

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

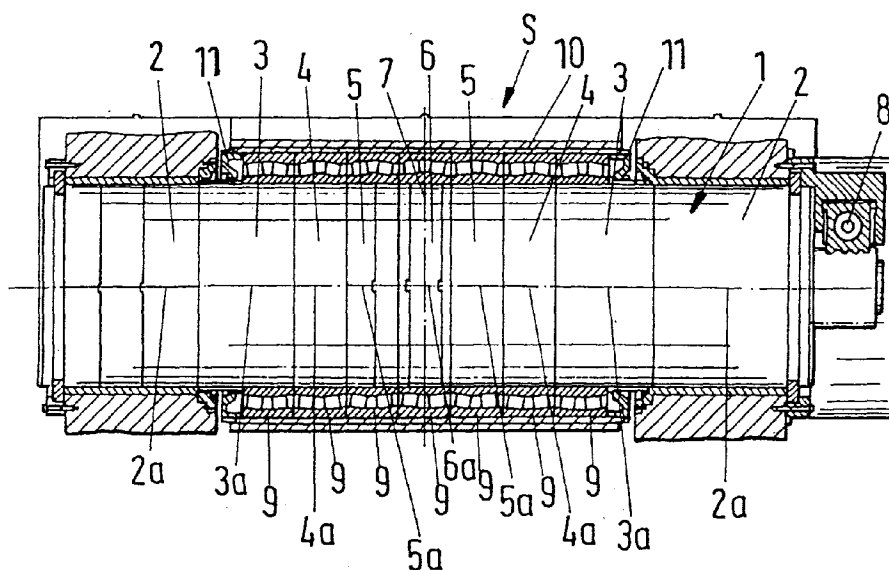
**EP 0 896 841 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
17.02.1999 Patentblatt 1999/07(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B21B 13/14**, B21B 27/05(21) Anmeldenummer: **98250268.4**(22) Anmeldetag: **23.07.1998**(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**(72) Erfinder: **Quambusch, Herbert, Ing.**  
**40882 Ratingen (DE)**(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Meissner & Meissner,**  
**Patentanwaltsbüro,**  
**Hohenzollerndamm 89**  
**14199 Berlin (DE)**(30) Priorität: **11.08.1997 DE 19735568**(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**  
**40213 Düsseldorf (DE)**(54) **Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen, bestehend aus einem Grundkörper mit mehreren darauf in dessen Längsrichtung nebeneinander angeordneten Wälzlager, die mit ihren Außenringen eine die Wälzlager umgreifende Hülse drehbar abstützen, deren Außenoberfläche den Walzballen der Stützwalze bildet, wobei der Grundkörper um seine Längsachse verdrehbar ist und in etwa der Breite der Wälzlager entsprechende zylindrische Abschnitte aufgeteilt ist, deren parallel zueinander verlaufende Zylinderachsen jeweils benachbarter Abschnitte zueinander versetzt sind. Dabei liegt die Hülse (10) mit ihrer Innenoberfläche allseitig an den Außenoberflächen der Außenringe der Wälzlager (9) an und erhält dadurch eine Exzentrizität, die sich aus der Exzentrizität der Abschnitte (3 bis 6) des Grundkörpers (1) vermindert durch den Rück-Biegeeinfluß der Hülse (10) ergibt.

drische Abschnitte aufgeteilt ist, deren parallel zueinander verlaufende Zylinderachsen jeweils benachbarter Abschnitte zueinander versetzt sind. Dabei liegt die Hülse (10) mit ihrer Innenoberfläche allseitig an den Außenoberflächen der Außenringe der Wälzlager (9) an und erhält dadurch eine Exzentrizität, die sich aus der Exzentrizität der Abschnitte (3 bis 6) des Grundkörpers (1) vermindert durch den Rück-Biegeeinfluß der Hülse (10) ergibt.

**Fig.1****EP 0 896 841 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen, bestehend aus einem Grundkörper mit mehreren darauf in dessen Längsrichtung nebeneinander angeordneten Wälzlager, die mit ihren Außenringen eine die Wälzlager umgreifende Hülse drehbar abstützen, deren Außenoberfläche den Walzballen der Stützwalze bildet, wobei der Grundkörper um seine Längsachse verdrehbar ist und in etwa der Breite der Wälzlager entsprechende zylindrische Abschnitte aufgeteilt ist, deren parallel zueinander verlaufende Zylinderachsen jeweils benachbarter Abschnitte zueinander versetzt sind.

[0002] Stützwalzen mit Exzentern zur Profilbeeinflussung in Warmwalzwerken sind im Prinzip bekannt. So beschreibt die europäische Patentschrift 0 584 642 ein Walzwerk der gattungsgemäßen Art, bei dem der dort als Walzenwelle bezeichnete Rundkörper in fünf oder mehr Sektionen geteilt ist, die exzentrisch zu der die Walzenwelle durchdringenden Zentralachse angeordnet sind. Auf den Sektionen der Walzenwelle sind infolge deren Versatz exzentrisch Stützlager in Form von Kegelrollenlagern angeordnet, an die die zylindrische Hülse andrückbar ist, die die Wälzlager lose mit Spiel umgreift. Die zylindrischen Abschnitte der dort vorgeschlagenen Sektionen der Walzenwelle haben unterschiedliche Durchmesser, die jedoch symmetrisch zur Mitte der Stützwalze gleichmäßig abgestuft sind.

[0003] Während des Walzvorganges wälzt die Hülse gegenüber der Lagerung der Stützwalze zwischen der Arbeitswalze und den der Arbeitswalze zugewandten Wälzlageraußenringen ab. Auf der der Arbeitswalze abgewandten Seite läuft die Hülse frei ohne Kontakt zu den Lagern. Durch Drehen der Walzenwelle läßt sich die Biegelinie der Arbeitswalze beeinflussen, weil die wirksame Exzentrizität zwischen Stützwalze und Arbeitswalze verändert wird. Auf diese Weise kann auf das Profil des Walzspaltes im Walzgerüst eingewirkt werden.

[0004] Nachteilig bei der bekannten Lösung ist es, daß für die Walkbewegung der äußeren Hülse der Stützwalze zwischen den Lagern der Stützwalze und der Arbeitswalze die Stabilität der Bewegung bei hohen Walzlasten nicht gegeben ist. Zum anderen ist durch das erforderliche Spiel zwischen Hülse und den Wälzlager der Stützwalze ein Einsatz als untere Stützwalze in einem Warmwalzgerüst nicht oder nur sehr schwierig zu realisieren, da ein effektiver Schutz der Lagerung gegenüber Wasser und Schmutz kaum dauerhaft zu realisieren ist. Zudem führen die Walkbewegungen zwischen Hülse und Lager durch das nur teilweise Anliegen der Wälzlageraußenringe zu deutlichen Verschleißerscheinungen, die die Einstellbarkeit des Walzwerkes und damit die Qualität des Walzproduktes negativ beeinflussen. Aus den angeführten Gründen ist bisher auch kein praktischer Anwendungsfall einer gattungsgemäßen Stützwalze bekannt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine exzentrische Stützwalze zur Profilbeeinflussung in Walzwerken zu schaffen, die die zum Stand der Technik beschriebenen Nachteile nicht aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Hülse mit ihrer Innenoberfläche allseitig an den Außenoberflächen der Außenringe der Wälzlager anliegt und dadurch eine Exzentrizität erhält, die sich aus der Exzentrizität der Abschnitte des Grundkörpers vermindert durch den Rückbiegeeinfluß der Hülse ergibt.

[0006] Wie beim Stand der Technik, ist der Ausgangspunkt der Erfindung eine Exzenterachse mit mehreren Abstufungen, auf der vorzugsweise sieben oder mehr Wälzlager angebracht sind. Vorzugsweise sind diese Wälzlager als Pendelrollenlager, ggf. auch als Kegelrollenlager ausgeführt. Im direkten Gegensatz zum Stand der Technik wird mit einer zylindrischen Hülse gearbeitet, die mit ihrem Innenumfang allseitig an der Außenoberfläche der Außenringe der Wälzlager anliegt. Dies läßt sich beispielsweise dadurch bewerkstelligen, daß die Hülse auf eine Temperatur von etwa 200 °C erwärmt wird, wodurch ein Übermaß entsteht, das ausreichend ist, um die Hülse auf die montierten Wälzlager aufzuschieben, so daß sie nach Abkühlung gleichzeitig auf alle Wälzlager aufgezogen ist. Beim Erkalten der Hülse bildet sich, bedingt durch das Widerstandsmoment der Hülse sowie das Widerstandsmoment des Grundkörpers eine resultierende Exzentrizität für den Betrieb beim Walzen. Ebenso wie beim Stand der Technik dient der Grundkörper zur Beeinflussung des Profils des Walzspaltes, wobei aber die beim Stand der Technik als nachteilig erkannten Walkbewegungen und Verschmutzungen sicher vermieden werden.

[0007] Wenn nach einem anderen Merkmal der Erfindung vorgesehen ist, daß alle zylindrischen Abschnitte gleiche Durchmesser aufweisen, so vereinfacht das nicht nur die Fertigung des Grundkörpers, es ermöglicht auch die Verwendung gleichartiger Wälzlager, was wiederum die Herstellkosten eines erfindungsgemäßen Walzwerkes vermindert. Es ergibt sich somit eine Stützwalze mit bogenförmiger Grundform, die an der der Arbeitswalze zugewandten Seite je nach Verdrehung der Exzenter konkav oder konvex verläuft.

[0008] Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der oder die mittleren Abschnitte die größte Exzentrizität aufweist und die Exzentrizität der benachbarten Abschnitte stufenförmig symmetrisch zu den Seiten der Stützwalze abnimmt.

[0009] Im Rahmen der Erfindung ist es günstig, wenn die obere und die untere Stützwalze mit unterschiedlichen Exzentrizitäten ausgebildet sind; dadurch ergibt sich die Möglichkeit unterschiedlicher Exzenterstellungen oben und unten mit einer unbeschränkten Bandbreite verschiedener Profileinstellungen.

[0010] Vorzugsweise erfolgt die Auslenkung der Zylinderachsen der inneren Abschnitte in einer gemeinsamen den Grundkörper längsschneidenden Ebene, so daß eine Schleifvorrichtung zum Nachschleifen der Hül-

se in einer um 90° zu dieser Ebene versetzten längs zum Grundkörper verlaufenden Ebene ansetzbar ist. Durch das seitliche Versetzen der Zylinderachsen in Verbindung mit der Maßnahme, gleiche Durchmesser für die zylindrischen Abschnitte vorzusehen, ergibt sich die Möglichkeit des Nachschleifens der Hülse auf einer Schleifmaschine, in der der Grundkörper festgehalten wird und die Hülse durch geeignete Hilfsmittel gedreht wird. Dabei wird der Schleifkopf in einer um 90° zur Ebene der Exzentrizität verlaufenden Ebene angesetzt und kann dort eine Linienbewegung zum Schleifen der Hülse durchführen.

**[0011]** Beim Verschleiß der Hülse unter ein bestimmtes Sollmaß wird die Hülse ausgetauscht. Durch Abziehen von den Lagern, beispielsweise nach Auffräsen der Hülse, läßt sich diese von der Lagerung trennen.

**[0012]** Die vorliegende Stützwalzenausbildung ermöglicht ein günstiges Einstellen des Walzspaltprofils durch Verdrehen des Grundkörpers, ohne daß die beim Stand der Technik festzustellenden Nachteile auftreten. Die Stützwalze erhält durch das Aufziehen der Hülse auf die Lager eine definierte Form, die sich nicht erst unter Walzlast ergibt, wie dies beim Stand der Technik der Fall ist. Die Ausbildung des Grundkörpers und der zylindrischen Abschnitte ermöglicht den Einsatz gleichartiger Lager, was nicht nur die Fertigungskosten vermindert, sondern auch die Ersatzteilhaltung vereinfacht. Dadurch, daß die Hülse definiert an den Außenringen der Lager anliegt, lassen sich auch Dichtungen stümseitig vorsehen, die ein Eindringen von Wasser und Schmutz in den Raum zwischen Hülse und Grundkörper verhindern. Dadurch läßt sich die erfindungsgemäße Stützwalze auch als untere Stützwalze in Warmwalzwerken einsetzen, ohne daß die Gefahr besteht, daß Zunder und Wasser die Lager beschädigt.

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Stützwalze und

Figur 2 eine Querschnitt durch die Stützwalze nach Figur 1 im Bereich der Drehverstellung.

**[0014]** In Figur 1 ist mit 1 der Grundkörper der insgesamt mit S bezeichneten Stützwalze bezeichnet, der in die Abschnitte 2 bis 6 aufgeteilt ist. Jeder dieser Abschnitte 2 bis 6 ist zylindrisch, wobei die Zylinderachsen 4a bis 6a gegenüber den Achsen 2a des Grundkörpers 1 seitlich versetzt sind, und zwar stufenförmig derartig, daß sich die Abstufung benachbarter Abschnitte bezogen auf die Mitte 7 des Grundkörpers 1 symmetrisch ergibt. Die Zylinderachse 3a fluchtet mit der Achse 2a des Grundkörpers 1. Es ist auch möglich, bereits die Zylinderachse 3a der äußeren Abschnitte 3 gegenüber der Achse 2a exzentrisch zu versetzen. Dadurch entsteht im Grundkörper 1 eine Exzentrizität, die für die Einstel-

lung des Profils in erfindungsgemäßer Weise notwendig ist. Wie bei 8 angedeutet, ist der Grundkörper 1 der Stützwalze über eine Zahnstange und Ritzel verdrehbar, so daß die Position der Exzentrizitäten verändert werden kann. Eine Verdrehung über ein Schneckengetriebe ist auch möglich. Auf jedem der Abschnitte 3 bis 6 ist ein vorzugsweise als Kegel- oder Pendelrollenlager ausgebildetes Wälzlager 9 aufgezogen, wobei der Versatz der benachbarten Zylinderachsen nur so groß gewählt ist, daß das Wälzlager 9 nach thermischer Aufweitung über den entstehenden Absatz hinweggeschoben werden kann. Nachdem alle Wälzlager 9 auf den Grundkörper aufgezogen sind, wird die Hülse 10 erwärmt und somit aufgeweitet, so daß sie über alle Wälzlager hinweg aufgeschoben und nach Erkalten auf diese aufgezogen ist. Die seitlichen Dichtungen 11 werden angebracht, so daß ein Eindringen von Schmutz und Wasser in die Lager 9 vermieden wird. Die so aufgezo-

gene Hülse 10 paßt sich dem Verlauf der Oberfläche der Wälzlager 9 an und übernimmt einen Teil der Exzentrizität des Grundkörpers 1, reduziert durch die Biegeinflüsse der Hülse aus ihrem Widerstandsmoment. Auf diese Weise entsteht eine exzentrisch einstellbare Stützwalze, deren Grundkörper 1 während des Walzvorganges feststeht, während die Hülse 10 gemeinsam mit den Außenringen der Wälzlager 9 umläuft. Je nach Drehverstellung des Grundkörpers 1 über den Drehantrieb 8 läßt sich, bezogen auf den Walzspalt bzw. die Lage der Stützwalze zur Arbeitswalze eine veränderliche Exzentrizität einstellen, die abhängig von der auf dem Grundkörper 1 vorgegebenen Exzentrizität und abhängig von der gegebenenfalls anderen oder gleichartigen Exzentrizität der zweiten Stützwalze eine weitgehende Beeinflussung des Walzprofils möglich macht. Dabei zeichnet sich die Stützwalze durch hohe Funktionalität, geringen Verschleiß, gute Einstellbarkeit und niedrigen Herstellungspreis aus. Die Hülse 10 ist austauschbar, beispielsweise indem die Hülse 10 bei minimalem Durchmesser aufgefäst wird, um bei einem Erwärmen der Hülse 10 zu vermeiden, daß die Lager 9 sich ebenfalls ausdehnen.

## Patentansprüche

1. Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen, bestehend aus einem Grundkörper mit mehreren darauf in dessen Längsrichtung nebeneinander angeordneten Wälzlager, die mit ihren Außenringen eine die Wälzlager umgreifende Hülse drehbar abstützen, deren Außenoberfläche den Walzballen der Stützwalze bildet, wobei der Grundkörper um seine Längsachse verdrehbar ist und in etwa der Breite der Wälzlager entsprechende zylindrische Abschnitte aufgeteilt ist, deren parallel zueinander verlaufende Zylinderachsen jeweils benachbarter Abschnitte zueinander versetzt sind,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Hülse (10) mit ihrer Innenoberfläche allseitig an den Außenoberflächen der Außenringe der Wälzlager (9) anliegt und dadurch eine Exzentrizität erhält, die sich aus der Exzentrizität der Abschnitte (3 bis 6) des Grundkörpers (1) vermindert durch den Rück-Biegeeinfluß der Hülse (10) ergibt. 5

2. Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen nach Anspruch 1, 10  
dadurch gekennzeichnet,  
daß alle zylindrischen Abschnitte (3 bis 6) gleiche Durchmesser aufweisen.
3. Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen nach Anspruch 1 oder 2, 15  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der oder die mittleren Abschnitte (6) die größte Exzentrizität aufweist und die Exzentrizität der benachbarten Abschnitte (3 bis 5) stufenförmig symmetrisch zur Mitte der Stützwalze (S) zunimmt. 20
4. Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 25  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die obere und die untere Stützwalze (S) mit unterschiedlichen Exzentrizitäten ausgebildet sind.
5. Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 30  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Auslenkung der Zylinderachsen (3a bis 6a) in einer gemeinsamen den Grundkörper (1) längs schneidenden Ebene erfolgt und eine Schleifvorrichtung zum Nachschleifen der Hülse (10) in einer um 90° zu dieser Ebene versetzten längs zum Grundkörper (1) verlaufenden Ebene ansetzbar ist. 35
6. Walzwerk mit Arbeitswalzen und mehrteiligen Stützwalzen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 40  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wälzlager (9) als Kegelrollen- oder Pendelrollenlager ausgebildet sind.

45

50

55

Fig.1

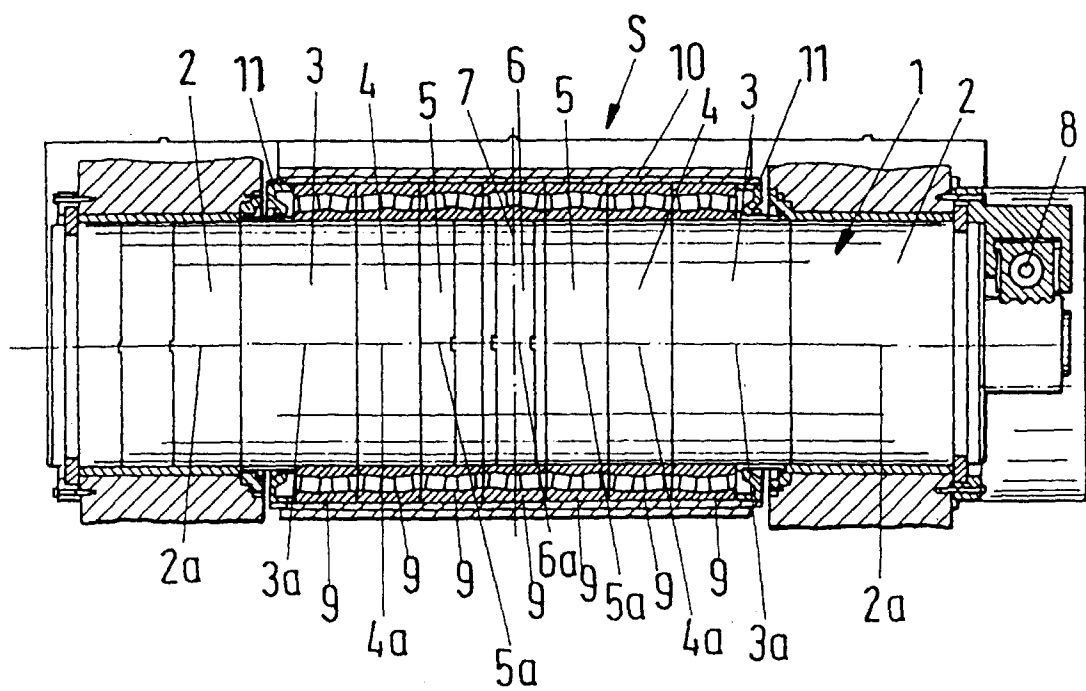


Fig.1

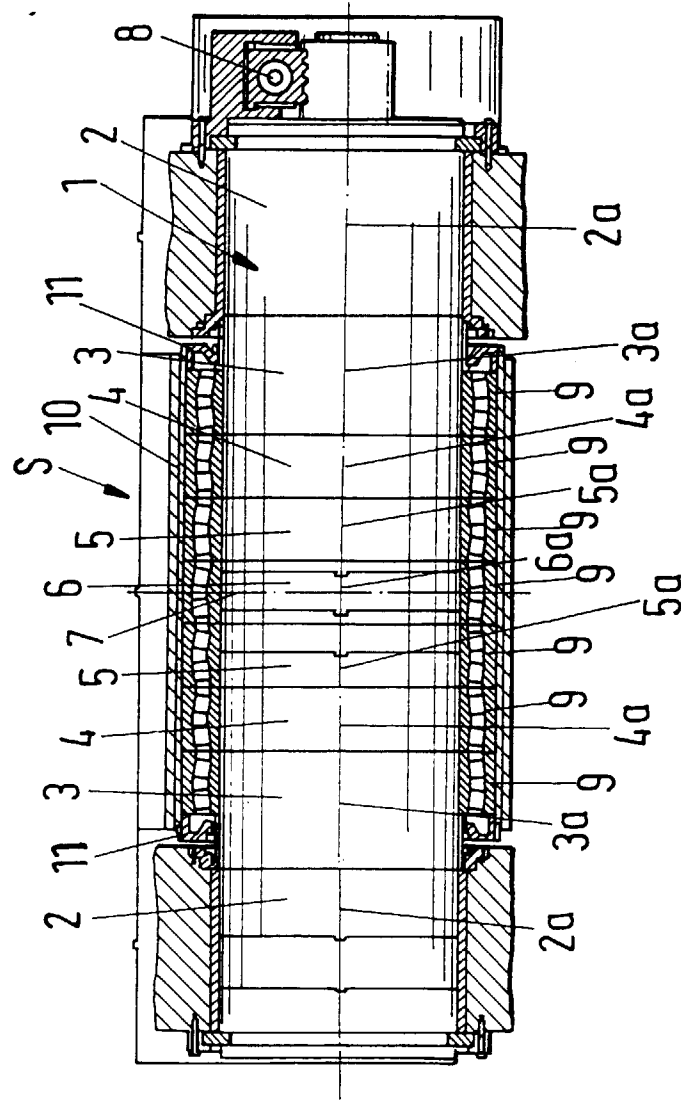


Fig.2

