

課題番号 : F-14-NU-0060
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : プラズマインジケータの開発
 Program Title (English) : Development of plasma indicator
 利用者名(日本語) : 采山和弘, 山川裕
 Username (English) : K. Uneyama, Y. Yamakawa
 所属名(日本語) : 株式会社サクラクレパス
 Affiliation (English) : SAKURA COLOR PRODUCTS CORPORATION
 キーワード/Keyword : 表面処理、プラズマ、変色感度

1. 概要(Summary)

プラズマインジケータは、処理するプラズマ中で、プラズマの強度や処理時間に応じて段階的に変色するため、その変色度合を見ることにより、プロセスの再現性や面内分布を可視化することができる。

変色感度は、用いる変色色材に依存するため、色材の配合設計が重要となる。開発中の色材の、各プラズマに対する変色感度を評価するため、名古屋大学微細加工PFの装置を利用して基礎性能を確認した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 ラジカル計測付多目的プラズマプロセス装置, ICP エッチング装置

【実験方法】

色材としては、開発中の金属酸化物を配合したプラズマインジケータに対して、水素プラズマ、及び塩素プラズマで処理し変色感度を評価した。(一部の試験はインジケータに加工せず、色材そのものをペレット化したサンプルを用いた。)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず変色色材として4種類、サンプルA~Dに関して、水素プラズマに対する変色性を確認した。Fig. 1に見られるように、いずれの色材も水素プラズマにより黒変することがわかった。これは金属酸化物が還元され、結晶中に酸素欠損が生じるためと考えている。次に塩素プラズマで処理したところ、Fig. 2に示すように、サンプルAのみ変色が認められ、

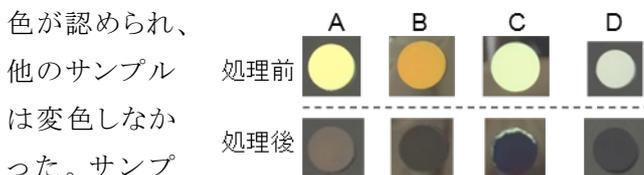


Fig.1 Color changes in H₂ plasma

塩化物が形成され、その結晶色に変色し、他のサンプルは塩化物が形成されず変色しなかったものと考えている。

次に色材サンプルAに用いた金属酸化物で、ラベル型のプラズマインジケータを作製し変色性を確認した。Fig. 3に示すように水素プラズマで、Fig. 1のペレットと同様の変色が認められ、プラズマインジケータとして機能することが確認できた。今後は他のプロセスガスでも変色性を確認すると共に、プラズマ条件による変色度合の差を評価していく予定である。

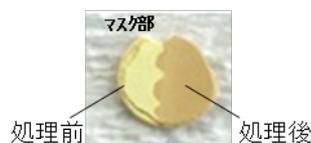


Fig.2 Color change in Cl₂ plasma



Fig.3 Color change of plasma indicator

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

采山和弘, 日本工業出版「計測技術」2016年12月号

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

(1) 山川裕, 采山和弘, 菱川敬太, 西正之, 清水雅弘, “変色層として無機物質を使用したプラズマ処理検知インジケータ”, 再表 2015/170592(WO2015/170592), 平成 27 年 11 月 12 日