

課題番号 : F-20-NU-0061  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名(日本語) : a-C PECVD 膜の成膜過程および膜質決定メカニズム解明  
 Program Title (English) : elucidation of mechanisms of deposition processes and film quality origins  
 利用者名(日本語) : 光成正  
 Username (English) : T. Mitsunari  
 所属名(日本語) : 東京エレクトロンテクノロジーソリューションズ  
 Affiliation (English) : Tokyo Electron Technology Solutions Ltd.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、分析、ナノエレクトロニクス

### 1. 概要(Summary)

半導体製造の様々な工程で、a-C(アモルファスカカーボン)膜が利用されている。a-Cは他の絶縁膜材料(SiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>)のエッチングマスクとして広く用いられる。一方a-Cの成膜手法は、絶縁膜材料(SiO<sub>2</sub>、SiN<sub>x</sub>)の成膜手法に比べて種類が少なく、プリカーサーや成膜手法、プラズマ状態を変えた場合の成膜後の膜質や、成膜中の過程の違いについて理解が進んでいない。本報告では、a-Cの成膜過程と膜質決定メカニズム解明を目的として、典型的条件においてH<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>比を変えた場合のプラズマ発光の変化について評価した結果を述べる。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

ラジカル注入型プラズマ CVD 装置

#### 【実験方法】

ラジカル注入型プラズマ CVD 装置を用いて典型的プラズマ印可条件におけるH<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>比を変えた場合のプラズマ発光のスペクトルを Ocean Optics 社製の分光器 USB2000+にて取得した。H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>比の影響を見る際のトレーサーガスとしてArをガス全体流量の1%添加した。ディテクタの分光度感度曲線を考慮し輝線の発光強度比からプラズマ中の解離状態の違いを評価した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1はCH<sub>4</sub>プラズマの典型的な発光スペクトルである標準的なプラズマ印可条件においてCHおよびHβ、Hα、トレーサーガスのArに起因する発光が見られる。H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>系においてH<sub>2</sub>比を変化させた場合の発光スペクトル強度比を示したのがFig. 2とFig. 3である。H<sub>2</sub>添加量を増加させた場合に、Hβ/Hα比が変化しておらずCH/Ar比が減少している。このことからH<sub>2</sub>添加量増加時に電子温度は大きく変化しておらず、CHラジカルの量が減少していることが示唆された。

### 4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学低温プラズマ科学研究センター・近藤博 准教授

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。

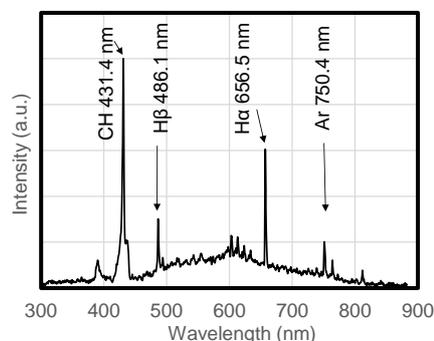


Fig. 1 Emission spectrum of CF<sub>4</sub> plasma.

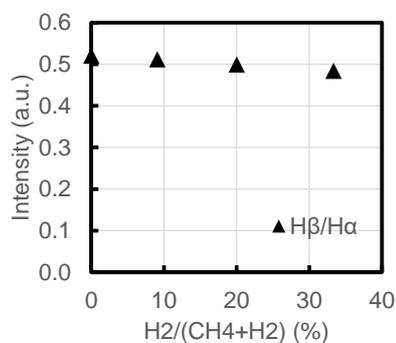


Fig. 2 Relation on gas ratio of H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> and emission intensity ratio of Hβ/Hα.

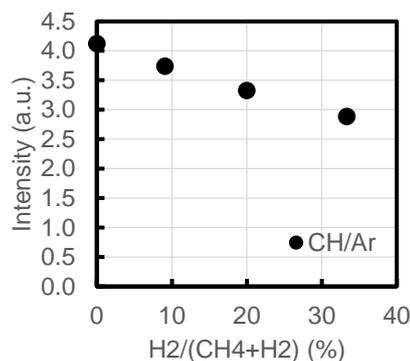


Fig. 3 Relation on gas ratio of H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> and emission intensity ratio of CH/Ar.