

ハイブリッド対向スパッタによる Si-Ti 傾斜型組成薄膜作製の検討 II

Fabrication Study for Si-Ti Gradient Composition Thin Films Using Hybrid Facing-target Sputtering II

山口大院 ○諸橋 信一, 葛尾 寛之, 岡田 智之, 岸本 堅剛, 原田 直幸

Yamaguchi Univ. ○Shinichi Morohashi, Hiroyuki Kuzuo, Tomoyuki Okada,

Kengo Kishimoto and Naoyuki Harada

E-mail: smoro@yamaguchi-u.ac.jp

1.はじめに

特定の波長の光のみを反射させ、それ以外の波長の光を透過させる光学フィルターの性能が、遺伝子解析等の重要な分析手段である蛍光分析装置の性能に直結する。究極の性能のためには、薄膜材料の屈折率が膜厚方向に連続して周期的に変化するルゲートフィルター作製が必要である。本研究では、真空を破ること無しに容易に1つのカソードで、対向ターゲット間磁場分布を変化できるハイブリッド対向スパッタを用いて、作製が非常に困難といわれる、薄膜材料の組成が膜厚方向に連続的に変化する傾斜型組成薄膜作製の検討を行った¹⁾。

2.実験とまとめ

傾斜型組成薄膜作製のために、プロセス(1): 対向する可動棒磁石を左右対称に移動させる薄膜作製方法(図1参照)²⁻⁵⁾、プロセス(2): 可動棒磁石を左右非対称に移動させて薄膜作製方法(図2参照)、を行う必要がある。

プロセス(2)で左のターゲットに Si, 右のターゲットに Ti を使用して、印加電力一定で実験を行ない Si/Ti の組成比を約 90 倍変化させることが可能であることを報告した¹⁾。

今回は、左右のターゲット材料に Si を用いてプロセス(1)と(2)について検討した。堆積条件は DC 印加電流を 4A とし、Ar 流量を 16sccm 一定とし堆積速度の測定を行った。ターゲットも直径 90 mm φ である。プロセス(1)では堆積速度が約 8%変化できた。プロセス(2)では、堆積速度を約 27%変化させることができた。

これらの結果から他のスパッタ条件が同じでも可動棒磁石を左右非対称に変えただけで、左右ターゲットが同一材料でも、堆積速度を大幅に変化でき

るという結果が得られた。

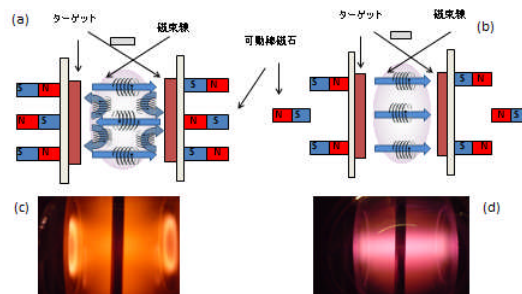


図1 可動棒磁石を左右対称に動かしたときの対向ターゲット間磁場分布イメージと放電状態
(a)可動磁石がターゲットに最も近い位置にあるときの磁場分布イメージ
(b)可動磁石がターゲットから最も遠い位置にあるときの磁場分布イメージ
(c)(a)の磁石配置での実際の放電写真
(d)(b)の磁石配置での実際の放電写真

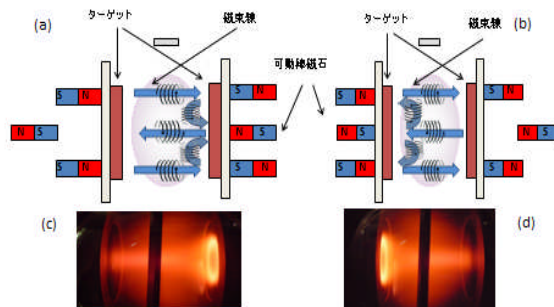


図2 可動棒磁石を左右非対称に動かしたときの対向ターゲット間磁場分布イメージと放電状態
(a) 右側: 対向モードの磁場分布+非常に強いマグネトロンモードの磁場分布
左側: 対向モードの磁場分布+非常に弱くほとんど無視できるマグネトロンモードの磁場分布
(b) 右側: 対向モードの磁場分布+非常に弱くほとんど無視できるマグネトロンモードの磁場分布
左側: 対向モードの磁場分布+非常に強いマグネトロンモードの磁場分布
(c)(a)の磁石配置での実際の放電写真
(d)(b)の磁石配置での実際の放電写真

参考文献

- 1)2012 秋季第 73 回応用物理 13a-C13-11
- 2) 日本真空工業会真空ジャーナル 2010 年 1 月 128 号, pp.26-27
- 3) PCT/JP2008/058621, PCT/JP2009/0589764
- 4) J. Vac. Soc. Jpn, Vol. 54, No. 3, pp.181-183, 2011
- 5)2011 秋季第 72 回応用物理 1a-ZC-20