17p-A23-5

MOD 法により異なる基板上に作製した VO_x 薄膜の特性比較（Ⅱ）

Characteristics of VO_x thin films fabricated by MOD on different substrates (II)

防衛大・電気電子　○内田 貴司，松下 亮仁，立木 隆

National Defense Academy °Takashi Uchida, Akihito Matsushita, Takashi Tachiki

E-mail: uchida@nda.ac.jp

はじめに　我々は，テラヘルツ帯で動作する高感度な検出器として有機金属分解(MOD)法により作製した VO_x マイクロボロメータに薄膜スパイラルアンテナを集積したアンテナ結合素子の研究を進めている。素子を製作する基板に注目すると，実現したい素子構造などによりいくつかの基板の選択肢がある。これまで，MOD 法により SiO_2/Si と石英基板上に作製した VO_x 薄膜の特性について報告してきた[1]。本報告では，これらの基板に高感度なボロメータを実現するのに有効なメンブレン構造が製作できる Si_3N_4/SiO_2/Si 基板を加え，3 種類の基板上に作製した VO_x 薄膜の緒特性について比較検討を行う。

実験および結果　高純度化学研究所製の酸化バナジウム用 MOD 溶液 (V-02) を用い，SiO_2/Si，石英，Si_3N_4/SiO_2/Si の 3 種類の基板上に V_2O_5 薄膜を作製した。その後，同薄膜を減圧下で焼成し，還元することで VO_x 薄膜を作製した。抵抗－温度 (R-T) 特性において相転移温度 52~55℃で VO_2 特有の半導体相から金属相への急激な抵抗率変化が見られた。抵抗率は，石英基板上の VO_x 薄膜が最も大きい約 4 桁の変化を示したのに対し，SiO_2/Si，Si_3N_4/SiO_2/Si 基板上での変化は両者とも約 3 桁であった。また，薄膜をボロメータに応用する際の重要な評価パラメータである 300 K における抵抗温度係数 (TCR) は，SiO_2/Si，石英，Si_3N_4/SiO_2/Si 基板上の VO_x 薄膜に対しそれぞれ，2.1~2.2，4.4~4.8，3.2~3.7 %/K であり，石英基板上において最も高い TCR が得られた。次にこれら 3 種類の基板上に作製した VO_x 薄膜の X 線回折 (XRD) による 2θ/θ特性を Fig. 1 に示す。SiO_2/Si 基板の場合 VO_2 組成に加えて V_4O_9，V_2O_5 組成が，Si_3N_4/SiO_2/Si 基板の場合 VO_2 組成に加えて V_3O_7，V_2O_5 組成が混在している。それに対し石英基板の場合は，VO_2 による回折が支配的に観測され，VO_2 組成の均一性に優れていることがわかる。R-T 特性における抵抗率変化は，VO_2 組成の均一性が高いほど大きく，さらに抵抗率変化が大きいほど TCR に比例する活性化エネルギーは大きくなる[2]。したがって，石英基板上の VO_x 薄膜が最も大きな抵抗変化を示し，4.4~4.8 %/K の高い TCR が得られたのは VO_2 組成の高い均一性に起因すると考えられる。

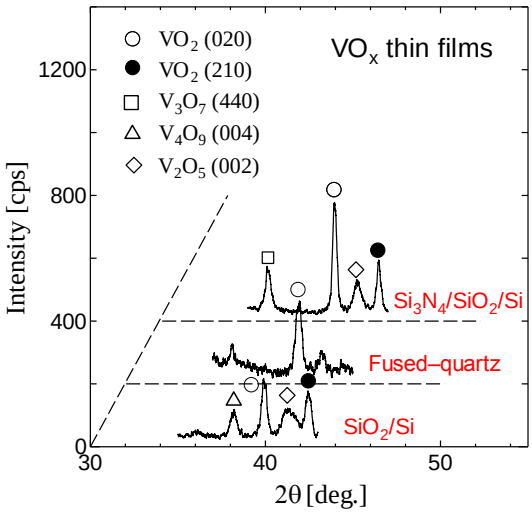

Fig. 1 X-ray diffraction patterns of VO_x films on three kinds of substrates

【参考文献】

[1]　ﾚｰ･ｺﾞｸ･ｿﾝ 他，第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 27a-PA2-1 (2013.3).

[2]　E. Kusano and J. A. Theil, J. Vac. Sci. Technol., Vol.A 7, pp.1314-1317 (1989).

© 2014 年　応用物理学会