



# Dichteoptimierte Molybdänlegierung

## Hintergrund

Das ternäre Molybdän-Silizium-Bor-Legierungssystem insbesondere als Strukturwerkstoff für die Herstellung von Bauteilen, die bei sehr hohen Temperaturen betrieben werden, wie zum Beispiel Turbinenschaufeln und -scheiben in Gasturbinen, für hochbelastete Bauteile in der Luft- und Raumfahrttechnik. Reines Molybdän als Refraktärmetall ist mit einem Schmelzpunkt von 2623 °C prinzipiell für Hochtemperaturanwendungen geeignet. Ein Problem ist jedoch dessen geringe Oxidationsbeständigkeit bereits bei Temperaturen oberhalb von 600 °C. Nachteilig an den derzeitigen bekannten ternären Mo-Si-B-Legierungssystemen ist jedoch die hohe Dichte, die typischerweise zwischen 8,5 und 9,5 g/cm<sup>3</sup> liegt. Beispielsweise hat die Legierung Mo-9Si-8B eine Dichte von 9,5 g/cm<sup>3</sup>.

## Lösung

Vorliegend wird eine Molybdänlegierung mit 5 bis 25 At% Silizium, 0,5 bis 25 At% Bor und 10 bis 50 At% Vanadium sowie der Rest Molybdän angeboten, wobei die Molybdänlegierung eine Molybdän-Vanadium-Mischkristallmatrix und darin verteilt mindestens eine Silizidphase aufweist, wobei die mindestens eine Silizidphase ausgewählt ist unter (Mo, V)<sub>3</sub>Si, (Mo, V)<sub>5</sub>SiB<sub>2</sub> und (Mo, V)<sub>5</sub>Si<sub>3</sub>, und die Dichte der Molybdänlegierung weniger als 8 g/cm<sup>3</sup> beträgt.

Das angebotene Legierungssystem weist somit eine geringere Dichte als bekannte Mo-Si-B-Legierungssysteme auf, und kann somit vorteilhaft als Strukturwerkstoff für rotierende oder fliegende Anwendungen, insbesondere auch in der Luft- und Raumfahrttechnik, zum Beispiel als Turbinenwerkstoff, eingesetzt werden. Weiter behält das Legierungssystem die Vorteile des ternären Legierungssystems Mo-Si-B insbesondere in Bezug auf die Oxidationsbeständigkeit bei und kann durch weitere Legierungsansätze verbessert werden.

## Vorteile

- Geringe Dichte (<8 g/cm<sup>3</sup>)
- Hohe Schmelztemperatur (> 2000°C)
- Anwendung bei hohen Temperaturen (> 1000°C)
- Gute Oxidationsbeständigkeit
- Hervorragende Kriechbeständigkeit
- Hinreichende Duktil-Spröd-Übergangstemperatur und Bruchzähigkeit

## Anwendungsbereich

- Luft- und Raumfahrttechnik
- Umformtechnik
- Gasturbinen
- Additive Fertigungsverfahren

## Stichworte

- Ternäre Molybdän-Silizium-Bor-Legierungssystem

## Entwicklungsstand & Schutzrechte

- DE 10 2018 113 340 B4, erteilt
- WO 2019/234016A1 veröffentlicht
- CN112218964 A veröffentlicht
- JP 2021-527162 A1 veröffentlicht
- EP3802898A1 veröffentlicht
- US 2021/0238717A1 veröffentlicht

## Angebot

- Lizenzierung

### Kontakt:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg

Dr. Karen Henning  
0391 67-52091  
karen.braeuning@ovgu.de  
Unser Zeichen: 201727VER