

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 155 754 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(51) Int Cl.7: **B21B 25/00**

(21) Anmeldenummer: **01102440.3**

(22) Anmeldetag: **03.02.2001**

(54) **Lochdorn zum Schrägwalzen von metallischen Hohlkörpern auf Schrägwalzwerken**

Mandrel for skew rolling of metallic hollow bodies in skew rolling mills

Mandrin pour le laminage oblique de corps creux métalliques dans des laminoirs à cylindres obliques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **17.05.2000 DE 10024246**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Leisten, Thomas
41836 Hückelhoven (DE)**
• **Salomon, Frank
47877 Willich (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 743 106

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 061 (M-671), 24. Februar 1988 (1988-02-24) -& JP 62 207503 A (NIPPON KOKAN KK), 11. September 1987 (1987-09-11)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 579 (M-1063), 25. Dezember 1990 (1990-12-25) -& JP 02 251304 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 9. Oktober 1990 (1990-10-09)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 484 (M-776), 16. Dezember 1988 (1988-12-16) -& JP 63 203205 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 23. August 1988 (1988-08-23)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 069 (M-0932), 8. Februar 1990 (1990-02-08) -& JP 01 289504 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 21. November 1989 (1989-11-21)**

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 1 155 754 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lochdorn zum Schrägwalzen von metallischen Hohlkörpern auf Schrägwalzwerken, mit einem Einspannschaft und mit einem zur Spitze hin gewölbten Verlauf des Walzballens, wobei der Lochdornballen in zwei Längsabschnitte, einen Spitzenabschnitt und einen hinteren Längsabschnitt als Lochdorngrundkörper, geteilt ist und wobei der Spitzenabschnitt bei vollem Querschnitt aus einem hoch schmelzenden Werkstoff oder einer hoch schmelzenden Werkstoff-Legierung besteht.

[0002] Derartige Lochdorne dienen als Innenwerkzeug beim Schrägwalzen von metallischen Hohlblöcken. Die Lochdorne unterliegen einer hohen thermischen und mechanisch-abrasiven Beanspruchung. Die hohe Beanspruchung führt demzufolge zu kurzen Standzeiten.

[0003] Es ist vom Nachbargebiet der Walzdorne mit Walzstangen für Schrägwalzwerke bekannt (DE 196 04 969 A1), die Standzeiten durch besondere Maßnahmen zu erhöhen. Als solche Maßnahmen gelten das Ausführen der Lochdornspitze aus besonders hitzebeständigen Werkstoffen, wie z.B. technischer Keramik, die Beschichtung der Lochdornoberfläche mit Zusatzwerkstoffen, eine gesteuerte Oxidation der Oberfläche sowie eine Wasserspritz- oder Tauchkühlung im Inneren der Lochdorne mit Wasser durch die Walzstangen hindurch. Alle diese Maßnahmen waren bis jetzt wenig geeignet, die abrasive Beanspruchung der Lochdorne beim Schrägwalzen zu vermindern, so dass immer noch nicht ausreichende Standzeiten hingenommen werden müssen.

[0004] Das Dokument JP - A - 62 207 503 beschreibt eine Länge des Spitzenabschnitts zwischen 1/10 bis 1/4 und führt dadurch immer noch zu einem sehr kurzen, hoch beanspruchungsrelevanten Spitzenabschnitt. Der am höchsten beanspruchte Spitzenabschnitt bedingt dadurch eine teurere Werkstoffwahl auch für den Lochdorngrundkörper und erhöht die Werkzeugkosten beträchtlich.

[0005] Das Dokument JP - A - 02 251 304 beschreibt ähnliche Längenverhältnisse Spitzenabschnitt / Lochdorngrundkörper. Es wird deutlich, dass auch dort ein wirtschaftlich ausgewogenes Längenverhältnis nicht berücksichtigt wird. Als Werkstoffe werden Molybdän, Wolfram und Niob vorgeschlagen, die demzufolge auch für den Lochdorngrundkörper zu verwenden sind.

[0006] Im Dokument JP - A - 63 203 205 sind ebenfalls sehr kurze Spitzenabschnitte vorgesehen, so dass sich auch hier ein etwa gleichgroßer Verschleiß von Spitzenabschnitt und Lochdorngrundkörper ergibt. Für den dortigen Lochdorngrundkörper ist auch nur eine teure Legierung auf Molybdän-Basis vorgeschlagen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Standzeiten der Lochdorne beim Schrägwalzen von metallischen, fertigungswarmen Hohlblöcken auf Schrägwalzwerken unter Berücksichtigung der unter-

schiedlichen Beanspruchungen und dem Verschleiß des Spitzenabschnitts und des Lochdorngrundkörpers zu verbessern.

[0008] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Spitzenabschnitt etwa ein Drittel und der rückwärtige Lochdorngrundkörper etwa zwei Drittel der Länge des Walzballens einnimmt und dass der Spitzenabschnitt aus einer Titan-Zirkon-Molybdänlegierung (TZM) besteht. Dadurch wird der Spitzenabschnitt länger belastet, was jedoch durch die spezielle Werkstoffwahl ausgeglichen wird. Der hoch schmelzende Werkstoff oder die hoch schmelzende Werkstoff-Legierung erhöhen im vollen Querschnitt des Spitzenabschnitts die Standzeit erheblich. Außerdem wird durch die höhere Festigkeit an der Spitze des Lochdornes die Innenoberfläche des metallischen Hohlkörpers qualitativ verbessert. Die größere Standzeit bedeutet außerdem eine Verringerung der Kosten für die Umformwerkzeuge. Die längenangepasste Zweiteilung erlaubt nun zusätzlich das Schrägwalzen von höher und hochlegierten Werkstoffen, was früher nur bedingt möglich war. Der Einsatz eines Lochdornes mit einem Spitzenabschnitt spezieller Länge aus einem hoch schmelzenden Werkstoff oder aus einer hoch schmelzenden Werkstofflegierung macht das Schrägwalzen von hochlegierten Werkstoffen wirtschaftlicher, weil sich die Standzeit des Lochdornes erheblich verbessert.

[0009] Gegenüber dem Spitzenabschnitt kann der übrige Teil des Lochdornes aus thermisch und abrasiv weniger beanspruchtem Material bestehen, so dass der Lochdorngrundkörper aus hoch warmfestem Werkzeugstahl gebildet ist.

[0010] Die Verschraubung kann nach weiteren Merkmalen derart ausgestaltet sein, dass im Lochdorngrundkörper eine Sacklochbohrung mit Innengewinde vorgesehen ist und dass der Spitzenabschnitt einen korrespondierenden Gewindezapfen aufweist. Das Einbringen des Gewindes im Lochdorngrundkörper ist weniger schwierig und aufwendig.

[0011] Die unterschiedlich beanspruchten Abschnitte des Lochdorns, die beim Walzen zum Einsatz kommen, gestatten einen Übergang von dem Spitzenabschnitt auf den Lochdorngrundkörper. Demzufolge ist es vorteilhaft, dass der Lochdorngrundkörper und der Spitzenabschnitt einen von einer Trennfuge abgesehen gemeinsamen, stetigen Verlauf aufweisen. Die geringeren Werkzeugkosten gestatten dann, dass zu einem Lochdorngrundkörper mehrere Spitzenabschnitte am Lager gehalten werden. Die Spitzenabschnitte sind bezüglich ihres Gewindes und der Toleranzen dann schon als passend ausgesucht.

[0012] Die Beanspruchung des kostengünstigen Werkstoffs des Lochdorngrundkörpers kann noch dadurch gesenkt werden, dass der Lochdorngrundkörper innen oder außen gekühlt ist.

[0013] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das nachfolgend näher erläutert wird.

[0014] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Seitenansicht des Lochdornes mit einem Teilschnitt im Bereich des Spitzenabschnitts.

[0015] Der Lochdorn 1 wird im Schrägwalzwerk über einen Einspannschaft 1a eingespannt und arbeitet rotierend. Der Lochdornballen 2 ist von einem größten Durchmesser ausgehend mit einem zur Spitze gewölbten Verlauf geformt. Der Lochdornballen 2 ist ferner in zwei Längsabschnitte 3 geteilt und zwar in einen vorderen Spitzenabschnitt 4 und einen hinteren Längsabschnitt 5, nämlich den Lochdorngrundkörper 6. Der Spitzenabschnitt 4 besitzt einen Vollquerschnitt 4a und besteht aus dem hoch schmelzenden Werkstoff oder aus der hoch schmelzenden Werkstoff-Legierung. Im Ausführungsbeispiel nimmt der Spitzenabschnitt 4 etwa ein Drittel und der rückwärtige Lochdorngrundkörper 6 etwa zwei Drittel der Länge des Lochdornballens 2 ein. Vorzugsweise besteht der Spitzenabschnitt 4 aus einer Titan-Zirkon-Molybdän-Legierung (TZM). Der Lochdorngrundkörper 6 hingegen kann aus hoch warmfestem Werkzeugstahl gebildet sein.

[0016] Der Spitzenabschnitt 4 wird mit dem Lochdorngrundkörper 6 mittels eines Gewindes 7 verschraubt. Dazu ist im Lochdorngrundkörper 6 eine Sacklochbohrung 8 mit Innengewinde 9 vorgesehen und der Spitzenabschnitt 4 weist einen korrespondierenden Gewindezapfen 10 auf. Abgesehen von der sich durch eine geringfügige Phasenbearbeitung ergebenden Trennfuge 11 besitzt der Lochdorn 1 vom Lochdorngrundkörper 6 ausgehend bis in den Spitzenabschnitt 4 einen gemeinsamen, stetigen Verlauf 12 des Walzballens.

[0017] Der Spitzenabschnitt 4 kann bei Verschleiß leicht durch Lösen des Gewindes 7 ausgetauscht werden, wobei für einen Lochdorngrundkörper 6 mehrere Spitzenabschnitte 4 auf Vorrat gehalten werden können.

[0018] Der Spitzenabschnitt 4 ist an und für sich ungekühlt. Demgegenüber kann der Lochdorngrundkörper 6 in üblicher Art innen oder außen gekühlt sein.

Bezugszeichenliste

[0019]

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Lochdorn |
| 1a | Einspannschaft |
| 2 | Lochdornballen |
| 3 | Längsabschnitte |
| 4 | Spitzenabschnitt |
| 4a | Vollquerschnitt |
| 5 | Längsabschnitt |
| 6 | Lochdorngrundkörper |
| 7 | Gewinde |
| 8 | Sacklochbohrung |
| 9 | Innengewinde |
| 10 | Gewindezapfen |
| 11 | Trennfuge |
| 12 | stetiger Verlauf |

Patentansprüche

1. Lochdorn zum Schrägwalzen von metallischen Hohlkörpern auf Schrägwalzwerken, mit einem Einspannschaft (1a) und mit einem zur Spitze hin gewölbten Verlauf des Walzballens, wobei der Lochdornballen (2) in zwei Längsabschnitte (3), einen Spitzenabschnitt (4) und einen hinteren Längsabschnitt (5) als Lochdorngrundkörper (6), geteilt ist und wobei der Spitzenabschnitt (4) bei vollem Querschnitt (4a) aus einem hoch schmelzenden Werkstoff oder einer hoch schmelzenden Werkstoff-Legierung besteht,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Spitzenabschnitt (4) etwa ein Drittel und der rückwärtige Lochdorngrundkörper (6) etwa zwei Drittel der Länge des Walzballens (2) einnimmt und dass der Spitzenabschnitt (4) aus einer Titan-Zirkon-Molybdän-Legierung (TZM) besteht.
2. Lochdorn nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lochdorngrundkörper (6) aus hoch warmfestem Werkzeugstahl gebildet ist.
3. Lochdorn nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Lochdorngrundkörper (6) eine Sacklochbohrung (8) mit Innengewinde (9) vorgesehen ist und dass der Spitzenabschnitt (4) einen korrespondierenden Gewindezapfen (10) aufweist.
4. Lochdorn nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lochdorngrundkörper (6) und der Spitzenabschnitt (4) einen von einer Trennfuge (11) abgesehen gemeinsamen, stetigen Verlauf (12) des Lochdornballens (2) aufweisen.
5. Lochdorn nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass zu einem Lochdorngrundkörper (6) mehrere Spitzenabschnitte (4) am Lager gehalten werden.
6. Lochdorn nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lochdorngrundkörper (6) innen oder außen gekühlt ist.

Claims

1. A piercing plug for transverse rolling hollow metal bodies on transverse rolling mills, with a clamping shank (1a) and with a roll barrel having a convex curve towards the tip, wherein the piercing plug roll barrel (2) is divided into two longitudinal sections (3), a tip section (4) and a rear longitudinal section

(5) as the piercing plug carrier (6), and wherein the tip section (4) at its full cross-section (4a) is made from a highly meltable material or a highly meltable material alloy,

characterised in that

the tip section (4) occupies about one third and the rear piercing plug carrier (6) about two thirds of the length of the roll barrel (2), and that the tip section (4) is made from a titanium-zirconium-molybdenum alloy (TZM).

2. The piercing plug as cited in claim 1,

characterised in that

the piercing plug carrier (6) is formed from a very high temperature tool steel.

3. The piercing plug as cited in claims 1 or 2,

characterised in that

the piercing plug carrier (6) is furnished with a blind borehole (8) with internal thread (9) and that the tip section (4) has a corresponding threaded pin (10).

4. The piercing plug as cited in any of claims 1 to 3,

characterised in that

the piercing plug carrier (6) and the tip section (4), form a common, continuous gradient (12) of the piercing plug roll barrel (2) except for a parting line (11).

5. The piercing plug as cited in any of claims 1 to 4,

characterised in that

several tip sections (4) are held on the bearing for one piercing plug carrier (6).

6. The piercing plug as cited in any of claims 1 to 5,

characterised in that

the piercing plug carrier (6) is cooled internally or externally.

(2) tandis que l'élément de base du mandrin évidé (6), situé vers l'arrière, occupe deux tiers de ladite longueur et en ce que la section formant pointe (4) se compose d'un alliage titane-zirconium-molybdène (TZM).

2. Mandrin évidé selon la revendication 1,

caractérisé en ce

que l'élément de base du mandrin évidé (6) est constitué d'acier d'outillage à haute résistance thermique.

3. Mandrin évidé selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce

que dans l'élément de base du mandrin évidé (6) est prévu un alésage borgne (8) avec filetage intérieur (9) et en ce que la section formant pointe (4) présente un goujon fileté (10) correspondant.

4. Mandrin évidé selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce

que l'élément de base du mandrin évidé (6) et la section formant pointe (4) présentent un tracé (12) de galet de laminage (2), continu et commun à l'exception d'un joint de séparation (11).

5. Mandrin évidé selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce

que pour un élément de base du mandrin évidé (6) sont maintenus en réserve plusieurs sections formant pointe (4).

6. Mandrin évidé selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce

que l'élément de base du mandrin évidé (6) est refroidi intérieurement ou extérieurement.

Revendications

1. Mandrin évidé destiné au laminage croisé ou en oblique de corps creux métalliques sur des lami-noirs croisés, comprenant un arbre de serrage (1a) et un tracé de profil bombé en direction de la pointe, du type dans lequel le galet de mandrin évidé (2) est subdivisé en deux sections longitudinales (3), en une section formant pointe (4) et en une section longitudinale postérieure (5) en tant qu'élément de base du mandrin évidé (6) et du type dans lequel la section formant pointe (4) dans l'intégralité de sa coupe transversale (4a) se compose d'une matière à point de fusion élevé ou d'un alliage à point de fusion élevé,
- caractérisé en ce**
- que** la section formant pointe (4) occupe sensiblement un tiers de la longueur du galet de laminage

