

第10回光学シンポジウム

ビーム偏向機能半導体レーザー

矢嶋弘義*・細井洋治**・渡辺正信*

伊藤日出男*・向井誠二*・植草新一郎**

*電子技術総合研究所

〒305 茨城県新治郡桜村梅園 1-1-4

**明治大学工学部 〒214 川崎市多摩区生田 5158

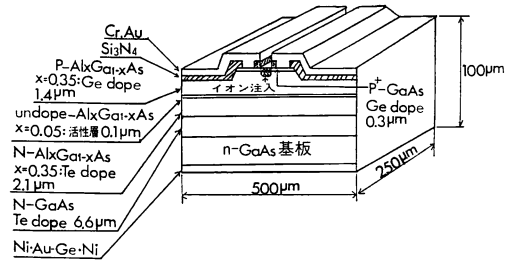


図1 レーザー構造図

半導体レーザーへの注入電流を非対称にすると出射ビームを偏向できる。非対称の割合を変えていくと、0次モードの最大ピーク位置は連続的に変化し、1次モードのそれは急激に変化する。筆者らは非対称分布を作り出すために二つの電極ストライプをもつ (twin-stripe) 半導体レーザーを試作し、0次または1次モードを選択的に発振させること、および偏向角を大きくすることに成功した。また、twin-stripe型を想定して、複素誘電率を有する5層線路を伝播するモードを解析的に求め、複素誘電率分布の非対称性がモードのフィールド分布や遠視野像に与える影響を調べた。

試作した素子の構造を図1に示す。電流分離を確実にするために、電極間にSiイオンを約0.7 μmの深さで打ち込むか、または約1.5 μmの深さにエッチングを行なった。

電極間にイオンを打ち込んだ場合の遠視野像のピーク位置変化を図2に示す。全電流を一定としている。ピーク位置はほぼ連続的に移動しており、基本モードが選択的に発振していると考えられる。電極間をエッチングした場合の遠視野像のピーク位置変化を図3に示す。ピーク位置は急激に変化しており、1次モードが選択的に発振していると考えられる。

解析結果では放射ビームはいずれも注入電極とは反対の方向に偏向する。この傾向は不均一な複素誘電率を有する3層導波路モードの解析結果と定性的に一致する。

以上のように、twin-stripe型ビーム偏向半導体レーザーにおいて、基本モードと1次モードをそれぞれ選択的に発振させることに成功した。二つの注入電流の比を変えると最大偏向角は基本モードの場合は11°、1次モードの場合は18°が得られた。基本モードは走査型、1次モードは偏向スイッチ型に応用できる。さらに、複素誘電率を有する5層線路を伝播するモードを調べたとこ

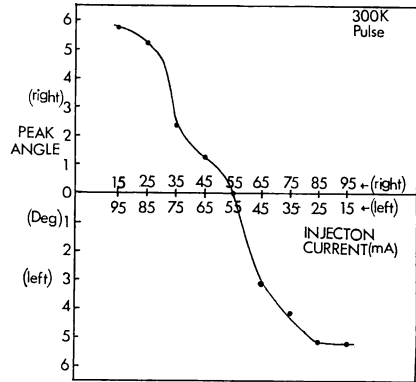


図2 遠視野像ピーク位置の変化 (イオン注入した素子)

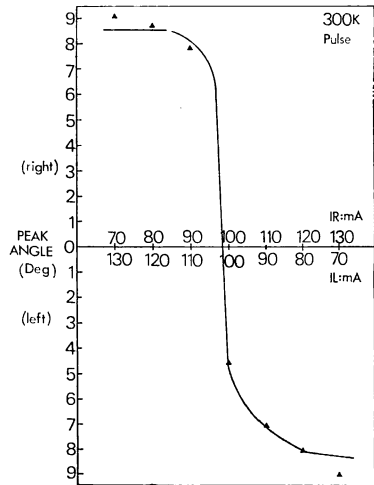


図3 遠視野像ピーク位置の変化 (エッチングした素子)

ろ、不均一な誘電率を有する3層導波路モードの解析結果と定性的に一致した。