

固体色素レーザー媒質およびその製造方法

～色素分子の自己循環による色素劣化の自己回復～

技術分野

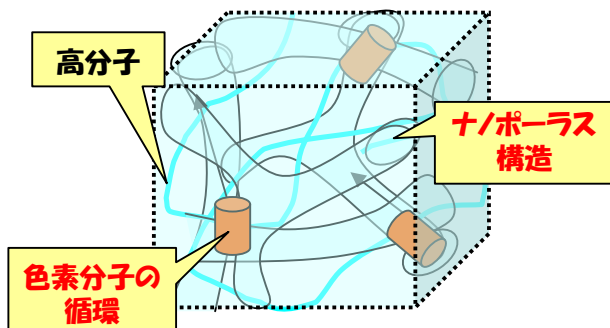
色素を媒質とする固体色素レーザーにおいて、照射により劣化した色素が自己循環により移動し、照射された部分に劣化していない色素が移動することにより、機能を自己回復することができる長寿命の固体色素レーザー媒質。

背景・従来技術

色素を媒質とする色素レーザーは使用する色素によって発振波長を選択できる等の利点があり、工業的に幅広く使用されている。通常、色素レーザーには色素を有機溶媒に溶解させた媒質が使用されるが、近年、取扱性に優れることからガラスやポリマー等の固体媒体に色素を添加した固体色素レーザーが提案されている。しかし従来の固体色素レーザーは使用寿命が短いため、バイオチップ等の使い切りの用途には適するが、環境センシングや光通信などの高寿命が要求される用途には適さないという問題がある。

技術概要

- 固体中での分子泳動を光学材料に利用
- ポリジメチルシロキサン(PDMS)媒質のナノポラス構造に着目
- 固体と液体の間である本発明媒質を用いて、両者の利点を併せ持つ固体レーザー
- 分子サイズのナノポラスネットワーク内を分子が低速移動可能
- 媒質中の色素は、2 mmol/L以上の濃度となる溶解性を有する色素(ピロメテン系色素など)
- 溶媒色素分子の自己循環による色素劣化の自己回復→耐久性の向上



本発明の固体色素レーザー媒質

効果

- 液体特有の色素循環を固体状態で実現
- 液体のような気泡発生無し
- 媒質の擾乱や励起パルスの衝撃による光学散乱への高耐久性
- マルチレイヤーなど複雑な構造やナノ構造を有するDFBレーザーの作製が容易に可能
- 休息による自発的寿命改善

耐久試験直後



レーザー利用された
中心部分が脱色

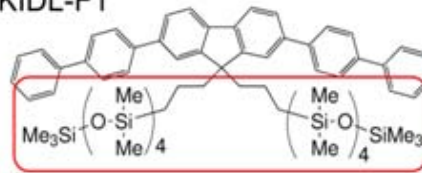
休息回復後



72°C
12時間
保管

自動復元(内部攪拌)効果

KIDL-F1



新規合成青色色素

>溶解度と移動性を満たすため
m=4に設定。溶解濃度6.0 mM。



期待される産業上の利用分野

- ・ 繰り返し利用チップ組込み型の小型レーザー光源
- ・ バイオセンサー
- ・ 流通用シール
- ・ リモートファイバーセンサー

発明の名称

固体色素レーザー媒質およびその製造方法
(WO2012/133920 日・米)

発明者

興雄司、楊雨、吉岡宏晃

出願人

国立大学法人九州大学