

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A) [ - ] Veröffentlichung im Abl.
- (B) [ - ] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [ - ] An Vorsitzende
- (D) [ X ] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 23. Juni 2016**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1434/14 - 3.2.03

**Anmeldenummer:** 09714804.3

**Veröffentlichungsnummer:** 2259887

**IPC:** B22F9/02, B22F9/22, C22C14/00,  
C22C16/00, C01B6/02, C01B6/24,  
C01G23/04, C01G25/02, C22B7/00,  
C22B34/12, C22B34/14, C22C1/04

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON LEGIERUNGSPULVERN AUF DER BASIS  
VON TITAN, ZIRCONIUM UND/ODER HAFNIUM, LEGIERT MIT DEN  
ELEMENTEN NI, CU, TA, W, RE, OS UND/ODER IR

**Anmelderin:**

Chemetall GmbH

**Stichwort:**

**Relevante Rechtsnormen:**

EPÜ Art. 56

**Schlagwort:**

Erfinderische Tätigkeit - Hauptantrag (nein) - Hilfsantrag (ja)

**Zitierte Entscheidungen:**

**Orientierungssatz:**



**Beschwerdekammern**  
**Boards of Appeal**  
**Chambres de recours**

European Patent Office  
D-80298 MUNICH  
GERMANY  
Tel. +49 (0) 89 2399-0  
Fax +49 (0) 89 2399-4465

**Beschwerde-Aktenzeichen: T 1434/14 - 3.2.03**

**E N T S C H E I D U N G**  
**der Technischen Beschwerdekammer 3.2.03**  
**vom 23. Juni 2016**

**Beschwerdeführerin:** Chemetall GmbH  
(Anmelderin) Trakehner Strasse 3  
60487 Frankfurt (DE)

**Vertreter:** Rottmayer, Hans  
Patente, Marken & Lizenzen  
c/o Chemetall GmbH  
Trakehner Strasse 3  
60487 Frankfurt (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 5. Dezember 2013 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 09714804.3 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender** G. Ashley  
**Mitglieder:** V. Bouyssy  
E. Kossonakou

## **Sachverhalt und Anträge**

- I. Die europäische Patentanmeldung Nr. 09 714 804.3 (im Folgenden: Anmeldung) betrifft die Herstellung von metallischen Pulvern für pyrotechnische Zwecke.
- II. Die Prüfungsabteilung wies die Anmeldung zurück, weil
- Anspruch 1 gemäß Hauptantrag die Erfordernisse des Artikels 56 EPÜ nicht erfülle und
  - Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag die Erfordernisse des Artikels 123 (2) EPÜ nicht erfülle.
- III. Die Anmelderin (im Folgenden: Beschwerdeführerin) hat Beschwerde gegen diese Zurückweisungsentscheidung eingelegt.
- IV. In der als Anlage zur Ladung zur mündlichen Verhandlung beigefügten Mitteilung gemäß Artikel 15 (1) der Verfahrensordnung der Beschwerdekammern (VOBK) teilte die Kammer ihre vorläufige Einschätzung der Beschwerde mit.
- V. Anträge
- Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und die Erteilung eines Patents auf der Basis des mit Schriftsatz vom 23. März 2016 als Hauptantrag eingereichten Anspruchssatzes, hilfsweise auf der Basis des in der mündlichen Verhandlung als Hilfsantrag eingereichten Anspruchssatzes, sowie der in der mündlichen Verhandlung eingereichten geänderten Beschreibungsseiten 1 bis 10.

VI. Anspruchssätze

a) Hauptantrag

Anspruch 1 lautet folgendermaßen (die Änderungen am Anspruch 1 in der ursprünglich eingereichten Fassung sind wie folgt kenntlich gemacht: gestrichene Passagen erscheinen im Text als durchgestrichen und neue Passagen erscheinen im Fettdruck):

"1. Verfahren zur Herstellung von Legierungspulvern auf der Basis von Titan, Zirconium und/oder Hafnium, **die eine Brennzeit von 10 s/50 cm bis 3000 s/50 cm, eine Zündenergie von 1 µJ bis 10 mJ, eine mittlere Korngröße von 1 bis 8 µm, eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,2 bis 5 m<sup>2</sup>/g, einen Zündpunkt von 160 °C bis 400 °C aufweisen, wobei sie jeweils reproduzierbare Korngrößenverteilungen besitzen,** legiert mit den Elementen Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir, ~~bei dem~~ **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Oxid von Ti und/oder Zr, und/oder Hf **mit** einem Metallpulver der oben genannten Elemente und mit einem Reduktionsmittel gemischt **wird und,** diese Mischung in einem Ofen in Argonatmosphäre, ~~gegebenenfalls unter Wasserstoffatmosphäre (dann bilden sich Metallhydride),~~ erhitzt wird, bis die Reduktionsreaktion beginnt, **nach Beendigung der Reduktionsreaktion** das Reaktionsprodukt gelaugt und anschließend gewaschen und getrocknet wird, ~~dadurch gekennzeichnet, dass~~ **wobei** das eingesetzte Oxid eine mittlere Korngröße (FSSS) von 0,5 bis 20 µm, eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,5 bis 20 m<sup>2</sup>/g und einen Mindestgehalt von 94 Gew.-% **an Ti- und/oder Zr-, und/oder Hf-Oxid** aufweist."

b) Hilfsantrag

Die unabhängigen Ansprüche 1 bis 3 lauten wie folgt (die Änderungen am Anspruch 1 in der ursprünglich eingereichten Fassung sind jeweils kenntlich gemacht):

"1. Verfahren zur Herstellung von Legierungspulvern auf der Basis von Titan, Zirkonium und Hafnium, legiert mit den Elementen Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir, bei dem ein Oxid von Ti und/oder Zr, und/oder Hf einem Metallpulver der oben genannten Elemente und mit einem Reduktionsmittel gemischt und diese Mischung in einem Ofen in Argonatmosphäre, gegebenenfalls unter Wasserstoffatmosphäre (dann bilden sich Metallhydride), erhitzt wird, bis die Reduktionsreaktion beginnt, das Reaktionsprodukt gelaugt und anschließend gewaschen und getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das eingesetzte Oxid eine mittlere Korngröße (FSSS) von 0,5 bis 20  $\mu\text{m}$ , eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,5 bis 20  $\text{m}^2/\text{g}$  und einen Mindestgehalt von 94 Gew.-% aufweist **21,6 kg  $\text{ZrO}_2$  mit folgenden Eigenschaften:  $\text{ZrO}_2$  +  $\text{HfO}_2$  min. 99,0%,  $\text{HfO}_2$  1,0 bis 2,0 %,  $\text{SiO}_2$  max. 0,5 %,  $\text{TiO}_2$  max. 0,3 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  max. 0,1 %, Glühverlust max. 0,5 %, mittlere Korngröße 4 bis 6  $\mu\text{m}$ , Anteil an monokliner Kristallstruktur min. 96 %, spezifische Oberfläche 0,5 bis 1,5  $\text{m}^2/\text{g}$  und 16,0 kg Wolfram-Metallpulver mit folgenden Eigenschaften: W min. 99,95 %, Sauerstoff max. 0,5 %, Al max. 10 ppm, Cr max. 80 ppm, Cu max. 5 ppm, Fe max. 100 ppm, Mo max. 100 ppm, Na max. 20 ppm, Ni max. 100 ppm, Si max. 30 ppm, durchschnittliche Partikelgröße 0,7  $\mu\text{m} \pm 0,1 \mu\text{m}$ , Klopfdichte 0,150 bis 0,220  $\text{dm}^3/\text{kg}$ , Schüttdichte 0,570 bis 0,740  $\text{g/l}$  und 31,5 kg Calcium in Form von Granulat mit folgenden Eigenschaften: Ca min. 99,3 %, Mg max. 0,7 %, zusammen in einem Mischfass 20 Minuten unter Argonatmosphäre gemischt und das Gemisch in einen Behälter eingetragen,**

der Behälter in einen Ofen eingesetzt, der nachfolgend verschlossen und mit Argon bis zu einem Überdruck von 100 hPa gefüllt wird, wobei der Reaktionsofen in einer Stunde auf eine Temperatur von ca. 1250 °C aufgeheizt, sechzig Minuten nach dem Einschalten der Ofenheizung diese wieder abgeschaltet und nachdem die Temperatur auf < 50 C° gefallen ist, die Reaktionsmasse aus dem Tiegel entfernt und mit konzentrierter Salzsäure ausgelaugt wird, wobei eine Zirconium/Wolfram-Metallpulverlegierung erhalten wird mit folgender Analyse: 96,1 % Zr + Hf + W, 2,2 % Hf, 0,7 % O, 0,06 % H, 0,38 % Mg, 0,076 % Fe, 0,25 % Al, 1,2 µm mittlere Korngröße, Korngrößenverteilung d<sub>50</sub>: 2,8 µm, spezifische Oberfläche: 0,5 m<sup>2</sup>/g, Zündpunkt: 220 °C, Brennzeit: 55 s/50 cm."

"2. Verfahren zur Herstellung von Legierungspulvern auf der Basis von Titan, Zirconium und Hafnium, legiert mit den Elementen Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir, bei dem ein Oxid von Ti und/oder Zr, und/oder Hf einem Metallpulver der oben genannten Elemente und mit einem Reduktionsmittel gemischt und diese Mischung in einem Ofen in Argonatmosphäre, gegebenenfalls unter Wasserstoffatmosphäre (dann bilden sich Metallhydride), erhitzt wird, bis die Reduktionsreaktion beginnt, das Reaktionsprodukt gelaugt und anschließend gewaschen und getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das eingesetzte Oxid eine mittlere Korngröße (FSSS) von 0,5 bis 20 µm, eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,5 bis 20 m<sup>2</sup>/g und einen Mindestgehalt von 94 Gew.-% aufweist 16,2 kg ZrO<sub>2</sub> mit folgenden Eigenschaften: ZrO<sub>2</sub> + HfO<sub>2</sub> min. 99,0 %, HfO<sub>2</sub> 1,0 bis 2,0 %, SiO<sub>2</sub> max. 0,2 %, TiO<sub>2</sub> max. 0,25 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max. 0,02 %, Glühverlust max. 0,4 %, mittlere Korngröße 3 bis 5 µm, Anteil an monoclinaler Kristallstruktur min. 96 %, spezifische Oberfläche 3,0 bis 4,0 m<sup>2</sup>/g und 12,0 kg Wolfram-

Metallpulver mit folgenden Eigenschaften: W min. 99,95 %, Sauerstoff max. 0,5 %, Al max. 10 ppm, Cr max. 80 ppm, Cu max. 5 ppm, Fe max. 100 ppm, Mo max. 100 ppm, Na max. 20 ppm, Ni max. 100 ppm, Si max. 30 ppm, durchschnittliche Partikelgröße  $0,7 \pm 0,1 \mu\text{m}$ , Klopfdichte 0,150 bis 0,220  $\text{dm}^3/\text{kg}$ , Schüttdichte 0,570 bis 0,740 g/l und 7,2 kg Mg in Form von Spänen mit folgenden Eigenschaften: Mg min. 99,5 %, Schüttdichte max. 0,3 bis 0,4  $\text{g}/\text{cm}^3$ , zusammen in einem Mischfass 20 Minuten gemischt und in einem Behälter in einen Ofen eingesetzt, der nachfolgend verschlossen und mit Argon bis zu einem Überdruck von 100 hPa gefüllt wird, wobei der Reaktionsofen in einer Stunde auf eine Temperatur von 1050 °C aufgeheizt, sechzig Minuten nach dem Einschalten der Ofenheizung diese wieder abgeschaltet und nachdem die Temperatur auf  $< 50 \text{ }^\circ\text{C}$  gefallen ist, die Reaktionsmasse aus dem Tiegel entfernt und mit konzentrierter Salzsäure ausgelaugt wird, wobei eine Zirconium/Wolfram-Metallpulverlegierung erhalten wird mit folgender Analyse: 97,9% Zr + Hf + W, 53 % Zr, 0,9 % Hf, 44 % W, 0,083 % Fe, 0,075 % Al, 0,19 % Mg, 0,087 % Si, 0,04 % H, mittlere Korngröße 1,2  $\mu\text{m}$ , Korngrößenverteilung  $d_{50}$ : 2,6  $\mu\text{m}$ , Zündpunkt: 200 °C, Brennzeit: 44 s/50 cm."

"3. Verfahren zur Herstellung von Legierungspulvern auf der Basis von Titan, Zirconium und Hafnium, legiert mit den Elementen Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir, bei dem ein Oxid von Ti und/oder Zr, und/oder Hf einem Metallpulver der oben genannten Elemente und mit einem Reduktionsmittel gemischt und diese Mischung in einem Ofen in Argonatmosphäre, gegebenenfalls unter Wasserstoffatmosphäre (dann bilden sich Metallhydride), erhitzt wird, bis die Reduktionsreaktion beginnt, das Reaktionsprodukt gelaugt und anschließend gewaschen und getrocknet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das



~~eingesetzte Oxid eine mittlere Korngröße (FSSS) von 0,5 bis 20 µm, eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,5 bis 20 m<sup>2</sup>/g und einen Mindestgehalt von 94 Gew.-%~~  
aufweist 13,0 kg ZrO<sub>2</sub> mit folgenden Eigenschaften: ZrO<sub>2</sub> + HfO<sub>2</sub> min. 99,0 %, HfO<sub>2</sub> 1,0 bis 2,0 %, SiO<sub>2</sub> max. 0,2 %, TiO<sub>2</sub> max. 0,25 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max. 0,02 %, Glühverlust max. 0,4 %, mittlere Korngröße 3 bis 5 µm, Anteil an monocliner Kristallstruktur min. 96 %, spezifische Oberfläche 3,0 bis 4,0 m<sup>2</sup>/g und 14,4 kg W Metallpulver mit folgenden Eigenschaften: W min. 99,95 %, Sauerstoff max. 0,5 %, Al max. 10 ppm, Cr max. 80 ppm, Cu max. 5 ppm, Fe max. 100 ppm, Mo max. 100 ppm, Na max. 20 ppm, Ni max. 100 ppm, Si max. 30 ppm, durchschnittliche Partikelgröße 0,7 ± 0,1 µm, Klopfdichte 0,150 bis 0,220 dm<sup>3</sup>/kg, Schüttdichte 0,570 bis 0,740 g/l und 5,8 kg Mg in Form von Spänen mit folgenden Eigenschaften: Mg min. 99,5 %, Schüttdichte max. 0,3 bis 0,4 g/cm<sup>3</sup>, zusammen in einem Mischfass 20 Minuten unter Argonatmosphäre gemischt und in einem Behälter in einen Ofen eingesetzt, der nachfolgend verschlossen und mit Argon bis zu einem Überdruck von 100 hPa gefüllt wird, wobei der Reaktionsofen in einer Stunde auf eine Temperatur von 1050 °C aufgeheizt, sechzig Minuten nach dem Einschalten der Ofenheizung diese wieder abgeschaltet und nachdem die Temperatur auf < 50 °C gefallen ist, die Reaktionsmasse aus dem Tiegel entfernt und mit konzentrierter Salzsäure ausgelaugt wird, wobei eine Zirconium/Wolfram-Metallpulverlegierung erhalten wird mit folgender Analyse: 97,8 % Zr + Hf + W, 41 % Zr, 0,78 % Hf, 56 % W, 0,028 % Fe, 0,090 % Al, 0,14 % Mg, 0,097 % Si, 0,14 % H, 1,2 µm mittlere Korngröße, Korngrößenverteilung d<sub>50</sub>: 2,2 µm, Zündpunkt: 200 °C, Brennzeit: 37 s/50 cm."

## VII. Entgegenhaltungen

Im Recherchenbericht wurden folgende Entgegenhaltungen genannt:

- D1: WO 2005/007906 A1
- D2: WO 2006/089222 A2
- D3: US 2004/0022722 A1

In den während des Prüfungsverfahrens eingereichten Einwendungen Dritter nach Artikel 115 EPÜ wurden unter anderem folgende Entgegenhaltungen genannt:

- D4: GB 756999 A
- D7: DE 935 456 C
- D11: Baumgart, H., "Eigenschaften und Handhabungen pyrotechnischer Zirkonimpulver", 15. ITC Tagung, Karlsruhe 26. bis 29. Juni 1984, Degussa AG, mit Druckvermerk "ME 274-0-06-1184 V"

In den während des Beschwerdeverfahrens eingereichten Einwendungen Dritter nach Artikel 115 EPÜ wurden unter anderem folgende Entgegenhaltungen genannt:

- D19: Produktdatenblatt für Zr-Produkte der Firma Chemetall, Dezember 2003
- D21: Produktdatenblatt für ZrNi-Legierungspulver 30/70A der Firma Chemetall, Mai 2001
- D22: Produktdatenblatt für ZrNi-Legierungspulver 70/30B der Firma Chemetall, April 2001
- D23: Produktdatenblatt für ZrNi-Legierungspulver 70/30A der Firma Chemetall, April 2001
- D24: US 1,602,542
- D25: Andersen, H.C. und Belz, L.H., "Factors Controlling the Combustion of Zirconium Powders", Journal of the Electrochemical Society, Volume

100, Nr 5, Mai 1953, Seiten 240 bis 249

D26: Chemetall GmbH, "Precautionary Handling Advice for Zirconium, Zirconium Hydride, Titanium, Titanium Hydride and Zr/Ni-Alloys in Powder Form", Seite 8, September 2007

D27: Berger, B. und Gyseler, J., "Methode zur Prüfung der Empfindlichkeit von Explosivstoffen gegenüber elektrostatischen Entladungen", Technology of Energetic Materials, Proceedings of 18th Conference of ICT, Karlsruhe, 1987, Seiten 55-1 bis 55-14

VIII. Das schriftsätzliche und mündliche Vorbringen der Beschwerdeführerin lässt sich wie folgt zusammenfassen:

a) Hauptantrag

Wie von der Prüfungsabteilung festgestellt, unterscheide sich der Gegenstand von Anspruch 1 von dem im Beispiel 1 bzw. 2 von D1 offenbarten Verfahren zur Herstellung eines pyrotechnischen Zr-Pulvers dadurch, dass dem Reduktionsgemisch vor der Reduktionsreaktion ein Metallpulver der Elemente Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir zugemischt werde, um als Endprodukt ein Legierungspulver zu gewinnen, dessen Zündenergie 1  $\mu$ J bis 10 mJ betrage.

Dies führe zu einem im Vergleich zu Beispiel 1 bzw. 2 von D1 feinteiligeren Pulver mit etwa gleichwertigen pyrotechnischen Eigenschaften, wie die Ausführungsbeispiele 1 bis 3 der Anmeldung zeigen.

Die objektiv zu lösende Aufgabe ausgehend von D1 liege daher darin, feinteiligere Legierungspulver mit reproduzierbaren Zündpunkten und Brennzeiten herzustellen, deren pyrotechnischen Eigenschaften mit

denen der aus D1 bekannten Zr-Pulvern vergleichbar seien.

Die beanspruchte Lösung sei für einen Fachmann nicht naheliegend. Obwohl Zr-Ni-Legierungspulver hinlänglich bekannt seien, könne den zitierten Entgegenhaltungen kein Hinweis auf das Unterscheidungsmerkmal entnommen werden. In der Praxis seien andere Wege zur Herstellung von Zr-Ni-Legierungspulvern denkbar, wie z. B. das Legieren der Ausgangsmetalle und Zermahlen zu Pulver, oder die gemeinsame Reduktion einer Metalloxidmischung der Ausgangsmetalle. Die beanspruchte Lösung führe in überraschender und einfacher Weise zu den genannten Produkteigenschaften.

Entgegen der Auffassung der Prüfungsabteilung bestünde für einen mit der genannten Aufgabe befassten Fachmann keine Veranlassung, die Druckschriften D4 und D7 heranzuziehen, denn sie befassen sich weder mit der gestellten Aufgabe noch bieten sie hierfür eine Lösung.

b) Hilfsantrag

Die neuen Ansprüche 1 bis 3 basieren auf den Ausführungsbeispielen 1 bis 3 in der Anmeldung. Ihr Gegenstand sei aus den zum Hauptantrag genannten Gründen erfinderisch.

## **Entscheidungsgründe**

1. Vorveröffentlichung von D11, D19, D21 bis D23 und D26
  - 1.1 Nach Überzeugung der Kammer war D11 vor dem Prioritätsdatum (28. Februar 2008) der Anmeldung öffentlich zugänglich. D11 enthält einen Prospekt der Firma Degussa, der offensichtlich zu Werbezwecken gedruckt wurde und für eine sehr breite Kundschaft bestimmt war (in D11 siehe Punkt 6 und letzte Seite). Der Prospekt wurde 1984 gedruckt, wie durch den Druckvermerk "1184" (siehe letzte Seite von D11) und das Erschließungsblatt der Datenbank MIDONAS (siehe Deckseite von D11) bestätigt wird. Nach der allgemeinen Lebenserfahrung ist davon auszugehen, dass die Veröffentlichung von D11 innerhalb der 23 Jahre vom Druckdatum bis zum Prioritätsdatum erfolgte.
  - 1.2 Entsprechendes gilt für die Produktdatenblätter D19 und D21 bis D23 und das Dokument D26 mit Druckdatum jeweils 2003, 2001 und 2007.
  - 1.3 Die Beschwerdeführerin hat nicht bestritten, dass all diese Entgegenhaltungen vorveröffentlicht sind.
2. Zulassung des Haupt- bzw. Hilfsantrags zum Verfahren
  - 2.1 Der mit Schriftsatz vom 23. März 2016 eingereichte Hauptantrag unterscheidet sich von dem mit der Beschwerdebegründung eingereichten Hauptantrag nur darin, dass in Anspruch 1 der Ausdruck "und in Einzelfällen darüber hinaus" gestrichen wurde. Diese Änderung ist eine sachdienliche Reaktion auf den von der Kammer im Ladungsbescheid erhobenen Einwand, dass dieser Ausdruck einen Mangel an Klarheit ergibt.

- 2.2 Der in der mündlichen Verhandlung vor der Kammer gestellte Hilfsantrag entspricht im Wesentlichen dem Hilfsantrag, der erstmalig mit Schriftsatz vom 23. März 2016 eingereicht wurde. Dieser Antrag stellt eine wesentliche Änderung des Vorbringens der Beschwerdeführerin zu einem sehr späten Verfahrensstadium dar. Für die Kammer war jedoch ohne großen Ermittlungsaufwand sofort ersichtlich, dass dieser neue Antrag *prima facie* gewährbar war, weil er offensichtlich alle noch offenen Einwände auszuräumen schien, ohne neue Fragen aufzuwerfen.
- 2.3 Der Haupt- und der Hilfsantrag waren daher in das Verfahren zuzulassen (Artikel 114 (2) EPÜ und Artikel 13 (1) und (3) VOBK).
3. Hauptantrag - Erfinderische Tätigkeit
- 3.1 Aus D1 ist ein Verfahren zur Herstellung von pyrotechnischen Metallpulvern auf der Basis von Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta oder Cr durch Reduktion des entsprechenden Oxids bekannt, welches es ermöglichen soll, ein Metallpulver reproduzierbar mit gleichbleibenden Eigenschaften in Bezug auf Brennzeit, Zündpunkt, mittlere Korngröße, Korngrößenverteilung und Oxidationswert herzustellen (Seite 2, Zeilen 14 bis 21; Seite 4, Zeile 25 bis Seite 5, Zeile 4).
- 3.2 Die Beschwerdeführerin stimmt mit der Prüfungsabteilung darin überein, dass das in Beispiel 1 von D1 offenbarte Verfahren als der nächstliegende Stand der Technik anzusehen ist. Die Kammer teilt diese Auffassung.
- 3.3 In Beispiel 1 von D1 (Seite 5, Zeile 19 bis Seite 6, Zeile 15) ist die Herstellung eines Zr-Pulvers

beschrieben, das eine Brennzeit von 80 s/50 cm, eine Zündenergie von 1  $\mu$ J bis 1 mJ (Seite 4, Zeile 28), eine mittlere Korngröße von 4,9  $\mu$ m, eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,5 m<sup>2</sup>/g und einen Zündpunkt von 220 °C aufweist, bei dem ein Zr-Oxid mit Ca als Reduktionsmittel gemischt wird, diese Mischung in einem Ofen in Argonatmosphäre erhitzt wird, bis die Reduktionsreaktion beginnt, nach Beendigung der Reduktionsreaktion das Reaktionsprodukt gelaugt und anschließend gewaschen und getrocknet wird, wobei das eingesetzte Oxid eine mittlere Korngröße von 4 bis 6  $\mu$ m, eine spezifische Oberfläche nach BET von 0,5 bis 1,5 m<sup>2</sup>/g und einen Gehalt von 99 Gew.-% an Zr-Oxid aufweist.

- 3.4 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von diesem bekannten Verfahren dadurch,
- dass dem Reduktionsgemisch vor der Reduktionsreaktion ein Metallpulver aus Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir zugemischt werde, um als Endprodukt ein Legierungspulver zu gewinnen,
  - dessen Zündenergie 1  $\mu$ J bis 10 mJ beträgt.
- 3.5 Die Beschwerdeführerin macht geltend, dass im Vergleich zu Beispiel 1 von D1 diese Unterscheidungsmerkmale ein feinteiligeres Pulver ergeben, dessen pyrotechnische Eigenschaften mit denen des dort erzeugten Zr-Pulvers vergleichbar seien. Die Aufgabe der Erfindung sei darin zu sehen, diese besseren Eigenschaften zu erzielen. Zum Nachweis der genannten Wirkung verweist die Beschwerdeführerin auf die Ausführungsbeispiele 1 bis 3 in der Anmeldung. Dort wurde nach Durchführung eines anspruchsgemäßen Verfahrens ein Zr-W-Legierungspulver mit einer mittleren Korngröße von 1,2  $\mu$ m und einer Korngrößenverteilung  $d_{50}$  gleich 2,8, 2,6 bzw. 2,2  $\mu$ m erhalten, die jeweils erheblich kleiner als die in

Beispiel 1 von D1 sind (4,9 µm einerseits und 9,9 µm andererseits), während der Zündpunkt unverändert blieb (220 °C) und die Brennzeit nur geringfügig verkürzt wurde.

- 3.6 Es ist jedoch aus folgenden Gründen nicht glaubhaft, dass diese geltend gemachte Wirkung im gesamten Umfang von Anspruch 1 erreicht wird.
- 3.7 Erstens definiert Anspruch 1 einen breiten Bereich für die mittlere Korngröße des eingesetzten Zr-Oxids: sie kann zwischen 0,5 und 20 µm liegen, und damit wesentlich größer sein als in Beispiel 1 von D1, wo sie 4 bis 6 µm beträgt. Damit umfasst Anspruch 1 Ausführungsformen des Herstellungsverfahrens, die zwangsläufig zu einem grobteiligeren Pulver führen werden als in Beispiel 1 von D1, wo eine Korngröße von 4,9 µm erhalten wurde. Dies wird in Anspruch 1 durch die Angabe eines breiten Bereichs für die Korngröße des Endprodukts bestätigt: es kann eine mittlere Korngröße von 1 bis 8 µm aufweisen.
- 3.8 Zweitens gehört es zum allgemeinen Fachwissen, dass Zündpunkt und Brennzeit von Metallpulvern auf Zr-Basis stark von der Korngröße, dem Wasserstoffgehalt, der spezifischen Oberfläche sowie, falls vorhanden, dem Legierungselement und seinem Anteil beeinflusst werden. Dieser Zusammenhang wird in D11 (Seite 1, linke Spalte; Seite 2; Seite 3, linke Spalte, letzter Absatz; Tabellen 2 und 3 und Bilder 1 und 2), D19, D21 bis D23, D25 (Tabellen II bis VI) und D27 (Tabelle 1, Diagramme 2 und 3) veranschaulicht. Wie Bild 2 von D11, Tabelle VI von D25 und D27 zeigen, steigen Zündpunkt und Brennzeit von Zr-Ni-Legierungspulvern mit zunehmendem Anteil von Nickel und umgekehrt. Dies wird in D19, D21 und D23 bestätigt (siehe Legierungen 70:30A und



30:70A). In Tabelle VI von D25 ist hingegen ersichtlich, dass bei Zr-Cu-Legierungspulvern die Erhöhung des Cu-Anteils eine Verkürzung der Brennzeit bewirken kann. Anspruch 1 nennt eine Reihe von möglichen Legierungselementen, nämlich Ni, Cu, Ta, W, Re, Os und/oder Ir, ohne Angabe des Legierungsanteils. Damit umfasst Anspruch 1 Ausführungsformen des Herstellungsverfahrens, die zu einem Pulver mit einer erheblich kürzeren Brennzeit und einem erheblich niedrigeren Zündpunkt als in Beispiel 1 von D1 führen. Auch dies wird in Anspruch 1 durch die Angabe sehr breiter Wertebereiche für die Brennzeit und den Zündpunkt des Endprodukts bestätigt: die Brennzeit kann zwischen 10 und 3000 s/50 cm betragen und der Zündpunkt kann zwischen 160 und 400 °C liegen, während in Beispiel 1 von D1 80 s/50 cm und 220 °C erhalten wurden.

- 3.9 Folglich muss die technische Aufgabe, die sich objektiv gegenüber D1 ergibt, weniger anspruchsvoll formuliert werden als dies die Beschwerdeführerin tut. Sie kann allenfalls darin gesehen werden, ausgehend von D1 ein alternatives Verfahren zu Herstellung von Metallpulvern auf der Basis von Zirconium bereitzustellen.
- 3.10 Die in Anspruch 1 definierte Lösung dieser Aufgabe wird durch die Lehre von D7 und D4 nahegelegt.
- 3.11 D7 offenbart ein Verfahren zur Herstellung feiner und gleichmäßig zusammengesetzter Pulver auf der Basis eines schwer reduzierbaren Metalls, insbesondere Zirconium (Seite 2, Zeile 16), durch Reduktion des Metalloxids mit einem Reduktionsmittel wie Ca oder Mg (Seite 2, Zeilen 21 bis 37; Anspruch 1). D7 lehrt, dass die auf diese Art und Weise hergestellten Pulver praktisch unbegrenzt lagerbar sind und sich bei der

Lagerung weder oxydieren noch vergrößern (Seite 1, Zeile 31 bis Seite 2, Zeile 9). D7 lehrt auch, dass sich diese Vorteile besonders dann zeigen, wenn vor der Reduktionsreaktion leicht reduzierbare und daher wenig oxydable Metalle wie Ni oder Cu zugemischt werden (Seite 2, Zeilen 84 bis 91). D7 lehrt ferner, dass dem Reduktionsgemisch fertige, genügend feine Metallpulver, z. B. Wolfram, zwecks weiterer Legierung zugesetzt werden können (Seite 2, Zeilen 118 bis 121). Damit offenbart D7 die Herstellung von Metallpulvern durch Reduktion von Zr-Oxid und gegebenenfalls Ni-, Cu-, oder W-Pulver mittels Ca oder Mg als Reduktionsmittel.

- 3.12 D4 offenbart ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung von Zr-Pulvern durch Reduktion eines Zr-Oxids mit einem Reduktionsmittel wie Ca oder Mg (Seite 1, Zeilen 38 bis 51 und 82 bis 84). Im Beispiel 3 auf Seite 2, Zeilen 39 bis 49 von D4 wird dem Reduktionsgemisch vor der Reduktionsreaktion ein Ni-Pulver zugefügt, um ein Zr-Ni-Legierungspulver mit 25.2 % Ni-Anteil zu erhalten.
- 3.13 Demnach würde ein mit der gestellten Aufgabe befasster Fachmann in naheliegender Weise zum erstgenannten Unterscheidungsmerkmal gelangen.
- 3.14 Bei dieser naheliegenden Änderung würde sich zwangsläufig ergeben, dass die Zündenergie des Endprodukts bis auf maximal 10 mJ erhöht wird, auch wenn dieses Merkmal weder in D7 noch in D4 explizit erwähnt ist (dazu siehe z. B. D25, Tabelle VI; D26; D27, Tabellen 1 und 2).
- 3.15 Der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag beruht also nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ.

4. Hilfsantrag - Artikel 123(2) EPÜ
- 4.1 Die Änderungen der Ansprüche sind der technischen Lehre in den ursprünglich eingereichten Anmeldeunterlagen direkt und eindeutig entnehmbar (siehe Ausführungsbeispiele 1 bis 3).
5. Hilfsantrag - Erfinderische Tätigkeit
- 5.1 Die unabhängigen Ansprüche 1 bis 3 definieren drei alternative Verfahren zur Herstellung eines Zr/W-Legierungspulvers durch gemeinsame Reduktion von Zr-Oxid und W-Pulver, wobei als Reduktionsmittel Ca in Form von Granulaten (Anspruch 1) bzw. Mg in Form von Spänen (Anspruch 2 bzw. 3) eingesetzt wird.
- 5.2 In den Beispielen 1 und 2 von D1 sind unterschiedliche Verfahren zur Herstellung eines Zr-Pulvers durch Reduktion eines Zr-Oxids beschrieben, wobei als Reduktionsmittel Calcium (Beispiel 1) oder Magnesium (Beispiel 2) in Form von Granulaten eingesetzt wird. Beispiel 1 ist mithin der nächstliegende Stand der Technik für den Gegenstand von Anspruch 1, während Beispiel 2 dem Gegenstand von Anspruch 2 bzw. 3 am nächsten kommt.
- 5.3 Den Verfahren gemäß Anspruch 1 und gemäß Beispiel 1 von D1 ist gemeinsam, dass ein Zr-Oxid mit folgenden Eigenschaften:  $ZrO_2 + HfO_2$  min. 99,0 %;  $HfO_2$  1,0-2,0 %;  $SiO_2$  max. 0,5 %;  $TiO_2$  max. 0,3 %;  $Fe_2O_3$  max. 0,1 %; Glühverlust max. 0,5 %; mittlere Korngröße 4-6  $\mu m$ ; Anteil an monocliner Kristallstruktur min. 96 %; spezifische Oberfläche 0,5-1,5  $m^2/g$ , mit 31,5 kg Ca-Granulaten mit folgenden Eigenschaften: Ca min. 99,3 %, Mg max. 0,7 %, gemischt wird (Seite 5, Zeilen 20 bis 26

in D1) und dass der Ofen auf 1250 °C aufgeheizt wird (Seite 6, Zeile 5).

- 5.4 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem in Beispiel 1 von D1 offenbarten Verfahren dadurch,
- dass im Reduktionsgemisch eine kleinere Menge an Zr-Oxid verwendet wird, nämlich 21,6 kg anstelle von 43 kg;
  - dass dem Reduktionsgemisch 16,0 kg W-Pulver zugefügt wird, mit folgenden Eigenschaften: W min. 99,95 %, Sauerstoff max. 0,5 %, Al max. 10 ppm, Cr max. 80 ppm, Cu max. 5 ppm, Fe max. 100 ppm, Mo max. 100 ppm, Na max. 20 ppm, Ni max. 100 ppm, Si max. 30 ppm, durchschnittliche Partikelgröße 0,7 µm ± 0,1 µm, Klopfdichte 0,150 bis 0,220 dm<sup>3</sup>/kg, Schüttdichte 0,570 bis 0,740 g/l; und
  - dass ein Zr/W-Legierungspulver erhalten wird mit folgender Analyse: 96,1 % Zr + Hf + W, 2,2 % Hf, 0,7 % O, 0,06 % H, 0,38 % Mg, 0,076 % Fe, 0,25 % Al, 1,2 µm mittlere Korngröße, Korngrößenverteilung d<sub>50</sub>: 2,8 µm, spezifische Oberfläche: 0,5 m<sup>2</sup>/g, Zündpunkt: 220 °C, Brennzeit: 55 s/50 cm.
- 5.5 Diese Unterschiede ergeben für das Endprodukt eine erhebliche Reduzierung der mittleren Korngröße (1,2 statt 4,9 µm), eine erhebliche Verengung der Korngrößenverteilung d<sub>50</sub> (2,8 statt 9,9 µm), eine leichte Verkürzung der Brennzeit (55 s statt 80 s/50 cm) und keine Änderung des Zündpunkts (220 °C).
- 5.6 Den Verfahren gemäß Anspruch 2 bzw. 3 und gemäß Beispiel 2 von D1 ist gemeinsam, dass ein Zr-Oxid mit folgenden Eigenschaften: ZrO<sub>2</sub> + HfO<sub>2</sub> min. 99,0 %; HfO<sub>2</sub> 1,0-2,0 %; SiO<sub>2</sub> max. 0,2 %; TiO<sub>2</sub> max. 0,25 %; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max. 0,02 %; Glühverlust max. 0,4 %; mittlere Korngröße 3-5 µm; Anteil an monokliner Kristallstruktur min. 96 %;

spezifische Oberfläche 3,0-4,0 m<sup>2</sup>/g, mit Mg gemischt wird (Seite 6, Zeilen 17 bis 23 in D1) und dass der Ofen auf 1050 °C aufgeheizt wird (Seite 6, Zeile 25).

- 5.7 Der Gegenstand des Anspruchs 2 unterscheidet sich von dem in Beispiel 2 von D1 offenbarten Verfahren dadurch,
- dass im Reduktionsgemisch eine erheblich kleinere Menge an Zr-Oxid verwendet wird, nämlich 16,2 kg anstelle von 36 kg;
  - dass im Reduktionsgemisch 7,2 kg Mg in Form von Spänen verwendet werden, anstelle von 17 kg Mg in Form von Granulat, mit folgenden Eigenschaften: Mg min. 99,5 %, Schüttdichte max. 0,3 bis 0,4 g/cm<sup>3</sup>;
  - dass dem Reduktionsgemisch 12,0 kg Wolfram-Metallpulver zugefügt wird, mit folgenden Eigenschaften: W min. 99,95 %, Sauerstoff max. 0,5 %, Al max. 10 ppm, Cr max. 80 ppm, Cu max. 5 ppm, Fe max. 100 ppm, Mo max. 100 ppm, Na max. 20 ppm, Ni max. 100 ppm, Si max. 30 ppm, durchschnittliche Partikelgröße 0,7 ± 0,1 µm, Klopfdichte 0,150 bis 0,220 dm<sup>3</sup>/kg, Schüttdichte 0,570 bis 0,740 g/l; und
  - dass ein Zr/W-Legierungspulver erhalten wird mit folgender Analyse: 97,9% Zr + Hf + W, 53 % Zr, 0,9 % Hf, 44 % W, 0,083 % Fe, 0,075 % Al, 0,19 % Mg, 0,087 % Si, 0,04 % H, mittlere Korngröße 1,2 µm, Korngrößenverteilung d<sub>50</sub>: 2,6 µm, Zündpunkt: 200 °C, Brennzeit: 44 s/50 cm.
- 5.8 Der Gegenstand des Anspruchs 3 unterscheidet sich von dem in Beispiel 2 von D1 offenbarten Verfahren dadurch,
- dass im Reduktionsgemisch eine erheblich kleinere Menge an Zr-Oxid verwendet wird, nämlich 13 kg anstelle von 36 kg;
  - dass im Reduktionsgemisch 5,8 kg Mg in Form von Spänen verwendet werden, anstelle von 17 kg Mg in

- Form von Granulat, mit folgenden Eigenschaften: Mg min. 99,5 %, Schüttdichte max. 0,3 bis 0,4 g/cm<sup>3</sup>;
- dass dem Reduktionsgemisch 14,4 kg Wolfram-Metallpulver zugefügt wird, mit folgenden Eigenschaften: W min. 99,95 %, Sauerstoff max. 0,5 %, Al max. 10 ppm, Cr max. 80 ppm, Cu max. 5 ppm, Fe max. 100 ppm, Mo max. 100 ppm, Na max. 20 ppm, Ni max. 100 ppm, Si max. 30 ppm, durchschnittliche Partikelgröße  $0,7 \pm 0,1 \mu\text{m}$ , Klopfdichte 0,150 bis 0,220 dm<sup>3</sup>/kg, Schüttdichte 0,570 bis 0,740 g/l; und
  - dass ein Zr/W-Legierungspulver erhalten wird mit folgender Analyse: 97,8 % Zr + Hf + W, 41 % Zr, 0,78 % Hf, 56 % W, 0,028 % Fe, 0,090 % Al, 0,14 % Mg, 0,097 % Si, 0,14 % H, 1,2  $\mu\text{m}$  mittlere Korngröße, Korngrößenverteilung  $d_{50}$ : 2,2  $\mu\text{m}$ , Zündpunkt: 200 °C, Brennzeit: 37 s/50 cm.

- 5.9 Diese Unterschiede ergeben für das Endprodukt eine erhebliche Reduzierung der mittleren Korngröße (1,2  $\mu\text{m}$  statt 2,5  $\mu\text{m}$ ) und eine erhebliche Verengung der Korngrößenverteilung  $d_{50}$  (2,2 bzw. 2,6  $\mu\text{m}$  statt 4,3  $\mu\text{m}$ ), eine Erhöhung des Zündpunkts (200 °C statt 175 °C) und eine Verlängerung der Brennzeit (44 s bzw. 37 s statt 24 s/50 cm).
- 5.10 Unter Berücksichtigung der genannten Wirkungen der jeweiligen Unterscheidungsmerkmale gegenüber D1 besteht die objektiv gelöste Aufgabe darin, feinteiligere Pulver herzustellen, deren pyrotechnischen Eigenschaften mit denen der aus D1 bekannten Zr-Pulver vergleichbar sind.
- 5.11 Ein mit dieser Aufgabe befasster Fachmann gelangt, unter Berücksichtigung des entgegengehaltenen Stands der Technik und seiner allgemeinen Fachkenntnisse, nicht in naheliegender Weise zur beanspruchten Lösung.

- 5.12 D7 lehrt, dass dem Reduktionsgemisch W-Pulver zugefügt werden kann (Seite 2, Zeilen 118 bis 121), während D2 ein Zr-W-Legierungspulver offenbart (Seite 7, Zeile 3). Allerdings befassen sich diese Druckschriften nicht mit der Herstellung von Metallpulvern für pyrotechnische Zwecke und der Fachmann hätte daher keine Veranlassung, diese Dokumente heranzuziehen.
- 5.13 Auch dem weiteren Stand der Technik kann kein Hinweis auf die Lösung nach Anspruch 1 entnommen werden.
- 5.14 Folglich kommt die Kammer zu dem Schluss, dass ausgehend von D1 der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ beruht.
6. Die Ansprüche gemäß Hilfsantrag erfüllen somit alle Erfordernisse des EPÜ.
7. Die Kammer hat sich vergewissert, dass die Änderungen in der Beschreibung diese lediglich an die geänderten Ansprüche anpassen.

### **Entscheidungsformel**

#### **Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die Prüfungsabteilung zurückverwiesen mit der Anordnung, ein Patent mit folgender Fassung zu erteilen:
  - Ansprüche 1 bis 3 gemäß Hilfsantrag, wie in der mündlichen Verhandlung eingereicht;

- die Beschreibung, Seiten 1 bis 10, wie in der mündlichen Verhandlung eingereicht.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



C. Spira

G. Ashley

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt