

Si 細線導波路に対応した偏波無依存型スポットサイズ変換器

Polarization-independent Spot Size Convertors for Si-wire Waveguides

PETRA °宮村 悟史, 岡部 豊, 小野 英輝,
亀井 明夫, 徳島 正敏, 堀川 剛, 佐々木 浩紀

PETRA °Satoshi Miyamura, Yutaka Okabe, Hideki Ono,
Akio Kamei, Masatoshi Tokushima, Tsuyoshi Horikawa and Hironori Sasaki
E-mail: s-miyamura@petra-jp.org

1. はじめに

シリコン (Si) をコアに用いることで比屈折率を大きくした Si 細線導波路は、曲げ半径を小さくできるので微小デバイスの作製が可能である。しかしながら、シングルモードファイバ (SMF) との高効率な結合を実現することは難しく、様々なスポットサイズ変換器 (SSC) の開発が進められている。従来の SSC では、先端のテーパが水平方向にしか設けられていないため、TM モードでの結合効率が低くなるという偏波依存性が存在する。これまでに、結合効率の偏波依存性を低減するために垂直方向にスロープを形成したリブ導波路型の SSC [1] が報告されているが、今回我々は細線導波路に垂直方向のスロープを形成した SSC を試作し、スロープの形状、偏波依存性を評価したので報告する。

2. SSC の設計

今回シミュレーション・試作を行った二重コア縦スロープ SSC の構造を図 1 に示す。SiO_x (n=1.52) 第二コアの断面サイズを 3 μm × 3 μm とし、最適構造を設計するために BPM シミュレーションを行った。予め Si ウェハに縦スロープを形成、段差計による形状評価を行った上で、それをシミュレーションモデルの Si コアの垂直方向スロープ形状に取り込み、Si コアから SiO_x コアへのモード変換効率が TE, TM モードでほぼ同等となるように、テーパの先端高さ、先端幅およびテーパ長を設計した。

3. 試作評価

両端に SSC を設けた Si 細線導波路に、先球 SMF を用いて波長 1310 nm の光を端面から入出力し、挿入損失を測定した。両端を横方向にテーパを設けたのみで二重コア構造でない簡易 SSC とした場合と、片側を簡易 SSC もう片側を二重コア縦スロープ SSC とした場合との二種類を測定した。チッ

プ内に長さの異なる導波路が配置されており、測定した挿入損失値をプロットすることで結合効率を算出した。表 1 に、試作したデバイスの測定結果から算出した偏波依存性ロス (PDL) の値を示す。二重コア縦スロープ SSC にすることにより PDL が減少した。垂直方向のスロープ形成が細線導波路型の SSC に対しても偏波依存性低減に有効であることを確認した。

【謝辞】本研究は NEDO の「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」により委託を受けたものである。

参考文献

[1] M. Tokushima et. al., Appl. Phys. Express 5 (2012) 022202

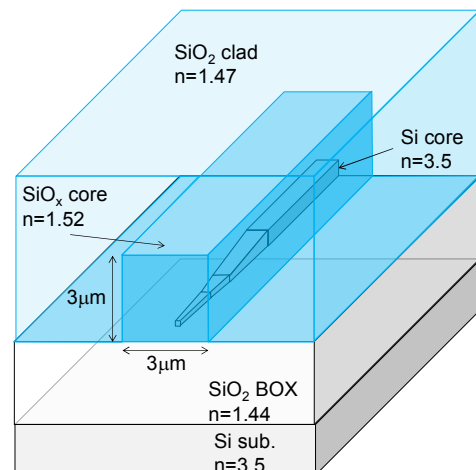


図 1: Spot size converter.

表 1: 測定結果から算出した PDL

	PDL (dB)
簡易 SSC	3.34
二重コア 縦スロープ SSC	0.73