الفلزات الأكسيديه المنفذة للضوء والموصلة كهربيا: التصميم والخصائص والتطبيقات

هبه احمد الخمبشي

المشرفون

الاستاذ الدكتور: احمد الغامدي

الدكتور: وليد الشربيني

الملخص

يعتبر أكسيد الخارصين أحد أكاسيد المعادن الواعدة لإمكانية استخدامه في الأجهزة الكهروضوئية و لإمكانية ان يستخدم كماده بديله لأكسيد القصدير المطعم بالإنديوم الثلاثي. يعتبر أكسيد الخارصين شبه موصل من النوع السالب. ويمكن التحكم في موصليته الكهربية بالمعالجة الحرارية بالهيدروجين أو باختيار الطريقة المثلى للتطعيم سواء كانت موجبة أو سالبة الشحنة.

في هذا العمل قمنا بدراسة مكثفة على نوعين من الإضافات للتطعيم. احتوت هذه الدراسة على استقصاء تأثير إضافة النحاس وإضافة الألومنيوم الى أكسيد الخارصين (كل على حده) على طبيعة السطح والخواص الضوئية والكهربية للأغشية المحضرة كيميائيا بطريقة المحلول الهلامي والمترسبة على القاعدة باستخدام عملية الغمس. وقد أظهرت النتائج أن تركيز التطعيم بالنحاس المفضل كان 2 بالنسبة المئوية من الوزن والتي أدت الى نفاذية ضوئية مقدارها 94 بالمائة في المنطقة المرئية من الطيف وفي نفس الوقت كان لها مقاومة نوعية منخفضة تدنت الى 4.32 أوم. سنتيميتر. بينما أظهرت نتائج العمل على الالمنيوم كعامل تطعيم لأكسيد الخارصين أن التركيز المفضل كان بنسبة 1 بالمائة من الوزن والتي أدت الى نفاذية ضوئية مقدارها 97 بالمائة في المنطقة المرئية من الطيف ومقاومة نوعية 0.2 أوم. سنتيميتر. وتبعا لهذه النتائج، يمكن القول إن الغشاء الرقيق المعد من تطعيم أكسيد الخارصين بالنحاس عند تركيز 2 بنسبة مئوية من الوزن و الغشاء الرقيق المعد من تطعيم أكسيد الخارصين بالألومنيوم بنسبة 1 بالمائة من الوزن يعتبرا إضافة واعدة لتطبيقات الأجهزة الكهروضوئية باستخدامهما كأغشية رقيقة شفافة من أكسيد الخارصين.

Transparent Conducting Metal Oxide: Fabrication, properties and applications

By

Hibah A. Al-Khambashi

Supervised By
Prof. Ahmed A. AlGhamdi
Dr. Waleed Shirbeeny

Abstract

Zinc oxide is one of the promising metal oxide semiconductors suitable for use in optoelectronic devices as an alternative material to indium tin oxide. Zinc oxide is known as an n-type semiconductor. Its electrical conductivity is mainly due to zinc excess at interstitial position. Its electrical features could be modified thoroughly via thermal treatment with hydrogen or by an appropriate doping process, either by cationic or anionic substitution. In this study, we demonstrated an extensive study for the influence of two different dopants. The influence of copper and aluminum dopants concentration on the structure, morphology, optical and electrical properties of the sol-gel spin coated zinc oxide thin film. The results revealed that the optimum amount of Cu atoms is 2 wt% which attains higly transparent film about 94% in the visible region and low resistivity about 4.32 Ω.cm. The results also investigated that the optimum amount of Al atoms is 1 wt% which attains higly transparent film about 97% in the visible region and low resistivity about 0.2 Ω.cm. According to the obtained results one may say that the prepared Cu-doped zinc oxide thin film, at Cu content 2 wt% and Al-doped zinc oxide thin film, at Al content 1 wt%, are promising candidate for potential application in optoelectronic devices as transparent conducting electrodes instead of ITO.