Eng.&Technology Vol.16, No.2,1997

THEORETICAL INVESTIGATION INTO OPTICAL GAIN PROPERTIES OF $Ga_x In_{1-x} As/InP$ QUANTUM WELL MATERIAL

R.S. Fayath and H. M. AlSabbagh*

Submited on : 1/3/1995
Accepted on : 19/1/1996

ABSTRACT

The effective mass Schrondinger equation is used to find the quantized energy levels of electrons and holes in $Ga_x In_{1-x} As$ / InP quantum well (QW) medium. The variation of energy band structure with well width 'Lz " , Ga concentration "x", and injected carrier density "N" are identified and used to estimate the gain spectrum of the material. The result suggest that Ga concentration may be optimized to achieve maximum gain coefficient for specific values of L_z, N and wavelength. The analysis and results can be used as a guideline to optimize QW lasers and optical amplifiers for large wavelength optical communication systems.

الخلاصة

استخدمت معادلة شرودنجر لتحديد مستويات الطاقة المنفصلة في بئر كموي من مادة زرنيخ الانديوم والكاليوم / فوسفات الانديوم . لقد تم دراسة التغيرات الحاصلة في البناء الطاقوي لهذا النظام كدالة لعرض البئر ، تركيز الكاليوم وتركيز الحاملات المدفوعة الى الوسط . استخدمت هذه النتائج في حساب كثافة الطيف للكسب الضوئي لهذا التركيب . من النتائج التي تم الحصول عليها هو امكانية اختيار التركيز الامثل لمادة الكاليوم للوصول الى اعلى مقدار لعامل الكسب عند تحديد عرض البئر ، وتركيز الحاملات والطول الموجي للضوء .

يمكن الاستفادة من النتائج والتحليل في الحصول على التصميم الامثل لليزرات اشباه الموصلات التي تستخدم هذا التركيب والتي تدخل في أجهزة الاتصالات الضوئية العاملة على الاطوال الموجية الطويلة نسبيا .

1- INTRODUCTION

Remarkable advances in semiconductor technology have made possible the fabrication of artificial microstructures with dimensions comparable to interatomic distances. These structures have revealed a wealth of noval physical phenomena concerning a densed matter under conditions of greatly reduced dimensionality when quantum size effects become apparent. In fact, quantum well (QW) lasers and optical amplifiers fabricated from III=V material systems have received a great deal of attention over the last several years as potential

* Electrical Eng.Dept.College of Eng.University of Basrah