المستخلص

تم ترسيب أفلام رقيقة من أكسيد الزنك المطعم بالساماريم و المطعم بالألمنيوم على شرائح سليكون (١١١) بأستخدام جهاز الترسيب بالنثر . تم ترسيب أكسيد الزنك بأستخدام قدرة ترسيب ٢٠٠ واط بينما تم التحكم في نسبة المادة المضافة بأستخدام قدرات ترسيب تتراوح بين ٢٠ واط الى ٤٠ واط . خلال كل عملية ترسيب تم ترسيب أكسيد الزنك والمادة المضافة آنياً . بهذه الطريقة أستطعنا ترسيب غشاء رقيق متجانس . تمت دراسة التركيب البلوري للأفلام الرقيقة حيث أثبتت هذه الدراسة عدم تشوه البناء البلوري لأكسيد الزنك بأدخال المادة المضافة اليه حتى عند قدرات الترسيب العالية . على الرغم من ذلك أستخدمنا تقنية طيف الالكترون الضوئي لأشعة السينية لدراسة محتوى الغشاء الرقيق من الألمنيوم . أستخدمنا أيضاً تقنية التفلور الضوئي لأشعة أكس لدراسة المحتوى التركيبي للأغشية الرقيقة من أكسيد الزنك المطعم بعنصر الساماريم . أستخدمنا ميكرسكوب القوة الذرية والميكرسكوب الألكتروني الماسح لدراسة وتصوير سطح الغشاء الرقيق لمعرفة التركيب السطحي له وأنتظام تكوينه وسمكه . ولدراسة الخواص الضوئية لهذه الأغشية الرقيقة أستخدمنا جهاز الأستقطاب القطاعي المتغير الزاوية وقد وظفنا طريقة تقريب الوسط المؤثر للحصول على تركيزات المواد المضافة . وقد أمكن بأستخدام هذه التقنية الحصول على معاملات الأنكسار والسمك ومعامل الفناء والمقاومة النوعية وزمن التشتت والكتلة المؤثرة لحاملات الشحنة .

وقد أثبتت هذه الدراسة أن تطعيم أكسيد الزنك بعنصر أرضي نادر مثل الساماريوم أدى الى إنقاص قيمة معامل الانكسار للغشاء الرقيق عن قيمته لأكسيد الزنك في التركيب الكلي. ومع ذلك فإن تطعيم اكسد الزنك بالألومينيوم أدى الى خفض معامل الانكسار بصورة أقل من سابقها.ما يعني أن التطعيم باختيار العنصر الأرضي ربما يساعد في زيادة كفأة أمتصاص أكسيد الزنك للضوء أكثر من كفأته عند تطعيمة بالألمنيوم .

Abstract

Sm-doped ZnO and Al-doped ZnO thin films were deposited on Si wafers (111) using magnetron sputtering technique. 200W deposition power was applied to the ZnO target. Meanwhile, the dopant concentrations were controlled by applying increasing deposition powers from 20W up to 40W. During each run, ZnO and dopant were deposited simultaneously. Uniform and homogeneous thin films were synthesized. Doped ZnO crystal structure was studied using X-ray diffraction technique. No ZnO crystal structure distortion occurred even at the highest deposition power of the dopant. X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and x-ray fluorescence (XRF) techniques were employed to determine the elemental composition of Al-doped ZnO and Sm-doped ZnO thin films, respectively. Atomic force microscope (AFM) and high-resolution scanning electron microscope (HRSEM) were used to portray the thin film surface morphology, uniformity, roughness and thickness. Variable angle spectroscopic ellipsometry (VASE) was utilized to help optical characterization of the doped ZnO thin film composites. Effective medium approximation (EMA) was elected to help determine the constituents' ratios. Thin film thickness, roughness, refractive index, extinction coefficient, resistivity, scattering time, mobility, effective mass of the charge carrier and charge carrier concentration were determined by fitting VASE data.