

Mo エピタキシャル膜に及ぼす低温バッファ層の効果

The effects of low-temperature buffer layer on the epitaxial growth of Mo thin films

○山上武¹⁾, 寺本真浩¹⁾, Ishwor Khatri²⁾, 杉山睦^{1,2)}, 中田時夫²⁾

東京理科大学 理工¹⁾/総研²⁾

°T. Yamagami¹⁾, M. Teramoto¹⁾, I. Khatri²⁾, M. Sugiyama^{1,2)}, T. Nakada²⁾

Faculty of Sci. & Tech¹⁾, / RIST²⁾, Tokyo Univ. of Science

E-mail: optoelec@rs.noda.tus.ac.jp

【はじめに】 現在 Cu(In,Ga)Se₂(CIGS)太陽電池に用いられている CIGS 薄膜は多結晶薄膜であり、多くの結晶粒界や格子欠陥が存在するため、接合界面物性や不純物拡散などの正確な理解が困難である。これまで GaAs や Si 基板上のエピタキシャル CIGS 薄膜に関する研究は行われてきたが[1][2]、太陽電池としての研究は行われていない。そこで、我々は裏面電極上 CIGS 薄膜のヘテロエピタキシャル成長の前段階として、サファイア単結晶基板上の Mo エピタキシャル成長を試みてきた[3]。ただし、従来法では完全に結晶粒界をなくすことはできなかった。今回、低温バッファ層の導入によって、結晶粒界低減の可能性を見出したので、その結果について報告する。

【実験方法】 サファイア(0001)単結晶基板を基板温度 800°C で 90 分間サーマルクリーニングした後、DC マグネトロンスパッタ法により Mo 薄膜を製膜した。製膜過程を 2 段階にし、1 段階目の低温バッファ層の膜厚を 0nm~250nm、製膜時基板温度を 200°C~600°C の間で変化させた。2 段階目は製膜時基板温度を 800°C で固定し製膜した。得られた Mo 薄膜に対して SEM、AFM、XRD、RHEED 及び四探針法を行なった。

【結果及び考察】 図 1 に低温バッファ層の導入によるサファイア基板上の Mo エピタキシャル膜の断面 SEM 像の変化を示す。(a)低温バッファ層 0nm の Mo 薄膜においては結晶粒界が認められた。これに対し、(b)低温バッファ層(600°C、60nm)を導入した場合 SEM 観察による結晶粒界は認められなかった。これは低温バッファ層によりサファイア基板と Mo 薄膜間の格子不整合度-6.3%による格子歪が緩和された影響であると推測される。また、低温バッファ層の導入により XRD in-plane 測定において双晶の抑制と Mo(111)<110>//サファイア(0001)<11 $\bar{2}$ 0>のエピタキシャル関係が認められた。RHEED 測定においては菊地線が現れたことから結晶性が良好であることが認められた。Mo エピタキシャル膜に低温バッファ層の膜厚と基板温度が及ぼす効果の詳細については当日報告する。

【謝辞】 本研究は、NEDO「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」プロジェクトおよび東京理科大学重点課題特別研究推進の助成のもと行われた。関係各位に感謝します。

【参考文献】

- [1] D. Liao, *et al.*, JAP **91** (2002) 1978.
- [2] A. N. Tiwari, *et al.*, APL **65** (1994) 3347.
- [3] H. Matsumori *et al.*, ICTMC-19 P4-131.

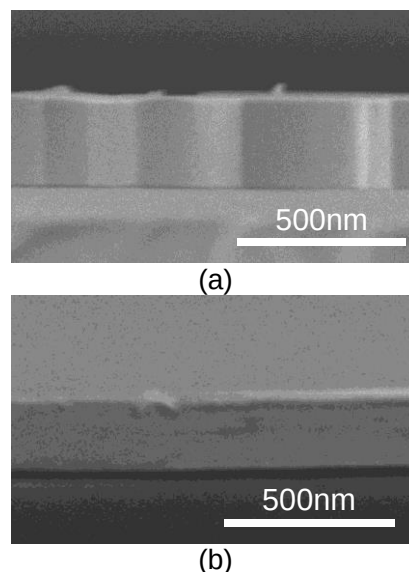


図 1. サファイア(0001)単結晶基板上 Mo エピタキシャル膜の断面 SEM 像、低温バッファ層膜厚: (a)0nm、(b)60nm