

課題番号 : F-16-YA-0028
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水素吸蔵金属を用いたセラミックス-金属間の接合
Program Title (English) : Joint of ceramics and hydrogen-charged metals
利用者名(日本語) : 菊川 祥吉
Username (English) : S. Kikugawa
所属名(日本語) : 1)宇部工業高等専門学校 技術室
Affiliation (English) : 1) Ube National College of Technology, Technical Division

1. 概要(Summary)

利用者は、陰極電解によって水素チャージ(吸蔵)した金属部材を用いて、セラミックス-金属間を中心とした異種部材間の非真空雰囲気下における拡散接合の可能性について検討している。これまでに、水素チャージ条件とした陰極電解の通電電流量と接合条件(温度、圧力、時間)を変化して作製した接合体の比較から、水素チャージ処理した接合材の優位性を見出しており、それらは高温条件下での水素ディスチャージ(放出)に伴う金属表面酸化被膜の除去と還元雰囲気への導入に加えて、金属表面への変形性の付与によるものと推定している。

そこで本課題では、接合プロセスに対する水素着脱の効果に関する知見を得ることを目的に、昨年度に引き続き通電条件を変化して水素チャージした金属箔の昇温ガス脱離特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

昇温脱離ガス分析装置(TDS-MS)

【実験方法】

市販のTi箔(10 mm角×20 μm)を使用した。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した。通電時間は10 minに固定した。水素チャージした試料を所定の時間内に上記装置に導入し、60 °C/minの昇温条件で昇温ガス脱離スペクトルを得た。水素チャージしていないTi箔についても同条件で測定して比較対象とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure1に、陰極電解電流密度を変化して調整したTi箔について得られた昇温ガス脱離スペクトルの1例を示す。水素チャージ処理を施さないas received試料のそれと比較して、(i)より低温から水素が放出していることと、(ii)放出されるH₂ガス量が大幅に増加していることが分かる。他の水素チャージ条件で調整したTi箔について得

られた結果との比較から、水素チャージ条件と水素ガス放出特性に直接的な関係があることを見出した。すなわち、Ti板と比較して転位密度が高く、表面/バルク比率の高いTi箔の場合は、その軟化点に対応して最大放出ピークが得られ、そのピーク位置と強度が水素チャージ条件に依存していることから、構造欠陥周囲に高密度でトラップされた水素が接合活性に影響することを強く示唆している。

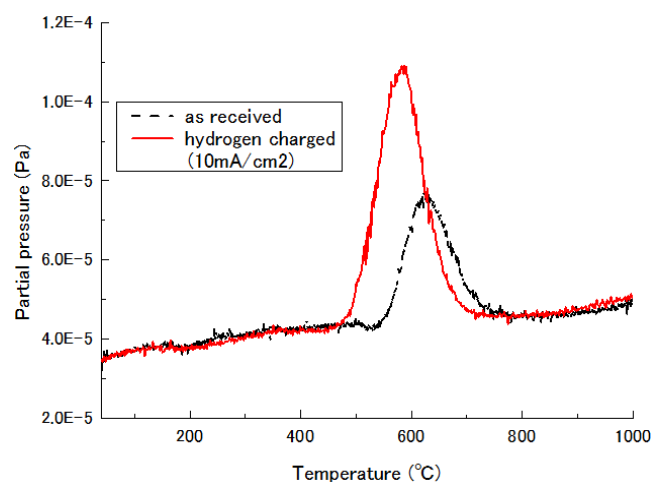


Fig.1 TDS spectra of H₂ (M/Z = 2) obtained for hydrogen-charged Ti foil as a function of cathode-charge condition.

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) 大橋聡太, 菊川祥吉, 村田卓也, 金属の水素チャージとディスチャージを利用したAlNセラミックス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29回秋季シンポジウム, 2016年9月8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.