



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 876 978 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 23/34**

(21) Anmeldenummer: **98105172.5**

(22) Anmeldetag: **21.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Mansfeld, Markus**
73265 Dettingen/Teck (DE)

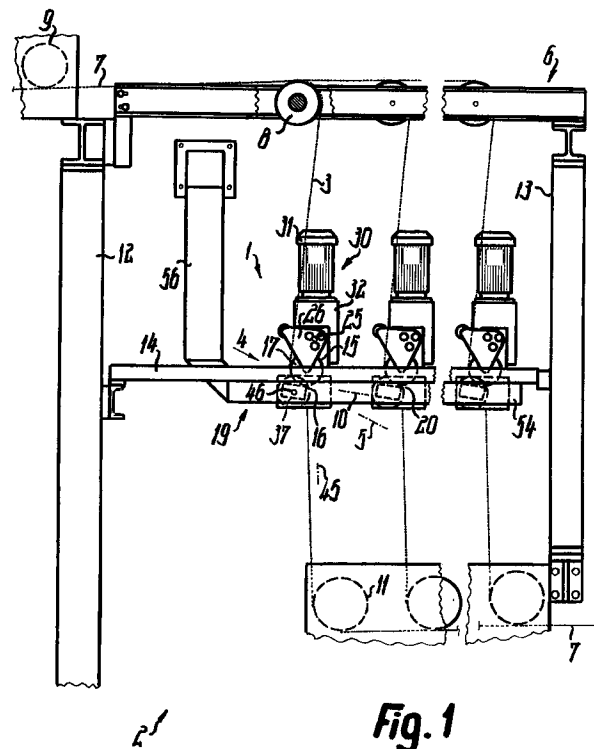
(74) Vertreter:
Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **28.03.1997 DE 19713207**

(71) Anmelder:
BIELOMATIK LEUZE GmbH + Co.
D-72639 Neuffen (DE)

(54) **Vorrichtung zur Krümmung von Lagenmaterial, insbesondere Papier**

(57) Zum Planrichten von Papierbahnen (3) sind Durchlaßspalte (20) vorgesehen, welche jeweils von einer Umlenkwalze (17) und einer stationären Richtfläche (16) begrenzt sind, wobei zur Änderung des Umschlingungswinkels an der Richtfläche (16) wie auch zum unbearbeiteten Durchlauf des Lagenmaterials (3) durch die Vorrichtung (1) die Umlenkwalze (17) mit einer Stellvorrichtung (30) motorisch in unterschiedliche Stellungen überführbar ist. Dadurch ergibt sich bei einfachem Aufbau eine schnelle Arbeitsweise sowie eine sichere Funktion.



EP 0 876 978 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit welcher biegeflexible bzw. elastische Materialien z.B. zur Erzielung einer gewünschten spannungsfreien Form, wie einer Planform, bearbeitet werden können. Solche Materialien können konstant dicke Substrate oder andere walzbare Werkstoffe sein, die in einzelnen Zuschnitten oder als endlose Materialbahn bearbeitet werden.

Papier hat z.B. dadurch, daß es zur Rolle aufgewickelt als Materialspeicher zur Verfügung gestellt wird, eine Rollneigung, d.h., daß ein plan ausgelegter Teil der Materialbahn unter inhärenter Biegespannung steht und daher der Materialteil bei Freigabe von äußeren Kräften zur Krümmung oder zum Aufrollen neigt, um die Spannungen abzubauen. Es kann aber auch erforderlich sein, einen spannungsfrei planliegenden Materialteil so zu richten bzw. zu bearbeiten, daß er eine Krümmungslage einnimmt. In jedem Fall wird beim Richten eine vorgegebene Spannung dadurch gebrochen, daß das Material an derjenigen Flächenseite, zu welcher es hin gekrümmt werden soll, relativ zu einer Richtfläche bewegt wird, wobei das Material im Berührungsbereich mit der Richtfläche einen Umschlingungswinkel bestimmt, welcher durch die Lage einer zur Richtfläche benachbarten Umlenkung oder Führung für das Material bestimmt ist. Diese Umlenkung kann stromauf- und/oder stromabwärts von der Richtfläche vorgesehen sein. Zur Änderung des Umschlingungswinkels oder zur wahlweisen Bearbeitung beider Flächenseiten des Materiales sind die Umlenkanordnung und die Richtflächenanordnung zweckmäßig gegeneinander verstellbar. Hierzu kann die Richtfläche so an dem Vorrichtungsgestell gelagert sein, daß sie während der gesamten Richtarbeit gegenüber der Umlenkung verstellt werden kann, z.B. um aufeinanderfolgende Materialteile mit sich laufend ändernder Rollneigung in dieselbe, spannungsfreie Planform o. dgl. zu überführen. Allerdings kann sich durch eine solche Verstellbarkeit eine raumaufwendige Ausbildung mit komplizierter Steuerung und trägen Steuerbewegungen ergeben, was das schnelle Reagieren auf unterschiedliche Rollneigungen oder andere Eigenschaften des Materials erschwert. Ist die Länge des im Querschnitt frei bzw. geradlinig zwischen der Richtfläche und der Umlenkfläche gespannten Materialabschnittes größer als der Umlenkradius der Umlenkfläche, so ergeben sich ebenfalls die genannten Nachteile und außerdem kann dieser Materialabschnitt bei hohen Laufgeschwindigkeiten schwingen, was die Güte der gleichmäßigen Bearbeitung beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Richtvorrichtung zu schaffen, bei welcher Nachteile bekannter Ausbildungen bzw. der beschriebenen Art vermieden sind und die insbesondere bei einfacher Ausbildung vielfältig unterschiedliche Spannungseinleitungen in das Material ermöglicht.

Erfindungsgemäß begrenzen die z.B. durch die Umlenkfläche und die Richtfläche gebildeten Leitflächen als Spaltbegrenzungen einen verhältnismäßig engen Durchlaßspalt für das Material, der das Material vorzugsweise preßspannungsfrei durchläßt bzw. in seiner Spaltweite o. dgl. so veränderlich ist, daß er bei Umschlingung der Richtfläche durch das Material eine gegenüber dem genannten Umlenkradius mehrfach kleinere geringste Spaltweite aufweist. Diese Spaltweite ist z.B. in einer durch das Zentrum der Richtfläche bzw. des Umschlingungswinkels gehenden Axialebene der Umlenkung zu messen. Die geringste Spaltweite kann auch kleiner als die Hälfte, ein Viertel oder ein Zehntel des Umlenkradius bzw. kleiner als das 50- oder 30-fache der Dicke des Materiales sein, so daß die freie Laufstrecke zwischen den beiden Leitflächen höchstens so groß wie der Umlenkradius oder demgegenüber entsprechend einem der angegebenen Werte kleiner ist.

Zwar kann auch hier während des Arbeitsbetriebes die Richtfläche verstellt werden, jedoch ist es besonders zweckmäßig, wenn dabei nur die Umlenkung quer zur Umlenkachse verstellt wird, weil sich dadurch relativ kleine maximale Stellwege sowie Stellzeiten ergeben. Die Umlenkfläche kann so tangential an die Ebene einer an die Richtfläche anschließenden Flankenfläche angestellt und der Tangentialpunkt von einer Lage außerhalb der Flankenfläche und der Richtfläche gegenüberliegend stufenlos bis in den Bereich der Flankenfläche und hinter der Richtfläche verändert werden. Dies ergibt sich insbesondere, wenn die zugehörige Stellachse außerhalb der Umlenkachsen der stromaufwärts bzw. stromabwärts zur Richtfläche nächsten Umlenkfläche liegt und daher durch die Stellbewegung die Spaltweite des Durchlaßspaltes geringfügig verändert wird.

Eine nachfolgend zu bearbeitende Papierbahn wird zweckmäßig mit ihrem vorderen Ende überlappend am hinteren Ende einer vorauslaufenden Papierbahn, z.B. mit einem Klebstreifen, befestigt, bevor diese Enden oder die Nahtstelle die Bearbeitungsstation erreichen. Wird die Nahtstelle mit Krümmung bzw. Umschlingungswinkel durch den Bearbeitungseingriff an der Richtfläche o. dgl. geführt, so kann sie leicht reißen. Die Leitflächen sind daher für den Durchlauf der Nahtstelle in einer sehr kurzzeitigen Impulsbewegung so gegeneinander einstellbar, daß die Nahtstelle an einer oder beiden Leitflächen ohne Krümmung oder sogar Berührung vorbeigeführt werden kann und daher diese Art der Beschädigung ausgeschlossen ist.

Obwohl die Vorrichtung zum Richteingriff nur an einer einzigen Flächenseite des Lagenmaterials ausgebildet sein kann, ist sie zweckmäßig zum alternierenden Richteingriff in beide Flächenseiten ausgebildet. Dafür sind zwei gesonderte Umlenkflächen gemeinsam sowie zwei gesonderte Richtflächen gesondert gegenüber dem Vorrichtungsgestell sowie gegeneinander verstellbar. Die hierfür vorgesehenen Umlenkflächen einerseits

sowie die Richtflächen andererseits sind einander zugekehrt und können mit einem kleinsten Abstand voneinander liegen, welcher höchstens so groß wie der Umlenkradius oder kleiner ist. Die Umlenkflächen können durch Rotationsflächen oder Walzen gebildet sein, deren lichter Zwischenabstand, gemessen in ihrer gemeinsamen Axialebene, kleiner als ihr Radius ist. An beiden Umlenkflächen und an der Richtfläche kann das Material gleichzeitig geführt und daher abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen gekrümmt sein.

Erfindungsgemäß ist eine Absaugung vorgesehen, mit welcher insbesondere im Bereich der Leitflächen oder des Durchlaufspaltes Partikel aus Staub, Papier o. dgl. kontinuierlich abgesaugt werden können. Die Saugmündung weist in Axialansicht eine von der Kreisform abweichende Form auf, so daß in der zugehörigen Spaltbegrenzung nur eine einzige Saugöffnung erforderlich ist. Gegenüber auch denkbaren, im Raster angeordneten Einzelöffnungen, ist eine solche Ausbildung wesentlich einfacher herzustellen.

Zum leichten Auswechseln ist der Richtkörper, ggf. gemeinsam mit einem Tragkörper, gegenüber dem Vorrichtungsgestell radial ausbaubar, d.h. quer zur Längsrichtung der Richtfläche bzw. zur Breitenrichtung des Materiales. Der Ausbau oder das Auswechseln kann daher auch dann erfolgen, wenn das Material die Vorrichtung bestimmungsgemäß durchsetzt. Gleiches gilt auch für die Umlenkanordnung bzw. den einzelnen Umlenkkörper.

Diese und weitere Merkmale der Erfindung gehen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte Ausführungen darstellen können. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Richtvorrichtung für eine mehrlagige Materialbahn in Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Einzel-Richtvorrichtung der Anordnung gemäß Fig. 1 in teilweise geschnittener Ansicht von rechts,
- Fig. 3 einen Schnitt durch die Richtwerkzeuge gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 einen Richtkörper gemäß den Figuren 2 und 3 in Ansicht,
- Fig. 5 den Richtkörper gemäß Fig. 4 im Längsschnitt,
- Fig. 6 einen Ausschnitt der Fig. 3 im Querschnitt durch den Richtkörper sowie in vergrößer-

ter Darstellung,

- Fig. 7 den Sauganschluß des Richtkörpers im Ausschnitt,
- Fig. 8 die Lagerung eines Endes des Richtkörpers im Querschnitt,
- Fig. 9 die Lagerung des anderen Endes des Richtkörpers im Querschnitt und
- Fig. 10 eine weitere Ausführungsform einer Einzel-Richtvorrichtung in einer ausschnittweisen Darstellung entsprechend Fig. 1.

Mehrere Richtvorrichtungen 1 sind gemäß Fig. 1 horizontal unmittelbar hintereinander mit gegenüber dem Raumbedarf für eine Richtvorrichtung 1 kleineren Zwischenabständen in einer Richtstation 2 angeordnet, um jeweils ein gesondertes Lagenmaterial 3 in einem Arbeitsbereich zu bearbeiten. In diesen Arbeitsbereichen der gleichen Vorrichtungen 1 haben die Materialien 3 parallele, schräg nach unten geneigten Laufrichtungen 4 in zueinander parallelen Lafebene 5. Jede der Vorrichtungen 1 ist als Einzelmodul für sich leicht lösbar an einem Gestell 6 angeordnet. Eine mehrlagige Materialbahn 7 aus den zunächst deckungsgleich aufeinander liegenden Materialien 3 wird horizontal und oberhalb der Vorrichtungen 1 der Station 2 von gesonderten Rollenspeichern unmittelbar zugeführt, zunächst an einer Umlenkung 9 ausgerichtet und dann stromabwärts davon werden die einzelnen Materialien 3 aufeinanderfolgend an jeweils einer oberen Umlenkung 8 aus der Bahn 7 abgelenkt und der zugehörigen Vorrichtung 1 unmittelbar gestreckt zugeführt. Vom Arbeitsbereich wird jedes Material 3 gestreckt nach unten darunterliegenden Umlenkungen 11 zugeführt, an welchen die Materialien 3 wieder nacheinander zur Bahn 7 aufeinander gelegt werden.

Vor und nach den Vorrichtungen 1 weist das Gestell 6 jeweils ein aus Stangen zusammengesetztes Portal 12 bzw. 13 auf, deren vertikale Stützen über zwei beiderseits des Materiales 3 liegende, horizontale Längsträger 14 miteinander verbunden sind. Die Längsträger 14 tragen an ihren Oberseiten die Vorrichtungsmodul 1 und können gemeinsam mit diesen als Einheit vom übrigen Gestell 12, 13 entfernt werden. Die oberen Enden der Portale 12, 13 sind ebenfalls über Längsträger verbunden, an welchen die Umlenkungen 8 hintereinander als Walzen drehbar gelagert sind.

Dem Arbeitsbereich der einzelnen Vorrichtungen 1 wird das einlagige Material 3 als endlose Bahn über eine zylindrische Leit- bzw. Umlenkfläche 15 zugeführt, welche das Material 3 über einen Winkel von höchstens 90° umschlingt. Von der Fläche 15 gelangt das Material gestreckt unmittelbar an eine Leit- bzw. Richtfläche 16, welche durch eine im Querschnitt abgerundete Eckkante gebildet ist. Die Leitfläche 15 ist durch einen rotie-

renden Walzen- bzw. Umlenkkörper 17 und die Richtfläche 16 durch einen stationären Richtkörper 18 gebildet, welcher durchgehend rechteckige Flachquerschnitte aufweist und wie der Umlenkkörper 17 ununterbrochen über die Materialbreite durchgeht. Im Arbeitsbereich bzw. in Nähe des Durchlaßspaltes 20 anfallende Verschmutzungen werden durch Strömung, beispielsweise mit einer Absaugung 19, während des Arbeitsbetriebes laufend pneumatisch entfernt. Die in Richtung 4 schräg nach unten geneigte Spaltebene 10 des Spaltes 20 fällt mit derjenigen Flanke der Richtfläche 16 zusammen, welche der Leitfläche 15 unmittelbar gegenüberliegt und durch eine durchgehend ebene Großfläche 21 des Körpers 18 gebildet ist. Die Laufebene 5 ist demgegenüber stärker geneigt, so daß das Material 3 den Spalt 20 von einer Spaltbegrenzung 15 zur gegenüberliegenden Spaltbegrenzung 16 spitzwinklig schräg durchläuft und dann an der Richtfläche 16 über einen Winkel von weniger als 90° weg von der Leitfläche 15 nach unten umgelenkt wird. Die freie Laufstrecke des Materials 3 zwischen den beiden Spaltbegrenzungen 15, 16 ist extrem kurz, jedoch durch Einstellung variabel. Die freie Laufstrecke ist kleiner als die größte Querschnittserstreckung des Körpers 17 bzw. 18 oder als die Hälfte bzw. ein Viertel davon.

Die Leitfläche 15 ist um eine horizontale, zur Laufebene 5 parallele und zur Richtung 4 rechtwinklige Umlenkachse 22 gekrümmt, während die Richtfläche 16 um eine dazu parallel ausrichtbare Richtachse 24 gekrümmt ist. Die beiden konvex gekrümmten Flächen 15, 16 haben stark unterschiedliche Krümmungsradien, wobei der Krümmungsradius der Fläche 15 mindestens 10- bis 20-fach oder 30-fach größer als der Krümmungsradius der Richtfläche 16 ist. Die Leitfläche 15 ist um eine zur Achse 22 parallele, gestellfeste Stellachse 25 verstellbar, welche auf der vom Spalt 20 oder der Ebene 10 abgekehrten Seite der Achse 22 bzw. des Körpers 17 liegt.

Die beiden Enden des Körpers 17 sind an zwei Tragwangen 26, 27 befestigt oder drehbar gelagert, welche jeweils mit einem an der zugehörigen Außenseite liegenden Lager 28 bzw. 29 um die Achse 25 über mindestens 120° oder 360° drehbar gelagert sind. Die Einheit 17, 26, 27 kann dadurch, ggf. gemeinsam mit den Lagern 28, 29, für sich vom Gestell 6 radial entfernt werden. Zur präzisen, stufenlosen Einstellung um die Achse 25 sind Stellmittel 30 vorgesehen, welche einen stehenden Rotationsmotor 31 und ein unmittelbar an diesem angeflanshtes Getriebe, wie ein Winkelgetriebe 32 umfaßt, das an der Oberseite des einen Trägers 14 befestigt und selbsthemmend ist. Die zugehörige Wange 26 ist unmittelbar an dem frei vorstehenden Abtriebs-Wellenzapfen des Getriebes 32 befestigt, so daß dessen Lager unmittelbar das zugehörige einzige Lager 28 für die Stelleinheit 17, 26, 27 bildet und an dieser Seite kein weiteres, gesondertes bzw. gestellfestes Lager erforderlich ist. Die Stellmittel 30, 40, 42, 43 bzw. die Absaugung 19 können wahlweise an beiden

Seiten des Spaltes 20 angeordnet werden, indem z.B. das Getriebe 32 wahlweise auf einem der Träger 14 und der Anschluß 52, 53, 54, 55 wahlweise im Bereich eines der Träger 14 anzuordnen ist. Dadurch kann die Bedienseite der Vorrichtung 1 wahlweise auf jeder dieser Seiten liegen und ggf. von den Mitteln 19, 30, 42 freigehalten werden.

Zur Einstellung der Einheit 17, 26, 27 sind auf der davon abgekehrten Seite des Getriebes 32 Steuermittel 33 vorgesehen, die eine in der Achse 25 des Wellenzapfens liegende und unmittelbar auf dem anderen Wellenzapfen der zugehörigen Getriebewelle angeordnete Steuerkurve 34 aufweisen. Der Nockenumfang der Kurve 34 wirkt auf einen Sensor 35, wie einen Induktivgeber, so daß durch Einstellung eines variablen Signalwertes die Stellmittel 30 dann stillgesetzt werden, wenn die zugehörige Stellung des Leitkörpers 17 erreicht ist. An der Außenseite des anderen Lagers 29 wird die jeweilige Stellung durch eine optische Anzeige 36 analog angezeigt.

Der über seine Länge durchgehend konstante Außenquerschnitt aufweisende Flach- bzw. Stangenkörper 18 ist an einen im Querschnitt größeren Stangen- bzw. Tragkörper 37 auswechselbar befestigt, welcher als im Querschnitt flach rechteckiger Rohrkörper ausgebildet ist und den Richtkörper 18 an einer seiner beiden breiteren Außenflächen eng anliegend trägt. Die an die Kanten 16 anschließenden Kantenflächen des Richtkörpers 18 liegen dadurch in den Ebenen der beiden schmaleren bzw. rechtwinklig dazu liegenden Außenflächen des Körpers 37. Die Enden der Einheit 18, 37, insbesondere nur die Enden des Körpers 37 sind mit kreisscheibenförmigen Flanschen 38' starr verbunden, welche an plattenförmigen Tragflanschen 38 des Gestells 2 auswechselbar mit nach außen eingeschraubten Axialschrauben befestigt sind. Nach Lösen der Axialschrauben kann die Einheit 18, 37 radial von den Tragflanschen 38' entfernt bzw. umgekehrt wieder eingesetzt werden.

Die Richtfläche 16 ist mit Stellmitteln 39 bzw. 40 gegenüber der Einheit 17, 26, 27 und dem Gestell 2 um zwei rechtwinklig zueinander liegende Stellachsen 45, 46 gesondert sowie manuell verstellbar, nämlich mit den Stellmitteln 40 während des Arbeitsbetriebes und mit den Stellmitteln 39 während des Stillstandes der Vorrichtung 1. Die zur Richtfläche 16 und zu den Achsen 22, 25 parallele Achse 46 liegt auf der vom Spalt 20, 10 abgekehrten Seite der Richtfläche 16 etwa in der Mittelachse des Tragkörpers 37 bzw. der zugehörigen Flansche 38. Diese Flansche 38 weisen für den Durchgriff der genannten Axialschrauben um die Achse 46 gekrümmte Langlöcher auf, so daß die Neigungslage der Richtflächen- und Spaltflanke 21 stufenlos verändert und dann durch Klemmung mit den Axialschrauben gesichert werden kann. Die Flanke 21 liegt in einer Stellung der Einheit 15, 26, 27 rechtwinklig zur gemeinsamen Axialebene 47 der Achsen 22, 25, wobei diese Axialebene die Flanke 21 unmittelbar benachbart zur

Richtfläche 16 schneidet. Aus dieser Stellung können die Ebenen 10, 47 nach beiden entgegengesetzten Richtungen stufenlos verstellt werden, nämlich auch so, daß die Axialebene 47 der Richtfläche 16 mit Abstand gegenüber und daher schräg zur Ebene 10 liegt. In der genannten Mittelstellung ist die Weite des Spaltes 20 am kleinsten und sie nimmt bei Verstellung nach beiden Richtungen kontinuierlich zu, wie aus den drei in Fig. 3 strichpunktiert angedeuteten Stellungen zu entnehmen ist. Die geringste Spaltweite beträgt zweckmäßig mehr als einen Millimeter und weniger als drei oder fünf Millimeter. Stellbewegungen beider Stellmittel 30, 39 führen zu solchen Veränderungen, wobei jedoch nur die Stellmittel 39 die kleinstmögliche Spaltweite festlegen.

Die Stellmittel 40 ermöglichen eine gegenseitige Schräg-Stellung der Richtfläche 16 und der Achsen 24, 46 einerseits sowie der Leitfläche 15 und der Achsen 22, 25 andererseits, wobei über den Stellweg der Stellmittel 40 die genannten Spaltweiten konstant bleiben. Die Stellmittel 40 verstellen das eine, von den Stellmitteln 30 entfernte Ende der Einheit 18, 37 um die Stellachse 25, während das andere Ende dieser Einheit lediglich um die gestellfeste Achse 45 schwenkt und zwar jeweils einschließlich des zugehörigen Tragflansches 38'. Die Achse 45 liegt stets in derselben Axialebene der Achse 25 und seitlich benachbart zu den dazu parallelen Axialebenen der Achsen 22, 24, 46, wobei die Achse 22 mit den Stellmitteln 30 auch in diese gemeinsame Axialebene überführt werden kann. Der Tragflansch 38' für den einen Flansch 38 ist mit einer um die Achse 25 gekrümmten Führung 41 verstellbar, welche einen radialspielfrei in ein gekrümmtes Langloch eingreifenden, starr mit diesem Tragflansch 38' verbundenen Führungszapfen umfaßt. Die Lagerung um die zur Flanke 21 bzw. zur Ebene 10 quer oder geneigt liegende Achse 45 ist durch ein Gelenk 42 oder eine Lagerung gebildet, welche einen gestellfesten, in der Achse 45 liegenden Gelenkbolzen umfaßt.

Jede der Lagerungen 41, 42 weist einen gestellfesten, seitlich an der Innenseite des zugehörigen Längsträgers 14 befestigten Lagerkörper 48 auf, von denen der eine die Führung 41 und der andere, gabelförmige, den Gelenkbolzen trägt, welcher den zugehörigen Tragflansch 38' zwischen den Gabelarmen des zugehörigen Lagerkörpers 48 durchsetzt. Nach der Einstellung braucht die Einheit 18, 37 nur im Bereich der Führung 41 mit geeigneten Mitteln 43, beispielsweise durch Klemmung, arretiert zu werden. Hierfür ist eine mit einem Handhebel manuell bedienbare Klemmvorrichtung vorgesehen, mit welcher die Führung 41 gegenüber dem zugehörigen Lagerkörper 48 axial verspannt werden kann. Zur Erleichterung der manuellen Verstellung entlang der Führung 41 ist der zugehörige Tragflansch 38' benachbart zur Innenseite dieses Lagerkörpers 48 mit einem radial vorstehenden Handgriff 44 versehen. Die Feststellung 43 ist unmittelbar an der Unterseite des zugehörigen Längsträgers 14 zugänglich.

Der Richtkörper 18 gemäß den Figuren 4 bis 6 besteht aus einem einteiligen Metallkörper, der insgesamt oder wenigstens im Bereich der vier Längskanten 16 oberflächenvergütet, z.B. mit einer aufgedampften härteren, wie keramischen Oxidschicht o. dgl. von beispielsweise höchstens einem oder einem halben Zehntel Millimeter versehen ist. Der Körper 18 ist wahlweise um seine Längsmittelachse und um seine rechtwinklig dazu liegende Querachse wendbar, so daß jede seiner vier Kanten 16 wahlweise in dieselbe Arbeitsposition für den Eingriff in das Material 3 und gegenüber dem Träger 37 gebracht werden kann. Die Befestigung 49 für das Wendewerkzeug 18 umfaßt hierzu an beiden Flachseiten des Wendeeinsatzes 18 Senkbohrungen für Befestigungsschrauben, mit welchen das Werkzeug 18 wahlweise mit beiden Flachseiten gegen die zugehörige Flachseite des Trägers 37 gespannt werden kann. Die Kanten 16 können unterschiedlich große Krümmungsradien aufweisen, so daß dasselbe Werkzeug 18 zur Anpassung an unterschiedliche Bearbeitungsanforderungen unterschiedliche Arbeitskanten 16 aufweist.

Die stationäre und im Arbeitsbetrieb keinen Lageänderungen ausgesetzte Absaugung 19 umfaßt eine das Werkzeug 18 in der Mitte zwischen den Kanten 16 quer durchsetzende, schlitzförmige Fluid- bzw. Saugöffnung 50, welche parallel zu den Kanten 16 und fluchtend zwischen den Senkbohrungen 49 liegt. Die zugehörige Wandung des Trägers 37 ist mit einer dekungsgleichen Fluidöffnung versehen, welche die in der Flanke 21 liegende Mündung der Öffnung 50 mit einem Strömungskanal 51 verbindet. Der allein von den Innenseiten des Profils 37 begrenzte und über dessen Länge durchgehende Kanal 51 ist an einem oder beiden Enden mit verengten Anschlüssen 52 versehen, welche für zwei Spalte 20 an den voneinander abgekehrten Außenseiten der Tragflansche 38' seitlich benachbart zur Führung 41 bzw. zur Achse 45 vorgesehen sind. An den Anschlußstutzen 52 ist eine den zugehörigen Träger 14 an der Unterseite überquerende, biegeflexible Leitung 53, z.B. ein Schlauch, angeschlossen, dessen anderes Ende über einen schrägen Stutzen 55 an einen Längskanal 54 angeschlossen ist. An der äußeren Längsseite jedes Trägers 14 ist ein solcher, im Querschnitt rechteckiger bzw. quadratischer Längskanal 54 befestigt, in dessen Seitenwandung der Stutzen 55 unter einem spitzen Winkel schräg zur Strömungsrichtung im Kanal 54 mündet, um Strömungsverluste zu vermeiden. Das näher beim Gestellteil bzw. der Umlenkung 9 liegende Ende des Kanals 54 geht über einen Krümmer in einen vertikal nach oben gerichteten Kanal 56 über, dessen oberes Ende an eine geeignete Druck- bzw. Saugquelle, wie ein Gebläse, angeschlossen ist.

Gemäß den Figuren 1 und 2 ist je Arbeitsbereich bzw. Vorrichtung 1 nur eine einzige wirksame Werkzeugkante 16 vorgesehen, so daß ein Werkzeugeingriff nur auf einer einzigen Seite des zugehörigen Materiales 3 möglich ist. Die Ausführung gemäß Fig. 3 eignet sich

dafür, den Werkzeugeingriff wahlweise auf beiden Flächenseiten des Materiales 3 vorzusehen. Hierzu sind an denselben Tragflanschen 38' beiderseits der Axialebene bzw. Achse 45 gesonderte, gleiche Einheiten 18, 37 befestigt und um die Achsen 46 unabhängig voneinander verstellbar sowie unabhängig voneinander ausbaubar. Die Arbeitsflächen 16 dieser beiden Einheiten liegen einander im Abstand sowie symmetrisch zur Ebene 45 gegenüber, wobei die Flanken 21 entgegengesetzt geneigt sind, so daß ihre Ebenen 10 stumpfwinklig einspringend bzw. V-förmig zueinander liegen. Die Wangen 26, 27 tragen ebenfalls zwei gesonderte Umlenkflächen 15, 15' bzw. gleiche Umlenkkörper 17 mit gesonderten Umlenkachsen 22, 23, welche symmetrisch beiderseits einer Axialebene der Stellachse 25 angeordnet sind. Bei einer Stellung fällt diese Axialebene mit der Ebene 45 zusammen, so daß das Material 3 von der Umlenkung 8 zur Umlenkung 11 berührungsfrei zwischen den Walzen 17 und den Werkzeugen 18 durchlaufen kann, also im Arbeitsbereich nicht abgelenkt wird. Durch Schwenkung der Einheit 17, 26, 27 in der einen Richtung in die Stellung gemäß Fig. 3 wird das Material 3 von der einen Leitfläche 15 durch Umlenkung an einer Materialseite mit der gegenüberliegenden Materialseite in richtenden Eingriff mit der einen Richtfläche, nämlich der rechten Richtfläche 16 gebracht. Durch Schwenkung in der entgegengesetzten Richtung wird das Material 3 in entsprechender Weise durch die andere Umlenkfläche 15' in Eingriff mit der anderen Richtkante 16 gebracht.

Durch die Schwenkung um die Achse 25 kann der Umschlingungswinkel an der jeweiligen Richtkante 16 während des Arbeitsbetriebes dynamisch und stufenlos verändert werden, wodurch sich auch der Umschlingungswinkel an der zugehörigen Umlenkfläche 15, 15' sowie die Spaltweite des Spaltes 20 ändert. Das Getriebe 32 sperrt jede Einstellung von selbst durch innere Hemmung seiner Getriebeglieder. Unabhängig davon kann dieser Umschlingungswinkel sowie die Spaltweite mit den Stellmitteln 39 verändert werden, wobei es auch denkbar ist, die beiden Flansche 38 unter Torsionsverformung der Einheit 18, 37 gegeneinander zu verstellen, um über die Länge der Kante 16 unterschiedliche Umschlingungswinkel zu erzielen, wie dies mit den Stellmitteln 40 möglich ist. Da jedoch die dynamische Verstellung hier nicht mit den Werkzeugen 18, sondern mit den Umlenkungen 17 vorgenommen wird, ergibt sich eine sehr einfache Ausbildung der Absaugung 19. Jeder Kanal 51 ist mit einem der Anschlüsse 52 verbunden. Alle Einzelvorrichtungen 1 sind an denselben Längs-Sammelkanal 54 angeschlossen. Die genannten Enden der beiden Kanäle 54 sind über den genannten, als Hosenstück ausgebildeten, Krümmer an den gemeinsamen Steigkanal 56 angeschlossen. Da die Umlenkungen 17 auch bei einer Vordrehung um die Achse 25 nicht in Berührung mit den Werkzeugen 18 oder anderen Bauteilen der Vorrichtung 1 kommen können, sind auch keine Mittel zur Wegbe-

grenzung, wie Endschalter, erforderlich. Jedes Werkzeug 18 bzw. dessen Werkzeugkante 16 kann auch durch einen rotierenden Stab ersetzt werden, dessen Lager an den Tragflanschen 38' anzuflanschen bzw. an den Flanschen 38 vorgesehen sind. Alle Bauteile liegen frei und sind zur Wartung bzw. zum Einführen des Materiales 3 sehr leicht zugänglich.

Gemäß Fig. 3 kann auf der vom Werkzeug 18 abgekehrten Seite der Umlenkung 17, nämlich zwischen den Umlenkungen 8, 17 bzw. 11, 17 noch eine näher bei der Umlenkung 17 liegende Materialführung 57 vorgesehen sein, welche im Richtbetrieb nicht, jedoch dann wirksam ist, wenn das Material 3 nicht berührend oder allenfalls gerade touchierend an der Richtfläche 16 vorbeigeführt werden soll. Die Materialführung 57 weist für jede Umlenkfläche 15, 15' eine zugehörige gestellfeste Umlenkung 58, 58' in Form einer Zylinderstange o. dgl. auf. Bei einer Stellung bildet die Umlenkfläche 15 mit der Umlenkung 58 einen engen Durchlaßspalt zur S-förmig wechselnden Umlenkung des Materiales 3 und in der anderen Stellung erfolgt diese Umlenkung entgegengesetzt gekrümmt im Bereich eines gleichen Umlenkspaltes zwischen der Umlenkfläche 15' und der Umlenkung 58'. Das Material durchläuft den Umlenkspalt jeweils ohne Klemmpresung, so daß es gleichzeitig immer nur an einer Flächenseite in Umlenkberührung steht. Die Umlenkungen 58, 58' sind mit Flanschen 59 befestigt und daher wie anhand der Flansche 38 beschrieben einstellbar sowie demontierbar an einem Tragflansch 59' befestigt. Somit können auch hier Stellmittel entsprechend den Mitteln 39, 40 vorgesehen sein, wobei die Umlenkungen 58, 58' wie die Umlenkungen 16 jeweils exzentrisch zur zugehörigen Stellachse liegen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 10 sind die Umlenkungen 17 stromabwärts von den Richtflächen 16 vorgesehen und die Umlenkung 8 liegt in einem der Umlenkung gemäß Fig. 1 entsprechenden Abstand stromaufwärts von der Richtfläche 16. Zum Aus- und Einrücken der Durchlaufsteuerung für den unbearbeiteten Durchlauf des Materials 3 vorbei an den Flächen 16 ist hier als Antrieb 31 ein Arbeitszylinder vorgesehen, welcher zwei gesondert steuerbare und in Serie starr miteinander verbundene Einzelzylinder aufweist, deren Kolbenstangen voneinander weggerichtet sind. Dadurch kann jeder Zylinder für sich in beide Endstellungen überführt werden, so daß sich vier anschlagbegrenzte Arbeitshübe, nämlich der jedes einzelnen Zylinders und die beider Arbeitszylinder ergeben. Statt der gestellfest gelagerten Umlenkungen 17 werden die Einheiten 18, 37 bzw. der Tragflansch 38' um die Achse 25 der Umlenkung 8 mit dem Antrieb 31 geschwenkt, wodurch auch wahlweise jedes der beiden Werkzeuge 18 in Eingriff mit dem Material 3 gebracht werden kann. Die Feineinstellung des Werkzeuges 18 bzw. von dessen Umschlingungswinkel erfolgt über ein Getriebe, wie ein Schneckengetriebe, manuell. Alle Merkmale aller Ausführungsformen können miteinander kombiniert

sein, wobei alle Beschreibungsteile sinngemäß für alle Ausführungsformen gelten. Unter leicht lösbar ist eine sowohl hinsichtlich der lösbaren Einheit als auch hinsichtlich der zugehörigen Befestigungsmittel zerstörungsfreie Lösbarkeit zu verstehen. Unter rechtwinklig sind auch andere Querausrichtungen zu verstehen, welche mehr oder weniger von 90° abweichen. Alle Eigenschaften und Wirkungen können genau oder nur ungefähr bzw. im wesentlichen wie beschrieben oder aber stark davon abweichend vorgesehen sein, je nach dem welche Erfordernisse an die Vorrichtung zu stellen sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Krümmung von Lagenmaterial, insbesondere Papier, mit einem im wesentlichen stationären Grundgestell (6) und einer eine Laufrichtung (4) sowie im Querschnitt eine Laufebene (5) bestimmenden Laufbahn, dadurch gekennzeichnet, daß erste und zweite Leitflächen (15, 16) für das Lagenmaterial (3) vorgesehen sind, daß insbesondere die erste als Richtfläche (16) und/oder die zweite als Umlenfläche (15) vorgesehen ist, wobei im Arbeitsbetrieb die Leitflächen (15, 16) durch das durchlaufende Lagenmaterial unmittelbar miteinander verbunden sind, und daß vorzugsweise die Leitflächen (15, 16) zur Bildung eines veränderlichen Durchlaßspaltes (20) für das Lagenmaterial (3) gegeneinander verstellbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenfläche (15) gegenüber dem Grundgestell (6) und der Richtfläche (16) verstellbar ist, daß insbesondere die Leitflächen (15, 16) um mindestens eine zur Laufebene (5) etwa parallele Stellachse (25) gegeneinander verstellbar sind und daß vorzugsweise beide Leitflächen (15, 16) um gesonderte Stellachsen (25, 46) schwenkbar sind, welche an voneinander abgekehrten Seiten einer Spaltebene (10) des Durchlaßspaltes (20) liegen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen (15, 16) zur Veränderung des Umschlingungswinkels an mindestens einer der Leitflächen (15, 16) mit einer Stellvorrichtung (30) gegeneinander verstellbar sind, daß insbesondere die Leitflächen (15, 16) zur Veränderung der Spaltweite des Durchlaßspaltes (20) verstellbar sind, und daß vorzugsweise die Leitflächen (15, 16) zum im wesentlichen geradlinigen sowie berührungsfreien Durchlaß des Lagenmaterials (3) einstellbar sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Leitflächen (15, 15', 16) zur Anlage

an voneinander abgekehrten Lagenseiten des Lagenmaterials (3) vorgesehen ist, daß insbesondere mindestens eine der Leitflächen durch gesonderte, beiderseits der Laufbahn liegende Einzelflächen (15, 15' bzw. 16) gebildet ist, und daß vorzugsweise zwei im Abstand voneinander liegende Umlenk-Einzelflächen (15, 15') gemeinsam gegenüber der Richtfläche (16) verstellbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Nähe des Durchlaßspaltes (20) eine Einrichtung zur Partikelentfernung, wie eine Absaugung (19), vorgesehen ist, daß insbesondere die Einrichtung (19) eine an den Durchlaßspalt (20) angrenzende, schlitzförmige Aufnahmeöffnung (50) für die Partikel umfaßt, und daß vorzugsweise eine Saugöffnung (50) mit der Richtfläche (16) sowie unabhängig von der Umlenfläche (15, 15') verstellbar gelagert ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Richtfläche (16) bildender Richtkörper (18) im wesentlichen über seine Länge auswechselbar an einer Tragstange (37) befestigt ist, daß insbesondere die Tragstange (37) ein flach rechteckiges Hohlprofil ist, und daß vorzugsweise die Tragstange (37) im Inneren einen Förderkanal (51) aufweist, welcher eine Wandung der Tragstange (37) sowie den an dieser Wandung anliegenden Richtkörper (18) durchsetzt.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtfläche (16) durch eine von Winkelflächen flankierte Kante gebildet ist, daß insbesondere vier von vier Winkelflächen flankierte gesonderte Richtflächen (16) fest miteinander verbunden eine Montageeinheit bilden und wahlweise durch Wenden von einer Ruhelage in eine Arbeitslage überführbar sind, und daß vorzugsweise die Umlenkung (15, 15') in eine Tangentiallage gegenüber einer der Winkelflächen (21) einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Richtfläche (16) bildender Richtkörper (18) ohne Entfernung weiterer Leitflächen (15, 15', 16) radial aus der Vorrichtung (1) ausbaubar ist, daß insbesondere die Tragstange (37) gemeinsam mit dem Richtkörper (18) radial ausbaubar ist, und daß vorzugsweise im Bereich der Enden des Richtkörpers (18) Lagerflansche (38) vorgesehen sind, welche an Gegenflanschen (38', 48) des Grundgestells (6) um die Stellachse (46) verstellbar sowie leicht lösbar befestigt sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtfläche (16) gegenüber der Umlenkfläche (15, 15') schrägstellbar ist, daß insbesondere ein erstes Ende der Richtfläche (16) im wesentlichen um die Stellachse (25) der Umlenkfläche (15, 15') 5 schwenkbar ist, und daß vorzugsweise zweite Enden zweier einander gegenüberliegender Einzel-Richtflächen (16) gemeinsam um eine zu deren Längsrichtung im wesentlichen rechtwinklig querliegende Lenkachse (45) verstellbar sind. 10

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Leitflächen (15, 16) mit einer Stellvorrichtung (30) während des Arbeitsbetriebes 15 motorisch verstellbar ist, daß insbesondere die Stellvorrichtung (30) einen quer zur Lafebene (5) angeordneten Drehmotor (31) umfaßt, und daß vorzugsweise die Stellvorrichtung (30) ein Getriebe (32), wie ein unmittelbar am Drehmotor (31) angeflanshtes Winkelgetriebe, mit einer Getriebe- 20 Abtriebswelle umfaßt, welche in der Stellachse (25) der Umlenkfläche (15, 15') und axial unmittelbar benachbart zur Umlenkfläche liegt.

25

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl gesonderter Laufbahnen mit gesonder- 30 ten Einzel-Richtvorrichtungen (1) für gesonderte Lagenmaterialien (3) nebeneinander in einer Richtstation (2) angeordnet sind, daß insbesondere stromaufwärts der Richtstation (2) in Laufrichtung hintereinander liegende gesonderte Zuführ-Umlenkungen (8) zur aufeinanderfolgenden Abzweigung 35 des jeweiligen Lagenmaterials (3) aus einer mehrlagigen Materialbahn (7) vorgesehen sind, und daß vorzugsweise stromabwärts der Richtstation (2) in Laufrichtung hintereinander Sammelumlenkungen (11) zur mehrlagigen Zusammenführung der in den Durchlaßspalten (20) bearbeiteten Lagenmaterialien (3) vorgesehen sind. 40

45

50

55

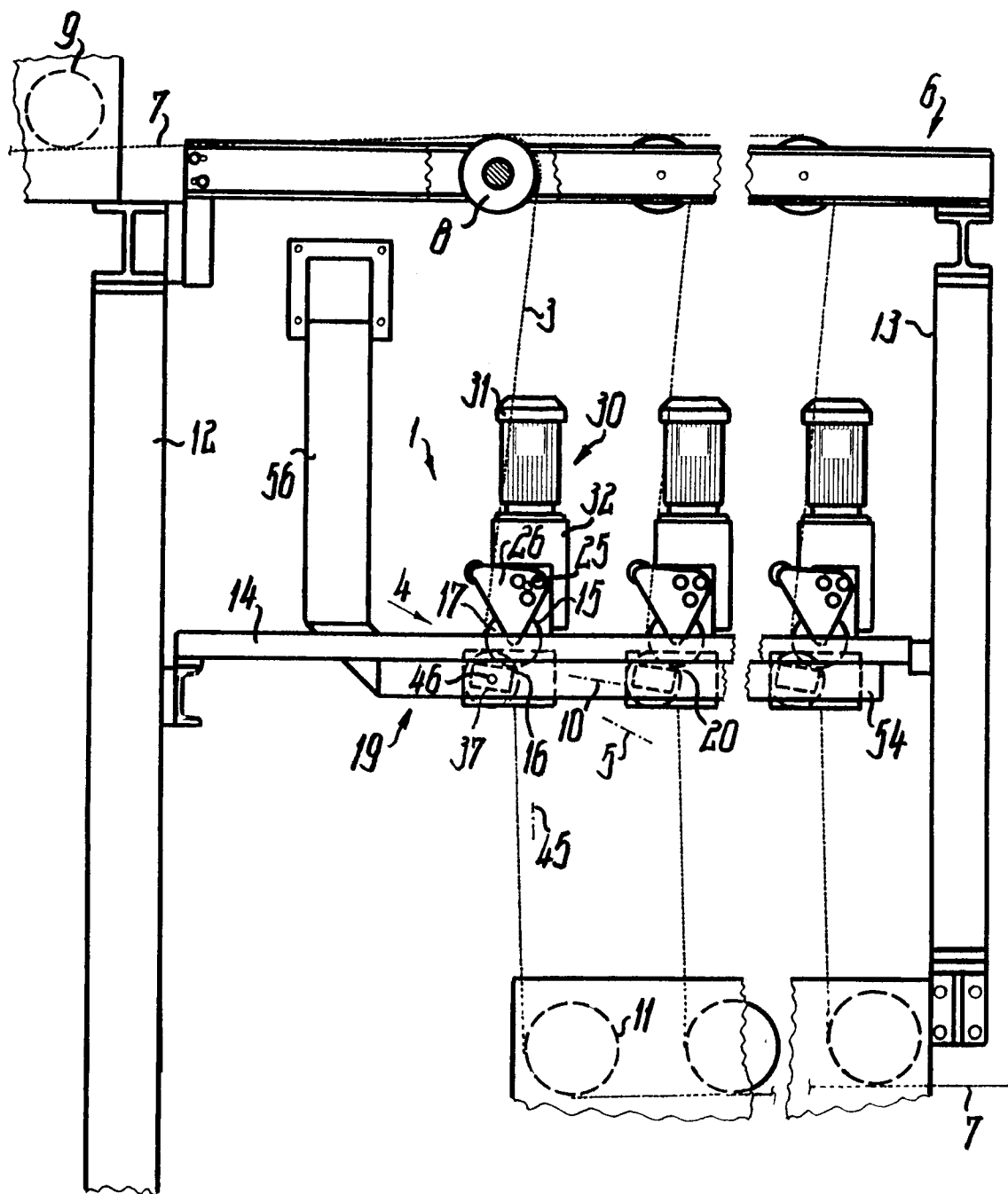


Fig. 1

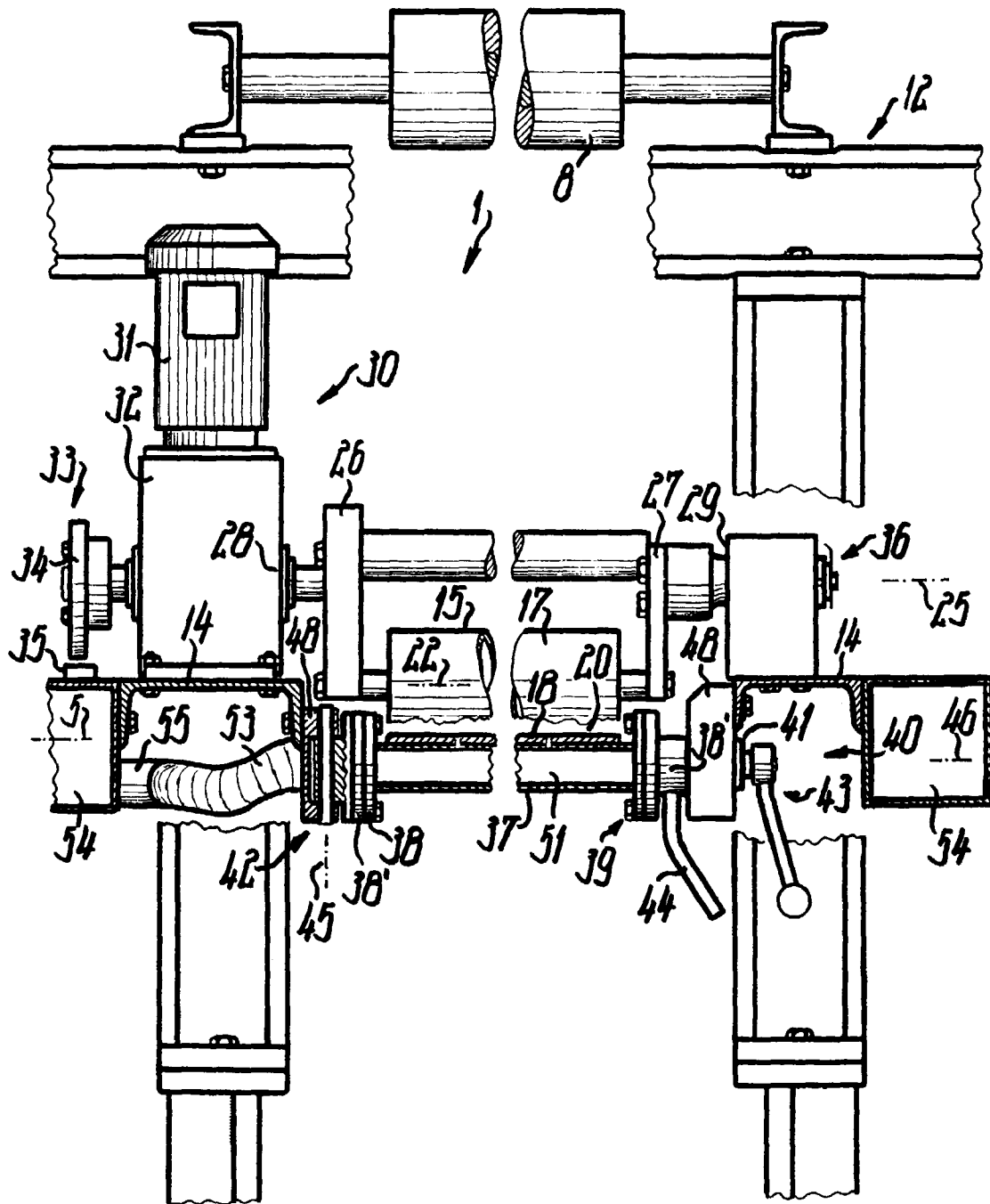


Fig. 2

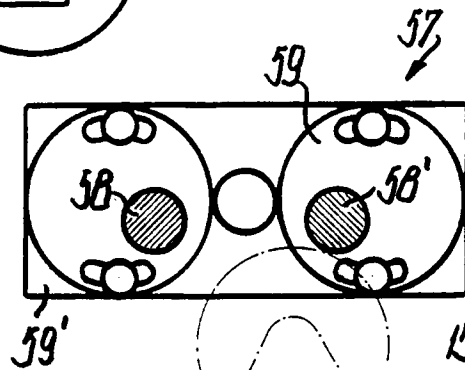
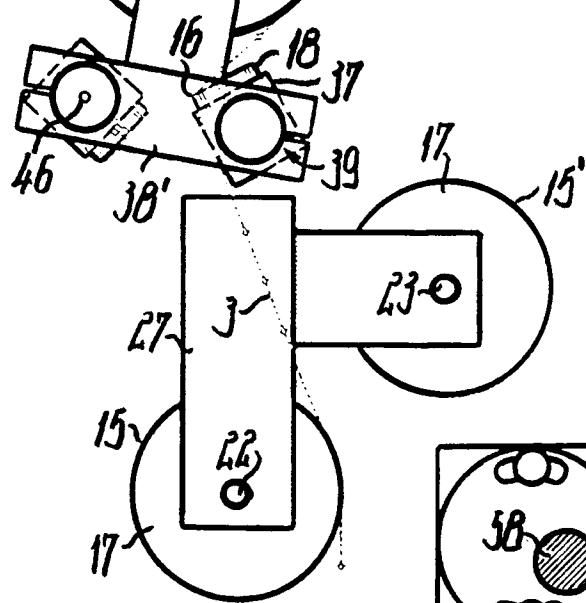
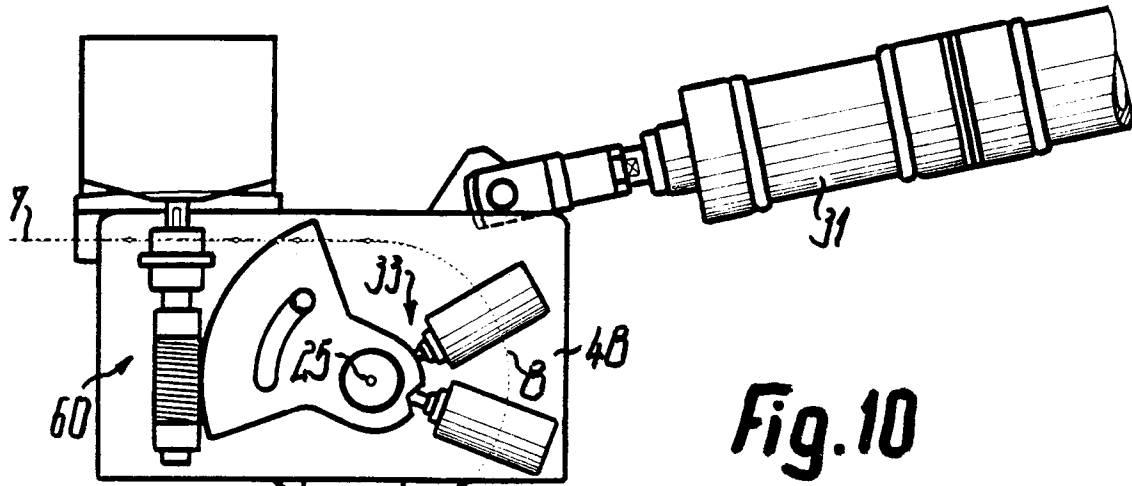
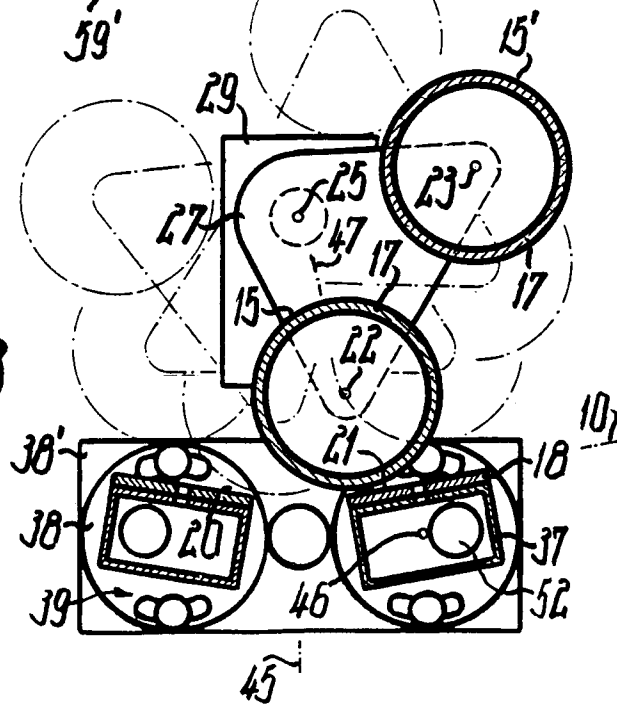


Fig. 3



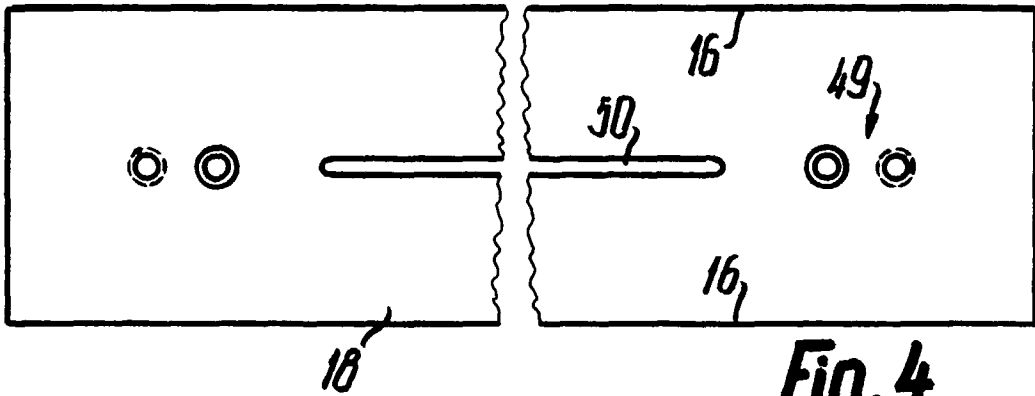


Fig. 5

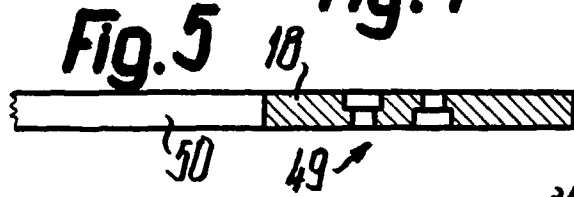


Fig. 6

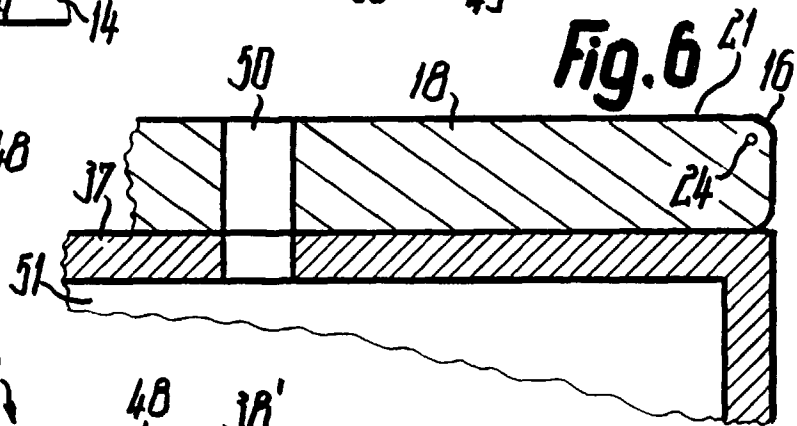


Fig. 8

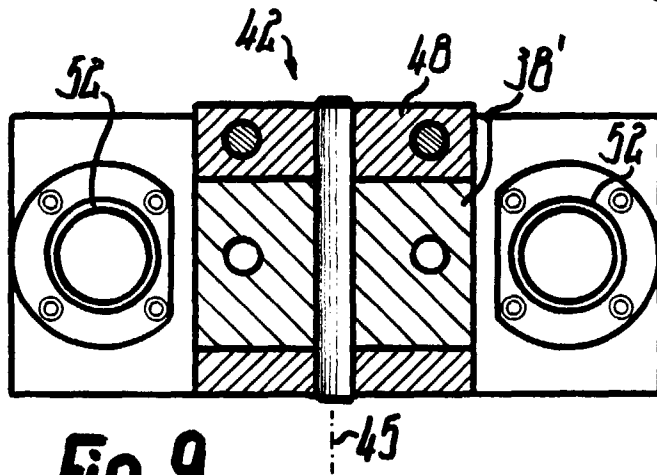
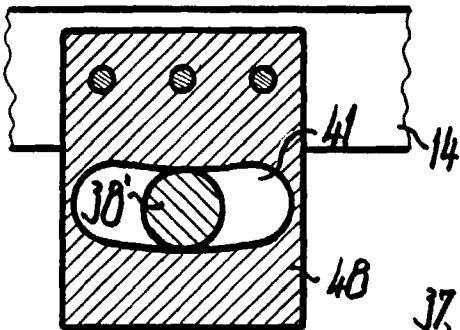


Fig. 7

