

利用課題番号 : F-13-KT-0079
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : 「プラズマインジケータ」の研究開発
 Program Title (English) : Research and Development of “Plasma Indicator”
 利用者名 (日本語) : 有馬裕 , 菱川敬太 , 采山和弘
 Username (English) : Yuu Arima, Keita Hishikawa and Kazuhiro Uneyama
 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、電子デバイスの製造プロセスで、プラズマは多数で利用されている。基板の大口径化やパターンの微細化に伴い、プラズマの面内分布の均一性が非常に重要になっており、当社ではその簡易的な評価ツールとして、プラズマに反応して変色する機能性色材を開発している。この機能性色材を“プラズマインジケータ”と呼び、特長として、変色が不可逆で、かつ段階的に変色するため、処理基板上でのプラズマ強度の分布を簡便に可視化できるものである。さらに変色具合を「色差」にて数値管理することもできる。

現在開発中の色材は、半導体プロセス向けに放出ガスを低減し、耐熱性を高めた色材になるが、アルゴンや酸素、窒素を用いたプラズマでは変色することを既に評価済である。そこで一般に半導体プロセスのエッチングプロセスに広く使用されるフッ素系ガスによるプラズマでも変色するかを評価し、プラズマインジケータとしての汎用性を確認した。その結果、フッ素系ガスでも変色する材料をスクリーニングすることができた。

2. 実験 (Experimental) :

プラズマ処理実験に際して、以下に示す2装置を機器利用した。

- ・ ICP - RIE 装置
- ・ 簡易 RIE 装置

色材はシリコン基板上に、色材をポリイミドテープに固定しプラズマを照射した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Table 1 に変色材料 (5種類) の、プラズマに対する変色性を示す。○印は明確な変色が確認できたもの、△は若干の変色が認められたもの、×は変色しなかつ

たものである。

【 Table1 】 Discoloration of functional coloring materials by various plasma treatments

	Ar	O2	CF4	SF6	C4F8	CHF3
材料A	○	○	○	○	○	○
材料B	○	×	○	×	○	○
材料C	×	×	×	×	○	○
材料D	○	○	×	×	○	○
材料E	×	×	×	×	○	○
材料F	×	×	○	○	×	×
材料G	×	×	×	×	○	○

材料 A に関しては今回実験した何れのガスでも変色が認められ、インジケータとして汎用性があることが明らかとなった。材料Aの変色事例を Fig. 1 に示す。これはCF₄ガスでのプラズマ処理を実施した結果であるが、処理前の乳白色から褐色へ変色している。変色メカニズム解明に関しては今後の課題となる。

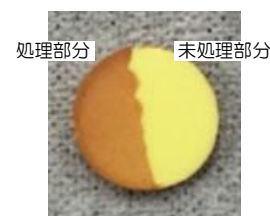


Fig. 1 Discoloration of "Material A" by CF₄ plasma treatment

4. その他・特記事項 (Others) :

今後は開発したプラズマインジケータの実用化に向け、量産プロセスの開発を進めていく。

なお本研究に進めるにあたり、ご指導頂いた京都大学大学院工学研究科材料化学専攻・平尾研究室の皆様にご感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。