

**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) **202 311**Int.Cl.³ 3(51) C 22 C 29/00
C 04 B 35/10**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP C 22 C/ 2339 461
(31) 2461/80(22) 08.10.81
(32) 09.10.80(44) 07.09.83
(33) HU

(71) siehe (73)
 (72) BALOGH, LAJOS; SUBA, ANDRÁS; TANYI, TIVADAR; GÉGENY, SÁNDOR; HU;
 (73) VASIPARI KUTATÓ INTÉZET, BUDAPEST, HU
 (74) PATENTANWALTSBUERO BERLIN 1471056 1130 BERLIN FRANKFURTER ALLEE 286

(54) PULVERMETALLURGISCHES MATERIAL UND DARAUS HERGESTELLTES WERKZEUG

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Material zur Herstellung von Werkzeugen und Maschinenelementen mit hoher Korrosions- und Verschleißfestigkeit, insbesondere zur Herstellung von Depolarisationskörpern für Trockenelemente. Durch die Erfindung können teure Importwerkstoffe abgelöst und Depolarisationskörper einschließlich der dazugehörigen Werkzeuge wirtschaftlich hergestellt werden. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß das pulvermetallurgische Material zu wenigstens 70% aus Aluminiumoxyd besteht und die Gesamtmenge an Verunreinigungen höchstens 0,4% der Aluminiumoxydmenge beträgt, wobei der Siliziumdioxidgehalt und der Eisenoxydgehalt höchstens je 0,05% des Aluminiumoxydgehaltes ausmachen und die Summe von Natriumoxyd- und Kaliumoxyd höchstens 0,05% des Aluminiumgehaltes ist. Gegebenenfalls werden neben dem Aluminiumoxyd noch weitere Zusätze verwendet, die die physikalisch-mechanischen Eigenschaften in an sich bekannter Weise verbessern (zum Beispiel Titancarbid). Die durchschnittliche Teilchengröße des Preßpulvers beträgt höchstens 3 Mikron.

Pulvermetallurgisches Material und daraus
hergestelltes Werkzeug

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein pulvermetallurgisches Material zur Herstellung von Werkzeugen oder Maschinenelementen mit hoher Korrosions- und Verschleißfestigkeit und auf ein aus diesem Material bestehendes Werkzeug zum Pressen von Depolarisationskörpern für Trockenelemente.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Trockenelemente bestehen aus einer Anode (im allgemeinen einem Kohlestab), aus einer äußeren Umhüllung des Elementes, die die Kathode bildet (im allgemeinen ein Zinkmantel) und einem dazwischen liegenden Depolarisator. Der Depolarisator ist ein Preßkörper, der aus einer Mangandioxyd (Braunstein) enthaltenden Masse hergestellt wird.

Die Bestandteile der Depolarisatormasse Braunstein, Lauge und sonstige Zusätze werden in einem Behälter miteinander vermischt und anschließend in ein Preßwerkzeug eingespeist. Mit Hilfe eines Pressenstempels wird die Masse zu einem Strang gepreßt. Das Werkzeug muß an allen Teilen, die mit der zu pressenden Masse in Berührung kommen, auf Grund in der Masse enthaltenen alkalischen Bestandteile korro-

sionsfest und auf Grund des beim Pressen auftretenden Abriebs hochgradig verschleißfest sein.

Derartige hohe Anforderungen können durch die Verwendung spezieller Metalle bzw. entsprechender Metallegierungen erfüllt werden. In erster Linie wird das sog. Stellite verwendet, doch wurden auch schon Hartmetalle, Titan und titanhaltige Stoffe eingesetzt. Die erforderlichen Metalle (W, Co, Ni, Mo, Ti stb.) sind sehr teuer und müssen in den meisten Fällen importiert werden.

Daher werden diese Metalle in erster Linie nur für Werkzeuge eingesetzt, bei denen dies unumgänglich ist, beispielsweise Werkzeuge für eine plastische Umformung. Die Herstellung von Trockenelementen kann - zwar teurer und unter ungünstigeren Arbeitsbedingungen - auch anderweitig gelöst werden. Deshalb sind auf diesem Fachgebiet Legierungen aus den genannten Schwermetallen immer seltener anzutreffen. Die notwendigen Werkzeuge werden aus wärmeaushärtbaren Kunststoffen oder Pulverkeramik (Steatit) hergestellt. Jedoch ist die Lebensdauer dieser Werkzeuge niedrig und die Herstellung der Depolarisationskörper weniger wirtschaftlich.

Ziel der Erfindung:

Die Erfindung ermöglicht den Ersatz besserer Werkstoffe, wobei die Werkzeuge und Depolarisationskörper wirtschaftlich hergestellt werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein pulvermetallurgisches Material der eingangs genannten Art zu entwickeln, das die Herstellung von Werkzeugen mit hoher Lebensdauer und

verbesserten Gebrauchseigenschaften gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch die Anwendung von Keramik günstige Ergebnisse erreicht werden können, wenn man abweichend von den bisher bekannten Zusammensetzungen den Aluminiumoxydgehalt stark erhöht.

Das erfindungsgemäße pulvermetallurgische Material enthält wenigstens 70 % Aluminiumoxyd. Dieser Anteil kann bis zu 99,99 % erhöht werden. Der Gesamtgehalt an Verunreinigungen darf nicht mehr als 0,4 % der Aluminiumoxydmenge betragen. Bevorzugt ist die Gesamtmenge der Verunreinigungen kleiner als 0,1 % des Al_2O_3 -Gehaltes. Dabei soll der Gehalt an Siliziumdioxid bzw. Eisenoxyd jeweils geringer als 0,05 %, vorzugsweise 0,002 % der Al_2O_3 -Menge sein, während der Gehalt an Kaliumoxyd und Natriumoxyd zusammen nicht mehr als 0,05 %, vorzugsweise 0,0025 % des Al_2O_3 -Gehaltes beträgt. Die durchschnittliche Teilchengröße des Preßpulvers beträgt höchstens 3 Mikron, vorzugsweise höchstens 1 Mikron (unter durchschnittlicher Teilchengröße ist die Größe von wenigstens 67 % der Teilchen zu verstehen. Dieser Wert ist aus der Verteilung gemäß der Gauss-Kurve bestimmbar).

Die Zusammensetzung des erfindungsgemäßen pulvermetallurgischen Materials ist demnach durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- der Aluminiumoxydgehalt beträgt wenigstens 70 %,
- die Gesamtmenge der Verunreinigungen beträgt weniger als 0,4 % der Al_2O_3 -Menge; davon ist der Anteil an Siliziumoxyd bzw. Eisenoxyd jeweils kleiner als 0,05 %, und die Summe an Kaliumoxyd- und Natriumoxydgehalt geringer als 0,05 %,
- die durchschnittliche Teilchengröße liegt unter 3 Mikron.

Wenn das pulvermetallurgische Material ausschließlich aus Aluminiumoxyd besteht, so gibt das zulässige Verunreinigungsverhältnis die Verunreinigungen in Prozent der gesamten Menge an.

Das pulvermetallurgische Material kann neben wenigstens 70 % Aluminiumoxyd noch andere Komponenten enthalten, zum Beispiel die Festigkeit erhöhende Komponenten (Titancarbid usw.) beziehungsweise - ja nach dem Anwendungsgebiet - Komponenten, die das Sintern beschleunigen, das Teilchenwachstum fördern, die Beständigkeit gegen Wärmestöße und sonstige physikalisch-mechanische Eigenschaften verbessern. In diesem Falle ist der zulässige Gehalt an Verunreinigungen als Prozent der Al_2O_3 -Menge zu verstehen.

Wenn zum Beispiel der Aluminiumoxydgehalt 75 % beträgt, so muß die Gesamtmenge an Verunreinigungen unter 0,4 % von 75 %, d.h. unter 0,3 % der Gesamtmenge liegen. Dementsprechend beträgt der zulässige Siliziumdioxid- und Eisenoxydgehalt ja 0,0375 %, vorzugsweise 0,0015 % und der Gehalt an Kalium- und Natriumoxyd zusammen höchstens 0,0375 %, vorzugsweise 0,001875 % der Gesamtmenge.

Die aus dem erfindungsgemäßen Keramikpulver hergestellten Gegenstände sind wesentlich korrosionsbeständiger. Unter 1200°C ist das Material praktisch korrosionsbeständig, selbst Kryolith greift es nur über 900°C an. Die Lebensdauer der aus dem erfindungsgemäßen Preßpulver angefertigten Werkzeuge übertrifft die Lebensdauer der Stellite-Werkzeuge um das Mehrfache.

Zwei verschiedene Zusammensetzungen des erfindungsgemäßen Preßpulvers wurden bei der Fertigung von Depolarisatorkörpern von Trockenelementen erprobt.

Die erste Zusammensetzung enthielt 99,99 % Aluminiumoxyd, 0,0025 % Kaliumoxyd und Natriumoxyd, ferner je 0,002 % Siliziumdioxid beziehungsweise Eisenoxyd. Die durchschnittliche Teilchengröße des Preßpulvers betrug 1 Mikron. Der aus diesem Preßpulver gefertigte Stempel hatte eine 6-7mal so lange Lebensdauer wie das gleiche Werkzeug aus Stellite (260-280 Schichten statt 40 Schichten).

Bei der zweiten Zusammensetzung betrug der Aluminiumoxydgehalt 99,6 %. Siliziumdioxid bzw. Eisenoxyd waren in Mengen von je 0,05 % vertreten, und die Summe von Kaliumoxyd und Natriumoxyd betrug 0,05 %. Die durchschnittliche Teilchengröße lag bei 2 Mikron. Die Lebensdauer des aus diesem Preßpulver gefertigten Stempels beträgt das 4-4,5fache der Lebensdauer eines Stellitewerkzeuges (160-180 Schichten statt 40 Schichten).

Wie bereits aus den bisher unternommenen Versuchen hervorgeht, ist das erfindungsgemäße Preßpulver allgemein zur Fertigung von Gegenständen geeignet, die korrosions- und verschleißfest sein müssen.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h :

- 1.. Pulvermetallurgisches Material zur Herstellung von korrosions- und/oder verschleißfesten Gegenständen, insbesondere Preßwerkzeugen, gekennzeichnet dadurch, daß es wenigstens 70 % Aluminiumoxyd enthält und die Gesamtmenge der Verunreinigungen höchstens 0,4 % vorzugsweise 0,1 %, der Aluminiumoxydmenge beträgt, wobei der Siliziumdioxidgehalt und der Eisenoxydgehalt höchstens je 0,05 %, vorzugsweise 0,002 %, des Aluminiumoxydgehaltes und die Summe an Natriumoxyd und Kaliumoxyd höchstens 0,05 %, vorzugsweise 0,0025 % des Aluminiumoxydgehaltes beträgt; gegebenenfalls neben dem Aluminiumoxyd weitere die physikalisch-mechanischen Eigenschaften in an sich bekannter Weise verbessernde Zusätze enthalten sind, während die durchschnittliche Teilchengröße des Preßpulvers höchstens 3 Mikron, vorzugsweise höchstens 1 Mikron, beträgt.
2. Werkzeug, insbesondere Preßwerkzeug zur Herstellung von Depolarisatoren für Trockenelemente, mit einem in einer Form eine geradlinige Bewegung ausführenden Stempel, gekennzeichnet dadurch, daß wenigstens der Stempel, vorzugsweise jedoch auch die Form und die mit dem zu pressenden Medium unmittelbar in Berührung kommenden sonstigen Teile, pulvermetallurgische Produkte sind, die wenigstens 70 % Aluminiumoxyd enthalten und in denen die Gesamtmenge der Verunreinigungen höchstens 0,4 %, vorzugsweise 0,1 % der Aluminiumoxydmenge beträgt, wobei der Siliziumdioxidgehalt und der Eisenoxydgehalt höchstens je 0,05 %, vorzugsweise 0,002 % des Aluminiumoxydgehaltes ausmachen, die Summe von Natriumoxyd- und Kaliumoxydgehalt höchstens 0,05 %, vorzugsweise 0,0025 % des Aluminiumoxydgehaltes beträgt, und gegebenenfalls das Material des Stempels neben dem Aluminiumoxyd noch die gewünschten physikalisch-mechanischen Eigenschaften in bekannter Weise verbessernde Zusätze enthält.