

課題番号 : F-16-YA-0002
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 各種金属の真空用表面処理の開発
Program Title (English) : Vacuum capability measurements of surface treated metals
利用者名(日本語) : 塩野入 正和
Username (English) : M. Shionoiri
所属名(日本語) : 三愛プラント工業株式会社
Affiliation (English) : SAN-AI PLANT Co. Ltd.

1. 概要(Summary)

化学研磨(Chemical Polishing; CP)後の金属表面には遊離金属が存在するが、活性であるため酸化しやすく変色(サビ)の原因となる。遊離金属の除去として CP 液にキレート剤を添加しておけば、そのような不具合を抑制できるが、CP 後の金属表面にキレート剤が残留していると特に真空部品として使用した際に汚染源となるため許容できない。

本研究では、キレート剤(有機物)が添加された CP 液で処理した金属試験片の清浄性をガスクロマトグラフィーマスペクトル法(GC-MS)で測定して清浄性を確認し、使用の可否を判断した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

昇温脱離ガス分析装置(ダイナミック型)

【実験方法】

キレート剤添加 CP 液で処理した無酸素銅(20×20×1 mm)を 250 °C、5 min 加熱した際に発生したガスを捕集し GC-MS 分析を行った。汚染物量はクロマトグラムの積分値と値規定量(10 ng)の C₂₀H₄₂を測定したクロマトグラムの積分値の比較で評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

候補としたキレート剤は 3 種類であり、それぞれを配合した研磨液で処理した試料を測定したところ、1 種類からはキレート成分が顕著に検出された。この結果、CP 後の洗浄でキレート成分が除去できず、使用に適さないことが確認された一方、残り 2 種類からはそのようなことは無く、残留成分の観点から添加剤として使用可能あることが確認された。

次段階としてキレート剤の配合比率をキレート効果の観点から模索し最適配合を決定した。その結果、キレート剤

無添加の CP 液で処理した場合、溶解した銅イオンの析出が起り、(合金成分のイオン化傾向の違いに起因)色ムラが発生する真鍮(銅-亜鉛合金)を、キレート剤の添加により均一に仕上げるのが可能となった。Fig.1 にキレート剤の有無による真鍮の CP 後の外観写真を示す。キレート剤が無い場合(a)の点線で囲った付近が銅イオン析出により赤銅色になってしまっているが、キレート剤添加により均一な仕上がりとなっている。

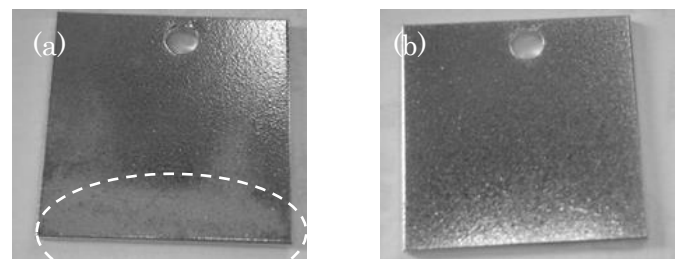


Fig.1 Appearance of brass surfaces with chemical polished.
Chelate agent (a) without, (b) with

最適配合の CP 液で処理した試料の清浄性を GC-MS で確認したところ、発生ガス量は約 200 pg/cm² と非常に少ないものであり、無添加の場合の約 900 pg/cm² と比べても低い値であった。キレート剤の有無によるガス発生量の差の原因は不明であるが、その効果は大きくまた清浄性向上も達成された。

4. その他・特記事項(Others)

支援組織の関係者: 栗巢普揮(山口大学・大学院・創成科学研究科)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。