

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 694 493 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.07.1997 Patentblatt 1997/31

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 45/10**

(21) Anmeldenummer: **95101525.4**

(22) Anmeldetag: **04.02.1995**

(54) Faltvorrichtung

Folding device

Dispositif de pliage

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

(30) Priorität: **28.07.1994 DE 9412210 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(73) Patentinhaber: **Schäfer, Hermann**
D-35166 Hatzfeld (DE)

(72) Erfinder: **Schäfer, Hermann**
D-35166 Hatzfeld (DE)

(74) Vertreter: **Olbricht, Karl Heinrich, Dipl.-Phys.**
Patentanwalt Karl Olbricht,
Postfach 11 43
35095 Weimar (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 916 156 **GB-A- 494 414**
US-A- 1 881 814 **US-A- 4 288 278**
US-A- 4 363 694

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 694 493 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Falteinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine Maschine dieser Art zum Falten eines Kunststoff-Bandmaterials für halbdurchlässige Membranen ist in US-A-4 288 278 beschrieben. Dabei werden Faltungen von gleichförmiger oder variabler Breite in einer Faltstation mit gegenläufig arbeitenden Gelenkhebel-Mechanismen erzeugt, anschließend mit Kleber beschichtet, zusammengestaucht und abgeschnitten, um paketförmige Membran-Einheiten in quasi-kontinuierlichem Betrieb zu erzielen.

Eine andere Falteinrichtung geht aus GB-A-494 414 hervor. Sie benutzt Faltplatten in Verbindung mit waagrechten Führungsplatten, um dazwischen hindurchgeführtes Flachmaterial wie Papier, Karton u. dgl. mittelsnockengesteuerter Stangen oder Finger harmonikaartig zu falten.

Diese beiden Maschinen weisen eine ähnliche Einrichtung zur Änderung der Faltenhöhe während des Betriebs auf.

Andere herkömmliche Faltmaschinen besitzen in Kulissen geführte Faltmesser, die mittels Kurvenscheiben relativ zueinander vertikal bewegt und mittels einer Schieberanordnung angedrückt werden. Für eine Änderung der Faltenhöhe müssen die Faltmesser nach dem Lösen von Befestigungs- oder Stellschrauben per Hand auf einer Halterungsschiene verstellt werden. Dies ist sehr zeitaufwendig und kann zu Ungenauigkeiten in der Parallelität der Falten führen. Zudem ist es erforderlich die Faltmaschine abzustellen.

Allen diesen anderen Faltmaschinen ist gemeinsam, daß eine Änderung der Faltenhöhe während des Betriebs nicht möglich ist. Auch entstehen relativ lange Stillstandszeiten, wenn eine einmal vorgenommene Einstellung geändert werden muß. Das kann zu beträchtlicher Verlangsamung und entsprechender Verteuerung des Betriebes, aber auch zu mangelnder Reproduzierbarkeit führen.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, eine Falteinrichtung zu schaffen, die eine Anpassung der Faltenhöhe während des Betriebes ermöglicht. Auch soll die Handhabung gegenüber herkömmlichen Faltmaschinen vereinfacht sein.

Ein Hauptmerkmal der Erfindung ist im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1, 8, 10 und 16 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 7, 9 und 17 bis 20.

Bei einer Falteinrichtung mit zwei motorisch angetriebenen Faltmessern, die mittels auf Wellen gelagerten Kurvenscheiben relativ zueinander vertikal bewegbar sind, mit einem Einlauftisch für zu faltendes Material und mit einer Gegendruckstrecke sieht die Erfindung laut Anspruch 1 vor, daß die Wellen mit ihren Antrieben gegeneinander vertikal verschieblich ausgebildet und synchron gekoppelt sind. Eine Verstellung der Falten kann rasch und problemlos ohne Werkzeug oder sonstige Hilfsmittel durchgeführt werden. Ein

Nachjustieren der Faltenhöhe ist bei Bedarf jederzeit auch während der Faltung möglich, so daß ein Abschalten der Falteinrichtung nicht mehr notwendig ist. Durch die synchrone Koppelung der Wellen wird eine exakte Parallelität der Falten unabhängig von der Faltenhöhe gewährleistet.

Gemäß Anspruch 2 sind die Antriebe elektronisch gekoppelte Motore. Dies gewährleistet eine außerordentlich gute Synchronität der Wellen und damit der Bewegung der Faltmesser, was für eine exakte Faltenhöhe von großer Wichtigkeit ist. Zudem ist die Betriebszuverlässigkeit sehr hoch.

In der Ausbildung von Anspruch 3 weisen die Antriebe der Wellen T-Getriebe auf, die einen gemeinsamen Motor haben. Die Anordnung der Faltmaschine kann äußerst platzsparend ausgeführt werden. Die Verwendung eines gemeinsamen Motors verringert in vorteilhafter Weise den schaltungstechnischen Aufwand, was zur kostengünstigen Fertigung der Falteinrichtung beiträgt.

Nach den Ansprüchen 4 bis 6 sind die T-Getriebe der Wellen gekoppelt. Dabei ist die Verwendung einer Zahnwelle, wie sie Anspruch 4 vorsieht, mechanisch einfach und preisgünstig, während eine Schmitzkupplung laut Anspruch 5 eine hohe Betriebssicherheit mit geringer Wartung gewährleistet. Die Koppelung der T-Getriebe der Wellen durch Zahnriemen oder Ketten mit geeigneten Getrieben gemäß Anspruch 6 ist sehr robust und verschleißarm. Eine andere vorteilhafte Koppelungs-Variante geht aus Anspruch 7 hervor, wonach die Antriebe der Wellen Kardanwellen mit eigenen Getrieben aufweisen, die von wenigstens einem Motor angetrieben sind.

Gemäß der wichtigen Ausgestaltung von Anspruch 8, wofür selbständiger Schutz beansprucht wird, sind die Antriebe und die Wellen mittels eines regelbaren Antriebs gegeneinander verschiebbar, so daß eine Höhenverstellung der Falten während des Betriebes und gegebenenfalls automatisch durchgeführt werden kann. Die Handhabung der Falteinrichtung ist erheblich vereinfacht. Fehlbedienungen werden wirksam vermieden. Die Verwendung eines Hubspindelantriebs laut Anspruch 9 ist einfach und wirtschaftlich günstig.

Vorteilhaft ist auch die Ausführung des unabhängigen Anspruchs 10, wonach die Antriebe und die Wellen mittels einer Kurvensteuerung, beispielsweise eines Exzenterantriebs, gegeneinander verschiebbar sind.

Laut Anspruch 11 ist wenigstens eine Welle mit Antrieb in einem Linearschlitten einer vertikalen Linearführung gelagert. Die Faltenhöhe ist durch Verfahren der oberen und/oder unteren Welle rasch und genau einstellbar. Die Verwendung eines Säulengestells oder einer Schienenführung, wie Anspruch 12 vorsieht, bietet eine sichere und exakte Lagerung, die zudem sehr zuverlässig und robust ist.

Bevorzugt sind nach Anspruch 13 jedem Faltmesser wenigstens zwei Kurvenscheiben zugeordnet, wodurch sich gegenüber herkömmlichen Faltmaschinen mit nur einer Kurvenscheibe ein wesentlich ruhige-

rer Lauf ergibt und die Geräuschentwicklung erheblich reduziert ist.

Konstruktiv ist es von Vorteil, wenn gemäß Anspruch 14 und 15 die Faltmesser jeweils drehbar an zwei mit je einer Kurvenscheibe gekoppelten Linearschlitten in einer vertikalen Linearführung, z.B. einem Säulengestell oder einer Schienenführung, gelagert sind. Auf diese Weise bewegen sich die Faltmesser exakt parallel zueinander, so daß quer über die gesamte Faltenbreite eine gleichmäßige Faltenhöhe erzielt wird.

Von besonderem Vorteil ist die Ausgestaltung gemäß dem unabhängigen Anspruch 16, wonach auf den Wellen zumindest zwei, vorzugsweise drei, Exzentrzscheiben angeordnet sind, die synchron mit den Kurvenscheiben jeweils mit den Faltmessern verbundene Kipphebel belasten. Ein Durchbiegen der Welle beim Belasten der Faltmesser wird auf zuverlässige Art und Weise vermieden. Insbesondere das Falten von stärkeren Materialien, wie starke Pappe, Kunststoffbögen oder Metallbleche, kann sicher und problemlos ausgeführt werden.

Eine bedeutsame Weiterbildung der Erfindung geht aus Anspruch 17 hervor. Danach ist der Einlauftisch und eine obere Formplatte bzw. ein Obertisch synchron mit den Faltmessern vertikal in der Höhe verstellbar, beispielsweise mittels eines regulierbaren Hubspindeltriebs oder einer Hebelanordnung. Das zugeführte zu faltende Material befindet sich immer in Höhe der Faltmesser, was sich günstig auf die Gleichmäßigkeit der Falten auswirkt.

Wenn im Einklang mit Anspruch 18 eine Gegendruckstrecke mit wenigstens einem Druckzylinder pro Gleitschuh bzw. Andruckplatte vorhanden ist, hat man eine sehr günstige Kraft- und Druckverteilung.

Auf vorteilhafte Weise ist laut Anspruch 19 eine Meßeinrichtung hinter den Gleitschuhen über die gesamte Arbeitsbreite verfahrbar, so daß die aktuelle Faltenhöhe ständig überwacht und mittels elektronischer Anzeige angezeigt wird. Abweichungen von Sollwerten werden sofort erkannt und können noch während der Produktion korrigiert werden.

Anzeigeeinrichtungen zur kontinuierlichen Anzeige der Höhenverstellung der Faltmesser, des Einlauftisches und der oberen Formplatte bzw. des Obertisches erhöhen gemäß Anspruch 20 den Bedienungskomfort und die Betriebssicherheit.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Faltmaschine,
- Fig. 2 eine schematische Teil-Seitenansicht der Faltmaschine von Fig. 1,
- Fig. 3 eine Teil-Schnittansicht der Faltmaschine von Fig. 1,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht eines höhenver-

stellbaren Wellen-Antriebs,

- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Hubspindeltriebs,
- Fig. 6 eine schematische Schnitt-, bzw. Teil-Seitenansicht einer Messerführung mit Kipphebel,
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer anderen Ausführungsform eines höhenverstellbaren Wellen-Antriebs,
- Fig. 8a eine schematische Frontansicht des Wellen-Antriebs von Fig. 7 mit großer Faltenhöhe und
- Fig. 8b eine schematische Frontansicht des Wellen-Antriebs von Fig. 7 mit geringer Faltenhöhe.

Die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Faltvorrichtung 10 besitzt in einem Gestell 11 zwei mittels Kurvenscheiben 40, 41 vertikal bewegbare Faltmesser 20, 21, einen in Abhängigkeit von den Faltmessern 20, 21 höhenverstellbaren Einlauftisch 60 sowie eine Gegendruckstrecke 80 als Auslauf für gefaltetes Material M. Ein Bedienungsfeld 90 enthält alle wichtigen Kontrollanzeigen und Bedienelemente wie z.B. Schalter, Regler und Anzeigefelder zur Drehzahlregulierung oder Einstellung der Faltenhöhe. Es ist auf dem Gestell 11 beweglich befestigt und vorzugsweise um 180° schwenkbar, so daß die Anzeigefelder von allen Positionen an der Faltvorrichtung ablesbar sind. Nicht dargestellte Schalt- und Regelemente zur elektrischen und pneumatischen Steuerung sind getrennt in die (nicht gezeigte) Maschinenverkleidung integriert und ebenfalls leicht zugänglich.

Die Kurvenscheiben 40, 41 weisen Kurvennuten 42, 43 auf (Fig. 3) und sind jeweils an den Enden einer unteren und einer oberen Hauptwelle 30, 31 fest montiert. Diese sind drehbar in Lagern 32, 33 abgestützt, wobei die Lager 32 der oberen Hauptwelle 30 in Seitenteilen 14 des Gestells 11 und die Lager 33 der unteren Hauptwelle 31 an Linearschlitten 37 eines vertikalen Säulengestells 38 befestigt sind (Fig. 4).

Die Hauptwellen 30, 31 sind mit T-Getrieben 53, 54 verbunden, von denen das obere mit einem Seitenteil 14 und das untere mit dem Linearschlitten 37 verschraubt ist. Beide T-Getriebe 53, 54 sind vorzugsweise über eine Zahnstange 55 gekoppelt, so daß für den Antrieb nur ein Elektromotor 52 notwendig ist, der beispielsweise an das untere T-Getriebe 54 angeschlossen ist. Auf diese Art und Weise ist mit einfachen und geringen Mitteln eine exakt synchrone Drehbewegung der Wellen 30, 31 gewährleistet. Die Verwendung von T-Getrieben 53, 54 und nur einem Elektromotor 52 erlaubt zudem einen äußerst platzsparenden Aufbau der Faltvorrichtung 10. Die Koppelung der T-Getriebe 53, 54 kann auch über eine Schmitzkupplung oder mit Hilfe von Zahnriemen oder Ketten erfolgen.

Die Faltmesser 20, 21 sind jeweils mit einem Messerbalken 22, 23 verschraubt und zwischen zwei oberen Linearschlitten 24 bzw. zwei unteren Linearschlitten

25 in Lagern 26 gehalten. Die oberen Linearschlitten 24 gleiten auf vertikalen Säulengestellen 27, die in den Seitenteilen 14 angeordnet sind, während die unteren Linearschlitten 25 auf vertikalen Säulengestellen 28 sitzen, die zusammen mit der unteren Hauptwelle 31 in dem Linearschlitten 37 angeordnet sind (Fig. 4).

Um die Drehbewegung der Wellen 30, 31 bzw. der Kurvenscheiben 40, 41 in eine gleichmäßige, vertikale Faltbewegung der Faltmesser 20, 21 entlang der Säulengestelle 27, 28 zu übertragen, weisen die Linearschlitten 24, 25 Gleitnocken 29 auf, die in die Kurvennuten 42, 43 der Kurvenscheiben 40, 41 eingreifen. Die Kreisbewegung der Kurvennuten 42, 43 überträgt sich dadurch auf die Linearschlitten 24, 25; die Faltmesser 20, 21 werden gleichmäßig vertikal gegeneinander bewegt.

Durch Verschieben des Linearschlittens 37 entlang der Säulengestelle 38, z.B. mittels eines in Fig. 5 dargestellten Hubspindeltriebs 56, wird der Abstand zwischen den beiden Hauptwellen 30, 31 und somit die Faltenhöhe H der Faltmesser 20, 21 verändert. Da der Antrieb 51 der unteren Hauptwelle 31 ebenfalls an dem Linearschlitten 37 befestigt ist, kann eine Justierung der Faltenhöhenverstellung auch während des Betriebes erfolgen. Die zwischen den T-Getrieben 53, 54 angeordnete Zahnstange 55 sorgt für die Kraftübertragung und einen entsprechenden Längenausgleich. Die eingestellte Faltenhöhe H wird über ein (nicht gezeichnetes) Längenmeßsystem ermittelt, das den Abstand der Hauptwellen 30, 31 zueinander registriert und auf dem Bedienfeld 90 anzeigt.

Um den Druck auf die Faltmesser 20, 21 zu erhöhen und um ein Durchbiegen der Messerbalken 22, 23 zu vermeiden, insbesondere beim Falten von stärkeren Materialien, weisen die Messerbalken 22, 23, wie Fig. 6 zeigt, zusätzlich Kipphebel 45 auf. Diese sind vorzugsweise außen und in der Mitte auf den Messerbalken 22, 23 verschraubt. An den freien Enden der Kipphebel 45 greifen Zugfedern 47 an, die jeweils zusammen mit einem schwenkbar gelagerten Hebelarm 48 an den Seitenteilen 14, den Linearschlitten 37 und in der Mitte der Faltmesser 20, 21 beispielsweise auf Lagerböcken 18 befestigt sind. Die schwenkbaren Hebelarme 48 besitzen an ihren freien Enden Rollen oder Kugellager 49. Durch die Federn 47 werden die Kipphebel 45 gegen die Rollen bzw. Kugellager 49 der Hebelarme 48 gezogen, so daß diese auf den Exzentrerscheiben 44 aufliegen. Beim Drehen der Wellen 30, 31 folgen die Rollen 49 den Konturen der Exzentrerscheiben 44 und übertragen diese Bewegung auf die Kipphebel 45. Die Messerbalken 22, 23 werden auf diese Weise synchron zur Auf- und Abbewegung der Faltmesser 20, 21 zusätzlich belastet, wodurch ein Durchbiegen der Balken 22, 23 während des Faltvorgangs wirksam vermieden wird.

In einem anderen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 sind die Linearschlitten 24, 25 der Faltmesser 20, 21 zusammen mit den Linearschlitten 37 der Hauptwellen 30, 31 auf einem gemeinsamen Säulengestell 38 geführt (siehe auch Fig. 8a, Fig. 8b). Das an dem Line-

arschlitten 37 der unteren Hauptwelle 31 befestigte T-Getriebe 54 ist mit einem Hubspindeltrieb 56 verbunden, der den Linearschlitten 37 entlang des Säulengestells 38 verfährt. Die Einstellung der Faltenhöhe H kann somit automatisch erfolgen.

Zur Idealisierung des Materialeinlaufs über den Einlauffisch 60 ist dieser in Abhängigkeit von der Höheneinstellung der Faltmesser 20, 21 in der Höhe verfahrbar, so daß das zu faltende Material M immer mittig zur Faltenhöhe H einläuft. Hierzu wird der Tisch 60 ebenso wie die Linearschlitten 24, 25, 37 in einem (nicht gezeigten) vertikalen Säulengestell geführt und von einer mit den Linearschlitten 37 gekoppelten Hebelanordnung 61 bewegt. Das Hebel-Übersetzungsverhältnis beträgt vorzugsweise 2:1, so daß bei einer maximalen Faltenhöhe H von z.B. 50 mm der Einlauffisch um bis zu 25 mm angehoben bzw. abgesenkt wird. Beiderseits angeordnete Gabelgelenke sind für die horizontale Tischbewegung außerordentlich vorteilhaft. Eine Zugspannungsregelung des einlaufenden Materials M erfolgt beispielsweise durch eine leichte S-Umschlingung einer gefederten Tänzerwalze 62. Dabei ist die Vorlast des Tänzers 63 in bekannter Weise z.B. durch Federn feinfühlig einstellbar. Bei hoher Beschleunigung wird der Zug von dem Tänzer 63 und dann von der Walze 62 aufgenommen.

Die obere Formatbegrenzung erfolgt durch einen als Formplatte ausgebildeten Obertisch 65, der von wenigstens zwei Luftdruckzylindern 66 belastet ist und in einem (nicht gezeichneten) Säulengestell abhängig von der Faltenhöhe H verschiebbar gehalten ist. Die Bewegung der Linearschlitten 37 und damit der Hebelanordnung 61 läßt sich auf einfache Art und Weise auf die Bewegung des Obertisches 65 übertragen, indem z.B. daran befestigte Spindeln 67 auf der Hebelanordnung 61 aufsetzen. Die Parallelität des Obertisches 65 kann bei Bedarf durch eine Feinjustierung nachgestellt werden, wobei die auf beiden Seiten eingestellte Höhe auf dem Bedienfeld 90 ständig angezeigt wird.

Die Gegendruckstrecke 80 weist wenigstens vier Luftdruckzylinder 82 auf, die zwei Gleitschuhe 84 und damit das auslaufende Material M belasten. Die Druckregulierung erfolgt ebenso wie bei den Druckzylindern 66 des Obertisches 65 über Feindruckminderer.

In und über dem Einlauffisch 60, im Auslauffisch 70 und in der Formplatte 65 sind unabhängig voneinander regelbare (nicht dargestellte) Heizungen integriert. Der Regelbereich liegt bevorzugt zwischen 20 °C und 200 °C. Ein guter thermischer Kontakt zwischen den Fühlern und den Heizplatten wird durch Befüllen der Einschraubbohrungen mit Thermo-Öl erreicht. Um eine gleichmäßige Erwärmung der Tische und Platten 60, 65, 70 zu erreichen, kann die Heizung schon vor Produktionsbeginn mittels einer Zeitschaltuhr eingeschaltet werden. Eine Lichtschranke kann feststellen, ob sich Material M in der Faltvorrichtung 10 befindet, so daß eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist.

Die tatsächliche Faltenhöhe H wird mit Hilfe einer (nicht im einzelnen gezeichneten) Meßeinheit bzw. -ein-

richtung 86 ständig überwacht. Diese befindet sich hinter den Gleitschuhen 84 und ist über die gesamte Arbeitsbreite A verfahrbar (Fig. 2). Auftretende Ungenauigkeiten der Faltenhöhe H werden sofort erkannt und können durch genaues Nachjustieren der Linearschlitten 24, 25 bzw. 37 über den Hubspindelantrieb 56 noch während des Betriebes korrigiert werden. Über einen induktiven Abgriff an den Messerwellen 30, 31 werden die ausgeführten Falten gezählt und von einem Zählwerk registriert. Ein weiteres Zählwerk ermittelt die pro Zeiteinheit gefertigten Elemente. Sämtliche gemessenen Informationen werden auf dem Bedienfeld 90 angezeigt.

Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. Beispielsweise können beide Hauptwellen 30, 31 mit den Antrieben 50, 51 in Linearschlitten 24, 25 gelagert sein, so daß die Faltenhöhe H durch Verschieben beider Wellen 30, 31 einstellbar ist, was mittels (nicht dargestelltem) Meßsystem und Endschalter bequem kontrollierbar ist. Der Materialeinlauf und -auslauf können mit einer zwei- oder mehrbahnigen Führung versehen sein. Soweit - etwa für Kennzeichnungen - erwünscht läßt sich eine Sprüheinrichtung ohne weiteres im Bereich des Materialeinlaufs anbringen. Durch ein einstellbares Zeitglied kann beispielsweise die Länge einer Markierung exakt bestimmt werden.

Wesentliche Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 - einer automatischen Faltnaschine für mehrlagige Faltenbälge - beruhen darauf, daß eine gegebenenfalls kontinuierliche Verstellung der Faltenhöhe H im Bereich von 5 bis 50 mm oder 5 bis 100 mm in kürzester Zeit erfolgen kann, und zwar ohne Werkzeug, z.B. in weniger als 5 Minuten. Abhängig vom verarbeiteten Material M können durchaus 150 Falten/min erzeugt werden, bei Arbeitsbreiten A bis zu 1.000 mm. Die zusätzlichen Kipphebel 45 tragen maßgeblich dazu bei, daß an den Messerwellen keine Durchbiegungen auftreten.

Die Erfindung ist nicht auf die erläuterten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen des durch die Ansprüche bewirkten Schutzbereiches vielfach abwandelbar. So lassen sich auch pneumatische oder hydraulische Stellglieder und -antriebe geeigneter Gestaltung einsetzen. Man erkennt jedoch, daß eine erfindungsgemäße Faltvorrichtung 10 bevorzugt zwei motorisch angetriebene Faltmesser 20, 21, die mittels auf Wellen 30, 31 gelagerten Kurvenscheiben 40, 41 relativ zueinander vertikal bewegbar sind, einen synchron mit den Faltmessern 20, 21 vertikal in der Höhe verstellbaren Einlauftisch 60 für zu faltendes Material M und eine Gegendruckstrecke 80 mit wenigstens einem Druckzylinder 82 pro Gleitschuh bzw. Andruckplatte 84 besitzt. Die Wellen 30, 31 sind mit ihren Antrieben 50, 51 gegeneinander vertikal verschieblich ausgebildet und synchron gekoppelt, z.B. durch zwei elektronisch gekoppelte Motore oder durch gekoppelte T-Getriebe 53, 54 mit einem gemeinsamen Motor 52. Wenigstens

eine Welle 32 ist mit ihrem Antrieb 52 in einem Linearschlitten 37 einer vertikalen Linearführung 38 gelagert und mittels eines regelbaren Antriebs 56 verschiebbar. Die Faltmesser 20, 21 sind drehbar an Linearschlitten 24, 25 gelagert, die in vertikalen Linearführungen 27, 28 laufen und mit den Kurvenscheiben verbunden sind. Auf den Wellen 30, 31 sind wenigstens zwei Exzenter-scheiben 44 angeordnet, die synchron mit den Kurvenscheiben 40, 41 jeweils mit den Faltmessern 20, 21 verbundene Kipphebel 45 belasten. Eine Meßeinrichtung 86 hinter den Gleitschuhen 84 ist über die gesamte Arbeitsbreite A verfahrbar. Anzeigeeinrichtungen 90 dienen zur kontinuierlichen Anzeige der Höhenverstellung der Faltmesser, des Einlauftisches 60 und der oberen Formplatte bzw. des Obertisches 65.

Bezugszeichenliste

A	Arbeitsbreite
F	Faltenhöhe
M	Material
10	Faltvorrichtung
11	Gestell
14	Seitenteil
18	Lagerbock
20, 21	Faltmesser
22, 23	Messerbalken
24, 25	Linearschlitten
26	Lager
27, 28	Linearführung
29	Gleitnocken
30, 31	Welle
32, 33	Lager
37	Linearschlitten
38	Linearführung
40, 41	Kurvenscheibe
42, 43	Kurvennuten
44	Exzenter-scheibe
45	Kipphebel
46	Ende
47	Zugfeder
48	Hebelarm
49	Rollen/Kugellager
50, 51	Antrieb
52	Motor
53, 54	T-Getriebe
55	Zahnwelle
56	Hubspindelantrieb
60	Einlauftisch
61	Hebelanordnung
62	Tänzerwalze
63	Tänzer
65	Obertisch
66	Druckzylinder
67	Spindel
70	Auslauftisch
80	Gegendruckstrecke
82	Druckzylinder
84	Gleitschuh/Andruckplatte

- 86 Meßeinrichtung
90 Anzeigeeinrichtung

Patentansprüche

1. Faltvorrichtung (10) mit zwei motorisch angetriebenen Faltmessern (20, 21), die mittels auf Wellen (30, 31) gelagerten Kurvenscheiben (40, 41) relativ zueinander vertikal bewegbar sind, mit einem Einlauftisch (60) für zu faltendes Material (M) und mit einer Gegendruckstrecke (80), dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wellen (30, 31) mit ihren Antrieben (50, 51) gegeneinander vertikal verschieblich ausgebildet und synchron gekoppelt sind. 5
2. Faltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebe (50, 51) elektronisch gekoppelte Motore sind. 10
3. Faltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebe (50, 51) der Wellen (30, 31) T-Getriebe (53, 54) aufweisen, die einen gemeinsamen Motor (52) haben. 15
4. Faltvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die T-Getriebe (53, 54) der Wellen (30, 31) über eine Zahnwelle (55) oder eine Keilnut gekoppelt sind. 20
5. Faltvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die T-Getriebe (53, 54) der Wellen (30, 31) durch eine Schmitzkupplung miteinander verbunden sind. 25
6. Faltvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die T-Getriebe (53, 54) der Wellen (30, 31) durch Zahnriemen oder Ketten mit geeigneten Getrieben gekoppelt sind. 30
7. Faltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Antriebe (50, 51) der Wellen (30, 31) Kardanwellen mit eigenen Getrieben aufweisen, die von wenigstens einem Motor angetrieben sind. 35
8. Faltvorrichtung (10) mit zwei motorisch angetriebenen Faltmessern (20, 21), die mittels auf Wellen (30, 31) gelagerten Kurvenscheiben (40, 41) relativ zueinander vertikal bewegbar sind, mit einem Einlauftisch (60) für zu faltendes Material (M) und mit einer Gegendruckstrecke (80), insbesondere nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wellen (30, 31) mit ihren Antrieben (50, 51) mittels eines regelbaren Antriebs (56) gegeneinander verschiebbar sind. 40
9. Faltvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Antrieb (56) ein Hubspindelantrieb ist. 45
10. Faltvorrichtung (10) mit zwei motorisch angetriebenen Faltmessern (20, 21), die mittels auf Wellen (30, 31) gelagerten Kurvenscheiben (40, 41) relativ zueinander vertikal bewegbar sind, mit einem Einlauftisch (60) für zu faltendes Material (M) und mit einer Gegendruckstrecke (80), insbesondere nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wellen (30, 31) mit ihren Antrieben (50, 51) mittels einer Kurvensteuerung, beispielsweise eines Exzenterantriebs, gegeneinander verschiebbar sind. 50
11. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Welle (31) mit Antrieb (51) in einem Linearschlitten (37) einer vertikalen Linearführung (38) gelagert ist. 55
12. Faltvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Linearführung (38) ein Säulengestell oder eine Schienenführung aufweist.
13. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß Jedem Faltmesser (20, 21) wenigstens zwei Kurvenscheiben (40, 41) zugeordnet sind.
14. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Faltmesser (20, 21) jeweils drehbar an zwei mit je einer Kurvenscheibe (40, 41) gekoppelten Linearschlitten (24, 25) in vertikalen Linearführungen (27, 28) gelagert sind.
15. Faltvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Linearführungen (27, 28) Säulengestelle oder Schienenführungen aufweisen.
16. Faltvorrichtung (10) mit zwei motorisch angetriebenen Faltmessern (20, 21), die mittels auf Wellen (30, 31) gelagerten Kurvenscheiben (40, 41) relativ zueinander vertikal bewegbar sind, mit einem Einlauftisch (60) für zu faltendes Material (M) und mit einer Gegendruckstrecke (80), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß auf den Wellen (30, 31) zumindest zwei, vorzugsweise drei, Exzenter scheiben (44) angeordnet sind, die synchron mit den Kurvenscheiben (40, 41) jeweils mit den Faltmessern (20, 21) verbundene Kipphebel (45) belasten.
17. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Einlauftisch (60) und eine obere Formplatte bzw. ein Obertisch (65) synchron mit den Faltmessern (20, 21) vertikal in der Höhe verstellbar ist, beispielsweise mittels eines regulierbaren Hubspindelantriebs oder einer Hebelanordnung.

18. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Gegendruckstrecke (80) mit wenigstens einem Druckzylinder (82) pro Gleitschuh bzw. Andruckplatte (84) vorhanden ist.

5

19. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Meßeinrichtung (86) hinter den Gleitschuhen (84) über die gesamte Arbeitsbreite (A) verfahrbar ist.

10

20. Faltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **gekennzeichnet** durch Anzeigeeinrichtungen (90) zur kontinuierlichen Anzeige der Höhenverstellung der Faltmesser (20, 21), des Einlauftisches (60) und der oberen Formplatte bzw. des Obertisches (65).

15

Claims

20

1. Folding device (10) including two motor-driven folding knives (20, 21) which are vertically movable relative to each other by means of cam disks (40, 41) supported on shafts (30, 31), including a run-in table (60) for material (M) to be folded and including a counter-pressure line (80), characterized in that the shafts (30, 31) are coupled to be synchronized and are adapted, together with their drive systems (50, 51), for shifting in mutually opposing vertical directions.

25

2. Device according to claim 1, wherein the drive systems (50, 51) comprise electronically coupled motors.

30

3. Device according to claim 1, wherein the drive systems (50, 51) for the shafts (30, 31) comprise T-type gears (53, 54) having a common motor (52).

35

4. Device according to claim 3, wherein the T-type gears (53, 54) for the shafts (30, 31) are coupled via a toothed shaft (55) or via a keyway.

40

5. Device according to claim 3, wherein the T-type gears (53, 54) of the shafts (30, 31) are linked via an offset balance coupling system.

45

6. Device according to claim 3, wherein the T-type gears (53, 54) of the shafts (30, 31) are linked via toothed belts or via chains with suitable gear units.

50

7. Device according to claim 1, wherein the drive systems (50, 51) for the shafts (30, 31) comprise cardan shafts with separate gears driven by at least one motor.

55

8. Folding device (10) including two motor-driven folding knives (20, 21) which are vertically movable relative to each other by means of cam disks (40, 41)

supported on shafts (30, 31), including a run-in table (60) for material (M) to be folded and including a counter-pressure line (80), in particular according to any one of claims 1 to 7, characterized in that the shafts (30, 31) with their drive systems (50, 51) are shiftable in mutually opposing directions via a variable speed drive (56).

9. Device according to claim 8, wherein the variable speed drive (56) comprises a lifting spindle unit.

10. Folding device (10) including two motor-driven folding knives (20, 21) which are vertically movable relative to each other by means of cam disks (40, 41) supported on shafts (30, 31), including a run-in table (60) for material (M) to be folded and including a counter-pressure line (80), in particular according to any one of claims 1 to 9, characterized in that the shafts (30, 31) with their drive systems (50, 51) are shiftable in mutually opposing directions via a cam disk mechanism, e.g. via an eccentric drive unit.

11. Device according to any one of claims 1 to 10, wherein at least one shaft (31) and its drive (51) is supported in a linear carriage (37) of a vertical linear slideway (38).

12. Device according to claim 11, wherein the linear slideway (38) includes a post jig or a slide track.

13. Device according to any one of claims 1 to 12, wherein at least two cam disks (40, 41) are associated to each of the folding knives (20, 21).

14. Device according to any one of claims 1 to 13, wherein the folding knives (20, 21) are rotatably supported by two linear carriages (24, 25) coupled to one cam disk (40, 41) each in vertical linear sideways (27, 28).

15. Device according to claim 14, wherein the vertical sideways (38) include post jigs or slide tracks.

16. Folding device (10) including two motor-driven folding knives (20, 21) which are vertically movable relative to each other by means of cam disks (40, 41) supported on shafts (30, 31), including a run-in table (60) for material (M) to be folded and including a counter-pressure line (80), in particular according to any one of claims 1 to 15, characterized in that the shafts (30, 31) carry at least two, preferably three, eccentric disks (44) which bear, synchronously with cam disks (40, 41), on rocker levers (45) connected to the folding knives (20, 21).

17. Device according to any one of claims 1 to 16, wherein the run-in table (60) and an upper shaping plate or an upper table (65) are vertically height-adjustable in synchronization with the folding knives

(20, 21), e.g. by means of an adjustable lifting spindle system or of a lever mechanism.

18. Device according to any one of claims 1 to 17, wherein the counter-pressure line (80) includes at least one pressure cylinder (82) per sliding block (84) or per contact pressure plate. 5
19. Device according to any one of claims 1 to 18, wherein a measuring system (86) is arranged behind the sliding blocks (84) for travelling across the total working width (A). 10
20. Device according to any one of claims 1 to 19, comprising display units (90) for continuously indicating the height positions of the folding knives (20, 21), of the run-in table (60) and of the upper shaping plate or upper table (65). 15

Revendications

1. Dispositif de pliage (10) avec deux couteaux de pliage (20, 21) entraînés par moteur, qui peuvent être déplacés verticalement et relativement l'un vers l'autre à l'aide de disques à came (40, 41) logés sur des arbres (30, 31), avec une table d'arrivée (60) pour la matière à plier (M), et avec une piste de contre-pression (80), **caractérisé** par le fait que les arbres (30, 31), avec leurs dispositifs d'entraînement (50, 51), peuvent être déplacés verticalement l'un par rapport à l'autre et sont couplés synchroniquement. 20 25 30
2. Dispositif de pliage selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait que les dispositifs d'entraînement (50, 51) sont des moteurs couplés électroniquement. 35
3. Dispositif de pliage selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait que les dispositifs d'entraînement (50, 51) des arbres (30, 31) ont des transmissions en T (53, 54) possédant un moteur commun (52). 40
4. Dispositif de pliage selon la revendication 3, **caractérisé** par le fait que les transmissions en T (53, 54) des arbres (30, 31) sont couplées par un arbre cannelé (55) ou une rainure à clavette. 45
5. Dispositif de pliage selon la revendication 3, **caractérisé** par le fait que les transmissions en T (53, 54) des arbres (30, 31) sont reliées par un accouplement Schmitz. 50
6. Dispositif de pliage selon la revendication 3, **caractérisé** par le fait que les transmissions en T (53, 54) des arbres (30, 31) sont couplées par des courroies dentées ou par des chaînes avec des transmissions appropriées. 55
7. Dispositif de pliage selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait que les dispositifs d'entraînement (50, 51) des arbres (30, 31) ont des arbres cardans avec une transmission propre, qui sont entraînés par au moins un moteur.
8. Dispositif de pliage (10) avec deux couteaux de pliage (20, 21) entraînés par moteur, qui peuvent être déplacés verticalement et relativement l'un vers l'autre à l'aide de disques à came (40, 41) logés sur des arbres (30, 31), avec une table d'arrivée (60) pour la matière à plier (M), et avec une piste de contre-pression (80), notamment selon une des revendications 2 à 7, **caractérisé** par le fait que les arbres (30, 31), avec leurs dispositifs d'entraînement (50, 51), peuvent être déplacés l'un vers l'autre au moyen d'un dispositif entraînement réglable (56).
9. Dispositif de pliage selon la revendication 8, **caractérisé** par le fait que le dispositif d'entraînement (56) est un dispositif d'entraînement de montée et de descente.
10. Dispositif de pliage (10) avec deux couteaux de pliage (20, 21) entraînés par moteur, qui peuvent être déplacés verticalement et relativement l'un vers l'autre à l'aide de disques à came (40, 41) logés sur des arbres (30, 31), avec une table d'arrivée (60) pour la matière à plier (M), et avec une piste de contre-pression (80), notamment selon une des revendications 2 à 9, **caractérisé** par le fait que les arbres (30, 31), avec leurs dispositifs d'entraînement (50, 51), peuvent être déplacés l'un vers l'autre moyennant une commande à cames, par exemple un entraînement par excentrique.
11. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé** par le fait qu'au moins un arbre (31) avec dispositif d'entraînement (51) est logé dans glissoir linéaire (37) d'un guidage linéaire vertical (38).
12. Dispositif de pliage selon la revendication 11, **caractérisé** par le fait que le guidage linéaire (38) a un bâti à colonnes ou un guidage par rails.
13. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 12, **caractérisé** par le fait qu'au moins deux disques à came (40, 41) sont associés à chaque couteau de pliage (20, 21).
14. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé** par le fait que les couteaux de pliage (20, 21) sont logés respectivement de manière rotative, sur deux glissiers linéaires (24, 25) couplés à un disque à came respectif (40, 41), dans des guidages linéaires verticaux (27, 28).

15. Dispositif de pliage selon la revendication 14, **caractérisé** par le fait que les guidages linéaires (27, 28) ont des bâtis à colonnes ou des guidages par rails.

5

16. Dispositif de pliage (10) avec deux couteaux de pliage (20, 21) entraînés par moteur, qui peuvent être déplacés verticalement et relativement l'un vers l'autre à l'aide de disques à came (40, 41) logés sur des arbres (30, 31), avec une table d'arrivée (60) pour la matière à plier (M), et avec une piste de contre-pression (80), notamment selon une des revendications 1 à 15, **caractérisé** par le fait qu'au moins deux, de préférence trois disques d'excentrique (44) sont disposés sur les arbres (30, 31), ces disques chargeant synchroniquement avec les disques à came (40, 41) des leviers basculants (45) couplés aux couteaux de pliage respectifs (20, 21).

10

15

20

17. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 16, **caractérisé** par le fait que la table d'arrivée (60) et une plaque-modèle supérieure ou table supérieure (65) sont réglables verticalement en hauteur, synchroniquement avec les couteaux de pliage (20, 21), par exemple au moyen d'un entraînement de montée et de descente réglable ou d'un agencement de leviers.

25

18. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 17, **caractérisé** par le fait qu'il y a une piste de contre-pression (80) avec au moins un cylindre de pression (82) par patin ou plaque de pression (84).

30

19. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 18, **caractérisé** par le fait qu'un dispositif de mesure (86) derrière les patins (84) peut être déplacé sur toute la largeur de travail (A).

35

20. Dispositif de pliage selon une des revendications 1 à 19, **caractérisé** par des dispositifs d'affichage (90) affichant continuellement le réglage en hauteur des couteaux de pliage (20, 21), de la table d'arrivée (60) et de la plaque-modèle supérieure ou table supérieure (65).

40

45

50

55

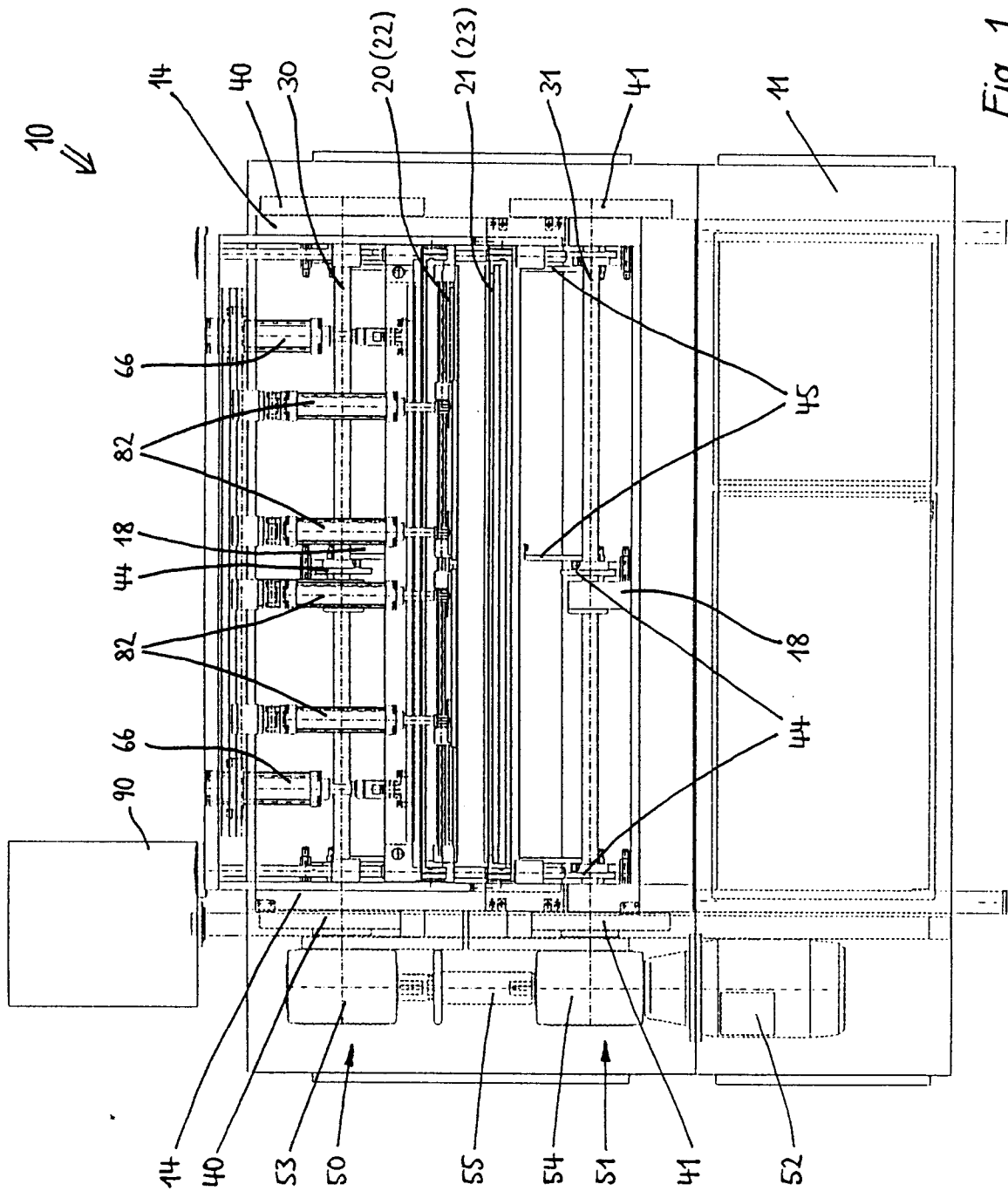


Fig. 1

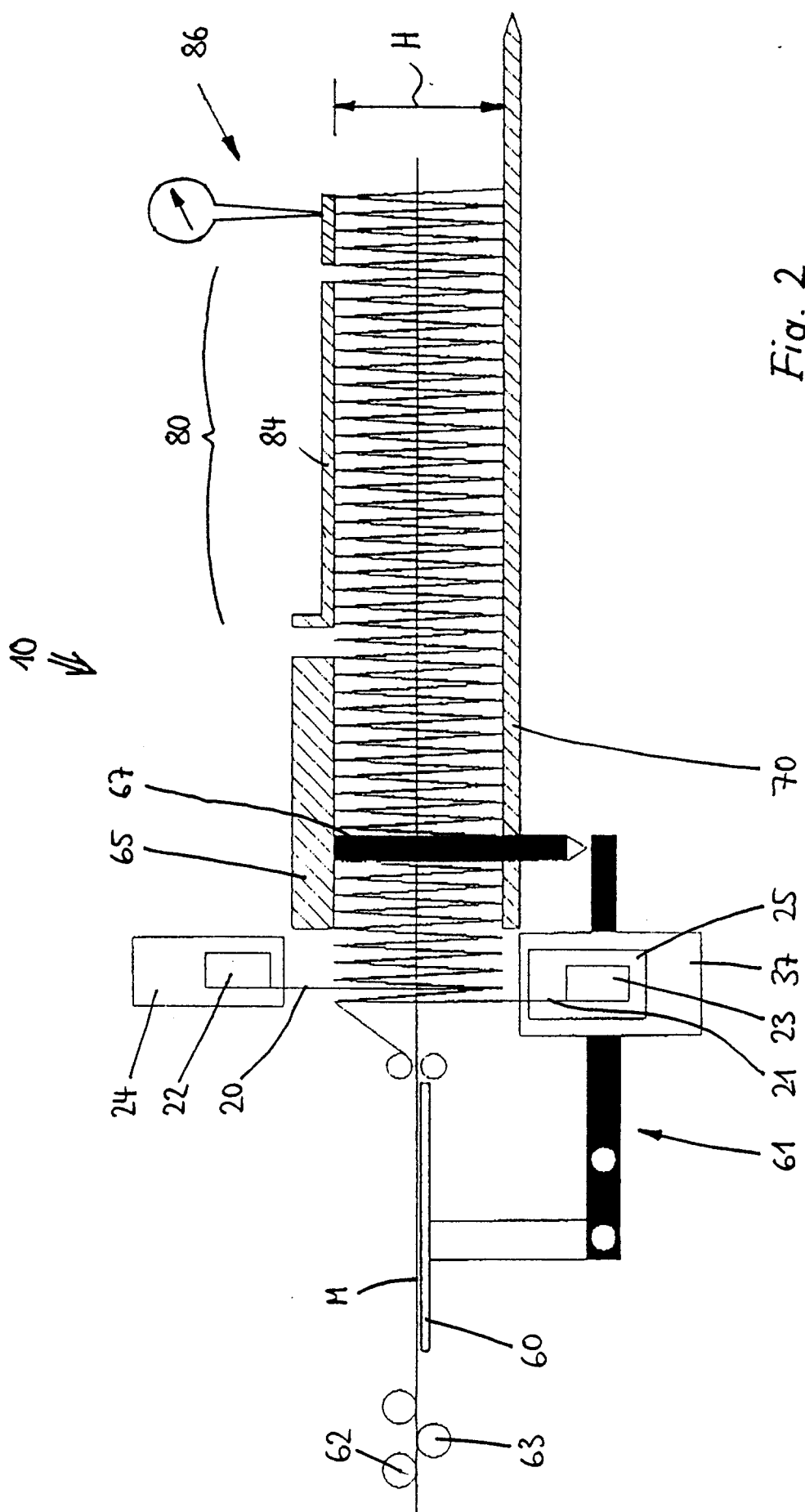


Fig. 2

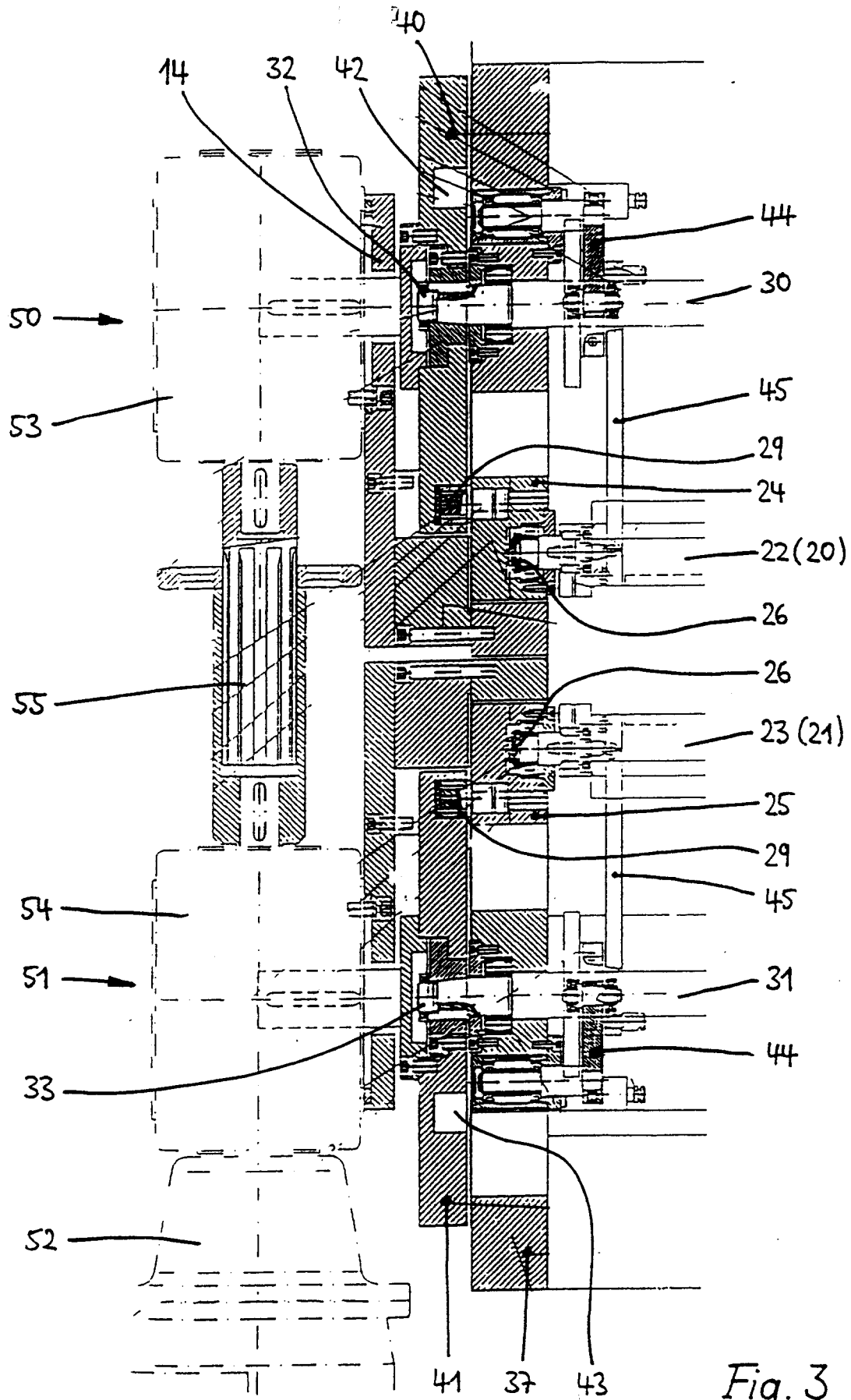
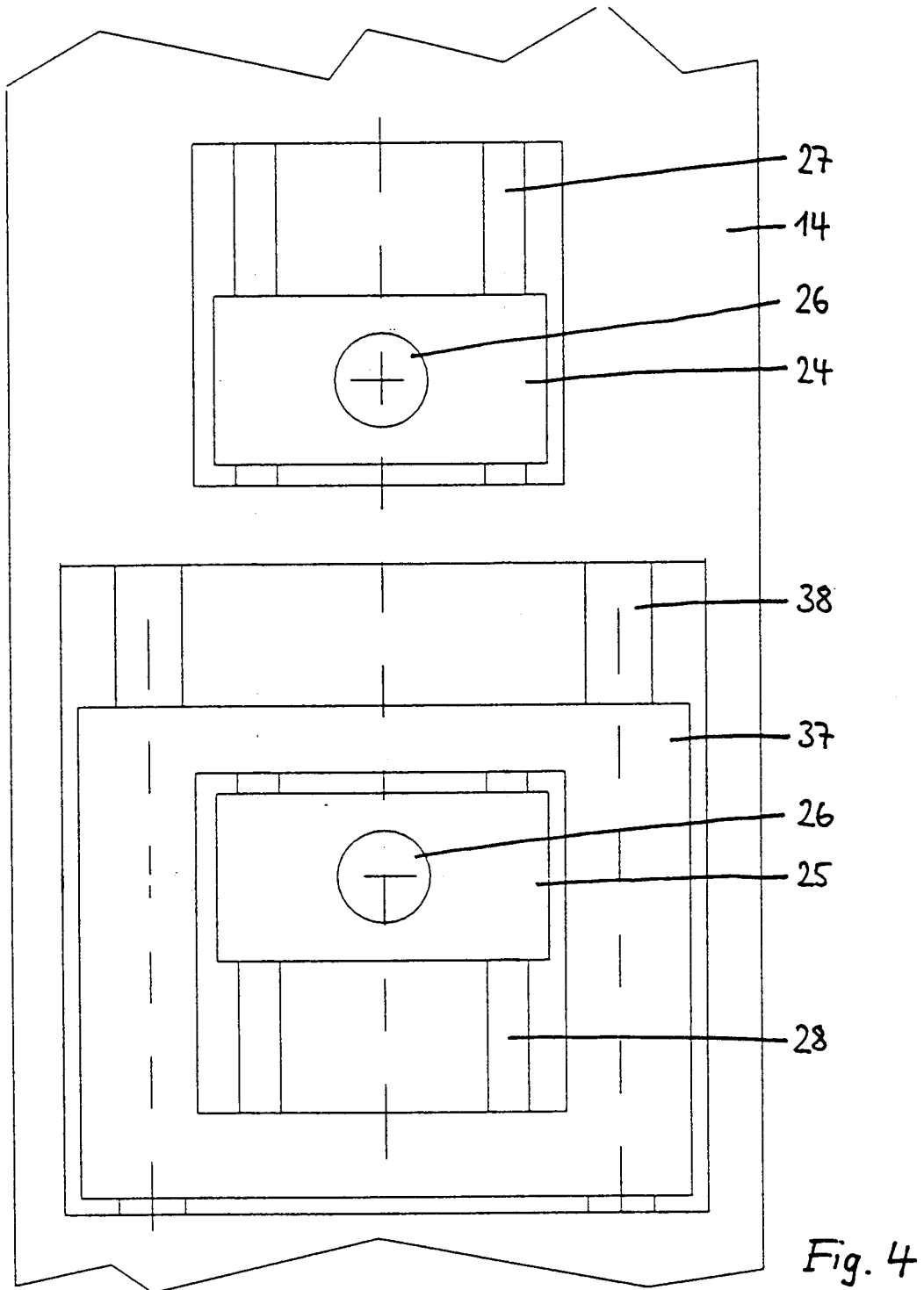


Fig. 3



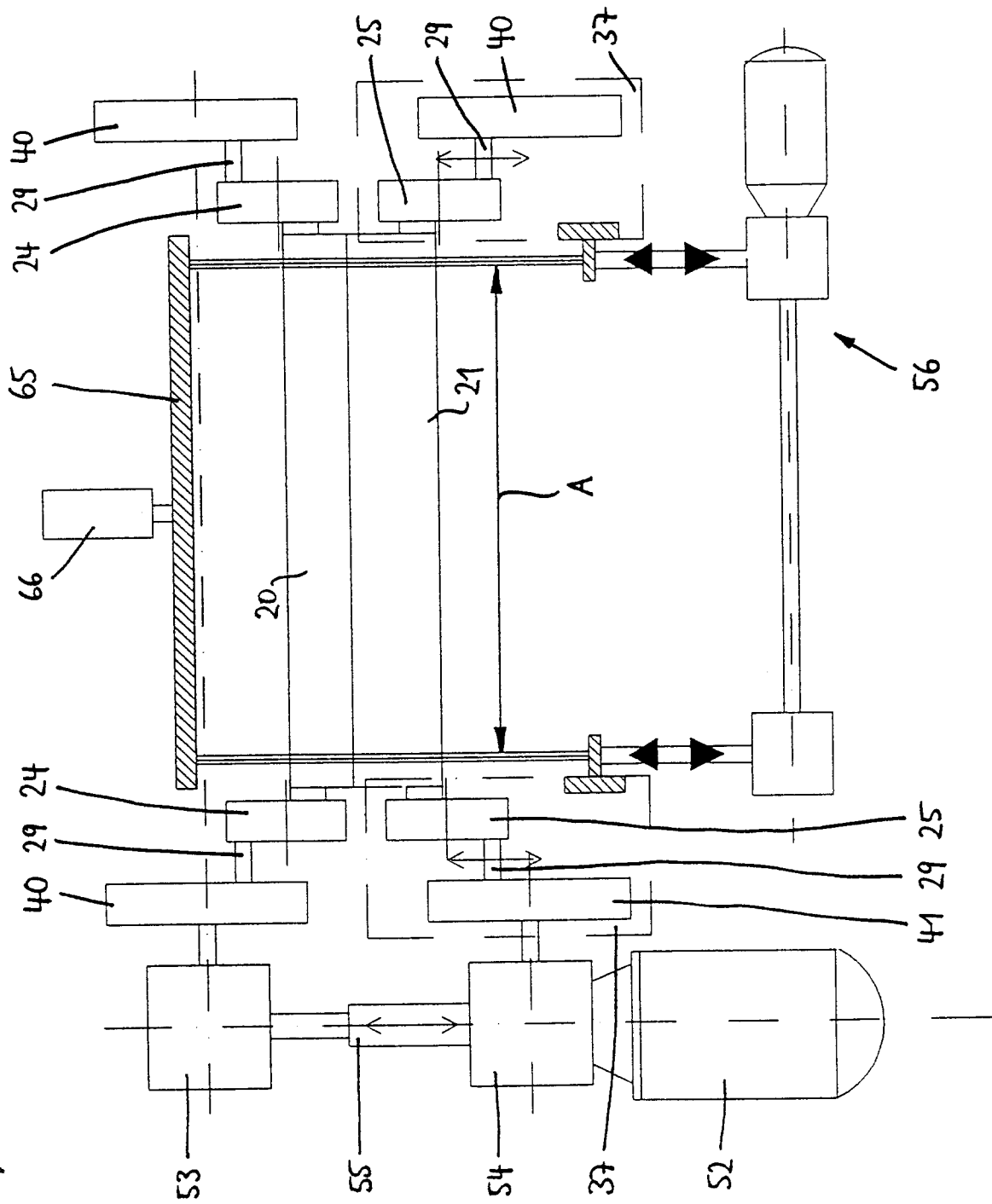
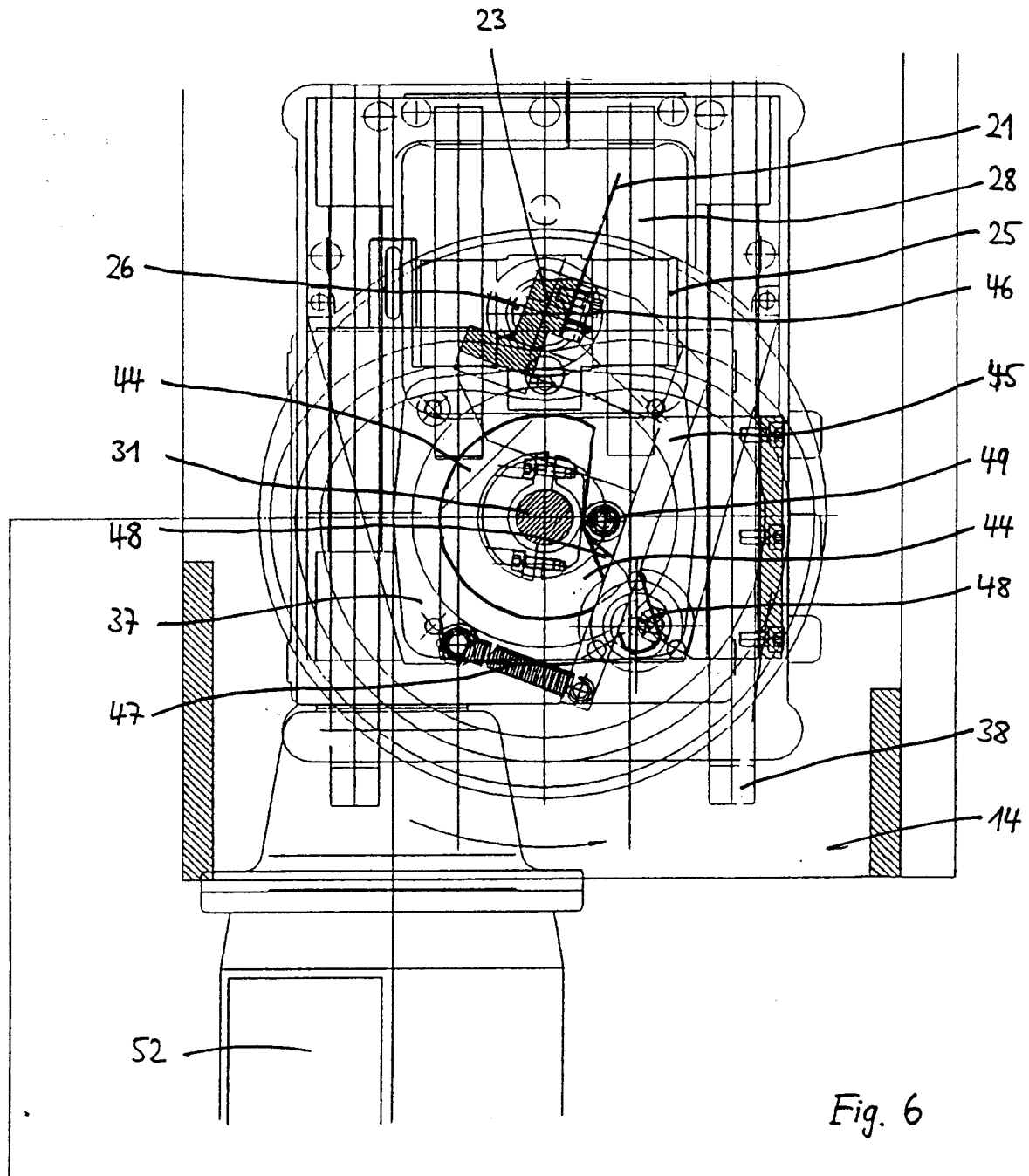


Fig. 5



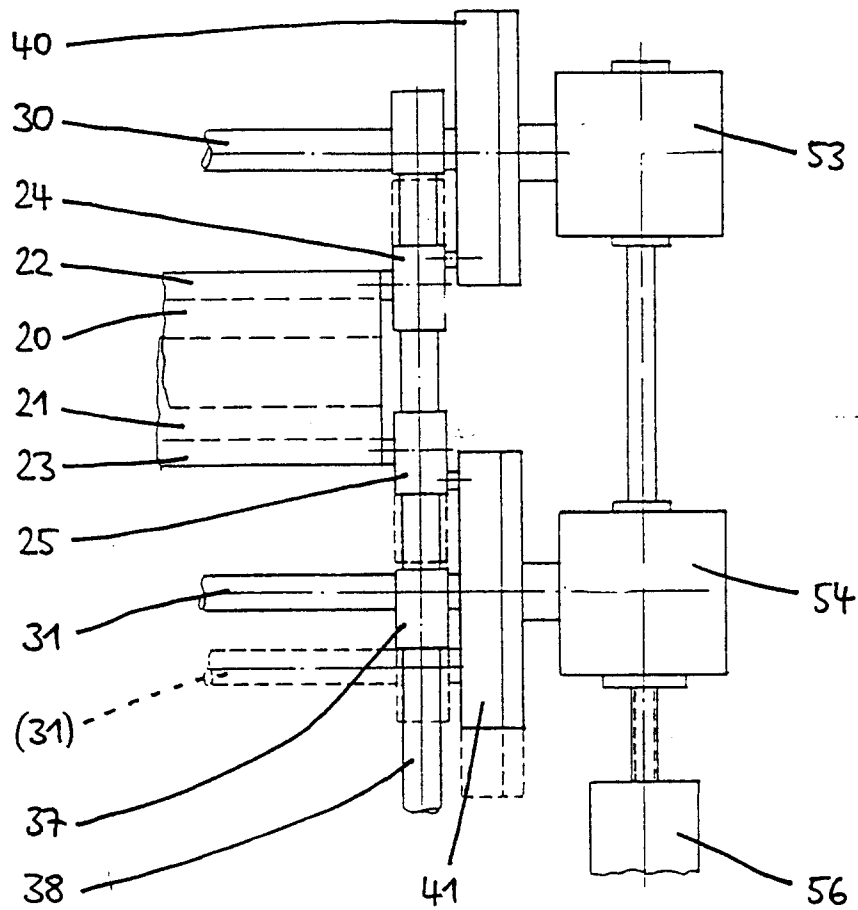


Fig. 7

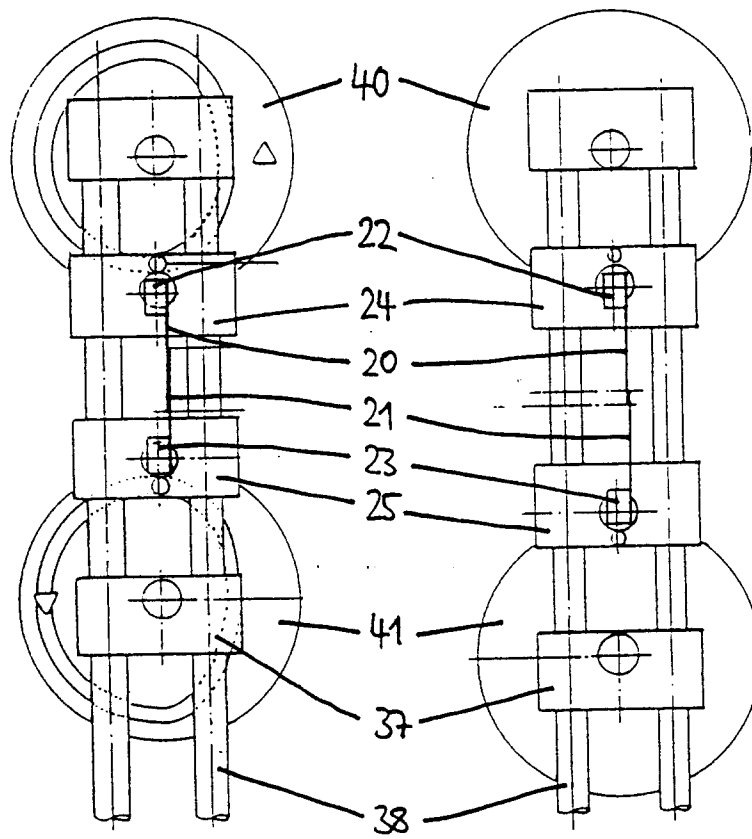


Fig. 8a

Fig. 8b