

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **86102983.3**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 22 C 29/08, B 22 F 3/14**

②② Anmeldetag: **06.03.86**

③⑩ Priorität: **28.03.85 DE 3511220**

⑦① Anmelder: **Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Altendorfer Strasse 103, D-4300 Essen 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **01.10.86**
Patentblatt 86/40

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT FR GB**

⑦② Erfinder: **Kolaska, Johannes, Walter-Höfer-Weg 25, D-4250 Bottrop (DE)**
Erfinder: **Reiter, Norbert, Dr.-Ing., Hunsrückstrasse 29, D-4020 Mettmann (DE)**

⑤④ **Hartmetall und Verfahren zu seiner Herstellung.**

⑤⑦ Es wird ein Hartmetall beschrieben, dessen Hartstoffphase aus Wolframcarbid und dessen Bindemetallphase aus Nickel und Chrom besteht und das aus pulverförmigen Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt ist, wobei das Hartmetall neben der Hartstoffphase 5 bis 25 Gew.% Bindemetallphase enthält, die aus 5 bis 15 Gew.% Chrom und Rest Nickel zusammengesetzt ist, und wobei das Hartmetall nach dem Sintern während einer Zeit von 20 bis 200 Minuten in einer Edelgasatmosphäre, vorzugsweise einer Argonatmosphäre, bei einer Temperatur von 1300 bis 1400°C und einem Druck von 20 bis 3000 bar behandelt wird.

EP 0 195 965 A2

FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

in Essen

Hartmetall und Verfahren zu seiner Herstellung

- Die Erfindung bezieht sich auf ein Hartmetall, dessen Hartstoffphase aus Wolframcarbid und dessen Bindemetallphase aus Nickel und Chrom besteht und das aus pulverförmigen Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt ist, sowie auf ein Verfahren zu seiner Herstellung. Derartige Hartmetalle sind bereits bekannt, denn die US-PS 3 215 510 beschreibt ein Hartmetall, das aus 10 bis 30 Gew.-% einer Chrom-Nickel-Bindelegierung und Rest Wolframcarbid besteht, wobei das Gewichtsverhältnis von Chrom zu Bindemetall zwischen 0,015 und 0,15 liegt, und das aus pulverförmigen Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt wird. Ferner offenbart die Veröffentlichung von Kieffer und Benesovsky, Hartmetalle, 1965, Seiten 220, 221 und 228, ein Hartmetall, das aus 90 Gew.-% Wolframcarbid, 8 Gew.-% Nickel und 2 Gew.-% Chrom besteht. Diese bekannten Hartmetalle haben zwar eine gute Korrosionsfestigkeit, aber sie besitzen nur eine geringe Festigkeit und insbesondere eine sehr geringe Zähigkeit, so daß ihre Verwendungsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hartmetall der eingangs genannten Art zu schaffen, das neben einer guten Korrosionsfestigkeit auch eine

hohe Festigkeit und insbesondere eine hohe Zähigkeit besitzt. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung des Hartmetalls zu schaffen.

- 5 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Hartmetall neben der Hartstoffphase 5 bis 25 Gew.-% Bindemetallphase enthält, die aus 5 bis 15 Gew.-% Chrom und Rest Nickel zusammengesetzt ist, und daß das Hartmetall nach
10 dem Sintern während einer Zeit von 20 bis 200 Minuten in einer Edelgasatmosphäre, vorzugsweise einer Argonatmosphäre, bei einer Temperatur von 1300 bis 1400 °C und einem Druck von 20 bis 3000 bar behandelt wird. Das erfindungsgemäße Hartmetall ist korrosions-
15 fest und hat eine große Festigkeit sowie eine große Zähigkeit. Überraschenderweise hat sich aber gezeigt, daß Festigkeit und Zähigkeit des erfindungsgemäßen Hartmetalls noch höher sind als bei entsprechenden Wolframcarbid-Cobalt-Hartmetallen, die sich nach den
20 heutigen Erkenntnissen durch höchste Festigkeiten und Zähigkeiten auszeichnen. Ferner ist das erfindungsgemäße Hartmetall immer unmagnetisch, was bei den bekannten Hartmetallen nicht immer der Fall ist. Wegen seiner guten Eigenschaften ergeben sich für
25 das erfindungsgemäße Hartmetall vielfältige Verwendungsmöglichkeiten.

- Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß 1 bis 30 Gew.-% des Wolframcarbids durch Titancarbid, Tantalcarbid und/oder Niobcarbid ersetzt sind. Hier-
30 durch können die guten Eigenschaften des Hartmetalls variiert und bestimmten Verwendungszwecken angepaßt werden.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Herstellung des Hartmetalls gelöst, bei dem die gesinterten Körper während einer Zeit von 20 bis 200 Minuten in einer
5 Edelgasatmosphäre, vorzugsweise einer Argonatmosphäre, bei einer Temperatur von 1300 bis 1400 °C und einem Druck von 20 bis 3000 bar behandelt werden. Durch die erfindungsgemäße Behandlung der gesinterten Körper erhält das Hartmetall eine gute Festigkeit und Zähig-
10 keit, was auf einen hohen Verdichtungsgrad des Hartmetallgefüges zurückgeführt wird.

Nach der Erfindung ist schließlich vorgesehen, daß die gesinterten Körper abgekühlt und dann in einer gesonderten Anlage bei 100 bis 3000 bar behandelt
15 werden oder daß die gesinterten Körper unmittelbar nach der Sinterung in der Sinteranlage bei 20 bis 100 bar behandelt werden. Wenn die erfindungsgemäße Behandlung der gesinterten Körper unmittelbar nach ihrer Sinterung erfolgt, kann in vorteilhafter Weise
20 bei besonders niedrigem Druck gearbeitet werden.

Die zur Hartmetallherstellung verwendeten pulverförmigen Rohstoffe haben eine Teilchengröße von 0,5 bis 5 µm. Das Pressen und Sintern des Hartmetalls wird nach den bekannten Methoden durchgeführt. Bei
25 der erfindungsgemäßen Druck-Temperatur-Behandlung soll der Druck nicht unter 20 bar und die Temperatur nicht über 1400 °C liegen, da bei einem kleineren Druck keine ausreichende Verdichtung des Gefüges und bei einer höheren Temperatur eine nachteilige
30 Vergrößerung des Gefüges eintritt. Wenn der Chromgehalt der Bindemetallphase größer als 15 Gew.-% ist, treten im Hartmetallgefüge Chromcarbidausscheidungen auf, wodurch sich die Eigenschaften des Hartmetalls nachhaltig verschlechtern.

Die nachfolgende Tabelle enthält Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Hartmetalls und gibt deren Biegefestigkeiten an. Die Biegefestigkeit ist ein Maß für die Festigkeit und Zähigkeit von Hartmetallen. Die Tabelle zeigt auch die Zusammensetzung und Biegefestigkeit von entsprechenden WC-Co-Hartmetallen. Der Vergleich der Biegefestigkeiten beweist die ausgezeichneten Eigenschaften des erfindungsgemäßen Hartmetalls.

10	Hartmetall	Bindemetallphase	Biegefestigkeit [N/mm ²]
	WC mit 9,5 Gew.-% Bindemetallphase	10,5 Gew.-% Cr, Rest Ni	4050
		5,3 Gew.-% Cr, Rest Ni,	3700
15		100 Gew.-% Co	2350
	WC mit 15 Gew.-% Bindemetallphase	10,5 Gew.-% Cr, Rest Ni,	4100
		5,3 Gew.-% Cr, Rest Ni,	4000
20		100 Gew.-% Co	2700

A n s p r ü c h e

1. Hartmetall, dessen Hartstoffphase aus Wolfram-
carbid und dessen Bindemetallphase aus Nickel
und Chrom besteht, und daß aus pulverförmigen
Rohstoffen durch Pressen und Sintern hergestellt
ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Hartmetall neben der Hartstoffphase
5 bis 25 Gew.-% Bindemetallphase enthält, die
aus 5 bis 15 Gew.-% Chrom und Rest Nickel zu-
sammengesetzt ist, und daß das Hartmetall nach
dem Sintern während einer Zeit von 20 bis 200
Minuten in einer Edelgasatmosphäre, vorzugsweise
einer Argonatmosphäre, bei einer Temperatur von
1300 bis 1400°C und einem Druck von 20 bis
3000 bar behandelt wird.
2. Hartmetall nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß 1 bis 30 Gew.-% des Wolfram-
carbids durch Titancarbid, Tantalcarbid und/oder
Niobcarbid ersetzt sind.
3. Verfahren zur Herstellung des Hartmetalls nach
den Ansprüchen 1 und 2, bei dem die pulverförmigen
Rohstoffe zu Preßkörpern gepreßt und bei dem
die Preßkörper anschließend während 20 bis
200 Minuten im Vakuum oder in einer Schutzgas-
atmosphäre aus Edelgasen oder Wasserstoff bei
1400 bis 1450°C gesintert werden, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die gesinterten Körper während
einer Zeit von 20 bis 200 Minuten in einer Edel-
gasatmosphäre, vorzugsweise einer Argonatmosphäre,
bei einer Temperatur von 1300 bis 1400°C und einem
Druck von 20 bis 3000 bar behandelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gesinterten Körper abgekühlt und dann in einer gesonderten Anlage bei 100 bis 3000 bar behandelt werden.
- 5 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gesinterten Körper unmittelbar nach der Sinterung in der Sinteranlage bei 20 bis 100 bar behandelt werden.