

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 973 959 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

10.10.2001 Patentblatt 2001/41

(51) Int Cl.7: **C23C 18/16**, B25B 15/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/02000

(21) Anmeldenummer: **98922654.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/46806 (22.10.1998 Gazette 1998/42)

(22) Anmeldetag: **07.04.1998**

(54) **BESCHICHTUNGSVERFAHREN LÄNGLICHER, METALLISCHER ROHLINGE**

COATING METHOD FOR ELONGATED METAL BLANKS

PROCEDE DE REVETEMENT D'EBAUCHES METALLIQUES ALLONGEES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE DK ES FR GB IT LI SE

• **CAVALLARO, Vincenzo**

D-42349 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **11.04.1997 DE 19715208**

(74) Vertreter: **Grundmann, Dirk, Dr. et al**

Corneliusstrasse 45

42329 Wuppertal (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 323 240

US-A- 5 259 280

US-A- 5 702 763

(73) Patentinhaber: **Inter Transtech s.r.o.**

59301 Bystrice nad Perstejnem (CZ)

(72) Erfinder:

• **PILGENRÖDER, Horst**

D-42287 Wuppertal (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 973 959 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten länglicher, metallischer Rohlinge gemäß Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der Buchreihe "Produktionstechnik heute" (Herausgeber Prof. Dr. Ing. H. J. Warneke) wird im Band 14, Entgraten, Theorie, Verfahren, Anlagen von F. Schäfer auf den Seiten 93 bis 98 das sogenannte Gleitschleifen beschrieben. Eine Vielzahl von in einer drehangetriebenen Trommel einliegenden Rohlinge gleiten während der Rotationsbewegung der Trommel aneinander und an zugegebenen Schleifkörpern ab. Die Art des Aneinanderabgleitens ist abhängig von der Drehzahl. Bei niedrigen Drehzahlen findet ein Aneinanderabgleiten statt. Ab einer bestimmten Drehzahl bricht die Gleitzone in sich zusammen, Werkstücke und dort beschriebene Schleifkörper schlagen aufeinander. Dies und das Aneinanderabgleiten bewirkt einen Oberflächenabtrag.

[0003] Beim gattungsgemäßen Verfahren werden Rohlinge, die mindestens zwei axial hintereinanderliegende Abschnitte unterschiedlichen Querschnitts haben, behandelt. In einem chemischen Galvanikbad werden auf der Oberfläche eines ersten, Kerbtäler oder dergleichen aufweisenden Abschnitts in eine metallische Einfassungsschicht über die Schichtoberfläche ragende Hartstoffteilchen eingebettet. Die exponierten Flächen eines zweiten Abschnitts bleiben weitestgehend hartstoffteilchenfrei. Die exponierten Flächen können die Mantelflächen eines Zylinders sein. Die Zylindergrundfläche kann eine Kreisfläche, eine ovale oder eine hexagonale Fläche sein. Die Querschnittsgrundfläche des die Kerbtäler aufweisenden Abschnitts kann eine zahnförmige oder sternförmige Umrißkontur besitzen. Die Zahn- oder Sternflanken dieses Abschnitts sollen mit einer Hartstoffteilcheneinbettung versehen werden. Die Aufbringung von Hartstoffteilchen zur Verschleißminderung von Werkstücken oder zur Reibkraftherhöhung ist insbesondere bei hoch belasteten Maschinenteilen und auch bei Werkzeugen bekannt. Es ist aber auch bekannt, reibbeanspruchte oder druckbeanspruchte Abschnitte andersartiger metallischer Gegenstände durch derartige Maßnahmen verschleißärmer auszugestalten. Bereiche der Werkstücke, die nicht beschichtet werden sollen, müssen bei bekannten Verfahren mittels Lack oder dergleichen abgedeckt werden. Beispielsweise zeigt die OS 29 20 593 ein Verfahren, wie mittels lokaler Stromzuführung Partikel in eine metallische Fläche eingebracht werden. Aus der PS 28 55 054 ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Leitradschaukel einer Turbine mit einer Metallschicht mit eingelagerten Fremdteilchen beschichtet wird. Beschichtungsfrei sind dort lediglich die von einer Einspannvorrichtung abgedeckten Abschnitte der Schaukel.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Lösung zu finden, um unter Verzicht auf Teilabdeckungen des Werkstückes Beschichtungen herzuführen, insbesondere Diamantbeschichtungen, die über

die Teilbereiche des Werkstückes graduell unterschiedlich groß sind.

[0005] Dies wird dadurch erreicht, daß eine Vielzahl von Rohlinge lose in einer rotierenden Trommel derart in einer Dispersion von in der Galvanikflüssigkeit in der Schwebe gehaltenen Hartstoffteilchen umgewälzt werden, daß durch Aneinanderabgleiten der Rohlinge untereinander an den exponierten Flächen anhaftende Hartstoffteilchen wieder abgetragen werden.

[0006] Die entsprechend vorbehandelten, entfetteten, gespülten und dekapierten Rohlinge werden in größerer Anzahl in die Trommel eingefüllt, deren Wände Öffnungen ausbilden. Diese sind kleiner als die Durchmesser der Rohlinge, so daß diese bestimmungsgemäß in der Trommel verbleiben. Die gefüllte Trommel wird in das Galvanikmedium eingesenkt und rotiert innerhalb desselben um. Innerhalb des Galvanikmediums führt die Trommel die Drehbewegungen aus unter Mitnahme der vorbehandelten Rohlinge. Das Galvanikmedium tritt durch die Öffnungen der Trommel in diese ein und gelangt in Kontakt zur Oberfläche der Rohlinge. Bezüglich des Galvanikmediums handelt es sich um eine in Bewegung gehaltene Dispersion aus Hartstoffteilchen und einer metallischen Komponente. Sowohl die metallische Komponente als auch die Hartstoffteilchen setzen sich an der Oberfläche der Rohlinge ab. Die Trommelbewegung führt dabei dazu, daß die an den exponierten Flächen der Rohlinge anhaftenden Hartstoffteilchen durch gegenseitiges Aneinanderabgleiten der Rohlinge wieder abgetragen werden. Im Bereich der Nuten, welche von den Arbeitsflächen flankiert sind, verbleiben dagegen die Hartstoffteilchen. Es findet dort also kein Abrieb statt, so daß dort die erwünschte Reibkorndichte erzielt wird. Was allgemein beim Gleitschleifen als nachteilig erachtet wird, nämlich das unbearbeitete Nester an den Werkstücken vorliegen, wird beim erfindungsgemäßen Verfahren als Vorteil genutzt. Damit die Hartstoffteilchen in gleicher Dichte in dem Galvanikmedium auftreten und sich nicht absetzen, ist das Rührwerk vorgesehen. Dieses hält die Hartstoffteilchen im Galvanikmedium in Schwebe. Weiterhin ist die Trommel zylinderartig ausgebildet und um ihre in der Horizontalen liegende Drehachse angetrieben. Beispielsweise kann die Trommel eine im Querschnitt mehrkantige Umrißform besitzen, was beim Rotieren der Trommel einer guten Umwälzung der von dieser aufgenommenen Rohlinge entgegenkommt. Es ist dabei möglich, die Trommel etwa bis zur Hälfte mit Rohlingen zu füllen, so daß während eines Beschichtungsprozesses eine große Anzahl von Rohlingen beschichtbar ist. Von Vorteil ist es dabei, daß die rotierende Trommel vollständig in dem Galvanikmedium eingetaucht ist. Die betreffende Galvanikflüssigkeit besitzt eine Nickelkomponente, welche ohne elektrische Spannung sich in Form metallischen Nickels auf der Oberfläche der Rohlinge niederschlägt. Die dabei in der Galvanikflüssigkeit in Schwebe gehaltenen Hartmetallteilchen sind vorzugsweise Diamantkörner, insbesondere in einer Größenordnung von

10 bis 30 µm. Das bedeutet, daß die Diamantkörner teilweise aus der auf den Arbeitsflächen befindlichen Schicht bereichsweise herausragen und beispielsweise eine Anti-Rutsch-Schicht oder eine abriebgeschützte Schicht darstellen. Die Nickelschicht stellt demzufolge die Einfassungsschicht für diese Diamantkörner dar. Je größer die Korngröße der Diamantkörner wird, desto mehr nimmt der "Cam-out-Effekt" ab. Für ein optimales Beschichten der Arbeitsflächen ist es von Vorteil, daß die Bewegung der Trommel mit zwischengeschalteten Pausen erfolgt. Nach einer entsprechend lang bemessenen Drehbewegungsphase der Trommel erfolgt darauf abgestimmt eine Pause, in welcher die Anhaftung der Hartmetallteilchen innerhalb des Galvanikmediums geschieht. Die der Trommel zugegebenen Rohlinge werden vor dem Beschichten entfettet, dekapiert und in einem Keimbildungsbad (Nickelstrike) behandelt. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die Trommel einen Mehrkantquerschnitt besitzt mit von den Trommelstirnwänden ausgehenden Lagerzapfen, von denen einer in Kupplungsverbindung bringbar ist zum Drehantrieb der Trommel. Durch Entnehmen der Trommel aus dem Galvanikbad wird die Kupplungsverbindung zwischen Lagerzapfen und Drehantrieb gelöst, während beim Einsetzen der Trommel die Kupplungsverbindung zwischen diesen Teilen herbeigeführt wird. In den Trommelwänden sind die Öffnungen zum Durchtritt des Galvanikmediums vorgesehen. Dieses befindet sich in der Wanne, welche mit einem Rührwerk ausgestattet ist, um die Hartstoffteilchen in Schwebe im Galvanikmedium zu halten. Die nach dem Verfahren hergestellten Werkstücke sind so beschaffen, daß auch die exponierten Flächen hartstoffteilchenbeschichtet sind mit einer Flächendichte, die um mindestens ein Zehnfaches geringer ist als diejenige im Bereich, der in den Nuten liegt. Es ist also gewährleistet, daß die wesentliche Hartstoffteilchen-Beschichtung nur im bestimmungsgemäßen Bereich erfolgt, also an den die Nuten flankierenden Flächen. In gewisser Hinsicht erfaßt die Gleitschleifabtragung auch einen Teilbereich der Nuten jedoch so, daß die Flächendichte an Hartstoffteilchen zum Nutgrund hin zunimmt. Die zur Wirkung kommenden Flächen werden hierdurch nicht benachteiligt, vielmehr der davon entfernt liegendere Bereich. Eine Einsparung an Hartstoffteilchen wird dadurch erzielt, daß die Flächendichte an Hartstoffteilchen an den Steg-Stirnflächen mindestens zehnmal kleiner ist als diejenige im Bereich des Nutgrundes. Die länglichen Rohlinge können verschiedenartige Gestaltungen aufweisen. Sie können beispielsweise die Größe eines Bleistiftes besitzen. Der die Kerbtäler oder dergleichen aufweisende Abschnitt kann eine sternförmige oder zahnradförmige Querschnittskontur aufweisen. Bei der Behandlung derartiger Rohlinge wird im wesentlichen nur der zahnradförmige oder sternförmige Abschnitt mit der abriebfesten und/oder abrasiven Oberfläche beschichtet. Die exponierten Teile bleiben beschichtungsfrei. Wird das Verfahren an

Schraubendrehereinsätzen angewandt, so bleibt der zweite, insbesondere als Sechskantquerschnittsprofil ausgebildete Abschnitt weitestgehend hartstoffteilchenfrei, während der ein Kreuzprofil aufweisende Arbeitsabschnitt eine Flankenbeschichtung erhält. Dabei ist auch von Vorteil, daß man den fertigen Produkten aufgrund der graduell unterschiedlichen Hartstoffteilchendichte auf den verschiedenen Abschnitten das Fertigungsverfahren ansieht. Bei der Beschichtung derartiger Rohlinge wirkt sich die geringfügige Beschichtung der Steg-Stirnflächen und die zunehmende Hartstoffteilchendichte zum Kerbgrund hin günstig auf den "Cam-out-Effekt" aus. Derartige, diamantbeschichtete Rohlinge können zur Passivierung der Oberfläche goldbeschichtet sein.

[0007] Nachstehend wird das Verfahren, die Vorrichtung sowie das nach dem Verfahren der Vorrichtung hergestellte Produkt anhand eines zeichnerisch veranschaulichten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in vergrößerter Darstellung eine Ansicht eines Schraubendrehereinsatzes mit kreuzschlitzartigem Arbeitsende,

Fig. 2 den Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 in extremer Vergrößerung einen ausschnittweisen Querschnitt des Arbeitsendes im Bereich einer Arbeitsfläche,

Fig. 4 in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Vorrichtung.

[0008] Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besitzt eine Wanne 1 mit nach oben weisender Wannenöffnung. Die Wannenstirnwände 2, 3 tragen in den Wanneninnenraum hineinragende Lagerschalen 4 bzw. 5. Sie dienen zur Aufnahme von Lagerzapfen 6 bzw. 7, welche in coaxialer Ausrichtung von den Trommelstirnwänden 8, 9 einer Trommel 10 ausgehen. Das Einsetzen der Trommel 10 geschieht von oben her, wobei die Lagerzapfen 6, 7 von den Lagerschalen 4 bzw. 5 aufgenommen werden. Eine nicht veranschaulichte Sicherung bewirkt, daß die Lagerzapfen 6, 7 in den Lagerschalen 4 bzw. 5 verbleiben.

[0009] Die Trommel 10 ihrerseits ist mittels eines Drehantriebes 11 in Umdrehungen versetzbar, wozu der dem Drehantrieb 11 zugekehrte Lagerzapfen 7 in Kupplungsverbindung zum Drehantrieb 11 bringbar ist. Letzterer wird von einer an die Wannenstirnwand 3 angesetzten Haube 12 überfangen. Die zylinderartig ausgestaltete Trommel 10 ist somit um ihre in der Horizontalen liegende Drehachse angetrieben. Die Trommel 10 selbst besitzt einen Mehrkantquerschnitt. Beim Ausführungsbeispiel ist eine Achteckform gewählt. Die Trom-

melwände 13 weisen Öffnungen 14 zum Durchtritt eines Galvanikmediums 15 auf, welches durch die Öffnungen 14 der Trommel 10 hindurchtritt. Ferner ist die Trommel 10 dabei vollständig in dem Galvanikmedium 15 eingetaucht. Bezüglich derselben handelt es sich um eine in Bewegung gehaltene Dispersion. Hierzu dient ein innerhalb der Wanne 1 untergebrachtes, schematisch veranschaulichtes Rührwerk 16.

[0010] Als beispielhaft für die Anwendung des Verfahrens wird die Beschichtung eines Schraubendreherbits angegeben: In der vorbeschriebenen Vorrichtung werden Hartstoffteilchen 17 in einer metallischen Einfassungsschicht 18 auf die Arbeitsflächen F eines mit Nuten 19 und exponierten Flächen versehenen Arbeitsendes 20 eines Schraubendrehereinsatzes 21 aufgebracht derart, daß die Hartstoffteilchen 17 aus der Schichtoberfläche bereichsweise herausragen, vgl. hierzu Fig.3. Das Arbeitsende 20 ist im Querschnitt kreuzartig gestaltet und dient zum Angriff an Kreuzschlitzschrauben. Flankiert sind die Nuten 19 von Stegen 22, welche in Richtung des Schaftes 23 kegelförmig ansteigen. An den Schaft 23 schließt sich ein Mehrkantabschnitt 24 an, welcher im Querschnitt sechskantförmig gestaltet ist.

[0011] Vor dem Aufbringen der Hartstoffteilchen 17 in der metallischen Einfassungsschicht 18 werden die betreffenden Rohlinge einer Vorbehandlung unterzogen. Dies geschieht in der der Wanne 1 entnommenen Trommel 10. In diese werden die Rohlinge eingegeben, bis die deckelverschließbare Trommel 10 etwa bis zur Hälfte mit Rohlingen gefüllt ist. Der Füllstand der Trommel 10 kann dabei zwischen einem Drittel bis zwei Drittel des Trommelvolumens variieren. Es erfolgt dann in speziellen Bädern eine Laugenentfettung, eine elektrolytische Entfettung sowie ein Spülen der Rohlinge. Danach werden die Rohlinge dekapiert, gespült und werden anschließend in einem Keimbildungsbad (Nickelstrike) behandelt. Dadurch erhält der Rohling eine in Fig. 3 veranschaulichte Nickelstrikeschicht 25. Danach wird die gefüllte Trommel 10 einer Kaskadenspülung mit Frischwasser ausgesetzt. Ist dies geschehen, erfolgt das Einsetzen der Trommel 10 mit den entsprechend vorbehandelten Rohlingen in die Wanne 1 unter Herstellung der Kupplungsverbindung des Lagerzapfens 7 mit dem Drehantrieb 11. Das die Trommel 10 vollständig aufnehmende L ist eine Galvanikflüssigkeit, welche eine Nickelkomponente besitzt. In dieser sind die Hartstoffteilchen 17 mittels des Rührwerks 16 in Schwebe gehalten. Bezüglich der Hartstoffteilchen 17 handelt es sich um Diamantkörner mit einer Größenordnung von 10 bis 30 µm.

Nach dem Einbringen der Trommel 10 in die Wanne 1 läuft die Trommel 10 mit zwischengeschalteten Pausen um. Das bedeutet, daß nach einer Drehbewegungsphase der Trommel intervallmäßig eine Pause eingeschaltet wird, in welcher die Nickelkomponente der Galvanikflüssigkeit sich mit den Hartstoffteilchen 17 in Form metallischen Nickels (Einfassungsschicht 18) auf der Ober-

fläche der Rohlinge niederschlägt. Wird dann nach der Pause die Rotation der Trommel 10 fortgesetzt, werden durch die Trommelbewegung und der dabei umwälzen der Rohlinge die an den exponierten Flächen derselben anhaftenden Hartstoffteilchen 17 durch gegenseitiges Aneinanderabgleiten wieder abgetragen, von welchem Abtragen die Nuten 19 und damit die dort befindlichen Arbeitsflächen F weitgehend ausgenommen sind. Im Laufe eines Zyklusses nimmt dann die Beschichtungstärke an den Arbeitsflächen F zu. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß die Flächendichte an Hartstoffteilchen 17 beim fertigbehandelten Schraubendrehereinsatz 21 zum Nutgrund 19' hin zunimmt. Das hat seine Ursache darin, daß in dem größer werdenden Nutquerschnitt benachbarte Rohlinge während des Umwälzens in der Trommel 10 ein geringfügiges Abschleifen bewirken können. Dieser Abtrag in den Nuten 19 erstreckt sich jedoch in der Zone, welche für den Schraubeinsatz ohne Bedeutung ist. Im Bereich des Arbeitsendes 20 sind die betreffenden, in Flächenanlage zur Schraube tretenden Arbeitsflächen F in unverminderter Schichtstärke vorhanden.

[0012] Der Fig.1 ist ferner zu entnehmen, daß auch die exponierten Flächen des Einspannendes (Mehrkantabschnitt 24) hartstoffteilchenbeschichtet sind. Die dort vorhandene Flächendichte ist mindestens um ein Zehnfaches geringer als diejenige im Bereich der Nuten 19 des Arbeitsendes 20. Diese geringfügige Flächendichte an Hartstoffteilchen im Bereich des Einspannendes wirkt sich nicht nachteilig auf das Einsetzen des Schraubendrehereinsatzes in eine entsprechende Aufnahme aus. In eingesteckter Stellung in der Aufnahme führt die geringfügige Hartstoffteilchenbeschichtung sogar zu einem verbesserten Sitz des Schraubendrehereinsatzes in der Aufnahme. Ferner veranschaulicht Fig. 1, daß die Flächendichte an Hartstoffteilchen 17 an den Steg-Stirnflächen 22' auch geringer ist als diejenige im Bereich des Nutgrundes. An den Steg-Stirnflächen ist die Flächendichte der Hartstoffteilchen 17 mindestens zehnmal kleiner als diejenige im Bereich des Nutgrundes 19' des Arbeitsendes 20. Diese geringfügige Flächendichte an Hartstoffteilchen 17 an den Steg-Stirnflächen 22' verbessert sogar den Sitz des Arbeitsendes 20 in dem Schlitz einer mitzudrehenden Schraube.

[0013] Nach der entsprechenden Verweildauer der Rohlinge in dem Galvanikmedium 15 unter Erzielung der Beschichtung des Arbeitsendes 20 ist die Trommel aus der Wanne 1 herauszuheben. Es folgt nun ein Spülen mit Frischwasser. Anschließend können die diamantbeschichteten Rohlinge zur Passivierung der Oberfläche in einem Hart-Glanzgoldbad goldbeschichtet werden. Die Goldbeschichtung ist in Fig. 3 mit der Ziffer 26 bezeichnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten länglicher, metallischer Rohlinge, welche Rohlinge mindestens zwei axial

hintereinanderliegende Abschnitte unterschiedlichen Querschnitts haben, wobei in einem chemischen Galvanikbad auf der Oberfläche eines ersten, Kerbtäler oder dergleichen aufweisenden Abschnitts in eine metallische Einfassungsschicht über die Schichtoberfläche ragende Hartstoffteilchen eingebettet werden, und wobei die exponierten Flächen eines zweiten Abschnitts weitestgehend hartstoffteilchenfrei bleiben, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Vielzahl von Rohlingen lose in einer rotierenden Trommel derart in einer Dispersion von in der Galvanikflüssigkeit in der Schwebe gehaltenen Hartstoffteilchen umgewälzt werden, daß durch Aneinanderabgleiten der Rohlinge untereinander an den exponierten Flächen anhaftende Hartstoffteilchen wieder abgetragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hartstoffteilchen (17) mittels eines Rührwerkes (16) in Schwebe im Galvanikmedium (15) gehalten werden.
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommel (10) zylinderartig ausgebildet ist und um ihre in der Horizontalen liegende Drehachse angetrieben ist.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommel (10) etwa bis zur Hälfte mit den Rohlingen gefüllt ist.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommel (10) vollständig in dem Galvanikmedium (15) eingetaucht ist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Galvanikflüssigkeit eine Nickelkomponente besitzt, welche ohne elektrische Spannung sich in Form metallischen Nickels (Einfassungsschicht 18) auf der Oberfläche der Rohlinge niederschlägt
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hartstoffteilchen (17) Diamantkörner sind, insbesondere in einer Größenordnung von 10 bis 30 µm.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung der Trommel (10) mit zwischengeschalteten Pausen erfolgt.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorher-

gehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohlinge vor dem Beschichten entfettet, dekapiert und in einem Keimbildungsbad (Nickelstrike) behandelt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommel (10) einen Mehrkantquerschnitt besitzt mit von den Trommelstirnwänden (2, 3) ausgehenden Lagerzapfen (6, 7), von denen einer (7) in Kupplungsverbindung bringbar ist zum Drehantrieb (11) der Trommel (10).
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommelwände (13) mit Öffnungen (14) zum Durchtritt des Galvanikmediums (15) ausgestattet sind.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 11 **dadurch gekennzeichnet, daß** eine die Trommel (10) aufnehmende Wanne (1) mit einem Rührwerk (16) versehen ist.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rohlinge Schraubendrehereinsätze sind, wobei die exponierten Flächen von den Mehrkantflächen eines Sechskantprofils und die Kerbtäler von den Freiräumen eines Kreuzprofils ausgebildet sind.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hartstoffdichte an den Flanken der Kerbtäler zu deren Boden hin zunimmt.

Claims

1. Method for coating oblong, metallic blanks which blanks have at least two sections located axially one behind the other of different cross-section, wherein in a chemical electroplating bath on the surface of a section possessing notch troughs or the like particles of hard material are embedded in a metallic enclosing layer to project above the surface of the layer and wherein the exposed areas of a second section remain very largely free of particles of hard material, **characterized in that** a large number of blanks are rolled round loose in a rotating drum in a dispersion of particles of hard material held in suspension in the electroplating liquid in such a way that due to the blanks sliding off one another as they pass one another particles of hard material adhering to the exposed surfaces are carried away again.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the particles of hard material (17) are held in sus-

pension in the electroplating medium (15) by means of an agitator (16).

3. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the drum (10) is of cylindrical construction and is driven about its axis of rotation located in the horizontal level.

4. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the drum (10) is filled up to approximately half with blanks.

5. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the drum (10) is immersed completely in the electroplating medium (15).

6. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the electroplating liquid has a nickel component which without electric voltage deposits in the form of metallic nickel (enclosing layer 18) on the surface of the blanks.

7. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the particles of hard material (17) are diamond granules, in particular having an order of magnitude of 10 to 30 μm .

8. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the movement of the drum (10) ensues with intervening pauses.

9. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** before coating the blanks are degreased, descaled and treated in a nucleation bath (Nickelstrike).

10. Method according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** the drum (10) has a polygonal cross-section with bearing journals (6, 7) emanating from the end faces (2, 3) of the drum one of which (7) can be brought into a coupling connection to the rotary drive (11) of the drum (10).

11. Method according to Claim 10, **characterized in that** the drum walls (13) are equipped with openings (14) for the passage of the electroplating medium (15).

12. Method according to one or more of claims 10 to 11, **characterized in that** a trough (1) accommodating the drum (10) is provided with an agitator (16).

13. Method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** the blanks are screw driver bits wherein the exposed surfaces are constructed from the polygonal surfaces of a hexagonal profile and the notch troughs from the free spaces

of a cross profile.

14. Method according to one or more of the preceding claims,

characterised in that the density of the hard material increases from the flanks of the notch troughs towards their base.

Revendications

1. Procédé de revêtement d'ébauches métalliques oblongues, les ébauches ayant au moins deux tronçons situés axialement l'un derrière l'autre et de section transversale différente, où, dans un premier bain galvanique chimique, sur la surface d'un premier tronçon présentant des creux d'entaille ou analogues, des particules de matière dure sont noyées dans une couche métallique de fixation, des particules de matière dure, en saillie sur la surface de la couche, et les surfaces exposées d'un deuxième tronçon restant largement exemptes de particules de matière dure, **caractérisé en ce qu'**une pluralité d'ébauches sont roulées librement dans un tambour rotatif, en se trouvant dans une dispersion de particules de matière dure maintenues en suspension dans le liquide galvanique, de manière que les particules de matière dure, adhérisées sur les surfaces exposées, soient de nouveau détachées par glissement mutuel des ébauches les unes sur les autres.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les particules de matière dure (17) sont maintenues flottantes dans le fluide galvanique (15) à l'aide d'un agitateur (16).

3. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour (10) est réalisé cylindrique et est entraîné autour de son axe de rotation horizontal.

4. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour (10) est rempli d'ébauches environ jusqu'à la moitié.

5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour (10) est complètement immergé dans le fluide galvanique (15).

6. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide galvanique comporte une composante nickel qui, sans l'action d'une tension électrique, se dépose sur la surface des ébauches, sous la forme de nickel métallique (couche de fixation 18).

7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les particules de matière dure (17) sont des grains de diamant, en particulier d'un ordre de grandeur de 10 à 30 micromètres. 5
8. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour (10) tourne avec des pauses intermédiaires. 10
9. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**avant leur revêtement par une couche les ébauches sont dégraissées, sont décapées et sont traitées dans un bain de formation de germes (cordon de nickel). 15
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le tambour (10) présente une section transversale polygonale avec des tourillons de palier (6, 7) sortant des parois frontales (2, 3) du tambour, et dont l'un (7) est susceptible d'être mis en liaison d'accouplement pour assurer l'entraînement en rotation (11) du tambour (10). 20
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les parois (13) du tambour sont munies d'ouvertures (14) pour permettre le passage du fluide galvanique (15). 25
12. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 10 à 11, **caractérisé en ce qu'**un bac (1), logeant le tambour (10), est muni d'un agitateur (16). 30
13. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ébauches sont des embouts de tournevis, **en ce que** les surfaces exposées sont constituées par les surfaces de polygone d'un profil à six pans et les creux d'entaille sont constitués par les espaces libres d'un profil en croix. 35
40
14. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la densité en matière dure sur les flancs des creux d'entaille va en diminuant en direction du fond. 45

50

55

Fig. 1

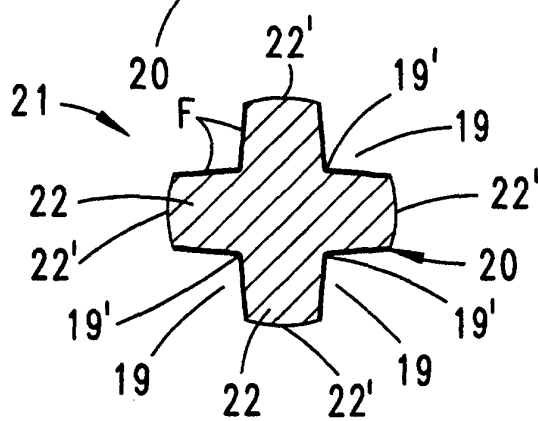
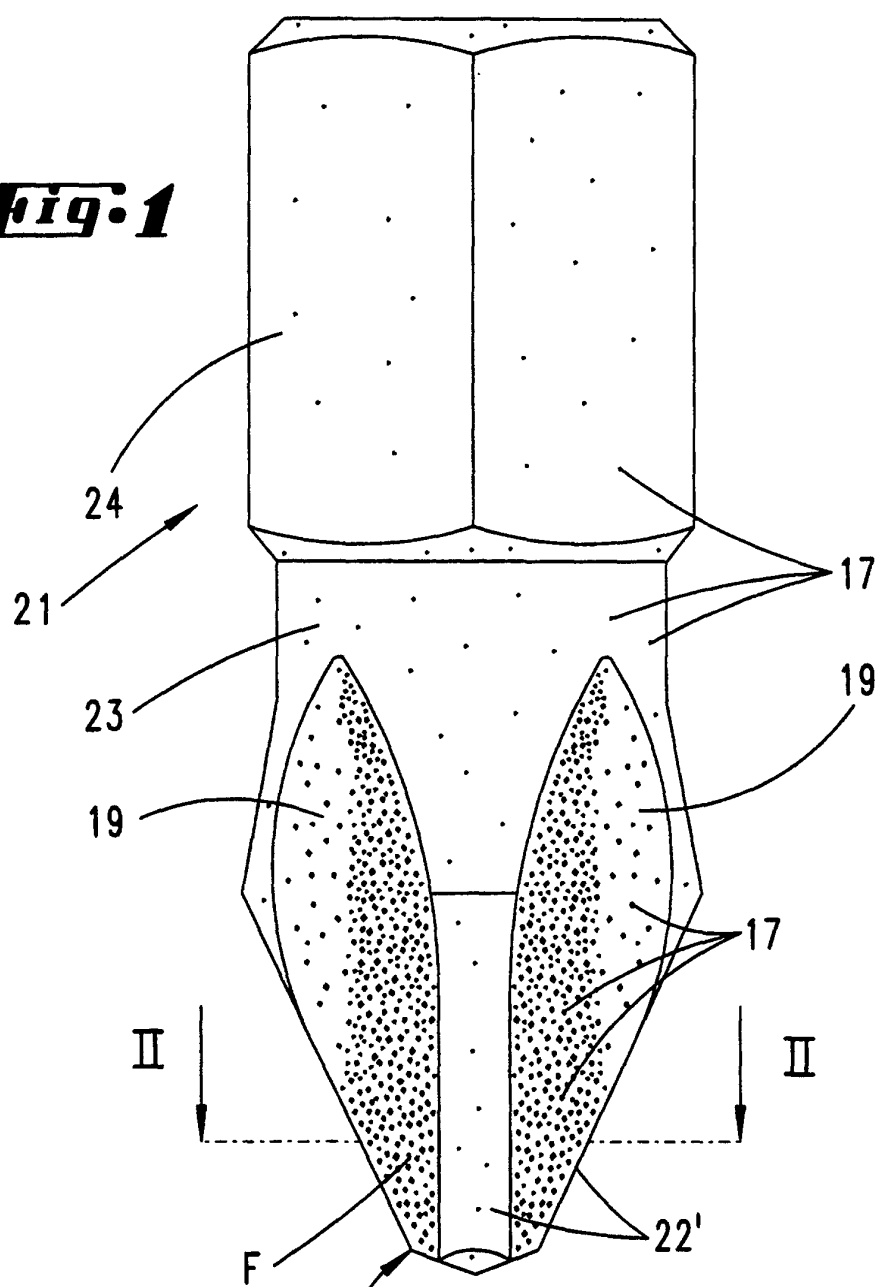


Fig. 2

Fig. 3

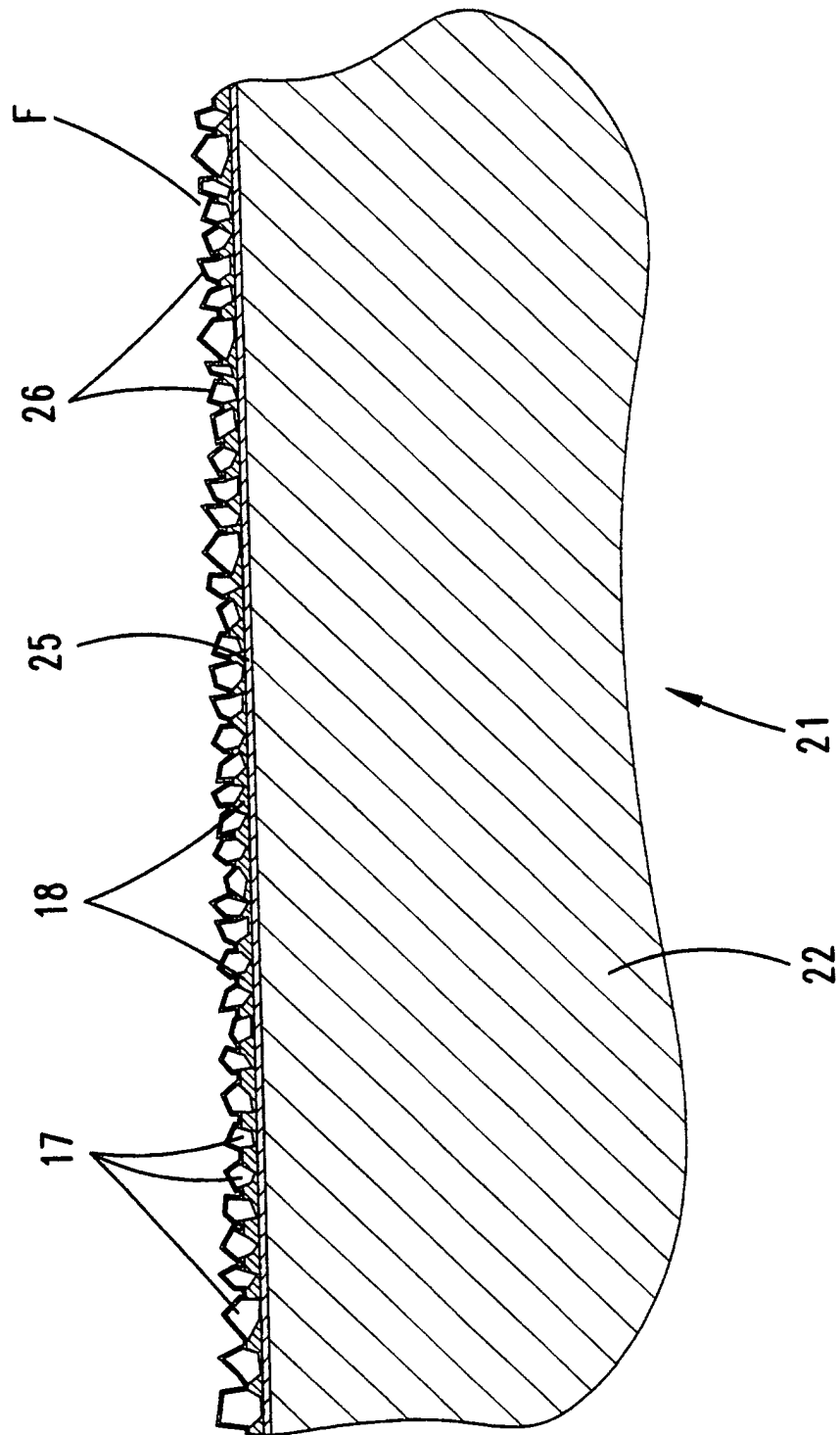


Fig. 4

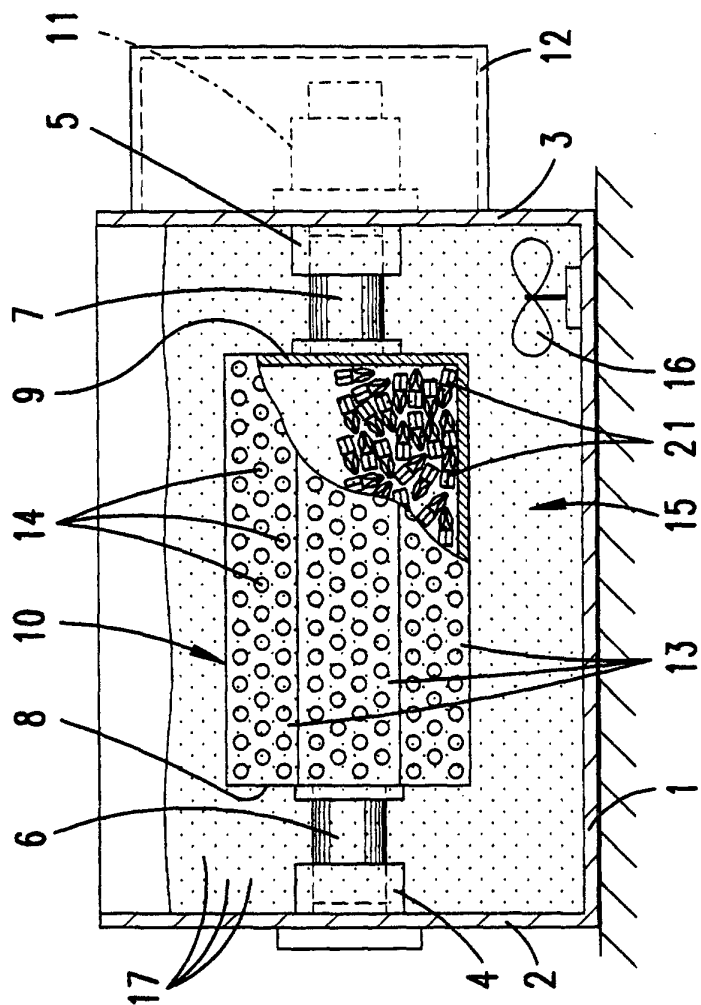


Fig. 5

