

半導体製造装置用高耐プラズマ表面処理アルミニウム部品

久本 淳*・林 浩一**・岡本秀仁***

*技術開発本部・材料研究所 **エンジニアリング事業部・エネルギー機器センター ***アルミ・銅事業本部・アルミ鑄鍛本部

アルミニウム合金は、半導体製造におけるドライエッチング装置やプラズマ CVD 装置のチャンバや電極など、主要構成部材に幅広くもちいられており、その多くはハロゲン系のガスやプラズマに対する耐食性を付与するために陽極酸化処理（アルマイト処理）が施されている。しかしながら、従来の陽極酸化処理アルミニウム製品においては、腐食による汚染や発塵、使用寿命が安定しないなどの問題があった。

このような問題に対し、陽極酸化皮膜のミクロ構造の制御と基材アルミニウム合金の組織制御によってプラズマ環境下での耐食性を飛躍的に向上させることに成功し、高耐プラズマ表面処理アルミニウム部品を製品化した。陽極酸化処理は、使用される環境に応じて主に第 1 表に示す三つの仕様を開発した。製品例（電極）を写真 1、写真 2 に示す。

特徴

- 1) 陽極酸化皮膜のミクロ構造と基材アルミニウム合金組織制御により、プラズマ耐性とガス腐食耐性を兼備し、かつ 300~450 までの熱サイクル環境下でクラック・フリーの耐食酸化皮膜を設計した。
- 2) 実用のプラズマ・プロセスにおいて、材料の腐食・損傷がなく従来の陽極酸化処理（アルマイト処理）アルミニウム部品と比較して 2 倍以上の耐久性能をえた（第 1 図、写真 3）。
- 3) プラズマ耐性のデータベースと専用評価試験装置により、各プロセスに適した高耐プラズマ陽極酸化皮膜仕様の設計を可能にした。
- 4) アルミニウム合金、機械加工、表面処理の一貫製造、品質管理により、安定した高性能がえられた。

第 1 表 マイクロデバイス製造装置用 KSL 陽極酸化処理の基本仕様

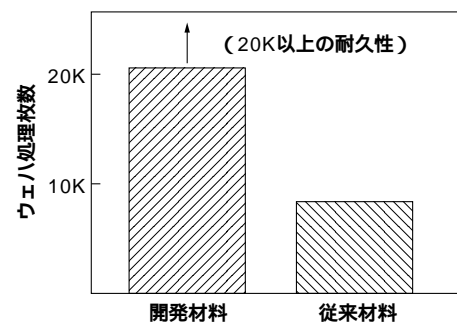
Type	Type-A	Type-G	Type-K	
製造プロセス	Oxalic	Oxalic/Sulfuric	Sulfuric/Oxalic	
適用部位	チャンバ、電極、ヒーター部材、ほか			
適用プロセス	PE-CVD		Dry Etch	
特長	温度域	> 300	150 350	< 200
	プラズマ/ガス	NF ₃ , CF ₄ , C ₂ F ₆ , SF ₆ ...		Cl ₂ , BCl ₃ ...



写真 1 製品例：PE-CVD 上部電極（Type-AAA）



写真 2 製品例：PE-CVD 下部電極（Type-AAA）



第 1 図 下部電極部材の実使用寿命例（PE-CVD）

陽極酸化皮膜の腐食・損傷なし

陽極酸化皮膜の消失

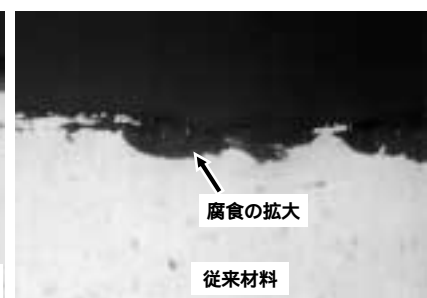
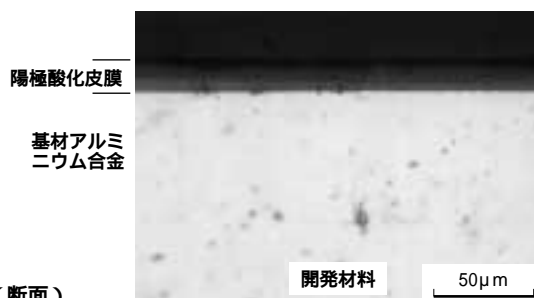


写真 3 使用後の表面状態（断面）