

課題番号 : F-17-TT-0039
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 光反射特性測定のための微小回転プレート
Program Title (English) : Fabrication of fine rotation plate for light reflection measurements
利用者名(日本語) : 井上将大
Username (English) : M. Inoue
所属名(日本語) : 山口大学大学院創成科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、マイクロミラー、磁場制御

1. 概要(Summary)

圏生物由来の結晶板の層状構造体は、バイオリフレクターという高い光反射制御機能をもつ材料として近年注目されはじめている。魚の眼球や鱗に存在するグアニン結晶板は磁場配向することから磁場による光散乱制御が可能である。我々はこのグアニン結晶を用いた光デバイスを目指して磁場を利用した配向法や配向制御による光反射について研究を行っている。本研究では配向制御による光反射特性に関する知見を得るために、微小回転プレートの作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

非接触 3次元表面形状・粗さ測定機

【実験方法】

微小回転プレートは磁場による連続的な制御を行う目的から室温近傍において強磁性を示し熱膨張率が小さい Fe-Ni 系インバ合金の薄板をエッチング加工することで作製した。このとき、非接触 3次元表面形状・粗さ測定機で回転プレート表面の形状測定を行い、応力や平坦性について評価した。その後、作製した回転プレートの横に永久磁石を置き、その位置を変えることでプレートの姿勢制御(回転)を行った。

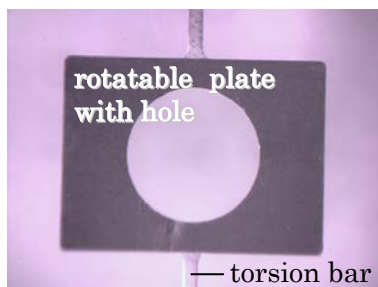


Fig. 1 Optical microscope image of fabricated rotation plate.

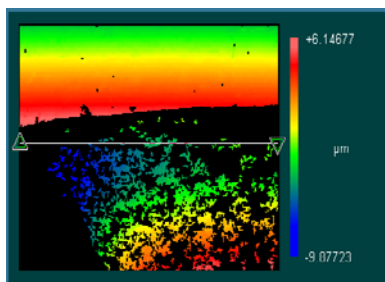


Fig. 2 Surface map of rotation plate measured by 3D optical surface profiler.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した微小回転プレートの顕微鏡像を Fig. 1 に示す。回転板を、2 段のメタルエッチングで製作した、細い 2 本の細線(回転バネ)で支えており、勾配磁場で回転するようになっている。また、メタルエッチング時に応力集中が起こり、強度が低下することを避けるため、軽量化のためのくり抜きを円形にした。Fig. 2 に非接触 3次元表面形状・粗さ測定機による回転バネの根元の測定結果を示す。表面粗さはあるが、加工後の薄板にうねりはみられず、アールを入れたことによって応力集中が入り難いと考えられる。作製および形状評価後、試料を頂き磁場印加実験を行った。Fig. 3 に永久磁石を図面左側に配置することで勾配磁場を加えた時の微小回転プレートの様子を示す。Fig. 3 (b)では約 20° 傾いている。このように磁石位置を変えることで回転制御できることがわかった。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし

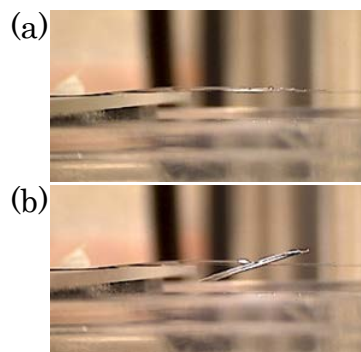


Fig. 3 Optical microscope image of rotation plate (a) without and (b) with gradient magnetic field.