

課題番号 : F-13-GA-0021
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 電子線直接描画法を用いたハイブリッドフォトマスク作製プロセス
 Program Title (English) : Hybrid Photo-mask Fabrication Method using Electron Beam Lithography and Simplified Mask Making Method
 利用者名(日本語) : 長岡史郎
 Username (English) : Shiro Nagaoka
 所属名(日本語) : 香川高等専門学校 電子システム工学科
 Affiliation (English) : Department of Electronic Systems Engineering, Kagawa National College of Technology

1. 概要 (Summary)

半導体デバイス物理を深く理解するには、実際に自分でデバイスを設計作製評価することが最良の方法である。これには任意の回路パターンを短時間で作製できるフォトマスク作製プロセスが必要である。そこで、電子線リソグラフィとフォトリソグラフィを併用し、回路パターの微細化とマスク作製時間の短縮を両立した簡素化フォトマスク作製方法を提案、それが実現可能なことを実証した。

2. 実験 (Experimental)

マスクの作製方法を Fig.1 に示す。まず回路の微細部分のみのフォトマスクを電子線直接描画装置(エリオニクス社製 ELS-7500EX) を用いて作製し、その像を反転したフォトマスクをネガ型フォトレジスト (OMR 100 東京応化製) を使って作製した。さらに配線部分をポジ型レジスト (TSMR8900 東京応化製) と簡易フォトマスク作製法⁽¹⁾により作製し、ネガ型レジストで作製した微細パターに接続したレジスト像を

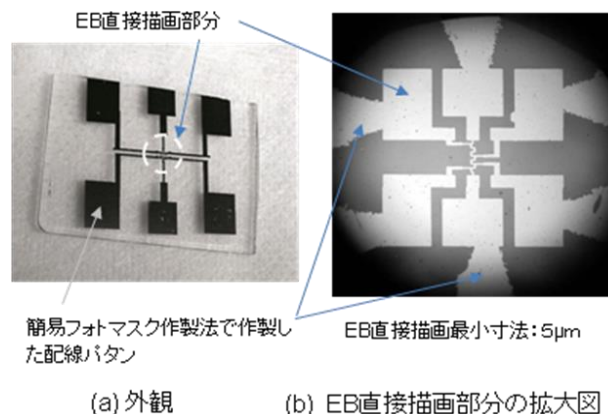


Fig.2 A typical photo mask prepared by the hybrid photo mask fabrication method

作製した。これをエッチングマスクとして遮光膜のクロム薄膜をエッチングしフォトマスクパターンを作製した。最後に、不要になった OMR100&TSMR8900 レジストパターンを除去、洗浄しフォトマスクとした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2 に完成したフォトマスクを示す。電子線描画により 5μm の微細なパターンを実現した。また配線パターン端部にレーザープリンタのトナーの粒径を反映した凹凸ができているが、目的の寸法の配線を実現できた。また微細パターンとの接続も実現できた。電子線直接描画にネガ型レジストを用いれば、直接描画により作製したパターンを直接利用でき、プロセスの短縮が可能である。さらにドライエッチングによりクロム薄膜を加工すれば、フォトマスクの解像度と精度をより高くできると思われる。

4. その他・特記事項 (Others)

1) 長岡史郎, “クロム薄膜抵抗を用いた混成集積回路の設計製作評価実験-フォトリソグラフィ-プロセスの学生実験への導入-” 高専教育, Vol.33, pp523-528 (2010)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) なし

6. 関連特許 (Patent) なし

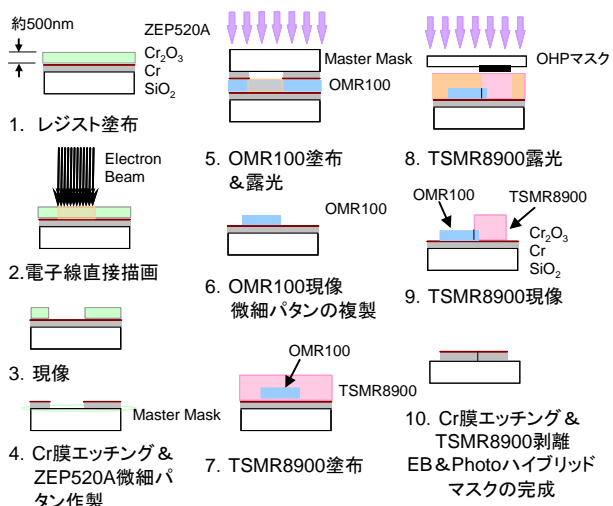


Fig.1 Schematic of the fabrication process using EB lithography and simplified photo mask making method