

課題番号 : F-17-YA-0013
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水素チャージ処理による金属表面状態変化に関する検討
Program Title (English) : Effect of hydrogen-charge on the metal surface property
利用者名(日本語) : 菊川 祥吉
Username (English) : S. Kikugawa
所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校 技術室
Affiliation (English) : Ube National College of Technology, Technical Division
キーワード/Keyword : 分析、ガス放出特性、金属表面処理

1. 概要(Summary)

利用者は、陰極電解によって水素チャージ(吸蔵)した金属部材の異種部材間接合材としての優位性を見出している。その要因について調べる為、水素チャージした金属の昇温ガス脱離-質量分析(TDS-MS)を進めた結果、水素チャージによる金属表面酸化皮膜の除去だけでなく、昇温過程での水素ディスチャージ(放出)による接合界面への還元雰囲気導入の効果が示された。

本年度は、水素吸蔵性と異種部材間の接合性に優れる Ti 箔のガス放出特性を詳細に調べ、部材加工性と接合性との関係について比較したところ、金属表面からの水素放出過程が部材加工性と水素チャージ条件に大きく依存することを見出した。水素チャージ処理をその後の反応プロセス活性化の為の前処理として位置付ければ、接合性との関連は勿論、陽極酸化処理等の他の金属表面処理への応用の可能性を示した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】昇温脱離ガス分析(ダイナミック型)

【実験方法】

アセトン中で超音波洗浄した Ti 箔(□10 mm×20 μm)を使用し、陰極電解法により通電電流密度を変化して水素チャージ処理を施した。通電時間は 10 min に固定した。電解処理後の試料を所定の時間内に上記装置に導入し、60 °C / min の昇温条件で TDS-MS スペクトルを取得した。比較の為、陰極電解処理していない Ti 箔についても同条件で測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図 1 に、陰極電解電流密度を変化して水素チャージした Ti 箔について得られた昇温ガス脱離スペクトル(H_2 : $M/Z=2$)を示す。(i)水素チャージを施さない試料と比較して、水素チャージした試料では低温から水素が放出していることと、(ii)水素チャージ条件によって放出される H_2

量が大幅に増加していることが分かる。特に(ii)は Ti 板(1 mm)では目立って見られなかった特徴であり、適切な条件で水素チャージした Ti 箔の接合性との関連を裏付けるだけでなく、部材加工性(板/箔)に応じた金属表面の反応活性化条件があることを意味している。従って、金属の陽極酸化皮膜形成にも有用であろうことを示唆する。

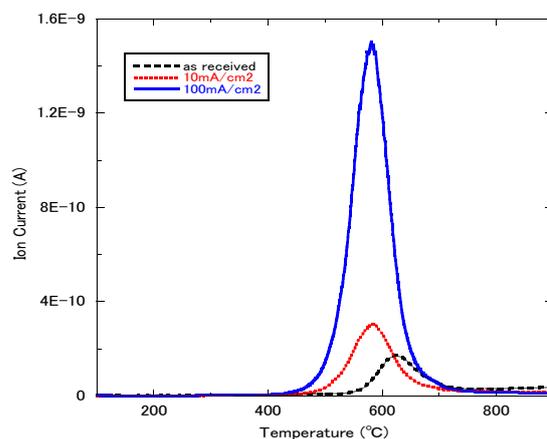


Fig.1 TDS-MS spectra of H_2 ($M/Z = 2$) obtained for hydrogen-charged Ti foil as a function of cathode-charge condition

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 山口大学大学院創成科学研究科 村田卓也

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 井藤俊男、大橋聡太、菊川祥吉、村田卓也、水素チャージAl金属を用いたAlNセラミックスとCu電極間の非真空雰囲気下における拡散接合、日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウム、2017年9月19日

6. 関連特許(Patent)

(1) 三木俊克、村田卓也、半導体接合部材の製造方法、特許 4538579 号、平成 22 年 7 月 2 日。
(2) 三木俊克、村田卓也、熱電変換モジュール、特許 4810652 号、平成 23 年 9 月 2 日。