JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	MBEによる狭ギャップ半導体ヘテロ構造作製の研究
Author(s)	佐藤，英崇
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2886
Rights	
Description	材料科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

A20p11

MBE による狭ギャップ半導体ヘテロ構造作製の研究

佐藤 英崇（山田研究室）

MBE（分子線エピタキシー）法によって、Ⅲ-Ⅴ族半導体ヘテロ接合構造を作製し、その高性能化を図ることを目的とした。

HEMT を使用したメゾスコピック系デバイスによる研究では、量子力学的効果の観測をするために、バリスティックな伝導が必要になる場合がある。そこでベース材料としての HEMT は移動度が高いほどメゾスコピック系デバイストシテ有用になる。また、In を含む狭ギャップ半導体ヘテロ接合はスピンを利用した新しい物理、及びそれを利用したトランジスタなど新しいデバイスへの応用の可能性がある。

実験では GaAs 基板上に歪み緩和層を積み、InGaAs/InAlAs の変調ドープヘテロ構造による HEMT を作製し、様々な条件を変えてこれらのデバイスの性能指標となる移動度の変化を調べた。移動度、キャリア密度の測定には van der Pauw 法による Hall 測定を使用した。HEMT は主に In 組成 75%のものを作製した（図 1）。GaAs 基板上に積む歪み緩和層の条件や、As flux の量、HEMT 自体の構造（チャネル層の膜厚）などによる移動度の変化を調べ、240,000 cm^2/Vs(@4.2K)の移動度をもつ HEMT を作製することができた（図 2）。この基板については Shubnikov-de Hass 振動の解析も行った。

また、本研究で行われている歪み緩和層による高 In 組成の構造は、基板と成長層の格子定数の違いから結晶に歪みが加わっていると考えられる。歪み緩和層とは GaAs 基板（格子定数：5.65Å）上に $In_{0.75}Ga_{0.25}As/In_{0.75}Al_{0.25}As$ の HEMT 構造（格子定数：5.96Å）を作製するために、この格子定数差をなくすためのステップ状の層である。この緩和層による HEMT への影響を調べるために、歪みに関する評価も Photo Luminescence 測定、X 線回折測定（逆格子マップ）により行った。

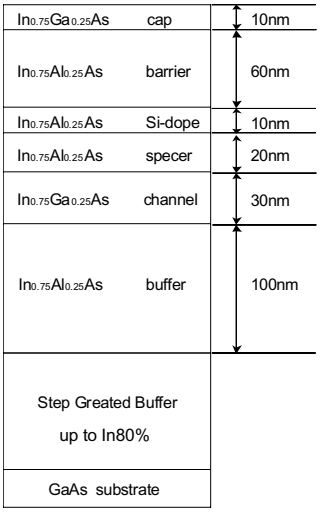


図 1　HEMT 構造

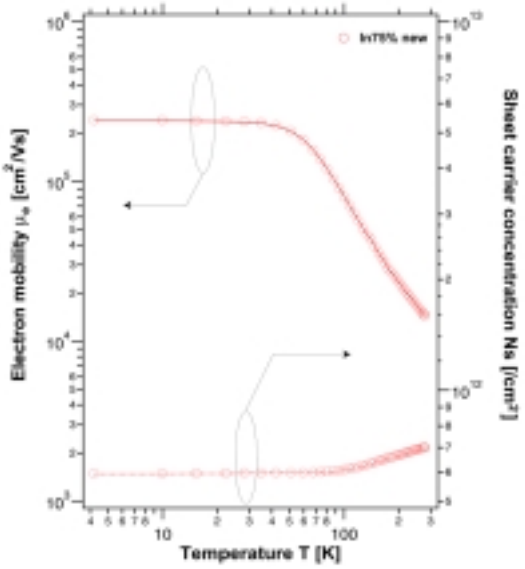


図 2　移動度とキャリア密度

Key word：MBE、HEMT、Hall 測定、Photo Luminescence、SdH 振動、逆格子空間マップ