

両面インプリントにより反射防止機能を付加した赤外ワイヤグリッド偏光子の作製

Infrared Wire-Grid Polarizer with Antireflection Structure by Imprinting on Both Sides

滋賀県立大¹、五鈴精工硝子株式会社²、龍谷大³、産総研⁴、北海道大⁵°吉田黎¹、山田逸成¹、山下直人²、栄西俊彦²、斉藤光徳³、福味幸平⁴、西井準治⁵Univ. of Shiga Pref.¹, Isuzu Glass Co., Ltd.², Ryukoku Univ.³, AIST⁴, Hokkaido Univ.⁵°R. Yoshida¹, I. Yamada¹, N. Yamashita², T. Einishi², M. Saito³, K. Fukumi⁴, J. Nishii⁵

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。これまで、低コスト化プロセスとして有望であるインプリント加工技術を利用してカルコゲナイドガラスの表面にサブ波長周期構造を形成し、ワイヤグリッド偏光子の作製を行ってきた^[1]。しかしながら、カルコゲナイドガラスの屈折率は赤外域で高く(2.7)反射損失が大きくなることが問題として残っていた。本研究では両面インプリント加工により、偏光機能を示す面の裏面に反射防止(AR)構造を形成し、透過率の向上を試みた。

【実験と結果】 インプリント加工によって微細周期構造を作製する場合、モールドの作製が重要となる。ワイヤグリッド偏光子やAR構造の形成には、使用波長よりも十分小さい周期の金属格子が必要であり、特に AR 構造は、高アスペクトの微細構造が必要である。本研究では、偏光子の面には高い硬度と耐熱性をもつ SiC を、そして深溝を必要とする AR 構造の作製には、ドライエッチングの選択性が高いグラッシーカーボン(GC)をモールド基板として使用した。モールド作製には WSi を成膜した基板の上にフォトレジストを塗布し、干渉露光またはレーザー描画によって露光、現像により、格子パターンを形成する。ドライエッチングにより、WSi 格子を形成し、その格子をマスクとして各基板の表面に格子構造を形成した。この基板をモールドとして、カルコゲナイドガラスへの両面インプリント加工を行った。使用した五鈴精工硝子(株)製のカルコゲナイドガラス(IIR-SF®1)はヒ素やセレンのような有毒元素を含まず(Sb-Ge-Sn-S 系)、屈折率 2.7(波長 10 μ m)といった特徴を有している。253°C に加熱した状態で各モールド基板をカルコゲナイドガラスに 3.8MPa、90 秒間押し当てた。その表面 SEM 写真を Fig.1 に示す。両面とも破損することなく、均一に転写することができた。当日は、この格子表面に Al を斜め蒸着した試料の表面 SEM 写真を示し、その光学特性についても報告する予定である。

【参考文献】 [1] I. Yamada, N. Yamashita, K. Tani, T. Einishi, M. Saito, K. Fukumi, and J. Nishii: Opt. Lett. **36** (2011) 3882.

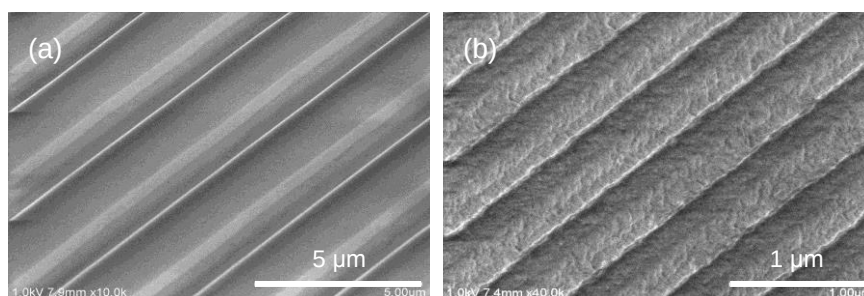


Fig. 1. SEM images of the chalcogenide glass plate that were imprinted with (a) the GC and (b) SiC molds.