

大気圧成膜法による酸化物半導体の形成とそのデバイス応用

Oxide Semiconductors Formed by Atmospheric Pressure Process and Their Application to Devices

キーワード：酸化物半導体、ミストCVD、発光ダイオード / Key Words: Oxide Semiconductors, Mist-CVD, LED

中村 有水 教授 博士 (工学) / Yusui Nakamura Prof., Ph.D.

物質材料科学部門 電気電子材料分野 / Research Field of Electric and Electronic Materials

E-mail : yusui@cs.※ Tel : 096-342-3842 URL : <http://www.nano.cs.kumamoto-u.ac.jp/>

● 酸化物半導体のデバイス応用 (LED、太陽電池、パワートランジスタ)

最近、酸化物半導体の研究が盛んになっています。酸化亜鉛 (ZnO) では、発光ダイオード (LED) が期待されており、下記のミスト化学気相成長法 (ミストCVD法) を用いますと、現行の窒化物LEDと同等の性能を有した、極めて低コストの酸化物LEDを形成できる可能性が有ります。既に、2インチ基板上に均一な膜厚を有する単結晶ZnO薄膜を形成することに成功しており、現在は、良好な p-n接合の形成を目指して研究しています。

● ミストCVD装置の開発 (高速回転式ミストCVD装置など)

ミストCVD法は、水溶液などを原料として、超音波でミストを発生させ、加熱した基板上にミストを供給するだけの簡易な構造で、大気圧で結晶成長が可能のため、極めて低コストな薄膜形成法です。原料を液体に溶かすことができれば、様々な酸化物を形成する事が可能です。最近、我々は、独自に高速回転式ミストCVD装置を企業と共に開発し、2インチ基板上に均一な膜厚を有する単結晶ZnO薄膜を形成することに成功しています。

Application of Oxide Semiconductors to Devices such as LEDs :

Recently, research of oxide semiconductors became very active. It is expected to fabricate low-cost ZnO-based LEDs with high performance such as GaN-based LEDs by using mist chemical vapor deposition (mist-CVD). Already, uniform single crystal ZnO films have been formed on 2-inch substrates using the high-speed rotation-type mist-CVD system developed in our group.

Development of mist-CVD Systems (High-Speed Rotation-Type Mist-CVD) :

Mist-CVD is a very simple and low-cost film-formation method using aqueous solution. In the system, mist generated by a supersonic vibrator is transferred to a heated substrate at atmospheric pressure. Using the system, various types of oxide films can be formed.

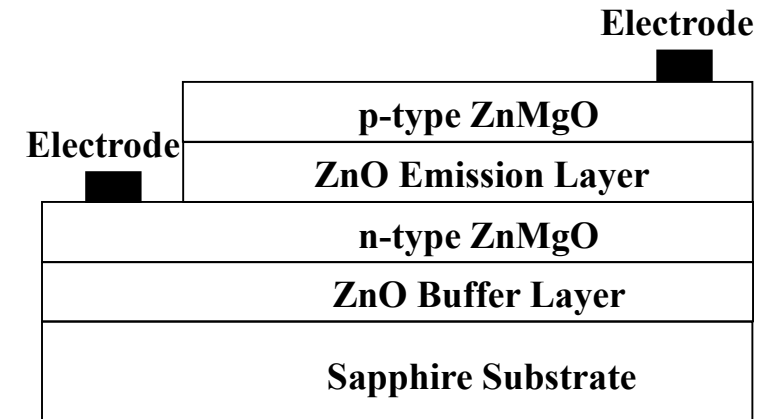


Figure 1 : Structure of ZnO-based LED

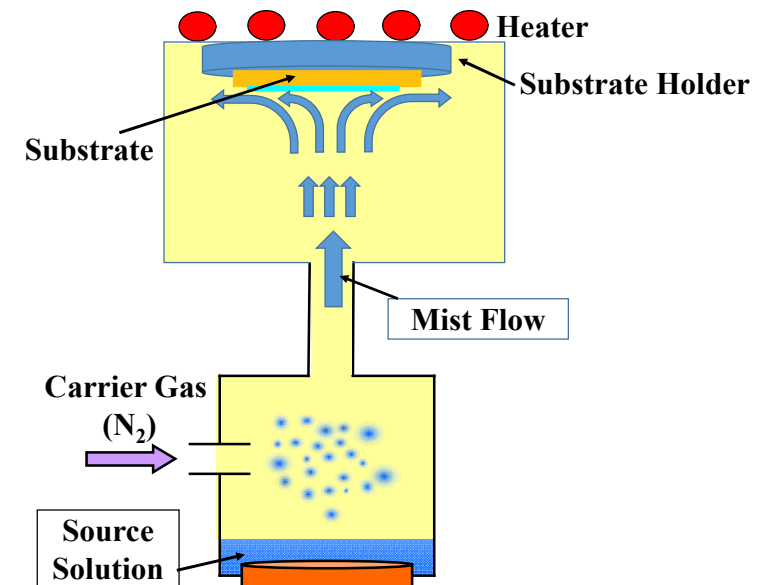


Figure 2 : High-Speed Rotation-Type Mist-CVD