

Comparison Of Mn⁺ Ion Implantation Into MBE-GaAs And LEC-GaAs

H.L.Shen*, Y. Makita, A.Yamada, T.lida, and S. Niki

Electrotechnical Laboratory, 1-1-4 Umezono, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

(Received May 05 1994 ; revised manuscript received May 30 1994)

Processed by G.Neu

Le manganèse a été implanté dans les couches de GaAs déposées par epitaxie par jet moléculaire (EMJ) et dans un crystal massif de GaAs fabriqué par la méthode Czochralski. En plus d'une émission vers 1.41 eV (~880nm) observée dans les deux types de substrat, deux nouvelles émissions, notées "G" et "G'" sont observées à 1.5043 eV (824.2nm) et 1.5058eV (823.4nm) dans les couches EJM, pour différentes concentrations de Mn. Les observations montrent que "G" et "G'" se comportent différemment l'un de l'autre. Les recombinaisons correspondantes diffèrent aussi d'une émission liée à une paire donneur-accepteur ou à un accepteur de type [g-g]. Les résultats indiquent que l'impureté Mn produit non seulement un niveau profond, mais aussi des niveaux peu profonds. De plus, une petite concentration de donneurs résiduels aboutit à une suppression des émissions peu profondes observées.

Manganese was implanted into both ultrapure GaAs layers grown by molecular beam epitaxy (MBE) and undoped bulk GaAs grown by liquid-encapsulated Czochralski (LEC) technique. Besides the emission at 1.41eV(~880nm) appearing in both kinds of substrates, two new strong emissions, denoted by "G" and "G'", are present at 1.5043 eV (824.2nm) and 1.5058 eV (823.4 nm) only in BEM-Grown ultrapure GaAs, for different Mn concentrations. It is found that "G" and "G'" behave differently from a donor-acceptor pair emission or a [g-g]-like acceptor-acceptor pair emission and have different physical origins. All the results indicate that Mn impurity produces not only a deep emission level but also shallow emission levels in GaAs and that a small amount of residual donor will quench these shallow emissions.