29p-G7-9

RF スパッタ法を用いた加熱基板上への多結晶 $BaSi_2$ 膜の形成

Formation of $BaSi_2$ films by RF sputtering method on a heated substrate

筑波大院　電子・物理工学専攻 [1], 東ソー株式会社 [2], JST-CREST [3]

○N. A. A. Latiff [1], 米山 貴裕 [1], 渋田見 哲夫 [2], 松丸 慶太郎 [2], 都甲 薫 [1], 末益 崇 [1,3]

Inst. of Appl. Phys., Univ. Tsukuba [1], Tosoh Corporation [2], JST-CREST [3]

°N. A. A. Latiff [1], T. Yoneyama [1], T. Shibutami [2], K. Matsumaru [2], K. Toko [1], T. Suemasu [1,3]

E-mail: bk200913017@s.bk.tsukuba.ac.jp

【背景】斜方晶 $BaSi_2$ は、禁制帯幅が約 1.3 eV の間接遷移型半導体であり、光吸収係数が 1.5 eV の光に対して 3×10^4 cm^{-1} である。その上、Ba の半数を Sr で置換することにより禁制帯幅を 1.4 eV に拡大することが可能であり、高効率薄膜太陽電池材料として期待されている[1,2]。これまで $BaSi_2$ 膜は MBE 法により作製されてきたが、この手法では大面積化に不向きで、なおかつ量産に適していないため、新たな薄膜成長方法としてスパッタ法に着目している。これまでに、スパッタ法を用いて Si(111)基板上に非晶質 $BaSi_2$ 膜を堆積させ、超高真空中にてポストアニールを行うことで、多結晶 $BaSi_2$ が得られたことを報告した[3]。これに対し、加熱した基板上にスパッタ法で直接 $BaSi_2$ 膜を堆積したとの報告例は無い。本研究では、$BaSi_2$ ターゲットを用いたスパッタ法により加熱した基板上に $BaSi_2$ 膜の堆積を行い、多結晶 $BaSi_2$ の形成を試みた。

【実験】東ソー株式会社が作製した多結晶 $BaSi_2$ ターゲットを RF マグネトロンスパッタ装置で、RF power:100W, 圧力:0.18Pa という条件下でスパッタし、600℃（設定温度）に加熱した Si (111) 基板、無アルカリガラス基板上に、それぞれ約 1μm 堆積した。ここで、基板の裏面に In を付け、基板と基板ステージの密着性を高め、ヒーターからの熱が十分伝わるようにした。比較のため、ガラス基板上に室温で堆積し、超高真空中にて 600℃ で 3 時間のアニールを行った試料も作製した。試料の結晶性を θ-2θ XRD 測定により評価した。

【結果】作製した試料の θ-2θ XRD パターンを Fig. 1 に示す。なお、Fig. 1 には斜方晶 $BaSi_2$ の理論的な回折パターンも示している。Fig. 1 により Si (111) および無アルカリガラス基板上の試料において、多結晶 $BaSi_2$ 膜が形成したことが分かった。従来の方法で形成した膜に比べると、回折ピークの強度比が多少異なってはいるが、ほぼ一致したといえる。この結果より、Si 基板上とガラス基板上のどちらの場合でも、ポストアニールを施すことなく、多結晶 $BaSi_2$ が得られている。今後は、より低温でのスパッタ堆積を行い、電気特性および光学特性の評価を行う予定である。

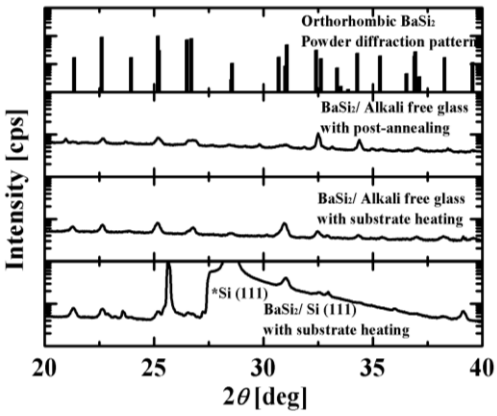

Fig. 1 θ-2θ XRD patterns of samples.

[1] K. Morita *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **45** (2006) L390.

[2] K. Toh *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. **50** (2011) 0068001.

[3] 米山貴裕他、第 59 回応用物理学関係連合講演会、17p-GP17-3 (2012).

© 2013 年　応用物理学会