

課題番号	: F-21-NM-0060
利用形態	: 機器利用
利用課題名 (日本語)	: 露光装置およびスパッタ装置を用いた Mg <sub>2</sub> Si pn 接合フォトダイオードの作製
Program Title (English)	: Fabrication of Mg <sub>2</sub> Si pn-junction photodiodes using a lithography system and a sputtering system.
利用者名 (日本語)	: 市川雄大
Username (English)	: <u>Y. Ichikawa</u>
所属名 (日本語)	: 茨城大学大学院理工学研究科
Affiliation (English)	: Graduate school of Sci. and Eng., Ibaraki Univ.
キーワード/Keyword	: フォトニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、ケイ化マグネシウム (Mg <sub>2</sub> Si)、フォトダイオード

## 1. 概要 (Summary)

我々は民生用途に応用できる赤外線センサを目的として Mg<sub>2</sub>Si を用いた pn 接合フォトダイオード (PD) の作製を行っている [1]。現在、p 層側から入射する構造の PD の作製を行っており、その際の表面電極を形成する目的でフォトリソグラフィ技術を用いた。本報告では露光装置およびスパッタ装置を用いて表面電極の形成を行った結果を報告する。

## 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

### 【実験方法】

Fig. 1 に今回作製した PD の構造を示す。

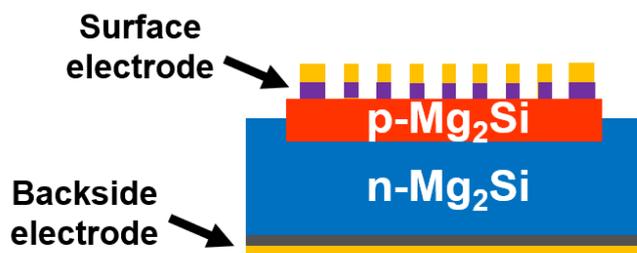


Fig. 1 The schematic of the photodiode.

自大学にて裏面電極をもつ n 型 Mg<sub>2</sub>Si 基板上に p 層を形成することで pn 接合を形成した。その後、p 層の周りにウェットエッチングを行うことでメサ構造を形成した。その試料に、NIMS 微細加工 PF にてリフトオフプロセスによる電極形成を行った。具体的には、レジスト材を塗布した試料に高速マスクレス露光装置を用いて電極パターンの露光を行った。現像後、全自動スパッタ装置を用いて金属膜を堆積させ、最後にリフトオフを行うことで表面電極を形成した。作製した PD については自大学にて電流電圧特性などを評価した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した表面電極の状態はパターンの崩れなども見られず良好であり、リフトオフプロセスによる電極形成を行うことができた。今回、最小で 5 μm の幅を持つ電極パターンを試したが、こちらもパターン崩れなどの無い良好な電極を作製することができた。フォトリソグラフィ技術を利用できるようになったことで、これまで以上にデバイス構造の自由度が広がったと感じている。また、作製した PD の電流電圧特性を自大学にて測定を行ったところ、明瞭な整流性が確認できたため、今回の作製プロセスで表面電極が問題無く作製できたといえる。さらに、赤外光を p 層側から入射したところ光電流が得られ、フォトダイオードとして動作することを確認した。

## 4. その他・特記事項 (Others)

- ・参考文献: [1] H. Udon, 応用物理 88(2019)797.
- ・共同研究者: 茨城大学大学院 千葉諒、中村陸斗
- ・技術支援者: 吉田美沙様 (NIMS 微細加工 PF)

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

- (1) 市川、他: 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会、11p-N304-2
- (2) 市川、他: 令和 3 年度電気学会東京支部茨城支所研究発表会、IBK-21-009

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。