

課題番号 : F-14-YA-0018
利用形態 : 技術補助
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) : 宇部工業高等専門学校 技術室
Affiliation (English) : Technical Division , Ube National College of Technology

1. 概要(Summary)

我々は、陰極電解して水素チャージ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、接合界面微構造と接合強度に水素チャージ処理の優位性を見出しており、これらの特徴が、水素チャージによる金属表面の酸化被膜の低減と格子歪の導入、ある程度的高温条件下での水素のディスチャージに伴う還元雰囲気と塑性変形性の導入によるものと推定している。

本課題では、水素チャージした金属部材の昇温ガス脱離特性を評価することで、接合機構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とした。水素化物を形成する Ti について調べた結果、水素チャージの有無だけでなく、水素チャージ条件とした陰極電解電流密度に依存して、昇温時のガス放出過程が異なるであろうことを見出した。

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

鏡面仕上げした Ti 板(10 × 10 × 1 mm)に陰極電解法によって所定の条件で水素チャージ処理した後、30 °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 板についても同条件で測定し、比較対象とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、陰極電解電流密度を変化して調整した Ti 板について得られた水素ガス放出程度の時間変化を示す。水素チャージ処理を施さない as received 試料では測定開始後 20 min(試料温度~700 °C)を経過した後に

H₂が有意に放出され始めるのに対して、陰極電解電流密度を増加すると、より早い段階、すなわちより低温から水素が放出されるようになることが分かる。

今後の課題: 水素チャージ条件や表面仕上げ等を変更

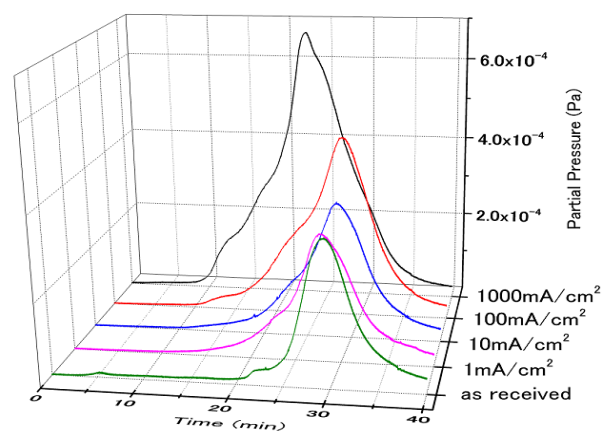


Fig. 1 TDS spectra of H₂ ($m/Z=2$) obtained for hydrogen-charged Ti plate as a function of cathode-current density in 1 N H₂SO₄.

し、水素以外の各ガス種放出過程も比較して、接合に対する水素着脱の効果モデル化する。

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 山口大学大学院理工学研究科 村田卓也
 - ・参考文献
- (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.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 藤本武志, 菊川祥吉, 齋藤祐馬, 村田卓也, パワー半導体モジュールに向けた異種電子部材間の非真空雰囲気における拡散接合, セラミックス協会第 27 回秋季シンポジウム, 平成 26 年 9 月 10 日.

6. 関連特許(Patent)

なし