

課題番号 : F-15-NU-0070
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : プラズマ用インジケータの開発
 Program Title (English) : Development of indicator for plasma
 利用者名(日本語) : 中村慶子, 山川裕
 Username (English) : K. Nakamura, 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

1. 概要(Summary)

半導体をはじめとする電子デバイスの多くの製造プロセスではプラズマが利用されている。当社ではプラズマの状態を簡易的に評価するツールとして、プラズマに反応して変色する機能性色材(プラズマインジケータ™)を開発している。今回、変色層と基材(サファイア基板)から構成されるウエハ型インジケータの Cl₂プラズマ処理に対する変色の電力依存とバイアス依存について評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ICP エッチング装置(アルバック社製 CE-300I)

【実験方法】

シリコン基板上にウエハ型インジケータを真空グリースで貼付け、Table 1 に示す条件でプラズマ処理を行った。

Run	Gas	Flow Rate [sccm]	Pressure [Pa]	Power [W]	Bias [W]
1	Cl ₂	50.0	1.00	200	0.00
2	Cl ₂	50.0	1.00	400	0.00
3	Cl ₂	50.0	1.00	600	0.00
4	Cl ₂	50.0	1.00	400	20.0
5	Cl ₂	50.0	1.00	400	40.0

Table 1 Plasma treatment conditions.

インジケータの変色度合については、プラズマ処理前後のインジケータ表面を色差計で色度(L*a*b*表色系)を測定し、下式により色差(ΔE*ab)を算出した。

$$\Delta E^*ab = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にウエハ型インジケータの変色性を示す。処理時の電力が大きくなるに従い色差が増大することがわかった(Fig. 2-A)。一方、処理時のバイアスを大きくするに従い色差は減少する傾向が見られた(Fig. 2-B)。

インジケータの変色にはプラズマ中の活性種(イオン、ラジカル、光、温度など)が寄与していると考えているが、バイアスを大きくするとプラズマ中のイオンの影響により色

材がエッチングされてしまうため、色差が減少したのではないかと考えている。変色メカニズムの解明が今後の課題である。

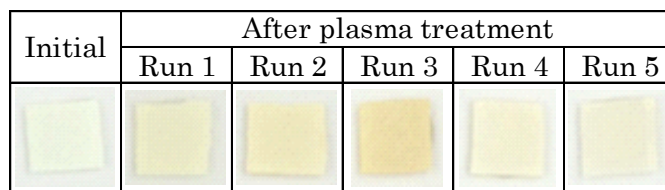


Fig. 1 Discoloration of indicator by Cl₂ plasma treatment.

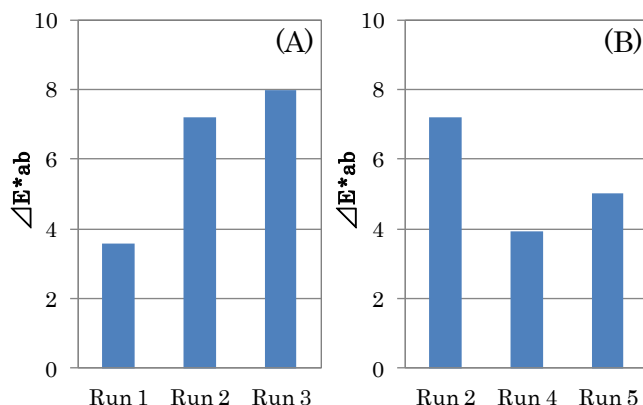


Fig. 2 Discoloration of indicator. Power dependence(A) and Bias dependence(B).

4. その他・特記事項(Others)

プラズマインジケータ™は株式会社サクラクレパスの商標です。

本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 NEDO 助成事業により実施しました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1)山川 裕, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 16p-2Q-12 (2015)

6. 関連特許(Patent)

なし。