

THIẾT KẾ BỘ GHÉP/PHÂN KÊNH PHÂN CHIA THEO MODE SỬ DỤNG CẤU TRÚC CHỮ Y BẤT ĐỐI XỨNG ỨNG DỤNG TRONG HỆ THỐNG MDM

Đào Duy Từ, Nguyễn Chánh Tín, Hồ Đức Tâm Linh*

Khoa Điện tử - Viễn thông, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

*Email: hdtlinh@hueuni.edu.vn

Ngày nhận bài: 20/5/2019; ngày hoàn thành phản biện: 30/5/2019; ngày duyệt đăng: 02/7/2019

TÓM TẮT

Chúng tôi đề xuất một chip quang học dựa trên vật liệu Silic có khả năng ghép kênh/phân kênh phân chia theo mode bằng cách ghép tầng các ống dẫn sóng Y – Junctions bất đối xứng. Tín hiệu đầu vào là các mode cơ bản phân cực điện TE₀ được ghép kênh và chuyển đổi thành các mode bậc cao hơn TE₀, TE₁, TE₂, TE₃ và TE₄ ở cổng đầu ra. Thiết bị được thiết kế và tối ưu dựa trên phần mềm mô phỏng số truyền chùm tia 3 chiều (BPM-3D – Beam Propagation Method) kết hợp với phương pháp chỉ số hiệu dụng (EIM - Effective Index Method). Thiết bị thực hiện thành công việc ghép kênh 5 mode trên một dải băng rộng từ 1.05 μm đến 1.6 μm với suy hao chèn luôn nhỏ hơn 0.1 dB và nhiễu xuyên kênh luôn dưới -10 dB. Với các đặc điểm nổi trội nêu trên, chúng tôi hy vọng, thiết bị sẽ được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống ghép kênh phân chia theo mode tốc độ cao cũng như trong các mạch tích hợp quang tử trên chip.

Từ khóa: Bộ ghép/phân kênh theo mode, BPM, EIM, Silic, Y - Junctions.

FIVE-MODE MULTIPLEXER AND DEMULTIPLEXER UTILIZING ASYMMETRIC Y - JUNCTION COUPLERS IN MDM SYSTEMS

Dao Duy Tu, Nguyen Chanh Tin, Ho Duc Tam Linh*

Faculty of Electronics and Telecommunications, University of Sciences, Hue University

*Email: hdtlinh@hueuni.edu.vn

ABSTRACT

We propose an optical chip based on silicon material that is capable of multiplexing/demultiplexing five mode by cascading asymmetric Y - Junction couplers. The input signal is the fundamental modes of transverse electric (TE) polarization which is multiplexed and converted into higher order modes from TE₀ to TE₄ at the output ports. The device is designed, optimized and based on 3-dimensional beam propagation method (BPM - 3D) combined with effective indexing method (EIM). The device successfully performs five-mode multiplexing on a wide band between 1.05 μm and 1.6 μm with insertion loss always less than 0.1dB and crosstalk below -10dB. With the above outstanding features, we hope the device will be widely used in high-speed mode division multiplexing (MDM) systems as well as in photonic integrated circuits on the chip.

Keywords: BPM, EIM, Mode (de)multiplexer, Silicon, Y – Junctions.



Đào Duy Từ sinh ngày 04/09/1996 tại Lâm Đồng. Năm 2019, ông tốt nghiệp kỹ sư ngành Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: mạng máy tính và mạch tích hợp quang tử.



Nguyễn Chánh Tín sinh ngày 21/06/1996 tại Huế. Năm 2019, ông tốt nghiệp kỹ sư ngành Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: mạng máy tính và mạch tích hợp quang tử.



Hồ Đức Tâm Linh sinh ngày 03/02/1986 tại Huế. Năm 2009, ông tốt nghiệp kỹ sư ngành Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Năm 2014, ông tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật điện tử tại trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội. Từ năm 2014 đến nay, ông là giảng viên tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: xử lý tín hiệu toàn quang, mạch tích hợp quang tử.