

チタンの陽極酸化を利用した反射型偏光波長フィルタの作製

Fabrication of a reflective polarizer with wavelength filter using anodization of titanium

滋賀県立大工 °横山遼、山田逸成、柳沢淳一

Univ. of Shiga Prefecture, °Ryo Yokoyama, Itsunari Yamada, Junichi Yanagisawa

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

【背景と目的】 ワイヤグリッド偏光子は基板表面にサブ波長周期の金属格子で構成されたものである。このような狭周期の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。素子の低コスト化に向けて、二光束干渉露光法により形成したフォトレジストのパターン表面に成膜したチタン (Ti) を陽極酸化し、金属である Ti と可視域で透明な酸化チタンとの周期構造の形成を試み、反射光の偏光特性を調べた。

【実験と結果】 高い偏光特性と光利用効率を得るためには、使用波長よりも短い周期の格子構造を形成することが必要である。このような格子構造の形成には、本研究では二光束干渉露光法を使用し、周期 400nm の格子パターンの形成を行った。ガラス基板 (25×25×1mm³) 表面にフォトレジスト (東京応化工業株式会社製: THMR-iP3650) をスピコート法により塗布し、露光・現像により、格子パターンを形成する。光源には He-Cd レーザ (波長 325nm) を使用した。その表面にイオンスパッタで Ti を成膜した後、25℃に保持した 0.01wt% のリン酸水溶液中で 60V の定電圧で Ti 膜の陽極酸化を行った。Fig.1 に示すように、陽極酸化した箇所は青く変色した。これは生成した酸化チタン膜の干渉によるものと考えられる。陽極酸化後の試料表面は Fig.2 に示すように、フォトレジストの格子パターンを破損することなく、周期 400nm の均一な格子構造が得られた。作製した試料の偏光反射率を測定した結果、波長 350nm での反射率は、格子に垂直な TE 偏光で 64% に対し、格子に平行な TM 偏光では 21% であり、反射率に偏光依存性を確認することができた。また、500～800nm の波長域での反射率は数%程度となり、波長フィルタとしても機能していることが確認できた。当日は、反射率の入射角依存性についても報告する予定である。

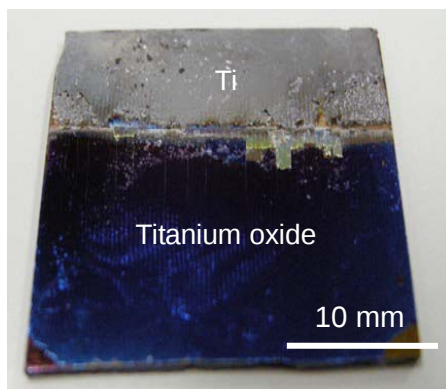


Fig. 1 Photograph of the fabricated element.

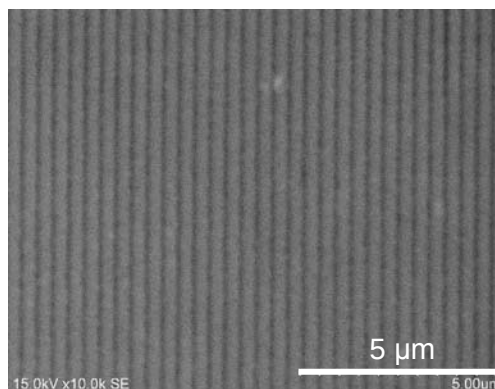


Fig. 2 SEM image of the anodized Ti surface.