NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG NGUỒN BƠM QUANG HỌC BẰNG LASER BÁN DẪN CÔNG SUẤT CAO CHO CÁC HỆ THỐNG LASER RẮN

TỔNG QUAN

Các laser rắn – trong đó laser Neodym và Crom chiếm một tỉ phần lớn – là một nguồn kích thích quang học quan trọng đã và đang được sử dụng rộng rãi trong các phòng thí nghiệm quang học và quang phổ.

Hiện nay, trên thế giới các laser Neodym, Crom vẫn chủ yếu được bơm bằng đèn Flash với hiệu suất chuyển đổi năng lượng khá thấp, chỉ khoảng 1 ÷ 2 %. Nhờ sự phát triển của công nghệ laser bán dẫn mà công suất phát của laser bán dẫn có thể đạt tới hàng chục oát (W) với phổ phát xạ tập trung trong một khoảng phổ hẹp (2 ÷ 3 nm) có thể phù hợp với phổ hấp thụ của các tinh thể laser. Do đó, phương pháp bơm quang học bằng laser bán dẫn để bơm cho laser rắn đã được phát triển.

Ở Việt Nam cũng đang từng bước nghiên cứu và ứng dụng các laser bán dẫn để bơm cho laser rắn và đã thu được một số thành công đáng kể. Phương pháp này làm cho hiệu suất chuyển đổi năng lượng được nâng cao lên đáng kể đồng thời cấu hình laser cũng gọn nhẹ hơn. Với các cấu hình bơm khác nhau, hiệu suất chuyển đổi năng lượng khi bơm bằng laser bán dẫn có thể đạt từ 10 % - 80 %.

MỤC TIÊU

Nghiên cứu và khảo sát nguồn bơm quang học bằng laser bán dẫn công suất cao.

Tìm hiểu các quá trình vật lý liên quan đến công nghệ chế tạo laser rắn neodym hoặc crom khi bơm bằng laser bán dẫn công suất cao, góp phần hoàn thiện công nghệ này.

Nghiên cứu và sử dụng tối ưu các thông số vật lý và sự hoạt động ổn định của laser bán dẫn công suất cao.

Nghiên cứu, thiết kế các yếu tố cơ-quang và buồng cộng hưởng laser neodym hoặc crom bơm bằng laser bán dẫn công suất cao.

NỘI DUNG

- Nghiên cứu và khảo sát nguồn bơm laser bán dẫn công suất cao.
- Nghiên cứu kĩ thuật bơm quang học cho các môi trường laser rắn, khi sử dụng laser bán dẫn.
- Nghiên cứu môi trường hoạt chất.
- Nghiên cứu, thiết kế hệ laser neodym hoặc crom được bơm bằng laser bán dẫn công suất cao.
- Nghiên cứu, đo đạc và tối ưu các thông số vật lý và sự hoạt động ổn định của loại laser rắn này.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp nghiên cứu là vật lý thực nghiệm.

- Khảo sát các đặc tính, thông số hoạt động: đặc trưng công suất, phổ của laser bán dẫn công suất cao theo dòng bơm và nhiệt độ.
- Thiết kế và chế tạo hệ laser neodym hoặc crom khi bơm bằng laser bán dẫn công suất cao.
- Nghiên cứu sự hoạt động của laser neodym hoặc crom khi bơm bằng laser bán dẫn này.

HIỆU QUẢ KTXH

Việc thực hiện đề tài sẽ mang lại cho các cán bộ, sinh viên của Khoa Vật lý, trường Đại học Khoa học nâng cao trình độ thực hiện các nghiên cứu chế tạo các thiết bị quang học - laser. Đây là các thiết bị có nhiều ứng dụng trong nhiễu lĩnh vực khác nhau: Vật lý, hóa học, sinh học, y tế, môi

trường hay quân sự...

ĐƠN VỊ SỬ DỤNG

Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học