

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 844 704 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.1998 Patentblatt 1998/22

(51) Int. Cl.⁶: **H01R 43/28**

(21) Anmeldenummer: **97115875.3**

(22) Anmeldetag: **12.09.1997**

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

(30) Priorität: **20.11.1996 DE 19647895**
30.11.1996 DE 19649759
16.08.1997 DE 19735655

(71) Anmelder: **Baumann GmbH**
92224 Amberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Kredler, Gerhard**
92249 Vilseck (DE)
• **Konrad, Josef**
92694 Etzenricht (DE)

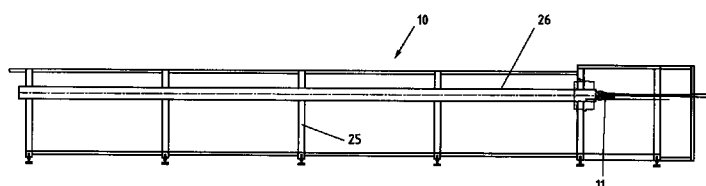
(74) Vertreter:
Graf, Helmut, Dipl.-Ing. et al
Postfach 10 08 26
93008 Regensburg (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen von verdrehten, konfektionierten Leitungen sowie Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein neuartiges Verfahren zum Herstellen von verdrehten, konfektionierten Leitungen, bei dem (Verfahren) wenigstens zwei Einzelleitungen nach ihrer Konfektionierung anschließend in einer Verdrehvorrichtung unter Einspannung zwischen zwei Halterungen, zwischen denen eine Ver-

drehtstrecke gebildet und von denen eine entlang dieser Verdrehstrecke bewegbar ist, durch Drehen wenigstens einer Halterung verdreht werden sowie auf eine neuartige Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Figur 1



EP 0 844 704 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 10.

In vielen technischen Bereichen werden, insbesondere auch zur Erfüllung bestehender Vorschriften bezüglich der Vermeidung von elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Störfeldern, verdrehte, auch konfektionierte Leitungen benötigt, beispielsweise für die Herstellung von Kabelbäumen z.B. für den Fahrzeugbau.

„Konfektionierte Einzelleitungen“ sind im Sinne der Erfindung Einzelleitungen, d.h. Leitungen, die einen elektrischen Leiter in Form eines Metalldrahtes oder einer Metallitze aufweisen, auf eine vorgegebene Länge zugeschnitten sind. Die konfektioierten Einzelleitungen können dann beispielsweise auch an wenigstens einem Ende mit einem elektrischen Anschlußelement, z.B. mit einem steckerartigen oder buchsenartigen Anschlußelement versehen sind. Verdrehte, konfektionierte Leitungen im Sinne der Erfindung bestehen dann aus wenigstens zwei konfektionierten Einzelleitungen, die mit einander verdreht sind.

An die Herstellung von verdrehten, konfektioierten Leitungen werden relativ hohe Anforderungen auch bezüglich der Einhaltung von Toleranzen gestellt. So wird beispielsweise bei einer Gesamtlänge einer verdrehten konfektioierten Leitung zwischen 250 bis 6500 mm eine Längentoleranz von ± 15 mm, eine Schlaglänge von 13 bis 50 mm bei Schlagtoleranz von 0 ± 3 mm (Schlaglänge kleiner 35 mm) oder 0 ± 5 mm (Schlaglänge größer 35 mm). Weiterhin darf der Endenversatz, d.h. der Versatz zwischen den am jeweiligen Ende der verdrehten Leitung vorgesehenen Enden der Einzelleitungen beispielsweise nicht größer als 10 mm sein.

Bekannt ist ein Verfahren, bei dem die Einzelleitungen beim Verdrehen an einem Ende an einer ersten Halterung eingespannt sind und durch eine zweite, sich drehende Halterung hindurchgezogen (durch kontinuierliches Wegbewegen der ersten Einspannhalterung von der zweiten Einspannhalterung) und dabei verdreht werden. Dieses bekannte Verfahren führt trotz einer aufwendigen Verdrehvorrichtung nicht zu den gewünschten Ergebnissen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein vereinfachtes Verfahren aufzuzeigen. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ausgebildet. Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 10 ausgeführt.

Die Erfindung gestattet in einfacher Weise das Herstellen von verdrehten, konfektioierten Leitungen mit hoher Präzision. Weiterhin gestattet die Erfindung mit hoher Präzision und Qualität auch das Verdrehen von Einzelleitungen, die einen unterschiedlichen Quer-

schnitt, vorzugsweise auch einen unterschiedlichen Kabelquerschnitt aufweisen.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Seitenansicht;
- Fig. 2 die Vorrichtung der Fig. 1 in einer Seitenansicht entsprechend dem Pfeil A der Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Vorrichtung der Fig. 1;
- Fig. 4 in Einzeldarstellung und in Seitenansicht einen Transfer-Schlitten zum Überführen der jeweils mit einer elektrischen Kupplung versehenen Leitungen von einer Konfektioniermaschine an die Verdreh-Vorrichtung;
- Fig. 5 in vergrößerter Detaildarstellung und in Seitenansicht einen Greiferkopf der Transfer-Einrichtung mit dem Transfer-Schlitten;
- Fig. 6 einen Schnitt entsprechend der Linie I-I der Fig. 4;
- Fig. 7 in vergrößerter Einzeldarstellung und in Seitenansicht einen Schiffs der Verdreh-Vorrichtung, zusammen mit einer Teillänge der Schlittenführung;
- Fig. 8 in vereinfachter Darstellung und in Seitenansicht die horizontale Schlittenführung;
- Fig. 9 einen Querschnitt durch die Verdreh-Vorrichtung;
- Fig. 10 einen Klemm- oder Haltekopf der Verdreh-Vorrichtung;
- Fig. 11 die Positionen a und b zwei elektrische Leitungen nach dem Konfektionieren (Position a) und nach dem Verdrehen (Position b);
- Fig. 12 eine Darstellung wie Figur 9 bei einer weiteren möglichen Ausführungsform;
- Fig. 13 und 14 in Draufsicht bzw. in Darstellung ähnlich der Figur 3, weitere, mögliche Ausführungsformen.

Die in den Figuren 1 - 3 dargestellte Gesamtanlage dient zur Herstellung von konfektioierten, verdrehten Leitungen 1, die bei der dargestellten Ausführungsform von zwei Einzelleitungen 2 und 3 gebildet sind. Jede Einzelleitung besteht in bekannter Weise aus einem, beispielsweise litzentartigen Leiter mit einer diesen Leiter umgebenden elektrischen Isolierung und ist jeweils beidseitig mit einer elektrischen Kupplung 4 versehen, beispielsweise mit einem stecker- oder buchsen-

artigen Kupplungsstück 4. Die beiden Einzelleitungen 2 und 3 werden in einer in den Figuren 2 und 3 wiedergegebenen Konfektionier-Maschine 5 jeweils von einem dort vorgesehenen Vorrat (Vorratspulen 6) abgezogen und jeweils auf eine benötigte, vorgegebene Länge abgeschnitten. Bei diesem Konfektionieren werden die Einzelleitungen 2 und 3 zugleich beidseitig mit den Kupplungen 4 versehen. Konfektioniermaschinen 5 für diesen Zweck sind dem Fachmann bekannt. Das Konfektionieren der Einzelleitungen erfolgt in der Konfektioniermaschine 5 jeweils paarweise, d.h. nach jedem Arbeitszyklus der Konfektioniermaschine 5 stehen zwei vollständig konfektionierte Einzelleitungen 2 und 3 nebeneinander liegend zur Verfügung.

Die konfektionierten Einzelleitungen 2 und 3 werden dann jeweils im Bereich ihres beim Abziehen von der Vorratsspule 6 nachgeführten Ende, d.h. im Bereich des dortigen Kupplungsstückes 4 gehalten an einen Transfer-Schlitten 7 einer Transfer-Einrichtung 8 übergeben, so daß die konfektionierten Einzelleitungen 2 und 3 über die den Vorratspulen 6 abgewandte Seite der Konfektioniervorrichtung 5 wegstehen, wie dies in der Fig. 3 mit der Position 9 wiedergegeben ist. Mit der Transfer-Einrichtung 8 werden die beiden Einzelleitungen 2 und 3 an die Verdrill-Vorrichtung 10 bewegt, in der das Verdrillen der beiden Einzelleitungen 2 und 3 zu der verdrehten, konfektionierten Leitung 1 erfolgt (Position b der Fig. 11).

Eine Besonderheit besteht darin, daß das Verdrillen der Einzelleitungen 2 und 3 in der Weise erfolgt, daß beide Leitungen mit ihren beiden Enden und mit ihrer gesamten Länge zwischen einer ortsfesten Halterung 11 und einer Haltezange 12 der Verdrill-Vorrichtung 10 unter Spannung gehalten sind, und zwar jede Einzelleitungen 2 und 3 jeweils mit einem Ende in der Halterung 11 und mit dem anderen Ende in der Haltezange 12. Die Haltezange 12 befindet sich an einer Spindel 13, die achsgleich mit der Achse der gespannten Einzelleitungen 2 und 3 bzw. der Verdrillstrecke zwischen den Halterungen 11 und 12 liegt und drehbar auf einen Schlitten 14 der Verdrill-Vorrichtung 10 gelagert ist. Die Spindel 13 ist durch einen am Schlitten 14 vorgesehenen Elektromotor 15 rotierend angetrieben, so daß bei umlaufender Spindel 13 das Verdrillen der Einzelleitungen 2 und 3 erfolgt, wobei die Einzelleitungen über ihre gesamte Länge frei gespannt sind und das Verdrillen nur von einem Ende dieser Einzelleitungen her erfolgt.

Beim Verdrillen der Einzelleitungen 2 und 3 erfolgt eine gewisse Verkürzung der tatsächlichen Länge dieser Leitungen bzw. Des Abstandes zwischen den Halterungen 11 und 12, was durch die Bewegung des Schlittens 14 in Richtung auf die Halterung 11 ausgeglichen wird. Durch eine Bremseinrichtung wird dafür gesorgt, daß eine ausreichend große Spannung auf den beiden Einzelleitungen 2 und 3 während des Verdrill-Vorgangs aufrecht erhalten wird.

Es hat sich gezeigt, daß beim Verdrillen der Einzelleitungen 2 und 3, die über ihre gesamte Länge beim

Verdrillen frei zwischen der Halterung 11 und der Haltezange 12 eingespannt sind, eine sehr gleichmäßige Verdrillung erfolgt. Mittels eines an der Spindel 13 oder am Elektromotor 15 für diese Spindel vorgesehenen oder integrierten Sensors 17 (Inkrementalgeber) wird die Anzahl der Umdrehungen der Spindel 13 gemessen und als Meßsignal einer Steuereinrichtung 16 zugeführt. Gleichzeitig wird über einen zweiten Sensor 18 der Steuereinrichtung 16 ein die Position des Schlittens 14 definierendes Signal zugeführt. Aus der Drehzahl der Spindel 13 beim Verdrill-Vorgang und aus der Gesamtlänge der Einzelleitungen 2 und 3 vor dem Verdrillen kann die Länge des beim Verdrillen erreichten Überschlags (Überschlaglänge) ermittelt werden. Ist die erforderliche Überschlaglänge erreicht, und weist die konfektionierte, verdrehte Leitung 1 eine Länge auf, die einer vorgegebenen Länge entspricht bzw. Innerhalb eines vorgegebenen Toleranz-Fensters liegt, was aufgrund des die Position des Schlittens 14 erfassenden Sensors 18 festgestellt wird, dann wird die konfektionierte und verdrehte Leitung 1 in eine zur Entnahme der guten Ware vorgesehene Ablage 19 unter Freigabe durch die Halterung 11 und Haltezange 12 abgelegt. Die für die vorstehend sehr generell beschriebene Arbeitsweise notwendigen Komponenten besitzen folgende Ausbildung:

Transfer-Einrichtung 8

Die Transfer-Einrichtung 8 besteht im wesentlichen aus dem bereits erwähnten Transfer-Schlitten 7, der an einer horizontalen Schiene bzw. Führung 20 durch einen nicht näher dargestellten Linear-Antrieb in horizontaler Richtung hin- und herbewegbar ist, und zwar zwischen einer ersten Position A zur Aufnahme der konfektionierten Einzelleitungen 2 und 3 an der Konfektioniervorrichtung 5 und einer zweiten Position B, die sich unterhalb der Halterung 11 befindet.

Am Transfer-Schlitten 7 ist eine doppelte Haltezange 21 vorgesehen, die zwei gegensinnig bewegbare Zangenelemente 22a und 22b und ein in der Mitte von diesen Zangenelementen vorgesehenes Gegenstück 23 aufweist. Die beiden Zangenelemente 22a und 22b sind in einer Achsrichtung parallel zur Achse der Führung 20, d.h. in horizontaler Richtung zum Schließen der Zange auf das Gegenelement 23 zu und zum Öffnen der Zange 21 von diesem Gegenelement 23 weg bewegbar. Weiterhin sind die Zangenelemente 22a und 22b und auch das Gegenelement 23 bei der Haltezange 21 zweifach bzw. paarweise vorgesehen, und zwar zwei Gegenelemente 23 in einer horizontalen Achsrichtung senkrecht zur Längserstreckung der Führung 20 hintereinander versetzt und beidseitig von jedem Gegenelement 23 zwei Zangenelemente 22a und 22b. Die Zangenelemente 22a und 22b an jeder Seite der beiden Gegenelemente 23 werden jeweils von einem gemeinsamen Antrieb, beispielsweise von einem Pneumatik-Zylinder betätigt. Die Zangenelemente 22 sind an ihren

dem Gegenelement 23 zugewandten Zangenflächen 22' konkav derart geformt, daß mit diesen Zangenflächen 22' zwar die Kupplungsstücke 4 festgeklemt werden können, nicht aber die Einzelleitungen 2 und 3. Vielmehr bilden die Zangenelemente mit ihren Flächen 22' und dem Gegenelement 23 jeweils bei geschlossener Zange 21 eine Öse, durch die jeweils ein Einzeldraht 2 bzw. 3 in Längsrichtung hindurchgezogen werden kann.

Die Haltezange 21 ist auch im Transfer-Schlitten 7 so geführt, daß sie einen Vertikal-Hub, d.h. einen Hub senkrecht zur Längserstreckung der Führung 20 um einen vorgegebenen Betrag ausführen kann, und zwar durch einen Antrieb, beispielsweise pneumatischen Antrieb. Dadurch, daß die Zangenelemente 22a und 22b und das Gegenelement 23 jeweils doppelt vorgesehen sind, ist zwischen diesen Zangenelementen und den Gegenelementen 23 ein nach oben hin offener Spalt 24 gebildet.

Verdrillvorrichtung 10

Die Verdrillvorrichtung 10 umfaßt eine an einem Vorrichtungsgestell 25 gebildete horizontale Schlittenführung 26, an der der Schlitten 14 in der horizontalen Achsrichtung senkrecht zur Längserstreckung der Führung 20 bzw. der Transfereinrichtung 8 geführt ist.

An dem einen Ende der Schlittenführung 26 befindet sich am Geste 25 die Halterung 11, die als Haltezange 21a ausgeführt ist, die sich von der Haltezange 21 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß die beiden Zangenelemente 22a und 22b jeweils nur einmal mit einem zugehörigen Gegenelement 23 vorgesehen sind. Die Anordnung der Halterung 11 ist weiterhin so getroffen, daß sich die Haltezange 21 bei in der zweiten Position B befindlichem Transferschlitten 7 in vertikaler Richtung unterhalb der Halterung 11 und die angehobene Haltezange 21 die Haltezange 21a im Spalt 24 aufnimmt. Hierdurch ist es möglich, die in der geschlossenen Haltezange 21 an den Kupplungen 4 eingespannten Enden der Einzelleitungen 2 und 3 an die Halterung 11 bzw. an die Haltezange 21a zu übergeben, und zwar dadurch, daß die geschlossene, die Einzelleitungen 2 und 3 an einem Ende bzw. an den dortigen Kupplungen 4 haltende Haltezange 21 in vertikaler Richtung nach oben an die geöffnete Haltezange 21a bewegt. Die Haltezange 21a wird dann geschlossen, so daß die Enden bzw. Kupplungen 4 auch in der Haltezange 21 a gehalten sind, worauf dann die Haltezange 21 geöffnet, nach unten abgesenkt und an die Position A zurückbewegt wird. Durch die Haltezange 12 an dem an die Halterung 11 heranbewegten Schlitten 4 können dann die Enden bzw. Kupplungen der Einzelleitungen 2 und 3 von der Haltezange 12 erfaßt werden. Durch geringfügiges Öffnen der Halterzange 21a und nachfolgendes erneutes Schließen können dann durch Wegbewegen des Schlittens 14 von der Halterung 10 die Einzelleitungen 2 und 3 durch die beiden von dem

Gegenelement 23 und den Zangenflächen 22' der geschlossenen Zange 21a gebildeten Ösen gezogen werden, bis schließlich die anderen nacheilenden Enden bzw. die dortigen Kupplungen 4 der Einzelleitungen 2 und 3 an der Halterung 11 gehalten sind.

Für das Bewegen weist der Schlitten 14 einen zweiten Elektromotor 27 auf, der ein mit einer Zahnstange 28 der Schlittenführung 26 zusammenwirkendes Zahnrad 29 antreibt. Durch diesen schlupffreien Antrieb ist es möglich, beispielsweise einen am Motor 27 vorgesehenen Inkrementalgeber als Sensor 18 für die Stellung des Schlittens 14 zu verwenden. Der Elektromotor 27 dient zugleich als Schlittenbremse beim Verdrillen.

Für das Verdrillen der Einzeldrähte 2 und 3 werden diese also zunächst bei an der Halterung 11 befindlichem Schlitten 14 von der Haltezange 12 an einem Ende erfaßt und dann durch die sich von der Halterung 11 wegbewegenden Schlitten 14 durch die von der Halterung 11 gebildeten Ösen hindurchgezogen, bis die anderen Enden der Einzelleitungen an der Halterung 11 gehalten sind. Anschließend erfolgt das oben bereits beschriebene Verdrillen.

Unterhalb der Schlittenführung 26 befindet sich am Geste 25 eine an der Oberseite offene Wanne 29, die mit ihrem vorderen Bereich die Ablage 19 für die guten verdrillten, konfektionierten Leitungen 1 bildet und weiter hinten eine Ablage 19a für solche Leitungen 1, die nicht innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen. Oberhalb der Wanne 29 ist eine schwenkbare Rutsche 30 vorgesehen, die durch Hydraulikzylinder 31 zwischen zwei Stellungen bewegbar bzw. schwenkbar ist, und zwar derart, daß in einer oberen Stellung der Rutsche 30 das freie, untere Ende dieser Rutsche über der Aufnahme 19 und in der anderen Stellung der Rutsche über der Aufnahme 19a endet, so daß je nach Stellung der Rutsche 30 die verdrillten Leitungen 1 nach ihrer Freigabe an der Halterung 11 und Haltezange 12 in die Ablage 19 bzw. 19a sortiert werden. Ebenso wie die Wanne 29 erstreckt sich auch die Rutsche 30 über die gesamte Länge der Schlittenführung 26.

Eine Besonderheit der in den Figuren 1-3 dargestellten Anlage besteht auch darin, daß die konfektionierten Einzelleitungen 2 und 3 jeweils mit Hilfe des Transferschlittens 7 der Transfereinrichtung 8 von der Konfektioniermaschine 5 an die nachfolgende Verdrillvorrichtung maschinell bewegt werden, wobei die Einzelleitungen auf einem Förderband 9' aufliegen, welches sich von der den Vorratsspulen 6 abgewandten Seite der Konfektioniermaschine 5 und der entsprechenden, benachbarten Seite der Verdrillvorrichtung 10 wegerstreckt und in dieser Richtung fördernd wirkt, so daß die Einzelleitungen 2 und 3 beim Überführen von der Konfektioniermaschine 5 an die Verdrillvorrichtung 10 auf dem Förderband 9' gestreckt gehalten werden.

Mit der Verdrillvorrichtung 10 ist auch die unverdrillte Länge der Einzelleitungen 2 und 3 an beiden Enden der verdrillten Leitung 1 in einer gewünschten Weise einstellbar, und zwar durch entsprechende Ein-

stellung und/oder Programmierung der Steuereinrichtung 16. Die nicht verdrehte Länge an derjenigen Seite der verdrehten Leitung 1, die zum Verdrehen an der Haltezange 12 eingespannt ist, läßt sich dadurch einstellen, daß vor dem Durchziehen der Einzelleitungen 2 und 3 durch die von dem Gegenelement 23 und den Zangenflächen 22' der geschlossenen Zange 21a gebildeten Ösen ein einmaliges oder mehrmaliges Nachfassen der Einzelleitungen 2 und 3 mit der Haltezange 12 erfolgen, d.h. zunächst werden mit der Haltezange 12 in der oben beschriebenen Weise die Enden der Einzelleitungen 2 und 3 gefaßt und anschließend wird der Schlitten 14 gesteuert durch die Steuereinrichtung 16 um eine vorgegebene Länge (Nachfaßhub), die etwa der unverdrehten Länge entspricht, von der Zange 21a weg bewegt, so daß die Einzelleitungen 2 und 3 mit dieser Länge durch die von der Zange 21a gebildeten Ösen gezogen werden.

Anschließend wird die Haltezange 12 geöffnet und der Schlitten 14 an die geschlossene Zange 21a zurückbewegt. Die von der Zange 21a wegstehenden Einzelleitungen 2 und 3 werden erneut durch Schließen der Haltezange 12 gefaßt. Durch die Größe dieses Nachfaßhubes kann die freie, nicht verdrehte Länge der Einzelleitungen 2 und 3 an ihrem von der Haltezange 12 gehaltenen Ende eingestellt werden. Für größere unverdrehte Längen ist auch ein mehrmaliges Nachfassen denkbar.

Die freie, nicht verdrehte Länge der Einzelleitungen 2 und 3 an ihren beim Verdrehen an der Haltezange 21a gehaltenen Ende erfolgt wiederum gesteuert durch die Steuereinrichtung 16 dadurch, daß der Schlitten 14 vor dem Verdrehen nur soweit von der Zange 21a weg bewegt und damit die Einzelleitungen 2 und 3 durch die von dem Gegenelement 23 und den Zangenflächen 22' gebildeten Ösen nur soweit durchgezogen werden, daß die Einzelleitungen 2 und 3 noch mit der gewünschten unverdrehten Länge über die der Haltezange 12 abgewandten Seite der Halterung 11 wegstehen.

Die Figur 12 zeigt nochmals einen Querschnitt durch eine Verdrehvorrichtung 10a, die sich von der Verdrehvorrichtung 10 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß über den Ablagen 19 und 19a zusätzlich zu der schwenkbaren Rutsche 30, die aus einer Vielzahl von Segmenten besteht oder aber kammartig ausgebildet ist, eine Vielzahl von Haltearmen 32 vorgesehen, und zwar in Richtung der horizontalen Längsachse der Verdrehvorrichtung 10a in vorgegebenen Abständen verteilt und an einem Ende jeweils um diese horizontale Achse 33 schwenkbar an einem Träger 34 des Vorrichtungsgestells 25 der Verdrehvorrichtung 10a. Sämtliche Haltearme 32 erstrecken sich radial von der Achse 33 weg und sind um diese Achse in einer vertikalen Ebene schwenkbar, und zwar aus einer in der Figur 12 mit ausgezogenen Linien wiedergegebenen oberen Stellung, in der die Haltearme 32 eine Auf- oder Ablage für verdrehte, konfektionierte Leitungen 1 bilden, in eine Stellung, in der diese Leitungen

an die darunterliegende Rutsche 30 weitergegeben werden. Die Steuerung der Haltearme 32 erfolgt derart, daß diese als Zwischenpuffer wirkt, d.h. auf den in der oberen Schwenkstellung befindlichen Haltearmen 32 wird zunächst eine an der Steuereinrichtung 16 vorgeählte Anzahl von verdrehten Leitungen 1 abgelegt. Ist diese Anzahl erreicht, werden die Haltearme 32 nach unten geschwenkt, so daß die verdrehten Leitungen 1 in die Wanne 29 gelangen. Anschließend werden die Haltearme 32 wieder nach oben geschwenkt, um dort weitere verdrehte Leitungen 1 ablegen zu können.

Die Figur 13 zeigt die Verdrehvorrichtung 10 zusammen mit einer Bekappings- bzw. Buchsen- oder Steckergehäusemontagevorrichtung 35, mit der jeweils eine aus Kunststoff gefertigte Buchsen- oder Steckerhülse 36 auf beide elektrischen Anschlüsse 4 einer Leitung 1 aufgeschoben wird, und zwar auf die Anschlüsse 4, die sich an denjenigen Enden der Einzelleitungen 2 und 3 befinden, die (Enden) beim Verdrehen von der Haltezange 21a gehalten sind. Für dieses Bekappen (auch Block-Loading) ist eine zweite, der Transfereinrichtung 8 entsprechende Transfereinrichtung 8a vorgesehen, und zwar mit einem Transferschlitten 7a. Mit diesem wird das an der Haltezange 21a gehaltene Ende der jeweils verdrehten Leitung 1 von der Haltezange 21a übernommen und an eine Prüfstation 37, an der das Vorhandensein der beiden Anschlüsse 4 und deren richtige Orientierung überprüft, und anschließend an die eigentliche Bekappingsstation 38 zum Aufbringen der gemeinsamen Hülse 36 auf beide Anschlüsse 4 bewegt. Diese mit der Hülse 36 versehene Leitung 1 wird dann mit Hilfe des Transferschlittens 7a an die am Ende der Transfereinrichtung 8a gebildete Ablage weiterbewegt.

Der Vorteil der Bekappingsvorrichtung 35 besteht darin, daß die Enden der Einzelleitungen bzw. die dortigen elektrischen Kupplungen oder Kontaktelemente 4 von der Haltezange 21a in einer vorgegebenen Orientierung und Lage zueinander übernommen werden und diese Lage und Orientierung auch am Transferschlitten 7a beibehalten wird, und zwar bis zur Freigabe der mit der Hülse 36 versehenen Leitung 1.

Bei der in der Figur 13 dargestellten Ausführungsform ist die Bekappingsvorrichtung 35 eine eigene Maschine, die seitlich von der Verdrehvorrichtung 10 angeordnet ist. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Bekapping in der Verdrehvorrichtung 10 vorzunehmen, und zwar bei an der Haltezange 21a eingespannten Einzelleitungen 2 und 3. In diesem Fall befindet sich die Bekappingsstation 38 an dieser Haltezange in der Verdrehvorrichtung 10, wobei dann ein Bekappen vor dem Verdrehen, während des Verdrehens oder aber auch nach dem Verdrehen möglich ist.

Bei Verwendung einer Bekappingsstation mit einem Einleger ist es auch möglich, beispielsweise vor dem Verdrehen ein Stecker- oder Buchsengehäuse auf die Kontakte 4 am anderen Ende der Leitungen 1 aufzubringen, und zwar beispielsweise bei am Transferschlitten

ten 7 gehaltenen Einzelleitungen 2 und 3.

Die Figur 14 zeigt eine Ausführung, bei der zwei Verdrillvorrichtungen 10 parallel vorgesehen sind, die mit einer Konfektioniervorrichtung 5 zusammenwirken. Diese Ausführung wird insbesondere dann verwendet, wenn das Konfektionieren der Einzelleitungen 2 und 3 in kürzerer Zeit durchgeführt werden kann als das Verdrillen dieser Leitungen.

Anstelle der Transfereinrichtung 8 ist eine Transfer-einrichtung 8b vorgesehen, deren Transferschlitten 7b gesteuert durch die Steuereinrichtung 16 insgesamt drei Positionen anfahren kann, nämlich die Position an der Konfektioniervorrichtung 5 zur Aufnahme bei Einzelleitungen 2 und 3 sowie jeweils eine Position an einer Haltezange 21a jeder Verdrillvorrichtung 10. Das Laden der beiden Verdrillvorrichtungen 10 mit den Einzelleitungen 2 und 3 erfolgt jeweils zeitlich nacheinander. Durch den Tandem-Betrieb von zwei Verdrillvorrichtungen 10 ist eine wesentliche Steigerung der Leistung möglich.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

Bezugszeichenliste

1	verdrillte konfektionierte Leitung
2, 3	Einzelleitung
4	elektrische Kupplung
5	Konfektioniervorrichtung
6	Vorratsspindel
7, 7a, 7b	Transferschlitten
8, 8a, 8b	Transfereinrichtung
9	Position
10, 10a	Verdrillvorrichtung
11	Halterung
12	Haltezange
13	Spindel
14	Schlitten
15	Elektromotor
16	Steuereinrichtung
17, 18	Sensor
19, 19a	Ablage
20	Führung
21, 21a	Haltezange
22a, 22b	Zangenelement
22'	Zangenfläche
23	Gegenstück
24	Spalt
25	Gestell
26	Schlittenführung
27	Elektromotor
28	Zahnstange
29	Wanne
30	Rutsche
31	Pneumatik-Zylinder

32	Haltearm
33	Achse
34	Träger
35	Bekappungsvorrichtung
36	Kappe, Hülse (Stecker- oder Buchengehäuse)
37	Prüfstation
38	Bekappungsstation

10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von verdrillten, konfektionierten Leitungen, bei dem (Verfahren) wenigstens zwei Einzelleitungen (2, 3) nach ihrer Konfektionierung anschließend in einer Verdrillvorrichtung (10, 10a) unter Einspannung zwischen zwei Halterungen (11, 12), zwischen denen eine Verdrillstrecke gebildet und von denen eine entlang dieser Verdrillstrecke bewegbar ist, durch Drehen wenigstens einer Halterung (12) verdrillt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die konfektionierten Einzelleitungen (2, 3) zunächst beidendig mit ihrer gesamten Länge zwischen den von Einspannvorrichtungen (11, 12) gebildeten Halterungen der Verdrillstrecke eingespannt werden, und daß unter Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Spannung der Einzelleitungen (2, 3) das Verdrillen durch Drehen wenigstens einer Halterung (12) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einspannvorrichtung (12) auf einem in der Achsrichtung der verdrillten Strecke beweglichen Schlitten (14) vorgesehen ist, und daß der durch die beim Verdrillen auftretenden Verkürzung der Verdrillstrecke auf die andere Einspannvorrichtung (11) zu bewegendes Schlitten (14) mit einer vorgegebenen Kraft gebremst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Schlitten (14) vorgesehene Einspannvorrichtung (12) gedreht wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Umdrehungen der drehenden Einspannvorrichtung (12) beim Verdrillen gemessen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Anzahl der Umdrehungen ggfs. unter Berücksichtigung der Länge der unverdrillten Einzelleitungen (2, 3) bzw. des Abstandes der Einspannvorrichtungen (11, 12) die Schlaglänge ermittelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrillvorgang nach einer vorgegebenen Anzahl von Umdrehungen der drehenden Einspannvorrichtung (12) und/oder

nach Erreichen einer vorgegebenen oder vorgewählten Schlaglänge von einer Steuereinrichtung (16) gestoppt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verdrillen die Länge der verdrehten Leitung (1) bzw. der Abstand zwischen den beiden Einspannhalterungen (11, 12) erfaßt wird. 5
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Anzahl der Umdrehungen der drehenden Einspannvorrichtung (12) und/oder aus dem Abstand der Einspannvorrichtungen (11, 12) ein den Antrieb für die drehende Einspannvorrichtung (12) steuerndes Signal und/oder ein Signal zur Bewertung der Güte der hergestellten, verdrehten konfektionierten Leitung (1) abgeleitet wird. 10
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelleitungen (2, 3) unterschiedlichen Querschnitt, vorzugsweise unterschiedlichen Kabelquerschnitt aufweisen. 15
10. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer an einem Vorrichtungsgestell (25) vorgesehene, vorzugsweise horizontale Schlittenführung (26) für einen Schlitten (14), mit einer am Schlitten (14) angeordneten ersten Halterung (12), mit einer im Bereich eines Endes der Schlittenführung (26) am Gestell (25) vorgesehenen zweiten Halterung (11), wobei zwischen den beiden Halterungen eine Verdrellstrecke gebildet ist und eine Halterung (12) durch einen Antrieb (15) um die Achse der Verdrellstrecke rotierend antriebsbar ist, **gekennzeichnet** durch eine Steuereinrichtung (16), mit der die als Einspannvorrichtungen (11, 12), der Antrieb (15) für die drehbare Einspannvorrichtung (12) und der Schlittenantrieb (27) derart steuerbar sind, daß die Einzelleitungen (2, 3) vor Beginn jedes Verdrellvorganges zunächst mit ihrer gesamten Länge zwischen den beiden Einspannvorrichtungen (11, 12) an der Verdrellstrecke gespannt sind und anschließend die über ihre gesamte Länge gespannten Einzelleitungen (2, 3) durch entsprechendes Abbremsen des Schlittens (14) zur Aufrechterhaltung einer vorgegebenen oder vorgewählten Spannung durch Drehen der am Schlitten (14) vorgesehenen Einspannvorrichtung (12) verdreht werden. 20
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die am Gestell vorgesehene Einspannvorrichtung (11) von einer ersten Halterzange (21a) gebildet ist. 25
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Transfereinrichtung (8, 8b) zum gleichzeitigen Überführen wenigstens zweier konfektionierter Einzelleitungen (2, 3) von einer Konfektionierungsvorrichtung (5) an die Verdrellvorrichtung (10, 10a) bzw. an die zweite Einspannvorrichtung (11) dieser Vorrichtung, wobei die Transfereinrichtung (8, 8b) wenigstens eine zweite Halterzange (21) aufweist, die in einer Transferbewegung zwischen einer ersten Position (A) an der Konfektionierungsvorrichtung (5) und wenigstens einer zweiten Position (B, C) bewegbar ist, an der die zweite Halterzange (21) der ersten Halterzange (21a) benachbart liegt. 30
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Halterzange (21) für einen Hub quer zur Transferbewegung bewegbar ist. 35
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Bekappungsstation (38) zum Aufschieben eines Gehäuses oder einer Hülse (36) auf die vorzugsweise mit elektrischen Kontakten (4) versehenen und in einer Zange oder Einspannvorrichtung (11) gehaltenen Enden der Einzelleitungen (2, 3). 40
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Bekappungsstation (38) an der Verdrellvorrichtung (10, 10a) vorgesehen ist. 45
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Bekappungsstation (38) Bestandteil einer Bekappungsvorrichtung (35) ist, und daß eine Transfereinrichtung (8a) zwischen der Verdrellvorrichtung (10, 10a) und der Bekappungsstation (38) vorgesehen ist, mit der die Einzelleitungen mit ihren zu bekappenden Enden gehalten von der Verdrellvorrichtung an die Bekappungsstation (38) bewegt werden. 50
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Verdrellvorrichtungen (10) einer Konfektionierungsvorrichtung (5) zugeordnet sind, und daß zwischen dieser und den Verdrellvorrichtungen (10) eine Transfereinrichtung (8b) zum Zuführen der konfektionierten Einzelleitungen (2, 3) an die eine sowie auch an die andere Verdrellvorrichtung (10) vorgesehen ist. 55
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrellvorrichtung (10a) eine Zwischenablage (32) zur Aufnahme von verdrehten Leitungen (1) aufweist, und daß die Zwischenablage (32) zur Abgabe der dortigen verdrehten Leitungen (1) an eine Entnahme (29) geöffnet werden kann, und zwar vor-

zugsweise gesteuert durch eine Steuereinrichtung
(16) der Verdrillvorrichtung (10a).

5

10

15

20

25

30

35

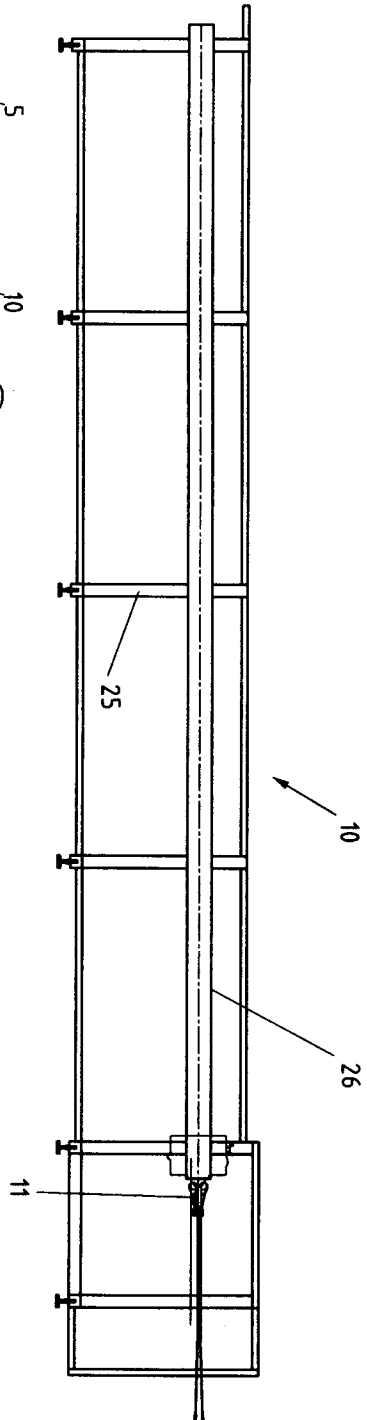
40

45

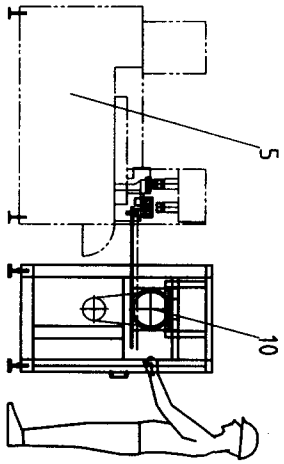
50

55

Figur 1



Figur 2



Figur 3

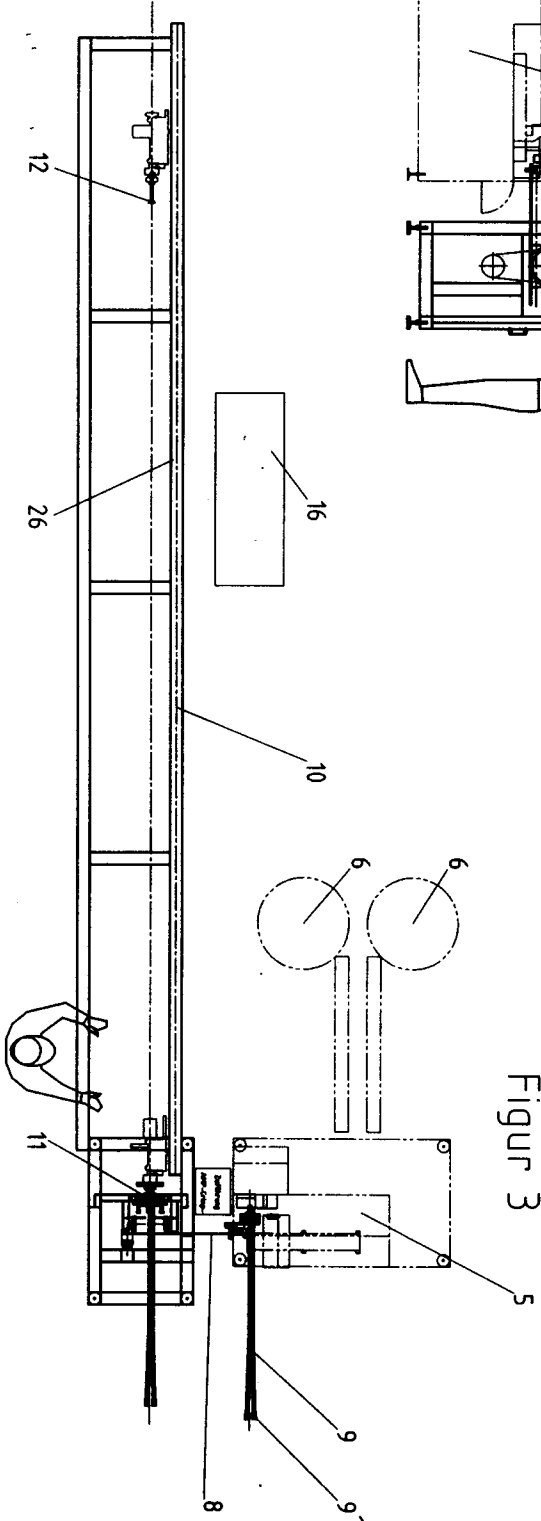


Figure 4

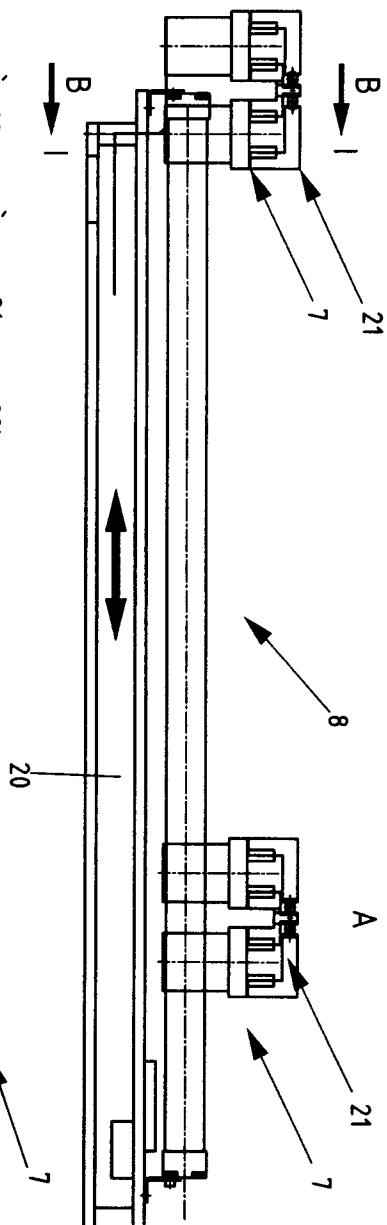


Figure 5

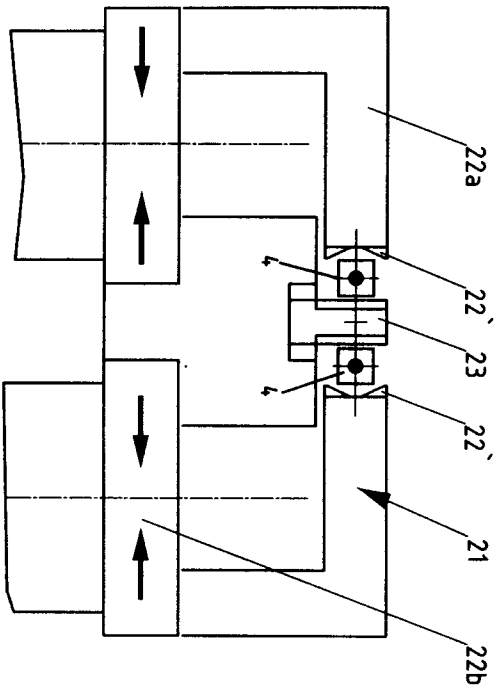
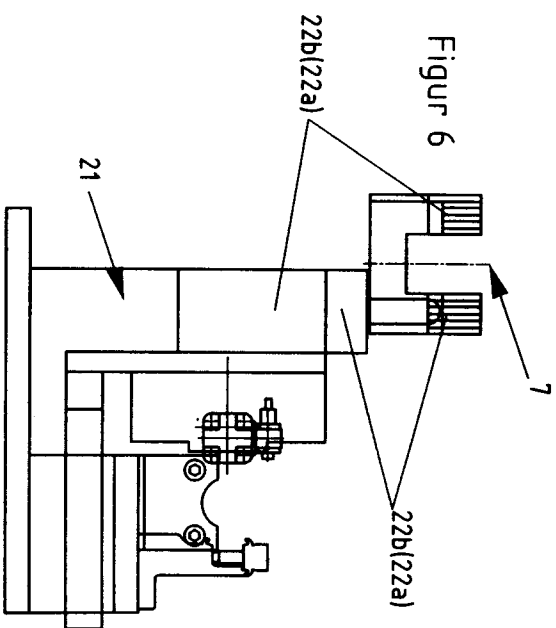
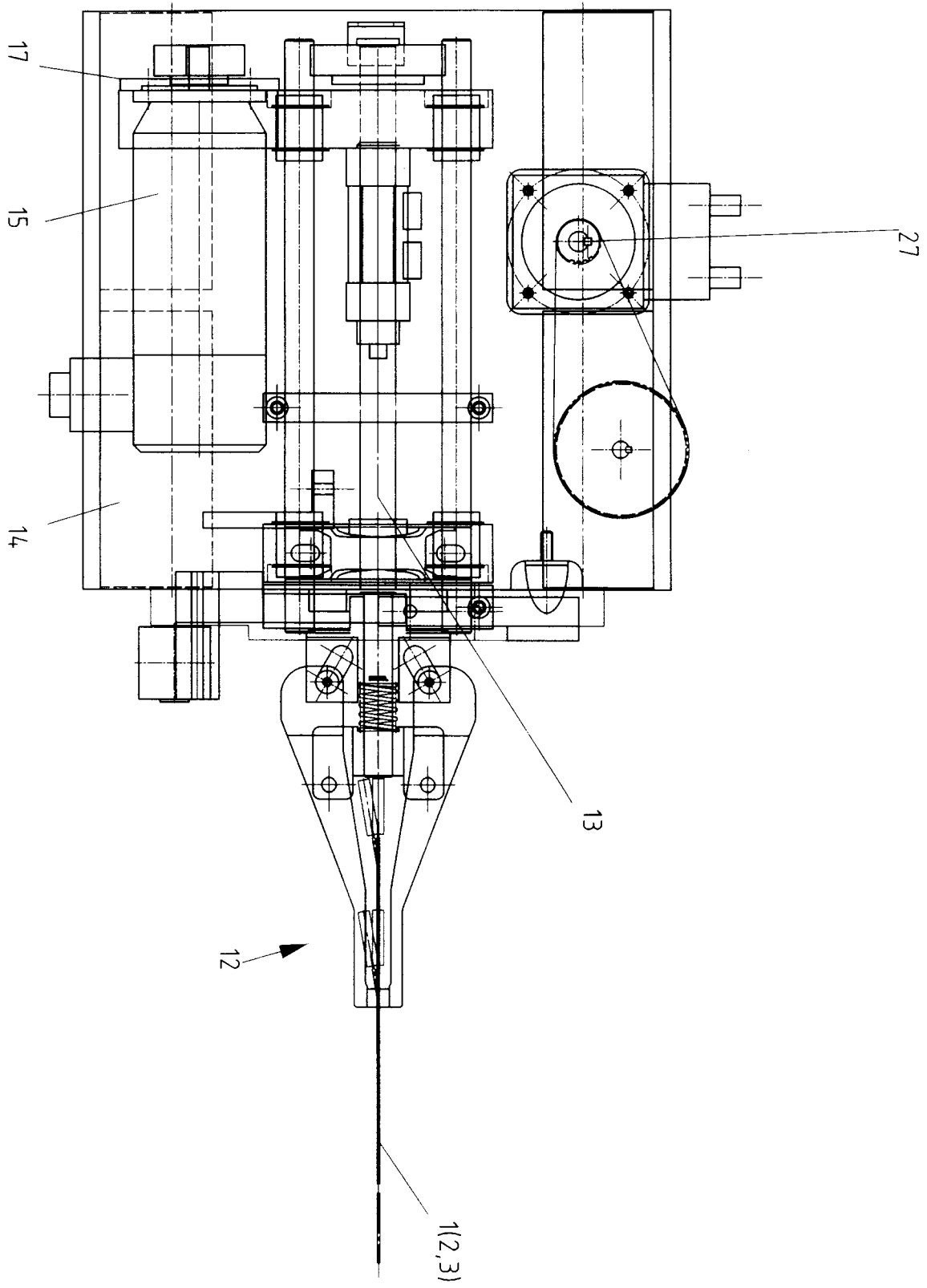


Figure 6



Figur 7



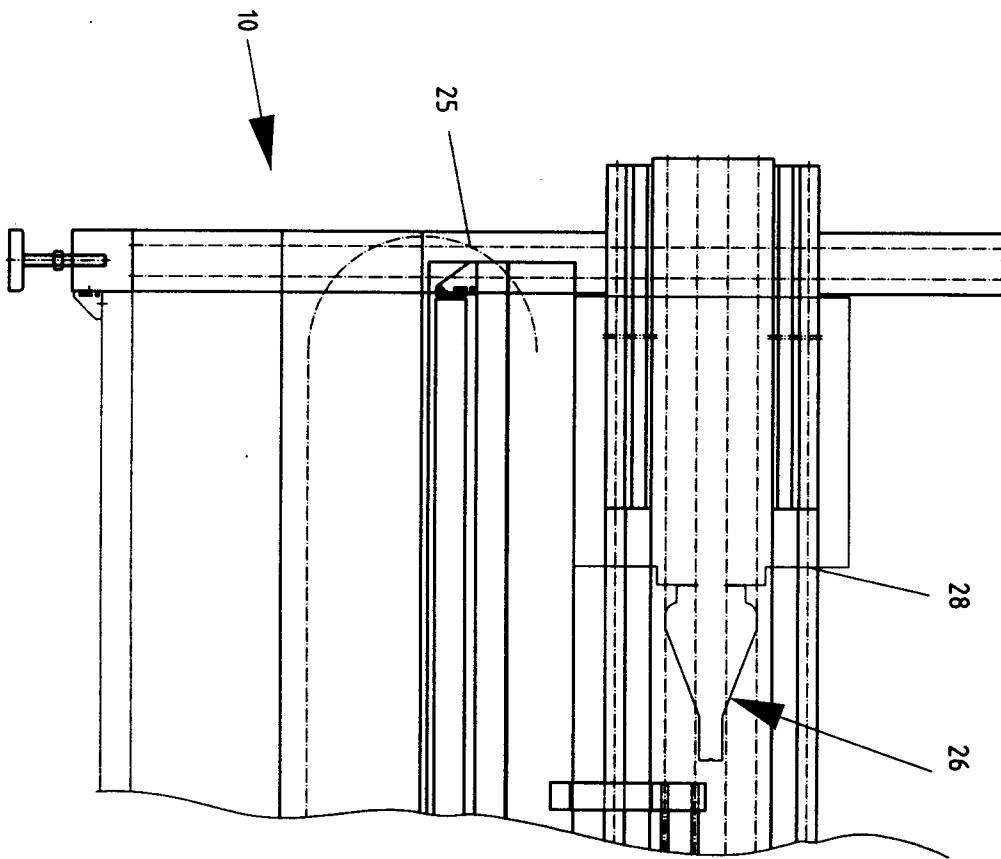


Figure 8

Figur 9

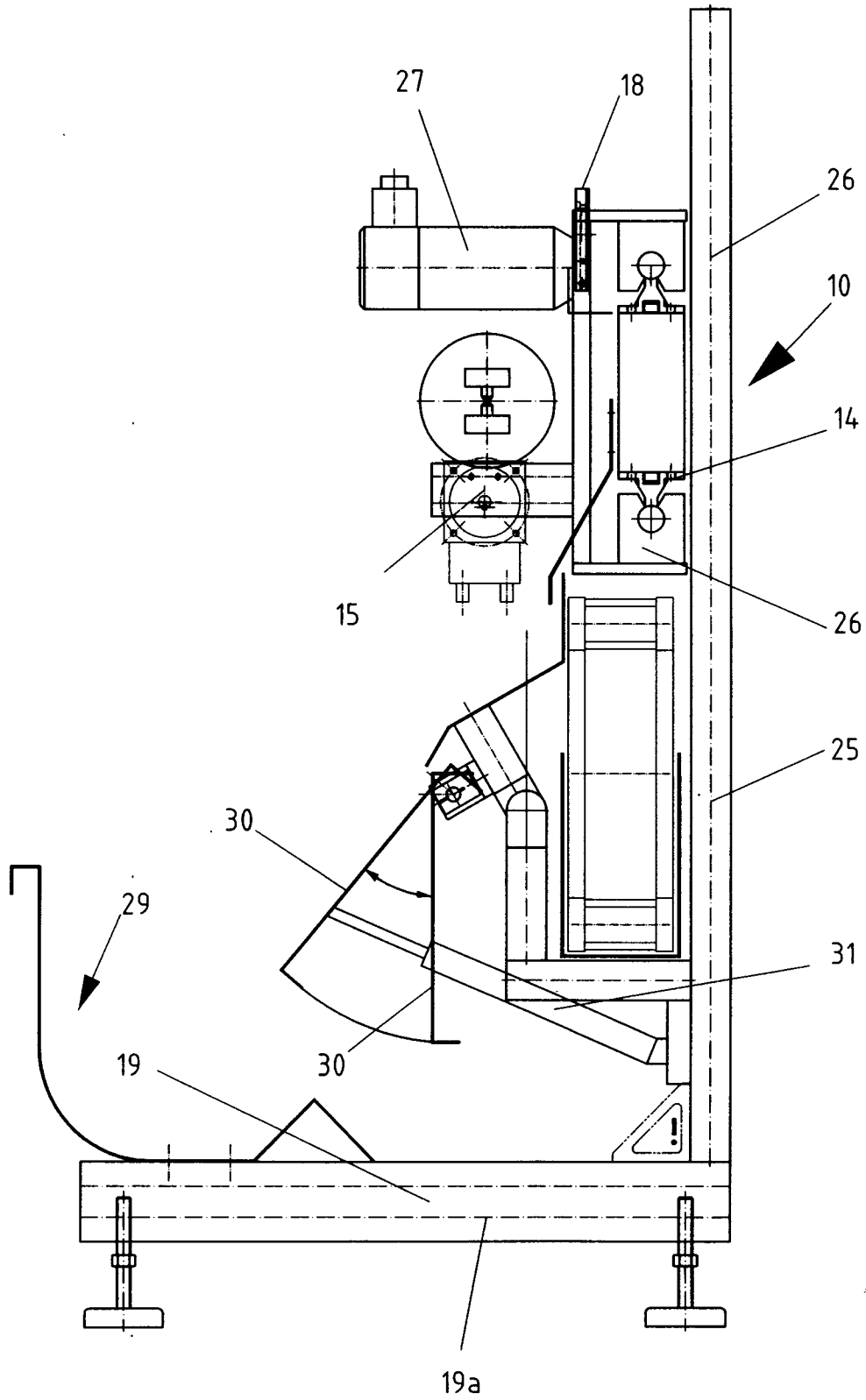


Figure 10

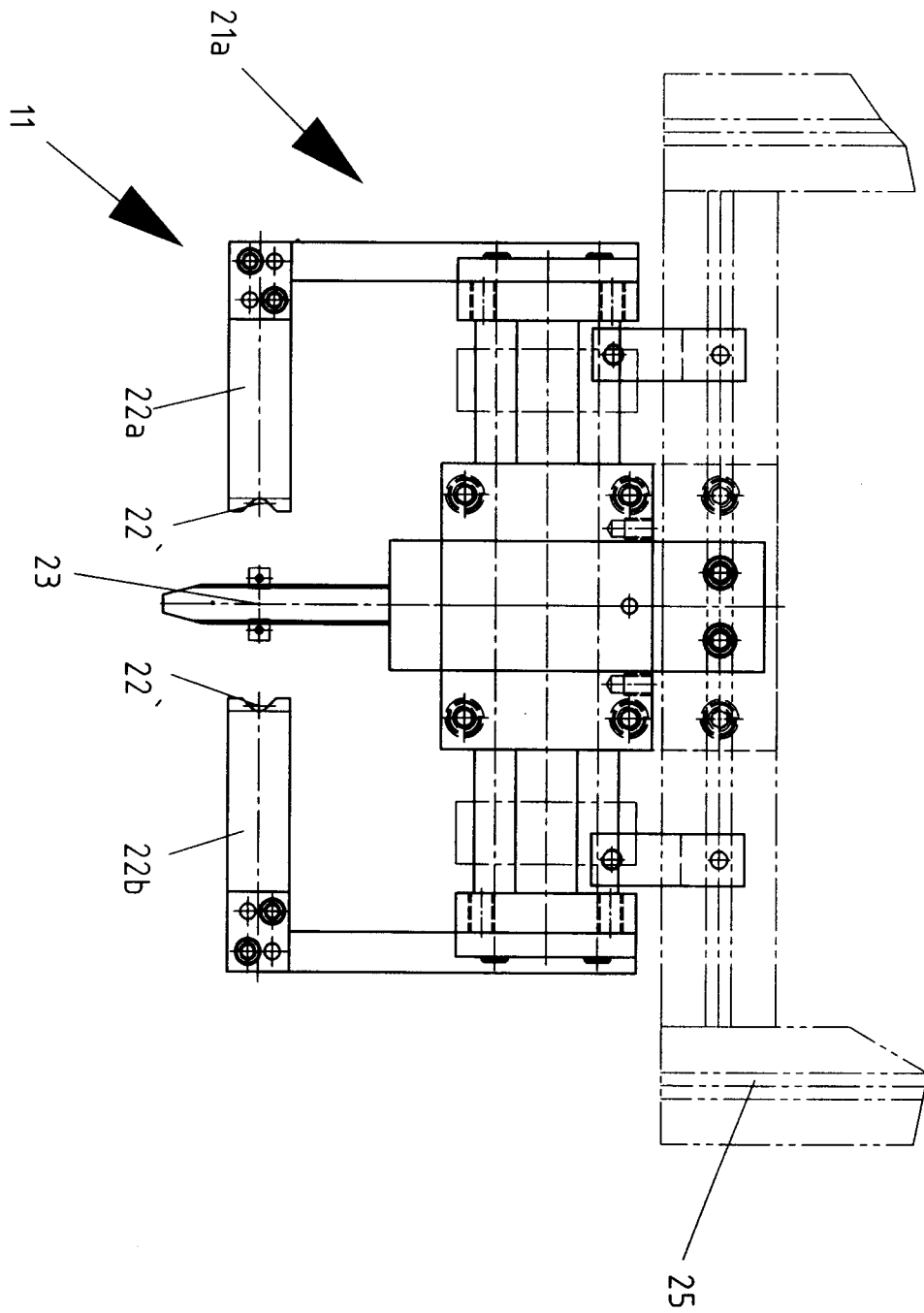
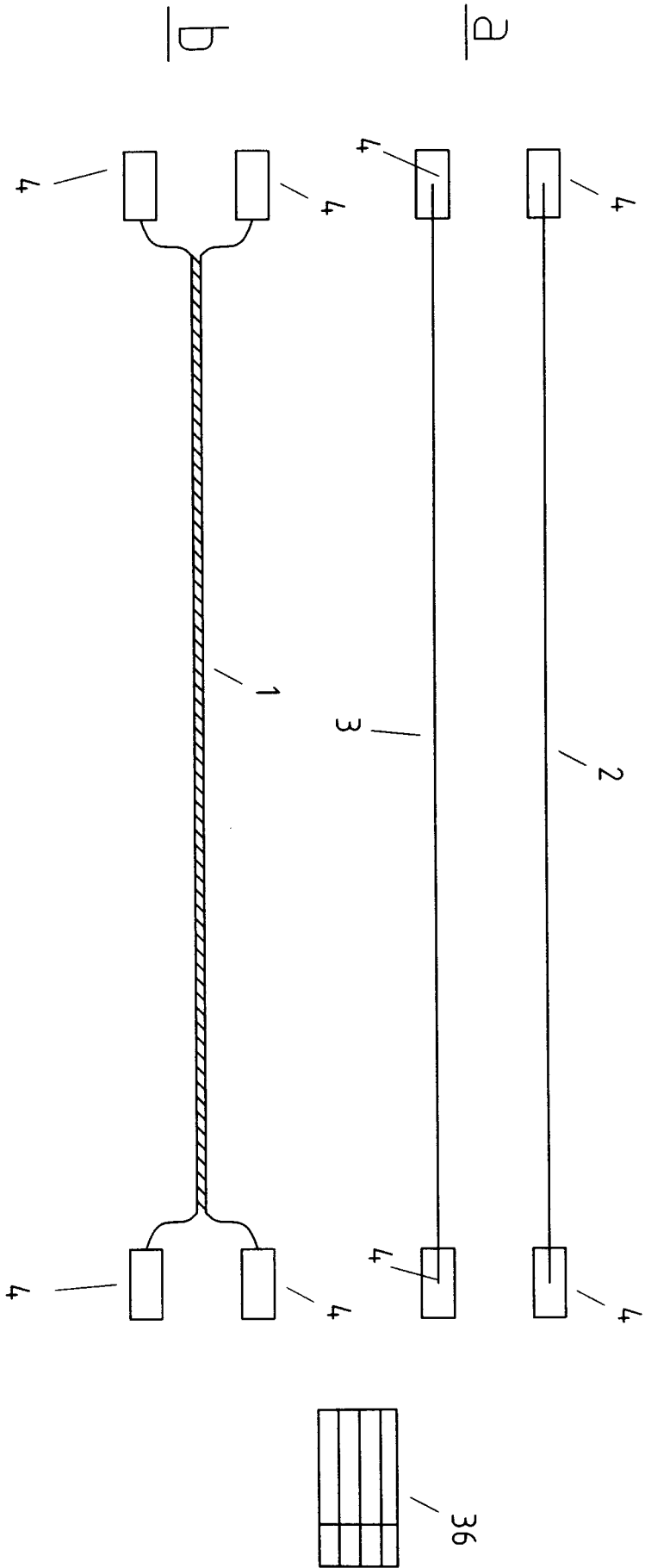
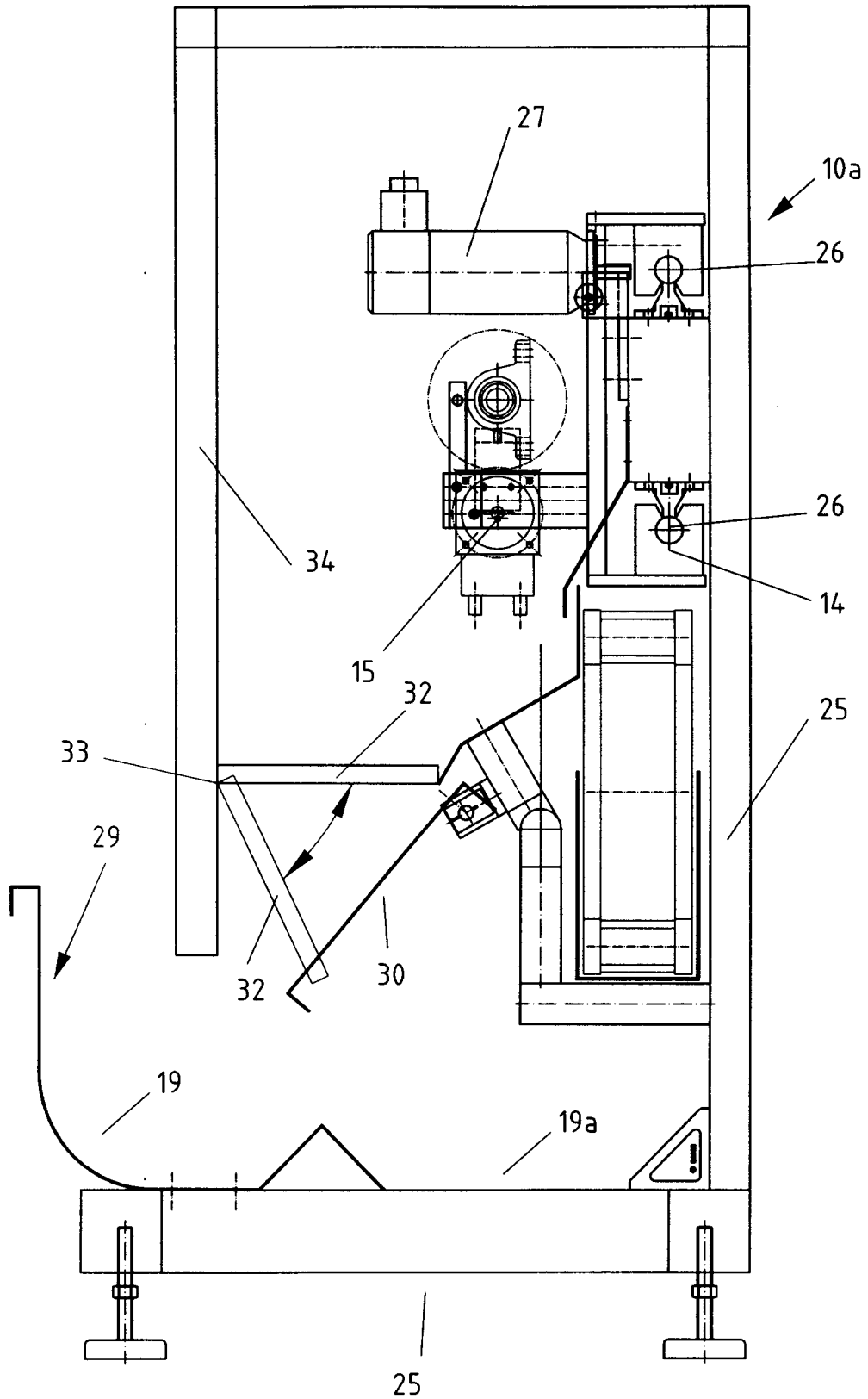


Figure 11



Figur 12



Figur 13

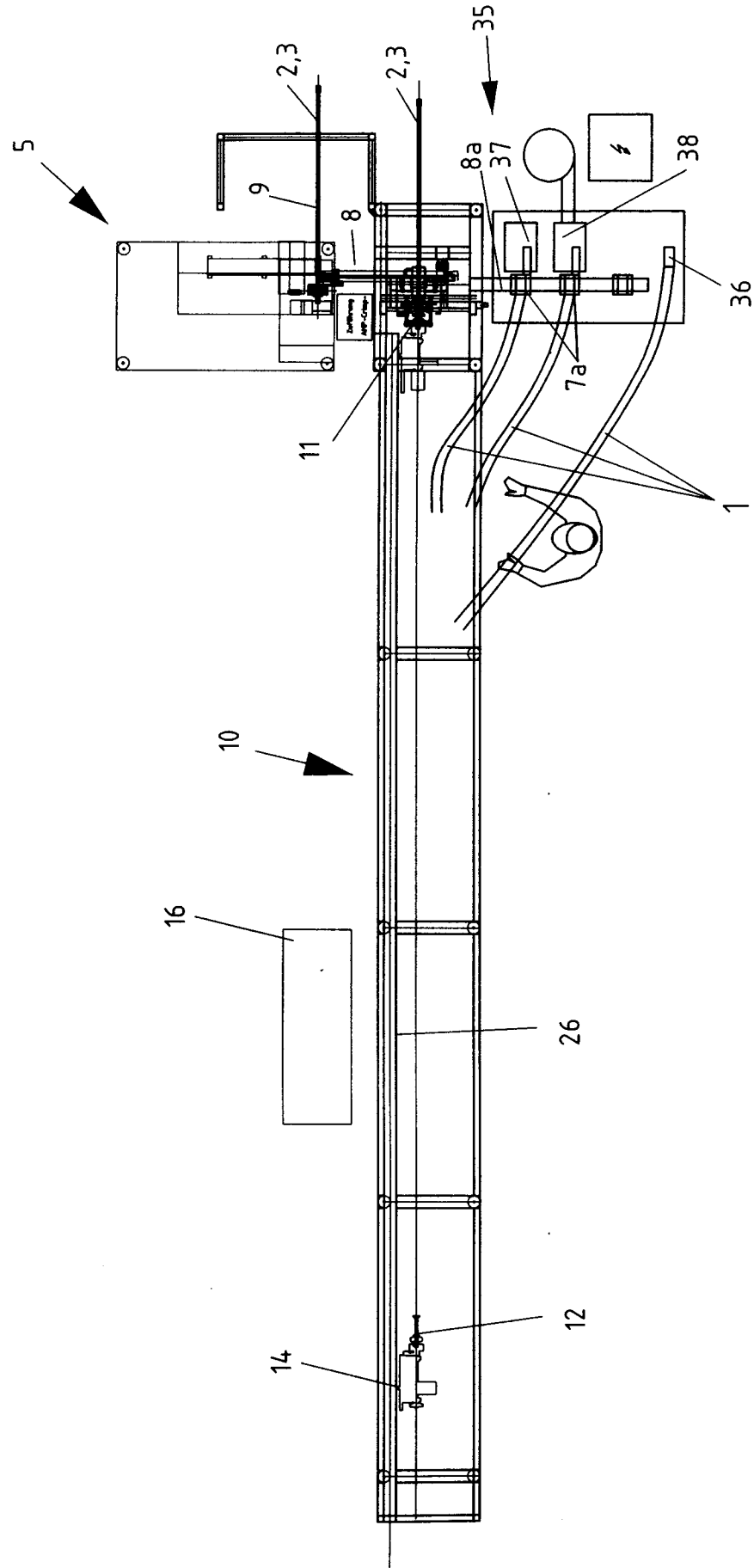


Figure 14

