

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

I. Thông tin

Họ và tên của nghiên cứu sinh: Hồ Sỹ Chương

Tên luận án: Khảo sát các tính chất, đề xuất các tiêu chuẩn đan rối và ứng dụng của một số trạng thái phi cổ điển hai và ba mode mới

Ngành: Vật lý lý thuyết và vật lý toán

Mã số: 9 44 01 03

Khóa: 2017-2022

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Trương Minh Đức

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, Việt Nam

II. Những đóng góp mới của luận án

- Đã đưa ra hai trạng thái phi cổ điển hai mode mới bằng phương pháp thêm và bớt photon. Đó là trạng thái kết hợp cặp thêm và bớt photon hai mode trạng thái kết hợp cặp chồng chất thêm photon và bớt photon.

- Đã đề xuất được tiêu chuẩn đan rối mới cho hệ hai mode thông qua các toán tử hiệu pha có dạng Hermite và toán tử hiệu số hạt. Tiêu chuẩn đan rối mới được sử dụng một cách hiệu quả để dò tìm và định lượng độ đan rối của các trạng thái hai mode mới. Tiêu chuẩn mới có kết quả khảo sát độ đan rối cho các trạng thái hai mode khá tương đồng với tiêu chuẩn đan rối entropy tuyến tính. Ngoài ra, độ đan rối của trạng thái được khảo sát bằng tiêu chuẩn mới thường cao hơn tiêu chuẩn entropy tuyến tính.

- Đã nghiên cứu các tính chất của hai trạng thái phi cổ điển mới được đề xuất trong luận án và hai trạng thái phi cổ điển hai và ba mode mới được đề xuất gần đây. Kết quả khảo sát cho thấy các trạng thái này là các trạng thái có tính phi cổ điển cao thông qua tính chất nén, tính phản kết chùm, tính phi Gauss và tính chất đan rối. Tính phi cổ điển của chúng được tăng cường bằng cách thay đổi số photon thêm, bớt vào các mode của trạng thái gốc. Bên cạnh đó, một số tính chất phi cổ điển trong trường hợp bậc cao thì tốt hơn bậc thấp, diễn hình như đối với STMPATCS.

- Đã sử dụng các trạng thái hai mode mới bao gồm PAASTMPCS, SPAPCS và SPAPSPCS làm nguồn đan rối cho quá trình viễn tải lượng tử. Dựa vào độ trung thực trung bình, chúng tôi thấy rằng các quá trình viễn tải là rất thành công. Độ trung thực trung bình của các quá trình viễn tải được tăng cường và cao hơn đáng kể so với trường hợp sử dụng PCS bằng cách thêm, bớt số photon đối với hai mode của PCS.

Thừa Thiên Huế, ngày 09 tháng 09 năm 2022

Người hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh

PGS. TS. Trương Minh Đức

Hồ Sỹ Chương

SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM
Independence – Freedom – Happiness

THE NEW CONTRIBUTIONS OF THE THESIS

I. Information

Full name of PhD student: Ho Sy Chuong

Title of the thesis: Investigating the properties, proposing the entanglement criteria, and the applying of some new two- and three-mode nonclassical states

Major: Theoretical Physics and Mathematical Physics

Code: 9 44 01 03

Training course: 2017-2022

Scientific supervisors: Assoc. Prof. Dr. Truong Minh Duc

Training institution: University of Education, Hue University

II. The new contributions of the thesis

- Introduced two new two-mode nonclassical states by using the method of adding and subtracting photons, including the photon-added-and-subtracted two modes pair coherent state and the superposition of photon-added and photon-subtracted pair coherent states.

- Created a new entanglement criterion for two-mode systems via using the phase difference operator with Hermite form and the particle difference operator. The investigating and comparing results show that the new criterion is highly effective in detecting and quantifying the entanglement degree for new two-mode states. In addition, the investigating results by the new criterion have many similarities with the linear entropy criterion. However, the entanglement degree of the state according to the new criterion is usually higher.

- Studied the properties of two new nonclassical states proposed in the thesis and two new two-mode and three-mode nonclassical states recently proposed. Research results on squeezing, antibunching, non-Gaussian and entanglement properties show that these states have highly nonclassicality. Their nonclassicalities are enhanced by varying the number of photons added and subtracted in two modes of the original state. For STMPATCS, some nonclassical properties in the high-order case are better than in the low-order case.

- Used the new two-mode states including PAASTMPCS, SPAPCS, and SPAPSPCS are entanglement resources for coherent single-state quantum teleportation. Based on average fidelity, we found that teleportation processes were very successful. The average fidelity of teleportation processes is enhanced and significantly higher than in the PCS case by adding and subtracting the number of photons for the two modes of the PCS.

Thua Thien Hue, September 9th, 2022

Scientific supervisor

PhD student

Assoc.Prof.Dr. Truong Minh Duc

Ho Sy Chuong