

## Mg<sub>2</sub>Si-PD アレイの窒化シリコン絶縁膜の暗電流への影響

### Effect of SiN<sub>x</sub> passivation layer on the dark current of Mg<sub>2</sub>Si PD arrays

茨城大学 ○武井日出人, 尾嶋海人, 坂根駿也, 鵜殿治彦\*

Ibaraki Univ. °Hideto Takei, Kaito Ojima, Syunya Sakane, Haruhiko Uono\*

E-mail: \*udono@vc.ibaraki.ac.jp

【はじめに】我々は、Mg<sub>2</sub>Si を用いた短波赤外（SWIR）域の受光素子の開発を進めており<sup>[1,2]</sup>、これまでに作製した単一の pn 接合フォトダイオード（PD）素子で高い受光感度を実現している<sup>[3]</sup>。今後 Mg<sub>2</sub>Si を用いた短波赤外イメージセンサへと応用するため、PD アレイの作製プロセスの開発を進めている<sup>[4]</sup>。これまで、Mg<sub>2</sub>Si 上の絶縁膜として SiO<sub>2</sub> を用いていたが、今後のプロセスの汎用性を高めることを考えると他の絶縁膜についても検討を進める必要がある。そこで本研究では絶縁膜として広く利用されている窒化シリコン（SiN<sub>x</sub>）を絶縁膜に用いて Mg<sub>2</sub>Si 基板上に pn 接合 PD を作製し、その電気的特性を評価し SiO<sub>2</sub> 絶縁膜と比較したので報告する。

【実験方法】Mg<sub>2</sub>Si-PD アレイを作製する n 型 Mg<sub>2</sub>Si 基板は、垂直ブリッジマン法によって成長した結晶から準備した。基板裏面の n 側オーミック電極は Al を熱拡散して形成した<sup>[1,2]</sup>。基板表面は、プラズマ励起化学気相成膜（CVD）装置（PD-220NL, サムコ）によって SiO<sub>2</sub> または SiN<sub>x</sub> を成膜した後、フォトリソグラフィーによって、微細なパターンニングを行い、Ag をスパッタ装置（CFS-4EP-LL, 芝浦メカトロニクス）を用いて堆積後、熱拡散を行うことで、pn 接合を形成した。その後、リフトオフプロセスにより、p 層上に Au/Ni 電極を形成して PD アレイ構造を作製した（Fig. 1）。

#### 【結果と考察】

絶縁膜として SiN<sub>x</sub> を堆積させた場合でも SiO<sub>2</sub> 膜を用いた場合と同様に pn 接合 PD アレイを作製できた。絶縁膜が SiO<sub>2</sub> 及び SiN<sub>x</sub> それぞれの PD アレイの各素子の I-V 特性を評価した結果、既報の SiO<sub>2</sub> を用いた素子と同様に明瞭な整流性と暗電流が得られた。このことから、SiN<sub>x</sub> 膜も Mg<sub>2</sub>Si に対して良質な絶縁膜として機能することがわかった。

#### 【謝辞】

本研究の一部は、科学研究費補助金（23H01440）、JST A-STEP（JPMJTR21RB, JPMJTR22R3）、文部科学省「マテリアル先端リサーチインフラ」事業（JPMXP1223NM0031）の支援を受けた。

【参考文献】 [1] H. Uono *et al.*, *J. Phys. Chem. Solids* **74**, 311 (2013). [2] 鵜殿、応用物理 **88**, 797 (2019). [3] 鵜殿、レーザー研究 **50**, 570 (2022). [4] 今泉他 2023 年春季応用物理学会 22a-B202-4.

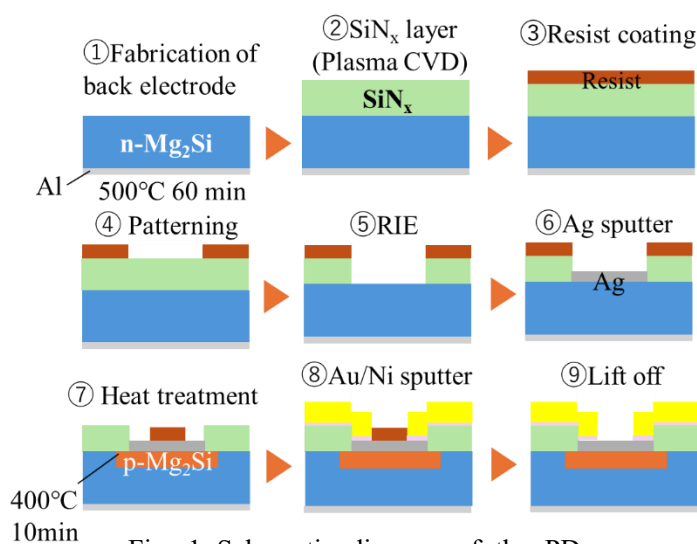


Fig. 1 Schematic diagram of the PD arrays fabrication process.