II-O-1.5

CHẾ TẠO VÀ KHẢO SÁT HIỆU ỨNG PHÁT SÓNG HÀI BẬC HAI CỦA ĐƠN TINH THỂ KDP

Phan Trung Vĩnh[(1)], Lê Thị Quỳnh Anh[(1)], Lê Trấn[(1)], Phan Thanh Nhật Khoa[(2)]

(1) Khoa Vật lý - Vật lý Kỹ thuật, Trường ĐH KHTN, ĐHQG-HCM

(2) Phòng Thí Nghiệm Công Nghệ Nano, ĐHQG-HCM

Tóm tắt

Trong những năm gần đây, các tinh thể được chế tạo từ môi trường dung dịch đã và đang được quan tâm nghiên cứu rất nhiều, điển hình là đơn tinh thể KDP (Potassium Dihydrogen Phosphate, KH2PO4). Nó được xem là loại vật liệu phi tuyến thông dụng và tiềm năng vì có giá thành rẻ, dễ dàng chế tạo, dễ dàng gia công. Trong đề tài này, bằng phương pháp nuôi động và hạ nhiệt độ sử dụng mô hình cần dao động, đơn tinh thể KDP tinh khiết đã được chế tạo thành công từ môi trường dung dịch. Các tinh thể có chất lượng tốt nhất sau đó được gia công theo góc hợp pha đặc biệt (ooe và eoe) để khảo sát hiệu ứng phát sóng hài bậc hai với chùm laser Nd:YVO4 1064nm công suất 1,56W. Kết quả cho thấy, các yếu tố thực nghiệm như độ quá bão hòa của dung dịch, tốc độ hạ nhiệt độ, diện tích mặt đáy bình chứa, độ ổn định của cần dao động có ảnh hưởng nhất định đến hình thái phát triển của tinh thể KDP dạng mầm và dạng khối lớn. Công suất chùm sóng hài bậc hai 532nm thu được là một hàm bậc hai theo công suất chùm bức xạ tới 1064nm. Mặt khác, tại giá trị góc lệch nhất định của mẩu tinh thể KDP khi quay quanh trục z (trục quang của hệ đo), cường độ vệt sáng màu lục lớn nhất và cường độ này suy giảm nhanh khi góc lệch thay đổi. Các kết quả này tương đối phù hợp với lý thuyết đã có. Đây là nghiên cứu cơ bản tạo tiền đề cho những hướng phát triển tiếp theo trong lĩnh vực Laser, Quang tử và Vật liệu phi tuyến.

Từ khóa: Tinh thể KDP, nuôi động và hạ nhiệt độ, hiệu ứng phát sóng hài bậc 2 (SHG); Laser 1064nm

MAKING AND INVESTIGATION OF THE SECOND HARMONIC GENERATION EFFECT OF KDP SINGLE CRYSTALS

Abstract

During recent few years, single crystals grown in a supersaturated solution have been commonly researched, typically KDP single crystal (Potassium Dihydrogen Phosphate, KH2PO4). It is considered a nonlinear material which has the great potential because its cost is relatively low, making and doing outwork easily. In this study, with the method of movement and temperature lowering and the model of vibrating system, pure KDP single crystals have made successful in solution medium. Then the best quality crystals were cut and polished, that obeys the law of phase-matching angle (ooe and eoe), for which the second harmonic generation effect (SHG) is investigated in 1064nm Nd:YVO4 laser with 1.56W output power. The results show that the experimental factors such as: supersaturation, rate of temperature lowering, bottom area of tank and coaxiality of vibrating system affect differently the morphology of crytals, including KDP seeds and large-size KDP crystals. The power of SHG beam (532nm) is a second-order function of incident beam (1064nm). Otherwise, at fixed value of angle rotating around the z-axis (optical axis), the intensity of green light radiation reaches to maximum and decreases rapidly when this angle changes. These results are in accordance with the given theories. This basic study is the initial stage of others in the field of Laser, Photonics and Nonlinear Materials.

Email liên hệ: ***ptvinh@phys.hcmuns.edu.vn***