

Verfestigungsmechanismen in Pt DPH-Materialien

Im Hochtemperatureinsatz wird eine Festigkeitssteigerung bei metallischen Werkstoffen hauptsächlich durch eine Einschränkung der Versetzungsbeweglichkeit und des Korngrenzgleitens erreicht.

Neben der Mischkristallhärtung wird die Versetzungsbeweglichkeit bei Temperaturen oberhalb 1200 °C, bei denen die Pt DPH-Materialien in der Regel eingesetzt werden, durch inkohärente Oxidpartikel herabgesetzt. Die Teilchenhärtung stellt dabei den wirkungsvollsten Verfestigungsmechanismus dar.

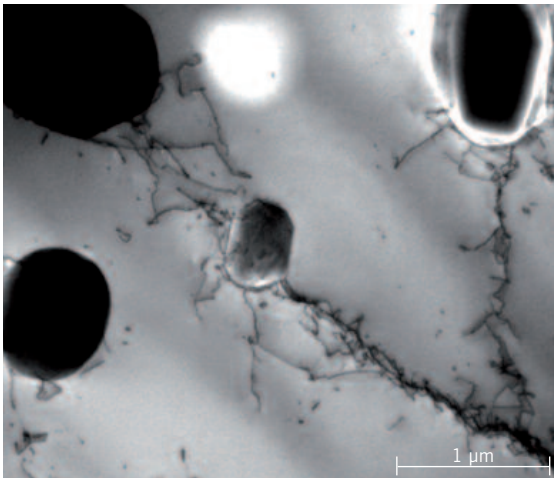
Trifft eine durch die Matrix gleitende Versetzung auf die feinverteilten Partikel, wird zur Überwindung dieser

Hindernisse eine höhere Energie benötigt und so die Beweglichkeit der Versetzungen herabgesetzt.

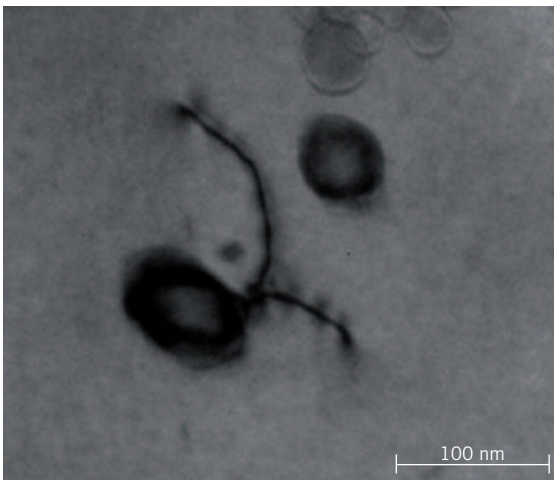
Nach dem etablierten Rösler-Arzt Modell ist dieser Effekt bei Teilchen mit Durchmessern < 200 nm am größten. Zusätzlich zu diesem Mechanismus wurde in den Pt DPH-Materialien die Bildung von Subkorn- und Versetzungsnetzwerken an den größeren Teilchen (ca. > 200 nm) beobachtet.

Diese beobachteten neuen Mechanismen wirken mindestens gleichermaßen verfestigend und tragen zum Verständnis über die hohe Duktilität beim Kriechen der Pt DPH-Materialien bei.

Standardmäßig liegen die Oxidpartikel in den Pt DPH-Materialien mit einem geringen Volumenanteil feinverteilt in der Matrix vor. In PtRh5 DPH/s wurde der Volumenanteil erhöht.



Bildung von Subkorngrenzen bereits in den frühen Phasen des Kriechens

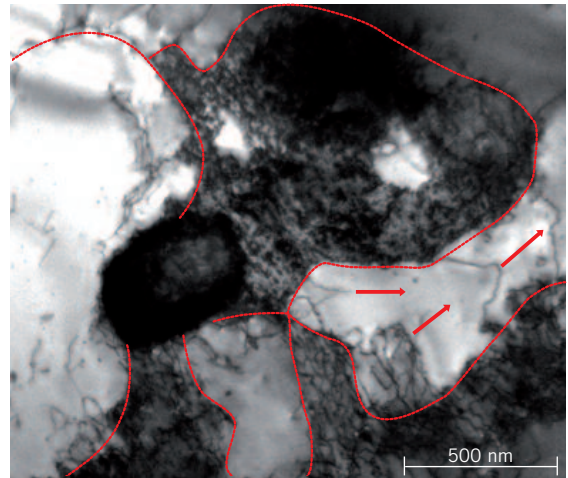


Wechselwirkung der kleinen Oxidteilchen mit einzelnen Versetzungen nach dem Rösler-Arzt Modell⁽¹⁾

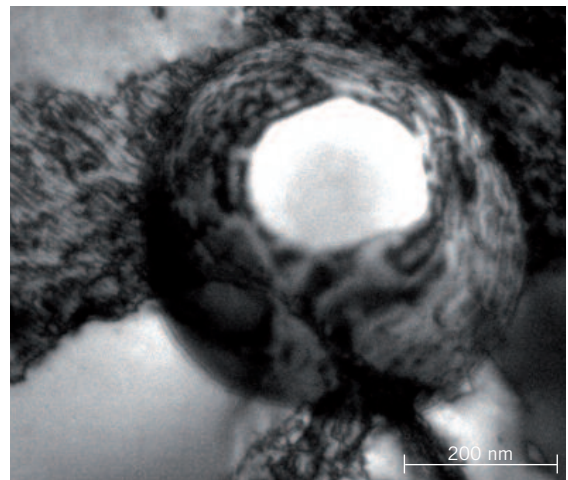
⁽¹⁾Acta mater., 1998, Vol. 46, Nr. 16, S. 5611 – 5626

Heraeus Deutschland GmbH & Co. KG
 Heraeus Performance Products
 Heraeusstrasse 12 – 14
 63450 Hanau
 Email: pmcomponents@heraeus.com
 www.dph-materials.com

Die Oxidpartikel führen neben der Herabsetzung der Versetzungsbeweglichkeit zu einer mechanischen Stabilisierung der Korngrenzen, so dass Korngrenzgleiten und Kornwachstum nahezu vollständig verhindert werden.



Versetzungsaufstau und Bildung der Netzwerke während des Kriechens



In Pt DPH-Materialien beobachtete Versetzungsnetzwerke um größere Oxidteilchen

Die in diesem Werkstoffdatenblatt wiedergegebenen Lichtbilder, Diagramme, Zeichnungen und Texte sind für Heraeus urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen oder Lichtbildern, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwertung – vorbehalten. Sie dürfen nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von Heraeus ausgeübt werden. Die in diesem Werkstoffdatenblatt wiedergegebenen Daten wurden bei Heraeus unter den dort bestehenden Laborbedingungen nach bestem Wissen und unter Beachtung des Stands der Technik ermittelt. Heraeus übernimmt aber keine Verantwortung für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Daten sowie dafür, dass sich diese auch unter den konkreten Bedingungen des jeweiligen Anwenders so ergeben. Es obliegt jedem Anwender, eigenverantwortlich zu prüfen, ob die Produkte von Heraeus unter seinen Einsatzbedingungen für den vom Anwender beabsichtigten Einsatzzweck geeignet sind.