



(11) **EP 1 579 928 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:
B21C 43/04 ^(2006.01) **B21C 9/00** ^(2006.01)
B21B 45/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05102316.6**

(22) Anmeldetag: **23.03.2005**

(54) **Verfahren zum Entfernen von Zunder- und Rostschichten von metallischem Umformgut**

Process for removing scale or rust from a deformable metal stock

Procédé d'enlèvement de calamine ou de rouille d'un produit métallique déformable

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(74) Vertreter: **Rauschenbach, Dieter et al**
Bienertstrasse 15
01187 Dresden (DE)

(30) Priorität: **26.03.2004 DE 102004015975**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 796 675 DE-A1- 19 540 602
FR-A- 2 702 973 US-A- 1 835 462
US-A- 2 650 888

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(73) Patentinhaber: **ECOFORM Umformtechnik GmbH**
01069 Dresden (DE)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 006, Nr. 153 (M-149), 13. August 1982 (1982-08-13) -& JP 57 072720 A (KAWASAKI STEEL CORP), 7. Mai 1982 (1982-05-07)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 006, Nr. 236 (M-173), 25. November 1982 (1982-11-25) -& JP 57 137023 A (NIPPON KOKAN KK), 24. August 1982 (1982-08-24)

(72) Erfinder: **Weihnhold, Harri**
01731 Kreischa (DE)

EP 1 579 928 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Metallurgie und betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Zunder- und Rostschichten von metallischem Umformgut.

[0002] Beim Drahtziehprozess spielt der vorherige Reinigungsvorgang des üblicherweise als Walzdraht bezeichneten Halbzeuges eine bedeutende Rolle. Es ist allgemein bekannt, dass Walzdraht mit Oxid-, Hydroxid-, Zunderschichten oder ähnlichem bedeckt ist. Diese, vor allem vom Warmumformprozess herrührenden Oberflächenschichten müssen vor dem Ziehen sorgfältig entfernt werden, da ihr Vorhandensein nicht nur einen wesentlich höheren Verschleiß der Ziehwerkzeuge und eine bedeutende Reduzierung der möglichen Ziehgeschwindigkeit bewirken, sondern auch eine starke Qualitätsverminderung des zu ziehenden Drahtes nach sich ziehen.

[0003] Für die Entfernung derartiger Oberflächenschichten werden eine Vielzahl von Verfahren angewandt, die sich im wesentlichen in zwei Gruppen einteilen lassen, und zwar den chemischen und den mechanischen Reinigungsverfahren.

[0004] Bei der Gruppe der chemischen Reinigungsverfahren wird im Kern ein Nassbeizen des Drahtes durchgeführt, wobei jedoch eine Reihe zusätzlicher Operationen erforderlich ist, wie beispielsweise Neutralisieren, Spülen, Trocknen usw. Derartige Verfahrensschritte und die dazugehörigen Einrichtungen sind sehr kostenintensiv. Darüber hinaus belasten die dafür erforderlichen Medien, wie Säuren und Laugen, in nicht unbedeutendem Maße die Umwelt.

[0005] Ein anderes Verfahren der Zunderentfernung mittels Anwalzen und damit kombinierter chemischer Behandlung nutzt spezifische geometrische Zusammenhänge zwischen dem Walzendurchmesser und der Dicke des Metallbandes, wobei der Durchmesser von mindestens einer der Walzen größer als 5-mal und kleiner als 50-mal als die Dicke des Bandes sein soll (US 2,650,888). Bei dieser Lösung werden unter Einhaltung dieser vorgegebenen Randbedingungen eine dem Walzvorgang vorausseilende Wölbung und ein anschließendes Aufbrechen der Zunderschicht genutzt, um diese in der Folge leichter mit einer chemischen Behandlung entfernen zu können.

[0006] Die mechanischen Reinigungsverfahren lassen sich beim Drahtziehen üblicherweise in drei in Ziehrichtung aufeinander folgende Reinigungsbereiche unterteilen.

[0007] Im ersten Reinigungsbereich wird der Walzdraht durch eine gewundene Strecke von jeweils zwei im Winkel von 90° versetzten Walzenanordnungen zwangsgeführt, wodurch der Draht sowohl wechselseitig als auch in zwei um 90° gedrehten Ebenen gebogen wird und somit die spröden Zunderschichten mehr oder weniger von der Metalloberfläche abplatzen.

[0008] Nachteilig ist hierbei, dass die Streckung der Drahtoberfläche infolge der Biegung in zwei um 90° ge-

drehten Ebenen nicht über den Drahtumfang gleichmäßig erfolgt und somit die Entfernung des Zunders über den Drahtumfang ebenfalls nicht in gleichem Maße vor sich geht. Damit ist in jedem Falle ein zweiter Reinigungsbereich erforderlich, nämlich das Bürsten mit Drahtbürstensystemen.

[0009] Diese Drahtbürstensysteme sind um den Walzdraht herum angeordnet und bürsten üblicherweise tangential die Drahtoberfläche. Nachteilig hierbei ist die sehr aufwändige Mechanik des die Bürsten antreibenden Antriebssystems, die hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sowie die mangelnde Zuverlässigkeit dieser Systeme aufgrund der staubigen Einsatzumgebung und der gleichzeitig hohen Leistungsanforderungen. Ein weiterer Nachteil dieser Anordnungen ist, dass außerdem technische Einrichtungen zum automatischen Ausgleich des Spiels vorzusehen sind, da sich infolge der hohen Belastung der Bürsten auch deren ständige hohe Abnutzung ergibt. Ein weiterer Nachteil dieser Bürstensysteme besteht darin, dass die Walzdrahtoberfläche durch die starke Wirkung der Bürsten mechanisch so bearbeitet wird, dass sich in unmittelbarer Oberflächennähe infolge von stattfindenden punktuellen hohen Erwärmungen und darauf folgenden Schnellabkühlungen Gefügeveränderungen bis hin zur Martensitbildung ergeben. Diese verfestigten spröden Gefügeteile wirken sich sehr nachteilig für den nachfolgenden Ziehprozess sowie auf nachgeschaltete elektrolytische Oberflächenbehandlungsverfahren, wie z.B. das Verchromen aus. Sie lösen sich einerseits beim weiteren Ziehprozess als spröde kleinere Gefügeteile aus der ansonsten duktilen Matrix des Walzdrahtes und führen zu Kaltverschweißungen und Riefenbildung. Außerdem rufen sie eine Blasenbildung auf der Drahtoberfläche beim elektrolytischen Oberflächenveredeln infolge der höheren Affinität dieser hoch verfestigten Gefügeteile zum sauren Umgebungsmedium hervor.

[0010] Diese Gefügeveränderung im Oberflächenbereich und die damit verbundenen negativen Folgeerscheinungen treffen in ähnlicher Weise auch bereits im ersten Reinigungsbereich der mechanischen Reinigungsverfahren, dem Biegen des Walzdrahtes in zwei Ebenen durch Walzenanordnungen, zu. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass diese Gefügeveränderungen nicht flächenartig sondern in Form von Längsstreifen vorliegen. Es wird auch versucht, die Nachteile dieser zu starken mechanischen Bearbeitung der Oberfläche damit zu umgehen, dass an Stelle der Bürsten Stahlwolle verwendet wird.

[0011] Abschließend wird der Walzdraht in einem dritten Reinigungsbereich zur Entfernung der noch anhaftenden Oxidstaubrückstände mit Druckluftstrahlen behandelt.

[0012] Es ist auch bereits bekannt, wie bei warmgewalztem Edelstahl-Bandmaterial, durch Anwendung von geringfügigem Anwalzen und Hochdruck-Wasserstrahl-Beaufschlagung ein mechanisches Absprengen der Zunderschicht zu erreichen (DE 195 40 602 A1). In diesem Fall ist keine zusätzliche Anwendung von Schmier-

stoff beim Anwalzvorgang im Einsatz. Bei dieser Lösung wird explizit hervorgehoben, dass nur in der kombinierten Anwendung von Anwalzen und Hochdruck-Wasserstrahl-Beaufschlagung das mechanische Absprennen des Zunders möglich wird, wobei der Erzeugungsdruck für die Wasserstrahlen über 400, vorzugsweise bei 900 bar, liegen soll.

[0013] In einem weiteren bekannten Verfahren für das Entzundern von warmgewalztem Stahlband wird dieses zunächst mit Flüssigschmierstoff umhüllt. Anschließend wird das so umhüllte Umformgut mit einer Walzwerksanordnung bei Reduktionen zwischen 10 und 60% zum Brechen des Zunders kaltgewalzt. Im Anschluss daran wird mit unter Hochdruck stehenden Wasserstrahlen der durch den Kaltwalzvorgang der von der Stahlbandoberfläche gelöste Zunder entfernt (JP 57 072720 A). Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass der auf dem warmgewalztem Stahlband vorhandene Zunder beim Kaltwalzvorgang die Stahlbandoberfläche und die Walzen der Walzwerksanordnung schädigt.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zuverlässiges, kostengünstiges, technologisch einfach und umweltschonend durchführbares Verfahren zum Entfernen von Zunder- und Rostschichten von metallischem Umformgut zu schaffen, bei dem eine Schädigung der Oberfläche und des Gefüges des Umformgutes sowie der Umformwerkzeuge vermieden wird.

[0015] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren basiert auf der Technologie, dass das mit einer Zunderschicht und/oder Rostschicht behaftete Umformgut mit einer geschlossenen Schicht eines Schmierstoffs umhüllt wird und das so umhüllte Umformgut zum Zwecke des Loslösen der Zunderschicht und/oder Rostschicht vom metallischen Umformgut einer querschnittsvermindernden Umformung mit einem Umformgrad von $> 3\%$ unterworfen wird und bei der die auf dem Umformgut vorhandene Schmierstoffumhüllung zusammen mit den darin enthaltenen Teilen der Zunderschicht und/oder Rostschicht entfernt wird.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ist **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformgut zur Umhüllung mit dem Schmierstoff durch eine Schmierstoffkammer gezogen wird, die eine Einlaufdüse und eine Auslaufdüse für den Ein- und Austritt des Umformgutes aufweist, wobei die Auslaufdüse das Umformwerkzeug ist.

[0018] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird der Schmierstoff in der Schmierstoffkammer unter der Bedingung eines fest eingestellten oder regelbaren Druckes auf das Umformgut aufgebracht.

[0019] Dabei wird der Schmierstoff der Schmierstoffkammer extern unter Einwirkung von Druck zugeführt, wobei der Schmierstoffdruck in der Schmierstoffkammer und/oder die Einlaufdüse so groß gewählt werden, dass ein Teil des Schmierstoffs entgegen der Transportrichtung des Umformgutes durch den Ringspalt zwischen Einlaufdüse und Umformgut gedrückt wird.

[0020] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Schmiermitteldruck in der Schmierstoffkammer gemessen und die Messwerte werden zur Steuerung und Regelung der Ziehgeschwindigkeit und/oder der Prozesstemperatur herangezogen.

[0021] In der Schmierstoffkammer können vorteilhaft ein verflüssigter oder ein in einen pastenförmigen Zustand überführter Festschmierstoff verwendet werden. Dabei kann der Festschmierstoff unter der Einwirkung von Druck und/oder Temperatur in den flüssigen oder pastenförmigen Zustand überführt werden.

[0022] Nach weiteren Merkmalen der Erfindung wird das Loslösen der Zunderschicht und/oder Rostschicht vom metallischen Umformgut durch die Wahl des Umformgrades, die Geometrie der Umformwerkzeuge, die Art und Dicke der Schmierstoffumhüllung und/oder die Umformgeschwindigkeit gesteuert.

[0023] Für die Verfahrensstufe des Loslösen der Zunderschicht und/oder Rostschicht können erfindungsgemäß ein oder mehrere Umformwerkzeuge eingesetzt werden.

[0024] Erfindungsgemäß wird die Schmierstoffumhüllung zusammen mit den darin enthaltenen Teilen der Zunderschicht und/oder Rostschicht durch einen Reinigungsprozess entfernt.

[0025] Für den Reinigungsprozess kann eine Flüssigkeit verwendet werden.

[0026] Vorteilhaft wird dem Reinigungsprozess ein erwärmtes Umformgut zugeführt.

[0027] Erfindungsgemäß kann das Entfernen der Schmierstoffumhüllung zusammen mit den darin enthaltenen Teilen der Zunderschicht und/oder Rostschicht auch dadurch realisiert werden, dass die zylindrische Führungslänge L des einzigen oder des letzten Umformwerkzeuges mit $L < 0,3 d$ gewählt wird, worin d der Durchmesser des auslaufenden Umformgutes ist. Bei dieser Variante des Reinigungsprozesses wird die Schmierstoffumhüllung infolge des durch die kurze Führungslänge bedingten rapiden Druckabfalls unmittelbar am Ausgang des Umformwerkzeuges selbsttätig vom Umformgut abgesprengt.

[0028] Gemäß der Erfindung ist noch vorgesehen, dass für die Umhüllung des mit einer Zunderschicht und/oder Rostschicht behafteten Umformgutes auch ein erwärmter oder gekühlter Schmierstoff verwendet werden kann.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik durch mehrere erhebliche Vorteile aus.

[0030] So erfolgt bei dem Verfahren eine Streckung des Drahtes, die ideal gleichmäßig über dem Drahtumfang stattfindet. Damit ergeben sich im Gegensatz zu den bekannten Reinigungsverfahren absolut gleichmäßige Reinigungsbedingungen über den Drahtumfang.

[0031] Diese Streckung hat zur Folge, dass sich die Zunder- und/oder Rostschichten vom metallischen Umformgut ablösen und in kleine Schichtteile zerbrechen, welche die Schmierstoffumhüllung aufnimmt.

[0032] Infolge des durch das neue Verfahren bewirkten extrem gleichmäßigen und gründlichen LoslöSENS der Zunder- und Rostschicht von der Drahtoberfläche kann auf die nachfolgende starke Oberflächenbearbeitung mittels Stahlbürsten verzichtet werden.

[0033] Dies bringt eine Schonung der metallischen Drahtoberfläche mit sich und ermöglicht damit die Vermeidung lokaler teilweise extremer Verspannungen der Drahtoberfläche und damit die Bildung von Materialfehlern.

[0034] Diese Materialfehler, die im Oberflächenbereich des Drahtes bei konventionellen Reinigungsverfahren sowohl beim Biegen über Biegewalzen als auch beim nachfolgenden Bürsten auftreten, werden durch das neue Verfahren vollständig vermieden. Dies verhindert unter anderem Störungen des Drahtziehprozesses durch Riefenbildung und Kaltverschweißung infolge des HerauslöSENS extrem verspannter harter Gefügeteile aus der oberflächennahen duktilen Matrix des Umformgutes. Außerdem können durch die Vermeidung derartiger Materialfehler Erscheinungen von Fleckigkeit oder Blasenbildung bei nachfolgenden Oberflächenbehandlungsverfahren, wie z.B. elektrolytischem Vernickeln oder Verchromen, vermieden werden, da diese hochverfestigten Gefügeteile eine höhere Affinität zum sauren Umgebungsmedium besitzen und zu spontaner Wasserstoffbildung auf der Drahtoberfläche führen.

[0035] Durch das neue Reinigungsverfahren kann der erforderliche Platzbedarf in Ziehrichtung auf weniger als die Hälfte reduziert werden. Darüber hinaus werden sowohl der Geräteaufwand als auch die Unterhaltungskosten bedeutend vermindert, da unter anderem aufwändige und kostenintensive Stahldrahtbürstensysteme vollständig weggelassen werden können.

[0036] Das neue Verfahren zeichnet sich außerdem durch eine hohe Zuverlässigkeit bei gleichzeitigem geringen Verschleiß des Gerätesystems aus.

[0037] Nachstehend ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0038] Das Beispiel betrifft die Reinigung eines Walzdrahtes der Stahlmarke C40 mit einem Nenndurchmesser von 5,5 mm. Der Draht weist eine vom Warmwalzen herrührende geschlossene Zunderschicht auf.

[0039] Zum Entfernen der Zunderschicht wird der Walzdraht mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s durch eine Schmierstoffkammer gezogen, die eine Einlaufdüse und eine Auslaufdüse für den Ein- und Austritt des Umformgutes aufweist. Die Schmierstoffkammer ist mit einem unter Druckeinwirkung stehenden Festschmierstoff gefüllt. Der Schmierstoff wird der Schmierstoffkammer mittels einer externen Schmierstoffzuführungseinrichtung unter der Einwirkung von Druck zugeführt. Der Druck in der Schmierstoffkammer wird auf einen Wert von 600 bar eingestellt und während des Durchziehens des Walzdrahtes durch die Schmierstoffkammer über eine Regeleinrichtung konstant gehalten.

[0040] Die Auslaufdüse der Schmierstoffkammer ist als Ziehstein ausgebildet, mit dem der verzunderte, in

der Schmierstoffkammer mit Schmierstoff umhüllte Walzdraht auf einen Durchmesser von 4,75 mm gezogen wird. Durch diese Durchmesser verringering tritt eine ideal gleichmäßige Streckung des Walzdrahtes ein, die zur Folge hat, dass sich die Zunderschicht vom Walzdraht ablöst und in kleine Schichtteile zerbricht, welche von der Schmierstoffumhüllung aufgenommen werden.

[0041] Der so behandelte Draht wird unmittelbar nach dem Austritt aus der Schmierstoffkammer mit rotierenden Plastbürsten sowie mit einem Druckluftgebläse einer Feinreinigung unterworfen. Danach liegt ein völlig von Zunder gereinigter Draht zur Weiterverarbeitung in beispielsweise einem Ziehprozess vor.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Zunder- und Rostschichten von metallischem Umformgut, wobei das mit einer Zunderschicht und/oder Rostschicht behaftete Umformgut mit einer geschlossenen Schicht eines Schmierstoffs umhüllt wird, das so umhüllte Umformgut zum Zwecke des LoslöSENS der Zunderschicht und/oder Rostschicht vom metallischen Umformgut einer querschnittsvermindernden Umformung mit einem Umformgrad ϵ von $> 3\%$ unterworfen wird und nach diesem Umformen die auf dem Umformgut vorhandene Schmierstoffumhüllung zusammen mit den darin enthaltenen Teilen der Zunderschicht und/oder Rostschicht entfernt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umformgut zur Umhüllung mit dem Schmierstoff durch eine Schmierstoffkammer gezogen wird, die eine Einlaufdüse und eine Auslaufdüse für den Ein- und Austritt des Umformgutes aufweist, wobei die Auslaufdüse das Umformwerkzeug ist, und dass der Schmierstoff in der Schmierstoffkammer unter der Bedingung eines fest eingestellten oder regelbaren Druckes auf das Umformgut aufgebracht und der Schmierstoff extern unter Einwirkung von Druck der Schmierstoffkammer zugeführt wird, wobei der Schmierstoffdruck in der Schmierstoffkammer und/oder die Einlaufdüse so groß gewählt werden, dass ein Teil des Schmierstoffs entgegen der Transportrichtung des Umformgutes durch den Ringspalt zwischen Einlaufdüse und Umformgut gedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermitteldruck in der Schmierstoffkammer gemessen und die Messwerte zur Steuerung und Regelung der Ziehgeschwindigkeit und/oder der Prozesstemperatur herangezogen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Schmierstoffkammer ein verflüssigter oder in einen pastenförmigen Zustand überführter Festschmierstoff verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festschmierstoff unter der Einwirkung von Druck und/oder Temperatur in den flüssigen oder pastenförmigen Zustand überführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Loslösen der Zunderschicht und/oder Rostschicht vom metallischen Umformgut durch die Wahl des Umformgrades, die Geometrie der Umformwerkzeuge, die Art und Dicke der Schmierstoffumhüllung und/oder die Umformgeschwindigkeit gesteuert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Verfahrensstufe des Loslösens der Zunderschicht und/oder Rostschicht ein oder mehrere Umformwerkzeuge eingesetzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmierstoffumhüllung zusammen mit den darin enthaltenen Teilen der Zunderschicht und/oder Rostschicht durch einen Reinigungsprozess entfernt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Reinigungsprozess eine Flüssigkeit verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Reinigungsprozess ein erwärmtes Umformgut zugeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entfernen der Schmierstoffumhüllung zusammen mit den darin enthaltenen Teilen der Zunderschicht und/oder Rostschicht die zylindrische Führungslänge L des einzigen oder des letzten Umformwerkzeuges mit $L < 0,3 d$ gewählt wird, worin d der Durchmesser des auslaufenden Umformgutes ist.
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erwärmter oder gekühlter Schmierstoff verwendet wird.

Claims

1. Process for removing layers of scale and rust from deformable metallic material, wherein the deformable material tainted with a layer of scale and/or a layer of rust is covered with a closed layer of a lubricant, the layer of scale and/or layer of rust is detached from the deformable metallic material by subjecting the deformable material covered in this way to deformation, which reduces its cross section, with a degree of deformation ϵ of $> 3\%$ and, after said

deformation, the lubricant covering present on the deformable material is removed together with the parts of the layer of scale and/or layer of rust present therein, **characterized in that** the deformable material is covered with the lubricant by drawing it through a lubricant chamber which has a run-in nozzle and a run-out nozzle for the entering and exiting of the deformable material, wherein the run-out nozzle is the deformation die, and **in that** the lubricant is applied to the deformable material in the lubricant chamber on condition that the pressure is firmly set or controllable, and the lubricant is fed to the lubricant chamber externally under the action of pressure, wherein the pressure of the lubricant in the lubricant chamber and/or the run-in nozzle are selected to be so great that some of the lubricant is pressed through the annular gap between the run-in nozzle and the deformable material counter to the direction in which the deformable material is transported.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the pressure of the lubricant in the lubricant chamber is measured and the measured values are used to control and regulate the drawing rate and/or the process temperature.
3. Process according to Claim 1, **characterized in that** a liquefied solid lubricant or solid lubricant which has been converted into a pasty state is used in the lubricant chamber.
4. Process according to Claim 3, **characterized in that** the solid lubricant is converted into the liquid or pasty state under the action of pressure and/or temperature.
5. Process according to Claim 1, **characterized in that** the detachment of the layer of scale and/or layer of rust from the deformable metallic material is controlled by the selection of the degree of deformation, the geometry of the deformation dies, the type and thickness of the lubricant covering and/or the deformation rate.
6. Process according to Claim 1, **characterized in that** one or more deformation dies are used for the process step whereby the layer of scale and/or layer of rust is detached.
7. Process according to Claim 1, **characterized in that** the lubricant covering is removed together with the parts of the layer of scale and/or layer of rust present therein by means of a cleaning process.
8. Process according to Claim 7, **characterized in that** a liquid is used during the cleaning process.
9. Process according to Claim 7, **characterized in that**

heated deformable material is fed to the cleaning process.

10. Process according to Claims 1 and 6, **characterized in that** the lubricant covering is removed together with the parts of the layer of scale and/or layer of rust present therein by selecting the cylindrical length L along which the single or last deformation die is to be guided to be $L < 0.3 d$, where d is the diameter of the deformable material running out.
11. Process according to Claim 1, **characterized in that** a heated or cooled lubricant is used.

Revendications

1. Procédé d'enlèvement de couches de calamine et de rouille d'un produit métallique déformable, dans lequel on enveloppe le produit déformable affecté d'une couche de calamine et/ou d'une couche de rouille avec une couche fermée d'un lubrifiant, on soumet le produit métallique ainsi enveloppé à une déformation de réduction de la section transversale avec un taux de déformation $\varepsilon > 3 \%$ dans le but de détacher la couche de calamine et/ou la couche de rouille du produit métallique déformable, et après cette déformation on enlève l'enveloppe de lubrifiant présente sur le produit déformable en même temps que les parties de la couche de calamine et/ou de la couche de rouille qu'elle contient, **caractérisé en ce que** l'on tire le produit déformable à travers une chambre de lubrifiant en vue de l'envelopper avec le lubrifiant, chambre qui présente une buse d'entrée et une buse de sortie pour l'entrée et la sortie du produit déformable, dans laquelle la buse de sortie est l'outil de déformation, et **en ce que** l'on applique le lubrifiant dans la chambre de lubrifiant sur le produit déformable sous la condition d'une pression fixement réglée ou réglable et on fournit le lubrifiant de l'extérieur à la chambre de lubrifiant sous l'action de la pression, dans lequel on choisit une pression de lubrifiant dans la chambre de lubrifiant et/ou dans la buse d'entrée, suffisamment élevée pour qu'une partie du lubrifiant soit pressée à travers la fente annulaire entre la buse d'entrée et le produit déformable dans la direction opposée à la direction de transport du produit déformable.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on mesure la pression de lubrifiant dans la chambre de lubrifiant et on utilise les valeurs mesurées pour commander et réguler la vitesse de tirage et/ou la température de traitement.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise dans la chambre de lubrifiant un lubrifiant solide liquéfié ou amené dans un état pâ-

teux.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'on amène le lubrifiant solide dans l'état liquide ou pâteux sous l'action de la pression et/ou de la température.
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on commande la séparation de la couche de calamine et/ou de la couche de rouille du produit métallique déformable par le choix du taux de déformation, la géométrie des outils de déformation, la nature et l'épaisseur de l'enveloppe de lubrifiant et/ou la vitesse de déformation.
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on emploie un ou plusieurs outils de déformation pour l'étape de séparation de la couche de calamine et/ou de la couche de rouille.
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on enlève l'enveloppe de lubrifiant en même temps que les parties de la couche de calamine et/ou de la couche de rouille qu'elle contient par un processus de nettoyage.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on utilise un liquide dans le processus de nettoyage.
9. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on amène un produit déformable chauffé au processus de nettoyage.
10. Procédé selon la revendication 1 et 6, **caractérisé en ce que** l'on choisit, pour l'enlèvement de l'enveloppe de lubrifiant en même temps que les parties de la couche de calamine et/ou de la couche de rouille qu'elle contient, une longueur de guidage cylindrique L du seul ou du dernier outil de déformation telle que $L < 0,3 d$, dans laquelle d est le diamètre du produit déformable sortant.
11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise un lubrifiant chauffé ou refroidi.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2650888 A [0005]
- DE 19540602 A1 [0012]
- JP 57072720 A [0013]