

Oxidationsschutz und Erhaltung der mechanischen Eigenschaften von Titanaluminiden durch Kombination von CVD-Beschichtung und Halogeneffekt

17668 BG

Titanaluminide besitzen eine halb so hohe Dichte wie Nickelbasislegierungen, aber trotzdem ausgezeichnete mechanische Eigenschaften bei hohen Temperaturen. Sie sind damit hervorragend als Werkstoff für oszillierende und rotierende Komponenten wie Turbinenschaufeln geeignet. Allerdings ist die Oxidationsbeständigkeit bei Temperaturen oberhalb von 750°C nicht ausreichend, da sich ein Mischoxid bildet. In diesem Projekt wurde deshalb eine Schutzschicht entwickelt, um das Einsatzgebietes der Titanaluminide zu erweitern. Diese Schutzschicht muss nicht nur die Oxidationsbeständigkeit verbessern, sondern auch den Erhalt der mechanischen Eigenschaften von Titanaluminiden nach thermischer Exposition gewährleisten.

Mit Hilfe der Pulverpackbeschichtung ließ sich die aluminiumreiche γ -TiAl-Phase auf der Substratoberfläche anreichern. Die applizierte Schicht erhöht die Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit und vermindert die Eindiffusion von Sauerstoff und Stickstoff in das Material signifikant. Beschichtete und unbeschichtete Proben wurden mit der Plasma-Immersion-Ionen-Implantation (PI³) mit Fluor im Randbereich angereichert, um den bereits in zahlreichen IGF-Vorhaben beschriebenen Fluor-Effekt zu nutzen.

Durch die Beschichtung konnte die Oxidationsbeständigkeit signifikant verbessert werden. Nach 1000 h Versuchszeit wird der Werkstoff weiterhin durch eine dünne Aluminiumoxidschicht geschützt, die sich auf der reinen γ -TiAl-Phase gebildet hat. Bei Korrosionsversuchen in einer SO₂-haltigen Atmosphäre, die die korrosive Atmosphäre in einer Flugturbine simuliert, wurde ebenfalls ein ausgezeichnetes Korrosionsverhalten mit einer Lebensdauer >1000 h erreicht.

Mit diesem technischen Schutzkonzept als Oxidations- und Korrosionsschutz und Schutz gegen eine Versprödung durch Sauerstoff können Titanaluminide auch bei Temperaturen oberhalb von 750°C eingesetzt werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 02/2013 bis 07/2015 am **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel. 069/ 7564 361) unter der Leitung von Julia Grüters (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. Michael Schütze) und am **Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung** (Bautzner Landstraße 400, 01328 Dresden, Tel. 0351/ 260 3145) unter der Leitung von Professor Dr. A. Kolitsch (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. R. Sauerbrey)

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 17668 BG der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages