

薄膜ニオブ酸リチウム上に製作した グレーティングカプラ付き導波路での光伝搬

Light Propagation through Waveguide with Grating Couplers Fabricated on Thin Film Lithium Niobate

横国大院工 °羽中田祥司, 吉田凌一, 北原凌成, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ. °S. Hachuda, R. Yoshida, R. Kitahara and T. Baba

E-mail : hachuda-shoji-dc@ynu.ac.jp

LiNbO₃ (LN) は大きな電気光学効果, 非線形効果, 圧電効果, 広帯域での光学透明性などの特長を有する. 薄膜LN (Thin film LN: TFLN) を利用すると, 高い光閉じ込めによる効果の増大とデバイスの小型化が可能になるため, 変調器や光コムなどを目的に活発に研究されている¹⁾. ただし, 一般にTFLNはドライエッチングが難しく, 端面形成技術も十分には確立されていない. 我々は当面, 端面のファイバカプラが困難と考え, グレーティングカプラによるシングルモードファイバ結合を検討してきた²⁾. 前回はICPドライエッチングの条件を最適化し, 低ガス圧でのArプラズマによる高いエッチングレートの実現と初期的な光デバイスの製作を報告した³⁾. 今回はこのプロセスを用いてグレーティングカプラ付きリブ型導波路を製作し, 光伝搬を確認した.

電子ビーム描画とICPエッチングにより製作したデバイスを図1に示す. TFLNの厚さは400 nmであり, リブ型導波路のエッチング深さは300 nm, 幅は1 μm, 長さは3.5 mmである. この両端には長さ300 μmのテーパを介して幅15 μmのグレーティングカプラを配置した. ここではArエッチングで形成される側壁角度65°を考慮して, 上部クラッドが空気のとときにシングルモードファイバへの結合効率が50%以上となる最適設計⁴⁾を採用しており, 格子の不規則性はそのためである. 図2(a) は測定系の状況を示している. 製作したグレーティングカプラは光の進行方向に対して鉛直から8°方向に光を放射するように設計されたので, シングルモードファイバをグレーティング上で傾けている. 図2(b) は出力側のカプラから出た光の近視野像である. 図2(c) は波長可変レーザの光を用いて2つのグレーティングカプラで入出力したTFLN導波路の伝搬スペクトルを表している.

波長1550 nmを中心に, 広帯域の光伝搬が観測された.

参考文献

- 1) M. Zhang, et al, *Optica*, **8** (2021) 652.
- 2) 北原ら, 応物秋季 (2024) 20a-A37-4.
- 3) 羽中田ら, 応物秋季 (2024) 20a-A37-3.
- 4) 北原ら, 本大会

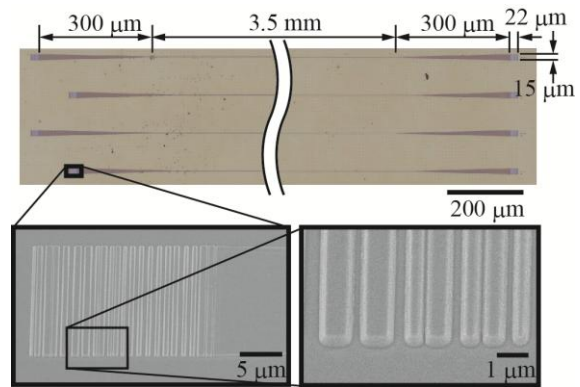


図1 TFLN チップ上に形成したグレーティングカプラ付き導波路.

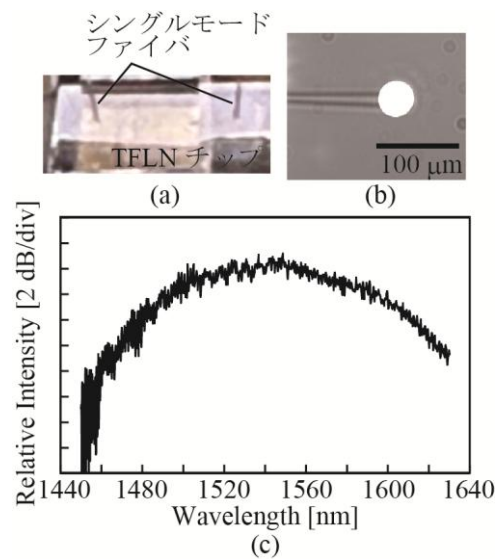


図2 光伝搬の測定結果. (a) 測定の様子. (b) カプラから出力された光の近視野像. (c) 2つのカプラで入出力した光導波路の伝搬スペクトル.