

水蒸気を反応ガスに用いた高速スパッタ成膜技術

■ 研究分野 ■
材料工学、応用物理学

■ 研究キーワード ■
薄膜作製技術、反応性スパッタ法、酸化物薄膜

■ 概要 ■

厚さが1マイクロメートル以下の薄膜材料は、電子、機械、光学、化学分野などで広く利用されています。この薄膜材料を作製する代表的な方法のひとつが、真空中で原料ターゲットにイオンを衝突させて、原料の原子をはじ飛ばすスパッタ法ですが、堆積速度が遅いことが課題となっています。特に、酸化物薄膜を作製する場合、従来の酸素雰囲気中で金属ターゲットをスパッタする方法では金属ターゲットの表面が酸化するため、堆積速度が金属薄膜の1/10程度と大幅に低下してしまいます。そこで我々は、液体チッ素を用いて冷却した基板の表面に水蒸気を噴射して酸化物薄膜を作製する新規な高速スパッタ成膜技術を開発しました。本技術では、液体チッ素によって冷却することで水分子が凝結し、ターゲット付近の水蒸気分圧が低下します。この結果、原料ターゲットはスパッタ率の高い金属状態に保たれるため、堆積速度が大幅に向上します。本技術を酸化ニッケル薄膜の作製に適用することで、従来方法の約8倍の高い堆積速度を実現しました。

アピール
ポイント
優位性
良さ

- 薄膜材料の高速成膜
- プロセスコストの低減

従来技術
との比較
独自性
ユニークさ

- スパッタプロセスへの水蒸気の適用
- 液体窒素を用いた基板冷却
- 金属ターゲット状態の維持

■ 成果の活かし方 ■

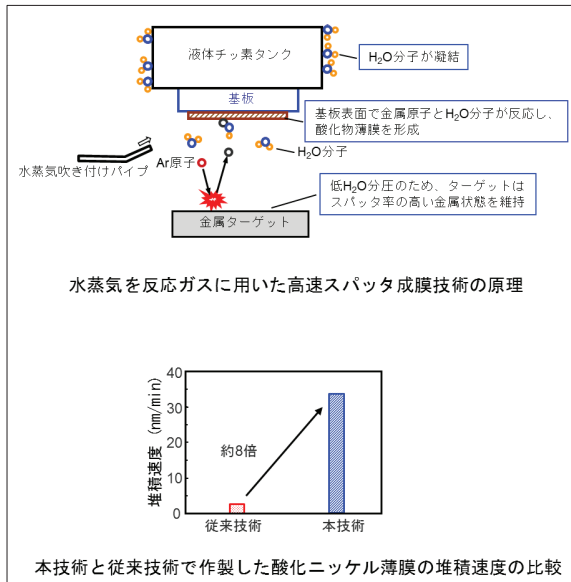
- 各種酸化物薄膜の作製

■ 想定される用途 ■

- エレクトロクロミック・スマートウィンドウ
- スパッタ装置

■ 今後に向けた課題 ■

- 酸化ニッケル以外の酸化物薄膜材料への適用
- より簡便な水蒸気分圧の制御技術



Personal data



阿部良夫 Abe Yoshio

応用化学系 教授

在籍
1994年から

専門分野
電子・電気材料工学

所属学会
応用物理学会、電気化学会、高分子学会、日本物理学会、米国真空協会、米国電気化学会

■ 担当授業科目(学部) ■

先端材料物質工学概論/短期履修、材料物性II 先端材料物質、先端材料物質総合工学I 先端材料物質、先端材料物質工学 先端材料物質、先端材料物質工学実験II 先端材料物質、物理学 先端材料物質、半導体工学 先端材料物質、文献ゼミナール マテ(2016以前入学)、材料物性II マテ(2016以前入学)

■ 担当授業科目(大学院) ■

金属・無機材料特論

■ 主な研究テーマ ■

薄膜電子材料、エレクトロクロミック・デバイス、スパッタリング・プロセス

■ 研究内容キーワード ■

薄膜、スパッタリング、酸化物、エレクトロクロミズム

地域に
向けて
できること

訪問講義

一般
企業

- 薄膜作製技術

科学・ものづくり教室

研究室見学

一般
企業

- クリーンルームとスパッタ装置

技術相談

- 薄膜作製技術
- 反応性スパッタ法

地域に
向けて
ひとこと

寒冷地用の省エネなスマートウィンドウへの適用を目指しています。