

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 479 220 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91116732.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B21D 11/12, B21F 23/00**

(22) Anmeldetag: **01.10.91**

(30) Priorität: **05.10.90 DE 4031463**
26.03.91 DE 9103674 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.92 Patentblatt 92/15

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

(71) Anmelder: **Ruhl, Heinz**
Manigoldstrasse 5
W-8703 Ochsenfurt(DE)

(72) Erfinder: **Ruhl, Heinz**
Manigoldstrasse 5
W-8703 Ochsenfurt(DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr.**
Dipl.-Phys.
Patentanwalt, Salzstrasse 11 a, Postfach 21
44
W-6450 Hanau (Main) 1(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Fördern und Bearbeiten von stabförmigen Materialien.**

(57) Es wird ein Verfahren und eine Anordnung zum Fördern und Biegen von stabförmigen Materialien (13) vorgeschlagen. Das stabförmige Material (13) wird über einen als Puffer dienenden Förderer (16) von z. B. einer Schneideinrichtung (18) der Biegevorrichtung (14) zugeführt. Die Biegevorrichtung

weist zwei verfahrbare Schlitten auf, die jeweils eine senkrecht zum Fahrweg verschiebbar ausgebildete Mitnehmerrolle aufweisen, die ihrerseits wahlweise einer von zwei stationär im Biegeschlitten angeordneten Biegerollen zuordbar sind.

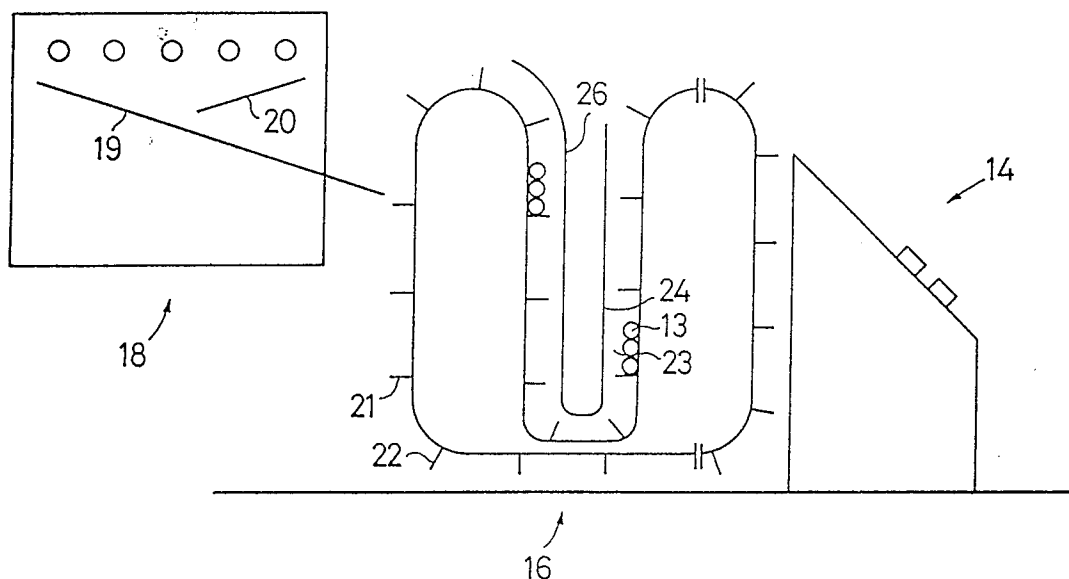


FIG.1

EP 0 479 220 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Fördern und Bearbeiten wie Biegen von stabförmigen Materialien, wie von Coils abgewickelten und gerichteten draht- oder bandförmigen Materialien, mit einer Fördereinrichtung für das einer Vorrichtung wie Biegevorrichtung zuzuführende stabförmige Material, die vorzugsweise zwei verfahrbare jeweils zumindest ein aus einer Biegerolle und einer um diese drehbaren Mitnehmerrolle bestehendes Biegewerkzeug aufweisende Biegeschlitten umfaßt. Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Fördern und Bearbeiten wie Biegen von stabförmigen Materialien, wie von Coils abwickelbaren und gerichteten draht- oder bandförmigen Materialien, mit einer Fördereinrichtung für das einer Vorrichtung wie Biegevorrichtung zuzuführende stabförmige Material, die vorzugsweise zwei verfahrbare jeweils zumindest ein aus einer Biegerolle und ein um diese drehbare Mitnehmerrolle bestehendes Biegewerkzeug aufweisende Biegeschlitten umfaßt.

Aus der EP-C 0 032 656 ist z. B. eine Biegevorrichtung bekannt, mit Hilfe derer stabförmige Materialien zu gewünschten Formen gebogen werden können. Hierzu sind die Biegeschlitten verfahrbar ausgebildet. Um das Material wahlweise im bzw. entgegen dem Uhrzeigersinn biegen zu können, ist ein Umlegen des Materials erforderlich.

Es sind auch Bügelbiegemaschinen bekannt, bei denen die Mitnehmerrolle aus der Biegeebene entfernbar ist, um ein Verstellen in bezug auf das zu biegende Material zu ermöglichen, damit dieses im gewünschten Umfang im oder entgegen dem Uhrzeigersinn biegebar ist. Zu der Mitnehmerrolle sind Biegedorne stationär angeordnet, an denen in Abhängigkeit von dem Biegesinn das zu biegende Material abstützbar ist.

Bei Biegevorrichtungen der zuerst beschriebenen Art werden grundsätzlich mehrere stabförmige Materialien gleichzeitig gebogen. Hierzu ist es erforderlich, daß diese übereinanderliegend zwischen Biegerolle und Mitnehmerrolle gelegt werden. Dies erfolgt grundsätzlich von Hand.

Aufwendige Biegeformen benötigen verständlicherweise mehr Zeit als einfache Formen. Dies bedeutet, daß die Materialzufuhr variabel gestaltet werden muß. Dies bereitet jedoch dann Probleme, wenn insbesondere von Coils stammendes Material mit erheblicher Geschwindigkeit gerichtet und abgelängt wird, so daß, um einen Materialstau zu vermeiden, Zwischenlager oder ein intermittierender Betrieb erforderlich ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es unter anderem sicherzustellen, daß im gewünschten Umfang Material Bearbeitungsstationen oder gegebenenfalls Lagern zuführbar ist, ohne daß vorgeordnete Maschinen wie Richt- und Ablängvorrichtungen in ihrer Bearbeitungsgeschwindigkeit auf

nachgeordnete Bearbeitungen wie Biegen abgestimmt werden müssen. Aufgabe ist es auch zu gewährleisten, daß das einer Biegevorrichtung zuzuführende Material im gewünschten Umfang ausgerichtet in die jeweiligen Biegewerkzeuge eingelegt wird. Ferner soll beim Biegen des Materials mittels einer zwei Biegeschlitten aufweisenden Biegevorrichtung die Möglichkeit geschaffen sein, auch aufwendige Biegeformen problemlos herzustellen. Dabei soll vermieden werden, daß das Material während des Biegens umgelegt wird. Schließlich soll gewährleistet sein, daß das zu biegende Material zwischen den Biegeschlitten nicht durchhängt, ohne daß hierdurch der Fahrweg der Biegeschlitten beeinträchtigt wird.

Die Aufgabe wird im wesentlichen verfahrensgemäß dadurch gelöst, daß das zu biegende stabförmige Material gepuffert in Einheiten in parallel zur Förderrichtung verlaufender Ebene gefördert und übereinanderliegend in das jeweilige Biegewerkzeug eingebracht wird. Dabei weist der Pufferförderer mindestens zwei, jeweils abwechselnd um obere und untere Umlenkrollen geführte, endlose Gurte bzw. Ketten mit von diesen ausgehenden Vorsprüngen zur Bildung einer Vielzahl von Materialaufnahmebereichen aufweist, in denen jeweils eine gewünschte Anzahl von abgelängten Materialien in parallel zur Förderrichtung verlaufender Ebene einschichtig von einer Eingabestelle zu einer Ausgabestelle transportierbar ist.

Erfindungsgemäß wird folglich das zu biegende Material, das von einer Richt- oder Ablängmaschine kommen kann, nicht in Zwischenlager abgelegt, um bei Bedarf einer Biegevorrichtung zugeführt zu werden. Vielmehr dient die das Material der Biegevorrichtung zuführende Fördervorrichtung gleichzeitig als Puffer, wodurch gewährleistet ist, daß der Biegevorrichtung stets im erforderlichen Umfang Material zur Verfügung gestellt wird, ohne daß jedoch die vorgeordneten Maschinen zeitlich auf die einzelnen Biegevorgänge abgestimmt werden müssen. Dabei ist der Pufferförderer gleichzeitig so ausgebildet, daß die aufgenommene Materialien einschichtig gefördert werden. Dies bedeutet, daß bei einem horizontalen Förderweg des Pufferförderers die Materialien nebeneinander und bei einem vertikalen Förderweg übereinander angeordnet sind. Hierdurch ist gewährleistet, daß die zu biegenden Materialien in Einheiten übereinanderliegend den Bearbeitungsvorrichtungen wie Biegewerkzeugen zugeführt werden können.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Fördern und Bearbeiten wie Biegen von stabförmigen Materialien zeichnet sich dadurch aus, daß das zu bearbeitende, gegebenenfalls zuvor gerichtete Material in Abschnitten gewünschter Länge über einen Pufferförderer der Vorrichtung oder einer Ausgabestelle zuführbar ist, und daß der Pufferförderer ein

Endlosförderer mit einer Vielzahl von Materialaufnahmebereichen ist, in denen jeweils eine gewünschte Anzahl von abgelängten Materialien in parallel zur Förderrichtung verlaufender Ebene einschichtig angeordnet ist, wobei die Materialien übereinanderliegend vorzugsweise zwischen zwei Biegerollen je eines Biegewerkzeuges einbringbar sind.

Dabei kann der Pufferförderer vorzugsweise ein Kettenpuffer mit von Förderketten abragenden die Materialaufnahmebereiche trennenden Stegen sein. Ferner verlaufen zumindest im das Material transportierenden Förderweg der Förderelemente parallel zu den Förderelementen stationäre Begrenzungen, wobei der Abstand zwischen der Förderfläche der Förderelemente und der stationären Begrenzung so gewählt ist, daß bei vertikaler Förderbewegung die in den jeweiligen Materialaufnahmebereichen vorhandenen Materialien übereinander liegen.

Durch diese Maßnahme ist mit konstruktiv einfachen Mitteln sichergestellt, daß der Förderweg z. B. einen schlangen- oder zick-zack-förmigen Verlauf zeigen kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß das zu transportierende Material während des Förderns derart verrutscht, daß es zum Zeitpunkt der Übergabe an die Biegevorrichtung bzw. die die Materialien an die Biegewerkzeuge übergebenden Aufnahmeeinrichtungen nebeneinander liegt, so daß das zum ordnungsgemäßen Biegen erforderliche Übereinanderliegen der Materialien nicht gegeben ist.

Der erfindungsgemäße Pufferförderer läuft vorzugsweise zwischen einer das Material ablängenden Schneidvorrichtung und der Biegevorrichtung.

Auch besteht die Möglichkeit, daß der Pufferförderer zwischen einer Eingabe- und Ausgabestelle verläuft, wobei sich die Eingabestelle über oben, an einer Außenseite des Pufferförderers angeordneten Umlenkrollen befindet, während die Ausgabestelle an oben, an der anderen Außenseite liegenden Umlenkrollen angeordnet ist. Die Materialausgabe erfolgt hierbei in einer Höhe, die einen einfachen Weitertransport des Materials, z.B. durch Schwerkraft auf einer schiefen Transportebene zu der Biegevorrichtung ermöglicht.

In einem eigenständigen und besonders hervorzuhebenden Lösungsvorschlag ist vorgesehen, daß jeweils über den unteren Umlenkrollen, die - in Transportrichtung der Materialien gesehen - zwischen der Ein- und Ausgabestelle angeordnet sind, Materialaufnahmeschrägen mit Anschlägen an den tiefsten Stellen vorgesehen sind, die seitlich neben der jeweiligen Bahn liegen, die von den Vorsprüngen des Gurts bzw. der Kette in Aufwärtsrichtung durchlaufen wird. Vor dem Erreichen der unteren Umlenkrollen werden die Materialien von den Materialaufnahmeschrägen aus der Bewegungsbahn

des jeweiligen Gurts bzw. der Kette und der Vorsprünge herausbewegt. Die Materialien rollen bzw. schieben sich auf den Aufnahmeschrägen nach unten. Der unterste Materialstab bzw. die unterste Materialstange legt sich an den jeweiligen Anschlag an, bis ein seitlich an der Materialaufnahmeschräge vorbeilaufender Vorsprung den über die Materialaufnahmeschräge hinausragenden Teil des Stabs bzw. der Stange erfaßt. Der Stab oder die Stange wird danach wieder vom Gurt bzw. der Kette weiterbefördert. Mit der vorstehend beschriebenen Anordnung ist ein problemloses Umlenken des Gurts zw. der Kette an den unteren Umlenkrollen möglich.

Die vorstehend beschriebene Vorrichtung beruht auf dem Prinzip, Gegenstände, die auf der den Umlenkrollen zugewandten Seite eines Förderbands, -gurts oder einer Kette transportiert werden, vom Förderband oder -gurt oder der Kette abzuleiten und an den Umlenkrollen vorbeizubewegen.

Befindet sich an der Ausgabestelle eine Biegevorrichtung, umfaßt diese vorzugsweise zwei verfahrbare Biegeschlitten. Die Biegevorrichtung kann jedoch auch eine Bügelbiegemaschine bekannter Konstruktion sein. Ferner besteht die Möglichkeit, daß mehrere Pufferförderer einer Schneidvorrichtung zugeordnet sind, so daß das abgelängte Material verschiedenen Biegevorrichtungen und/oder einem Lager zuführbar ist.

Um das zu biegende Material übereinanderliegend in die Biegewerkzeuge einzulegen, wird das Material von dem Pufferförderer kommend unmittelbar von Aufnahmeeinrichtungen aufgenommen oder zunächst auf eine schräg verlaufende Ebene abgelegt, entlang der das Material in die Aufnahmeeinrichtungen rutscht, die ihrerseits mit einem Schlitz versehene verschwenkbare Endabschnitte aufweisen. Hierdurch ist ein problemloses Aufnehmen und Übergeben des zu biegenden Materials in die Biegewerkzeuge gewährleistet.

Die Aufnahmeeinrichtungen, die auch als Ein- und Auslegearme bezeichnet werden können, sind verschwenkbar ausgebildet und gehen von Befestigungspunkten aus, die unterhalb des Fahrweges der Biegeschlitten verlaufen. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die Biegeschlitten auf einem Fahrgestell abstützbar sind, das zum Boden, auf dem die Biegevorrichtung angeordnet ist, beabstandet verläuft. Der Antrieb für die Biegeschlitten in Form von vorzugsweise Elektromotoren ist dabei an dem Fahrgestell selbst angeordnet, so daß der Raum unterhalb der Biegeschlitten frei ist. Folglich können die Ein- und Auslegearme, die vorzugsweise im gleichmäßigen Abstand entlang des Fahrweges der Biegeschlitten angeordnet sind, den Fahrweg selbst nicht behindern.

Zumindest die Mitnehmerrollen der Biegewerkzeuge sind vorzugsweise senkrecht zum Fahrweg

weg der Biegeschlitten verschiebbar. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, gleichzeitig doer nacheinander einen Abschnitt des zu biegenden Materials im und einen anderen Abschnitt entgegen dem Uhrzeigersinn zu biegen, ohne daß der im wesentlichen horizontale Verlauf des ungebogenen Materials verändert werden muß. Insbesondere ist ein Umlegen des zu biegenden Materials in bezug auf die Biegerolle nicht erforderlich.

Dabei ist zweckmäßigerweise eine verschiebbar angeordnete Mitnehmerrolle wahlweise um zwei vorzugsweise stationär in einem Biegeschlitten angeordnete Biegerollen schwenkbar, zwischen denen das zu biegende Material verläuft. Durch diese Maßnahmen kann auf einfache Weise das zu biegende Material auf das Werkzeug derart ausgerichtet werden, daß ein Biegen im oder entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgt. Je nach Biegesinn wird die verschiebbar ausgebildete Mitnehmerrolle um eine der Biegerollen oder -dorne geschwenkt, wobei auf deren Längsachse die Drehachse der Mitnehmerrolle durch Verschieben dieser zu liegen kommt. Der Drehpunkt der Mitnehmerrolle ist hierbei in die Mittelachse der zugeordneten Biegerolle verschiebbar. Die Biegeschlitten sind vorteilhafterweise über Gleitelemente wie Laufrollen auf Trägern eines Fahrgestells abstützbar. Die Handhabung wird erleichtert, wenn jeder Biegeschlitten über jeweils einen am Fahrgestell angeordneten Antrieb wie Elektromotor verfahrbar ist.

Als Bezugspunkt für die Biegevorgänge dient insbesondere ein Ende des jeweiligen Materials.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung sind Ein- und Auslegearme, die das zu biegende Material in das Biegewerkzeug einlegen bzw. aus diesem entfernen, dertart in bezug auf die Biegeschlitten angeordnet, daß sie aus dem Fahrweg schwenkbar sind. Dennoch können die entsprechenden Ein- und Auslegearme von Befestigungspunkten ausgehen, die unterhalb der Biegeschlitten verlaufen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

- Fig. 1. eine Prinzipdarstellung einer Anordnung zum Fördern und Biegen von stabförmigen Materialien,
- Fig. 2 einen Pufferförderer in Seitenansicht,
- Fig. 3 eine obere Umlenkrolle des Pufferförderers im Detail,
- Fig. 4 eine untere Umlenkrolle des Pufferförderers mit einer Materialaufnahme-schräge im Detail,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäß ausgebildete Biegevorrichtung,

Fig. 6 eine Schnittdarstellung entlang der Linie III-III in Fig. 5,

5 Fig. 7 eine Schnittdarstellung entlang der Linie IV-IV in Fig. 5 und

Fig. 8 rein schematisch Biegeabläufe an Materialien unterschiedlicher Längen.

10 In Fig. 1 ist rein schematisch eine Anordnung zum Fördern und Biegen von stabförmigen Materialien (13) dargestellt. Die Anordnung umfaßt beispielhaft eine Ablängvorrichtung (18), einen Pufferförderer (16) sowie eine Biegevorrichtung (14).

15 In der Abläng- oder Schneidvorrichtung (18) werden stabförmige Materialien, die gegebenenfalls von einem Coil abgewickelt und in einer nicht dargestellten Richtmaschine gerichtet sein können, auf die gewünschte Länge abgelängt, um über V-förmig zueinander verlaufende Schrägen (19) und (20) dem Pufferförderer (16) zugeführt zu werden. Bei dem Pufferförderer (16) kann es sich um einen Endloskettenförderer handeln, der mehrere entlang des stabförmigen Materials (13) zueinander beabstandete Ketten aufweist, von denen stegförmige Abschnitte (21), (22) abragen, zwischen denen das abgeschnittene und zu biegende stabförmige Material (13) zu liegen kommt.

25 Der Verlauf des Pufferförderers (16) ist in der Fig. 1 rein schematisch dargestellt. So kann der Pufferförderer (16) auch einen anderen Verlauf oder mehrere Kurven zeigen, um auf diese Weise auf engem Raum den Förderweg zwischen der Schneidvorrichtung (18) und der Biegevorrichtung (14) zu verlängern.

30 Die von den Ketten abragenden Stege (21) und (22) bilden Begrenzungen von Aufnahmebereichen (23), in denen die stabförmigen Materialien (13) derart zu liegen kommen, daß sie bei einem horizontalen Förderweg nebeneinander und bei einem vertikalen Förderweg übereinander, also stets einschichtig angeordnet sind.

35 In den von dem horizontalen Weg abweichenden Förderstrecken verlaufen daher im Abstand zur Förderebene (24) stationäre Begrenzungen (26), wobei der Abstand zwischen der Förderebene (24) und den stationären Begrenzungen (26) derart gewählt ist, daß die stabförmigen Materialien (13) nicht nebeneinander rutschen können. Durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, daß das an die Biegevorrichtung (14) abzugebende stabförmige Material übereinanderliegend in die jeweiligen Biegewerkzeuge gelangen.

40 Die in der Fig. 1 dargestellte Biegevorrichtung (14) kann bekannter Konstruktion sein. So kann es sich um eine bekannte Bügelmaschine oder um eine Biegeschlitten aufweisende Biegemaschine handeln.

Die Fig. 2 zeigt den Pufferförderer (16) in Sei-

tenansicht. Der Pufferförderer (16) enthält mindestens zwei parallele endlose Gurte bzw. mindestens zwei endlose Ketten (28), die in Fig. 2 strichpunktiert dargestellt sind. An nicht näher bezeichneten Trägern sind in einer oberen Reihe in gleichmäßigen Abständen Paare von Umlenkrollen (30), (31), (32), (33) drehbar gelagert. Die Umlenkrollen (30) bis (33), die in gleicher Höhe angeordnet sind, weisen nicht dargestellte Zähne auf, in die die Ketten (28) eingreifen, die an jeder Rolle von einer senkrechten Aufwärtsbewegung in eine senkrechte Abwärtsbewegung umgelenkt werden.

In der Nähe des unteren Endes des Pufferförderers (16) befinden sich Paare von zwei Umlenkrollen (10), (12) jeweils an einer Außenseite des Pufferförderers (16). Von der außen angeordneten, oberen Umlenkrolle (33) wird die jeweilige Kette (28) über die unterhalb dieser Umlenkrolle (33) liegende Umlenkrolle (10) geführt, von der die Kette (28) über die Umlenkrolle (12) zu der Umlenkrolle (30) geführt ist. Die Umlenkrolle (12) befindet sich unterhalb der Umlenkrolle (30). Die Umlenkrollen (10), (12) haben kleinere Durchmesser als die Umlenkrollen (30) bis (33).

Zwischen den Umlenkrollen (10), (12) sind in höherer Lage weitere Paare von Umlenkrollen (34), (35), (36) angeordnet, die die gleichen Durchmesser wie die Umlenkrollen (30) bis (33) haben. Die unteren Umfangstellen der Umlenkrollen (34), (35), (36) befinden sich oberhalb der Bahnen der Ketten (28). Die Umlenkrollen (34), (35), (36) weisen ebenso wie die Umlenkrollen (30) bis (33) nicht dargestellte Zähne auf, in die die jeweilige Kette (28) eingreift. Jede Umlenkrolle (34), (35), (36) ändert die Transportrichtung der jeweiligen Kette (28) von der Abwärtsrichtung in die Aufwärtsrichtung.

Die eine Umlenkrolle (34), die mit der parallelen Umlenkrolle durch eine starre Achse verbunden ist, ist über einen Antriebsriemen (37) mit einem Antriebsrad (38) eines Elektromotors (39) verbunden, der beide Ketten (28) antreibt. Zwei unter Federvorspannung stehende Spannrollen (40), (41) drücken von zwei Seiten gegen die Kette (28).

Die seitlichen Begrenzungen (26) erstrecken sich parallel zu den Ketten (28) und enden jeweils ein Stück oberhalb der Umlenkrollen (34), (35), (36). An den Umlenkrollen (30) in einem Abstand, der etwas größer als die Länge der Stege (21), (22) ist, beginnt die Begrenzung (26), an der durch die Drehachse der Umlenkrollen (30) verlaufenden Vertikalen (42). Die Begrenzung (26) endet seitlich neben den Umlenkrollen (33). Die von den Ketten (28) vorspringenden Stege (21) schließen Aufnahmebereiche (23) zwischen je zwei benachbarten Stegen (21) ein.

Eine Eingabestelle (43) für das stabförmige Material (13) befindet sich auf der Oberseite der Umlenkrollen (30), überder eine Zuführschräge (44)

endet. An der Seite der Umlenkrollen (33) befindet sich eine Ausgabestelle (45) mit einer Abgabeschräge (46) für das stabförmige Material (13).

Überden unteren Umlenkrollen (34), (35), (36) sind jeweils Materialaufnahmeschrägen (47), (48), (49) angeordnet, die je an einer höheren Stelle (50) beginnen und zu einer tiefsten Stelle (51) verlaufen, die durch einen Anschlag (52) begrenzt wird.

Die höheren Stellen (50) befinden sich seitlich neben den von den Ketten (28) und den Stegen (21) beanspruchten Bewegungsbahnen. Auch die tiefsten Stellen (51) und die Anschläge (52) befinden sich seitlich neben den von den Ketten (28) und den Stegen (21) beanspruchten Bewegungsbahnen. Die Stellen (50) liegen im Bereich der nach unten verlaufenden Kettenteile. Demgegenüber liegen die Stellen (51) im Bereich der nach oben bewegten Kettenteile.

Die von den Stegen (21) an der Eingabestelle (43) erfaßten stabförmigen Materialien (13) werden nach unten bewegt, bis ihre über die Ketten (28) und die Stege (21) hinausragenden Abschnitte auf die Materialaufnahmeschräge (47) auftreffen, auf der sie in Richtung der Stelle (51) rollen bzw. gleiten. Von der Stelle (51) werden überstehende Abschnitte von den nach oben bewegten Stegen (21) der Ketten (28) erfaßt. Die Materialien werden dann nach oben bewegt, durch die Umlenkrollen (31) umgelenkt und nach unten bis zur Materialaufnahmeschräge (48) bewegt. Von dieser werden sie auf die oben in Verbindung mit der Materialaufnahmeschräge (47) beschriebene Weise erfaßt und an der Stelle (51) für den Transport nach oben bereitgestellt. Der gleiche Vorgang wiederholt sich an der Materialaufnahmeschräge (49). Durch die Übergabe der Materialien (13) auf die Materialaufnahmeschrägen (47), (48), (49) ist eine einfache Umlenkung im unteren Bereich der Ketten (28) möglich. Die parallelen Umlenkrollen (30) bis (33) und (34), (35), (36) sind insbesondere über starre Achsen miteinander verbunden, die drehbar gelagert sind. Auf diese Weise ist eine synchrone Bewegung der parallelen Ketten (28) gewährleistet.

Die Fig. 3 zeigt den Pufferförderer (16) im Bereich der Umlenkrollen (31) im Detail. An den Ketten (28) sind die Stege (21) angebracht, gegen die sich die Materialien (13) anlegen. Die Stege (21) weisen neben rechteckigen Abschnitten (53) trapezartige Abschnitte (54) auf, die sich an die Abschnitte (53) nach außen anschließen und in Nuten der Begrenzungen (26) geführt sind.

Durch die trapezartigen, nach außen sich erweiternden Abschnitte (54) wird erreicht, daß die auf den Stegen (21) liegenden Materialien (13) nicht bis an die Begrenzungen (26) gelangen können und an diesen entlanggleiten. Die Begrenzungen (26) sind somit auch Sicherheitseinrichtungen.

Wenn mehrere stabförmige Materialien (13) in

einen Materialaufnahmebereich (23) transportiert werden, sorgen die Begrenzungen (26) dafür, daß die Materialien (13) -in Transportrichtung gesehen- neben- bzw. übereinanderliegen.

In Fig. 4 ist ein Bereich an der Umlenkrolle (35) vergrößert dargestellt. Die Materialaufnahmeschräge (48) ist nahe an der Stelle (50) mit einem Träger (55) verbunden, der am Rahmen des Pufferförderers (16) befestigt ist.

Die unteren Enden der Begrenzungen (26) sind abgeschrägt und an einem Profilträger (56) befestigt.

Die Abgabeschräge (46) führt die Materialien (13) zu einer Biegevorrichtung.

Der Abstand der beiden parallelen Ketten ist auf die minimale Materiallänge abgestimmt. Falls die Länge der mit dem Pufferförderer transportierten Materialien über einen sehr großen Bereich schwanken kann, ist es zweckmäßig, mehrere parallele Ketten in Abständen mit den entsprechenden Umlenkrollen, Stegen und Begrenzungen vorzusehen.

In Fig. 5 ist eine eigenerfinderische Biegevorrichtung dargestellt, die folgende wesentliche Elemente aufweist:

Zwei Biegeschlitten (1) sind über Laufrollen (7) auf einem Fahrgestell (12) abgestützt, um entlang diesem mittels vom Fahrgestell (12) ausgehender Motoren (10) verfahren zu werden. Die Verbindung zwischen den Motoren (10) und den Biegeschlitten (1) kann über nicht näher bezeichnete Ketten erfolgen. Die Laufrollen (7) sind auf Schienen oder Eisenprofilen (25) abgestützt, die ihrerseits von in den Stirnbereichen der Biegevorrichtung angeordneten schräg verlaufenden U-Trägern (27) ausgehen. Diese sind ihrerseits über Profile oder Träger (28) und (29) auf einer Bodenfläche (59) befestigt.

Jeder Biegeschlitten (1) weist eine tischförmige Basisplatte (60) auf, von der ein Biegewerkzeug in Form von zwei stationären Biegerollen (2) mit um wahlweise eine von diesen drehbaren Mitnehmerrollen (3), ein Schwenkmotor (5) zum Schwenken der Mitnehmerrolle (3) sowie ein Zylinder (6) zur Verstellung der Mitnehmerrolle (3) ausgehen.

Beabstandet zur Basisplatte (60) läuft eine Abdeckplatte (61), die die Ebene vorgibt, in oder parallel zu der das stabförmige Material (13) gebogen wird. Die Ebene (61) wird von den Biegerollen (2) sowie beim Biegen von der Mitnehmerrolle (3) durchsetzt, die mittels eines Zylinders (4) aus der Biegeebene (61) zurückgezogen werden kann.

Das Schwenken der Mitnehmerrolle (3) erfolgt über Kettenräder (8) und (9), wobei das Kettenrad (9) von dem Schwenkmotor (5) ausgeht.

Das von dem Pufferförderer (16) einschichtig geförderte stabförmige Material (13) wird auf die Ebene (61) abgegeben, um von Ein- bzw. Auslegearmen (62) aufgenommen zu werden. Diese Ein-

und Auslegearme (62), die auch ganz allgemein als Aufnahmeeinrichtungen zu bezeichnen sind, gehen von der Bodenfläche (59), und zwar unterhalb des Verfahrweges (durch Pfeil 63 in Fig. 2 angedeutet) der Biegeschlitten (1) aus. Dabei können die Ein- und Auslegearme (62) derart verschwenkbar werden, daß sie das Verfahren der Biegeschlitten (1) nicht behindern. Dies ist möglich, da der Raum unterhalb der Basisplatten (60) weitgehend frei ist, insbesondere eine Behinderung durch die Antriebe (10) zum Verfahren der Biegeschlitten (1) nicht gegeben ist.

Die Ein- und Auslegearme (62) weisen einen verschwenkbaren Endabschnitt (64) mit einer schlitzförmigen Aufnahme (65) auf, in die das von dem Pufferförderer (16) abgegebene und entlang der Ebene (61) gleitende Material (13) rutscht. Die lichte Weite des Schlitzes (65) ist dabei so gewählt, daß das stabförmige Material (13) gleichfalls einschichtig angeordnet ist.

Sobald das Material von dem Abschnitt (64) aufgenommen ist, wird dieses zwischen die Biegerollen (2) des Biegewerkzeugs gelegt, um sodann durch Schwenken der Mitnehmerrolle (3) das Material im gewünschten Umfang zu biegen. Dabei kann in Abhängigkeit von der Biegerichtung - im oder entgegen dem Uhrzeigersinn - die Mitnehmerrolle (3) um eine der Biegerollen (2) geschwenkt werden. Das Ausrichten der Mitnehmerrolle (3) auf die entsprechende Biegerolle (2) sowie die Einstellung des Biegeradius wird durch Verstellung der Mitnehmerrolle (3) mittels des Zylinders (6) oder eines gleichwirkenden Betätigungsorganes vorgenommen.

Auch wenn das Material (13) stets zwischen den Biegerollen (2) verläuft, kann ein Biegen in gewünschter Richtung erfolgen. Die Mitnehmerrolle muß hierzu nur auf die gewünschte Biegerolle (2) ausgerichtet werden. Beim Verstellen wird die Mitnehmerrolle (3) aus der Biegeebene (32) mittels eines Zylinders (6) zurückgezogen, also versenkt, damit das Material (13) das Verstellen der Mitnehmerrolle (3) nicht behindern kann. Folglich kann bei beibehaltener Lage des zu biegenden Materials (13) ein Biegen im oder entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgen.

Wie die Fig. 6 und 7 verdeutlichen, kann der Drehpunkt der Mitnehmerrolle (3) mittels des Zylinders (6) derart verstellt werden, daß der Drehpunkt auf der Mittelachse der Biegerolle (2) liegt, um die die Mitnehmerrolle (3) zum Biegen des Materials (13) geschwenkt werden soll.

Ist in Fig. 6 allein einziger ein Ein- bzw. Auslegearm (62) dargestellt, so sind in der Praxis mehrere vorzugsweise im gleichen Abstand zueinander angeordnete Ein- und Auslegearme (62) entlang der Verfahrwege der Biegeschlitten (1) angeordnet. Hierdurch ist gewährleistet, daß beim Einlegen des

stabförmigen Materials (13) dieses nicht durchbiegt, wodurch andernfalls die Endform des gebogenen Materials unzulässig von der vorgegebenen Geometrie abweicht.

Um beim Biegen ein unkontrolliertes Ausweichen des Materials (13) auszuschließen, weisen die Biegeschlitten (1) Klemmzylinder (11) auf, die gleichzeitig die Funktion eines Gegenlagers ausübt.

In Fig. 8 sind rein schematisch Biegepositionen dargestellt. So kann der erste Biegevorgang an einer beliebigen Stelle des Materials (13) erfolgen, wobei durch die Zuführung bedingt als Meßpunkt stets das - im Ausführungsbeispiel - rechte Ende (68) des Materials (13) herangezogen wird; denn der Materialanfang als Positionspunkt befindet sich stets an derselben Stelle. Eine Veränderung erfolgt auch nicht, wenn die Materiallängen unterschiedlich sind, wie die Fig. 5 verdeutlichen soll.

Ursächlich hierfür ist, daß den Aufnahmebereichen (23) Materialien (13) unterschiedlicher Längen zugeführt werden können, wobei selbstverständlich in einem Aufnahmebereich Material (13) einer Länge vorliegt. Das unterschiedlich abgelängte Material hat jedoch in bezug auf den Förderer (16) und damit der Biegevorrichtung (14) stets an der gleichen Stelle seinen Anfang (68).

Erfindungsgemäß kann foglich von einem asymmetrischen Biegen gesprochen werden, da ein Biegewerkzeug oder -stock in einer beliebigen Position in der Biegevorrichtung (14) Material (13) biegen kann, wobei diese Position eine eindeutige Zuordnung zudem - rechts oder links liegenden - durch das Ablängen bestimmten Materialanfang aufweist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fördern und Bearbeiten wie Biegen von stabförmigen Materialien (13), wie von Coils abwickelbaren und gerichteten draht- oder bandförmigen Materialien, mit einer Förderereinrichtung (16) für das einer Vorrichtung wie Biegevorrichtung (14) zuzuführenden stabförmige Material, die vorzugsweise zwei verfahrbare, jeweils zumindest ein aus Biegerolle (2) und einer um diese drehbaren Mitnehmerrolle (3) bestehendes Biegewerkzeugaufweisende Biegeschlitten (1) umfaßt,
dadurch gekennzeichnet,
daß das zu biegender stabförmige Material (13) gepuffert in Einheiten, einschichtig in parallel zur Förderrichtung verlaufender Ebene gefördert und übereinanderliegend in die jeweilige Vorrichtung (1, 2, 3) eingebracht wird.
2. Verfahren vorzugsweise nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das zu biegender Material (13) mittels

senkrecht zum Verfahrweg der Biegeschlitten (1) verschiebbarer Mitnehmerrolle (3) gebogen wird, die wahlweise auf eine von zwei vorzugsweise stationär im Biegeschlitten angeordneten Biegerollen (2) ausgerichtet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das zu biegender Material (13) von unterhalb des Verfahrweges der Biegeschlitten (1) ausgehenden Aufnahmeeinrichtungen (62, 64, 65) übereinanderliegend aufgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß unter Vermeidung einer Veränderung des Verlaufs der Längsachse von von der Förderereinrichtung (16) übergebenem Material (13) mittel einer zwei Biegerollen (2) zugeordneten Mitnehmerrolle (3) ein Biegen im oder entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgt, wobei die Mitnehmerrolle in bezug auf ihre Drehachse in die Mittelachse der Biegerolle verschoben wird, um die das Material gebogen wird.
5. Vorrichtung zum Fördern und Bearbeiten wie Biegen von stabförmigen Materialien (13), wie von Coils abwickelbaren und gerichteten draht- oder bandförmigen Materialien, mit einer Förderereinrichtung (16) für das der Vorrichtung wie Biegevorrichtung (14) zuzuführende stabförmige Material, die vorzugsweise zwei verfahrbare jeweils zumindest ein aus einer Biegerolle (2) und einer um diese drehbaren Mitnehmerrolle (3) bestehendes Biegewerkzeug aufweisende Biegeschlitten (1) umfaßt,
dadurch gekennzeichnet,
daß das zu biegender Material (13) in Abschnitten gewünschter Länge über einen Pufferförderer (16) der Vorrichtung (14) oder einer Ausgabestelle (45) zuführbar ist, daß der Pufferförderer ein Endlosförderer mit einer Vielzahl von Materialaufnahmebereichen (23) ist, in denen jeweils eine gewünschte Anzahl von abgelängten Materialien in parallel zur Förderrichtung verlaufender Ebene einschichtig angeordnet ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Pufferförderer (16) vorzugsweise ein Kettenpuffer mit von Förderelementen wie Förderketten abragenden Materialaufnahmebereiche (23) trennenden Stegen (21, 22) ist.
7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß im das Material (13) transportierenden

Förderweg parallel zu den Förderelementen zumindest abschnittsweise eine stationäre Begrenzung (26) verläuft, wobei der Abstand zwischen der Förderfläche (24) der Förderelemente und der stationären Begrenzung so gewählt ist, daß bei vertikaler Förderbewegung die in den jeweiligen Materialaufnahmebereichen (23) vorhandene Materialien (13) ausschließlich übereinanderliegen.

5

10

8. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Pufferförderer (16) einen schlangen- oder zick-zack-förmigen Förderverlauf zeigt, wobei sich eine Eingabestelle (18, 43) über
 15
 oberen, an einer Außenseite des Pufferförderers angeordneten Umlenkrollen (30) befindet, und die Ausgabestelle (14, 45) an oberen, an
 20
 der anderen Außenseite liegenden Umlenkrollen (33) angeordnet ist, und wobei vorzugsweise die Eingabestelle (18) hinter einer Schneid-
 vorrichtung (18) und die Ausgabestelle vor der Biegevorrichtung (14) angeordnet ist.

9. Vorrichtung insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß jeweils über den unteren Umlenkrollen (34, 35, 36), die -in Transportrichtung der Materialien gesehen- zwischen der Ein- und Ausgabestelle (43, 45) angeordnet sind, Materialaufnahmeschrägen (47, 48, 49) mit Anschlägen (52)
 30
 an den tiefsten Stellen (51) vorgesehen sind, die seitlich neben der jeweiligen Bahn liegen, die von den Vorsprüngen des Gurts bzw. der
 35
 Kette (28) in Aufwärtsrichtung durchlaufen wird.

10. Anordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die zu biegenden Materialien (13) von dem Pufferförderer (16) über Aufnahmeeinrichtungen (33) übereinanderliegend in die Biege-
 40
 werkzeuge (2, 3) einlegbar sind, wobei die Aufnahmeeinrichtung (62) aus dem Fahrweg der Biegeschlitten (1) bewegbar wie schwenk-
 45
 bar sind und vorzugsweise als verschwenkbare Ein- und Auslegearme ausgebildet sind, die ihrerseits gegebenenfalls verschwenkbare Auf-
 50
 nahmen (64, 65) für das zu biegende und/oder gebogene Material (13) aufweisen.

11. Anordnung nach vorzugsweise Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Biegewerkzeuge (2, 3) zwei vorzugs-
 55
 weise stationär im Biegeschlitten (1) angeordnete Biegerollen (2) aufweisen, zwischen denen das zu biegende Material (13) übereinan-

derliegend verläuft, daß die vorzugsweise senkrecht zum Fahrweg des Biegeschlittens (1) verschiebbar ausgebildete Mitnehmerrolle (3) wahlweise einer der Biegerollen zugeordnet und um diese schwenkbar ist, wobei der Drehpunkt der Mitnehmerrolle (3) in die Mittelachse der zugeordneten Biegerolle (2) verschiebbar ist.

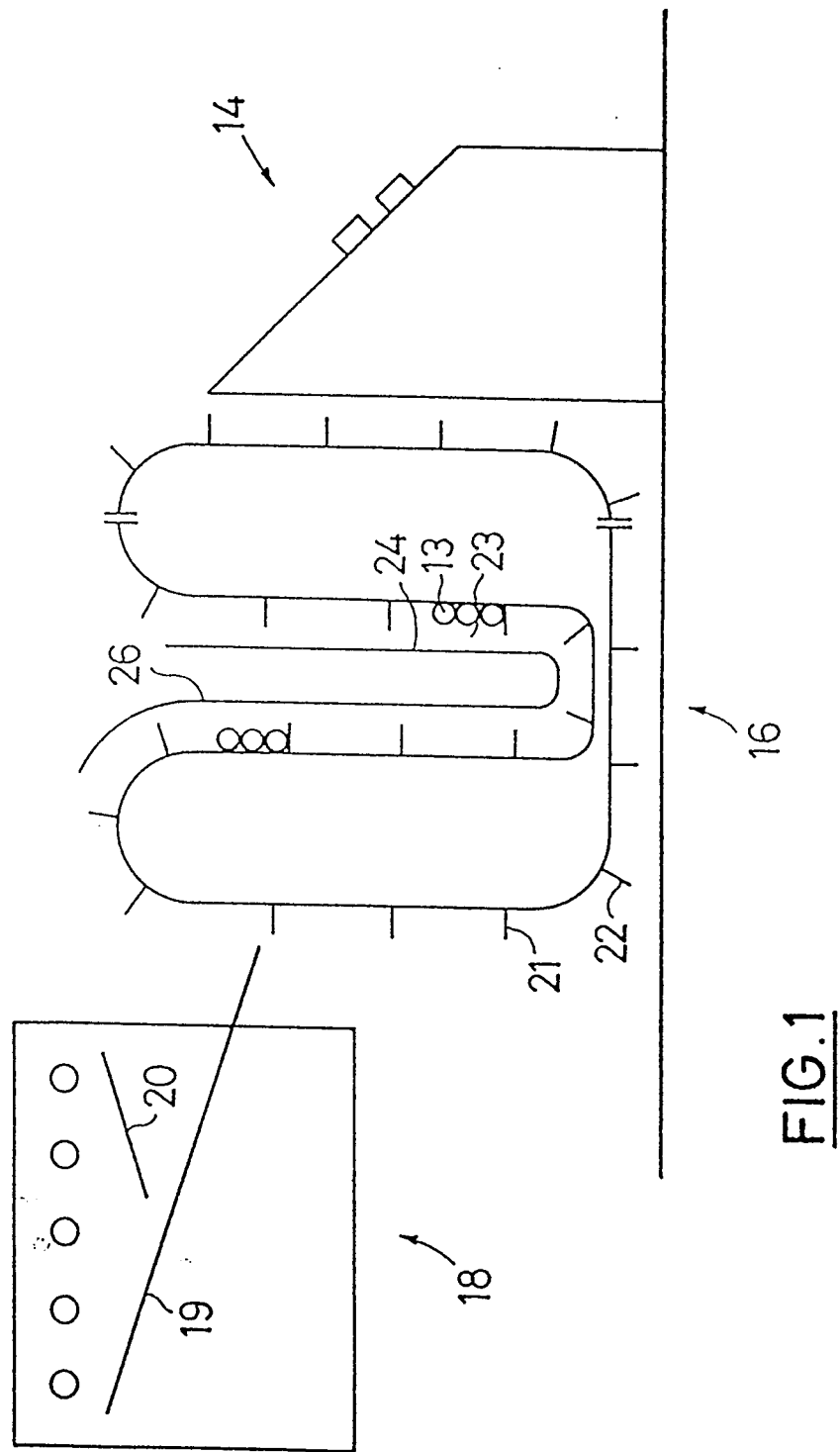
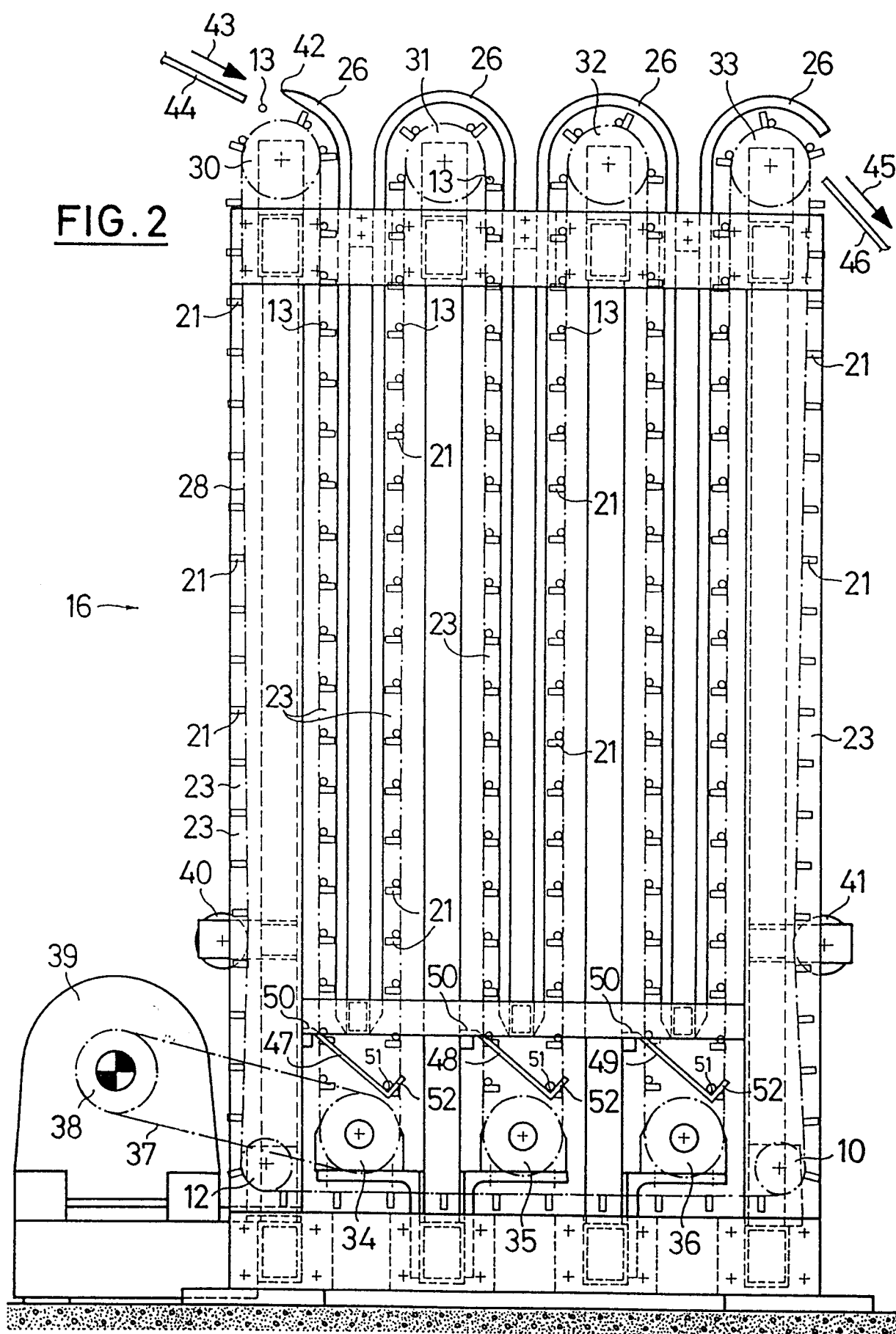


FIG. 2



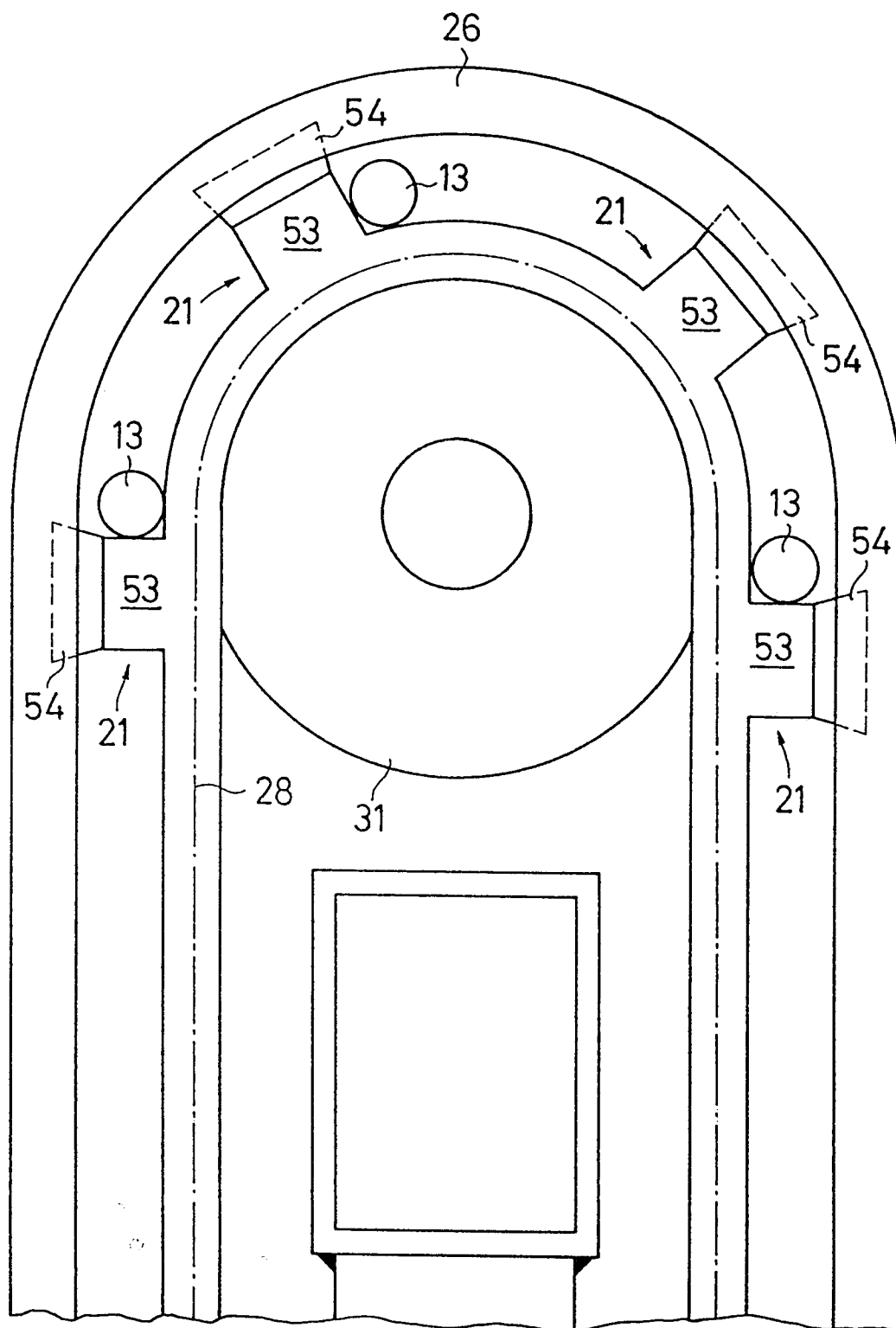


FIG. 3

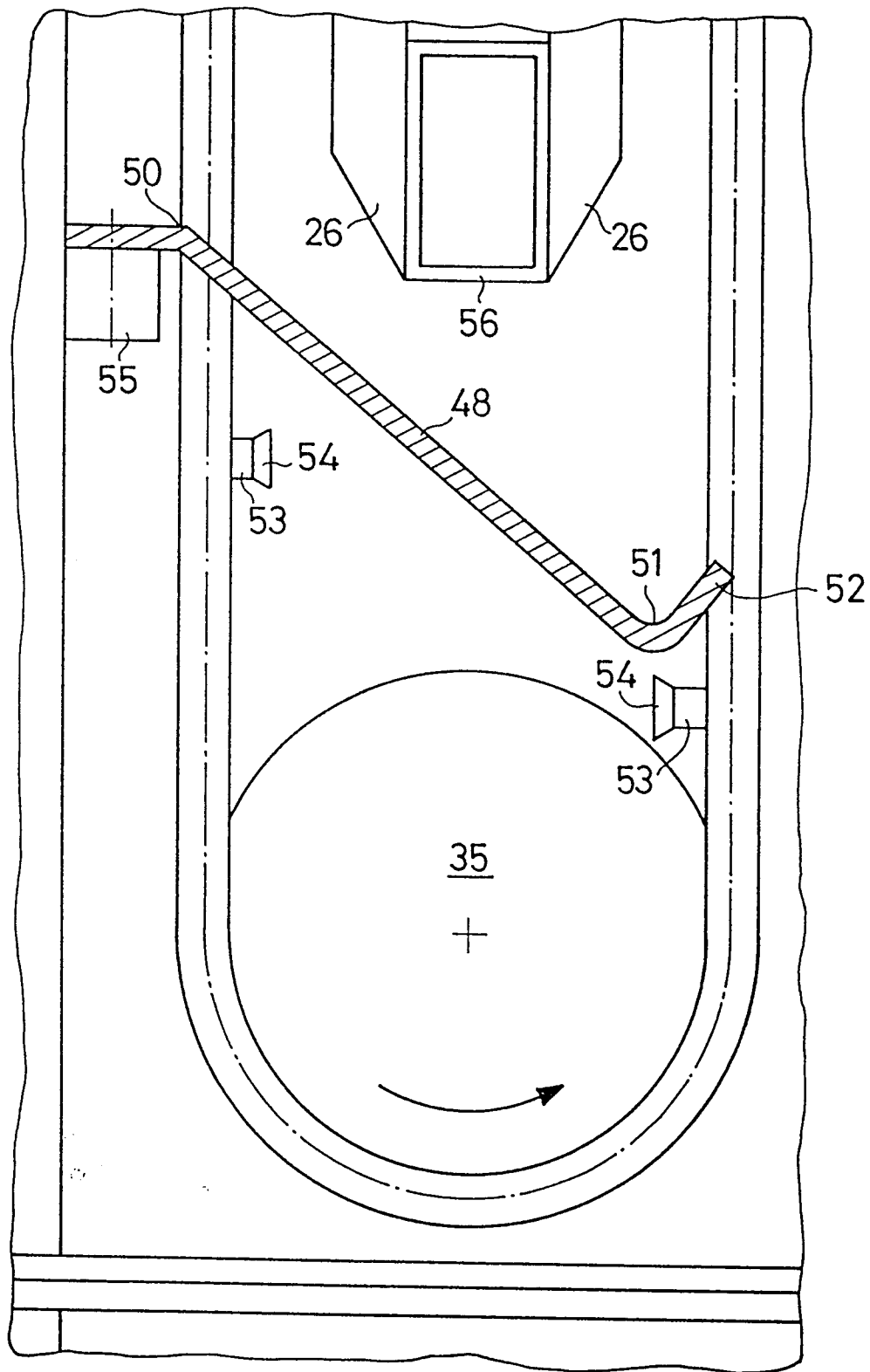


FIG. 4

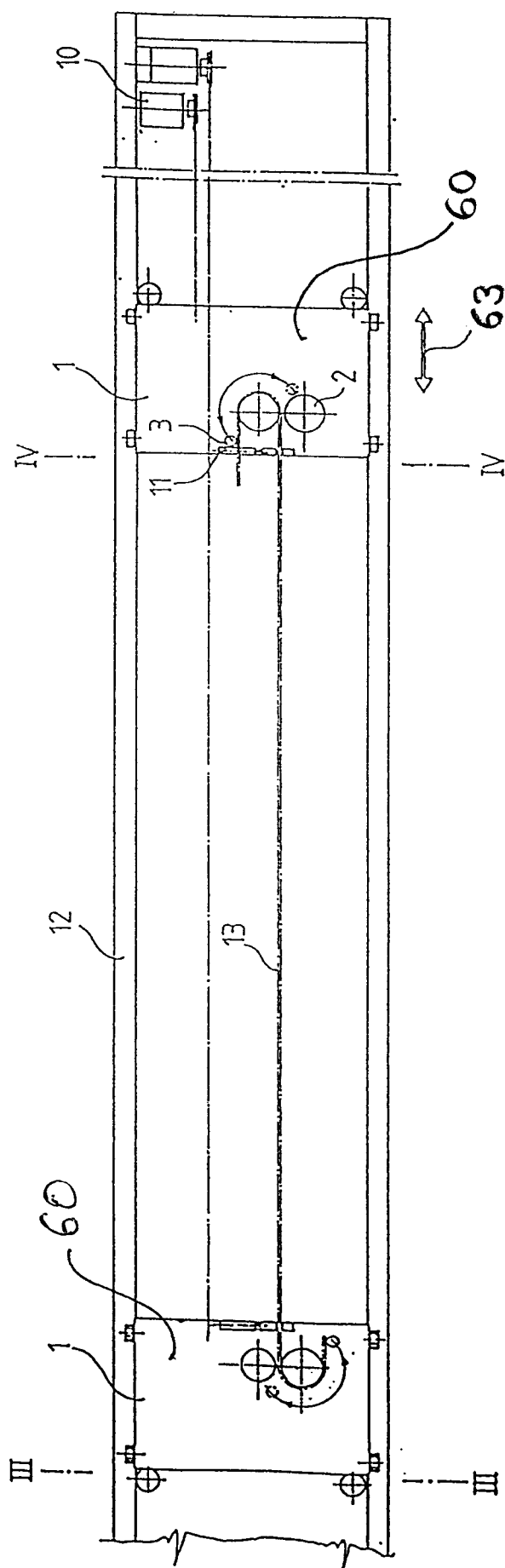


Fig. 5

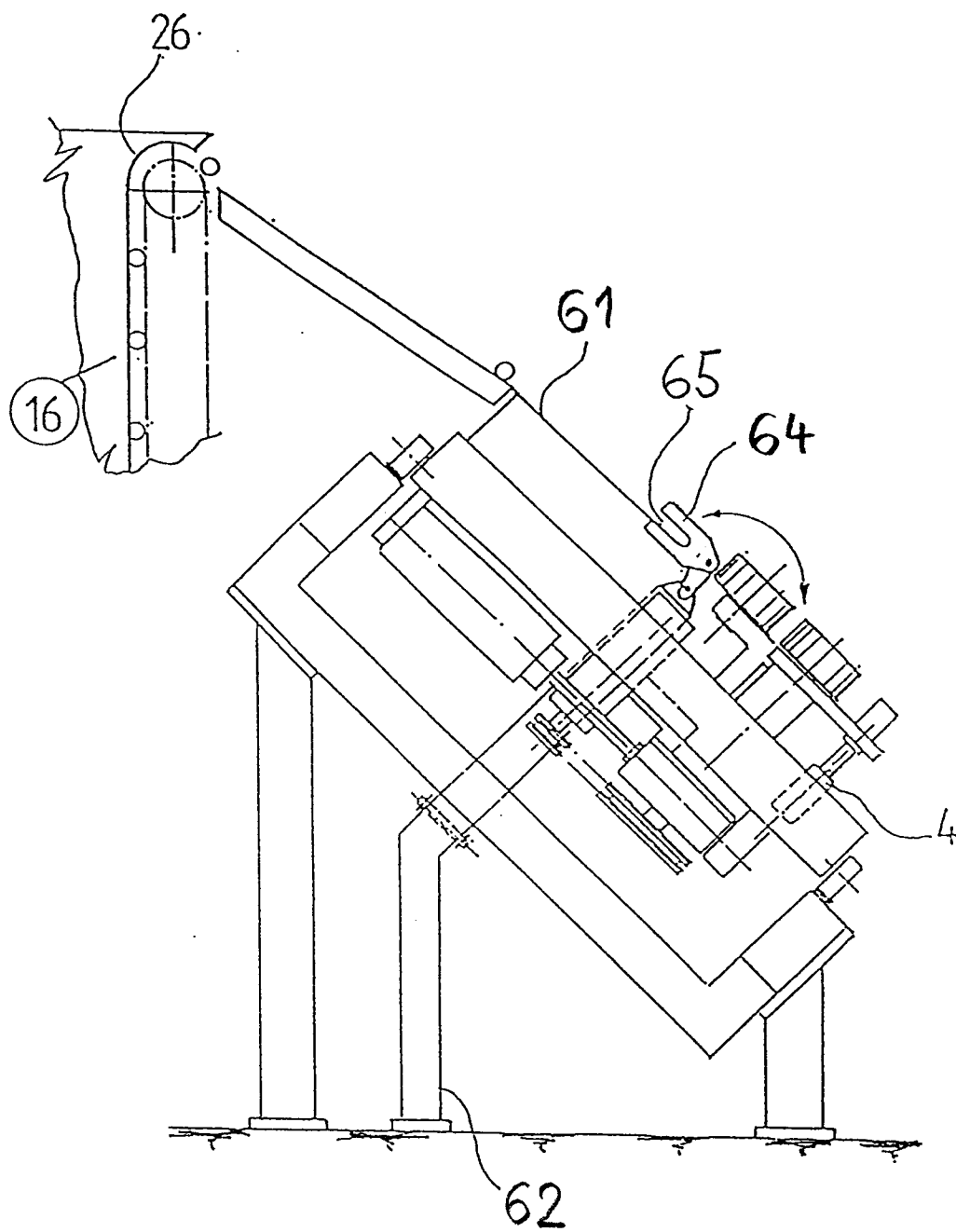


Fig.6

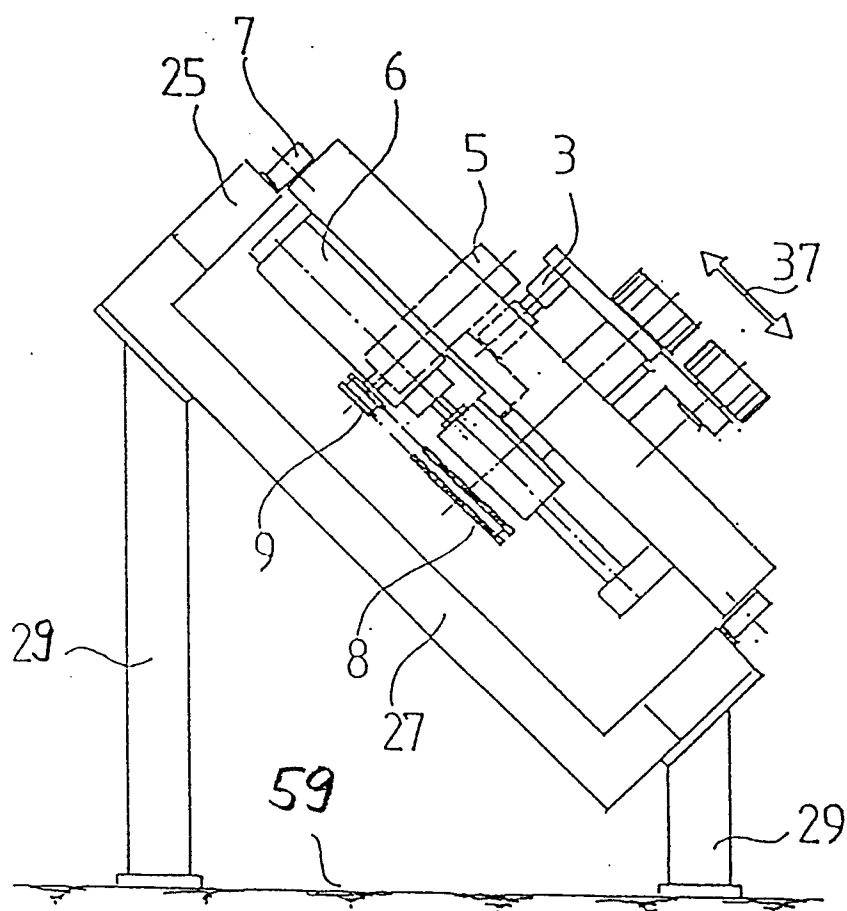


Fig. 7

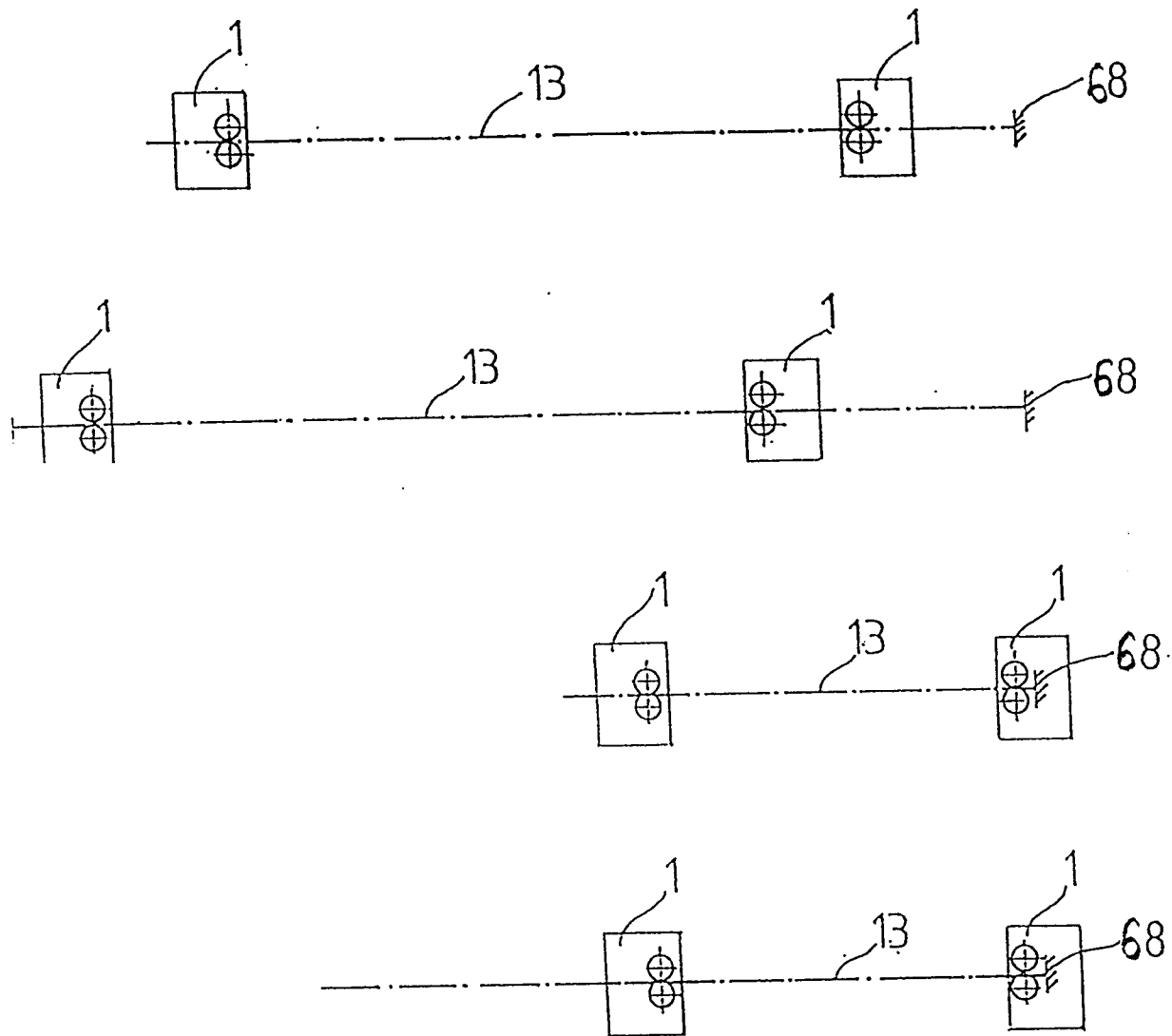


Fig. 8