

マスクレスフォトリソグラフィを用いた理科教材の開発 Development of Science Teaching Materials using Maskless Photolithography

岐阜高専¹ ◦羽渕 仁恵¹, 白木 英二²

NIT, Gifu College¹, ◦Hitoe Habuchi¹, Eiji Shiraki¹

E-mail: habuchi@gifu-nct.ac.jp

【はじめに】高専では半導体人材を育てるため COMPASS5.0 事業の一環として半導体教育が推進されている。岐阜高専でも半導体プロセスや半導体産業の理解を深めるため、企業と協力して教育を行ってきた[1]。本校では、実践的な半導体教育を目的として、半導体前工程プロセスを学生が体験できるよう、メタルマスクを用いないマスクレス露光装置を導入し、フォトリソグラフィによる微細加工の実習を実施している。以前の我々の発表において、マスクレス露光装置は半導体デバイスの作製以外でも理科や物理教育として利用できることを示してきた[2]。本発表では、マスクレス露光装置を用いた、①本校学生向けの実習用光学素子の作製と、②小中学生向け半導体教育教材の開発について報告する。

【実験方法】ソーダガラスを基板としたクロム膜の上にフォトレジスト(AZP-1350, 厚さ 500 nm)を塗布した試料に、CAD で設計したパターンを PALET で露光する。その後デベロッパ (東京応化工業, NMD-3 2.38%)で現像しクロム膜をエッチング液 (林純薬工業, Pure Etch CR201) で除去する。さらに必要に応じて剥離液 (東京応化工業, 502A) でフォトレジストを除去する。

【実施例】①光学素子 間隔 $20\ \mu\text{m}$ の回折格子を作製し、He-Ne レーザを使った回折実験を行った。Fig.1 に示すように、28 cm 離れたスクリーン上で観測された輝点の間隔は 9 mm で、格子間隔を求めた結果 $19.7\ \mu\text{m}$ と実寸 値とほぼ一致した。②小中学生向けの教材 1 cm 角の基板に PALET で星座を描いた原板を作り、LED を光源としてコリメータと投影レンズを用いて投影機を作り、2 m 程度の離れた壁にパターンを投影した(Fig.2)。フォトリソの微細加工を生かすため電池以外の部品は明治のマーブルチョコ (直径 2.5 cm) の容器に収まるよう小さく作製した。

【参考文献】

- [1] 日本経済新聞 電子版:「イビデン、岐阜の高専で出前授業 半導体人材を育成」(2024.1.15)
[2] 羽渕他「マスクレスフォトリソグラフィを用いた微細加工と半導体教育の実践」第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 16p-P07-6.

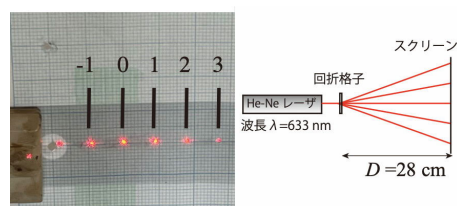
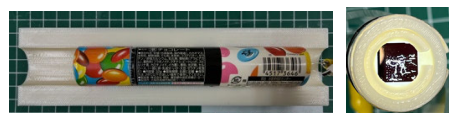


Fig.1. diffraction image of diffraction grating fabricated by photolithography



(a) overall and constellation plate



(b) projected image on door

Fig.2. projector of constellation plate fabricated by photolithography