

課題番号 : F-19-UT-0031
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電子線描画及びダイボンダーを用いた光位相差変調素子の製作
Program Title (English) : Fabrication of optical modulator with EB lithography and die bonder
利用者名(日本語) : 城光寺佑樹, 岩見健太郎
Username (English) : Y. Jokoji, K. Iwami
所属名(日本語) : 東京農工大学大学院機械システム工学専攻
Affiliation (English) : Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology
キーワード/Keyword : スパッタ、リソグラフィ・露光・描画装置、表面プラズモン

1. 概要(Summary)

立体動画を実現するためには時間的に変調できるホログラムが必要となるが、そのためには革新的な空間光位相差変調器の実現が求められる。しかし、そのような変調器は未だ実用化の段階には至っていない。本研究ではメタサーフェスによる位相差発生に着目し、金属の微細構造に静電アクチュエータによる可動構造を持たせた位相差変調素子の開発を目的とする。開発にあたり、微細な構造パターンニングと、大型の外部電極を同時に描画する必要があったため高速大面積電子線描画装置(ADVANTEST F5112+VD01)を利用した。また複数の電極による電圧制御を求められるため、基板とピッチ変換基板との配線のためエポキシダイボンダ(WestBond 7200C)を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置(ADVANTEST F5112+VD01)、エポキシダイボンダ(WestBond 7200C)を利用

【実験方法】

20 mm×20 mm の石英ガラス基板上に犠牲層 Si、誘電体である SiO₂、電極およびマスクとなる Cr の 3 層を順にスパッタリング成膜した。その後 OAP を塗布した基板に、ネガ型のレジスト OEBR-CAN040T2 PE の 2.0 cp を用いて本素子構造のパターンニングを行った。また描画精度向上のためパターンニングの際にはエスペイサーを塗布した。現像後 Cr エッチングによりパターンニング形状の Cr マスクを製作し、重ねて RIE により SiO₂ 層を異方性エッチングした。表面プラズモンが発生する表面金属として Au

を採用し、製作基板上に成膜、および Ar イオンミリングによる異方性エッチングにより側壁部のみに Au 層を形成する。残った犠牲層 Si を XeF₂ ガスによる等方性エッチングにより両持ち梁状構造にリリースする。製作後、基板とピッチ変換基板を一体化しダイボンダにより銀ペーストを塗布、加熱により配線する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

以前露光量の条件出しを行った結果を使用して露光量 25 C/cm² を露光条件として EB 描画した。露光結果を Fig. 1 に示す。一部過露光の部分が見られたため今後条件を見直す。また、ダイボンダによる配線を行った。基板側面はペーストの量を増加することにより構造まで導通させた。

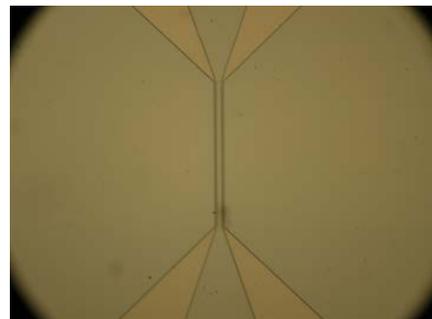


Fig. 1 EB resist pattern

4. その他・特記事項(Others)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 城光寺佑樹, 岩見健太郎, Au ナノフィンを応用した面内駆動型光位相差変調素子の開発, 第 36 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 21pm1-PS3-17.

6. 関連特許(Patent)

なし