



(11) **EP 1 984 549 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.06.2012 Patentblatt 2012/26**

(21) Anmeldenummer: **07711190.4**

(22) Anmeldetag: **13.02.2007**

(51) Int Cl.:  
**D04B 9/14 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2007/000286**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/093165 (23.08.2007 Gazette 2007/34)**

(54) **MASCHINE ZUR HERSTELLUNG EINER MASCHENWARE AUS FASERMATERIAL, INSBESONDERE RUNDSTRICKMASCHINE**

MACHINE FOR PRODUCING A KNITTED FABRIC FROM FIBROUS MATERIAL, IN PARTICULAR A CIRCULAR KNITTING MACHINE

MACHINE PERMETTANT DE FABRIQUER DES TISSUS MAILLÉS EN MATIÈRE FIBREUSE, EN PARTICULIER MÉTIER À TRICOTER CIRCULAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.02.2006 DE 102006006502**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.10.2008 Patentblatt 2008/44**

(73) Patentinhaber: **König, Reinhard**  
**76275 Ettlingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **KÖNIG, Reinhard**  
**76275 Ettlingen (DE)**  
• **KÖNIG, Georg**  
**76337 Waldbronn (DE)**

(74) Vertreter: **Möbus, Daniela et al**  
**Kohler Schmid Möbus**  
**Patentanwälte**  
**Kaiserstrasse 85**  
**72764 Reutlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-2004/079068 DE-A1- 2 451 900**

**EP 1 984 549 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Maschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung zur Herstellung einer Maschenware aus Fasermaterial, insbesondere eine Rundstrickmaschine, wie sie aus der DE 2451900 allgemein bekannt ist.

**[0002]** Maschinen dieser Art zeichnen sich dadurch aus, dass anstelle klassischer Garne überwiegend oder ausschließlich Fäden verwendet werden, die aus weitgehend ungedrehten, parallel zueinander angeordneten Stapelfasern bestehen. Derartige Fäden werden in Streckwerken, die den Maschenbildungsstellen der Maschine unmittelbar vorgeschaltet sind, aus ihnen zugeführten Luntten oder Bändern hergestellt und zur Sicherstellung eines störungsfreien Transports von den Streckwerken zu den Maschenbildungsstellen mit Hilfe von Spinnorganen in temporäre Garne umgewandelt, deren Drehungen erst kurz vor dem Einlauf in die Maschenbildungsstellen wieder abgebaut werden (Falschdrahtprinzip). Die tatsächlich zur Maschenware verarbeiteten Fäden bestehen daher im wesentlichen aus ungedrehten, parallelen Fasern, weshalb sich die fertige Maschenware durch eine extreme Weichheit auszeichnet. Bei Bedarf können zwar zusätzliche, aus klassischen Garnen bestehende Hilfsfäden eingearbeitet werden, doch ist dies grundsätzlich nicht erforderlich.

**[0003]** Eine bekannte, als Rundstrickmaschine ausgebildete Maschine der eingangs bezeichneten Gattung (PCT WO 2004/079068 A2) weist für jede Maschenbildungsstelle ein Streckwerk auf. Da die Streckwerke nicht beliebig klein ausgebildet werden können, ergibt sich durch sie ein erhebliches Platz- und Handlingsproblem. Es ist daher beispielsweise vorgesehen, die Streckwerke mit vergleichsweise großen Abständen von der Rundstrickmaschine anzuordnen und diese mit einer erhöhten Arbeitsbühne zu umgeben, von der aus die Streckwerke zugänglich sind. Dadurch ist es zwar möglich, eine große Anzahl von Streckwerken am Umfang der Rundstrickmaschine anzuordnen, doch wird dies mit dem Nachteil erkauft, dass die an der Rundstrickmaschine arbeitende Bedienungsperson, wenn in einem der Streckwerke ein Fehler auftritt, den üblichen Arbeitsraum vor der Maschine verlassen, die Arbeitsbühne betreten, von dort aus den Fehler beheben und dann wieder zum üblichen Arbeitsraum zurückkehren muss. Das ist nicht nur umständlich, sondern erfordert auch besondere, Kosten verursachende Schutzmaßnahmen in Form von die Arbeitsbühne begrenzenden Geländern od. dgl., um ein unbeabsichtigtes Abstürzen der Bedienungsperson von der Arbeitsbühne zu verhindern. Außerdem müssen zusätzliche, die Herstellungskosten weiter erhöhende Maßnahmen getroffen werden, die beispielsweise aus einer Mehrzahl von Spinnorganen und diesen nachfolgenden Transportrohren pro Maschenbildungsstelle bestehen, um die die Streckwerke verlassenden Fäden sicher bis zu den Stricknadeln oder anderen Maschenbildungselementen zu transportieren. Würden die Streck-

werke zur Vermeidung dieser Nachteile unmittelbar an der Maschine, insbesondere am Umfang einer Rundstrickmaschine angeordnet, dann würde der Raum zwischen den Streckwerken mit steigender Anzahl an Strickstellen bzw. -systemen immer kleiner, so dass die Streckwerke bei üblicher Anordnung nicht mehr zugänglich und rationelle Wartungen und/oder Reparaturen der Streckwerke daher praktisch unmöglich wären.

**[0004]** Daneben ist es auch bereits bekannt, die Streckwerke barrenförmig zu drei Gruppen zusammenzufassen, die in Winkelabständen von ca. 120° am Umfang der Rundstrickmaschine angeordnet werden. Diese Lösung bringt allerdings den zusätzlichen Nachteil mit sich, dass die Wege von den Streckwerken zu den Maschenbildungsstellen stark schwanken. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Reibungsverhältnisse für die Fäden, insbesondere wenn auch in diesem Fall Transportrohre verwendet werden, was dazu führen kann, dass sich unterschiedliche Fadenspannungen ergeben und die einer erhöhten Reibung ausgesetzten Fäden leichter reißen. Abgesehen davon bringen alle Lösungen, bei denen zwei oder mehr mechanisch oder mit Druckluft betriebene Spinnorgane pro Maschenbildungsstelle benötigt werden, den Nachteil eines erhöhten Energieverbrauchs mit sich.

**[0005]** Ausgehend davon besteht das technische Problem der Erfindung darin, die Maschine der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß die Streckwerke auch bei hohen Systemzahlen dicht an der Maschine angeordnet und dennoch einfach bedient, gewartet und ggf. repariert werden können.

**[0006]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass die Streckwerke im Vergleich zu der bisher ausschließlich üblichen Art und Weise von unten und/oder von der Seite her bedient werden können. Hierzu können beispielsweise an sich bekannte Druckarme, an denen die sog. Oberwalzen gelagert sind, so angeordnet werden, dass sie nach unten oder nach der Seite anstatt nach oben hin geschwenkt werden können. Eine andere bevorzugte Möglichkeit besteht darin, zumindest ausgewählte Funktionsteile, insbesondere Streckwerksorgane wie Walzen oder Riemchen, an einem aus dem zugehörigen Streckwerk nach unten oder zur Seite hin herausziehbaren Bauelement nach Art eines Einschubteils zu montieren. Dadurch ist es möglich, die Streckwerke bis dicht an die Maschenbildungs- bzw. Strickstellen heranzuführen, wobei sie bevorzugt zwar oberhalb der Maschenbildungsstellen angeordnet werden, aber dennoch im Griffbereich der an der Maschine arbeitenden Bedienungsperson bleiben. Die Bedienungsperson kann daher, ohne den üblichen Arbeitsraum verlassen zu müssen, alle notwendigen Arbeiten an den Streckwerken durchführen, indem sie die Funktionsteile nach unten oder zur Seite hin klappt oder herauszieht.

**[0008]** Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0009]** Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Rundstrickmaschine nach Fig. 1 unter Weglassung eines Hilfsfadens;

Fig. 3 einen schematischen Vertikalschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Rundstrickmaschine nach Fig. 3 unter Weglassung eines Hilfsfadens und unter Hinzufügung von Spinnvorrichtungen;

Fig. 4a und 4b schematisch und in vergrößerten Maßstab ein Streckwerk der Rundstrickmaschine nach Fig. 4 mit einem üblichen Druckarm, in je einer geschlossenen und geöffneten Stellung;

Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein Streckwerk für die Rundstrickmaschine nach Fig. 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 einen Schnitt etwa längs einer Linie VI - VI der Fig. 5;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch ein Streckwerk für die Rundstrickmaschine nach Fig. 3 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 8 eine schematische Seitenansicht durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine;

Fig. 9 eine vergrößerte Seitenansicht allein eines Streckwerks der Rundstrickmaschine nach Fig. 8;

Fig. 9a eine gegenüber Fig. 9 etwas verkleinerte Darstellung des Streckwerks nach der nach unten erfolgten Herausnahme eines Einschubteils;

Fig. 10 drei nebeneinander am Umfang der nicht dargestellten Rundstrickmaschine nach Fig. 8 angeordnete Streckwerke in einer Unteransicht;

Fig. 11 und 12 zwei perspektivische Ansichten des Streckwerks nach Fig. 9 von unten her;

Fig. 13 bis 16 rein schematisch Ausführungsbeispiele für weitere erfindungsgemäße Streckwerke mit Einschubteilen;

Fig. 17 eine Draufsicht auf eine Antriebseinrichtung

für die Streckwerke; und

Fig. 18 eine perspektivische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines Einschubteils in Form einer Kassette.

**[0010]** Die Erfindung wird nachfolgend an einer maschenbildenden Maschine näher erläutert, die in den Ausführungsbeispielen eine Rundstrickmaschine ist, die eine Vielzahl von Maschenbildungsstellen in Form von Strickstellen bzw. -systemen und Maschenbildungsorganen in Form von üblichen Züggennadeln aufweist. Es ist jedoch klar, daß die Erfindung in analoger oder entsprechend angepasster Weise auch an anderen maschenbildenden Maschinen realisiert werden kann.

**[0011]** Fig. 1 und 2 zeigen schematisch eine Rundstrickmaschine 1 mit einem drehbaren Nadelzylinder 2, in dem Stricknadeln 3 verschiebbar gelagert sind. Vor der Rundstrickmaschine 1 bzw. in einem diesen umgebenden Bereich ist schematisch ein Arbeitsraum 4 angedeutet, in dem sich beim üblichen Arbeiten an der Rundstrickmaschine 1 eine Bedienungsperson 5 aufhält. Die Höhe der Rundstrickmaschine 1 ist in üblicher Weise so bemessen, dass eine Vielzahl von Maschenbildungsbzw. Strickstellen 6, die von nicht dargestellten Schlossteilen gebildet werden und von denen in Fig. 1 nur eine gezeigt ist, im Griffbereich der Bedienungsperson 5 liegt. Unter der Bezeichnung "Griffbereich" wird derjenige Bereich verstanden, der vorzugsweise in einem ergonomisch besonders günstigen und/oder z. B. durch Arbeitsanweisungen, Normen oder sonstwie vorgeschriebenen Abstand oberhalb eines Erdbodens 7 od. dgl. angeordnet ist, auf dem sowohl die Rundstrickmaschine 1 als auch die Bedienungsperson 5 steht.

**[0012]** Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung interessierende Rundstrickmaschine 1 ist als sog. Spinnstrickmaschine ausgebildet. Jeder Maschenbildungsbzw. Strickstelle 6 ist ein Streckwerk 8 zugeordnet, dem ein aus einer Kanne 9 entnommenes Faserband 10 zugeführt wird. Dieses Faserband 10 wird im Streckwerk 8 in an sich bekannter Weise zu einem Faden 11 verfeinert und vorzugsweise mittels eines Fadenführers 12 den Stricknadeln 3 zur Maschenbildung vorgelegt. Mit dem Bezugszeichen 14 ist ferner ein Hilfsfaden angedeutet, der dem Fadenführer 12 ebenfalls zugeführt werden kann.

**[0013]** Wie Fig. 2 zeigt, sind im Ausführungsbeispiel jeweils sechs Streckwerke 8 zu einer Streckwerksgruppe 8a zusammengefasst, die die Fäden 11 für sechs benachbarte, hier durch die Fadenführer 12 gekennzeichnete Strickstellen liefern. Zu diesem Zweck sind z. B. jeweils sechs Streckwerke 8 mit koaxial liegenden Walzen nebeneinander angeordnet, so daß sich die aus Fig. 2 ersichtliche, barrenförmige Anordnung mit z. B. vier Streckwerksgruppen 8a ergibt, die am Umfang des Nadelzylinders 2 angeordnet sind und Fäden 11 für insgesamt 24 Strickstellen liefern.

**[0014]** Maschenbildende Maschinen der beschrieb-

nen Art sind dem Fachmann z. B. aus der eingangs genannten Druckschrift PCT WO 2004/079068 A2 bekannt, die zur Vermeidung von Wiederholungen hiermit durch Referenz auf sie zum Gegenstand der vorliegenden Offenbarung gemacht wird.

**[0015]** Erfindungsgemäß sind die Streckwerke 8 so angeordnet, daß sie wie die Maschenbildungsstellen 6 im Griffbereich der an der Rundstrickmaschine 1 arbeitenden Bedienungsperson 5 liegen. Zu diesem Zweck sind die Streckwerke 8 z. B. an einem Tragrings 15 befestigt, der mittels Säulen 16 auf einer Grund- oder Schlosplatte 17 der Rundstrickmaschine 1 abgestützt ist. Mit besonderem Vorteil ist die Anordnung außerdem so getroffen, daß die von drei oder mehr Paaren von Funktionsteilen (z. B. Streckwalzen 18 od. dgl.) gebildeten Klemmlinien nicht in horizontalen Ebenen, sondern entsprechend Fig. 1 in schrägen Ebenen liegen, wobei den jeweiligen Kannen 9 zugewandte Eingangswalzen-Paare höher als der Rundstrickmaschine 1 zugewandte Ausgangswalzen-Paare über dem Erdboden 7 liegen.

**[0016]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 zeichnet sich dadurch aus, daß die Achsen der Streckwalzen 18 im Gebrauchszustand sämtlich horizontal angeordnet sind. Um zu erreichen, daß die Streckwerke 8 für die Bedienungsperson 5 vom Arbeitsraum 4 her nicht nur erreichbar sind, sondern auch leicht gewartet und/oder repariert werden können, ohne sie völlig demontieren zu müssen, können die Streckwerke 8 zumindest teilweise dadurch geöffnet werden, daß ihre wesentlichen Funktionsteile erfindungsgemäß zumindest teilweise nach unten hin schwenkbar in den Streckwerken 8 gelagert sind. Das ist in Fig. 1 durch ein die sog. Oberwalzen tragendes Bauelement in Form eines Druckarms 19 angedeutet, der im Gegensatz zur herkömmlichen Technik unten anstatt oben liegt und in Richtung eines Pfeils  $v$  um eine beispielhaft angedeutete, horizontale Schwenkachse 20 verschwenkt werden kann. Dadurch werden bei Bedarf die Oberwalzen eines ausgewählten Streckwerks 8 freigelegt, so dass an diesen vorhandene Riemen ausgetauscht, im Streckwerk 8 vorhandene Faserzusammenballungen beseitigt und andere Arbeiten durchgeführt werden können, ohne dass die Bedienungsperson 5 ihren Arbeitsraum 4 verlassen muss.

**[0017]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 hauptsächlich dadurch, daß die Streckwerke 8 hier in einer gegenüber Fig. 1 um 90° gedrehten Stellung an der Rundstrickmaschine 1 montiert und im Gebrauchszustand vertikal statt horizontal angeordnet sind. Gleiche Teile sind daher in Fig. 3 und 4 mit denselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 und 2 versehen. Paare von einander zugeordneten Streckwerken 8 kommen entsprechend Fig. 4 nebeneinander zu liegen. Fig. 4 zeigt außerdem, dass hier die Druckarme 19, die die sog. Oberwalzen (18a) tragen, um Schwenkachsen 20 verschwenkbar sind, die im Vergleich zu Fig. 1 ebenfalls um 90° gedreht angeordnet sind und vertikal stehen. Daher können die Druckarme 19 nicht nach unten, sondern zur Seite in

Richtung von Pfeilen  $w$  (Fig. 4) verschwenkt werden. Genauer ist dies aus Fig. 4a und 4b ersichtlich, die einen üblichen Druckarm 19 und seine der Betätigung und Verriegelung dienenden Elemente 19a, 19b im geschlossenen Zustand (Fig. 4a) und im geöffneten Zustand (Fig. 4b) zeigen.

**[0018]** Damit die Druckarme 19 einen ausreichend großen Schwenkbereich haben und beim Öffnen eines Streckwerks 8 nicht sofort gegen ein benachbartes Streckwerk stoßen, kann entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4, wie nur in Fig. 4 angedeutet ist, vorgesehen sein, dass die die Streckwerke 8 verlassenden Fäden 11 mit Hilfe von Spinnvorrichtungen 21 den zugehörigen Strickstellen zugeführt werden. Diese Spinnvorrichtungen 21 enthalten, wie aus der eingangs genannten Druckschrift bekannt ist, z. B. wenigstens je ein Drallorgan 22 und ein an dieses angeschlossenes Spinn- bzw. Transportrohr 23. Die Spinnvorrichtungen 21 dienen dem Zweck, die aus den Streckwerken 8 austretenden Fäden 11 zunächst in temporäre Garne mit echten Drehungen umzuwandeln, die zwischen den Enden der Spinnrohre 23 und den den Strickstellen 6 zugeordneten Fadenführern 12 (Fig. 3) aufgrund des sog. Falschdrahteffekts wieder aufgelöst werden. Wegen der wählbaren Länge der radial zur Rundstrickmaschine 1 angeordneten Transportrohre 23 kann der Abstand der Streckwerke 8 von der Mittelachse des Nadelzylinders 2 vergleichsweise groß und weitgehend beliebig gewählt werden. Dadurch kann auch der sich in Umfangsrichtung ergebende Abstand zwischen zwei benachbarten Streckwerken 8 auf einen vorgewählten, das Verschwenken der Druckarme 19 ermöglichenden Wert festgelegt werden. Entsprechende Spinnvorrichtungen 21 können beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 vorgesehen werden.

**[0019]** Im übrigen hat das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 gegenüber dem nach Fig. 1 und 2 den Vorteil, dass die Streckwalzen 18, da sie senkrecht stehen, auf einfache Weise durch in Umfangsrichtung des Nadelzylinders 2 erstreckte, kreisförmig gelagerte und oberhalb der Streckwerke angeordnete Antriebsriemen angetrieben werden können. Dazu werden die Wellen jeder sog. Unterwalze der drei dargestellten Walzenpaare an ihren Oberseiten z. B. mit je einer Zahnriemenscheibe versehen. Ein entsprechender Antrieb könnte für die Unterwalzen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 und 2 vorgesehen werden. Hier müssten jedoch die mittels der Zahnriemen übertragenen Antriebsdrehmomente mit Hilfe von Kegeln od. dgl. in Drehmomente für die hier horizontal stehenden Unterwalzen umgewandelt werden. Schließlich ist es beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 vorteilhaft, wie insbesondere Fig. 3 zeigt, dass hier zwei oder auch mehr Streckwerke mit ihren Walzen 18 koaxial übereinander angeordnet werden können. Hierdurch ist es möglich, den in Umfangsrichtung für die Streckwerke 8 benötigten Platzbedarf zu halbieren oder noch stärker zu reduzieren, da in diesem Fall von jedem Streckwerkssegment aus zwei oder mehr

Fäden zu benachbarten Strickstellen geführt werden können, wie in Fig. 3 durch zwei Fäden 11 angedeutet ist. Dadurch kann die Packungsdichte Streckware verdoppelt oder verdreifacht werden.

**[0020]** Die Erfindung wurde bisher anhand der Streckwerke 8 beschrieben, die sich dadurch auszeichnen, dass die Drehachsen aller Streckwerksorgane, zu denen auch Funktionsteile in Form von Riemchen 24 (Fig. 4) zählen können, parallel zueinander angeordnet sind. Insbesondere sind die Drehachsen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 und 2 beim Betrieb horizontal und die Drehachsen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3 und 4 vertikal angeordnet. Unabhängig davon soll die Erfindung aber auch auf Streckwerke angewendet werden können, die Drehachsen aufweisen, die unter vorgewählten Winkeln zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  relativ zueinander angeordnet sind. Dies gilt insbesondere für sog. Faltungstreckwerke, die die Fasermaterialien während ihres Transports durch die Streckwerksorgane um eine zur Transportrichtung parallele Achse falten und dadurch die Breite der Fasermaterialien um die Hälfte oder mehr reduzieren. Derartige Streckwerke werden nachfolgend anhand der Fig. 5 und 6 näher erläutert, wobei Fig. 5 eine teilweise geschnittene, schematische Seitenansicht eines einzigen Streckwerks 25 ist und dessen Streckwerksorgane bzw. Funktionsteile sowie weitere Einzelheiten zeigt, während Fig. 6 etwa ein Schnitt längs der Linie VI - VI der Fig. 5 durch das Streckwerk 25 ist. Daraus ist ersichtlich, dass das Streckwerk 25 zusammen mit zwei gemäß Fig. 6 benachbarten Streckwerken 25a und 25b sowie ggf. weiteren, nicht einzeln dargestellten Streckwerken analog zu Fig. 1 und 2 zu einer Gruppe bzw. einem Barren zusammengefasst sein kann.

**[0021]** Gemäß Fig. 5 und 6 wird in einer durch Pfeile angedeuteten Transportrichtung 26 ein Fasermaterial 27 durch das Streckwerk 25 geleitet. Das Streckwerk 25 weist dazu vier in der Transportrichtung 26 hintereinander liegende Paare I, II, III und IV von Streckwerksorganen auf. Das in Transportrichtung 26 erste Paar I und das diesem folgende zweite Paar II enthalten als Streckwerksorgane je zwei Walzen 28a, 28b bzw. 29a und 29b, von denen in Fig. 5 nur je eine Walze 28a, 29a sichtbar ist. Das nachfolgende dritte Paar III enthält als Streckwerksorgane 30a und 30b, von denen in Fig. 6 nur eines sichtbar ist, Streckwalzen 31a bzw. 31b, diesen zugeordnete Umlenkelemente 32a und 32b, die aus Umlenkrollen oder -stäben bestehen können, und über die Umlenkelemente 32a, 32b und die zugehörigen Walzen 31a, 31b geführte Riemchen 34a und 34b, die in der bei Doppelriemchen-Streckwerken bekannten Weise ein unteres Riemchen 34 und ein oberes Riemchen 34b umfassen, zwischen denen das Fasermaterial 27 nach dem Verlassen der Streckwalzen 31a, 31b geführt wird. Schließlich enthält das vierte, in Transportrichtung 26 letzte Paar IV wiederum zwei Streckwerksorgane in Form je einer Walze 35a und 35b. Die Drehachsen der Walzen 31 und 35 sowie die Achsen der Umlenkelemente 32 sind senkrecht zu den Drehachsen der Walzen 28 und

29 angeordnet. Abgesehen davon definieren alle vier Paare I bis IV zwischen den genannten Walzen 28, 29, 31 und 35 übliche, in Fig. 5 durch strichpunktierte Linien angedeutete Klemmlinien 36, 37, 38 und 39. Am Eingang zum Streckwerk 25 ist ein Einlauftrichter oder Trocar 40 vorgesehen, durch den hindurch das Fasermaterial 27 zugeführt und geringfügig verdichtet wird.

**[0022]** Gemäß Fig. 5 bilden die Paare I und II der Streckwerksorgane 28, 29 eine Verzugszone 41, wobei die Umfangsgeschwindigkeiten der Streckwerksorgane 28, 29 z. B. so gewählt sind, dass ein Verzug des Fasermaterials 27 zwischen 5- und 15-fach erhalten wird, was dem Verzug bei einem üblichen Flyer nahe kommt. Dagegen wird das Fasermaterial 27 zwischen den Klemmlinien 28 und 39 bzw. in einer Zone 42 einem Hauptverzug unterworfen, der zu einer Streckung des Fasermaterials 27 z. B. um das 50-fache oder mehr und zu einer vorgewählten Endfeinheit führt.

**[0023]** Schließlich weist das beschriebene Streckwerk 25 wenigstens zwei Paare von Streckwerksorganen auf, die eine Faltung des Fasermaterials 27 herbeiführen. Dies sind in Fig. 5 und 6 die Paare II und III, deren Klemmlinien 37 und 38 zwischen sich eine Faltungszone 43 bilden. Im Gegensatz zu den Verzugszonen 41 und 42 findet zwischen den Klemmlinien 37 und 38 nur ein Anspannverzug statt, der vorzugsweise z. B. 10 % beträgt und gerade ausreicht, um das Fasermaterial 27 gespannt zu halten und eine definierte Faltung zu bewirken.

**[0024]** Zur Faltung des Fasermaterials 27 in der Faltungszone 43 sind nicht näher dargestellte Mittelachsen der Walzen 29a, 29b und die Klemmlinie 37 senkrecht zur Transportrichtung 26 und beim Betrieb z. B. vertikal angeordnet, die Mittelachsen der zum Antrieb der Riemchen 34a, 34b bestimmten Walzen 31a, 31b und die Klemmlinie 38 dagegen zwar auch quer zur Transportrichtung 26, beim Betrieb jedoch horizontal erstreckt. Mit anderen Worten sind die Mittelachsen der Walzen 31 des Paares III gegenüber den Mittelachsen der Walzen 29 des Paares II um  $90^\circ$  gekippt bzw. verschwenkt angeordnet. Dagegen sind die Mittelachsen der Streckwerksorgane 28 parallel zu denen der Streckwerksorgane 29 und die Mittelachsen der Streckwerksorgane 35 parallel zu denen der Walzen 31 angeordnet.

**[0025]** Eine Folge der um  $90^\circ$  verschwenkten Anordnung der Drehachsen der Walzen 29 und 31 ist, daß das bandförmige Fasermaterial 27 zwischen den Klemmlinien 37 und 38 beim Einhalten vorgewählter Bedingungen in definierter Weise um wenigstens eine Falllinie gefaltet wird, die sich parallel zur Transportrichtung 26 erstreckt und daher zu einer Reduzierung der Breite des Fasermaterials 27 führt. Entsprechendes würde natürlich gelten, wenn die Streckwerksorgane 30a, 30b nur die Walzen 31a, 31b aufweisen würden, d. h. die Riemchen 34a, 34b völlig entfallen, oder wenn beide Paare II und III mit aus Walzen und Riemchen gebildeten Streckwerksorganen versehen werden. An der Art der Faltung ändert sich dadurch nichts.

**[0026]** Die Art der sich ergebenden Faltung hängt weit-

gehend sowohl von der Wahl eines Abstands D (Fig. 5) zwischen den Klemmlinien 37 und 38 der vorzugsweise um 90° verschwenkten Streckwerksorgane 29, 30 bzw. der Länge D der Faltungszone 43 als auch von einer Breite B (Fig. 5) des die Walzen 29a, 29b verlassenden Fasermaterials 27 ab. Bei kleiner werdendem Abstand D und größer werdender Breite B wechselt die Faltung von V-förmig über N-förmig und W-förmig bis hin zu W-förmig mit Fortsätzen, d. h. die Faltungsform ist eine Funktion des Abstands D und der Breite B. Mit besonderem Vorteil werden der Abstand D und die Breite B so eingestellt, daß sich eine W-förmige Faltung ergibt und die ursprüngliche Breite B des Fasermaterials von z. B. 20 mm auf eine Endbreite von ca. 5 mm reduziert wird. Diese Breite entspricht etwa dem Durchmesser eines üblichen Vorgarns mit der Folge, daß das auf diese Breite reduzierte Fasermaterial ohne weiteren Zwischenschritt auf übliche Weise versponnen und/oder der maschinenbildenden Maschinen gemäß Fig. 1 bis 4 zugeführt werden kann. Eine solche Faltung wird erreicht, wenn der Abstand D etwa doppelt so groß wie die Breite B ist. Die im Einzelfall gewünschten Verhältnisse können leicht durch Versuche ermittelt werden.

**[0027]** Weitere Einzelheiten betreffend die beschriebene Faltung sind in einer parallelen Anmeldung DE 10 2006 006 504.2 (Anmeldetag 13.02.2006) desselben Anmelders erläutert, die hiermit zur Vermeidung von Wiederholungen durch Referenz auf sie zum Gegenstand der vorliegenden Offenbarung gemacht wird.

**[0028]** Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung ist es im Hinblick auf die Fig. 5 und 6 vor allem bedeutsam, daß die Achsen der Eingangswalzen 28a, 28b senkrecht zu den Achsen der Ausgangswalzen 35a, 35b stehen. Daher ist es im Prinzip gleichgültig, ob der Abstand D und die Breite B des Fasermaterials 27 in Fig. 5 und 6 so gewählt sind, dass sich die beschriebene Faltung ergibt, oder ob die senkrecht zueinander erfolgende Anordnung der Achsen anderen Zwecken dient, wie weiter unten näher erläutert ist.

**[0029]** Fig. 6 zeigt, dass die Streckwerke 25a und 25b im wesentlichen genau so wie das Streckwerk 25 ausgebildet sind und sich die Gesamtanordnung analog zu Fig. 1 und 2 insbesondere für eine barrenförmige Gruppierung eignet. In Fig. 6 liegen beispielsweise die drei Streckwerke 25, 25a und 25b nebeneinander. Es ist jedoch klar, dass auch Gruppen mit nur zwei oder auch mit mehr als drei nebeneinander liegenden Streckwerken vorgesehen sein könnten. Außerdem zeigt Fig. 6, daß sich die Streckwerke 25, 25a und 25b vorzugsweise durch die relativen Lagen ihrer Walzen 28, 29 voneinander unterscheiden. Die Streckwerke 25a und 25b weisen - in der Transportrichtung 26 gesehen - jeweils links liegende, durch Doppelkreise dargestellte Oberwalzen 28b, 29b und rechts liegende Unterwalzen 28a, 29a auf, während im mittleren Streckwerk 25 umgekehrt die Unterwalzen 28a, 29a links und die Oberwalzen 28b, 29b rechts liegen. Deshalb und weil die Walzen 28, 29 beim Betrieb z. B. vertikal stehen, die Walzen 31, 35 dagegen

horizontal angeordnet sind, sind die Begriffe "Unterwalze" und "Oberwalze" irreführend, da sie nicht mehr, wie in der Spinnereitechnik ausschließlich üblich ist, die "untere" bzw. "obere" Lage angeben. Daher werden die Unterwalzen 28a, 29a, 31a und 35a für die Zwecke der vorliegenden Anmeldung generell als die treibenden Walzen und die Oberwalzen 28b, 29b, 31b und 35b als die getriebenen Walzen bezeichnet. Hierdurch wird außerdem zum Ausdruck gebracht, dass die Walzen 28b, 29b, 31b und 35b in der Regel über keinen eigenen Antrieb verfügen, sondern in bekannter Weise mit Hilfe von Bauelementen in Form üblicher Druckarme 44 (Fig. 6) oder 19 (Fig. 1 und 4) und einer z. B. elastischen oder pneumatischen Kraft gegen zugeordnete treibende Walzen 28a, 29a, 31a und 35a gepresst und durch Reibungskraft von diesen in Umdrehungen versetzt werden. Die treibenden Walzen 28a, 29a, 31a und 35a verfügen dagegen jeweils über einen Zwangsantrieb. Das ist z. B. in Fig. 5 angedeutet. Die treibenden Walzen 28a, 29a sind hier mit Wellen 45a, 45b in einem Lagerbock oder Gehäuse 46 drehbar gelagert, und die Wellen 45a, 45b sind z. B. mit Zahnriemenscheiben, Zahnradern od. dgl. versehen, die mit Zahnriemen, weiteren Zahnradern od. dgl. im Eingriff sind und über diese von nicht dargestellten Antriebsmotoren in Umdrehungen versetzt werden können. In ähnlicher Weise können die Walzen 31a und 35a angetrieben werden. Wie Fig. 6 zeigt, ist es außerdem analog zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 möglich, die getriebenen Walzen 31b von zwei benachbarten Streckwerken (z. B. 25, 25b) paarweise auf einer gemeinsamen Welle 47 auszubilden und/oder die treibenden Walzen auf einer gemeinsamen Welle anzuordnen, die sich axial über alle vorhandenen Streckwerke 25, 25a, 25b der jeweiligen Gruppe erstreckt, wie in Fig. 6 schematisch für die Ausgangswalze 35a angedeutet ist. Schließlich zeigen Fig. 5 und 6, dass sich an die Ausgangswalzen 35a, 35b des Paares IV je eine Spinnvorrichtung 21 gemäß Fig. 4 anschließen kann.

**[0030]** Um auch bei Anwendung der Faltungsstreckwerke 25, 25a und 25b nach Fig. 5 und 6 zu ermöglichen, dass die Bedienungsperson 5 (Fig. 1) bei Bedarf einen einfachen Zugriff zu wesentlichen Funktionsteilen hat, sind diese Streckwerke 25, 25a und 25b so ausgebildet, wie weitere Einzelheiten in Fig. 5 und 6 zeigen.

**[0031]** Gemäß Fig. 6 ist der Abstand zwischen den einzelnen Streckwerken 25, 25a und 25b quer zur Transportrichtung 26 so gewählt, daß die die getriebenen Walzen 28b, 29b tragenden Druckarme 44 um je einen im Gehäuse 46 gelagerten, wie die Walzen 28, 29 vertikalen Schwenkzapfen 48 in Richtung eines Doppelpfeils  $x$  zur Seite hin verschwenkt bzw. wahlweise geöffnet und geschlossen werden können. Werden die Streckwerke 25, 25a, 25b daher analog zu Fig. 3 und 4 so angeordnet, dass die Achsen der Eingangswalzen 28a, 28b vertikal stehen, dann können alle Druckarme 44 wie in Fig. 4 nicht nur im Griffbereich der Bedienungsperson 5 angeordnet, sondern von dieser auch ohne Verlassen des Arbeitsraums 4 betätigt werden.

**[0032]** Weiter zeigt Fig. 5, dass die getriebene Walze 35b an einem weiteren Bauelement in Form eines Arms 50 drehbar gelagert ist, der mit einem Schwenkzapfen 51 schwenkbar an einem in Transportrichtung 26 ganz vorn liegenden Teil des Gehäuses 46 gelagert ist. Die Schwenkachse ist parallel zur Drehachse der Walze 35b angeordnet. Daher kann die Walze 35b in Fig. 5 nach unten entsprechend einem Doppelpfeil  $y$  aus dem Streckwerk 25 heraus in eine strichpunktiert angedeutete Lage verschwenkt werden, in der das Funktionsteil 35b und der Austrittsspalt zwischen den Riemchen 34a, 34b zugänglich sind.

**[0033]** Weiterhin sind auch die die Riemchen 34a, 34b tragenden Baugruppen an einem schwenkbaren Arm 52 montiert. Der Arm 52 ist an einem im Vergleich zum Arm 50 entgegengesetzten, hinteren Teil des Gehäuses 46 mittels eines weiteren Schwenkzapfens 53 schwenkbar gelagert, dessen Schwenkachse parallel zur Schwenkachse des Schwenkzapfens 51 erstreckt ist. Daher können der Arm 52 und mit ihm die Riemchen-Baugruppen entsprechend Fig. 5 in Richtung eines Doppelpfeils  $z$  hin und her geschwenkt und zum Auswechseln der Riemchen 34a, 34b od. dgl. aus dem Streckwerk 25 heraus in eine strichpunktierte Stellung geschwenkt werden. Außerdem ist die Anordnung so gewählt, daß der Arm 50 im Gegenuhrzeigersinn und der Arm 52 im Uhrzeigersinn in die Offenstellung verschwenkbar ist; damit zuerst die Walze 35b und dann ohne Behinderung auch die Riemchen-Baugruppe in die Offenstellung geschwenkt werden kann.

**[0034]** Nach Durchführung etwaiger Wartungs- oder Reparaturarbeiten werden die Arme 50, 52 in ihre Betriebsstellung zurückgeschwenkt und mit nicht dargestellten Arretiermitteln im Gehäuse 46 festgelegt, wie dies auch für die mit üblichen Arretiermitteln versehenen Druckarme 44 (Fig. 6) gilt, die z. B. entsprechend Fig. 4a und 4b ausgebildet sein könnten.

**[0035]** Die Arme 50, 52 sind im übrigen, wie nicht näher dargestellt ist, mit Hilfe von Federn, pneumatisch oder sonstwie als Druckarme ausgebildet, die die an ihnen montierten, getriebenen Walzen od. dgl. gegen die zugehörigen, treibenden Walzen od. dgl. drücken.

**[0036]** Wie in Fig. 5 ganz rechts angedeutet ist, wird das Streckwerk 25 vorzugsweise unter einem Winkel zwischen  $90^\circ$  und  $180^\circ$  relativ zu den Stricknadeln 30 angeordnet, so daß sich etwa die aus Fig. 1 für das Streckwerk 8 ersichtliche Schrägstellung ergibt. In dieser Stellung ist das Paar I der Eingangswalzen 28a, 28b etwas höher als das Paar IV der Ausgangswalzen 35a, 35b über dem Kopf der Bedienungsperson 5 angeordnet. Diese kann daher mit einfachen Handgriffen und ohne Verlassen des Arbeitsraumes 4 wahlweise die Druckarme 44 zur Seite hin und/oder die Arme 50, 52 nach unten hin verschwenken, um das Streckwerk 25 zu öffnen. Entsprechende Verhältnisse ergeben sich, wie Fig. 6 zeigt, auch für die anderen Streckwerke 25a und 25b.

**[0037]** Besonders vorteilhaft ist es, die beiden Walzen 31a und 31b, über welche die Riemchen 34a, 34b laufen,

durch nicht dargestellte, z. B. an einer Stelle 54 (Fig. 5) im Eingriff befindliche Stirnzahnräder zu koppeln. Dadurch ist es möglich, auch die normalerweise nur durch Reibungskraft mitgenommenen, in Fig. 5 oberen Walzen 31b zwangsweise durch Formschluss anzutreiben. Hierzu wird die treibende Walze 31a des (unteren) Riemchens 34a in Fig. 5 zweckmäßig mit Hilfe eines durch Pfeile  $r$  angedeuteten Zahnriemens angetrieben, der um eine Zahnriemensscheibe 55 gelegt ist, deren Drehachse mit der Schwenkachse des Schwenkzapfens 53 zusammenfällt. Die Zahnriemensscheibe 55 ist vorzugsweise auf einer die gesamte Streckwerksgruppe durchragenden, zu den Eingangswalzen 28a, 28b senkrechten Welle befestigt, von der auch die Antriebe für die Walzen 31a der anderen Streckwerke 25a, 25b usw. abgeleitet werden.

**[0038]** Ferner ist es vorteilhaft, die Walzen 31a, 31b am Umfang mit radialen Stiften 56 (Fig. 6) zu versehen, die in Löcher 57 eingreifen, die den Rändern der Riemchen 34a, 34b angebracht und in Transportrichtung 26 hintereinander angeordnet sind. Dadurch ist es möglich, beide Riemchen 34a, 34b zwangsweise und völlig schlupffrei anzutreiben, was eine gleichmäßige Verfeinerung des Fasermaterials 27 fördert.

**[0039]** Weiterhin zeigt Fig. 5 schematisch, wie trotz der klappbaren Anordnung der verschiedenen Funktionsteile eine Absaug/Blasluft-Einrichtung vorgesehen werden kann, um das Streckwerk 25 weitgehend frei von Flusen od. dgl. zu halten. Zu diesem Zweck ist beidseitig der Ausgangswalzen 35a, 35b wenigstens je eine Blasdüse 58 vorgesehen, in die in Richtung der eingezeichneten Pfeile Blasluft eingeleitet wird. Dadurch bleiben die Walzen 35a, 35b weitgehend frei von Flusen. Der austretende Blasluftstrom wird über Füllstücke 59, die auf der Rückseite der Walzen 35a, 35b nahe des Austrittsspalts zwischen den Riemchen 34a, 34b angeordnet sind und der Optimierung der Blasluftströmung dienen, auf die rücklaufenden Trums der Riemchen 34a, 34b gelenkt. Von dort wird der Luftstrom über Luftkanäle 60 und 61, die auf der Unter- und Oberseite des das Streckwerk 25 einhüllenden Gehäuses 46 ausgebildet sind und in denen zweckmäßig ein leichter Unterdruck herrscht, einer zentralen Absaugung zugeführt. Um trotz des unteren Luftkanals 60 eine Verschwenkung des Arms 52 zu ermöglichen, weist der Luftkanal 60, wie Trennstellen 60a in einem vorderen und hinteren Bereich andeuten, einen Mittelabschnitt 60b auf, der so am Arm 52 befestigt ist, dass er zusammen mit diesem und den Riemchen-Baugruppen in Richtung des Pfeils  $z$  aus dem Gehäuse 46 herausgeschwenkt werden kann (Fig. 5). Außerdem sind die Füllstücke 59 zweckmäßig so am Arm 50 oder 52 montiert, daß sie deren Schwenkbewegungen nicht stören.

**[0040]** Weiterhin zeigt Fig. 6, dass in der Vorverzugzone 41 zwischen den Walzen 28a, 29a und 28b, 29b je zwei weitere Füllstücke 62 angeordnet sind, die zwischen sich Führungskanäle 63 für das Fasermaterial 27 bilden. Dadurch wird das automatische Einfädeln des Faserma-

terials 27 in dem weitgehend geschlossenen Streckwerk 25 wesentlich erleichtert. Dasselbe gilt für die übrigen Streckwerke 25a und 25b.

**[0041]** Schließlich zeigt ein Abstandsmaß 64 in Fig. 6, dass die Führung des gefalteten Fasermaterials 27 durch das Walzenpaar IV zweckmäßig nicht genau mittig im Vergleich zum Faserverlauf in den Walzenpaaren I und II erfolgt. Da die in der Regel mit einer Gummischicht belegten Walzen 35b (Fig. 5) wegen der hohen Drehzahlen von z. B. 2000 UpM bis 4000 UpM einem gewissen Verschleiß unterliegen, können die Walzen 35b bei Bedarf gewendet werden. Dadurch kann die Laufzeit der Walzen 35b auch ohne aufwendige Changierung verdoppelt werden.

**[0042]** Bei Bedarf kann das Streckwerk nach Fig. 5 und 6 auch in einer um 90° um die Längsachse geschwenkten Stellung und so angeordnet werden, daß sich die Arme 50, 52 nach der Seite und die Druckarme nach unten hin verschwenken lassen.

**[0043]** Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Streckwerk 65, das sich analog zu Fig. 3 und 4 insbesondere für eine Segmentbauweise eignet, bei welcher die Zahl der zu einer Baueinheit zusammengefassten Streckwerke im Vergleich zur Barrenlösung nach Fig. 1 und 2 vergleichsweise gering ist und z. B. zwei beträgt. Das Streckwerk 65 entspricht weitgehend dem Streckwerk 25 nach Fig. 5 und 6, unterscheidet sich von diesem aber durch eine charakteristische Abwinklung bzw. Schrägstellung einer Hauptverzugszone 66 im Bereich eines Knicks K. Die Funktionsteile in einer Vorverzugszone 67 und einer Faltungszone 68 sind in Fig. 7 weitgehend identisch zu Fig. 5 und 6 ausgebildet und angeordnet und daher mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Fasermaterialien 27 werden daher wie dort parallel zum Boden 7 (Fig. 1 und 3) und senkrecht zu den Stricknadeln 3 durch die Vorverzugs- und Faltungszonen 67, 68 geführt, bevor sie in Riemchen-Baugruppen 69a, 69b eingeführt werden. Je zwei Riemchen 70a und 70b dieser Baugruppen 69a und 69b sind um zwei Walzen 71a, 71b und zwei Umlenkelemente 72a, 72b gelegt und bilden zwischen sich Führungsbahnen 73, die am Ausgang der Walzen 29a, 29b etwa in Höhe der durch die Transportrichtung 26 vorgegebenen Bahn beginnen und dann schräg nach unten in Richtung der tiefer liegenden Umlenkelemente 72a, 72b erstreckt sind. Der Neigungswinkel beträgt z. B. ca. 45° zum Boden 7. An die Walzen 71a, 71b schließt sich die Hauptverzugszone 66 mit den Teilen 35a, 35b, 50, 51, 58 und 59 unter Berücksichtigung dieses Neigungswinkels im wesentlichen in derselben Weise wie in Fig. 5 an. Aufgrund des durch die beschriebene Schrägstellung gebildeten Knicks K in Fig. 7 werden die auftretenden Faserströme schräg in die Stricknadeln 3 eingeführt. Ein aus Fig. 7 resultierender Unterschied zu Fig. 5 besteht somit darin, dass die aus den Streckwerken 65 austretenden Fäden zwar wie in Fig. 5 schräg in die Stricknadeln 3 eingeführt werden können, gleichzeitig aber die schwenkbaren Druckarme 44 (Fig. 6) und die Arme 52

im Vergleich zu Fig. 5 tiefer liegen und daher für die Bedienungsperson 5 noch leichter zugänglich sind, ohne deren Kopffreiheit einzuschränken.

**[0044]** Ein weiteres, für die praktische Anwendung besonders zweckmäßiges Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Streckwerks 74 ergibt sich aus Fig. 8 bis 12. Gemäß Fig. 8 ist der Tragring 15 der entsprechend Fig. 1 ausgebildeten Rundstrickmaschine 1 an seinem äußeren Umfang mit vertikalen Montageplatten 75 versehen, die zur Befestigung mehrere Streckwerke 74 dienen. Jedes Streckwerk 74 weist zu diesem Zweck an einer Vorderseite eines Streckwerk-Gehäuses 76 eine Flanschplatte 77 auf (vgl. insbesondere Fig. 11), die mit Befestigungsschrauben 78 und Paßstiften 79 an einer der Montageplatten 75 befestigt wird.

**[0045]** Das Streckwerk 74 ist analog zu Fig. 7 aufgebaut und gemäß Fig. 9 bis 12 mit vier Paaren I bis IV von Streckwerksorganen versehen. Das erste Paar I enthält zwei Eingangswalzen 80a und 80b, die mit Walzen 81a, 81b des zweiten Paares II eine Vorverzugszone bilden, während das vierte Paar IV zwei Ausgangswalzen 82a, 82b enthält. Beim Betrieb (Fig. 8) stehen die Walzen 80a, 80b und 81a, 81b vertikal, die Walzen 82a, 82b dagegen horizontal. Zwischen den Walzen 81a, 81b und 82a, 82b sind zwei Riemchen-Baugruppen 83a und 83b angeordnet, die analog zu Fig. 7 Walzen 84a und 84b, diesen zugeordnete, nicht näher dargestellte Umlenkelemente sowie auf diesen geführte Riemchen 85a und 85b aufweisen. Die Walzen 84a, 84b bilden analog zu Fig. 7 mit den Walzen 81a, 81b eine Faltungszone und sind daher beim Betrieb wie die Ausgangswalzen 82a, 82b und die nicht dargestellten Umlenkelemente horizontal angeordnet. Die Riemchen 85a, 85b bilden zwischen sich eine Führungsbahn 86 (Fig. 9), die wie die Führungsbahn 73 in Fig. 7 schräg zu einer Drehachse 87 (Fig. 8) des Nadelzylinders 2 und zu den Stricknadeln 3 angeordnet ist. Am Eingang des Streckwerks 74 befindet sich ein Einlauftrichter oder Trocar 88, durch den nicht dargestelltes Fasermaterial in den Klemmspalt zwischen den Eingangswalzen 80a, 80b eingeführt wird. Außerdem sind die Bedingungen entsprechend den obigen Erläuterungen so gewählt, dass das Fasermaterial in der Faltungszone zwischen den Walzen 81a, 81b und 84a, 84b z. B. V-, N- oder W-förmig gefaltet wird, bevor es mittels der Riemchen 85a, 85b dem Austrittsspalt zwischen den Ausgangswalzen 82a, 82b zugeführt und von diesen dem Hauptverzug unterworfen wird. Das aus dem Austrittsspalt austretende Fasermaterial wird dann vorzugsweise mittels einer Spinnvorrichtung 21 (vgl. Fig. 4, 7 und 8) oder eines anderen Spinnorgans in ein temporäres Garn umgewandelt und zu den Stricknadeln 3 transportiert.

**[0046]** Eine Besonderheit des Streckwerks 74 besteht darin, daß es zumindest teilweise dadurch geöffnet werden kann, dass zumindest die Riemchen-Baugruppen 83 komplett an einem kassettenförmig ausgebildeten, in Fig. 9, 9a, 11 und 12 durch eine Schraffur besser sichtbar gemachten Bauelement in Form eines Einschubteils 89

montiert sind. Dieses Einschubteil 89 sitzt in einer nach unten offenen Aussparung 90 (Fig. 9a) des Gehäuses 76 und weist z. B. - in Transportrichtung des Fasermaterials betrachtet - als vordere und hintere Begrenzungen jeweils Führungsflächen 90a (Fig. 9a) auf, die mit entsprechenden, die Aussparung 90 begrenzenden Führungsflächen 90b (Fig. 8, 9 und 9a) zusammenwirken. Die Führungsflächen 90b stehen, wie Fig. 8 und 9, 9a zeigen, beim Betrieb vertikal. Daher kann das Einschubteil 89 einschließlich der beiden Riemchen-Baugruppen 83a, 83b in Richtung eines Doppelpfeils  $\underline{s}$  (Fig. 9) nach unten aus dem Streckwerk 74 herausgezogen werden, wie in Fig. 9a dargestellt ist, bzw. wieder eingesetzt werden. Wird das Streckwerk 74 daher analog zu Fig. 3 oberhalb der Maschenbildungsstellen 6, jedoch im Griffbereich der Bedienungsperson 5 angeordnet, dann ist es dieser möglich, ohne den Arbeitsraum 4 zu verlassen, das Einschubteil 89 nach unten herauszuziehen, um die in den Riemchen-Baugruppen 83 enthaltene Funktionsteile zu warten und/oder zu reparieren. Alternativ kann anstelle der zur Drehachse 87 (Fig. 8) parallelen Lage der Führungsflächen 90b auch eine schräge Stellung zur Drehachse 87 vorgesehen werden, in welchem Fall das Einschubteil 89 schräg nach unten herausziehbar wäre.

**[0047]** Im übrigen ist klar, dass das Gehäuse 76 und das Einschubteil 89 mit zusammenwirkenden, zur besseren Übersicht weggelassenen Verriegelungsmitteln und ggf. auch mit weiteren Positionierungsmitteln versehen werden kann, um das Einschubteil 89 in der aus Fig. 9 ersichtlichen Arbeitsstellung im Streckwerk 74 richtig zu positionieren und festzulegen. Außerdem wird bevorzugt die in Fig. 9 untere, getriebene Ausgangswalze 82b ebenfalls am Einschubteil 89 montiert (vgl. Fig. 9a), damit ihre Lage relativ zum getriebenen Riemchen 85b bei herausgezogenem Einschubteil 89 leicht eingestellt werden kann. Abgesehen davon ist klar, dass das Einschubteil 89 mit nicht näher dargestellten Federelementen od. dgl. versehen sein kann, um die getriebenen Riemchen-Baugruppen 83b gegen die treibenden Riemchen-Baugruppen 83a zu drücken.

**[0048]** Wie insbesondere Fig. 10 bis 12 zeigen, sind in jedem Streckwerk 74 analog zu Fig. 3 vorzugsweise jeweils zwei Streckwerksabschnitte in Tandem-Bauweise nebeneinander angeordnet. Daher weist das Streckwerk 74 zwei Einlauftrichter 88, zwei Paare von Eingangswalzen 80a und 80b, zwei Riemchen 85a, 85b usw. auf, so daß gleichzeitig zwei Fasermaterialien im Parallelbetrieb verfeinert und benachbarten Strickstellen der Rundstrickmaschine 1 zugeführt werden können. In diesem Fall sind zweckmäßig die getriebenen Walzen 80b der Paare I jeweils an der Außenseite des Gehäuses 76 angeordnet und dort an schwenkbar gelagerten Druckarmen 91 (z. B. Fig. 10 und 11) drehbar gelagert. Die Druckarme 91 können in an sich bekannter Weise um beim Betrieb vertikale Schwenkzapfen 92 (Fig. 10, 11) in Richtung von Pfeilen  $\underline{t}$  (Fig. 10) zur Seite und nach außen verschwenkt werden, wie es in entsprechender Weise auch für die in Fig. 6 dargestellten Druckarme 44

gilt. Daher können beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 bis 12 die Funktionsteile dadurch zugänglich gemacht werden, daß das Einschubteil 89 nach unten herausgezogen und/oder die Druckarme 91 zur Seite hin verschwenkt werden. Ist es erwünscht, zumindest die getriebenen Ausgangswalzen 82b unabhängig von den anderen Funktionsteilen zugänglich zu machen, können sie analog zu Fig. 7 an einem separaten, nach unten schwenkbaren Arm montiert werden. Die Druckarme 91 können außerdem entsprechend Fig. 4a und 4b ausgebildet werden.

**[0049]** Fig. 10 zeigt schließlich auch, daß die Streckwerke 74 sehr eng nebeneinander angeordnet werden können. Wegen der beschriebenen Segmentbauweise liegen sie radial zur Mittelachse 87 (Fig. 8) des Nadelzylinders 2 und haben daher dort, wo die Fäden austreten, ihren kleinsten Abstand  $\underline{a}$ , während sie dort, wo die Fasermaterialien zugeführt werden, größere Abstände  $\underline{b}$  aufweisen. Das ermöglicht in Verbindung mit der Tandem-Bauweise trotz des Umstands, daß die Druckarme 91 zur Seite schwenkbar sein müssen, eine vergleichsweise große Packungsdichte der Streckwerke 74 am Umfang des Nadelzylinders 2 mit der Folge, daß die Spinnrichtungen 21 (Fig. 3) selbst dann, wenn die Strickmaschine 1 mit 72 oder sogar 96 Strickstellen versehen ist, nur vergleichsweise kurze Transportrohre 23 erfordern und nur ein einziges Drallorgan 22 benötigt wird, was eine erhebliche Energieeinsparung mit sich bringt.

**[0050]** Der Antrieb für die treibenden Walzen 80a, 81a des ersten und zweiten Paares I und II erfolgt im Ausführungsbeispiel der Fig. 8 bis 12 mit Hilfe von vertikal stehenden Antriebswellen, auf die Zahnriemenscheiben 94, 95 aufgezogen sind. Dadurch ist es möglich, beide Zahnriemenscheiben 94, 95 mit Hilfe je eines Zahnriemens anzutreiben, der die Drehachse 87 des Nadelzylinders 2 im wesentlichen kreisförmig umgibt. Für alle am Umfang der Rundstrickmaschine 1 vorhandenen Walzen 80 und 81 wird daher nur je ein Antriebsmotor benötigt. Das gewünschte Übersetzungsverhältnis und die erforderliche Drehrichtung können mit Hilfe von Stirnzahnrädern 96, 97 (Fig. 9) eingestellt werden. Dagegen wird der Antrieb für die treibenden Walzen 84a der Riemchen-Baugruppen 83a mit Hilfe von in Fig. 9 schematisch angeordneten Kegelrädern 98 von der Antriebswelle der Zahnriemenscheibe 95 auf die horizontal liegenden Wellen dieser Walzen 84a übertragen. Insbesondere wird die Anordnung zweckmäßig so getroffen, daß diese Kegelräder 98 gleichzeitig Kupplungen darstellen, die mit entsprechenden Kegelrädern auf den Wellen der Walzen 84a zusammenwirken. Daher wird beim Herausziehen des Einschubteils 89 aus dem Streckwerk 74 (Fig. 9a) automatisch dessen Trennung vom Antrieb bewirkt. Wird das Einschubteil 89 dagegen wieder in das Streckwerk 74 eingefahren, dann werden die zusammenwirkenden Kegelräder automatisch antriebsmäßig miteinander gekoppelt.

**[0051]** Die treibenden Walzen 82a des Ausgangswal-

zenpaars IV müßten, falls auch sie mit Hilfe von vertikal stehenden Wellen angetrieben werden sollen, ebenfalls über Kegelräder mit diesen Wellen gekoppelt werden. Dies könnte angesichts der hohen Drehzahlen dieser Walzen 82a, 82b zu Problemen führen oder kostspielige Getriebe erforderlich machen. Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, die treibenden Ausgangswalzen 82a der Faltungsstreckwerke 25, 65 und 74 mit ihnen einzeln zugeordneten Antrieben zu versehen. Dies ist in Fig. 9 und 9a schematisch angedeutet, wonach im Gehäuse 76 ein Motor 99 untergebracht ist, der über einen Zahnriemen 100 antriebsmäßig mit einer Zahnriemenscheibe gekoppelt ist, die auf der Welle der treibenden Ausgangswalze 82a sitzt. Mit demselben Motor 99 können natürlich jeweils beide (oder mehr) Ausgangswalzenpaare IV angetrieben werden, wenn die Streckwerke 74 wie in Fig. 8 bis 12 zur parallelen Bearbeitung von zwei (oder mehr) Fasermaterialien eingerichtet sind.

**[0052]** Fig. 13 zeigt als Ausführungsbeispiel ein 3-Walzen-Streckwerk 102 entsprechend Fig. 3 mit zwei parallel arbeitenden Streckwerksabschnitten, die je ein Paar I, II und III von Streckwerksorganen aufweisen, wobei in Fig. 13 jeweils nur eines der paarweise vorhandenen Streckwerksorgane sichtbar ist. Jeder Streckwerksabschnitt enthält zwei Eingangswalzen 103, zwei Ausgangswalzen 104 und dazwischen je zwei Riemchen-Baugruppen 105 mit je einer Walze 106. Alle Streckwerksorgane haben wie in Fig. 3 parallel zueinander angeordnete und beim Betrieb vertikal stehende Drehachsen, wie jeweils durch strichpunktierte Linien angedeutet ist. An die Ausgangswalzen 104 schließt sich außerdem ein Düsenstock 107 an, der im wesentlichen aus einem geschlossenen Gehäuse besteht, in dem als weitere Funktionsteile nicht näher dargestellte, zum Anblasen der Ausgangswalzen 104 bestimmte Luftdüsen, ferner Absaugkanäle für lose Fasern und Luftzuführungen für die pneumatischen Drallorgane 22 der Spinnvorrichtungen 21 untergebracht sein können. Wie durch gestrichelte Linien angedeutet ist, sind die Riemchen-Baugruppen 105 und der Düsenstock 107 jeweils als Einschubteile 108, 109 ausgebildet, die in Richtung Pfeilen u nach unten aus dem Streckwerk 102 herausgezogen werden können. Die Ausbildung der Einschubteile 108, 109 kann analog zu Fig. 9 und 9a gewählt sein. Wie eine schematisch angedeutete Kupplung 110 für das Einschubteil 108 zeigt, können die Riemchen-Baugruppen 105 beim Herausziehen des Einschubteils 108 von darüber befindlichen Antriebsorganen, deren Achsen parallel zu denen der Walzen 106 angeordnet sind, entkoppelt werden. In entsprechender Weise können auch die Eingangswalzen 103 und die Ausgangswalzen 104 in je einem Einschubteil 103a, 104a angeordnet sein, das mit einer weiteren Kupplung 110 mit dem Antrieb verbunden bzw. von diesem entkoppelt wird.

**[0053]** Alternativ können die getriebenen Walzen des Paares I, ebenfalls in Analogie in Fig. 8 bis 12, an einem gemeinsamen, nicht dargestellten, zur Seite hin schwenkbaren Druckarm gelagert, der auch durch zwei

einzelne Druckarme ersetzt werden könnte.

**[0054]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 unterscheidet sich von dem nach Fig. 13 dadurch, daß es als 4-Walzen-Faltungsstreckwerk 111 ohne Knick K (Fig. 7) ausgebildet ist. Hier sind beim Betrieb horizontale Eingangswalzen 112 des ersten Paares I und mit diesen die Vorverzugszone bildende, beim Betrieb ebenfalls horizontale Walzen 113 des zweiten Paares II in einer ein Einschubteil 114 bildenden Kassette angeordnet.

**[0055]** Diese kann analog zu Fig. 9 und 9a ausgebildet und angeordnet sein und nach unten in Richtung eines Pfeils 1 herausgezogen werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Raum vor nachfolgenden Riemchen-Baugruppen 115 des Streckwerks 111 komplett freizulegen.

**[0056]** Die Achsen der Eingangswalzen 112 und der Walzen 113 des Paares II sind hier horizontal, die Achsen der Riemchen-Baugruppen 115 und von Ausgangswalzen 116 dagegen vertikal angeordnet. Daher werden die treibenden Walzen der Paare I und II, wie in Fig. 9 für die Walzen 84a angedeutet ist, z.B. mit Hilfe von Kegelrädern 117, 118 angetrieben, die mit auf den Wellen 112, 113 sitzenden weiteren Kegelrädern kämmen und gleichzeitig als Kupplungen beim Herausziehen oder Einführen des Einschubteils 114 dienen. Als Folge davon werden die Walzen 112, 113 bei den Bewegungen des Einschubteils 114 automatisch mit einem nicht näher dargestellten, weiter unten erläuterten Antrieb gekoppelt bzw. von diesen entkoppelt.

**[0057]** Die getriebenen Streckwerksorgane der Riemchen-Baugruppen 115 und die Ausgangswalzen 116 können analog zu Fig. 4 zu den Seiten des Streckwerks 111 wegschwenkbaren Druckarmen od. dgl. gelagert sein. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform ergibt sich allerdings dann, wenn die Riemchen-Baugruppen 115 und die Ausgangswalzen 116 analog zu Fig. 13 an Einschubteilen 115b bzw. 116a befestigt werden; die in Richtung der Pfeile 1 nach unten weggezogen werden können.

**[0058]** Fig. 15 zeigt ein 4-Walzen-Streckwerk 119, das derzeit für das beste Ausführungsbeispiel der Erfindung gehalten wird und sich von dem nach Fig. 14 dadurch unterscheidet, daß die Achsen von Eingangswalzen 120, Riemchenwalzen 121 und Ausgangswalzen 122 beim Betrieb sämtlich vertikal angeordnet sind, während weitere, zwischen den Eingangs- und Riemchenwalzen 120, 121 angeordnete Walzen 123 horizontal liegende Achsen aufweisen. Um zu verhindern, daß die Fasermaterialien zwischen den Walzen 120, 123 des ersten und zweiten Paares I und II, obwohl diese senkrecht zueinander angeordnet sind, gefaltet werden, werden die Abstände zwischen den Klemmlinien dieser Walzen im Verhältnis zur Breite des zugeführten Faserbandes so gewählt, daß die zur Faltung erforderlichen, oben erläuterten Bedingungen nicht erfüllt sind, indem z.B. die Abstände der Klemmlinien wesentlich größer als die Breiten der Faserbänder gewählt werden. Außerdem können zwischen den Walzen 120 und 123 schräge oder über einen Winkel von 90° schraubenlinienförmig gekrümmte

Leitelemente 124 od. dgl. vorgesehen werden, die einerseits eine Faltung verhindern, andererseits ein bloßes Umlenken des Faserbandes um 90° fördern.

**[0059]** Ein Vorteil des Streckwerks 119 nach Fig. 15 besteht darin, daß beim Betrieb die Achsen der Walzen 123 horizontal, aller übrigen Walzen dagegen vertikal angeordnet werden können, wie es aus Gründen eines vereinfachten Antriebs, wie weiter unten erläutert ist, bevorzugt wird. Zweckmäßig werden die horizontalen Walzen 123 und ggf. die Leitelemente 124 in einem Einschubteil 125 untergebracht, das in Richtung eines Pfeils m nach unten aus dem Streckwerk 119 herausgezogen werden kann, wie dies auch für die übrigen Funktionsteile gilt. Daher sind hier alle Walzen der Paare I, II, III und IV an den aus Fig. 13 und 14 ersichtlichen Einschubteilen od. dgl. montiert. Schließlich ist nur ein einziges, dem Einschubteil 125 und den Walzen 123 zugeordnetes Kegelrad 126 erforderlich, das gleichzeitig als Kupplung dient, während alle anderen Einschubteile über die Kupplungen 110 an den Antrieb angekoppelt sind.

**[0060]** Fig. 16 zeigt schließlich ein Ausführungsbeispiel für ein Streckwerk 127, das im Bereich der Paare I und II mit vertikal angeordneten Walzen 128 und 129 versehen ist. Weiterhin weist das Streckwerk 127 analog zu Fig. 15 im Bereich von Streckwerksorganen III und IV jeweils zwei Paare von Riemchen-Baugruppen 130 und Ausgangswalzen 131 auf, deren Achsen beim Betrieb ebenfalls vertikal angeordnet sind. Zwischen den Streckwerkspaaren II und III ist jedoch ein zusätzliches Paar V von Streckwerksorganen vorgesehen, die aus horizontal angeordneten Walzen 132 bestehen. Dabei sind einerseits die Verhältnisse so gewählt, daß die Walzen 129 und 132 eine Faltungszone im Sinne der Faltungszone 43 nach Fig. 5 bilden, indem z. B. die Ausgangsbreite des Faserbandes in der Klemmlinie der Walzen 129 auf 16 mm und der Abstand der Klemmlinien zwischen den Walzen 129 und 132 auf etwa 30 mm eingestellt wird, so daß sich eine W-förmige Faltung ergibt und das die Walzen 132 verlassende Faserband nur noch eine Breite von ca. 4 mm hat. Andererseits wird der Abstand zwischen den Klemmlinien der Walzen 132 und der Walzen 133 der Riemchen-Baugruppe 130 mit z.B. ebenfalls 30 mm im Vergleich zu dem nur noch ca. 4 mm breiten Faserband so groß eingestellt, daß sich hier keine erneute Faltung ergibt. Denkbar wäre auch, zwischen den Walzen 132 und 133 den Leitblechen 124 nach Fig. 15 entsprechende Leitbleche anzuordnen. Im übrigen kann das Streckwerk 127 einfach dadurch realisiert werden, daß zwischen den Walzen des zweiten und dritten Paares eines herkömmlichen 4-Walzen-Streckwerks zusätzlich die Walzen 132 eingebaut werden.

**[0061]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 16 hat im übrigen wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 den Vorteil, daß nur ein Antriebs-Kegelrad 134 benötigt wird, um die Walzen 132 anzutreiben, da die Achsen alle anderen Walzen 128, 129, 131 und 133 beim Betrieb vertikal angeordnet und über die Kupplungen 110 angeschlossen werden können. Daher reicht es in der Regel

aus, nur die Walzen 132 in einem zusätzlichen Einschubteil 135 zu lagern, das in Richtung eines Pfeils n nach unten aus dem Streckwerk 127 herausgezogen werden kann, während die übrigen Walzenpaare analog zu Fig. 13 bis 15 an den dort beschriebenen Einschubteilen gelagert werden können. Abgesehen davon ist klar, daß auch die Ausführungsbeispiele nach Fig. 14 bis 16 mit einem Düsenstock 107 versehen werden könnten.

**[0062]** Der Antrieb der beschriebenen Streckwerke kann auf eine bei Streckwerken übliche Weise vorgenommen werden. Bei ihrer Anwendung auf Rundstrickmaschinen (vgl. Fig. 3 und 8) ist es jedoch zweckmäßig, möglichst viele Streckwerksorgane beim Betrieb so anzuordnen, daß einerseits ihre Achsen vertikal stehen und andererseits, wie insbesondere Fig. 8 zeigt, die Wellen dieser Walzen nach oben über die Streckwerksgehäuse hinausragen und dort mit Zahnriemenscheiben od. dgl. versehen sind (z.B. 94, 95 in Fig. 9). Es ist dann möglich, alle zu denselben Streckwerkspaaren (I, II usw.) gehörenden Zahnriemenscheiben durch je einen die Mittelachse 87 des Nadelzylinders 2 koaxial umgebenden Zahnriemen 137, 138 bzw. 139 od. dgl. anzutreiben. Das ist schematisch in Fig. 17 gezeigt, in der drei kreisförmig angeordnete Gruppen von Zahnriemenscheiben 140, 141 und 142 vorgesehen sind, wobei z. B. entsprechend Fig. 14, 15 und 16 die Zahnriemenscheiben 140 jeweils auf den Wellen der treibenden Eingangswalzen (z. B. 112, 120, 128), die Zahnriemenscheiben 141 auf den Wellen der treibenden Riemchen-Antriebswalzen (z. B. 115a, 121, 133) und die Zahnriemenscheiben 142 auf den Wellen der treibenden Ausgangswalzen (z. B. 116, 122, 131) befestigt sind. Jedem Zahnriemen 137, 138 und 139 braucht unabhängig von der Zahl der vorhandenen Strickstellen nur je ein schematisch angedeuteter Antriebsmotor 143, 144 und 145 und bei Bedarf noch je eine Spannrolle zugeordnet werden.

**[0063]** Die horizontalen Streckwerksorgane können überwiegend mit denselben Antriebsmotoren angetrieben werden. Hierzu sind in Fig. 14 z. B. auf den Wellen der Walzen 115a zusätzliche Stirnzahnräder 146 befestigt, die mit weiteren Stirnzahnrädern 147 kämmen, die auf den Wellen der Kegelräder 118 befestigt sind. Eine entsprechende Anordnung ist in Fig. 15 gezeigt. Dagegen zeigt Fig. 16, daß mit dem Stirnzahnrad 146 auch zwei weitere Stirnzahnräder 147 und 148 kämmen können, wobei das Stirnzahnrad 147 zum Antrieb der horizontalen Walzen 132 mit Hilfe eines dem Kegelrad 126 (Fig. 15) entsprechenden Kegelrads 134 und das Stirnzahnrad 148 zum direkten Antrieb der vertikalen Walzen 129 dient. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 sind nur zwei Zahnriemen und Antriebsmotoren erforderlich, da die Walzen 103 und 106 hier z. B. durch Stirnzahnräder 150, 151 mit einer Antriebswelle der Walzen 106 gekoppelt werden können.

**[0064]** Abgesehen davon zeigen die Fig. 13 bis 16, daß in allen Fällen entweder als Einschubteile 108, 109, 114, 115b, 116a, 125 und 135 oder als Druckarme ausgebildete Bauelemente vorgesehen werden können, um

analog zu Fig. 1, 3 und 8 alle wesentlichen Funktionsteile vom Arbeitsraum 4 aus zugänglich zu machen. Es ist jedoch zweckmäßig, die Einschubteile insbesondere dort zu verwenden, wo entsprechend Fig. 10 in der Nähe der Strickstellen besonders kleine Abstände  $\underline{a}$  von z. B. wenigen Millimetern zwischen den Streckwerken erwünscht sind, da in einem solchen Fall zur Seite schwenk- oder verschiebbare Teile eine enge Anordnung der Streckwerke behindern würden.

**[0065]** Eine für die Zwecke der Erfindung besonders bevorzugte Ausbildung eines Einschubteils 153 ist in Fig. 18 dargestellt. Es enthält ein in der Ansicht H-förmiges Gehäuse 154, das an den Oberseiten von langen Schenkeln 154a mit Schraublöchern, Gewindebohrungen 155 od. dgl. versehen ist. In einem kurzen Quersteg 154b des H-förmigen Gehäuses 154 sind zwei parallel zu den Schenkeln 154a erstreckte Wellen drehbar gelagert. Auf diesen Wellen ist beidseits des Querstegs 154b z. B. je eine zum Antrieb eines Riemchens 156a, 156b bestimmte Walze 157a, 157b bzw. 158a, 158b befestigt, und die Riemchen 156a, 156b (das zweite Riemchenpaar ist in Fig. 18 nicht sichtbar) sind wie üblich von diesen Walzen und zwei mit Abstand von diesen angeordneten Umlenkelementen 159 geführt, wie in Fig. 18 für das Riemchenpaar 156a, 156b klar erkennbar ist.

**[0066]** Fig. 18 zeigt weiter, daß z. B. die Walze 157a oder deren Welle länger als die benachbarte Walze 157b oder deren Welle ausgebildet ist und z. B. die Oberseite der Schenkel 154a, 154b mit einem z. B. vier- oder sechskantigen Kupplungsstift 160 überragt. Dieser Kupplungsstift 160 durchragt ferner z. B. eine Deckplatte 161 (Fig. 13) am oberen Ende des Streckwerksgehäuses. Außerdem ist am unteren Ende einer dieser Riemchen-Baugruppe zugeordneten Antriebswelle 162, die beispielsweise in der anhand in Fig. 17 beschriebenen Weise angetrieben wird, eine ebenfalls vier- oder sechskantige, zur drehfesten Aufnahme des Kupplungsstifts 160 bestimmte und zu diesem hin offene Kupplungshülse 163 befestigt. Wird daher z. B. ein entsprechend Fig. 18 ausgebildetes Einschubteil 153 aus dem Streckwerksgehäuse nach unten in Richtung des Pfeils  $\underline{u}$  herausgezogen, dann werden die Teile 160 und 161, die die in Fig. 13 bis 15 schematisch angedeuteten Kupplungen 110 darstellen, automatisch voneinander getrennt. Andererseits ist die Anordnung so getroffen, daß beim Einfahren des Einschubteils 153 in das Streckwerksgehäuse automatisch der Kupplungsstift 160 in die Kupplungshülse 163 eintritt und dadurch die Riemchen-Baugruppe mit dem zugehörigen Antrieb verbindet. Nach dem Anlegen des Gehäuses 154 an die Deckplatte 161 erfolgt ihre Befestigung mit in die Bohrung 155 eingedrehten Befestigungsschrauben.

**[0067]** Die anderen beschriebenen Einschubteile mit vertikal angeordneten Funktionsteilen können entsprechend ausgebildet sein, wobei die Riemchen je nach Fall fehlen. In analoger Weise können auch solche Einschubteile vorgesehen sein, die mit horizontalen Funktionsteilen versehen sind (z. B. 123 in Fig. 15). In diesem Fall

treten an die Stelle des Kupplungsstifts 160 und der Kupplungshülse 163 die anhand der Fig. 9, 9a beschriebenen Kegelräder 98 bzw. die anhand der Fig. 14 und 15 gezeigten Kegelräder 118 oder 126.

**[0068]** Schließlich zeigt Fig. 18, daß das Einschubteil 153 entsprechend der weiter oben beschriebenen Tandem-Bauweise oberhalb und unterhalb des Querstegs 154b je eine Doppel-Riemchen-Baugruppe aufweist. Dabei sind die Wellen bzw. Antriebswalzen dieser Baugruppen jeweils nur einseitig, d. h. auf der Seite des Querstegs 154b und damit fliegend gelagert, damit die von ihnen geführten Riemchen nach der Herausnahme des Einschubteils 153 aus dem Streckwerk nach oben bzw. nach unten abgezogen und ausgewechselt werden können. Bei Anwendung der Tandem-Bauweise ist es daher zweckmäßig, die Einschubteile so auszubilden, daß sie völlig aus den Streckwerken herausgenommen werden können, während es bei Einschubteilen, die nur ein Riemchenpaar ausweisen (in Fig. 18 z. B. das untere), ausreichend wäre, wenn das Einschubteil soweit nach unten gezogen werden könnte, daß die auszuwechselnden Riemchen leicht zugänglich sind. Abgesehen davon können die Einschubteile 153 mit federnden Elementen od. dgl. versehen sein, die die getriebenen Riemchen 156b beim Betrieb gegen die treibenden Riemchen 156a drücken.

**[0069]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die auf vielfache Weise abgewandelt werden können. Das gilt insbesondere für die Ausdrücke "vertikal" und "horizontal", da auch Lagen der verschiedenen Funktionsteile mit beim Betrieb davon abweichenden Achsen möglich sind. Beispielsweise könnten die Achsen der Streckwalzen 18 in Fig. 1 auch unter Winkeln zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  zur Mittelachse des Nadelzylinders 2 angeordnet sein. Dasselbe gilt für die relative Anordnung der Klemmlinien der die Faltung bewirkenden Walzen (z. B. 29 und 31), die auch von  $90^\circ$  abweichende, z. B.  $45^\circ$  bis  $90^\circ$  betragende Winkel relativ zueinander einnehmen können. Weiter ist klar, daß die beschriebenen Schwenkarme und Einschubteile nur Beispiele darstellen, von denen in vielfacher Weise abgewichen werden kann, und dass insbesondere die Einschubteile mit nicht näher dargestellten Mitteln versehen sein können, um beim Betrieb die getriebenen Walzen und Riemchen federnd oder pneumatisch gegen die treibenden Walzen und Riemchen zu drücken. Insbesondere für weiter von der Mittelachse der Rundstrickmaschine entfernte Funktionsteile könnten weiterhin auch seitlich ausziehbar Einschubteile vorgesehen sein. Weiter ist klar, daß die zu wartenden und gegebenenfalls öfters auszuwechselnden Funktionsteile bevorzugt so an oder in den schwenkbaren Armen, Einschubteilen usw. montiert werden, daß sie im geöffneten Zustand derselben leicht ausgewechselt werden können. Dazu empfiehlt es sich vor allem, wie Fig. 3, 6 und 18 erkennen lassen, die Walzen und Umlenkelemente (z. B. 31, 32 in Fig. 6) grundsätzlich nur an einem Ende (fliegend) zu lagern, und ihre freien Enden unten oder seitlich anzuordnen,

damit zumindest die Riemchen nach dem Verschwenken oder Herausziehen der ansich beliebig ausgebildeten Druckarme, Einschubteile usw. zu den freien Enden der antreibenden Walzen hin abgezogen werden können (vgl. auch Fig. 18). In diesem Zusammenhang ist es insbesondere bei Tandem-Lösungen (Fig. 18) auch vorteilhaft, die Einschubteile so auszubilden, daß sie vollständig aus den Streckwerken herausgezogen werden können, damit beide vorhandenen Doppel-Riemchenpaare leicht ausgetauscht werden können. Weiterhin ist es zweckmäßig, insbesondere z. B. in den Vorverzugszonen, zwischen aufeinander folgenden Klemmlinien jeweils einander zugewandte Füllstücke anzuordnen, die Leitkanäle für die Fasermaterialien bilden, wie z. B. in Fig. 6, 13 und 14 schematisch angedeutet ist. Außerdem kann die Zahl der pro Streckwerk verwendeten Paare von Streckwerksorganen in Abhängigkeit vom Einzelfall unterschiedlich sein, d. h. es können 3-, 4-, 5-Walzen-Streckwerke usw. vorgesehen werden. Weiter ist die Montage der Streckwerke an einer maschenbildenden Maschine in Fig. 1, 3 und 8 nur beispielhaft dargestellt. Tatsächlich wäre es auch möglich, die Streckwerke anders, insbesondere an einem separaten, dicht an die Maschine heranfahrbaren oder diese umgebenden Gestell zu montieren, beispielsweise um eine schon vorhandene Maschine nachträglich mit den beschriebenen Streckwerken auszurüsten. Vorteilhaft kann es ferner sein, die Riemchen, z. B. die der Riemchen-Baugruppen 30a, 30b in Fig. 5, in Transportrichtung 26 länger als üblich auszubilden und ihnen eine in der Transportrichtung 26 axial verschiebbare Klemmvorrichtung zuzuordnen, die in der Hauptverzugszone eine zusätzliche Klemmzone in dem von den Riemchen gebildeten Spalt herstellt, wie schematisch mit einem Pfeil in Fig. 5 angedeutet ist. Dadurch läßt sich das übliche Klemmmaß an die Länge der verwendeten Fasern anpassen und die Gleichmäßigkeit der austretenden Fasermaterialien verbessern. Schließlich versteht sich, daß die verschiedenen Merkmale in anderen als den beschrieben und dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

### Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung einer Maschenware unter zumindest teilweiser Anwendung von Fasermaterial (10, 27), enthaltend eine Mehrzahl von Maschenbildungsstellen (6) und zumindest ausgewählten Maschenbildungsstellen (6) zugeordnete, Funktionsteile (18, 28-30, 35, 59, 60b, 80-83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120 - 123, 128-133, 156-159) aufweisende Streckwerke (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) zur Herstellung von aus dem Fasermaterial (10, 27) gebildeten Fäden (11), **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ausgewählte Funktionsteile (18, 28-30, 35, 59, 60b, 80-83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159) an zur Seite oder nach unten herausschwenkbar oder heraus-

ziehbar an den Streckwerken (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) gelagerten Bauelementen (19, 44, 50, 52, 89, 91, 108, 109, 114, 125, 135, 153) montiert sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckwerke (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) oberhalb der Maschenbildungsstellen (6), jedoch im Griffbereich einer an der Maschine arbeitenden Bedienungsperson (5) angeordnet sind.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie als eine mit einem Nadelzylinder (2) und Stricknadeln (3) versehene Rundstrickmaschine (1) ausgebildet ist und die Streckwerke (8, 8b, 25, 65, 74) oberhalb des Nadelzylinders (2), jedoch im Griffbereich der Bedienungsperson (5) angeordnet sind.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Funktionsteile (18, 28 - 30, 35, 59, 60b, 80 - 83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159) aus Streckwerksorganen und die Bauelemente (19, 44, 50, 52, 89, 91) aus nach unten oder zur Seite schwenkbaren Armen bestehen.
5. Maschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckwerke (8) senkrecht oder schräg zu einer Mittelachse (87) der Rundstrickmaschine (1) angeordnet sind.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Vielzahl von Streckwerken (8b, 74) sternförmig und bezüglich der Mittelachse (87) radial am Umfang des Nadelzylinders (2) verteilt angeordnet ist.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere gleichartige Streckwerke (8) barrenförmig und horizontal hintereinander angeordnet sind.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckwerke (8b) Streckwerksorgane (18, 18a) mit vertikal oder schräg zur Vertikalen erstreckten Achsen enthalten und zumindest einige dieser Streckwerksorgane (18a) an einem seitlich wegschwenkbaren, als Druckarm (19) ausgebildeten Bauelement gelagert sind.
9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckwerke (8b) segmentförmig angeordnet sind und wenigstens je zwei gleichartige Streckwerksabschnitte mit paarweise koaxial übereinander angeordneten Streckwerksorganen (18, 18a)

aufweisen, wobei die getriebenen Streckwerksorgane (18a) an einem gemeinsamen Druckarm (19) gelagert sind.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckwerke (8) barrenförmig angeordnet sind und wenigstens je zwei, horizontal erstreckte Achsen aufweisende Streckwerksorgane (18) enthalten, wobei zumindest einige der Streckwerksorgane (18a) an einem nach unten wegschwenkbaren, als Druckarm (19) ausgebildeten Bauelement gelagert sind.
11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckwerke als Faltungstreckwerke (25, 65, 74, 111, 119, 127) ausgebildet sind, die wenigstens vier Paare (I bis V) von Streckwerksorganen (28, 29, 30, 35; 28, 29, 69, 35; 80 - 83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159) aufweisen, wobei - in einer Transportrichtung (26) für das Fasermaterial (27) betrachtet - ein erstes Paar (I) und ein zweites Paar (II) eine Vorverzugszone (41, 67), das zweite Paar (II) und ein drittes Paar (III, V) eine Faltungszone (43, 68) und das dritte Paar (III, V) und ein viertes Paar (IV) eine Hauptverzugszone (62, 66) bilden.
12. Maschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Streckwerksorgane (30, 69, 83, 115, 130) des dritten Paares (III) je eine Walze (31, 71, 84, 115a, 121, 133), ein Umlenkelement (32, 72) und ein Riemchen (34, 70, 85) enthalten.
13. Maschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die getriebenen die Streckwerksorgane (30, 69, 83, 115, 130) des dritten Paares (III) an einem Bauelement in Form eines nach unten oder zur Seite wegschwenkbaren Druckarms (19, 44, 91) gelagert sind.
14. Maschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die getriebenen Streckwerksorgane (30b, 69b) des dritten Paares (III) an einem ersten Arm (52) und ein getriebenes Streckwerksorgan (35b) des vierten Paares (IV) an demselben oder einem davon getrennten zweiten Arm (50) gelagert ist.
15. Maschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Streckwerksorgane (83a, 83b, 105, 115, 130) des dritten Paares (III) an einem nach unten oder zur Seite aus dem Streckwerk (74, 102, 111, 119, 127) herausziehbaren, als Einschubteil (89, 108) ausgebildeten Bauelement gelagert sind.
16. Maschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vierte Paar (IV) treibende und

getriebene Streckwerksorgane (82a, 82b) aufweist und das getriebene Streckwerksorgan (82b) an dem Einschubteil (89) gelagert ist.

- 5 17. Maschine nach einem der Ansprüche 15 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einschubteile (89, 108, 114, 135), zumindest sofern sie treibende Funktionsteile (84, 104, 106, 112, 113, 115a, 116, 120, 121, 122, 123, 132) aufweisen, mittels Kupplungen mit dem Streckwerk (74, 102, 111, 119, 127) zugeordneten Antriebsteilen (140, 141, 142) gekoppelt sind.

## 15 Claims

1. Machine for producing a knitted fabric by at least partly using fibrous material (10, 27), comprising a plurality of loop-forming positions (6) and items of drawing equipment (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) which are assigned at least to selected loop-forming positions (6) and have functional parts (18, 28 - 30, 35, 59, 60b, 80 - 83, 103 - 105, 107, 112, 113, 115, 116, 120 - 123, 128 - 133, 156 - 159) in order to produce threads (11) formed from the fibrous material (10, 27), **characterised in that** at least selected functional parts (18, 28 - 30, 35, 59, 60b, 80 - 83, 103 - 105, 107, 112, 113, 115, 116, 120 - 123, 128 - 133, 156 - 159) are mounted on components (19, 44, 50, 52, 89, 91, 108, 109, 114, 125, 135, 153) which are mounted on the items of drawing equipment (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) so as to be able to be pivoted out or drawn out to the side or downwards.
2. Machine according to claim 1, **characterised in that** the items of drawing equipment (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) are disposed above the loop-forming positions (6) but within reach of an operator (5) working at the machine.
3. Machine according to claim 1 or 2, **characterised in that** it is configured as a circular knitting machine (1) provided with a needle cylinder (2) and knitting needles (3) and the items of drawing equipment (8, 8b, 25, 65, 74) are disposed above the needle cylinder (2) but within reach of the operator (5).
4. Machine according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the functional parts (18, 28 - 30, 35, 59, 60b, 80 - 83, 103 - 105, 107, 112, 113, 115, 116, 120 - 123, 128 - 133, 156 - 159) consist of drawing equipment elements and the components (19, 44, 50, 52, 89, 91) consist of arms which can be pivoted downwards or to the side.
5. Machine according to claim 3 or 4, **characterised in that** the items of drawing equipment (8) are dis-

- posed perpendicular or diagonally relative to a central axis (87) of the circular knitting machine (1).
6. Machine according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** a large number of items of drawing equipment (8b, 74) is disposed in the shape of a star and distributed radially on the circumference of the needle cylinder (2) with respect to the central axis (87).
7. Machine according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** a plurality of similar items of drawing equipment (8) is disposed in the shape of a bar and horizontally one behind the other.
8. Machine according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the items of drawing equipment (8b) comprise drawing equipment elements (18', 18a) having axes which extend vertically or diagonally relative to the vertical and at least some of these drawing equipment elements (18a) are mounted on a component which can be pivoted away sideways and is configured as a pressure arm (19).
9. Machine according to claim 8, **characterised in that** the items of drawing equipment (8b) are disposed in segments and have at least respectively two similar drawing equipment portions with drawing equipment elements (18, 18a) which are arranged coaxially in pairs one above the other, the driven drawing equipment elements (18a) being mounted on a common pressure arm (19).
10. Machine according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the items of drawing equipment (8) are disposed in the shape of a bar and comprise at least respectively two drawing equipment elements (18) which have horizontally extended axes, at least some of the drawing equipment elements (18a) being mounted on a component which can be pivoted away downwards and is configured as a pressure arm (19).
11. Machine according to one of the claims 1 to 10, **characterised in that** the items of drawing equipment are configured as folding items of drawing equipment (25, 65, 74, 111, 119, 127) which have at least four pairs (I to V) of drawing equipment elements (28, 29, 30, 35; 28, 29, 69, 35; 80 - 83, 103 - 105, 107, 112, 113, 115, 116, 120 - 123, 128 - 133, 156 - 159), wherein - viewed in a transport direction (26) for the fibrous material (27) - a first pair (I) and a second pair (II) form a preliminary drawing zone (41, 67), the second pair (II) and a third pair (III, V) form a folding zone (43, 68) and the third pair (III, V) and a fourth pair (IV) form a main drawing zone (62, 66).
12. Machine according to claim 11, **characterised in that** at least the drawing equipment elements (30, 69, 83, 115, 130) of the third pair (III) respectively comprise a roller (31, 71, 84, 115a, 121, 133), a deflection element (32, 72) and a belt (34, 70, 85).
13. Machine according to claim 12, **characterised in that** at least the driven drawing equipment elements (30, 69, 83, 115, 130) of the third pair (III) are mounted on a component in the form of a pressure arm (19, 44, 91) which can be pivoted away downwards or to the side.
14. Machine according to claim 13, **characterised in that** the driven drawing equipment elements (30b, 69b) of the third pair (III) are mounted on a first arm (52) and a driven drawing equipment element (35b) of the fourth pair (IV) is mounted on the same arm or on a second arm (50) which is separated therefrom.
15. Machine according to claim 12, **characterised in that** at least the drawing equipment elements (83a, 83b, 105, 115, 130) of the third pair (III) are mounted on a component which can be drawn out of the drawing equipment (74, 102, 111, 119, 127) downwards or to the side and is configured as an insertion part (89, 108).
16. Machine according to claim 15, **characterised in that** the fourth pair (IV) has driving and driven drawing equipment elements (82a, 82b) and the driven drawing equipment element (82b) is mounted on the insertion part (89).
17. Machine according to one of the claims 15 to 16, **characterised in that** the insertion parts (89, 108, 114, 135), at least provided they have driving functional parts (84, 104, 106, 112, 113, 115a, 116, 120, 121, 122, 123, 132), are coupled by means of couplings to the drive parts (140, 141, 142) which are assigned to the drawing equipment (74, 102, 111, 119, 127).

#### Revendications

1. Machine pour fabriquer un article maille en utilisant au moins pour partie une matière fibreuse (10, 27), comprenant une multiplicité de points (6) de formation de mailles et de bancs d'étirage (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) présentant des parties fonctionnelles (18, 28-30, 35, 59, 60b, 80-83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159) et associés au moins à des points sélectionnés (6) de formation de mailles, pour produire des fils (11) formés à partir de la matière fibreuse (10, 27), **caractérisée en ce qu'**au moins des parties fonctionnelles sélectionnées (18, 28-30, 35, 59,

- 60b, 80-83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159) sont montées sur des éléments structurels (19, 44, 50, 52, 89, 91, 108, 109, 114, 125, 135, 153) supportés sur les bancs d'étirage (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) de telle sorte qu'ils peuvent être écartés par pivotement ou traction vers le côté ou vers le bas.
2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les bancs d'étirage (8, 8b, 25, 65, 74, 102, 111, 119, 127) sont disposés au-dessus des points (6) de formation de mailles, mais à portée d'un opérateur (5) travaillant sur la machine.
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**elle est réalisée sous la forme d'un métier à tricoter circulaire (1) doté d'un cylindre à aiguilles (2) et d'aiguilles à tricoter (3), et les bancs d'étirage (8, 8b, 25, 65, 74) sont disposés au-dessus du cylindre à aiguilles (2), mais à portée de l'opérateur (5).
4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les parties fonctionnelles (18, 28-30, 35, 59, 60b, 80-83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159) sont constituées d'organes de banc d'étirage, et les éléments structurels (19, 44, 50, 52, 89, 91) de bras qui peuvent pivoter vers le bas ou vers le côté.
5. Machine selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les bancs d'étirage (8) sont disposés perpendiculairement ou en oblique par rapport à un axe médian (87) du métier à tricoter circulaire (1).
6. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**une pluralité de bancs d'étirage (8b, 74) sont disposés en étoile et en étant répartis radialement sur la périphérie du cylindre à aiguilles (2), par rapport à l'axe médian (87).
7. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** plusieurs bancs d'étirage (8) de même type sont disposés en forme de barre et horizontalement les uns derrière les autres.
8. Machine selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les bancs d'étirage (8b) comprennent des organes de banc d'étirage (18, 18a) ayant des axes s'étendant verticalement ou en oblique par rapport à la verticale, et au moins certains de ces organes de banc d'étirage (18a) sont montés sur un élément structurel réalisé sous forme de bras de pression (19) pouvant être écarté par pivotement vers le côté.
9. Machine selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les bancs d'étirage (8b) sont disposés en forme de segment et présentent chacun au moins
- deux sections de banc d'étirage de même type, dotées d'organes de banc d'étirage (18, 18a) disposés par paires coaxialement l'un au-dessus de l'autre, sachant que les organes de banc d'étirage menés (18a) sont montés sur un bras de pression commun (19).
10. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les bancs d'étirage (8) sont disposés en forme de barre et comprennent chacun au moins deux organes de banc d'étirage (18) ayant des axes s'étendant horizontalement, sachant qu'au moins certains des organes de banc d'étirage (18a) sont montés sur un élément structurel réalisé sous forme de bras de pression (19) pouvant être écarté par pivotement vers le bas.
11. Machine selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** les bancs d'étirage sont réalisés sous la forme de bancs d'étirage plieurs (25, 65, 74, 111, 119, 127), qui présentent au moins quatre paires (I à V) d'organes de bancs d'étirage (28, 29, 30, 35 ; 28, 29, 69, 35 ; 80-83, 103-105, 107, 112, 113, 115, 116, 120-123, 128-133, 156-159), sachant que, considéré dans une direction de transport (26) pour la matière fibreuse (27), une première paire (I) et une deuxième paire (II) forment une zone d'étirage préparatoire (41, 67), la deuxième paire (II) et une troisième paire (III, V) forment une zone de pliage (43, 68), et la troisième paire (III, V) et une quatrième paire (IV) forment une zone d'étirage principal (62, 66).
12. Machine selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'**au moins les organes de banc d'étirage (30, 69, 83, 115, 130) de la troisième paire (III) comprennent chacun un cylindre (31, 71, 84, 115a, 121, 133), un élément de déviation (32, 72) et un manchon (34, 70, 85).
13. Machine selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'**au moins les organes de banc d'étirage menés (30, 69, 83, 115, 130) de la troisième paire (III) sont montés sur un élément structurel sous la forme d'un bras de pression (19, 44, 91) pouvant être écarté par pivotement vers le bas ou vers le côté.
14. Machine selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** les organes de banc d'étirage menés (30b, 69b) de la troisième paire (III) sont montés sur un premier bras (52), et un organe de banc d'étirage mené (35b) de la quatrième paire (IV) est monté sur le même bras ou sur un deuxième bras (50) séparé du premier.
15. Machine selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'**au moins les organes de banc d'étirage (83a, 83b, 105, 115, 130) de la troisième paire (III) sont

montés sur un élément structurel réalisé sous la forme d'une pièce d'insertion (89, 108) pouvant être écartée du banc d'étirage (74, 102, 111, 119, 127) par traction vers le côté ou vers le bas.

5

16. Machine selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** la quatrième paire (IV) présente des organes de banc d'étirage menant et mené (82a, 82b), et l'organe de banc d'étirage mené (82b) est monté sur la pièce d'insertion (89).

10

17. Machine selon l'une des revendications 5 à 16, **caractérisée en ce que** les pièces d'insertion (89, 108, 114, 135), au moins dans la mesure où elles présentent des parties fonctionnelles menantes (84, 104, 106, 112, 113, 115a, 116, 120, 121, 122, 123, 132), sont couplées au moyen d'accouplements à des éléments d'entraînement (140, 141, 142) associés au banc d'étirage (74, 102, 111, 119, 127).

15

20

25

30

35

40

45

50

55



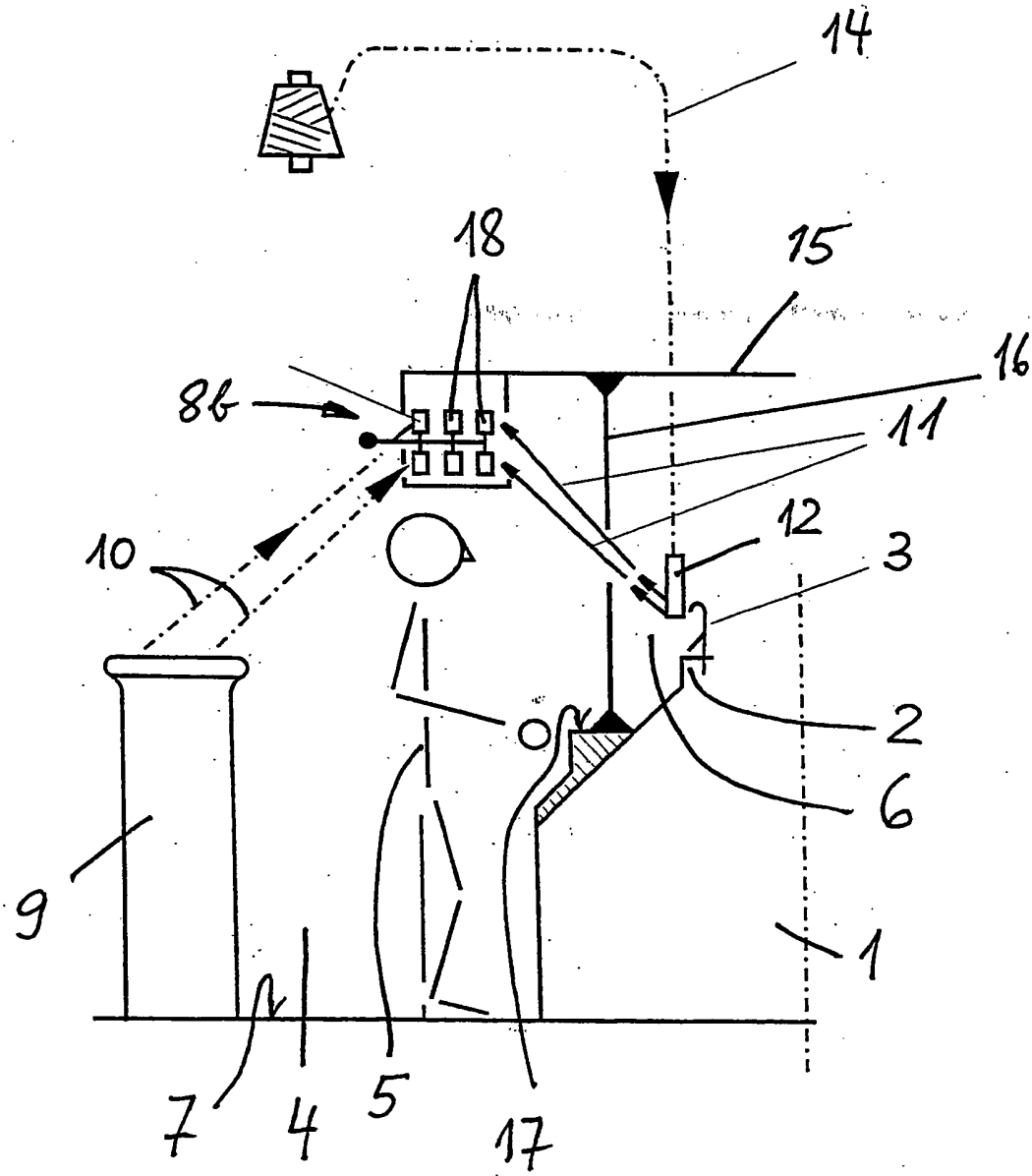


Fig. 3

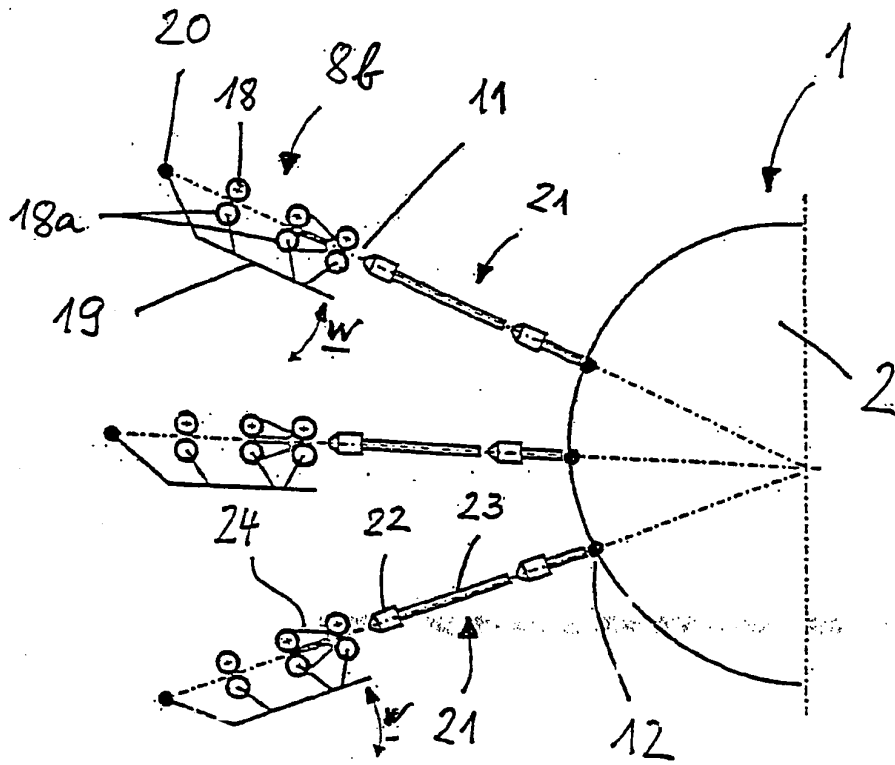


Fig. 4

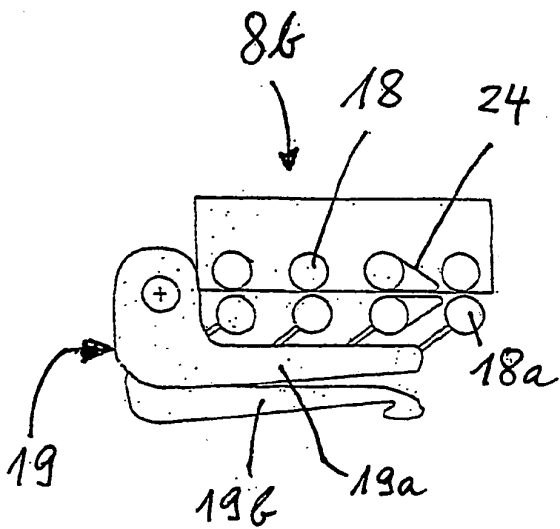


Fig. 4a

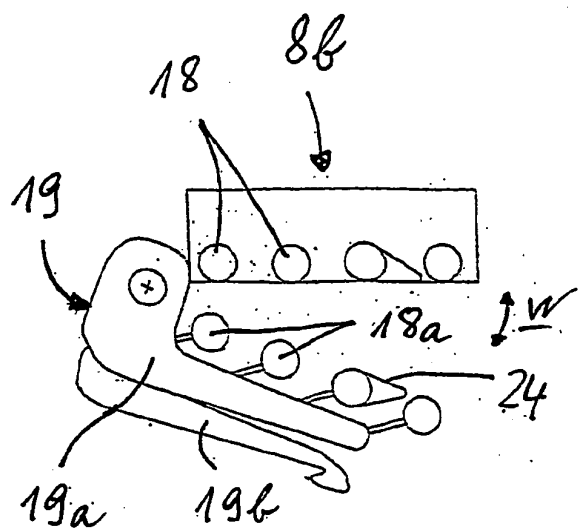


Fig. 4b

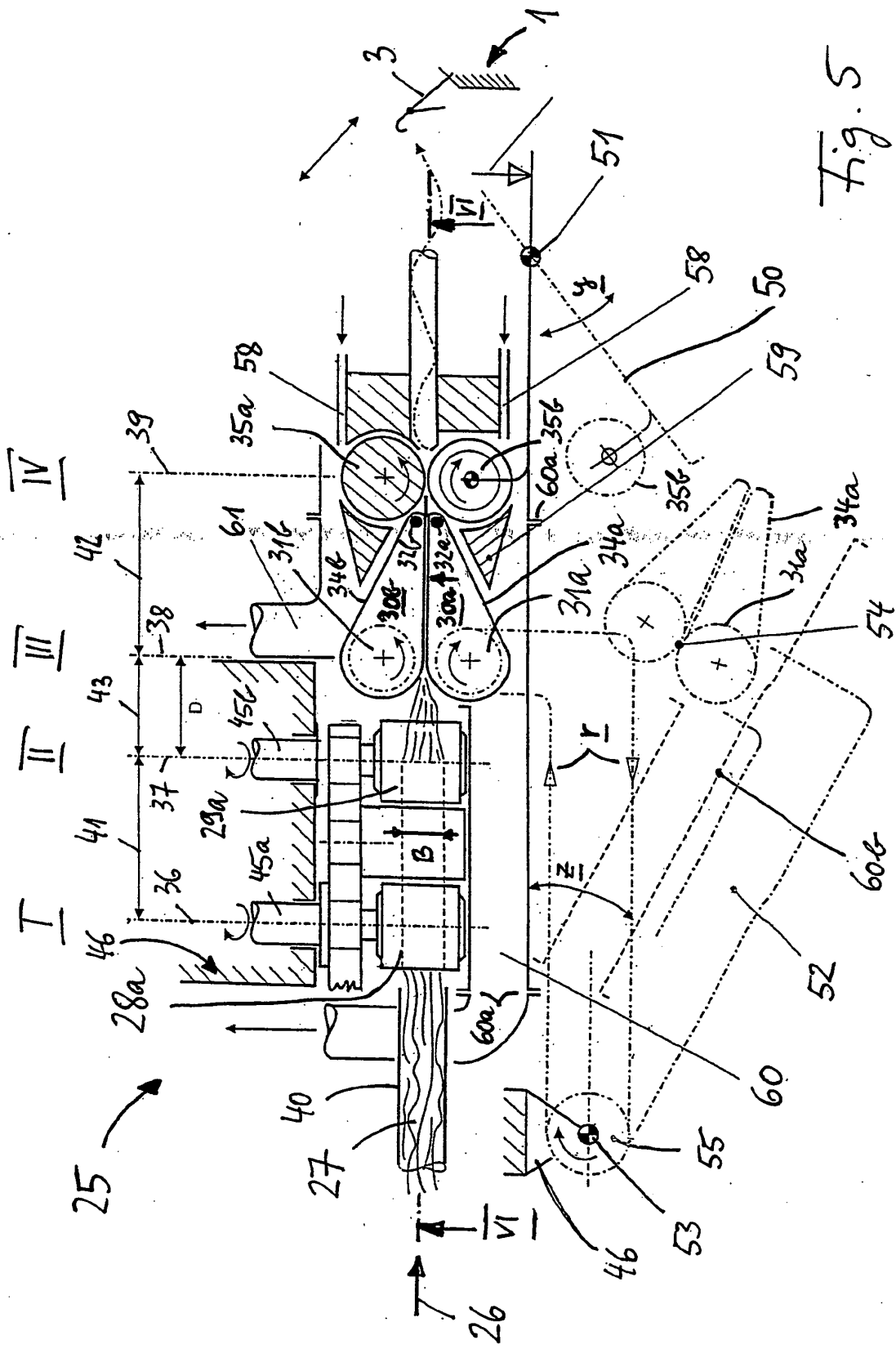


Fig. 5





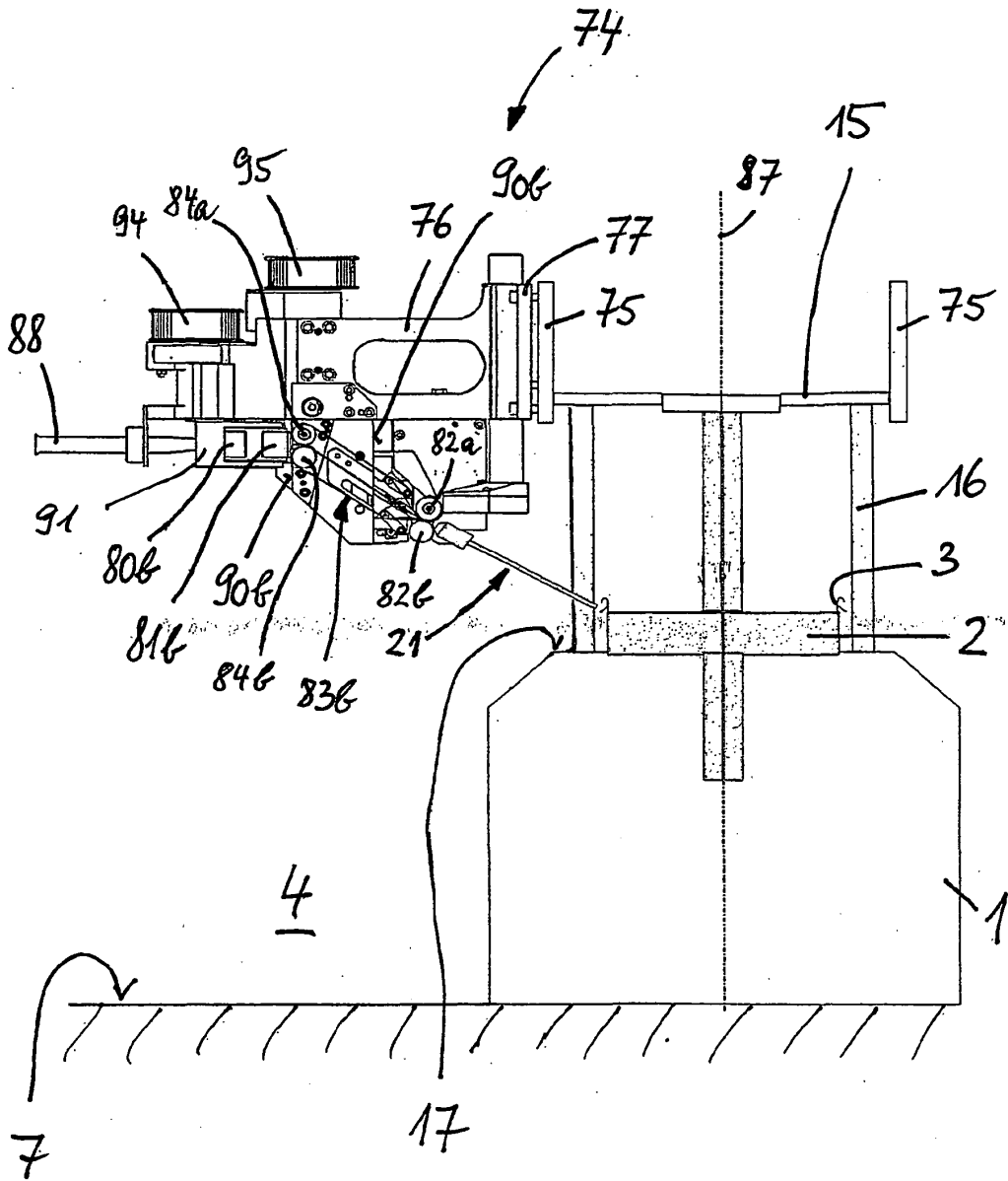
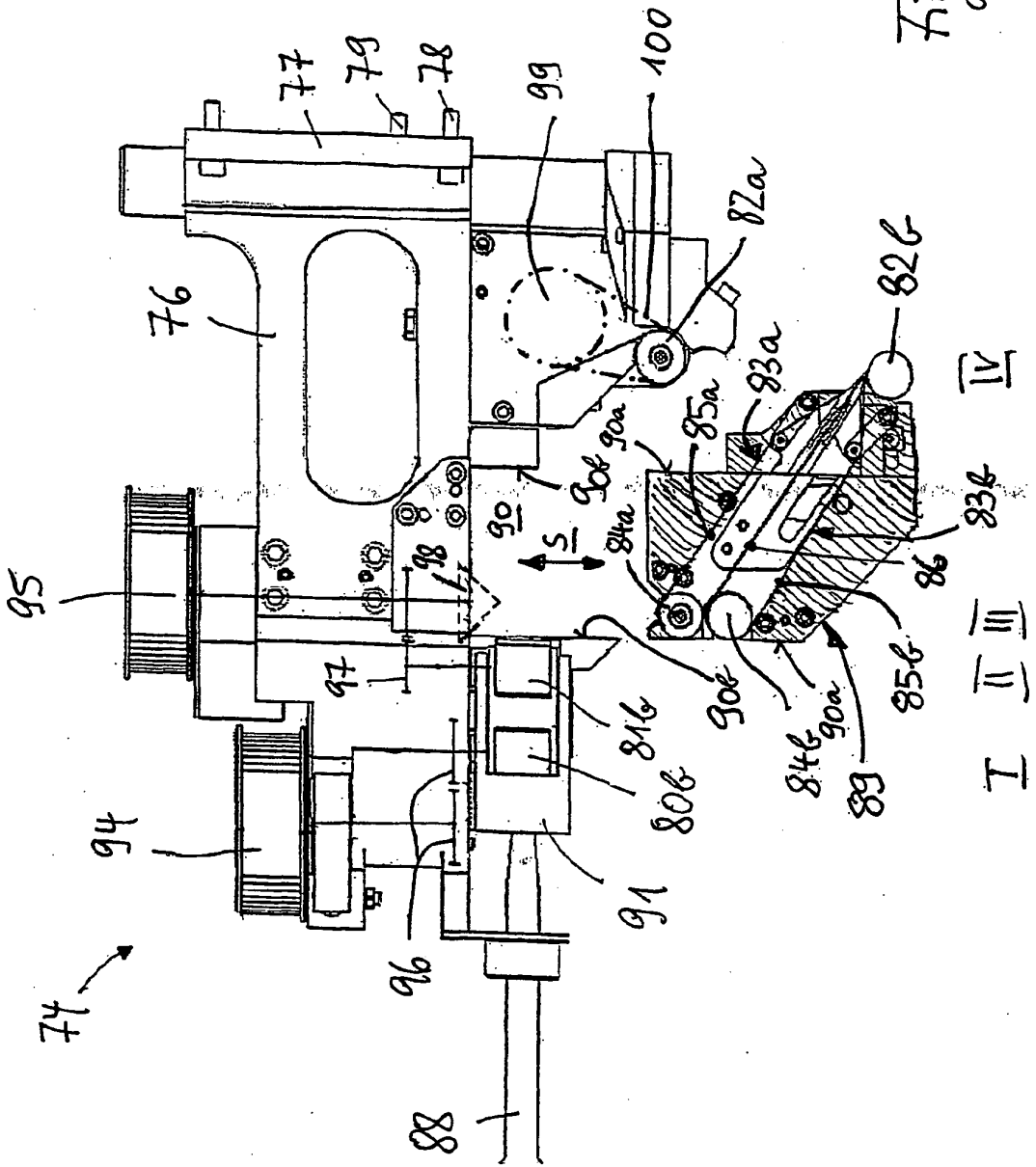


Fig. 8





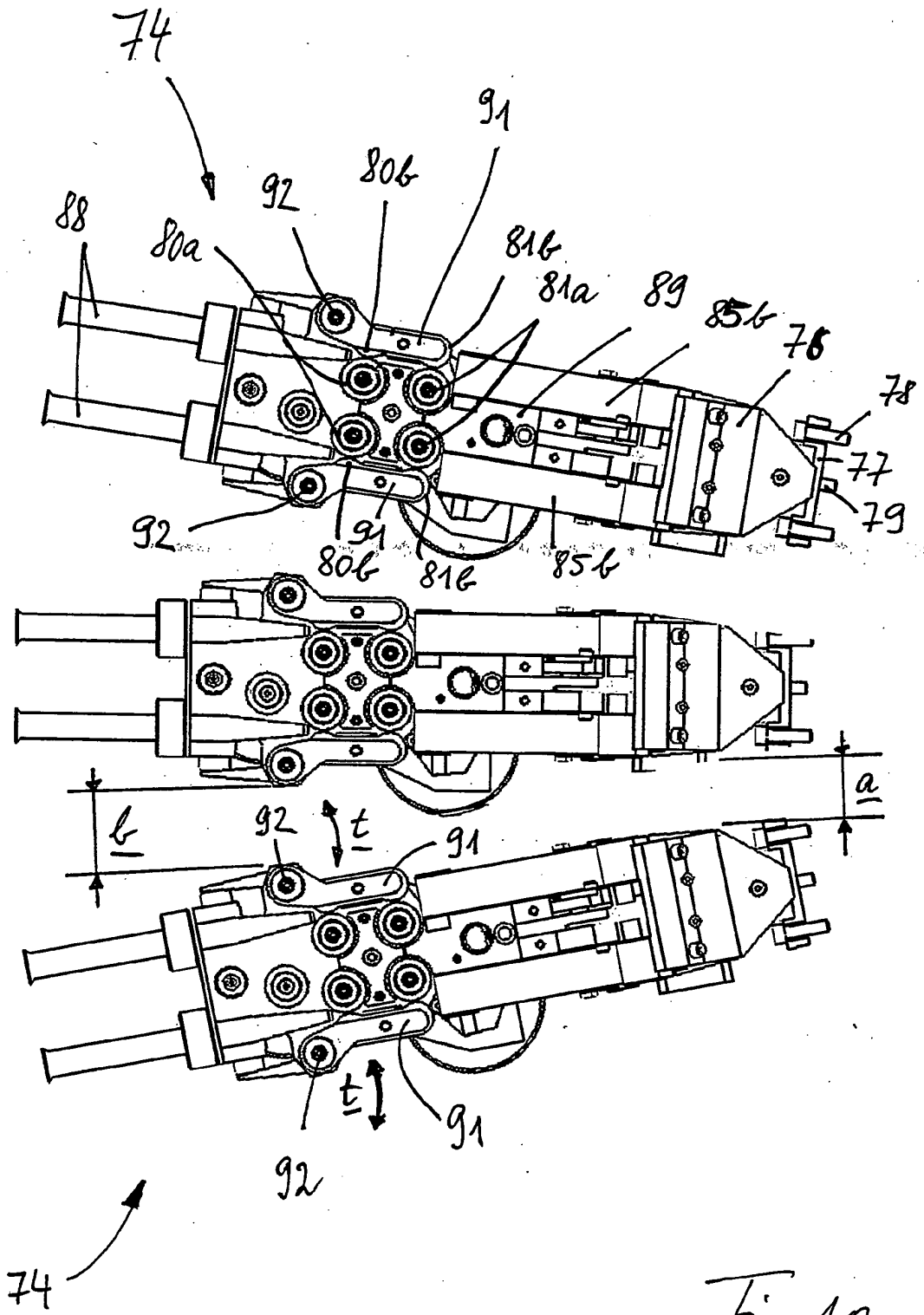
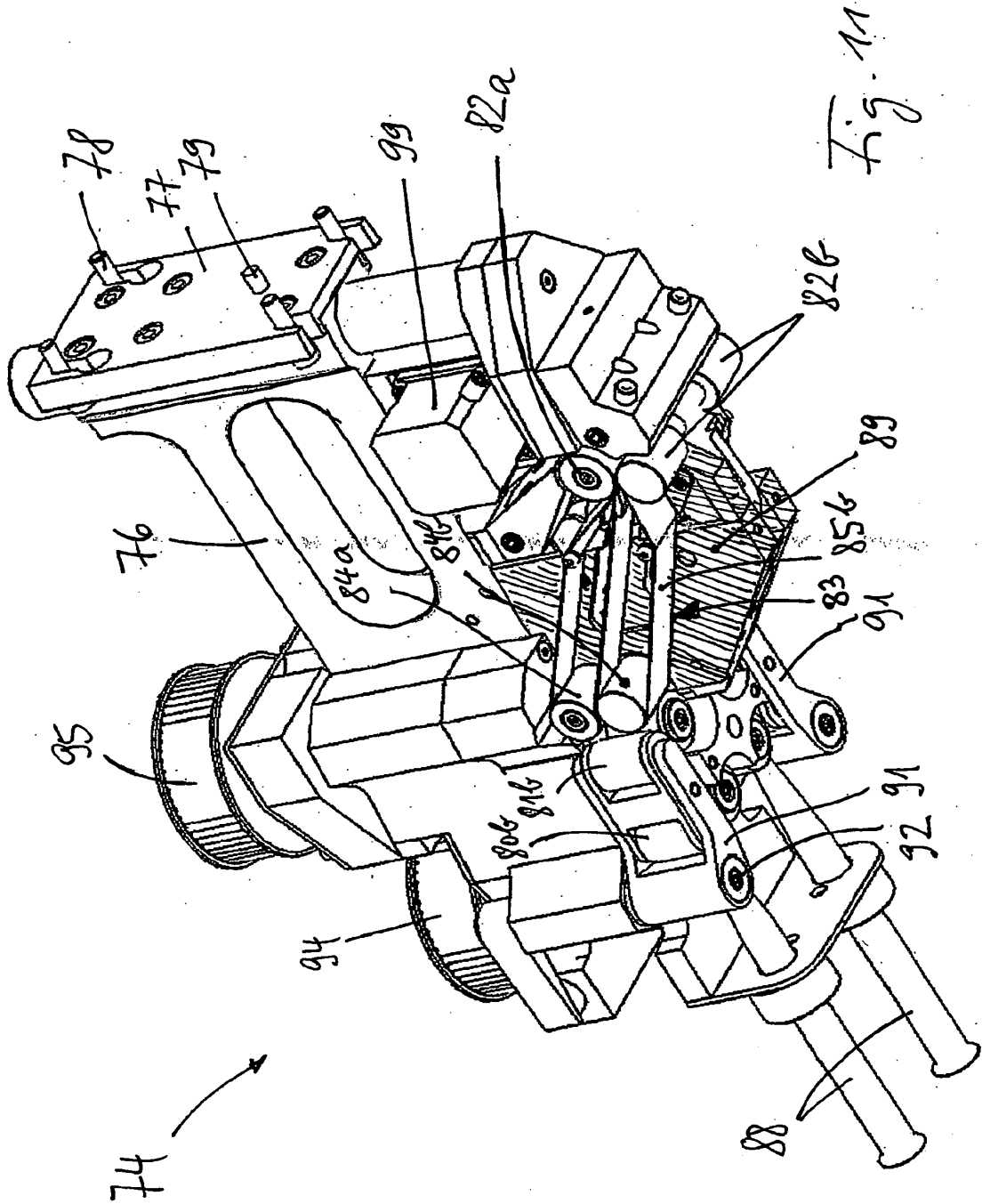


Fig. 10



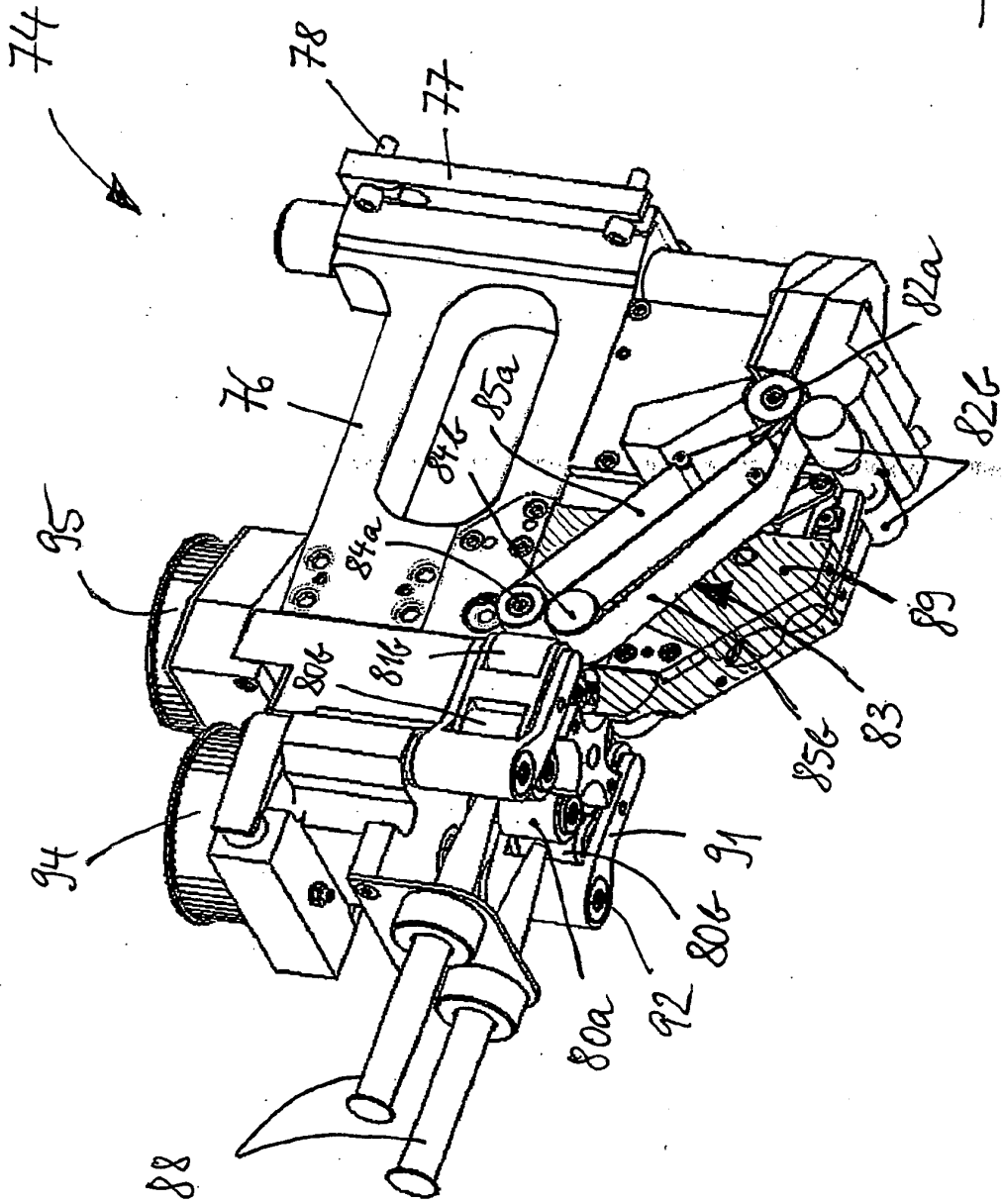


Fig. 12

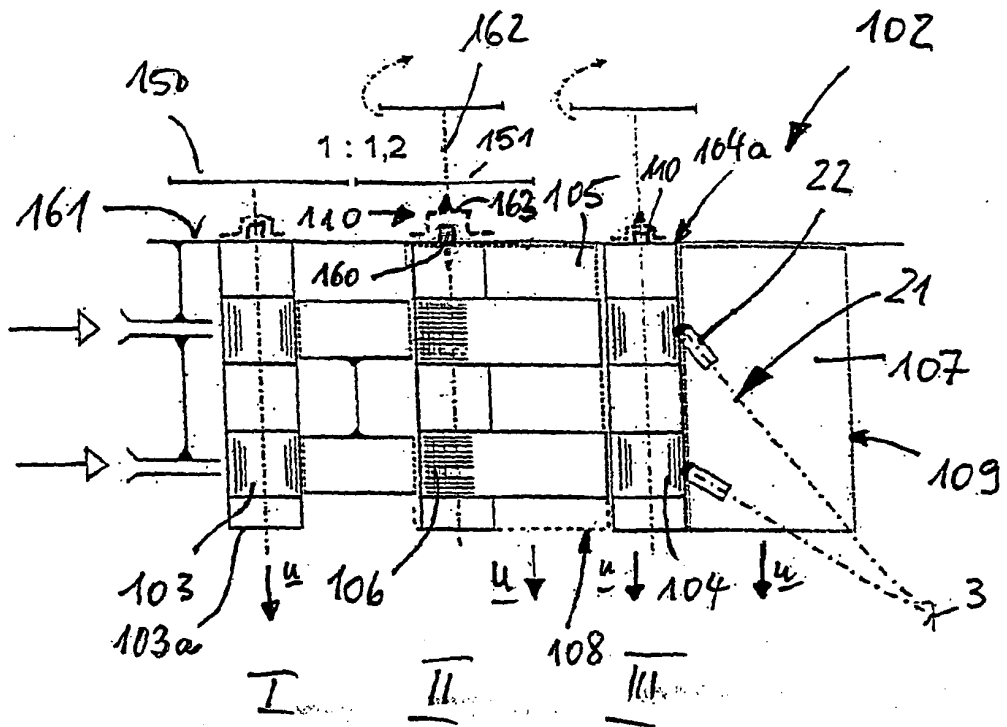


Fig. 13

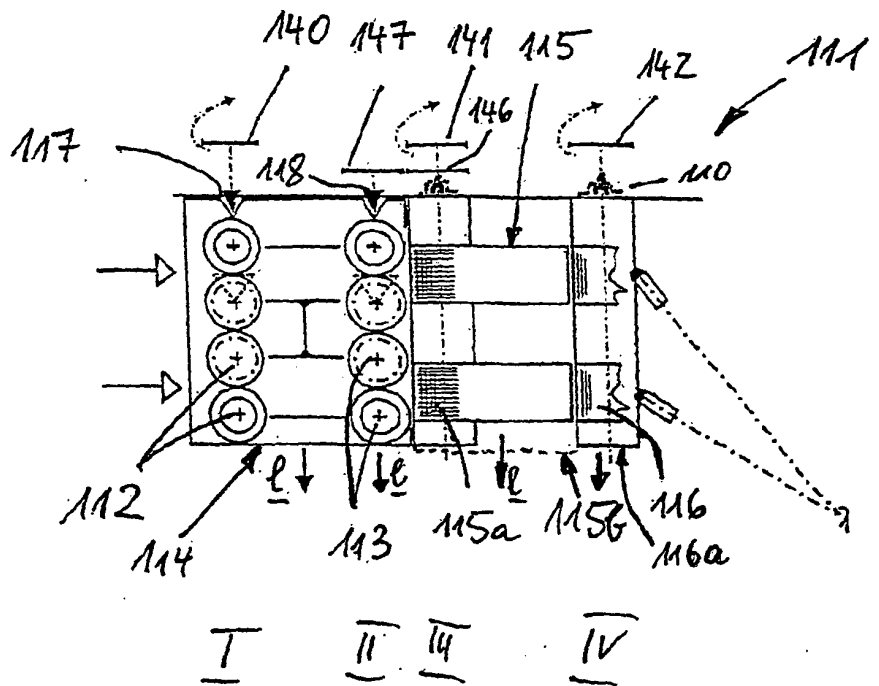
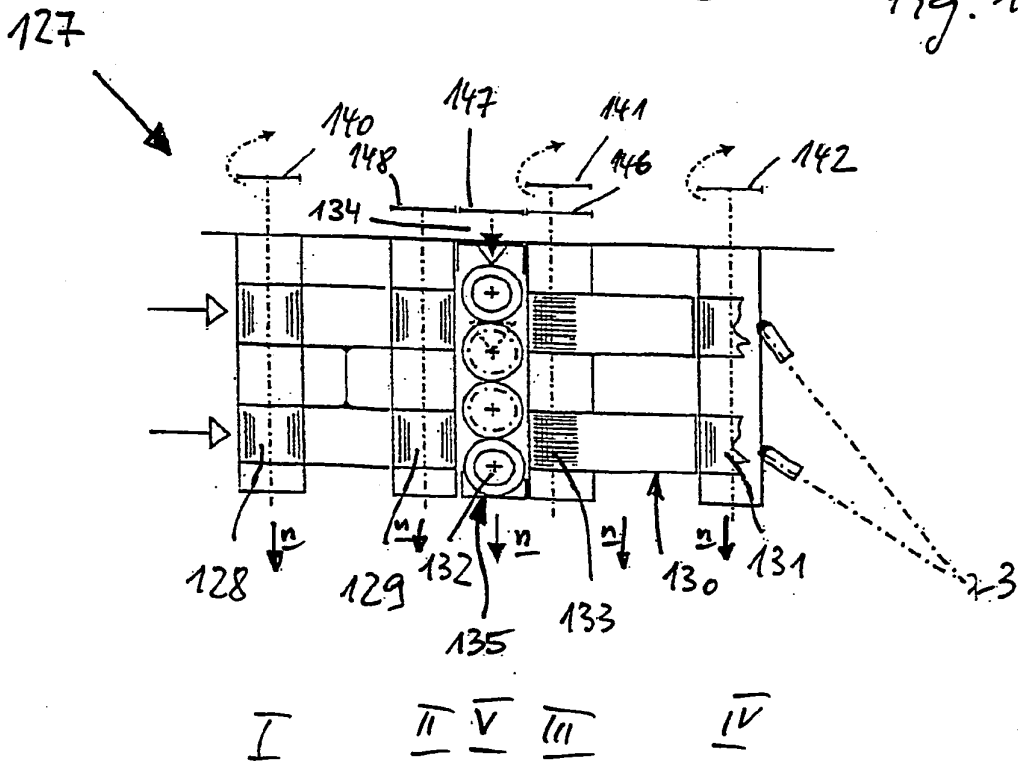
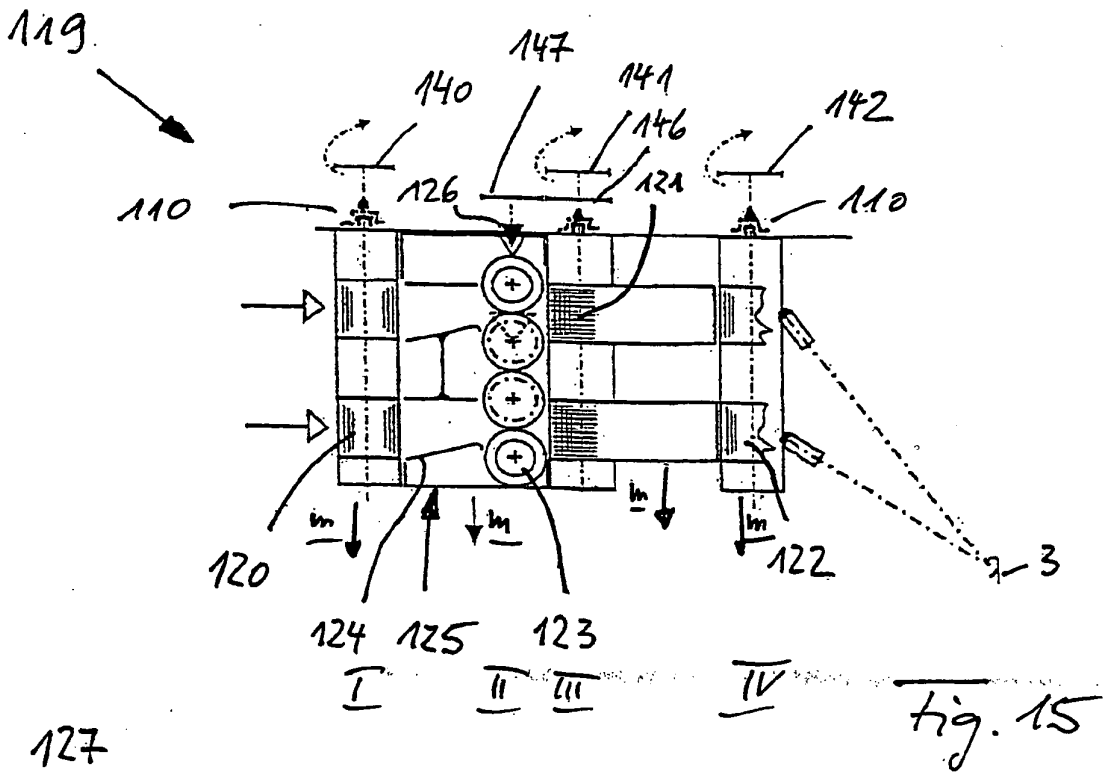


Fig. 14



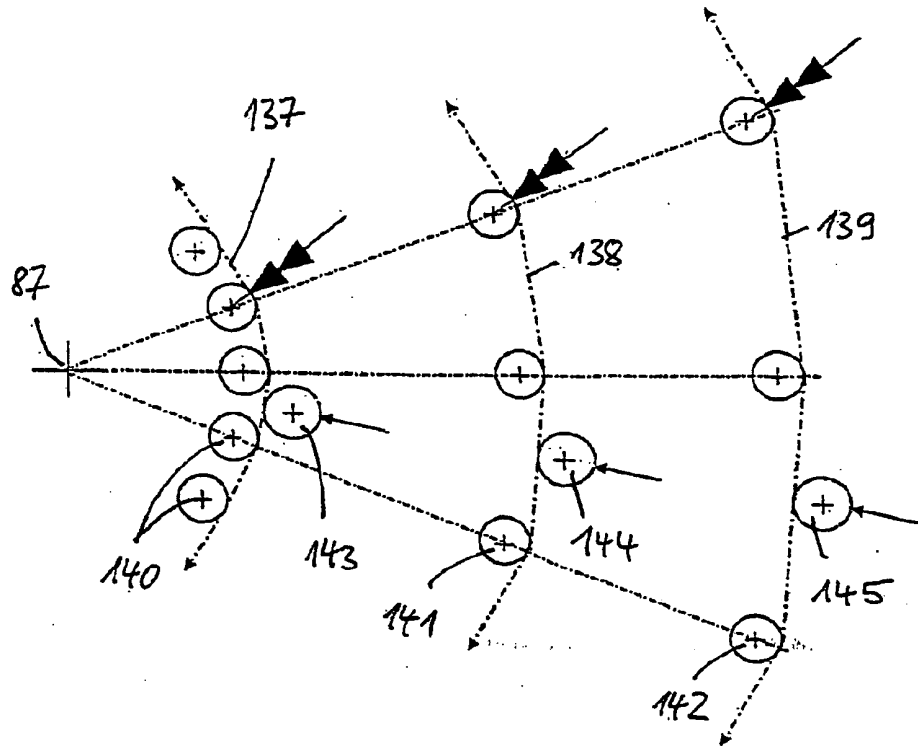


Fig. 17

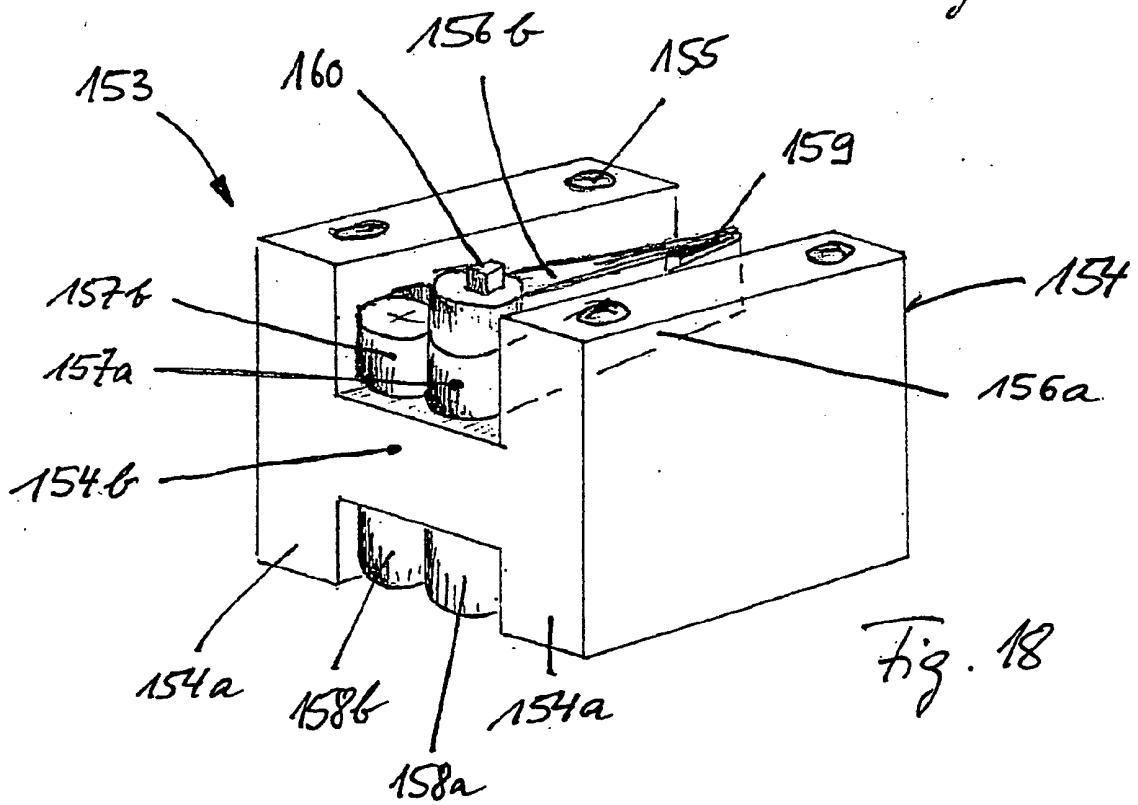


Fig. 18

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2451900 [0001]
- WO 2004079068A2 A [0003] [0014]
- DE 102006006504 [0027]