

課題番号 : F-20-YA-0007
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 新規半導体材料の開発
Program Title (English) : Development of the new materials for semiconductor
利用者名 (日本語) : 山本拓央、大松禎、佐藤隆、越後雅敏
Username (English) : Hiroaki Yamamoto, Tadashi Omatsu, Takashi Sato, Masatoshi Echigo.
所属名 (日本語) : 三菱ガス化学株式会社
Affiliation (English) : MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.
キーワード/Keyword : リソグラフィ、屈折率、透過率、消衰係数、ポリフェノール、分析

1. 概要 (Summary)

リソグラフィによる半導体製造では、レジスト層などに選択的に光を照射 (露光) して微細構造を形成し、エッチングによりウエハの加工を行う。半導体製造に用いるレジストなどの材料は、露光使用する波長で適した光学特性 (屈折率、消衰係数) であることが必要である。リソグラフィに使用する光は短波長である方が微細加工に有利であり、193 nm (ArF エキシマレーザ) での露光が現在の量産の中心である。

当社で開発しているポリフェノール類の 193 nm での光学特性を比較し、原子団による光学特性への影響を調べた。

2. 実験 (Experimental)

・利用した共用装置 : エリプソメータ (分光型)

各種ポリフェノールを有機溶媒で溶解した。このポリフェノール溶液をスピコート法によりシリコンウエハに塗布し、続いて 110°C で 90 秒間ベークすることにより、シリコンウエハ上にポリフェノールの薄膜を形成した。分光型エリプソメータで 193 nm での n (屈折率)、および k (消衰係数) を測定した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

いずれも炭素、水素、酸素のみからなるポリフェノール 3 点を用意し、前記実験に記載の方法で 193 nm での n 、 k を測定した。測定結果を Table 1 に示す。各ポリフェノールの樹脂中に特定構造がどの程度含まれているか示す。各ポリフェノールの n 、 k に対する、特定構造の影響を推定した。

ただし、今回は 193 nm に吸収のある、測定雰囲気中の水の影響は考慮していない。

Table 1 Refractive index, Extinction coefficient, at 193 nm of Polyphenols

Poly-phenol	Refractive Index (n)	Extinction Coefficient (k)	Specific structure (content rate※)
1	1.26	0.62	C
2	1.32	0.40	B
3	1.41	0.28	A

※A : 50~100wt%, B: 1~49wt%, C: 0%

想定している用途に関しては、表 1 の測定値範囲では屈折率 n が大きく、消衰係数 k が小さい材料が望ましい。特定構造の含有率向上により、高屈折率、低消衰係数が得られると推定できた。

今後は、他の必要特性を満たすように材料を設計する。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。