

機器利用課題番号 : F-19-UT-0049
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 光触媒機能・超親水機能を兼ね備えた反射防止誘電体多層膜
Program Title (English) : Antireflection optical coating with ultra-hydrophilic and photocatalyst features
利用者名(日本語) : 多田一成, 清水直紀
Username (English) : K. Tada, N. Shimizu
所属名(日本語) : コニカミノルタ株式会社
Affiliation (English) : KONICAMINOLTA, Co. Ltd.
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、表面処理、成膜・膜堆積、微細加工、超親水膜、光触媒機能
車載カメラ、センサーカメラ

1. 概要(Summary)

昨年の検討ではレンズの反射防止膜において、光触媒機能と超親水機能を付加した。今年の検討では、リピート試作を行うことで、歩留まり向上検討、レンズの環境耐久性向上を行った。また展示会用サンプルを作成し来場された方へのデモ用サンプルを作成した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

汎用 ICP エッチング装置: CE-300I

電子顕微鏡: Hitachi S-4700

高精細電子顕微鏡: Regulus 8230

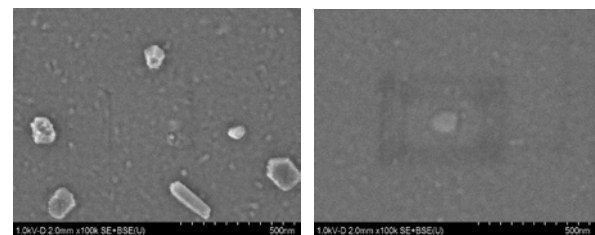
【実験方法】

社内にて光学レンズ上に反射防止多層膜を成膜した後、アナターゼ型 TiO_2 と Na 含有 SiO_2 を連続成膜することでサンプルを準備した。この際、蒸着可能で且つ Na を結合できるように SiO_2 に混ぜる Na_2O の量を調整した。その後社内にて Ag を成膜しナノサイズの島状構造 Ag マスクを堆積した。次に微細加工プラットフォームの設備 ICP-CE-300I をお借りし、 CHF_3 ガスを用いた反応性エッチングを行い、Na 含有 SiO_2 膜を 89 nm 程掘りこむことで下層の TiO_2 層を部分的に剥き出しにした。最後に同設備の硝酸で Ag マスクを除去することで、ナノサイズの島状構造を持つ $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ 膜を作成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

環境耐久性向上のためには Na の含有量と成膜温度がポイントであることがわかった。Na 含有量が多いまたは成膜温度が低いと Na が SiO_2 に混ざらず析出してしまう (Fig. 1) ことが高温高湿耐性を弱める原因であると推測している。

また作製後のレンズ表面 SEM 画像を Fig. 2 に示す。長さ 50-200 nm の溝がネットワーク上に形成されていることが確認できる。エッチング工程の歩留まりは、Ag 膜厚と形状を最適化することでほぼ 100% 近くまで向上した。これにより展示会・ポスター発表などのデモ用サンプル作成を行うことができた。



Na Precipitated $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ layer $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ layer

Fig. 1 SEM images of depositions

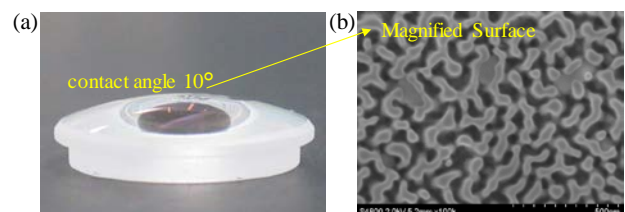


Fig. 2 Picture of Lens and SEM image of the surface

4. その他・特記事項(Others)

装置の日々のメンテナンス、トラブル対応をして下さっている東京大学・微細加工プラットフォームのスタッフの方々に大変感謝しております。ありがとうございます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

特許出願済み(未公開)。