

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 336 189
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89104917.3

(51)

Int. Cl. 4: **B21C 1/14**

(22)

Anmeldetag: 18.03.89

(30)

Priorität: 07.04.88 DE 3811608
27.09.88 DE 3832706

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.89 Patentblatt 89/41

(64)

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71)

Anmelder: **Feldmühle Aktiengesellschaft**
Fritz-Vomfelde-Platz 4
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72)

Erfinder: **Eichas, Heinz**
Karlstrasse 37
D-7066 Baltmannsweiler(DE)
Erfinder: **Friederich, Kilian, Dr. Dipl.-Ing.**
Hohenstaufenstrasse 20
D-7310 Plochingen(DE)
Erfinder: **Dworak, Ulf, Dr. Dipl.-Min.**
Pfarrstrasse 50
D-7066 Hohengehren(DE)
Erfinder: **Fingerle, Dieter, Dr. Dipl.-Ing.**
Kirchheimer Strasse 34
D-7311 Hochdorf(DE)

(54)

Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges aus Siliziumkarbid.

(57)

Bei einem Verfahren zum Ziehen von beschichtetem Metalldraht werden Drahtziehwerkzeuge aus Siliziumcarbid zusammen mit ölarmer Ziehflüssigkeit verwendet.

EP 0 336 189 A2

Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges aus Siliziumkarbid

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges aus Siliziumkarbid in einem Verfahren zum Ziehen von Metalldraht. Unter den in Patentansprüchen und Beschreibung der vorliegenden Anmeldung genannten Drahtziehwerkzeugen sollen die sogenannten Drahtziehkonen aber auch die aus einer Vielzahl von einzelnen mit separatem Antrieb versehenen Ziehringen bestehenden Tandem-Einrichtungen verstanden werden.

Bei dieser letztgenannten Einrichtung umschlingt der zu verformende Draht einen jeden Ziehring, passiert einen Ziehstein und wird dann zum nächsten Ziehring, der mit höherer Geschwindigkeit umläuft, gezogen. Die Drahtziehkonen werden ebenfalls angetrieben und sind entweder massiv ausgebildet oder durch Montage aus mehreren Ziehringen zusammengesetzt. Der zu verformende Draht wird durch einen Ziehstein auf den kleinsten Durchmesser des Drahtziehkonus und von dort durch einen weiteren Ziehstein auf den kleinsten Durchmessers des zweiten Drahtziehkonus geführt. Von dort gelangt der Draht durch den nächsten Ziehstein auf den nächstgrößeren Durchmesser des ersten Drahtkonus, durch einen weiteren Ziehstein auf den nächstgrößeren Durchmesser des zweiten Drahtziehkonus usw., bis der gewünschte Drahtdurchmesser erzielt ist. In der Regel besteht eine Drahtziehvorrichtung dabei aus mehreren Drahtziehkonenpaaren.

In eigenen Anmeldungen hat die Anmelderin entsprechend der DE-PS 1241781 Aluminiumoxid und entsprechend der DE-OS 2307655 teilstabilisiertes Zirkoniumdioxid für diese Drahtziehwerkzeuge vorgeschlagen. Gemäß der DE-AS 2119039 wurde neben dem als besonders bevorzugt genannten Aluminiumoxid ebenfalls Zirkoniumoxid und u.a. Siliziumkarbid vorgeschlagen. Insbesondere Aluminiumoxid und Zirkoniumdioxid werden seither mit großem wirtschaftlichen Erfolg eingesetzt. Die DE-Zeitschrift "Draht", 1974, Nr. 9, Seiten 487 bis 490, hat Zirkoniumdioxid auch bereits für den Drahtzug von Reifencord und plattierten Drähten vorgeschlagen. Zwischenzeitlich hat sich jedoch gezeigt, daß die Gefügefestigkeit von Aluminiumoxid und Zirkoniumoxid gegenüber der auftretenden Flächenpressung und -reibung noch zu gering ist und diese Werkstoffe vor allem bei zusätzlich einwirkender Temperatur noch nicht in jedem Fall einsetzbar sind. Die nicht befriedigende Gefügefestigkeit der keramischen Werkstoffe ist die Ursache für die noch nicht in jedem Fall voll befriedigende Verschleißfestigkeit. So kommt es selbst bei minimalen Beschädigungen im oberflächennahen Bereich bei aus keramischen Werkstoffen bestehen-

den Drahtziehwerkzeugen als Folge dieser Beschädigungen zu Beschädigungen im Oberflächenbereich des über die Drahtziehwerkzeuge gezogenen Drahtes, wobei sich diese Beschädigungen insbesondere, wenn es sich um beschichtete Drähte handelt, in sehr nachteiliger Weise auswirken können. Bei der Herstellung von sogenanntem Reifencord, der zumeist aus messingbeschichtetem Stahldraht hergestellt wird, besteht noch eine zusätzliche Forderung der Reifenindustrie, wonach die ausgelieferten Metalldrähte an ihrer Oberfläche nur noch über minimale Fett- und Ölreste verfügen dürfen. Die Fett- und Ölreste resultieren in unvermeidbarer Weise aus den beim Drahtzug verwendeten Ziehflüssigkeiten. Überschreiten die Fett- und Ölreste den geforderten niedrigen Wert, treten bei der Reifenherstellung Probleme auf, weil die Metalldrähte nicht in der gewünschten Weise in der Gummimasse eingebunden werden können. Man verwendet daher bei der Herstellung von Reifencord Ziehflüssigkeiten mit einem erheblich reduzierten Fett- und/oder Ölgehalt. Dadurch wird aber die Einsetzbarkeit von Drahtziehwerkzeugen aus Zirkoniumdioxid so beeinträchtigt, daß infolge des hohen Verschleißes ein wirtschaftliches Arbeiten nicht mehr möglich ist. Man behilft sich daher in diesem speziellen Zweig der Drahtziehindustrie dadurch, daß man Drahtziehwerkzeuge aus gehärtetem Stahl oder mit Hartmetallbeschichtung verwendet. Nachteilig bei diesen Drahtziehwerkzeugen ist aber die nicht ausreichende Korrosionsbeständigkeit.

Es besteht daher das Problem für ein Verfahren zum Ziehen von metallbeschichteten Drähten - sogenannter Reifencord - ein Drahtziehwerkzeug zur Verfügung zu stellen, das über die bekannt hohe Verschleißfestigkeit von keramischen Werkstoffen verfügt, korrosionsbeständig ist und außerdem ein Arbeiten mit öl- und fettarmen Flüssigkeiten erlaubt, ohne daß die Verschleißfestigkeit sich verschlechtert.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, das vorliegende Problem zu lösen und sieht dazu die Merkmale von Patentanspruch 1 vor.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

Die hervorragende Eignung von Drahtziehwerkzeugen aus Siliziumkarbid in einem Drahtziehverfahren von beschichtetem Metalldraht ist vermutlich auf die gute Wärmeleitfähigkeit und die hohe Härte von Siliziumkarbid zurückzuführen. Die gute Wärmeleitfähigkeit führt zur Ableitung der in unvermeidbarer Weise entstehenden Wärme an die Ziehflüssigkeit, so daß Wärmespannungen, die zur Beschädigung der Gefügestruktur führen, praktisch

nicht auftreten. Die glatte Oberfläche, die bei Inbetriebnahme der Drahtziehwerkzeuge vorzugsweise einen Wert, ausgedrückt als Mittenrauigkeit $R_a < 0,05 \mu\text{m}$ aufweisen soll, bleibt dadurch nicht nur erhalten, sondern wird während des Drahtziehprozesses weiter erhöht. Die einwandfrei erhalten bleibende glatte Oberfläche der Drahtziehwerkzeuge bewirkt, daß ein mit hochempfindlichen und verformbaren -sogenannten duktilen Metallen - beschichteter Metalldraht, insbesondere Stahldraht mit einer Beschichtung auf Basis von Kupfer/Zinklegierungen, an seiner Oberfläche glatt und unbeschädigt die Drahtzieheinrichtung verläßt.

Überraschenderweise ermöglicht der Einsatz von aus Siliziumkarbid bestehenden Drahtziehwerkzeugen beim Ziehen von metallbeschichteten Drähten auch den Einsatz der fett- und ölarmen Emulsionen, wie sie üblicherweise beim Drahtzug dieser Drähte für die Reifenindustrie Verwendung finden. Dadurch ist es möglich, daß die gezogenen Metalldrähte an ihrer Oberfläche den gewünschten niedrigen Restgehalt an Öl oder Fett aufweisen und infolge ihrer unbeschädigten Oberfläche auch über den gewünschten hohen Korrosionsschutz verfügen. Gleichzeitig überwindet die Erfindung den Nachteil einer zu geringen Korrosionsbeständigkeit bei Drahtziehwerkzeugen aus gehärtetem Stahl bzw. mit Hartmetallbeschichtung, wie sie bisher beim Drahtzug von sogenanntem Reifencord eingesetzt wurden.

Als besonders geeignet hat sich zur Erzielung von besonders verschleißfesten Oberflächen bei Drahtziehwerkzeugen ein Si-infiltriertes Siliziumkarbid mit einer mittleren Korngröße von 3 bis 55 μm , vorzugsweise mit einer mittleren Korngröße von 5 bis 25 μm erwiesen, bei drucklos gesintertem Siliziumkarbid hat sich eine mittlere Korngröße von $< 10 \mu\text{m}$ als besonders geeignet gezeigt.

Ansprüche

1. Verwendung eines aus Siliziumkarbid bestehenden Drahtziehwerkzeuges bei einem Verfahren zum Ziehen von bei der Reifenherstellung verarbeitbarem beschichteten Metalldraht, bei dem der zu ziehende Metalldraht durch mehrere, jeweils zwischen zwei Ziehwerkzeugen angeordnete Ziehsteine geführt wird, unter gleichzeitiger Verwendung einer fett- und ölarmen Ziehflüssigkeit mit nicht weniger als 92 Gew.-% Wasser.

2. Verwendung eines aus Siliziumkarbid bestehenden Drahtziehwerkzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß das Drahtziehwerkzeug aus Si-infiltriertem Siliziumkarbid besteht.

3. Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Si-infiltrierte Siliziumkarbid die nachfolgende

Zusammensetzung aufweist:

5 bis 15 Gew.% metallisches Silizium

85 bis 95 Gew.% Siliziumkarbid

0 bis 3 Gew.% Kohlenstoff,

5 wobei sich alle Gewichtsteile auf 100 Gew.% ergänzen.

4. Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein drucklos gesinteres Siliziumkarbid zum Einsatz kommt.

10 5. Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das drucklos gesinterte Siliziumkarbid die nachfolgende Zusammensetzung aufweist:

15 0,1 bis 4 Gew.% Bor oder Aluminium

weniger als 2 Gew.% Kohlenstoff,

Rest Siliziumkarbid,

wobei sich alle Gewichtsteile auf 100 Gew.% ergänzen.

20 6. Verwendung eines Drahtziehwerkzeuges nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziehflüssigkeit nicht weniger als 94 Gew.-% Wasser aufweist.

40

45

50

55