

## 主 論 文 要 旨

報告番号	乙 第	号	氏名	大磯 義孝
主論文題目 光通信用面発光レーザ(VCSEL)の高性能化に関する研究				
(内容の要旨)				
<p>面発光レーザ(VCSEL)は従来の端面発光型半導体レーザと比べて、低閾値、低消費電力、円形出射ビーム、低出射角といった優れた特性を有し、次世代の半導体レーザとして有望視されている。本論文は、光通信として用いる VCSEL を取り上げ、発振波長が 0.85、及び 1.55 <math>\mu\text{m}</math> 帯の VCSEL の高性能化について述べたものである。</p> <p>第1章では、本研究の背景と VCSEL の研究の歴史、及び本論文の目的を述べる。</p> <p>第2章では、0.85 <math>\mu\text{m}</math> 帯の上面発光型 VCSEL の基本的な特性について解析し、VCSEL の基本的な性能について論じる。そして <math>8 \times 8</math> の2次元アレー化を行い、上面発光型の問題点を明らかにする。</p> <p>第3章では、2次元アレー化した場合に大きなメリットが期待される下面発光型の 0.85 <math>\mu\text{m}</math> 帯 VCSEL を取り上げる。0.85 <math>\mu\text{m}</math> 帯は GaAs 基板上に作製されるのが一般的であるが、GaAs 基板はこの発振波長に対して透過でないため、ここでは AlGaAs 基板を用いた VCSEL を提案し、そのバッファ層について検討を行い、光出力 4.6 mW、11.2 %の電力変換効率を達成したことを報告する。また、フリップチップ実装した <math>8 \times 8</math> の下面発光型 VCSEL アレーを作製し、全素子で 2.6 GHz 以上の 3dB 帯域があることを示す。</p> <p>第4章からは石英系光ファイバの最低損失帯である 1.55 <math>\mu\text{m}</math> の長波長帯 VCSEL について述べる。次世代 10 Gbit/s イーサネットや WDM、可変波長光源として有望な 1.55 <math>\mu\text{m}</math> 帯の波長領域において、VCSEL の室温連続発振が可能となる作製方法と構造について提案し、そのデバイス特性について論じる。</p> <p>第4章では、長波長帯 VCSEL を作製する上で重要と考えられる wafer fusion 法について言及し、実際に 1.55 <math>\mu\text{m}</math> 帯 VCSEL を作製し、室温連続動作を達成したことを述べる。</p> <p>第5章と第6章は横モード制御と高温度特性を目的とした埋込み型 VCSEL を取り上げ、第5章では、その作製法である薄膜化 wafer fusion 法を提案し埋込み型 VCSEL への適用の可能性を探る。第6章では第5章で得られた結果を踏まえて、薄膜化 wafer fusion 法を用いて 1.55 <math>\mu\text{m}</math> 帯埋込み VCSEL を作製し、その特性について論じる。</p> <p>最後に第7章で本論文で得られた成果についてまとめる。</p> <p>以上、本論文を要約すると、低閾値電流、低消費電力である光通信用面発光レーザ(VCSEL)の高性能化について述べたものである。</p>				
				以上