

# InGaAs 系高利得量子井戸半導体レーザーの 開発及び評価測定

小松原 望

平成 31 年 1 月 4 日

## 概要

論文の要旨を記入

# 目次

<b>第 1 章 序論</b>	<b>4</b>
1.1 研究背景	4
1.1.1 利得スイッチング	4
1.1.2 InGaAs 高利得材料??	4
1.2 本研究の目的	4
<b>第 2 章 試料構造と測定方法</b>	<b>5</b>
2.1 はじめに	5
2.2 試料作製	5
2.2.1 試料構造	5
2.2.2 ブロードコンタクトレーザー	6
2.2.3 リッジ導波路型レーザー	6
2.2.4 マウント (ダイボンディング??)	6
2.3 測定方法	6
2.3.1 定常電流注入による測定実験	7
2.3.2 電流注入利得スイッチング実験	7
<b>第 3 章 実験結果</b>	<b>9</b>
3.1 IL,IV	9
3.1.1 結果	9
3.1.2 内部量子効率と吸収係数の計算	10
3.1.3 電流広がりに関する考察	10
3.2 電流注入利得スイッチング	10
3.2.1 3QW	10
3.2.2 10QW	10
<b>第 4 章 まとめと展望</b>	<b>11</b>
4.1 本研究のまとめ	11
4.2 今後の展望	11

## 目 次

2.1	試料構造 . . . . .	5
2.2	ブロードコンタクトレーザー . . . . .	6
2.3	IL 実験系 . . . . .	7
2.4	GS 実験系 . . . . .	8
3.1	IL の結果 . . . . .	9

## 表 目 次

# 第1章 序論

## 1.1 研究背景

### 1.1.1 利得スイッチング

### 1.1.2 InGaAs 高利得材料??

## 1.2 本研究の目的

## 第2章 試料構造と測定方法

### 2.1 はじめに

### 2.2 試料作製

#### 2.2.1 試料構造

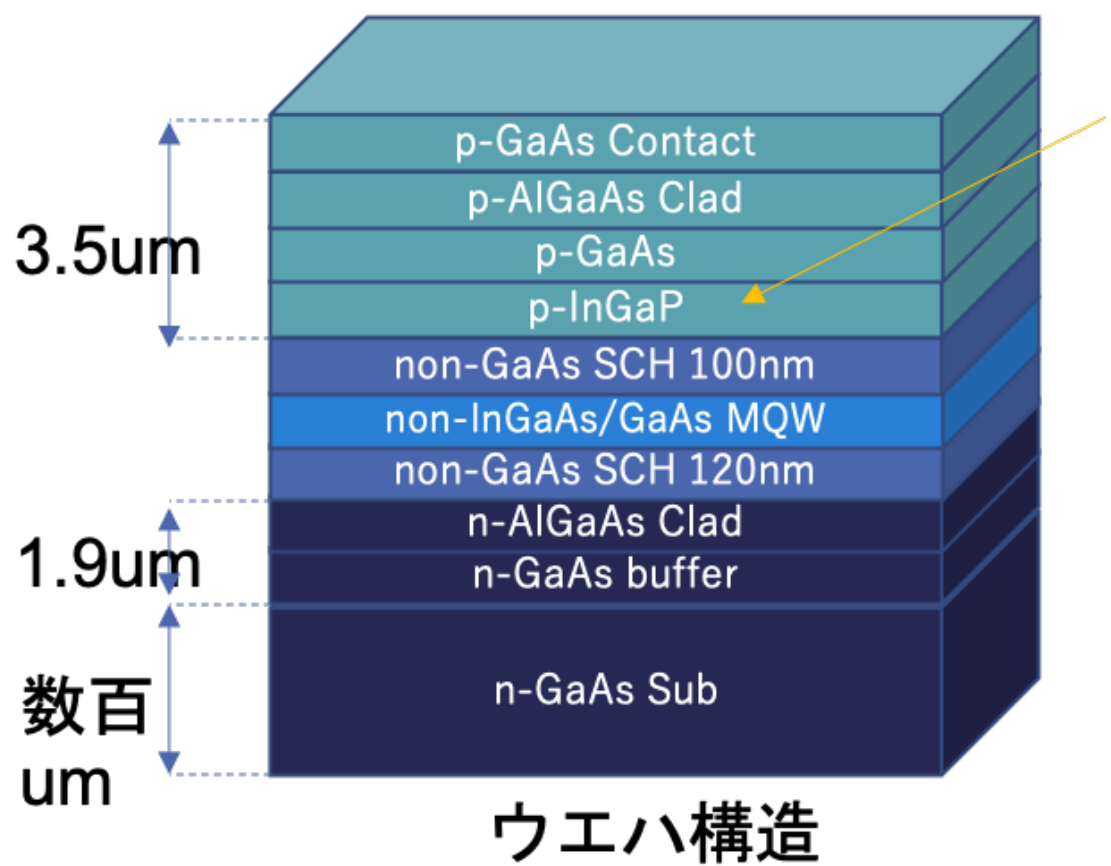


図 2.1: 試料構造

### 2.2.2 ブロードコンタクトレーザー

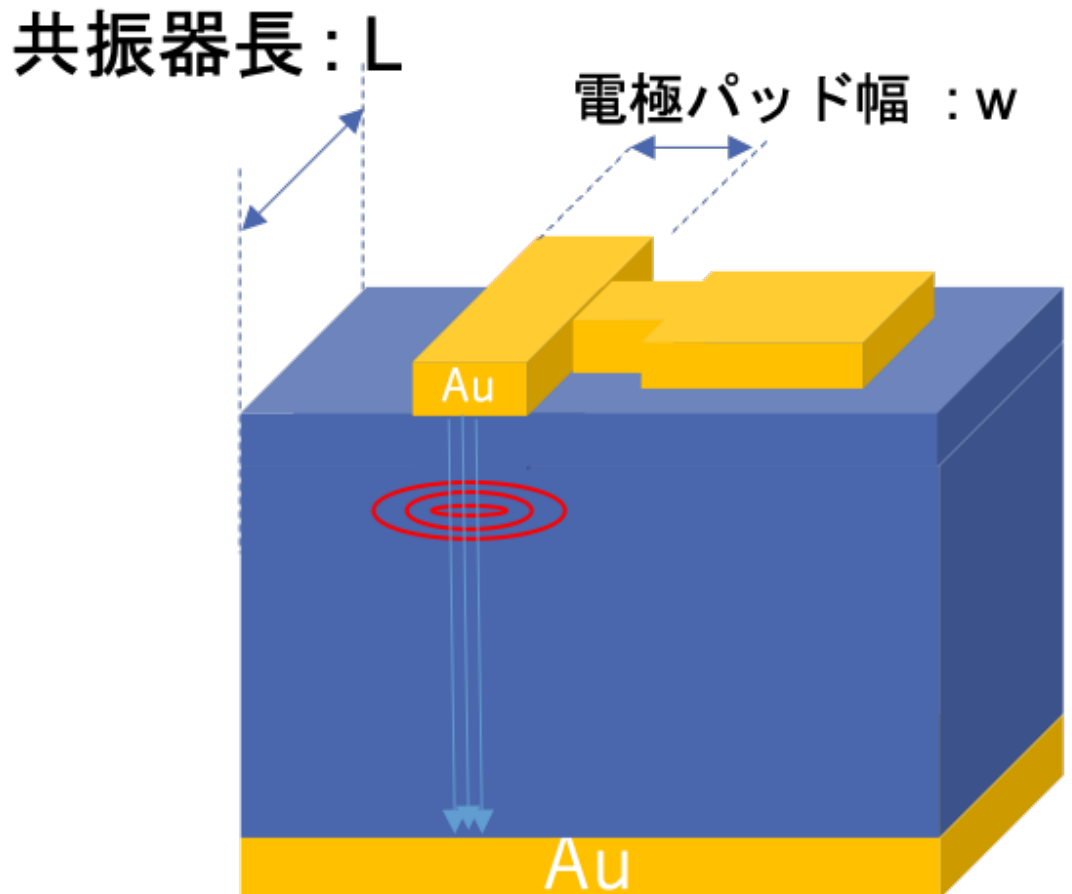


図 2.2: ブロードコンタクトレーザー

### 2.2.3 リッジ導波路型レーザー

### 2.2.4 マウント (ダイボンディング??)

## 2.3 測定方法

本研究ではエピウエハの品質評価のための測定と利得スイッチング動作を起こしデバイスの高速特性を評価するための測定を行った。



### 2.3.1 定常電流注入による測定実験

まずエピウエハの品質を調べるために定常電流を注入する実験を行った。発振閾値電流や発振閾値電流密度などの基本的な物性パラメータを見積もることができる。実験系を図2.3に示す。パルスジェネレータから数  $\mu\text{s}$  パルスを数 ms 周期で発生させ、試料に注入する。ここでマイクロ秒程度のパルスは試料の中での発光過程やその他の物理現象の時間オーダーに対して十分長く、定常電流とみなすことができる。DC 電流では熱の影響が大きくなってしまい試料が壊れてしまう恐れがあるため。Duty 比 (パルス幅と繰り返し周期の比) を 1:1000 程度に設定して実験を行った。試料からの発光強度を光パワーメータで測定した。また、回路に試料と並列に抵抗 (22.4  $\Omega$ ) を入れ、そこにかかる電圧をモニタすることで流れる電流量および、試料にかかる電圧を測定した。試料にかかる電圧は回路全体にかかる電圧と抵抗にかかる電圧の差を取ることで算出した。

## IL実験系

図 2.3: IL 実験系

### 2.3.2 電流注入利得スイッチング実験

ナノ秒程度の短いパルス電圧を印可し、測定を行う実験系の模式図を図 2.4 に示す。パルスジェネレータから同軸ケーブルを介して試料へ電気パルスが印加される。試料からの発光は対物レンズでコリメートされ、非球面レンズ

で光ファイバーに集光される。その後フォトダイオードで検出しその電圧を高速オシロスコープでモニタした。

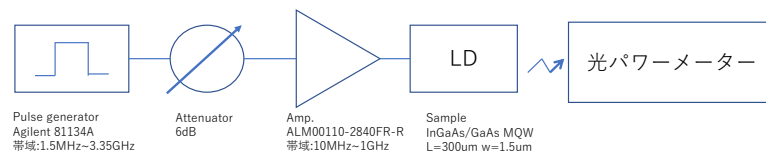


図 2.4: GS 実験系

## 第3章 実験結果

### 3.1 IL,IV

#### 3.1.1 結果

IL結果

図 3.1: IL の結果

### **3.1.2 内部量子効率と吸収係数の計算**

### **3.1.3 電流広がりに関する考察**

## **3.2 電流注入利得スイッチング**

### **3.2.1 3QW**

### **3.2.2 10QW**

10 周期量子井戸リッジ導波路型レーザーに関して電流注入利得スイッチング実験を行った。その結果を示す。

## 第4章 まとめと展望

### 4.1 本研究のまとめ

### 4.2 今後の展望

あいう r を

## 関連図書

[1] reference

[2] reference

[3] reference