27a-PB2-16

固相成長による NbO_2 薄膜の作製

Fabrication of NbO_2 Thin Films Using Solid Phase Crystallization

KAST[1]，CREST[2]，東大理[3] ○中尾祥一郎[1,2]，廣瀬靖[1,2,3]，福村知昭[1,2,3]，長谷川哲也[1,2,3]

KAST[1], CREST[2], Univ. of Tokyo[3] ○S. Nakao[1,2], Y. Hirose[1,2,3], T. Fukumura[1,2,3], T. Hasegawa[1,2,3]

E-mail: tg-s-nakao@newkast.or.jp

【背景】ガラス等の非晶質基板上の機能性薄膜作製において、成長初期層の結晶性はその特性に大きな影響を与える。我々は結晶性に優れた成長制御層(シード層)によるエピタキシャル成長を用いてガラス基板上での機能性薄膜の特性向上に取り組んできた[1,2]。このようなシード層には機能性薄膜と格子整合し、薄い膜厚においても優れた結晶性を示す物質が好ましい。NbO_2 は歪んだルチル構造を持ち、固相成長で大きな結晶粒径の薄膜を作製できる事が報告されている[3]。我々はこれまで NbO_2 がシード層として有効であり、ルチル構造を持つ SnO_2 透明導電膜の輸送特性を大きく改善出来る事を報告してきた[1]。今回、NbO_2 薄膜の作製の詳細とその構造について報告する。

【実験】前駆体である非晶質 NbO_x 薄膜(膜厚 ~50 nm)をパルスレーザー堆積法によって非加熱の無アルカリガラス基板上に成長させた。ターゲットは NbO_2 焼結体を用い、酸素分圧 P_{O_2} は 1×10^{-7}～3×10^{-6} Torr の範囲で変化させた。得られた非晶質薄膜を真空中、600 度でアニールする事で NbO_2 多結晶薄膜を作製した。薄膜の構造は X 線回折(XRD)および偏光顕微鏡(POM)を用いて評価した。

【結果】図 1 に XRD パターンの P_{O_2} 依存性を示す。全ての P_{O_2} で NbO_2 薄膜が得られたが、特に $P_{O_2} = 5\times10^{-7}$ Torr においてピーク強度が最大になり、かつ(110)配向を示した。図 2 に $P_{O_2} = 5\times10^{-7}$ Torr の薄膜の POM 像を示す。過去の報告[3]と同様に 10 μm 以上の大きな粒径の結晶粒が観測された。これらの結果はシード層に適した高品質な NbO_2 薄膜を作製する為には非晶質成膜時における P_{O_2} の制御が非常に重要である事を示している。

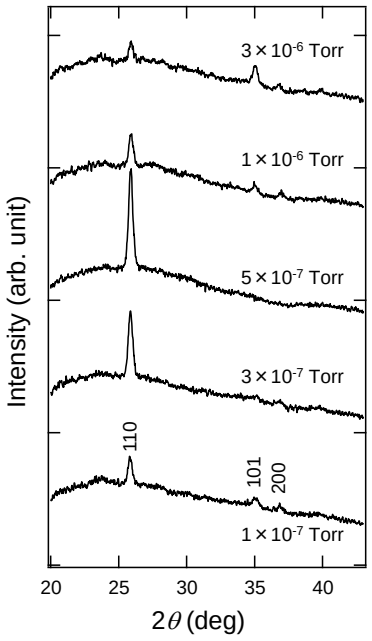

Fig. 1. XRD patterns of NbO_2 thin films.

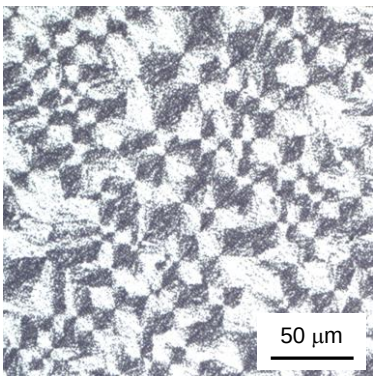

Fig. 2. POM image of the NbO_2 thin film deposited at $P_{O_2} = 5\times10^{-7}$ Torr.

[1] S. Nakao *et al.*, Thin Solid Films **518**, 3093 (2010).

[2] S. Nakao *et al.*, Appl. Phys. Express **3**, 031102 (2010).

[3] F. Picard-Lagnel *et al.*, Thin Solid Films **174**, 209 (1989).

© 2013 年　応用物理学会