

水素ラジカルを用いたレジスト除去における除去速度の圧力依存性

Pressure Dependence of Rate of Resist Removal using Hydrogen radicals

香川高専¹, 静大², 北陸先端大³, 大阪市大⁴ ○城井 智弘¹, 山本 雅史¹, 長岡 史郎¹, 鹿間 共一¹, 梅本 宏信², 大平 圭介³, 西山 聖⁴, 堀邊 英夫⁴

NIT, Kagawa College¹, Shizuoka Univ.², JAIST³, Osaka City Univ.⁴ ○Tomohiro Shiroy¹, Masashi Yamamoto¹, Shiro Nagaoka¹, Tomokazu Shikama¹, Hironobu Umemoto², Keisuke Ohdaira³, Takashi Nishiyama⁴, Hideo Horibe⁴

E-mail: m-yamamoto@t.kagawa-nct.ac.jp

緒言: レジストの除去には、一般に、有害な薬品が用いられており、環境負荷が課題となっている。我々はこれまで水素ラジカルを用いたレジスト除去方式を検討してきた。水素ラジカル生成雰囲気を減圧することで除去速度が向上することを明らかにした。一方で、除去速度の圧力依存性の把握は不十分であった。そこで、今回、除去速度と圧力の関係を詳細に調べたので報告する。

実験: 水素 (100 sccm) をチャンバーに供給し、チャンバー内圧が 0.35~40 Pa の範囲になるように排気量を調整した。直流電源で触媒体(タングステン製フィラメント)を 2000°C に通電加熱して水素ラジカルを生成した。これを触媒体から 100 mm 下方に設置した Si 基板 (レジスト塗布、0.80 μm 厚) に照射し、レジストを分解・除去した。レジストには、ノボラック系ポジ型レジスト (OFPR-800) を用いた。熱収縮による除去速度への影響を無くすために 300°C で 5 分間の追加バークをした。基板温度は 30~300°C まで変化させた。

結果と考察: 図 1 に 40 Pa の時の基板温度と除去速度の時間変化を示す。図 1 より、基板温度が上昇すると除去速度も速くなることが分かった。図 2 に基板温度 250°C の時の除去速度の圧力依存性を示す。図 2 より、除去速度は 1.0 Pa まで増加しそれを超えると減少することが分かった。1.0 Pa 以下で除去速度が遅いのは、水素濃度が低くラジカルの生成量が少なく分解反応が起こりにくくなったためと考えられる。1.0 Pa 以上で除去速度が遅いのは、ラジカルの運動エネルギーが水素分子との衝突によって減少し、分解反応が進みにくくなったためと考えられる。

謝辞: 本研究は、平成 26 年度山陽放送学術文化財団および科研費(16K00992)の助成を受けたものである。

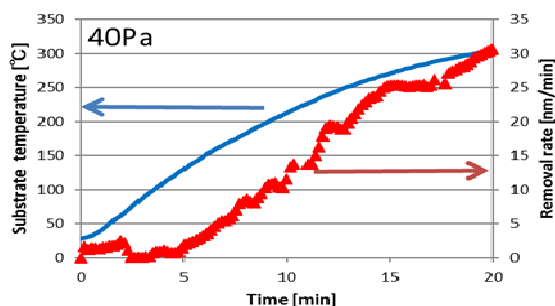


Fig. 1. Substrate temperature and removal rate as a function of the hydrogen radical irradiation time.

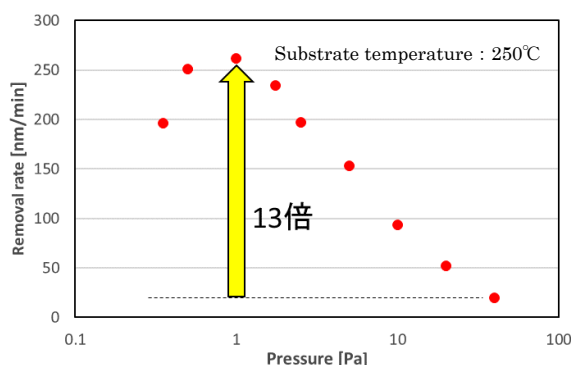


Fig. 2. Removal rate as a function of H₂ pressure.