

Ti と酸化チタンの格子で構成する反射型偏光素子の入射角依存性

Incident angle dependence of a reflective polarizer consisting of Ti and TiO_x gratings

滋賀県立大工 ○姫野峻, 山田逸成

Univ. of Shiga Prefecture, ○Takashi Himeno, Itsunari Yamada

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ている。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用いて作製するため、素子の低コスト化が困難であった。これまで我々は、低コスト化に向けて、干渉露光法で形成したフォトレジストの格子パターンの上に成膜したチタン (Ti) を陽極酸化することで、Ti と可視域で透明な酸化チタンとの周期構造を形成し、反射型偏光波長フィルタとして機能することを示してきた^[1]。そこで本研究では、この素子の入射角に対する偏光反射率の変化を調べた。

【実験と結果】 偏光子として機能するために、波長以下の狭周期金属格子構造を形成する必要がある。このような周期構造を形成するために、干渉露光法によりパターン形成を行った。ガラス基板表面にフォトレジストを塗布し、He-Cd レーザ (波長 325nm) で露光後、現像を行った。形成したフォトレジスト格子の表面に、イオンスパッタで Ti を成膜した後、25°C に保持した 0.02wt% のリン酸水溶液中で 40V の定電圧で Ti 膜の陽極酸化を行った。Fig.1 に走査型電子顕微鏡 (SEM) により撮影した試料の断面写真を示す。Fig.1 に示すように、格子周期 320nm、フォトレジスト格子の高さが 100nm、Ti の膜厚が 210nm、酸化チタンの膜厚は 40nm で構成する円弧状の格子形状が得られた。この試料の格子に対して垂直な平面における入射角 6°と 75°の偏光反射率 (波長 532nm) を測定した。その結果を Table.1 に示す。Table.1 に示すように、入射角度を大きくすることで TE 偏光の反射率は増加する一方で、TM 偏光は反射率が減少し、消光比が増加した。これは、入射角を大きくすると Fresnel の反射理論が示すように Ti の Brewster 角に近づくため、消光比が向上したと考えられる。当日は試料の偏光反射スペクトルを測定した結果についても報告する予定である。

【参考文献】 [1] 横山遼 他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 17a-P10-6 (2013).

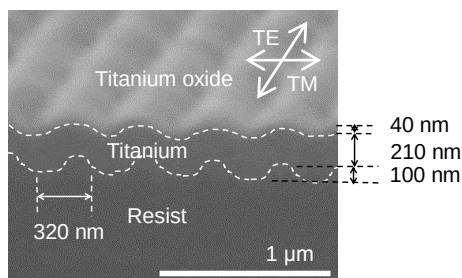


Fig. 1 Cross-sectional SEM image of the fabricated element.

Table. 1 Incident angle dependence of reflectance for 532 nm wavelength.

Incident angle (°)	Reflectance (%)	
	TE	TM
6	21	33
75	70	5