

بررسی اثر دمای بازپخت بر تغییرات ساختاری لایه های نازک تانتالوم

معرفتی، معصومه^۱؛ صفدریان، فرزانه^۱؛ برقعی، سید مجید^۱؛ معرفتی، محمد طه^۲

^۱گروه فیزیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

^۲گروه مهندسی مواد، دانشگاه علم و صنعت، تهران

چکیده

در این پژوهش، دو نمونه لایه نازک تانتالوم به روش کند و پاش مغناطیسی جریان مستقیم استوانه ای، بر روی زیرلایه سیلیکون با جهت گیری کریستالی (۴۰۰) و با زمان کند و پاش ۱/۵ دقیقه، تحت شرایط کاملاً یکسان در حضور گاز آرگون تهیه گردید. سپس یک نمونه تحت بازپخت در دمای 750°C به مدت ۴۵ دقیقه در کوره قرار گرفت. آنالیزهای پراش اشعه ایکس، میکروسکوپ الکترونی روبشی و آنالیز ضخامت سنجی نیز به ترتیب برای تشخیص جهت ترجیحی دانه ها، بررسی مورفولوژی سطح و ضخامت لایه های نازک قبل و پس از بازپخت استفاده شد. نتایج آنالیز پراش اشعه ایکس بیانگر شکل گیری فازآمورف قبل از بازپخت و شکل گیری فاز β در دمای 750°C و در زمان ۴۵ دقیقه می باشد. این مطلب بیان می کند که دمای بازپخت در کریستاله شدن دانه ها نقش اساسی داشته است. همچنین آنالیز میکروسکوپ الکترونی روبشی، تشکیل فاز β (در دمای 750°C در زمان ۴۵ دقیقه) با مرز بندی دانه ها و جوانه زنی فاز α نسبت به قبل از بازپخت را به خوبی نشان می دهد، این آنالیز همچنین بیان می کند افزایش دما (بازپخت) سبب نزدیک شدن و فشردگی شدن نانو ساختار ها شده است. آنالیز ضخامت سنجی (بیضی سنجی) بیان می کند ضخامت لایه ها قبل از بازپخت ۱۵ نانومتر و پس از بازپخت به علت درشت شدن دانه ها ضخامت نیز به $51.11/11$ نانومتر افزایش یافته است.

Influence of Annealing Temperature on Structural Properties of Tantalum Thin Films

Marefati, Masoumeh¹; Safdarian, Farzaneh¹; Borghei, Seyed majid¹; Marefati, Mohammad taha²

¹Department of Physics, Islamic Azad University, Karaj

²Department of Material Science and Engineering, Iran University of Science and technology (IUST), Tehran

Abstract

In this research, two Tantalum thin films were prepared using DC magnetron sputtering on (400) silicon substrates. After the deposition, one sample was annealed at 750°C for 45 minutes. Structural and morphological properties of the thin films were studied using XRD, SEM and Ellipsometry analysis. The XRD patterns before annealing indicated that the nanostructure is amorphous and after annealing at this temperature, β -phase was formed. Ellipsometry analysis demonstrated that annealing temperature increase leads to the more thickness of Tantalum thin films from 15 nm before annealing to 51.11 nm after annealing at 750°C . The Scanning Electron Microscopy (SEM) demonstrated the more temperature leads to compaction of Ta nanostructures.