

メタモルフィックバッファ高温動作レーザ ～高品質レーザ結晶を格子不整合のある異種基板上に形成する技術



SCIENCE PLAZA 2012

Motivation どんな問題に取り組むのか？

長距離光通信用レーザは、低消費電力化などの性能向上の要請があるが、成長基板の制約により特性改善が制約されていた。高品質レーザ結晶を異種基板上に形成する事ができれば、従来の材料に縛られず、高温環境でも安定した動作が可能な低消費電力レーザが実現できると考えられる。

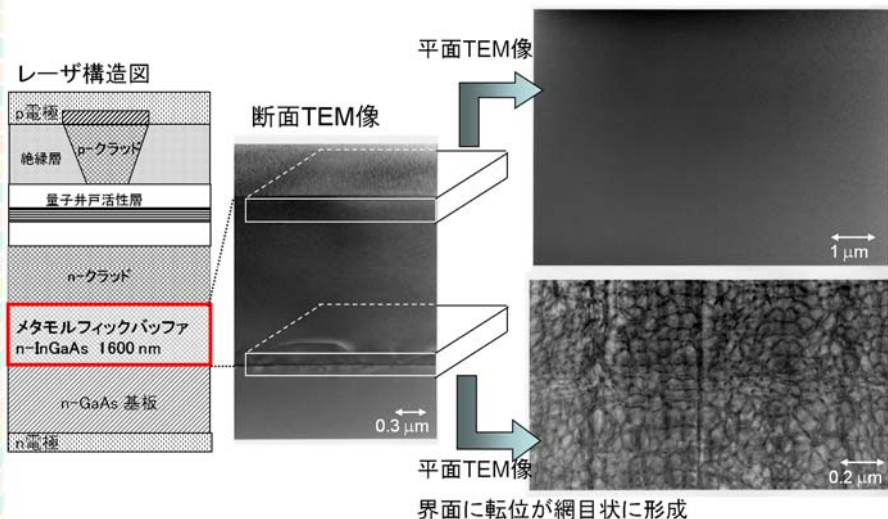
Originality 得られた結果はどう新しいのか？

大きな格子不整合を乗り越える結晶成長は難しく、通信用レーザ等で求められる、高品質の結晶を実現できた事は、大きなブレークスルーとなっている。これにより、通信波長で、大幅に温度特性がよく、高温まで動作するレーザを実現した

Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

半導体レーザの動作可能な温度範囲を広げることができるため、現在使われているペルチェなどの温度調整器がなくても、低い駆動電流で動作するようになる。これにより、モジュールの低コスト化や大幅な低消費電力化が可能となる。

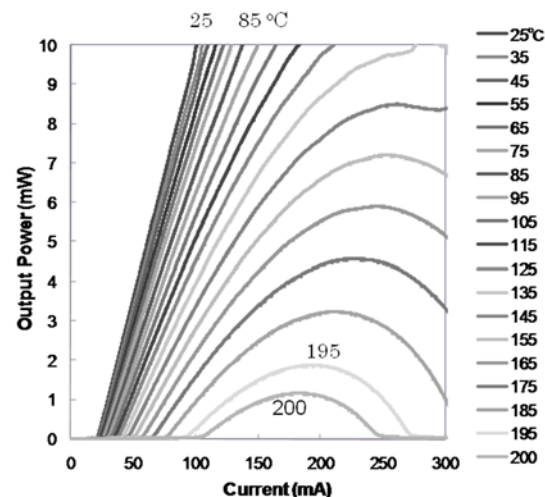
メタモルフィックバッファ層の透過型電子顕微鏡(TEM)写真



バッファ上部への貫通転位密度が低く、良好な結晶を実現

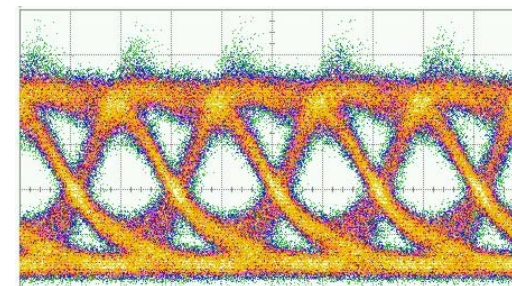
*メタモルフィック: metamorphic「変成した～」という意味で、ここでは異種基板上の格子不整合緩和技術をさす。

電流-光出力特性の温度依存性



- ・最高発振温度: 200°C (通信波長帯の量子井戸レーザで世界最高)
- ・25~85°Cでの閾値電流上昇率は35% (従来型は約100%)

85°Cでの低バイアス電流(15mA) 10 Gbit/s直接変調動作



高温下での10Gbit/s動作に必要な電流を大幅に低減

(従来型直接変調レーザの85°Cの発振閾値電流より低い駆動電流値)