

Herstellung großer TiAl-Bauteile

Ohne Fehlerstellen und mit hoher Homogenität

Patentstatus: Erteilt

Schutzrecht für: AT, CN, DE, FR, GB, IT, RU, US

Herausforderungen

Titanaluminide (TiAl) kommen überwiegend in der Triebwerkstechnik zur Substitution von Nickel zum Einsatz. Bisher begrenzt sich die Verwendung von TiAl auf kleine Triebwerksbauteile. Die Herstellung größerer Bauteile scheiterte bislang oft an großer Sprödigkeit, hoher Inhomogenität und einer Vielzahl an Fehlerstellen in den Bauteilen.

Technologie

Forschende des Helmholtz-Zentrum Geesthacht haben ein Verfahren entwickelt, das über mehrere Schritte die genannten Probleme, die bei der Herstellung größerer TiAl-Bauteile auftreten, reduziert oder sogar ganz eliminiert.

Als Endprodukte liegen geschmiedete Teile mit hoher chemischer und mikrostruktureller Homogenität und Fehlerfreiheit vor, was zahlreiche Möglichkeiten eröffnet, sich die Vorteile von TiAl auch in anderen relevanten Bereichen nutzbar zu machen.

Anwendungsfelder

Die Verwendung von TiAl im Bereich von großen Turbinenscheiben, Rotoren und anderen gewichts- und temperaturkritischen Bauteilen birgt große Potenziale zur weiteren Gewichtsreduktion und der damit einhergehenden Verbrauchsminderung. Weiter optimiert werden können die aufgeführten Anwendungsbereiche durch eine Substitution, insbesondere im Fall von Nickellegierungen, weiter optimiert werden. Weitere denkbare Anwendungen sind Kraftwerksturbinen, Motorkomponenten, Hochdruckkompressoren, etc.

Entwicklungsstand

Derzeit verfügt die Technologie über ein TRL von 4, das heißt, dass die Technologie im Labormaßstab überprüft wurde. Zusätzlich wurde die Anwendbarkeit des Verfahrens mittels Demonstratoren mit bis zu 29 cm Durchmesser bewiesen, anhand derer die genannten Eigenschaften nachvollzogen werden konnten. Das Verfahren lässt sich aber auch für größere Bauteile anwenden.

Verwertungsmöglichkeiten

Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht bietet die beschriebene Technologie zur Lizenzierung und/oder zur Weiterentwicklung im Rahmen einer Kooperation an.

Publikation

J.D.H. Paul et al.: Up-Scaling of TiAl Component size: a Novel Solution. Aeromat 2014.



Bild: HZG/WPM

Nutzen:

- Große TiAl-Bauteile
- Hohe Homogenität im Bauteil und Bauteilübergreifend
- Feine Mikrostruktur
- Fehlerfreiheit im Werkstoff möglich
- Höhere Wirkungsgrade möglich

Technologie:

- Hohe Festigkeit
- Robustheit
- Langlebigkeit
- Reduzierter Verschleiß
- Ca. 50 % geringeres Gewicht als vergleichbare Technologien (Nickel)

Anwendungsfelder:

- Luft- & Raumfahrt (Turbinen, Blisks, ...)
- Energietechnik (Gasturbinen, ...)
- Automobilindustrie (Kolben, Pleuel, ...)
- Medizintechnik
- Zur Substitution von Nickel

Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht

Kontakt:
Ilay Mehdizada
Tel +49 (0)4152 87-1663
ilay.mehdizada@hzg.de
www.hzg.de/techtransfer