النمذجه الحاسوبيه لثنائي شوتكي مازج لأفضل أداء عند الترددات المايكرويه

رسالة تقدمت بها

مارال مرزا اسطيفو مراد كمشو

إلى
مجلس كلية العلوم في جامعة الموصل
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة
الماجستير علوم في
الفيزياء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور ليث محمد سعدون الطعّان

ربيع الأول 1428 آذار 2007

الخلاصة

اشتملت هذه الدراسة ثلاث محاور رئيسة: الأول كان لتحديد أفضل الأبعاد لبعض الأشكال الهندسية ولعدة معادن والمناسبة كثنائيات شوتكي المستوية التركيب، لتحسين أداءها كثنائيات في دوائر الكترونية ضمن الترددات المايكرويفية وحُدد معيار العمل بـ (درجة الأداء) الأفضل للنبيطة فكان لطول الشريحة L تأثيراً أكبراً من العرض W لتلك الأشكال. ودرست الأشكال (المستطيل والبيضوي وشبه المنحرف) وتبين أن (الشكل البيضوي) كان أفضلها في الحسابات النظرية لدرجة أداء وأن عنصري Ag و Au كانا الأفضل كمعدن لشريحة شوتكي، حيث سجلت حسابات تردد القطع الأعلى لعنصر Ag ($f_c=4.1\times10^3$ GHz) للشكل البيضوي بطول ($L=2\mu m$) والمقاومة المتوالية ($R_s=6.4\Omega$) فيما كانت قيمة تردد القطع الأعلى لعنصر Au وللشكل البيضوي أيضا ($f_c=3.5\times10^3$ GHz) عندما كانت قيمة ($L=1.5\mu m$) والمقاومة المتوالية ($R_s=7.3\Omega$) وعند ثبوت ($W=1\mu m$)، ($C_j=6fF$) ولكل العنصري وللأشكال المتعددة. أما المحور الثاني فقد ضم محاكاة حاسوبية لبعض أنواع دوائر المازجات المايكرويفية التي استخدمت فيها الثنائيات ذات الأبعاد والخصائص الأفضل، ودرست نتائج الخرج (كخسارة التحويل ومعامل الضوضاء) لكل الأشكال الهندسية المقترحة للنبائط المستوية، وقورنت مع نتائج عملية تم الحصول عليها من مصادر أخرى، ولوحظ تطابق السلوك العام للنبائط مع النتائج المدروسة ومع تحسين في الأداء واستقراراً في درجة الضوضاء عند (1dB) تقريباً في بعض نتائجها وأنها أعطت (مدى تشغيل) أوسع في بعض النبائط كشكل (مازج رباعي الثنائيات). أما في محور الجانب العملي فقد تم تحضير نبيطة من ترسيب Au على أرضية GaAs من نوع (n^+) بأشكال مساحة (بيضوي) و (شبه منحرف) بإبعاد تناسبية مع تلك المدروسة نظرياً وضمن إمكانيات مختبراتنا ودرست الخواص الكهربائية IV لها وأظهر تحليل القياسات أن معاملي المثالية والتقويم كانتا للشكل البيضوي ($n=1.2$) و ($RR=30.5\times10^2$) على التوالي فيما أعطى الشكل شبه المنحرف ($n=1.09$) و($RR=5.4\times10^2$) وكان ارتفاع حاجز الجهد لهما متقارباً أي ($\Phi=0.84$)eV و ($\Phi=0.82$)eV على التوالي.

Computer Simulation for Schottky diode as a Mixer for the Best Working at Microwave Frequencies

A Thesis Submitted By

Maral Merza Astefo Murad Kamsho

To

The Council of the College of Science - Mosul University

As

A Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Physics

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Laith Mohammad Saadon Al-Ta'an

2007 A. D. 1428 A. H.

Abstract

This study includes three main issues. The first issues was to determine the dimensions of some metals geometrics' as a planar structure of schottky diode in order to enhance it's performance as a diode used in electrical circuits within microwave frequencies and the boundaries of best performance efficiency as criterion for the device. From the theoretical calculations, the diode with ellipse shape showed best performance efficiency, as well as, the Au and Ag were the best used elements in our Schottky diode, where the best measurements of high cut-off frequency for Ag element is (f_c=4.1×10^3 GHz) for ellipse shape at length (L=2μm) and series resistance (R_s=6.4Ω) while the high cut-off frequency for Au element for ellipse shape is (f_c=3.5×10^3 GHz) at (L=1.5μm) and (R_s=7.3Ω) at constant (W=1μm), (C_j=6fF) for two element and different shape. While the second issue comprehends a computer simulation for some microwave mixer circuits, were different diodes with different dimensions with best characteristics were used in these circuits. Also comprehend the output results, such as conversion loss and noise figure for all proposed planar devices geometrics and compared with another practical results that taken from other references. A match in main behavior recognized for the devices were they been under this study, with performance enhancement in some results and gave broader operating range in some devices as in (double balanced mixer). Finally, in the practical part of this study, a device have been made by depositing Au on GaAs substrate of type (n^+) with ellipse and trapezoid shapes and according to the dimensions that studied theoretically and with our laboratories abilities, and the electrical characteristics (IV) where studied too. The measurements analysis showed that the ideality and normalizing factors for the ellipse shape were R_R =30.5×10^2, n = 1.2 respectively, while for the trapezoid were R_R =4.5×10^2 and n = 1.09, and the potential barrier increase was a proximally Φ = 0.82 ev and Φ= 0.84 ev for the ellipse and trapezoid diodes.