガスとしてスプレーガン(6P-Ⅱ: Sulzer Metco)中へ搬送し，一定条件の H_2-O_2 炎中に導入した.その後,スプレーガンから 150 mm 離れた SUS304 基板上に堆積させた.作製した各サンプルの表面及び断面の微細構造を走査型電子顕微鏡(SEM),断面方向の元素分布を SEM に搭載されたエネルギー分散型 X 線分析(EDX)装置を用いて調査した.堆積物の結晶構造は X 線回折(XRD)装置を用いて評価した．また,画像解析ソフト Smile View および Image J を用いて得られた堆積物の膜厚および 2 次元気孔率を算出した.

【結果と考察】すべてのキャリアガス種で SUS304 基板上に白色の堆積物が確認された．得られた全てのサンプルは,立方晶系 Y_2O_3(ICDD card00-041-1105)を含有していた．Figure 1 に各条件で作製したサンプルの断面 2 次元元素マッピング像を示す.各サンプルの膜厚および 2 次元気孔率はキャリアガスを N_2 にした場合は膜厚 8.7 μm,2 次元気孔率 16.1 %であり,Air をキャリアガスにした場合は膜厚 9.7 μm,2 次元気孔率 12.0 %，さらに O_2 をキャリアガスにした場合は膜厚 9.5 μm,2 次元気孔率 5.0 %であった.キャリアガスに酸素を用いた場合,最も緻密な Y_2O_3 膜を得た.

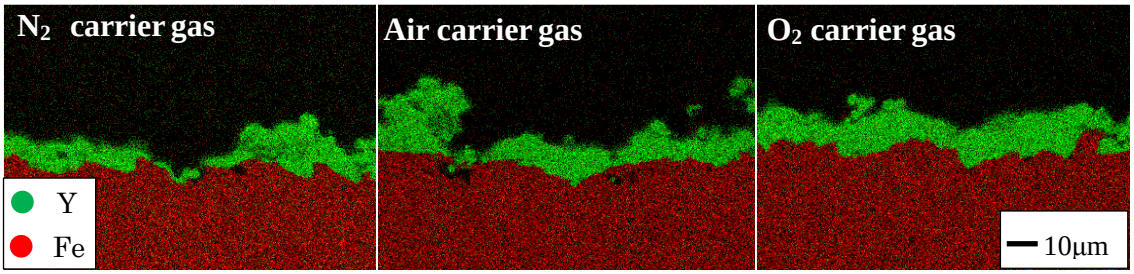


Fig.1. 様々なキャリアガス種により合成したイットリア膜の 2 次元元素マッピング断面像

1) 2011 年春季 第 59 回応用物理学会学術講演会　16a-F2-9 (2011).
2) 2013 年秋季 第 74 回応用物理学会学術講演会　19p-C7-10 (2013).

© 2014 年　応用物理学会