

# Hochtemperaturoxidationsschutz für technische Titan– und Nickellegierungen durch kombinierte Alitierung und Fluorierung in einem einstufigen Prozess

18947 N

Ti und Ni-Legierungen sind weit verbreitete Strukturwerkstoffe. Ti bildet in oxidierenden Umgebungen eine passive Rutilsschicht ( $\text{TiO}_2$ ), die bei Umgebungstemperaturen schützt, bei höheren Temperaturen ( $>600^\circ\text{C}$ ) aber ihre schützende Barrierewirkung verliert. Dadurch kann Sauerstoff in die inneren Bereiche diffundieren, dies führt zur Versprödung und zum Versagen von Ti-Komponenten unter zyklischen Bedingungen (mechanisch und thermisch).

Technische Ni-Legierungen bilden in der Regel eine Chromoxidschicht in oxidierenden Hochtemperaturumgebungen. Sie verdampft jedoch in wasserdampfhaltigen Atmosphären über  $600^\circ\text{C}$  bzw. bei Temperaturen über  $900^\circ\text{C}$  in trockener Luft.

In diesem Projekt wurden die Oberflächen von Ti- oder Ni-Verbindungen modifiziert, in dem Aluminium in einer möglichst schmalen Randzone mit Hilfe des Pulverpackverfahrens angereichert und mit dem Fluoreffekt kombiniert wurde. Dabei wurde das Fluor als Aktivator direkt in das Pulver eingebracht. Damit kann die Oberfläche in einem einstufigen Prozess modifiziert werden. Das reduziert die Kosten und spart Ressourcen. Der von TiAl-Legierungen mit einem Al-Gehalt über 40 at.% bekannte Fluoreffekt lässt sich so auf Ti und Ni-Legierungen mit einem deutlich niedrigeren Al-Gehalt übertragen. Die Bildung einer  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Skala wird durch eine definierte Menge an Fluor (Fluoreffekt) gefördert, und diese Schicht ist auch unter thermocyclischen Bedingungen und in feuchten Umgebungen vor Umweltangriffen geschützt.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 12/2015 bis 05/2018 am **DECHEMA-Forschungsinstitut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel.: 069/7564-337) unter der Leitung von PD Dr. Mathias Galetz (Leiter der Forschungseinrichtung Prof. Dr. Jens Schrader).

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 18947 N 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