



(11)

EP 1 786 072 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2008 Patentblatt 2008/29

(51) Int Cl.:
H01R 43/048 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06123383.9**

(22) Anmeldetag: **02.11.2006**

(54) **Kabelbearbeitungseinrichtung und Verfahren für den Betrieb einer solchen
Kabelbearbeitungseinrichtung**

Cable processing apparatus and method to use such an apparatus

Dispositif de traitement de câble et méthode d'utilisation

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

(30) Priorität: **10.11.2005 EP 05110576**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.2007 Patentblatt 2007/20

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

(72) Erfinder: **Conte, Alois**
6030, Ebikon (CH)

(74) Vertreter: **Gaussmann, Andreas et al**
Inventio AG
Seestrasse 55 Postfach
6052 Hergiswil / NW (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 515 403

EP 1 786 072 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabelbearbeitungseinrichtung mit Bearbeitungsstationen zur Konfektionierung eines Kabels und Verfahren für den Betrieb einer solchen Kabelbearbeitungseinrichtung, wobei mindestens ein Greifer das Kabel den Bearbeitungsstationen zur Herstellung einer Kabelendverbindung zuführt und für die Prüfung der von den Bearbeitungsstationen hergestellten Kabelendverbindung verwendbar ist.

[0002] Bekannte Einrichtungen zur Prüfung einer Crimpverbindung bestehen aus einer Haltevorrichtung zum Halten des Crimpkontaktes und aus einer Zugvorrichtung zum Beaufschlagen des Leitercrimps mit einer in Kabellängsachse wirkenden Kraft. Der Isolationscrimp kann vor dem Crimpvorgang manuell entfernt werden, sodass die Auszugskraft für den Leitercrimp nicht verfälscht wird. Mit Isolationscrimp wird die Auszugskraft für den Leitercrimp um zwei bis fünf Prozent erhöht. Die Prüfeinrichtung kann manuell oder motorisch betätigbar sein, wobei die mittels Kraftsensoren gemessene Zugkraft angezeigt wird. Falls die Crimpverbindung einer vorherbestimmten Auszugskraft nicht oder nur teilweise standhält, wird das Kabel manuell ausgeschieden.

[0003] Aus der EP 1 515 403 A2 ist eine Kabelbearbeitungsmaschine bekannt geworden, bei der ein Bandantrieb ein Kabel einem ersten Schwenkarm mit einem ersten Greifer zuführt. Zum Zuführen des vorauseilenden Kabelendes zu Bearbeitungsstationen wird der erste Schwenkarm in eine Schwenkbewegung und/oder in eine Linearbewegung versetzt. Zum Zuführen des nacheilenden Kabelendes zu Bearbeitungsstationen wird ein zweiter Schwenkarm in eine Schwenkbewegung und/oder in eine Linearbewegung versetzt. Eine Haltevorrichtung dient der Prüfung der im automatisierten Kabelbearbeitungsprozess hergestellten Kabelendverbindung bzw. Crimpverbindung, wobei die Linearbewegung des Greifers auch für die automatisierte Prüfung der Kabelendverbindung verwendet wird.

[0004] Nachteilig bei der bekannten Einrichtung ist, dass die Greiferschliesskraft für Kabel mit mittleren und grossen Querschnitten für die Auszugkraftmessung nicht ausreicht. Bei der vom Greifer ausgeführten Auszugbewegung kann der Greifer das Kabel nicht genügend festhalten bzw. klemmen. Wenn das Kabel im Greifer rutscht, kann die gewünschte Auszugskraft nicht erreicht werden. Ein wesentlich stärker gebauter Greifer könnte diesen Anforderungen genügen, allerdings auf Kosten der Greiferabmessungen und auf Kosten der zu bewegenden Greifermasse und des damit verbundenen grösseren Antriebs.

[0005] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den unabhängigen Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, die Nachteile der bekannten Einrichtung zu vermeiden und eine Kabelbearbeitungseinrichtung und ein Verfahren für den Betrieb einer solchen Kabelbearbeitungseinrichtung zu schaffen, mittels der die Prüfung einer Kabelendverbindung

innerhalb eines automatisierten Kabelbearbeitungsprozesses auch für mittlere und grosse Kabel machbar ist.

[0006] Bei dieser Kabelbearbeitungseinrichtung mit Bearbeitungsstationen zur Konfektionierung eines Kabels ist mindestens ein Greifer vorgesehen, der das Kabel den Bearbeitungsstationen zur Herstellung einer Kabelendverbindung zuführt und für die Prüfung der von den Bearbeitungsstationen hergestellten Kabelendverbindung verwendbar ist, wobei eine Auszugeinrichtung mit mindestens einer Halteeinheit und einer Klemmeinheit vorgesehen ist, und wobei der Greifer die Kabelendverbindung der Halteeinheit zum Festhalten zuführt und das Kabel der Klemmeinheit zum Festklemmen zuführt und die Klemmeinheit mit einer Auszugskraft in der Kabellängsachse beaufschlägt.

[0007] Bei diesem Verfahren für den Betrieb einer Kabelbearbeitungseinrichtung mit Bearbeitungsstationen zur Konfektionierung eines Kabels wird das Kabel von mindestens einem Greifer den Bearbeitungsstationen zugeführt, wobei der Greifer für eine Prüfung der von den Bearbeitungsstationen hergestellten Kabelendverbindung verwendet wird, wobei das Kabel vom Greifer einer Auszugeinrichtung mit mindestens einer Halteeinheit und einer Klemmeinheit zugeführt wird und der Greifer die Klemmeinheit mit der für die Prüfung notwendigen Auszugskraft beaufschlägt, wobei die mittels der Halteeinheit festgehaltene Kabelendverbindung der Auszugskraft entgegenwirkt.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0009] Die Prüfung der Kabelendverbindung mittels einer Auszugkraftmessung wird vor allem beim Einrichten der Kabelbearbeitungsmaschine durchgeführt, bei Bedarf auch gelegentlich während der Produktion. Da die mittels der Greifer bzw. der Greiferbacken erzeugbaren Klemmkraften für alle übrigen Kabelbearbeitungsprozesse vollauf genügen, ist es vorteilhaft, eine zusätzliche Klemmeinheit vorzusehen, die kleine, mittlere und grosse Kabel bei der Auszugkraftmessung zu halten vermag. Die Auszugbewegung bzw. die Erzeugung der Auszugskraft erfolgt weiterhin mittels des Greiferarmantriebs. Die Auszugskraft ist über den Strom des Greiferarmantriebes messbar.

[0010] Der Einfluss des Isolationscrimps auf die Auszugskraft des Leitercrimps kann vernachlässigbar klein gehalten werden, indem die Isolation hinter dem Crimpkontakt mittels der Abisoliermesser eingeschnitten wird.

[0011] Weiter vorteilhaft ist, dass bereits bestehende Module der Kabelbearbeitungseinrichtung zur Prüfung der im automatisierten Kabelbearbeitungsprozess hergestellten Kabelendverbindung verwendbar sind. Bei einem automatisierten Kabelbearbeitungsprozess werden unter anderem an Schwenkarmen angeordnete Greifer oder an Transfereinrichtungen angeordnete Greifer zur Zuführung des Kabels zu den Bearbeitungsstationen verwendet. Der Greifer wird nicht nur im Kreis bzw. in Transferrichtung bewegt sondern auch linear in der Schwenkarmlängsachse bzw. quer zur Transferrichtung.

Die horizontal in die Tiefe der Kabelbearbeitungseinrichtung gehende Linearbewegung bzw. Querbewegung des Greifers ist beispielsweise für die Zuführung von Kabeln zu unterschiedlichen Crimpkontakten oder für die Zuführung von Kabeln mit Tüllen oder für die Zuführung von Kabeln zu zurückversetzten Bearbeitungsstationen notwendig.

[0012] Bei der erfindungsgemässen Kabelbearbeitungseinrichtung wird die Linearbewegung des Greifers nicht nur für die Zuführung des Kabels zu den Bearbeitungsstationen verwendet, sondern auch für die automatisierte Prüfung der Kabelendverbindung. Die Kabelendverbindung bzw. der Crimpkontakt wird einer Halteeinheit zugeführt und von dieser festgehalten. Dann legt der Greifer das Kabel in eine Klemmeinheit, die das Kabel festklemmt. Danach beaufschlagt der Greifer die Klemmeinheit mit einer Auszugskraft in der Kabellängsachse mittels einer Linearbewegung weg von der Halteeinheit. Mit der Mehrfachnutzung bzw. unterschiedlichen Zwecken dienenden Linearbewegung des Greifers kann die Kabelbearbeitungseinrichtung einfacher aufgebaut werden und produktiver und qualitätssicherer betrieben werden. Greifer und Klemmeinheit ermöglichen zusammen eine Auszugskraftmessung auch für mittlere und grosse Kabel, ohne dass der Greifer stärker gebaut bzw. seine Masse bzw. der Greiferantrieb verändert werden muss.

[0013] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1
eine Kabelbearbeitungsmaschine mit zwei Schwenkarmen,

Fig. 2
Einzelheiten einer Auszugeinrichtung,

Fig. 3
einen Greifer beim Andocken an eine Klemmeinheit,

Fig. 4
den Greifer beim Einlegen eines Kabelendes in die Auszugeinrichtung,

Fig. 5
das eingelegte Kabelende,

Fig. 6
den Auszugsvorgang und

Fig. 7
eine Ausführungsvariante der Auszugeinrichtung.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Kabelbearbeitungsmaschine 1 mit einer als Bandantrieb 2 ausgebildeten Kabelvorschubeinrichtung, wobei der Bandantrieb 2 ein Kabel 3 einem ersten Schwenkarm 4 mit einem ersten Greifer 5 zuführt. Mittels ersten Antrieben 6 kann der erste Schwenkarm

4 in eine mit einem Pfeil P1 symbolisierte Schwenkbewegung und/oder in eine mit einem Pfeil P2 symbolisierte Linearbewegung versetzt werden. Mit Trenn-/Abisoliermessern 7 kann das Kabel getrennt und/oder abisoliert werden. Beim Abisoliervorgang wird der Kabelmantel bzw. die Kabelisolation mittels der Abisoliermesser eingeschnitten und der Isolationsrest mittels einer Abzugsbewegung abgezogen. Bei einem für die Auszugskraftmessung vorgesehenen Kabel wird mittels der Abisoliermesser ein zusätzlicher Einschnitt am Kabelmantel vorgenommen, wobei der beim Crimpvorgang hergestellte Isolationscrimp den zusätzlichen Isolationsrest umfasst. Bei der Auszugskraftmessung gleitet der zusätzliche, vom Isolationscrimp umfasste Isolationsrest auf dem Kabelleiter.

[0016] Im weiteren weist die Kabelbearbeitungsmaschine 1 einen zweiten Schwenkarm 8 mit einem zweiten Greifer 9 auf. Mittels zweiten Antrieben 12 kann der zweite Schwenkarm 8 in eine mit einem Pfeil P3 symbolisierte Schwenkbewegung und/oder in eine mit einem Pfeil P4 symbolisierte Linearbewegung versetzt werden. Der erste Schwenkarm 4 bedient als Zuführeinrichtung mittels Drehbewegung P1 und Linearbewegung P2 seitlich der Kabellängsachse angeordnete Bearbeitungsstationen 10 (beispielsweise Crimppressen und/oder Tüllenbestücker) mit voreilenden Kabelenden 3.1. Der mittels zweiten Antrieben 12 in Bewegung versetzte zweite Schwenkarm 8 bedient als Zuführeinrichtung mittels Drehbewegung P3 und Linearbewegung P4 seitlich der Kabellängsachse angeordnete Bearbeitungsstationen 10 (beispielsweise Crimppressen und/oder Tüllenbestücker) mit nacheilenden Kabelenden 3.2. Nach der Bearbeitung des voreilenden Kabelendes 3.1 wird das Kabel 3 mittels eines Transportbandes 11 weitertransportiert. Der zweite Greifer 9 fasst das nacheilende Kabelende 3.2, danach wird das Kabel 3 getrennt und das nacheilende Kabelende 3.2 abisoliert und den Bearbeitungsstationen 10 zugeführt. Nach der Bearbeitung des nacheilenden Kabelendes 3.2 gelangt das Kabel 3 in eine Ablage 13.

[0017] Mit 20 ist eine Auszugeinrichtung bezeichnet, die der Prüfung der im automatisierten Kabelbearbeitungsprozess hergestellten Kabelendverbindung 15, im weiteren Crimpkontakt 15 genannt, dient. (Beispielsweise Crimpverbindung zwischen Crimpkontakt 15 und Kabel 3). Bei einer Crimpverbindung umfasst ein Leitercrimp 15.1 einen Kabelleiter und ein Isolationscrimp 15.2 umfasst die Kabelisolation, wobei, wie in Fig 3 gezeigt, auch noch eine Dichtungsstülle 15.3 auf die Kabelisolation aufgesetzt sein kann. Die Prüfung anderer Kabelendverbindungen wie beispielsweise Lötverbindungen sind auch möglich. Die Auszugeinrichtung 20 ist im Schwenkbereich des zweiten Greifers 9 angeordnet. Falls nicht beide Crimpkontakte geprüft werden müssen kann die Auszugeinrichtung 20 auch im Schwenkbereich des ersten Greifers 5 angeordnet sein. Das Kabelende 3.1, 3.2 mit Crimpkontakt 15 wird mittels Greifer 9 der Auszugeinrichtung 20 zugeführt, wobei der Crimpkontakt 15 mit-

tels einer Halteeinheit 21,22 festgehalten wird und das Kabelende 3.1,3.2 mittels einer Klemmeinheit 23 festgeklemmt wird. Der Greifer 9 stößt in Richtung der Kabellängsachse gegen die Klemmeinheit 23 und beaufschlagt das Kabel 3 mit einer Auszugskraft AK in der Kabellängsachse mittels einer Linearbewegung P4 weg vom Crimpkontakt 15. Die auf das Kabel 3 ausgeübte Auszugskraft AK wird beispielsweise mittels mindestens eines an der Halteeinheit 21,22 angeordneten Kraftsensors oder mittels des Motorstromes des die Linearbewegung P4 erzeugenden Motors gemessen. Die Steuerung der Kabelbearbeitungseinrichtung gibt die Auszugskraft vor und erfasst die gemessene Auszugskraft AK beispielsweise zu statistischen oder steuerungstechnischen Zwecken.

[0018] Der das Kabel 3 mit Crimpkontakt 15 zubringende Greifer 9 führt mit begrenztem Strom eine Linearbewegung P4 aus. Die Stromgrenze entspricht der Auszugskraft AK. Nichterreichen der Auszugskraft AK bzw. der Stromgrenze bedeutet, dass die Crimpverbindung der geforderten Auszugskraft AK nicht standgehalten hat, der Drahtcrimp 15.1 ist fehlerhaft. Falls die Auszugskraft mittels Kraftsensoren gemessen wird, wird der Motorstrom des die Linearbewegung P4 erzeugenden Motors erhöht, bis die geforderte Auszugskraft erreicht ist. Nichterreichen der geforderten und mittels der Kraftsensoren gemessenen Auszugskraft AK bedeutet, dass die Crimpverbindung der geforderten Auszugskraft AK nicht standgehalten hat, der Drahtcrimp 15.1 ist fehlerhaft.

[0019] Bei nicht bestandenem Auszugtest wird eine Fehlermeldung ausgelöst und die Bearbeitungseinrichtung von der Steuerung gestoppt.

[0020] Fig. 2 zeigt Einzelheiten der Auszugeinrichtung 20 mit der ersten Halteeinheit 21, der zweiten Halteeinheit 22 und der Klemmeinheit 23. Ein Gehäuse 24 dient als Träger für die Halteeinheiten 21,22 und die Klemmeinheit 23. Die erste Halteeinheit 21 ist für die Prüfung der Crimpverbindung des nacheilenden Kabelendes 3.2 vorgesehen und weist eine erste Schneide 25 und eine zweite Schneide 26 auf, wobei die erste Schneide 25 in der mit einem Pfeil P5 symbolisierten Richtung bewegbar ist. Die zweite Schneide 26 kann auch zustellbar ausgebildet sein. Während der Auszugkraftmessung halten die Schneiden 25,26 den Crimpkontakt des nacheilenden Kabelendes 3.2 fest. Die zweite Halteeinheit 22 ist für die Auszugkraftmessung der Crimpverbindung des voreilenden Kabelendes 3.1 vorgesehen und weist eine erste Schneide 27 und eine zweite Schneide 28 auf, wobei die erste Schneide 27 in der mit einem Pfeil P6 symbolisierten Richtung bewegbar ist. Während der Auszugkraftmessung halten die Schneiden 27,28 den Crimpkontakt des voreilenden Kabelendes 3.1 fest.

[0021] Die Klemmeinheit 23 ist gegenüber dem Gehäuse 24 in der mit einem Pfeil P7 symbolisierten Richtung frei bewegbar und weist ein erstes Klemmelement 29 und ein zweites Klemmelement 30 auf, mittels denen das Kabelende 3.1,3.2 festklemmbar ist. Die Klemmelemente 29,30 können unterschiedliche Klemmoberflä-

chen aufweisen. (Wellenförmige Oberfläche, V-förmige Oberfläche, flache Oberfläche, gebördelte Oberfläche, ect.). Das erste Klemmelement 29 ist mittels eines Aktuators 31 (beispielsweise mittels eines Pneumatikzylinders) in der mit einem Pfeil P8 symbolisierten Richtung bewegbar. Das zweite Klemmelement 30 kann auch zustellbar sein. Während der Prüfung klemmen die Klemmelemente 29,30 das Kabelende 3.1,3.2 fest.

[0022] In der einen oder anderen Endlage der Klemmeinheit 23 tauchen Bolzen 32 in Bohrungen 33 des Gehäuses 24 ein. In den Bohrungen 33 sind Magnete angeordnet, die die Bolzen 32 bzw. die Klemmeinheit 23 in der jeweiligen Endlage festhalten. Die Endlagen werden mittels Sensoren überwacht. Ein an der Klemmeinheit 23 angeordneter Dockfinger 34 dient der Andockung des Greifers 9 an der Klemmeinheit 23.

[0023] Fig. 3 zeigt den Greifer 9 mit einem nacheilenden Kabelende 3.2 beim Andocken an die Klemmeinheit 23. Der Greifer 9 kennt die Endlage der Klemmeinheit 23 und dockt am Dockfinger 34 mit einer Drehbewegung P3 an. Nach dem Andocken bewegt der Greifer 9 die Klemmeinheit 23 aus der Endlage in eine Zwischenlage, bei der der Greifer 9 den Crimpkontakt 15 in die erste Halteeinheit 21 und das nacheilende Kabelende 3.2 zwischen die Klemmelemente 29,30 der Klemmeinheit 23 legen kann. Danach dockt der Greifer 9 mit einer Drehbewegung P3 vom Dockfinger 34 ab und bewegt sich mit einer Linearbewegung P4 weiter in Richtung Schneiden 25,26 der ersten Halteeinheit 21.

[0024] Fig. 4 zeigt den Greifer 9 beim Einlegen des Crimpkontaktes 15 in die erste Halteeinheit 21 und beim Einlegen des nacheilenden Kabelendes 3.2 in die Klemmeinheit 23. Nach der Linearbewegung P4 führt der Greifer 9 eine Drehbewegung P3 aus, bis der Crimpkontakt 15 zwischen den Schneiden 25,26 und das nacheilende Kabelende 3.2 zwischen den Klemmelementen 29,30 liegt.

[0025] Fig. 5 zeigt das eingelegte, nacheilende Kabelende 3.2 und den eingelegten Crimpkontakt 15. Das erste Klemmelement 29 der Klemmeinheit 23 ist mit der Linearbewegung P8 zugestellt worden und klemmt zusammen mit dem zweiten Klemmelement 30 das nacheilende Kabelende 3.2 fest. Die erste Schneide 25 der ersten Halteeinheit 21 ist mit der Linearbewegung P5 zugestellt worden und hält zusammen mit der zweiten Schneide 26 den Crimpkontakt 15 fest. Dann wird der Greifer 9 bzw. werden die Greiferbacken 9.1 geöffnet. Zwischen dem Greifer 9 und der Klemmeinheit 23 bleibt noch ein kleiner Abstand AB.

[0026] Fig. 6 zeigt den Auszugvorgang. Der Greifer 9 beaufschlagt die Klemmeinheit 23 mit einer Auszugskraft AK in der Kabellängsachse mittels einer Linearbewegung weg von der ersten Halteeinheit 21. Der Greifer 9 stößt in Richtung der Kabellängsachse gegen die Klemmeinheit 23 und beaufschlagt das Kabel 3 mit der Auszugskraft AK in der Kabellängsachse mittels einer Linearbewegung P4 weg vom Crimpkontakt 15. Die auf das Kabel 3 ausgeübte Auszugskraft AK wird beispiels-

weise mittels mindestens eines an der Halteeinheit 21,22 angeordneten Kraftsensors oder mittels des Motorstromes des die Linearbewegung P4 erzeugenden Motors gemessen.

[0027] Nach dem Auszugvorgang wird das nicht mehr brauchbare Kabel 3 erneut vom Greifer 9 aufgenommen und entfernt.

[0028] Fig. 7 zeigt eine Ausführungsvariante der Auszugeinrichtung 20. Das Gehäuse 24 der Auszugeinrichtung 20 ist auf einem Linearschlitten 20.1 angeordnet, der mittels einer in Richtung der Kabellängsachse wirkenden Kraft F (beispielsweise mittels pneumatischem Aktuator) beaufschlagbar ist. Nach dem Einlegen des Crimpkontaktes 15 in die erste Halteeinheit 21 und nach dem Einlegen des nacheilenden Kabelendes 3.2 in die Klemmeinheit 23 und nach dem Öffnen der Greiferbacken 9.1 bleibt der Regler des die Linearbewegung P4 erzeugenden Antriebs eingeschaltet und regelt auf Stillstandposition in der gezeigten Lage, wobei der Greifer 9 in Richtung der Kabellängsachse gegen die Klemmeinheit 23 stößt. Mit der beaufschlagten Kraft F bleibt der Greifer 9 in der Stillstandposition und muss dabei die Reaktionskraft der Kraft F aufnehmen, die mittels Strommessung am die Linearbewegung P4 erzeugenden Antrieb ermittelt werden kann.

[0029] Einlegen und Auszugprüfung für das voreilende Kabelende 3.1 erfolgt analog zum Einlegen und analog zur Auszugprüfung des nacheilenden Kabelendes 3.2 mit dem Unterschied, dass das voreilende Kabelende 3.1 greiferarmseitig ist, der Crimpkontakt 15 in die zweite Halteeinrichtung 22 eingelegt wird und der Greifer 9 beim Auszugvorgang die Klemmeinheit 23 stößt.

[0030] Bei Kabeln, die am voreilenden und am nacheilenden Kabelende mit einem Crimpkontakt versehen sind, kann die Auszugkraftmessung nacheinander an beiden Crimpkontakten zeitsparend durchgeführt werden. Somit wird nur ein Kabel zu Ausschuss.

[0031] Die Klemmeinheit 23 kann auch für die Bewegung in der mittels Pfeil P7 symbolisierten Richtung mit einem eigenen Antrieb versehen sein. Bei dieser Ausführungsvariante erzeugt der Greifer 9 keine Auszugkraft.

[0032] Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Auszugkraftmessung ist nicht nur mit den oben dargelegten Schwenkarmen verwendbar. Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Auszugkraftmessung kann beispielsweise auch in Einrichtungen zur linearen Zubringung von Kabelenden verwendet werden wie beispielsweise in der EP 1 073 163 B1 offenbart. Ausserdem können auch andere Bewegungssequenzen für die Zubringung des zu messenden Kabels zur Auszugeinrichtung 20 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Kabelbearbeitungseinrichtung (1) mit Bearbeitungsstationen (7,10) zur Konfektionierung eines Kabels

(3), wobei mindestens ein Greifer (5,9) das Kabel (3) den Bearbeitungsstationen (7,10) zur Herstellung einer Kabelendverbindung (15) zuführt und für eine Prüfung der von den Bearbeitungsstationen (7,10) hergestellten Kabelendverbindung (15) verwendbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Auszugeinrichtung (20) mit mindestens einer Halteeinheit (21) und einer Klemmeinheit (23) vorgesehen ist, wobei der Greifer (5,9) die Kabelendverbindung (15) der Halteeinheit (21) zum Festhalten zuführt und das Kabel (3) der Klemmeinheit (23) zum Festklemmen zuführt und die Klemmeinheit (23) mit einer Auszugkraft (AK) in der Kabellängsachse beaufschlagt.

2. Kabelbearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Klemmeinheit (23) in der Kabellängsachse frei bewegbar ist.

3. Kabelbearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Gehäuse (24) der Auszugeinrichtung (20) auf einem Linearschlitten (20.1) angeordnet ist, der mittels einer in Richtung der Kabellängsachse wirkenden Kraft (F) beaufschlagbar ist, wobei der Greifer (9) in der Stillstandposition bleibt und die Reaktionskraft der Kraft (F) aufnimmt.

4. Kabelbearbeitungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Klemmeinheit (23) zum Festklemmen des Kabels (3) Klemmelemente (29,30) aufweist, wobei mindestens ein Klemmelement (29) zustellbar ist.

5. Kabelbearbeitungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Halteeinheit (21) zum Festhalten des Kontaktes (15) der Kabelendverbindung Schneiden (25,26) aufweist, wobei mindestens eine Schneide (25,26) zustellbar ist.

6. Verfahren für den Betrieb einer Kabelbearbeitungseinrichtung (1) mit Bearbeitungsstationen (7,10) zur Konfektionierung eines Kabels (3), wobei das Kabel (3) von mindestens einem Greifer (5,9) den Bearbeitungsstationen (7,10) zugeführt wird, und wobei der Greifer (5,9) für eine Prüfung der von den Bearbeitungsstationen (7,10) hergestellten Kabelendverbindung (15) verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Kabel (3) vom Greifer (5,9) einer Auszugeinrichtung (20) mit mindestens einer Halteeinheit (21) und einer Klemmeinheit (23) zugeführt wird und der Greifer (5,9) die Klemmeinheit (23) mit der für

die Prüfung notwendigen Auszugskraft (AK) beaufschlagt, wobei die mittels der Halteeinheit (21) festgehaltene Kabelendverbindung (15) der Auszugskraft (AK) entgegenwirkt.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Kontakt der Kabelendverbindung (15) vom Greifer (5,9) der Halteeinheit (21) zugeführt wird, dass der Kontakt von der Halteeinheit (21) festgehalten wird, das Kabel (3) vom Greifer (5,9) der Klemmeinheit (23) zugeführt wird und das Kabel (3) von der Klemmeinheit (23) festgeklemmt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Auszugskraft (AK) mittels mindestens eines Kraftsensors gemessen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Auszugskraft (AK) mittels eines Motorstromes des die Linearbewegung des Greifers (5,9) erzeugenden Motors bestimmt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einem für die Auszugskraftmessung vorgesehenen Kabel (3) mittels Abisoliermessern (7) ein zusätzlicher Einschnitt am Kabelmantel vorgenommen wird, wobei der beim Crimpvorgang hergestellte Isolationscrimp (15.2) den zusätzlichen Isolationsrest umfasst.

Claims

1. Wire-processing device (1) with processing stations (7, 10) for processing a wire (3), at least one gripper (5, 9) feeding the wire (3) to the processing stations (7, 10) for the production of a wire-end connector (15) and being usable for inspection of the wire-end connector (15) produced by the processing stations (7, 10),
characterized in that
a pull-out device (20) with at least one holding unit (21) and one gripping unit (23) is provided, the gripper (5, 9) feeding the wire-end connector (15) to the holding unit (21) to be firmly held, and feeding the wire (3) to the gripping unit (23) to be firmly gripped, and exerting on the gripping unit (23) a pull-out force (AK) in the longitudinal axis of the wire.
2. Wire-processing device according to Claim 1,
characterized in that
the gripping unit (23) can be moved in the longitudinal axis of the wire.

3. Wire-processing device according to Claim 1,
characterized in that
the housing (24) of the pull-out device (20) is arranged on a linear slide (20.1) to which a force (F) acting in the direction of the longitudinal axis of the wire can be applied, the gripper (9) remaining in the stationary position and absorbing the reaction force of the force (F).
4. Wire-processing device according to Claim 2 or 3,
characterized in that
for the purpose of gripping the wire (3) firmly, the gripping unit (23) has gripping elements (29, 30), at least one gripping element (29) being feedable.
5. Wire-processing device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** for the purpose of holding the contact (15) firmly, the wire-end connector has blades (25, 26), at least one blade (25, 26) being feedable.
6. Method for the operation of a wire-processing device (1) with processing stations (7, 10) for processing a wire (3), the wire (3) being fed to the processing stations (7, 10) by at least one gripper (5, 9), and the gripper (5, 9) being used for an inspection of the wire-end connector (15) produced by the processing stations (7, 10), **characterized in that**
the wire (3) is fed by the gripper (5, 9) to a pull-out device (20) with at least one holding unit (21) and one gripping unit (23) and **in that** the gripper (5, 9) exerts on the gripping unit (23) the pull-out force (AK) necessary for the inspection, the wire-end connector (15) that is held by the holding unit (21) acting against the pull-out force (AK).
7. Method according to Claim 6,
characterized in that
a contact of the wire-end connector (15) is fed by the gripper (5, 9) to the holding unit (21), and **in that** the contact of the holding unit (21) is held firmly, the wire (3) is fed by the gripper (5, 9) to the gripping unit (23), and the wire (3) is gripped firmly by the gripping unit (23) .
8. Method according to one of claims 6 or 7,
characterized in that
a pull-out force (AK) is measured by means of a force sensor.
9. Method according to one of claims 6 or 7,
characterized in that
a pull-out force (AK) is determined by means of a motor current of the motor that causes the linear movement of the gripper (5, 9).
10. Method according to one of claims 6 to 9,
characterized in that

in a wire (3) that is destined for pull-off force measurement, by means of insulation-stripping blades (7) an additional cut is made into the wire sheath, the insulation crimp (15.2) produced in the crimping operation embracing the additional remnant of insulation.

Revendications

1. Dispositif de traitement de câble (1) comportant des stations de traitement (7, 10) pour la préparation d'un câble (3), avec lequel au moins un élément de préhension (5, 9) amène le câble (3) dans les stations de traitement (7, 10) en vue de réaliser une connexion d'extrémité de câble (15) et est apte à être utilisé pour tester ladite connexion (15) réalisée par les stations de traitement (7, 10),
caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif d'arrachement (20) avec au moins une unité de retenue (21) et une unité de serrage (23), l'élément de préhension (5, 9) amenant la connexion d'extrémité de câble (15) dans l'unité de retenue (21) pour l'immobiliser, et le câble (3) dans l'unité de serrage (23) pour le bloquer, et contraignant l'unité de serrage (23) avec une force d'arrachement (AK) dans le sens de l'axe longitudinal du câble.
2. Dispositif de traitement de câble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de serrage (23) est librement mobile dans l'axe longitudinal du câble.
3. Dispositif de traitement de câble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le carter (24) du dispositif d'arrachement (20) est disposé sur un chariot linéaire (20.1) qui est apte à être contraint à l'aide d'une force (F) agissant dans le sens de l'axe longitudinal du câble, l'élément de préhension (9) restant dans la position d'arrêt et recevant la force de réaction de la force (F).
4. Dispositif de traitement de câble selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'unité de serrage (23) comporte des éléments de serrage (29, 30) pour bloquer le câble (3), au moins un élément de serrage (29) étant apte à être avancé.
5. Dispositif de traitement de câble selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'unité de retenue (21) comporte des lames (25, 26) pour immobiliser le contact (15) de la connexion d'extrémité de câble, au moins une lame (25, 26) étant apte à être avancée.
6. Procédé pour faire fonctionner un dispositif de traitement de câble (1) comportant des stations de traitement (7, 10) pour la préparation d'un câble (3), selon lequel le câble (3) est amené par au moins un

élément de préhension (5, 9) dans les stations de traitement (7, 10), et l'élément de préhension (5, 9) est utilisé pour tester la connexion d'extrémité de câble (15) réalisée par les stations de traitement (7, 10),

caractérisé en ce que le câble (3) est amené par l'élément de préhension (5, 9) dans un dispositif d'arrachement (20) comprenant au moins une unité de retenue (21) et une unité de serrage (23), et l'élément de préhension (5, 9) contraint l'unité de serrage (23) avec la force d'arrachement (AK) nécessaire pour le test, la connexion d'extrémité de câble (15) immobilisée à l'aide de l'unité de retenue (21) agissant à l'encontre de la force d'arrachement (AK).

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'un** contact de la connexion d'extrémité de câble (15) est amené par l'élément de préhension (5, 9) dans l'unité de retenue (21), **en ce que** le contact est immobilisé par l'unité de retenue (21), le câble (3) est amené par l'élément de préhension (5, 9) dans l'unité de serrage (23) et le câble (3) est bloqué par l'unité de serrage (23).
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'une** force d'arrachement (AK) est mesurée à l'aide d'au moins un capteur de force.
9. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'une** force d'arrachement (AK) est définie à l'aide d'un courant du moteur qui génère le mouvement linéaire de l'élément de préhension (5, 9).
10. Procédé selon l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** pour un câble (3) prévu pour la mesure de force d'arrachement, une entaille supplémentaire est réalisée à l'aide de lames de dénudage (7) sur la gaine du câble, l'élément de sertissage isolant (15.2) réalisé lors de l'opération de sertissage entourant le reste d'isolation supplémentaire.

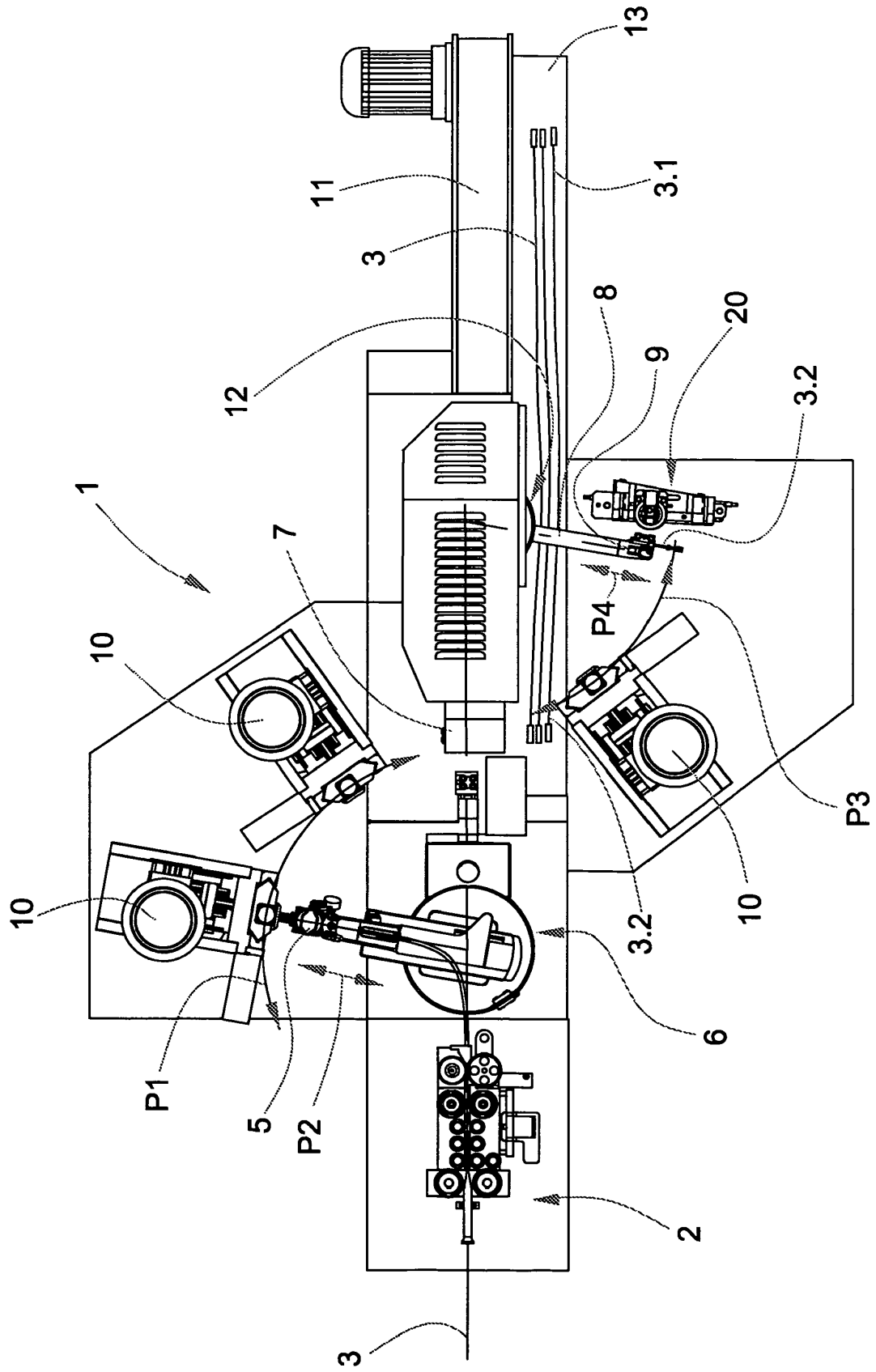
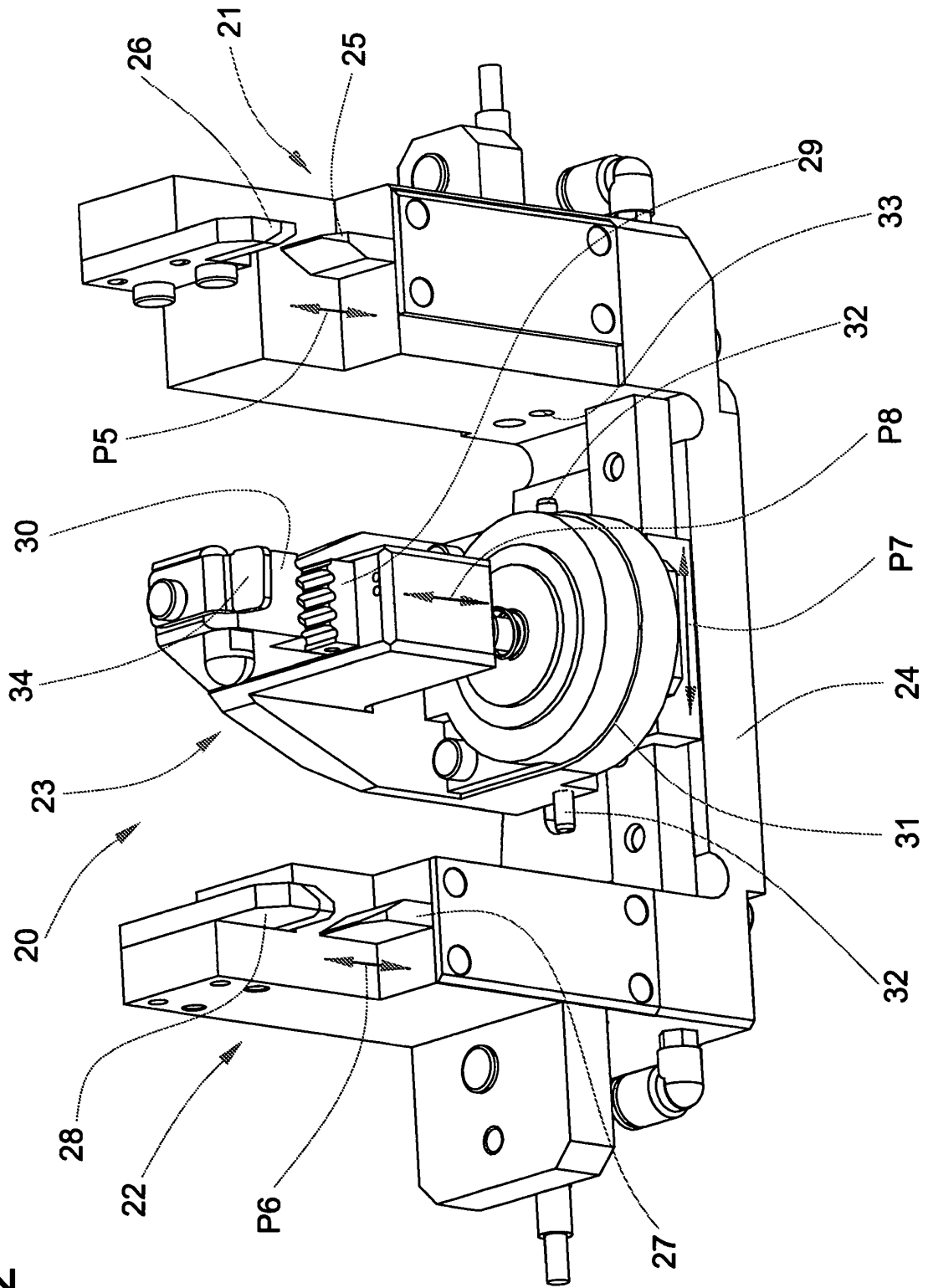


FIG. 2



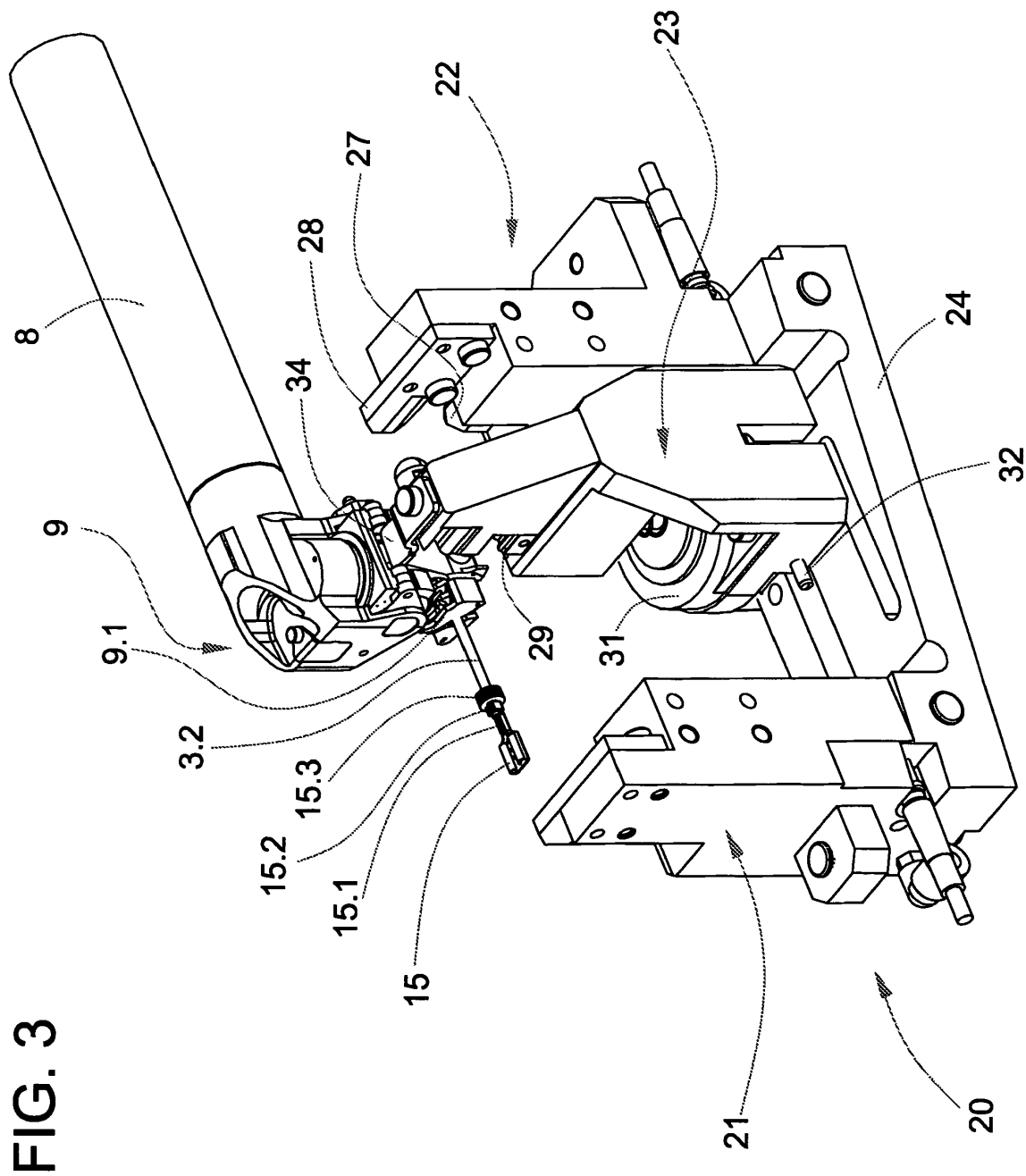


FIG. 3

FIG. 4

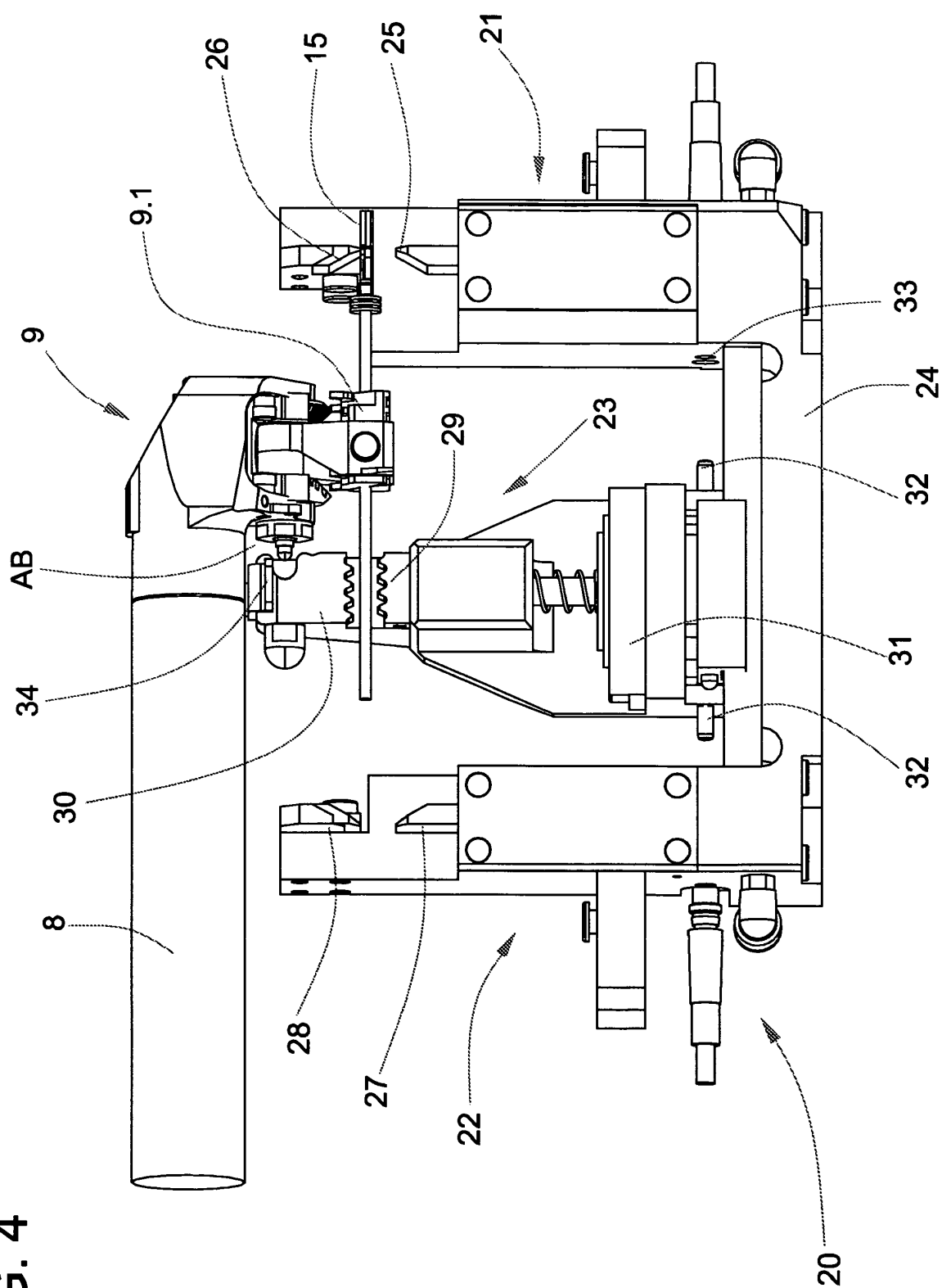
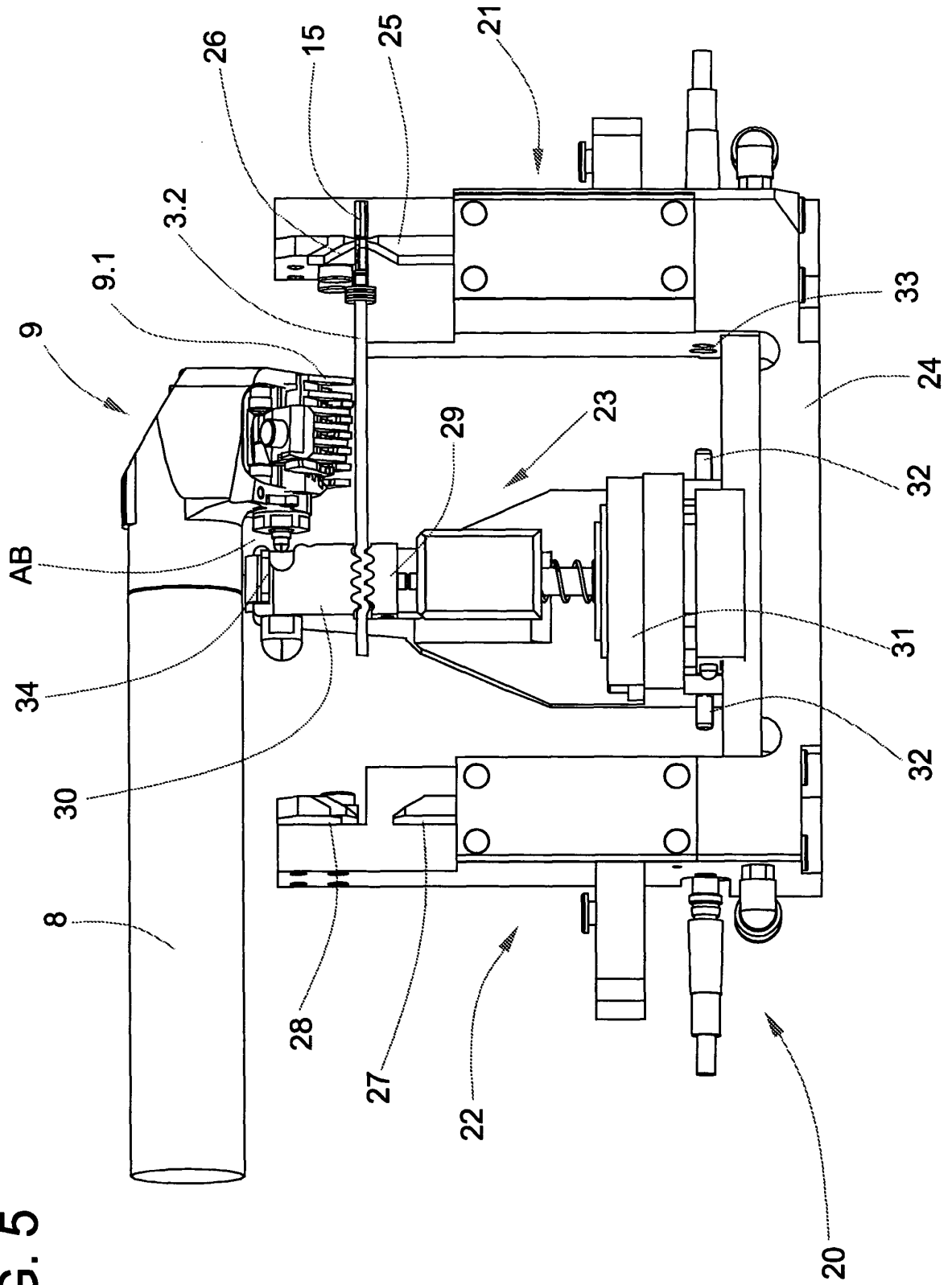


FIG. 5



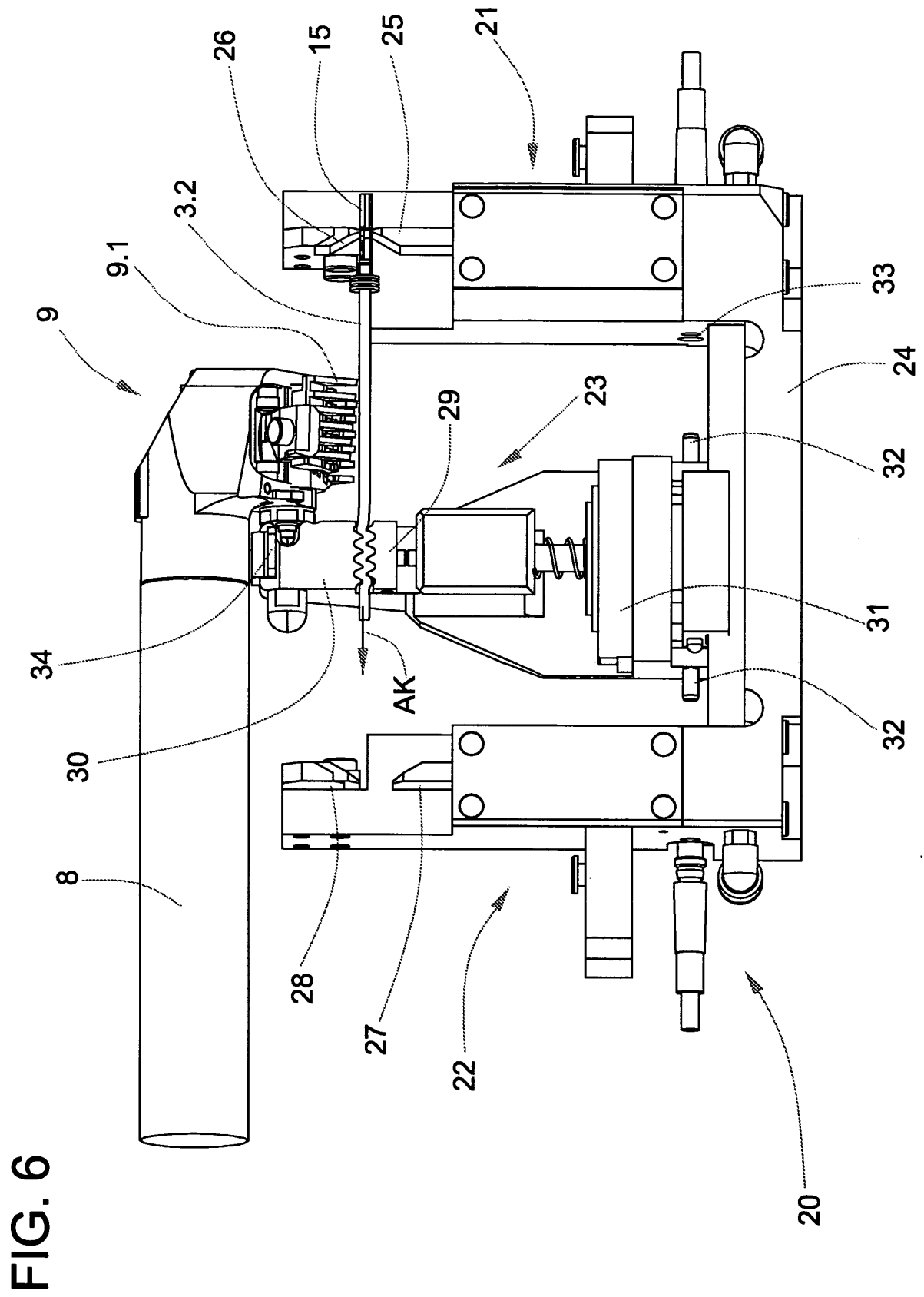
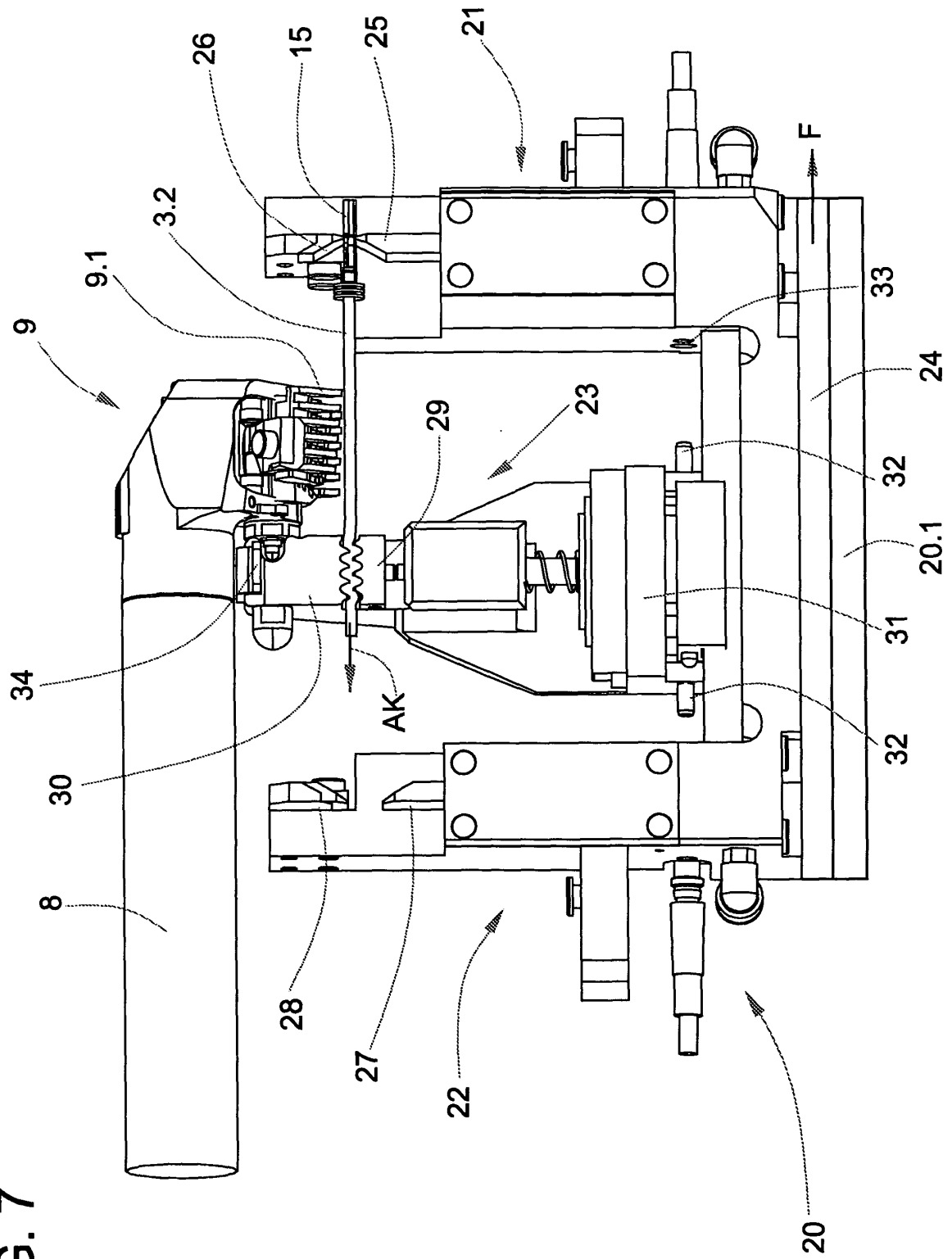


FIG. 7



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

- EP 1515403 A2 [0003]
- EP 1073163 B1 [0032]