



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **B21C 47/00**

(21) Anmeldenummer: **03014045.3**

(22) Anmeldetag: **10.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(72) Erfinder: **Umlauf, Norbert**
D-58093 Hagen (DE)

(30) Priorität: **11.11.1998 DE 19852078**
11.11.1998 DE 29820111 U
19.04.1999 DE 29909850 U

(74) Vertreter: **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Alt-Niederkassel 75
40547 Düsseldorf (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
99971746.5 / 1 054 743

Bemerkungen:

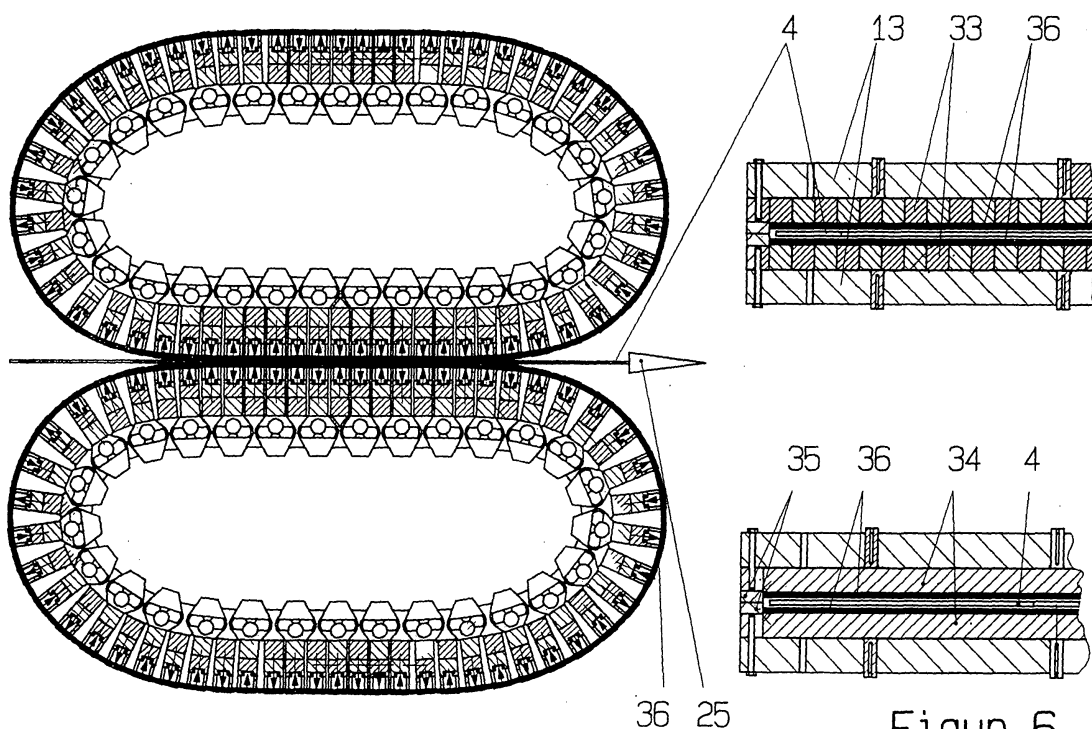
Diese Anmeldung ist am 23 - 06 - 2003 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(71) Anmelder: **Umlauf, Norbert**
D-58093 Hagen (DE)

(54) **Mitnahmesysteme in Vorrichtungen zum Ziehen oder Bremsen von Metallbändern**

(57) Um ein Mitnahmesystem in einer Vorrichtung
zum Ziehen oder Bremsen von Metallbändern bzw. Ble-
chen mit endlos umlaufenden Kettensystemen einsatz-
mäßig zu erweitern und die Einlauf-, Auslauf- und Mit-

nahmebedingungen an bestimmte Aufgaben unter-
schiedlich anpassen zu können, wird eine elastische
Beschichtung vorgeschlagen, die durch Formgebung
und Füllstücke angepaßt werden kann.



Figur 6

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft Mitnahmesysteme in einer Vorrichtung zum Ziehen oder Bremsen von Metallbändern bzw. Blechen, vorzugsweise in Bandlinien zwischen endlos umlaufenden Kettensystemen.

Stand der Technik

[0002] Aus EP-A-0088347 und EP-A-0195096 ist ein Bremsgerüst für Metall- bzw. Blechbänder bekannt, mit dem sich die beim Bremsen von Metallbändern benötigte Zug- bzw. Bremskraft ohne schädigende Einwirkungen auf die Oberfläche des gespaltenen oder nicht gespaltenen Bandes aufbringen läßt.

[0003] Die Anwendung des Wirbelstromeffektes zum Bremsen von elektrisch leitfähigem Metallband ist in der DE-AS 1 288 865 beschrieben. Diese Ausführungsform ist in der Praxis zur Anwendung gekommen. Der wesentliche Nachteil besteht darin, daß die gewünschte Funktion sich brauchbar erst einstellt, wenn eine Bandgeschwindigkeit von ca. 50 m/min erreicht wird. Die Bandzugregelung konnte nur durch eine Abstandsveränderung erfolgen. Das Ergebnis war unbefriedigend, da bei zu geringem Abstand eine Berührung mit dem Magneten Relativbewegungen verursachten.

[0004] In der Offenlegungsschrift DE 195 24 289 A1 wird eine weitere Wirbelstrombremse beschrieben. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß die Permanentmagnete auf einer Kreisbahn bewegt werden. Für den Rückhalteeffekt steht nur eine Magnetbahn zur Verfügung. Zudem stellt sich nur für einen Bruchteil der Periode die Parallelität der Permanentmagnete ein, wodurch der Rückhalteeffekt ungleichmäßig und wesentlich vermindert aufgebaut wird. Um ausreichenden spezifischen Bandzug aufbringen zu können, müßten die Drehzahlen der Bremsrollen in nicht mehr beherrschbare Größenordnungen gebracht werden. Zudem stellen sich große Antriebsleistungen bei einem sehr ungünstigen Wirkungsgrad ein.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einerseits die Einsatzmöglichkeiten des bekannten Bremsgerüsts zu erweitern und andererseits insbesondere für die Einlauf-, Auslauf- und Mitnahmebedingungen der wagenartigen Rollenblöcke im Bandmitnahmebereich ein gezieltes, für die verschiedenen Aufgaben unterschiedliches Verhalten zu erreichen.

[0006] Dieses Problem wird gemäß den Merkmalen des Hauptanspruches durch eine Formgebung gelöst, die im mittleren Bereich eine stabile Abstützung bewirkt. Der Ein- und Auslauf muß elastisch gestaltet werden. Die Ausbildung erfolgt so, daß eine hohe Elastizität in horizontaler Richtung (Bandzugrichtung) erreicht wird.

Weiterhin wird mit der Erfindung eine geringe Verquetschung erreicht, wodurch die Walkarbeit im Ein- und Auslauf entscheidend reduziert werden kann. Die Beschichtungsbreite entspricht der Kettenteilung. Die Anordnung erfolgt zwischen den Laufrollen. Mit dieser Ausbildung gelingt es, daß eine geschlossene Kontaktfläche im Mitnahmebereich zur Verfügung steht. Diese Ausbildung erfordert den synchronen Lauf der oberen zur unteren Wagenkette.

[0007] Vorzugsweise wird eine geringe Härte der Beschichtung bei einer relativ dicken Beschichtung gewählt. Das Metallband wird eingebettet, so daß die Formfehler des Metallbandes im Querschnitt und die Bandwelligkeiten problemlos kompensiert werden. Die geschaffenen Freiräume erlauben, daß das verquetschte Volumen der elastischen Beschichtung gezielt fließen kann.

[0008] Die Beschichtung erhält ein Füllstück, z.B. ein Flachstahl. Hierdurch wird erreicht, daß das Verquetschen mittels Formfaktor gezielt der Funktionsaufgabe angepaßt werden kann, während die gewünschte Schrägstellung der Beschichtung in Zugrichtung nahezu uneingeschränkt erfolgen kann.

[0009] Eine sinnvolle Anwendung besteht darin, daß nur eine umlaufende Wagenkette, als umlaufender Tisch ausgebildet wird. Dabei werden mittels Permanentmagneten oder über Elektromagnete Kräfte in das Band eingeleitet, um Brems- oder Zugkräfte aufbringen zu können. Magnetisierbares Metallband wird durch die Anziehungskräfte auf den Schutzgurt der Wagenkette gezogen und es werden entsprechend dem μ -Wert Mitnahmekräfte erzeugt.

[0010] Als weitere Möglichkeit bietet es sich an, daß zwei Umlaufrollen mit Permanentmagneten oder mit Elektromagneten ausgerüstet werden und durch die aufgebrachten Magnetpole ein paralleles, lineares, magnetisches Wanderfeld aufgebaut wird, das im elektrisch leitfähigen Bandmaterial als lineare, umlaufende Wirbelstrombremse wirkt.

[0011] Das Erwärmen von Metallband wird erreicht, wenn die Energie über das umlaufende System konduktiv oder induktiv zugeführt wird. Dieser Effekt kann ebenso bei galvanischen oder anderen Prozessen Anwendung finden.

[0012] Wird das umlaufende System mit elektronischen Meßköpfen ausgerüstet so können zum Beispiel die Banddicke, die Oberflächenbeschaffenheit, die metallischen Strukturen und ähnliches sehr genau überprüft werden, da das Metallband und der Prüfkopf über eine zu bestimmende Zeit mit identischer Geschwindigkeit in fixierter Lage arbeiten kann.

[0013] Eine optimale Wirkungsweise wird erreicht, wenn der mechanische Linearantrieb durch einen elektrischen Linearantrieb betrieben wird. Diese Ausführungsform belastet das Wagenkettensystem nur im linearen Mitnahmebereich und ist somit insbesondere für große Kräfte und große Geschwindigkeiten sinnvoll.

[0014] Wird das Bremsgerüst auf einen Steuerrah-

men in Passlinehöhe aufgelegt, so wird ein extrem präzises Steuern des Bandes in Bezug auf die Bandmitte oder Bandkante möglich, da durch diese Maßnahme das Kippmoment "herauskonstruiert" wird. Hierdurch werden Zugschwankungen durch Schwingungen vermieden. Für Walz- und Streck- Biege-Richtprozesse ist dies ein wichtiger Aspekt.

[0015] Das Bremsgerüst oder der Steuerrahmen können um einen Bandzugmeßrahmen erweitert werden. Hierbei hängen diese Aggregate in Blattfedern. Die Reaktionskräfte des Bandzuges werden über Meßzellen unverfälscht erfaßt. Dieses Meßsystem ist in der Lage, ausschließlich die horizontalen Kräfte mit einer hohen Wiederholgenauigkeit zu messen, und kann, je nach Meßbereich, auf wenige Newton eingestellt werden.

[0016] Für hohe Ansprüche, beispielsweise bei sehr oberflächenempfindlichen Bändern, wie Kupfer oder Aluminiumband, werden durch die Erfindung besondere Effekte möglich, und zwar durch das gezielte Zuführen der Ketten mit den Rollenblöcken in einen relativ kurzen Einspann- und Mitnahmebereich mittels gerader Führungsleisten, die gleichzeitig das Abstützen der Einspannkräfte ermöglichen. Auf diese Weise lassen sich relativ große Andrückkräfte aufnehmen, die notwendig sind, um große Zug- oder Rückhaltekräfte ohne Relativbewegung zwischen dem Band und den umlaufenden, wagenartigen Rollenblöcken sicherzustellen. Durch Einlauf- und Auslaufkurven an den geraden Führungsleisten des Mitnahmebereiches wird das gezielte Zuführen der Rollenblöcke erreicht. Durch besondere Formgebung wird eine sehr elastischer Übergang ermöglicht. Durch das Einlegen von Formblechen wird das Verquetschen der elastischen Beschichtung gezielt verringert.

[0017] Die Ausbildung des elektrischen Linearantriebes hat den Vorteil, daß die Belastung der Scharnierenden der Kettenwagenlaschen nur aus den Umlenk- und Fliehkräften erfolgt, während die Belastungen aus den aufzubringenden Bandzügen nur im Mitnahmebereich wirken. Die Dimensionierung der Scharniere kann somit auf die Umlenk- und Fliehkräften beschränkt werden. Der Verschleiß wird hierdurch minimiert.

[0018] Die Mitnahmestrecke kann so gestaltet werden, daß dem Metallband konduktiv oder induktiv Strom zugeführt wird. Diese Lösung kommt vorzugsweise bei galvanischen Prozessen, bei Erwärmung des Bandes, für Meßprozesse am Band und zum Aufbau von Magnetfeldern, die zum Einleiten von Rückhaltekräfte verwendet werden, zum Einsatz. Für die Stromzuführung werden in die wagenartigen Rollenblöcke stromleitende Werkstoffe eingebracht. Der Strom läßt sich gezielt dann zuschalten, wenn die Rollenblöcke den Mitnahmebereich durchlaufen. Abgesehen von einem besseren Wirkungsgrad gegenüber herkömmlichen gas- oder ölbefeuerten Glühofenanlagen, liegt ein großer Vorteil dieser Maßnahme darin, daß zu jeder Zeit die Energiezufuhr abgeschaltet werden kann. Bei der Anwendung des Wirbelstromverfahrens können der Bandzug durch

die gegenläufige Geschwindigkeit der Kettenwagen und die Rückhaltekraft durch Veränderung der Frequenz geregelt werden.

[0019] Werden die Beschichtungsträger des Wagenkettensystems mit Meßsonden ausgerüstet, so werden durch den umlaufenden Tisch ideale Auswertungsvoraussetzungen geschaffen. Das umlaufende Wagenkettensystem hat die Aufgabe, das Band zu tragen und einen fixen Bandabstand zu den Meßköpfen oder Magnetspulen sicherzustellen. Die Verweilzeit für den Prüfvorgang kann durch die Festlegung der Kontaktstrecke eingestellt werden, da in diesem Bereich das Metallband und das Wagenkettensystem die gleiche Geschwindigkeit haben. Die Anwendung bietet sich an für Banddickenmessungen, Spannungsmessungen im Band, Oberflächenabtastungen und andere Prüfsysteme. Die Zuführung der Ströme kann wahlweise von innen oder seitlich von außen erfolgen. Das Zu- und Abschalten erfolgt, nachdem der Kettenwagen die Parallelstrecke erreicht hat bzw. bevor dieser die Parallelstrecke verläßt.

[0020] Nach dem gleichen System können Einzelmagnete oder Magnetspulen, die über den gesamten Segmentbereich gehen, mit Spannung versorgt werden. Über die magnetischen Anziehungskräfte wird das Band auf die Kettenwagen gezogen. In Abhängigkeit von diesen Kräften und dem μ -Wert können Bandzüge über das Kettenwagensystem aufgebracht werden. Dies ist auch mittels Permanentmagneten möglich. Diese Ausbildung bietet sich für magnetisierbare Metallbänder an.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------------------|--|
| 40 | <u>Fig. 1</u> | ein Spaltbandbremsgerüst; |
| | <u>Fig. 2</u> | die Vorderansicht eines Bremsgerüsts mit Steuer- und Meßrahmen, teilweise geschnitten; |
| 45 | <u>Fig. 3</u> | die Seitenansicht eines Bremsgerüsts mit Steuer- und Meßrahmen, teilweise geschnitten; |
| 50 | <u>Fig. 4 und 5</u> | eine mögliche elastische Beschichtung unter unterschiedlichen Belastungszuständen; |
| | <u>Fig. 6</u> | Vor- und Rückzüge durch Wirbelstromfelder; und |
| 55 | <u>Fig. 7</u> | Vor- und Rückzüge durch Magnetfelder. |

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0022] Die dargestellte Anordnung hat den großen Vorteil, daß die einzelnen Bandstreifen ohne Umlenkrolle dem Aufwickelhaspel 1, 2 tangential zugeführt werden. Die im Bremsgerüst 5, 6 aufgebauten Rückzüge werden ohne Umlenkverluste und ohne Relativbewegungen zum Auflaufpunkt gebracht. Hierdurch werden ideale Voraussetzungen für eine gleichmäßige spezifische Bandzugverteilung geschaffen. Der tangentielle Zulauf wird stetig nachgeregelt. Die Ziffer 1 zeigt den Aufwickeldorn des Aufwickelhaspels, 2 das aufgewickelte Coil, 3 die dritte Separierung für die Bandstreifen, 4 das Metallband, 5 die obere Umlauf-Rolle, 6 die untere Umlauf-Rolle, 7 die zweite Separierung und 8 die erste Separierung, um das Metallband aus der Schlinge 9 dem Bremsgerüst rechtwinkelig zuzuführen. 10 ist die Spaltschere.

[0023] Die Besonderheit dieser Lösung gemäß Fig. 2 besteht darin, daß der mechanische Linearantrieb durch einen elektrischen Linear-Antrieb 19 bewegt wird. Durch diese Lösung ist es möglich, große Bandzüge auf kürzestem Wege in das Metallband einzuleiten. Während der Umlenkungen fallen für die Wagenkette nur die Kräfte aus den Fliehkräften und Scharnierbewegungen an. Die Wagenkette 11 kann einfacher gestaltet werden. Es entfällt die gesamte Antriebskette bestehend aus Welle mit den Kettenrädern, Gelenkwelle, Getriebe, Kupplung und Elektromotor. Es werden wesentlich höhere Geschwindigkeiten bei gleichzeitig hohem Bandzug problemlos beherrscht. Ziffer 12 zeigt die elastische Segmentbeschichtung, 13 den Beschichtungsträger, 14 die Laufschiene.

[0024] Das Bremsgerüst 20, hängt mittels Blattfedern 24 im Steuerrahmen 21. Der Bandzug kann mittels Wägezellen 23 ohne Verfälschung durch Umlenkungen mit einer sehr geringen Hysterese und sehr hoher Wiederholgenauigkeit gemessen werden. Das Brems- und Zuggerüst 20 besteht aus dem Ständer, gegenüberliegend angeordneten Umlaufrollen 5 und 6, die in Führungen 18 der Ständer 20 eingebaut sind und von denen die obere Umlaufrolle 5 mittels zylinderbeaufschlagten Kolbenstangen 18 gegen die untere Umlaufrolle 6 angestellt wird.

[0025] Die Ketten 11 und 11a setzen sich aus einer Vielzahl miteinander gekoppelter, wagenartiger Rollenblöcke zusammen, die sich über die gesamte Breite eines in Pfeilrichtung 25 einlaufenden Bandes 4 erstrecken und mit zumindest beidseitigen Stützrädern 26 sowie Seitenführungsrollen 27 auf einer Laufbahn abrollen bzw. sich seitlich an diese legen. Die Laufbahn wird zu einem Mitnahmebereich geführt, in dem die gegenüberliegenden Rollenblöcke 11 das Band 4 beidseitig erfassen und zwischen sich einspannen.

[0026] Die Beschichtungsträger 13 sind mit einer elastischen Beschichtung 12 versehen. Die Beschichtungsbreite entspricht der Kettenteilung T und erstreckt sich innerhalb der Achsen der Stützräder 26 zweier be-

nachbarter, d.h., aufeinanderfolgender Blöcke. Die Achsen bilden gleichzeitig einen definierten Drehpunkt. Die Beschichtung 12 wird durch Freiräume 30 so gestaltet, daß ein- und auslaufseitig ein besonders elastisches Anpassen der verquetschten Beschichtung möglich wird. Die Verquetschungshöhe der Beschichtung sollte so gering wie möglich sein, um die Walkarbeit so gering wie möglich zu halten. Gleichzeitig muß die Beschichtung eine sehr hohe Elastizität in Bandzugrichtung erhalten um über die unterschiedliche Schrägstellung der Beschichtung unterschiedliche Bandgeschwindigkeiten für die einzelnen Spaltbandstreifen zu ermöglichen, wie in Fig. 5 gezeigt. Dieser Funktionswiderspruch wurde durch die erfindungsgemäße Ausbildung erreicht, daß mittels der Stützbleche 31 und 32 über den Formfaktor die Verquetschungshöhe der Aufgabe angepaßt werden kann, die Schrägstellung der Beschichtung jedoch nur unwesentlich eingeschränkt wird. Die Figur 4 zeigt die Stellung der Beschichtung bei geringem Bandzug, die Fig. 5 bei hohem Bandzug.

[0027] Werden die Beschichtungsträger 13 mit Permanentmagneten 33 oder Magnetspulen 34 bestückt, die Wirbelstromfelder aufbauen, so können elektrisch leitfähige Bänder, insbesondere Bänder aus Aluminium, Kupfer, sowie ihre Legierungen, zum Einleiten von Bandzügen verwendet werden. Die Wagenkette wird dabei in aller Regel gegen die Bandlaufrichtung bewegt. Die Länge der Kontaktstrecke (Wirkstrecke) kann dem Bedarfsfall angepaßt werden.

[0028] Diese Ausbildungsform gemäß Fig. 6 ist für Metallbänder mit höchstem Oberflächenanspruch von großem Interesse, da kein Kontakt zum Bremssystem vorhanden ist. Der Abstand zwischen den Permanentmagneten 33 oder Spulen 34 kann dadurch konstant gehalten werden, daß die Abstützungen der Umlaufrollen durch die elastischen Blöcke 35 eingestellt werden. Das Metallband 4 schwebt durch die Anziehungskräfte zwischen den Permanentmagneten 33 oder den Spulen 34. Der Schutzgurt 36 ist auch dargestellt. Werden die Zylinder 18 durch Spindelantriebe ersetzt, so kann der Abstand eingestellt werden und die Maschine erhält hiermit ein zusätzliches Regelglied.

[0029] Werden die Beschichtungsträger 13 mit Permanentmagneten 33 oder Magnetspulen 34 bestückt, die Magnetfelder aufbauen, so können magnetisierbare Metallbänder, zum Einleiten von Bandzügen verwendet werden. Die Wagenkette wird dabei in Bandlaufrichtung bewegt. Die Länge der Kontaktstrecke kann dem Bedarfsfall angepaßt werden.

[0030] Diese Ausbildungsform ist für Metallbänder mit höchstem Oberflächenanspruch von großem Interesse, da nur auf einer Seite Kontakt zum Bremssystem vorhanden ist.

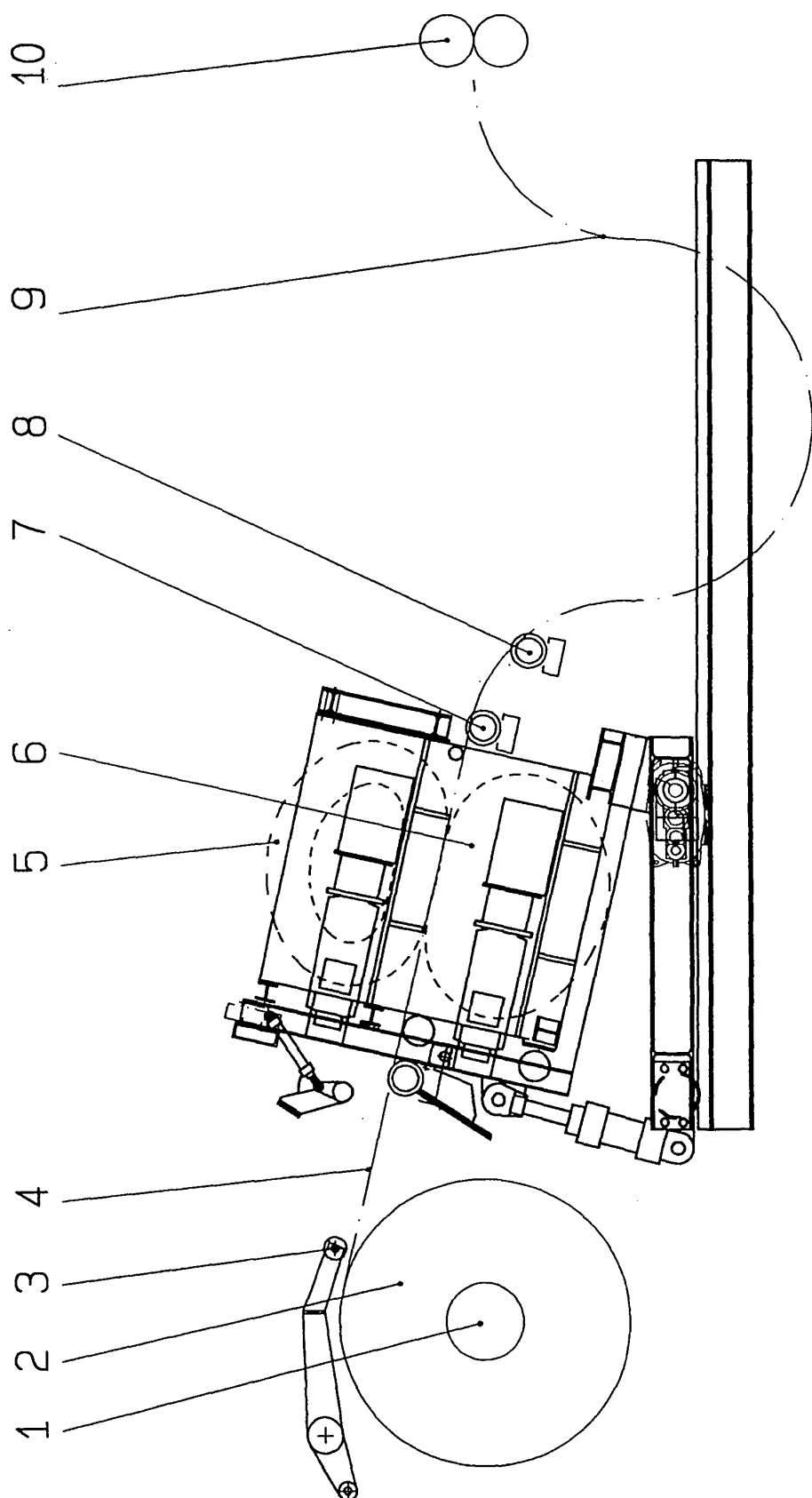
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ziehen oder Bremsen von Metall-

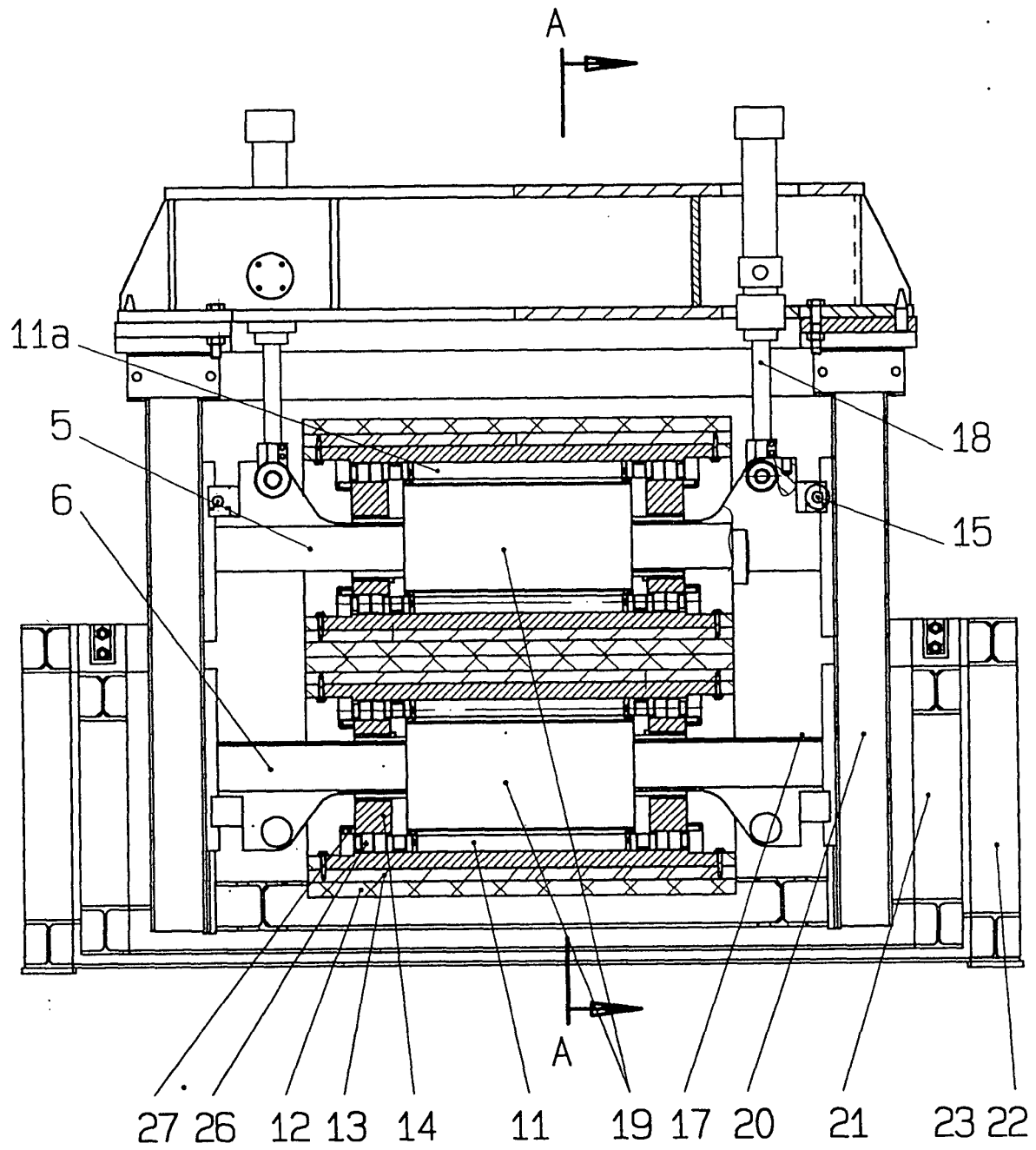
bändern bzw. Blechen, insbesondere für mehrere Schmalbänder (Spaltbänder) mit bandweise getrennter Bremswirkung, vorzugsweise in Bandlinien mit endlos umlaufenden Kettensystemen (26, 27), die das Band bzw. Blech (4) mitnehmen, **gekennzeichnet durch** einen linearen Bandzug mittels Wirbelstromsystem. 5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen **durch** die Bewegung gegen die Bandlaufrichtung erzeugten linearen Bandzug. 10
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** Magnetfelder bewirkte Mitnahme- und/oder Rückhaltekräfte. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** Kettensysteme (26, 27) mit wagenartigen Rollenblöcken (11), die Magnetspulen (34) oder Permanentmagnete (33) tragen. 20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** die Bewegung eines Wirbelstromsystems gegen die Bandlaufrichtung. 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** die Bewegung eines Wirbelstromsystems mit der Bandlaufrichtung.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** einen die Permanentmagneten (33) abdeckenden Schutzgurt (36). 30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Regelung des Abstandes zwischen zusammenwirkenden Kettensystemen (26, 27). 35
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** Spindelantriebe zur stufenlosen Abstandsverstellung. 40
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** nur ein Kettensystem pro Gerüst (Fig. 7). 45
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** das Anordnen von Biegegerüsten und Bandschleifvorrichtungen zwischen Umlauf-Gerüsten. 50

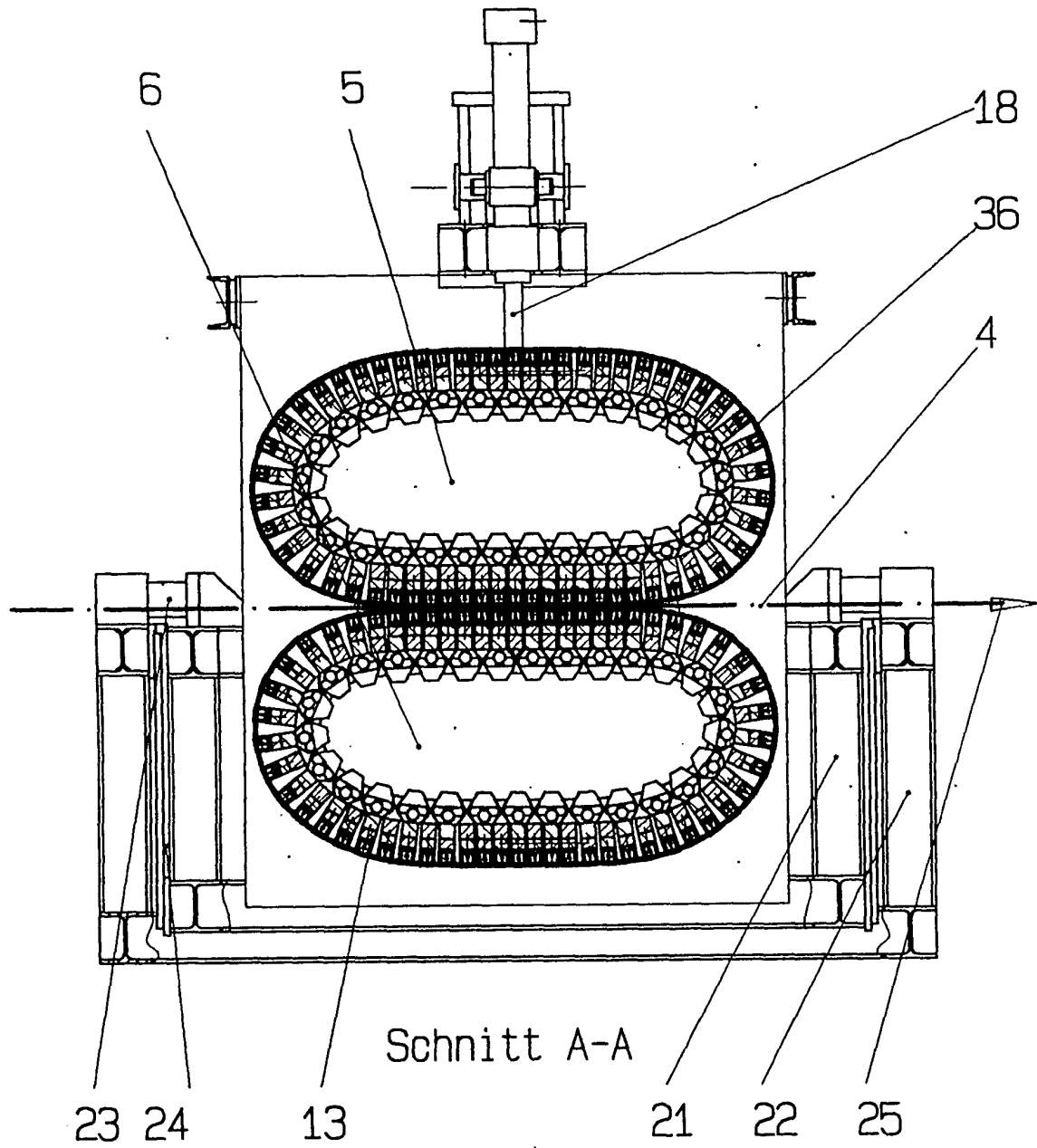
55



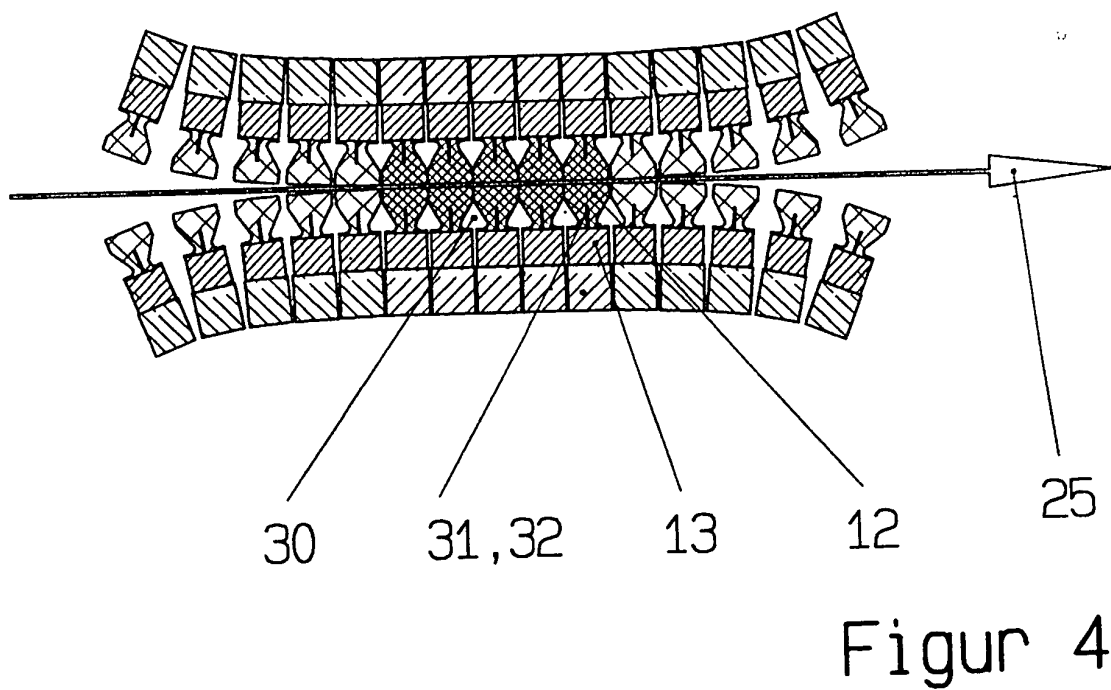
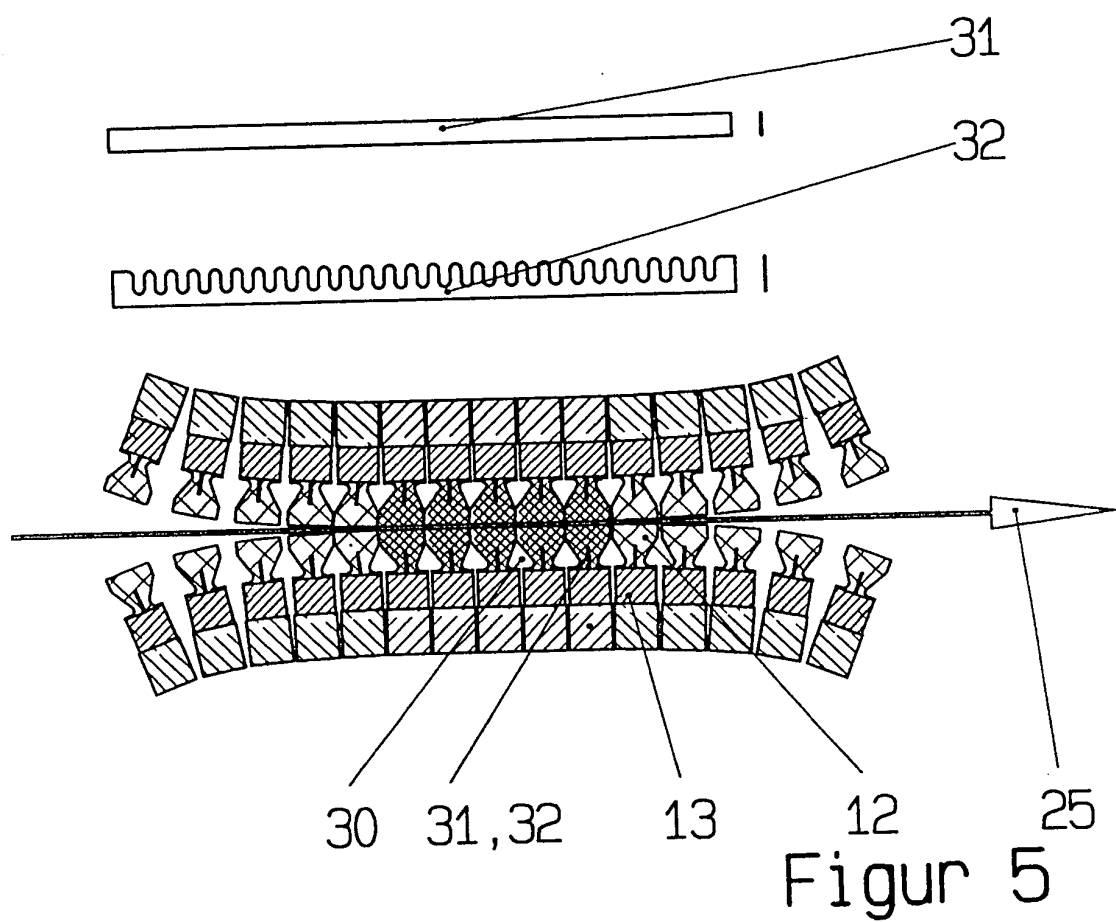
Figur 1



Figur 2



Figur 3



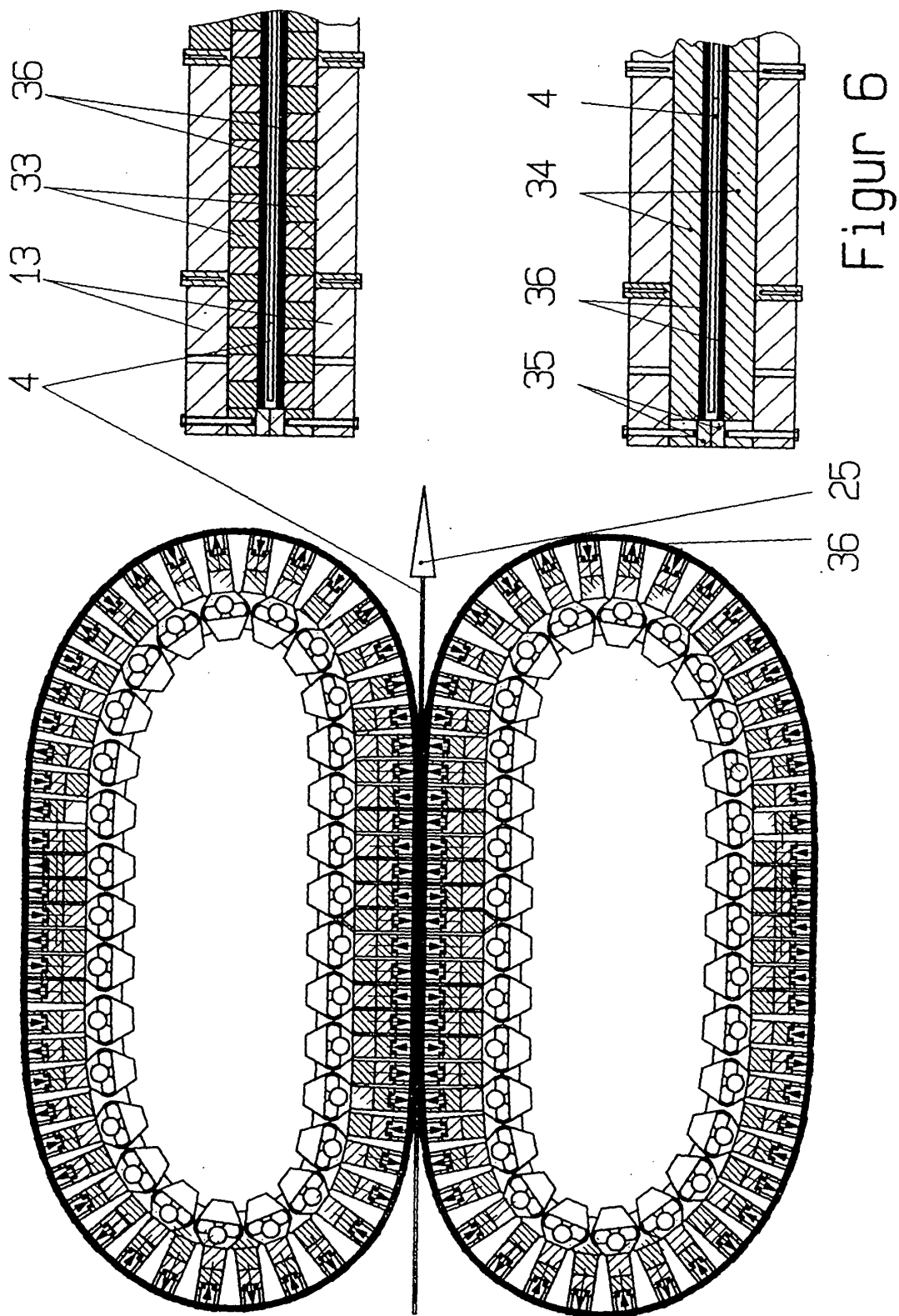
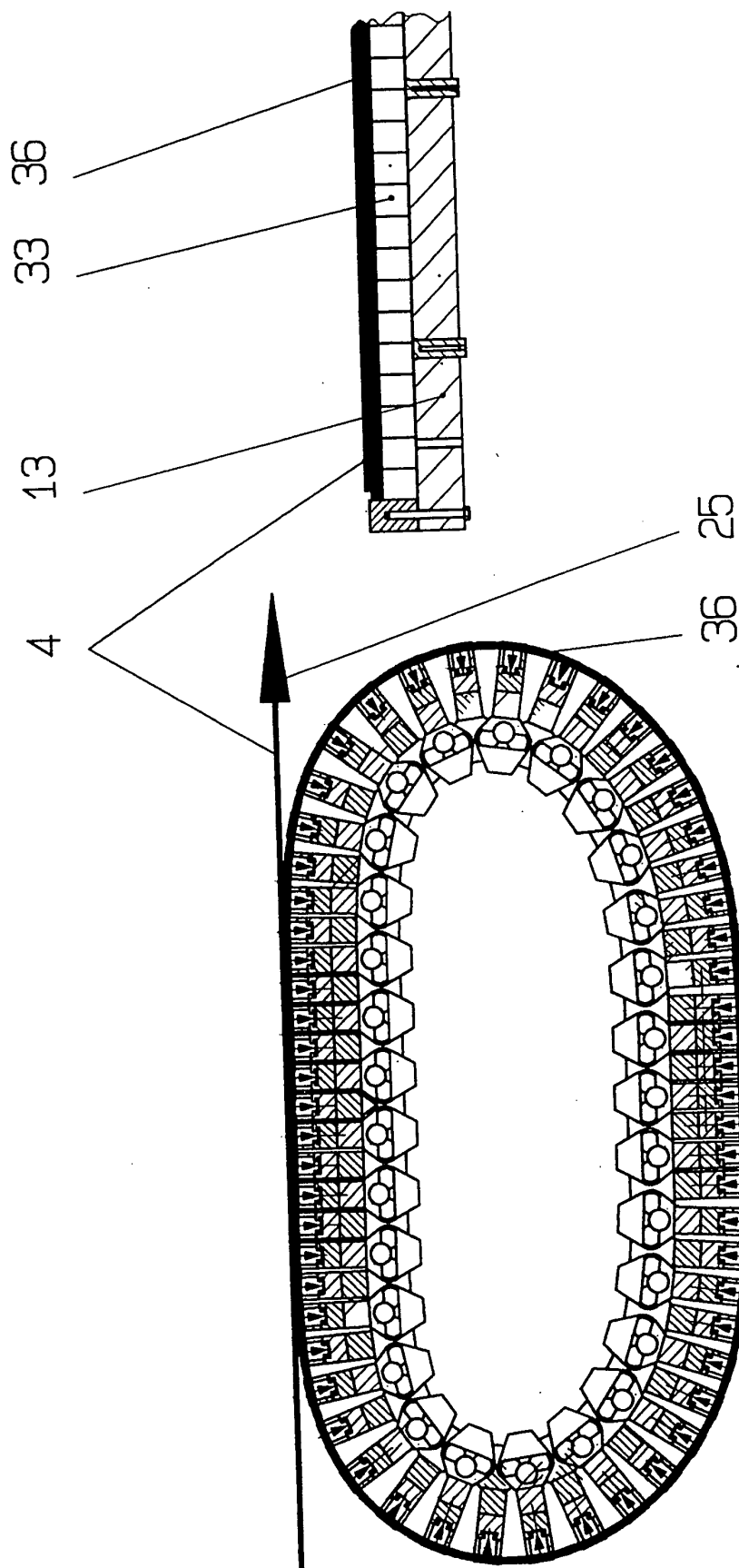


Figure 6



Figur 7