

太陽電池応用に向けた超音波噴霧ミスト CVD 法による p 型 Cu_2O 薄膜の作製と評価

Fabrication and characterization of p-type Cu_2O thin films by mist CVD method

滋賀県大工, °池之上 卓己, 山口 大翔, 坂本 眞一, 乾 義尚

Univ. of Shiga Pref., °Takumi Ikenoue, Taisho Yamaguchi, Shin-ichi Sakamoto, Inui Yoshitaka

E-mail: ikenoue.t@e.usp.ac.jp

【はじめに】p型半導体である Cu_2O は、バンドギャップが約2 eVであり、可視光領域において高い吸収係数を有するために太陽電池などの光デバイスへの応用が期待されている。なかでも ZnO とのヘテロ接合を有する太陽電池に注目が集まっており、幅広く研究されている。我々は、 ZnO 薄膜に実績のあるミストCVD法を用いて、低環境負荷で安価にかつ大面積に対応可能な酸化物薄膜太陽電池の作製を目指しているが、今回は、p型 Cu_2O 薄膜をガラス基板上に作製し、物性評価を行ったので報告する。

【実験方法】Fig. 1 は成膜に利用した超音波噴霧ミストデポジション法の装置構成である。超音波振動により霧化された原料溶液は、キャリアガスによって運ばれ、特殊な構造をしたノズル部分で均一な流れとなり、基板へと送られ、成膜が行われる。 Cu_2O 薄膜の作製には、Cu の金属錯体を原料とする水またはメタノール溶液を使用し、キャリアガスには窒素 5 L/min を用いた。洗浄したガラス基板上に、ノズル温度 100 °C、基板温度 300~430 °C の温度帯で成膜した。作製した薄膜は、XRD、透過率測定、Hall 測定等によって電気的・光学的特性を評価した。

【結果】超音波噴霧法によって作製した Cu_2O 薄膜の X 線回折ピークを Fig. 2 に示す。350 °C 以下では Cu_2O 薄膜が成長していることが確認できた。ところが、430 °C 以上の高温域では CuO に起因するピークがみられた。中間の温度帯では、ミスト CVD 法が大気圧下の熱酸化プロセスであるために、 Cu_2O と CuO からなる多相膜が形成されていると考えられる。また、いずれの薄膜もホール測定の結果、p 型伝導を示した。その他の物性については、当日詳細に報告する。

【謝辞】ミスト CVD 法による成膜に関して助言をいただいた京都大学・藤田静雄教授および柴山健次氏に感謝する。

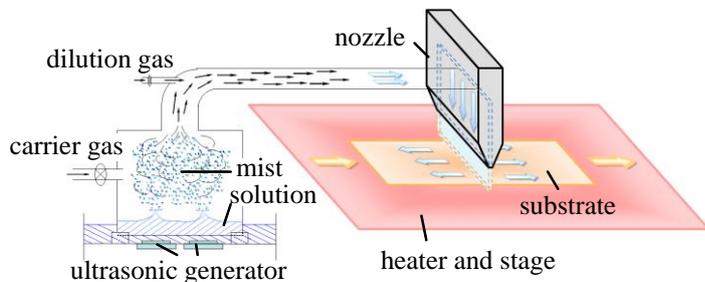


Fig. 1: Schematic illustration of an ultrasonic spray assisted mist CVD system.

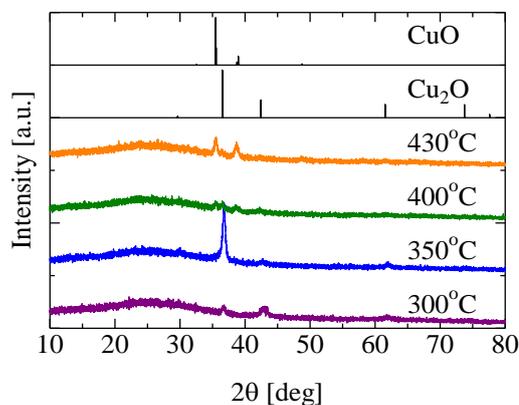


Fig. 2: XRD patterns of Cu_2O thin films