

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 181 114 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(21) Anmeldenummer: **00927155.2**

(22) Anmeldetag: **06.05.2000**

(51) Int Cl.7: **B21B 29/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP00/04075

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/069579 (23.11.2000 Gazette 2000/47)

(54) **BIEGEVORRICHTUNG FÜR DIE ARBEITSWALZEN EINES WARMWALZGERÜSTES**

BENDING DEVICE FOR THE WORKING ROLLS OF A HOT-ROLLING FRAME

DISPOSITIF DE PLIAGE POUR LES CYLINDRES DE TRAVAIL D'UNE CAGE DE LAMINOIR A CHAUD

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **14.05.1999 DE 19922373**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.2002 Patentblatt 2002/09

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

(72) Erfinder:

- **SUDAU, Peter
D-57271 Hilchenbach (DE)**
- **MÜLLER, Heinz-Adolf
D-57234 Wilnsdorf (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 623 401 DE-A- 3 728 795
DE-A- 4 308 743 DE-A- 19 536 042**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 046 (M-360), 27. Februar 1985 (1985-02-27) -& JP 59 185505 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 22. Oktober 1984 (1984-10-22)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 284 (M-348), 26. Dezember 1984 (1984-12-26) -& JP 59 153505 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 1. September 1984 (1984-09-01)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 211 (M-501), 24. Juli 1986 (1986-07-24) -& JP 61 052914 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 15. März 1986 (1986-03-15)**

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 1 181 114 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft in Ständerfenstern von Warmwalzgerüsten angeordnete Blöcke mit als Biegevorrichtung vorgesehenen hydraulischen Kolbenzylindereinheiten, die über Führungsstücke auf die Einbaustücke der Arbeitswalzen Biegekräfte zu übertragen vermögen.

[0002] Es hat sich insbesondere bei Kaltwalzgerüsten bewährt, Biegevorrichtungen für die Arbeitswalzen in Blöcken anzuordnen, die vorzugsweise bereichsweise in Ausnehmungen der Ständerholme untergebracht sind. Schwierigkeiten ergaben sich bei der Konstruktion, da von den Biegevorrichtungen sowohl positive als auch negative Kräfte gewünscht werden, und da außerdem eine relative Verschiebbarkeit der Arbeitswalzen in Axialrichtung gegeneinander verlangt wird. Kritisch ist hierbei noch der Platzbedarf der Biegevorrichtungen, der die Möglichkeiten der Lagerung der Stützwalzen einschränkt.

[0003] Die DE 195 36 042 A1 offenbart eine Führungsvorrichtung für Vier- oder Mehrwalzen- Kaltwalzgerüste, die mit einem Biegezyylinder auf jeder Seite der Einbaustücke auskommt. Eine axiale Verschiebung der Walzen wird dadurch gewährleistet, daß die Biegeblöcke in ständerfensterfesten Axialführungen verschiebbar angeordnet sind. Durch diese Führungen werden die Ständerfenster stark eingeschnürt.

[0004] Die JP-A-59-153505 offenbart eine Führungsvorrichtung für die Arbeitswalzen eines Kaltwalzgerüsts, bei dem ein Biegezyylinder auf jeder Seite der Einbaustücke vorgesehen ist. Diese Biegezyylinder arbeiten auf verschwenkbare Führungsstücke, wodurch die Biegeblöcke sehr stark aufbauen, so dass die Ständerfenster entsprechend stark eingeschnürt werden bzw. entsprechend große Ständerfenster mit den dadurch verbundenen erheblichen Kosten Anwendung finden.

[0005] Eine Übertragung der für Kaltwalzgerüste gefundenen Lösungen auf Warmwalzwerke ist daher praktisch unmöglich, da die hier zu entwickelnden Maximalkräfte die beim Kaltwalzen erforderlichen um mehr als den Faktor 3 überschreiten. Insbesondere zeigt es sich, daß die aufzubringenden Kräfte bei den in Frage kommenden Betriebsdrücken nicht mehr von jeweils einer hydraulischen Kolbenzylindereinheit vertretbarer Größe entwickelt werden können; für Warmwalzgerüste hat man daher die Biegevorrichtungen aufweisenden Blöcke kompliziert aufgebaut und mit einer Anzahl von bspw. sechs bis zwölf parallel arbeitenden Kolbenzylindereinheiten d. h. bis zu 24 Kolben-Zylindereinheiten pro Gerüst versehen. Weiterhin wurde als störend empfunden, daß die Biegevorrichtungen so große Abmessungen erfordern, daß eine freie Gestaltung der Lagerung der Stützwalzen nicht mehr möglich ist und bspw. auf Morgoil-Lager verzichtet werden muß und Wälzlager einzusetzen sind.

[0006] Die Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, Arbeitswalzen-Biegevorrichtungen der oben bezeich-

neten Gattung zu schaffen, die die aufzubringenden Stellkräfte mit einer Kolbenzylindereinheit zu bewirken vermögen, und deren Abmessungen so gering sind, daß eine einfache Unterbringung in im Ständerfenster vorzusehenden Blöcken ermöglicht ist und die freie Wahl der Lager der Stützwalzen gesichert bleibt.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruches. Sie gestatten den Aufbau von Biegevorrichtungen, die das Ständerfenster nur mäßig einschnüren und damit sowohl für die Einbaustücke der Stützwalzen als auch deren Lager ausreichend Raum bieten.

[0008] Zweckmäßige, erfinderische und vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes des Patentanspruches 1 sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer dieses darstellenden Zeichnung erläutert.

[0009] In der Figur ist abgebrochen ein Holm 1 eines Ständers eines Warmwalzgerüsts dargestellt, der mit einer als Vertikalschnitt dargestellten Biegevorrichtung 2 versehen ist. Die wesentlichen Bestandteile dieser Biegevorrichtung 2 sind in einem hohlzylindrischen Gehäuse 3 angeordnet. Ein vertikal verschiebbarer Druckzylinder 4 enthält in seinem oberen, erweiterten, und im Gehäuse 3 geführten Bereich einen Kolben 5, dessen Kolbenstange 6 im unteren, auch mit geringerem Außendurchmesser ausgeführten Bereich des Druckzylinders 4 in einer Stempelhülse 7 geführt ist, die ihrerseits wiederum durch Schleißflächen 8 des Gehäuses 3 geführt ist. Die Kolbenstange 6 durchgreift einen Flansch der Stempelhülse 7 und stützt sich auf diesen mittels eines Druckringes 9 ab, während die mit einer Endplatte 10 gehaltene Endbuchse 11 Zugkräfte der Kolbenstange 6 zu übertragen vermag. Die Endplatte 10 ist mit einer seitlichen, in eine Ausnehmung der Stempelhülse 7 eingreifenden Nase versehen, die zusammen mit einem mit ihr verbundenen Bolzen als Verdrehsicherung für Kolben 5 und Kolbenstange 6 dient.

[0010] Mit der Stirnseite des Druckzylinders 4 sowie der unteren Front der Stempelhülse 7 sind jeweils ein Führungsstück 12 bzw. 13 verbunden und nach hinten im Ständerfenster durch vertikale Schleißplatten 14, 15 abgestützt und ausgerichtet.

[0011] Die Arbeitswalzen 16, 17 des als Quartogerüst ausgeführten Warmwalzgerüsts sind mit nicht dargestellten Lagern in den Einbaustücken 18, 19 gelagert. Diese Einbaustücke sind mit seitlich auskragenden Nasen 20, 21 ausgestattet, die in Nute 22, 23 der Führungsstücke 12, 13 eingreifen und über Druckplatten 24 sich gegen deren Flanken abstützen. Die Nase 21 ist mit einer weiteren Druckplatte 25 ausgestattet, auf welcher der komplette Arbeitswalzensatz zum Wechseln ausfahrbar ist.

[0012] Im Betriebe ergibt sich damit die folgende Funktion:

Die Nase 20 des Einbaustückes 18 hält über seine sich

auf die Flanken der Nut 22 abstützenden Druckplatten 24 das Führungsstück 12 in einer der der Arbeitswalze 16 zugeordneten Höhe, während die Lage der Arbeitswalze 17 über die Nase 21 und deren sich auf die Flanken der Nut 23 abstützenden Druckplatten 24 die Höhe des Führungsstückes 13 bestimmt. Mit dem Führungsstück 13 sind die Stempelhülse 7 und die Kolbenstange 6 des Kolbens 5 verbunden, während das Führungsstück 12 mit dem Druckzylinder 4 verschraubt ist. Das bedeutet, daß durch die Stellung der Einbaustücke 18 und 19 auch die Lage des Kolbens 5 im Druckzylinder 4 bestimmt wird. Entsprechend der angewandten Regelung werden nun die obere und/oder die untere der im Druckzylinder 4 gebildeten Zylinderkammern unter Druck gesetzt und damit die Flächen des doppelt wirkenden Kolbens 5 entsprechend beaufschlagt. Die hierdurch an den Kolbenflächen entwickelten Kräfte werden den durch die Führungsflächen des Druckzylinders 4 sowie der Stempelhülse 7 im Gehäuse 3 vertikal verschiebbaren Führungsstücken 12, 13 zugeführt und beansprucht über die Nasen 20, 21 die Einbaustücke 18, 19 mit der erforderlichen Vorspannung.

[0013] Zum Walzenwechsel werden die Arbeitswalzen 16, 17 durch die Hubschiene 28 angehoben, wobei sich das untere Einbaustück 19 mit seiner an der Nase 21 vorgesehenen Druckplatte 25 auf der Hubschiene 28 abstützt.

[0014] Für den Walzenwechsel ist es zweckmäßig und bekannt, Teile der Biegevorrichtung in ihrer für den Walzenwechsel vorgesehenen Position zu fixieren, um nach dem Ausfahren der Walze diese ohne weitere Nachstellungen wieder einfahren zu können. Im Ausführungsbeispiel ist hier ein in einer Ausnehmung des Holmes 1 angeordneter Hydraulikzylinder 29 vorgesehen, dessen Kolben 30 mit einem zentrierenden Bolzen 31 ausgestattet ist. In der Zeichnung ist dieser Bolzen in der Arretierenden Stellung dargestellt, in der der Kolben 30 ausgeschoben und der Bolzen 31 in eine Ausnehmung des Führungsstückes 12, dieses auf konstanter Höhe haltend, eingeschoben ist.

Bezugszeichenübersicht

[0015]

1. Holm
2. Biegevorrichtung
3. Gehäuse
4. Druckzylinder
5. Kolben
6. Kolbenstange
7. Stempelhülse
8. Schleißfläche
9. Druckring
10. Endplatte
11. Endbuchse
12. Führungsstück
13. Führungsstück

14. Schleißpfatten
15. Schleißplatten
16. Arbeitswalze
17. Arbeitswalze
18. Einbaustück
19. Einbaustück
20. Nase
21. Nase
22. Nute
23. Nute
24. Druckplatte
25. Druckplatte
26. Einbaustück
27. untere Stützwalze
28. Hubschiene
29. Hydraulikzylinder
30. Kolben
31. Bolzen

Patentansprüche

1. Warmwalzgerüst mit in den Ständerfenstern angeordneten Blöcken welche als Biegevorrichtungen vorgesehene hydraulische Kolbenzylindereinheiten aufweisen, die über linear verschiebbare Führungsstücke auf die Einbaustücke der Arbeitswalzen Biegekräfte zu übertragen vermögen, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** je Block eine doppelt wirkende hydraulische Kolbenzylindereinheit (4, 5) vorgesehen ist, deren beide Enden mit den Führungsstücken (12, 13) verbunden sind, und daß die Führungsstücke (12, 13) mit einer axialen Verschiebung der Arbeitswalzen (16, 17) zulassenden Führungsnuten (22, 23) die freien Enden von Nasen (20, 21) der Arbeitswalzen-einbaustücke (18, 19) beidseitig umgreifen.
2. Warmwalzgerüst mit in den Ständerfenstern angeordneten Blöcken nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der Block als Gehäuse (3) ausgebildet ist, das mit Auflageflächen für Schleißleisten der Arbeitswalzen-Einbaustücke (18, 19) versehen ist, und daß im inneren des Gehäuses (3), vertikal verschiebbar, der Druckzylinder (4) der Kolbenzylindereinheit sowie ein die Kolbenstange (6) fassendes Übertragungselement (Stempelhülse 7) vorgesehen sind.
3. Warmwalzgerüst mit in den Ständerfenstern angeordneten Blöcken nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** eines der Führungsstücke (12) mit dem Druckzylinder (4) und das zweite Führungsstück (13) mit dem Übertragungselement (Stempelhülse 7) verbunden sind.

4. Warmwalzgerüst mit in den Ständerfenstern angeordneten Blöcken nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Führungsstücke (12, 13) mit ihren, den Nasen (20, 21) der Einbaustücke (18, 19) abgewandten Seiten sich auf vertikale, ständerfeste Schleißplatten (14, 15) abstützen.

5. Warmwalzgerüst mit in den Ständerfenstern angeordneten Blöcken nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß dem oberen Führungsstück (12) eine Justierungsvorrichtung zugeordnet ist, welche einen in eine Ausnehmung des Führungsstücks (12) einschleibbaren Bolzen (31) aufweist.

Claims

- Hot-rolling stand with blocks which are arranged in the housing apertures and which have hydraulic piston-cylinder units, which are provided as bending devices and which are capable of transmitting bending forces to the chocks of the working rolls by way of linearly displaceable guide members, **characterised in that** there is provided for each block a respective double-acting hydraulic piston-cylinder unit (4, 5), the two ends of which are connected with the guide members (12, 13), and that the guide members (12, 13) engage at both sides around the free ends of noses (20, 21) of the working roll chocks (18, 19) by guide grooves (22, 23) allowing an axial displacement of the working rolls (16, 17).
- Hot-rolling stand with blocks arranged in the housing apertures according to claim 1, **characterised in that** the block is constructed as a casing (3) which is provided with support surfaces for wear strips of the working roll chocks (18, 19) and that provided in the interior of the casing (3) to be vertically displaceable are the pressure cylinder (4) of the piston-cylinder unit and a transmission element (ram sleeve 7) containing the piston rod (6).
- Hot-rolling stand with blocks arranged in the housing apertures according to claim 2, **characterised in that** one of the guide members (12) is connected with the pressure cylinder (4) and the second guide member (13) is connected with the transmission element (ram sleeve 7).
- Hot-rolling stand with blocks arranged in the housing apertures according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the guide members (12, 13) are supported by their sides remote from the noses (20, 21) of the chocks (18, 19) on vertical wear

plates (14, 15) fixed relative to the housing.

- Hot-rolling stand with blocks arranged in the housing apertures according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the upper guide member (12) is associated with an adjusting device which comprises a pin (31) slidable in a recess of the guide member (12).

Revendications

- Cage de laminage à chaud avec des blocs disposés dans les ouvertures des montants, qui présentent des unités hydrauliques à vérins à piston prévues comme dispositifs de flexion, qui permettent la transmission des forces de flexion via des pièces de guidage pouvant être déplacées de manière linéaire sur des empoises des cylindres de travail, **caractérisée en ce qu'on** a prévu pour chaque bloc une unité hydraulique (4, 5) à vérin à piston à double action, dont les deux extrémités sont reliées aux pièces de guidage (12, 13) et **en ce que** les pièces de guidage (12, 13) agrippent des deux côtés avec une rainure de guidage (22, 23) permettant un déplacement axial des cylindres de travail (16, 17) les extrémités libres des talons (20, 21) des cylindres de travail.
- Cage de laminage à chaud avec des blocs disposés dans les ouvertures des montants selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le bloc est exécuté comme un bâti (3), qui est pourvu de surfaces d'appui pour les barres d'usure des empoises (18, 19) des cylindres de travail et **en ce qu'on** a prévu à l'intérieur du bâti (3), de manière verticalement déplaçable, le cylindre de pression (4) de l'unité à vérin à piston ainsi qu'un élément de transmission (manchon de piston 7) agrippant la tige (6) du piston.
- Cage de laminage à chaud avec des blocs disposés dans les ouvertures des montants selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'une** des pièces de guidage (12) est reliée au cylindre de pression (4) et la deuxième pièce de guidage (13) avec l'élément de transmission (manchon de piston 7).
- Cage de laminage à chaud avec des blocs disposés dans les ouvertures des montants selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les pièces de guidage (12, 13) s'appuient, avec leurs faces dos aux talons (20, 21) des empoises (18, 19), sur des plaques d'usure (14, 15) verticales fixes des montants.
- Cage de laminage à chaud avec des blocs disposés dans les ouvertures des montants selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en**

ce qu'un dispositif d'ajustement est associé à la pièce de guidage supérieure (12), qui présente un boulon (31) pouvant être inséré dans un évidement de la pièce de guidage (12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

