

課題番号 : F-21-YA-0021
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 陽極酸化処理したアルミニウム合金の真空特性評価
 Program Title (English) : Study for Outgassing Properties of Surface Finished Aluminum Materials
 利用者名(日本語) : 東幸緒
 Username (English) : Y. Azuma
 所属名(日本語) : 中国電化工業株式会社
 Affiliation (English) : Chugoku Denka Kogyo Corporation
 キーワード/Keyword : 半導体製造装置、陽極酸化処理、真空特性、分析

1. 概要(Summary)

弊社では、半導体製造装置の構造材料であるアルミニウム合金に耐プラズマ用のアルマイト処理皮膜を開発・製造している。ユーザーは装置メンテナンス時に装置内壁を洗浄するが、アルマイト皮膜は陽極酸化層に不可避な孔が発生することから、洗浄液が残留し洗浄後の真空排気に長時間を要することが懸念される。今回、2つの開発アルマイト皮膜について洗浄の有・無の 2 条件で真空特性を調べ、洗浄による影響の有無を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

昇温脱離ガス分析装置 (高感度型), 走査型電子顕微鏡

【実験方法】

弊社アルマイト皮膜は陽極酸化層の孔を封孔皮膜により塞ぎ且つ厚い封孔皮膜を成長させたものである。今回のアルマイト皮膜として従来の弊社アルマイト処理(C:封孔皮膜 1 μm)と2つの開発アルマイト処理(N1:封孔皮膜 2 μm、N2:封孔皮膜 5 μm)をアルミニウム合金に施した試料を準備した。ここで N2 が今年度新たに開発したものである。

真空特性の測定直前の洗浄処理として、エタノールに浸漬し 10 min 間超音波洗浄しその後純水に浸漬し 10 min 間超音波洗浄し、その後 40℃で乾燥した。ここで、40℃乾燥は、製造現場で実施可能なものである。なお、洗浄無試料において乾燥工程は施した。真空特性は真空排気後湿度 50%で大気曝露した後のガス放出速度(試料から単位時間・単位面積あたりに放出されるガス量)の時間変化を測定した。また、表面 SEM 観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table 1 に真空排気開始 5 h 後から 50 h 後までのガス放

出速度測定結果を示す。開発アルマイト皮膜 N2 は他の皮膜 C と比較して、低いガス放出速度であった。各試料のガス放出速度について洗浄有のガス放出速度の方が洗浄無のそれと比較して低い結果であった。中でも開発アルマイト皮膜は洗浄した方が 10%良好であった。

以上より、弊社アルマイト皮膜は有機溶剤と純水による洗浄を施すことで、ガス放出速度は最大 10%程度良好となることがわかった。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

Table 1 Outgassing rates of conventional anodized aluminum C, and two developed anodized aluminum N1 and N2 with and without cleaning.

[Pam³s⁻¹m⁻²]

	C		N1		N2	
	without cleaning	with cleaning	without cleaning	with cleaning	without cleaning	with cleaning
5 h	4.71 × 10 ⁻⁴	4.70 × 10 ⁻⁴	4.29 × 10 ⁻⁴	4.10 × 10 ⁻⁴	3.87 × 10 ⁻⁴	3.73 × 10 ⁻⁴
10 h	2.44 × 10 ⁻⁴	2.38 × 10 ⁻⁴	2.11 × 10 ⁻⁴	1.92 × 10 ⁻⁴	1.85 × 10 ⁻⁴	1.65 × 10 ⁻⁴
20 h	1.05 × 10 ⁻⁴	1.03 × 10 ⁻⁴	1.02 × 10 ⁻⁴	9.50 × 10 ⁻⁵	9.13 × 10 ⁻⁴	7.92 × 10 ⁻⁵
50 h	4.58 × 10 ⁻⁵	4.20 × 10 ⁻⁵	4.18 × 10 ⁻⁵	4.08 × 10 ⁻⁵	4.00 × 10 ⁻⁵	3.45 × 10 ⁻⁵