

課題番号 : F-21-NM-0092  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : スパッタ装置を用いた距離計測のための光位相変調器の製作  
 Program Title (English) : Fabrication of an optical phase modulator for distance measurement using a sputtering device  
 利用者名(日本語) : 蛭子綾花  
 Username (English) : A. Ebisu  
 所属名(日本語) : 個人事業主  
 Affiliation (English) : Sole proprietorship  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、光位相変調器、距離計測

### 1. 概要(Summary)

間接型の Time-of-Flight(ToF)カメラは、対象物体に照射した光とセンサで受光された反射光の位相差の計測を行うことで、カメラと対象物体間の距離を算出するカメラである。既存の間接型 ToF カメラは、位相差の計測を行う回路を必要とするため、受光面積的な観点から高解像度化が困難であるという問題がある。この問題を解決するために、ToF の位相計算をイメージセンサ内の回路ではなく、光学的に実行するカメラフィルタの開発を行う。

今回、ToF の位相計算を実行するカメラフィルタとしてニオブ酸リチウムを材料とした光位相変調器の製作を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

多元スパッタ装置(i-miller)、顕微式自動膜厚測定システム

#### 【実験方法】

直径 1 インチ、厚み 0.5 mm、Y-cut のニオブ酸リチウムウエハに対し、ITO を膜厚 100 nm、または、400 nm で成膜した。スパッタは Ar + O<sub>2</sub> 混合ガス(O<sub>2</sub> 濃度: 7.9 %)雰囲気、圧力 0.25 Pa、DC パワー 200 W の条件で行った。膜厚計測用として、2 cm Si 基板も同条件で成膜した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

成膜後のサンプルを Fig. 1 に示す。自機関の LCR メータで、サンプルの電気的特性として周波数に対するインピーダンスの大きさや位相角を計測した結果を Fig. 2 に示す。約 3.6 MHz の周波数でインピーダンスが大きく変化している。今後、光位相変調の機能に

関して評価を行う。

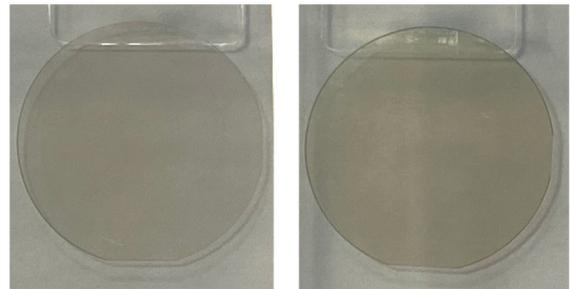


Fig. 1 Pictures of LiNbO<sub>3</sub> Wafer. Thickness of ITO is 100 nm (left) or 400 nm (right).

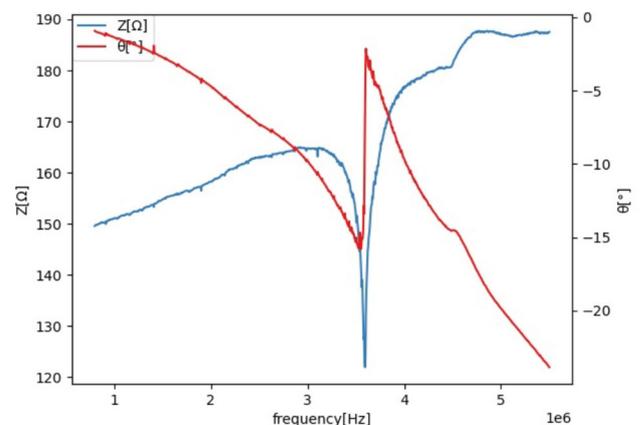


Fig. 2 Impedance of the sample (ITO 100 nm) .

### 4. その他・特記事項(Others)

・競争的資金: IPA 2021 年度未踏 IT 人材発掘・育成事業

・技術支援者: 渡辺 英一郎(NIMS 微細加工 PF)

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし