

ゾル-ゲル法とインプリント法による赤外用ワイヤグリッド偏光子の作製

Fabrication of Infrared Wire-Grid Polarizer by Sol-gel Method and Imprint Lithography

滋賀県立大工 ○池田優祐, 石原吉朗, 山田逸成

Univ. of Shiga Prefecture, ○Yusuke Ikeda, Yoshiro Ishihara, and Itsunari Yamada

E-mail: yamada.i@e.usp.ac.jp

[背景と目的] 防犯・防災用の赤外線カメラや赤外光を利用したガスセンサなどの普及などに伴って、赤外デバイスの高機能化・低価格化が今日強く望まれている。赤外デバイスの1つである赤外偏光子は、通常フッ化物や、半導体材料〔ゲルマニウム、シリコン (Si) など〕の赤外透過基板の表面に、サブ波長周期の金属格子を形成して作製されている。このような金属格子の形成には、一般的にドライエッチングプロセスを必要とするため、低コスト化が困難であった。そこで本研究では、ゾル-ゲル法とインプリント加工によりジルコニア (ZrO_2) のサブ波長周期の格子構造を形成し、赤外用ワイヤグリッド偏光子の作製を行った[1]。

[実験と結果] ジルコニアのインプリント加工に必要なモールドには、耐熱性及び離型性に優れたシリコーン樹脂を用いた。Si 基板表面にレジストを塗布し、二光束干渉露光により周期 400nm の格子構造を形成した。得られたレジストパターンをシリコーン樹脂に転写・離型してモールドを作製した。ブタノール溶媒ジルコニア分散液を Si 基板に滴下し、シリコーン樹脂モールドを乗せた。インプリントした試料を 150°C に加熱し、焼成後シリコーン樹脂モールドを離型した。最後に形成したジルコニアの構造に Al を斜め蒸着した。

Fig.1 に走査型電子顕微鏡 (SEM) により撮影した試料の表面写真を示す。二光束干渉露光、現像により、周期 400nm、格子高さ 190nm のレジスト格子を形成することができた [Fig.1(a)]。このレジスト格子からシリコーン樹脂に構造を転写してシリコーン樹脂モールドを形成した後、このシリコーン樹脂モールドを用いて、ジルコニア分散液へのインプリント加工を行った。その結果、周期 400nm、高さ 100nm の格子構造を形成することができた [Fig.1(b)]。当日は、この格子表面に Al を斜め蒸着した試料の赤外域における偏光特性を評価した結果についても報告する予定である。

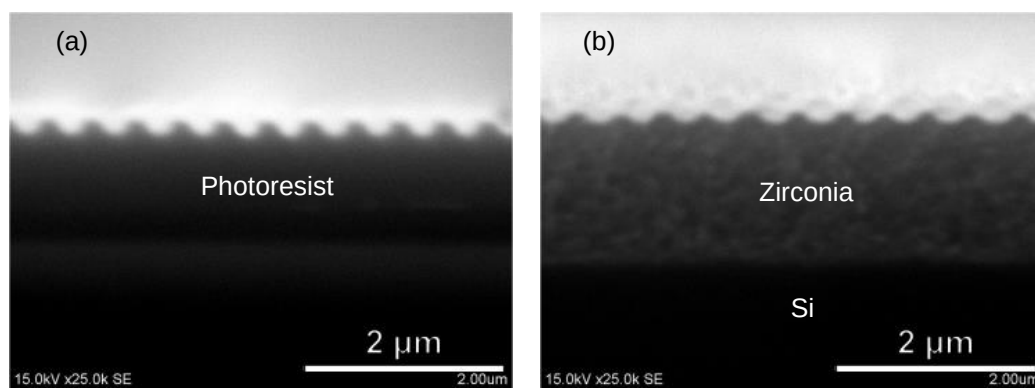


Fig. 1. Cross-sectional SEM images of the fabricated elements. (a) Photoresist grating, and (b) zirconia grating fabricated by using imprinting process. [1]

[1] I. Yamada *et al.*, APEX, **9**, 052202 (2016).