

تزویدگرهای انشعابی گذرا^۱ برای آزمون فوتونیک ویفر-مقیاس^۲ بر پایه مواد تغییر فاز دهنده نوری^۳

چکیده

آزمایش ویفر-مقیاس برای پایش فرآیند، اصلاح پس از ساخت^۴ و درک دینامیک سیستم در مدارهای مجتمع فوتونیک^۵ (PIC) ضروری است. تزویدگرهای انشعابی موج بر^۶، معمولاً برای ارائه دسترسی آزمایشی به اجزای PIC استفاده می‌شود. اما این تزویدگرهای انشعابی متحمل پارازیت‌های دائمی می‌شوند، که نوعی توازن بین عملکرد PIC و الزامات آزمایش را تحمیل می‌نماید. در تحقیق حاضر، طراحی تزویدگر انشعابی بر اساس مواد تغییر فاز دهنده اپتیکی (O-PCM) را نشان می‌دهد. تزویدگرها در حالت «روشن» پس از تولید^۷ خود، آزمایش و شناسایی پهن‌بند^۸ PICها را در مقیاس ویفر امکان‌پذیر می‌سازند. پس از پایان آزمایش، تزویدگرهای انشعابی را می‌توان با حداقل اتلاف باقیمانده (۰/۰۱ دسی‌بل) از طریق فرآیند ساده بازپخت ویفر-مقیاس در دمای پایین (۲۸۰ درجه سانتیگراد) «خاموش» نمود. علاوه بر این، تزویدگرهای گذرا را در هر دو پلتفرم فوتونیک Si و SiN با موفقیت نشان داده شد. مفهوم تزویدگر گذرای پلتفرم-آگنوستیک به شکلی منحصر به فرد فضای اشغالی فشرده، کارکرد پهن‌بند، اتلاف باقیمانده فوق‌العاده کم و ذخیره گرمایی کم متناسب با عملیات پس از ساخت، ترکیب می‌نماید. در نتیجه راه حلی آسان برای آزمایش فوتونیک ویفر-مقیاس بدون افت عملکرد نهایی PIC ارائه می‌دهد.

نتیجه‌گیری

در این مقاله، مفهوم تزویدگر انشعابی گذرا ارائه شده است تا آزمایش ویفر-مقیاس را تسهیل نماید. این روش از تزویدگرهای جهت‌دار با قابلیت تنظیم مجدد بر پایه مواد تغییر فاز دهنده نوری، برای استخراج نور در نقاط آزمایشی میانی در مداری فوتونیک استفاده می‌نماید. مرحله بعدی آنیل در کوره ویفر-مقیاس با دمای پایین، تزویدگرها را از لحاظ نوری خاموش می‌نماید تا از خسارت اتلاف دائمی جلوگیری شود. رکورد کم تلفات باقیمانده ۰/۰۱ دسی‌بل به صورت تجربی در طول موج ۱۵۵۰ نانومتر تایید شد. طراحی تزویدگر پیشنهادی، پاسخ پهن‌بند و فضای اشغالی کوچک را بیشتر برجسته می‌نماید و با ادغام در پلتفرم‌های مختلف فوتونیک یکپارچه مانند Si و SiN سازگار است. این پلتفرم آزمایش، مسیر آسانی برای کنترل کیفیت ساخت و نظارت پس از تولید مدارهای مجتمع فوتونیک مقیاس-بزرگ ارائه می‌دهد.

منبع

¹ Transient Tap Couplers

² Wafer-level

³ Optical Phase Change Materials

⁴ post-fabrication

⁵ Photonics integrated circuits

⁶ Waveguide

⁷ As-fabricated

⁸ broadband

Zhang, Y.; Zhang, Q.; Ríos, C.; Shalaginov, M. Y.; Chou, J. B.; Roberts, C.; Miller, P.; Robinson, P.; Liberman, V.; Kang, M.; Richardson, K. A.; Gu, T.; Vitale, S. A.; Hu, J. Transient Tap Couplers for Wafer-Level Photonic Testing Based on Optical Phase Change Materials. ACS Photonics 2021

DOI: 10.1021/acsp Photonics.1c00374

مترجم - ویرایش کننده

مریم مهاجر

کلمات کلیدی

optical phase change materials; tap couplers; photonic integrated circuits; wafer-scale testing; directional coupler; insertion loss

مواد تغییر فاز دهنده اپتیکی، تزویج گرهای انشعابی، مدارهای مجتمع فوتونیکی، آزمایش ویفر-مقیاس، تزویجگر جهت دار