28p-B2-9

EUV レジストの高感度化について

The mitigation of the development of the high sensitive EUV resist

兵庫県立大 [1]，東京応化工業 [2]　○渡邊 健夫 [1]，江村 和也 [1]，塩野 大寿 [2]，春山 雄一 [1]，
大森 克実 [2]，佐藤 和史 [2]，原田 哲男 [1]，木下 博雄 [1]
Univ. of Hyogo [1], Tokyo Ohka [2]　°Takeo Watanabe[1], Kazuya Emura[1], Daiju Shiono[2],
Yuichi Haruyama[1], Katsumi Ohmori[2], Kazufumi Sato[2], Tetsuo Harada[1], Hiroo Kinoshita[1]
E-mail: takeo@lasti.u-hyogo.ac.jp

極端紫外線リソグラフィ(EUVL)は 16 nm 以降の微細加工技術で使用される。この技術の最大の課題は，高い安定性および高パワーを有する EUV 光源の開発である。1 時間に 100 枚以上のスループットを実現するには，EUV 光源の開発のみでなく、高い露光感度を有する EUV レジストの開発も不可欠である。

酸発生剤に triphenylsulfonium cyclo(1,3- perfluoro propanedisulfone) imidate (TPS-IMIDATE)を用いた場合は，KrF 光や電子線露光では PAG に triphenylsulfonium perfluorobutanesulfonate (TPS-PFBS)を用いた場合と比べて露光感度に差がないが，EUV 露光では約４倍程度高い露光感度を有する。[1)] 一般的にレジストの EUV 光反応では，イオン化反応で生成される２次電子が支配的とされているが, イオン化反応のみでは説明ができない。そこで, EUV 光照射での反応を解析するために、SR 吸収分光法を用いてカチオン部とアニオン部の分解反応の解析を進めた。[2)] 図１に炭素 1s の吸収分光の EUV 露光量依存性を示す。π*結合の吸収スペクトルの変化はカチオン部の分解反応を示しており、この分解反応は EUV 光照射によるイオン化反応に起因している。一方，図２に示すように TPS-IMIDATE の場合, アニオン部のフッ素の 1s の吸収は EUV 光の露光量に依存している。また、窒素の 1s の吸収も露光量依存性を示している。これらの結果から，EUV 光照射による PAG 励起反応により、アニオン部が分解することで小さなアニオン構造に変化し、その結果、酸の拡散長が長くなることで，高感度に至ったと考えられる。即ち，TPS-IMIDATE の EUV 光照射による感度の差は，EUV 照射によるイオン化反応に加えて PAG の直接励起反応で説明できると考えられる。

以上の結果から，SR 吸収分光法が EUV レジストの反応解析に有効であることと，イオン化反応に加えて直接励起反応を積極的に付加できる PAG の化学構造を設計することで，EUV レジストの高感度を実現できることが分かった。

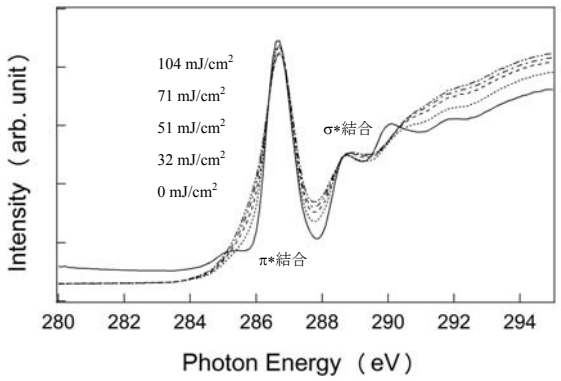

図１．C の 1s の吸収の EUV 露光量依存性

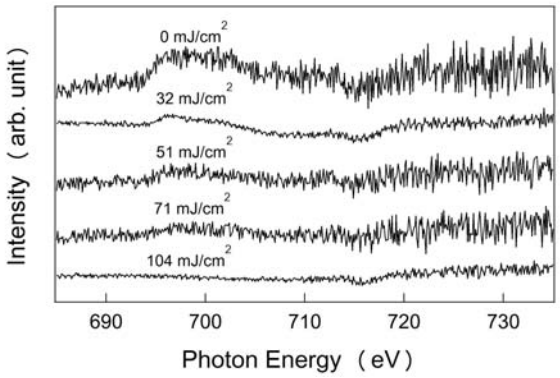

図２．F の 1s の吸収の EUV 露光量依存性

参考文献

1) T. Watanabe, H. Hada, S. Y. Lee, H. Kinoshita, K. Hamamoto and H. Komano: Jpn. J. Appl. Phys. **44** (7B) (2005) pp.5866-5870.
2) T. Watanabe, Y. Haruyama, D. Shiono, K. Emura, T. Urayama, T. Harada, and H. Kinoshita : J. Photopolymer Sci. Technol 25 (2012) pp.569-574.

© 2013 年　応用物理学会