

課題番号 : F-21-NM-0015  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 赤外線フォトダイオードの作製  
 Program Title (English) : Fabrication of infrared photodiodes  
 利用者名(日本語) : 岸田裕司, 清水悦朗  
 Username (English) : Y. Kishida, E. Shimizu  
 所属名(日本語) : 京セラ株式会社  
 Affiliation (English) : KYOCERA Corporation  
 キーワード/Keyword : フォトニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、電気計測

## 1. 概要(Summary)

AI, IOT の技術革新に伴って、自動監視システムの研究開発が活発に行われている。そのような状況下では、各種信号(光など)を基に的確に応答動作するデバイスが求められる。我々は、赤外線フォトダイオードとして Si に替わる新たな材料に着目し開発を進めている。フォトダイオードの設計は、主に p 型及び n 型半導体層、コンタクト層である導電層等から成る。新材料を用いたデバイス構造では、従来の Si とは異なる設計が必要である。そこで今回は導電層として透明導電膜(ITO)からなる微細パターンを作製を試み、ITO のスパッタプロセスの O<sub>2</sub> 比率とスパッタ膜の抵抗率の相関を明らかにした。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、全自動スパッタ装置、12 連電子銃型蒸着装置、触針式プロファイラ、室温プローバシステム

### 【実験方法】

Fig. 1 に示すようにガラス基板上に ITO 薄膜パターンを作製した後、その上にコンタクトをとるための Ti/Au 薄膜パターンを作製した。高速マスクレス露光装置を用い、レジスト LOR5A/AZ MiR-703 を NIMS プロセスデータベース標準条件で塗布、バーク、露光、現像した。ITO は全自動スパッタ装置、Ti/Au は 12 連電子銃型蒸着装置を用い成膜した。ITO は Ar+O<sub>2</sub> flow DC 300W、膜厚 200 nm 狙いで O<sub>2</sub> 比率 15, 17.5, 20% の 3 条件でスパッタした。Ti/Au はそれぞれ膜厚 30, 300 nm 狙いで蒸着した。ITO, Ti/Au いずれもリフトオフによりパターン形成した。ITO 薄膜パターンの寸法は、W=100, L=100, 200, 300 μm とした。ITO の膜厚は触針式プロファイラで測定したところ、O<sub>2</sub> 比率 15, 17.5, 20% のそれぞれについて 195, 172, 173 nm であった。得られた ITO 薄膜

パターンの IV 特性を、室温プローバシステムを用い測定した。

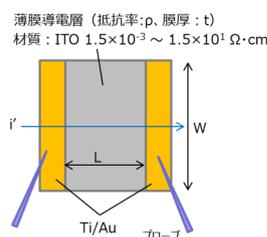


Fig. 1 Schematic of the film pattern

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に ITO 薄膜の IV 特性測定結果の一例を示す。このような測定を L=100,200,300μm について実施し、これらデータからプローブのコンタクト抵抗を除いた長さ当りの抵抗を求め ITO 薄膜の抵抗率を得た。結果は、O<sub>2</sub> 比率 15, 17.5, 20%のそれぞれについて 3.5E-3, 3.5E-3, 4.7E-3 ohm·cm

であった。NIMS プロセスデータベースと違いがあるものの O<sub>2</sub> 比率が高くなると ITO の抵抗率が高くなる同様の傾向が得られた。いずれの IV 測定も良好なオーミックがとれていて問題ないと考えられる。

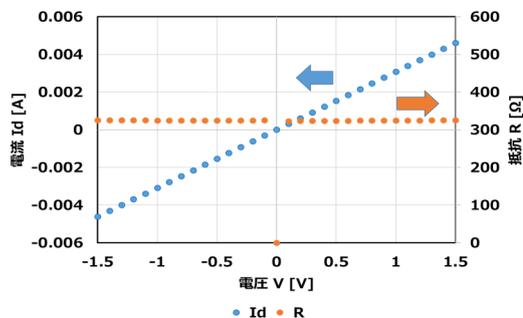


Fig. 2 Measurement result plots Id, R vs V

4. その他・特記事項(Others) なし。

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

6. 関連特許(Patent) なし。