



EP 1 032 095 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.05.2013 Patentblatt 2013/21

(51) Int Cl.:
H01R 43/28 (2006.01) **H01B 13/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **00102946.1**

(22) Anmeldetag: **14.02.2000**

(54) Verfahren und Einrichtung zur Bearbeitung und Verdrillung eines Leiterpaars

Method and device for processing and twisting a conductor pair

Méthode et appareil pour usiner et tordre un paire de conducteurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(72) Erfinder: **Frommenwiler, Franz, El.-Ing. HTL**
6023 Rothenburg (CH)

(30) Priorität: **23.02.1999 EP 99810159**

(74) Vertreter: **Blöchle, Hans**
Inventio AG,
Seestrasse 55
Postfach
6052 Hergiswil (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.08.2000 Patentblatt 2000/35

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 889 486 DE-A- 19 649 759

(73) Patentinhaber: **Komax Holding AG**
6036 Dierikon (CH)

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Bearbeitung und Verdrillung eines Leiterpaars, das ausgezogen, beidseitig eingespannt und von einem Ende des Leiterpaars her verdrillt wird.

[0002] Ein verdrilltes Leiterpaar besteht aus zwei miteinander verdrehten Leitungen und eignet sich zur Datenübertragung beispielsweise in Fahrzeugen. Jeder Leiter hat einen spiralförmigen Verlauf, wobei die beiden Leiter eng aneinander geschlungen sind und in wechselnder Folge obere und untere Leiterschleifen bilden. Ein Leiterabschnitt mit je einer oberen und einer unteren Schleife wird als Schlag bezeichnet. Schlaglänge und Schlagsymmetrie sind Parameter eines verdrillten Leiterpaars, die hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Bedeutung sind und innerhalb von vorgegebenen Toleranzwerten liegen müssen.

[0003] Verdrillte Leiterpaare werden manuell, halbautomatisch oder vollautomatisch hergestellt, wobei die grundlegenden Arbeitsschritte gleich bleiben. Nach der Ablängung werden die Einzelleiter einerseits in eine feststehende Klemmvorrichtung und andererseits in eine verschiebbare Klemmvorrichtung mit Drehkopf eingespannt und dann über die gesamte Länge gespannt. Danach erfolgt das Verdrillen von einem Ende der Einzelleiter her mittels der Klemmvorrichtung mit Drehkopf.

[0004] Aus der Offenlegungsschrift DE 196 49 759 ist eine Vorrichtung zur maschinellen Herstellung von verdrillten Leiterpaaren bekannt geworden. Die beiden Einzelleiter werden je von einer Spule abgezogen und auf die gewünschte Länge geschnitten. Eine Konfektioniermaschine bestückt beidseitig die Einzelleiter mit Stecker oder Kupplungsstücken. Danach wird jeder Leiter jeweils mit einem Ende in einer festen Halterung und mit dem anderen Ende in einer spindelgetriebenen Halterung eingespannt, die die Einzelleiter über ihre gesamte Länge frei spannt. Die Verdrillung erfolgt dann von der spindelgetriebenen Halterung her.

[0005] Die bekannten Einrichtungen sind hinsichtlich produzierter Stückzahlen pro Zeiteinheit genügend leistungsfähig für kleine Chargen. Für grössere Chargen ist die Leistungsfähigkeit solcher Einrichtungen nicht mehr genügend. Leistungssteigerungen sind kaum möglich, weil die Bestückung, das Spannen und die Verdrillung der Einzelleiter zeitlich kaum verkürzt werden können.

[0006] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in Anspruch 1 gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, die Nachteile der bekannten Einrichtung zu vermeiden und eine effiziente Produktionsanlage zur automatischen Herstellung von verdrillten Leitern zu schaffen. Dies wird durch eine Zusammenfassung von herkömmlich unabhängig voneinander arbeitenden Maschinen erreicht und durch Vermeidung unproduktiver Transport - oder Übergabeschritte, wie dies mit hintereinandergeschalteten Einzelmaschinen gar nicht möglich ist.

[0007] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind

im wesentlichen darin zu sehen, dass bis zu drei Leiterpaare gleichzeitig bei Parallelbetrieb bearbeitet werden können, wodurch eine im Vergleich zu herkömmlichen Verdrillmaschinen wesentliche Leistungssteigerung bei der Herstellung von verdrillten Leiterpaaren möglich ist.

Die Leiter werden im gesamten Fertigungsprozess nur einmal in ihrer Länge ausgezogen und brauchen weder gewendet oder zurückgezogen noch transportiert zu werden. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Erfindung möglich. Weiter vorteilhaft ist, dass beide Leiterenden während der Konfektionierung und Verdrillung von Greifern gehalten werden. Dadurch werden unnötige Verlustzeiten bei der Leiterhandhabung vermieden. Zudem können die Leiter an den Enden keine Schlaufen bilden oder sich verdrehen. Beim Ausziehen der Leiter auf die gewünschte Länge werden, wie in den Unteransprüchen aufgeführte, die Zugkräfte in den Leitern überwacht. Beim Strecken der Leiter und/oder beim Verdrillen werden die Zugkräfte in den Leitern geregelt. Damit werden Knoten oder Schlaufen erkannt. Die Regelung der Zugkraft beim Verdrillen, insbesondere bei der sich durch den Verdrillvorgang ergebenden Verkürzung der gesamten Leiterlänge verbessert die Qualität des verdrillten Leiterpaars beispielsweise hinsichtlich Schlaglänge und Schlagsymmetrie.

[0008] Im folgenden wird die Erfindung anhand von ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

[0009] Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Verdrilleinrichtung für die Verdrillung von Leiterpaaren,

Fig. 2 die Bewegungsrichtungen der einzelnen Einheiten zur Handhabung der Leiterpaare,

Fig. 3 Einzelheiten eines Auszugschlittens bei der Übernahme von vorauselenden Leiterenden,

Fig. 4 Einzelheiten eines Übernahmemoduls bei der Übernahme von Leiterenden vom Auszugschlitten,

Fig. 5 einen Verdrillkopf bei der Übernahme von Leiterenden vom Übernahmemodul,

Fig. 6 eine zweite Schwenkeinheit und ein Transfermodul bei der Handhabung von nacheilenden Leiterenden,

Fig. 7 ein Haltemodul mit einem Leiterpaar vor der Verdrillung,

Fig. 8 Einzelheiten einer ersten Schwenkeinheit zur Handhabung der vorauselenden Leiterenden und

Fig. 9 Einzelheiten der zweiten Schwenkeinheit zur Handhabung der nacheilenden Leiterenden.

[0010] In den Fig. 1 bis 9 ist mit 1 eine Verdrilleinrichtung bezeichnet mittels der Leiter 2 zu einem Leiterpaar 3 verdrillt werden. Die Leiter 2 werden über eine Zuführstation 2.1 von einer nicht gezeigten Kabelrolle der Vorrichtung für die Leiterendenbearbeitung 4-7 zugeführt. Eine erste Schwenkeinheit 4 dient als Zubringer für die Bearbeitung der vorauseilenden Leiterenden in den einzelnen Bearbeitungsstationen. Die Schwenkeinheit 4 mit Doppelgreifer greift die vorauseilenden Leiterenden der Leiter 2 fest und bringt sie zu einer Abisoliereinrichtung 5 zur Abisolierung der Leiterisolation, dann gelangen die Leiterenden mit einer Drehbewegung zu einem Tüllenautomat 6 zur Bestückung einer Dichtungstülle und mit einer weiteren Drehbewegung zu einem ersten Crimpautomat 7 zur Herstellung einer crimptechnischen Verbindung zwischen einem Kontakt und dem elektrischen Leiter des Leiters. Der Tüllenautomat 6 kann vor dem ersten Crimpautomat 7 angeordnet sein oder nicht ausgerüstet sein.

[0011] Nach der Bearbeitung und Bestückung werden die vorauseilenden Leiterenden von einem entlang einer ersten Schiene 8.1 verfahrbaren Auszugschlitten 8 übernommen und unter Einhaltung eines vorgegebenen Zuges in den einzelnen Leitern auf die gewünschte Länge ausgezogen und die vorauseilenden Leiterenden einem entlang einer zweiten Schiene 9.1 verfahrbaren Übernahmemodul 9 abgegeben, der die Leiter 2 klemmt, auf eine tiefere Position fährt und die Leiter 2 auf einen kleineren Leiterabstand bringt. Danach ist der Auszugschlitten 8 für die Rückfahrt bereit.

[0012] Inzwischen sind die Leiter 2 von der ersten Schwenkeinheit 4 und von einer zweiten Schwenkeinheit 10 ergriffen worden. Dann werden die Leiter 2 mittels der Abisoliereinrichtung 5 getrennt und abisoliert. Die nacheilenden Leiterenden werden mittels der zweiten Schwenkeinheit 10 festgehalten und von der Abisoliereinrichtung 5 abisoliert. Die nacheilenden Leiterenden werden von der zweiten Schwenkeinheit 10 zu einem zweiten Crimpautomaten 11 gebracht, der jedes Leiterende mit einem Kontakt crimptechnisch verbindet. Nach der Bearbeitung und Bestückung werden die nacheilenden Leiterenden einem Transfermodul 12 übergeben. Anschliessend schwenkt die zweite Schwenkeinheit 10 wieder zurück und kann die nächsten Leiter übernehmen.

[0013] Das Transfermodul 12 bringt die nacheilenden Leiterenden auf einen kleineren, vom Übernahmemodul 9 an den vorauseilenden Leiterenden bereits eingestellten Leiterabstand. Gleichzeitig schwenkt das Transfermodul 12 um 90°, bringt die nacheilenden Leiterenden auf eine obere Position und übergibt die Leiterenden einem Haltemodul 13. Gleichzeitig mit der Leiterübergabe vom Transfermodul 12 zum Haltemodul 13 werden die vorauseilenden Leiterenden vom Übergabemodul 9 zu einem an einem entlang einer dritten Schiene 14.1 ver-

fahrbaren Verdrillschlitten 14 angeordneten Verdrillkopf 15 gebracht. Anschliessend erfolgt eine Streckung der Leiter 2 und dann die Verdrillung des Leiterpaars unter Einhaltung einer vorgegebenen Zugkraft. Nach der Verdrillung gelangt das Leiterpaar in eine Ablage 16. Kabelspezifische Parameter wie Zugkraft beim Verdrillen, Schlaglänge, freie anschlusspezifische Leiterlänge werden vorgegeben. Während der Verdrillung verkürzt sich die Länge des Leiterpaars, dementsprechend verfährt auch der Verdrillschlitten unter Einhaltung der vorgegebenen Zugkräfte. Die unverdrillte Kabellänge ist abhängig vom Kabeldurchmesser und den oben genannten Parametern und wird von einem Programm berechnet. Der Auszugschlitten 8, das Übernahmemodul 9 und der Verdrillschlitten 14 verfahren auf die berechneten Positionen.

[0014] Während der Bestückung der nacheilenden Leiterenden der Leiter 2 werden die vorauseilenden Leiterenden des nächsten Leiterpaars bearbeitet, bestückt und ausgezogen. Während der Verdrillung der Leiter 2 werden die nacheilenden Leiterenden des nächsten Leiterpaars bearbeitet und bestückt.

[0015] Gleichzeitig werden mit der erfindungsgemässen Einrichtung die vorauseilenden Leiterenden eines Leiterpaars bearbeitet und bestückt, ein ausgezogenes Leiterpaar bearbeitet, bestückt und übergeben und ein Leiterpaar verdrillt.

[0016] Fig. 2 zeigt die Bewegungsrichtungen der einzelnen Einheiten zur Handhabung der Leiterpaare. In Fig. 2 nicht dargestellt ist die erste mit der zweiten Schwenkeinheit 10 vergleichbare Schwenkeinheit 4. Die Schwenkeinheiten 4,10 können eine erste bzw. eine zweite Drehbewegung D2 ausführen. Die Schwenkeinheiten 4,10 dienen als Zubringer der Kabelenden zu den Bearbeitungs- und Übergabeeinheiten und sind je mit einem ersten bzw. zweiten Greiferpaar 17,18 ausgerüstet. Die Greifer 17,18 sind schwenkbar an einem Ausleger 19 gelagert und werden je mittels eines Schwenkantriebes 20.1,20.2 geschwenkt. Beispielsweise beim Crimpvorgang muss aus Platzgründen ein Greifer aus dem Arbeitsbereich des Crimpautomaten 7,11 geschwenkt werden, die Leiterenden werden nacheinander bestückt. Ausleger 19 und Schwenkantriebe 20.1,20.2 sind an einer die Drehbewegung D2 ausführende Plattform 21 angeordnet.

[0017] Das Haltemodul 13 mit einem ersten Doppelgreifer 13.1 ist fest an einem Träger 22 angeordnet und wird vom Transfermodul 12 mit Leiterenden bedient. Das Transfermodul 12 wird von der zweiten Schwenkeinheit 10 mit Leiterenden bedient, die von einem dritten Greiferpaar 23,24 festgehalten werden, welches nach der Übernahme die Leiterenden mittels einer ersten Horizontalbewegung H1 auf einen kleineren Leiterabstand bringen. Die Leiterenden werden mittels einer dritten Drehbewegung D3 um 90° und einer ersten Vertikalbewegung V1 dem Haltemodul 13 zugeführt, wobei das dritte Greiferpaar 23,24 mittels einer drehbaren und vertikal verschiebbaren Konsole 25 bewegbar ist.

[0018] Am mittels ersten Rollen 26 geführten und verfahrbaren Auszugschlitten 8 ist ein vierter Greifera paar 27,28 angeordnet, das mittels einer zweiten Horizontalbewegung H2 die Leiterenden an der Abisoliereinrichtung 5 übernehmen und die Leiter 2 auf die gewünschte Länge ausziehen, wobei je Greifer 27,28 ein Kraftsensor 29,30 die Zugkraft im Leiter 2 erfasst. Die ausgezogenen Leiter 2 werden von einem fünften Greifera paar 31,32 des Übernahmemoduls 8 übernommen. Das fünfte Greifera paar 31,32 ist an einer zweiten Konsole 33 angeordnet, die eine zweite Vertikalbewegung V2 und eine dritte Horizontalbewegung H3 und eine vierte Horizontalbewegung H4 ausführen kann. Nach der Übernahme werden die Leiterenden mittels einer dritten Horizontalbewegung H3 auf einen kleineren Abstand gebracht, vertikal nach unten bewegt und horizontal dem Verdrillkopf 15 zugeführt. Das Übernahmemodul ist mittels zweiten Rollen 34 geführt und verfahrbbar.

[0019] Der am mittels dritten Rollen 35 geführten und verfahrbaren Verdrillschlitten 14 angeordnete Verdrillkopf 15 hält die Leiterenden mittels zweitem Doppelgreifer 36 fest. Während der Leiterverdrillung führt der an einer dritten Konsole 37 des Verdrillschlittens 14 angeordnete Verdrillkopf 14 eine vierte Drehbewegung D4 aus und der Verdrillschlitten 14 verschiebt sich in Leiterrichtung mittels fünfter Horizontalbewegung H5.

[0020] Fig. 3 zeigt Einzelheiten des Auszugschlittens 8 bei der Übernahme der vorauseilenden Leiterenden mit nicht dargestellten Kontakten oder mit Kontakten und Tüllen. Das flach bauende vierte Greifera paar 27,28 greift durch die Abisoliereinrichtung 5 hindurch und übernimmt von der ersten Schwenkeinheit 4 die Leiterenden. Beim Ausziehen kann die Zugkraft je Leiter 2 mittels des ersten Kraftsensors 29 bzw. 30 erfasst werden. Ein nicht dargestellter Schaltkreis überwacht die Zugkraft im Leiter aufgrund einer Kraftvorgabe und der gemessenen Kraft. Die Abisoliereinrichtung 4 ist mit mehreren Doppelmessern 38 ausgerüstet, wobei die auszugschlittenseitigen Messer der Leiterr trennung und die schwenkeinheitseitigen Messer der Abisolierung dienen.

[0021] Fig. 4 zeigt Einzelheiten des Übernahmemoduls 9 bei der Übernahme von Leiterenden vom Auszugschlitten 8. Das fünfte Greifera paar 31,32 greift von oben auf die vom vierten Greifera paar 27,28 des Auszugschlittens 8 gehaltenen Leiterenden zu und führt anschließend die zweite Vertikalbewegung V2 nach unten aus bis auf die Höhe der Mitte des Verdrillkopfes 15. Danach wird die zweite Konsole 33 entlang einer Linearführung 39 bewegt bis die Leiterenden wie in Fig. 5 gezeigt vom zweiten Doppelgreifer 36 des Verdrillkopfes 15 erfasst werden können.

[0022] Fig. 6 zeigt die zweite Schwenkeinheit 10 und das Transfermodul 12 bei der Handhabung von Leiterenden. Die zweite Schwenkeinheit 10 fährt beispielsweise den zweiten Crimpautomaten 11 an mit einem Leiterpaar zur Bestückung mit Kontakten, wobei im Arbeitsbereich des Crimpautomaten 11 der eine Greifer 17,18 aus dem Arbeitsbereich des Crimpautomaten 11 geschwenkt

wird und der andere Greifer 17,18 den Crimpautomaten mit einem Leiterende bedient. Das Transfermodul 12 ist mit einem Leiterpaar nach der Übernahme gezeigt. Der Leiterabstand wird nun mittels der ersten Horizontalbewegung H1 auf das Greiferraster des Haltemoduls 12 verkleinert. Anschliessend wird das Leiterpaar wie weiter oben beschrieben dem Haltemodul 12 übergeben.

[0023] Fig. 7 zeigt das Haltemodul 12 mit einem Leiterpaar vor der Verdrillung. Die Leiter 2 werden mittels des ersten Doppelgreifers 13.1 festgehalten. Ein Kraftsensor 40 erfasst die Zugkraft im Leiterpaar. Eine nicht dargestellte Regelung kann die Zugkraft während der Verdrillung aufgrund der Kraftvorgabe und der gemessenen Kraft regeln.

[0024] Die in Fig. 8 gezeigte erste Schwenkeinheit 4 dient der Zubringung der vorauseilenden Leiterenden 2.1, 2.2, im Fachjargon Seite 1 genannt, zu den Bearbeitungsstationen 5,6,7. Die Leiterenden 2.1,2.2 werden mittels des Auszugschlittens 8 durch die Greifer 4.1,4,2 gezogen. Die Greifer 4.1,4,2 weisen bearbeitungsseitig Führungsrohre 4.1.1,4.2.1 auf, welche der Führung der Leiterenden 2.1,2.2 dienen. Der Aufbau der Greifer 4.1,4,2 der Seite 1 ist derart, dass sie die Leiterenden 2.1,2.2 lediglich festhalten können. Die an einem Ausleger 4.3 angeordneten Greifer 4.1,4,2 sind mittels Schwenkantrieben 4.4,4,5 einzeln schwenkbar, wobei die jeweilige Stellung abhängig ist von der Bearbeitungsstation 5,6,7. Zur freien Drehung der Greifer 4.1,4,2 von einer Bearbeitungsstation zur anderen Bearbeitungsstation werden die Greifer 4.1,4,2 gegen die Plattform 4.6 hin linear bewegt. Dazu sind Ausleger 4.3 und Schwenkantriebe 4.4,4,5 linear verschiebbar an einer drehbaren Plattform 4.6 angeordnet. Nicht dargestellt sind die Antriebe für die Linearbewegung bzw. für die Drehbewegung.

[0025] Nach der Konfektionierung der Seite 1 kehren die Greifer 4.1,4,2 zur Abisoliereinrichtung 5 zurück. Dann werden die Leiter 2 mittels des Auszugschlitten 8 auf die gewünschte Länge ausgezogen und die nacheilenden Leiterenden, im Fachjargon Seite 2 genannt, von der zweiten Schwenkeinheit 10 gemäss Fig. 9 übernommen. Die zweite Schwenkeinheit 10 gemäss Fig. 9 ist mit Greifern 17,18 ausgerüstet, die die Leiterenden fassen, festhalten oder gehenlassen können. Zur Ausführung dieser Funktionen sind Greiferbacken 17.1,18.1 notwendig, die sich öffnen und schliessen können. Fig. 9 zeigt den einen Greifer 17 mit geschlossenen, ineinandergreifenden Greiferbacken 17.1 und den anderen Greifer 18 mit geöffneten Greiferbacken 18.1. Im weiteren sind bei der zweiten Schwenkeinheit 10 gemäss Fig. 9 im Gegensatz zur ersten Schenkeinheit 4 gemäss Fig. 8 die Schwenkantriebe 20.1,20.2 unterhalb und der Antrieb für die Linearbewegung oberhalb der Plattform 21 angeordnet. Mit 21.1 ist ein Flansch bezeichnet, an dem der Antrieb für die Linearbewegung angeordnet ist. Beispielsweise greift ein nicht dargestelltes Ritzel in eine nicht dargestellte Zahnstange ein und erzeugt die lineare Verschiebung des Auslegers 19 und der Schwenkantriebe

20.1,20.2.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung zweier Leiter (2) und zur Verdrillung der beiden Leiter (2) zu einem Leiterpaar (3) in einer Einrichtung (1), wobei die beiden Leiter (2) ausgezogen, beidseitig eingespannt und von einem Ende der beiden Leiter (2) zu dem Leiterpaar (3) verdrillt werden,
wobei mehrere Leiterpaare (3) in der Einrichtung (1) gleichzeitig bearbeitbar sind,
wobei jedes Leiterpaar den folgenden, durch die Einrichtung (1) nacheinander ausgeführten, Arbeitsschritten unterzogen wird

- Leiterendenbearbeitung eines vorauseilenden Endes eines ersten Leiterpaars (3) in einer Vorrichtung (4,5,6,7) zur Bearbeitung und Bestückung vorauseilender Leiterenden,
- Leiterendenbearbeitung eines nacheilenden Endes des ersten Leiterpaars (3), in einer Vorrichtung (10,11) zur Bearbeitung und Bestückung nacheilender Leiterenden, und
- Verdrillen der beiden Leiter (2) des ersten Leiterpaars (3) in einer Verdrilleinrichtung (14,15),

dadurch gekennzeichnet, dass

- die vorauseilenden Leiterenden einem verfahrbaren Übernehmemodul (9) abgegeben und an die Verdrilleinrichtung (14,15) überführt werden,
- die nacheilenden Leiterenden einem Transfermodul (12) abgegeben und an ein Haltemodul (13) überführt werden,

wobei während der Bestückung der nacheilenden Leiterenden der Leiter (2) des ersten Leiterpaars (3) die vorauseilenden Leiterenden der beiden Leiter (2) eines zweiten Leiterpaars (3) in derselben Einrichtung (1) bearbeitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leiterpaare (2) nach ihrem ersten Aufspannen in der Einrichtung (1) während des gesamten Fertigungsprozesses nicht mehr wesentlich in ihrer Lage verändert werden
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ausziehen oder das Verdrillen des Leiterpaars (3) unter Einhaltung einer vorgegebenen Zugkraft erfolgt.
4. Einrichtung (1) zur Bearbeitung zweier Leiter (2) und Verdrillung der beiden Leiter (2) zu einem Leiterpaar

(3), bestehend aus einer Vorrichtung (4,5,6,7) zur Bearbeitung und Bestückung der vorauseilenden Leiterenden, einer Vorrichtung (10,11) zur Bearbeitung und Bestückung der nacheilenden Leiterenden und aus einer Verdrilleinrichtung (14,15) zur anschliessenden Verdrillung der beiden Leiter (2) des Leiterpaars,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorrichtung (10,11) zur Bearbeitung und Bestückung der nacheilenden Leiterenden unmittelbar neben der Verdrilleinrichtung (14,15) angeordnet ist und die Einrichtung (1) umfasst:

- ein Transfermodul (12), das dazu ausgelegt ist die bearbeiteten nacheilenden Leiterenden zu übernehmen und an ein Haltemodul (13) zu überführen, und
- ein Übernehmemodul (9), das dazu ausgelegt ist die vorauseilenden Leiterenden vom Auszugschlitten (8) zu übernehmen und an die Verdrilleinrichtung (14,15) zu überführen.

5. Einrichtung (1) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie einen Auszugschlitten (8) umfasst, der dazu ausgelegt ist das Leiterpaar (3) an den vorauseilenden Leiterenden angreifend auszuziehen.

6. Einrichtung (1) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie Schwenkeinheiten (4, 10) umfasst, die zur Handhabung der Leiterenden schwenkbare Greifer (4.1,4.2,17,18) aufweisen, die je nach Bearbeitungs- und Bestückungseinheit (5,6,7) in oder aus einem Arbeitsbereich schwenkbar sind.

7. Einrichtung (1) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Auszugschlitten (8) ein Greiferpaar (27,28) mit Kraftsensoren (29,30) aufweist, die zur Messung der Zugkraft in den Leitern (2) des Leiterpaars während des Auszuges vorgesehen sind.

8. Einrichtung (1) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Übernehmemodul (9) ein Greiferpaar (31,32) aufweist, das einen Leiterabstand des Auszugschlittens (8) an ein Greiferraster der Verdrilleinrichtung (14,15) anpasst und
dass das Greiferpaar (31,32) an einer Konsole (33) angeordnet ist, die eine Vertikalmbewegung (V2) und eine Horizontalbewegung (H4) zur Überführung des Leiterpaars (3) an die Verdrilleinrichtung (14,15) ausführt.

9. Einrichtung (1) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Transfermodul (12) ein Greiferpaar (23,24)

aufweist, das einen Leiterabstand der zweiten Schwenkeinheit (10) an ein Greiferraster eines Haltemoduls (13) anpasst und
dass das Greiferpaar (23,24) an einer Konsole (25) angeordnet ist, die eine Vertikalsbewegung (V1) und eine Drehbewegung (D3) zur Überführung des Leiterpaars an das Haltemodul (13) ausführt.

10. Einrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Haltemodul (13) einen Doppelgreifer (13.1) mit einem Kraftsensor (40) aufweist, der zur Messung der Zugkraft im Leiterpaar (3) während des Verdrillens vorgesehen ist.

Claims

1. Method of processing two conductors (2) and of twisting the two conductors (2) to form a conductor pair (3) in an apparatus (1), where the two conductors (2) are drawn out, clamped in at both ends and twisted from one end of the two conductors (2) to form the conductor pair (3),
 wherein a plurality of conductor pairs (3) can be processed simultaneously in the apparatus (1),
 wherein each conductor pair is subjected to the following steps, executed one after the other by the apparatus (1)

- processing of a leading end of a first conductor pair (3) in a device (4, 5, 6, 7) for processing and fitting out leading conductor ends,
- processing of a trailing end of the first conductor pair (3) in a device (10, 11) for processing and fitting out trailing conductor ends, and
- twisting of the two conductors (2) of the first conductor pair (3) in a twisting apparatus (14, 15),

characterized in that

- the leading conductor ends are discharged to a displaceable receiving module (9) and transferred to the twisting apparatus (14, 15),
- the trailing conductor ends are discharged to a transfer module (12) and transferred to a retaining module (13),

wherein, while the trailing ends of the conductors (2) of the first conductor pair (3) are being fitted out, the leading ends of the two conductors (2) of a second conductor pair (3) are processed in the same apparatus (1).

2. Method according to Claim 1,
characterized
in that, once they have been clamped into position

for the first time in the apparatus (1), the conductor pairs (3) are no longer changed in position to any significant extent throughout the production process.

- 5 3. Method according to Claim 1,
characterized
in that the operation of drawing out or of twisting the conductor pair (3) takes place with a predetermined tensile force being maintained.
- 10 4. Apparatus (1) for processing two conductors (2) and twisting the two conductors (2) to form a conductor pair (3), comprising a device (4, 5, 6, 7) for processing and fitting out the leading conductor ends, a device (10, 11) for processing and fitting the trailing conductor ends, and a twisting apparatus (14, 15) for subsequently twisting the two conductors (2) of the conductor pair, **characterized**
in that the device (10, 11) for processing and fitting out the trailing conductor ends is arranged immediately alongside the twisting apparatus (14, 15), and the apparatus (1) comprises
- a transfer module (12), which is designed to receive the trailing conductor ends processed and to transfer them to a retaining module (13), and
 - a receiving module (9), which is designed to receive the leading conductor ends from the drawing-out carriage (8) and to transfer them to the twisting apparatus (14, 15).
- 20 5. Apparatus (1) according to Claim 4,
characterized
in that it comprises a drawing-out carriage (8), which is designed to draw out the conductor pair (3) by acting on the leading conductor ends.
- 25 6. Apparatus (1) according to Claim 4,
characterized
in that it comprises pivoting units (4, 10), which have grippers (4.1, 4.2, 17, 18) which can be pivoted for the purpose of handling the conductor ends and, depending on the processing and fitting-out unit (5, 6, 7), can be pivoted into, or out of, an operating region.
- 30 7. Apparatus (1) according to Claim 5,
characterized
in that the drawing-out carriage (8) has a gripper pair (27, 28) with force sensors (29, 30), which are provided for measuring the tensile force in the conductors (2) of the conductor pair during the drawing-out operation.
- 35 8. Apparatus (1) according to Claim 5,
characterized
in that the receiving module (9) has a gripper pair (31, 32), which adapts a conductor spacing of the

drawing-out carriage (8) to a gripper unit spacing of the twisting apparatus (14, 15), and
in that the gripper pair (31, 32) is arranged on a bracket (33) which executes a vertical movement (V2) and a horizontal movement (H4) in order to transfer the conductor pair (3) to the twisting apparatus (14, 15).

9. Apparatus (1) according to Claim 5,

characterized

in that the transfer module (12) has a gripper pair (23, 24), which adapts a conductor spacing of the second pivoting unit (10) to a gripper unit spacing of a retaining module (13), and

in that the gripper pair (23, 24) is arranged on a bracket (25) which executes a vertical movement (V1) and a rotary movement (D3) in order to transfer the conductor pair to the retaining module (13).

10. Apparatus according to Claim 9,

characterized

in that the retaining module (13) has a double gripper (13.1) with a force sensor (40), which is provided for measuring the tensile force in the conductor pair (3) during the twisting operation.

Revendications

1. Procédé destiné à traiter deux conducteurs (2) et à torsader les deux conducteurs (2) en une paire de conducteurs (3) dans un dispositif (1), dans lequel les deux conducteurs (2) sont fixés à l'état dénudé par leurs deux extrémités et sont torsadés à partir d'une extrémité des deux conducteurs (2) en la paire de conducteurs (3),
 dans lequel une pluralité de paires de conducteurs (3) peuvent être traitées simultanément dans le dispositif (1),
 dans lequel chaque paire de conducteurs est soumise aux étapes de traitement, exécutées séquentiellement par le dispositif (1), consistant à :

- soumettre à un traitement d'extrémité de conducteur une extrémité de tête d'une première paire de conducteurs (3) dans un appareil (4, 5, 6, 7) destiné à traiter et assembler des extrémités de conducteurs de tête,
- soumettre à un traitement d'extrémité de conducteur une extrémité de queue de la première paire de conducteurs (3) dans un appareil (10, 11) destiné à traiter et

à assembler des extrémités de conducteurs de queue, et

- torsader les deux conducteurs (2) de la première paire de conducteurs (3) dans un dispositif

de torsadage (14, 15),

caractérisé en ce que

- les extrémités de conducteurs de tête sont délivrées à un module de réception mobile (9) et sont transférées au dispositif de torsadage (14, 15),

- les extrémités de conducteurs de queue sont délivrées à un module de transfert (12) et transférées à un module de maintien (13),

dans lequel, pendant l'assemblage des extrémités de conducteurs de queue des conducteurs (2) de la première paire de conducteurs (3), les extrémités de conducteurs de tête des deux conducteurs (2) d'une seconde paire de conducteurs (3) sont traitées dans le même dispositif (1).

20. 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paires de conducteurs (3), après leur première fixation dans le dispositif (1), ne sont plus soumises à une modification notable de leur position pendant la totalité du processus de fabrication.

25. 3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extraction ou le torsadage de la paire de conducteurs (3) s'effectue par application d'une force de traction prédéterminée.

30. 4. Dispositif (1) destiné à traiter deux conducteurs (2) et à torsader les deux conducteurs (2) en une paire de conducteurs (3), constitué d'un appareil (4, 5, 6, 7) destiné à traiter et à assembler les extrémités de conducteurs de tête, un appareil (10, 11) destiné à traiter et à assembler les extrémités de conducteurs de queue et à torsader enfin les deux conducteurs (2) de la paire de conducteurs à partir d'un dispositif de torsadage (14, 15),
caractérisé en ce que l'appareil (10, 11) destiné à traiter et à assembler les extrémités de conducteurs de queue est disposé à proximité immédiate du dispositif de torsadage (14, 15) et **en ce que** le dispositif (1) comprend :

- un module de transfert (12) qui est conçu pour recevoir les extrémités de conducteurs de queue traitées et pour les transférer à un module de maintien (13), et
- un module de réception (9) qui est conçu pour recevoir les extrémités de conducteurs de tête provenant du chariot d'extraction (8) et pour les transférer au dispositif de torsadage (14, 15).

55. 5. Dispositif (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il comprend** un chariot d'extraction (8) conçu pour extraire la paire de conducteurs (3) par préhension des extrémités de conducteurs de tête.

6. Dispositif (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il comprend des unités de pivotement (4, 10) qui comprennent des griffes pivotantes (4.1, 4.2, 17, 18) destinées à manipuler les extrémités de conducteurs, lesquelles griffes peuvent respectivement pivoter en aval de l'unité de traitement et d'assemblage (5, 6, 7) en entrée ou en sortie d'une zone de travail.** 5
7. Dispositif (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que le chariot d'extraction (8) comprend une paire de griffes (27, 28) munie de capteurs de force (29, 30) qui sont prévus pour mesurer la force de traction dans les conducteurs (2) de la paire de conducteurs pendant l'extraction.** 10 15
8. Dispositif (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que le module de réception (9) présente une paire de griffes (31, 32) qui ajuste un espacement de conducteur du chariot d'extraction (8) sur une grille de préhension du dispositif de torsadage (14, 15) et en ce que la paire de griffes (31, 32) est disposée sur une console (33) qui effectue un mouvement vertical (V2) et un mouvement horizontal (H4) pour le transfert de la paire de conducteurs (3) au dispositif de torsadage (14, 15).** 20 25
9. Dispositif (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que le module de transfert (12) présente une paire de griffes (23, 24) qui ajuste un espacement de conducteur de la seconde unité de pivotement (10) sur une grille de préhension d'un module de maintien (13) et en ce que la paire de griffes (23, 24) est disposée sur une console (25) qui effectue un mouvement vertical (V1) et un mouvement rotatif (D3) pour le transfert de la paire de conducteurs au module de maintien (13).** 30 35
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que le module de maintien (13) comprend une griffe double (13.1) munie d'un capteur de force (40) qui est prévu pour mesurer la force de traction dans la paire de conducteurs (3) pendant le torsadage.** 40

45

50

55

Fig. 1

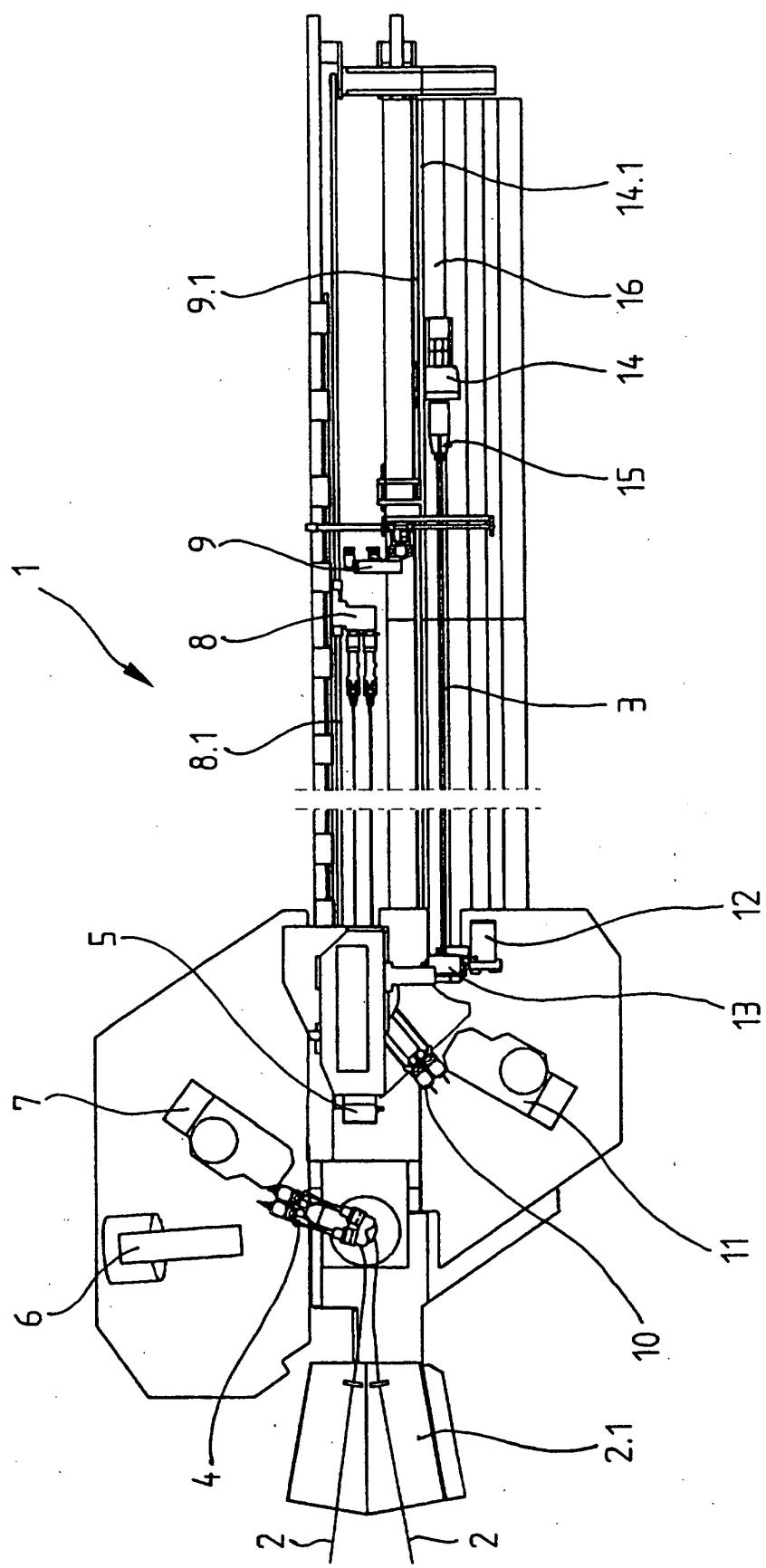
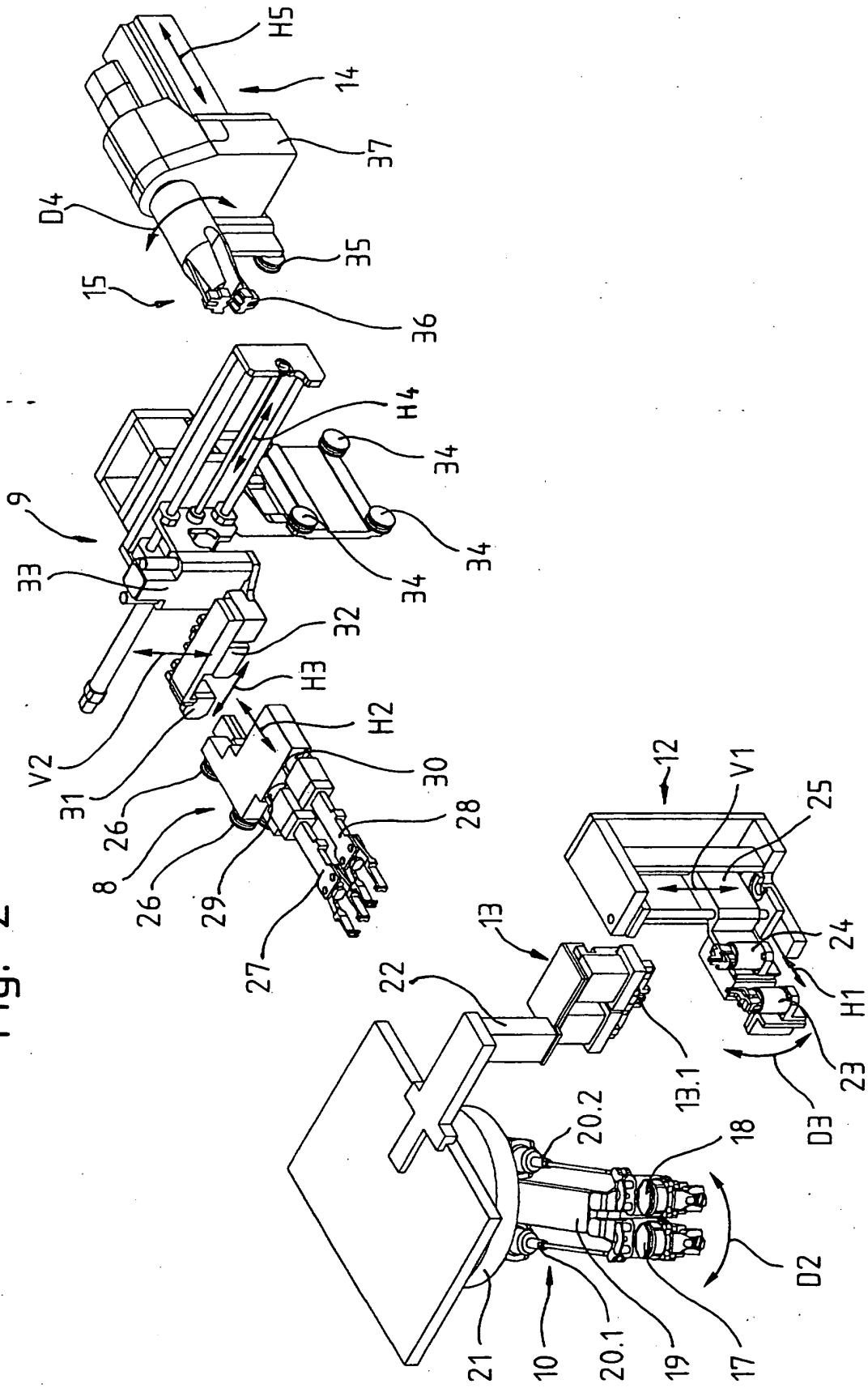


Fig. 2



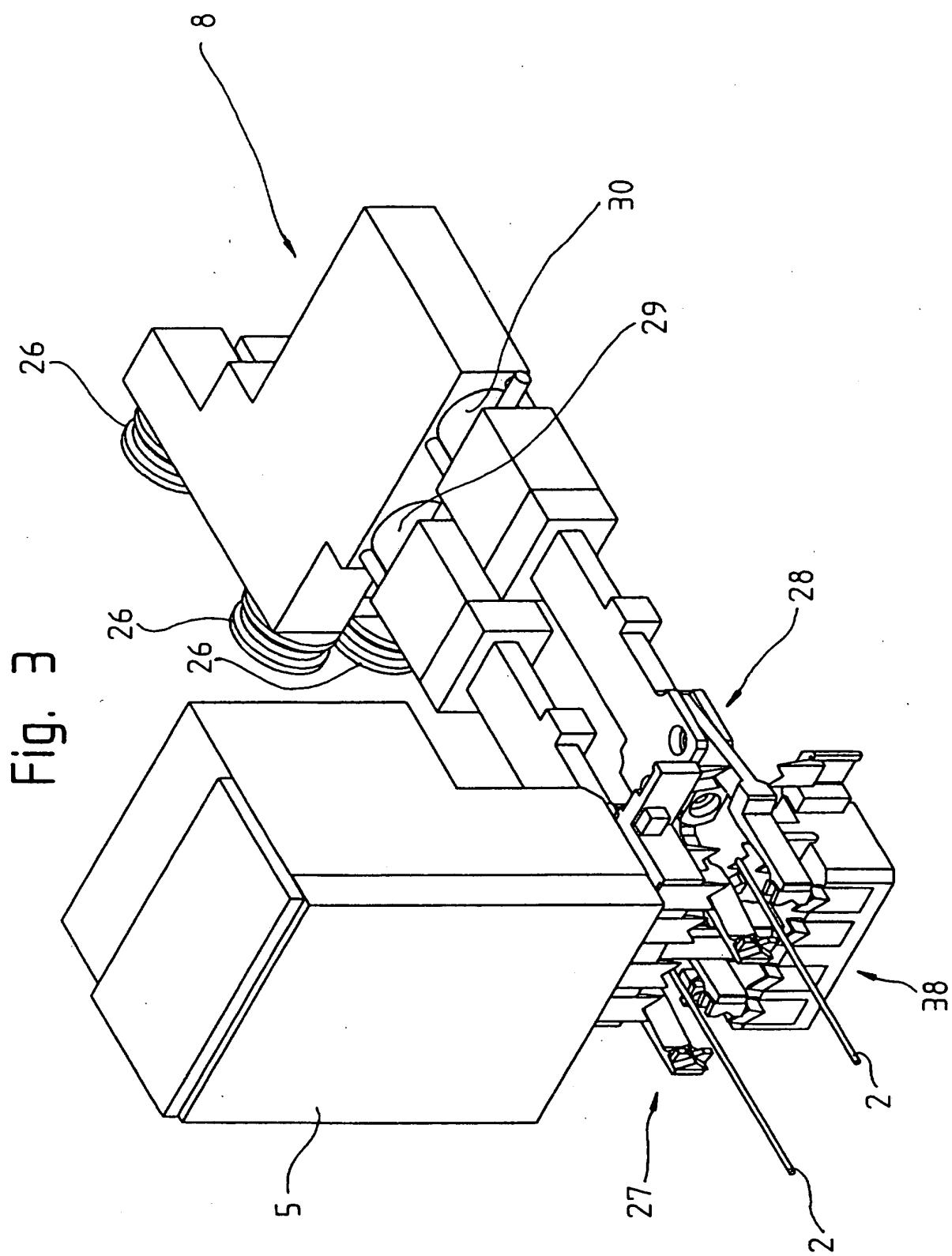


Fig. 4

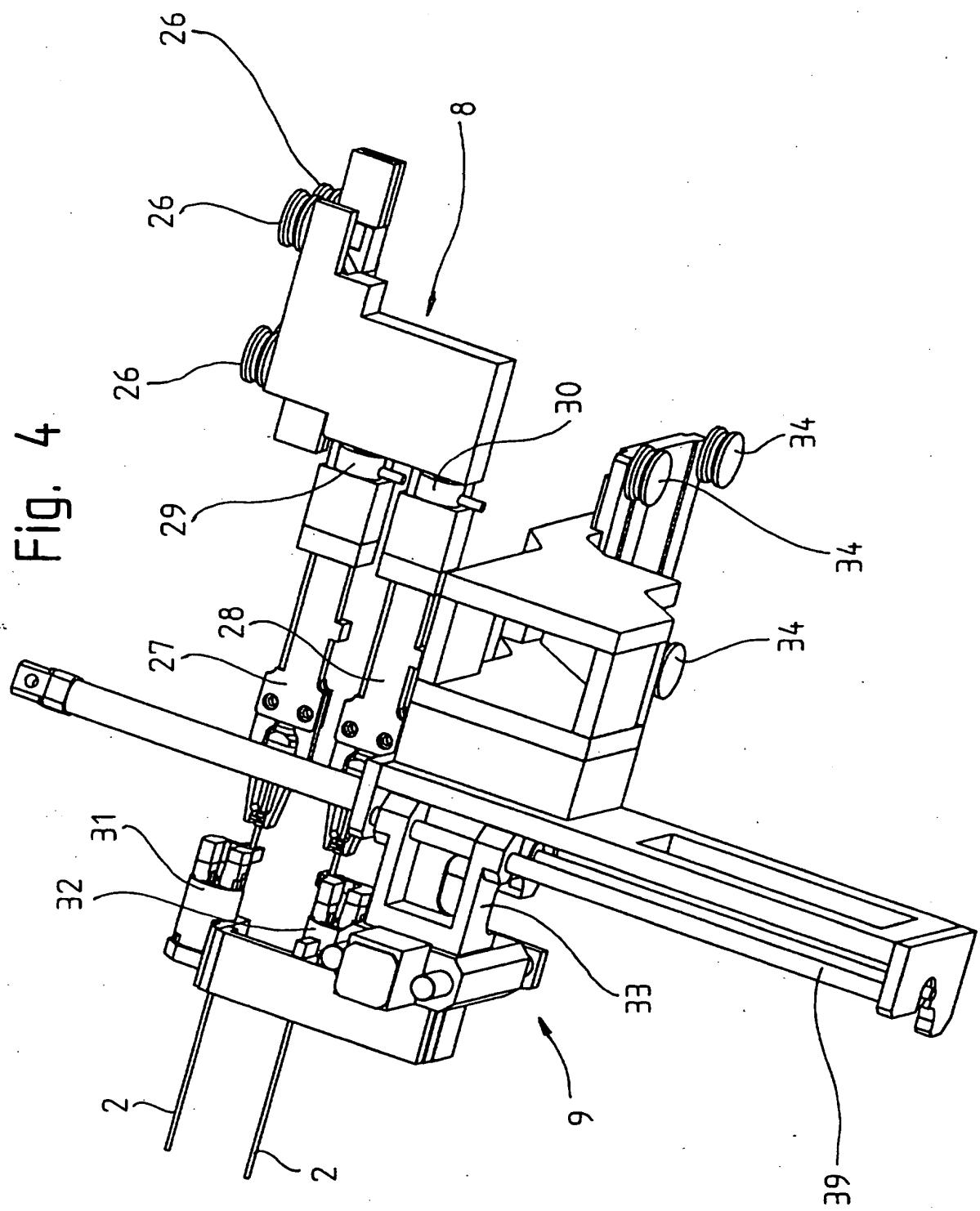


Fig. 5

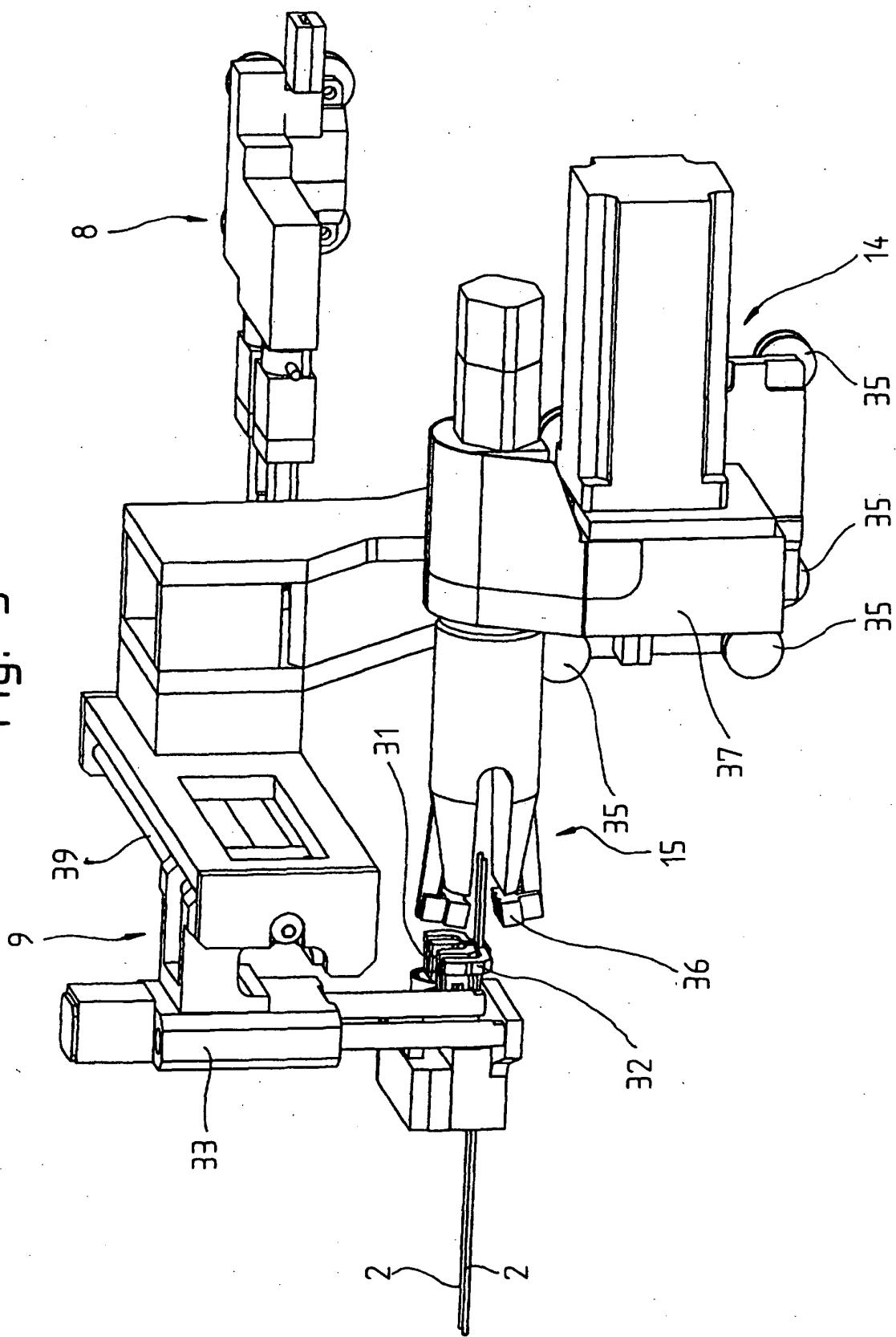


Fig. 6

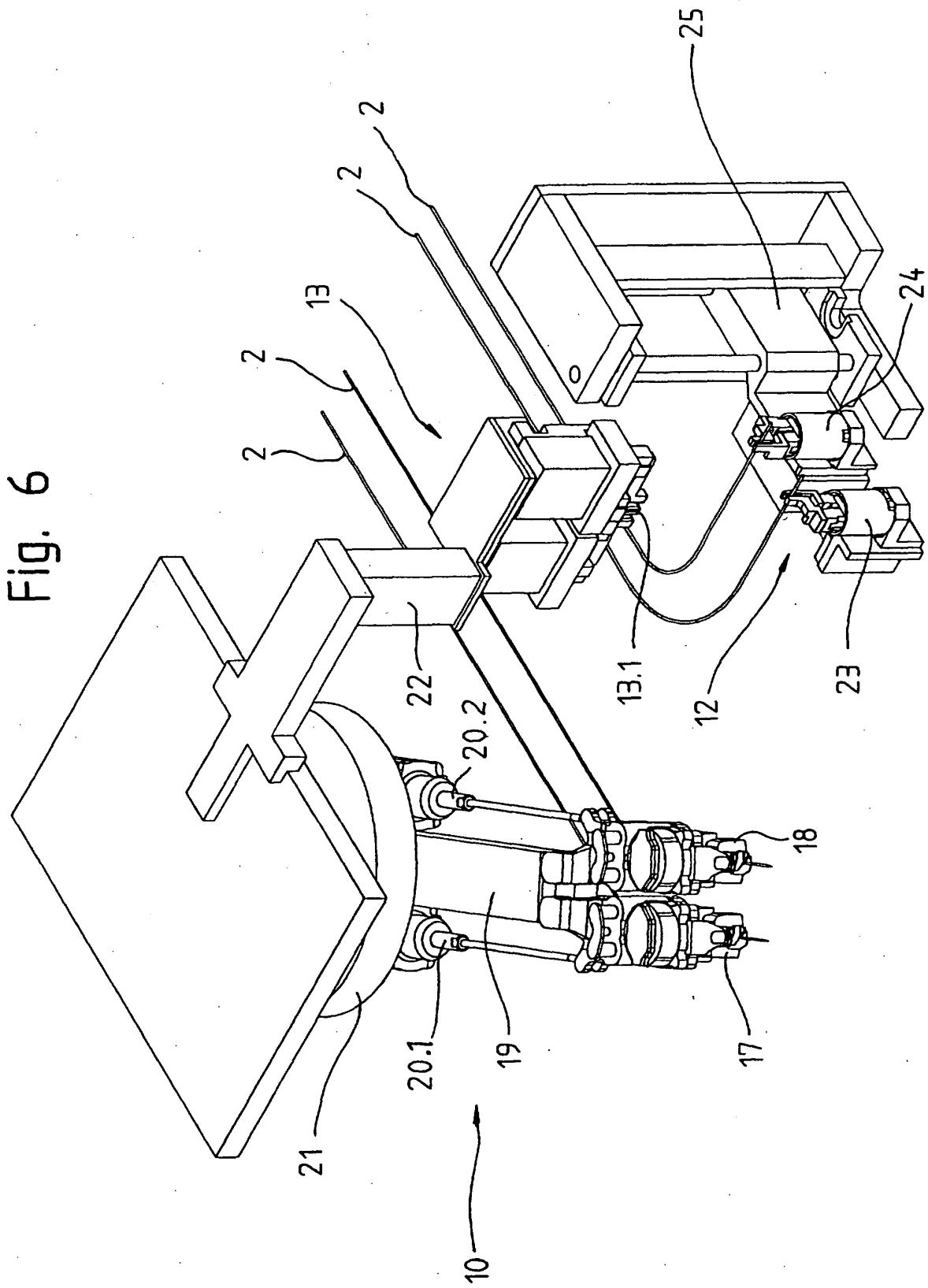


Fig. 7

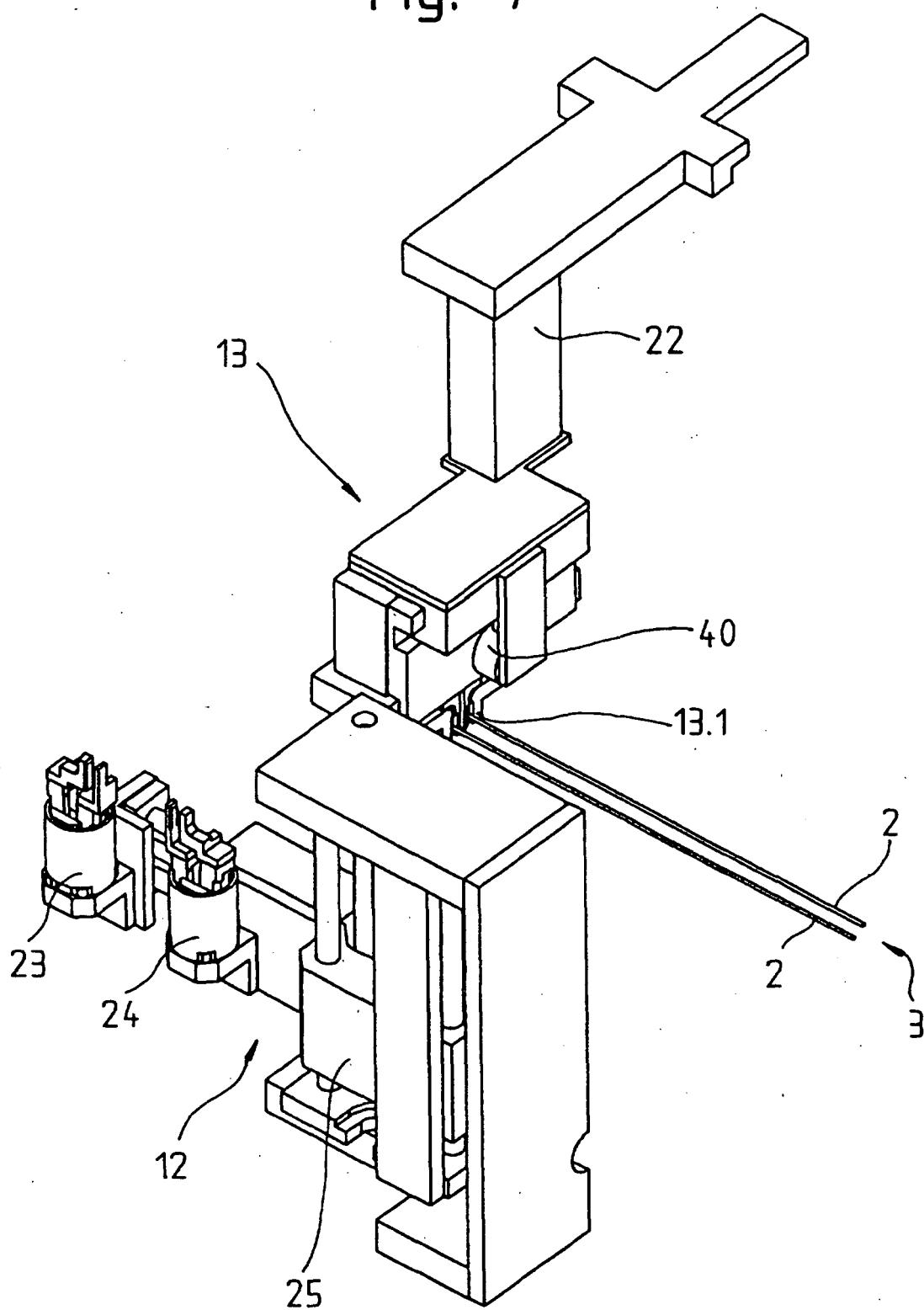


Fig. 8

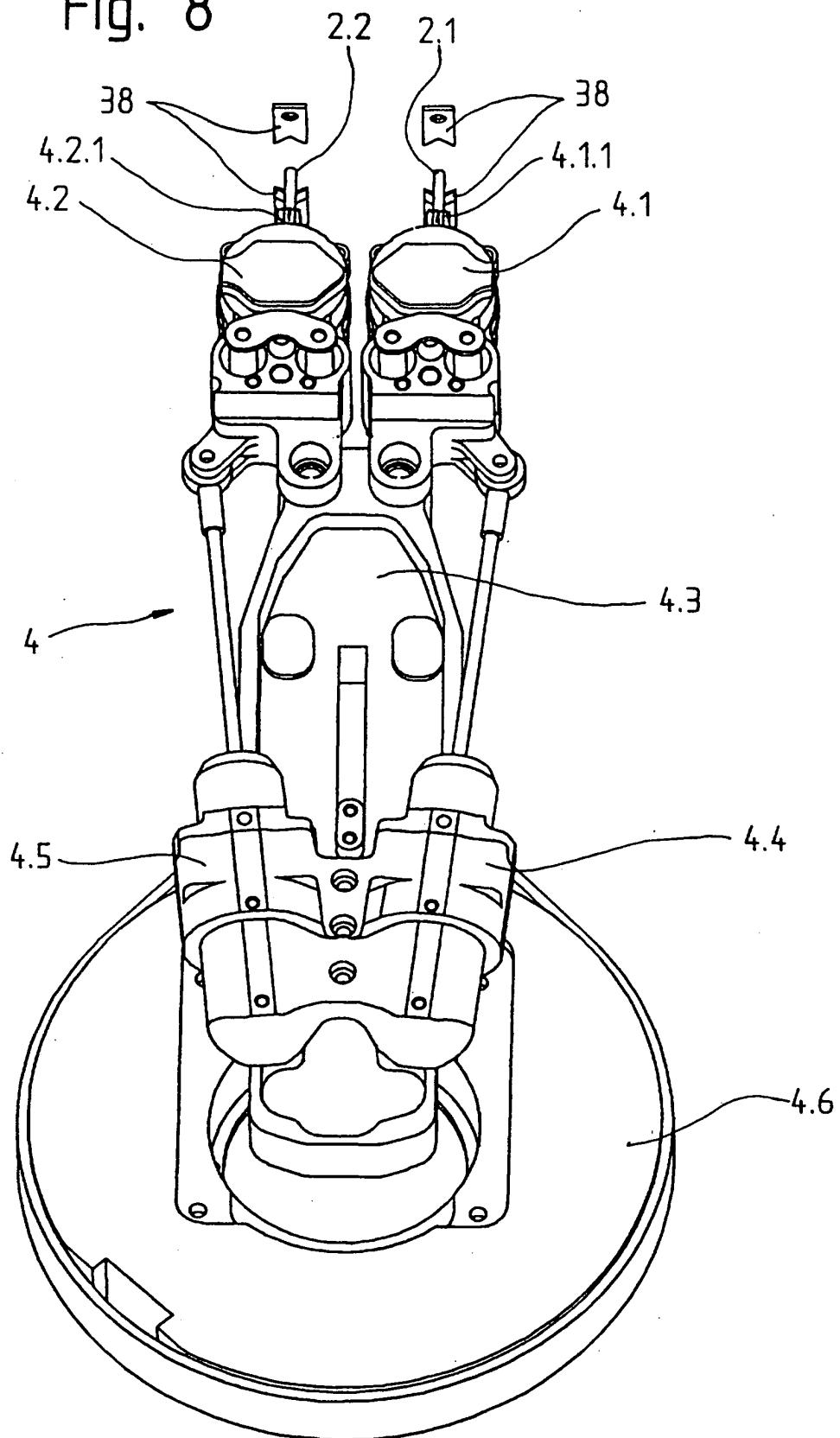
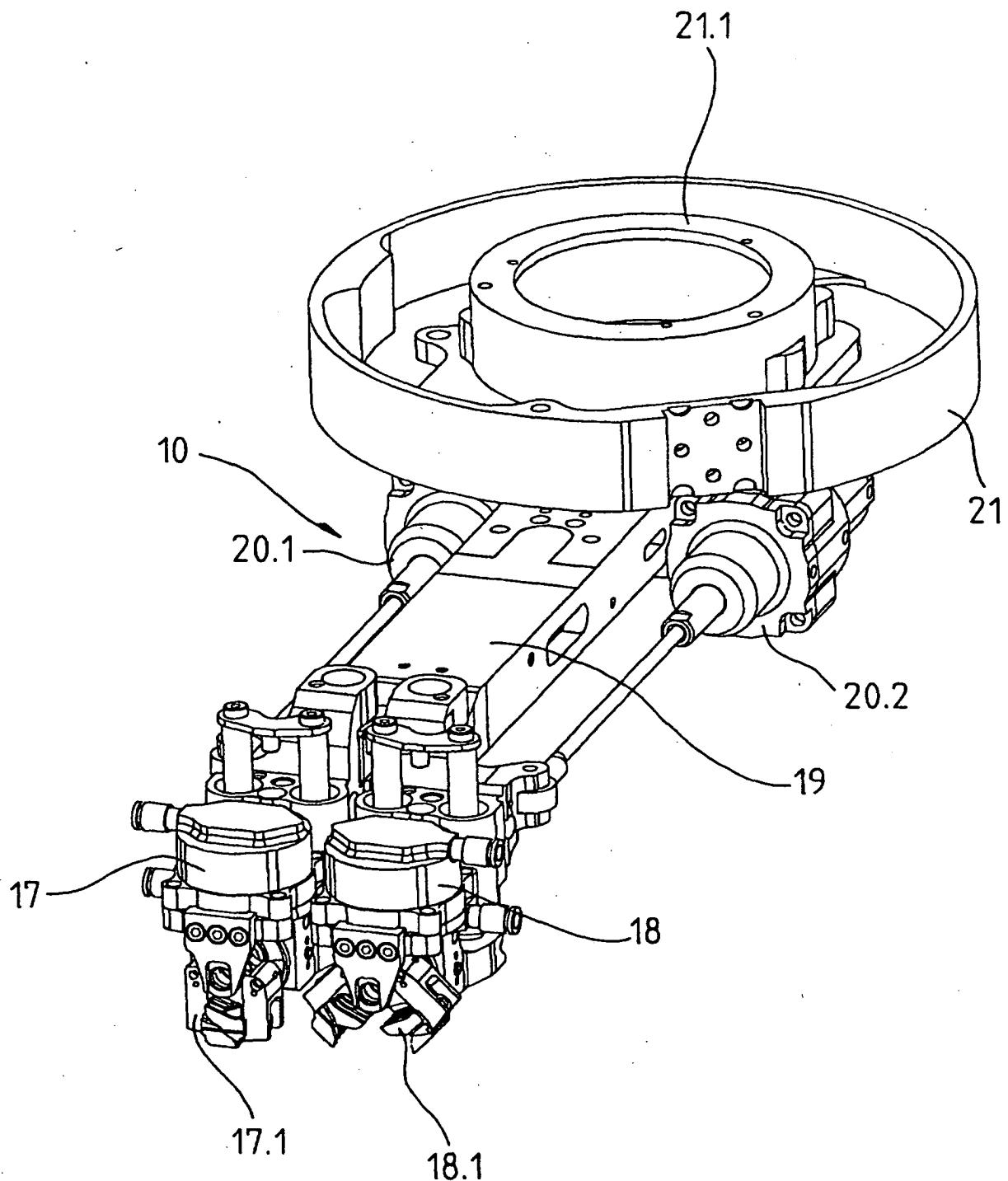


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19649759 [0004]