

## ● 非 Si 系薄膜中の金属不純物分析

TN187

Chemical Analysis of Metallic Impurities in High Performance Thin Films on Silicon Wafer

### [概要]

半導体製造プロセスでは、シリコンウェーハ上に様々な薄膜が形成されますが、成膜工程における原料、設備、製造環境に由来する汚染に常にさらされています。当社では、シリコン酸化膜などのシリコン系薄膜だけでなく、非 Si 系薄膜の次世代材料薄膜についても半導体国際技術ロードマップ等に示されている不純物汚染レベル  $10^8 \sim 10^9$  atoms/cm<sup>2</sup> の管理濃度と同等の定量下限にて再現性よく定量できる方法を確立いたしました。

### [対象試料]

非シリコン系薄膜付ウェーハ

膜種：Hf系 (HfO<sub>x</sub>、HfAlO、HfSiO、HfSiON、HfN)膜

Al系 (Al、AlO、AlN)膜

Ta系 (Ta、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、TaN、TaSi、TaSiN、TaC、TaCN)膜

Ti系 (Ti、TiO<sub>2</sub>、TiN、TiSi)膜

W系 (W、WSi)膜

Mo膜、Co膜、SiGe膜、Cu膜、Ni膜、ZrO<sub>x</sub>膜、PZT膜、SBT膜、STO膜、BST膜 etc.

※対象試料膜種に記載のない膜種につきましても、お気軽にご相談ください。

### [手法]

#### 1.前処理

各種薄膜を最適な分解溶液にてエッチングし全膜溶解後、膜主成分を分離除去する。

#### 2.測定装置

2.1 誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) : 二重収束型 ICP-MS、四重極型 ICP-MS

2.2 グラファイトファーネス-原子吸光光度分析法(GF-AAS)

### 3. 定量下限 (例)

代表的なウェーハ表層金属薄膜中不純物分析の定量下限の例を下記に示します。

#### HfO<sub>2</sub> 膜、ZrO<sub>2</sub> 膜、Ta 膜、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 膜

H																				He
Li	Be												B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra	A																		

■ 1~4 E+8 atoms/cm<sup>2</sup>      ■ 5~9 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 5~9 E+8 atoms/cm<sup>2</sup>      ■ 1~4 E+10 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 1~4 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>

#### Cu 膜

H																				He
Li	Be												B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra	A																		

■ 1~4 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 5~9 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 1~4 E+10 atoms/cm<sup>2</sup>

#### Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜

H																				He
Li	Be												B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra	A																		

■ 1~4 E+8 atoms/cm<sup>2</sup>      ■ 5~9 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 5~9 E+8 atoms/cm<sup>2</sup>      ■ 1~4 E+10 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 1~4 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>

#### TiN 膜

H																				He
Li	Be												B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg												Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
Cs	Ba	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
Fr	Ra	A																		

■ 1~4 E+8 atoms/cm<sup>2</sup>      ■ 5~9 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 5~9 E+8 atoms/cm<sup>2</sup>      ■ 1~4 E+10 atoms/cm<sup>2</sup>  
■ 1~4 E+9 atoms/cm<sup>2</sup>