

課題番号 : F-21-UT-0068  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : アモルファスカーボン膜の除去処理検討 2  
Program Title (English) : Feasibility study on a removal process of amorphous carbon film, Part 2  
利用者名(日本語) : 本川剛治, 飯田典子  
Username (English) : T. Motokawa, N. Iida  
所属名(日本語) : キオクシア 株式会社  
Affiliation (English) : KIOXIA Corporation  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、表面処理、膜厚測定

## 1. 概要(Summary)

石英基板上へのアモルファスカーボン膜形成に関する研究を進めている。この石英基板は、特殊基板で厚みが 6.4 mm あり、外形は±0.1 mm の精度で作製されたリソグラフィー用石英基板である。アモルファスカーボン成膜検討には、サンプルが多数必要になる。サンプルの有効活用の観点から、成膜検討済みサンプルの再利用を目指すことになった。そこで東京大学の武田先端知ビル内クリーンルームの機器を利用して、アモルファスカーボン膜の除去処理を検討した(課題番号 F-20-UT-0017)。この検討において、アモルファスカーボン膜の除去レートを取得することができた。しかし、今回検討を進めていくとアモルファスカーボン膜と石英界面において除去レートが 1/10 以下に激減することが判明した。その原因追求と改善に関して検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

汎用平行平板RIE装置:RIE-10NR

形状・膜厚・電気特性評価装置群:Tohospec3100

オージェ分光分析装置:ULVAC PHI680

### 【実験方法】

前回検討(課題番号 F-20-UT-0017)で得られたアモルファスカーボン膜の標準除去条件(RIE-10NR、酸素ガス 30 sccm ・ プロセス圧力 2.7 Pa ・ バイアスパワー 10 W)にて、石英基板上に成膜したアモルファスカーボン膜を除去処理した。処理時間は、アモルファスカーボン膜の除去レートが激減する時間帯(120 秒)とした。その後、表面組成分析を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

120 秒で除去処理をしたサンプルについて、X 線反射法にてアモルファスカーボン膜の膜厚を測定したところ

2.5 nm であった。このサンプルに対してオージェ分光分析を行った。その結果、明確な塩素・炭素のピークが検知できた。その他にノイズが多くて明確ではないが鉄由来のピークらしきものが確認できた。(Fig. 1)ノイズが多いのは、石英基板サンプルであるために帯電と分析条件のバランスがうまく取れなかったことが理由であった。そこで、表面敏感さではオージェ分光分析に劣るが、帯電に対して寛容な X 線光電子分光分析にて組成分析を行った。その結果、5.5 atomic%の鉄成分が存在することが判明した。鉄成分の由来を調査したところ、アモルファスカーボン成膜プロセス由来であることが判明した。鉄撲滅対策を実施したサンプルにて同様の検討をしたところ、X 線光電子分光分析で鉄成分は確認されず、アモルファスカーボン膜と石英界面付近での除去レート低下もなくなった。鉄成分の存在は、リソグラフィー部材においてはメタルコンタミと認識されて不具合のひとつである。今回は、除去レート変動検知及び表面組成分析からこの不具合が発見され対策を打つことができた。

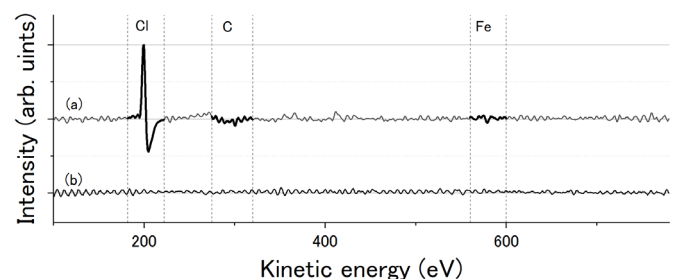


Figure 1. Auger spectrum of (a) this sample and (b) a reference sample which is a quartz substrate without an amorphous carbon film

## 4. その他・特記事項(Others)

スタッフ皆さんの支援でスムーズに検討が出来ました。

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

6. 関連特許(Patent) なし