

課題番号 : F-17-KT-0054
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ナノ構造による光制御技術
 Program Title (English) : Light control by nano-structure
 利用者名(日本語) : 平澤拓, 稲田安寿, 橋谷享, 野田慶一, 岡本慎也, 山岡義和, 富田昇吾
 Username (English) : T. Hirasawa, Y. Inada, A. Hashiya, K. Noda, S. Okamoto, Y. Yamaoka, S. Tomita
 所属名(日本語) : パナソニック株式会社
 Affiliation (English) : Panasonic Corporation
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、蛍光体薄膜、グレーティング

1. 概要(Summary)

照明や光デバイスなどの光学系をなくし、小型・省エネ化するために、我々は、蛍光体薄膜にグレーティングを設けて共鳴させることで蛍光体の発光自体に指向性や偏光を持たせるナノグレーティング蛍光体(Fig. 1a)を提案し、その実証を行ってきた。しかし、1次元のグレーティングでは、特定方向の発光制御ができないため、我々は、蛍光体を細いベルト状に加工し、発光を制御する新たな構造(Fig. 1b)を提案し、検証を行っている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- A3: レーザー直接描画装置
- A4: 高速マスクレス露光装置
- A7: 厚膜フォトリソ用スピンコーティング装置
- A11: ウェハスピン洗浄装置
- A15: 大面積超高速電子線描画装置

【実験方法】

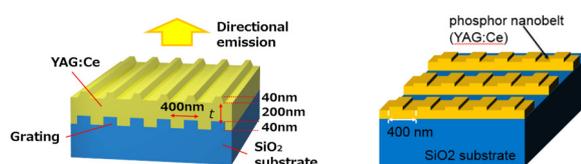
蛍光体薄膜は、プラズマエッチングを行うと発光特性が著しく低下するため、蛍光体をパターンニングする場合は、リフトオフを行うことが好ましいと判断し、今回、リフトオフの検討を行った。

ナノベルト形状を作製するために、表面に400 nmのグレーティングが作られた石英基板上に、レーザー直接描画装置により、厚さ930 nmのレジストTHMR-i1800にデフォーカス-50、強度154 mW/spotの露光の条件でパターンを形成した。その後、100 nmの蛍光体薄膜を製膜し、リフトオフを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にリフトオフした結果得られた蛍光体薄膜の断面SEM画像を示す。グレーティング上にベルト状の蛍光体

薄膜が形成できていることが確認できた。



(a) 1D grating (b) 2D nano belt
 Fig. 1 Schematic drawing of nanograting phosphor.

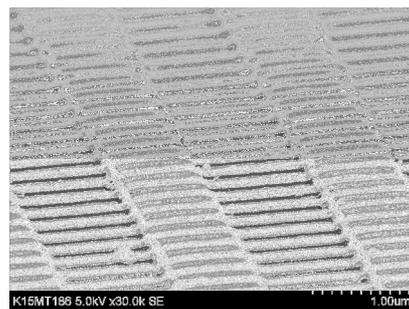


Fig. 2 SEM image of photoresist.

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Inada, A. Hashiya, M. Nitta, S. T. and T. Hirasawa, Demonstration of Resonantly Enhanced Directional and Polarize Emission with a Periodically Nanostructured Waveguide Resonance, Scientific Reports 6, 34396 (2016) .

6. 関連特許(Patent)

- 平澤拓ら、“発光素子および発光装置”特願2015-031443、特願2015-031446、特願2015-031447、特願2015-031961、特願2015-031964、特願2015-031962 他15件。