

*課題番号 : F-12-HK-0033
*支援課題名 (日本語) : 化学増幅型レジストの高感度化
*Program Title (in English) : Enhancement of Sensitivity of Chemically Amplified Resist
*利用者名 (日本語) : 岡本一将、須佐俊彦、住吉 孝
*Username (in English) : Kazumasa OKAMOTO, Toshihiko SUSA, Takashi SUMIYOSHI
*所属名 (日本語) : 北海道大学 大学院工学研究院/工学部
*Affiliation (in English) : Faculty of Engineering/ Graduate School of Engineering, Hokkaido University

※概要 (Summary) :

今日の半導体集積回路の微細化、高集積化を牽引してきたのは、リソグラフィ技術である。現在、次世代リソグラフィ技術として、Extreme Ultraviolet(EUV)光を用いたものが最も有望視されている。また、加工用材料である、酸触媒連鎖反応を用いる化学増幅レジストは、半導体量産用の主流な材料として用いられ続けている。EUVレジスト中の反応機構は、従来のレーザーを露光源としたフォトリソグラフィでの光化学反応とは異なり、イオン化を伴う放射線誘起反応であるため、その機構の解明が非常に重要である。ベースポリマーとして広く用いられている、ポリヒドロキシシチレン(PHS)系高分子は、化学増幅機構に用いられる酸形成の効率的なプロトン源になるため広く使われている。また捕捉剤添加による脱プロトン反応への影響について調べた。

※実験 (Experimental) :

PHS、酸発生剤 (TPS-tf)、酸感応色素 (coumarin6) およびプロトン捕捉剤からなる THF 溶液を石英基板 (3×3 cm)上に滴下した。薄膜を形成するため、スピコーターを用いてホットプレートで 60 秒間加熱した。電子線露光装置(ELS-7000HM, ELIONIX) を使用し、電子線照射を行った。電子線が照射された箇所の吸光度を分光器で測定した後、接触式膜厚計にて薄膜の膜厚の測定を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

TPS-tf を酸発生剤をプロトン捕捉剤として diphenyl sulfoxide を添加した系では、diphenyl sulfoxide の添加濃度の増加と共に coumarin6 に捕捉されるプロトン収量の明らかな変化は見られなかった。従来の同様の研究から、PHS の電子線によるイオン化後に生成したプロトンはベークせずに proton

affinity の高い部位に移動し、捕捉されると考えられている。しかし、coumarin6 の proton affinity は、876～880 kJ/mol と推定されているため、プロトン捕捉剤として添加した diphenyl sulfoxide の有する高い proton affinity(915 kJ/mol)を考えると、diphenyl sulfoxide の添加により coumarin6 に捕捉されるプロトンは減ると考えられることと一致しない。すなわち、diphenyl sulfoxide は高い proton affinity を有するにもかかわらず、定常状態においてアミンと異なり、酸を捕捉する性質が強くないことが考えられる。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

さらに diphenyl sulfoxide 等の非アミン系添加剤についてプロトン捕捉能について調べ、電子線パルスラジオリシスで得られた PHS のラジカルカチオンからの脱プロトン反応の反応速度の結果と共に検討を行っていく。

共同研究者等 (Coauthor) : なし

論文・学会発表 (Publication/Presentation) : なし

関連特許 (Patent) : なし