

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Dezember 2008 (18.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/151608 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**D04B 9/14** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000945

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Juni 2008 (04.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 027 467.1 14. Juni 2007 (14.06.2007) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **KÖNIG, Reinhard** [DE/DE]; Albstrasse 2,  
76275 Ettlingen (DE).

(74) Anwalt: **VON SCHORLEMER, Reinfried**; Patentan-  
walt, Karthäuser Strasse 5A, 34117 Kassel (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,  
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,  
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,  
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

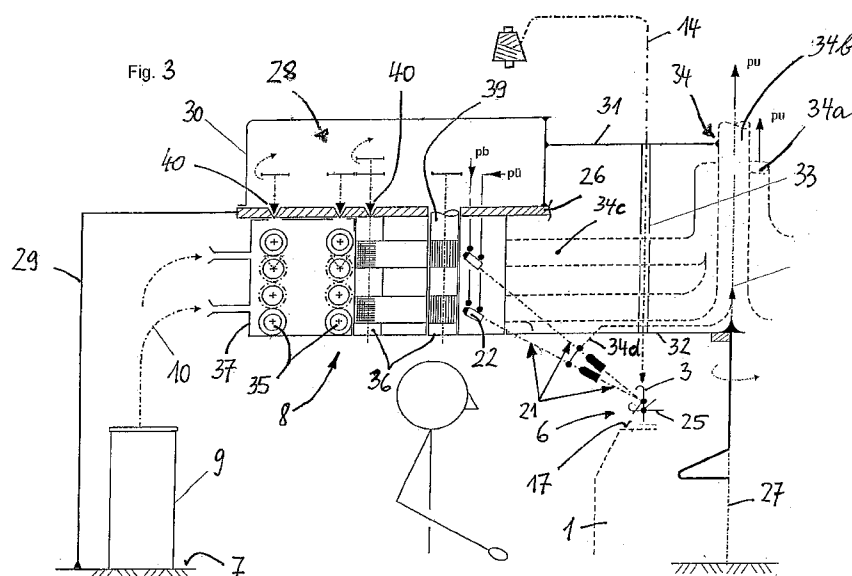
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCULAR KNITTING MACHINE FOR THE PRODUCTION OF KNITWEAR BY AT LEAST PARTLY USING  
FIBER MATERIALS

(54) Bezeichnung: RUNDSTRICKMASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON STRICKWAREN UNTER ZUMINDEST TEIL-  
WEISER ANWENDUNG VON FASERMATERIALIEN



(57) Abstract: Disclosed is a circular knitting machine for producing knitwear by at least partly using fiber materials. Said circular knitting machine comprises drawing equipment (8b) which is associated with the individual knitting systems (6) and is used for feeding and refining slivers (10), slubs, or the like, as well as drive units (28) that are effectively connected to the drawing equipment (8). According to the invention, the drawing equipment (8) is disposed below and the drive units (28) are disposed above a separating and mounting wall (26) that separates the same in a fiber-tight manner. The drive units (28) are coupled to drawing rollers (35, 36) of the drawing equipment (8b) through the separating and mounting wall (26).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



- 
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Rundstrickmaschine zur Herstellung von Strickwaren unter zumindest teilweiser Anwendung von Fasermaterialien beschrieben. Die Rundstrickmaschine enthält den einzelnen Stricksystemen (6) zugeordnete Streckwerke (8b) zur Zuführung und Verfeinerung von Faserbändern (10), Flyerlunten od. dgl. sowie mit den Streckwerken (8) in Wirkverbindung stehende Antriebseinheiten (28). Erfindungsgemäß sind die Streckwerke (8) unterhalb und die Antriebseinheiten (28) oberhalb einer sie faserdicht trennenden Trenn- und Montagewand (26) angeordnet, wobei die Antriebseinheiten (28) durch die Trenn- und Montagewand (26) hindurch mit Streckwalzen (35, 36) der Streckwerke (8b) gekoppelt sind.

Rundstrickmaschine zur Herstellung von Strickwaren unter zumindest teilweiser  
Anwendung von Fasermaterialien

Die Erfindung betrifft eine Rundstrickmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Bekannte Rundstrickmaschinen dieser Art (z. B. PCT WO 2004/079068) zeichnen sich  
5 dadurch aus, dass anstelle klassischer Garne überwiegend oder ausschließlich Fäden  
zur Maschenbildung verwendet werden, die aus verstreckten Fasermaterialien beste-  
hen. Diese Fasermaterialien werden unmittelbar vor der Maschenbildung mit Hilfe  
von den Stricksystemen zugeordneten Streckwerken verstreckt, denen als Vormateria-  
lien Flyerlunten, Streckenbänder oder dgl. zugeführt werden. Bei Bedarf können diese  
10 Fasermaterialien zwischen den Streckwerken und den Stricksystemen mit Hilfe von  
Spinnvorrichtungen in temporäre Garne mit echten Drehungen umgewandelt werden,  
die einen Transport der empfindlichen Fasermaterialien auch über größere Strecken  
ermöglichen und vor der Maschenbildung durch den Falschdrahteffekt wieder ver-  
schwinden. Daher erfolgt die Maschenbildung nicht mit Hilfe üblicher Garne, sondern  
15 mit Hilfe von Fäden, die keine oder nur geringfügige Drehungen aufweisen.

Ein Problem bei Rundstrickmaschinen dieser Art besteht darin, dass es aufgrund der  
Verarbeitung von Flyerlunten, Streckenbändern od. dgl. zu einer starken Flusenbil-  
dung im Bereich der Stricksysteme kommt, was mit umherfliegenden Fasern,  
20 Schmutzpartikeln od. dgl. verbunden ist. Das gilt unabhängig davon, ob das Faserma-  
terial aus reiner Baumwolle oder irgendeiner zweckmäßigen Fasermischung besteht.  
Als Folge davon neigen vor allem die zum Antrieb der Streckwerke verwendeten  
Antriebseinheiten, da sie weitgehend frei liegen, zu einer so schnellen Verschmutzung,  
dass häufige Reinigungsarbeiten durchgeführt werden müssen, was den Strickprozess  
25 stört. Oder es müssen vergleichsweise aufwendig ausgebildete Konstruktionen  
vorgesehen werden, was notwendige Bedienungs- und Wartungsarbeiten erschwert.

Ausgehend davon liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, die Rund-

- 2 -

strickmaschine der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, dass mit vergleichsweise einfachen Mitteln ein weitgehend störungsfreier Betrieb der Antriebseinheiten und damit auch der Rundstrickmaschine sichergestellt werden kann. Außerdem soll ein kostengünstiges Antriebssystem für die Streckwerke vorgeschlagen werden.

5

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

- Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass die Trennwand eine faserdichte Trennung der unten liegenden, für die unerwünschte Erzeugung von Faserflug
- 10 verantwortlichen Streckwerkswalzen von den oberhalb der Trennwand angeordneten Antriebseinheiten ermöglicht, die dadurch optimal vor umher fliegenden Fasern od. dgl. geschützt sind. Außerdem schafft die Trennwand gleichzeitig eine Montageebene, an der alle für die Faserzufuhr wichtigen Bauteile, insbesondere die Streckwerke und deren Antriebseinheiten montiert werden können. Mit besonderem Vorteil wird die
- 15 Trennwand in einer solchen Höhe oberhalb des üblichen Arbeitsraums, insbesondere oberhalb der Stricksysteme der Rundstrickmaschine angeordnet, dass die Streckwerke keine wesentliche Behinderung für die an der Rundstrickmaschine arbeitenden Bedienungspersonen darstellen, jedoch noch in deren Griffbereich liegen.
- 20 Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

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

- 25 Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine bereits vorgeschlagene Rundstrickmaschine zur Herstellung von Strickwaren unter zumindest teilweiser Anwendung von Fasermaterialien;

- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Rundstrickmaschine nach Fig. 1 unter Weglassung eines
- 30 Hilfsfadens und unter Hinzufügung von Spinnvorrichtungen;

- 3 -

Fig. 3 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Rundstrickmaschine mit einer erfindungsgemäßen Trennwand;

Fig. 4, 5 und 6a, 6b verschiedene Arten von mit der Trennwand nach Fig. 3 verbind-  
5 baren Streckwerken;

Fig. 7a eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines mit der Trennwand nach Fig. 3 verbindbaren Einschubteils für Streckwerksorgane;

10 Fig. 7b und 7c eine zweite Ausführungsform des Einschubteils in einer perspektivischen Ansicht und einer Draufsicht;

Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf eine Antriebseinheit in Form eines erfindungsgemäßen Tangentialriemenantriebs;

15

Fig. 9 eine Riemenscheibe des Tangentialriemenantriebs nach Fig. 8;

Fig. 9a und 9b je eine der Riemenscheibe nach Fig. 9 zugeordnete Hilfsrolle;

20 Fig. 10a eine Unteransicht eines Segments der Trennwand nach Fig. 3 mit Blick auf einige daran montierte Streckwerke gemäß einer ersten Variante;

Fig. 11a eine schematische Draufsicht auf das Segment nach Fig. 10a, wobei die vertikal und unterhalb des Segments angeordneten Streckwalzen und Getriebeteile  
25 strichpunktiert dargestellt und die horizontalen Walzen weggelassen sind;

Fig. 12a eine schematische und perspektivische Ansicht einer Antriebseinheit und der Getriebeteile nach Fig. 11a unter Weglassung des Trennwand-Segments;

30 Fig. 10b bis 12b den Fig. 10a bis 12a entsprechende Ansichten gemäß einer zweiten Variante;

- 4 -

Fig. 12c die Vorderansicht einer Antriebseinheit für ein Eingangswalzenpaar der Streckwerksanordnungen nach Fig. 10a bis 12b;

Fig. 12d eine Seitenansicht einer Antriebseinheit für die Streckwalzen einer Faltungs-  
5 zone der Streckwerksanordnung nach Fig. 10a bis 12a in Richtung eines Pfeils u in Fig. 12a;

Fig. 12e eine Seitenansicht entsprechend Fig. 12d einer Antriebseinheit für ein weiteres Walzenpaar der Streckwerksanordnung nach Fig. 10a bis 12a;

10

Fig. 12f die Vorderansicht einer Antriebseinheit für ein Ausgangswalzenpaar der Streckwerksanordnungen nach Fig. 10a bis 12b;

Fig. 12g eine Seitenansicht einer Antriebseinheit für die Streckwalzen einer Faltungs-  
15 zone der Streckwerksanordnung nach Fig. 10b bis 12b in Richtung eines Pfeils y in Fig. 12b, wobei ein an sich nicht sichtbares Stirnrad um 90° aus der Zeichenebene herausgedreht dargestellt ist;

Fig. 13 eine perspektivische Draufsicht auf eine komplette Trennwand der Rund-  
20 strickmaschine nach Fig. 3 mit darauf befestigten Antriebseinheiten;

Fig. 14 eine der Fig. 13 entsprechende Ansicht, jedoch nach der Befestigung einer die Antriebseinheiten abdeckenden Abdeckung auf der Trennwand;

25 Fig. 15 und 16 je eine Unteransicht und Draufsicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Trennwand-Segments mit daran montierten Streckwerksteilen;

Fig. 17 eine Draufsicht auf eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Segmenten  
30 gemäß Fig. 15 und 16;

- 5 -

Fig. 18 eine Seitenansicht eines Trennwand-Segments nach Fig. 15 und 16;

Fig. 19 bis 21 je eine perspektivische Ansicht des Trennwand-Segments nach Fig. 18 mit drei Einschubteilen, von denen sich jeweils eines in einem vom Trennwand-  
5 Segment abgezogenen Zustand befindet;

Fig. 22 und 23 je eine Seitenansicht und Draufsicht eines mit der Trennwand nach Fig. 3 verbundenen Düsenstocks; und

10 Fig. 24 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Düsenstocks.

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  
15 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 Maschenbildungs- bzw. Stricksystemen 6, die von nicht dargestellten Schlossteilen gebildet werden und von denen in Fig. 1 nur eines gezeigt ist, im Griffbereich der Bedienungsperson 5 liegt. Unter der  
20 Bezeichnung "Griffbereich" wird derjenige Bereich verstanden, der vorzugsweise in einem ergonomisch besonders günstigen Abstand oberhalb eines Erdbodens 7 od. dgl. angeordnet ist, auf dem sowohl die Rundstrickmaschine 1 als auch die Bedienungsperson 5 steht.

25 Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung interessierende Rundstrickmaschine 1 ist als so genannte Spinnstrickmaschine ausgebildet. Jedem Stricksystem 6 ist ein Streckwerk 8 zugeordnet, dem ein aus einer Kanne 9 entnommenes Faserband, eine von einer Vorratsspule abgezogene Flyerlunte oder ein sonstiges Fasermaterial 10 zugeführt wird. Dieses Fasermaterial 10 wird im Streckwerk 8 in an sich bekannter  
30 Weise zu einem Faden 11 verfeinert und vorzugsweise mittels eines Fadenführers 12 den Stricknadeln 3 zur Maschenbildung vorgelegt. Mit dem Bezugszeichen 14 ist

- 6 -

ferner ein Hilfsfaden angedeutet, der dem Fadenführer 12 ebenfalls zugeführt werden kann, insbesondere wenn das Gestrick zusätzlich z. B. mit einem Plattierfaden oder einem elastischen Faden versehen werden soll.

- 5 Maschenbildende Maschinen der beschriebenen 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.
- 10 Nach einem weiteren, älteren Vorschlag desselben Anmelders (PCT WO 2007/0931-66) sind die Streckwerke 8 so angeordnet, dass sie wie die Stricksysteme 6 im Griffbereich der an der Rundstrickmaschine 1 arbeitenden Bedienungsperson 5, jedoch oberhalb von dieser liegen. Zu diesem Zweck sind die Streckwerke 8 z. B. an einem Tragring 15 befestigt, der mittels Säulen 16 auf einer Grund- oder Schlossplatte 17 der
- 15 Rundstrickmaschine 1 abgestützt ist. Außerdem ist die Anordnung so getroffen, dass die von drei oder mehr Paaren von Streckwalzen 18 der Streckwerke 8 gebildeten Klemmlinien in vertikalen Ebenen liegen. Das wird dadurch erreicht, dass die Achsen der Streckwalzen 18 in einem Einbau- bzw. Gebrauchszustand vertikal angeordnet sind. Um zu erreichen, dass die Streckwerke 8 für die Bedienungsperson 5 vom
- 20 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 so genannten Oberwalzen 18a (Fig. 2) an einem Druckarm 19 befestigt sind, der im Gegensatz zur herkömmlichen Technik an der Seite anstatt oben liegt und in Richtung eines Pfeils y
- 25 um eine beispielhaft angedeutete, vertikale Schwenkachse 20 verschwenkt werden kann.

Damit die Fäden 11 auch dann, wenn die Streckwerke 8 nach Fig. 2 einen größeren Abstand vom Umfang des Nadelzylinders 2 haben, sicher in die Stricknadeln 3 einge-

30 legt werden können, sind gemäß Fig. 2 vorzugsweise zusätzliche Spinnvorrichtungen 21 zwischen den Streckwerken 8 und den Fadenführern 12 vorgesehen. Diese Spinn-



- 7 -

vorrichtungen 21 enthalten, wie aus den genannten Druckschriften bekannt ist, z. B. wenigstens je eine Spinnndüse in Form eines Drallorgans 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  
5 Garne mit echten Drehungen umzuwandeln, die zwischen den Enden der Spinnrohre 23 und den Stricksystemen 6 aufgrund des sog. Falschdrahteffekts wieder aufgelöst werden.

Da die Streckwalzen 18 senkrecht stehen, können sie auf einfache Weise durch in  
10 Umfangsrichtung des Nadelzylinders 2 erstreckte, kreisförmig gelagerte Antriebsriemen angetrieben werden. Dazu ist es lediglich erforderlich, die Wellen jeder sog. Unterwalze der drei dargestellten Walzenpaare an ihren oberen Enden z. B. mit je einer Zahnriemenscheibe zu versehen, wie weiter unten erläutert ist.

15 Schließlich ist es nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 besonders vorteilhaft, zwei oder auch mehr Streckwerke 8 mit ihren Walzen 18 koaxial übereinander anzuordnen. Durch eine derartige Mehrfach- bzw. Doppel- oder Tandem-Bauweise 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  
20 Streckwerkssegment aus zwei oder mehr Fäden zu benachbarten Stricksystemen 6 geführt werden können, wie das in Fig. 1 durch zwei Fäden 11 angedeutet ist. Dadurch kann die Packungsdichte der Streckwerke verdoppelt oder vervielfacht werden.

Fig. 3 zeigt eine Rundstrickmaschine, die wie die Rundstrickmaschine 1 nach Fig. 1  
25 und 2 auch eine zweite Nadelfontur aufweisen kann, wie schematisch durch zusätzliche, z. B. in einer Rippscheibe angeordnete Stricknadeln 25 angedeutet ist. Sofern nichts anderes gesagt ist, sind in Fig. 3 außerdem gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 und 2 versehen.

30 Die Rundstrickmaschine 1 nach Fig. 3 weist erfindungsgemäß anstelle des Tragrings 15 oder zusätzlich zu diesem eine Trennwand 26 auf, die quer und vorzugsweise senk-

- 8 -

recht zu einer gleichzeitig die Drehachse des Nadelzylinders 2 (Fig. 1) bildenden, in der Regel vertikal erstreckten Maschinenachse 27 und zweckmäßig coaxial zu dieser angeordnet und beispielsweise plattenförmig ausgebildet ist. Unterhalb der Trennwand 26 sind, wie noch genauer erläutert wird, die um die Maschinenachse 27 verteilt  
5 angeordneten Streckwerke 8 montiert, während oberhalb der Trennwand 26 zum Antrieb der Streckwalzen erforderliche Antriebseinheiten 28 und bei Bedarf auch Elemente eines der Entflugung dienenden Blas- und Saugsystems für die Streckwalzen und/oder eines Düsenstocks für die Spinnvorrichtungen angeordnet sind. Die Trennwand 26 ist so ausgebildet und/oder angeordnet, dass sie eine faserdichte Abtrennung  
10 der Antriebseinheiten 28 von den Streckwerken 8 bewirkt, wobei unter "faserdicht" verstanden wird, dass die von den Streckwerken 8 erzeugten Fasern, Flusen, Schmutzteilchen usw. durch die Trennwand 26 weitgehend von den Antriebseinheiten 28 abgehalten werden und auch nicht durch in der Trennwand 26 vorgesehene Durchbrechungen hindurch zu den Antriebseinheiten 28 gelangen. Die Trennwand 26  
15 überdeckt daher vorzugsweise mit ihrer Projektion alle vorhandenen Streckwerke. Außerdem ist die Trennwand 26 gleichzeitig eine Montagewand für die genannten Bauelemente, doch wird sie nachfolgend der Einfachheit halber durchweg lediglich als Trennwand bezeichnet.

20 Die Trennwand 26 ist in nicht näher dargestellter Weise an einem Maschinengestell der Rundstrickmaschine befestigt, das z. B. die Grund- oder Schlossplatte 17 (Fig. 1) enthält. Von der Grundplatte 17 ragen vorzugsweise analog zu Fig. 1 mehrere, um die Maschinenachse 27 herum verteilt angeordnete Tragsäulen auf, die einen umlaufenden Tragring abstützen, an dem die Trennwand 26 oder eine Mehrzahl von Segmenten von  
25 dieser befestigt ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Trennwand 26 in einem von der Maschinenachse 27 radial entfernten Bereich mittels weiterer Tragsäulen 29 auf dem Erdboden 7 abgestützt sein, um dadurch das Gewicht der an ihr befestigten Streckwerke 8 und Antriebseinheiten 28 besser abzufangen. Im Übrigen kann die Trennwand 26 einstückig ausgebildet und z. B. als eine coaxial zur Maschinenachse  
30 27 angeordnete, vorzugsweise kreisförmige Platte, als ein coaxial zur Maschinenachse 27 angeordneter Ring, insbesondere Kreisring, oder kegelförmig ausgebildet sein.

Auch eine schräg zur Maschinenachse 27 angeordnete Trennwand 26 ist möglich. Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Platte oder den Ring aus einer Mehrzahl von die Maschinenachse 27 umgebenden und faserdicht aneinander stoßenden Segmenten zusammenzusetzen, die vorzugsweise identisch ausgebildet sind und je ein  
5 zugeordnetes Streckwerk 8 oder eine zugeordnete Streckwerksanordnung tragen. Alle diese möglichen Ausführungsbeispiele werden der Einfachheit halber durch die Angabe "quer zur Maschinenachse" beschrieben und beansprucht.

Wie Fig. 3 weiter zeigt, ist die Trennwand 26 auf ihrer Oberseite vorzugsweise mit  
10 einer faserdicht an ihr befestigten, vorzugsweise haubenförmigen Abdeckung 30 versehen, die mit ihr ein ringförmiges, faserdicht abgeschlossenes Gehäuse zur Aufnahme der Antriebseinheiten 28 bildet, so dass diese auch nicht durch innerhalb oder außerhalb der Trennwand 26 umher fliegende Fasern verunreinigt werden können. Die Abdeckung 30 kann, falls die Trennwand 26 ringförmig ausgebildet ist,  
15 zur Maschinenachse 27 hin durch weitere Abdeckelemente 31, 32 ergänzt sein, die einen faserdichten Raum begrenzen. Die Hilfsfäden 14 werden in diesem Fall z. B. mittels je eines Rohrs 33 durch diesen Raum zu den Stricksystemen 6 geführt.

Den Streckwerken 8 und den Spinnvorrichtungen 21 ist vorzugsweise eine Zentral-  
20 absaugung 34 mit koaxial angeordneten Rohren 34a, 34b zugeordnet, die an eine schematisch mit der Bezeichnung pu versehene Absaugeinrichtung angeschlossen ist und mit dem Raum zwischen den Abdeckelementen 31, 32 in Verbindung steht.

Von dem Rohr 34a führen Saugkanäle 34c zu den zu besaugenden Walzen der Streck-  
25 werke 8. Die abgesaugten Fasern werden z. B. von einer Karde dem Prozess als Kreislaufmaterial wieder zugeführt.

Das Rohr 34b der Zentralabsaugung erfasst mit Kanälen 34d auch alle Abgänge, die zwischen den Spinnrohren einer Spinnvorrichtung 21 an den Übergangsstellen von  
30 einem Spinnsystem auf ein folgendes Spinnsystem austreten. Diese Abgänge bestehen aus Schalenteilen und unspinnbaren kurzen Fasern. Sie werden nicht recycelt.

Die Kanäle 34a, 34b der Zentralabsaugung 34 sind konzentrisch angeordnet, wodurch alle zugeordneten, radial verlaufenden Saugkanäle 34c, 34d innerhalb ihrer Kategorie gleiche Unterdruckverhältnisse aufweisen.

- 5 An der Unterseite der Trennwand 26 sind die die Fasern führenden Streckwerke 8 befestigt. Wie Fig. 3 schematisch zeigt, können diese abweichend von Fig. 1 und 2 horizontal angeordnete Streckwalzen 35 und/oder vertikal angeordnete Streckwalzen 36 aufweisen. Die horizontalen Streckwalzen 35 eines Vorverzugsfeldes sind vorzugsweise in einem oder mehreren, vorzugsweise herausziehbaren Streckwerksgehäusen 37
- 10 drehbar gelagert, die mittels Schrauben, Bajonettverschlüssen od. dgl. vorzugsweise leicht lösbar mit der Trennwand 26 verbunden sind. Dagegen sind die vertikalen Streckwalzen 36 eines Hauptverzugsfeldes z. B. mit der Trennwand 26 senkrecht durchragenden Wellen oder Wellenstummeln 39 versehen, die in oberhalb der Trennwand 26 an dieser befestigten Lagern drehbar gelagert sind. Alternativ können die
- 15 Wellen 39 über die Trennwand 26 durchragende Kupplungselemente 40 mit zugehörigen Antriebselementen der Antriebseinheiten 28 verbunden sein, wie in Fig. 3 schematisch angedeutet und weiter unten näher erläutert ist.

- Fig. 4 bis 6 zeigen beispielhaft unterschiedliche, wahlweise mit der Trennwand 26
- 20 verbindbare Streckwerkstypen. Es versteht sich jedoch, dass alternativ auch andere Streckwerkstypen vorgesehen werden können.

- Fig. 4 zeigt ein einfaches 3-Walzen-Streckwerk, wie es beispielsweise bei der Verarbeitung von Flyerlunte zum Einsatz kommt, die dem Streckwerk mittels eines an
- 25 der Trennwand 26 befestigten Einführtrichters 43 in Richtung eines Pfeils w zugeführt wird. Die das Fasermaterial führenden Paare I, II und III von Streckwalzen, von denen in Fig. 4 jeweils nur eine Walze 44, 45 und 46 sichtbar ist, sind fliegend an der Trennwand 26 gelagert, d. h. die Streckwalzen 44, 45 und 46 ragen von ihren in Fig. 4 nicht dargestellten Lagerstellen frei nach unten. Zwischen den Paaren I und II
- 30 kann sich ein durch Zwischenstücke 47 gebildeter Faserleitkanal befinden, der das Einfädeln des Fasermaterials erleichtert, während zwischen den Paaren II und III eine

Faserführung durch übliche Riemchen 48 vorgesehen sein kann, die mit den Mittelwalzen 45 eine Riemchen-Baugruppe bilden. Die den Riemchen 48 zugeordneten Wendeschienen bzw. Umlenkelemente sind nicht gesondert dargestellt.

- 5 Die zum Antrieb der Streckwalzen 44 bis 46 erforderlichen Antriebseinheiten sind oberhalb der Trennwand 26 an dieser befestigt und stehen durch die Trennwand 26 hindurch mit zugeordneten Streckwalzen 44, 45 und 46 in Wirkverbindung. Insbesondere ist auf der Trennwand 26 z. B. eine sie durchragende Antriebswelle 49 drehbar gelagert, die mit einem oberhalb der Trennwand 26 angeordneten Stirnzahn-
- 10 rad 50 versehen und oberhalb oder unterhalb der Trennwand 26 mit einer treibenden (Unter-) Walze des Eingangswalzenpaars I gekoppelt ist. Auf einer weiteren, die Trennwand 26 vorzugsweise ebenfalls durchragenden Antriebswelle 51 für die Streckwalze 45, die die Unterwalze des Mittelwalzenpaars II bildet, sind ein Stirnzahnrad 52 und in einer darüber befindlichen Ebene eine Riemenscheibe 53 befestigt.
- 15 Schließlich ist auf einer weiteren, die Trennwand 26 z. B. durchragenden Antriebswelle 54 für die Streckwalze 46, die die Unterwalze des Ausgangswalzenpaars III ist, eine Riemenscheibe 55 befestigt. Die Riemenscheibe 53 wird z. B. mittels eines nicht dargestellten, ersten Antriebszahnriemens und die Riemenscheibe 55 mittels eines ebenfalls nicht dargestellten, zweiten Antriebsriemens angetrieben, wie weiter unten
- 20 näher erläutert ist. Wegen des Eingriffs der Stirnzahnräder 50, 52 in ein nicht dargestelltes Übertragungszahnrad treibt der erste Antriebszahnriemen gleichzeitig die Eingangswalze 44 an, wobei durch Wahl der Zähnezahlen der Stirnzahnräder 50, 52 ein vorgewählter Vorverzug zwischen den Walzenpaaren I und II hergestellt werden kann. Alternativ können die beiden Stirnzahnräder 50, 52 auch durch einen endlosen
- 25 Zahnriemen gekoppelt sein, um sie in gleichem Drehsinn anzutreiben. Die in Fig. 4 nicht sichtbaren Oberwalzen der Walzenpaare I, II und III sind z. B. in üblichen Druckarmen (z. B. 19 in Fig. 2) gelagert und mittels Federkraft od. dgl. gegen die Unterwalzen 44, 45 und 46 vorgespannt, so dass sie von diesen durch Reibung in Umdrehungen versetzt werden.

30

Fig. 5 zeigt Einzelheiten eines doppelten, analog zu Fig. 1 und 2 ausgebildeten

3-Walzen-Streckwerks 8a. Dieses unterscheidet sich von dem nach Fig. 4 hauptsächlich dadurch, dass die drei Streckwerkspaare I, II und III zwei Bahnen für je einen Fasermaterialstrang bilden, die unterhalb der Trennwand 26 in zwei übereinander liegenden Ebenen verlaufen. Zu diesem Zweck sind einerseits zwei übereinander  
5 liegende Einführtrichter 43a, 43b an der Trennwand 26 befestigt, während andererseits die wiederum vertikal und senkrecht zur Trennwand 26 stehenden Antriebswellen 49, 51 und 54 jeweils mit zwei koaxial übereinander angeordneten Streckwalzen 44a, 44b, 45a, 45b und 46a, 46b gekoppelt sind. Außerdem können Riemchen 48a, 48b vorgesehen sein, die zusammen mit den Mittelwalzen 45a, 45b je eine Riemchen-Bau-  
10 gruppe bilden. Infolgedessen werden die aus dem Streckwerk austretenden Fasermaterialien mittels zweier Spinnvorrichtungen 21a und 21b z. B. zwei benachbarten Stricksystemen der Rundstrickmaschine zugeführt.

Wie durch gestrichelte Linien angedeutet ist, sind die Riemchen-Baugruppen in einem  
15 gemeinsamen Einschubteil 56 angeordnet, das während des Betriebs der Rundstrickmaschine normalerweise an der Trennwand 26 befestigt ist, jedoch nach dem Lösen von vorzugsweise leicht lösbar ausgebildeten Befestigungselementen in Richtung eines Pfeils  $\underline{x}$  nach unten aus dem Streckwerk 8a herausgezogen werden kann. Wie ferner eine schematisch dargestellte Kupplung 40 andeutet, kann die Welle, auf der angetrie-  
20 bene Riemchen-Baugruppen sitzt, beim Herausziehen des Einschubteils 56 von der darüber befindlichen, mit der Riemenscheibe 53 versehenen und koaxial angeordneten Antriebswelle 51 entkoppelt werden. Der periodisch notwendige Wechsel der Riemchen wird durch diese Bauweise erleichtert.

25 An die Ausgangswalzen 46a, 46b schließt sich vorzugsweise ein Düsenstock 59 an, der im Wesentlichen aus einem geschlossenen Gehäuse besteht, in dem als weitere Funktionsteile weiter unten beschriebene, zum Anblasen der Ausgangswalzen 45a, 46b bestimmte Luftdüsen, ferner Absaugkanäle für lose Fasern und Luftzuführungen für pneumatische Drallorgane 22a, 22b von Spinnvorrichtungen 21a, 21b (vgl. Fig. 2)  
30 untergebracht sind. Der Düsenstock 59 kann ebenfalls als ein nach unten herausziehbares Einschubteil ausgebildet sein, das leicht lösbar mit der Trennwand 26 verbunden ist.

In entsprechender Weise könnten auch die Ausgangswalzen 46a, 46b in einem Einschubteil angeordnet sein, das mit einer weiteren Kupplung mit der Antriebswelle 54 verbunden bzw. von dieser entkoppelt wird. Dagegen werden die getriebenen Walzen des Paares I, da sie einen größeren radialen Abstand von der Maschinenachse 27 (Fig. 3) der Rundstrickmaschine 1 haben, in Analogie in Fig. 2 vorzugsweise an einem gemeinsamen, nicht dargestellten, zur Seite hin schwenkbaren Druckarm gelagert, der auch durch zwei einzelne Druckarme ersetzt werden könnte.

Das Ausführungsbeispiel eines Streckwerks 8b nach Fig. 6a, das weitgehend dem nach Fig. 3 entspricht, unterscheidet sich von dem nach Fig. 5 dadurch, dass es als 4-Walzen-Faltungsstreckwerk ausgebildet ist, welches vorzugsweise zur Verarbeitung von Streckenband zum Einsatz kommt. Zu diesem Zweck sind beim Betrieb horizontale Streckwalzen 61 eines Eingangspaares I und mit diesen eine Vorverzugszone bildende, beim Betrieb ebenfalls horizontale Streckwalzen 62 eines zweiten Paares II in den Seitenwänden eines Einschubteils 63 angeordnet. Das Einschubteil 63 ist analog zum Einschubteil 56 nach Fig. 5 leicht lösbar an der Trennwand 26 befestigt und kann in Richtung eines Pfeils  $\underline{z}$  nach unten aus dem Streckwerk 8b heraus bzw. von der Trennwand 26 abgezogen werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Raum vor nachfolgenden Riemchen-Baugruppen 64 eines Paares III von Streckwerksorganen komplett freizulegen, an die sich in Transportrichtung des Fasermaterials ein Ausgangspaar IV von Streckwalzen 65 anschließt. Die Paare III und IV der Streckwalzen sind z. B. analog zu Fig. 5 ausgebildet und angeordnet und stellen die Hauptverzugszone dar. Die Paare II und III stellen eine Faltungszone dar, wobei der Abstand zwischen den Streckwalzen 62 des Paares II und denen des Paares III so gewählt ist, dass der aus dem zweiten Paar II austretende Faserstrom durch das Paar III in charakterischer Weise gefaltet wird, wie in einer weiteren, älteren Anmeldung desselben Anmelders vorgeschlagen ist (PCT WO 2007/093164).

Die treibenden (Unter-) Walzen der Paare III und IV sind beim Betrieb vertikal angeordnet und werden daher vorzugsweise analog zu Fig. 5 angetrieben. Da die Achsen der Streckwalzen 61, 62 der beiden ersten Paare I und II horizontal angeord-

- 14 -

- net sind, können sie nicht unmittelbar durch den vertikalen Antriebswellen 49 (Fig. 5) entsprechende Antriebswellen angetrieben werden. Daher werden zwischen einer hier mit dem Stirnzahnrad 50 versehenen Antriebswelle 66 und der die Unterwalzen 62 tragenden Welle des zweiten Paares II z. B. ein Kegelradgetriebe 67 und eine wie in
- 5 Fig. 3 und 6 jeweils durch ein schwarzes Dreieck angedeutete Kupplung 40 angeordnet. Beim Herausziehen bzw. Einschieben des Einschubteils 63 werden daher die Streckwalzen 62 über das Kegelradgetriebe 67, die Kupplung 40 sowie die Stirnzahn-
- 10 räder 50 und 52 antriebsmäßig mit der Antriebswelle 51 und der Riemenscheibe 53 gekoppelt. In entsprechender Weise sind die Wellen der Unterwalzen 61 über ein Kegelradgetriebe 68 und eine Kupplung 40 mit einer vertikal angeordneten, mit einer Riemenscheibe 69 versehenen Antriebswelle 70 gekoppelt. Dadurch ist es möglich, alle oberhalb der Trennwand 26 vorgesehenen Antriebswellen 51, 54, 66 und 70 vertikal anzuordnen.
- 15 Im Übrigen ist das Streckwerk 8b nach Fig. 6 wie das Streckwerk nach Fig. 5 als Tandem-Streckwerk ausgebildet, das in übereinander liegenden Ebenen jeweils zwei gleiche Paare von Streckwalzen und dadurch zwei Bahnen zur Verstreckung von zwei Fasermaterialsträngen aufweist. Mit dem Bezugszeichen 47a sind außerdem Faserleit-
- 20 Zwischenstücke gebildet werden.

- Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6b unterscheidet sich von dem nach Fig. 6a dadurch, daß die Einschubteile 56 und 63 schwenkbar anstatt verschiebbar an der Trennwand 26 befestigt sind. Hierzu ist an der Unterseite der Trennwand 26 ein
- 25 Schwenkpunkt 134 vorgesehen, mittels dessen ein Tragarm 132 schwenkbar (Pfeil a) an der Trennwand 26 gelagert ist und mittels einer Schraube 133 od. dgl. lösbar an dieser befestigt wird. Außerdem ist an der Unterseite des Einschubteils 63 ein Schwenkpunkt 134 vorgesehen, mittels dessen ein Tragarm 135 schwenkbar (Pfeil b) an dem Einschubteil 63 gelagert ist und mittels einer Schraube 136 od. dgl. lösbar mit
- 30 diesem verbunden wird. An einem in Richtung des Fasertransports über das Einschubteil 63 hinausragenden Teil des Tragarms 135 ist das Einschubteil 56 befestigt. Die



- 15 -

Anordnung ist insgesamt außerdem derart gewählt, dass durch Lösen der Schraube 133 beide Einschubteile 63 und 56 mittels des Tragarms 132 gemeinsam in Richtung des Pfeils a geschwenkt werden können. Zusätzlich werden die Riemchen-Baugruppen 64 zugänglich, indem die Schraube 136 gelöst wird. Beide Einschubteile 56 und 63  
5 können zusätzlich gegeneinander geöffnet werden.

Abgesehen davon zeigt Fig. 6b auch genauer eine beispielhafte drehbare Lagerung der Antriebswellen 51, 54, 66 und 70 mit Hilfe von auf der Trennwand 26 befestigten Lagern 137 bis 140 sowie eine mögliche Ausbildung der Kupplungen 40 (Fig. 5 und  
10 6a). Diese enthalten im Ausführungsbeispiel einerseits Kupplungsstifte 75, die an stirnseitigen Enden von zu den Kegelradgetrieben 67, 68 führenden Zwischenwellen 141, 142 sitzen. Ebenfalls sind Kupplungsstifte für die Streckwalzen 143 vorhanden. Andererseits enthalten die Kupplungen 40 an die Kupplungsstifte 75 angepasste Kupplungshülsen 76, die an stirnseitigen Enden der zugeordneten Antriebswellen 51, 66  
15 und 70 ausgebildet sind. Die Anordnung ist außerdem so gewählt, daß eine Verschwenkung oder Verschiebung der Einschubteile 56, 63 in Richtung der Pfeile a, b oder der Pfeile x, z automatisch ein Trennen bzw. Einrasten der jeweils einander zugeordneten Kupplungsteile 75, 76 zur Folge hat.

20 Die Antriebswellen 51 und 66 und die Stirnzahnräder 50, 52 der Stirnradstufe sind vorzugsweise faserdicht in einem an der Trennwand 26 befestigten Gehäuse angeordnet.

Es versteht sich, dass die anhand der Fig. 3 bis 6b erläuterten Streckwerke 8, 8a und  
25 8b nur bevorzugte Ausführungsbeispiele darstellen. Alternativ können auch andere Streckwerke, insbesondere 5-Walzen-Streckwerke vorgesehen werden, wobei es mittels der Kupplungen 40 (Fig. 5) und Getriebe 67, 68 (Fig. 6) oder ähnlicher Bauteile möglich ist, alle Antriebswellen unabhängig davon vertikal und im wesentlichen oberhalb der Trennwand 26 anzuordnen, ob die zugehörigen Streckwalzen  
30 vertikal oder horizontal angeordnet sind.

Die Antriebswelle 54 ist gegenüber den Antriebswellen 51 und 66 kurz ausgebildet. Da die Antriebswelle 53 mit hoher Drehzahl, bezogen auf die Antriebswelle 51, umläuft, vermindert sich die bei Bewegung innewohnende kinetische Energie. Das erleichtert das Abbremsen bei Betriebsstörung.

5

Bei der erfindungsgemäßen Tandembauweise liegen mindestens zwei Streckwerke übereinander und verfügen über gemeinsame Antriebs Elemente, welche oberhalb der Trennfläche 26 liegen.

- 10 In Fig. 7a ist ein Einschubteil 56 dargestellt, das für ein 3-Walzen-Streckwerk nach Fig. 5 bevorzugt angewendet wird. Das Einschubteil 56 enthält ein in der Ansicht H-förmiges Gehäuse 71, das an den Außenseiten mit langen Schenkeln 71a mit Schraub-  
löchern, Gewindebohrungen 72 od. dgl. versehen ist. In einem Quersteg 71b des  
H-förmigen Gehäuses 71 sind Streckwalzen 45a, 45b (= Unterwalzen) drehbar gela-  
15 gert. Diesen sind oben und unten, ebenfalls im Quersteg 71b gelagerte Streckwalzen  
73a, 73b (= Oberwalzen) federnd zugeordnet. Außerdem sind Umlenkelemente 74  
(Wendeschenen) für das obere und untere Streckwerk einstellbar an den Quersteg 71b  
befestigt, über die in bekannter Weise die Riemchen 48a, 48b geführt sind.
- 20 Fig. 7a zeigt weiter, dass z. B. die Streckwalze 45a oder deren Welle axial länger als  
die benachbarte Streckwalze 73a oder deren Welle ausgebildet ist und z. B. die  
Oberseite der Schenkel 71a mit einem z. B. vier- oder sechskantigen Kupplungsstift 75  
entsprechend Fig. 6b überragt. Dieser Kupplungsstift 75 wirkt entsprechend Fig. 6b  
formschlüssig mit der zu ihm hin offenen Kupplungshülse 76 zusammen, die am  
25 unteren Ende der dieser Riemchen-Baugruppe zugeordneten Antriebswelle 51 befe-  
stigt, ebenfalls z. B. vier- oder sechskantig ausgebildet und zur drehfesten Aufnahme  
des Kupplungsstifts 75 bestimmt ist. Wird daher z. B. das entsprechend Fig. 7a  
ausgebildete Einschubteil 56 von der Trennwand 26 nach unten geschwenkt oder  
gezogen, dann werden die Teile 75 und 76, die die in Fig. 5 und 6a schematisch  
30 angedeuteten Kupplungen 40 darstellen, automatisch voneinander getrennt. Anderer-  
seits ist die Anordnung so getroffen, dass beim Heranfahren des Einschubteils 56 an

- 17 -

die Trennwand 26 automatisch der Kupplungsstift 75 in die Kupplungshülse 76 eintritt und dadurch die Riemchen-Baugruppe mit der zugehörigen Antriebswelle 51 verbindet. Nach dem Anlegen des Einschubteils 56 an die Trennwand 26 erfolgt seine Befestigung z. B. mit den Befestigungsschrauben 133, 136 (Fig. 6b), mit Hilfe  
5 zusammenwirkender, federnder Rastelemente oder sonstwie.

Durch Herausziehen des Einschubteils in Richtung X lassen sich die Riemchen 48a, 48b leicht tauschen und die Wendeschienen 74 einstellen.

10 Die in den Fig. 6a und 6b gezeigten Streckwerkstypen sind Faltungstreckwerke, deren Einschubteile 56, 63 von einer Trennwand 26 entweder abziehbar oder abschwenkbar gestaltet sind.

Es sind zwei Bauweisen möglich: Einfache Tandembauweise und doppelte Tandem-  
15 bauweise.

Bei der einfachen Tandembauweise verfügen zwei übereinander liegende Streckwerke über gemeinsame Antriebselemente, welche oberhalb und unterhalb der Trennfläche 26 liegen (Fig. 6a, 6b und Fig. 7a).

20

Bei der doppelten Tandembauweise sind zwei übereinander liegende Streckwerke weiteren zwei übereinander liegenden Streckwerken parallel zugeordnet und zu einer Streckwerksbaugruppe zusammengefasst, die über gemeinsame Antriebselemente verfügt, welche oberhalb und unterhalb der Trennwand 26 liegen (Fig. 6a, 6b und

25 Fig. 7b sowie Fig. 12).

Bei einfacher Tandembauweise nach Fig. 6a und 6b kann als Einschubteil 56 eine Konstruktion zur Anwendung kommen, wie sie in Fig. 7a dargestellt ist.

30

Bei doppelter Tandembauweise kommt als Einschubteil 56 z. B. eine Ausführung nach

- 18 -

Fig. 7b zum Einsatz. Es besitzt ein kreuzförmig aufgebautes Gehäuse 71 und ist für den Einsatz nach Fig. 6b vorgesehen. Das Gehäuse 71 ist mit einem Tragarm 135 am Einschubteil 63 - siehe Fig. 6b - über eine Schraube 136 verbunden. Nach Lösen der Schraube 136 kann das Einschubteil 56 geschwenkt werden. Die schraffierte Fläche  
5 des Gehäuses 71 liegt im Betriebszustand an der Trennwand 26 an.

In den vier Quadranten des Gehäuses 71 befindet sich je ein Streckwerk. Die Streckwalze 143 ist doppelt vorhanden und jeweils mit der entsprechenden Zuordnung von Riemchen 48a, 48b, Wendeschienen 74 etc. versehen.

10

Die Streckwalzen 143 besitzen Kupplungen 40, über welche das Moment von den Antriebsorganen oberhalb der Trennwand 26 eingeleitet wird.

Die Fig. 7c zeigt eine Draufsicht der Fig. 7b. Die gestrichelt dargestellten Kreise  
15 symbolisieren die Antriebswellen 54 - Ausgangshauptverzugsfeld - samt federnd anliegenden zugehörigen Oberwalzen. Diese Bauteile sind mit der Trennwand 26 über Lager 138 verbunden. Das Gehäuse 71 enthält die Streckwalzen 143 wie in Fig. 6b, die über formschlüssige Kupplungen 40 mit dem Antrieb verbunden sind.

20 Es sind Riemchen 48b dargestellt, die mit Spannmitteln 48c (Fig. 7c) gestrafft werden. Es sind weiter einstellbare Wendeschienen 74 vorhanden. Der Tragarm 135 ist angedeutet.

Die Streckwalzen 143 am Eingang des Hauptverzugsfeldes sind untereinander über die  
25 beiden Stirnräder 50 und 52 gekoppelt. Diese Stirnräder 50 und 52 sind oberhalb der Trennwand 26 angeordnet - siehe auch Fig. 12a.

Das Einschubteil 56 lässt sich von der Trennwand abschwenken. Dadurch werden die Riemchen 48a sowie die Wendeschienen 74 frei zugänglich. Das Wechseln der Riem-  
30 chen 48a, 48b sowie die Einstellung der Wendeschienen 74 wird erleichtert bzw. möglich.

Der Antrieb der beschriebenen Streckwerke kann auf eine bei Streckwerken übliche Weise vorgenommen werden. Beispielsweise wäre es möglich, jedem Streckwerk 8, 8a und 8b gemäß Fig. 3 bis 6b je einen separaten Antriebsmotor für die verschiedenen Unterwalzen zuzuordnen. Das würde in Fig. 3, 6a und 6b jeweils drei und in Fig. 4 und 5 jeweils zwei Antriebsmotoren pro Streckwerk erfordern, was bei einer vielsystemigen Rundstrickmaschine vergleichsweise aufwendig wäre. Eine wesentliche Einsparung ließe sich dadurch erzielen, dass zusammengehörige Riemenscheiben aller Streckwerke einer Rundstrickmaschine jeweils durch einen Tangentialriemenantrieb angetrieben werden, der einen Antriebsmotor und einen alle zugehörigen Riemenscheiben tangential umgebenden Antriebsriemen aufweist (z. B. PCT WO 2007/0931-66, Fig. 11). Hierdurch würde sich allerdings der Nachteil ergeben, dass beim Vorhandensein sehr vieler Streckwerke die zugehörigen Riemenscheiben 50, 53, 55 und 69 nur jeweils mit einem vergleichsweise kleinen Umschlingungswinkel von den an ihnen anliegenden Tangentialriemen umschlungen würden. Außerdem könnten sich die Tangentialriemen an einige der Riemenscheiben nur dann anlegen, wenn sie mehrfach umgelenkt und damit Wechselbiegungen ausgesetzt würden. Das ist jedoch bei Anwendung üblicher, z. B. als Zahnriemen ausgebildeter Antriebsriemen unerwünscht, insbesondere wenn hohe Umlaufgeschwindigkeiten erforderlich und hohe Drehmomente zu übertragen sind, weil die Zahnriemen dadurch schnell verschleifen würden. Nach einem besonders bevorzugten und derzeit für am besten gehaltenen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden daher aus Fig. 8 bis 12 ersichtliche Antriebseinheiten vorgesehen.

Fig. 8 zeigt eine Mehrzahl von auf einem Kreis angeordneten Riemenscheiben 77, wobei es sich z. B. um die Riemenscheiben 53, 55 oder 69 aller Streckwerke 8 (Fig. 4 bis 6a) handeln kann, die um die Maschinenachse 27 herum verteilt angeordnet sind. Da deren Antriebswellen 49, 51 und 54 vertikal angeordnet sind, können sie bzw. die in Fig. 8 dargestellten Riemenscheiben 77 sämtlich in einer und derselben Ebene angeordnet werden. Wird nun ein Antriebsriemen 78 an diese Riemenscheiben 77 und eine Antriebsriemenscheibe 79, die auf der Abtriebswelle eines Antriebsmotors 80 sitzt, tangential angelegt, dann folgt aus Fig. 8, dass einige der Riemenscheiben,

die in Fig. 8 mit dem Bezugszeichen 81 versehen sind, nicht von dem Antriebsriemen 78 berührt werden können, sofern dieser nicht mehrfach umgelenkt wird. Um diesen Nachteil zu vermeiden, werden zumindest die Riemenscheiben 77 entsprechend Fig. 9 als Doppelriemenscheiben ausgebildet, die zwei axial übereinander liegende Abschnitte 5 77a und 77b zur Anlage des in Fig. 8 mit einer durchgezogenen Linie dargestellten Antriebsriemens 78 und eines zweiten, in Fig. 7 und 8 mit einer strichpunktierten Linie dargestellten Antriebsriemens 83 aufweisen. Daher wird der erste Antriebsriemen 78 entsprechend Fig. 8 und 9 z. B. tangential an die Abschnitte 77a der Riemenscheiben 77 und die Antriebsriemenscheibe 79 gelegt, während der zweite 10 Antriebsriemen 83 tangential an die Abschnitte 77b der Riemenscheiben 77, ferner an die in derselben Ebene wie die Abschnitte 77b gelegten Riemenscheiben 81 sowie an eine Spannrolle 84 angelegt wird. Dadurch können auch die Riemenscheiben 81 ohne Wechselbiegung der Antriebsriemen 78 und/oder 83 tangential angetrieben werden. Alternativ können natürlich auch die Riemenscheiben 81 so wie die Riemenscheiben 15 77 ausgebildet sein, in welchem Fall einer der beiden Abschnitte 77a, 77b frei bleiben würde. Außerdem können die beiden Abschnitte 77a, 77b durch zwei separate, auf derselben Welle sitzende Riemenscheiben realisiert werden.

Durch die beschriebene Anordnung der Fig. 8 und 9 ist es selbst dann, wenn Rund- 20 strickmaschinen mit Nadelzylinderdurchmessern von 30" und mehr und mit vielen Stricksystemen vorgesehen sind, möglich, den ersten Antriebsriemen 78 mit einem ausreichend großen Umschlingungswinkel von z. B. 90° um die Antriebsriemenscheibe 79 zu legen, was für die Übertragung der erforderlichen Drehmomente ausreichend ist. Dagegen werden die Riemenscheiben 77 und 81 nur mit vergleichs- 25 weise kleinen Umschlingungswinkeln von z. B. 10° berührt. Das ist zumindest für diejenigen Riemenscheiben ausreichend, die nur die vorhandenen Lagerreibungen überwinden müssen, was z. B. für die Riemenscheiben 55 und 69 in Fig. 4 bis 6 zutrifft. Das gilt insbesondere auch deshalb, weil der zweite Antriebsriemen, sofern es sich um eine hochsystemige Rundstrickmaschine handelt, tangential an einer großen 30 Anzahl von Riemenscheiben 77 anliegt, während die Zahl der von ihm anzutreibenden Riemenscheiben 81 vergleichsweise klein ist.

Im Hinblick auf die Riemenscheiben 53 z. B., die nicht nur direkt zugeordnete Streckwalzen (z. B. 45), sondern über die Getriebe 50, 52 (Fig. 4 bis 6) auch benachbarte Streckwalzen (z. B. 44) und/oder Riemchen-Baugruppen (z. B. 64 in Fig. 6) antreiben müssen oder über Kegelradgetriebe 66, 68 wirksam sind, können sich so hohe Bremsmomente ergeben, dass die vorzugsweise verwendeten Antriebszahnriemen 78, 83 zum so genannten Aufsteigen neigen. In einem solchen Fall finden Relativbewegungen zwischen den Zähnen der Antriebszahnriemen 78, 83 und den Zähnen der betreffenden Zahnriemenscheiben statt, was zu Ruckbewegungen oder sogar zum Ausfall einer Antriebseinheit führen kann. In einer bevorzugten Variante der aus Fig. 8 ersichtlichen Antriebseinheit ist daher vorgesehen, den betreffenden Riemenscheiben je eine Hilfs- bzw. Andrückrolle 85 zuzuordnen, die sich von außen an die Zahnriemen 78 bzw. 83 legt und diese gegen die Riemenscheiben 77 bzw. 81 drückt, wie in Fig. 8 schematisch dargestellt ist. Bei Bedarf können die Hilfsrollen 85 wie die Riemenscheiben 77 als Doppelrollen im Sinne der Fig. 9 ausgebildet sein.

Außerdem liegen die Hilfsrollen 85 vorzugsweise entweder genau dort am betreffenden Antriebsriemen (z. B. 78) an, wo dieser an der betreffenden Riemenscheibe 77 anliegt (Fig. 9a), oder an einer kurz (z. B. um höchstens zwei Zähne) davor liegenden Stelle (Fig. 9b), um die genannten schädlichen Wechselbiegungen zu vermeiden. Da die Hilfsrollen 85 nur sicherstellen sollen, daß die Zähne der Riemenscheiben und der Antriebszahnriemen im Eingriff bleiben, ist es im allgemeinen ausreichend, die Hilfsrollen 85 den Riemenscheiben 77, 81 mit geringem radialen Abstand, d. h. ohne direkte Berührung gegenüber zu stellen.

Fig. 10a bis 12a und Fig. 10b bis 12b zeigen einerseits je ein trapezförmig ausgebildetes Trennwand-Segment 26a und andererseits zwei Varianten einer an diesem Segment 26a montierten Streckwerks-Anordnung einschließlich der zugehörigen Antriebseinheit. Die Antriebseinheit nach Fig. 10a bis 12a unterscheidet sich von der Antriebseinheit nach Fig. 10b bis 12b in der Weiterleitung der Antriebsmomente an die Streckwerksorgane. Die Funktion der faserführenden Teile der Streckwerksorgane ist für beide Varianten gleich. Das Segment 26a hat gleich lange Seitenkanten 86a und 86b, eine kurze Innenkante 86c, die radial innen zu liegen kommt, und eine dieser

gegenüberliegende, lange Außenkante 86d. Die Bemessung dieser Kanten 86a bis 86d ist derart, dass eine Mehrzahl derartiger Segmente 26a nach Art von Tortenstücken nebeneinander gelegt und um die Maschinenachse 27 (Fig. 3) herum zu einem in Umfangsrichtung im Wesentlichen geschlossenen Ring miteinander verbunden werden kann. Dies ist in Fig. 10a und 10b durch zwei benachbarte, nur teilweise dargestellte Segmente 26b und 26c angedeutet. Zwischen den einzelnen Segmenten 26a bis 26c verbleiben vorzugsweise allenfalls geringe, faserdichte Spalte 87, so dass die Segmente insgesamt zu einer faserdichten Trennwand zusammengesetzt werden können, die den Raum zwischen den Streckwerken und den Antriebseinheiten vollständig abdeckt.

Wie die Unteransicht der Fig. 10a, 10b in Verbindung mit Fig. 12a, 12b zeigt, ist jedes Segment 26a mit einer Streckwerksanordnung versehen, die aus zwei entsprechend Fig. 6a, 6b ausgebildeten Streckwerken 8b besteht, von denen in der Unteransicht nach Fig. 10a, 10b nur die beiden unteren Walzenpaare sichtbar sind. Jedes Streckwerk 8b enthält daher zwei Paare I von Eingangswalzen 61, die mit den Walzen 62 von zwei weiteren Streckwalzen-Paaren II je eine Vorverzugszone (Verzug 6- bis 10-fach) bilden. Im Anschluss daran folgt je eine Riemchen-Baugruppe 64, die mit den Streckwalzen 62 der Paare II je eine Faltungszone (Verzug 10 %) bilden und von der in Fig. 12a, 12b zur Vereinfachung der Darstellung nur Streckwalzen 88, aber nicht zugehörige Riemchen 89 (Fig. 10a, 10b) dargestellt sind. Den Schluss bilden die Ausgangswalzen 65, die mit den Riemchen-Baugruppen 64 je ein Hauptverzugsfeld (Verzug z. B. 20- bis 30-fach) bilden und auf die noch je ein Düsenstock 59 folgen kann (vgl. jeweils Fig. 6). Wie insbesondere Fig. 12a und 12b zeigen, sind pro Segment 26a zwei solche Streckwerke 8b nebeneinander zu einer Streckwerksanordnung verbunden, die die für vier Stricksysteme benötigten Fasermaterialien liefert, und durch gemeinsame Antriebselemente miteinander verbunden. Die Unterwalzen bzw. treibenden Walzen sind in Fig. 10a, 10b und 11a, 11b jeweils schraffiert dargestellt. Außerdem handelt es sich entsprechend der obigen Beschreibung um so genannte Faltungsstreckwerke, bei denen die Walzen der Paare I und II senkrecht zu denen der Paare III und IV derart angeordnet sind, dass die Fasermaterialien zwischen den Streckwalzen der Paare II und III in charakteristischer Weise gefaltet werden.



Derartige Streckwerke 8b eignen sich insbesondere für die Verarbeitung von Streckenband.

In der Darstellung nach Fig. 10a und 10b handelt es sich um vier Faltungsstreckwerke, die eine Baugruppe bilden - siehe auch Fig. 6a und 6b. Beiderseits einer Symmetrieebene 98 sind je zwei Faltungsstreckwerke übereinander angeordnet.

Der Verzug in der Faltungszone (Paare II/III) ist gering. Er wird getriebetechnisch festgelegt. Die Verzüge der Vorverzugszone und der Hauptverzugszone sind frei wählbar. Damit sind drei Synchronmotoren notwendig, um alle Streckwerke anzutreiben.

Die Fig. 10a und 10b zeigen weiter einen Getriebekasten 97, der über den Tragarm 132 (Fig. 6b) mit dem Schwenkpunkt 131 unmittelbar am Trennwandsegment 26a sitzt. Aus dem Getriebekasten 97 ragen beiderseits die Walzen 61 und 62 der Paare I/II heraus. Die umliegenden Bauteile nach Fig. 6a wie z. B. die Faserleitkanäle 47a etc. sind nicht dargestellt.

Am Getriebekasten 97 befindet sich unten der Schwenkpunkt 134, an dem der Tragarm angelenkt ist, der das Einschubteil 56 trägt, das die Riemchenbaugruppe (Paar III) enthält (vgl. Fig. 6b).

Die Streckwalzen 65 bzw. deren Wellen ragen durch die Trennwand 26a hindurch (vgl. Fig. 6b), und auf sie folgt je ein Düsenstock 59, der Spinn- und Hilfsorgane enthält.

Die angeriebenen Walzen sind in Fig. 10a und 10b schraffiert dargestellt. Der Unterschied der Ausführungen nach Fig. 10a und 10b liegt in der Lage der angetriebenen Walzen der Paare III bezüglich der Symmetrieebene 98. Das hängt mit einer unterschiedlichen Anordnung der Antriebselemente der Paare II/III zusammen, die sich oberhalb des Trennwandsegmentes 26a befinden. Die unterschiedliche Anordnung

der Antriebselemente ist in den Fig. 11a, 11b und 12a, 12b dargestellt. Der Grund dafür liegt in der Größe der Antriebsmomente, die bei unterschiedlichen Stricksystemzahlen auftreten.

- 5 Die notwendigen Antriebsmomente für die Paare I und IV sind gering. Es ist im Wesentlichen nur die Lagerreibung zu überwinden. Das zu verziehende Fasermaterial nimmt lediglich eine Leistung auf, die zu vernachlässigen ist. Das notwendige Antriebsmoment für die Paare II/III ist wesentlich größer, da die Riemchen ein Bremsmoment erzeugen.

10

Fig. 11a und 11b zeigen jeweils eine Draufsicht auf ein Trennwandsegment 26a. Das Moment für die Paare I wird über einen Tangentialriemen 92 und ein Zahnriemenrad ZR1, das der Riemenscheibe 69 in Fig. 6a entspricht, übertragen.

- 15 In der Variante nach Fig. 11a und 12a wird das Moment für die Paare II/III durch einen Tangentialriemen 95 auf Zahnriemenräder ZR II/III 1 und ZR II/III 2 übertragen, die den Riemenscheiben 53 in Fig. 6a entsprechen. Das Zahnriemenrad ZR II/III 1 versorgt die Paare III (links) direkt und die Paare II über ein Zwischengetriebe mit den Stirnzahnrädern 50 und 52 nach Fig. 6a. Der Momentfluss ist in Fig. 11a  
20 durch einen Doppelpfeil M1 angedeutet. Die Paare III (rechts) werden durch das Zahnriemenrad ZR II/III 2 direkt versorgt.

- Die Paare IV erhalten jeweils das Moment über einen Tangentialzahnriemen 96, an dem Zahnriemenräder ZR IV 1 und ZR IV 2 anliegen, die jeweils die zugeordneten  
25 Paare IV versorgen und den Riemenscheiben 55 in Fig. 6a entsprechen.

Besonders kritisch sind die Umschlingungswinkel  $W$  (Fig. 11a) für den Antrieb der Paare II/III. Für die erste Variante nach Fig. 10a/11a/12a ergeben sich, abhängig von der Stricksystemzahl, folgende Umschlingungswinkel  $W$ :

30

- 25 -

	Paare	Stricksystemzahl		
		<u>48</u>	<u>72</u>	<u>96</u>
5	I	30°	20°	15°
	II/III	15°	10°	7,5°
	IV	15°	10°	7,5°

Der Umschlingungswinkel  $W$  ist für die Paare II/III bei höherer Systemzahl zu klein,  
 10 um die benötigte hohe Leistung zu übertragen, weshalb hierfür die zweite Variante  
 nach Fig. 10b, 11b, 12b vorgeschlagen wird.

In den Fig. 10b, 11b, 12b wird eine bevorzugte Ausführungsform vorgeschlagen, die  
 einen größeren Umschlingungswinkel  $W$  an den Paaren II/III ergibt. Im Gegensatz zur  
 15 ersten Variante (Fig. 10a, 11a, 12a) ist nur ein Zahnriemenrad ZR II/III 1 vorhanden.  
 Damit ergeben sich in Abhängigkeit von der Stricksystemzahl folgende Umschlin-  
 gungswinkel  $W$ ;

20	Paare	Stricksystemzahl		
		<u>48</u>	<u>72</u>	<u>96</u>
	I	30°	20°	15°
	II/III	30°	20°	15°
	IV	15°	10°	7,5°

25

Außerdem ist hier, wie Fig. 12b zeigt, auf der Antriebswelle 51 ein Stirnzahnrad 90a  
 befestigt, das mit einem Stirnzahnrad 90b kämmt, das auf der Antriebswelle 66  
 (Fig. 6a) sitzt. Dadurch werden zwar die Paare II und III nur über ein einziges  
 Zahnriemenrad ZR II/III 1 angetrieben, doch ermöglicht diese Variante einen doppelt  
 30 so großen Umschlingungswinkel  $W$ .

Unter Berücksichtigung eines hinreichend großen Umschlingungswinkels  $W$  für die

- 26 -

Paare II/III kommt für die erste Antriebsvariante vorzugsweise nur eine geringe Systemzahl (z. B. 48 Stück) in Frage. Bei höherer Systemzahl (z. B. 72 oder 96 Stück) wird die zweite Variante bevorzugt.

5 Nachfolgend wird in den Fig. 12c bis 12g der Aufbau einer Streckwerksgruppe mit den Getrieben nach Fig. 12a und 12b und deren Zusammenspiel mit Trennwand-Segmenten 26a näher erläutert. Die Fig. 12c zeigt den Antrieb der Paare I. Der Zahnriemen 92 treibt das Zahnriemenrad ZRI an, das auf der Antriebswelle 70 sitzt. Die Kupplung 40 überträgt das Moment auf eine Zwischenwelle 142 (vgl. auch Fig. 6b), die das  
10 Moment über die Kegelradstufe 68 und eine Stirnradstufe 91a, 91b auf die Paare I (vier Stück) überträgt. Die Trennwand 26a liegt dazwischen und trennt den Antrieb von den faserführenden Teilen. Der Getriebekasten 97 ist lösbar der Trennwand 26a zugeordnet (herausziehbar oder schwenkbar). Diese Anordnung ist für die beiden Varianten gleich.

15

Die Fig. 12d und 12e zeigen den Antrieb der Paare II/III nach der ersten Variante (Fig. 12a). Der Zahnriemen 95 treibt ein Zahnriemenrad ZR II/III an, das auf der Antriebswelle 51 sitzt. Die Kupplung 40 überträgt das Moment auf eine Zwischenwelle 143, die Teil des Paares III ist. Die Zwischenwelle 143 ist im Einschubteil 56

20 gelagert.

Auf der Antriebswelle 66 sitzt das Stirnzahnrad 50, das mit dem Stirnzahnrad 52 auf der Antriebswelle 51 kämmt. Das Moment M1 wird hier verzweigt - siehe auch Fig. 11a. Die Stirnzahnräder 50 und 52 haben den Faltungsverzug eingepreßt. Das  
25 Moment von Zahnrad 52 wird über die Antriebswelle 66 und eine weitere Kupplung 40 auf die Zwischenwelle 141 übertragen, die das Moment über eine Kegelradstufe 67 und eine Stirnradstufe 93a, 93b auf die Paare II (vier Stück) überträgt. Die Trennwand 26a trennt den Antrieb von faserführenden Teilen. Das Einschubteil 56 und der Getriebekasten 97 (in Fig. 6b auch als Einschubteil 63 bezeichnet) sind der Trennwand  
30 26a lösbar zugeordnet. Mit dieser Anordnung werden vier Paare II und zwei Paare III erfasst. Die fehlenden zwei Paare III verfügen über einen separaten Antrieb vom

Tangentialzahnriemen 95 her - siehe Fig. 11a und 12a. Der Aufbau dieses Antriebes ist in Fig. 12e dargestellt. Nach Fig. 12e erfolgt der Antrieb durch einen Tangentialzahnriemen 95, der das Zahnriemenrad ZR II/III treibt. Über die Antriebswelle 51 und über die Kupplung 40 wird das Moment an die Streckwalze 143 (Fig. 6b) oder  
5 die Streckwalze 88 (Fig. 10a) geleitet. Diese ist im Einschubteil 56 gelagert.

Die Fig. 12f zeigt den Antrieb und die Lagerung der Paare IV. Diese ist für beide Varianten (Fig. 12a und 12b) gleich. Die zwei Paare IV 1 und IV 2 sind getrennt gelagert und angetrieben, sonst jedoch baugleich. Der Tangentialzahnriemen 96 treibt  
10 ein Zahnriemenrad ZR IV/1 an, das auf der Antriebswelle 54 sitzt und die Ausgangsunterwalzen 165 oder das Paar IV darstellt. Die Antriebswelle 54 ist im Lager 138 gelagert, das fest mit der Trennwand 26/26a verbunden ist (Fig. 6b).

Die Fig. 12g zeigt den Aufbau der Antriebsgruppe II/III für die zweite Variante nach  
15 Fig. 10b/11b/12b. Sie entspricht dem Getriebe, das in Fig. 12d dargestellt ist. Zusätzlich ist die Stirnradstufe 90a, 90b (vgl. Fig. 12b) vorhanden, die das Moment aufteilt - M2 in Fig. 11b. Das linke Stirnrad 90b der Stufe 90a, 90b ist aus Darstellungsgründen um 90° aus der Zeichenebene gedreht dargestellt, da es sonst in der Seitenansicht gemäß Pfeil y (Fig. 12b) nicht sichtbar wäre. Die gesamte Anordnung  
20 zeigt Fig. 12b in einer Schrägsicht. Damit sind alle Paare II/III (vier Stück) durch ein einziges Zahnriemenrad ZR II/III angetrieben, wodurch sich ein hinreichend großer Umschlingungswinkel ergibt.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen, dass erfindungsgemäß die Antriebs-  
25 einheiten oberhalb und die Fasern führenden Streckwalzen unterhalb der Trennwand 26 oder unterhalb des jeweiligen Trannwandsegments 26a angeordnet sind. Die Antriebseinheiten enthalten insbesondere die Riemscheiben und Zahnriemenräder, die an ihnen anliegenden Antriebs(Zahn)-Riemen und die dafür vorgesehenen Antriebsmotoren od. dgl. gemäß Fig. 8 und 9. Dagegen können notwendige Getriebeteile wie  
30 z. B. die verschiedenen Stirnradstufen 90, 91 und 93 sowie die Kegelradgetriebe (z. B. 67, 68) je nach Zweckmäßigkeit ober- oder unterhalb der Trennwand und bei

- 28 -

Bedarf in einem separaten Getriebekasten (z. B. 97) angeordnet sein. Außerdem versteht sich, dass die Antriebswellen (z. B. 54 in Fig. 6b) die Trennwand 26 oder Trennwandsegmente 26a durchragen können und dann in einem oberhalb der Trennwand 26, 26a liegenden Abschnitt die Funktion einer Antriebswelle, in einem unterhalb der Trennwand 26, 26a liegenden Abschnitt dagegen die Funktion einer Streckwalze haben oder mit Bereichen versehen sein können, die die Streckwalzen bilden (vgl. z. B. Fig. 12f).

Im Übrigen ist klar, dass von den verschiedenen Streckwalzenpaaren I bis IV entsprechend der obigen Beschreibung immer nur die so genannten Unterwalzen angetrieben werden, während die so genannten Oberwalzen mittels Druckarmen od. dgl. an diese angelegt und daher durch Reibung von den Unterwalzen mitgenommen werden. Da in den Ausführungsbeispielen jedoch weder die sogenannten Unterwalzen unten noch die so genannten Oberwalzen oben liegen, werden bevorzugt die Unterwalzen als die treibenden und die Oberwalzen als die getriebenen Streckwalzen bezeichnet.

Zum Antrieb der Antriebsriemen 92, 95 und 96 dienen drei Antriebsmotoren 80 entsprechend Fig. 8, deren Ausgangsdrehzahlen so gewählt werden, dass sich zwischen den Walzenpaaren I, II bzw. II, III bzw. III, IV ein erwünschter Verzug einstellt. Dadurch wird in Verbindung mit den insgesamt zehn Zahnrad- bzw. Kegelnrädern pro Streckwerksanordnung (Fig. 10a bis 12a) oder zwölf Zahnrad- und Kegelnrädern (Fig. 10b bis 12b) und aufgrund des Umstandes, dass diese nur zum Antrieb von vergleichsweise langsam laufenden Streckwalzen benötigt werden, was die Anwendung preisgünstiger Zahn- bzw. Kegelnräder ermöglicht, eine äußerst wirtschaftliche Antriebseinheit geschaffen. Für eine Rundstrickmaschine mit 96 Stricksystemen werden 24 derartige Antriebseinheiten benötigt. Außerdem ergibt sich der Vorteil, dass mit praktisch identischen Bauelementen auch Strickmaschinen mit z.B. 72 oder 48 Stricksystemen bedient werden können, indem die Segmente 26a mit einer entsprechend geringeren Anzahl von Streckwalzen versehen werden.

30

Fig. 13 zeigt eine schematische Draufsicht auf die komplett aus Segmenten 26a zu-

sammengesetzte oder auch einstückige, hier kreisringförmig ausgebildete Trennwand 26 mit einer Vielzahl von Riemenscheiben 77, zwei Spannrollen 84, in einem Gehäuse 99 untergebrachten Antriebsmotoren, von denen die Antriebsriemen 92 und 95 angetrieben werden, und den verdeckt angeordneten Streckwerken 8b. Außerdem zeigt

5 Fig. 13 eine Variante insoweit, als der Antriebsriemen 96 für die Ausgangswalzen 65 direkt an einer ihm gegenüber liegenden Riemenscheibe 100 anliegt, die ihrerseits entsprechend Fig. 8 über einen zweiten Antriebsriemen die übrigen Riemenscheiben der Ausgangswalzen in Umdrehungen versetzt. Da es sich hierbei um sehr schnell drehende Streckwalzen handelt, die z. B. mit Drehzahlen von 2000 UpM bis 4000

10 UpM angetrieben werden, ist die Riemenscheibe 100 vorzugsweise mit drei koaxial übereinander liegenden Abschnitten versehen, von denen einer den Antriebsriemen 96 führt. An den beiden anderen Abschnitten liegen zwei weitere Antriebsriemen 101 und 102 an, die über je eine Spannrolle 103 bzw. 104 laufen und daher in deren Bereich an einigen der Riemenscheiben nicht anliegen, wie in Fig. 8 für die Spannrolle 84

15 gezeigt ist.

Fig. 14 zeigt das Ausführungsbeispiel nach Fig. 13, jedoch nach der faserdichten Montage der Abdeckung 30 (Fig. 3), wodurch die Antriebseinheiten in einem oberhalb der Trennwand 26 befindlichen, abgeschlossenen Raum angeordnet sind. Da außerdem

20 die zwischen den Antriebseinheiten und den Streckwalzen angeordneten Getriebeteile jeweils in einem Getriebekasten 97 angeordnet sind, ergibt sich für die Antriebseinheiten und die Getriebeteile ein weitgehend wartungsfreier Betrieb.

Fig. 15 bis 21 zeigen ein Ausführungsbeispiel, das sich vom Ausführungsbeispiel nach

25 Fig. 10 und 11 durch anders geformte Trennwand-Segmente 26b und im Übrigen von allen bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen dadurch unterscheidet, dass es ein 5-Walzen-Streckwerk 8c mit zwei übereinander liegenden Bahnen für das Fasermaterial aufweist.

30 Das Trennwand-Segment 26b nach Fig. 15 und 16 ist im Wesentlichen ebenfalls trapezförmig ausgebildet und im Bereich der Einführtrichter 43a, 43b mit einer langen

Außenkante 105a versehen, der eine kürzere Innenkante 105b gegenüber liegt. Eine erste Seitenkante 105c ist mit einer konkaven Ausnehmung 106 versehen, wohingegen eine zweite Seitenkante 105d einen konvexen Ansatz 107 aufweist. Dieser ist so geformt, dass er genau in die Ausnehmung 106 passt. Werden daher zwei oder mehr  
5 Segmente 26b entsprechend Fig. 17 mit ihren Seitenkanten nebeneinander angeordnet, dann legt sich der Ansatz 107 irgendeines Segments 26b jeweils in die Ausnehmung 106 eines benachbarten Segments 26b, so dass die Segmente 26b analog zu Fig. 10 und 11 nach Art von Tortenstücken faserdicht nebeneinander gelegt werden können, um z. B. eine insgesamt kreisringförmige Trennwand zu bilden. Der Ansatz 107 dient  
10 z. B. dem Zweck, dort eine Riemenscheibe 77 (vgl. z. B. Fig. 16) anzuordnen.

Wie Fig. 15 weiter zeigt, weist das Streckwerk 8c im Anschluss an die Einführtrichter 43a, 43b je zwei übereinander liegende Paare I und II von Streckwalzen 108 und 109 auf, die den Streckwalzen 61 und 62 nach Fig. 6 entsprechen, jedoch vertikal statt  
15 horizontal angeordnet sind. Außerdem sind je zwei Paare III und IV von Streckwerksorganen vorhanden, die wie in Fig. 6 zwei übereinander liegende Riemchen-Baugruppen 64 mit Streckwalzen 110 und zwei übereinander liegende Ausgangswalzen 65 bilden. Während die Walzen 108a, 109a, 65a und die Riemchen-Baugruppen 64a zwangsweise angetrieben werden, sind ihnen zugeordnete Streckwalzen 108b, 109b,  
20 65b und Riemchen-Baugruppen 64b jeweils die getriebenen Streckwerksorgane.

Zwischen den Streckwerksparen II und III ist jeweils ein zusätzliches Paar V von Streckwerksorganen vorgesehen, die aus horizontal angeordneten Streckwalzen 111 bestehen. Dabei sind einerseits die Verhältnisse so gewählt, dass die Walzen 109 und  
25 111 eine Faltungszone im Sinne der Faltungszone zwischen den Streckwalzen 62 und Riemchen-Baugruppen 64 nach Fig. 6 bilden, indem z. B. die Ausgangsbreite des Faserbands in der Klemmlinie der Walzen 109a, 109b auf 16 mm und der Abstand der Klemmlinien zwischen den Walzen 109a, 109b und 111 auf etwa 30 mm eingestellt wird, so dass sich eine W-förmige Faltung ergibt und das die Walzen 111 verlassende  
30 Faserband nur noch eine Breite von ca. 4 mm hat. Andererseits wird der Abstand zwischen den Klemmlinien der Walzen 111 und der Walzen 110a, 110b der Riem-



chen-Baugruppen 64a, 64b mit z.B. etwa 30 mm im Vergleich zu dem nur noch ca. 4 mm breiten Faserband so groß eingestellt, dass sich hier keine erneute Faltung ergibt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 bis 21 hat vor allem den Vorteil, dass nur ein Antriebs-Kegelrad benötigt wird, um die Streckwalzen 111 anzutreiben, da die Achsen aller anderen Streckwalzen beim Betrieb vertikal angeordnet und z. B. über die Kupplungen 75, 76 (Fig. 5) angeschlossen werden.

Im Übrigen entspricht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 bis 21 im Wesentlichen den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 14, weshalb für gleiche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet sind. Das gilt vor allem für die Antriebseinheiten mit den auch in Fig. 15 bis 21 vorhandenen Riemenscheiben 77.

Weiter ist insbesondere aus Fig. 15 ersichtlich, dass die getriebenen Streckwalzen 108b und 109b an üblichen Druckarmen 19 (vgl. auch Fig. 2) montiert und zusammen mit diesen bei Bedarf seitlich weggeschwenkt werden können.

Fig. 18 bis 21 zeigen schließlich, dass entsprechend der obigen Beschreibung vorzugsweise zumindest die Streckwalzen der Paare III, IV und V in herausziehbar am Segment 26b lösbar befestigten Einschubteilen 112 und 113 montiert sind. In Fig. 18 befinden sich alle Einschubteile 112, 113 im eingeschobenen Betriebszustand. Fig. 19 zeigt schematisch das nach unten herausgezogene Einschubteil 112, und Fig. 20 das nach unten herausgezogene Einschubteil 113. Alternativ können die Ausgangswalzen 65a, 65b anstatt im Einschubteil 112 auch fest am Trennwand-Segment 26b befestigt sein, wie in Fig. 19 durch gestrichelte Linien angedeutet ist.

Wie in Verbindung mit Fig. 5 näher erläutert wurde, ist in Fasertransportrichtung hinter jedem Paar von Ausgangswalzen vorzugsweise jeweils ein Düsenstock 59 angeordnet, der auch in Fig. 10 und 11 sowie in Fig. 18 bis 21 angedeutet ist. Dieser Düsenstock 59 kann ebenfalls als nach unten herausziehbares Einschubteil ausgebildet sein, das in Fig. 21 in einem herausgezogenen Zustand dargestellt ist.

Im Falle von Störungen wie Wickelbildung etc. können alle faserführenden Funktionsorgane durch Ziehen der jeweiligen Kassette bzw. durch Schwenken der betreffenden Oberwalzen (z. B. 108b) gereinigt werden. Das als Riemchenkassette ausgebildete Einschubteil 112 ist in seiner Feingeometrie (Vorhang, Nachhang, Stellung der

5 Wendeschiene für die Riemchen) verstellbar ausgebildet. Die Feingeometrie ändert sich bzw. muss angepasst werden, wenn die Materialeigenschaften der zu verarbeitenden Fasern das erforderlich machen. Erfindungsgemäß wird hierzu vorzugsweise wie folgt verfahren: An einem einzelnen Stricksystem, das ein Teil der so genannten Spinnstrickmaschine sein kann oder separat betrieben wird, erfolgt die Erprobung

10 einer bestimmten Feineinstellung. Ist diese durch Versuche ermittelt, so werden die Einstellungswerte auf eine "Lehre" übertragen. Anschließend werden alle Riemchen-Einschubteile 112 außerhalb der Rundstrickmaschine auf die ermittelten Maße eingestellt und danach in diese eingesetzt. Durch dieses Verfahren wird eine hohe Umstellungsgeschwindigkeit erreicht bei gleichzeitig perfekter Gleichförmigkeit und

15 Qualität des Verzugsvorganges.

Die Düsenstöcke 59 enthalten insbesondere die zum Spinnen mit den Spinnvorrichtungen 21 (Fig. 2) erforderlichen Druck-, Blas- und Saugluftführungen. Einzelheiten des Düsenstocks 59 und einer bevorzugten Luftführung sind in Fig. 22 bis 24 schematisch

20 angedeutet.

Fig. 22 und 23 zeigen einen Düsenstock 59, welcher an der Trennwand 26 angebracht ist, in einer Seitenansicht. Zwei übereinander angeordnete Paare von Ausgangswalzen 115 befinden sich unterhalb der Trennwand 26. Die Düsen bzw. Drallorgane 22

25 (Fig. 2) der nachfolgenden Spinnvorrichtungen 21 ragen in die Zwickel der Ausgangswalzenpaare 115 und stehen mit einer durch die Trennwand 26 hindurch wirkenden Druckluftversorgung 116 (pü) in Verbindung.

Es befindet sich an jede Arbeitsstelle ein Blasluftschlitz 117 (Fig. 23), welcher über

30 einen die Trennwand 26 durchragenden Blasluftkanal 118 mit einer Blastluftquelle 119 (pb) in Verbindung steht. Aus den Blasluftschlitzen 117 tritt Luft aus, welche Fasern

und Faserteilchen an der Oberfläche eines Walzenpaares 115 aufwirbelt, so dass diese in zugeordneten Saugkanälen 120 und durch Absaugungsrohre 121 abgeführt werden können, die an eine Saugquelle (pu) angeschlossen sind.

- 5 Die Blas- und Saugsysteme weisen einen geringen Abstand von den Ausgangswalzenpaaren 115 auf. Es sind Belüftungsöffnungen 122 vorhanden, wenn der Blasluftstrom eine geringere Luftmenge pro Zeiteinheit ausstößt, wie sie von den Saugkanälen 120 abgeführt werden kann. Die Blasluftkanäle sowie zugehörige Blasluftschlitze 117 sowie die Druckluftversorgung 116 sind Teile des Düsenstocks 59 bzw. mit diesen  
10 verbunden. Der Düsenstock 59 ist lösbar mit der Trennfläche 26 verbunden, wie insbesondere Fig. 21 zeigt.

- Mit der Anordnung aus Blasluftschlitzen 117, Saugkanälen 120 und Belüftungsöffnungen 122 gelingt es, mit geringsten Luftvolumina pro Zeiteinheit für Blasluft und  
15 Saugluft eine hinreichende Entflutung zu erzielen. Dadurch steigt die Produktionssicherheit. Das gilt sowohl für Anordnungen mit nur je einer Spinnvorrichtung 21 (Fig. 22, 23) als auch für solche mit mehreren, hintereinander geschalteten Spinnvorrichtungen 21 (Fig. 24).

- 20 Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die auf vielfache Weise abgewandelt werden können. Das gilt insbesondere für die beschriebenen Druckarme und Einschubteile, die nur Beispiele darstellen, von denen in vielfacher Weise abgewichen werden kann. Insbesondere können die Einschubteile mit nicht näher dargestellten Mitteln versehen sein, um beim Betrieb die getriebenen  
25 Walzen und Riemchen federnd oder pneumatisch gegen die treibenden Walzen und Riemchen zu drücken. Vor allem für weiter von der Mittelachse der Rundstrickmaschine entfernte Funktionsteile könnten weiterhin auch seitlich ausziehbare Einschubteile vorgesehen sein. Weiter ist klar, dass die zu wartenden und gegebenenfalls öfters auszuwechselnden Funktionsteile bevorzugt so an oder in den schwenkbaren Druckarmen, Einschubteilen usw. montiert werden, dass sie im geöffneten Zustand derselben  
30 leicht ausgewechselt werden können. Dazu empfiehlt es sich, die Walzen und Umlenk-

elemente (z. B. 74 in Fig. 7) soweit wie möglich 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 an sich beliebig ausgebildeten Druckarme, Einschubteile usw. zu den freien Enden der antreibenden Walzen hin

5 abgezogen werden können. Weiterhin stellen auch die beschriebenen Antriebs- und Getriebeelemente nur bevorzugte Beispiele dar. Insbesondere empfiehlt es sich, zumindest die sehr schnell laufenden Ausgangswalzen (z.B. 65 in Fig. 6) mit in axialer Richtung möglichst kurzen sowie leichten Antriebswellen und Riemenscheiben (z.B. 54, 55 in Fig. 6) zu koppeln, um die bewegten Massen klein zu halten und

10 schnelle Beschleunigungs- und vor allem Bremsvorgänge zu ermöglichen. Anstelle von Zahnriemen und gezahnten Riemenscheiben können z. B. auch Kettentriebe mit Antriebsketten und entsprechenden Kettenrädern und/oder andere Elemente vorgesehen werden, und die Stirnzahnräder 50, 52 usw. können z. B. durch Rientriebe ersetzt sein. Die beschriebenen Kupplungen können anders als dargestellt ausgebildet sein.

15 Beispielsweise können horizontal angeordnete Streckwerksorgane auch mit Schraubstufen an die Antriebseinheiten angekoppelt werden. Weiter ist klar, dass die Streckwalzen vorzugsweise mit üblichen Belägen versehen bzw. aus üblichen Materialien hergestellt sind, wobei zweckmäßig insbesondere die Oberwalzen mit flexiblen Bezügen versehen werden. Weiter eignen sich zur Montage der Streckwerksanord-

20 nungen und/oder der Einschubteile an der Unterseite der Trennwand vorzugsweise Schnellverschlusselemente, die mit einfachen Handgriffen ein Lösen der verschiedenen Bauteile ermöglichen. Auch die Formen der Trennwände und Trennwand-Segmente können in Abhängigkeit vom Einzelfall und von der vorhandenen Rundstrickmaschine anders gewählt und speziell an die Bauform der jeweiligen Rundstrickmaschine

25 angepasst werden. Schließlich versteht sich, dass die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den beschriebenen und dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

Ansprüche

1. Rundstrickmaschine zur Herstellung von Strickwaren unter zumindest teilweiser Anwendung von Fasermaterialien (10, 11), enthaltend eine Maschinenachse (27), eine Mehrzahl von um die Maschinenachse (27) herum verteilt angeordneten Stricksystemen (6), Streckwalzen aufweisende Streckwerke (8, 8a, 8b, 8c) zur Zuführung der Fasermaterialien (10, 11) zumindest zu einigen dieser Stricksysteme (6) und zum Antrieb der Streckwalzen bestimmte und mit zugeordneten Streckwalzen in Wirkverbindung stehende Antriebseinheiten (28), dadurch gekennzeichnet, dass eine quer zur Maschinenachse (27) angeordnete, faserdichte Trennwand (26) vorgesehen ist, die Streckwerke (8, 8a, 8b, 8c) unterhalb und die Antriebseinheiten (28) oberhalb dieser Trennwand (26) angeordnet sind und die Antriebseinheiten (28) durch die Trennwand (26) hindurch mit den zugeordneten Streckwalzen gekoppelt sind.
2. Rundstrickmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Grund- oder Schlossplatte (17) enthält und die Trennwand (26) von einer Mehrzahl von Tragsäulen (16) getragen ist, die um die Maschinenachse (27) herum verteilt angeordnet und auf der Grund- oder Schlossplatte und/oder auf dem Erdboden abgestützt sind.
3. Rundstrickmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (26) die Maschinenachse (27) ring- oder kegelförmig umgibt.
4. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (26) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung faserdicht aneinander liegenden Segmenten (26a, 26b) enthält.
5. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (26) auf ihrer Oberseite mit einer die Antriebseinheiten (28) umgebenden, im Wesentlichen geschlossenen Abdeckung (30) versehen ist.

- 36 -

6. Rundstrickmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (30) durch in Richtung der Maschinenachse (27) ragende Abdeckelemente (31, 32) ergänzt ist.
- 5 7. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Streckwerke (8, 8a, 8b, 8c) je ein Paar von Ausgangswalzen (46, 65) mit im Einbauzustand parallel zur Maschinenachse (27) angeordneten Achsen aufweisen.
8. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass den Streckwerken (8) Saugkanäle (34c) für Faserabgänge und Saugkanäle (34d) für Schmutzteile zugeordnet und die Saugkanäle (34c, 34d) an eine Zentralabsaugung (34) angeschlossen sind.
9. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,  
15 dass die Streckwerke (8a, 8b, 8c) als zur parallelen Zuführung von wenigstens je zwei Fasermaterialien (10, 11) bestimmte Doppelstreckwerke ausgebildet sind.
10. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens eine Streckwerksanordnung enthält, die zwei übereinander  
20 liegende und parallel dazu zwei weitere Streckwerke aufweist, die über gemeinsame Antriebselemente (ZRI, ZRII/III 1, ZRII/III 2, ZRIV 1, ZRIV 2) verfügen, wobei eine Vorverzugsgruppe (I, II) waagerechte Wellen (67) und eine Hauptverzugsgruppe (III, IV) parallel zur Maschinenachse (27) stehende (vertikale) Wellen (65) aufweist.
- 25 11. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Streckwalzen zumindest teilweise in Einschubteilen (56, 63, 112, 113) angeordnet sind, die über Kupplungen (40) lösbar mit der Trennwand (26) verbunden sind.
- 30 12. Rundstrickmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens

- 37 -

ein Einschubteil (56) kreuzförmig ausgebildet ist und in vier Quadranten davon Streckwerke liegen, wobei das Einschubteil (56) über einen Tragarm (135) schwenkbar an einem weiteren Einschubteil (63) angeordnet ist.

- 5 13. Rundstrickmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Streckwerk (8b) ein erstes, über einen Tragarm (132) und einen ersten Schwenkpunkt (131) direkt an der Trennwand (26) schwenkbar gelagertes Einschubteil (63) und ein zweites, über einen Tragarm (135) und einen zweiten Schwenkpunkt (134) mit dem ersten Einschubteil (63) schwenkbar verbundenes Einschubteil (56) aufweist,  
10 wobei der zweite Schwenkpunkt (134) an einer vorderen, unteren Ecke des ersten Einschubteils (63) angeordnet ist.

14. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheiten (28) als Tangentialriemenantriebe ausgebildet sind und  
15 wenigstens eine Antriebseinheit für Ausgangswalzen (46, 65) der Streckwerke (8) wenigstens einen ersten und einen zweiten Antriebsriemen (78, 83) sowie eine Mehrzahl von um die Maschinenachse (27) herum verteilt angeordneten Antriebs-  
elementen in Form von Riemenscheiben (77, 81) enthält, die zumindest teilweise übereinander liegende erste und zweite Abschnitte (77a, 77b) aufweisen, wobei der  
20 erste Antriebsriemen (78) die ersten Abschnitte (77a) eines ersten Teils der Riemenscheiben (77) und der zweite Antriebsriemen (83) die zweiten Abschnitte (77b) eines zweiten Teils der Riemenscheiben (77, 81) tangential umfängt.

15. Rundstrickmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der erste  
25 Antriebsriemen (78) auch eine Antriebsriemenscheibe (79) eines Antriebsmotors (80) und der zweite Antriebsriemen (83) auch eine Spannrolle (84) jeweils tangential und ohne Wechselbiegung umfängt.

16. Rundstrickmaschine nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 wenigstens einigen der Riemenscheiben (77, 81) eine Hilfsrolle (85) für den ersten und/oder zweiten Antriebsriemen (78, 83) zugeordnet ist, wobei die Hilfsrolle (85) am

- 38 -

Anlaufpunkt des betreffenden Antriebsriemens (78, 83) oder in geringer Entfernung davor angeordnet ist.

17. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Transportrichtung des Fasermaterials hinter Ausgangswalzen (115) der Streckwerke je ein Düsenstock (59) mit einem Blas- und Saugsystem an der Trennwand (26) befestigt ist, das den Ausgangswalzenpaaren (115) zugeordnete Blas- und Saugöffnungen (117, 122) enthält.



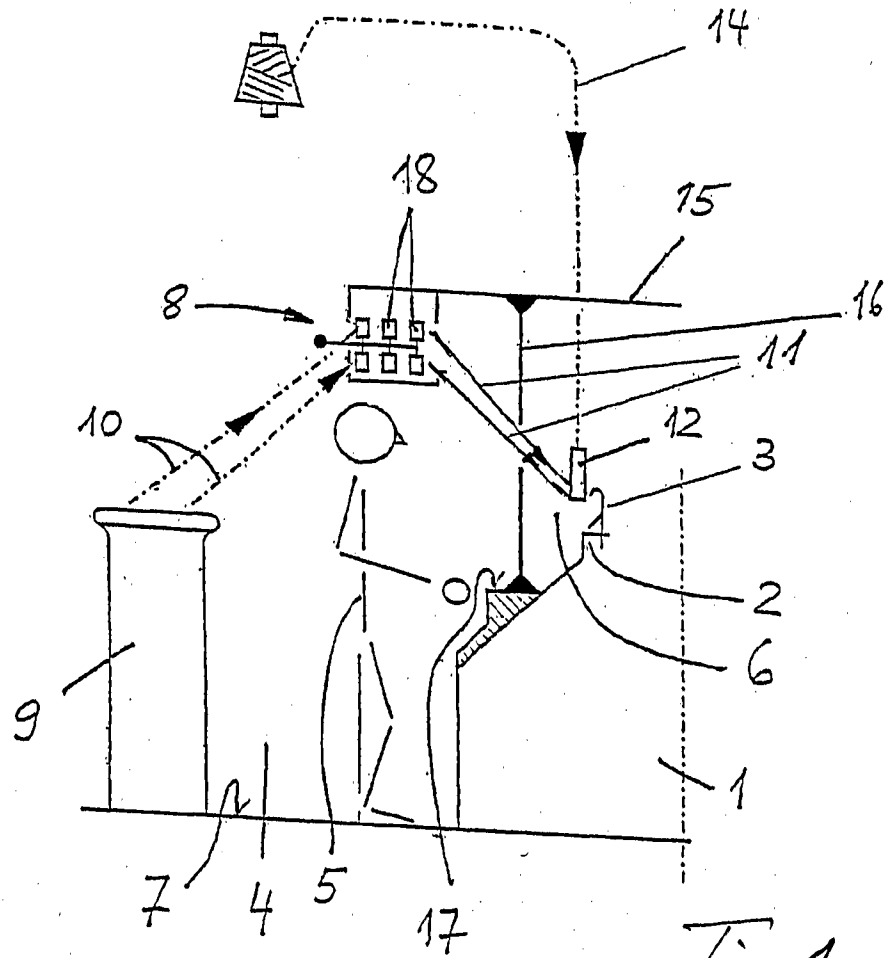


Fig. 1

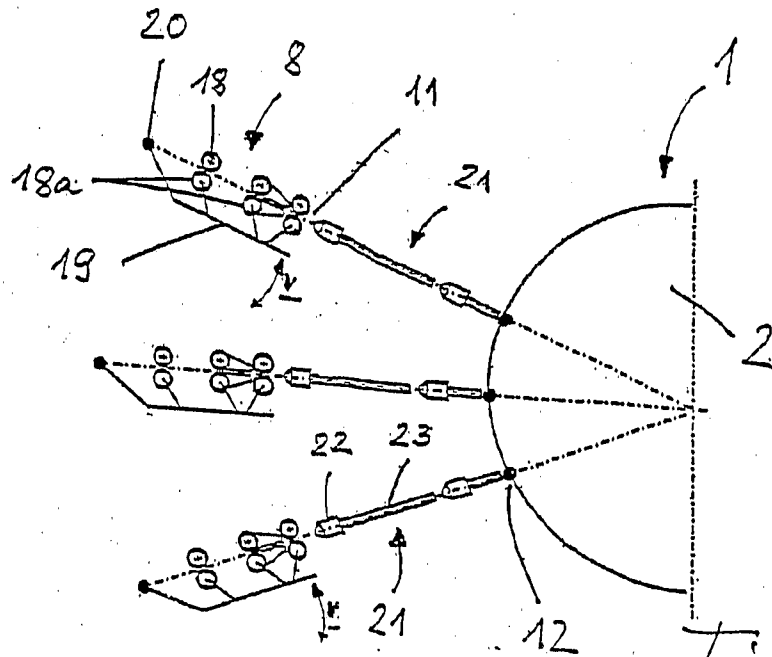


Fig. 2

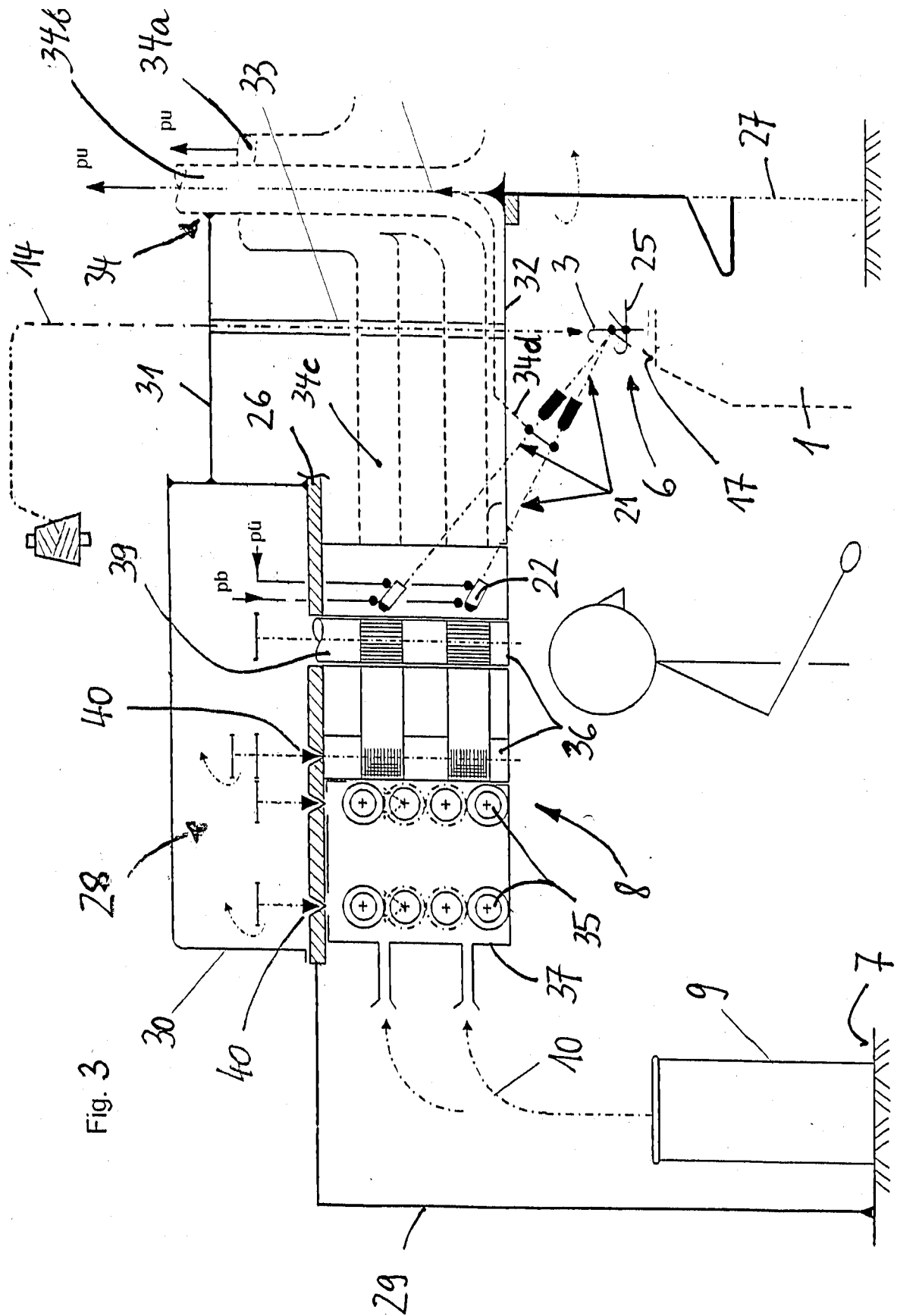


Fig. 3

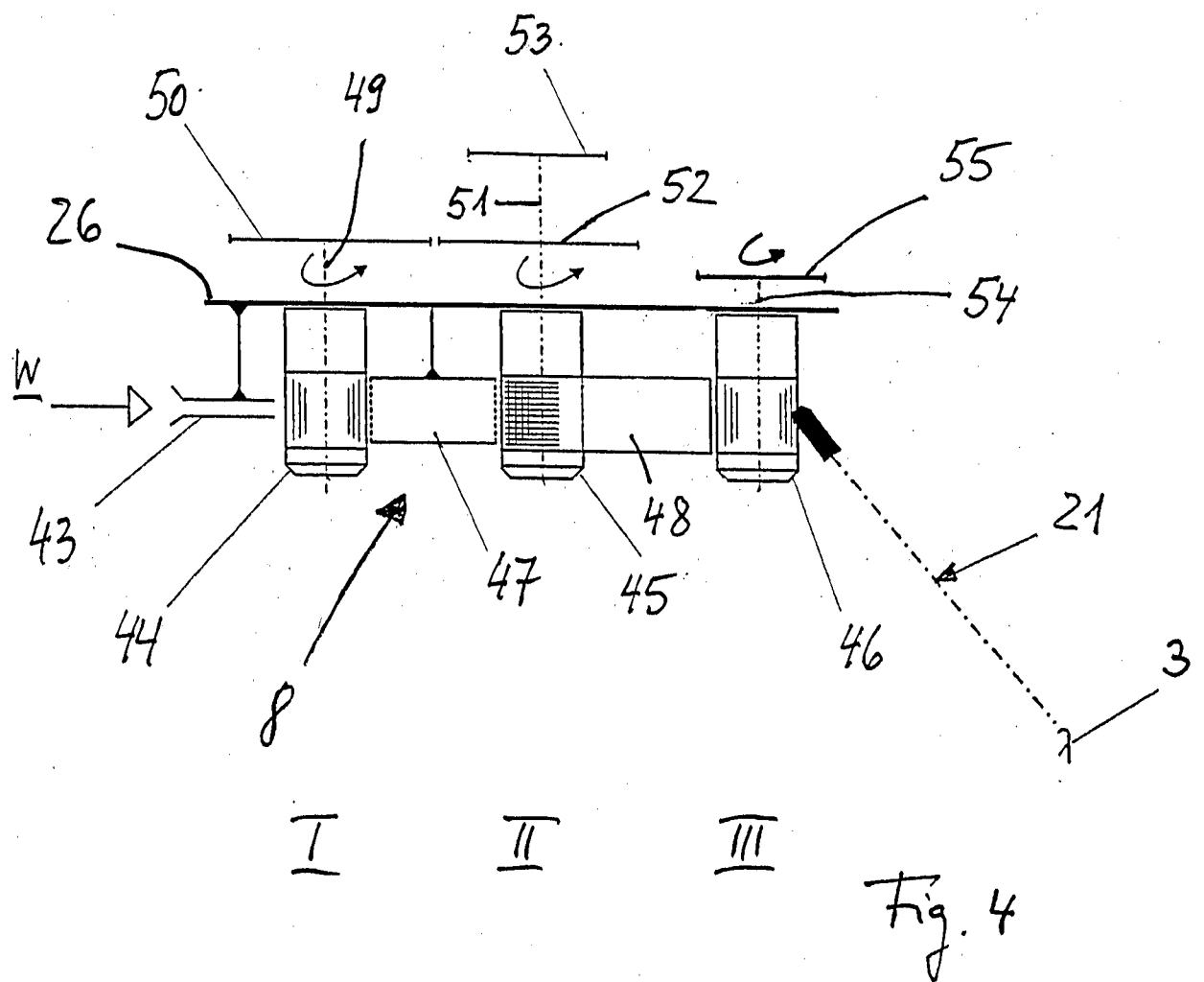
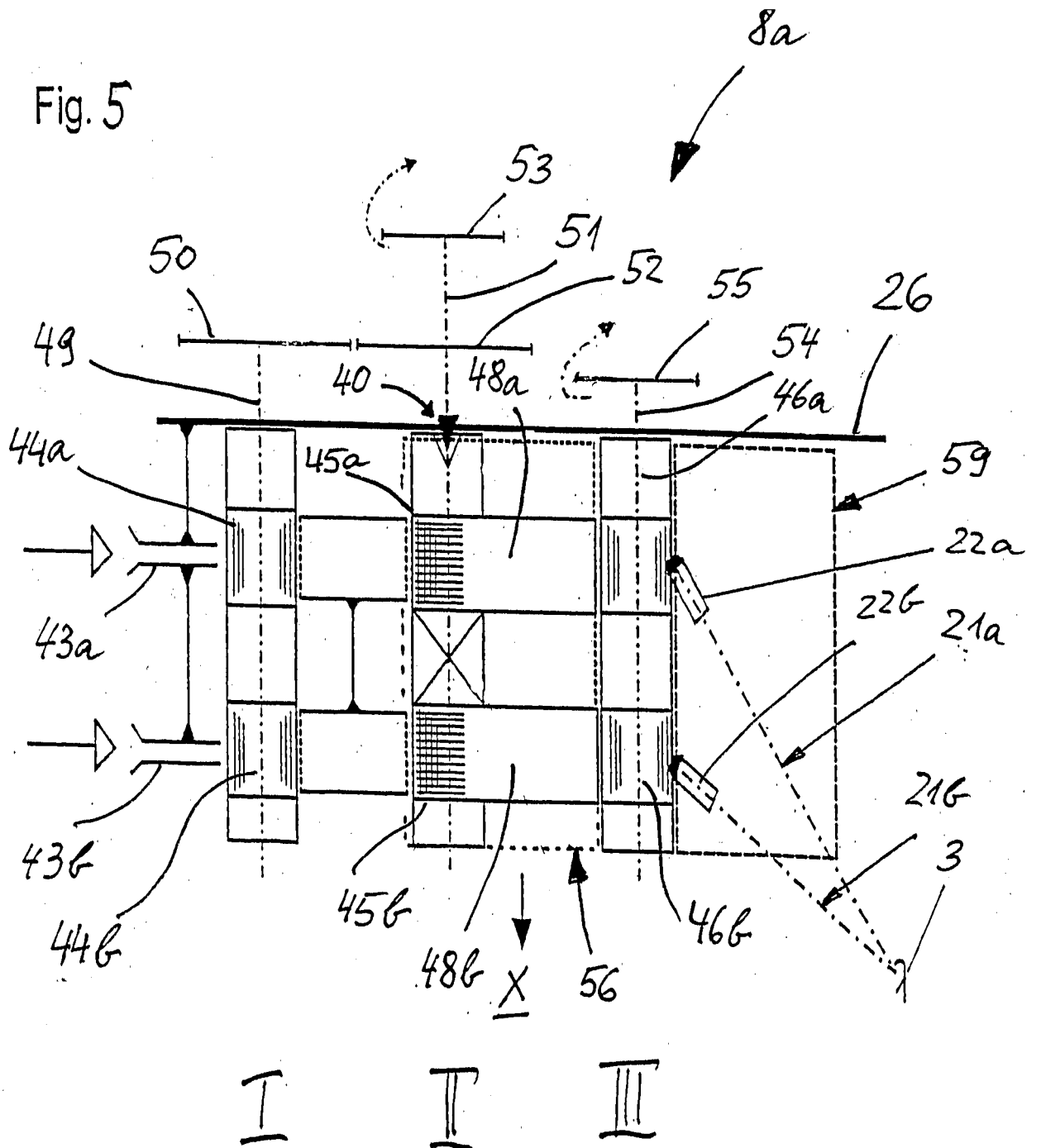
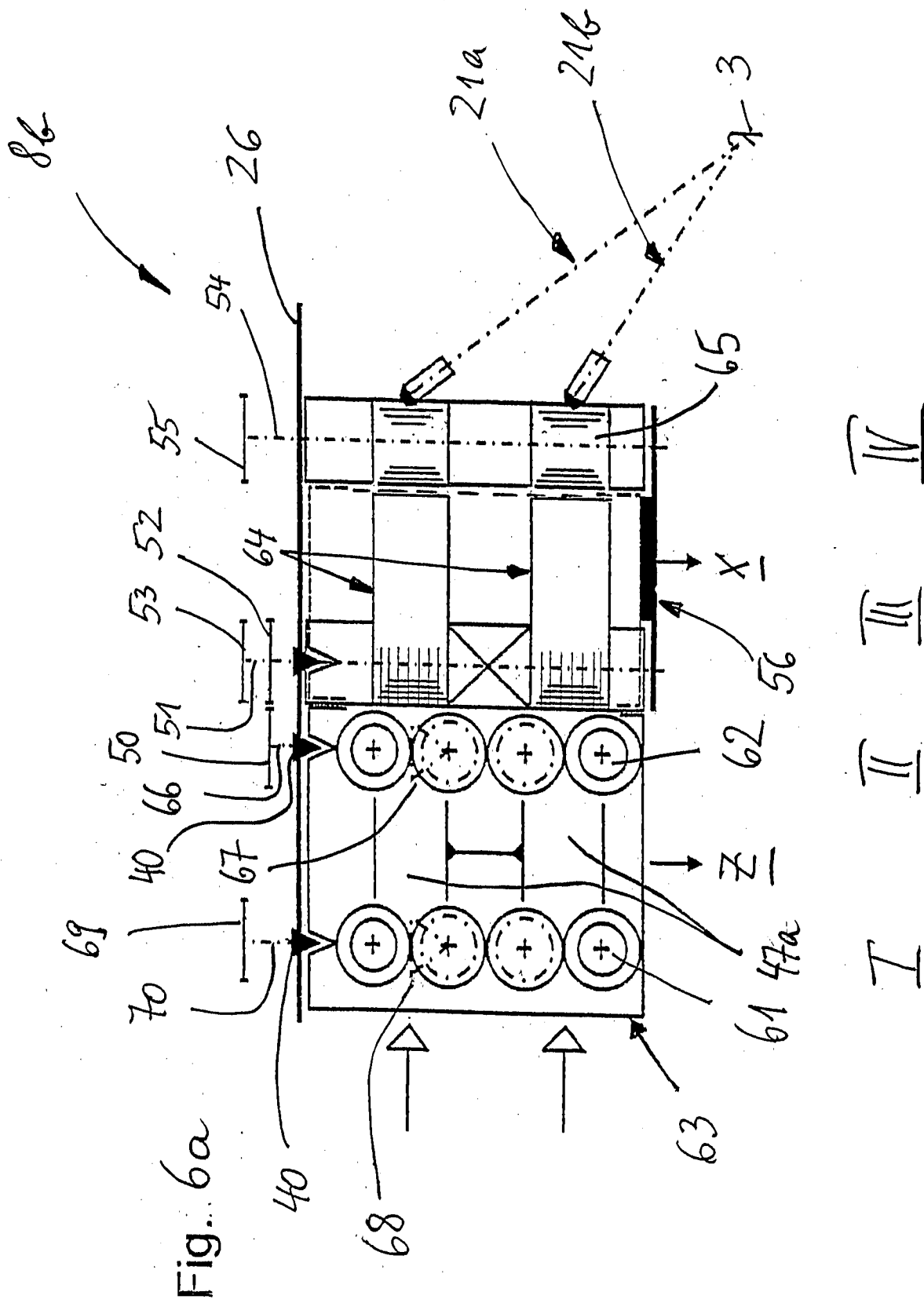
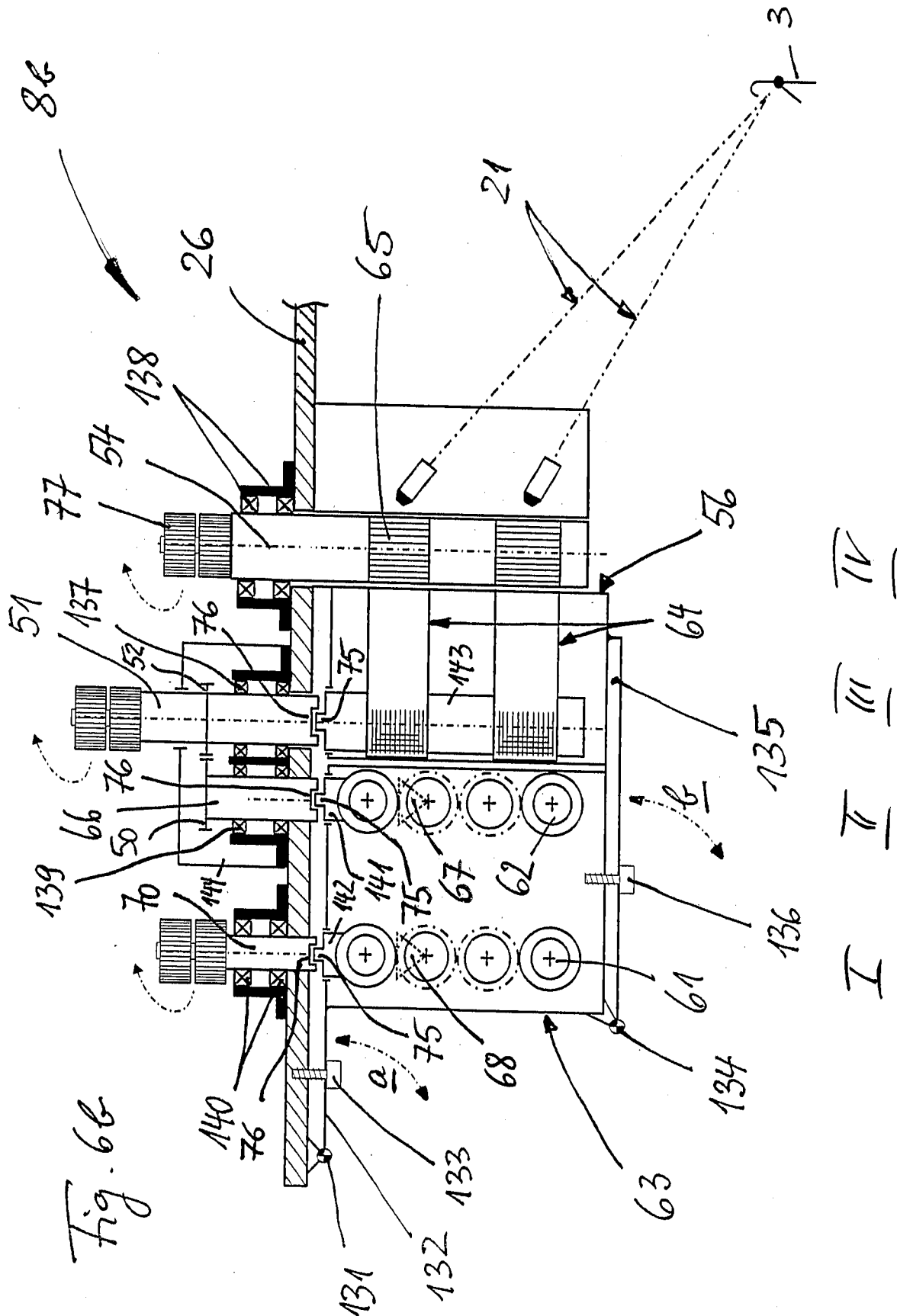


Fig. 5







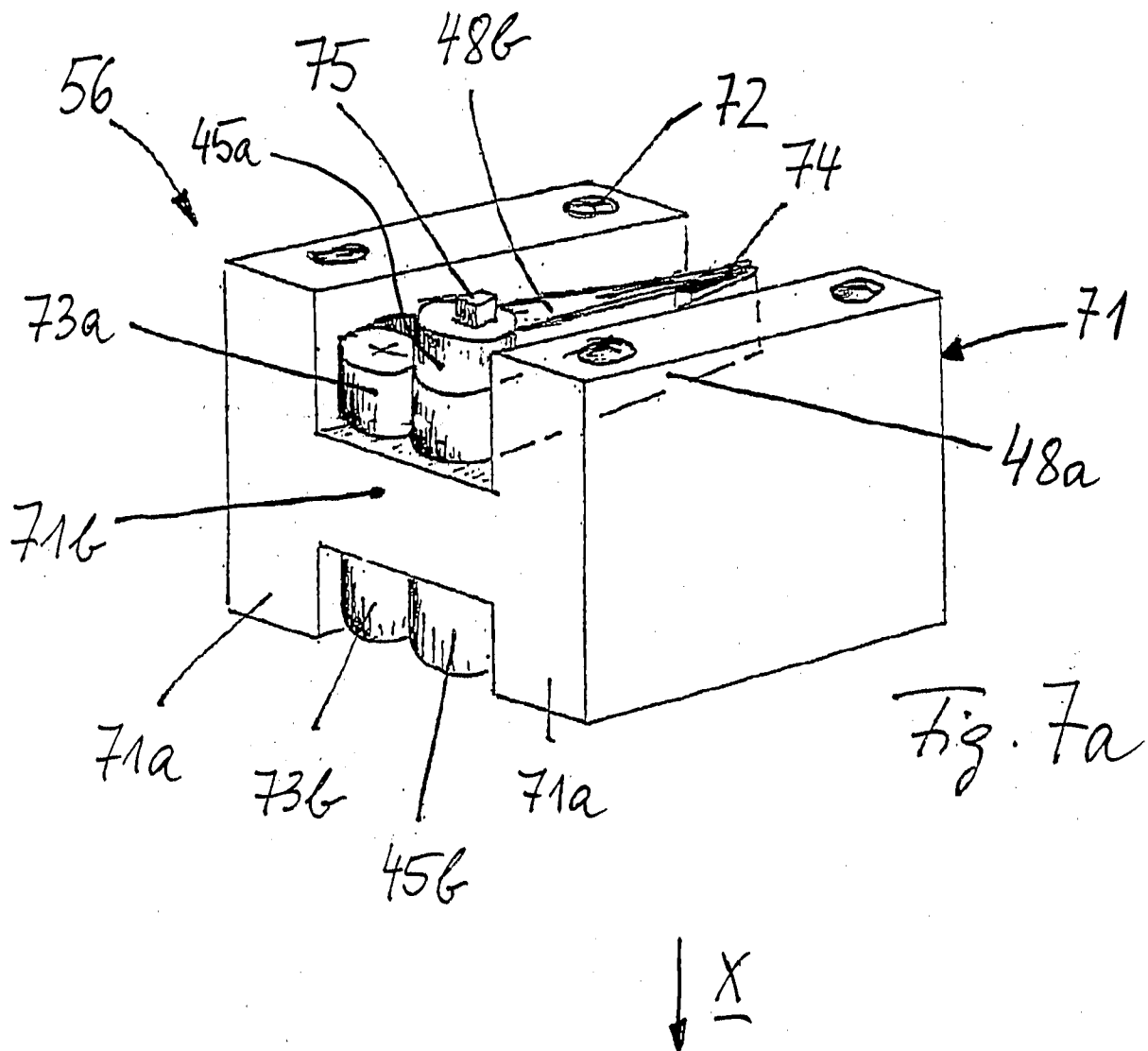


Fig. 7 b

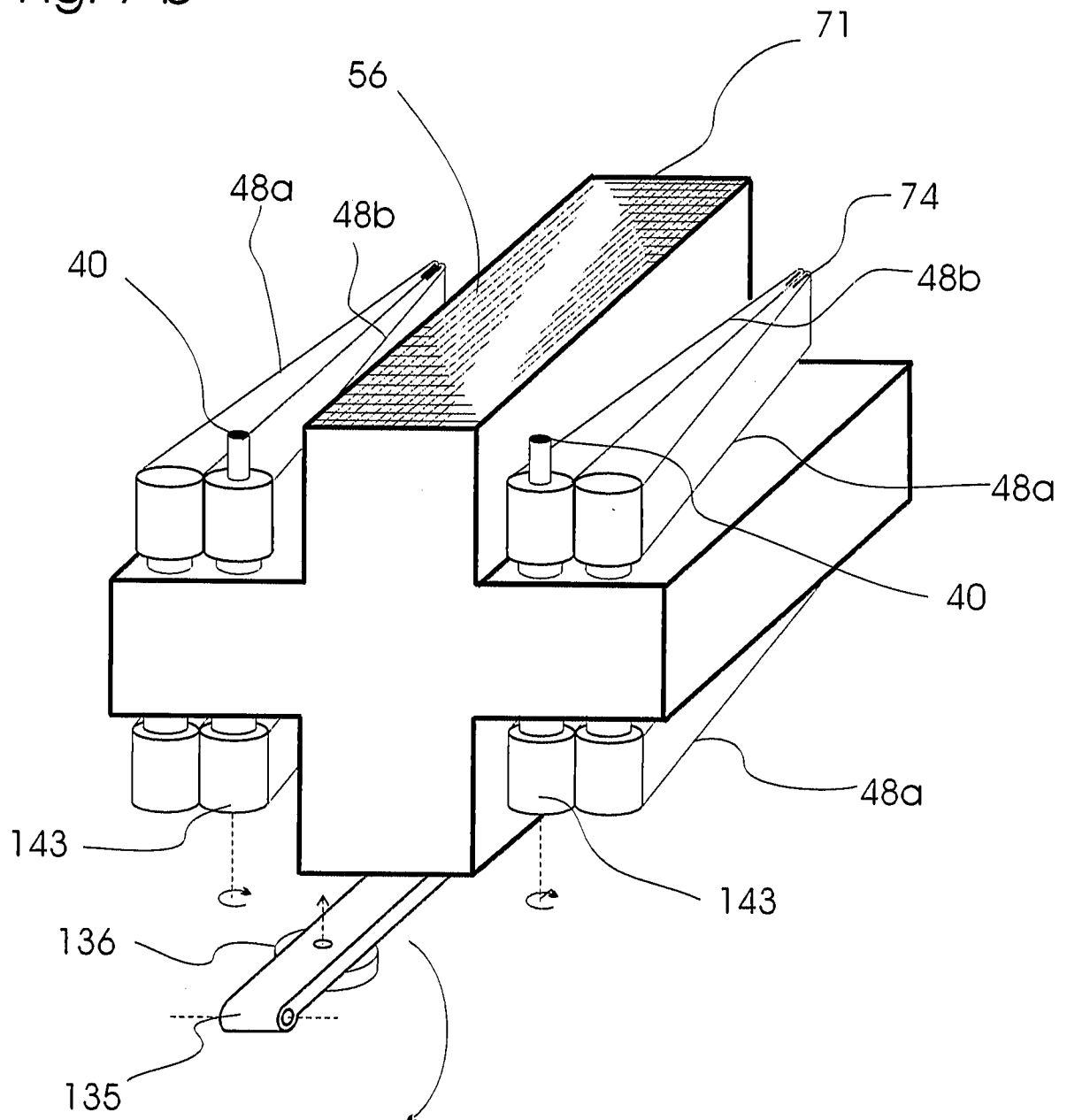
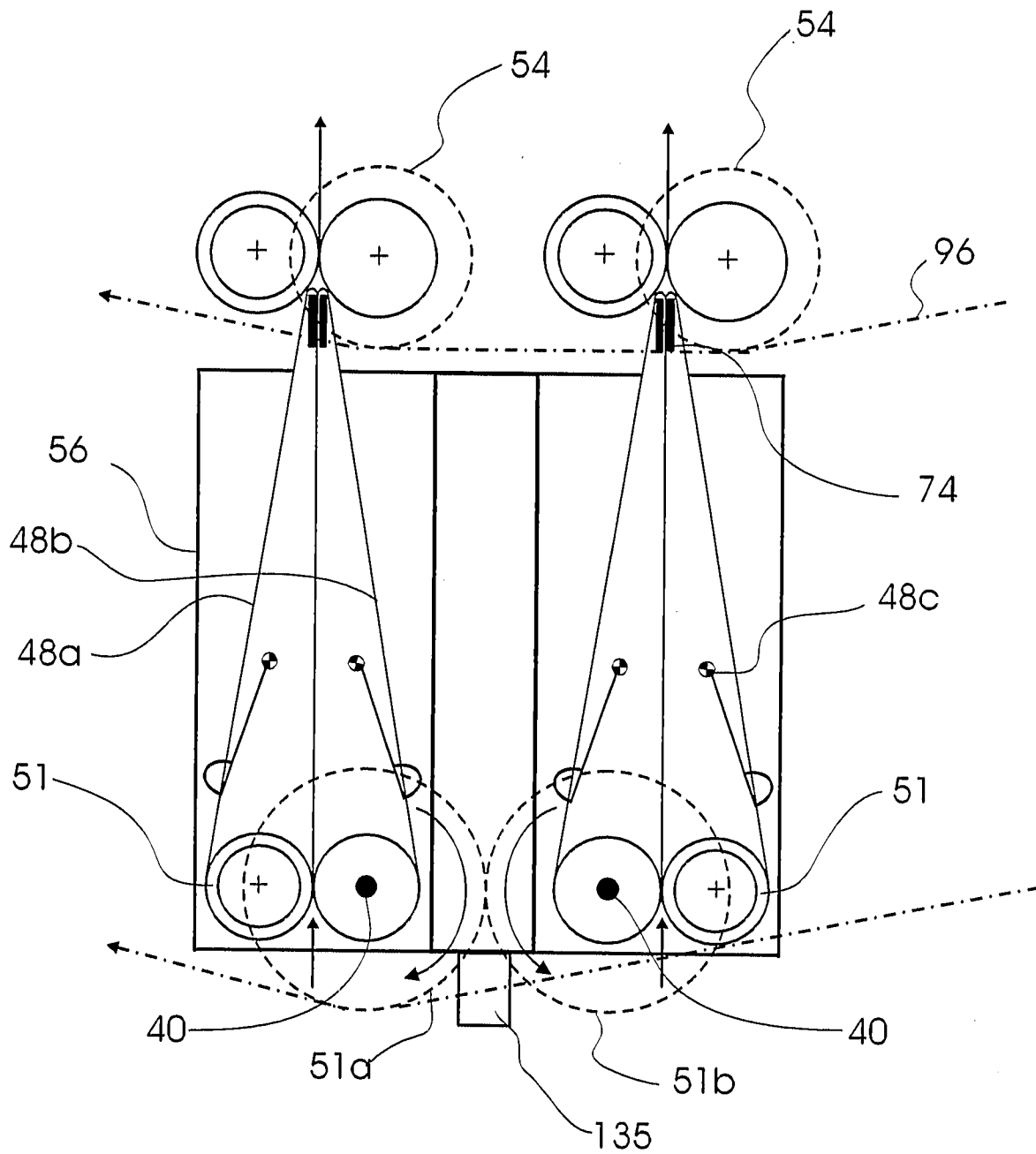




Fig. 7 c



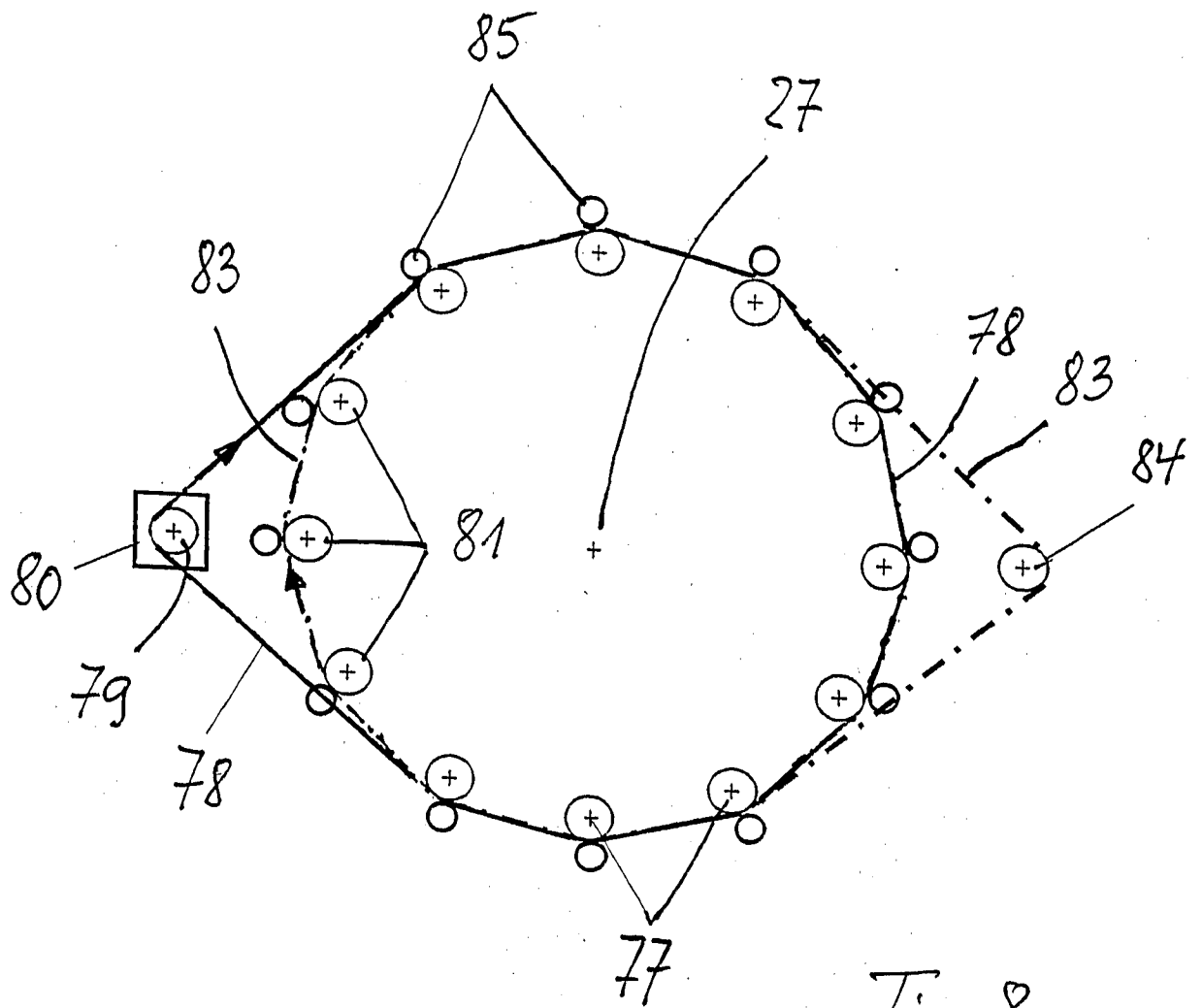


Fig. 8

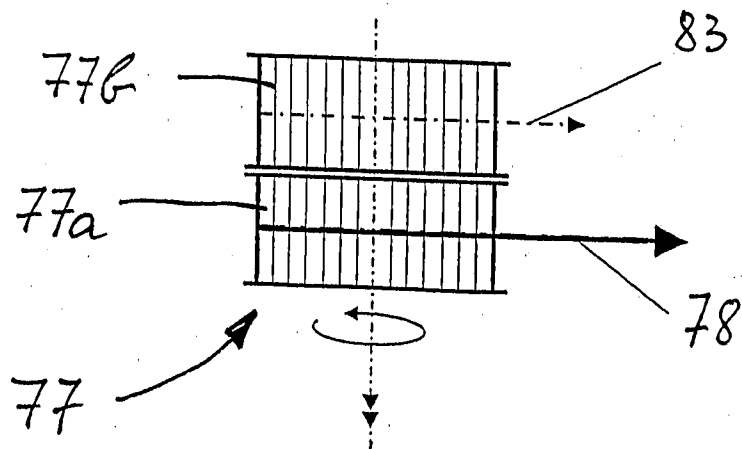


Fig. 9

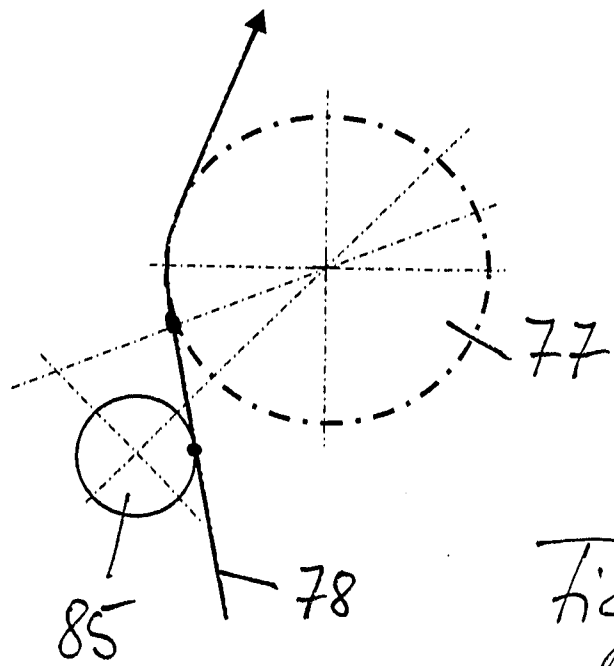
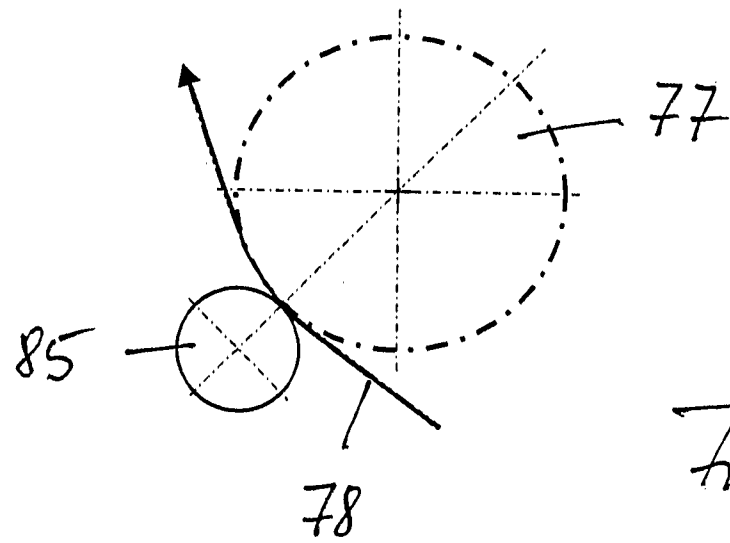


Fig. 10 a

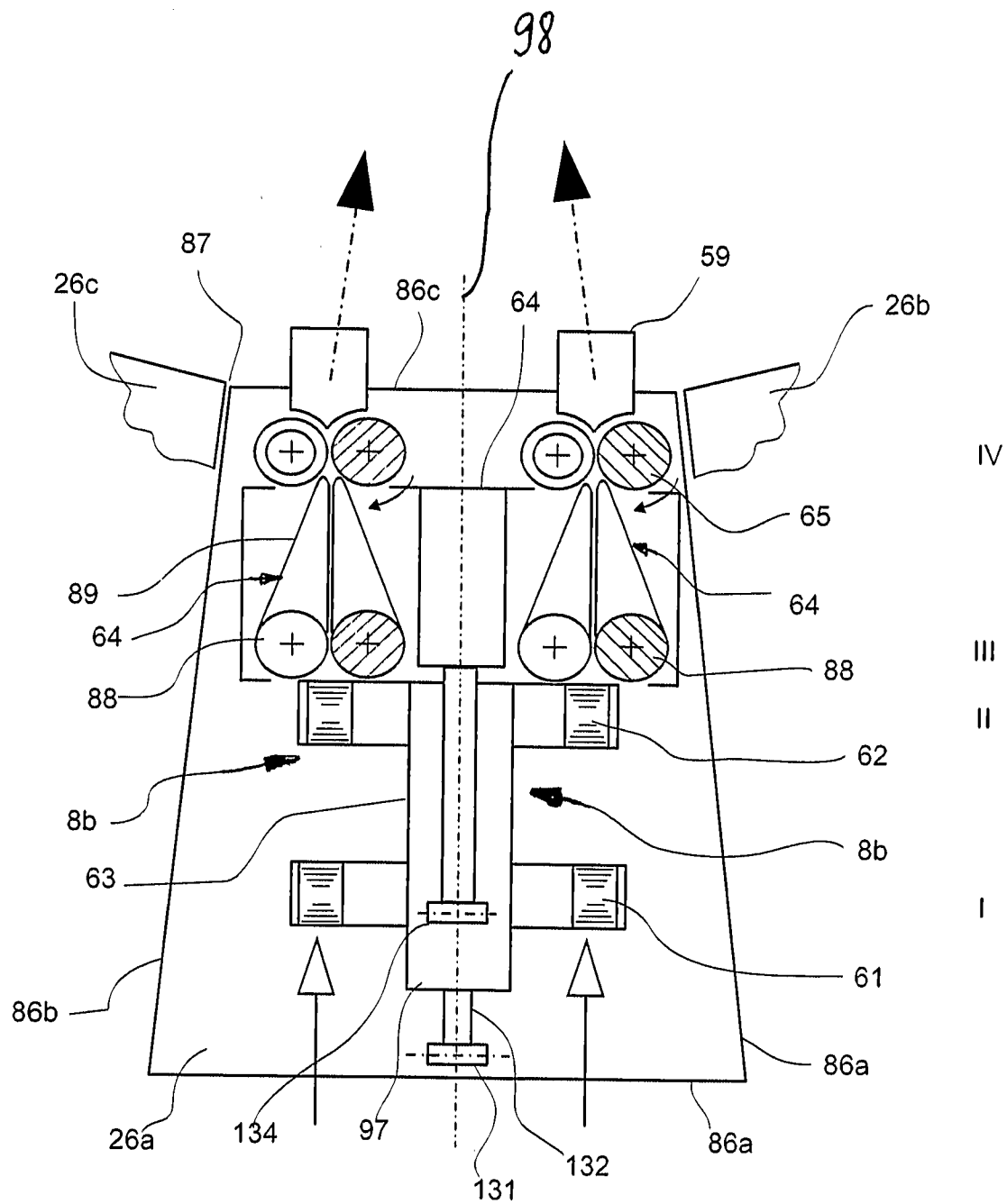


Fig. 11a

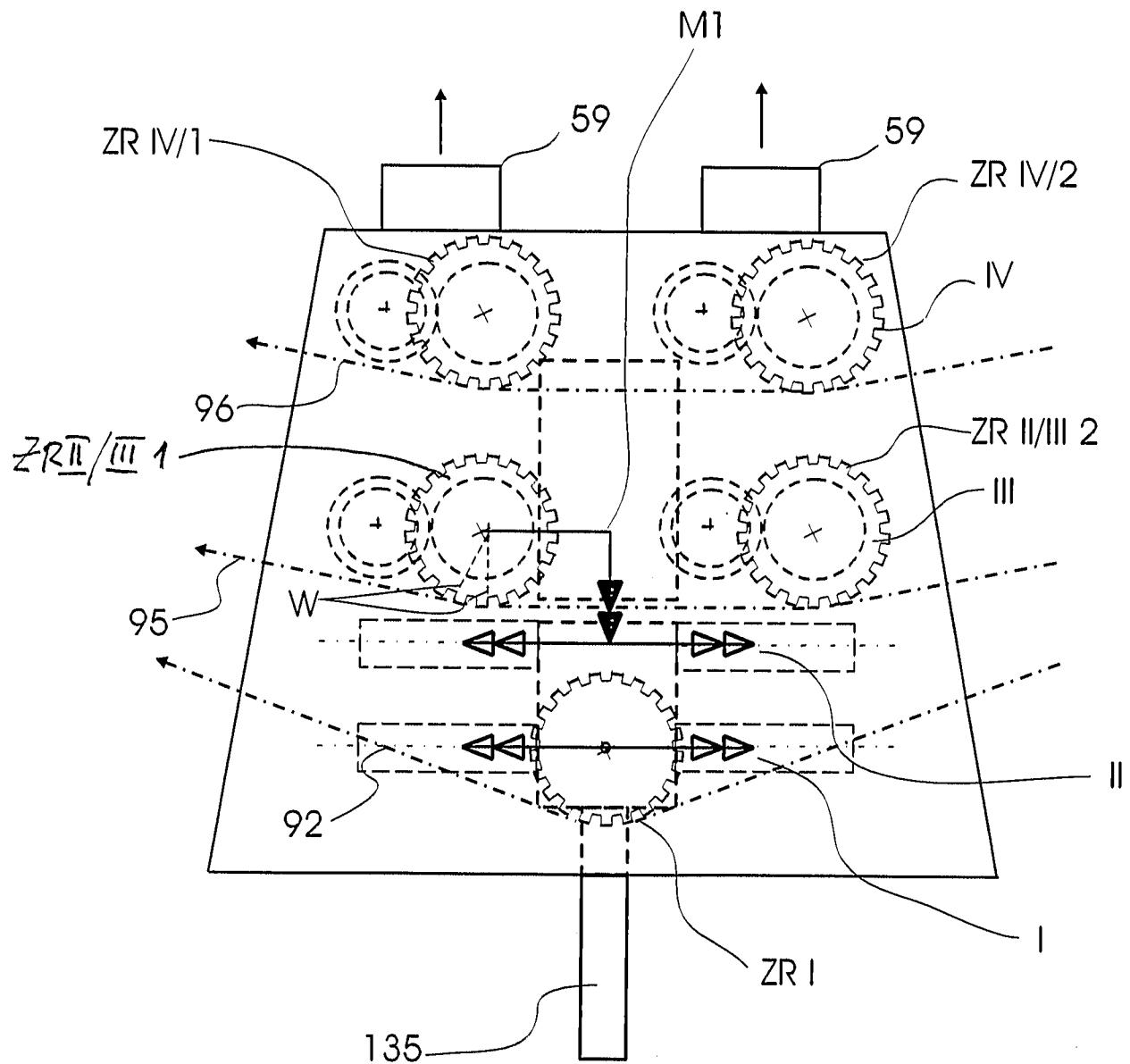


Fig. 12 a

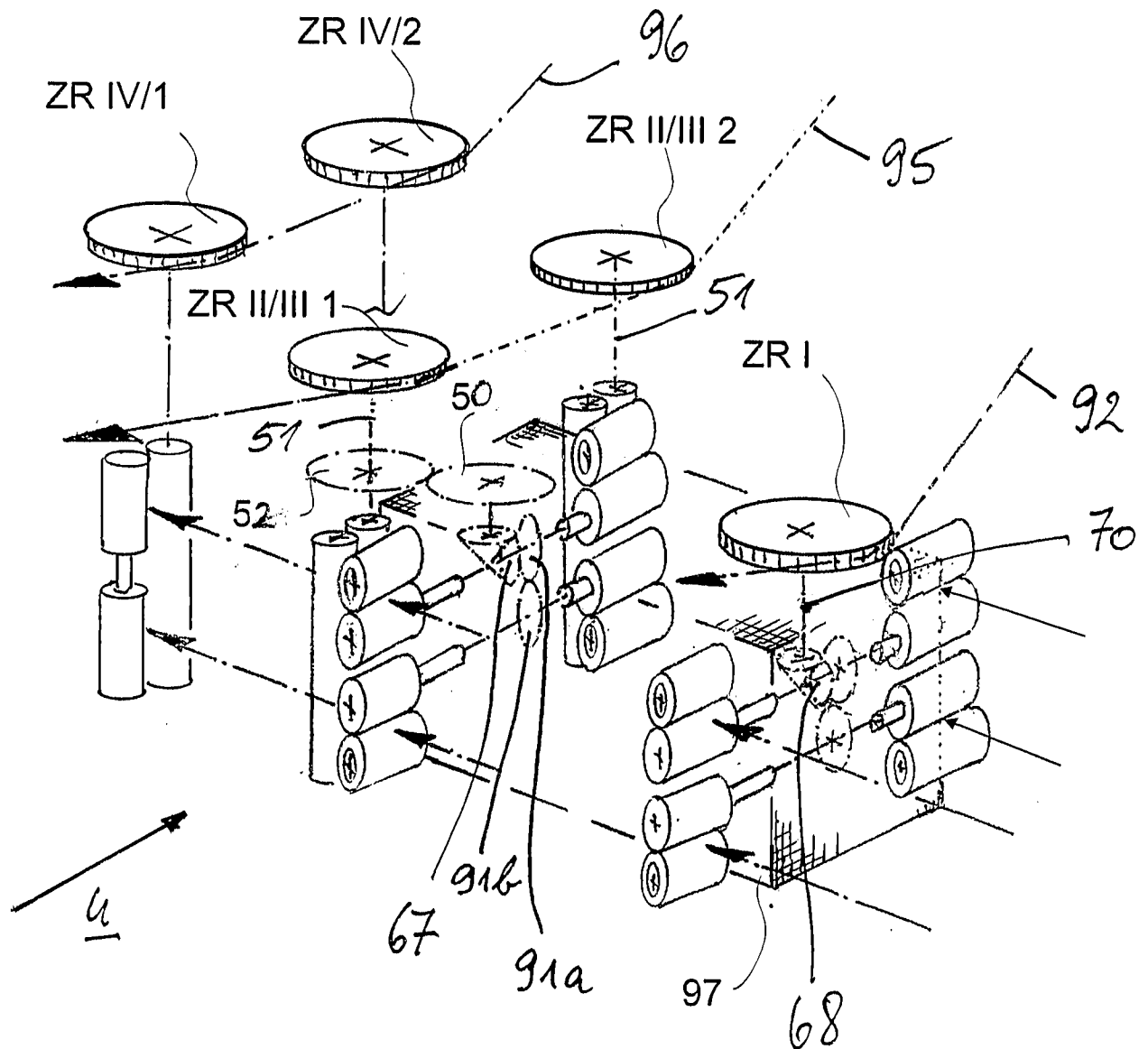


Fig. 10 b

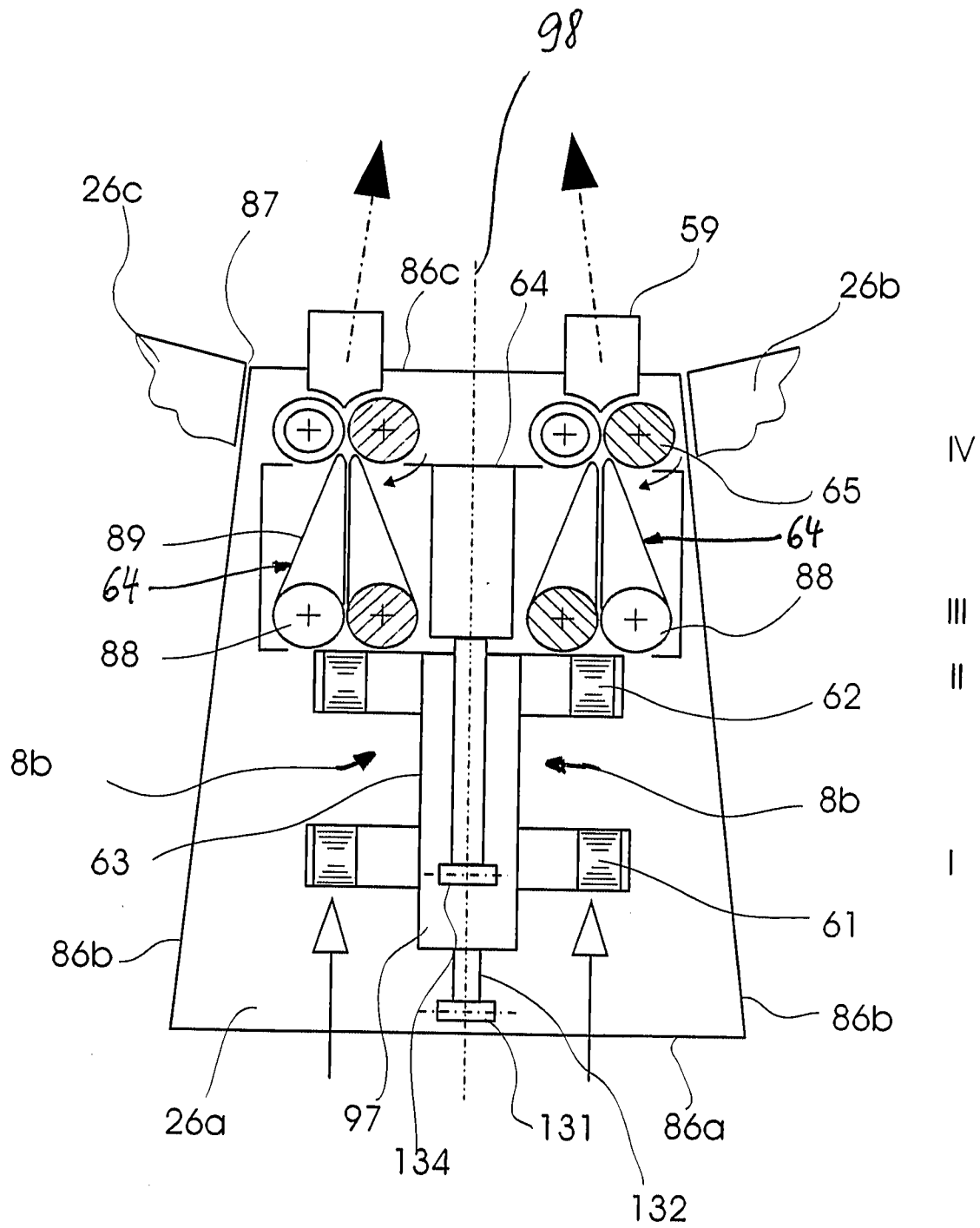


Fig 11b

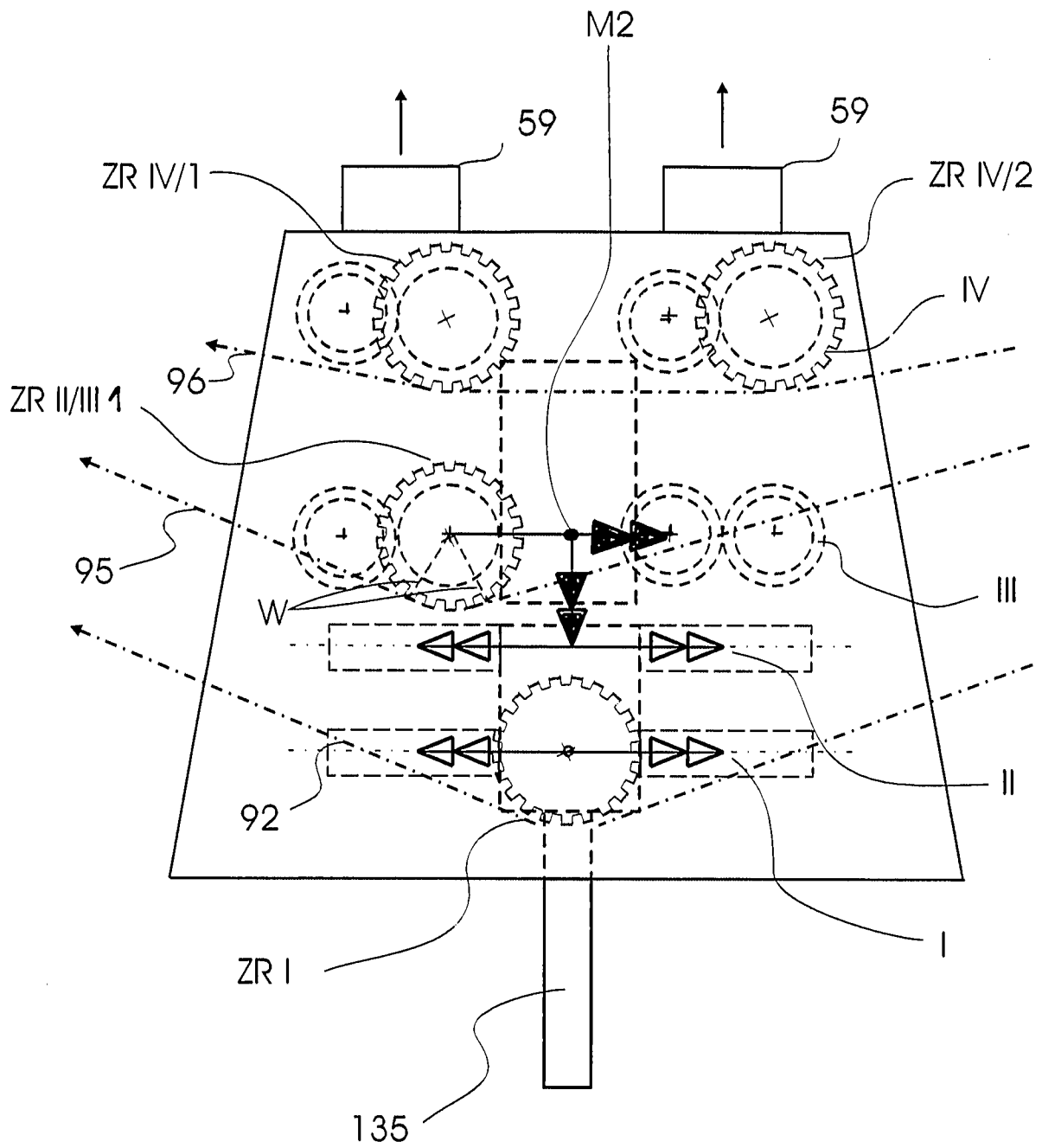




Fig. 12 b

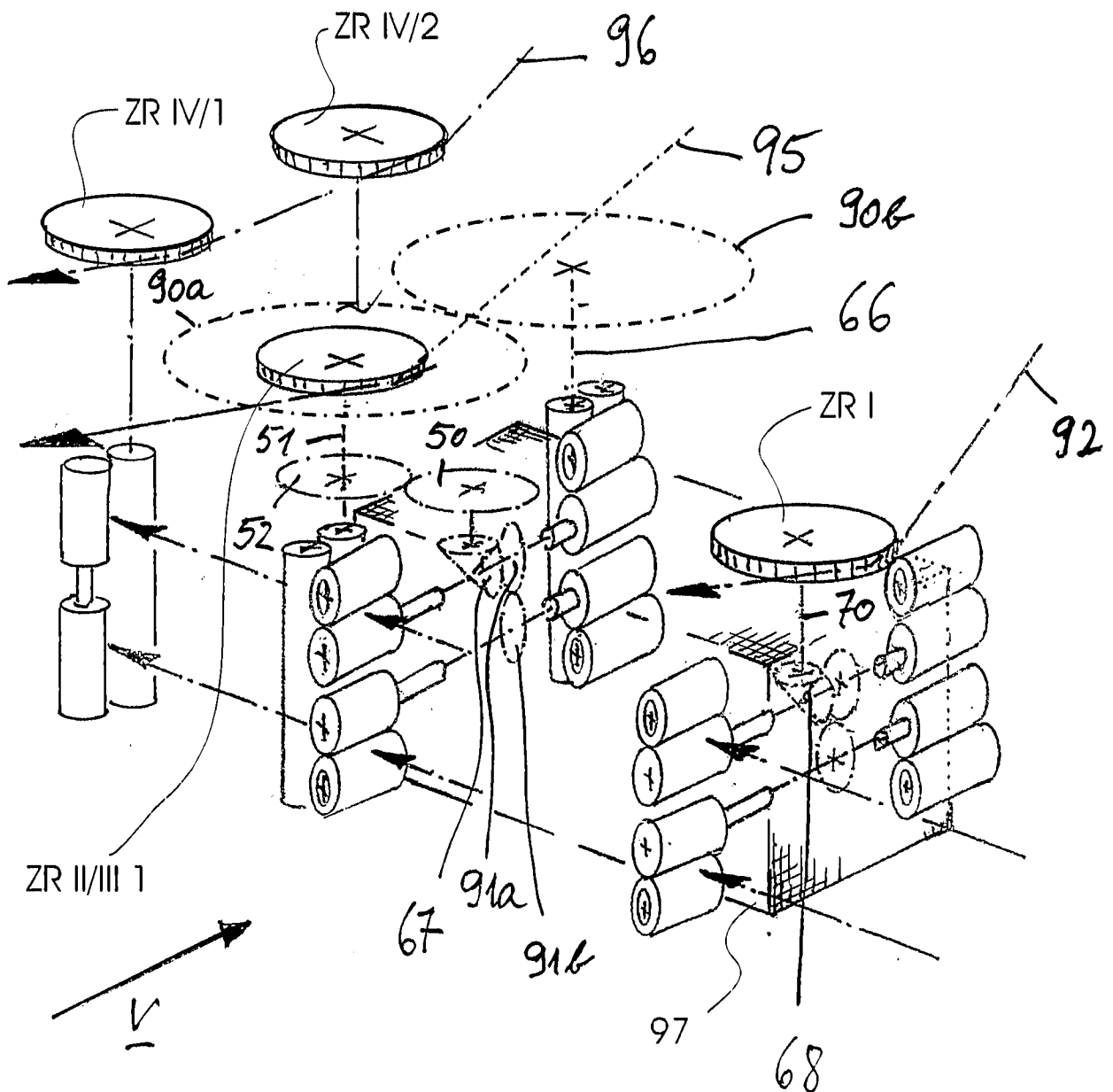


Fig. 12c

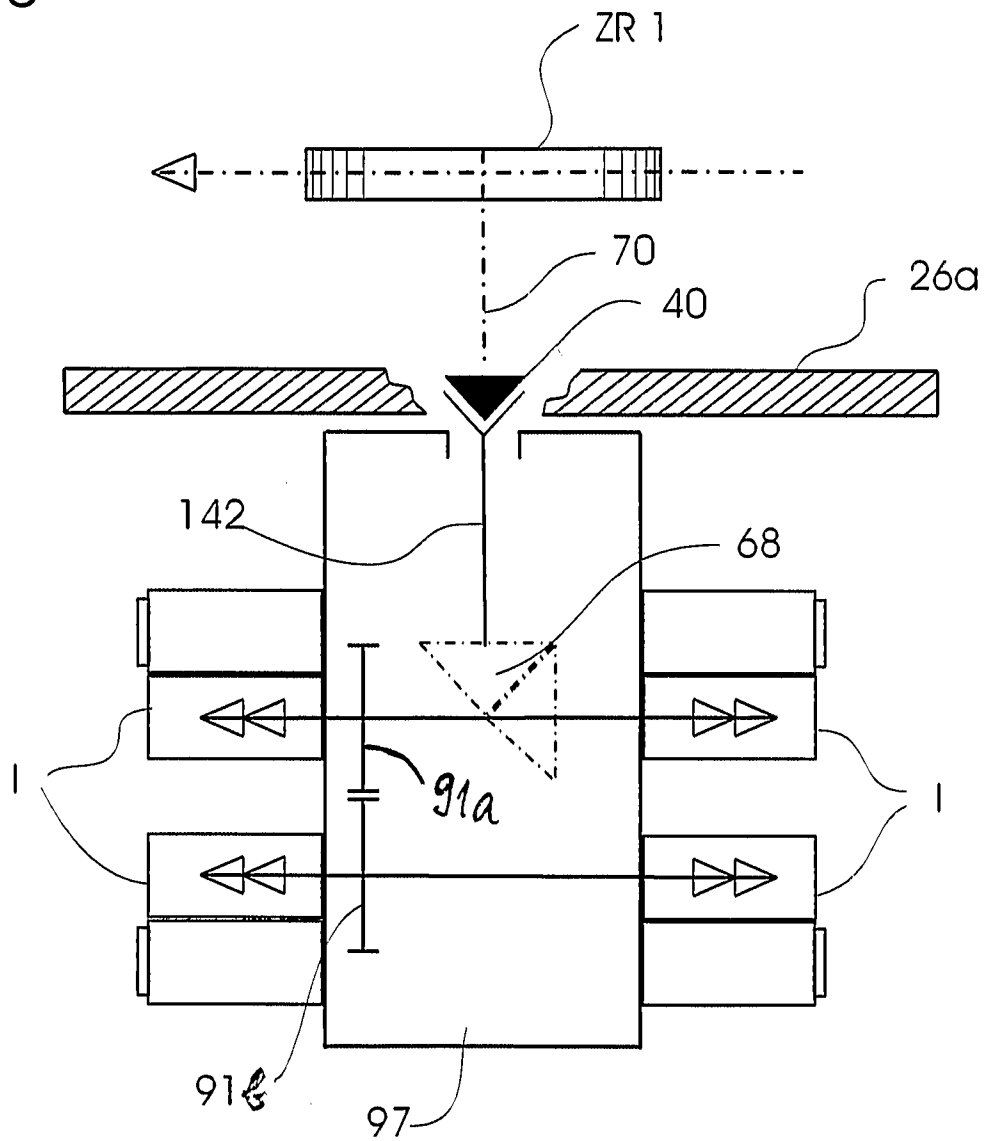


Fig. 12 d

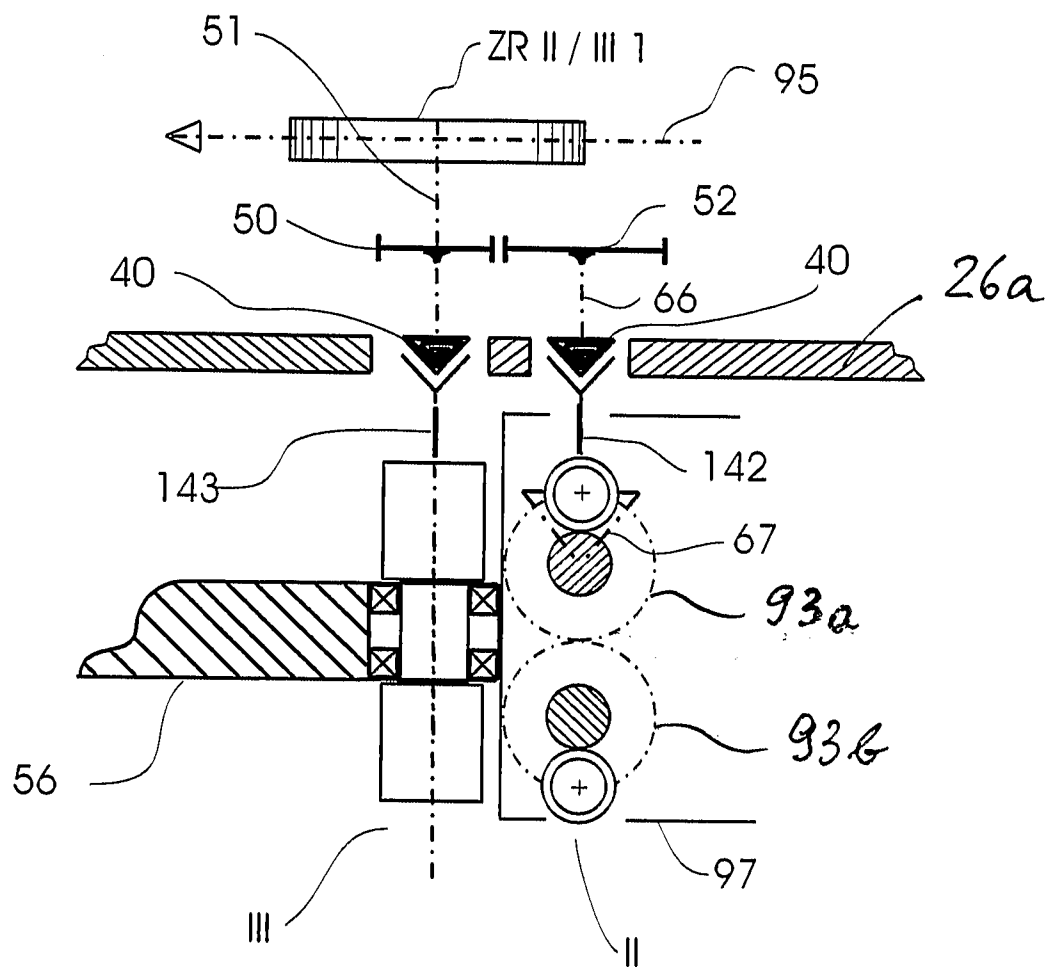


Fig. 12 e

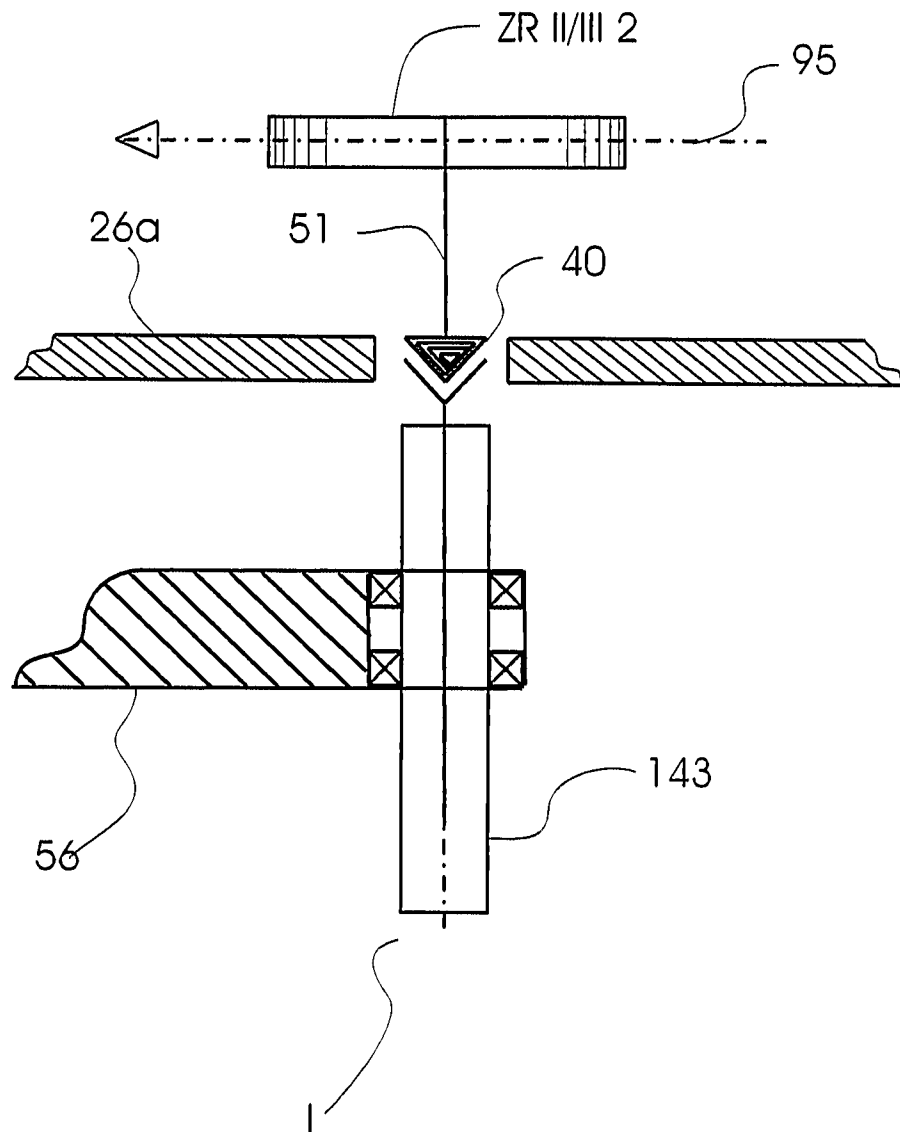


Fig. 12f

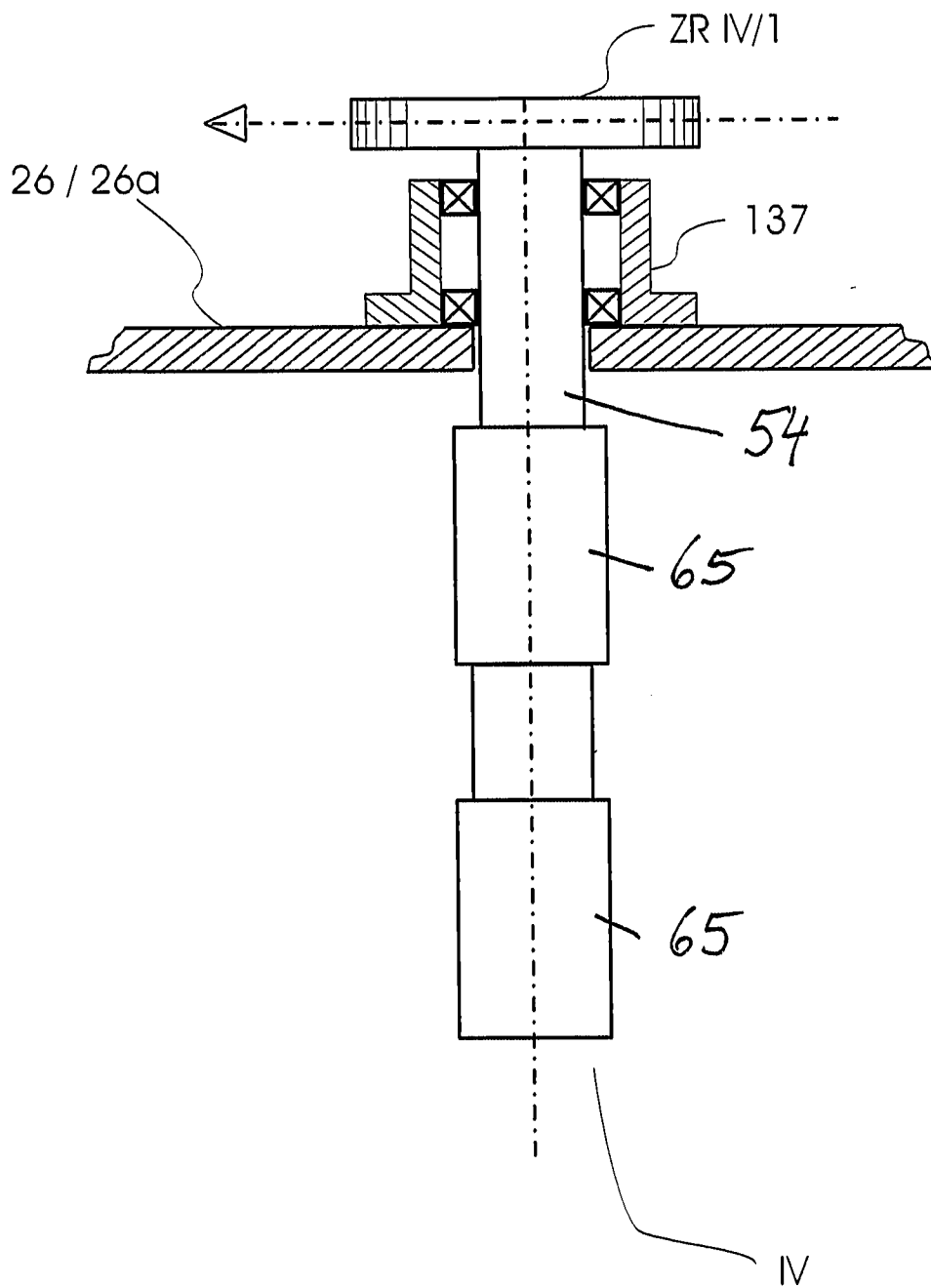
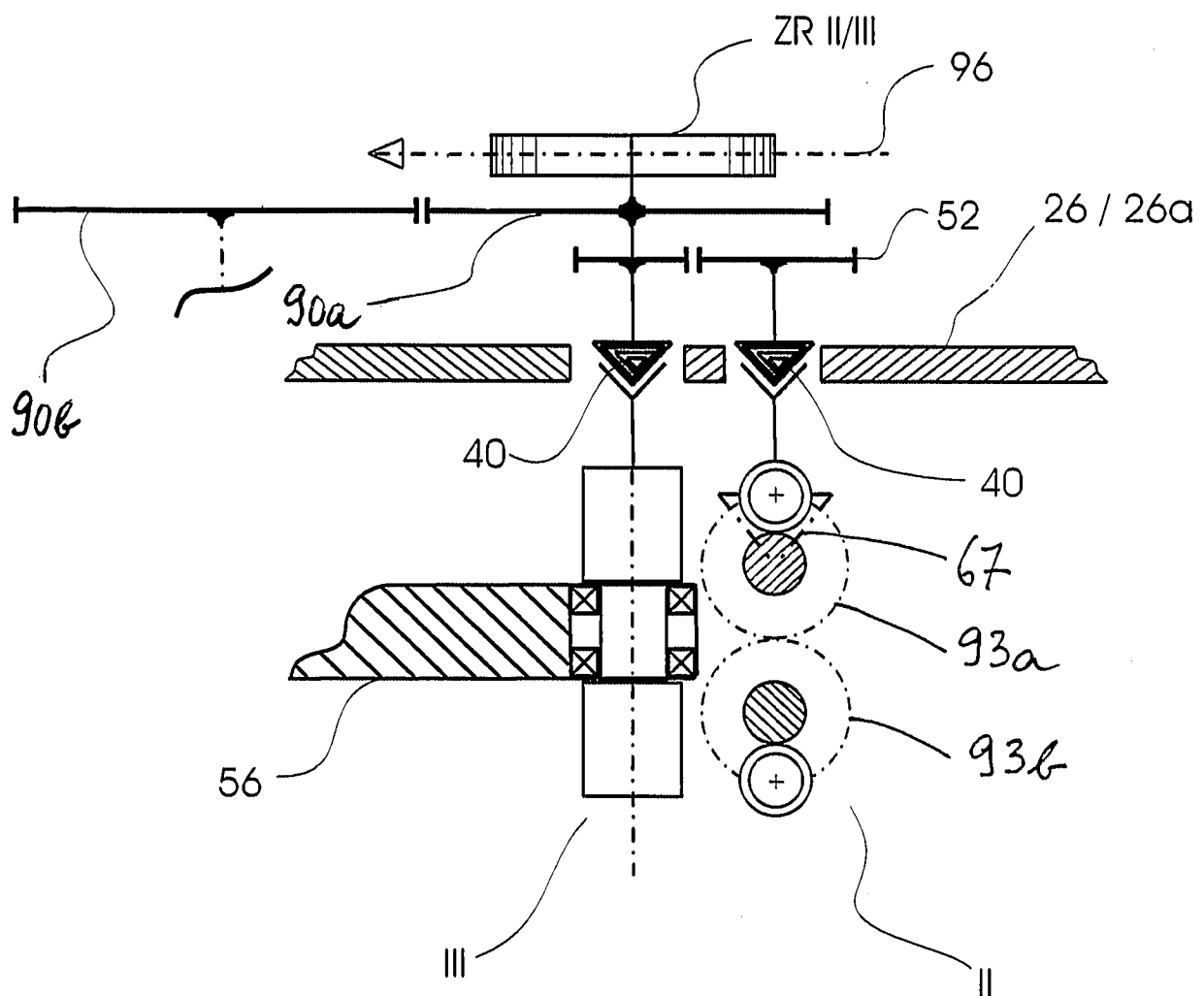
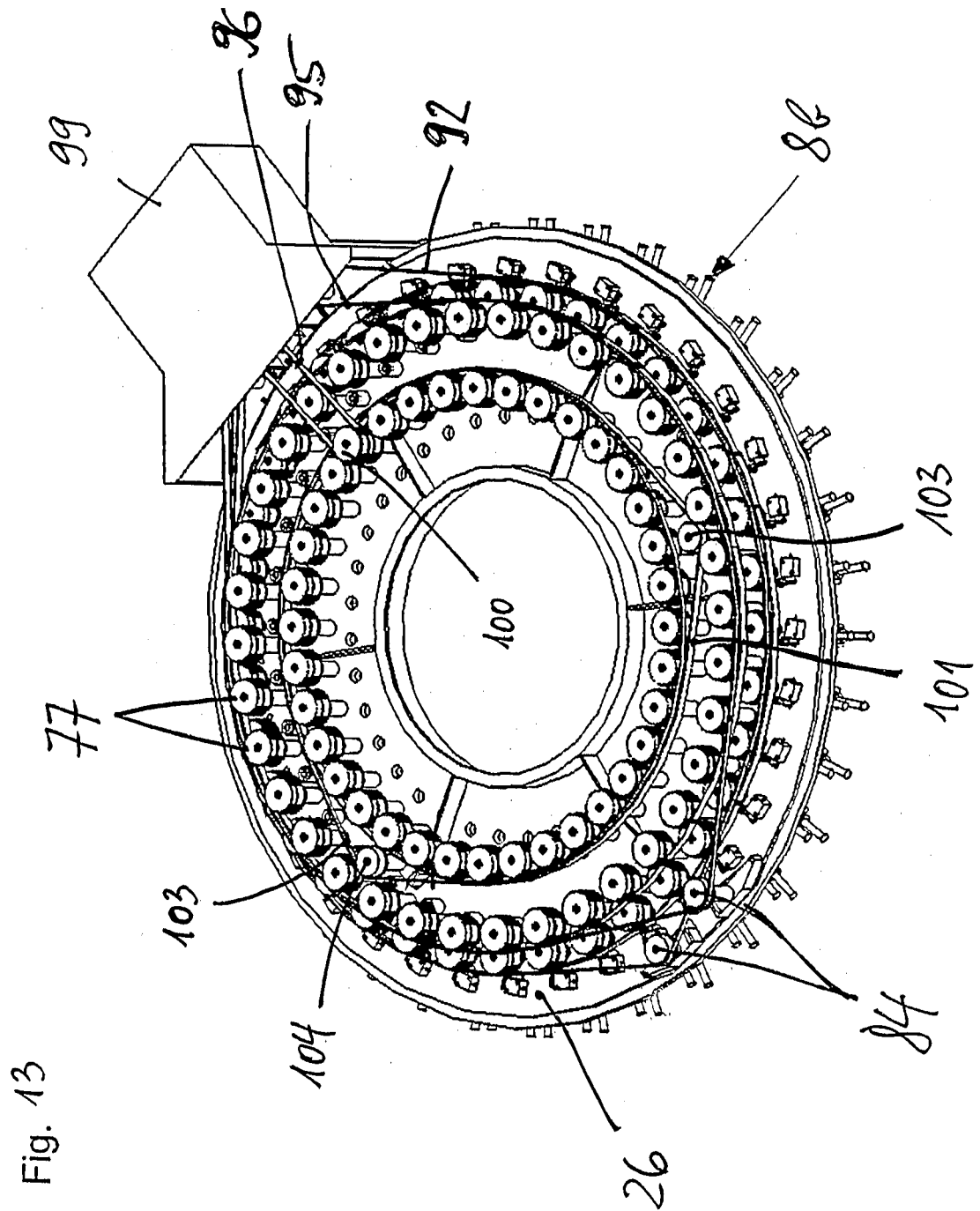


Fig. 12g





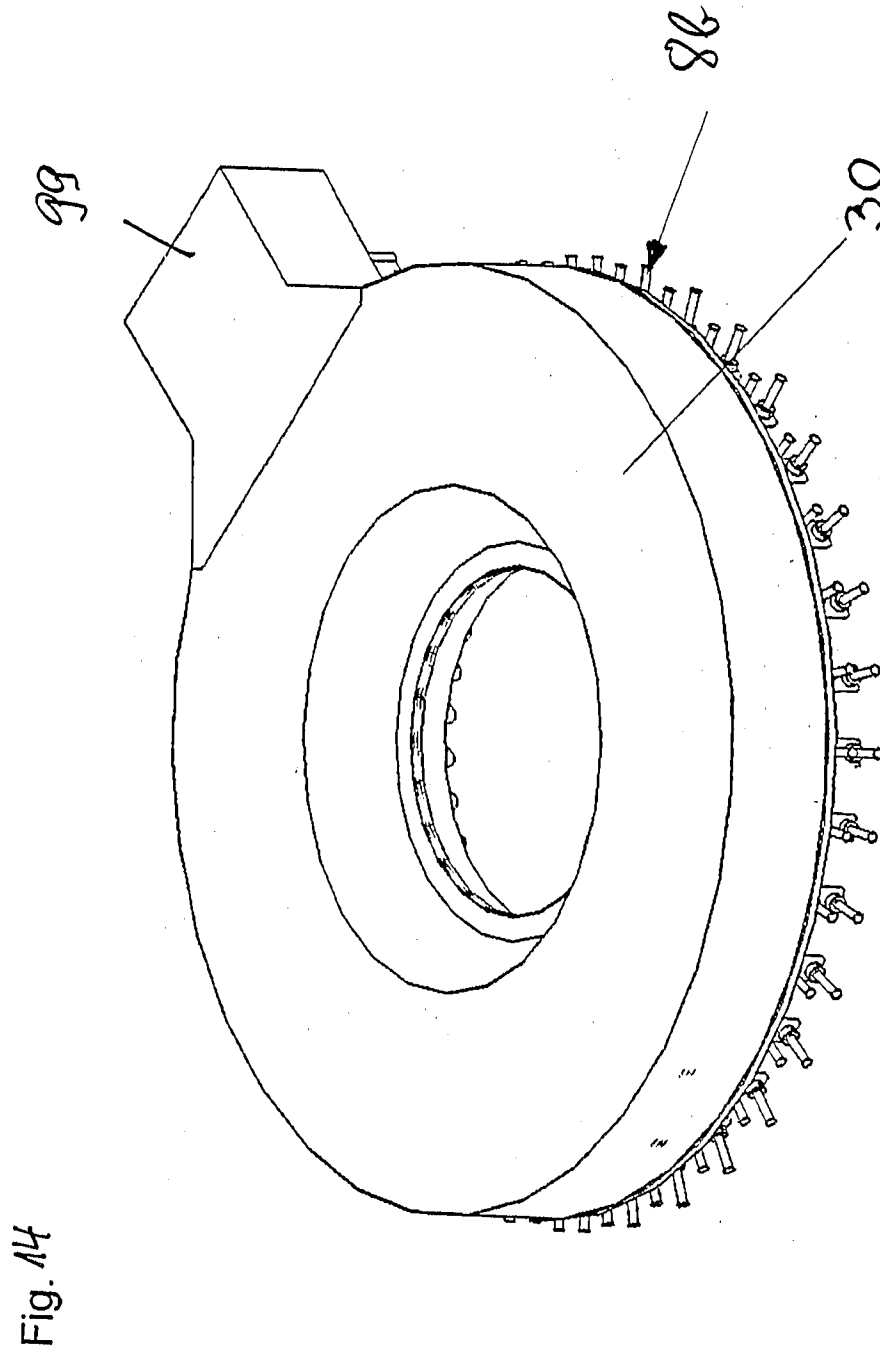
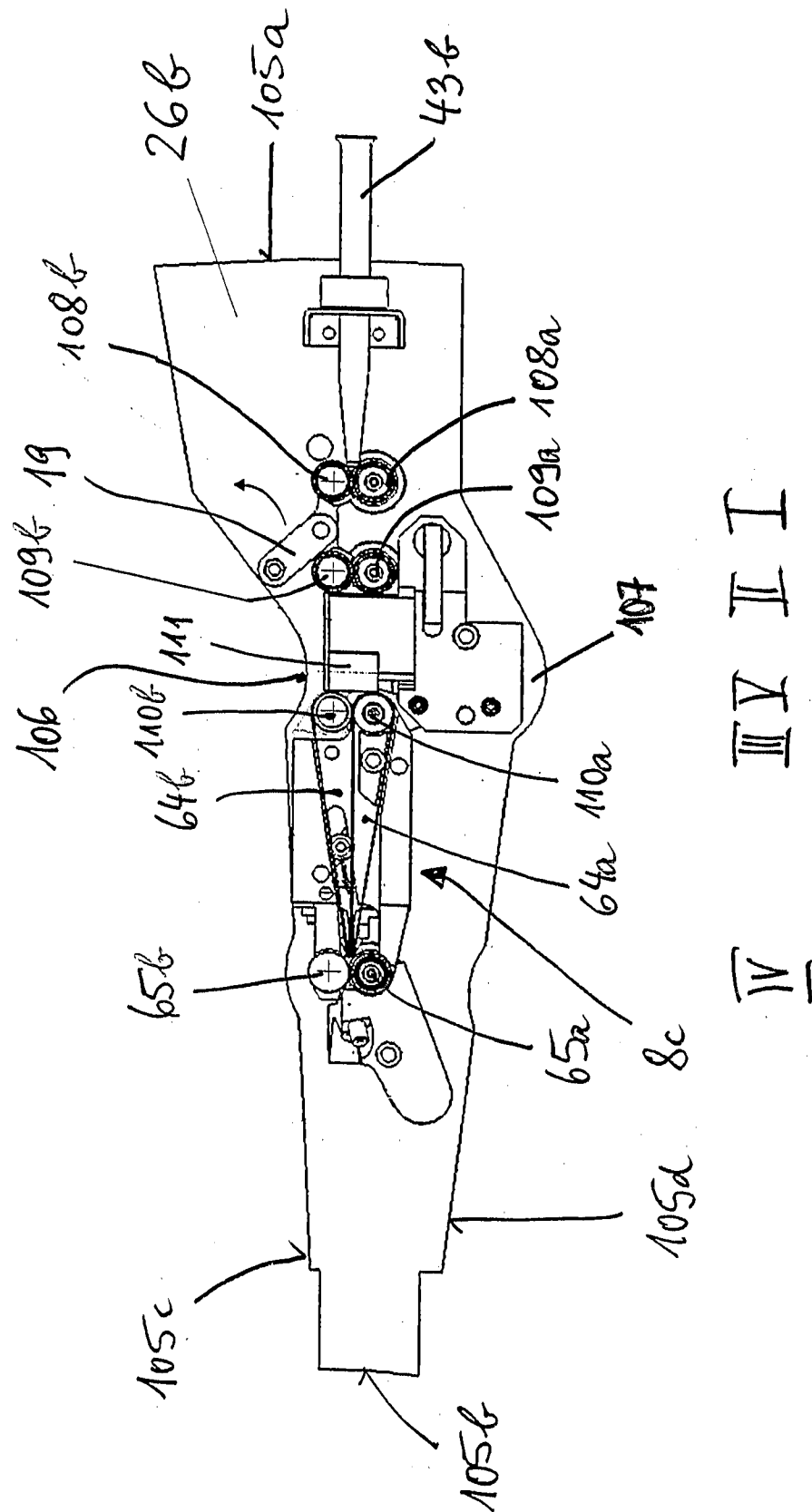




Fig. 15.





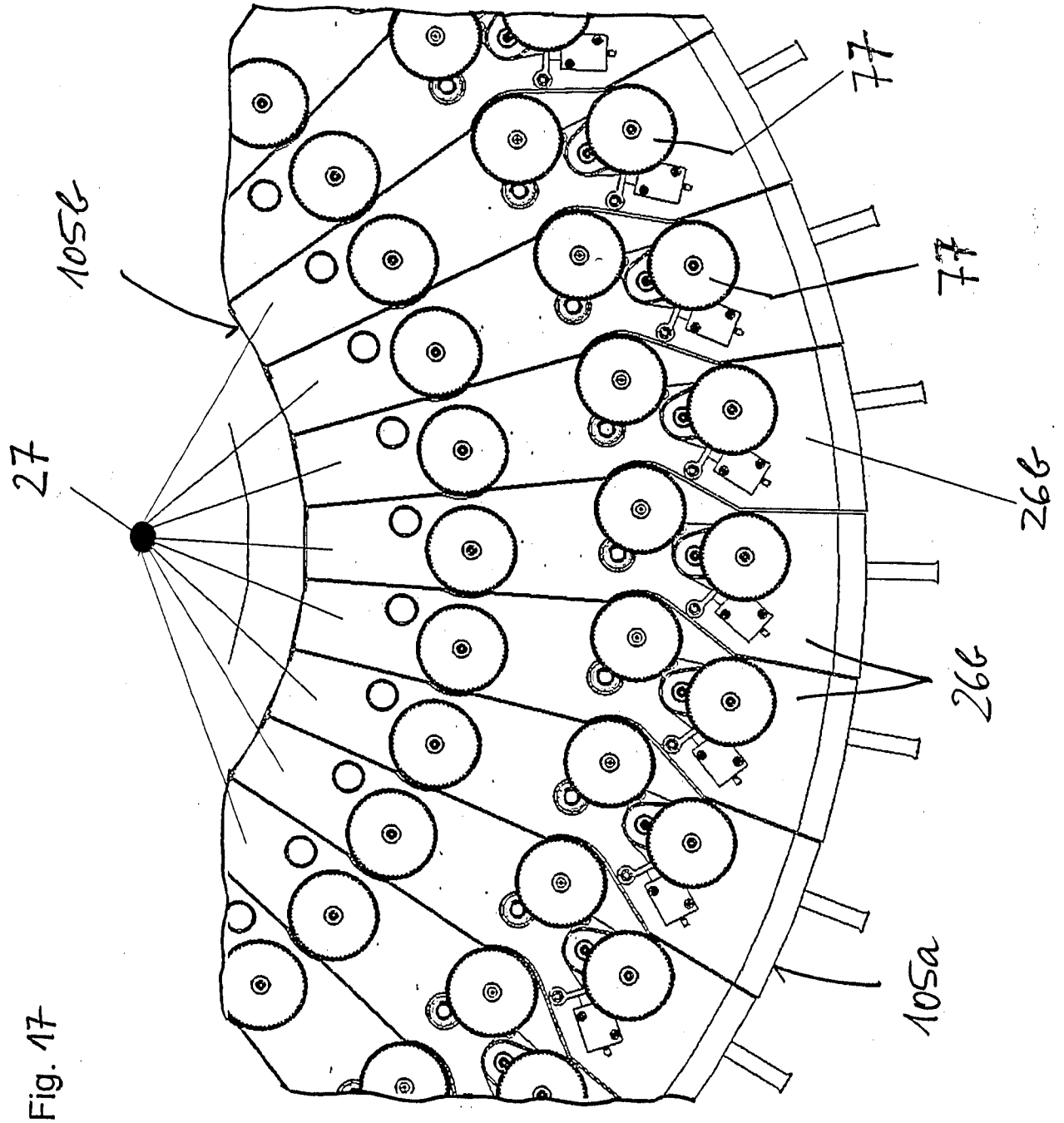
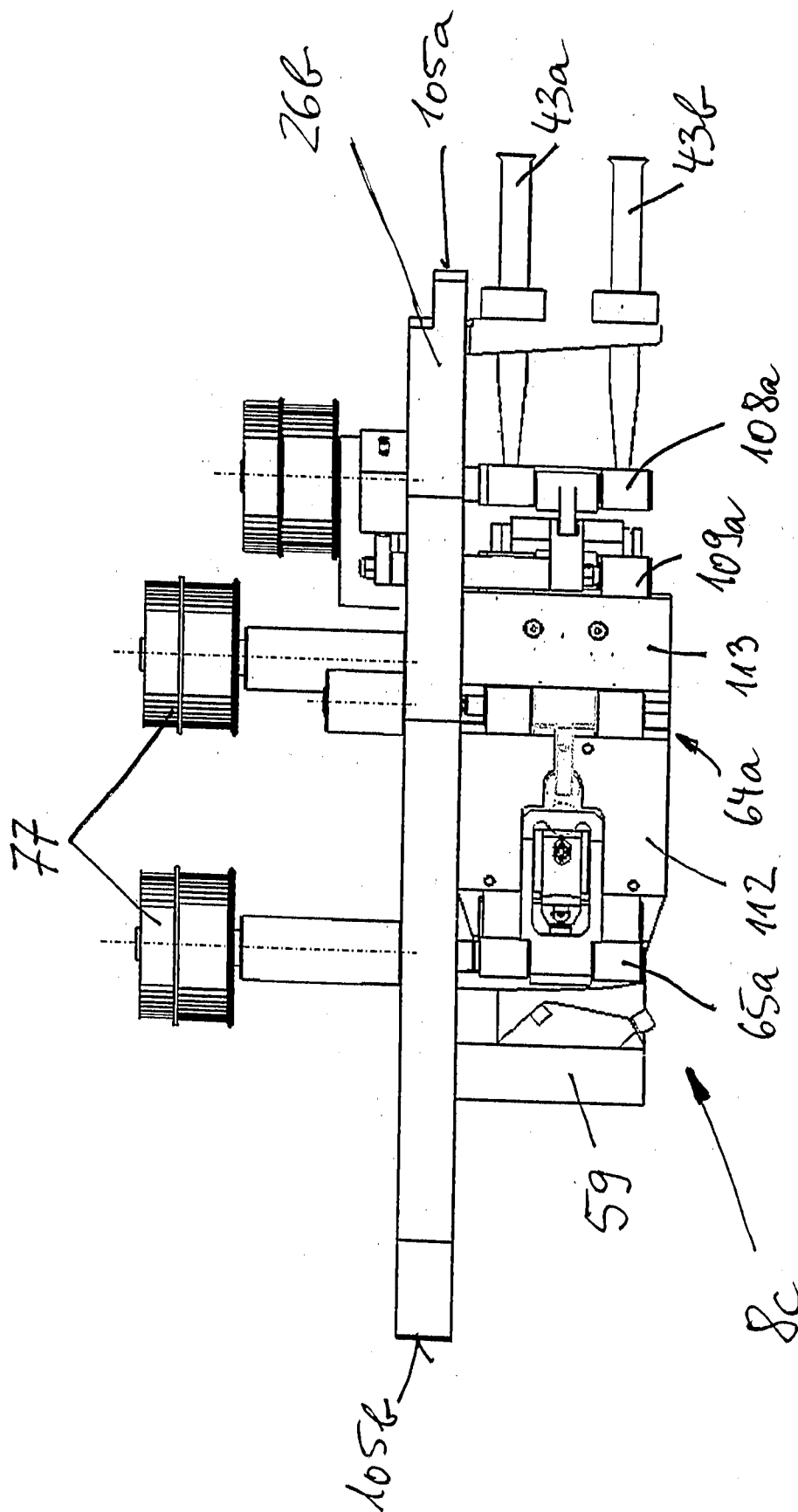
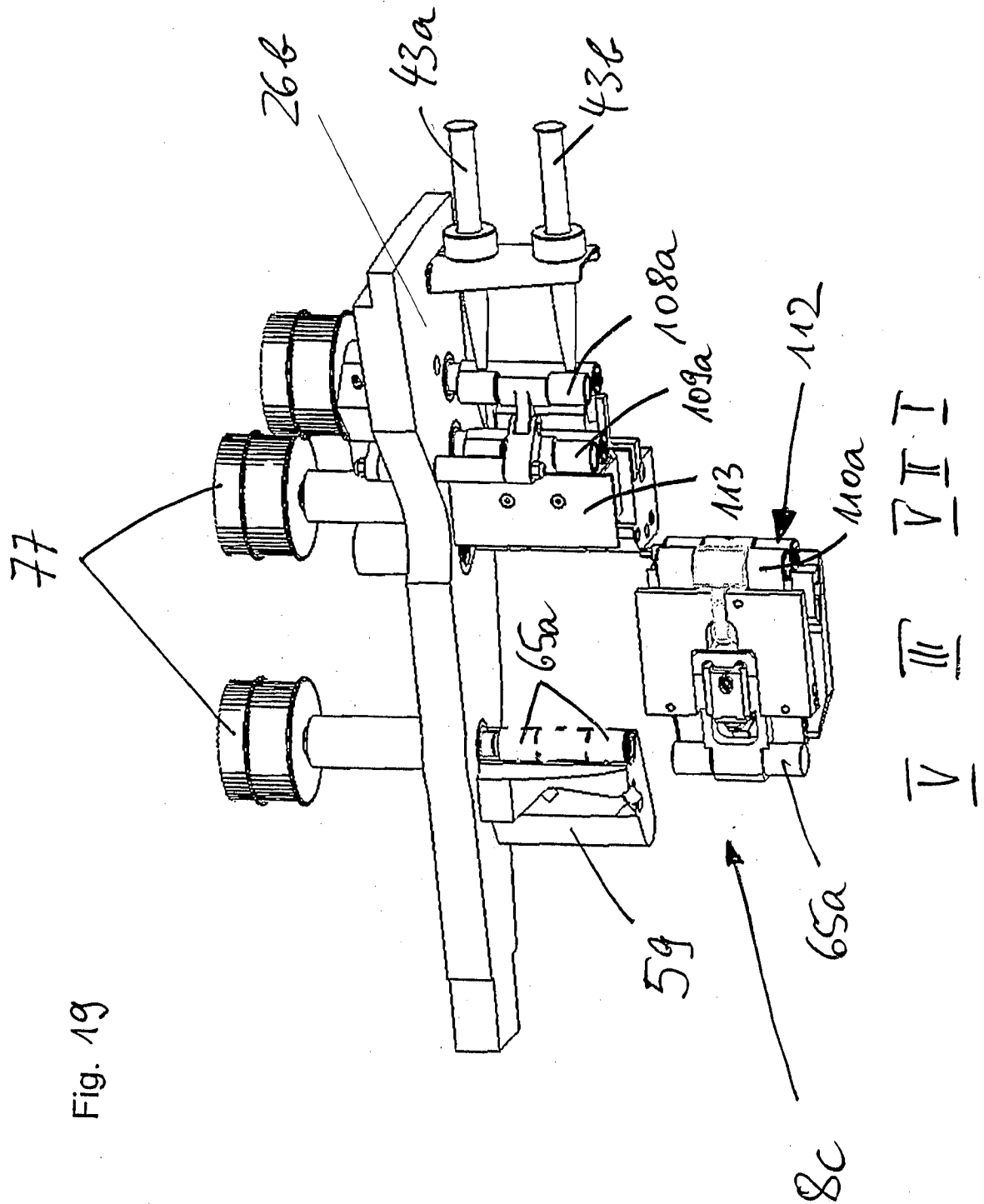


Fig. 18



IV III V I



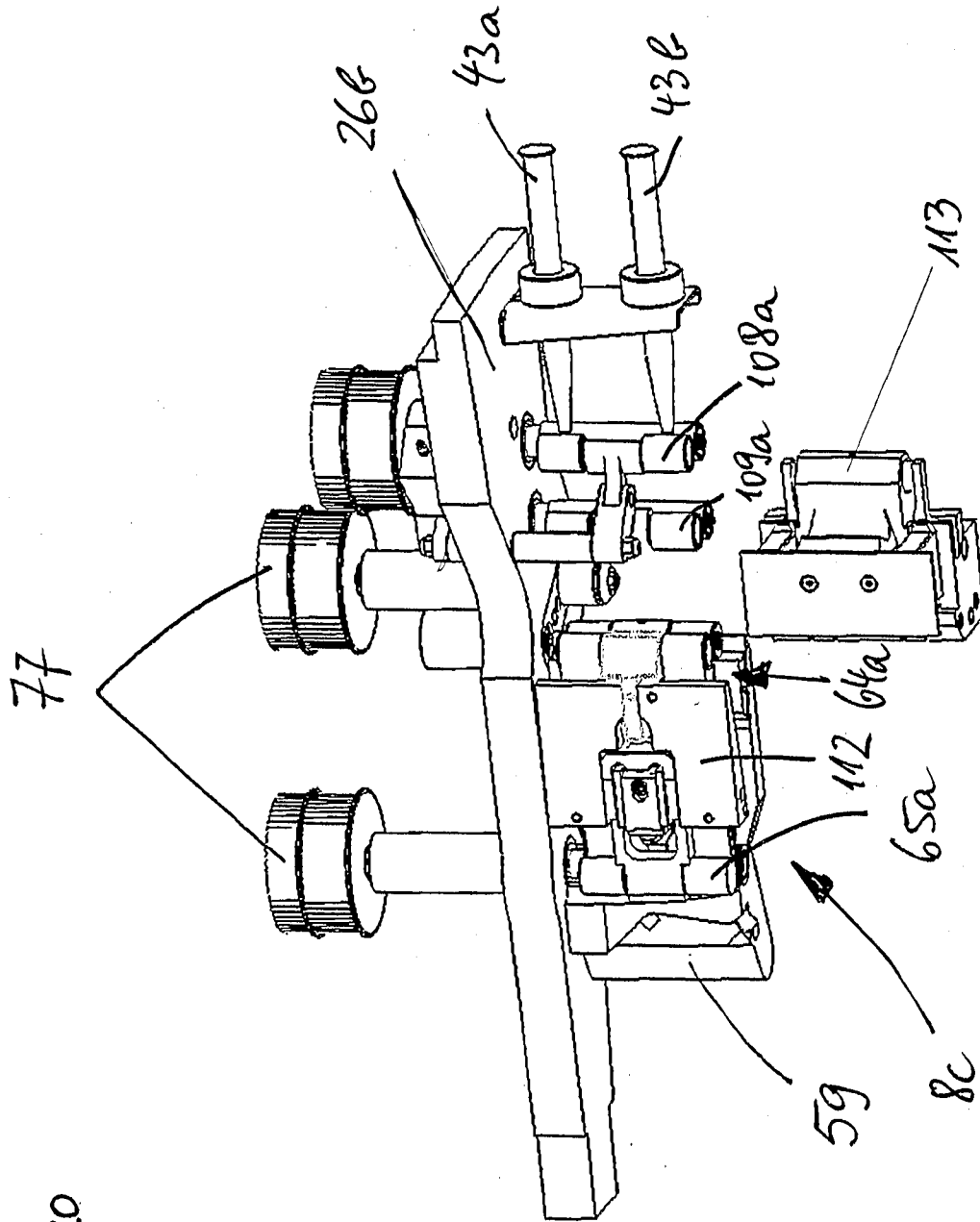


Fig. 20

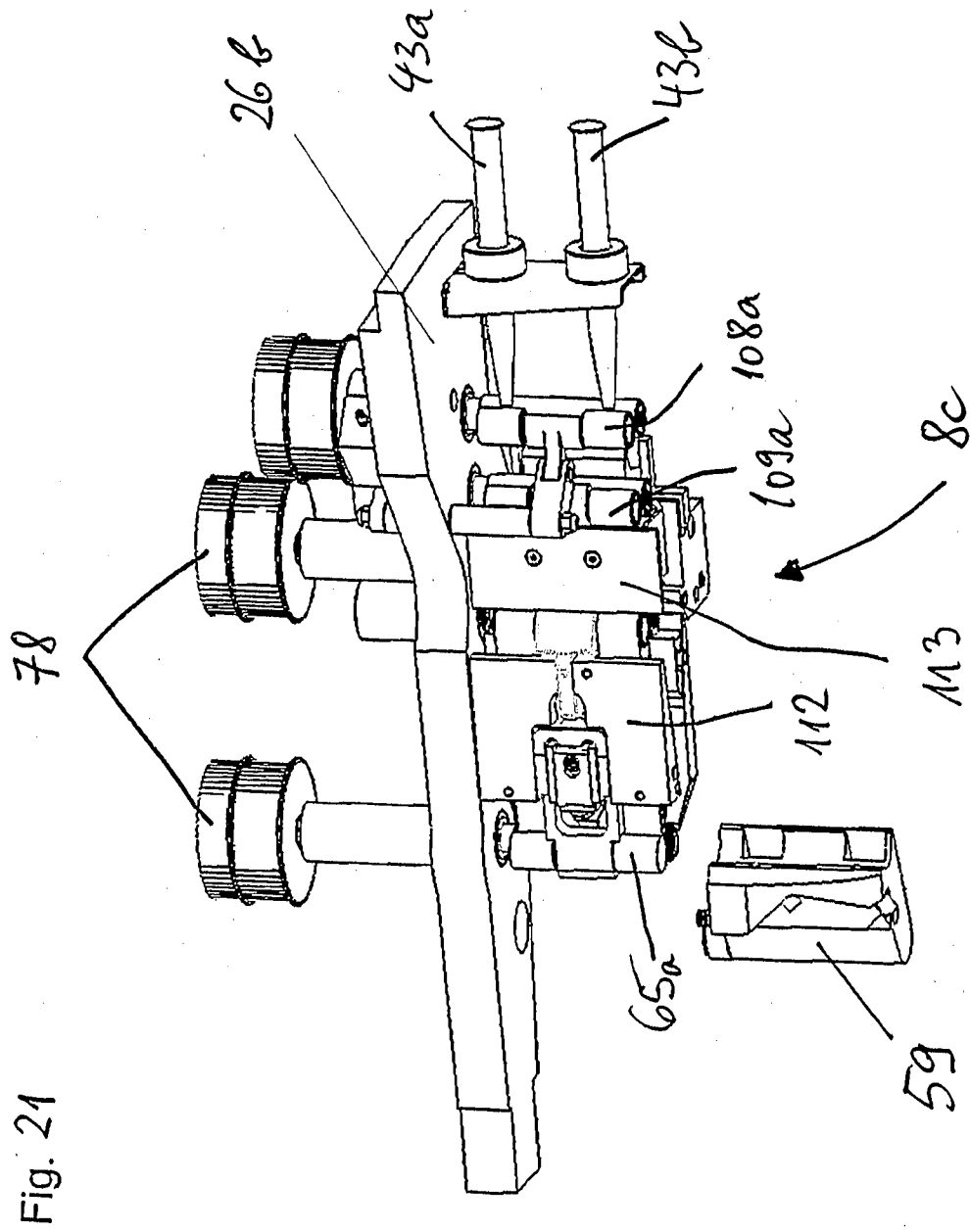


Fig. 22

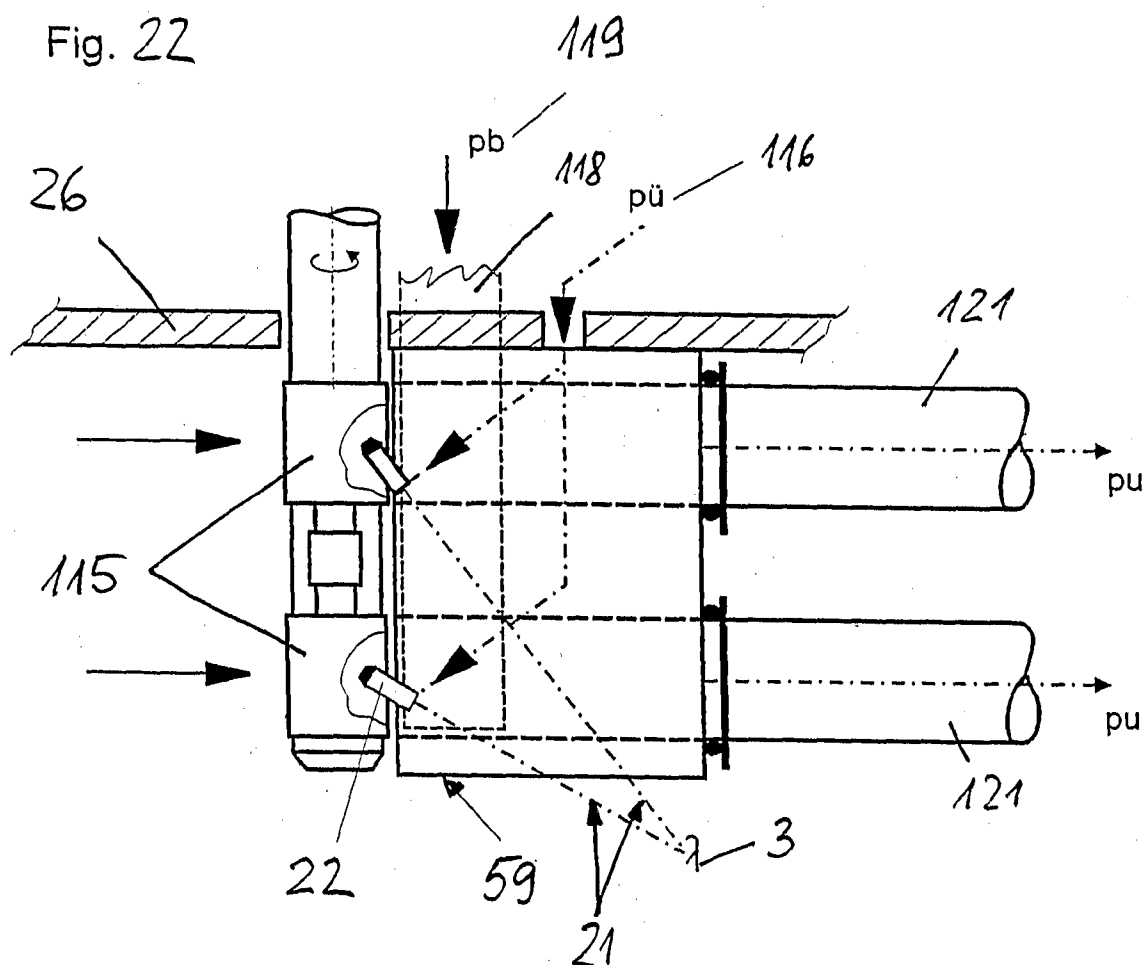


Fig. 23

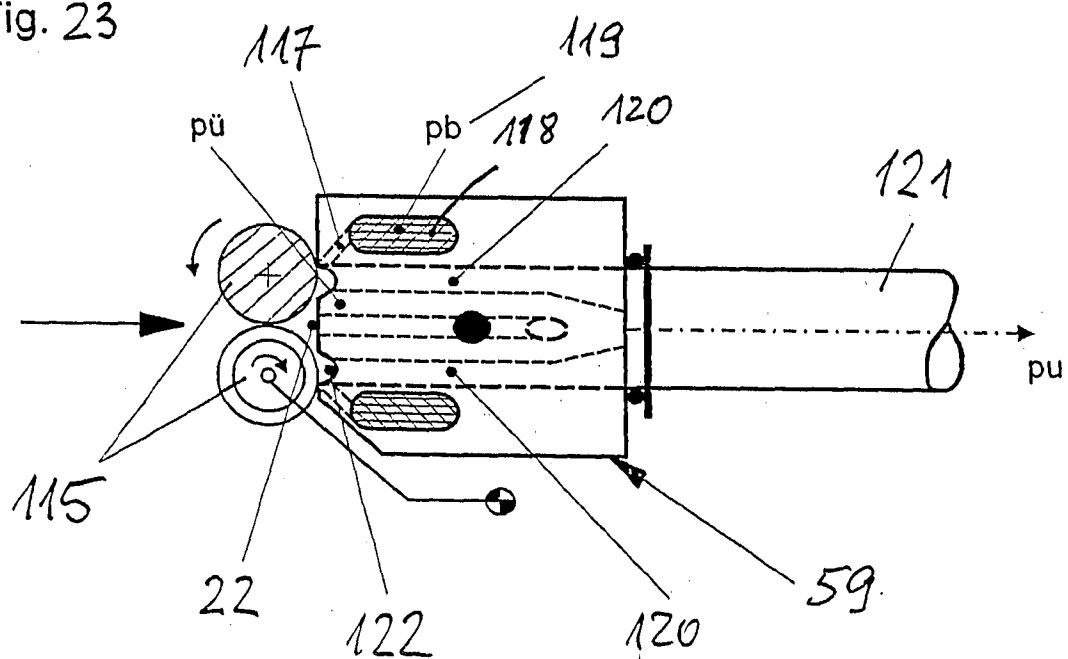
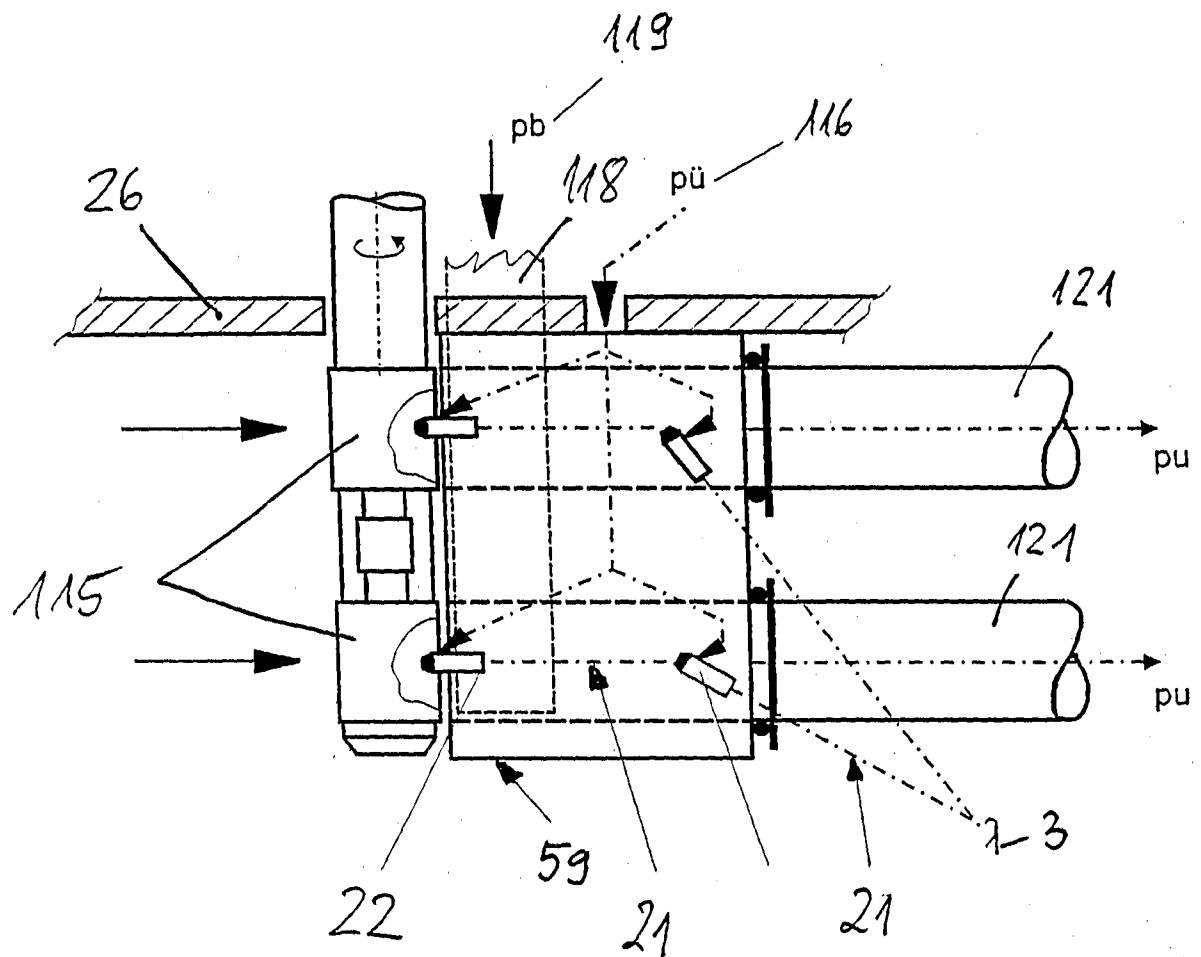




Fig. 24.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000945

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. D04B9/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04B D01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/079068 A (KOENIG REINHARD [DE]; KOENIG GEORG [DE]) 16 September 2004 (2004-09-16) cited in the application the whole document	1
P,X	WO 2007/093165 A (KOENIG REINHARD [DE]; KOENIG GEORG [DE]) 23 August 2007 (2007-08-23) page 28, line 16 - line 17; figure 13	1
A	EP 1 683 898 A (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 26 July 2006 (2006-07-26) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 Oktober 2008

Date of mailing of the international search report

10/11/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pieracci, Andrea

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/000945

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004079068	A	16-09-2004	CN 1826441 A	30-08-2006
			WO 2004079067 A2	16-09-2004
			EP 1599625 A2	30-11-2005
			JP 2006519935 T	31-08-2006
			KR 20050109534 A	21-11-2005
			US 2006272357 A1	07-12-2006
WO 2007093165	A	23-08-2007	WO 2007093166 A2	23-08-2007
			WO 2007093167 A1	23-08-2007
			DE 102006006502 A1	16-08-2007
EP 1683898	A	26-07-2006	CN 1807720 A	26-07-2006
			JP 2006200069 A	03-08-2006

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000945

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. D04B9/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
D04B D01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	WO 2004/079068 A (KOENIG REINHARD [DE]; KOENIG GEORG [DE]) 16. September 2004 (2004-09-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
P,X	WO 2007/093165 A (KOENIG REINHARD [DE]; KOENIG GEORG [DE]) 23. August 2007 (2007-08-23) Seite 28, Zeile 16 - Zeile 17; Abbildung 13	1
A	EP 1 683 898 A (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 26. Juli 2006 (2006-07-26) das ganze Dokument	1

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nützlich ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/11/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pieracci, Andrea

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004079068 A	16-09-2004	CN 1826441 A	30-08-2006
		WO 2004079067 A2	16-09-2004
		EP 1599625 A2	30-11-2005
		JP 2006519935 T	31-08-2006
		KR 20050109534 A	21-11-2005
		US 2006272357 A1	07-12-2006
WO 2007093165 A	23-08-2007	WO 2007093166 A2	23-08-2007
		WO 2007093167 A1	23-08-2007
		DE 102006006502 A1	16-08-2007
EP 1683898 A	26-07-2006	CN 1807720 A	26-07-2006
		JP 2006200069 A	03-08-2006