

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89110436.6

51 Int. Cl.⁴ **B21B 31/18**

22 Anmeldetag: 09.06.89

30 Priorität: 25.06.88 DE 3821571

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.90 Patentblatt 90/01

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

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

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

74 Vertreter: **Müller, Gerd et al
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--
MEY-VALENTIN Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1(DE)**

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

57 Bei den bisher bekannten Vorrichtungen erfolgt das axiale Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes auf Gleitbahnen, wobei die in den Gleitbahnen auftretenden Gleitreibungswiderstände von den außen am Walzgerüst angeordneten hydraulischen Verschiebeaggregaten durch erhöhten Energieaufwand überwunden werden müssen. Auch sind diese Walzen-Verschiebevorrichtungen in ihrem Aufbau kompliziert und auf Grund der außen am Walzgerüst angeordneten, weit nach außen vorstehenden Druck- und Hebelelemente schwer zugänglich und schwierig zu warten. Gemäß der Erfindung werden diese Nachteile in einfacher Weise dadurch beseitigt, daß 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) axialbeweglich angeordnet ist, und daß das Verschiebesystem als hydraulisches Drucksystem (16, 20, 22, 23) im Axiallager (4) integriert ist.

EP 0 348 711 A2

Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes, insbesondere der Arbeitswalzen eines Warm-oder Kaltwalzwerkes, wobei die Walzen an ihren vorzugsweise als Lagerzapfen ausgebildeten Enden in Radiallagern gelagert und an einem Ende zusätzlich mit einem Axiallager versehen sind, über das ein Verschiebesystem, vorzugsweise ein hydraulisches Drucksystem an der Walze angreift.

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 Walzständern des Walzgerüstes angeordneten Gleitführungen und Schiebesechlitzen 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 Walzenverschiebesystem mit denselben Nachteilen behaf-

tet, wie die aus der DE-OS 35 21 180 bekannte Walzen-Verschiebevorrichtung.

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 Nachteilen ist und sich besonders durch ihren sehr einfachen konstruktiven Aufbau auszeichnet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der innere am Lagerzapfen der Walze befestigte Lagerring des als Wälzlager ausgebildeten Radiallagers gegenüber dem äußeren Lagerring des Radiallagers oder umgekehrt axialbeweglich angeordnet ist. Dabei können vorteilhaft beliebige bekannte Verschiebesysteme eingesetzt werden.

Dadurch, daß der innere am Lagerzapfen der Walze befestigte Lagerring des als Wälzlager ausgebildeten Radiallagers gemäß der Erfindung gegenüber dem äußeren Lagerring axialbeweglich angeordnet ist, tritt beim axialen Verschieben der Walze praktisch keine Gleitreibung auf, da die axiale Bewegung des inneren Lagerrings gegenüber dem äußeren Lagerring von den zwischen den Lagerringen befindlichen Lagerkörpern durch ihre Abrollbewegungen kompensiert wird. Es kommt somit bei 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 im Vergleich zu den bisher bekannten Walzenverschiebeeinrichtungen niedriger gehalten und dadurch Energie und Kosten eingespart werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das Verschiebesystem als hydraulisches Drucksystem im Axiallager integriert, wodurch ein im konstruktiven Aufbau einfaches, besonders kompaktes und nach außen geschlossenes Walzenverschiebesystem vorgestellt wird, das nicht nur leichter zugänglich und wartungsfreundlicher ist als die bisher bekannten Walzenverschiebevorrichtungen, sondern diesen gegenüber auch dynamisch schneller und in seiner Funktionsweise sicherer ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht das im Axiallager integrierte hydraulische Drucksystem aus einer doppeltwirkenden Kolben-Zylindereinheit, 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 Übertra-

gung der vom Drucksystem ausgehenden, in axialer Richtung wirkenden Druckkräfte auf die Walze erreicht.

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 ausgebildeten 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 erfindungsgemäße 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 Lagerrings (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 Belastun-

gen 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 integriertem 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 doppelwirkende 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 doppelwirkende Kolben-Zylindereinheit Bohrungen (26, 27) angeordnet, die zu beiden Seiten des zylinderförmigen Fortsatzes (20) in die Ausnehmung (22) des äußeren Lagerrings (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) be-

festigt 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 Stützwälzen 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 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.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum axialen Verschieben von Walzen im Gerüst eines Walzwerkes, insbesondere der Arbeitswalzen eines Warm- oder Kaltwalzwerkes, wobei die Walzen an ihren vorzugsweise als Lagerzapfen ausgebildeten Enden in Radiallagern gelagert und an einem Ende zusätzlich mit einem Axiallager versehen sind, über das ein Verschiebesystem an der Walze angreift, dadurch gekennzeichnet, daß 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 ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschiebesystem als hydraulisches Drucksystem (16, 20, 22, 23) im Axial-

lager (4) integriert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, 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 (3) als Kolben (20) und das ihn umgebende Lagergehäuse (23) als Zylinder (22) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, 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.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Radiallager (3) als Zylinderrollenlager oder Nadellager ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Radiallager (3) mit mehreren, in Reihen mit Abstand voneinander angeordneten Lagerkörpern (9) ausgestattet sind.

