

令和3年8月5日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：陳 彤

論文題目： Study on improvement of structure, mechanical and tribological properties of titanium by reaction diffusion
チタンの反応拡散による組織，機械的およびトライボロジー特性向上に関する研究

論文の概要及び判定理由

本研究では、航空機、船舶、自動車や自動二輪ならびに医療器具に多用されるチタンの表面特性改善方法を開発して、チタンの表面硬化を行い、表面硬化層の機械的特性を調査した。ほう砂中に含まれる B について、Al を添加し還元することで B の供給源を創出するほう化処理を適用することで、非鉄金属材料表面への最適なほう化層の創製に成功した。また、大気中での加熱に加えて、フェルト状のカーボンファイバーとともに加熱する開発手法を適用することで、チタン酸化物からなるウイスカが処理表面に多数形成され、耐摩耗性向上や摩擦係数低減を促進する効果が得られることを示した。さらに、ほう化処理後に窒化処理を施す複合処理手法を開発し、チタンに適用することで、ほう化処理のみの場合に比べて高いヤング率を獲得することにより硬化層の耐はく離性が向上することを示した。これらの成果は、各種機構部品の長寿命・高信頼性化ならびに熱処理技術およびトライボロジーの発展に貢献するものである。

以上の理由から、博士（理工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 令和3年8月5日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	林 偉民	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	松原 雅昭	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	荘司 郁夫	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	岩崎 篤	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	小山 真司	印

関連論文

1 著者名 Tong Chen, Shinji Koyama, Shinichi Nishida, Lihua Yu

論文題目 Mechanical Properties and Frictional Wear Characteristic of Pure Titanium Treated by Atmospheric Oxidation

(和訳) 大気中で酸化処理された純チタンの機械的性質および耐摩耗性に関する調査

雑誌名 Materials Vol. 14 No. 3196 2021年6月

2 著者名 Tong Chen, Shinji Koyama

論文題目 Influence of Nitriding Temperature on Mechanical and Tribological Properties of Titanium

(和訳) 純チタンの機械的およびトライボロジー特性に及ぼす窒化温度の影響

雑誌名 Materials Science Forum Vol. 1034 3頁～8頁 2021年6月

3 著者名 Tong Chen, Shinji Koyama, Lihua Yu

論文題目 Improvement of Mechanical, Tribological and Frictional Reduction Properties of Pure Titanium by Boriding

(和訳) ほう化処理による純チタンの機械的、トライボロジーおよび摩擦音低減に関する研究

雑誌名 Applied Sciences Vol. 11 No. 4862 2021年5月

4 著者名 Tong Chen, Shinji Koyama, Shinichi Nishida, Lihua Yu

論文題目 Influence of Oxidation Processing Temperature on the Structure, Mechanical and Tribological Properties of Titanium Using Carbon Sheets

(和訳) 純チタンの構造、機械的およびトライボロジー特性に及ぼすカーボンシートを用いた酸化処理温度の影響

雑誌名 Metals Vol. 11 No. 585 2021年4月

5 著者名 Tong Chen, Shinji Koyama

論文題目 Influence of boriding temperature on microstructure and tribological properties of titanium

(和訳) 純チタンの微細構造およびトライボロジー特性に及ぼすほう化温度の影響

雑誌名 Solid State Sciences Vol. 107 No. 106369 2020年7月

6 著者名 Tong Chen, Shinji Koyama

論文題目 Influence of Oxidation Temperature on Structure and Mechanical
Properties of Titanium

(和訳) 純チタンの構造および機械的特性に及ぼす酸化温度の影響

雑誌名 Solid State Phenomena 2021年9月 掲載決定