

課題番号 : F-21-UT-0030
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 半永久的に退色しないフルカラー構造色パターンニング
Program Title (English) : Full-color structural color patterning that does not fade semi-permanently
利用者名(日本語) : セイヤ ニコラス、新関嵩
Username (English) : Sayre Nicholas, Niizeki Takashi
所属名(日本語) : Bush Clover 株式会社
Affiliation (English) : Bush Clover Inc.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、構造色

1. 概要(Summary)

誘電体上に金属の薄膜が成膜されているナノ構造体は、特定の波長の光を吸収し、様々な色を出せることがわかっている。この技術を応用し、肉眼で確認可能で半永久的に退色することのないフルカラーのパターンニングを、Si基板およびSiO₂基板に行う。パターンの変換のために自社で独自のプログラムを作成し、複雑な画像のパターンニングができるようにする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F5112+VD01)

【実験方法】

ZEP520Aを150 nm 狙いで塗布したSi基板に、電子線描画装置にてホール径とその間の距離を100 nm～300 nmの間でそれぞれ振ったパターンを描画し、現像した。

その後、Crを30 nm程度電子線蒸着装置にて蒸着し、リフトオフを実施する。

最後に、Crをハードマスクとして、ICPドライエッチング装置にて、150 nm 狙いでエッチングを行い、出来た構造を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 の写真は、完成したパターンをスマートフォンで撮影したものである。

ホール径が大きい領域では、干渉色が出ており、見る角度によって色が変わってしまっていたが、ホール径が100 nm～200 nmの領域では、どの角度で観察しても色が変わらない構造色ができていることを確認した。

肉眼にて観察可能な大面積の構造色パターンが完成

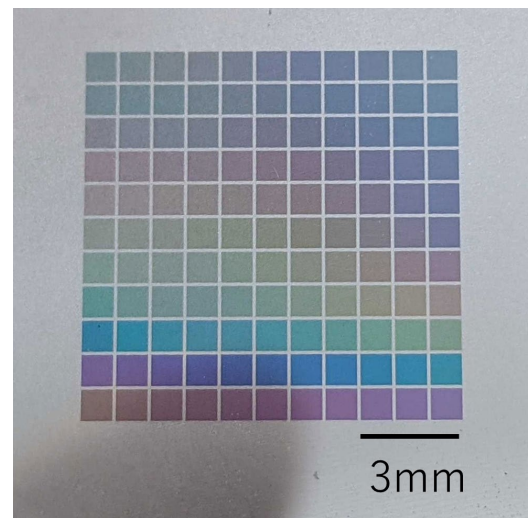


Fig. 1 Color chart pattern of structural colors created on a 4-inch Si substrate

できた。10 mmを超えるサイズのパターンニングで、実際に露光にかかった時間は1時間程度と非常に高速だった。

今後は、Si基板ではなく透明なSiO₂基板上へのパターンニングや、カラーチャートパターンではなく何らかのデザインをパターンニングする方法を検討したい。

4. その他・特記事項(Others)

京都大学ナノテクノロジーハブ拠点を利用した。

様々なアドバイスを頂いた田中拓男先生(理化学研究所)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。