

課題番号 : F-16-TU-0054
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコン細線導波路の開発
Program Title (English) : Development of Silicon Wire Waveguide
利用者名(日本語) : 吉田知也, 渥美裕樹, 面田恵美子
Username (English) : T. Yoshida, Y. Atsumi, E. Omoda
所属名(日本語) : 産業技術総合研究所
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

1. 概要(Summary)

情報通信分野では近年、大量のデータを処理するサーバやデータセンター、あるいはスーパーコンピュータなどのデータ処理施設におけるデータ通信ネットワーク構築において、半導体微細加工プロセスを応用して製造される微細で高集積なシリコン光集積回路への期待が高まっている。本研究では、このシリコン光集積回路において従来は難しかったチップ表面から高効率に光入出力を実現するための画期的技術の開発を行っている。

本年度の利用においては W-CVD 装置を利用した段差上への金属薄膜堆積のプロセス開発と、中電流イオン注入装置を利用した立体湾曲カプラ形成のプロセス開発の2つの研究課題に取り組んだ。

(W-CVD 装置) 研究用チップ試作において、部分的に一部凸状に盛り上がった SiO₂ 上にタングステン薄膜を堆積する工程が必須であったのだが、高融点金属であるタングstenは高さ僅か 200 nm の比較的緩やかな凸構造の上であっても、通常のスパッタ堆積では連続的に堆積することが不可能である。そこで今回、段差形状であっても等方的な成膜が可能な W-CVD 装置を利用したプロセス開発を行った。

(中電流イオン注入装置) イオン注入は立体湾曲カプラ形成の要となるプロセスである。我々はこれまでに産総研所有のイオン注入装置で立体湾曲カプラの作製プロセスを開発してきたが、より汎用的なイオン注入条件を追求するために複数のイオン種を完備する東北大学のイオン注入装置を利用してプロセス開発を実施した。当該装置は比較的大きなビーム電流でイオン注入が実施できるように整備されているため、様々なイオン注入条件を短時間で実験することが可能となった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

W-CVD 装置、中電流イオン注入装置、熱電子 SEM

【実験方法】

W-CVD 装置を利用した実験では、プラズマ CVD 法で堆積した SiO₂ 上の他、スパッタ堆積した TiN 薄膜と W 薄膜上への成膜をテストした。その結果、プラズマ CVD 法で堆積した SiO₂ 上では時々 W 膜の剥離が生じたが、スパッタ堆積した TiN 上や W 上には剥離が生じることなく成膜することが可能であることがわかり、Fig.1 に示すように凸構造上への W 薄膜堆積を実現することが出来た。

一方、イオン注入装置を利用した実験では熱電子 SEM による加工形状観察も併用して、トータルで30通り以上の注入条件を試すことが出来た。

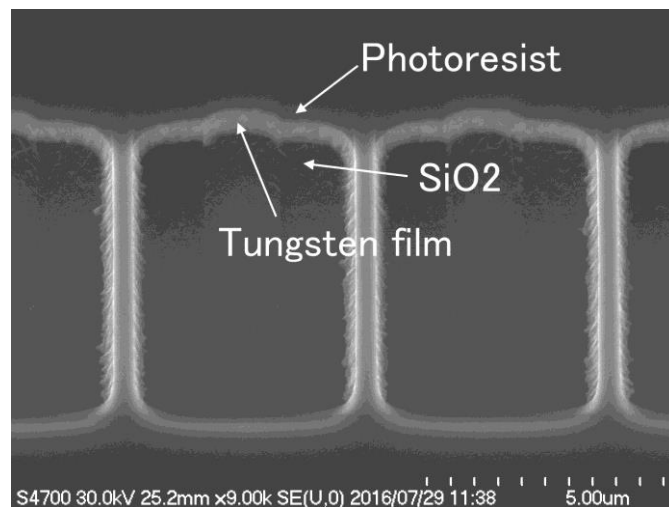


Fig. 1 SEM image of W-film.

3. 結果(Results)

両テーマとも軸となるプロセスレシピを確立するに至り、それらを用いた各種デバイス試作を順調に実施している。

4. その他・特記事項(Others)

無し

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

無し

6. 関連特許(Patent)

無し