

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 476 467 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91115166.0**

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

(22) Anmeldetag: **07.09.91**

(30) Priorität: **20.09.90 DE 4029786**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.92 Patentblatt 92/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE IT SE

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

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

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al
Patentanwälte Hemmerich, Müller, Grosse,
Pollmeier, Mey,Valentin Hammerstrasse 2
W-5900 Siegen(DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung von blankem Rundstahl.**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Blankstahl, insbesondere von stabförmigem aus warmgewalztem Stahl erzeugten blankem Rundstahl vorgeschlagen, wonach der Rundstahl aus der Walzhitze in einem Maßwalzwerk auf enge Toleranzen gerundet wird, die Oxidschicht des Rundstahles weitgehend entfernt wird und der Rundstahl anschließend einem Richtpoliervorgang unterzogen wird.

EP 0 476 467 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Blankstahl, insbesondere von stabförmigen aus warmgewalztem Stahl erzeugten blankem 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 blanke 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 Ziehbänke 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.

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 genannten Bearbeitungsmaschinen in das Layout von Fließadjustagen erschwert.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Schälen 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 7 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 Maßwalzwerk auf enge Toleranzen gerundet wird, daß die Oxidschicht des Rundstahles weitgehend entfernt wird, und daß der Rundstahl anschließend einem Richtpoliervorgang 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. Als wesentlicher wirtschaftlicher Vorteil kann also herausgestellt werden, daß der mit dem vorgeschlagenen Verfahren hergestellte blanke 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.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Rundstahl in einem Hochpräzisionswalzwerk bis auf eine Rundheit zwischen 0,01% bis 0,1% rundgewalzt wird. Es hat sich als Vorteil erwiesen, wenn die Walztoleranz in bezug auf die Unrundheit sich in den vorgeschlagenen Toleranzgrenzen 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.

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 05 59 00 - 1967 durchgeführt wird. Soll mit anderen Worten die Oberfläche des fertig hergestellten Rundstahles möglichst blank sein, so muß auch das Walzmaterial in dem Sinne möglichst frei von Zunder sein, daß auch Rost und Fremdkörper so vollständig entfernt werden, daß Reste lediglich als Schattierungen oder Streifen erscheinen. Diese Forderung

läßt sich vorteilhafterweise dann erfüllen, wenn der Rundstahl in einer Schleuderrad-Entzunderungsanlage entzündert wird. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn zur 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. Mit einem Strahlmittel der vorgeschlagenen Auswahl wird eine optimale Entzunderung der Oberfläche des Rundstahles erreicht, ohne diese zu vernarben. Es liegt im Rahmen der Erfindung, wenn der Rundstahl vor dem Richtpoliergang auf seiner Oberfläche durch Beizen, Blankglühen oder dergleichen behandelt 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 entzündert. Der entzünderte Rundstahl wurde dann einem Richtpoliergang in einer Richtpoliermaschine unterzogen. Die gemessene Oberflächenrauigkeit R_z betrug $2,22\mu$. Die maximale Profiltaltiefe 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 Blankstahl, insbesondere von stabförmigem aus warmgewalztem Stahl erzeugten blankem Rundstahl,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rundstahl aus der Walzhitze in einem Maßwalzwerk auf enge Toleranzen gerundet wird, daß die Oxidschicht des Rundstahles weitgehend entfernt wird und daß der Rundstahl anschließend einem Richtpoliervorgang unterzogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rundstahl in einem Hochpräzisionswalzwerk bis auf eine Unrundheit zwischen 0,01% bis 0,1% rundgewalzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
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.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
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.
5. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rundstahl in einer Schleuderrad-Entzunderungsanlage entzündert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Entzunderung des Rundstahles in der Schleuderrad-Entzunderungsanlage als Strahlmittel ein Drahtkorn mit einem Durchmesser von 0,4 bis 0,8 mmn, vorzugsweise 0,6 mm eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rundstahl durch Beizen, Blankglühen oder dergleichen oberflächlich behandelt wird.