



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 348 711 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.08.94**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21B 31/18**

Anmeldenummer: **89110436.6**

Anmeldetag: **09.06.89**

**Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes.**

Priorität: **25.06.88 DE 3821571**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.01.90 Patentblatt 90/01**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**24.08.94 Patentblatt 94/34**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE**

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 257 383**  
**WO-A-89/01368**  
**GB-A- 2 024 454**  
**JP-A-58 093 507**

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

Erfinder: **Setzer, Helmut**  
**Bergstrasse 50**  
**D-5900 Siegen-Geisweid (DE)**  
Erfinder: **Sprenger, Axel**  
**Dürerstrasse 20**  
**D-5912 Hilchenbach (DE)**

Vertreter: **Müller, Gerd et al**  
**Patentanwälte**  
**Hemmerich-Müller-Grosse**  
**Pollmeier-Valentin-Gihske**  
**Hammerstrasse 2**  
**D-57072 Siegen (DE)**

**EP 0 348 711 B1**

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).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes gemäß Oberbegriff von Patentanspruch 1; Siehe GB-A 2 024 454.

Um die im Betrieb eines Walzwerkes unerwünschten und nachteiligen Einflüsse wie Thermik, Durchbiegung der Arbeitswalzen oder des Walzensatzes, Verschleiß, Riefenbildung an den Walzenoberflächen etc. auszugleichen bzw. auszuschalten und ein optimal geformtes Walzprodukt zu erreichen, sind axiale Verschiebungen der Walzen, insbesondere der Arbeitswalzen erforderlich. Man hat daher, wie beispielsweise der DE-OS 35 21 180 zu entnehmen ist, eine Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen in Walzgerüsten konzipiert, bei der die Walzen über ihre Radial- und Axiallager in besonderen Einbaustücken gehalten sind, die ihrerseits über in den Walzständen des Walzgerüstes angeordneten Gleitführungen und Schiebeschritten gleitend geführt sind. Zum axialen Verschieben der Walzen sind an den Einbaustücken hydraulische Kolben-Zylinderaggregate angelenkt, die außen am Walzgerüst befestigt sind.

Da bei dieser bekannten Vorrichtung die axiale Verschiebung der Walzen in sogenannten Gleitbahnen erfolgt, müssen aufgrund der hierbei auftretenden Gleitreibung von den hydraulischen Kolben-Zylinderaggregaten zusätzliche und verhältnismäßig hohe Axialkräfte aufgebracht werden, was mit erhöhtem Energie- und Kostenaufwand verbunden ist. Ferner ist diese bekannte Verschiebevorrichtung von Walzen im konstruktiven Aufbau kompliziert und aufgrund der am Walzengerüst außen angeordneten und nach außen weit vorstehenden hydraulischen sowie mechanischen Verschiebeelemente schwer zugänglich und entsprechend schwierig zu warten.

Ferner ist aus der US-PS 4 491 005 eine Vorrichtung zum axialen Verschieben der Arbeitswalzen im Gerüst eines Walzwerkes bekannt, bei der die Walzen mit ihren Lagern über in Gleitbahnen geführten Einbaustücken axial beweglich angeordnet sind. Da beim axialen Verschieben der Walzen auch hierbei die Reibungswiderstände in den Gleitbahnen von den ebenfalls außen am Walzgerüst angeordneten hydraulischen Verschiebeaggregaten durch erhöhten Energieaufwand überwunden werden müssen, ist auch dieses bekannte Walzen-Verschiebesystem mit denselben Nachteilen behaftet, wie die aus der DE-OS 35 21 180 bekannte Walzen-Verschiebevorrichtung.

Aus der GB-A-2 024 454 ist eine Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes bekannt, insbesondere der Arbeitswalzen eines Warm- oder Kaltwalzwerkes, wobei die Walzen an ihren als Lagerzapfen ausgebil-

deten Enden in Radiallagern gelagert und zusätzlich mit einem Axiallager versehen sind, über das ein Verschiebesystem an der Walze angreift. Dabei werden

5 einerseits Lösungen gezeigt, bei denen die Walzen zusammen mit ihren Lagern in Einbaustücken im Gerüst verschoben werden. Andererseits zeigt Figur 4, daß das Lagereinbaustück im Gerüst festgelegt und der innere am Lagerzapfen der Walze befestigte Lagerring des als Wälzlager ausgebilde-

10 ten Radiallagers gegenüber dem äußeren Lagerring des Radiallagers oder umgekehrt axialbeweglich angeordnet ist. Das Axiallager ist sehr kompliziert mit einer größeren Zahl innerhalb seines Gehäuses angeordneten einzelnen Stellgliedern aufgebaut, was dazu führt, daß diese einschließlich der integrierten Weggeber äußerst schwer zugänglich und schwierig zu warten sind.

Ausgehend von diesen bekannten Vorrichtungen besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen in einem Gerüst eines Walzwerkes zu schaffen, die frei von diesen oben angeführten bekannten Nach-

20 teilen ist und sich besonders durch ihren sehr einfachen konstruktiven Aufbau sowie leichte Zugänglichkeit der hydraulischen sowie mechanischen Bauteile auszeichnet.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 mit einer Ausführung entsprechend den im Kennzeichnungsteil angegebenen Merkmalen gelöst.

Dadurch, daß der innere am Lagerzapfen der Walze befestigte Lagerring des als Wälzlager ausgebildeten Radiallagers gegenüber dem äußeren Lagerring axialbeweglich angeordnet ist, tritt beim axialen Verschieben der Walze praktisch keine Gleitreibung auf, da die axiale Bewegung des inneren Lagerringes gegenüber dem äußeren Lagerring von den zwischen den Lagerringen befindlichen Lagerkörpern durch ihre Abrollbewegungen kompensiert wird. Es kommt somit bei

35 der axialen Verschiebung der Walze allenfalls zu einer geringen Lagerrollenreibung in den Radiallagern der Walze, deren Überwindung jedoch kaum nennenswerte Axialkräfte erfordern. Die vom Verschiebesystem aufzubringenden Axialkräfte zum axialen Verschieben der Walze können daher bei dem der Erfindung zugrundeliegenden Lagersystem im Vergleich zu Walzenverschiebeeinrichtungen mit axialverschiebbaren Einbaustücken niedriger gehalten und dadurch Energie und Kosten eingespart werden, insbesondere wenn wie bei der der Erfindung zugrundeliegenden Anordnung das Verschiebesystem als hydraulisches Drucksystem im Axiallager integriert ist.

40

45

50

55

Dabei wird erfindungsgemäß eine weitere Verbesserung und Vereinfachung dadurch erreicht,

daß das im Axiallager integrierte hydraulische Drucksystem aus einer doppeltwirkenden Kolben-Zylindereinheit besteht, wobei der äußere Lagerring des Axiallagers als Kolben und das ihn umgebende Lagergehäuse als Zylinder ausgebildet ist.

Durch diese Ausbildung und Anordnung des hydraulischen Drucksystems im Axiallager wird in besonders einfacher Weise eine unmittelbare, direkte und nahezu reibungslose Übertragung der vom Drucksystem ausgehenden, in axialer Richtung wirkenden Druckkräfte auf die Walze erreicht und ein im konstruktiven Aufbau einfaches, besonders kompaktes und nach außen geschlossenes Walzenverschiebesystem vorgestellt, das nicht nur leichter zugänglich und wartungsfreundlicher als die bisher bekannten Walzenverschiebevrichtungen, sondern diesen gegenüber auch dynamisch schneller und in seiner Funktionsweise sicherer ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind der als Kolben ausgebildete äußere Lagerring und das als Zylinder ausgebildete Lagergehäuse des Axiallagers mehrteilig ausgebildet. Auf diese Weise wird die Wartung sowie das Auswechseln des Lagers oder des hydraulischen Drucksystems oder von Teilen davon erheblich erleichtert.

Um die im Betrieb des Walzwerkes von den Walzen ausgehenden, auf die Radiallager häufig mit stark schwankender Intensität wirkenden Druckbelastungen von den Radiallagern sicher und dauerhaft aufnehmen zu können, sind die Radiallager nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung mit mehreren, in Reihen in Achsrichtung mit Abstand voneinander angeordneten Lagerkörpern ausgestattet. Es ist hierbei auch besonders zweckmäßig als Zylinderrollenlager oder als Nadellager ausgebildete Radiallager einzusetzen.

Die Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes gemäß der Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt ein Teilstück einer Walze (1) eines Walzwerkes mit einem am linken Ende stufenförmig verjüngt ausgebildeten Lagerzapfen (2), der in einem im Längsschnitt dargestellten Radiallager (3) und einem Axiallager (4) gelagert ist. Das in der Zeichnung nicht näher dargestellte rechte Ende der Walze (1) ist mit einem einstufig ausgebildeten Lagerzapfen versehen, der in einem ebenso ausgebildetem Radiallager gelagert ist, wie das Radiallager (3).

Diese Radiallager (3) bestehen aus einem inneren, am Lagerzapfen (2) befestigten, verhältnismäßig lang ausgebildeten Lagerring (5) und zwei äußeren, im Gerüst (6) des Walzwerkes angeordneten Lagerringen (7, 8) sowie aus den dazwischenliegenden, in vier Reihen mit Abstand nebeneinander angeordneten Lagerkörpern (9). Diese erfindungs-

gemäße Ausbildung der Radiallager (3) ermöglicht sehr vorteilhaft eine axiale Verschiebung (Pfeile 10) der Walze (1) zusammen mit dem inneren Lagerring (5) gegenüber dem äußeren, aus zwei Teilen bestehenden Lagerring (7, 8), ohne daß es dabei zu den unerwünscht nachteiligen, energieverbrauchenden Gleitreibungen zwischen den Lagerringen (5) und (7, 8) kommt, da die axiale Bewegung des inneren Lagerringes (5) gegenüber dem äußeren Lagerring (7, 8) von den Lagerkörpern (9) aufgenommen und in eine Rollbewegung von sehr geringer Reibung umgewandelt wird. Die Radiallager (3) sind hierbei zweckmäßigerweise als Zylinderrollenlager ausgebildet, um die im Betrieb des Walzwerkes an den Walzen auftretenden hohen Belastungen sicher aufnehmen und kompensieren zu können. Als Radiallager können selbstverständlich auch andere Wälzlager wie Nadellager, Tonnenlager etc. in ein- oder mehrreihiger Anordnung nebeneinander mit Vorteil eingesetzt werden.

Zum axialen Verschieben der Walze (1) im Gerüst (6) des Walzwerkes ist gemäß der Erfindung das in der Zeichnung ebenfalls im Längsschnitt dargestellte, auf der linken Seite angeordnete, mit dem abgestuften Lagerzapfen (2) fest verbundene Axiallager (4) mit integrierten hydraulischen Drucksystem vorgesehen. Dieses Axiallager (4) besteht aus einem inneren, am Lagerzapfen (2) befestigten Lagerring (11), der gegen axiales Verschieben auf dem Lagerzapfen (2) durch Stütz- und Halteringe (12, 13, 14, 15) gesichert ist, sowie aus einem äußeren Lagerring (16) mit dazwischenliegenden Stützringen (17) und Lagerrollen (18). Der äußere Lagerrollenstützring (17) wird hierbei durch einen mit dem äußeren Lagerring (16) fest verbundenen Ring (19) mit Flansch in axialer Richtung abgestützt. Der äußere Lagerring (16) des Axiallagers (4) ist außen mit einem ringförmigen Fortsatz (20) mit Dichtring (21) versehen, der in einer zylinderförmigen Ausnehmung (22) des Lagergehäuses (23) axialbeweglich gleitend geführt ist. An der äußeren Stirnseite des Lagergehäuses (23), das seinerseits am Walzgerüst (6) befestigt ist, ist eine Ringscheibe (24) mit Dichtring (25) angebracht, die die zylinderförmige Ausnehmung (22) im Lagergehäuse (23) nach außen druckdicht abschließt. Der äußere Lagerring (16) mit dem ringförmigen Fortsatz (20) und das Lagergehäuse (23) mit Ringscheibe (24) bilden zusammen die doppeltwirkende Kolben-Zylindereinheit des hydraulischen Drucksystems, wobei der ringförmige Fortsatz (20) die Funktion des Kolbens und die Ausnehmung (22) im Lagergehäuse (23) die Funktion des Zylinders ausübt.

Im Lagergehäuse (23) sind ferner für die Zufuhr des hydraulischen Druckmediums in diese doppeltwirkende Kolben-Zylindereinheit Bohrungen (26, 27) angeordnet, die zu beiden Seiten des

ringförmigen Fortsatzes (20) in die Ausnehmung (22) des äußeren Lagerringes (23) münden. An diese Bohrungen (26, 27) sind außen Druckleitungen (28, 29) angeschlossen, die unter Zwischenschaltung einer Schiebersteuerung (30) mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Pumpaggregat in Verbindung stehen und über die die hydraulisch doppelwirkende Kolben-Zylindereinheit mit Druckmedium beaufschlagt wird und die Walze (1) in axialer Richtung verschiebt. Diese in ihrer Funktionsweise an sich allgemein bekannte, elektromagnetisch arbeitende Schiebersteuerung (30) ist über elektrische Leitungen (31, 32) mit einem Weggeber (33) verbunden, der an einem am Lagergehäuse (23) angeordneten Ringdeckel (34) befestigt ist.

Mit Hilfe des Weggebers (33) kann sehr vorteilhaft der in der Praxis zwischen etwa 0 und 400 mm liegende axiale Verschiebeweg der Walze (1) leicht überwacht und jederzeit auch während des Walzbetriebes eingestellt und/oder verstellt werden. Zum Schutz der Lager, Lagerteile und des hydraulischen Drucksystems vor Staub oder sonstiger Verschmutzung ist ferner das Lagergehäuse (23) durch einen Stirndeckel (35) nach außen hin dicht abgeschlossen und zwischen dem Walzenkörper (1) und dem Walzgerüst (6) ist hierfür eine gummielastische Manschette (36) angeordnet.

Im übrigen kann die erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung nicht nur sehr vorteilhaft zum axialen Verschieben von Arbeitswalzen und Stützwalzen im Gerüst eines Warm- oder Kaltwalzwerkes eingesetzt werden, sondern auch bei Walzwerken z. B. zum Zerkleinern von harten Materialien oder dgl.. Die Vorrichtung gemäß der Erfindung zeichnet sich besonders durch ihre sehr einfache und kompakte, nach außen geschlossene, leicht zugängliche, leicht zu montierende oder demontierende und leicht zu wartende Bauweise aus, die jederzeit auch nachträglich bei bestehenden Walzwerken eingebaut werden kann. Darüber hinaus kann die Walzen-Verschiebeeinrichtung gemäß der Erfindung sehr vorteilhaft bei Duo-, Quarto-, Sexto- und Sonderwalzwerken eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen sind nicht auf das in der Zeichnungsfigur dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So können beispielsweise, ohne den Rahmen der Erfindung wie er durch die Patentansprüche gezogen ist zu verlassen, die Radiallager beliebige Form aufweisen, beispielsweise können auch mehrere Radiallager übereinander liegen. Die jeweilige konstruktive Ausgestaltung ist in Anpassung an die spezielle Verwendung dem Fachmann anheimgestellt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen (1) im Gerüst (6) eines Walzwerkes, insbesondere der Arbeitswalzen eines Warm- oder Kaltwalzwerkes, wobei die Walzen an ihren vorzugsweise als Lagerzapfen (2) ausgebildeten Enden in Radiallagern (3) gelagert und an einem Ende zusätzlich mit einem Axiallager (4) versehen sind, über das ein Verschiebesystem an der Walze (1) angreift, wobei der innere am Lagerzapfen (2) der Walze (1) befestigte Lagerring (5) des als Wälzlager ausgebildeten Radiallagers (3) gegenüber dem äußeren Lagerring (7, 8) des Radiallagers (3) oder umgekehrt axialbeweglich angeordnet und das Verschiebesystem als hydraulisches Drucksystem (16, 20, 22, 23) im Axiallager (4) integriert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das im Axiallager (4) integrierte hydraulische Drucksystem (16, 20, 22, 23) aus einer doppelwirkenden Kolben-Zylindereinheit (20, 23) besteht, wobei der äußere Lagerring (16) des Axiallagers (4) als Kolben (20) und das ihn umgebende Lagergehäuse (23) als Zylinder (22) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der als Kolben (20) ausgebildete äußere Lagerring (16) und das als Zylinder (22) ausgebildete Lagergehäuse (23) des Axiallagers (4) mehrteilig ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Radiallager (3) als Zylinderrollenlager oder Nadellager ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Radiallager (3) mit mehreren, in Reihen mit Abstand voneinander angeordneten Lagerkörpern (9) ausgestattet sind.

## Claims

1. Device for the axial displacing of rolls (1) in the stand (6) of a rolling mill, particularly of the working rolls of a hot or cold rolling mill, wherein the rolls are mounted at their ends, which are preferably constructed as bearing pins (2), in radial bearings (3) and are additionally provided at one end with an axial bearing (4), by way of which a displacing system engages at the roll (1), wherein the inner bearing ring (5), which is fastened to the bearing pin (2) of the roll (1), of the radial bearing (3) constructed as roller bearing is arranged to be

axially movable relative to the outer bearing ring (7, 8) of the radial bearing (3) or conversely and the displacement system is integrated as hydraulic pressure system (16, 20, 22, 23) in the axial bearing (4), characterised thereby that the hydraulic pressure system (16, 20, 22, 23) integrated in axial bearing (4) consists of a double-acting piston-cylinder unit (20, 23), wherein the outer bearing ring (16) of the axial bearing (4) is constructed as piston (20) and the bearing housing (23) surrounding it as cylinder (22).

2. Device according to claim 1, characterised thereby that the outer bearing ring (16) constructed as piston (20) and the bearing housing (23) constructed as cylinder (22) of the axial bearing (4) are constructed to be multi-part.
3. Device according to claim 1 or 2, characterised thereby that the radial bearing (3) is constructed as cylinder roller bearing or needle roller bearing.
4. Device according to one or several of the preceding claims, in particular according to claim 1, characterised thereby that the radial bearings (3) are equipped with several bearing bodies (9) arranged spaced-apart in rows.

## Revendications

1. Dispositif pour déplacer axialement les cylindres (1) dans une cage (6) de laminoir, en particulier les cylindres de travail d'un laminoir à chaud ou à froid, lesdits cylindres étant montés dans des paliers radiaux (3) à leurs extrémités, réalisées de préférence sous la forme de tourillons de palier (2), et étant pourvus additionnellement à une extrémité d'un palier axial (4) via lequel un système de déplacement attaque le cylindre (1), dans lequel la bague intérieure de palier (5) du palier radial (3) réalisé en tant que palier à rouleaux, fixée sur le tourillon de palier (2) du cylindre (1), est agencée de manière à se déplacer axialement par rapport à la bague extérieure de palier (7, 8) du palier radial (3) ou vice-versa, et dans lequel le système de déplacement est intégré dans le palier axial (4) en tant que système sous pression hydraulique (16, 20, 22, 23), caractérisé en ce que le système sous pression hydraulique (16, 20, 22, 23) intégré dans le palier axial (4) est constitué d'une unité à piston-et-cylindre (20, 23) à double effet, la bague extérieure de palier (16) du palier axial (4) étant réalisée sous la forme d'un piston (2) et le boîtier de palier (23) qui l'entoure étant

réalisé sous la forme d'un cylindre (22).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bague de palier extérieur (16) du palier axial (4) réalisée sous la forme d'un piston (20) et le boîtier de palier (23) du palier axial (4) réalisé sous la forme d'un cylindre (22) sont réalisés en plusieurs pièces.
3. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le palier radial (3) est réalisé sous la forme d'un palier à rouleaux cylindriques ou un palier à aiguilles.
4. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, en particulier selon la revendication 1, caractérisé en ce que le palier radial (3) est équipé de plusieurs corps de palier (9) agencés en rangée à distance les uns des autres.

