

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 81104924.6

(51) Int. Cl.³: **B 21 B 39/02**
B 21 C 47/34

(22) Anmeldetag: 25.06.81

(30) Priorität: 16.07.80 DE 3026891
04.06.81 DE 3122196

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.82 Patentblatt 82/3

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

(71) Anmelder: KLÖCKNER-WERKE Aktiengesellschaft
Klöcknerstrasse 29
D-4100 Duisburg 1(DE)

(72) Erfinder: Wiechmann, Karl-Ernst
Malmöstrasse 5
D-2820 Bremen 77(DE)

(74) Vertreter: Kiefer, Winfried, Dipl.-Phys.
Kasinostrasse 13
D-4100 Duisburg 1(DE)

(54) **Vorrichtung zum zentrischen Führen der Bandspitze von dünnen Warmbändern und zum Transportieren und/oder Justieren von Flachmaterial in Bandstraßen.**

(57) Die Vorrichtung zum zentrischen Führen der Bandspitze von dünnen Warmbändern weist gemäß dem ersten Ausführungsprinzip mindestens einen Linearantrieb (2) auf, der zwischen zwei Rollen (8) des Rollgangs (3) einer Bandstraße angeordnet ist und der dem dünnen Warmband berührungslos einen Schub quer zur Transportrichtung erteilt, wenn die Mitte der Bandspitze von der Mittellinie der Bandstraße abweicht (Fig. 1a). Gemäß einem zweiten Ausführungsprinzip ist mindestens ein Paar von Linearantrieben (2', 2'') zwischen zwei Rollen des Rollgangs angeordnet (Fig. 1b). Jeder Linearantrieb erteilt dem Band einen Schub Richtung zur Mitte des Rollgangs. Der resultierende Gesamtschub ist Null, wenn die Mitte der Bandspitze auf der Mittellinie der Bandstraße verläuft (Fig. 1b).

Werden Linearantriebe zum Transportieren und Justieren von Flachmaterial in Bandstraßen eingesetzt, so sind die Linearantriebe gegen Strahlungshitze von Flachmaterial großer Wärmekapazität und gegen etwaige mechanische Beschädigungen durch schweres Flachmaterial zu schützen. An den Linearantrieben ist deshalb auf der Einlaufseite des Flachmaterials eine Einrichtung (36) vorgesehen, die zwischen dem Flachmaterial und dem (den) Linearantrieb (en) ein Kühlpolster und/oder Gleit- und Schutzpolster zum Beispiel aus Wasser erzeugt (Fig. 8).

Die Einrichtung weist Öffnungen 39 auf, deren Achse zur

Transportrichtung des Flachmaterials geneigt ist, so daß das aus ihnen austretende Medium unter Bildung eines sich keilförmig aufbauenden Polsters vom Flachmaterial mitgerissen wird.

Zur Veröffentlichung werden die Fig. 1a, 1b und 8 vorgeschlagen.

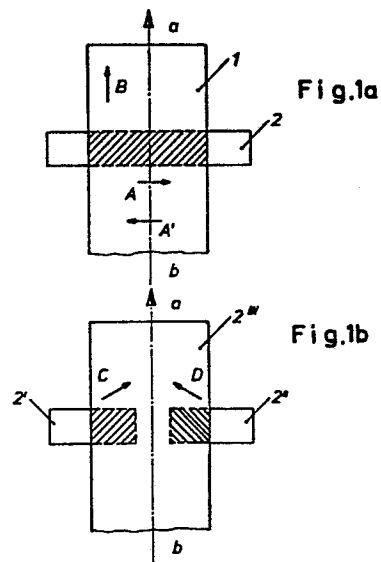
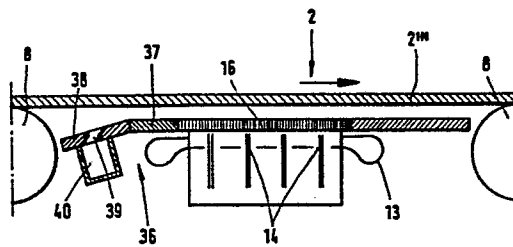


Fig. 8



Vorrichtung zum zentrischen Führen der Bandspitze
von dünnen Warmbändern und zum Transportieren und/
oder Justieren von Flachmaterial in Bandstraßen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum zentrischen Führen der Bandspitze von dünnen Warmbändern in die Einlaufführung der Haspelmaschinen von Bandstraßen sowie zum Transportieren und/oder Justieren
5 von Flachmaterial in Bandstraßen.

Die Herstellung von Bandmaterial erfolgt in Warmwalzwerken bekanntlich in der Weise, daß in Wärmeöfen auf eine vorgegebene Temperatur aufgeheizte Brammen in
10 einer Walzstraße zu Bändern ausgewalzt und am Ende der Walzstraße von einem Haspeldorn einer der Haspelmaschinen aufgenommen und zu Coils gewickelt werden. Vor der Haspelmaschine ist die Einlaufführung angeordnet, in die der Bandanfang eines Warmbandes so
15 einlaufen soll, daß die Mitte der Vorderkante des Bandes - d. h. die Mitte der Bandspitze - auf der Mittellinie dieser Einlaufführung, d. h. zentrisch geführt wird. Hierdurch ist die Gewähr dafür gegeben, daß das Warmband von dem Haspeldorn ordnungsgemäß
20 erfaßt wird.

Die Einlaufführung übernimmt die Bandführung mechanisch mittels zweier verstellbarer, seitlicher Führungslineale in trichterförmiger Anordnung, die die
25 einlaufende Bandspitze zentrieren. Im allgemeinen haben sich derartige Einlaufführungen bewährt.

Bei dünnen Warmbändern, d. h. Warmbändern unterhalb einer Dicke von etwa 2,5 mm treten jedoch Probleme

auf: Technologisch bedingt, weisen Warmbänder nach dem Durchlaufen der Walzgerüste geringfügige Dicken-
schwankungen auf, die sich bei dünnen Warmbändern in
der Weise bemerkbar machen, daß der Bandanfang in der
5 Ebene des Warmbandes beim Verlassen des letzten Walz-
gerüsts gekrümmt sein kann. Ein derartig gekrümmter
Bandanfang wird als Anfangssäbel bezeichnet. Es kann
auch der Fall eintreten, daß das Warmband außermittig
transportiert wird.

10 Da -wie bereits erwähnt- die Führungslineale trichter-
förmig angeordnet sind, bildet die einlaufende Band-
spitze mit ihnen einen stumpfen Winkel, der einen
bestimmten Grenzwinkel nicht überschreiten darf, wenn
15 das Warmband störungsfrei in die Haspelmaschine ein-
laufen soll. Bei dünnen Warmbändern stellt es sich
heraus, daß dieser Grenzwinkel infolge des gebildeten
Anfangssäbels bzw. des außermittigen Transportes oft-
mals überschritten wird. Als Folge davon schlägt die
20 Bandspitze um und das nachschiebende Bandmaterial
wird ziehharmonikaartig gefaltet und muß als Schrott
entfernt werden. Aufgrund der hohen Walzfolgegeschwin-
digkeiten der heutigen Bandstraßen können dann nach-
folgende Bänder nicht fertiggewalzt und müssen als
25 Schrott abgelegt werden. Die hervorgerufenen Betriebs-
störungen können nur mit hohem Zeit- und Materialauf-
wand behoben werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese bei
30 dünnen Warmbändern auftretenden Effekte zu beseitigen,
d. h. eine Vorrichtung zu schaffen, die sowohl ein ei-
nen Anfangssäbel aufweisendes als auch ein außermittig
transportiertes Warmband der Einlaufführung ordnungs-
gemäß zuführt.

Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Prinzip dadurch
gelöst, daß vor der Einlaufführung mindestens ein Line-
arantrieb zwischen jeweils zwei Rollen des Rollganges
angeordnet ist und daß die Anordnung so getroffen ist,
5 daß der Linearantrieb (die Linearantriebe) der Band-
spitze berührungslos einen Schub quer zur Transport-
richtung des Bandes erteilt (erteilen), wenn die Mitte
der Bandspitze von der Mitte des Rollganges abweicht.

10 Gemäß einem zweiten Prinzip wird die Aufgabe dadurch
gelöst, daß vor der Einlaufführung mindestens ein Paar von
Linearantrieben zwischen jeweils zwei Rollen des Roll-
ganges so angeordnet ist, daß die Linearantriebe des
Paares (der Paare) der Bandspitze berührungslos einen
15 fokussierenden Schub in Richtung zur Mitte des Rollgan-
ges erteilen, wenn die Mitte der Bandspitze von der
Mitte des Rollganges abweicht.

Unter einem Schub quer zur Transportrichtung ist im
Sinne der Erfindung ein Schub zu verstehen, und zwar
20 derart, daß die Richtung des Schubes und die Transport-
richtung einen von Null verschiedenen Winkel einschlies-
sen. Unter einem fokussierenden Schub in Richtung zur
Mitte des Rollganges ist im Sinne der Erfindung zu ver-
stehen, daß die beiden Linearantriebe eines Paares je-
25 weils einen Schub auf das Band ausüben, der in Richtung
zur Mitte des Rollganges gerichtet ist, wobei jeweils
die Richtung des Schubes und die Transportrichtung des
Bandes ebenfalls einen von Null verschiedenen Winkel
miteinander einschließen.

30 Linearantriebe sind an sich bereits seit langem be-
kannt. Sie entsprechen im Prinzip den üblichen Wan-
derfeldmotoren, wobei der Ständer "aufgeschnitten" und
in einer Ebene angeordnet ist. Es ist bereits bekannt
(Siemens-Mitteilung, Erste Aluminium-Tandemstraße mit
35 Temperaturmodell und automatischer Einfädelung, Ideas
for Steel, Jan. 1980) in Aluminium-Tandemstraßen zum

Einfädeln von dünnen Aluminiumfolienbändern in die Walzgerüste und Aufwickelhaspeln einzusetzen, um ein Zerknittern der Folien zu vermeiden. Wanderfeld des Linearantriebes und Transportrichtung der Aluminium-
5 folien stimmen hierbei überein. Mit einem derartigen Problem befaßt sich die Erfindung nicht, sondern, wie bereits erwähnt, mit dem zentrischen Führen der Bandspitze in die Einlaufführung von Haspelmaschinen.

In völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik
10 ist erfindungsgemäß der Linearantrieb sowohl nach dem ersten als auch nach dem zweiten Lösungsprinzip so angeordnet, daß die Transportrichtung des Warmbandes und die Richtung des Wanderfeldes bzw. der Wanderfelder voneinander abweichen. Durch diese Maßnahmen wird durch
15 beide Lösungsprinzipien erreicht, daß die Mitte der Bandspitze zentrisch in die Einlaufführung einläuft und in dieser Stellung von dem Haspeldorn erfaßt wird.

Gemäß dem ersten Lösungsprinzip ist jeweils ein Linearantrieb zwischen jeweils zwei Rollen angeordnet, so daß
20 durch die Erregung der Wicklungen des Linearantriebes der Bandspitze ein Schub in der einen oder anderen Richtung quer zur Transportrichtung des Bandes erteilt wird. Je nachdem wie die Mitte der Bandspitze von der Mitte des Rollganges von der einen oder anderen Seite abweicht,
25 ist demnach das Wanderfeld in der anderen oder einen Richtung quer zur Transportrichtung zu erregen. In einer vorteilhaften Weiterbildung dieses ersten Lösungsprinzips ist zur Vorgabe der Richtung des Wanderfeldes eine Einrichtung zur Erfassung der Lage der Bandspitze vorgesehen,
30 wobei abhängig von der Lage der Bandspitze, d.h. ihrer außenmittigen Position zur Mitte des Rollganges entweder das Wanderfeld erregt oder unter gleichzeitiger Richtungsumkehr erregt wird.

Das zweite Lösungsprinzip benötigt eine derartige Einrichtung nicht, da die Wanderfelder eines jeden Paares der Linearantriebe eine gegenläufige Richtung aufweisen, so daß bei einer Abweichung der Bandspitze von der Mitte
5 des Rollganges nach der einen oder anderen Richtung der Schub in die andere bzw. eine Richtung im Sinne einer fokussierenden Justierung der Bandspitze in Richtung zur Mitte des Rollganges ausgeübt wird.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung
10 ist diese Einrichtung eine Einrichtung zum berührungslosen optoelektronischen Erfassen der Bandkante, die ein sicheres und praktisch trägheitsloses Ansteuern der Linearantriebe gewährleistet.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die
15 Linearmotoren in Führungen in Richtung der Rollachsen verschiebbar geführt. Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine gute Zugänglichkeit der Linearmotoren bei der Anordnung sowohl nach dem ersten als auch nach dem zweiten Lösungsprinzip, wobei beim zweiten Lösungsprinzip
20 noch der Vorteil hinzukommt, daß hierdurch eine genaue Justierung der Linearmotoren eines jeden Paares möglich ist, so daß die fokussierende Justierung der Bandspitze bzw. des Anfangs eines Warmbandes auf die Mitte des Rollganges durch entsprechendes Verschieben der Linear-
25 antriebe der einzelnen Paare erfolgt.

Da die Warmbänder aufgrund der Walztemperatur eine erhebliche Wärme abstrahlen, müssen die Linearantriebe gegen diese Strahlungshitze geschützt werden. Zu diesem Zweck weisen in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung
30 die Linearantriebe in Richtung zum Warmband jeweils eine wärmeisolierende Abdeckplatte aus verschleißfestem sowie magnetischem und elektrischem Isoliermaterial auf. Durch diese Maßnahmen ist einerseits ein Hitzeschild für die Linearantriebe geschaffen, wobei zusätzlich durch

die verschleißfeste Materialwahl ein mechanischer Schutz der Linearantriebe auch für den Fall gegeben ist, daß die Bandspitze nicht in der durch die Rollen des Rollgangs definierten Ebene verbleibt, indem sie beispielsweise durch mechanische Erschütterungen u.dgl. in Richtung zu den Linearantrieben Pendelbewegungen ausführt. 5 Durch die zusätzliche Forderung, daß die Abdeckplatte sowohl magnetisch als auch elektrisch isolierend wirken soll, wird erreicht, daß die Wanderfelder der Linearantriebe keine Schubkräfte auf die Abdeckplatten ausüben, 10 wobei gleichzeitig bei den rauen Betriebsbedingungen dafür gesorgt wird, daß keine elektrischen Durchbrüche zu den benachbarten Rollen des Rollgangs u. dg. auftreten.

Im normalen Betrieb von Bandstraßen wechseln das Walzen 15 von dünnen Warmbändern im Sinne der Erfindung und dickeren Warmbändern in unregelmäßiger Folge einander ab, wobei die Linearantriebe beim Walzen der dickeren Bänder ausgeschaltet bleiben, da bei diesen die bei den dünneren Bändern auftretenden Effekte nicht auftreten. Die 20 Strahlungsbelastung durch die dickeren Warmbänder ist jedoch erheblich größer als die der dünneren Warmbänder. Aus diesem Grunde sind in einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung zwischen den Nutenverschlußkeilen der Linearantriebe und ihrer Abdeckplatten Kühlkanäle 25 ausgebildet, so daß die externe Wärmebelastung der Linearantriebe noch weiter abgesenkt werden kann. Diese Kühlkanäle führen zusätzlich einen erheblichen Anteil der Abwärme der Linearantriebe beim Erzeugen der Wanderfelder zusätzlich zu den konventionellen Kühlkreisläufen 30 ab.

Prinzipiell könnten die Linearantriebe aus einem Hochspannungsnetz über vorgeschaltete Transformatoren direkt gespeist werden. Bei der Erzeugung der Wanderfelder tritt jedoch eine erhebliche induktive Blindleistung auf, 35 so daß eine derart vereinfachte Schaltung zu erheblichen Schwierigkeiten bezüglich ihrer Ausführung führen würde.

Deshalb ist in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung eine Einrichtung zur kapazitiven Kompensation der induktiven Blindleistung der Linearantriebe vorgesehen.

- 5 Neuere Überlegungen zielen dahin, Flachmaterial mit genügend großen, zu den Linearantrieben zeigenden Schubflächen zusätzlich zu den bekannten Antriebsmitteln oder ausschließlich mittels Linearantrieben zu transportieren und gleichzeitig in Transportrichtung zu justieren.
- 10 Unter Flachmaterial ist im folgenden im Sinne der Erfindung in Breitbandstraßen gewalztes Warmband und Kaltband zu verstehen, weiterhin Tafeln, allgemein großflächiges Transportgut mit mindestens einer im wesentlichen planen, dem Rollgang bzw. den Linearantrieben zugewandten Seite,
- 15 wobei das Material elektrisch leitend ist, d.h. zum Beispiel Stahl, Kupfer, Aluminium, Magnesium u. dgl. ist. Es kann zusätzlich magnetisierbar sein.

Unter Bandstraßen im Sinne der Erfindung sind Warmband- und Kaltbandstraßen, ganz allgemein Rollgänge mit Antrieben in Hütten zu verstehen; unter Nebeneinrichtungen Kühlbette, Stapeleinrichtungen, Zerteilungsanlagen, Inspektionslinien, zu denen und von denen der Transport des Flachmaterials in an sich bekannter Weise und/oder zusätzlich

25 lich oder ausschließlich mittels Linearantrieben erfolgt.

Im allgemeinen werden Bandstraßen für unterschiedliches Flachmaterial eingesetzt: dünnes oder dickes Warm- bzw. Kaltband, außer Stahl, Aluminium, Magnesium. Zusätzlich erfordert die Behandlung gewisser Materialien den Einsatz von Medien als Schmier- und/oder Schutzfilm. So ist

30 beispielsweise bei Magnesium ein Schutzfilm aus Kerosin vorzusehen.

Abgeschaltete Linearantriebe sind wie bereits erwähnt, gegen die Strahlungshitze von Flachmaterial großer Wärmekapazität zu schützen. Es ist auch dafür zu sorgen, daß das Material auf den Linearantrieben nicht
5 entlangschleift, was bei dünnem durchhängendem Band zu Schleifspuren auf seiner Oberfläche und erheblichem Verschleiß an den Linearantrieben führen kann.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen mit Linearantrieben für Bandstraßen so auszu-
10 bilden, daß an den Linearantrieben keine Schäden, sei es durch die thermische Belastung, sei es mechanisch, auftreten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine im Bereich des Linearantriebes auf der Einlaufseite des
15 Flachmaterials angeordnete Einrichtung zur Erzeugung eines Kühlpolsters für den Linearantrieb und/oder eines Gleit- und/oder Schutzpolsters für das Flachmaterial aus einem gasförmigen bzw. flüssigen Medium. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß beim Flachmaterial von
20 großer Wärmekapazität, d.h. zum Beispiel beim Durchlaufen von schweren Bändern durch die Bandstraße zwischen dem Linearantrieb und der ihm zugewandten Seite des Flachmaterials ein Kühlmittelpolster erzeugt wird, das einen erheblichen Anteil der von dem Flachmaterial ab-
25 gestrahlten Strahlungswärme aufnimmt und wegtransportiert. Gleichzeitig wird durch das Polster der geringfügige Niveauunterschied zwischen der Rollgangsebene und der Ebene der Linearantriebe ausgeglichen.

Erfindungsgemäß kann das Kühlpolster aus Wasser, Wasserdampf, Luft oder einem anderen flüssigen oder gasförmigen Medium, wie z.B. Kerosin, Stickstoff, bestehen. Das Gleit- und/oder Schutzpolster für das Flachmaterial kann aus Wasser, Luft, Öl einer Emulsion oder aus einem Inertgas bestehen. Ein flüssiges Polster hat vor allem

den Vorteil, daß das Durchfedern von schwerem Bandmaterial auf die Linearantriebe gedämpft wird. Bei dünnem Warmband kann der gleiche Effekt durch ein gasförmiges Medium erzielt werden, das dann zusätzlich eine Schutzgasatmosphäre bildet. Das Polster für das Flachmaterial kann auch eine reine Gleitfunktion haben, es kann zusätzlich eine Schutzfunktion haben und sorgt im letzteren Falle dafür, daß z.B. an den empfindlichen Oberflächen von dünnem Warmband keine Kratzer auftreten.

10 Erfindungsgemäß kann die Einrichtung ein flüssiges Medium abgeben, das in dem Bereich zwischen dem Flachmaterial und dem Linearantrieb verdampft, so daß für die Verdampfungswärme ein erheblicher Anteil der Strahlungswärme verwendet wird. Die Einrichtung kann zu diesem Zweck z.B. Wasser abgeben. Die Bildung eines Gleitpolsters ist dann von Wichtigkeit, wenn anstelle von einer oder mehreren Rollen des Rollgangs der Bandstraße Linearantriebe vorgesehen sind, so daß in diesem Bereich ein rollender Transport des Flachmaterials nicht möglich ist. Durch das Gas bzw. flüssige Medium wird ein Gleitpolster nach dem Aquaplaningprinzip gebildet. Dieses Medium hat insbesondere bei dünnen Warmbändern die Aufgabe, zu verhindern, daß die Warmbänder während des Transportes infolge der stets auftretenden Durchfederungen ein Kontaktieren der Oberfläche der Linearantriebe vornehmen, die zu Riefen bzw. Kratzern auf der Oberfläche des Bandmaterials führen würden. Bekanntlich sind solche Bänder für die weitere Verarbeitung, z.B. in der Automobilindustrie, nicht mehr brauchbar und müssen aussortiert werden.

Erfindungsgemäß weist die Einrichtung eine in der Ebene der Abdeckplatte des Linearantriebes angeordnete Abdeckung mit Austrittsöffnungen für das flüssige bzw. gasförmige Medium auf. Hierbei muß sichergestellt werden, daß einerseits ein hinreichend starkes Polster gebildet

wird, zum anderen auch sichergestellt werden, daß das Medium nicht eine Abkühlung des Flachmaterials im Sinne einer Gefügebeeinflussung bewirkt.

Um ein gleichmäßiges Erzeugen des erfindungsgemä-
5 sen Polsters zu erreichen, sind in einer weiteren
Ausgestaltung der Erfindung die Achsen der Austritts-
öffnungen zur Oberfläche der Abdeckung derart geneigt
angeordnet, daß das Flachmaterial durch seine Bewegung
das Medium in den Bereich zwischen der Materialunter-
10 seite sowie der Abdeckplatte und der Abdeckung ein-
zieht. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß le-
diglich auf der Einlaufseite des Flachmaterials gas-
förmiges bzw. flüssiges Medium zwischen der Untersei-
te des Flachmaterials und den Linearantrieb einzuspei-
15 sen ist, das durch die Bewegung des Materials in den
Spalt zwischen Flachmaterial und Linearantrieb einge-
saugt wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der
Erfindung ist die Abdeckung in die Abdeckplatte des
20 Linearantriebes integriert, so daß hierdurch eine Bau-
einheit geschaffen ist.

Gemäß einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung
der Erfindung weist die Abdeckung auf der Einlaufseite
des Flachmaterials zum Abweisen der Kante des Flach-
25 materials in Transportrichtung eine Abschrägung auf,
so daß bei einer etwaigen Durchfederung des ankomen-
den Flachmaterials (Skibildung) ein Stau des Flach-
materials nicht eintreten kann.

30 In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung
sind die Abdeckung und der Linearantrieb als heb-
und senkbare Einheit ausgebildet. Dies ist insbeson-
dere dann von Vorteil, wenn beispielsweise beim Trans-
port von schwerem Material auf den Einsatz der Line-

arantriebe verzichtet wird und dafür Sorge getragen werden muß, daß durch die ankommende Vorderkante des Materials eine Beschädigung des Linearantriebes und der Abdeckung ausgeschlossen wird.

- 5 Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1a, 1b, 1c in schematischer Darstellung die Funktionsweise der Linearmotoren gemäß dem ersten und dem zweiten Führungsprinzip,
- 10 Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Walzstraße mit einer Anordnung von Linearantrieben gemäß dem ersten Lösungsprinzip,
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus der Walzstraße nach Fig. 2 mit einem Linearantrieb in perspektivischer Darstellung,
- 15 Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Walzstraße mit der Anordnung der Linearantriebe gemäß dem zweiten Lösungsprinzip in schematischer Darstellung,
- 20 Fig. 5 einen Schnitt durch einen Linearmotor nach den Fig. 3 bzw. 4,
- Fig. 6 ein Funktionsschema,
- Fig. 7 im Ausschnitt eine Walzstraße mit dem Ausführungsbeispiel der Einrichtung zur Erzeugung der Polster in perspektivischer Darstellung und
- 25 Fig. 8 einen Schnitt durch das Ausführungsbeispiel der Fig. 6 in vergrößerter Darstellung quer zur Transportrichtung.
- 30

Fig. 1a dient zur Erläuterung des ersten Lösungsprinzips. Mit 1 ist in Draufsicht der Bandanfang eines dünnen Warmbandes bezeichnet, das auf einem nicht dargestellten Rollgang in Richtung des Pfeiles a, b zu
5 der ebenfalls nicht dargestellten Einlaufführung der Haspelmaschinen transportiert wird. Unterhalb des Warmbandes ist, wie schematisch dargestellt, ein Linearantrieb 2 angeordnet, der quer zur Transportrichtung, die durch den Pfeil B schematisch dargestellt
10 ist, ein Wanderfeld erzeugen kann, das entweder in Richtung des Pfeiles A bzw. entgegengesetzt, in Richtung des Pfeiles A' gerichtet ist. Die von dem Linearantrieb auf das Warmband ausgeübten Kräfte sind proportional der von dem Band überdeckten Fläche des
15 Linearantriebes. Diese überdeckte Fläche ist schraffiert dargestellt. Aus Fig. 1a ist ersichtlich, daß bei Erregung des Wanderfeldes stets eine Kraft auf das Warmband ausgeübt wird und zwar unabhängig davon, ob das Band mittig zur Mittellinie des Rollgangs, die
20 ebenfalls durch den Pfeil a, b bezeichnet ist, ausgerichtet ist oder nicht. Aus diesem Grunde sind zusätzliche Einrichtungen zum Erfassen der Lage des Bandanfangs erforderlich, die weiter unten beschrieben sind. In Fig. 1a ist die Wicklung des Linearantriebes so ausgelegt und angeordnet, daß die Wanderfelder senkrecht zur Transportrichtung des Warmbandes
25 verlaufen.

Die Fig. 1b und 1c dienen zur Erläuterung des zweiten Lösungsprinzips: Die Mittellinie des Rollgangs sowie
30 die Transportrichtung des Warmbandes sind ebenfalls durch den Pfeil a, b schematisch dargestellt. Unterhalb des Warmbandes sind im gleichen Abstand zu der Mittellinie des Rollgangs (Pfeil a, b) die beiden Linearantrieben 2' und 2'' eines Paares angeordnet. Durch
35 die verschieden ausgeführte Schraffur der von dem Warmband überdeckten Fläche des Linearantriebes 2'

bzw. 2'' wird schematisch angedeutet, daß die Wanderfelder dieser beiden Linearantriebe nicht in der gleichen Richtung verlaufen, d.h. im Idealfall entgegengesetzt gerichtet sind. Von jedem Linearantrieb wird ein Schub auf das Warmband 2''' ausgerichtet, wobei der Schub des Linearantriebes 2' mit C und der des Linearantriebes 2'' mit D bezeichnet ist. Beide Schübe haben jeweils eine Komponente in senkrechter Richtung zur Mittellinie und eine Komponente in Trans-
10 portrichtung. Bei symmetrischer Anordnung des Warmbandes zur Mittellinie des Rollganges werden entsprechend der gleich großen überdeckten Flächen der beiden Linearantriebe gleich große Schübe auf das Band ausgeübt. Bei außermittigem Verlauf des Bandes, wie dies in Fig. 1c dargestellt ist, sind die über-
15 deckten Flächen verschieden groß, so daß entsprechend der Darstellung in Fig. 1c der Linearantrieb 2' einen größeren Schub C' ausübt als der Linearantrieb 2'', der einen Schub D' ausübt. Auf das Warmband wird demnach ein resultierender Schub mit einer fokussierenden Wirkung ausgeübt, d.h. dergestalt, daß der Bandanfang auf die Rollgangsmitte a, b zentriert, d.h. fokussiert wird. Dieses Lösungsprinzip führt dazu, daß automatisch ohne zusätzliche Hilfseinrichtung der
25 Bandanfang stets auf die Mitte des Rollgangs zentriert bzw. fokussiert wird, falls die Abstände a' und b' der beiden Linearantriebe 2' bzw. 2'' von der Mittellinie a, b gleich groß sind. Es ist demnach möglich, durch eine verschiebbar geführte Anordnung dieser beiden Linearantriebe diese so zu justieren, daß sie einen fokussierenden Schub auf das Band in
30 Richtung zur Mitte des Rollgangs ausüben.

In Fig. 2 ist in Draufsicht schematisch eine Bandstraße mit einem eingebauten Linearmotor dargestellt. Mit 3 ist der Rollgang bezeichnet und mit 2 ein Linearantrieb in der Anordnung gemäß Fig. 1a. Am Ende der Bandstraße ist vor den Haspelmaschinen 4

eine Einlaufführung 5 angeordnet, die die beiden Führungslineale 6 und 7 aufweist, die in Richtung zu den Haspelmaschinen trichterförmig angeordnet sind.

- 5 Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt im Bereich des Linearmotors 2 in perspektivischer Darstellung. Mit 8 sind die durch die Elektromotoren 9 angetriebenen Rollen des Rollgangs bezeichnet, wobei der Übersicht halber die Elektromotoren nur für die eine
- 10 Rolle dargestellt sind. Die Rollen sind in Lagerböcken gelagert, die auf einem Profil 10 angeordnet sind. Wie aus dieser Fig. 2 ersichtlich ist, ist anstelle der einen Rolle ein Linearmotor 2 auf einem
- 15 Profil 10 angeordnet. Er ist in der zur Achsenrichtung der Rollen parallelen Richtung in einer auf dem Profil 10 angeordneten Führung 11 verschiebbar geführt. Je nach der Erregung des Wanderfeldes wird einem nicht dargestellten dünnen Warmband ein Querschub in der einen oder anderen Richtung quer zu
- 20 seiner Transportrichtung erteilt. Dies ist durch den Doppelpfeil schematisch dargestellt, wobei im vorliegenden Fall die Richtung des Querschubs unter 90° zur Transportrichtung des nicht dargestellten Warmbandes verläuft.
- 25 Fig. 4 zeigt entsprechend Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Walzstraße, wobei in Abwandlung anstelle eines Linearantriebes 2 zwischen den Rollen des Rollgangs drei Paare von Linearantrieben 2', 2'' gemäß den Fig. 1b und 1c angeordnet sind. Die Linearantriebe
- 30 eines jeden Paares weisen jeweils den gleichen Abstand zur Mittellinie a, b des Rollgangs auf, wobei die Abstände der Paare untereinander zu dieser Mittellinie unterschiedlich sind. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Die Wicklungen der

Linearantriebe eines jeden Paares sind so ausgelegt und geschaltet, daß Schubkomponenten in Richtung der eingezeichneten Pfeile erzeugt werden.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch einen Linearmotor gemäß dem ersten bzw. zweiten Lösungsprinzip (Fig. 3 bzw. 4). Mit 13 ist die Wicklung bezeichnet, die in Nuten 14 angeordnet ist. Diese Nuten sind in Richtung des Bandes durch sogenannte Nutenverschlußkeile 15 geschlossen. Oberhalb dieser Nutenverschlußkeile ist eine Abdeckplatte 16 angeordnet, die aus einem hochverschleißfesten Material besteht, das zusätzlich magnetisch und elektrisch isolierend wirkt. Zwischen den Abdeckplatten und den Nutenverschlußkeilen sind zusätzlich Kühlkanäle 19 ausgebildet. Die Anordnung der Linearantriebe ist so getroffen, daß die Oberfläche dieser Abdeckplatten unterhalb der Ebene des von den Rollen kontaktierten Bandes verläuft.

Fig. 6 zeigt ein Funktionsschema für die Anordnung der Linearantriebe gemäß dem ersten Lösungsprinzip, wobei die Steuerung der Linearantriebe (Vorgabe der Richtung der Wanderfelder) durch Abtasten der Bandkanten des Warmbandes 1 erfolgt. Mit 2 ist ein Linearantrieb bezeichnet, der so ausgelegt und angeordnet ist, daß die Richtung der beiden Wanderfelder senkrecht zur Transportrichtung zeigt (vgl. Fig. 3). Der Übersicht halber sind die Rollen und die Haspelmaschinen nicht eingezeichnet. Die Energieversorgung des Linearantriebes erfolgt aus einem Hochspannungsnetz 26, das einen Transformator 27 speist. Die Richtungsumkehr des Wanderfeldes des Linearantriebes erfolgt über die Rechts-Links-Schalteneinrichtung 28, 29, die von der Bandkantensteuerung 30 in an sich bekannter Weise betätigt werden. Diese Bandkantensteuerung besteht aus den in einer Reihe quer zur Richtung des

Warmbandes angeordneten Photodioden 31 (Empfängern), deren Ausgänge einer Auswerteschaltung 32 zugeführt sind und die die Einrichtungen 28, 29 richtungsabhängig steuern. Im Bereich der Bandkanten sind unterhalb der Banebene als Sender Lichtquellen 33 und 34 angeordnet. Je nach der Position des Bandes werden die entsprechenden Photodioden bestrahlt, so daß ihre Ausgangssignale ein Maß für die Ausrichtung bzw. Zentrierung des Warmbandes sind. Wie aus der Fig. 5 ersichtlich, ist diese Bandkantensteuerung in einem vorgegebenen Mindestabstand vor dem jeweiligen Lineararmotor, in Transportrichtung gesehen, angeordnet, so daß den Ansprechzeiten u. dgl. der gesamten Einrichtungen Rechnung getragen ist. Zusätzlich ist zur Kompensation der induktiven Blindleistung eine entsprechende Blindlast-Kompensationseinrichtung 35 vorgesehen, die im wesentlichen aus einer Kondensatorbatterie besteht und dem Transformator sowie den Umschalteneinrichtungen zusammen mit den Linearantrieben nachgeschaltet ist.

Zur Energieeinsparung und besseren Beherrschung der Kühlprobleme können die Linearmotoren im intermittierenden Betrieb arbeiten, wobei jeweils nach Durchlaufen der Bandspitze die betreffenden Linearantriebe wieder abgeschaltet werden.

Fig. 7 zeigt entsprechend Fig. 3 einen Ausschnitt einer Bandstraße im Bereich eines Linearmotors 2 in perspektivischer Darstellung. Mit 8 sind die durch Elektromotoren 9 angetriebenen Rollen des Rollgangs bezeichnet, wobei der Übersicht halber die Elektromotoren nur für eine Rolle dargestellt sind. Die Rollen sind in Lagerböcken gelagert, die auf einem Profil 10 angeordnet sind. Wie aus dieser Fig. 7 ersichtlich ist, ist anstelle der einen Rolle ein Linearmotor auf einem Profil angeordnet. Mit 36 ist die erfindungsgemäße Einrichtung zur Erzeugung der Polster bezeichnet, die

schematisch dargestellt ist und mit dem Linearantrieb eine Baueinheit bildet. Der Transport des Flachmaterials erfolgt in Pfeilrichtung, d.h. quer zur Achse der Rollen und quer zu dem Linearantrieb.

- 5 Fig. 8 zeigt einen Schnitt durch den Linearmotor und die erfindungsgemäße Einrichtung nach Fig. 7. Mit 13 ist die Wicklung bezeichnet, die in Nuten 14 angeordnet ist. Oberhalb der Nuten ist die Abdeckplatte 16 angeordnet, die aus einem hochverschleißfesten Material besteht, das zusätzlich magnetisch und elektrisch
10 isolierend wirkt. Die Anordnung des Linearantriebs ist so getroffen, daß die Oberfläche dieser Abdeckplatte unterhalb der Ebene des von den Rollen kontaktierten Bandes zur Ausbildung des Spaltes verläuft. Die erfindungsgemäße Einrichtung 36 weist eine Abdeckung 37
15 auf, die in der gleichen Ebene wie die Abdeckplatte 16 angeordnet ist und bildet mit dem Linearantrieb eine Baueinheit.
- 20 Die Abdeckung 37 geht in die Abschrägung 38 auf der Einlaufseite des Materials über und weist Öffnungen 39 auf, die über die Sammelleitung 40 mit dem Medium versorgt werden.
- 25 Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, sind die Achsen der Öffnungen 39 zur Transportrichtung des Flachmaterials derart geneigt, daß das austretende Medium unter Bildung eines sich keilförmig aufbauenden Polsters vom Flachmaterial mitgerissen wird. Die Transportrichtung
30 des nicht bezifferten Flachmaterials ist durch den Pfeil gekennzeichnet. Der Linearantrieb und die erfindungsgemäße Einrichtung bilden eine Baueinheit, die mittels nicht dargestellter Hub-/Senkeinrichtung höhenverstellbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Justieren der Bandspitze von dünnen Warmbändern in die Einlaufführung der Haspelmaschinen von Bandstraßen,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor der Einlaufführung (6,7) mindestens ein Linearantrieb (2) zwischen jeweils zwei Rollen (8) des Rollgangs (3) angeordnet ist und daß die Anordnung so getroffen ist, daß der Linearantrieb (die Linearantriebe) der Bandspitze berührungslos einen Schub quer zur Transportrichtung des Bandes erteilt (erteilen), wenn die Mitte der Bandspitze von der Mitte des Rollgangs abweicht.
2. Vorrichtung zum Justieren der Bandspitze von dünnen Warmbändern in die Einlaufführung der Haspelmaschinen von Bandstraßen,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor der Einlaufführung (6,7) mindestens ein Paar von Linearantrieben (2',2'') zwischen jeweils zwei Rollen des Rollgangs so angeordnet ist, daß die Linearantriebe des Paares (der Paare) der Bandspitze berührungslos einen fokussierenden Schub in Richtung zur Mitte des Rollgangs erteilen, wenn die Mitte der Bandspitze von der Mitte des Rollgangs abweicht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Linearantriebe so angeordnet sind, daß sie dem Warmband einen Schub senkrecht zur Mitte des Rollgangs erteilen und daß zur Vorgabe der Richtung des Wanderfeldes eine Einrichtung zur Erfassung der Lage der Bandspitze vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Linearantriebe in Führungen (12) in Richtung der Rollenachsen verschiebbar geführt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zur Erfassung der Lage der
Bandspitze eine Einrichtung zum berührungslosen
5 optoelektronischen Erfassen der Bandkanten ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Linearantrieb in Richtung zum Band
eine wärmeisolierende Abdeckplatte (16) aus ver-
schleißfestem sowie magnetischem und elektrischem
10 Isoliermaterial aufweist.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-
sprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß zwischen den Nutenverschlußkeilen (15) der
Linearantriebe und der Abdeckplatte Kühlkanäle
(19) ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-
sprüche 1 bis 7,
20 gekennzeichnet durch
eine Einrichtung zur kapazitiven Kompensation der
induktiven Blindleistung des (der) Linearantriebes
(Linearantriebe).
9. Vorrichtung mit mindestens einem Linearantrieb zum
25 Transportieren und/oder Justieren von Flachmate-
rial in Bandstraßen und deren Nebeneinrichtungen,
gekennzeichnet durch
eine im Bereich des Linearantriebs (2', 2") auf
der Einlaufseite des Flachmaterials angeordnete
30 Einrichtung (36) zur Erzeugung eines Kühlpolsters
für das Flachmaterial aus einem gasförmigen und/
oder flüssigen Medium.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung (36) eine in der Ebene der
Abdeckplatte (16) des Linearantriebs angeordnete
5 Abdeckung (37) mit Austrittsöffnungen (39) für
das flüssige bzw. gasförmige Medium aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Achsen der Austrittsöffnungen zur Ober-
10 fläche der Abdeckung derart geneigt sind, daß das
Flachmaterial durch seine Bewegung das Medium
in den Bereich zwischen der Materialunterseite
sowie der Abdeckplatte und der Abdeckung einzieht.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung (37) in die Abdeckplatte (16)
des Linearantriebs unter Bildung einer Baueinheit
integriert ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung auf der Einlaufseite des Flach-
materials zum Abfangen der Kante des Flachmaterials
eine Abschrägung (38) hat.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Abdeckung und der Linearantrieb als Bau-
einheit heb- und senkbar ausgebildet sind.

1/8

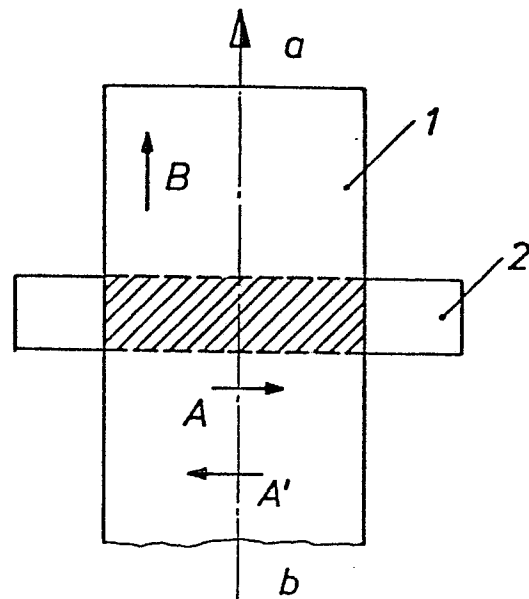


Fig. 1a

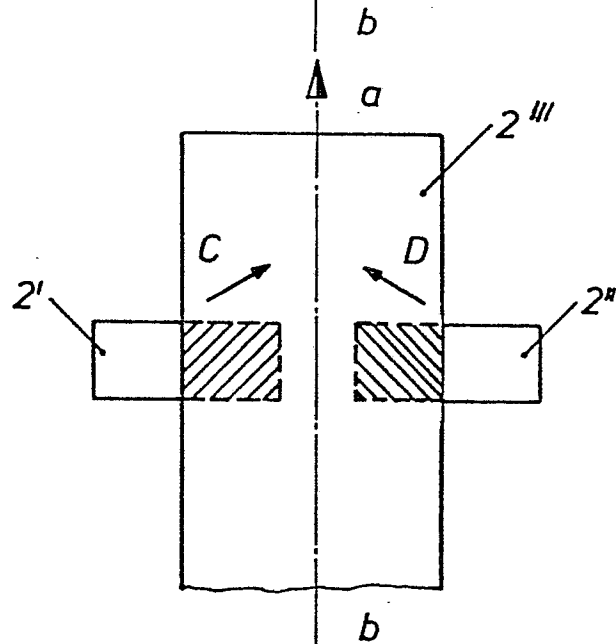


Fig. 1b

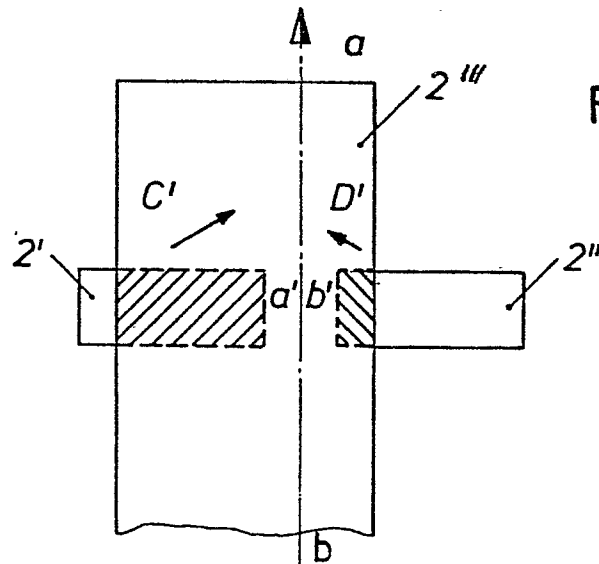


Fig. 1c

2/8

Fig.2

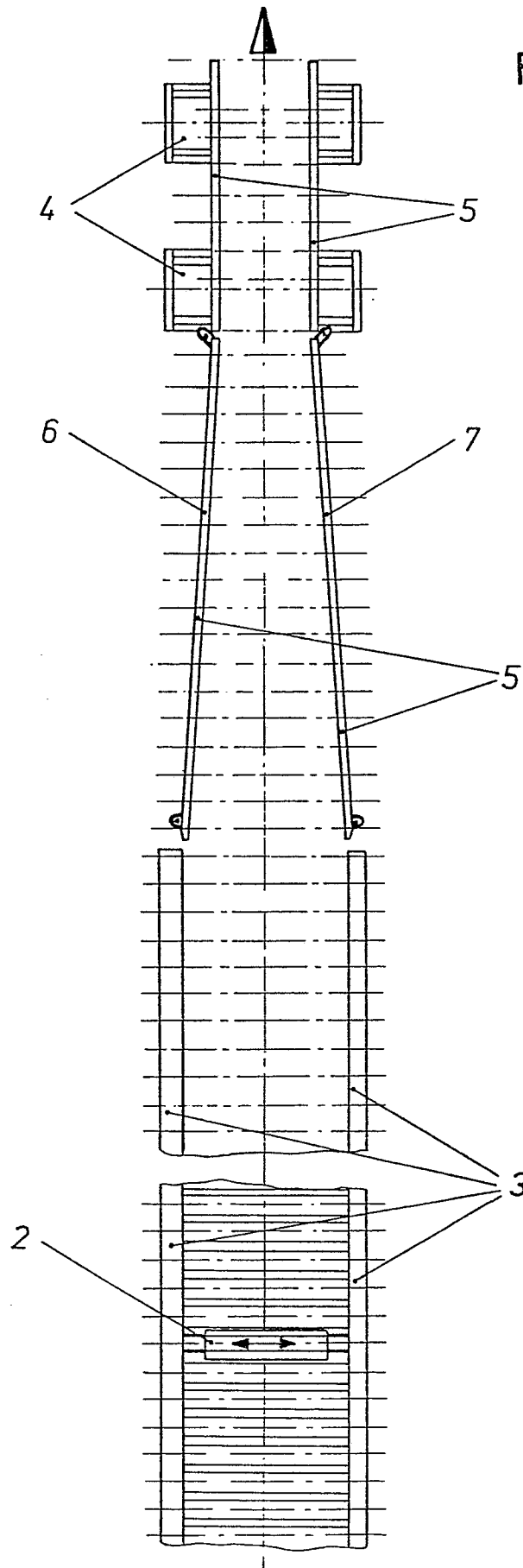
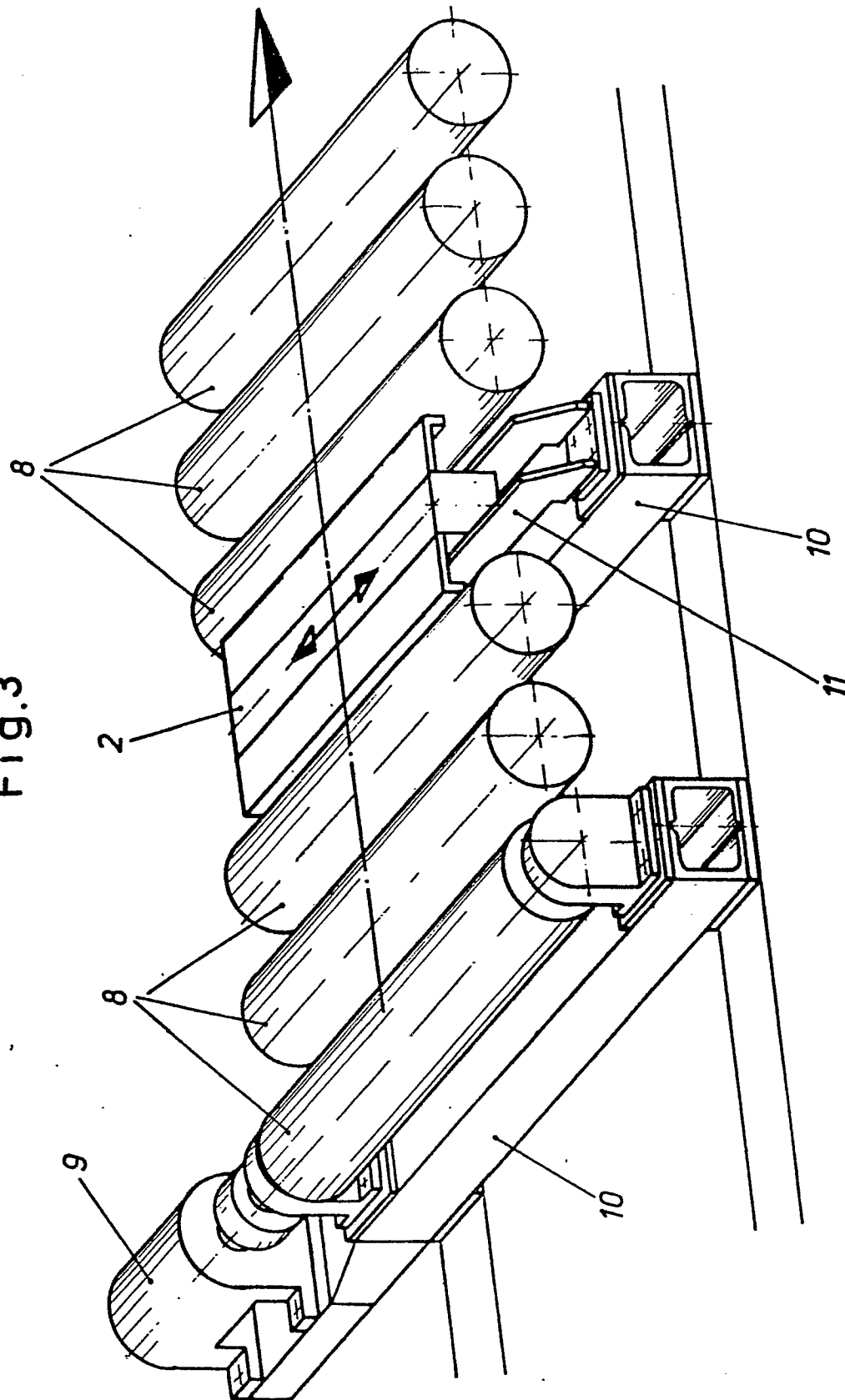


Fig. 3



4/8

Fig.4

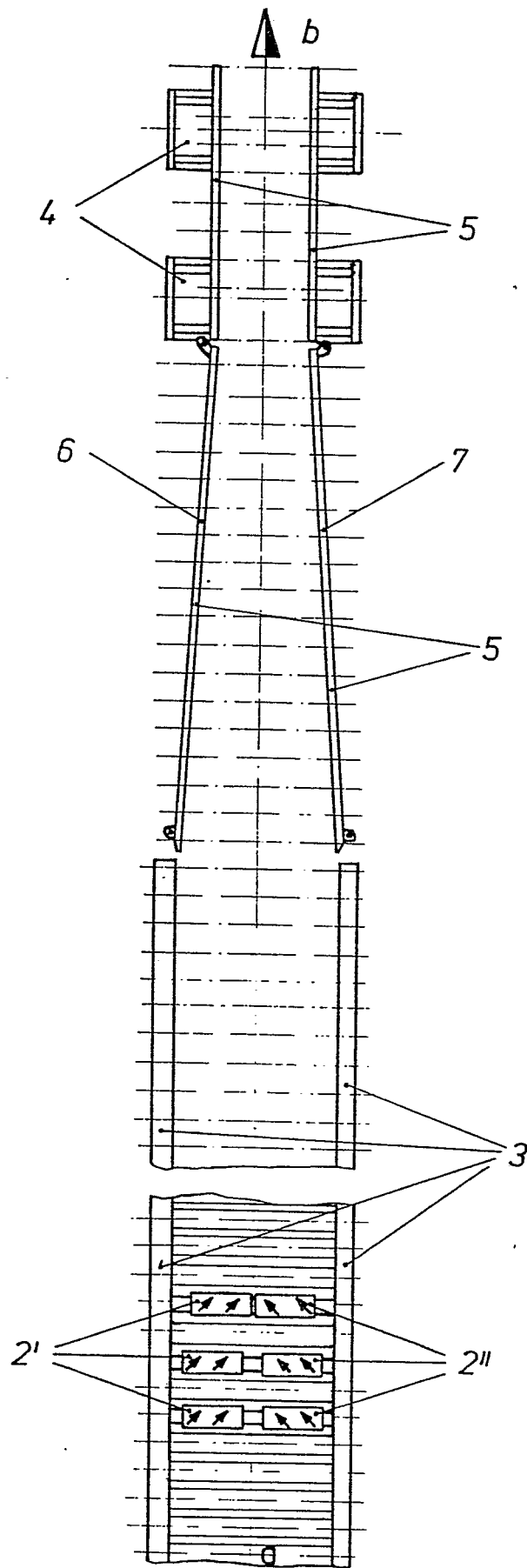
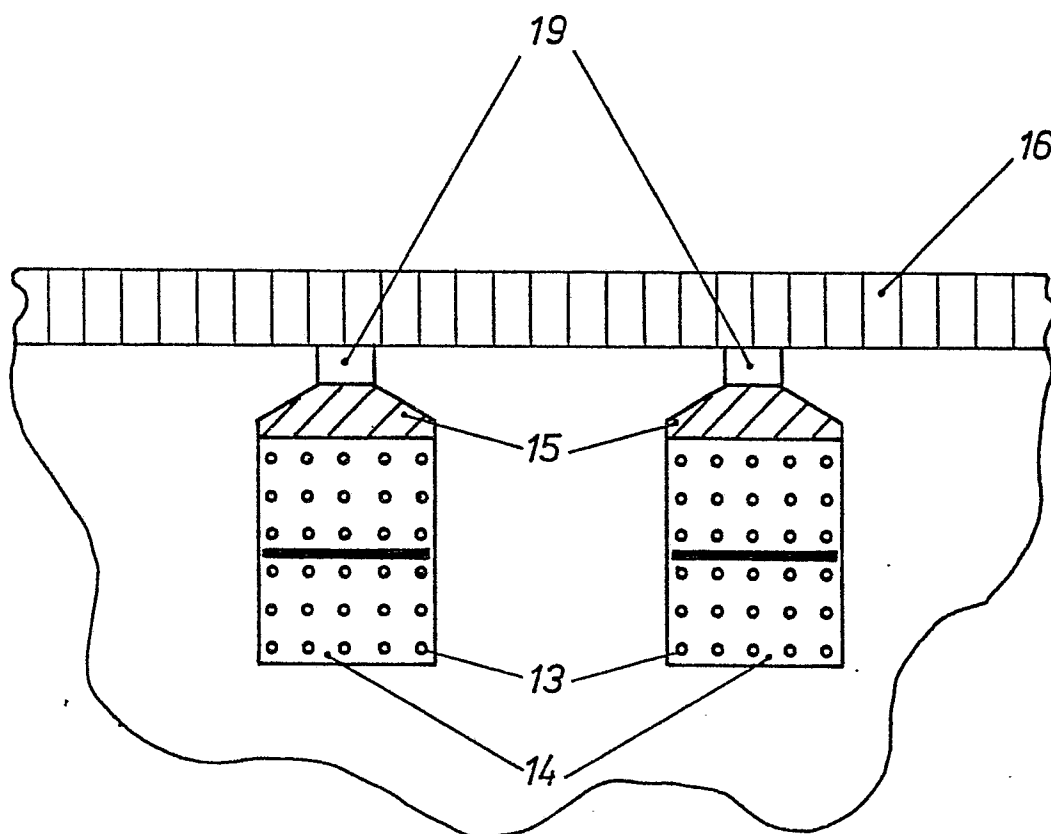


Fig. 5



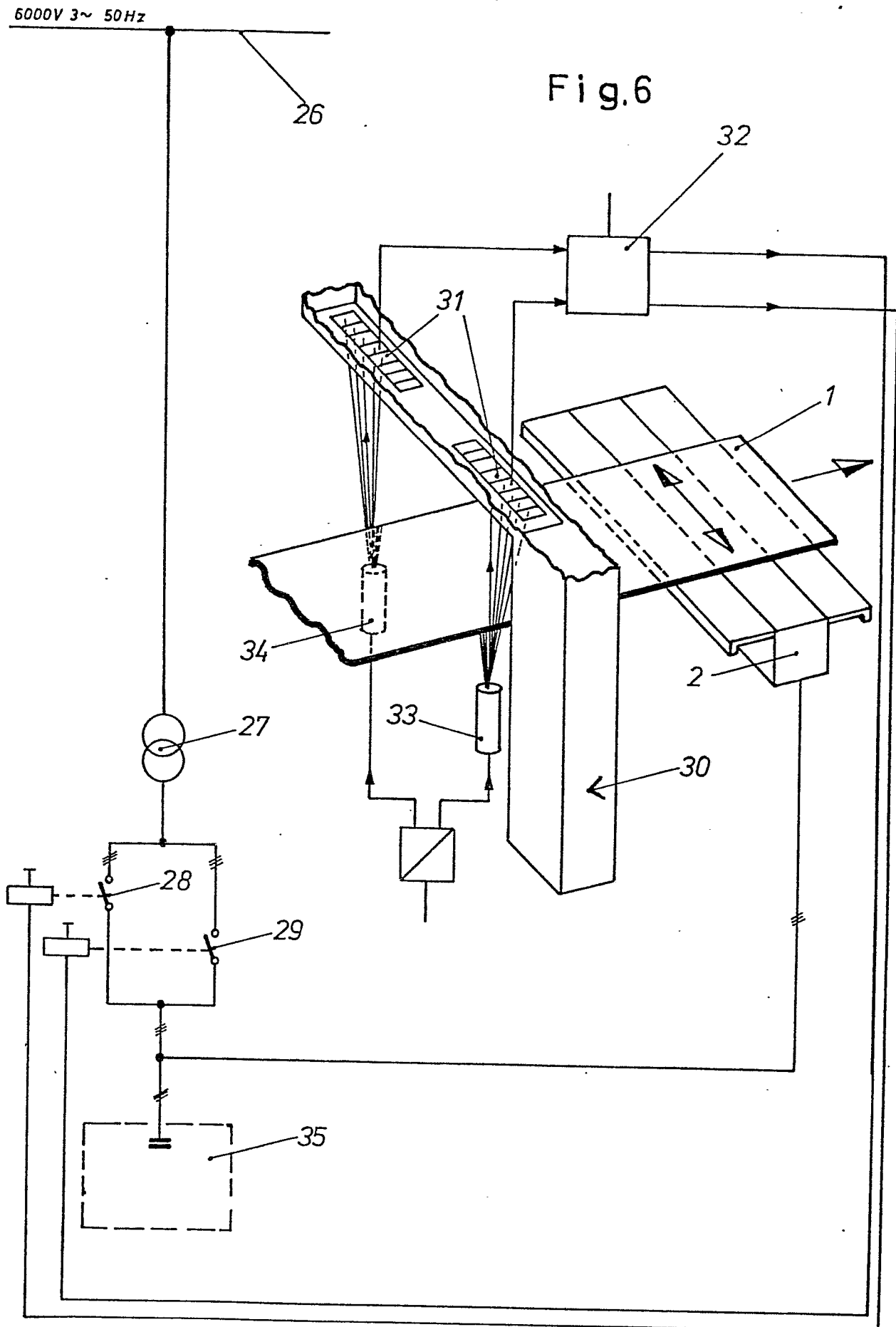
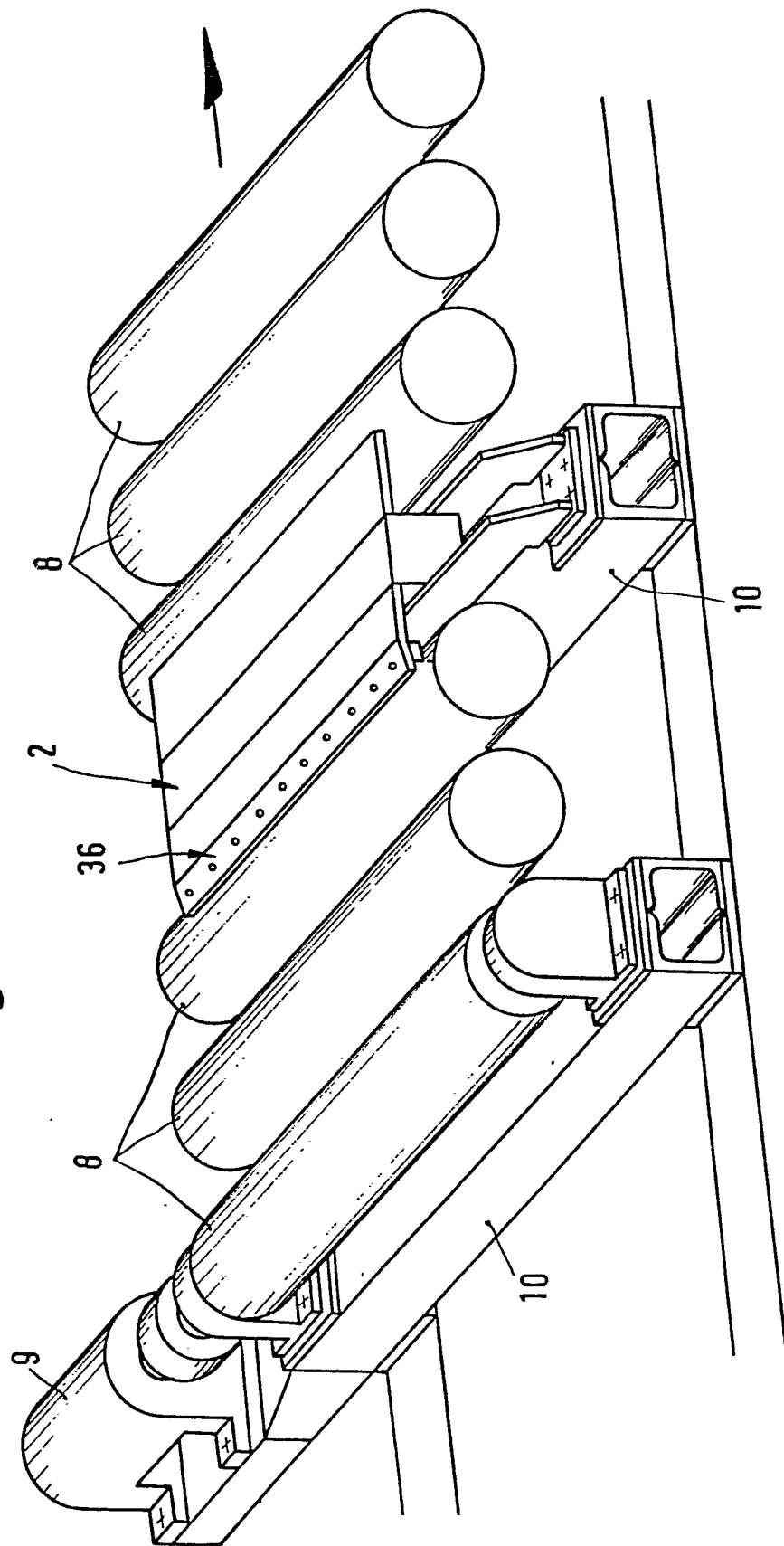
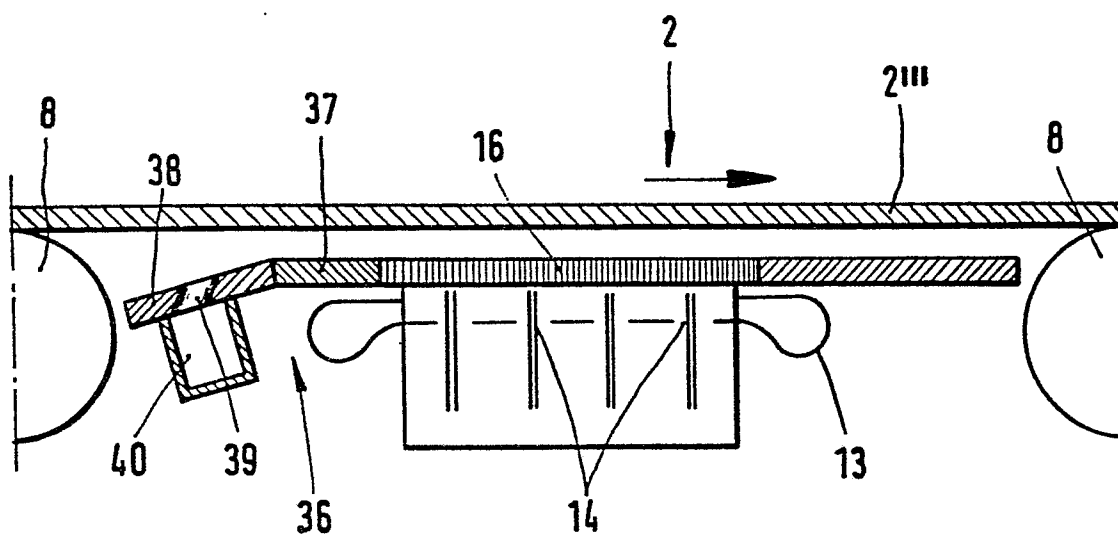


Fig. 7



8/8

Fig. 8





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>DE - A - 2 251 592</u> (KREFT) * Insgesamt * --	1-3,5	B 21 B 39/02 B 21 C 47/34
	<u>DE - A - 2 325 327</u> (ZELIKOW)	1-3	
A	<u>US - A - 3 489 325</u> (EPSTEIN)	5	
A	<u>DE - B - 1 029 323</u> (WEGMANN)	1	
A	<u>FR - A - 2 036 442</u> (COMPAGNIE DES ATELIERS) ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 21 B B 21 C
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	13-10-1981	SEMBRITZKI	