



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 476 467 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **07.12.94**

Int. Cl.⁵: **B21B 1/16**, B21B 45/04,
B21D 3/04, B24C 3/14

Anmeldenummer: **91115166.0**

Anmeldetag: **07.09.91**

Verfahren zur Herstellung von blankem Rundstahl.

Priorität: **20.09.90 DE 4029786**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.92 Patentblatt 92/13

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
07.12.94 Patentblatt 94/49

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE IT SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 340 505
DE-A- 2 656 258

STAHL UND EISEN Bd. 110, Nr. 6, 14. Juni
1990, D]SSELDORF DE Seiten 59 - 64
,XP000140620 KR[MER ET AL 'Hochpr zisions-
walzen von Stabstahl auf der Feinstahl-und
Drahtstrasse der von Moos Stahl AG (Lu-
zern/Schweiz)'

DRAHT Bd. 41, Nr. 4, April 1990, BAMBERG
DE Seiten 496 - 497 , XP000127436 "Fort-
schritte beim Stabstahl und Drahtwalzen".

Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-40237 Düsseldorf (DE)

Erfinder: **Böhmer, Bruno**
Am Stadtweiher 10
W-4006 Erkrath (DE)

Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al**
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (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 0 476 467 B1

DRAHT Bd. 32, Nr. 8, August 1981, BAMBERG
DE Seiten 416 - 420 K. OHL-
WEIN'Entzunderung von Dr hten und St ben,
Rohren und Profilen'

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no.
064 (M-011)14. Mai 1980 & JP-A-55 030 363
SUMITOMO) 4 März 1980

STAHL UND EISEN Bd. 80, Nr. 6, 17. M rz
1960, D]SSELDORF DE Seiten 351 - 356
H.SEDLACZEK ET AL 'Beitr ge zum Strahlent-
zundern von Walzdraht und Warmband'

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von stabförmigem, blanken Rundstahl aus warmgewalztem Rundstahl.

Blankstahl, insbesondere blanker Rundstahl, ist ein gewalzter oder geschmiedeter Stabstahl mit einer metallisch blanken Oberfläche. Die Oberflächengüte ist zumeist in technische Güteklassen eingeteilt, bspw. gemäß DIN 668. Die metallisch blanken Oberfläche des Stahles wird herkömmlicherweise durch Schälen oder Blankziehen erzeugt. Blankziehen ist ein Verfahren zur Herstellung von gezogenem Stahl, bei dem die Oxidschicht der Oberfläche entfernt wird und eine spanlose Kaltumformung erfolgt. Die hierzu geeigneten Gerüste sind Zieh-Walzwerke, bei denen ein aufgespaltetes Walzgut durch die nicht angetriebenen Walzen eines Walzgerüsts gezogen wird. Als geeignete Werkzeugmaschine zur Herstellung von Blankstahl sind auch Ziehbanken bekannt, die mit entsprechend geformten Ziehwerkzeugen ausgerüstet sind.

Das Schälen des Rundstahles zur Erzeugung einer blanken Oberfläche ist eine spanende Bearbeitung und erfolgt auf sogenannten Schälmaschinen, die mit entsprechend geformten Schälmessern, sowie mit Führungs- und Treibrollen ausgestattet sind. Das Schälen des Rundstahles ist eine Maßnahme, welche immer mit Materialverlust verbunden ist, auch wenn es sich um Stahlqualitäten handelt, die keine Randentkohlung erfahren haben und so gesehen nicht unbedingt mit einem Materialabtrag behandelt werden müßten.

Aus der DE-A-2 656 258 ist ein Verfahren für die Herstellung von Blankstahl aus Walzdraht bekannt, bei dem das Werkstück zunächst kalibriert (gezogen) wird, dann umlaufend gebogen wird und schließlich geschält wird. Im Anschluß an den Schälvorgang wird das Werkstück gerichtet.

Die Investitionskosten für ein Ziehwalzwerk, für eine Ziehbank oder auch für eine Schälmaschine sind hoch, ebenso die laufenden Werkzeugkosten für Schälmesser, Führungs- und Treibrollen etc. Hinzu kommt, daß der diskontinuierliche Betrieb beim Ziehen und die Erfordernisse von vor- und nachgeschalteten Einrichtungen das Einbinden der sogenannten Bearbeitungsmaschinen in das Layout von Fließadjustagen erschwert.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Schälens oder Ziehens insbesondere von gewalztem Rundstahl zur Erzeugung seiner metallisch blanken Oberfläche zu vermeiden und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit welchem blanker Rundstahl direkt aus warmgewalztem Rundstahl erzeugt werden kann, und zwar unter Verwendung von Einrichtungen, die ohnehin in Nachbehandlungslinien der Rundstahlherstellung vorhanden

sind.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den den Patentanspruch 1 kennzeichnenden Maßnahmen gelöst. Die Gegenstände der Unteransprüche 2 bis 4 stellen eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung dar.

Nach Patentanspruch 1 ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß der Rundstahl aus der Walzhitze in einem Hochpräzisionswalzwerk bis auf eine Unrundheit zwischen 0,01% bis 0,1% rundgewalzt wird, daß die Oxidschicht des Rundstahls in einer Schleuderrad-Entzunderungsanlage oder durch Beizen, Blankglühen oder dergleichen entzundert wird und daß der Rundstahl anschließend einem Richtpoliergang unterzogen wird. Es zeigte sich überraschenderweise, daß mit den vorgeschlagenen Maßnahmen ein Rundstahl mit blanker Oberfläche erzeugt werden kann, dessen Oberflächengüte vergleichbar ist mit der Oberflächengüte von blankgezogenem oder geschältem Rundstahl. Auch Biegeversuche des erfindungsgemäß erzeugten blanken Rundstahls zeigten keine Abweichungen von geschältem oder gezogenem Material. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Walztoleranz in bezug auf die Unrundheit sich in den vorgeschlagenen Toleranzgrenzen (0,01% - 0,1%) bewegt, d.h., daß der gewalzte Stahl bereits möglichst rund sein soll, so daß der abschließende Richtpoliervorgang in einer Richtpoliermaschine nicht beeinträchtigt wird. Werden die Toleranzgrenzen für die Unrundheit eingehalten, so wird ein Schwingen der Richtrollen der Richtmaschine vermieden und damit eine negative Beeinflussung der Oberfläche bspw. durch Rattermarken unterbunden.

Da die Oberfläche des fertig hergestellten Rundstahles möglichst blank sein soll, so muß auch das Walzmaterial in dem Sinne möglichst frei von Zunder sein, d.h., daß auch Rost und Fremdkörper so vollständig entfernt sein müssen, daß Reste lediglich als Schattierungen oder Streifen erscheinen. Dies wird mit Vorteil dann erreicht, wenn der Rundstahl in einer Schleuderrad-Entzunderungsanlage entzundert wird. Es liegt aber auch im Rahmen dieser Erfindung, wenn der Rundstahl vor dem Richtpoliergang auf seiner Oberfläche durch Beizen, Blankglühen oder dergleichen entzundert wird.

Als wesentlicher wirtschaftlicher Vorteil kann also herausgestellt werden, daß der mit dem vorgeschlagenen Verfahren hergestellte blanken Rundstahl den einschlägigen DIN-Vorschriften gemäß den einzelnen Güteklassen entspricht. Die hohen Investitions- und Wartungskosten für Spezialmaschinen zur diskontinuierlichen spanlosen Bearbeitung der Oberfläche des Rundstahls werden vermieden und die üblicherweise beim Schälen des

Rundstahls in Kauf genommenen Abtragungsverluste von teurem Material werden verhindert.

Unter Verwendung von ohnehin in Nachbehandlungslinien bei der Herstellung von Rundstahl vorhandenen Einrichtungen kann also ein blanker Rundstahl kontinuierlich und direkt aus der Walzhitze kommend ohne jeden Materialverlust hergestellt werden.

Das vorgeschlagene Verfahren wird vorteilhafterweise weitergebildet, indem die Entzunderung der Oberfläche des Rundstahles bis auf einen Entzunderungsgrad entsprechend der Klasse A Sa 2,5 gemäß Svensk Standard SIS 0 55900 - 1967 durchgeführt wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Oberflächenrauheit R_z des Rundstahles - definiert als Mittelwert der Absolutwerte der Höhen der fünf höchsten Profilkuppen und der Absolutwerte der Tiefen der fünf tiefsten Profiltäler innerhalb der Bezugsstrecke - in der Richtpoliermaschine auf Werte zwischen $1\mu \leq R_z \leq 8\mu$ eingestellt wird. Versuche haben gezeigt, daß die Anstellkräfte und die Richtkräfte der Rollen der Richtpoliermaschine in dem Maße einstellbar sind, daß die vorgeschlagenen Werte für die Oberflächenrauheit ohne weiteres eingehalten werden können. Die mit der Richtpoliermaschine eingestellten Werte für die Oberflächenrauheit lassen den Rundstahl äußerlich blank erscheinen, die Oberfläche des Rundstahles ist damit für die Weiterverarbeitungsprozesse geeignet. Weiterhin hat sich bei Versuchen gezeigt, daß, wenn beim Walzprozeß die vorgeschlagenen Unrundheiten nicht überschritten werden, beim anschließenden Richtpoliervorgang diese Unrundheit in der Größenordnung von 20 bis 30% zusätzlich vermindert wird.

Beispiel:

Ein warmgewalzter Rundstahl mit 22 mm Durchmesser wurde in einem letzten Walzstich in einem Hochpräzisionswalzwerk gewalzt und dabei eine Unrundheit nach der Drei-Punkt-Messung von 0,09 mm eingehalten. Anschließend wurde dieser Rundstahl in einer handelsüblichen Schleuderrad-Entzunderungsanlage bei Einsatz eines Drahtkornes von 0,6 mm als Strahlmittel auf einen Entzunderungsgrad von A Sa 2,5 gemäß dem schwedischen Standard SIS 05 59 00 - 167 entzundert. Der entzunderte Rundstahl wurde dann einem Richtpoliergang in einer Richtpoliermaschine unterzogen. Die gemessene Oberflächenrauigkeit R_z betrug $2,22\mu$. Die maximale Profiltiefe R_m , d.h. der Abstand des tiefsten Punktes des Oberflächenprofils von der Mittellinie innerhalb der Bezugsstrecke, betrug $3,52\mu$. Der arithmetische Mittenrauhwert R_a der absoluten Werte der Profilabweichungen innerhalb der Bezugsstrecke betrug $0,24\mu$. Alle Werte

wurden gemäß DIN 47 62 ausgewertet. Der erzeugte blanke Rundstahl entsprach damit der Güteklasse DIN 668.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von stabförmigem, blanken Rundstahl aus warmgewalztem Rundstahl,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Rundstahl aus der Walzhitze in einem Hochpräzisionswalzwerk bis auf eine Unrundheit zwischen 0,01% bis 0,1% rundgewalzt wird, daß die Oxidschicht des Rundstahls in einer Schleuderrad-Entzunderungsanlage oder durch Beizen oder durch Blankglühen oder dergleichen entzundert wird und daß der Rundstahl anschließend einem Richtpoliervorgang unterzogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Entzunderung der Oberfläche des Rundstahles bis auf einen Entzunderungsgrad entsprechend der Klasse A Sa 2,5 gemäß SVENSK STANDARD SIS 05 59 00-167 durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Oberflächenrauheit R_z des Rundstahles - definiert als Mittelwert der Absolutwerte der Höhen der fünf höchsten Profilkuppen und der Absolutwerte der Tiefen der fünf tiefsten Profiltäler innerhalb der Bezugsstrecke - in der Richtpoliermaschine auf Werte zwischen $1 \leq R_z \leq 8\mu$ eingestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

daß im Falle der Entzunderung des Rundstahles in der Schleuderrad-Entzunderungsanlage als Strahlmittel ein Drahtkorn mit einem Durchmesser von 0,4 bis 0,8 mm, vorzugsweise 0,6 mm eingesetzt wird.

Claims

1. Method of manufacturing rodlike bright drawn round steel bar from hot-rolled round steel bar, characterised thereby that the round steel bar from the rolling heat is rolled round in a high-precision rolling mill to a circularity tolerance of between 0.01% and 0.1%, that the oxide coating of the sound steel bar is descaled in a blower descaling plant or by pickling or by bright annealing and that the round steel bar is subsequently subjected to a dressing polishing

process.

2. Method according to claim 1, characterised thereby that the descaling of the surface of the round steel bar is carried out to a descaling degree corresponding to Class A Sa 2.5 in accordance with SVENSK STANDARD SIS 05 59 00-167. 5
3. Method according to claim 1 or 2, characterised thereby that the surface roughness R_z of the round steel bar - defined as mean value of the absolute values of the heights of the five highest profile peaks and the absolute values of the depths of the five deepest profile valleys within the reference extent - is adjusted in the dressing polishing machine to values between $1 \leq R_z \leq 8$ microns. 10 15
4. Method according to claim 1, 2 or 3, characterised thereby that in the case of descaling of the round steel bar in the blower descaling plant there is used as blasting medium a wire bead with a diameter of 0.4 to 0.8 millimetres, preferably 0.6 millimetres. 20 25

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'acier rond brillant en forme de barres à partir d'acier rond laminé à chaud, caractérisé en ce que l'acier rond, à la chaleur de laminage, est laminé en rond dans un laminoir à précision élevée jusqu'à une ovalisation comprise entre 0,01 et 0,1 %, en ce que la couche d'oxyde de l'acier rond est décalaminée dans une installation de grenaillage et de décalaminage ou par décapage ou par recuit à blanc et en ce que l'acier rond est ensuite soumis à un procédé de polissage de dressage. 30 35 40
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le décalaminage de la surface de l'acier rond est réalisé à un taux de décalaminage correspondant à la classe A Sa 2,5 selon le document SVENSK STANDART SIS 05 59 00-167. 45
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la rugosité de la surface R_z de l'acier rond - définie comme la valeur moyenne des valeur absolues des hauteurs des cinq sommets les plus élevés du profil et les valeurs absolues des profondeurs des cinq creux les plus bas du profil dans la zone d'analyse - est réglée entre $1 \leq R_z \leq 8 \mu$ dans la machine de polissage de dressage. 50 55