

利用課題番号 : F-13-NM-0032
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : パルスアーク放電で生成した OH の PLIF 計測を用いた金属表面上の化学的消炎機構の検討
 Program Title (English) : Investigation of Chemical Quenching Mechanism on Metal Surfaces based on PLIF Measurement of OH Generated with Pulsed Arc Discharge
 利用者名 (日本語) : 万 遂
 Username (English) : WAN Sui
 所属名 (日本語) : 東京大学 大学院工学系研究科機械工学専攻
 Affiliation (English) : The University of Tokyo

1. 概要 (Summary) :

固体壁面近傍の化学的消炎効果を明らかにするためには、ラジカル種の検出を行うことが非常に重要である。本研究では、OH ラジカルの時空間的発達過程を比較的容易に理解できるパルスアーク放電を用いることで、石英基板上に成膜された異なる種類の薄膜に対する OH ラジカルの分布を PLIF(Planer Laser Induced Fluorescence)計測により定量的に評価した。その結果、壁面の異なる化学的または熱的条件における OH ラジカルの時空間分布を詳細に計測することに成功した。

る OH 分布の変化を示す。アルミナの吸着係数が 0、石英の吸着係数が 0.01 と一致するため、壁温が 900°C のときには、アルミナは不活性、石英は活性であることが明らかになった。

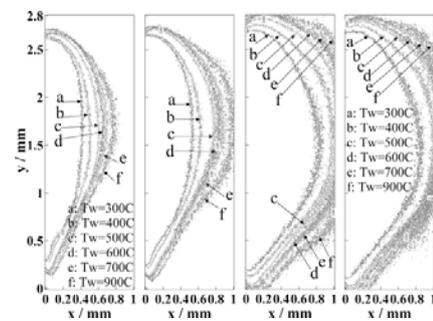


図 1. OH 分布の温度による変化

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・原子層堆積装置 (ALD 装置)

【実験方法】

本実験では、表面粗さが小さく、かつ膜厚が均一なアルミナ膜を生成する必要がある。そこで ALD 装置を用いることで、石英基板上にアルミナの薄膜を 50 nm 生成した。基板には、20 mm × 20 mm × 5 mm サイズのものと、4 インチサイズのガラスウェハを用いた。成膜温度は 300 °C とし、プリカーサーとしてトリメチルアルミニウム、酸化剤として水を用いた。

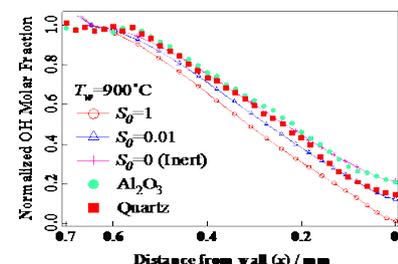


図 2. 吸着係数による OH 分布の変化

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に OH 分布の温度による変化を示す。500°C 以下では拡散が温度に依存しているため熱的消炎効果が支配的なのに対し、600°C 以上では温度による拡散の変化が少なく、化学的消炎効果が支配的となることがわかった。さらに、OH ラジカルの拡散による吸着モデルと実験結果を比較した。図 2 に吸着係数に対す

4. その他・特記事項 (Others) :

今回得られた知見をもとに、今後マイクロ流路内において壁面の OH ラジカル、火炎に及ぼす影響をさらに調査することを予定している。

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

なし

6. 関連特許 (Patent) :

なし