

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **82101364.6**

51 Int. Cl.³: **B 21 B 29/00**
B 21 B 13/14, B 21 B 31/18

22 Anmeldetag: **23.02.82**

30 Priorität: **28.02.81 DE 3107693**
04.06.81 DE 3122128

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.82 Patentblatt 82/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

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

72 Erfinder: **Römmen, Hans**
Erlenweg 7
D-4047 Dormagen 11(DE)

72 Erfinder: **Stoy, Erich**
Hülsebergweg 35
D-4030 Ratingen 4(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)

54 **Walzgerüst.**

57 Ein Walzgerüst mit zwei Arbeitswalzen 2, 3, zwei Zwischenwalzen 4, 5 und zwei Stützwalzen 6, 7 (Sexto-Walzgerüst) ist zur Auswalzung von Bändern eines großen Breitenspektrums mit axial verschiebbaren Zwischenwalzen versehen. Es soll so verbessert werden, daß nicht nur für alle walzbaren Bandbreiten mit konstanten Wirkbedingungen bei möglichst kleiner Hertz'schen-Pressung zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 und den Zwischenwalzen 4, 5 gearbeitet werden kann, sondern es soll auch einen vergrößerten Korrekturbereich erhalten, eine Verbesserung der Bandprofilqualität ermöglichen sowie eine Optimierung der Fugendrucke von Arbeitswalzen zu den Zwischenwalzen und von den Zwischenwalzen zu den Stützwalzen ermöglichen. Ferner soll eine optimale Durchmesserwahl für die Arbeitswalzen 2, 3 und die Zwischenwalzen 4, 5 - bezogen auf die Walzaufgabe und auf das Beherrschen der Umfangskräfte - und ein problemloses Wechseln dieser Walzensätze erreicht werden. Sinn und Zweck der axial verschiebbaren Zwischenwalze 4 und 5 ist dabei, die Stärke der Auswalzung der Walzbänder im Bereich ihrer Längskanten und die besonders hohe Beanspruchung der auf die Walzgutkanten einwirkenden Abschnitte der Arbeitswalzen 2, 3 zu verhindern. Ein solches Sexto-Walzgerüst hat ständerfeste Blöcke 12, die einerseits mit vertikalen Führungsflächen für die Einbaustücke 13, 14 der Arbeitswalzen 2, 3 und für die Einbaustücke 15, 16 der Zwischenwalzen 4, 5 versehen sind, welche andererseits Verstellmittel zum Ausbalancieren und zum Biegen der

Walzen aufweisen. Bestimmte Verstellmittel sind mit Wirkrichtung gegen die obere Stützwalze 6 auf die Einbaustücke 15 der oberen Zwischenwalze 4 zur Wirkung gebracht. Den Einbaustücken 15 und 16 beider Zwischenwalzen 4 und 5 sind in den Blöcken 12 vorgesehene Verstellmittel 22, 38 als Biegevorrichtung für die Zwischenwalzen 4, 5 zugeordnet und an jedem Block 12 ist ein unteres und ein oberes, jeweils mit Führungsflächen für die Einbaustücke 15, 16 der Zwischenwalzen 4, 5 versehenes Führungsstück 19, 20 vertikal verschiebbar geführt. Die die Biegevorrichtung für die Zwischenwalzen 4, 5 bildenden Verstellmittel 22, 38 sind relativ zu den Führungsstücken 19, 20 und/oder zum Einbaustück 15, 16 in Horizontalrichtung parallel zu den Walzenachsen verlagerbar vorgesehen. Auch den Einbaustücken 13, 14 beider Arbeitswalzen 2, 3 sind in den Blöcken 12 vorgesehene Verstellmittel 55, 60 als Biegevorrichtungen zugeordnet, die an Führungsstücken 117, 118 angreifen, welche wiederum einerseits über Vertikalführungen 53, 54; 58, 59 in den Blöcken 12 gehalten sind und andererseits Horizontalführungen für die Einbaustücke 13, 14 der Arbeitswalzen 2, 3 aufweisen.

EP 0 059 417 A1

./...

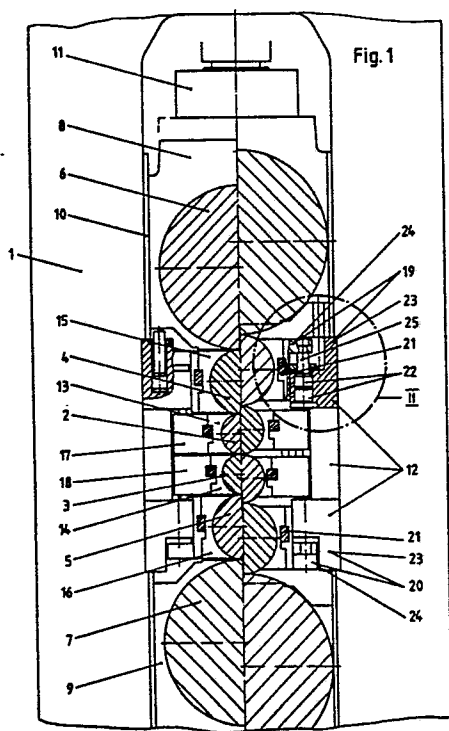


Fig. 1

0059417

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

16. Februar 1982

32 766

SMS SCHLOEMANN-SIEMAG Aktiengesellschaft
4000 Düsseldorf 1

Walzgerüst

Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit zwei Arbeitswalzen, zwei Zwischenwalzen und zwei Stützwalzen, also ein sogenanntes Sexto-Walzgerüst, bei welchem wenigstens die Stützwalzen und die Zwischenwalzen im wesentlichen in gleicher Vertikalebene übereinanderliegen, bei welchem ferner die Zwischenwalzen zwischen den Stützwalzen und den Arbeitswalzen axial verschiebbar angeordnet sind und bei welchem ständerfeste Blöcke einerseits mit vertikalen Führungsflächen für die Einbaustücke der Arbeitswalzen und der Zwischenwalzen versehen sind und andererseits Verstellmittel zum Ausbalancieren und Biegen der Walzen aufweisen, wobei bestimmte Verstellmittel mit Wirkrichtung gegen die obere Stützwalze auf die Einbaustücke der oberen Zwischenwalze zur Wirkung bringbar sind.

Durch die DE-PS 955 131 sind bereits seit langem Vielwalzen-Walzgerüste bekannt, bei denen zwei Arbeitswalzen jeweils über Zwischenwalzen mit Stützwalzen zusammenarbeiten und bei denen die Zwischenwalzen zwischen den Stützwalzen und den Arbeitswalzen axial verschiebbar angeordnet sind. Sinn und Zweck der axial verschiebbaren Zwischenwalzen ist es dabei, die stärkere Auswalzung der Walzbänder im Bereich ihrer Längskanten und die besonders hohe Beanspruchung der auf die Walzgutkanten einwirkenden Abschnitte der Arbeitswalzen zu verhindern. Deshalb werden die obere und die untere Zwischenwalze jeweils durch entgegengesetzte Axialverschiebung so

2

eingestellt, daß der Walzdruck jeweils wechselseitig nur bis an den Walzgutrand auf die Arbeitswalzen übertragen werden kann. Die über die Walzgutkanten hinausragenden Teile der Arbeitswalzen werden also vom Walzdruck entlastet und unterliegen demzufolge einer verringerten Verformung. Die axial verschiebbaren Zwischenwalzen ermöglichen also eine sehr feinfühligte Anpassung des wirksamen Walzspaltes an die unterschiedlichen Walzgutbreiten und damit eine optimale Querschnittskonstanz der Walzprodukte.

Damit bei dem Vielwalzen-Walzgerüst nach der DE-PS 955 131 die jeweils von den Zwischenwalzen nicht unterstützen Endbereiche der Arbeitswalzen, welche zwangsläufig einer erhöhten Durchbiegung in Richtung des Walzspaltes unterliegen, keine nachteiligen Stauchungen der Walzgutkanten herbeiführen, werden sie leicht ballig geschliffen, dergestalt, daß ihre in den freien Endbereichen zwangsläufig auftretende erhöhte Durchbiegung kompensiert wird.

An Stelle leicht ballig geschliffener Arbeitswalzen lassen sich aber auch zylindrische Arbeitswalzen einsetzen, wenn diesen, beispielsweise entsprechend der DE-AS 12 81 981, Walzenbiege-Vorrichtungen zugeordnet werden, welche an den Einbaustücken der Arbeitswalzen angreifen und so wirksam sind, daß sie die Enden der Arbeitswalzen gegenüber dem Walzspalt entgegengesetzt zur normalerweise auftretenden Durchbiegung aufspreizen.

Ein gattungsgemäßes Sexto-Walzgerüst gehört durch die BR-Patentanmeldung 678285 zum Stand der Technik. Hierbei werden die Arbeitswalzen und die Zwischenwalzen mit ihren Einbaustücken jeweils zwischen ständerfesten Blöcken geführt, die einerseits Verstellmittel zum Ausbalancieren und Biegen der Walzen aufweisen, welche andererseits aber auch mit vertikalen Führungsflächen für die Einbaustücke der Arbeitswalzen und der Zwischenwalzen versehen sind.

3

Bei diesem bekannten Sexto-Walzgerüst finden ebenfalls zylindrisch geschliffene Arbeitswalzen Verwendung, wobei die deren Einbaustücken zugeordneten Verstellmitteln in den Blöcken als Walzenbiegevorrichtungen ausgelegt sind, die der Durchbiegung der über das Walzgut hinausragenden freien Endabschnitte der Arbeitswalzen entgegenwirken.

Ferner sind bei diesem bekannten Walzgerüst in den Blöcken auch Verstellmittel für die obere Zwischenwalze zugeordnet, die auf deren Einbaustücke einwirken, und zwar einerseits, um eine Ausbalancierung derselben zu bewirken und andererseits, um diese Zwischenwalze von den Arbeitswalzen abheben zu können, wenn diese ersetzt werden müssen.

Schließlich gehört durch die DE-OS 27 52 750 auch ein Sexto-Walzgerüst zum Stand der Technik, welches mit axial unverschiebbaren Arbeitswalzen, Zwischenwalzen und Stützwalzen arbeitet, und bei dem die Längserstreckung der wirksamen Ballenoberfläche jeder Stützwalze geringer als diejenige der Zwischenwalzen ist und bei dem die wirksame Ballenoberfläche der Zwischenwalzen wiederum geringer als diejenige jeder Arbeitswalze ist.

Bei diesem bekannten Sexto-Walzgerüst sind zumindest den Einbaustücken der Zwischenwalzen, vorzugsweise aber auch den Einbaustücken der Arbeitswalzen und/oder der Stützwalzen Walzenbiegevorrichtungen zugeordnet. Durch die Beaufschlagung dieser Walzenbiegevorrichtungen soll erreicht werden, daß die mit dem Walzgut in Kontakt befindlichen Ballenoberflächen der oberen und unteren Arbeitswalze im wesentlichen geradlinig verlaufen.

Im Gegensatz zu den Vielwalzen-Walzgerüsten mit axial verschiebbaren Zwischenwalzen ist das Sexto-Walzgerüst nach der DE-OS 27 52 750 aber nur für Bandbreiten geeignet, die sich in verhältnismäßig engen Grenzen bewegen, weil die wirksame Ballenober-

4

fläche der Arbeitswalzen im Verhältnis zu den Zwischenwalzen einerseits und der Zwischenwalzen im Verhältnis zu den Stützwalzen andererseits liegt und somit auch die Durchbiegung der Arbeitswalzen nur über diejenigen Endbereiche wirksam beeinflußt werden kann, welche keine Abstützung durch die Ballenoberfläche der Zwischenwalzen und der Stützwalzen erfahren. Die minimale Breite des walzbaren Bandmaterials ist daher abhängig von der jeweils wirksamen Ballenlänge der Stützwalzen, während dessen maximale Breite durch die wirksame Ballenlänge der Zwischenwalzen bestimmt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sexto-Walzgerüst der gattungsgemäßen Art, also ein Sexto-Walzgerüst mit axial verschiebbaren Zwischenwalzen, welches zur Auswalzung von Bändern eines großen Breitenspektrums geeignet ist, zu schaffen, das für alle walzbaren Bandbreiten mit konstanten Wirkbedingungen bei möglichst kleiner Hertz'schen-Pressung zwischen den Arbeitswalzen und den Zwischenwalzen arbeitet sowie eine optimale Durchmesserwahl für die Arbeits- und Zwischenwalzen - bezogen auf die Walzaufgabe und das Beherrschen der Umfangskräfte - ermöglicht und schließlich auch das problemlose Wechseln der Arbeits- und der Zwischenwalzen zuläßt.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung in erster Linie dadurch, daß den Einbaustücken beider Zwischenwalzen in den Blöcken vorgesehene Verstellmittel als Biegevorrichtungen zugeordnet sind, daß an jedem Block ein unteres und ein oberes, jeweils mit den Führungsflächen für die Einbaustücke der Zwischenwalzen versehenes Führungsstück vertikal verschiebbar geführt ist, und daß die die Biegevorrichtungen für die Zwischenwalzen bildenden Verstellmittel relativ zu den Führungsstücken und/oder zum Einbaustück in Horizontalrichtung parallel zu den Walzenachsen verlagerbar vorgesehen sind.

Dieser erfindungsgemäße Aufbau eines Sexto-Walzgerüsts hat einerseits den wesentlichen Vorteil, daß sich nur ein geringer Verschleiß der Arbeitswalzen ergibt, weil die Arbeitswalzen nicht

5

um die Kante der Zwischenwalzen korrigiert werden. Andererseits erweist es sich aber auch als vorteilhaft, daß der Biegehebelarm der axial verschiebbaren Zwischenwalzen für alle zu walzenden Bandbreiten konstant bleibt. Schließlich werden aber auch die Verschiebebedingungen für die Zwischenwalzen wesentlich verbessert. Auch hat sich gezeigt, daß aufgrund der erzielbaren günstigen Hertz'schen Pressung und der hohen Temperaturgradienten (große Materialspannungen) an den Arbeitswalzen eine höhere Sicherheit gegen Schalen ausbrüche erreicht werden kann. Endlich wird durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen auch eine gegenseitige Beeinträchtigung der verfügbaren Konstruktionsräume vermieden, so daß bei optimaler Durchmesserwahl von Arbeitswalzen und Zwischenwalzen keine Einschränkung hinsichtlich der Gestaltung der wirksamen Kraftübertragungssysteme für die Biege-Korrekturkräfte eintritt, sich also keine Dimensionierungsschwierigkeiten ergeben.

Ein wesentliches Weiterbildungsmerkmal besteht nach der Erfindung darin, daß jedes Führungsstück aus einem ständerseitigen Teil und einem dem Einbaustück der Zwischenwalze zugeordneten Teil besteht, wobei die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel zwischen diesen beiden Teilen angeordnet sind.

Nach der Erfindung zeichnet sich eine vorteilhafte Bauart eines Walzgerüsts dadurch aus, daß die beiden Teile der Führungsstücke ausschließlich vertikal zueinander relativ verschiebbar sind, daß zwischen ihnen jeweils zwei in Axialrichtung der Zwischenwalzen mit Abstand hintereinander liegende Verstellmittel als Biegevorrichtung angreifen und daß die Einbaustücke der Zwischenwalzen relativ zu den ihnen zugeordneten Teilen der Führungsstücke ausschließlich horizontal verschiebbar angeordnet sind. Bei dieser Ausführung hat es sich dabei besonders bewährt, wenn die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel im ständerseitigen Teil der Führungsstücke eingebaut sind und am einbaustückseitigen Teil derselben angreifen.

6

Da die beiden im Abstand hintereinander liegenden Verstellmittel in Abhängigkeit von der jeweiligen axialen Schiebestellung der Zwischenwalzen-Einbaustücke hinsichtlich ihrer Stellkräfte variierbar sind, läßt sich auf einfache Art und Weise der Biegehebelarm der axial verschiebbaren Zwischenwalzen für alle Walzbedingungen konstant halten.

Eine andere vorteilhafte Ausbildungsmöglichkeit für ein Walzgerüst nach der Erfindung besteht darin, daß die beiden Teile der Führungsstücke horizontal und vertikal zueinander relativ verschiebbar sind, daß zwischen ihnen ein im einbaustückseitigen Teil der Führungsstücke eingebautes Verstellmittel jeweils auf der Mittelebene der Zwischenwalzen-Einbaustücke vorgesehen ist, und daß der einbaustückseitige Teil der Führungsstücke mit dem zugehörigen Einbaustück relativ zum ständerseitigen Teil horizontal verschiebbar verbunden ist.

Bei beiden Bauarten eines erfindungsgemäßen Walzgerüsts bestehen die als Biegevorrichtung dienenden Verstellmittel aus hydraulisch beaufschlagbaren Kolben-Zylindereinheiten, die in das eine Teil des Führungsstückes eingebaut sind, während deren Kolbenstange am anderen Teil angreift.

Für eine sowohl positive als auch negative Biegebeeinflussung der Zwischenwalzen ist es dabei wichtig, daß die Kolben-Zylindereinheiten doppelt wirkend ausgebildet sowie zug- und druckfest an beiden Teilen der Führungsstücke verankert sind.

Der erfindungsgemäße Aufbau ist nicht nur für Sexto-Walzgerüste geeignet, bei denen sämtliche Walzen - Arbeitswalzen, Zwischen- und Stützwalzen - auf einer gemeinsamen Vertikalenebene liegen, er kann vielmehr auch bei Sexto-Walzgerüsten derjenigen Art zum Einsatz gelangen, bei denen die Arbeitswalzen aus der lotrechten Achsebene der Zwischenwalzen und der Stützwalzen verlagert sind und in Richtung der Verlagerung durch an Stützbrücken gelagerte Zwischenrollen und/oder Stützrollen an ihren Ballen abgestützt sind, wie das durch die DE-AS 25 22 213 an sich bekannt ist.

7

Ein wichtiges Merkmal besteht bei einem erfindungsgemäßen Walzgerüst noch darin, daß die in den Blöcken vertikal verschiebbar geführten und die die Biegevorrichtungen bildenden Verstellmittel enthaltenden Führungsstücke mit den Einbaustücken der Zwischenwalzen durch Horizontalführungen in vertikaler Richtung formschlüssig verbunden sind, die für den Walzenwechsel zwischen den Ständern parallel zu den Walzen fortgesetzt sind. Es ergibt sich auf diese Art und Weise ein sehr gedrängter Aufbau für die die Biegevorrichtungen enthaltenden Führungsstücke, welcher die Abmessungen der Zwischenwalzen-Einbaustücke praktisch kaum überschreitet und somit die optimale Durchmesserwahl für die Arbeits- und Zwischenwalzen begünstigt. Der kleinste Durchmesser der Zwischenwalzen wird lediglich durch die Bauhöhe ihrer Einbaustücke bzw. der zwischen diesen und dem Ständer vorgesehenen Führungsstücke begrenzt.

Das erfindungsgemäße Walzgerüst kann mit einfachen Mitteln so weitergebildet werden, daß sich eine wirksame Erweiterung des Biege-Korrekturbereichs ergibt, der eine Verbesserung der Bandprofilqualität ermöglicht und auch eine Optimierung der Fugendrucke einerseits an den Berührungsstellen der Arbeitswalzen mit den Zwischenwalzen und andererseits an den Berührungsstellen der Zwischenwalzen mit den Stützwalzen ermöglicht. Dies läßt sich nach der Erfindung dadurch erreichen, daß auch den Einbaustücken beider Arbeitswalzen in den Blöcken vorgesehene Verstellmittel als Biegevorrichtungen zugeordnet sind, die an Führungsstücken angreifen, welche wiederum einerseits über Vertikalführungen in den Blöcken gehalten sind und andererseits Horizontalführungen für die Einbaustücke aufweisen.

Der besondere Vorteil einer solchen Maßnahme liegt darin, daß durch gleichzeitigen Eingriff der den Zwischenwalzen und den Arbeitswalzen getrennt zugeordneten Biegevorrich-

S

tungen die Bandprofil-Qualität erhöht werden kann, daß die getrennte Regelbarkeit der Fugendrucke an den Berührungstellen von Arbeitswalzen und Zwischenwalzen sowie von Zwischenwalzen und Stützwalzen eine Verminderung des Walzenverschleißes ermöglicht sowie auch die Walzenbeanspruchung und die Walzenlagerbelastung kleiner werden läßt.

Schließlich ist es aber auch noch von wesentlicher Bedeutung, daß sich einerseits durch die Biegung der Zwischenwalzen eine Stützwalzen-Profilkorrektur herbeiführen läßt, während andererseits die Biegung der Arbeitswalzen für Prozeßeingriffe benutzt werden kann.

Damit jede Arbeitswalze unabhängig von der anderen und auch unabhängig von den Zwischenwalzen gebogen werden kann, besteht ein wichtiges Weiterbildungsmerkmal der Erfindung darin, daß jedes Führungsstück aus einem ständerseitigen Teil und einem dem Einbaustück der Arbeitswalze zugeordneten Teil besteht, wobei die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel zwischen diesen beiden Teilen angeordnet sind und die ständerseitigen Teile der Führungsstücke beider Arbeitswalzen über Kolben-Zylinder-Einheiten miteinander in Verbindung stehen.

Eine andere wichtige Ausgestaltung wird nach der Erfindung auch darin gesehen, daß die beiden Teile der Führungsstücke ausschließlich vertikal zueinander relativ verschiebbar sind und die Einbaustücke der Arbeitswalzen wiederum relativ zu den ihnen zugeordneten Teilen der Führungsstücke ausschließlich horizontal verschiebbar vorgesehen werden.

Die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel können - ebenso wie die Kolben-Zylinder-Einheiten im ständerseitigen Teil der Führungsstücke eingebaut sein und am einbaustückseitigen Teil derselben angreifen. Möglich ist es aber auch, die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel im Einbaustück-



seitigen Teil der Führungsstücke sitzen und am ständerseitigen Teil derselben angreifen.

Schließlich ist es aber auch noch wichtig, daß die Verstellmittel aus hydraulisch beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Einheiten bestehen und dabei doppelt wirkend ausgebildet sind sowie zug- und druckfest zwischen die Führungsstücke eingreifen. Es ergibt sich auf diese Art und Weise auch für die die Biegevorrichtungen der Arbeitswalzen enthaltenden Führungsstücke ein sehr gedrängter Aufbau, welcher die Arbeitswalzen-Einbaustücke praktisch kaum überschreiten und somit die optimale Durchmesserwahl für die Arbeits- und Zwischenwalzen begünstigt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen

Figur 1 in schematisch vereinfachtem, parallel zur Walzrichtung liegendem Vertikalschnitt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Walzgerüsts,

Figur 2 in größerem Maßstab den in Fig. 1 mit II gekennzeichneten, erfindungswesentlichen Teilbereich,

Figur 3 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 2,

Figur 4 ein Kräfteschema zum Walzgerüst nach Fig. 1 im Bereich einer axial verschiebbaren Zwischenwalze,

Figur 5 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Walzgerüsts,

Figur 6 in größerem Maßstab den in Fig. 5 mit VI gekennzeichneten, erfindungswesentlichen Teilbereich,

Figur 7 in einer den Fig. 1 und 5 entsprechenden Darstellung eine weitere Bauart eines Walzgerüsts, welche mit Zwischenwalzen-Biegevorrichtungen nach den Fig. 2, 3 und 6 ausgerüstet werden kann,

10

- Figur 8 in schematisch vereinfacht dargestelltem, parallel zur Walzrichtung liegendem Vertikalschnitt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Walzgerüsts,
- Figur 9 in größerem Maßstab den in Fig. 8 mit II gekennzeichneten, erfindungswesentlichen Teilbereich,
- Figur 10 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Walzgerüsts,
- Figur 11 in größerem Maßstab den in Fig. 9 mit IV gekennzeichneten, erfindungswesentlichen Teilbereich.

Das in Fig. 1 dargestellte Walzgerüst weist in üblicher Weise zwei mit Abstand nebeneinander angeordnete Walzenständer 1 auf. von denen in Fig. 1 nur einer gezeigt ist. In diesen Walzenständern 1 sind zwei Arbeitswalzen 2 und 3, zwei Zwischenwalzen 4 und 5 und zwei Stützwalzen 6 und 7 aufgenommen, so daß ein sogenanntes Sexto-Walzgerüst gebildet wird. Die obere Stützwalze 6 und die untere Stützwalze 7 sind über ihre Einbaustücke 8 bzw. 9 unmittelbar in den Ständerfenstern 10 der beiden Walzenständer 1 gehalten und geführt, wobei an den Einbaustücken 8 der oberen Stützwalze 6 die Anstellvorrichtungen 11 des Walzgerüsts angreifen.

Im Einbaubereich der Arbeitswalzen 2 und 3 und der Zwischenwalzen 4 und 5 befinden sich in den Ständerfenstern 10 der beiden Walzenständer 1 ständerfeste Blöcke 12, zwischen denen einerseits die Einbaustücke 13 und 14 für die beiden Arbeitswalzen 2 und 3 und andererseits die Einbaustücke 15 und 16 für die beiden Zwischenwalzen 4 und 5 aufgenommen sind.

Die Einbaustücke 13 der oberen Arbeitswalze 2 sind dabei in vertikaler Richtung formschlüssig, jedoch für den Wechsellvorgang horizontal verschiebbar mit Führungsstücken 17 verbunden, die wiederum vertikal verschiebbar in den ständerfesten Blöcken 12 geführt werden. Gleichermäßen sind auch die Einbaustücke 14 der unteren Arbeitswalze mit Führungsstücken 18 verbunden, die ebenfalls vertikal verschiebbar in den ständerfesten Blöcken 12 geführt werden.

11

Den Einbaustücken 15 der oberen Zwischenwalze 4 sind Führungsstücke 19 zugeordnet, wobei auch hier die Einbaustücke 15 in Vertikalrichtung formschlüssig aber horizontal verschiebbar mit den Führungsstücken 19 in Eingriff stehen. Führungsstücke 20 gleicher Bauart und Wirkungsweise sind aber auch den Einbaustücken 16 für die untere Zwischenwalze 5 zugeordnet. Die Horizontalführungen 21 zwischen den Einbaustücken 15 und 16 für die Zwischenwalzen 4 und 5 sowie den zugehörigen Führungsstücken 19 und 20 sind dabei so ausgelegt, daß sie nicht nur den Wechsel der Zwischenwalzen 4 und 5 zusammen mit den Arbeitswalzen 2 und 3 ermöglichen, sondern daß sie auch eine Axialverschiebung der Zwischenwalzen 4 und 5 relativ zu den Arbeitswalzen 2 und 3 sowie zu den Stützwalzen 6 und 7 für den Walzbetrieb gewährleisten. Die Axialverschiebung der Zwischenwalzen 4 und 5 für den Walzbetrieb ist wichtig, weil hierdurch eine Einstellung des Walzgerüsts auf die unterschiedliche Breite der jeweils auszuwalzenden Bänder vorgenommen werden kann. Durch diese Einstellung läßt sich die stärkere Auswalzung der Walzbänder im Bereich ihrer Längskanten und die besonders hohe Beanspruchung der auf die Walzgutkanten einwirkenden Abschnitte der Arbeitswalzen verhindern.

Für ein Walzgerüst, welches zur Auswalzung von Bändern eines großen Breitenspektrums eingesetzt werden soll, ist es von wesentlicher Bedeutung, daß bei allen walzbaren Bandbreiten mit konstanten Wirkbedingungen bei möglichst kleiner Hertz'schen Pressung zwischen den Arbeitswalzen der Zwischenwalzen gearbeitet werden kann sowie optimale Durchmesser für die Arbeits- und Zwischenwalzen - bezogen auf die Walzaufgabe und das Beherrschen der Umfangskräfte - gewählt werden können. Deshalb sind am Walzgerüst im Einbaubereich der Zwischenwalzen 4 und 5 besondere Vorkehrungen getroffen: Den Einbaustücken 15 der oberen Zwischenwalze 4 und den entsprechenden Einbaustücken 16 der unteren Zwischenwalze 5 sind im Bereich der ständerfesten Blöcke 12 jeweils Verstellmittel 22 in Form von hydraulisch beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Einheiten zugeordnet, deren Anordnung und Ausbildung sich deutlich aus

den Fig. 2 und 3 ergibt. Diese Verstellmittel bzw. Biegevorrichtungen 22 für die Zwischenwalzen 4 und 5 sind jeweils in die den Blöcken 12 zugeordneten Führungsstücke 19 und 20 eingebaut.

In den Fig. 2 und 3 ist dabei das rechte Führungsstück 19 für die Einbaustücke 15 der oberen Zwischenwalze gezeigt. Sämtliche Führungsstücke 19 für die obere Zwischenwalze 4 und auch sämtliche Führungsstücke 20 für die untere Zwischenwalze 5 haben die gleiche Ausbildung; sie sind jedoch relativ zueinander jeweils in spiegelbildlicher Lage in die Walzenständer 1 eingebaut, d. h. die linksseitigen Führungsstücke 19 und 20 liegen jeweils spiegelbildlich zu den rechtsseitigen Führungsstücken 19 und 20, während die oberen Führungsstücke 19 wiederum eine spiegelbildliche Lage zu den unteren Führungsstücken 20 in den Walzenständern 1 einnehmen.

Aus Fig. 2 ist anhand eines Führungsstückes 19 erkennbar, daß jedes der Führungsstücke 19 und 20 aus einem ständerseitigen Teil 23 und einem dem Einbaustück 15 bzw. 16 der Zwischenwalze 4 bzw. 5 zugeordneten Teil 24 besteht. In das ständerseitige Teil 23 sind dabei die die Biegevorrichtung für die Zwischenwalze 4 bzw. 5 bildenden Verstellmittel 22 eingebaut, welche wiederum über ihre Kolbenstange 25 am einbaustückseitigen Teil 24 angreifen. Die Wirkverbindung zwischen den Kolbenstangen 25 der Verstellmittel 22 und dem einbaustückseitigen Teil 24 jedes Führungsstückes 19 bzw. 20 ist dabei von solcher Art, daß mit ihrer Hilfe über die Einbaustücke 15 bzw. 16 Biegekräfte auf die Zwischenwalze 4 bzw. 5 wenigstens in Richtung gegen die Stützwalze 6 bzw. 7 ausgeübt werden können. Besonders vorteilhaft wird es jedoch, die Verbindung zwischen den Kolbenstangen 25 der Verstellmittel 22 und dem einbaustückseitigen Teil 24 des Führungsstückes 19 so zu gestalten, daß sich Biegekräfte auf die Zwischenwalze 4 bzw. 5 sowohl in Richtung gegen die zugehörige Stützwalze 6 bzw. 7 als auch in Richtung von ihr weg ausüben lassen. Hierzu ist

13

es einerseits notwendig, die Verstellmittel 22 doppelt wirkend auszuführen und andererseits ihre Kolbenstangen 25 zug- und druckfest mit dem einbaustückseitigen Teil 24 des Führungsstückes 19 bzw. 20 zu verbinden. Die beiden Teile 23 und 24 des Führungsstückes 19 sind ausschließlich vertikal zueinander relativ verschiebbar zusammengesetzt, also gegen jegliche Horizontalverschiebung relativ zueinander gesichert.

Aus Fig. 3 geht hervor, daß in jedes Führungsstück 19 bzw. 20 jeweils zwei in Axialrichtung der Zwischenwalze 4 bzw. 5 mit Abstand hintereinanderliegende Verstellmittel 22 eingebaut sind, die miteinander die Biegevorrichtung für die Zwischenwalze 4 bzw. 5 bilden. Die für den Walzbetrieb notwendige axiale Verschiebbarkeit der Zwischenwalzen 4 und 5 wird dadurch gewährleistet, daß deren Einbaustücke 15 bzw. 16 mit dem einbaustückseitigen Teil 24 jedes Führungsstückes 19 bzw. 20 über die Horizontalführungen 21 vertikal formschlüssig in Eingriff stehen.

Die beiden in jedes Führungsstück 19 eingebauten und als Biegevorrichtung für die Zwischenwalze 4 bzw. 5 dienenden Verstellmittel 22 haben den Zweck, den Biegehebelarm der Zwischenwalze 4 bzw. 5 in jeder möglichen axialen Verschiebestellung derselben konstant zu halten. Deshalb sind die beiden Verstellmittel 22 so ausgelegt, daß sie jeweils in Abhängigkeit von der augenblicklichen axialen Schiebestellung der beiden Zwischenwalzen-Einbaustücke 15 bzw. 16 relativ zum Führungsstück 19 hinsichtlich der durch sie ausgeübten Stellkräfte variiert werden können. In der aus Fig. 3 ersichtlichen axialen Schiebestellung des Zwischenwalzen-Einbaustückes 15 wird dabei durch das Verstellmittel 22' die höhere und durch das Verstellmittel 22" die geringere Verstellkraft aufgebracht. Umgekehrt verhält es sich, wenn das Zwischenwalzen-Einbaustück 15 die entgegengesetzte axiale Extremlage einnimmt. Durch das Variieren der Stellkräfte wird ferner erreicht, daß alle vier an einer Zwischenwalze angreifenden Einzelkräfte in Bezug auf ihre Weitergabe an die Stützwalze symmetrisch zur Gerüstmitte wirken.

Übereinstimmende Stellkräfte werden durch beide Verstellmittel 22' und 22" ausgeübt, wenn sich das Zwischenwalzen-Einbaustück 15 in seiner mittleren axialen Schiebstellung befindet. Die jeweils von den Verstellmitteln 22 aufgebrachten Stellkräfte ändern sich also proportional im Ausmaß der Axialverschiebung des Zwischenwalzen-Einbaustückes 15 relativ zum Führungsstück 19 in solcher Weise, daß der Biegehebelarm für die Zwischenwalze 4 immer in der quer zur Walzenachse liegenden Mittelebene der Zwischenwalzen-Einbaustücke 15 bzw. 16 angreift und daß die Summenwirkung der Stellkräfte an beiden Enden der Zwischenwalzen symmetrisch zur Gerüstmitte liegt. Diese Wirkungsweise der Zwischenwalzen-Biegevorrichtung ist in Fig. 4 der Zeichnung schematisch dargestellt. Die Kräftepfeile 26, 27, 28 und 29 deuten hierbei die die Lage und Wirkung der vier als Zwischenwalzen-Biegevorrichtung wirkenden Verstellmittel 22 an. Die beiden Doppelpfeile 30 und 31 stellen die Mittelebene der Zwischenwalzen-Einbaustücke dar und die beiden Pfeile 32 und 33 deuten die dem Biegen der Zwischenwalzen widerstrebenden Kräfte an, die von der zugehörigen Stützwalze ausgehen. Die Relativlage der Doppelpfeile 30 und 31 einerseits zu den Kräftepfeilen 26 und 27 bzw. 28 und 29 sowie andererseits zu den Pfeilen 32 und 33 entspricht der jeweiligen axialen Verschiebestellung der Zwischenwalzen-Einbaustücke und damit auch der Zwischenwalze gegenüber der zugehörigen Arbeitswalze und der zugehörigen Stützwalze.

Der Grundaufbau des in Fig. 5 dargestellten Sexto-Walzgerüsts entspricht voll und ganz demjenigen des Walzgerüsts nach Fig. 1. Unterschiedlich sind hier jedoch Aufbau und Wirkungsweise der Führungsstücke 19 bzw. 20 für die beiden Zwischenwalzen 4 und 5.

In Fig. 6 ist in größerem Maßstab wiederum das rechte Führungsstück für die Einbaustücke 15 der oberen Zwischenwalze 4 gezeigt. Gleiche Ausbildung haben auch hier sämtliche Führungsstücke 19 für die obere Zwischenwalze 4 und auch sämtliche Führungsstücke 20 für die untere Zwischenwalze 5. Sie unterscheiden sich lediglich hinsichtlich ihrer Einbaulage

in den Walzenständern 1.

Aus Fig. 6 ist anhand des oberen rechten Führungsstückes 19 gezeigt, daß die Führungsstücke 19 und 20 wiederum einen ständerseitigen Teil 34 und einen einbaustückseitigen Teil 35 aufweisen, daß aber zusätzlich noch ein Zwischenteil 36 vorhanden ist. Der ständerseitige Teil 34 ist als Bestandteil des Blocks 12 ortsfest in die Walzenständer 1 eingebaut. Er wirkt über parallel zur Walzenachse verlaufende Horizontalführungen 37 mit dem Zwischenteil 36 zusammen, und zwar dergestalt, daß der Zwischenteil 36 im ständerseitigen Teil 34 in Achsrichtung der Zwischenwalze 4 bzw. 5 verschiebbar ist, jedoch in Vertikalrichtung-formschlüssig darin abgestützt wird. In den Zwischenteil 36 greift der einbaustückseitige Teil 35 des Führungsstückes 19 bzw. 20 ausschließlich vertikal verschiebbar ein, so daß der Zwischenteil 36 und der einbaustückseitige Teil 35 gemeinsam die Horizontalverschiebung relativ zum ständerseitigen Teil 34 ausführen können. Die in vertikaler Richtung formschlüssige Horizontalführung zwischen dem Einbaustück 15 bzw. 16 der Zwischenwalze 4 bzw. 5 und dem einbaustückseitigen Teil 35 des Führungsstücks 19 ist hier nur dem Wechsel der Zwischenwalze 4 bzw. 5 dienlich; das Einbaustück 15 bzw. 16 und der einbaustückseitige Teil 35 des Führungsstückes 19 bzw. 20 sind also während des Walzbetriebes miteinander gegen Horizontalverschiebung verriegelt.

Beim Führungsstück 19 bzw. 20 nach Fig. 6 ist das die Biegevorrichtung für die Zwischenwalze 4 bzw. 5 bildende Verstellmittel 38 in Form einer hydraulisch beaufschlagbaren Kolben-Zylindereinheit in den einbaustückseitigen Teil 35 des Führungsstücks 19 bzw. 20 eingebaut und seine Kolbenstange 39 wirkt mit dem Zwischenteil 36 zusammen. Auch hier kann das Verstellmittel 38 doppelt wirkend ausgeführt sein und mit seiner Kolbenstange 39 zug- und druckfest am Zwischenteil 36 angreifen.

Beim Führungsstück 19 bzw. 20 nach Fig. 6 ist nur ein einziges Verstellmittel 38 vorhanden, und zwar ist es so eingebaut, daß es auf der quer zur Längsachse der Zwischenwalze 4 bzw. 5 verlaufenden Mittelebene des Einbaustückes 15 bzw. 16 wirksam ist.

Bei jeder Axialverschiebung der Zwischenwalze 4 bzw. 5 führt das einbaustückseitige Teil 35 zusammen mit dem Zwischenteil 36 eine entsprechende Horizontalverlagerung relativ zum ständerseitigen Teil 34 aus, ohne daß sich die Wirkebene des Verstellmittels 38 relativ zum Zwischenwalzen-Einbaustück 15 bzw. 16 ändert. Demzufolge bleibt auch in jeder axialen Schiebestellung der Zwischenwalze 4 bzw. 5 ihr Biegehebelarm unverändert gleich.

Gegenüber dem Ausführungsbeispiel einer Zwischenwalzen-Biegevorrichtung nach Fig. 2 weist diejenige nach Fig. 6 insofern einen vereinfachten Aufbau auf, als sie jeweils nur mit einer einzigen als Biegevorrichtung dienenden Verstellvorrichtung 38 auskommt. Eine Steuerung für die Biegevorrichtung nach Fig. 6 kann also einfacher gestaltet werden, weil nur die Wirkung der Stellkräfte beider Zwischenwalzenenden symmetrisch zur Gerüstmittle liegen muß. Statt dessen wird aber beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 als zusätzliches Element das Zwischenteil 36 benötigt, welches jedoch als mechanisch einfaches Bauteil kostengünstig ausgeführt werden kann.

Sowohl beim Ausführungsbeispiel einer Zwischenwalzen-Biegevorrichtung nach Fig. 2 als auch nach demjenigen nach Fig. 6 ist es von wesentlicher Bedeutung, daß zu ihrer Unterbringung im Walzgerüst praktisch nur ein Einbauraum benötigt wird, welcher sowieso für die Unterbringung der Zwischenwalzen-Einbaustücke 15 bzw. 16 erforderlich ist. Aufgrund dieser Tatsache steht also der optimalen Durchmesserwahl für die Arbeits- und Zwischenwalzen kein Hindernis im Wege. Das problemlose Wechseln der Arbeits- und Zwischenwalzen ist ohne weiteres gewährleistet, und es ergibt sich auch keine gegenseitige Beeinträchtigung der

17

verfügbaren Konstruktionsräume und demzufolge keine Einschränkung hinsichtlich der Gestaltung der wirksamen Kraftübertragungssysteme für die Biege-Korrekturkräfte der Zwischenwalzen.

Durch die an den axial verschiebbaren Zwischenwalzen 4 und 5 stattfindende Walzenbiegung wird das erzielbare Walzergebnis verbessert, weil eine Verminderung der Hertz'schen Pressung zwischen den Arbeitswalzen und den Zwischenwalzen eintritt, und die hieraus resultierenden Temperaturgradienten an den Arbeitswalzen eine höhere Sicherheit gegen Schalenausbrüche bieten. Auch der Arbeitswalzen-Verschleiß wird wesentlich vermindert, weil die Arbeitswalzen nicht um die Kante der Zwischenwalzen korrigiert werden.

Aus Fig. 7 ist ein Sexto-Walzgerüst ersichtlich, welches sich in seinem Grundaufbau von den Walzgerüsten nach den Fig. 1 und 5 unterscheidet. Während bei den Walzgerüsten nach den Fig. 1 und 5 die Arbeitswalzen 2, 3, die Zwischenwalzen 4, 5 und die Stützwalzen 6, 7 auf einer gemeinsamen vertikalen Achsebene liegen, ist beim Walzgerüst nach Fig. 7 diese im wesentlichen gemeinsame Achsebene in bestimmter Größe aus der Vertikalen verlagert. In Richtung der Verlagerung werden dabei die Arbeitswalzen 2 und 3 durch an Stützbrücken 40 und 41 gelagerten Zwischenrollen 42 und 43 und/oder Stützrollen 44, 45 an ihrem Ballenumfang abgestützt. Auch in diesem Falle lassen sich den Einbaustücken 15, 16 der Zwischenwalzen 4 und 5 Zwischenwalzen-Biegevorrichtungen der in den Fig. 2 und 6 gezeigten Ausführung zuordnen und demzufolge die Vorteile der Zwischenwalzenbiegung optimal nutzen.

Aus den Fig. 8 und 9 ist zusätzlich zur Zwischenwalzenbiegevorrichtung eine Arbeitswalzenbiegevorrichtung zu erkennen, bei der die Führungsstücke 117 und 118 für die Einbaustücke 13 und 14 der beiden Arbeitswalzen 2 und 3 grundsätzlich den gleichen Aufbau haben wie die Führungsstücke 19 und 20 für die beiden Zwischenwalzen 4 und 5. Auch ihre Relativlage

18

zueinander im Walzgerüst entspricht im Grunde genommen derjenigen der Führungsstücke 19 und 20 für die Zwischenwalzen 4 und 5.

Aus Fig. 8 ist aus einem Führungsstück 117 ersichtlich, daß jedes der Führungsstücke 117 und 118 aus einem ständerseitigen Teil 53 und einem dem Einbaustück 13 bzw. 14 zugeordneten Teil 54 besteht. In das ständerseitige Teil 53 sind dabei die die Biegevorrichtung für die Arbeitswalzen 2 bzw. 3 bildenden Verstellmittel 55 eingebaut, die als Kolben-Zylinder-Einheiten ausgeführt sind und über ihre Kolbenstange 56 am einbaustückseitigen Teil 54 angreifen. Die Wirkverbindung zwischen den Kolbenstangen 56 der Verstellmittel 55 und dem einbaustückseitigen Teil 54 jedes Führungsstückes 117 bzw. 118 ist dabei von solcher Art, daß mit ihrer Hilfe über die Einbaustücke 117 bzw. 118 Biegekräfte auf die Arbeitswalze 2 bzw. 3 sowohl in Richtung gegen die zugehörige Zwischenwalze 4 bzw. 5 als auch in Richtung von ihr weg ausüben lassen. Hierzu ist es einerseits notwendig, die Verstellmittel 55 doppelt wirkend auszuführen, während andererseits ihre Kolbenstangen 56 zug- und druckfest mit dem einbaustückseitigen Teil 54 des Führungsstückes 117 bzw. 118 verbunden werden müssen. Die beiden Teile 53 und 54 des Führungsstückes 117 bzw. 118 sind ausschließlich vertikal zueinander relativ verschiebbar zusammengesetzt, also gegen jegliche Horizontalverschiebung zueinander gesichert.

Die ständerseitigen Teile 52 der Führungsstücke 117 und 118 werden zweckmäßigerweise über Widerlager gegen die Blöcke 12 und/oder gegeneinander abgestützt und zwar derart, daß ihre einbaustückseitigen Teile 54 und damit auch die Einbaustücke 13 und 14 für die Arbeitswalzen 2 und 3 durch die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel 55 unabhängig von der jeweiligen Stützlage der ständerseitigen Teile 53 zur Arbeitswalzenbiegung verlagert werden können.

19

Nach Fig. 8 sind als Widerlager beispielsweise Kolben-Zylinder-Einheiten 57 vorgesehen, welche die ständerseitigen Teile 53 der Führungsstücke 117 und 118 so miteinander in Verbindung halten, daß sie eine Grundeinstellung des Walzspaltes zwischen den Arbeitswalzen 2 und 3 ermöglichen, jedoch eine gemeinsame, vertikale Relativverlagerung der Führungsstücke 117 und 118 relativ zu den Blöcken 12 in unbegrenztem Maße zulassen. Unabhängig von dieser möglichen Relativverlagerung des Arbeitswalzensatzes 2, 3 in Vertikalrichtung zu den Blöcken 12 können aber durch die Verstellmittel 55 die beiden Arbeitswalzen 2 und 3 einzeln in jeder der beiden möglichen Richtungen in der Vertikalebene gebogen werden, um die jeweils wünschenswerten Eingriffe in den Walzprozeß zu ermöglichen.

Durch die Kombination von Arbeitswalzenbiegung und Zwischenwalzenbiegung bei Verwendung verschiebbarer Zwischenwalzen ergibt sich nicht nur eine Korrekturbereichserweiterung, sondern es läßt sich auch eine Verbesserung der Bandprofilqualität durch den gleichzeitigen Eingriff der beiden Korrekturmittel Arbeitswalzenbiegung und Zwischenwalzenbiegung erzielen. Ferner ist eine Optimierung der Fugendrucke einerseits der Arbeitswalzen zu den Zwischenwalzen und andererseits der Zwischenwalzen zu den Stützwalzen möglich, so daß nicht nur ein geringerer Walzenverschleiß erreicht wird, sondern sich auch verminderte Walzenbeanspruchungen und Walzenlagerbelastungen ergeben. Schließlich kann durch die Zwischenwalzenbiegung eine Stützwalzen-Profilkorrektur hervorgebracht werden, während gleichzeitig die Arbeitswalzenbiegung die Möglichkeit für Eingriffe in den Walzprozeß bietet.

Der Grundaufbau des in Fig. 10 dargestellten Sexto-Walzgerüsts entspricht voll und ganz demjenigen des Walzgerüsts nach Fig. 8. Unterschiedlich sind hier jedoch einerseits Aufbau und Wirkungsweise der Führungsstücke 19 bzw. 20 für die Zwischenwalzen-Einbaustücke 15 und 16 sowie andererseits auch der Aufbau der Führungsstücke 117 und 118 für die Arbeitswalzen-Einbaustücke 13 und 14.

20

Fig. 11 zeigt neben der im Zusammenhang mit Fig. 6 bereits beschriebenen Zwischenwalzenbiegung das aus Fig. 10 ersichtliche rechte Führungsstück 117 für die Einbaustücke 13 der oberen Arbeitswalze 2. Auch hier ist darauf hinzuweisen, daß sämtliche Führungsstücke 117 für die obere Arbeitswalze 2 wie auch sämtliche Führungsstücke 118 für die untere Arbeitswalze 3 untereinander gleiche Ausbildung haben und daß sie sich lediglich hinsichtlich ihrer Einbaulage in den Walzenständern 1 voneinander unterscheiden.

Den Fig. 10 und 11 ist am Beispiel des oberen rechten Führungsstückes 117 für die Einbaustücke 13 der oberen Arbeitswalze 2 zu entnehmen, daß die Führungsstücke 117 und 118 ebenfalls einen ständerseitigen Teil 58 und einen einbaustückseitigen Teil 59 aufweisen.

Abweichend von der Ausbildung der Führungsstücke 117 und 118 nach den Fig. 8 und 9 ist bei den Führungsstücken 117 und 118 des Ausführungsbeispiels nach den Fig. 10 und 11 das die Biegevorrichtung für die Arbeitswalze 2 bzw. 3 bildende Verstellmittel 60 in Form einer hydraulisch beaufschlagbaren Kolben-Zylinder-Einheit mit den einbaustückseitigen Teilen 59 der Führungsstücke 117 bzw. 118 eingebaut und seine Kolbenstange 61 wirkt mit dem ständerseitigen Teil 58 zusammen. Auch hier ist das Verstellmittel 60 doppelt wirkend ausgeführt und mit seiner Kolbenstange 39 zug- und druckfest am ständerseitigen Teil 58 befestigt.

Wie bereits im Zusammenhang mit dem Walzgerüst nach den Fig. 8 und 9 erwähnt wurde, ist es sinnvoll, den Führungsstücken 117 und 118 für die Einbaustücke 13 und 14 der Arbeitswalzen 2 und 3 in den ständerseitigen Blöcken 12 Widerlager so zuzuordnen, daß einerseits die Relativlage zwischen den ständerseitigen Teilen 58 der jeweils übereinanderliegenden Führungsstücke 117 und 118 zueinander, andererseits aber auch deren Relativlage

zu den Blöcken 12 bestimmt werden kann, ohne daß hierbei eine Veränderung der Relativlage zwischen den ständerseitigen Teilen 58 und den einbaustückseitigen Teilen 59 über die Stellmittel 60 erforderlich ist. Wie in Fig. 10 anhand der linken Führungsstücke 117 und 118 für die Einbaustücke 13 und 14 der Arbeitswalzen 2 und 3 gezeigt ist, können zur Bildung dieser Widerlager jeweils in den ständerseitigen Teil 58 der Führungsstücke 117 und 118 Kolben-Zylinder-Einheiten 62 und 63 eingebaut werden. Die Kolbenstangen 64 und 65 der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten 62 und 63 stützen sich dabei einerseits gegeneinander ab oder sind miteinander kuppelbar, während sie andererseits gegen horizontal verlaufende Stützflächen der Blöcke 12 zur Anlage kommen. Durch Beaufschlagung der doppelt wirkend ausgeführten Kolben-Zylinder-Einheiten 62 und 63 ist es dann möglich, die Relativlage der ständerseitigen Teile 58 der Führungsstücke 117 und 118 einerseits zueinander und andererseits zu den Blöcken 12 zu verändern, ohne daß hierzu die als Biegevorrichtung für die Arbeitswalzen 2 und 3 dienenden Verstellmittel 60 in den Führungsstücken 117 und 118 beeinflußt werden müssen.

Sowohl beim Ausführungsbeispiel eines Walzgerüsts nach den Fig. 8 und 9 als auch bei demjenigen nach den Fig. 10 und 11 ist es von wesentlicher Bedeutung, daß sowohl für die Unterbringung der Zwischenwalzen-Biegevorrichtung als auch der Arbeitswalzen-Biegevorrichtung im Walzgerüst praktisch nur ein Einbauraum benötigt wird, welcher sowieso für die Unterbringung der Zwischenwalzen-Einbaustücke 15 bzw. 16 und der Arbeitswalzen-Einbaustücke 13 bzw. 14 erforderlich ist. Aufgrund dieser Tatsache steht daher der optimalen Durchmesserwahl für die Arbeits- und Zwischenwalzen kein Hindernis im Wege und auch das problemlose Wechseln der Arbeits- und Zwischenwalzen ist ohne weiteres gewährleistet. Ferner ergibt sich keine gegenseitige Beeinträchtigung der verfügbaren Konstruktionsräume für die Zwischenwalzen- und die Arbeitswalzen-Biegevorrichtungen

21

mit der Folge, daß auch keine Einschränkung hinsichtlich der Gestaltung der wirksamen Kraftübertragungssysteme für die Biege-Korrekturkräfte der Zwischen- und Arbeitswalzen eintritt.

Durch die nicht nur an den axial verschiebbaren Zwischenwalzen 4 und 5 sondern auch an den Arbeitswalzen 2 und 3 mögliche Walzenbiegung wird das erzielbare Walzergebnis beträchtlich verbessert, weil die Fugendrucke einerseits der Arbeitswalzen zu den Zwischenwalzen und andererseits der Zwischenwalzen zu den Stützwalzen sich optimieren lassen, die Bandprofilqualität durch gleichzeitigen Eingriff beider Korrekturmittel verbessert werden kann und eine Stützwalzen-Profilkorrektur durch die Zwischenwalzenbiegung möglich ist, während die Arbeitswalzenbiegung dem Eingriff in den Walzprozeß dient.

16. Februar 1982

- 1 -

32 766

SMS SCHLOEMANN-SIEMAG Aktiengesellschaft
4000 Düsseldorf 1

Patentansprüche

1. Walzgerüst mit zwei Arbeitswalzen, zwei Zwischenwalzen und zwei Stützwalzen (Sexto-Walzgerüst), bei welchem wenigstens die Stützwalzen und die Zwischenwalzen im wesentlichen in gleicher Vertikalebene übereinanderliegen, bei welchem ferner die Zwischenwalzen zwischen den Stützwalzen und den Arbeitswalzen axial verschiebbar angeordnet sind und bei welchem ständerfeste Blöcke einerseits mit vertikalen Führungsflächen für die Einbaustücke der Arbeitswalzen und der Zwischenwalzen versehen sind und andererseits Verstellmittel zum Ausbalancieren und Biegen der Walzen aufweisen, wobei bestimmte Verstellmittel mit Wirkrichtung gegen die obere Stützwalze auf die Einbaustücke der oberen Zwischenwalze zur Wirkung bringbar sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß den Einbaustücken (15,16) beider Zwischenwalzen (4,5) in den Blöcken (12) vorgesehene Verstellmittel (22,38) als Biegevorrichtungen zugeordnet sind, daß an jedem Block ein unteres (20) und ein oberes (19), mit den Führungsflächen für die Einbaustücke (16 bzw. 15) der Zwischenwalzen (5 bzw. 4) versehenes Führungsstück (20,19) vertikal verschiebbar geführt ist, und daß die die Biegevorrichtungen für die Zwischenwalzen (4,5) bildenden Verstellmittel (22,38) relativ zu den Einbaustücken (15,16) und/oder den Führungsstücken (19,20) in Horizontalrichtung parallel zu den Walzenachsen verlagerbar vorgesehen sind.

2. Walzgerüst nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Führungsstück (19, 20) aus einem ständerseitigen Teil (23, 34) und einem dem Einbaustück (15, 16) der Zwischenwalze (4, 5) zugeordneten Teil (24, 35) besteht, wobei die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel (22, 38) zwischen diesen beiden Teilen (23, 24 bzw. 34, 35) angeordnet sind.

3. Walzgerüst nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Teile (23 und 24) der Führungsstücke (19, 20) ausschließlich vertikal zueinander relativ verschiebbar sind, daß zwischen ihnen jeweils zwei in Axialrichtung der Zwischenwalzen (4, 5) mit Abstand hintereinanderliegende Verstellmittel (22; 22', 22'') angreifen und daß die Einbaustücke (15, 16) der Zwischenwalzen (4, 5) relativ zu den ihnen zugeordneten Teilen (24) der Führungsstücke (19, 20) ausschließlich horizontal verschiebbar angeordnet sind (21; Fig. 1 bis 3).

4. Walzgerüst nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel (22) im ständerseitigen Teil (23) der Führungsstücke (19, 20) eingebaut sind und am einbaustückseitigen Teil (24) angreifen (25).

5. Walzgerüst nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden mit Abstand hintereinanderliegenden Verstellmittel (22; 22', 22'') in Abhängigkeit von der jeweiligen axialen Schiebstellung der Zwischenwalzen-Einbaustücke (15, 16) hinsichtlich ihrer Stellkräfte variierbar sind.

- 3 -

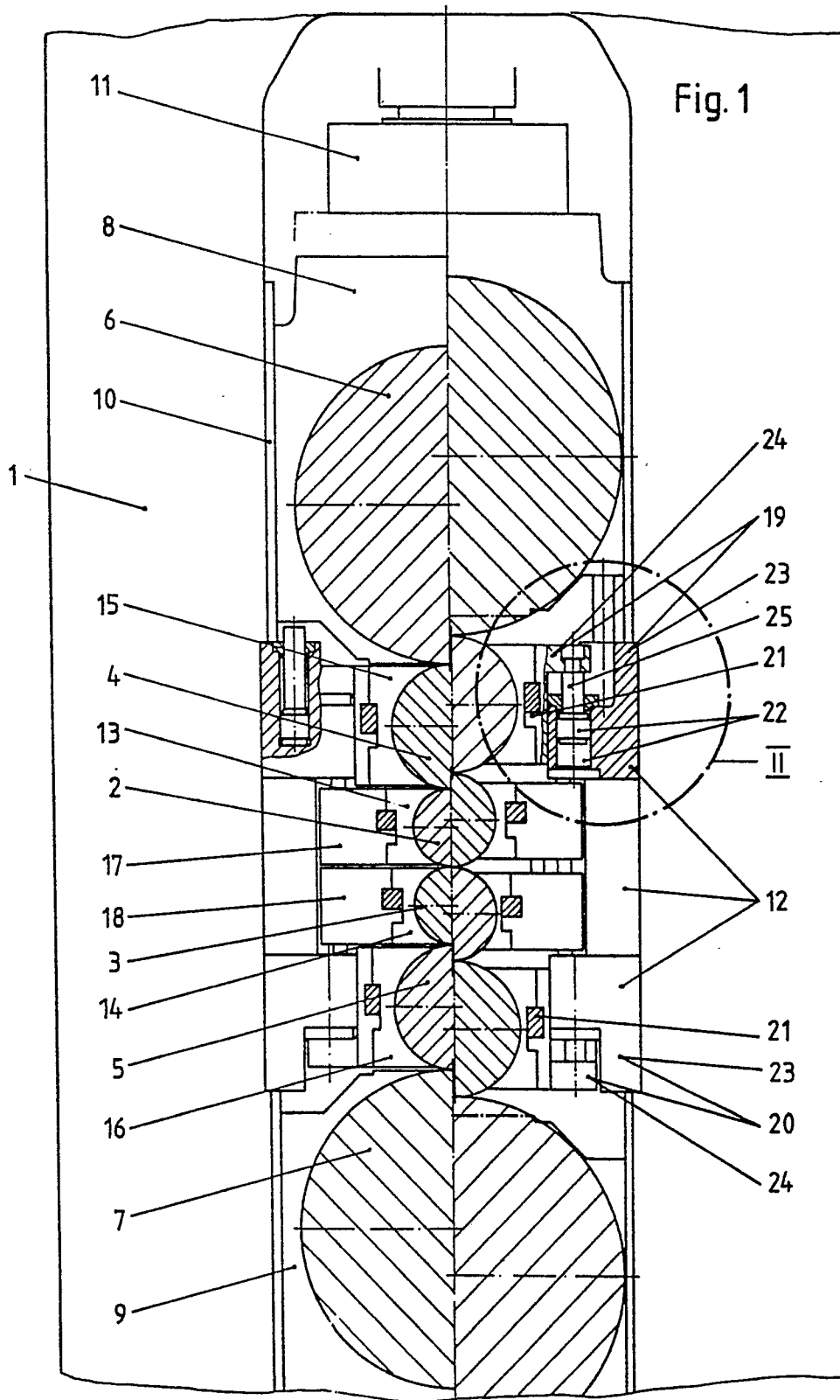
6. Walzgerüst nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die beiden Teile (34, 35) der Führungsstücke (19, 20) horizontal und vertikal zueinander relativverschiebbar sind (36), daß zwischen ihnen ein in den einbaustückseitigen Teil (35) der Führungsstücke (19, 20) eingebautes Verstellmittel (38) jeweils auf der Mittelebene der Zwischenwalzen-Einbaustücke (15, 16) vorgesehen ist, und daß der einbaustückseitige Teil (35) des Führungsstückes (19, 20) mit dem zugehörigen Einbaustück (15, 16) relativ zum ständerseitigen Teil (34) horizontal verschiebbar (21) verbunden ist.
7. Walzgerüst nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der ständerseitige Teil (34) mit dem einbaustückseitigen Teil (35) der Führungsstücke (19, 20) über ein Zwischenteil (36) in Verbindung steht, welches einerseits horizontale Schiebeführungen (37) zum ständerseitigen Teil (34) und andererseits vertikale Schiebeführungen zum einbaustückseitigen Teil (35) hat.
8. Walzgerüst 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 Verstellmittel (22, 38) aus hydraulisch beaufschlagbaren Kolben-Zylindereinheiten bestehen, die in das eine Teil (23 bzw. 35) des Führungsstückes (19, 20) eingebaut sind und deren Kolbenstange (25 bzw. 39) am anderen Teil (24 bzw. 36, 34) angreift.
9. Walzgerüst 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 Verstellmittel doppelt wirkend ausgebildet sind sowie zug- und druckfest zwischen die Führungsstücke (19, 20) eingreifen.

10. Walzgerüst nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auch den Einbaustücken (13, 14) beider Arbeitswalzen (2, 3) in den Blöcken (12) vorgesehene Verstellmittel (55; 60) als Biegevorrichtungen zugeordnet sind, die an Führungsstücken (17 bzw. 18) angreifen, welche wiederum einerseits über Vertikalführungen (53, 54 bzw. 58, 59) in den Blöcken (12) gehalten sind und andererseits Horizontalführungen (54 bzw. 59) für die Einbaustücke (13, 14) aufweist.
11. Walzgerüst nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Führungsstück (17 bzw. 18) aus einem ständerseitigen Teil (53 bzw. 58) und einem dem Einbaustück (13 bzw. 14) der Arbeitswalze (2 bzw. 3) zugeordneten Teil (54 bzw. 59) besteht, wobei die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel (55 bzw. 60) zwischen diesen beiden Teilen (53, 54 bzw. 58, 59) angeordnet sind.
12. Walzgerüst nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teile (53, 54 bzw. 58, 59) der Führungsstücke (17, 18) ausschließlich vertikal zueinander relativ verschiebbar sind, und die Einbaustücke (13, 14) der Arbeitswalzen (2, 3) relativ zu den ihnen zugeordneten Teilen (54, 59) der Führungsstücke (17, 18) ausschließlich horizontal verschiebbar angeordnet sind.
13. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel (55) im ständerseitigen Teil (53) der Führungsstücke (17, 18) eingebaut sind und am einbaustückseitigen Teil (54) angreifen (56).

14. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die die Biegevorrichtung bildenden Verstellmittel
(60) im einbaustückseitigen Teil (59) der Führungsstücke
(17, 18) eingebaut sind und am ständerseitigen Teil (58)
angreifen (61).
15. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstellmittel (55 bzw. 60) aus hydraulisch
beaufschlagbaren Kolben-Zylindereinheiten bestehen, die
in das eine Teil (53 bzw. 59) des Führungsstückes (17 bzw.
18) eingebaut sind und deren Kolbenstange (56 bzw. 61) am
anderen Teil (54 bzw. 58) angreift.
16. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstellmittel doppelt wirkend ausgebildet sind
sowie zug- und druckfest zwischen die Führungsstücke (17,
18) eingreifen.
17. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß den ständerseitigen Teilen (53 bzw. 58) der Führungs-
stücke (17, 18) innerhalb der Blöcke (12) der Walzenständer
(1) Widerlager (57 bzw. 62, 63) zugeordnet sind, über die
die Relativlage der ständerseitigen Teile (53 bzw. 58) der
Führungsstücke (17 und 18) zueinander und/oder zu den Blöcken
(12) bestimmbar ist.
18. Walzgerüst nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die verstellbaren Widerlager (57 bzw. 62, 63) aus in
die ständerseitigen Teile (53 bzw. 58) der Führungsstücke
(17, 18) eingebauten Kolben-Zylindereinheiten bestehen.

1/9

0059417



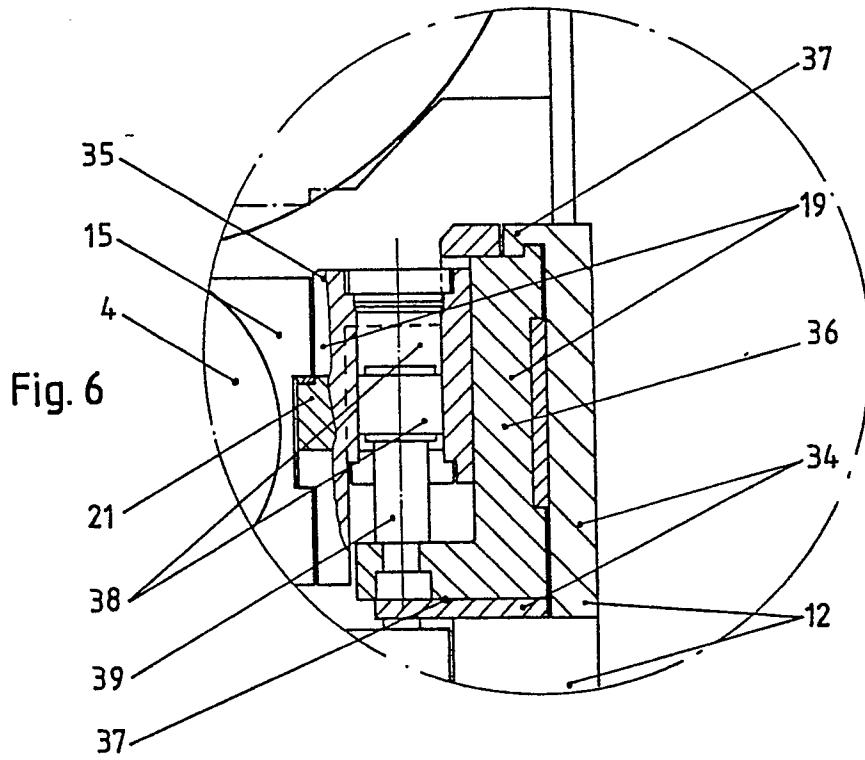
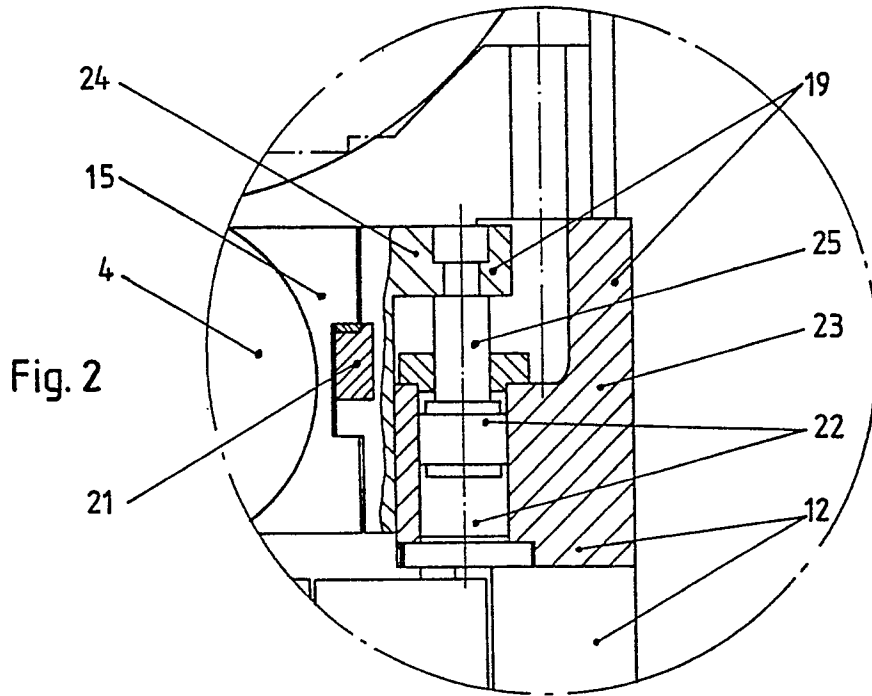


Fig. 4

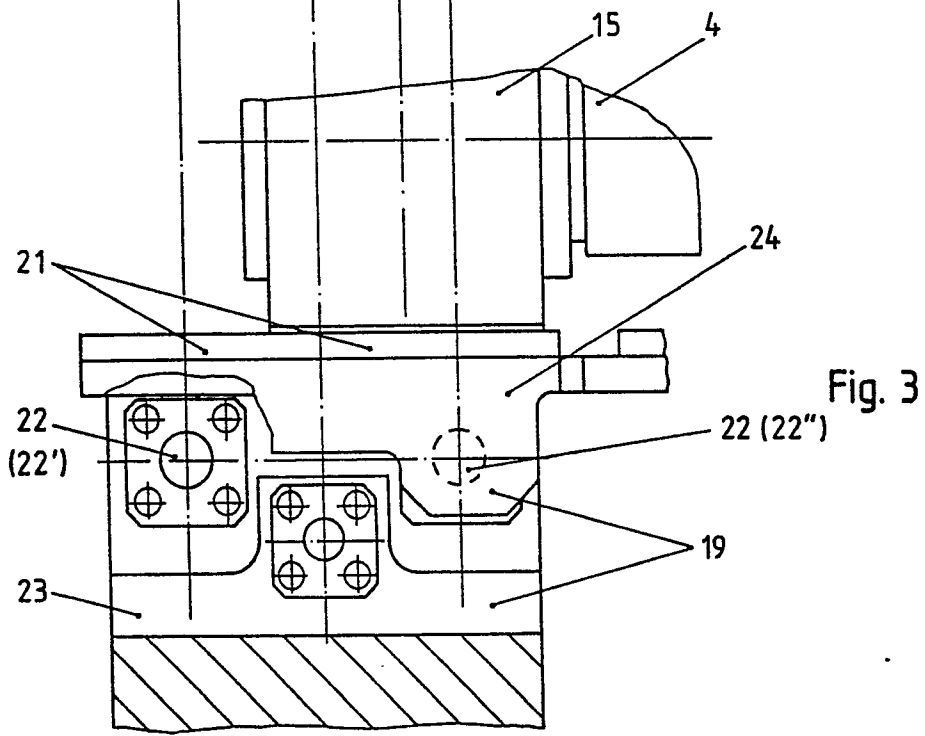
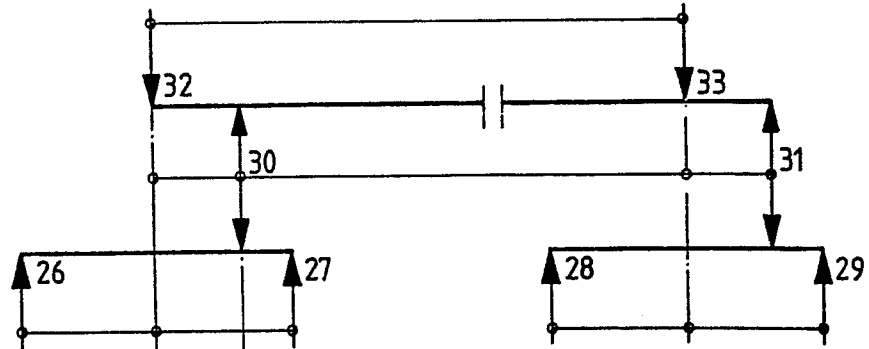
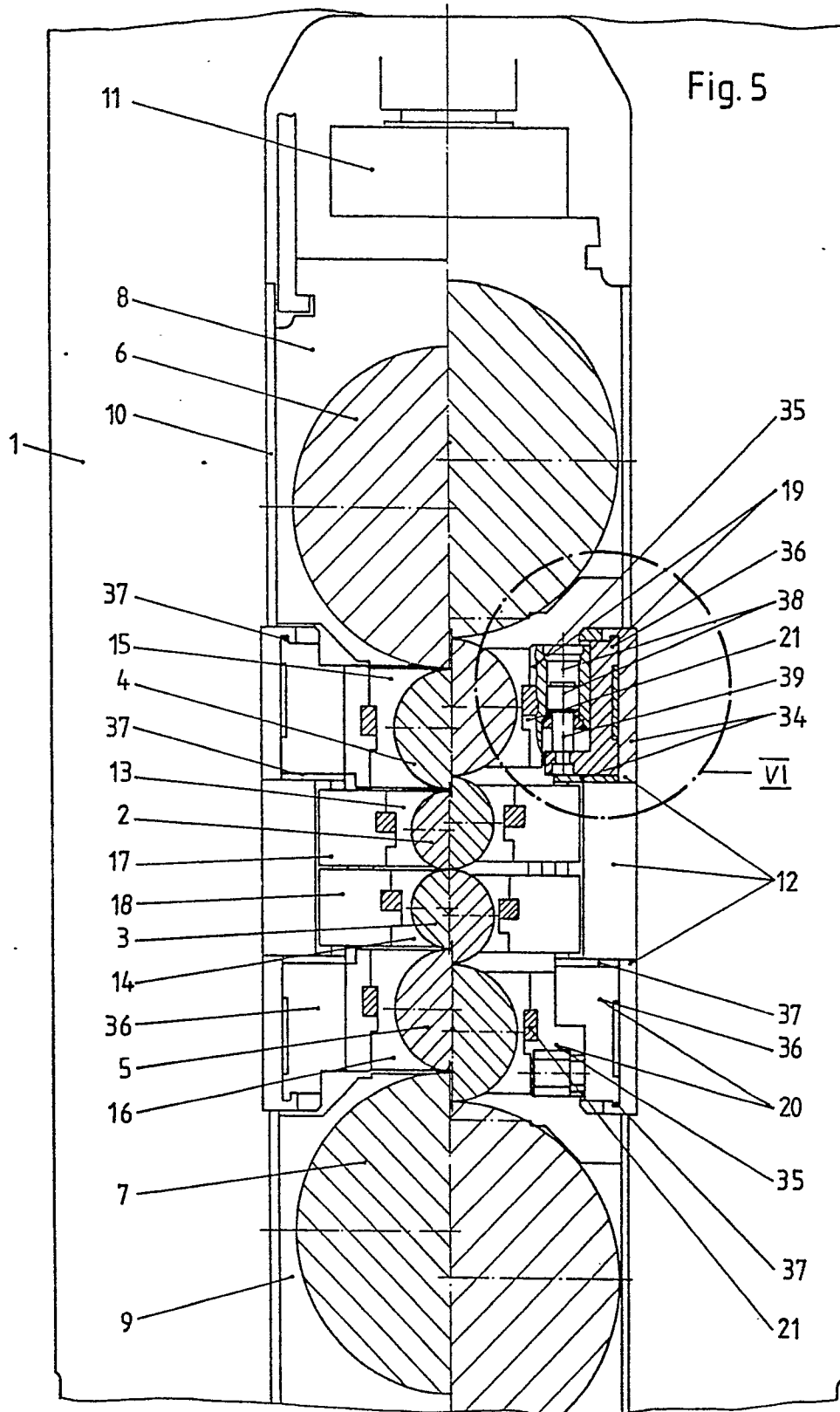
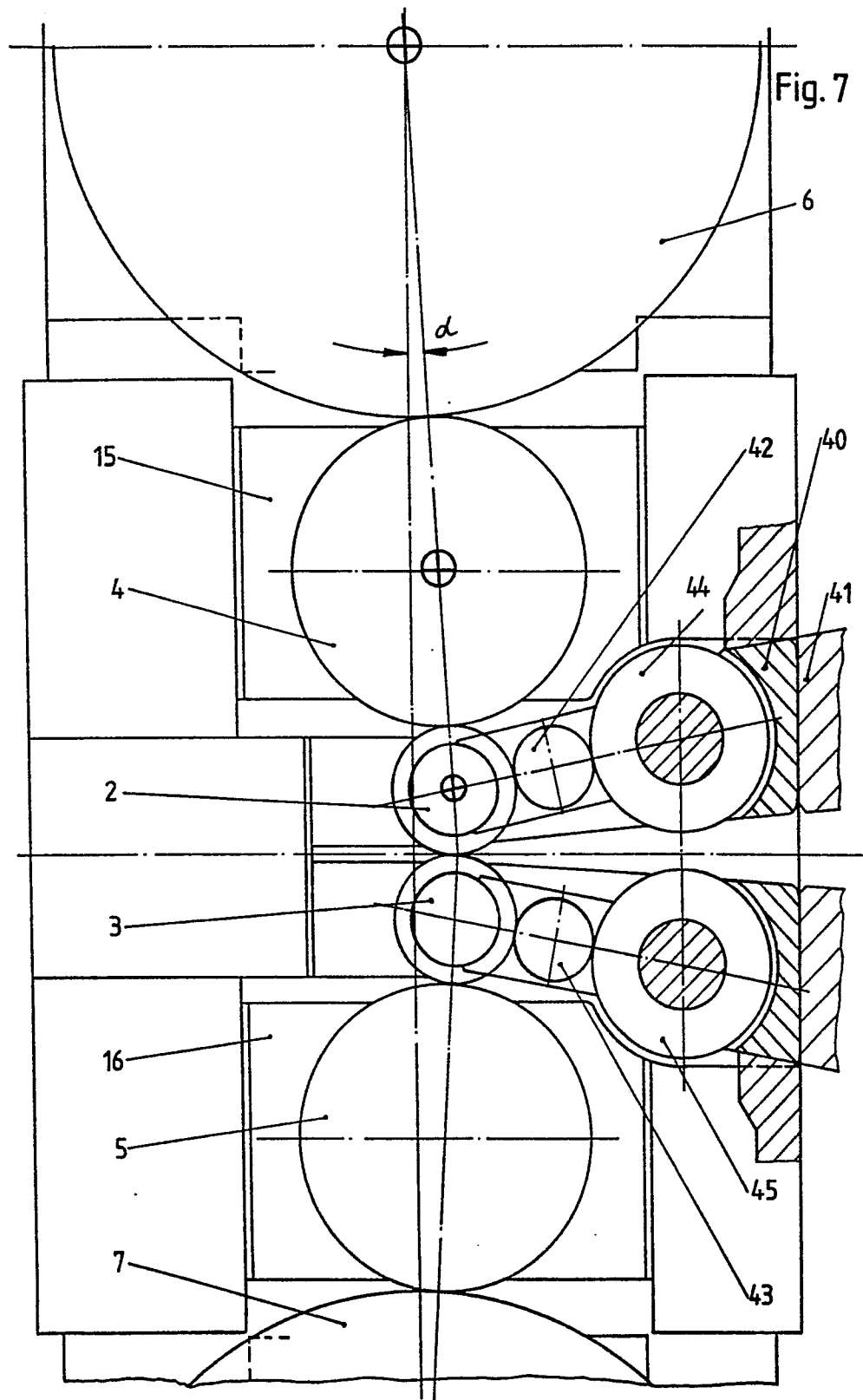


Fig. 3



5/9

0059417



6/9

0059417

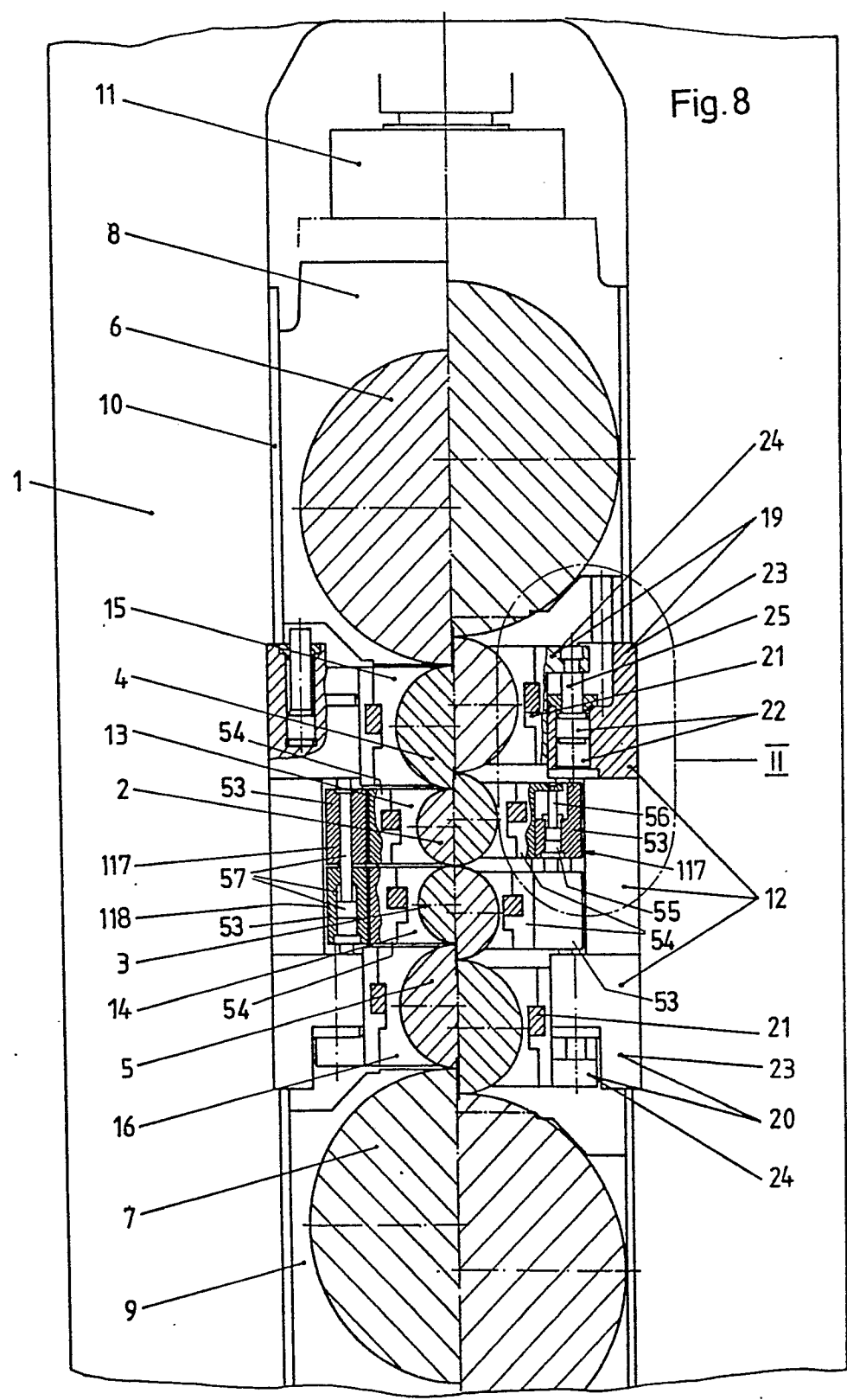
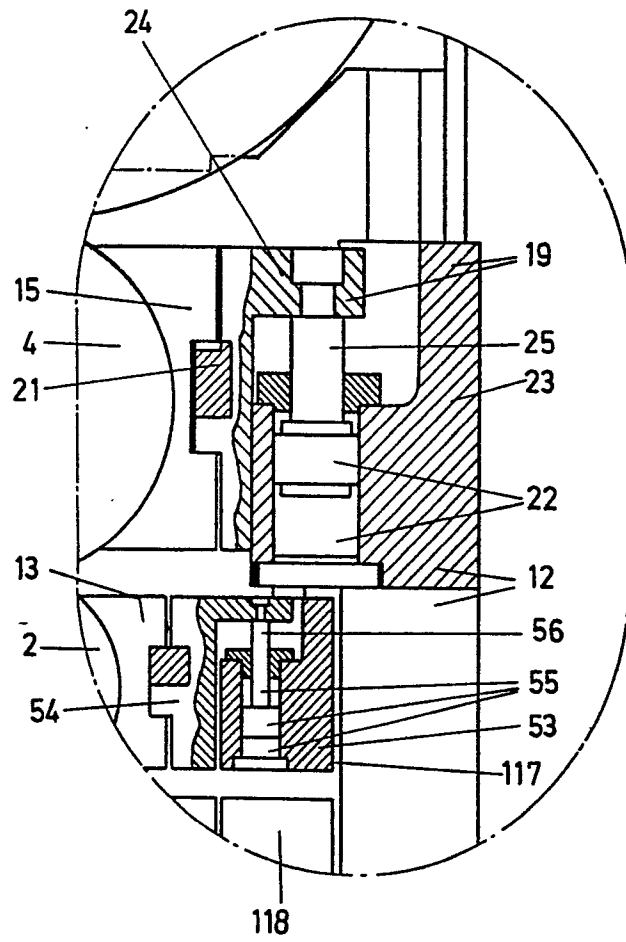
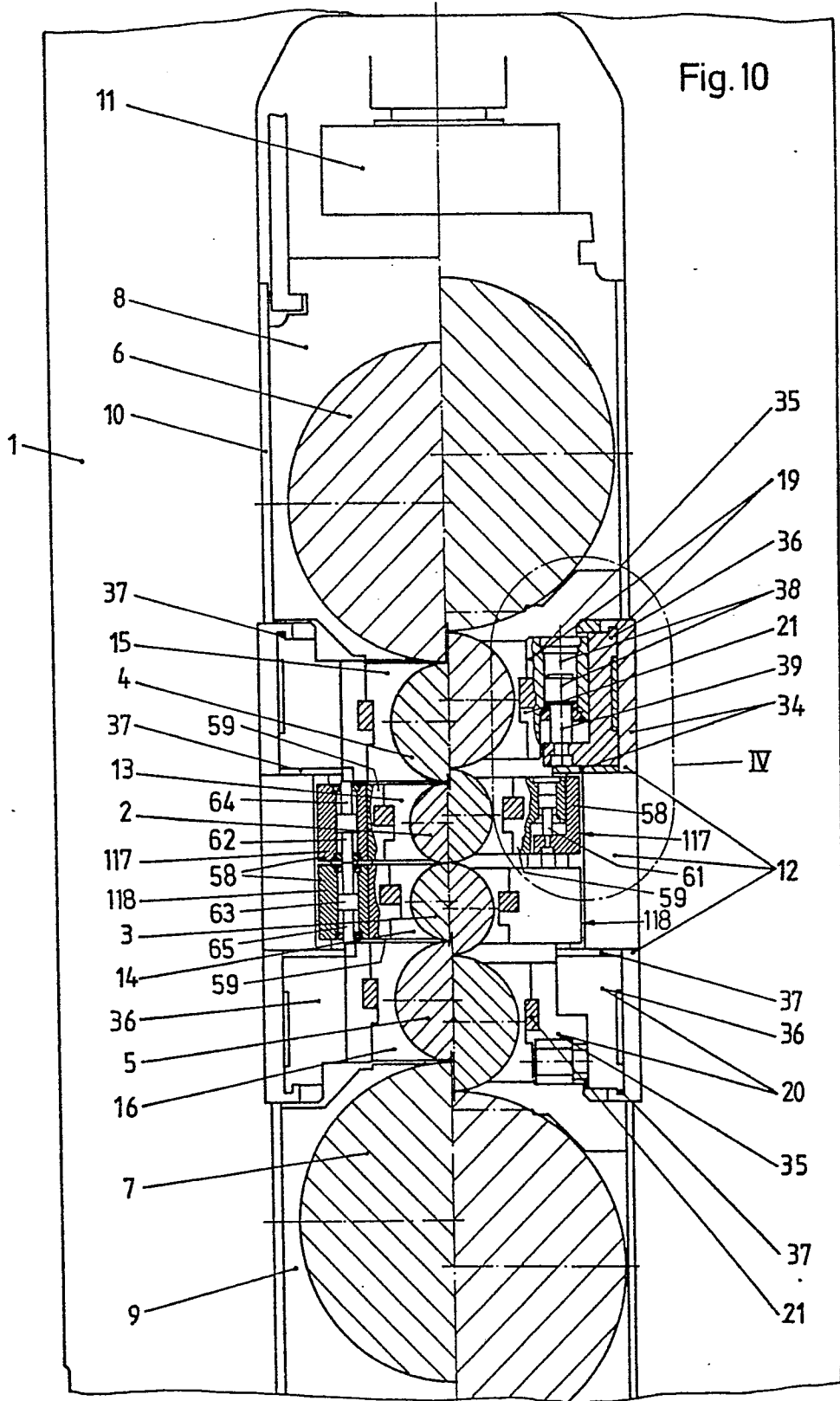


Fig. 9

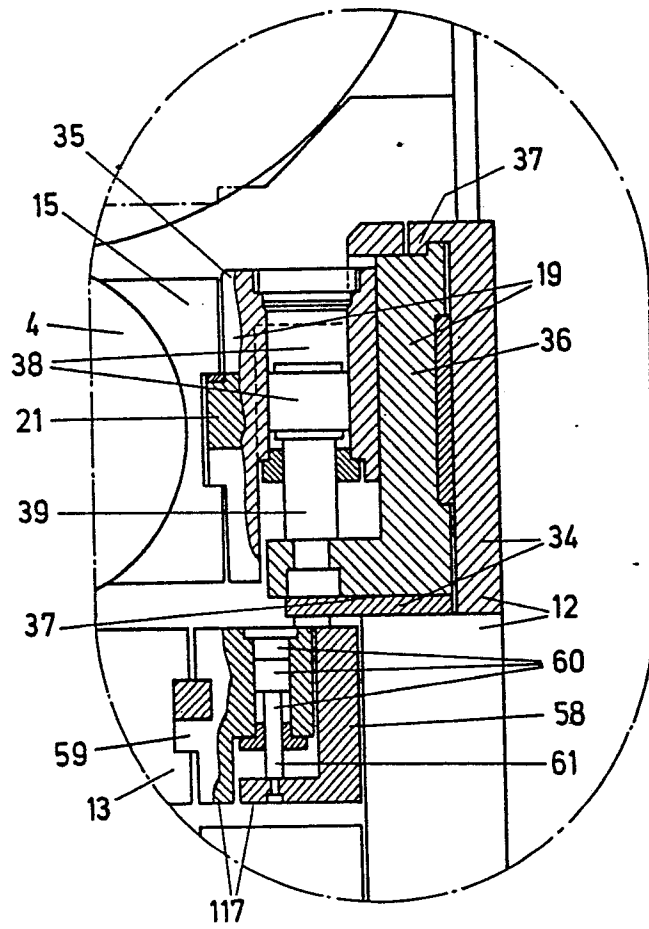




9/9

0059417

Fig.11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0059417

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 1364.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D,A	<u>DE - C - 955 131</u> (SENDZIMIR) --		B 21 B 29/00 B 21 B 13/14
D,A	<u>DE - A1 - 2 752 750</u> (HITACHI) --		B 21 B 31/18
D,A	<u>DE - B2 - 2 522 213</u> (SCHLOEMANN) --		
D,A	<u>DE - B - 1 281 981</u> (UNITED ENGINEERING) --		
A	<u>DE - A1 - 2 919 105</u> (SENDZIMIR) * Ansprüche 6 bis 10 *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) B 21 B 13/00
A	<u>DE - A - 2 250 953</u> (SCHLOEMANN) * Ansprüche 1, 2; Fig. 1 *	1-3	B 21 B 29/00 B 21 B 31/00
A	<u>DE - U - 6 608 041</u> (SIEMAG) * Ansprüche 1, 2 *	1	
A	<u>DE - B - 1 289 811</u> (ACHENBACH) --		
A	<u>FR - A - 1 499 140</u> (SPIDEM) ----		
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	08-06-1982	SCHLAITZ	