



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 395 437 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1884/89

(51) Int.Cl.⁵ : C23C 20/00

(22) Anmeldetag: 4. 8.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1992

(45) Ausgabetag: 28.12.1992

(30) Priorität:

6. 8.1988 DE 3826816 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF AKTIEN
D-4000 DÜSSELDORF 1 (DE).

(54) VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN VON NIEDRIGLEGIERTEM WERKZEUGSTAHL

(57) Um gebrauchte und abgenutzte Extruder-Lochdüsenplatten aufzuarbeiten, wird ein Verfahren zum Beschichten der Innenkanäle dieser aus niedriglegiertem Werkzeugstahl bestehenden Platten vorgeschlagen, deren Lochdurchmesser 0,6 - 1mm nicht übersteigen. In diesem Verfahren wird aus einer wäßrigen Nickelsalz/Siliciumcarbid-Suspension mit einer Korngröße der Siliciumcarbid-Teilchen zwischen 2 und 3 Mikrometer auf chemischem Wege eine Nickel/Siliciumcarbid-Dispersionsschicht auf den Innenkanälen abgeschieden, so daß der ursprünglich eingesetzte Lochdurchmesser der Neudüse wieder erreicht wird.

B
AT 395 437
AT

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten von niedriglegiertem Werkzeugstahl, wobei aus einer wässrigen Nickelsalz/Siliciumcarbid-Suspension mit einer Korngröße der Siliciumcarbid-Teilchen zwischen 2 und 3 µm auf chemischem Wege eine Nickel/Siliciumcarbid-Dispersionsschicht abgeschieden wird.

Bei der Herstellung von für pulverförmige Waschmittel geeignete Enzymzubereitungen werden Extruder-Lochdüsenplatten verwendet. So wird nach der DE-PS 3 344 104 eine die Enzyme enthaltende plastische Masse von einem Extruder durch eine Lochscheibe mit nachfolgendem Zerhacker gedrückt und dadurch zu zylinderförmigen Partikeln definierter Größe zerkleinert. Dabei beträgt der Durchmesser der Bohrungen in der Lochscheibe 0,4 - 1 mm. Solche, durch die Lochscheiben gedrückten Massen enthalten neben den Enzymen sehr abrasive Begleitstoffe, die zu einem starken Verschleiß der Lochdüsen führen. Die verschlissenen Lochdüsenplatten wurden bisher ausgetauscht und verworfen. Ein solches Vorgehen ist jedoch unwirtschaftlich. Daher ist anzustreben, die verschlissenen Lochdüsenplatten zum Zwecke eines weiteren Einsatzes aufzuarbeiten.

Dabei ist ein Verfahren der eingangs genannten Art aus der US-PS 4 547 407 bekannt. In diesem bekannten Verfahren werden Textilmaschinenteile (Spalte 3, Zeilen 36-62) mit einer Nickel/Siliciumcarbid-Suspension beschichtet, wobei die Korngröße der Siliciumcarbid-Teilchen 2 µm und 5 µm sowie in einem anderen Fall sowohl 2 µm als auch 5 µm betrug (Beispiel 4, Spalte 5 und 6). Das Ziel dieses bekannten Verfahrens ist die Verbesserung von Abriebegenschaften (Spalte 4, Zeilen 27-32). Ein ähnliches Beschichtungsverfahren ist in der US-PS 3 674 447 offenbart (Spalte 7, Zeilen 3-5). Bei diesen bekannten Verfahren handelt es sich jedoch nicht um ein Aufarbeitungsverfahren verschlissener Teile mit dem Ziel einer Wiederherstellung der ursprünglichen Maße durch das Beschichten. Insbesondere ist aus diesen Druckschriften nicht bekannt, ob und unter welchen Voraussetzungen das eingangs genannte Verfahren derart gezielt für die Innenbeschichtung von engen Bohrungen mit Durchmesser zwischen 0,4 und 1 mm verwendbar ist, so daß der ursprünglich eingesetzte Lochdurchmesser wieder erreicht wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Aufarbeitungsverfahren für gebrauchte und abgenutzte Extruder-Lochdüsenplatten mit einem Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, so daß durch das Beschichten der Innenkanäle der Platten der ursprünglich eingesetzte Lochdurchmesser der Neudüse wieder erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß aus diesem niedriglegierten Werkzeugstahl bestehende gebrauchte und abgenutzte Extruder-Lochdüsenplatten beschichtet werden, wobei die Nickel/Siliciumcarbid-Dispersionsschicht auf den Innenkanälen der Extruder-Lochdüsenplatte abgeschieden wird und der ursprüngliche Lochdurchmesser der Neudüse von 0,6 bis 1 mm wieder erreicht wird. Es stellt sich nämlich heraus, daß bei aus niedriglegiertem Werkzeugstahl bestehenden Lochdüsenplatten und Lochdurchmessern zwischen 0,6 und 1 mm die Korngröße der Siliciumcarbid-Teilchen zwischen 2-3 µm liegen muß, damit sehr gezielt Innenbeschichtungen der Lochdüsen mit definierten Schichtdicken herstellbar sind.

Zwar ist aus der DE-OS 2 407 091 ein Verfahren zur Herstellung feinmaschiger Gitter bzw. Gaze oder Schirme bekannt, bei dem ebenfalls auf chemischem Wege eine Schicht auf innere Flächen aufgebracht wird. Jedoch handelt es sich in dem bekannten Fall um eine Nickel-Phosphor-Schicht, die keine harten Körnchen wie etwa Siliciumcarbid enthält. Eine solche Nickelschicht wäre zu weich für die Extruder-Lochdüsenplatten und würde schon nach überaus kurzer Zeit verschleissen. Da nach diesem Stand der Technik keine Körnchen verwendet werden, fehlen auch Angaben über den einzusetzenden Bereich der Korngrößen. Ferner handelt es sich bei dem bekannten Verfahren um ein Beschichten von sehr viel engeren Öffnungen, nämlich mit Durchmessern von 20 - 40 µm.

Erfindungsgemäß wird stromlos eine Nickelschicht auf den Innenkanälen der Lochdüsen abgeschieden, wobei Siliciumcarbid-Teilchen in diese Schicht eingebettet werden. Dabei ist es wichtig, daß diese Siliciumcarbid-Teilchen eine bestimmte Korngröße nicht übersteigen. Nach dem Abscheiden der Nickel/Siliciumcarbid-Dispersionsschicht wird diese bei einer Temperatur zwischen 300 °C und 350 °C getempert.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren handelt es sich um ein chemisches Vernickeln, das z. B. in Thyssen Edelstahl Technische Berichte 11. Band 1985, Heft 2, Seite 192; Oberfläche-Surface 22 (1981) 386 ff; Plastverarbeiter 30 (1979) 142 ff; Galvanotechnik 73 (1982) 444 ff; Metall (Berlin) 30 (1976) 1134 ff; Fachberichte (Coburg, Ger.) 15 (1977) 165 ff beschrieben ist. Da Beschichtungsversuche mit verschlissenen Lochdüsenplatten zeigten, daß andere, ähnliche Hartmetallbeschichtungsverfahren nicht zu einer Innenbeschichtung der verschlissenen, relativ kleinen Loch-Düsenkanäle führten, war es überraschend, daß das chemische Vernickeln sich als geeignet erwies. Nicht geeignete Beschichtungsverfahren sind z. B. TiN-Ionen-Plattierung, Hart-Borierung und Ucar-Plasma-Verfahren.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Lochdüsen-Kanäle mit Lochdurchmessern bis 1,0 mm mit Schichtdicken von bis zu 50 µm ($\pm 5\%$) beschichtet werden. Dabei ist eine Reduzierung des Lochdurchmessers bis zu 0,1 mm möglich. Da bisher die verschlissenen Lochdüsenplatten nicht aufgearbeitet werden konnten, aber die Aufbereitungskosten nach dem erfindungsgemäßen Verfahren nur einen Bruchteil der Neubeschaffungskosten betragen, führt das erfindungsgemäße Verfahren zu einer erheblichen Kostenersparnis. Es stellte sich sogar heraus, daß erfindungsgemäß aufgearbeitete Düsenplatten erheblich länger benützbar sind als neue Platten.

Erfindungsgemäß können die Schichtdicken gezielt von 20-50 µm ($\pm 5\%$) eingestellt werden. Auch erweist sich diese erfundungsgemäße Beschichtung um ein mehrfaches verschleißfester als Hartverchromung. Ferner ist die Beschichtung korrosionsfest.

5 Ein weiterer Vorteil des erfundungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß als Werkstoff für die Lochdüsen niedriglegierter Werkzeugstahl eingesetzt wird, der leichter zu bearbeiten ist als die bisher üblichen gehärteten speziellen Edelstähle. Als weiterer Vorteil stellte sich heraus, daß die beschichteten Düsenlöcher nicht entgratet werden müssen.

Ist die beschichtete Lochdüsenplatte teilweise verschlissen, so kann die Beschichtung durch Ätzen mit Säure entfernt werden und danach eine neue Beschichtung entsprechend der Erfindung aufgetragen werden.

10 Zum Beschichten nach dem erfundungsgemäßen Verfahren reicht auch bei einer Düsenplatte mit etwa 6000 Löchern ein einziger Vorgang aus.

In diesem Verfahren wird stromlos eine Nickelschicht auf den Innenkanälen abgeschieden, wobei Siliciumcarbid-Teilchen in diese Schicht eingebettet werden. Dabei ist es wichtig, daß die Siliciumcarbid-Teilchen eine bestimmte Korngröße nicht übersteigen.

15

PATENTANSPRÜCHE

20

1. Verfahren zum Beschichten von niedriglegiertem Werkzeugstahl, wobei aus einer wässrigen Nickelsalz/Siliciumcarbid-Suspension mit einer Korngröße der Siliciumcarbid-Teilchen zwischen 2 und 3 µm auf chemischem Wege eine Nickel/Siliciumcarbid-Dispersionsschicht abgeschieden wird, dadurch gekennzeichnet, daß aus diesem niedriglegierten Werkzeugstahl bestehende gebrauchte und abgenutzte Extruder-Lochdüsenplatten beschichtet werden, wobei die Nickel/Siliciumcarbid-Dispersionsschicht auf den Innenkanälen der Extruder-Lochdüsenplatten abgeschieden wird und der ursprüngliche Lochdurchmesser der Neudüse von 0,6 bis 1 mm wieder erreicht wird.

25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle von früher mit diesem Verfahren beschichteten Platten die alte Beschichtung mittels Ätzen durch Säure entfernt wird.

35

40

45

50

55