رسانایی نوع p در $N:SnO_2$ با استفاده از روش APCVD

ملکی ، مسعوده ؛ روضاتی، سید محمد

گروه فیزیک، دانشگاه گیلان، رشت

چکیده

ما فیلمهای SnO_2 آلائیده با نیتروژن را به روش نهشت بخار شیمیایی در فشار هوا گزارش می کنیم. تاثیر آلایش نیتروژن در دماهای مختلف زیرلایه روی خواص ساختاری نمونه ها با استفاده از اندازه گیری XRD انجام شد. جابجایی موقعیت پیکها در دماهای پایین و بالا به سمت به ترتیب مکانهای پایینتر و بالاتر دلالت بر جاینشینی نیتروژن به جای به ترتیب اکسیژن و قلع دارد. بررسیهای ما افزایش اندازه دانه در نتیجه افزایش دمای زیرلایه و نسبت اتمی N/Sn نشان داد. مطالعات XPS حضور نیتروژن در فیلم SnO_2 را به عنوان یک پذیرنده نشان داد.

p-Type Conduction $N:SnO_2$ by APCVD Methode

Maleki; Masoudeh, Rozati; Seyed Mohammad

Department of Physics, Guilan University, Rasht

Abstract

We report the N doped SnO_2 films with p-type conduction via air pressure chemical vapor deposition technique. Effect of nitrogen doping in different substrate temperatures on samples structure were analyzed by XRD measurement. Shift of peak positions at low and high temperatures toward lower and upper positions indicated substitution of N for O and Sn respectively. Our investigation showed increase of grain size due to substrate temperature and atomic ratio of N/Sn increasing. Changes in thin film morphology were analyzed by FESEM measurement. XPS studying confirmed the presence of nitrogen in the SnO_2 film as an acceptor.

مقدمه

SnO_2 یک اکسید رسانا با باند گاف پهن و دارای ساختار کریستالی تتراگونال می باشد [۱]. در نتیجه خواص برجسته اپتیکی و الکتریکی و پایداری شیمیایی و مکانیکی بالا، این ماده در بسیاری از موارد شامل تجزیه نور، الکترودهای شفاف در سلولهای خورشیدی، اپتیک غیر خطی و حسگرهای گازی کاربرد دارد [۲-۶]. در سالهای اخیر توجه زیادی به اکسید قلع آلایش یافته با نیتروژن وجود دارد. این توجه ناشی از افزایش بهره تبدیل انرژی خورشیدی در نتیجه این آلایش است [۷-۸]. باید توجه شود که اتمهای گروه پنج، یک الکترون ظرفیت کمتر از الکترون ظرفیت اکسیژن و یک الکترون ظرفیت بیشتر از اتم قلع دارند. بنابراین این اتم در ساختار اکسید قلع رفتار دوگانه ای دارد. از طرف دیگر برای بدست آوردن اکسید قلع نوع p مشکلات زیادی وجود دارد. این مشکلات می تواند ناشی از نواقص شبکه ای یا ناخالصیهای شبکه [۹] حل پذیری نامناسب آلایش در ماده میزبان [۱۰] یا سطوح انرژی عمیق ناخالصی [۱۱] باشد.

در مقاله پیش رو، ما تاثیر آلایش نیتروژن در دماهای مختلف زیرلایه را روی خواص ساختاری نمونه ها به روش نهشت بخار شیمیایی در فشار جو که به روشی ساده و اقتصادی مشهور است، بررسی می کنیم [۱۲-۱۳]. از طرحهای XRD و جابجایی مکان پیکها به سمت زاویه های کوچکتر در مقایسه با لایه های غیر