

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81107692.6

51 Int. Cl.³: **B 21 B 31/18**
B 21 B 13/14, B 21 B 27/02

22 Anmeldetag: 28.09.81

30 Priorität: 15.10.80 DE 3038865

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 21.04.82 Patentblatt 82/16

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE FR GB IT

71 Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
Steinstrasse 13
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: **Feldmann, Hugo, Dr.**
Teutonenstrasse 11
D-5110 Alsdorf/Rhld.(DE)

72 Erfinder: **Hollmann, Friedrich, Dr.**
Münchrather Strasse 9
D-4048 Grevenbroich(DE)

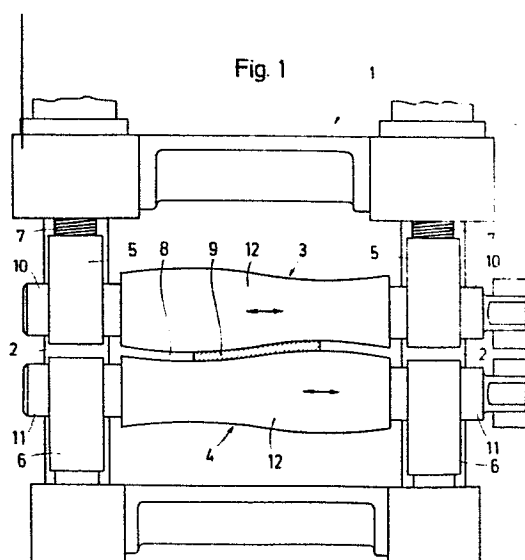
72 Erfinder: **Beismann, Gerd**
Erlenkamp 13
D-4000 Düsseldorf 12(DE)

72 Erfinder: **Gärtner, Horst**
Bleichstrasse 22
D-4040 Neuss(DE)

74 Vertreter: **Hemmerich, Friedrich Werner et al,**
Patentanwälte F.W. Hemmerich Gerd Müller, Dipl.-Ing.
D. Grosse Felix Pollmeier Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1(DE)

64 Walzwerk.

57 Bei einem Walzwerk 1 soll die Gestalt des Walzspaltes 8 praktisch ausschließlich durch Axialverschiebung der mit einer gekrümmten Kontur versehenen Walzen 3, 4 beeinflusst und die Kantenpressung des Walzbandes 9 ohne besonderen Aufwand verringert werden. Hierzu verläuft die gekrümmte Kontur über die gesamte Ballenlänge beider Walzen 3, 4 und hat eine Gestalt, bei welcher die beiden Ballenkonturen sich ausschließlich in einer bestimmten relativen Axialstellung dieser Walzen 3, 4 komplementär ergänzen (Fig. 1).



10. Oktober 1980

m.ni

32 550

SCHLOEMANN-SIEMAG AG, 4000 Düsseldorf 1

- 1 -

Walzwerk

Die Erfindung betrifft ein Walzwerk mit Arbeitswalzen, die sich gegebenenfalls an Stützwalzen und/oder Zwischenwalzen abstützen, wobei die Arbeitswalzen und/oder Stützwalzen und/oder Zwischenwalzen gegeneinander axial verschiebbar sind und jede Walze wenigstens eines dieser Walzenpaare mit einer in Richtung zu einem Ballenende hin verlaufenden, gekrümmten Kontur versehen ist, die sich an den beiden Walzen jeweils nach entgegengesetzten Seiten über einen Teil der Walzgutbreite erstreckt.

Walzwerke dieser Art gehören durch die US-PS 2 776 586 und die DE-OS 2 919 105 bereits zum Stand der Technik. Sie sind so ausgelegt, daß sich im Walzbetrieb durch die axiale Verschiebung der die gekrümmte Kontur aufweisenden Walzen und eine gleichzeitig auf sie zur Einwirkung gebrachte Biegebeanspruchung die Gestalt des Walzspaltes und damit das Profil des Walzbandes beeinflußt werden kann.

Nachteilig bei einem solchen bekannten Walzwerk ist es, daß den über einen Teil ihrer Ballenlänge eine gekrümmte Kontur aufweisenden Walzen außer der Vorrichtung zur Axialverschiebung noch zusätzliche Walzenbiegevorrichtungen zugeordnet werden müssen. Dabei sind einerseits Walzenbiegevorrichtungen erforderlich, um die Enden der mit der gekrümmten Kontur versehenen Walzen vom Walzspalt bzw. vom Walzband weg biegen zu können (positive Biegung), und andererseits sind auch Walzenbiegevorrichtungen notwendig, die das Biegen der Enden der mit der gekrümmten Kontur versehenen Walzen gegen den Walzspalt bzw.

das Walzband hin gewährleistet (negative Biegung). In einem Falle wird hierdurch der Walzdruck auf die Bandkanten verringert, während im anderen Falle eine Walzdrucksteigerung im Bereich der Bandkanten erreichbar ist.

Eine Veränderung der Walzspaltkontur ist bei dem vorbekannten Walzwerk ohne Walzenbiegevorrichtungen nur in beschränktem Umfang und überhaupt nur im Sinne einer konkaven Bandform möglich.

Es liegt ohne weiteres auf der Hand, daß ein solchermaßen ausgestaltetes Walzwerk nicht nur einen hohen Anlagenaufwand erfordert, sondern daß auch die richtige Einstellung der Walzspalt- bzw. Walzbandkontur Schwierigkeiten bereitet, weil die Axialverstellung der die gekrümmte Kontur aufweisenden Walzen und deren Biegeverformung aufeinander abgestimmt werden müssen.

Im übrigen erweist sich bei der vorbekannten Gerüstbauart als nachteilig, daß auch bei einer positiven Arbeitswalzenbiegung die Bandkantenpressung noch verhältnismäßig groß ist.

Die vorliegende Erfindung bezweckt die Beseitigung dieser Nachteile. Es ist ihr deshalb das Ziel gesetzt, ein Walzwerk der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei dem sich die Gestalt des Walzspaltes und damit der Walzbandquerschnitt praktisch ausschließlich durch die Axialverschiebung der mit der gekrümmten Kontur versehenen Walzen beeinflussen und die Bandkantenpressung ohne Aufwand verringern läßt.

Die Lösung dieser Aufgabe kann auf einfache Art und Weise dadurch realisiert werden, daß die gekrümmte Kontur über die gesamte Ballenlänge beider Walzen verläuft und eine Gestalt hat, bei welcher die beiden Ballenkonturen sich ausschließlich in einer bestimmten relativen Axialstellung dieser Walzen komplementär ergänzen.

Von besonderem Vorteil ist dabei, daß sich die Maßnahmen nach der vorliegenden Erfindung auch bei Duowalzwerken realisieren lassen, also nicht auf Walzwerke mit Stütz- und/oder Zwischenwalzen beschränkt sind, wie das nach der DE-OS 2 919 105 der Fall ist.

Weiterhin hat sich der Vorteil gezeigt, daß die Gestalt des Walzspaltes und damit die Querschnittsform des Walzbandes schon durch geringe Verschiebewege der die gekrümmte Kontur aufweisenden Walzen beeinflußt werden kann und daß keine direkte Anpassung der Position der verschiebbaren Walzen an die Walzgutbreite erfolgen muß, wie das bspw. bei einem anderen bekannten Walzwerk nach der DE-AS 2 260 256 der Fall ist.

Die effektive Bombierung des Walzensatzes auf Walzkraft und Walzgutbreite kann aufgrund der geringen Verschiebewege schnell und gezielt eingestellt werden, wobei je nach Verschieberichtung und -grad wahlweise rechteckige, konkave und konvexe Walzgutquerschnitte erzielbar sind. Ein besondere einfacher Aufbau eines erfindungsgemäßen Walzwerkes läßt sich durch die Merkmale des Anspruchs 2 verwirklichen. Dabei hat sich besonders die im Anspruch 3 angegebene Ausgestaltung der Walzen bewährt.

Andererseits ist es aber nach der Erfindung auch möglich, ein Walzwerk mit Walzen auszustatten, welche die in den Ansprüchen 4, 5 und 6 angegebenen Merkmale aufweisen.

Ein besonders einfacher Aufbau eines Walzwerkes nach der Erfindung wird durch Nutzung der im Anspruch 7 angegebenen Kennzeichnungsmerkmale erreicht. Unabhängig von oder gleichzeitig mit dieser Ausgestaltung lassen sich aber auch die Merkmale des Anspruchs 8 praktisch nutzen.

Die Gestalt des Walzspaltes und damit der Walzbandquerschnitt kann auch noch durch die Maßnahmen beeinflußt werden, die in den Ansprüchen 9 und 10 aufgezeigt sind.

Vorteilhaft ist bei einem erfindungsgemäßen Walzwerk, daß man die Form der die gekrümmte Kontur aufweisenden Walzen frei wählen kann, so daß die effektive Bombierung sich den jeweiligen Erfordernissen anpassen läßt. Die Axialverschiebung dieser Walzen läßt sich bedarfsweise gleich- oder auch gegensinnig vornehmen. Dabei können die axialen Verschiebewege beider Walzen gleich oder verschieden sein.

Schließlich bereitet es auch keinerlei Schwierigkeiten, die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Walzwerks im Zusammenwirken mit herkömmlichen Verfahren der Bandprofilbeeinflussung anzuwenden, bspw. mit Banddicken- und Schräglageneinstellung sowie auch mit thermischen Maßnahmen zu arbeiten.

Wenngleich die Erfindung einen Weg aufzeigt, die Walzspaltkontur innerhalb weiter Grenzen ohne Einsatz einer Walzenbiegung zu verändern, so ist dennoch nicht ausgeschlossen, die Erfindung an einem Walzwerk mit Walzenbiegeeinrichtungen zu verwirklichen.

Weitere Merkmale und Vorteile erfindungsgemäßer Walzwerke werden nachfolgend ausführlich an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 in Walzrichtung gesehen ein Duo-Walzwerk nach der Erfindung,

Figur 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung eines Quarto-Walzwerks,

Figur 3 ebenfalls in Walzrichtung gesehen ein erfindungsgemäßes Sexto-Walzwerk,

Figur 4 eine bevorzugte Ausführungsform für die Walzenkontur bei einem erfindungsgemäßen Walzwerk,

Figur 5 eine mögliche Einstellung des Walzenpaares nach Fig. 4 für ein sich nach den Bandkanten hin verengenden Walzspalt,

Figur 6 eine Einstellung des Walzenpaares nach Fig. 4 für einen sich nach den Bandkanten hin erweiternden Walzspalt und

Figur 7 eine andere mögliche Konturgestaltung für ein Walzenpaar eines erfindungsgemäßen Walzwerks.

In Fig. 1 ist ein Duowalzwerk 1 dargestellt, in dessen Walzenständern 2 ein Arbeitswalzenpaar 3, 4 jeweils mittels Einbaustücken 5, 6 geführt ist. Mittels üblicher Anstellvorrichtungen 7 kann das Arbeitswalzenpaar 3, 4 gegen das durch den Walzspalt 8 laufende Walzband 9 angestellt werden.

Beide Arbeitswalzen des Arbeitswalzenpaares 3, 4 sind über ihre Zapfen 10, 11 axial verschiebbar in den Einbaustücken 5, 6 gelagert, wobei die Vorrichtungen zur Axialverstellung jeweils an einem der Walzenzapfen 10 bzw. 11 angreifen.

Aus Fig. 1 geht dabei hervor, daß die Walzballen 12 beider Arbeitswalzen 3 und 4 des Arbeitswalzenpaares 3, 4 über ihre gesamte Länge eine gekrümmte Kontur aufweisen, und zwar bspw. von solcher Art, daß diese Kontur im Falle der oberen Arbeitswalze 3 über die linke Hälfte des Walzballens 12 konvex und über die rechte Hälfte desselben konkav verläuft, während sie bei der unteren Arbeitswalze 4 über die linke Hälfte des Walzballens 12 konkav und über die rechte Hälfte desselben konvex gewölbt ist. Beide Abschnitte der Walzballen 12 werden dabei von gleichen Krümmungskurven bestimmt.

Aus Fig. 1 ist ohne weiteres erkennbar, daß beide Arbeitswalzen 3 und 4 des Arbeitswalzenpaares 3, 4 eine identische - hier flaschenähnliche - Form des Walzballens 12 aufweisen und in die Walzenständer des Duowalzwerkes 1 relativ zueinander in um 180° gewendeter Einbaulage vorgesehen sind.

PATENTANWALTE F.W. HEMMERICH · GERD MÜLLER · D. GROSSE · F. POLLMEIER

-6-

In Fig. 1 ist die mittlere Axialeinstellung beider Arbeitswalzen 3 und 4 des Arbeitswalzenpaares 3, 4 gezeigt, und es ist ersichtlich, daß bei dieser Axialeinstellung der Walzspalt 8 mindestens über die Breite des Walzbandes 9 hinweg, vorzugsweise aber über die gesamte Ballenlänge, eine gleichbleibende Querschnittshöhe hat, obwohl er leicht S-förmig geschweift verläuft.

In Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßes Quartowalzwerk 21 gezeigt, bei welchem in den Walzenständern 22 die beiden Stützwalzen 23 und 24 eines Stützwalzenpaares 23, 24 über Einbaustücke 25, 26 geführt werden.

Zwischen dem Stützwalzenpaar 23, 24 ist, wie bei einem Quartowalzwerk üblich, ein Arbeitswalzenpaar 23', 24' vorgesehen, welches den Walzspalt 28 für das Walzband 29 begrenzt. Die Anstellung der Arbeitswalzen 23' und 24' zur Bestimmung der Höhe des Walzspaltes 28 wird durch Anstellvorrichtungen 27 vorgenommen, die an den Einbaustücken 25 und 26 der Stützwalzen 23 und 24 angreifen.

Beim Quartowalzwerk 21 nach Fig. 2 sind beide Stützwalzen 23 und 24 des Stützwalzenpaares 23, 24 über ihre Walzenzapfen 30 bzw. 31 axial verschiebbar in den Einbaustücken 25 bzw. 26 gehalten, wobei jeweils an einem der Walzenzapfen 30 bzw. 31 die nicht dargestellten Vorrichtungen zur Axialverstellung angreifen.

Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß beim Quartowalzwerk 21 die Walzballen 32 der beiden Stützwalzen 23 und 24 über ihre gesamte Länge die gekrümmte Kontur aufweisen und zwar in gleicher Weise wie die Arbeitswalzen 3 und 4 beim Arbeitswalzenpaar 3, 4 des Duo-Walzwerkes 1 nach Fig. 1. Die linke Hälfte des Walzballens 32 der oberen Stützwalze 23 weist also die konvex gekrümmte Kontur auf, während die rechte Hälfte desselben mit der konkav gekrümmten Kontur versehen ist. Umgekehrt weist



die linke Hälfte des Walzballens 32 der unteren Stützwalze 24 die konkav gekrümmte Kontur und die rechte Hälfte derselben die konvex gekrümmte Kontur auf. Auch hier sind dabei beide Ballenabschnitte von gleichen Krümmungskurven bestimmt.

Erkennbar ist aus Fig. 2 auch, daß die Walzballen der Arbeitswalzen 23' und 24' an sich zylindrische Gestalt haben, aber durch das Zusammenwirken mit den Stützwalzen eine leicht S-förmige Verbiegung aufgezwungen erhalten, so daß auch der Walzspalt 28, den das Walzband 29 durchläuft, eine entsprechend leicht S-förmige Querschnittsgestalt erhält.

Fig. 3 stellt ein Sexto-Walzwerk 41 dar, bei dem in den Walzenständern 42 außen den beiden Stützwalzen 43 und 44 des Stützwalzenpaares 43, 44 und den beiden Arbeitswalzen 43' und 44' des Arbeitswalzenpaares 43', 44' noch zwei Zwischenwalzen 43'' und 44'' eines Zwischenwalzenpaares 43'', 44'' angeordnet sind. Die Stützwalzen 43 und 44 des Stützwalzenpaares 43, 44 sind mittels Einbaustücken 45 bzw. 46 in den Walzenständern 42 geführt, während die Zwischenwalzen 43'' und 44'' des Zwischenwalzenpaares 43'', 44'' wiederum in Einbaustücken 45'' bzw. 46'' lagern, die in den Einbaustücken 45 bzw. 46 für die Stützwalzen 43 und 44 geführt werden.

Beim Sexto-Walzwerk 41 sind lediglich die Zwischenwalzen 43'' und 44'' axial verschiebbar angeordnet, während die Stützwalzen 43 und 44 des Stützwalzenpaares 43, 44 und die Arbeitswalzen 43' und 44' des Arbeitswalzenpaares 43', 44' unverschiebbar gelagert werden. Zu diesem Zweck greifen jeweils an einem Walzenzapfen der Zwischenwalzen 43'' und 44'' entsprechende, nicht dargestellte Verstellvorrichtungen an.

Sowohl die Stützwalzen 43 und 44 des Stützwalzenpaares 43, 44 als auch die Arbeitswalzen 43', 44' des Arbeitswalzenpaares 43',

44' weisen zylindrische Walzballen auf. Hingegen sind die Zwischenwalzen 43" und 44" des Zwischenwalzenpaares 43", 44" mit Walzballen ausgestattet, die über die gesamte Ballenlänge eine gekrümmte Kontur haben. Die Ballenkontur der Zwischenwalzen 43" und 44" kann dabei grundsätzlich derjenigen der beiden Arbeitswalzen 3 und 4 des Duowalzwerkes 1 nach Fig. 1 bzw. derjenigen der Stützwalzen 23 und 24 des Quartowalzwerkes 21 nach Fig. 2 entsprechen. Sie kann jedoch durch Krümmungskurven mit größeren Radien begrenzt werden, weil die Zwischenwalzen 43" und 44" sich jeweils an den zylindrischen Walzballen der Stützwalzen 43 und 44 abstützen. Hierdurch werden die Zwischenwalzen 43" und 44" einer Verformung unterworfen, aus welcher eine stärkere Krümmung der Ballenkontur in Richtung zu den Arbeitswalzen 43' und 44' hin resultiert. Mit Hilfe der Zwischenwalzen 43" und 44" wird dann den an sich zylindrischen Walzballen der Arbeitswalzen 43' und 44' eine leicht S-förmige Krümmung aufgezungen, welche wiederum die Gestalt des Walzspaltes 48 für das Walzband 49 bestimmt.

Beim Duowalzwerk 1 nach Fig. 1 wird die Gestalt des Walzspaltes 8 unmittelbar durch Axialverschiebung einer oder beider Arbeitswalzen 3 und 4 bestimmt. Beim Quartowalzwerk 21 nach Fig. 2 findet hingegen zur Gestaltänderung des Walzspaltes 28 eine entsprechende Axialverschiebung einer oder beider Stützwalzen 23 und 24 statt. Beim Sexto-Walzwerk 41 nach Fig. 3 wird schließlich die Gestalt des Walzspaltes 48 allein durch Axialverschiebung einer oder beider Zwischenwalzen 43" und 44" beeinflusst.

Anhand der Fig. 4-6 soll nun die Arbeitsweise eines erfindungsgemäßen Walzwerkes erläutert werden, und zwar gleichgültig, ob es sich um ein Duowalzwerk 1 gemäß Fig. 1, um ein Quartowalzwerk 21 gemäß Fig. 2 oder ein Sextowalzwerk 41 gemäß Fig. 3 handelt. Für die Wirkungsweise kommt es lediglich

-9-

auf dasjenige Walzenpaar an, welches über die gesamte Ballenlänge eine gekrümmte Kontur aufweist, und zwar solcherart, daß die beiden Ballenkonturen sich ausschließlich in einer bestimmten, relativen Axialstellung der Walzen komplementär ergänzen.

Der Einfachheit halber sei im Zusammenhang mit den Fig. 4 bis 6 angenommen, daß es sich bei dem die gekrümmte Ballenkontur aufweisenden Walzenpaar um die Arbeitswalzen 3 und 4 des Duowalzwerkes 1 nach Fig. 1 handelt.

In Fig. 4 ist dabei die mittlere axiale Schiebestellung für beide Walzen 3 und 4 des Walzenpaares 3, 4 dargestellt, welche derjenigen der Fig. 1 entspricht. Hierbei weist der Walzspalt 8 zwischen den beiden Walzen 3 und 4 über die gesamte Ballenlänge gleichbleibende Höhe auf, so daß das Walzband 9 über seine gesamte Breite mit gleichmäßiger Dicke ausgewalzt wird, obwohl der Walzspalt 8 einen leicht S-förmig geschweiften Verlauf hat.

Wenn man Fig. 4 betrachtet, dann ergibt sich die Höhe des Walzspaltes 8 zwischen den beiden geschweiften konturierten Ballen 12 der Arbeitswalzen 3 und 4 als

$$(1) \quad d(z) = a - r_1(z) - r_2(z).$$

Verschiebt man nun eine oder beide Walzen 3 und 4 in Axialrichtung um die Beträge v_1 und v_2 (Fig. 6), dann ändert sich die Gestalt des Walzspaltes 8 entsprechend

$$(2) \quad d(z, v_1, v_2) = a - r_1(z - v_1) - r_2(z - v_2).$$

Es ist also eine kontinuierliche mechanische Beeinflussung der Gestalt des Walzspaltes 8 möglich dergestalt, daß bspw. bei der Einstellung gemäß Fig. 5 der Walzdruck auf die Längskanten des Walzbandes 9 erhöht wird. Hingegen ergibt sich durch die Einstellung der beiden Walzen 3 und 4 gemäß Fig. 6 eine Verminderung des Walzdruckes auf die Längskanten des Walzbandes 9.

Der besondere Vorteil der in den Fig. 4 bis 6 gezeigten Ausbildung des Walzensatzes 3, 4 liegt darin, daß beide Walzen 3 und 4 völlig identisch gestaltet sind und dabei ihre Form frei gewählt werden kann, so daß die effektive Bombierung sich den jeweiligen Erfordernissen optimal anpassen läßt.

Die Axialverschiebung der beiden Walzen 3 und 4 des Walzenpaares 3, 4 kann, je nach Bedarf, gleichsinnig oder gegensinnig erfolgen, und dabei können auch die axialen Verschiebewege gleich oder verschieden sein.

Am einfachsten ist es, die über die gesamte Ballenlänge gekrümmte Kontur an den Walzen 3 und 4 mechanisch, insbesondere durch Schleifen, zu bestimmen. Möglich ist es aber auch, die gekrümmte Kontur durch thermische Beeinflussung des Walzballens, nämlich durch partielle Heizung oder Kühlung desselben zu unterstützen. Die Gestalt des Walzspaltes 8 kann natürlich zusätzlich auch dadurch beeinflußt werden, daß die Achsen des zusammenarbeitenden Walzenpaares 3, 4 in der Walzebene gegeneinander geschränkt eingebaut werden. Eine zusätzliche Beeinflussung der Gestalt des Walzspaltes 8 läßt sich aber auch erreichen, wenn die Achsen des zusammenarbeitenden Walzenpaares quer zur Walzebene gegeneinander geneigt eingestellt werden. Wesentlich ist jedoch, daß sich die Gestalt des Walzspaltes 8 in der Hauptsache durch Axialverschiebung der beiden Walzen des Walzenpaares bestimmen läßt, dessen Walzballen über ihre gesamte Länge die gekrümmte Kontur aufweisen.

Fig. 7 soll verdeutlichen, daß die Erfindung nicht grundsätzlich auf die in den Fig. 4 bis 6 gezeigte, flaschenähnlich gekrümmte Kontur der Walzballen beschränkt ist, bei welcher der Krümmungsverlauf über die eine Ballenhälfte konvex und über die andere Ballenhälfte konkav ist, sondern daß auch die Möglichkeit besteht, ein Walzenpaar 3, 4 einzusetzen, bei dem die Ballen beider Walzen 3 und 4 unterschiedliche Form haben, jedoch auch hier von solcher Art, daß die beiden Ballenkonturen sich ausschließlich in einer bestimmten relativen Axialstellung der Walzen 3 und 4 komplementär ergänzen.

So ist es, abweichend von den Fig. 4 bis 6, bspw. möglich, den Walzballen 12' der einen Walze 3 in mehrfachem Wechsel konvex-konkav-konvex und den Walzballen 12" der anderen Walze 4 entsprechend umgekehrt konkav-konvex-konkav gewölbt zu konturieren, wie das der Fig. 7 zu entnehmen ist. Auch ist es durchaus denkbar, den Walzballen 12 der einen Walze 3 über seine ganze Länge konvex und den Walzballen 12 der anderen Walze 4 über seine ganze Länge konkav gewölbt zu konturieren.

Die erfindungsgemäße Arbeitsweise zur Bestimmung der Gestalt des Walzspaltes hat den beträchtlichen Vorteil, daß sie bei Zwei- und Mehrwalzengerüsten sowie beim Kalt- und Warmwalzen Anwendung finden kann. Ferner ist die Einsatzmöglichkeit ebenso gut für Einweggerüste und Reversiergerüste gegeben wie für Tandemstraßen und Reversierstraßen.

10. Oktober 1980

m.ni

32-550

SCHLOEMANN-SIEMAG AG, 4000 Düsseldorf 1

Patentansprüche

1. Walzwerk mit Arbeitswalzen, die sich gegebenenfalls an Stützwalzen und/oder Zwischenwalzen abstützen, wobei die Arbeitswalzen und/oder Stützwalzen und/oder Zwischenwalzen gegeneinander axial verschiebbar sind und jede Walze wenigstens eines dieser Walzenpaare mit einer in Richtung zu einem Ballenende hin verlaufenden, gekrümmten Kontur versehen ist, die sich an den beiden Walzen jeweils nach entgegengesetzten Seiten über einen Teil der Walzgutbreite erstreckt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die gekrümmte Kontur über die gesamte Ballenlänge beider Walzen (3, 4 bzw. 23, 24 bzw. 43", 44") verläuft und eine Gestalt hat, bei welcher die beiden Ballenkonturen sich ausschließlich in einer bestimmten relativen Axialstellung (z. B. Fig. 4) dieser Walzen (3, 4 bzw. 23, 24 bzw. 43", 44") komplementär ergänzen.
2. Walzwerk nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß beide Walzen (3 und 4; 23 und 24; 43" und 44") des Walzenpaares (3, 4; 23, 24; 43", 44") identische Form haben und in ihrer Einbaulage zueinander um 180° gewendet angeordnet sind (Fig. 1, 2 und 3).
3. Walzwerk nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Walzballen (12, 23', 24', 43', 44' bzw. 32, 43, 44 bzw. 43", 44") über die eine Hälfte der Ballenlänge eine

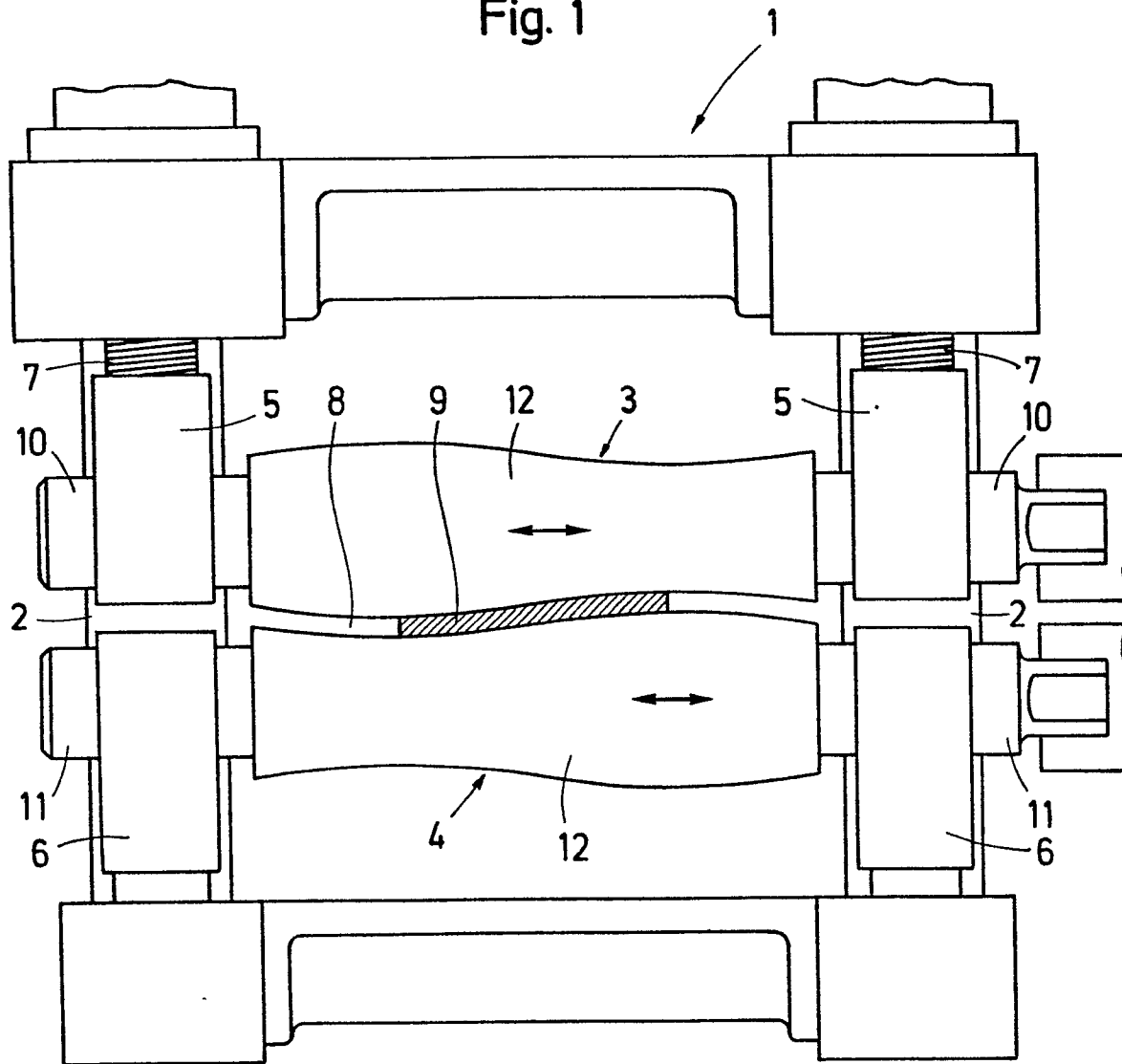
konvex gewölbte Kontur und über die andere Hälfte der Ballenlänge eine konkav gewölbte Kontur aufweisen und dabei beide Ballenabschnitte von gleichen Krümmungskurven bestimmt sind (Fig. 4 bis 6).

4. Walzwerk nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß beide Walzen des Walzenpaares unterschiedliche Form haben (12', 12"; Fig. 7).
5. Walzwerk nach Anspruch 1 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Walzballen (12') der einen Walze (3) über seine ganze Länge konvex und der Walzballen (12") der anderen Walze (4) über seine ganze Länge konkav gewölbt konturiert ist.
6. Walzwerk nach Anspruch 1 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Walzballen (12') der einen Walze (3) in mehrfachem Wechsel konvex-konkav-konvex und der Walzballen (12") der anderen Walze (4) entsprechend umgekehrt konkav-konvex-konkav gewölbt konturiert ist (Fig. 7).
7. Walzwerk nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kontur der Walzballen (12; 12', 12"; 32) mechanisch bestimmt, z. B. durch Profilschliff gebildet, ist.
8. Walzwerk nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kontur der Walzballen (12; 12', 12"; 32) thermisch, bspw. durch Beheizung und/oder Kühlung, beeinflußt ist.

9. Walzwerk nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Achsen des den Walzspalt (8; 28; 48) bestimmenden
Walzenpaares (3, 4; 23', 24'; 43', 44') in der Walzebene
gegeneinander schwenkbar sind.
10. Walzwerk nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Achsen der Walzen des die gekrümmte Ballenkontur
aufweisenden Walzenpaares (3, 4; 23, 24; 43", 44") quer
zur Walzebene gegeneinander neigungseinstellbar sind.

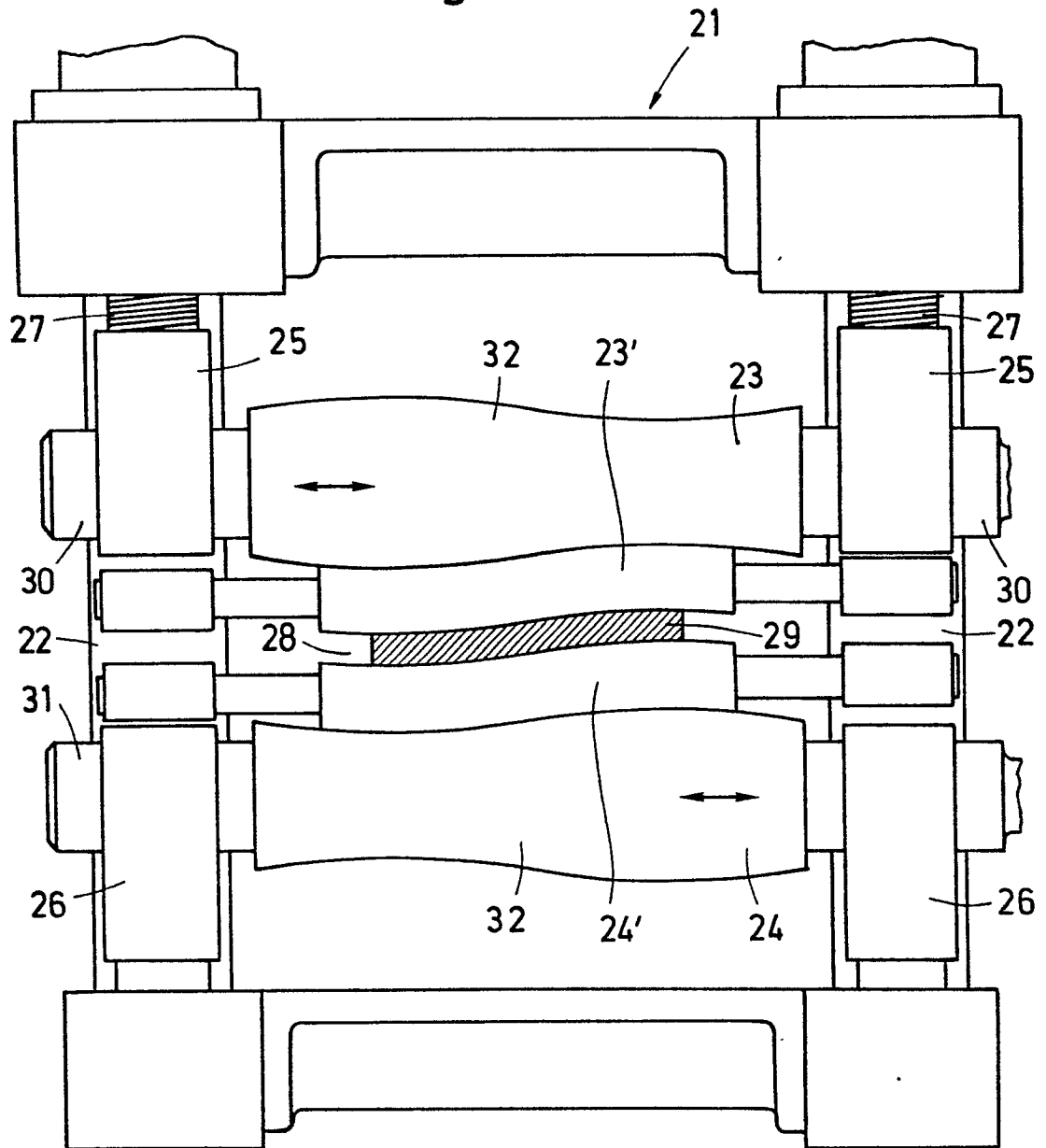
1/4

Fig. 1



2/4

Fig. 2



3/4

Fig. 3

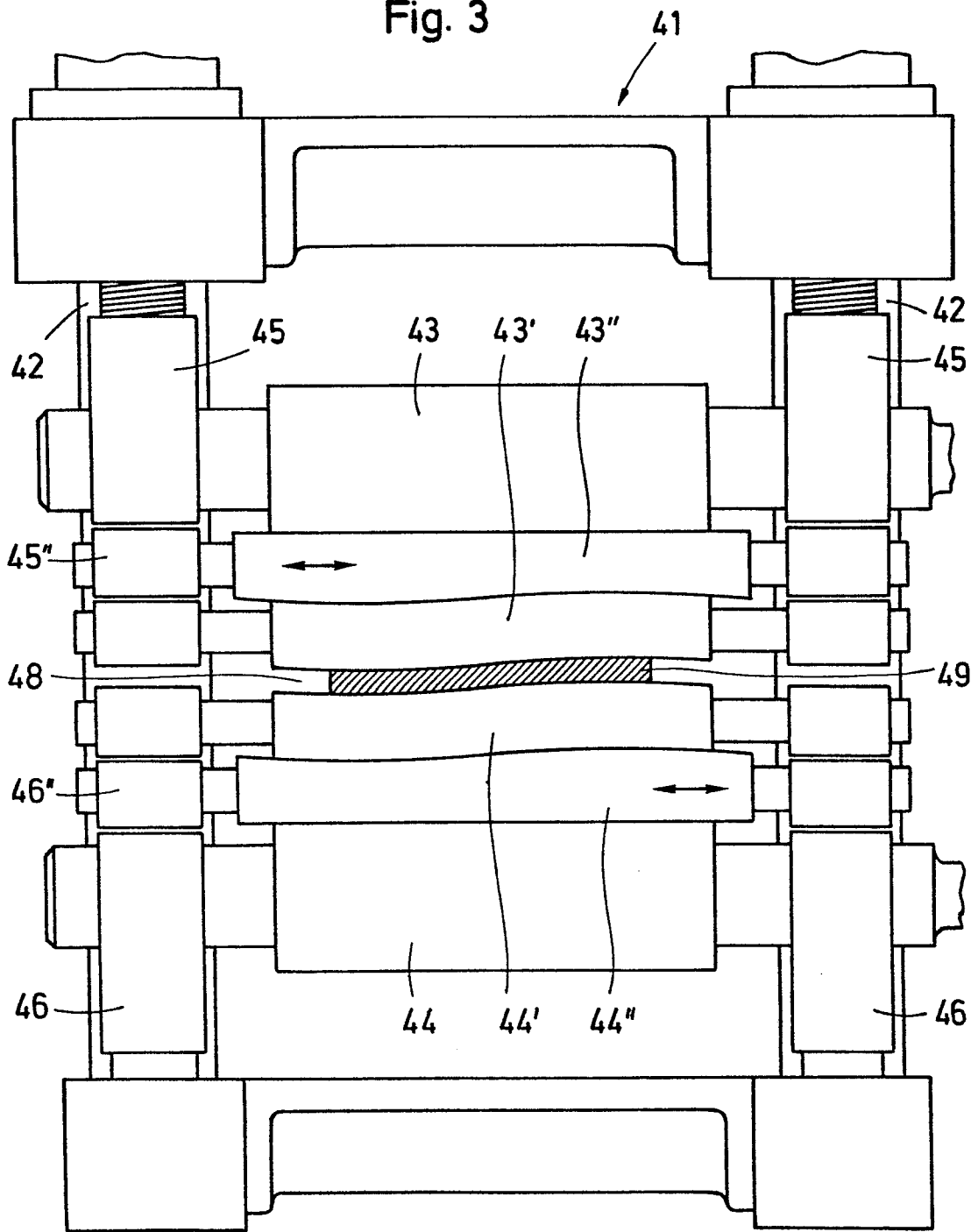


Fig. 4

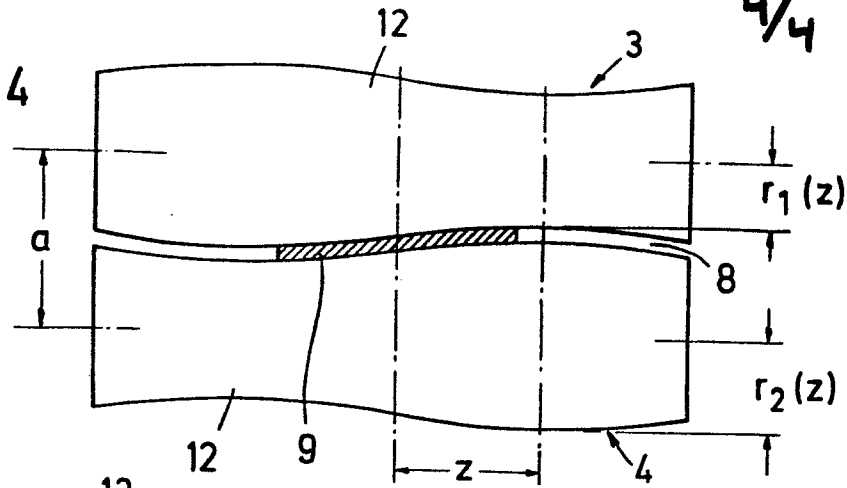


Fig. 5

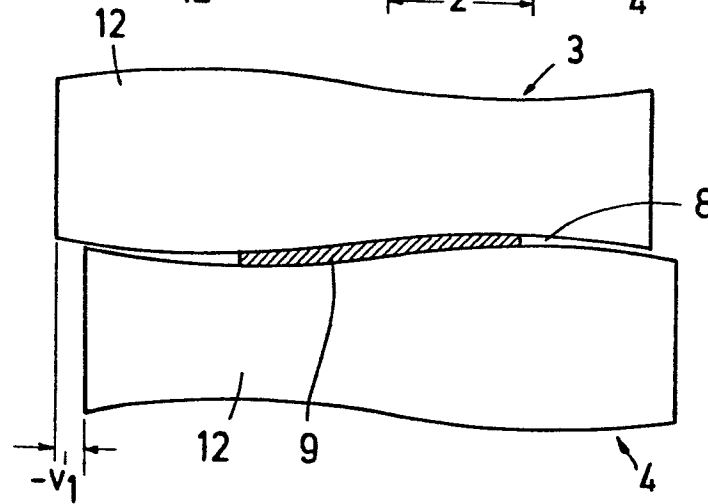


Fig. 6

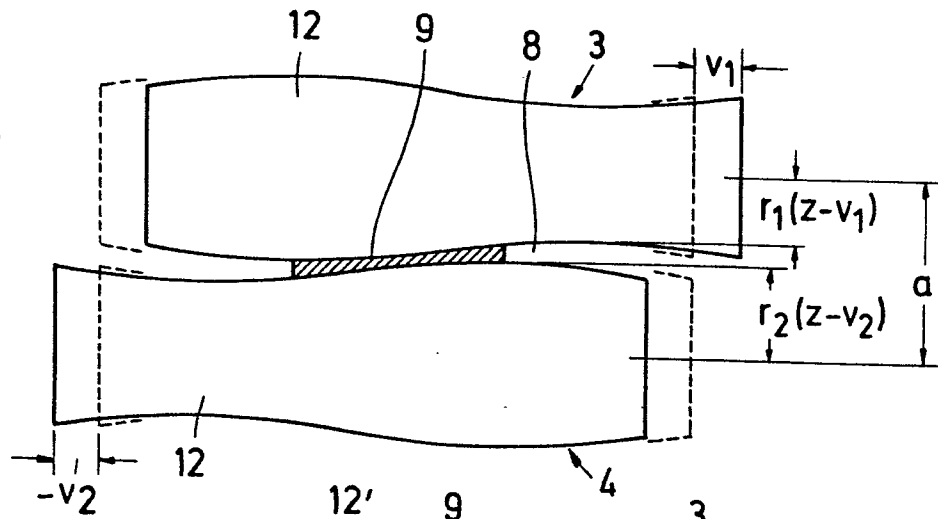


Fig. 7

