

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 484 584 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90121457.7**

(51) Int. Cl.⁵: **B21B 13/14**

(22) Anmeldetag: **09.11.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.92 Patentblatt 92/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **BWG BERGWERK- UND
WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH**
Mercatorstrasse 74-76
W-4100 Duisburg 1(DE)

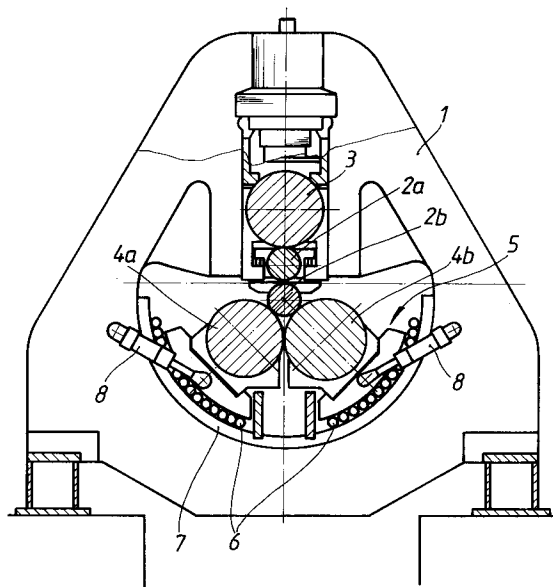
(72) Erfinder: **Noé, Oskar, Dipl.-Ing.**
Eintrachtstrasse 44
W-4330 Mülheim (Ruhr)(DE)
Erfinder: **Schwerdt, Wilhelm, Dipl.-Ing.**
Am Mühlenturm 101
W-4234 Alpen(DE)

(74) Vertreter: **Honke, Manfred, Dr. et al**
Patentanwälte Andrejewski, Honke & Partner
Theaterplatz 3 Postfach 10 02 54
W-4300 Essen 1(DE)

(54) **Walzgerüst.**

(57) Es handelt sich um ein Walzgerüst (1) mit bombierten Arbeitswalzen (2a, 2b) und Stützwalzen für die Arbeitswalzen. Für die untere Arbeitswalze (2b) sind zwei Stützwalzen (4a, 4b) vorgesehen, die auf einer Kreisbahn (B) um den Mittelpunkt (M) der unteren Arbeitswalze (2b) zur stufenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind. Dadurch läßt sich zugleich eine stufenlose Veränderung der Bombierung im Walzspalt während des Walzvorganges in Abhängigkeit von der angreifenden Walzkraft erreichen.

Fig.1



EP 0 484 584 A1

Die Erfindung betrifft ein Walzgerüst für das Kalt- und Warmwalzen von Flachmaterial, insbesondere zum Reduzieren und Dressieren von Metallbändern, mit zwei bombierten Arbeitswalzen und Stützwalzen für die Arbeitswalzen.

Um eine Veränderung der Bombierung im Walzspalt zu erreichen, kennt man beispielsweise die axiale Verschiebung entsprechend geformter Arbeitswalzen. Aber auch das Vorbiegen von Stützwalzen für Arbeitswalzen und das horizontale Biegen angetriebener Zwischenwalzen ist bekannt. Das gilt ferner für die Veränderung einer Mantelwalze durch variablen Hydraulikdruck zwischen Walzenmantel und Walzenkern. - Die vorbekannten Maßnahmen sind regelmäßig aufwendig. Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Walzgerüst der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei dem eine stufenlose Veränderung der Bombierung im Walzspalt während des Walzvorganges einfach und schnell möglich ist.

Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Walzgerüst dadurch, daß für die untere und/oder obere Arbeitswalze jeweils zwei Stützwalzen vorgesehen sind, die zur stufenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind. Vorzugsweise sind die Stützwalzen auf einer Kreisbahn um den Mittelpunkt der unteren bzw. oberen Arbeitswalze schwenkbar angeordnet. - Diese Maßnahmen der Erfindung haben zur Folge, daß sich die Durchbiegung und folglich Bombierung der unteren und/oder oberen Arbeitswalze in Abhängigkeit von der jeweiligen Walzkraft durch eine Schwenkbewegung der betreffenden Stützwalzen stufenlos derart verändern läßt, daß stets ein gleichmäßiger Walzspalt verwirklicht ist. Die Bombierung der Arbeitswalzen wird auf jeweils 100 % der maximalen Walzkraft ausgelegt, so daß bei abfallender Walzkraft die Durchbiegung der unteren und/oder oberen Arbeitswalze so verändert werden kann, daß die Summe der Biegeverformungen an der oberen und unteren Arbeitswalze der Summe der verbrauchten Bombierungen entspricht. Bevorzugt wird man sich darauf beschränken, lediglich für die untere Arbeitswalze zwei Stützen vorzusehen. Die obere Arbeitswalze ist dann in bekannter Weise durch lediglich eine einzige Stützwalze abgestützt und mit einem Anstellsystem ausgerüstet. Unter der Annahme, daß die obere Stützwalze und die beiden unteren Stützwalzen den gleichen Durchmesser aufweisen und die beiden unteren Stützwalzen mit einem Ausgangswinkel von 45° zum Mittelpunkt der unteren Arbeitswalzen angeordnet sind, ergibt sich ein Durchmesser Verhältnis Stützwalzen/Arbeitswalzen von ca. 2,4. In dieser angenommenen Ausgangsstellung von 45° haben die beiden unteren Stützwalzen die gleiche Stützwirkung wie die einzige obere Stützwalze. Durch

das Auseinanderschwenken der beiden unteren Stützwalzen wird eine erhöhte Spreizwirkung erreicht, welche jedoch eine erhöhte Durchbiegung der unteren Arbeitswalze zuläßt, um stets eine Korrektur der Biegelinie und folglich Bombierung zur Erzielung eines idealen Walzspaltes zu erreichen.

Für den Fall, daß an sich größere Stützwalzen erforderlich sind, bzw. ein größerer Regelbereich verlangt wird, sieht die Erfindung vor, daß die untere und/oder obere Arbeitswalze unter Zwischenschaltung zumindest einer Zwischenwalze an äußeren Stützwalzen abgestützt sind, wobei zumindest zwei Stützwalzen auf einer Kreisbahn um den Mittelpunkt der ihnen zugeordneten Zwischenwalze zur stufenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind. Grundsätzlich kann für die Einstellung der Paßlinie auch eine Höhenverstellung des gesamten Walzgerüsts vorgesehen werden.

Weitere erfindungswesentliche Merkmale sind im folgenden aufgeführt. Vorzugsweise sind die Stützwalzen mit segmentartigen Lagerböcken unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern in einer halbzylindrischen Lagerschale schwenkbar gelagert. Eine Lagerung in Gleit- oder hydrostatischen Lagerschalen ist ebenfalls möglich. Durch die beschriebenen Maßnahmen wird ein leichtgängiges Verschwenken der Stützwalzen erreicht. Das gilt insbesondere dann, wenn an den Lagerböcken und an den Ständern des Walzgerüsts Stelltriebe, z. B. hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Zylinderkolbenanordnungen oder mechanisch betätigbare Spindeln, angelenkt sind. Weiter sieht die Erfindung vor, daß die Stützwalzen und ggf. Zwischenwalzen sowie die Stelltriebe achssymmetrisch zu einer durch die Arbeitswalzen führenden vertikalen Symmetrieachse angeordnet sind. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Stützwalzen einzeln oder gemeinsam um einen gleichen oder ungleichen Schwenkwinkel mittels der Stelltriebe verschwenkbar sind. Dadurch ist eine stufenlose Veränderung der Bombierung für jeden Walzvorgang möglich, auch wenn es sich nicht um eine Reduzierung sondern lediglich Dressierung des Walzgutes handelt.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Ändern der Bombierung von einer mittels jeweils zwei Stützwalzen abgestützten Arbeitswalze im Walzspalt während des Walzvorganges in Abhängigkeit von der jeweiligen Walzkraft, wonach die Stützwirkung durch Verschwenken der beiden schwenkbar gelagerten Stützwalzen um einen durch die jeweilige Walzkraft vorgegebenen Schwenkwinkel stufenlos derart verändert wird, daß die Summe der Durchbiegungen an der oberen und unteren Arbeitswalze der Summe der unverbrauchten Bombierungen entspricht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Walzgerüst in Seitenansicht,
- Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 in Frontansicht,
- Fig. 3 eine schematische Anordnung der Arbeits- und Stützwalzen für den Gegenstand nach Fig. 1,
- Fig. 4 eine abgewandelte Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 3 mit zwei Stützwalzen auch für die obere Arbeitswalze,
- Fig. 5 eine weitere abgewandelte Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 3 mit einer Zwischenwalze,
- Fig. 6 den Gegenstand nach Fig. 3 bei 60°-Schwenkstellung der unteren Stützwalzen,
- Fig. 7 die elastische Durchbiegung der Walzen in 45°-Schwenkstellung,
- Fig. 8 die elastische Durchbiegung der Walzen in 60°-Schwenkstellung und
- Fig. 9 die Anwendung der erfindungsgemäßen Lehre bei einem Vielrollen-Walzwerk.

In den Figuren ist ein Walzgerüst 1 für das Kalt- und Warmwalzen von Flachmaterial, insbesondere zum Reduzieren und Dressieren von Metallbändern dargestellt. Dieses Walzgerüst weist in seinem grundsätzlichen Aufbau zwei bombierte Arbeitswalzen 2a, 2b und Stützwalzen 3, 4 für diese Arbeitswalzen auf. Für die untere Arbeitswalze 2b sind jeweils zwei Stützwalzen 4a, 4b vorgesehen. Für die obere Arbeitswalze 2a genügt eine Stützwalze 3. Nach einer Variante sind jedoch ebenfalls zwei Stützwalzen 3a, 3b vorgesehen. Die beiden Stützwalzen 3a, 3b bzw. 4a, 4b sind auf einer Kreisbahn B um den Mittelpunkt M der unteren bzw. oberen Arbeitswalze 2a, 2b zur stufenlosen Änderung ihrer Stützwirkung schwenkbar gelagert. Die Stützwalzen 4a, 4b sind in segmentartigen Lagerböcken 5 gelagert. Die segmentartigen Lagerböcke 5 sind unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern 6 in einer halbzyklindrischen Lagerschale 7 schwenkbar gelagert. An den Lagerböcken 5 und an den Ständern des Walzgerüsts 1 sind Stelltriebe 8 - nach dem Ausführungsbeispiel hydraulisch betätigbare Zylinderkolbenanordnungen - angeordnet.

Nach einer abgewandelten Ausführungsform ist die untere Arbeitswalze 2b unter Zwischenschaltung einer Zwischenwalze 9 auf den beiden Stützwalzen 4a, 4b abgestützt, wobei die Stützwalzen 4a, 4b in diesem Fall auf einer Kreisbahn B₁ um den Mittelpunkt M₁ der Zwischenwalze 9 zur stu-

fenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind. Die Stützwalzen 3a, 3b bzw. 4a, 4b und ggf. Zwischenwalze 9 sowie die Stelltriebe 8 sind achssymmetrisch zu einer durch die Arbeitswalzen 2a, 2b führenden vertikalen Symmetrieachse S angeordnet. Die Stützwalzen 3a, 3b bzw. 4a, 4b sind einzeln oder gemeinsam um einen gleichen oder ungleichen Schwenkwinkel α mittels der Stelltriebe 8 verschwenkbar. Stets wird durch das Verschwenken der beiden unteren Stützwalzen 4a, 4b (ggf. auch der beiden oberen Stützwalzen) eine stufenlose Veränderung der Bombierung der Arbeitswalzen 2a, 2b im Walzspalt während des Walzvorganges in einfacher Weise und schnell erreicht.

Die Figuren 7 und 8 zeigen das elastische Biegeverhalten der Walzen bei 45°- bzw. 60°-Schwenkstellung. Zur besseren Darstellung sind die an sich bombierten Arbeitswalzen 2a, 2b und Stützwalzen 3, 4a, 4b zylindrisch und die elastische Durchbiegung überhöht dargestellt. Man erkennt, daß die elastische Durchbiegung 11 in 60°-Schwenkstellung größer ist als die Durchbiegung 10 in der 45°-Schwenkstellung.

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Lehre ist bei entsprechender Berücksichtigung der Durchmesser-Verhältnisse auch für Vielrollen-Walzgerüste möglich. Das in Fig. 9 dargestellte 20-Rollen-Walzwerk weist beispielsweise acht Stützwalzen 3, 4 auf, von denen jeweils zwei untere und zwei obere Stützwalzen 4a, 4b bzw. 3a, 3b um den Mittelpunkt M₁ der ihnen jeweils zugeordneten Zwischenwalze 9 zur stufenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, bei der Schwenkbewegung der Stützwalzen von der idealen Kreisbahn um den Mittelpunkt der berührenden Walze abzuweichen, sofern der daraus resultierende Fehler im Abstand der Arbeitswalzen mittels des Walzenanstellsystems ausgeglichen wird. Auch der Walzenabschliff kann außer durch Beilagen auf diese Weise ausgeglichen werden. Der Antrieb des Walzengerüsts kann, wie herkömmlich, an den Arbeitswalzen oder Stützwalzen erfolgen. Wie bekannt, kann das Walzen durch entsprechende Bandzüge vor und hinter dem Walzspalt unterstützt werden.

Patentansprüche

1. Walzgerüst für das Kalt- und Warmwalzen von Flachmaterial, insbesondere zum Reduzieren und Dressieren von Metallbändern, mit zwei bombierten Arbeitswalzen und Stützwalzen für die Arbeitswalzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die untere und/obere Arbeitswalze (2a, 2b) jeweils zwei Stützwalzen (3a, 3b bzw. 4a,

4b) vorgesehen sind, die zur stufenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind.

2. Walzgerüst nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (3a, 3b bzw. 4a, 4b) auf einer Kreisbahn (B) um den Mittelpunkt (M) der unteren bzw. oberen Arbeitswalze schwenkbar gelagert sind. 5
3. Walzgerüst nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die untere und/oder obere Arbeitswalze (2a, 2b) unter Zwischenschaltung zumindest einer Zwischenwalze (9) an äußeren Stützwalzen abgestützt sind, wobei zumindest zwei Stützwalzen (3a, 3b bzw. 4a, 4b) auf einer Kreisbahn (B₁) um den Mittelpunkt (M₁) der ihnen zugeordneten Zwischenwalze (9) zur stufenlosen Änderung der Stützwirkung schwenkbar gelagert sind. 10 15 20
4. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (4a, 4b) mit segmentartigen Lagerböcken (5) unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern (6) in einer halbzyklindrischen Lagerschale (7) oder in einer Gleit- oder hydrostatischen Lagerschale schwenkbar gelagert sind. 25
5. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Lagerböcken und an den Ständern des Walzgerüsts (1) Stelltriebe (8), zum Beispiel hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Zylinderkolbenanordnungen oder mechanisch betätigbare Spindeln, angelenkt sind. 30 35
6. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalze (3a, 3b bzw. 4a, 4b), ggf. Zwischenwalzen (9) und die Stelltriebe (8) achssymmetrisch zu einer durch die Arbeitswalzen (2a, 2b) führenden vertikalen Symmetrieachse (S) angeordnet sind. 40 45
7. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (3a, 3b bzw. 4a, 4b) einzeln oder gemeinsam um einen gleichen oder ungleichen Schwenkwinkel (α) mittels der Stelltriebe (8) verschwenkbar sind. 50
8. Verfahren zum Verändern der Bombierung von einer mittels jeweils zwei Stützwalzen (4a, 4b) abgestützten Arbeitswalze (2b) im Walzspalt während des Walzvorganges in Abhängigkeit von der jeweiligen Walzkraft, wonach die Stützwirkung durch Verschwenken der beiden 55

schwenkbar gelagerten Stützwalzen (4a, 4b) um einen durch die jeweilige Walzkraft vorgegebenen Schwenkwinkel (α) stufenlos derart verändert wird, daß die Summe der Durchbiegungen an der oberen und unteren Arbeitswalze (2a, 2b) der Summe der unverbrauchten Bombierungen entspricht.

Fig.1

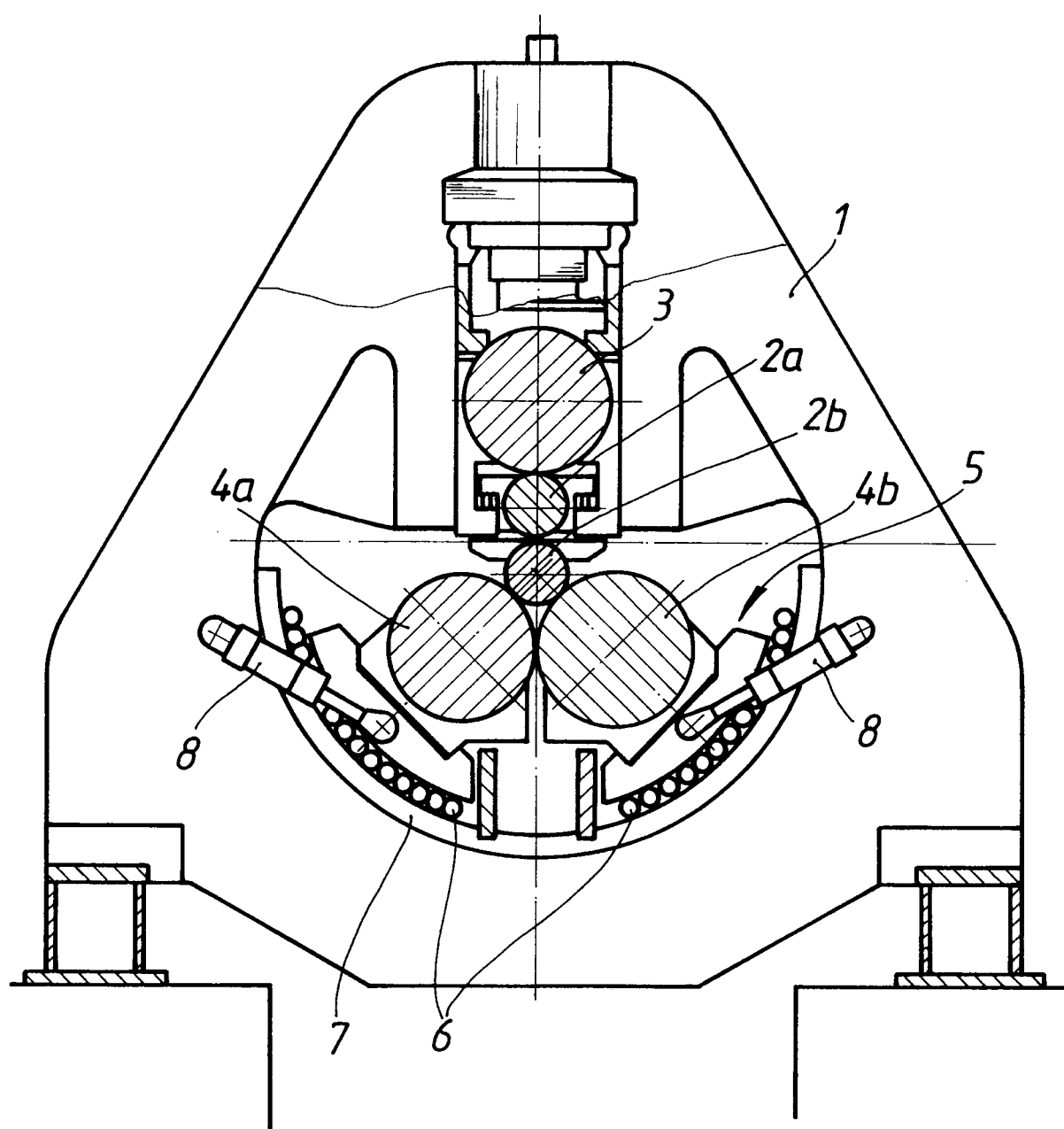


Fig.2

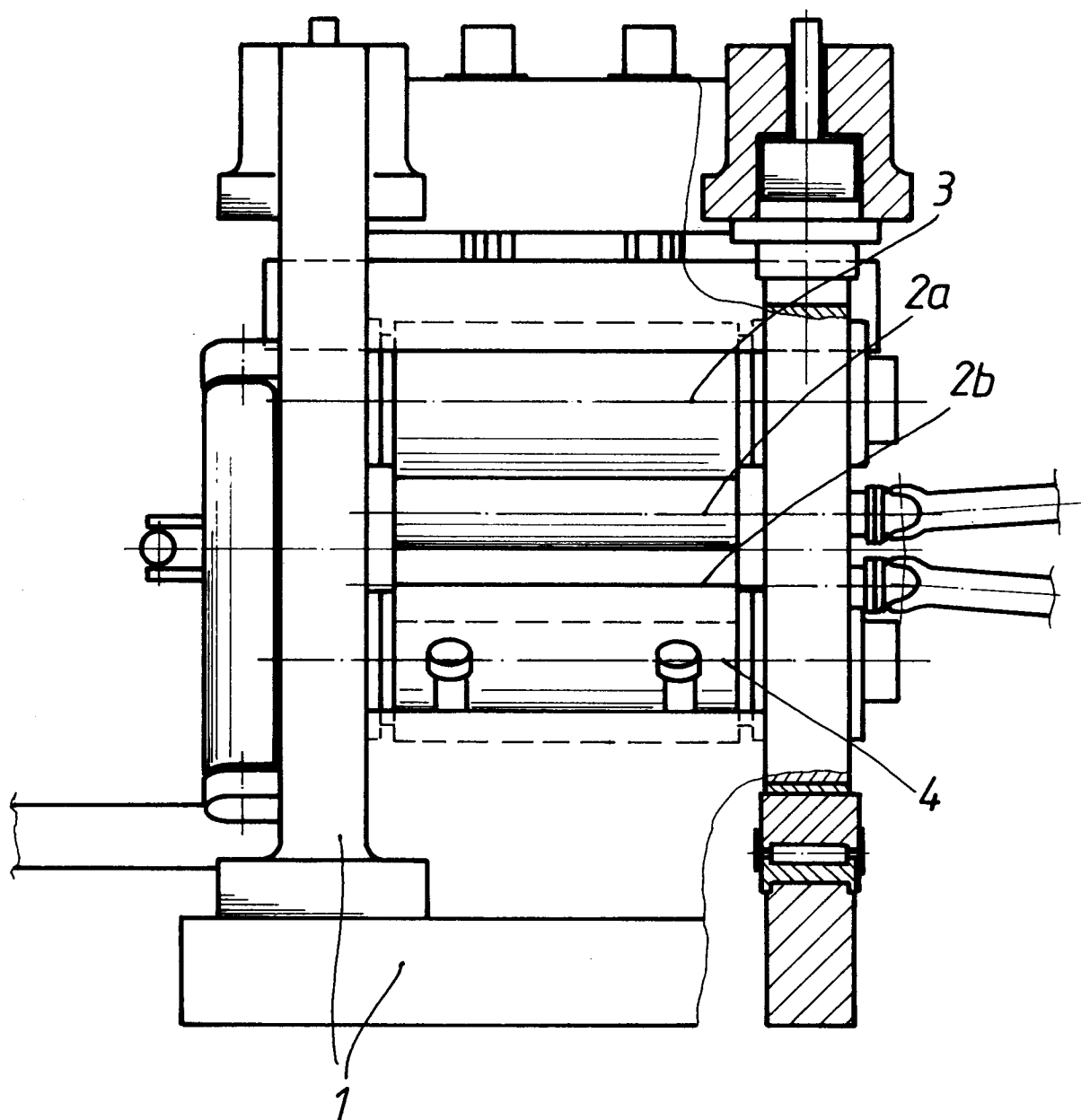


Fig.3

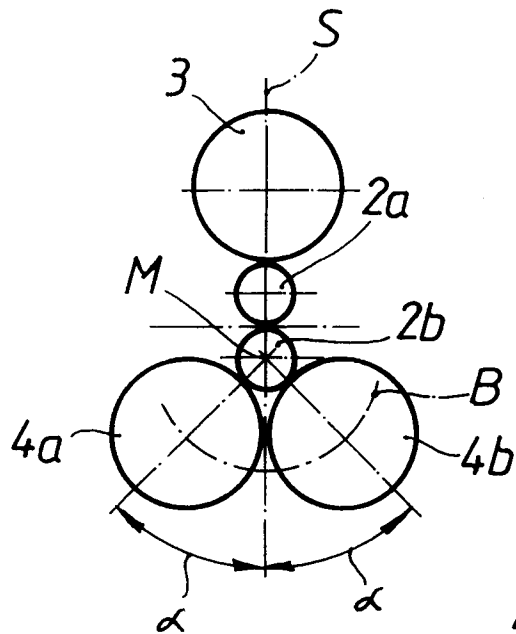


Fig.5

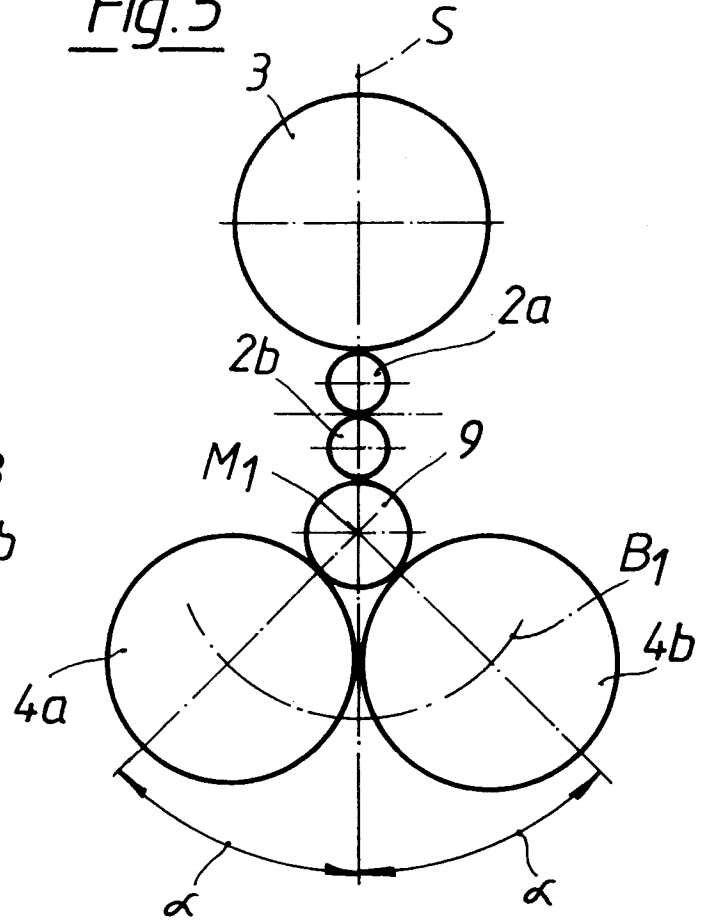


Fig.4

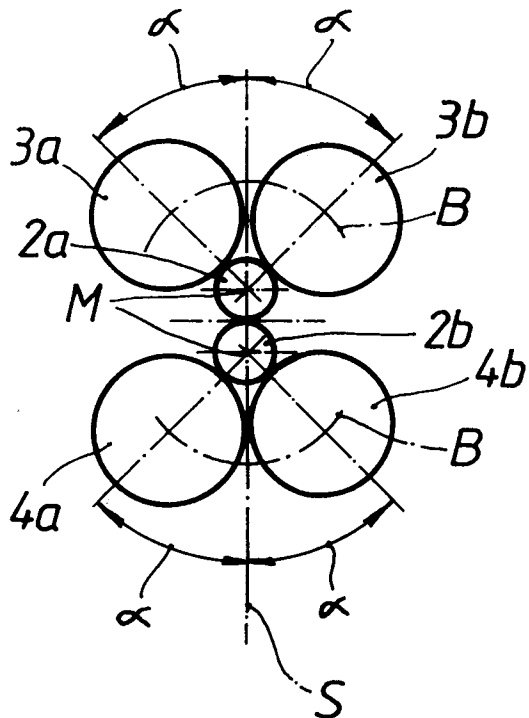


Fig.6

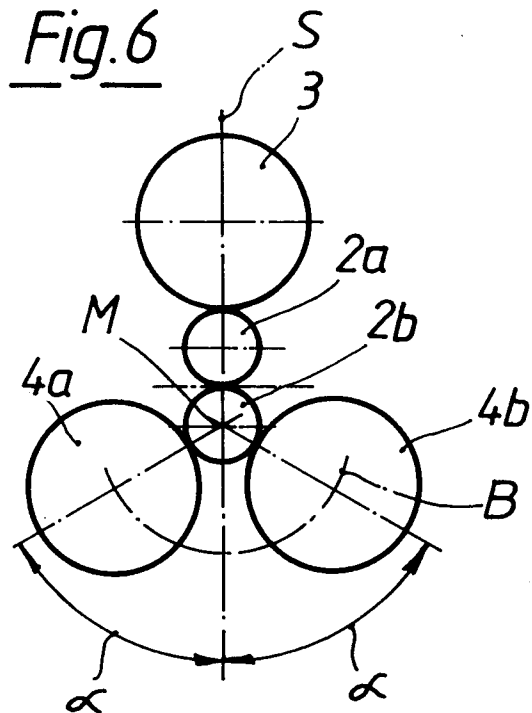


Fig.7

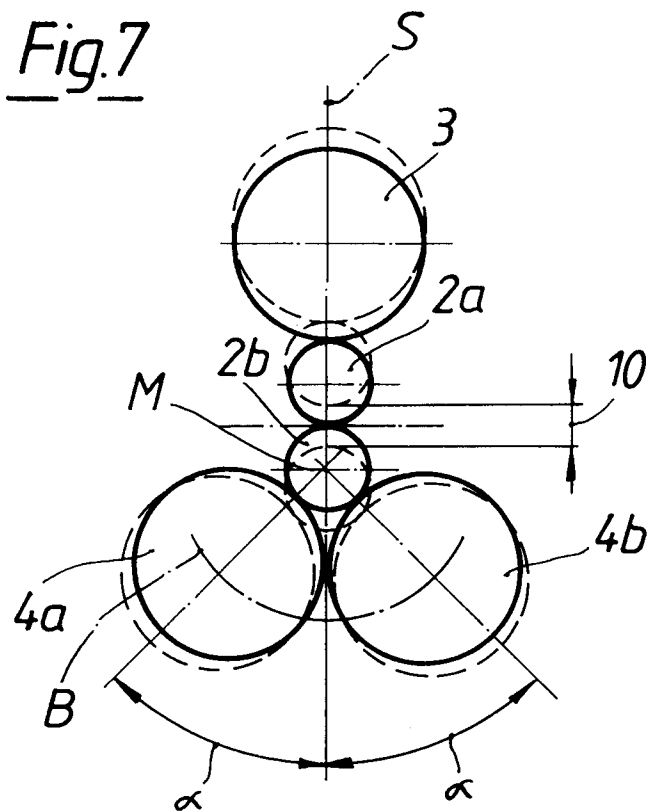


Fig.8

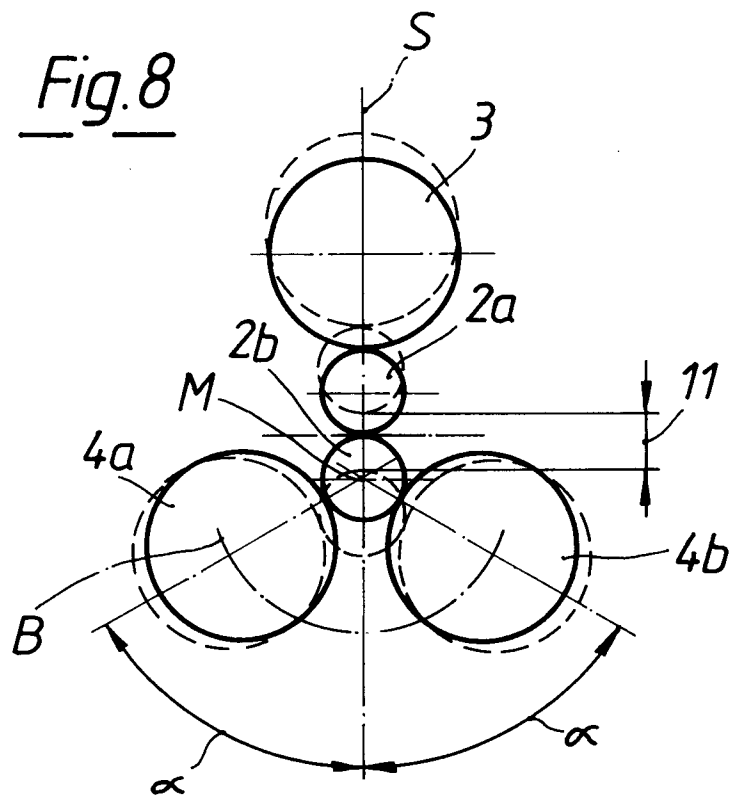
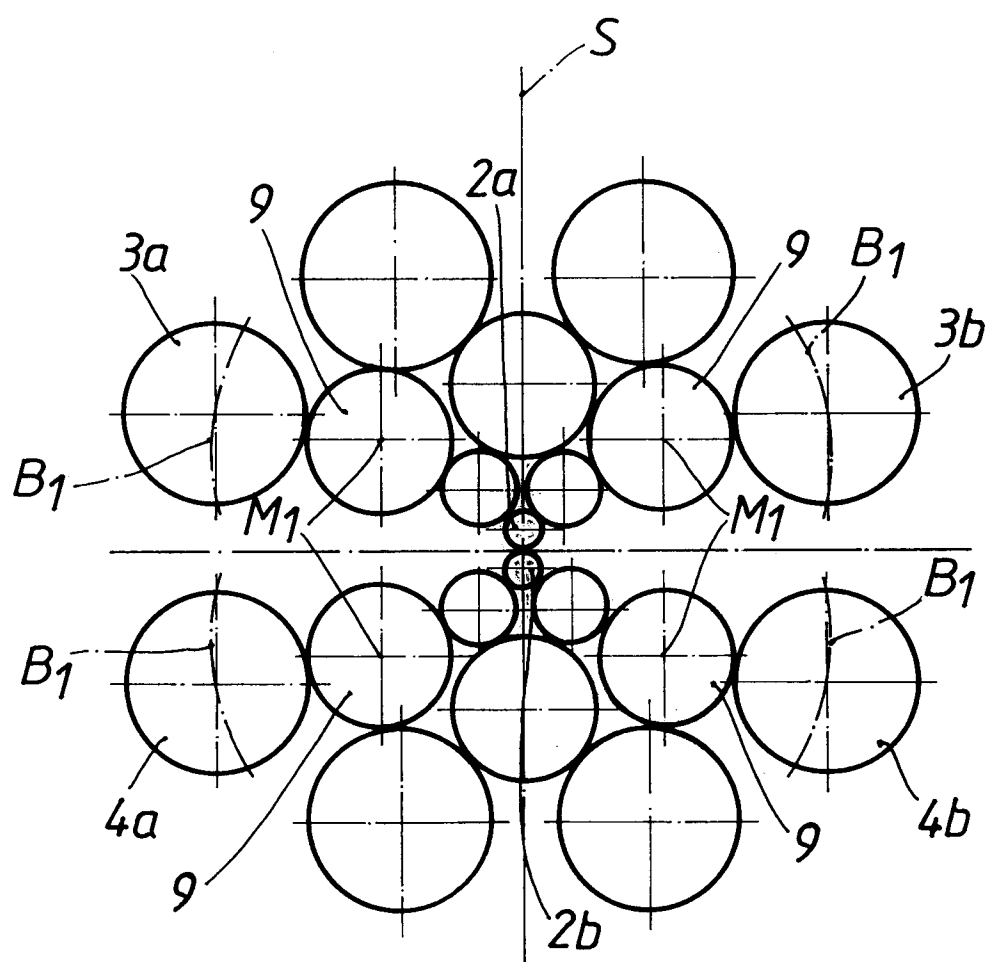


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 1457

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 346 064 (OY NARS) * Seiten 5,6; Figuren 4-6 *	1,8	B 21 B 13/14
A	---	2-7	
Y	DE-A-2 401 757 (INSTITUT TSCHERNOJ METALLURGII, DNEPROPETROWSK) * Seiten 9-14,16; Figuren 1-4,11-15 *	1-8	
Y	DE-C- 955 131 (SENDZIMIR) * Seite 2; Figuren 1,3 *	1-8	
Y	GB-A- 523 777 (BASS) * Seiten 4,5; Figuren 1,2,7 *	1-8	
Y	DE-C- 566 683 (HERAEUS-VACUUMSCHMELZE et al.) * Insgesamt *	1-8	
A	GB-A-1 049 797 (LEE WILSON ENGINEERING)		
A	SU-A-1 514 435 (DNEPR METAL INST.)(15-10-1989) & SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Sections General/ Mechanical, Woche 9016, 30. Mai 1990, Accession Nr. 90-122795/16, Derwent Publications Ltd., London, GB -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-06-1991	Prüfer ROSENBAUM H. F. J.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			