

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 023 952 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int. Cl.⁷: **B21B 19/04**, B21B 19/02,
B21B 25/00

(21) Anmeldenummer: **00250015.5**

(22) Anmeldetag: **18.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **26.01.1999 DE 19903974**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Henze, Werner, Dipl.-Ing.
40764 Langenfeld (DE)**
- **Pietsch, Jürgen, Dr.-Ing.
41061 Mönchengladbach (DE)**

(74) Vertreter:

**Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)**

(54) **2-Walzen-Schrägwalzwerk und Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen**

(57) Die Erfindung betrifft ein 2-Walzen-Schrägwalzwerk zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen mit Führungswerkzeugen für das Walzgut, die die Umformzone beim Lochen des Hohlblockes quer zur Walzachse schließen. Dabei sind die Führungswerkzeuge jeweils aus einem aus einem Trägerwerkstoff bestehenden Grundkörper und einem die Arbeitsfläche bildenden Werkstoff mit gegenüber hochlegierten Stählen antiadhäsiven Eigenschaften und hoher Warmfestigkeit zusammengesetzt.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken.

EP 1 023 952 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein 2-Walzen-Schrägwalzwerk zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen mit Führungen für das Walzgut, die die Umformzone beim Lochen des Hohlblockes quer zur Walzachse schließen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Durch die Weiterentwicklung des Schrägwalzverfahrens und der metallurgischen Erzeugungsverfahren ist es heute möglich, nahtlose Rohre guter Qualität aus hochlegierten ferritischen, ferritisch-martensitischen und austenitischen Stählen durch Lochen auf dem Schrägwalzwerk herzustellen. Diese Methode hat gegenüber dem herkömmlichen Strangpreßverfahren einige Vorteile, vor allem durch Wegfallen des Ausbohrens der Blöcke, Erhöhung der Blockeinsatzgewichte und Verringerung der Exzentrizität und damit der Wanddickentoleranz. Besonders geeignet ist für das Lochen hochlegierter Stähle das Kegelschrägwalzwerk mit Führungsschuhen zum Schließen der Umformzone quer zur Walzachse, wie sie schon von R.C. Stiefel eingeführt wurden. Damit sind höhere Streckung und die Herstellung relativ dünnwandiger Hohlblöcke möglich, was mit einem 3-Walzen-Schrägwalzwerk oder mit einem 2-Walzen-Schrägwalzwerk mit Führungsscheiben nicht in dem gleichen Maße möglich ist.

[0003] Allerdings neigen hochlegierte Stähle sehr stark zur Adhäsion, d.h. zum Aufschweißen bzw. zum Ansetzen von Blockmaterial auf der Arbeitsfläche der Führungen. Das auf der Arbeitsfläche der Führungen festklebende Material (pick ups) führt zu mechanischen Beschädigungen in Form von tiefen scharfkantigen wendelförmig verlaufenden Riefen auf der Außenoberfläche der gelochten Hohlblöcke, die durch Schleifen, Schälen oder Abdrehen beseitigt werden müssen, was mit hohen Materialverlusten und zusätzlichem Arbeitsaufwand verbunden ist.

[0004] Durch gezieltes Aufbringen eines Schmier- und Trennmittels auf die Führungen ist es möglich, das Entstehen der Materialansetzungen zu vermeiden bzw. hinauszuzögern. Allerdings kann dabei Schmiermittel ungewollt auf die Arbeitswalzen übertragen werden, so daß es zu einem Rutschen (Schlupf) zwischen Walzen und Walzgut kommt, was bis zum Abbruch des Lochvorganges führen kann.

[0005] Nach einer Literaturveröffentlichung soll der Schlupf durch Zuführen einer Si-Karbid enthaltenden Flüssigkeit vermieden werden können, jedoch wird dadurch wieder eine zusätzliche Vorrichtung und ein zusätzliches Medium erforderlich.

[0006] Eigene Versuche mit Führungsschuhen aus Grauguß GGG und GGL zeigten eine gewisse Eignung gegen Adhäsion, aber ihr Reibungs- und Verschleißverhalten war für den Produktionsbetrieb unbefriedigend.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, einen wirkungsvollen und preisgünsti-

gen Weg zu finden, um die schädlichen Adhäsionen auf den Arbeitsflächen der Führungswerkzeuge zu vermeiden.

[0008] Deshalb wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Führungswerkzeuge jeweils aus einem aus einem Trägerwerkstoff bestehenden Grundkörper und einem die Arbeitsfläche bildenden Werkstoff mit gegenüber hochlegierten Stählen antiadhäsiven Eigenschaften und hoher Warmfestigkeit zusammenzusetzen. Praktisch wird die Arbeitsfläche der Führungswerkzeuge mit einem Material beschichtet, das keine Adhäsion mit dem Rohrmaterial bzw. Walzgutwerkstoff eingeht und auf Grund seiner besonderen Eigenschaften einen selbstschmierenden Effekt aufweist.

[0009] Eine ähnliche Lösung wird zwar in der DE-PS 31 14 177 C2 für einen anderen Zweck vorgeschlagen, wobei aber hochwarmfeste Hartstoffschichten auf einem Grundkörper erzeugt werden, die das Problem der Vermeidung der Adhäsion von hochlegiertem Stahl mit den Führungswerkzeugen nicht lösen können.

[0010] Der Gedanke der vorliegenden Erfindung läßt sich gleichermaßen erfolgreich bei Führungswerkzeugen in Form von Schuhen, Scheiben oder Rollen einsetzen

[0011] Besonders günstige Eigenschaften zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe hat der Werkstoff Molybdän oder eine Molybdänbasislegierung, aus dem die Arbeitsfläche besteht.

[0012] Es reicht aus, wenn die Arbeitsfläche eine Dicke zwischen 0,1 und 10 mm aufweist. Es sollte aber nach einem besonderen Vorschlag der Erfindung die Dicke der Arbeitsfläche so gewählt werden, daß die Beträge der Wärmedehnung des Arbeitsteils und des Grundkörpers an der Kontaktfläche bei Arbeitstemperatur nahezu gleich sind, damit es nicht zu Wärmespannungen und Ablösungen der Arbeitsfläche kommt.

[0013] Die Verbindung zwischen dem Grundkörper und dem Werkstoff der Arbeitsfläche kann nach einem Merkmal der Erfindung formschlüssig erfolgen oder nach einem anderen Merkmal der Erfindung durch definiertes Aufrauen der Kontaktflächen zwischen der Arbeitsfläche und dem Grundkörper. Es ist auch denkbar, die Arbeitsfläche durch Fügen oder thermisches Spritzen (Flamm- Plasma-Spritzen) herzustellen bzw. auf den Grundkörper aufzubringen. Noch eine andere Lösung besteht darin, den Arbeitsteil durch heißisostatisches Pressen oder kaltisostatisches Pressen und Sintern auf pulvermetallurgischem Wege herzustellen.

[0014] Es ist günstig, wenn der Trägerwerkstoff des Grundkörpers ein höherfester Stahl oder eine Eisen-, Nickel- oder Kobaltbasislegierung ist oder auch komplett aus dem Werkstoff des Arbeitsteils besteht. In letzterem Fall ist es günstig, wenn das gesamte Führungswerkzeug monolithisch aus Mo oder der Mo-Basislegierung besteht.

[0015] Das Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen mit den erfindungsgemäßen Führungswerkzeugen sieht vor, daß die

Arbeitsfläche oder das gesamte Führungswerkzeug vor der erfindungsgemäßen Verwendung auf eine Temperatur oberhalb Raumtemperatur gebracht wird, damit große Wärmespannungen vermieden werden.

[0016] Aus dem gleichen Grund sollte das Führungswerkzeug vor und nach dem Lochungsvorgang sowie während des Lochens durch geeignete Maßnahmen wie Druckluftdüsen oder mechanische Abdeckungen vor dem Kontakt mit Kühlwasser geschützt werden. Denkbar ist es auch, daß die Kühlung und der Schutz der Führungswerkzeuge vor Wasserkontakt durch Aufblasen eines inerten Gases, z.B. Stickstoff, erfolgt.

[0017] Nach dem Lochungsvorgang sollte die Walzenkühlung, ggf. automatisch bis zum Beginn des nächsten Lochungsvorgangs unterbrochen werden.

[0018] Aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht ist es sinnvoll, wenn verschlissene Arbeitsflächen nach spanender Abtragung regeneriert werden und der Werkstoff der Arbeitsfläche durch mechanisches oder thermisches Trennen oder durch Einschmelzen des Grundkörperwerkstoffes zurückgewonnen wird.

Patentansprüche

1. 2-Walzen-Schrägwalzwerk zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen mit Führungswerkzeugen für das Walzgut, die die Umformzone beim Lochen des Hohlblockes quer zur Walzachse schließen, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungswerkzeuge jeweils aus einem aus einem Trägerwerkstoff bestehenden Grundkörper und einem die Arbeitsfläche bildenden Werkstoff mit gegenüber hochlegierten Stählen antiadhäsiven Eigenschaften und hoher Warmfestigkeit zusammengesetzt sind.
2. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungswerkzeuge Schuhe, Scheiben oder Rollen sind.
3. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff der Arbeitsfläche Molybdän oder eine Molybdänbasislegierung ist.
4. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Arbeitsfläche 0,1 bis 10 mm beträgt.
5. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Arbeitsfläche so gewählt wird, daß die Beträge der Wärmedehnung des Arbeitsteils und des Grundkörpers an der Kontaktfläche bei Arbeitstemperatur nahezu gleich sind.
6. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die drehfeste Verbindung zwischen Grundkörper und Arbeitsfläche formschlüssig erfolgt.
7. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die drehfeste Verbindung zwischen Grundkörper und Arbeitsfläche durch definiertes Aufrauhen der Kontaktflächen zwischen Arbeitsfläche und Grundkörpers gewährleistet wird.
8. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsteil durch heißisostatisches Pressen oder kaltisostatisches Pressen und Sintern auf pulvermetallurgischem Wege hergestellt wird.
9. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche durch Fügen oder thermisches Spritzen (Flamm-, Plasma-Spritzen) hergestellt bzw. auf den Grundkörper aufgebracht wird.
10. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff des Grundkörpers ein höherfester Stahl oder eine Eisen-, Nickel- oder Kobaltbasislegierung ist.
11. 2-Walzen-Schrägwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff des Grundkörpers der Werkstoff des Arbeitsteils ist.
12. 2-Walzen-Schrägwalzwerk zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen mit Führungswerkzeugen für das Walzgut, die die Umformzone beim Lochen des Hohlblockes quer zur Walzachse schließen, dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Führungswerkzeug monolithisch aus Mo oder der Mo-Basislegierung besteht.
13. Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken aus hochlegierten Stählen mit Führungswerkzeugen für das Walzgut, die die Umformzone beim Lochen des Hohlblockes quer zur Walzachse schließen unter Verwendung eines 2-Walzen-Schrägwalzwerkes nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Arbeitsfläche oder das gesamte Führungswerkzeug vor der erfindungsgemäßen Verwendung auf eine Temperatur oberhalb Raumtemperatur gebracht wird.

5

14. Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Führungswerkzeuge vor und nach dem Lochungsvorgang sowie während des Lochens durch geeignete Maßnahmen wie Druckluftdüsen oder mechanische Abdeckungen vor dem Kontakt mit Kühlwasser geschützt werden.

10

15

15. Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Kühlung und der Schutz der Führungswerkzeuge vor Wasserkontakt durch Aufblasen eines inerten Gases, z.B. Stickstoff, erfolgt.

20

16. Verfahren zur Herstellung von Hohlblöcken nach einem der Ansprüche 10 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,
daß nach dem Lochungsvorgang die Walzenkühlung, ggf. z.B. automatisch, bis zum Beginn des nächsten Lochungsvorgangs unterbrochen werden kann.

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 25 0015

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	JP 60 099407 A (SUMITOMO METAL IND. LTD.) 3. Juni 1985 (1985-06-03)	1,2	B21B19/04 B21B19/02 B21B25/00
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 2,4,5 *	3-16	
Y	JP 62 050009 A (NIPPON STEEL CORP.) 4. März 1987 (1987-03-04) * Zusammenfassung *	3-12	
A	JP 59 153506 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 1. September 1984 (1984-09-01) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	10	
Y	US 4 832 912 A (MITSUBISHI K.K.K.) 23. Mai 1989 (1989-05-23) * Spalte 1, Zeile 26-49 * * Spalte 5, Zeile 3-13 * * Spalte 21, Zeile 47-49 *	13-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2000	Prüfer Ash, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 25 0015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60099407 A	03-06-1985	KEINE	
JP 62050009 A	04-03-1987	KEINE	
JP 59153506 A	01-09-1984	KEINE	
US 4832912 A	23-05-1989	JP 1382697 C	09-06-1987
		JP 58037160 A	04-03-1983
		JP 61045695 B	09-10-1986
		CH 657379 A	29-08-1986
		DE 3248987 C	30-06-1994
		DE 3248987 T	12-01-1984
		WO 8300703 A	03-03-1983
		KR 8901447 B	03-05-1989

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82