

課題番号 : F-18-UT-0047  
 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) : Kazunari. Tada, Shimizu. Naoki  
 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)

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。この新機能により、近年の増加しているロボットや車載カメラなどでの水滴の映り込みを防ぐことが可能になり、常にクリアな視界を提供することができる。超親水性の SiO<sub>2</sub> と光触媒機能を持つ TiO<sub>2</sub> を、エッチングによる微細加工を用い縦に 3 次元的に接続することにより、双方の特徴を融合させた新たな光学薄膜の開発に成功した。

### 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

#### 【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<sub>2</sub> と SiO<sub>2</sub> を連続成膜することでサンプルを準備した。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 CE-300I をお借りし、CHF<sub>3</sub> ガスを用いた反応性エッチングを行い、SiO<sub>2</sub> 膜を 100 nm 程掘りこむことで下層の TiO<sub>2</sub> 層を部分的に剥き出しにした。最後に同設備の O<sub>2</sub> エッチングで 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 SiO<sub>2</sub> 膜を作成した。(Fig. 1)

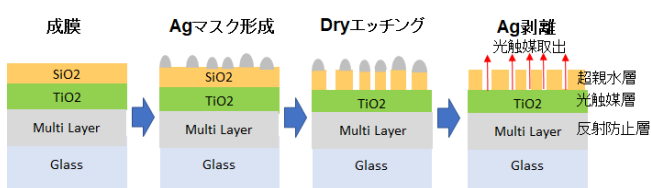


Fig. 1 Process flow

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作成後のレンズ表面 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た。光触媒の効果を確認する為、UV 光に照射するとマジックが 2h で消失することが確認できた(Fig. 3)。また親水性を確認する為、水滴の接触角を測定したところ 10°であった。また膜強度についてもたわし擦り試験で問題がないことを確認した。以上から、光触媒効果を持ちながら超親水性の反射防止コートを実現した。

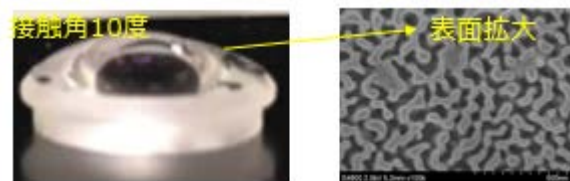


Fig. 2 SEM photograph of lens surface

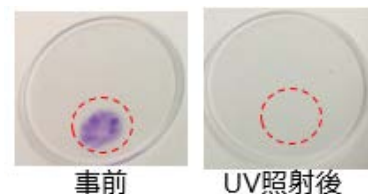


Fig. 3 Marker ink disappeared after UV irradiation

### 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 VDEC 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。