

課題番号 : F-19-YA-0026
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : アルミニウム合金の真空特性
Program Title (English) : Outgassing rate measurement of surface treated aluminum alloy
利用者名(日本語) : 小川直樹
Username (English) : N. Ogawa
所属名(日本語) : ローツェ株式会社
Affiliation (English) : RORZE CORPORATION
キーワード/Keyword : ガス放出速度、真空、分析

1. 概要(Summary)

弊社では、真空高性能な半導体製造用搬送システムを開発するために、装置構造材料であるアルミニウム合金用の新たな表面処理を開発した。今回、従来处理と新処理のアルミニウム合金のガス放出速度(単位面積・単位時間あたりに放出されるガス量)を測定した。新処理したアルミニウム合金のガス放出速度は従来处理の 1/2 以下であった。これより新処理したアルミニウム合金の真空特性は良好であることがわかった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ガス放出速度測定装置

【実験方法】

試料として、従来研削したアルミニウム合金(A5052)と新研削したアルミニウム合金と新研削後化学研磨したアルミニウム合金を準備した。ここで新研削したアルミニウム合金は、従来研削したアルミニウム合金と比較して、表面粗さが低減されたものである。試料サイズ及び枚数は 40mm×200mm×2mm 57 枚であり、総表面積は 0.97 m² であった。ガス放出速度測定には、10⁻¹⁰ Pa の極高真空に到達することで 10⁻¹² Pam³s⁻¹m⁻² の極微量のガス放出速度が測定可能な山口大学のガス放出速度測定装置を用いた。

ガス放出速度測定は、以下のように行った。①初期化: 試料投入後 2 時間の真空排気を行い、その後 100 °C×3 時間の真空ベーキングを行い、その後自然冷却し 12 時間真空排気した。②真空ベーキング後のガス放出速度測定: 相対湿度 50 %で 30 分間大気暴露し、その後真空排気を 2 時間行い、その後、150 °Cで 96 時間真空ベーキングを行い、その後自然冷却し 40 時間後にガス放出速度を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table 1 に 150 °C×96 時間真空ベーキング後の種々の表面処理したアルミニウム合金のガス放出速度測定結果を示す。従来研削したアルミニウム合金のガス放出速度は 8.4×10⁻¹² Pam³s⁻¹m⁻² であった。この値は金属材料のガス放出速度の中では低いものである。開発研削したアルミニウム合金のガス放出速度は 3.9×10⁻¹² Pam³s⁻¹m⁻² であった。さらに開発研削後に化学研磨したアルミニウム合金のガス放出速度はさらに低く 2.8×10⁻¹² Pam³s⁻¹m⁻² であった。以上より開発研削を施すことでアルミニウム合金のガス放出速度は低くすることができ、真空高性能とできることがわかった。

Table 1 Outgassing rate of various surface treated aluminum alloy after baking at 150 °C for 96 hours.

Sample	Outgassing rate (Pam ³ s ⁻¹ m ⁻²)
Conventional grinding	8.4×10 ⁻¹²
Developed grinding	3.9×10 ⁻¹²
Developed grinding + chemical polishing	2.8×10 ⁻¹²

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