利用課題番号 : F-19-KT-0151
利用形態 : 機器利用
利用課題名（日本語） : ポリマ光変調器の低消費電力化
Program Title（English） : Optical polymer modulators with low driving voltage
利用者名（日本語） : 榎波康文
Username（English） : Yasufumi Enmai
所属名（日本語） : 福井大学産学官連携本部
Affiliation（English） : University of Fukui, Headquarters for Innovative Society-Academia Cooperation
キーワード／keyword : シリカ光導波路、光変調器、リソグラフィ・描画・描画装置

1. 概要（Summary）

電気光学ポリマをゾルゲルシリカ光導波路と組み合わせて光変調器を作製し、光変調器の低電圧駆動を行った。その際に、スパッタリングによるTiO_2等の高屈折率材料を用いて光閉じ込め効率を向上し更なる低電圧駆動を試みた。さらに高周波電極作製のための VIA ホールエッチングを行った。その後 VIA メッキと上部電極作製を行い高速ポリマ光変調器作製した。

2. 実験（Experimental）

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、RF スパッタリング装置、分光エリプソメータ、深掘りエッチャー、ドライエッチング装置、NLD 装置

【実験方法】

下部電極をミリ波進行波型とするために下部電極を金メッキにより形成した。ゾルゲル・ポリマ光変調器作製のため下部電極上にハイブリッド型ゾルゲル導波路とポリマ導波路を作製した。その後、Fig. 1 に示す光変調器作製後、上部電極パッドと下部電極を連結するためにゾルゲルシリカに VIA ホールを NLD 装置により形成した。VIA を金メッキにより下部電極（グランド電極）と電極及びパッドを接続した後上部電極（マイクロストリップ線）及び電極パッド（Ground-Signal-Ground）を作製した。

3. 結果と考察（Results and Discussion）

高速光変調器を低電圧、低損失で駆動するため、我々が実証してきたゾルゲルシリカ導波路・電気光学(EO)ポリマ型光変調器の更なる低電圧駆動を行った。EO ポリマのポーリング向上のため Fig. 1 に示す導電率の高いゾルゲルシリカを下部クラッドに用いた光変調器を作製した。光変調器の高速化のために光導波路を伝搬する波長 1.55μm 帯の光波と Fig. 1 に示す上部電極を進行するミリ波の位相整合をとった。具体的にはミリ波と光波に対する光導波路の実効屈折率が近似するように光導波路及びミリ波電極構造を最適化した。光変調器作製後ネットワークアナライザにより電極を進行するミリ波の伝搬及び反射特性を測定し、その後光変調の帯域幅測定を行った。

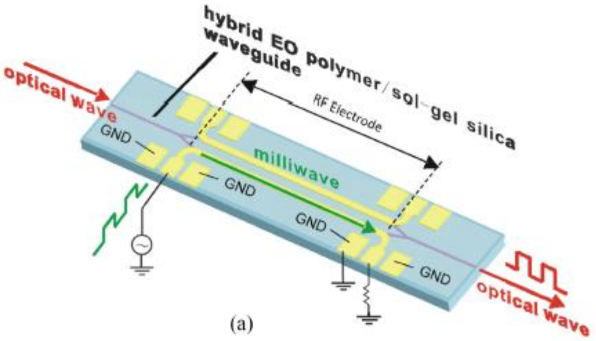

Fig. 1 Ultra-high speed sol-gel/polymer modulators.

4. その他・特記事項（Others）

・科研費基盤研究（A） 誘電体スロット層を用いた 240GHz 超高速ガラス・ポリマ光変調器の実証 2019 年～2023 年 代表：榎波

5. 論文・学会発表（Publication/Presentation）

なし

6. 関連特許（Patent） なし