

ターゲット有効利用のための回転型 二重マグネトロンスパッタ装置の開発

Development of rotational double magnetron sputtering device for effective target utilization

佐賀院工, ^{○(M2)}中村 優太郎, ^{○(M1)}田中 黎, 大津 康德
Saga Univ. ^{○(M2)}Yutaro Nakamura, ^{○(M1)}Rei Tanaka, Yasunori Ohtsu
17576018@edu.cc.saga-u.ac.jp

1. はじめに
LSI 内の銅薄膜を製造する方法としてマグネトロンスパッタ法が最も広く利用されている。この方式は,ターゲットの裏側に永久磁石を配置することで,速いスパッタ速度を実現できるため,現在一般的に使われている。しかし,従来のマグネトロンスパッタ装置のターゲット利用率は約 20~30%と低いことが課題となっている[1].資源の有効利用を図るため,ターゲット利用率の向上が必要不可欠である。本研究では,永久磁石を回転させ,銅ターゲット表面を均一にスパッタできる装置の開発を目的としている。

2. 実験装置及び方法
本研究で用いた実験装置を図 1 に示す.ターゲット材料に銅 Cu を用い,ターゲットと真空容器の壁の間に 13.56[MHz]の高周波(RF)電圧を印加し,放電させる.実験は電力 20[W],ガス圧力 2[Pa],回転速度 40[rpm]で行った.また,ターゲット利用率向上のために,新規に提案した磁石配置を図 2 に示す。

3. 実験結果
Ar 干渉フィルターを用いて撮影したプラズマ発光の様子を図 3 に示す.S 極磁石と N 極磁石の間にそれぞれマグネトロンプラズマが発生しており,予想通りの発光を確認できた.また図 4 にターゲット侵食の様子を示す.図 4 より半径方向 $r=0$ [mm]位置で最大侵食深さ 4.61[μ m]である.半径方向 $r=0$ [mm]が頂点となり,半径方向が増加するにつれて侵食速度が遅い侵食分布となっている.ターゲット利用率を算出すると 42.3%と低い値になった. $r=0\sim7.5$ [mm]の侵食速度が速い原因は,図 3 より中心付近が常にプラズマに照射され続けているためだと考えられる。

4. まとめ
新規の磁石配置を考案した.プラズマ発光の様子を確認し,ターゲット侵食を行った.侵食分布測定を行い,ターゲット利用率を計測し,42.3%が得られた.今後は更に利用率向上のための改善を行い,銅もしくは他の材料にて成膜実験を行う予定である。

参考文献
[1] 小島啓安：「現場のスパッタリング薄膜 Q&A」, 日刊工業新聞社(2013)

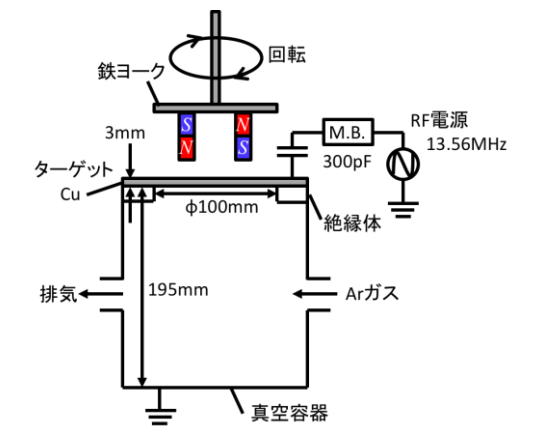


図 1.実験装置

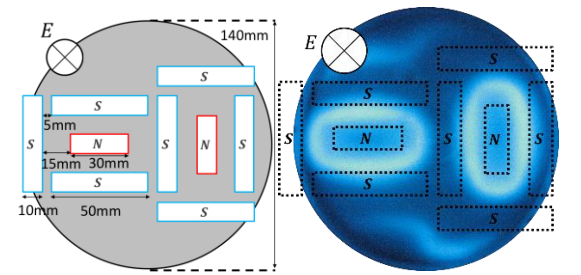


図 2.磁石配置 図 3 プラズマ発光の様子

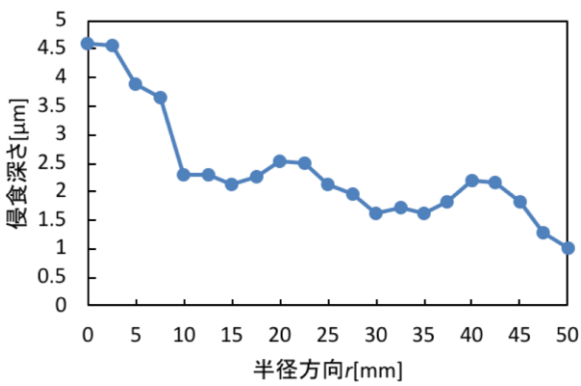


図 4. ターゲット侵食分布