

## 短波赤外イメージセンサに向けた $\text{Mg}_2\text{Si}$ -PD リニアアレイの試作

### Fabrication of $\text{Mg}_2\text{Si}$ -PD linear-array for SWIR image sensor

茨城大院 理工学研究科 今泉尚己、尾嶋海人、武井日出人、坂根駿也、<sup>○</sup>鵜殿治彦\*

Ibaraki Univ., N. Imaizumi, K. Ojima, H. Takei, S. Sakane, <sup>○</sup>H. Udono\*

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

【はじめに】我々は、安価で汎用普及可能な短波赤外波長 (SWIR) 域 (波長  $0.9\text{--}2.5\mu\text{m}$ ) のイメージセンサの開発に向けて、マグネシウムシリサイド ( $\text{Mg}_2\text{Si}$ ) 基板を利用したフォトダイオード (PD) アレイの開発を進めている [1-3]。これまで、 $\text{Mg}_2\text{Si}$  の反応性イオンエッチング (RIE) [4] やイオン注入 [5] などの要素プロセスについて報告し、これらプロセスを組み合わせることで作製した受光領域が  $50\text{--}100\mu\text{m}$  角の  $\text{Mg}_2\text{Si}$ -pn 接合 PD の電気的特性について報告した [6]。今回、リニアイメージセンサへの適用を目指して  $\text{Mg}_2\text{Si}$ -PD リニアアレイを試作したので報告する。

【実験方法】 $\text{Mg}_2\text{Si}$  基板は、グラファイトるつぼを用いて垂直ブリッジマン法によって成長した n 型単結晶 ( $n=1\times 10^{15}\sim 1\times 10^{16}\text{cm}^{-3}$ ) から切り出して準備した [2,3]。裏面の n 側オーミック電極は Al を熱拡散して形成し、基板表面にプラズマ CVD 装置によって  $\text{SiO}_2$  を成膜した後、フォトリソグラフィーによってパターニングを行い、拡散源の Ag を電子ビーム蒸着またはスパッタによって堆積した。その後、熱拡散によって pn 接合を形成し、リフトオフプロセスと  $\text{CF}_4$  エッチングガスを用いた RIE により、p 層上に Au/Ni リング電極を形成して PD アレイを作製した。

【実験結果と考察】一例として Fig.1 に画素サイズ  $80\mu\text{m}$  角、ピッチ  $200\mu\text{m}$  で試作した 8 画素/列の PD リニアアレイの一部光学顕微鏡写真を示す。均質な PD アレイが試作できている。個々の PD を  $I$ - $V$  測定および分光感度測定により評価したところ、単一 PD と同様な暗電流密度と整流性、分光感度特性が得られる事がわかった。

以上の様に、 $\text{Mg}_2\text{Si}$  基板上に熱拡散と汎用の微細加工プロセスを使って SWIR 域に感度をもつ  $\text{Mg}_2\text{Si}$ -PD リニアアレイを初めて試作することに成功した。

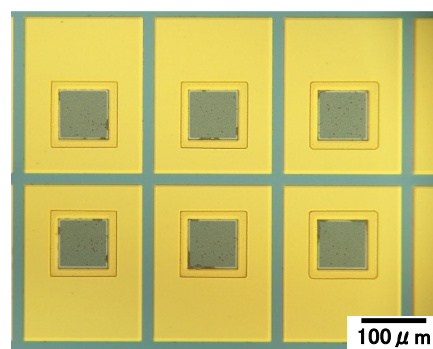


Fig. 1. Microphotograph of  $\text{Mg}_2\text{Si}$  pn-junction PD array with  $80\mu\text{m}$  square pixels.

【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」事業の支援を受けた。

【参考文献】 [1] H. Udono et al., J. Phys. Chem. Sol., 74(2013)311. [2] 鵜殿、応用物理 88(2019)797. [3] 鵜殿、レーザー研究 50(2022)570. [4] 中村他 2021 年秋季応物 11p-N304-3, R. Nakamura et al., SSRN-3972607 (Preprint, Unpublish). [5] 中村他 2022 年春季応物 23p-F308-11. [6] 今泉他 2023 年秋季応物 22a-B202-4.