

円偏光半導体レーザー

Circularly polarized semiconductor laser

研究分野

量子システム創成

研究者



長谷川 繁彦
S.Hasegawa

▶ キーワード Keyword

円偏光、強磁性半導体、半導体スピントロニクス
circular polarization, ferromagnetic semiconductor, semiconductor spintronics

▶ 応用分野 Application

光通信、光情報処理
optical communication, optical information processing

▶ 目的・期待される効果

○ 盗聴に強い光通信方式、光制御磁気メモリー演算機能

研究開発段階

基礎

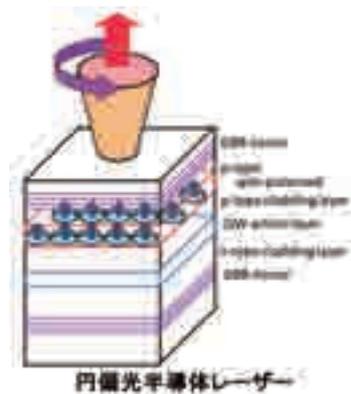
実用化準備

実用化

研究内容

▶ 概要

半導体に遷移金属あるいは希土類金属を添加することにより強磁性を示す半導体を開発し、その強磁性半導体を半導体レーザーの活性層またはクラッド層に用いることにより、右回りあるいは左回りの円偏光のレーザー光が得られる半導体レーザーを開発します。この半導体レーザーを光通信の光源に用いれば、盗聴に強い光通信システムを実現できます。更に、強磁性半導体層を有するトンネル磁気抵抗 (TMR) 素子と組み合わせることにより、演算機能が期待されます。



▶ 技術内容

半導体内でアップあるいはダウンにスピン偏極したキャリアが再結合して光を発する際には、キャリア遷移の選択則により右回りあるいは左回りの光が生成されます。半導体レーザーの活性層内でスピン偏極したキャリアの再結合を起こさせれば円偏光のレーザー光が得られます。逆に、強磁性半導体層をトンネル磁気抵抗 (TMR) 素子の強磁性層に円偏光レーザー光を照射すると、キャリア遷移の選択則により強磁性半導体層のスピン向きを制御することができます。



【論文 Paper】

- [1] Y.K. Zhou, S.W. Choi, S. Emura, S. Hasegawa and H. Asahi, "Large magnetization in high Gd concentration GaGdN and Si-doped GaGdN grown at low temperatures", Appl. Phys. Lett. 92(6) (2008) 062505-1-062505-3.
- [2] M. S. Kim, Y.K. Zhou, M. Funakoshi, S. Emura, S. Hasegawa and H. Asahi, "Tunnel magnetoresistance in GaCrN/AlN/GaCrN ferromagnetic semiconductor tunnel junctions", Appl. Phys. Lett. 89 (23) (2006) 232511-1-232511-3

【特許 Patent】

- [1] 特願2002-074499 半導体レーザー (円偏光レーザー)、朝日一、周逸凱