

課題番号 : F-15-YA-0026
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) : 宇部工業高等専門学校 技術室
Affiliation (English) : Ube National College of Technology, Technical Division

1. 概要(Summary)

利用者らは、陰極電解によって水素チャージ処理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の優位性を見出しており、接合条件下における水素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であろうと考察してきた。

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。昨年度、Ti 板の昇温脱離ガス特性について調べた結果、水素チャージ条件に依存して昇温時の水素ガス放出過程が異なることを見出した。今年度は AlN セラミックス間の接合材として用いた Ti 箔について検討した結果、400~700 °Cにかけての中温域における水素ガス放出特性に明確な違いを見出した。

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】

市販の Ti 箔(10 mm 角×20 μm)を用い、陰極電解法により水素チャージ処理を施した後、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)

Fig. 1 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(水素 H₂ ガス)を示す。水素チャージ処理を施さない試料(as received)では~600 °Cで H₂ が放出され始めるのに対し、水素チャージした場合は、H₂ 放出開始温度が低温化し、

特に 100 mA/cm²の通電条件では放出量が大きく増加することが分かる。水素化物の熱分解と材料内部からの水素放出に伴うこれらの放出温度域は Ti 板の場合にはある程度分離していたことから、Ti 箔の場合は金属表面だけでなく、圧延加工による構造欠陥(転位等)に相当数の水素が導入されうることを意味している。このことは、AlN セラミックスとの接合条件下において、部材間の密着性を上げる変形をより低温で促進したであろうことを強く示唆する。

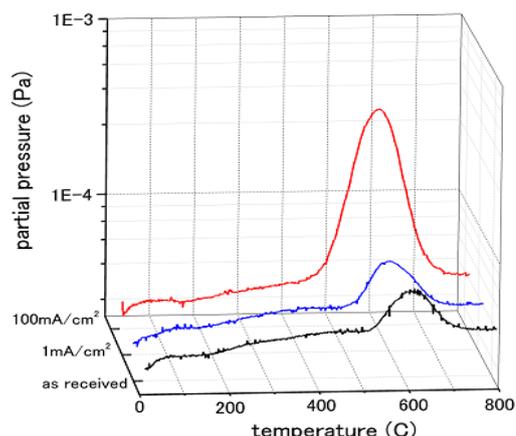


Fig. 1 TDS spectra of H₂ (M/Z = 2) obtained for hydrogen-charged Ti film as a function of cathode-current density in 1N H₂SO₄.

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
- ・今後の課題: 金属部材や水素チャージ条件等を変更し、接合に対する水素着脱効果のモデル化を図るとともに、表面酸化被膜を含めた表面状態変化に言及する。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

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.