



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **93250199.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **B21B 13/18**

(22) Anmeldetag : **09.07.93**

(30) Priorität : **15.07.92 DE 4223788**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.01.94 Patentblatt 94/03

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

(71) Anmelder : **MANNESMANN
Aktiengesellschaft
Postfach 10 36 41
D-40027 Düsseldorf (DE)**

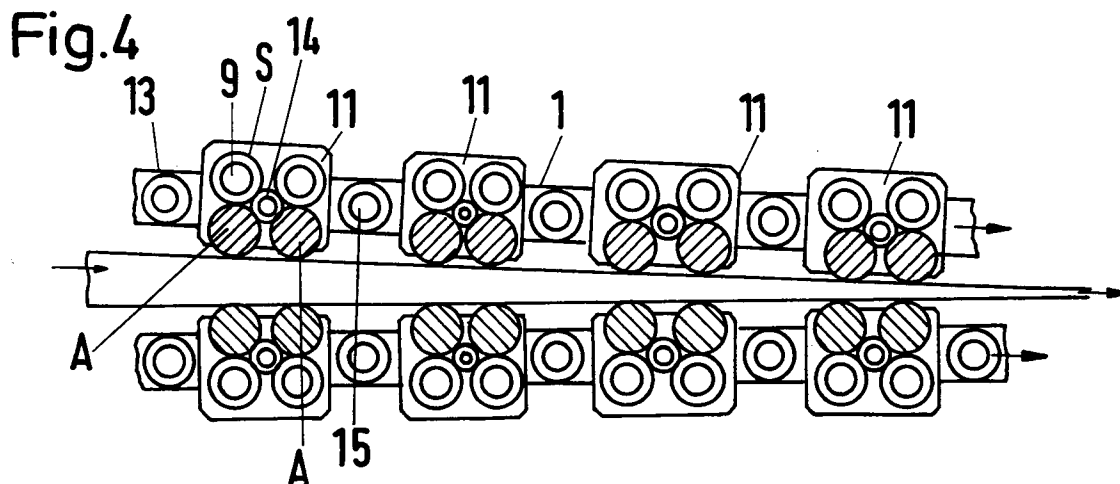
(72) Erfinder : **Figge, Dieter, Dipl.-Ing.
Defreggerstrasse 22
D-45147 Essen (DE)
Erfinder : Fink, Peter, Dr. mont.
Juistweg 40
D-45149 Essen (DE)**

(74) Vertreter : **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner, Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
D-14171 Berlin (DE)**

(54) **Kettenwalzwerk mit Gelenkketten.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kettenwalzwerk zum Hochumformen, insbesondere von in Dünnbrammen-
gießanlagen erzeugten Gußsträngen mit Hilfe von einander gegenüberliegend endlos umlaufenden
Gelenkketten, deren Laschen auf dem Walzgut abrollende Arbeitswalzen in den Vertormungsbereich
des Walzwerks führen, wo die Arbeitswalzen - sich über Stützrollen abstützend - den Walzendruck in
den Walzspalt definierende Rollenbahnen einleiten.

Um ein solches Kettenwalzwerk zu verbessern und anwendbar zum Walzen von Dünnbrammen zu
machen, wird vorgeschlagen, daß die Stützrollen (5) auf Stützrollenträgern (9) frei drehbar gelagert
sind, die auf den Rollenbahnen (8) abrollen und von denen mindestens zwei zusammen mit zwei
zugeordneten Arbeitswalzen (A) beidseitig in Lagerböcken (11) gelagert sind, die gleichmäßig über den
Umfang der Gelenkkette (1,2) verteilt in ihrem Zentrum gelenkig (14) mit je einer Lasche (13) der
Gelenkkette (1,2) verbunden sind.



Die Erfindung betrifft ein Kettenwalzwerk zum Hochumformen, insbesondere von in Dünnbrammen-Gießanlagen erzeugten Gußsträngen mit Hilfe von einander gegenüberliegend endlos umlaufenden Gelenkketten, deren Laschen auf dem Walzgut abrollende Arbeitswalzen in den Verformungsbereich des Walzwerkes führen, wo die Arbeitswalzen - sich über Stützrollen abstützend - den Walzdruck in den Walzspalt definierende Rollenbahnen einleiten.

Zur Warmbandherstellung sind Planetenwalzwerke, insbesondere der Bauart Platzer bekannt, bei denen zwei stationäre Stützbalken über je zwei Einbaustücke in einem Walzenständer geführt gehalten sind, wobei jeder Stützbalken zwei rotierende Käfige trägt, in denen eine Vielzahl von Arbeits- und Zwischenwalzen gehalten ist. Die Umformung findet dort statt, wo die Arbeitswalzen des oberen und des unteren Walzensatzes zusammentreffen; dort befinden sich Abrollsegmente, auf denen die Zwischen- und Arbeitswalzen auf Abrallbahnen abrollen. Die Walzen beschreiben neben ihrer Kreisbewegung eine zusätzliche Radialbewegung in den sie aufnehmenden Käfigen, wozu entsprechende Führungen für die Lagergehäuse der Walzen vorgesehen sind.

Aus vorstehender Beschreibung erkennt man den komplizierten mechanischen Aufbau der Maschine. Allein diesen Aufbau gilt es sinnvoll zu vereinfachen. Darüber hinaus haben die Planetenwalzwerke bekannter Art weitere Nachteile. Bei großen zu walzenden Bandbreiten (> 1300 mm) erhält man so große Käfigabmessungen, daß allein über die einzusetzenden Maschinengewichte hohe Investitionskosten zu erwarten sind. Trotz der großen Abmessungen erhält man nur relativ kurze Umformzonen mit maximal zwei Arbeitswalzenpaaren, die gleichzeitig in der Umformzone arbeiten. Bei geringerer Walzgutdicke ist sogar nur eine Arbeitswalze in Eingriff mit der Bramme, so daß Schwingungen, Stöße und Verschleiß zu erwarten sind. Die Abrollsegmente weisen wegen der hohen Hertz schen-Pressung nur geringe Standzeiten auf, der Ausbau und die Demontage der Walzen sind aufwendig.

Ein älterer Vorschlag, der durch die deutsche Patentschrift 908 849 zum Stand der Technik geworden ist, sieht ein Kettenwalzwerk zum Walzen von Blöcken, Strängen, Bändern und dergleichen vor, welches die eingangs beschriebenen gattungsbildenden Merkmale aufweist. Ein solches Walzwerk mit umlaufenden Gelenkketten weist gegenüber dem Planetenwalzwerk eine Reihe von Vorteilen auf. So sind viele Walzenpaare im Eingriff, wodurch das Walzwerk auch für dünnere Brammen günstig einsetzbar wird. Die Konstruktion ist insgesamt einfacher, auch weil die Radialführungen für die Lagergehäuse der Planeten-Walzwerke entfallen.

Insbesondere das Auswalzen von Dünnbrammen im Anschluß an Dünnbrammen-Gießanlagen bedarf eines sehr feinfühligem Walzvorganges, weil sonst teicht Störungen in der exakt aufeinander abzustimmenden Gieß-Walzanlage zu erwarten sind. Bei dem aus der DE-PS 908 849 bekannten Walzwerk ist ein entscheidender Nachteil darin zu erkennen, daß zwischen jeder Arbeitswalze und der sie stützenden Stützrolle eine kinematische Bindung vorhanden ist, so daß sich die Arbeitswalzen nicht den unterschiedlichen Geschwindigkeitsbedingungen anpassen können. Die Folge ist ein Rutschen der Arbeitswalzen auf dem Band, verbunden mit erhöhtem Verschleiß und ungewollten unterschiedlichen Bandzügen.

Das Problem wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß eine einlaufende Bramme beispielsweise eine Geschwindigkeit von v_1 etwa 3,5 Meter/Minute bei einer Banddicke von 80 mm aufweist. Verformt man diese Bramme in einem Platzer-Walzwerk auf etwa 4 mm, so beträgt die Auslaufgeschwindigkeit aus dem Platzer-Walzwerk

$$v_2 = 80 : 4 \times 3,5 = 70 \text{ m/min.}$$

Ein Ausgleich dieser stark differierenden Geschwindigkeiten ist bei dem Walzwerk nach der DE-PS 908 843 nicht möglich, weil sich jede Walze gegen die Stützrolle und diese unmittelbar gegen die Rollenbahn bzw. das Walzgut abstützt.

Von dieser Problematik ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Walzwerk mit umlaufenden Gelenkketten zu verbessern und anwendbar zum Walzen von Dünnbrammen zu machen.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Stützrollen auf Stützrollenträgern frei drehbar gelagert sind, die auf den Rollenbahnen abrollen und von denen mindestens zwei zusammen mit zwei zugeordneten Arbeitswalzen beidseitig in Lagerböcken gelagert sind, die gleichmäßig über dem Umfang der Gelenkkette verteilt in ihrem Zentrum gelenkig mit je einer Lasche der Gelenkkette verbunden sind.

Durch die frei drehbare Lagerung der Stützrollen auf Stützrollenträgern, die auf den Rollenbahnen abrollen, ist der geforderte Geschwindigkeitsausgleich ohne weiteres möglich, d. h. die Arbeitswalzen können sich selbst den jeweils sich ergebenden Geschwindigkeiten anpassen. Die Anordnung der Arbeitswalzen in den Lagerböcken in Bezug auf die Stützrollen gestatten eine günstige Krafteinleitung in die Laschen der Gelenkkette, so daß anders als bei der gattungsbildenden DE-PS 908 849 nur etwa 10 % der Walzkraft in der Kette aufgenommen werden muß. Beim Stand der Technik hingegen werden die Walzkraften infolge der auf Lücke versetzten Anordnung der Stützrollen um jeweils 45 Grad umgelenkt, so daß große Teile der Walzkraft von den Laschen der Kette aufgenommen werden müssen.

Die im Zentrum zwischen den Arbeits- und Stützwalzen gelenkig gelagerten Lagerböcke erlauben einen besonders günstigen Übergang der Arbeitswalzen auf der Abrollbahn, wo diese von der Keilbahn zur Flachbahn übergeht. Dadurch werden Zwänge in der Kette sicher vermieden.

Wenn nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung vorgesehen ist, daß der Abstand zwischen zwei in einem Lagerbock aufgenommenen Arbeitswalzen größer oder kleiner als der Abstand zweier Arbeitswalzen benachbarter Lagerböcke ist, so wird damit ein wesentlich ruhigerer Lauf des Walzwerkes ermöglicht, als er bei Platzer-Walzwerken oder auch Sendzimir-Walzwerken gegeben ist.

Vorzugsweise sind die Gelenkketten über Kettenräder antreibbar, von denen mindestens eins zum Spannen der Gelenkkette radial verschiebbar ist. Dabei ist zu erwähnen, daß durch Öffnen der Kette in montiertem Zustand ein Nachschleifen der Arbeitswalzen auch ohne Demontage möglich ist, wobei eine Rundschleifmaschine mit zusätzlicher Aufnahme- und Transportvorrichtung für die Kette eingesetzt werden kann.

Zur Anpassung an unterschiedliche Arbeitswalzendurchmesser sind die Stützrollenträger radial zu den Arbeitswalzen in den Lagerböcken verschiebbar angeordnet, so daß auch bei - beispielsweise nach dem Nachschleifen - kleineren Arbeitswalzendurchmessern eine sichere Abstützung der Arbeitswalzen über die Stützrollen und deren Stützrollenträgern auf die Rollenbahnen gewährleistet ist.

Die vorgeschlagene Maschine reduziert nicht nur das Gewicht und die Kosten herkömmlicher Planetenwalzwerke; sie ist auch für Dünnbramen < 80 mm mit großer Breite bestens geeignet. Die lange Umformzone mit den günstigen Abstützbedingungen sorgt dafür, daß auch bei sehr dünnen Brammen mehrere Arbeitswalzenpaare gleichzeitig die Umformarbeit ausführen. Die Kinematik auch der keilförmigen gehärteten Abrollbahnen ist relativ einfach. Die Abrollbahn besteht in der Regel aus drei Geraden mit radialen Schnittpunkten. Die besondere Anordnung der Arbeitswalzen und Stützrollen in den Lagerböcken erhöht die Standzeit der Abrollbahn durch verringerte Kräfte von bei Platzer-Walzwerken üblichen 50 Stunden auf das Doppelte bis Dreifache.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 zwei erfindungsgemäße Gelenkketten mit Umformzone,
- Fig. 2 ein oberes und ein unteres Abrollsegment mit Umformzone,
- Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch Walzen und Stützkörper,
- Fig. 4 eine obere und eine untere Gelenkkette mit Walzgut,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine Gelenkkette,
- Fig. 6 zwei Lagerböcke mit Stützrollen und Laufrollen und
- Fig. 7 einen Vertikalschnitt durch Arbeitswalze, Stützrollen und Laufrollen.

In Figur 1 ist grob schematisch ein erfindungsgemäßes Kettenwalzwerk dargestellt. Dabei sind die oberen und unteren Gelenkketten mit 1 und 2 bezeichnet. Sie laufen um die Kettenräder 3 und 4 bzw. 3a und 4a um und werden von ihnen angetrieben. Die Kettenräder 4 bzw. 4a sind, wie bei 5 angedeutet einstellbar, so daß die Gelenkketten 1 und 2 gespannt werden können. Wegen der hohen auftretenden Zentrifugalkräfte sind, wie bei 6 angedeutet, Führungen für die Arbeitswalzen vorgesehen, die selbige beim Umlaufen um die Kettenräder 3 und 4 abstützen. Mit 7 ist das Walzgut angedeutet, welches in der Zeichnung links als Bramme in das Walzwerk einläuft und rechts als Band das Kettenwalzwerk verläßt.

Die Gelenkketten 1 und 2 tragen die Arbeitswalzen A, die sich über die Stützrollen S über die Stützrollenträger an den Rollenbahnen 8 abstützen, wie deutlich in Figur 2 zu erkennen ist.

In Figur 2 ist schematisch erkennbar, daß die Abrollbahnen 8 durch drei zueinander geneigte Geraden gebildet werden, deren Übergangsradien als R1 und R2 bezeichnet sind. Auf diesen Rollenbahnen stützen sich die Stützrollenträger, die in Figur 3 mit 9 bezeichnet sind, auf entsprechenden Leisten 10 ab, die Teile der Rollenbahn 8 sind. Gleichzeitig tragen die Stützrollenträger 9 die Stützrollen S, die auf dem Stützrollenträger frei drehbar gelagert sind. Die Stützrollen S wiederum laufen am Umfang der Arbeitswalzen A ab und ermöglichen den Ausgleich der unterschiedlichen Umdrehungsgeschwindigkeiten von Arbeitswalzen und Stützrollen.

Wie weiter in Figur 3 erkennbar, sind sowohl die Stützrollenträger 9 als auch die Arbeitswalzen A an ihren Enden in Lagerböcken 11 und 12 gelagert, die ihrerseits an den Laschen 13 der Gelenkkette 1 gelagert sind. Dazu wird auf Figur 4 verwiesen.

In Figur 4 sind die Lagerböcke der Gelenkkette 1 mit 11 bezeichnet. Die Laschen der Gelenkkette 1 sind in Übereinstimmung mit Figur 3 mit 13 bezeichnet. Jede Lasche 13 ist bei 14 im Zentrum zwischen den Arbeitswalzen und den Stützrollen mit einem Gelenkzapfen versehen, an dem der Lagerbock 11 kippgelenkig befestigt ist. Ein weiteres Gelenk 15 verbindet jeweils zwei benachbarte Laschen 13 zwischen den Lagerböcken 11. Ebenfalls aus Figur 4 ist ersichtlich, daß jeder Lagerbock 11 jeweils zwei Arbeitswalzen A aufnimmt, denen jeweils ein Stützrollenträger 9 mit Stützrolle S zugeordnet ist.

In Figur 5 ist die Anlenkung der Lagerböcke 11 bzw. 12 an den beiden Trumen der Gelenkkette 1 erkennbar. Der Gelenkzapfen ist auch hier mit 14 bezeichnet, um den die Lagerböcke 11 bzw. 12 kippen können. Die die

Lagerböcke verbindenden Laschen sind mit 13 bezeichnet, sie sind bei 15 ebenso wie im Bereich des Gelenkzapfens 14 miteinander zugfest verbunden. Der Abstand zweier in einem Lagerbock 11 gelagerter Arbeitswalzen ist enger als der Abstand zwischen den Arbeitswalzen zwischen zwei benachbarten Lagerböcken. Dadurch wird größere Laufruhe erreicht.

In Figur 6 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gelenkkette dargestellt. Hierbei werden die Arbeitswalzen A über ihnen zugeordnete Stützrollen S an zusätzlichen Laufrollen L abgestützt, die ihrerseits an den Rollenbahnen 8 abrollen. In diesem Ausführungsbeispiel sind in jedem Lagerbock 11 zwei Arbeitswalzen, zwei Stützrollenträger 9 mit Stützrollen S und zwei Laufrollenträger mit Laufrollen L angeordnet. Die Laufrollenträger sind mit 16 bezeichnet in Figur 7 erkennbar, die Laufrollen L sind auf ihnen frei drehbar gelagert, wie die Stützrollen S auf den Stützrollenträgern 9. Wie in Figur 4 erkennbar, sind die Stützrollenträger 9 und die Laufrollenträger 16 in einem gemeinsamen Lagerkörper 17 abgedichtet angeordnet, so daß sich eine geschützte und überaus stabile Baueinheit ergibt. Die Arbeitswalzen A, die ebenfalls in dem Stützkörper 17 gelagert sind, stützen sich somit unmittelbar gegen die Stützrollen S ab, während die Laufrollen L auf der Abrollbahn 8 abrollen.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Gelenkketten 1 und 2 mit den Lagerböcken 11 bzw. Lagerkörpern 17, die die jeweils paarweisen Arbeitswalzen um Gelenkzapfen 14 kippbar aufnehmen, können die Gelenkketten 1 und 2 um die Radien R1 und R2 der Rollenbahnen 8 abrollen, ohne daß übermäßig starke Kräfte aus den Walzkräften die Gelenkketten belasten. Insgesamt ergibt sich dadurch eine funktionssichere und ruhig laufende Walzwerkskonstruktion, mit denen ein schonendes und damit toleranzhaltiges Walzen von empfindlichem Walzgut ermöglicht wird.

Das erfindungsgemäße Kettenwalzwerk eignet sich auch zum Walzen von Knüppeln und Profilen, wenn vier Gelenkketten jeweils um 90 Grad zueinander versetzt angeordnet den Walzgutquerschnitt umschließen.

Patentansprüche

1. Kettenwalzwerk zum Hochumformen, insbesondere von in Dünnbrammengießanlagen erzeugten Gußsträngen mit Hilfe von einander gegenüberliegend endlos umlaufenden Gelenkketten, deren Laschen auf dem Walzgut abrollende Arbeitswalzen in den Verformungsbereich des Walzwerkes führen, wo die Arbeitswalzen - sich über Stützrollen abstützend - den Walzendruck in den Walzspalt definierende Rollenbahnen einleiten, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrollen (S) auf Stützrollenträgern (9) frei drehbar gelagert sind, die auf den Rollenbahnen (8) abrollen und von denen mindestens zwei zusammen mit zwei zugeordneten Arbeitswalzen (A) beidseitig in Lagerböcken (11) gelagert sind, die gleichmäßig über den Umfang der Gelenkkette (1, 2) verteilt, in ihrem Zentrum gelenkig (14) mit je einer Lasche (13) der Gelenkkette (1, 2) verbunden sind.
2. Kettenwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen zwei in einem Lagerbock (11) aufgenommenen Arbeitswalzen (A) größer oder kleiner als der Abstand zweier Arbeitswalzen (A) benachbarter Lagerböcke (11) ist.
3. Kettenwalzwerk nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkketten (1, 2) über Kettenräder (3, 3a, 4, 4a) antreibbar sind, von denen mindestens eines zum Spannen der Gelenkkette (1, 2) radial verschiebbar ist.
4. Kettenwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrollenträger (9) radial zu den Arbeitswalzen (A) in den Lagerböcken (11) verschiebbar sind.

Fig.1

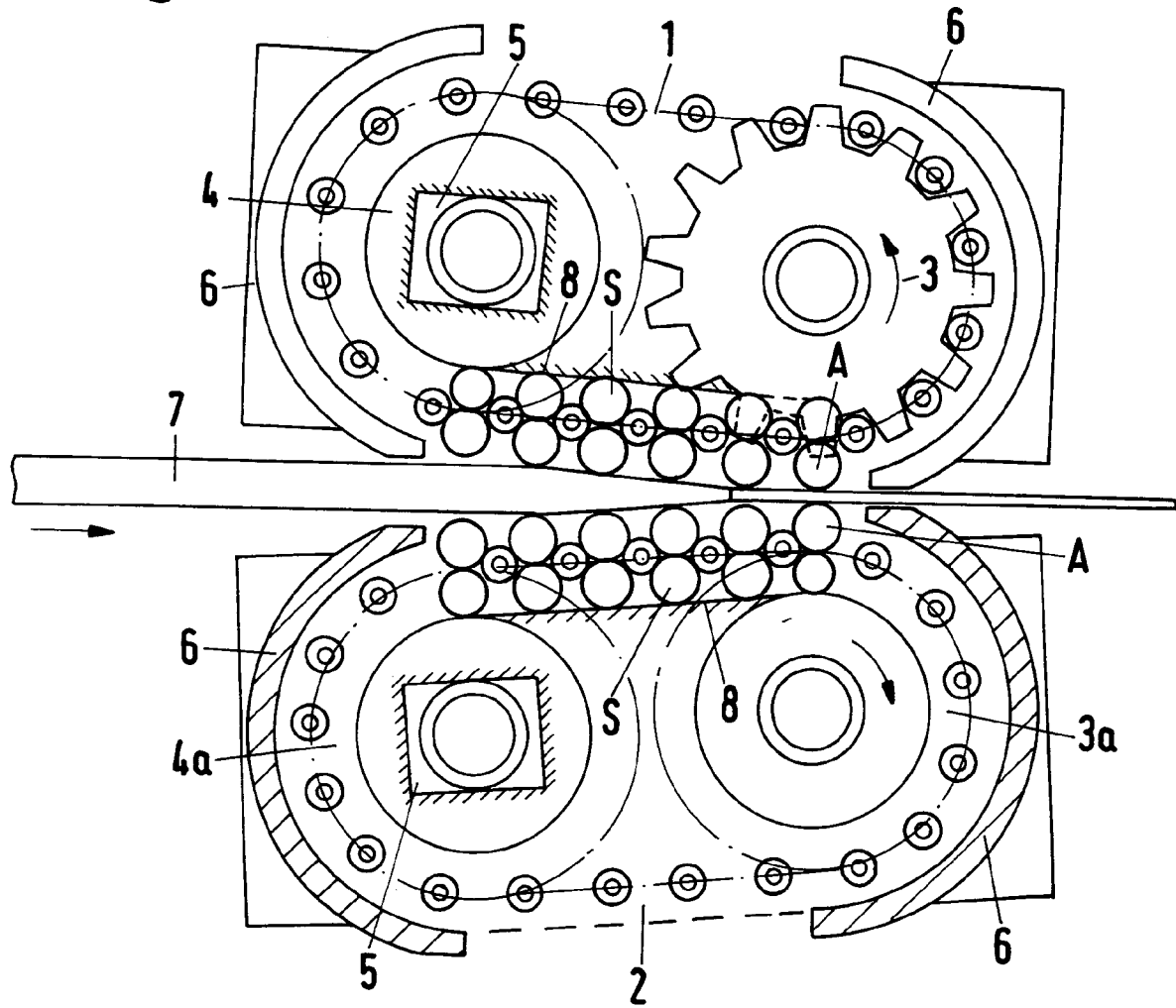
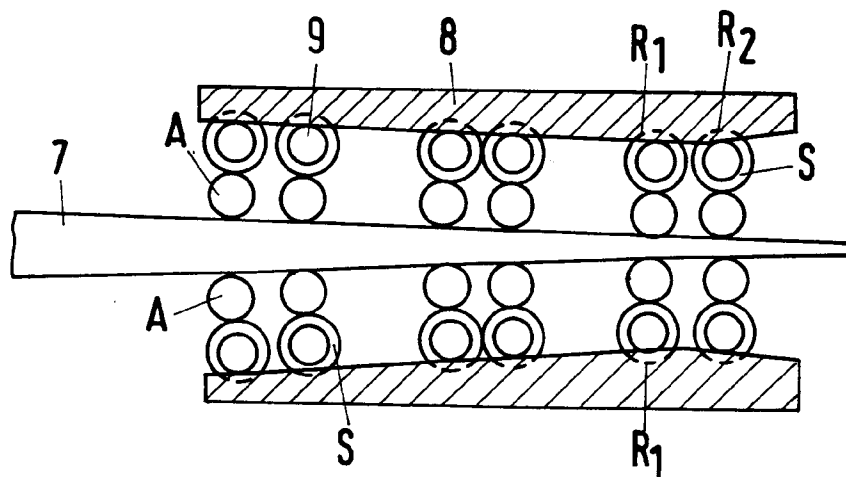


Fig.2



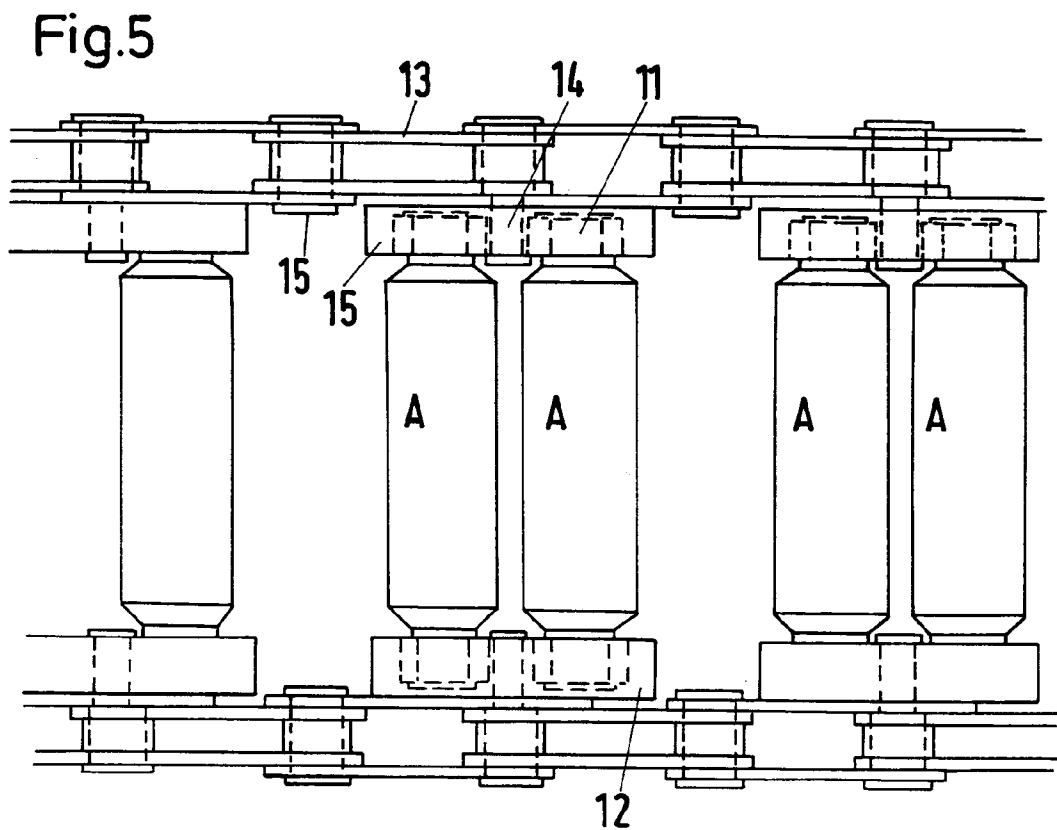
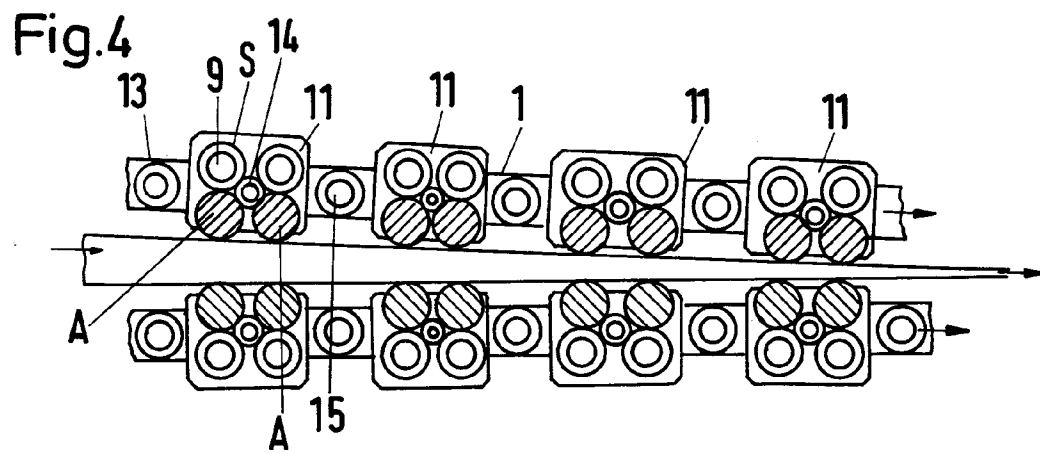
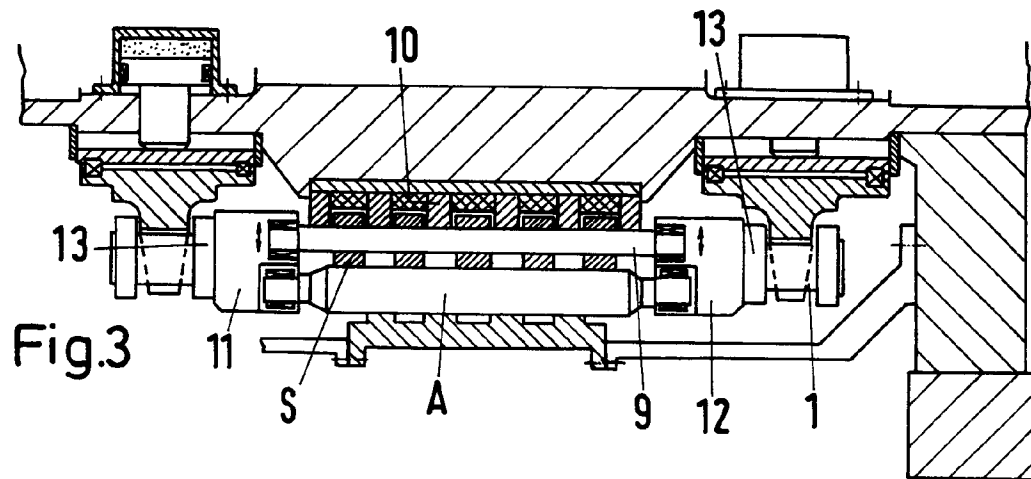


Fig.6

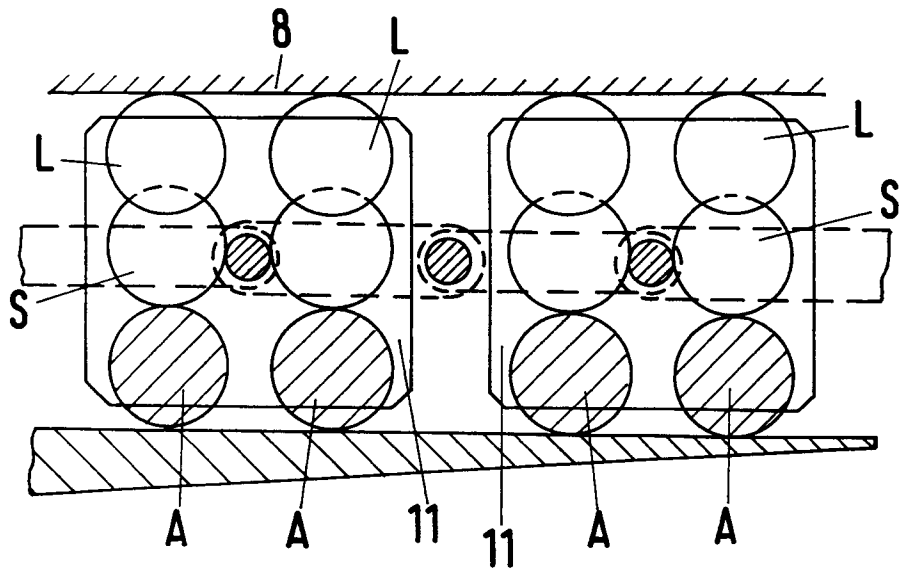
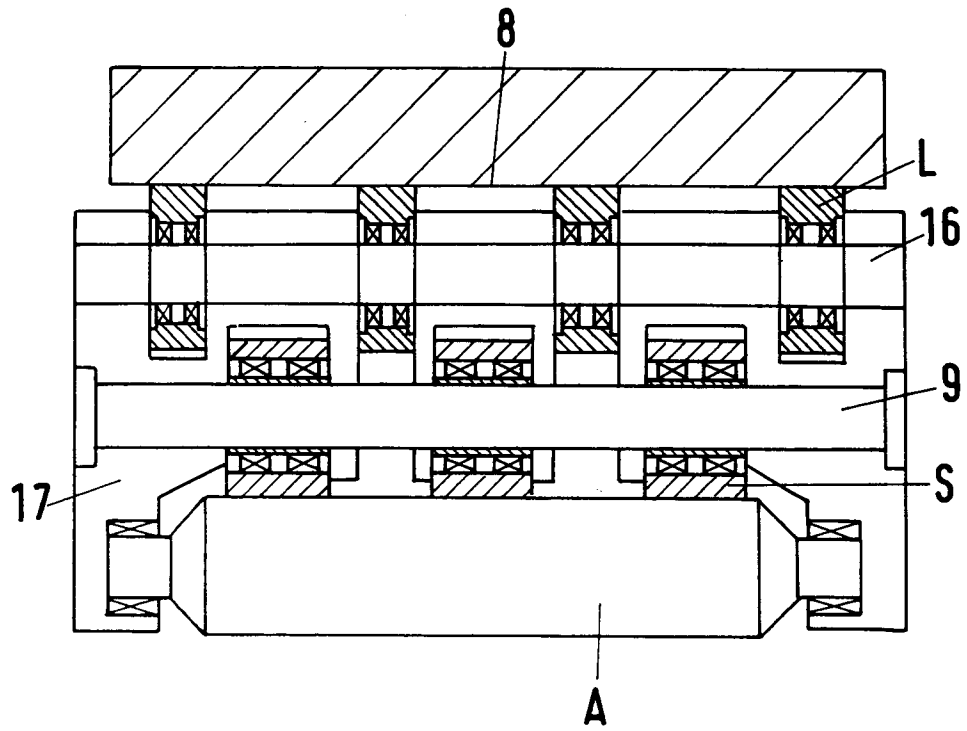


Fig.7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 25 0199

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-B-1 036 196 (POPPE) * das ganze Dokument * ---	1,3	B21B13/18
D,A	DE-C-908 849 (GRAH) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-717 203 (PLATZER) * Seite 1 - Seite 3; Abbildungen 3,4 * ---	1	
A	IRON AND STEEL ENGINEER Nr. 1, Januar 1971, PITTSBURGH US Seiten 45 - 54 P. FINK ET AL.: 'Economic Application of the Krupp-Platzer Planetary Mill for the Production of Hot Rolled Strip' * Seite 45 - Seite 47; Abbildung 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B21B B22D B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheseort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18 OKTOBER 1993	Prüfer ROSENBAUM H.F.J.
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		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 : 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P0403)