

(19)



(11)

EP 2 409 940 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
B65H 51/14 (2006.01)
B65H 57/28 (2006.01)
B65H 57/12 (2006.01)
H01R 43/052 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11174245.8**

(22) Anmeldetag: **15.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **20.07.2010 EP 10170192**

(71) Anmelder: **Komax Holding AG**
6036 Dierikon (CH)

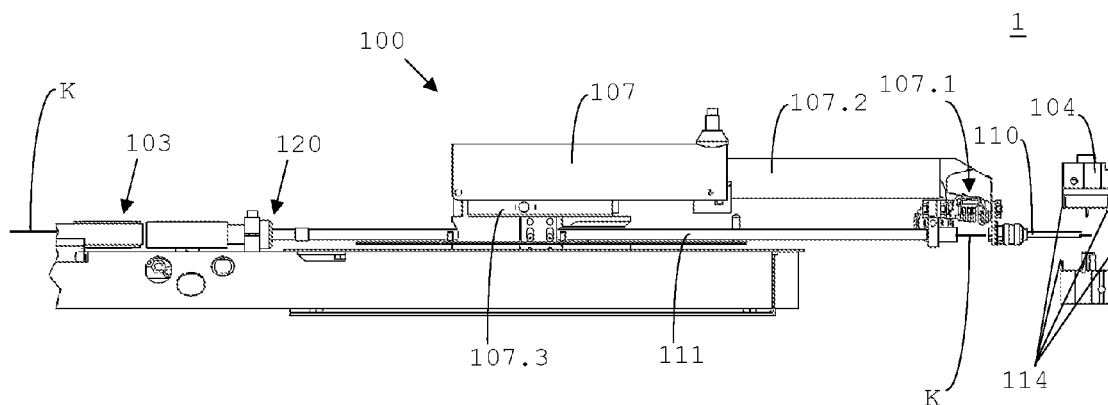
(72) Erfinder:
• **Fischer, Daniel**
6005 Luzern (CH)
• **Viviroli, Stefan**
6048 Horw (CH)
• **Häfliger, Benno**
6005 Luzern (CH)

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

(54) Kabelbearbeitungsmaschine mit Längenausgleichseinheit

(57) Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) mit einer Kabelzuführvorrichtung (100) zum Führen eines Kabels (K), wobei die Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) einen Kabelantrieb (103) zum Vorwärtsbewegen des Kabels (K) und einen Führungsschlauch (111) mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung umfasst. Die Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) umfasst eine Schwenkeinheit (107) mit Antrieb (107.3) und einer an einem Schwenkarm (107.2) angeordneten Kabelklemmvorrichtung (107.1), wobei ein ausgangsseitiges Ende des Führungs-

schlauchs (111) an dem Schwenkarm (107.2) befestigt ist. Der Kabelantrieb (103) und der Führungsschlauch (111) sind so angeordnet, dass das Kabel (K) durch den Führungsschlauch (111) hindurch eingeschossen werden kann. Die Kabelzuführvorrichtung (100) umfasst weiterhin eine Längenausgleichseinheit (120), die im Bereich des Führungsschlauchs (111) angeordnet ist und die in einem ersten Zustand eine wirksame Länge des Führungsschlauchs (111) verkürzt und in einem zweiten Zustand die wirksame Länge des Führungsschlauchs (111) verlängert.

**Fig. 2****EP 2 409 940 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabelbearbeitungsmaschine mit Kabelzuführvorrichtung und ein Verfahren zum Führen eines Kabels in einer Kabelzuführvorrichtung einer Kabelbearbeitungsmaschine, gemäss der Definition der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Typischerweise wird in einer Kabelbearbeitungsmaschine 1, wie in Fig. 1A und 1B anhand eines Beispiels gezeigt, das Kabel K mittels eines Kabelantriebs 3 (z.B. in Form eines Bandantriebs) von einer Trommel oder aus einem Kabelfass zu einer Schneideeinheit 4 der Kabelbearbeitungsmaschine 1 transportiert.

[0003] Die Kabelbearbeitungsmaschine 1 kann die einzelnen Bearbeitungsmodule 5, 6 durch Bewegen von zwei Schwenkeinheiten 7, 8 anfahren. Solche Kabelbearbeitungsmaschinen 1 verfügen über den vor der ersten Schwenkeinheit 7 angeordneten Kabelantrieb 3 und idealerweise über einen am Ende der Schwenkeinheiten 7, 8 angeordneten Kabelgreifer. Damit das Kabel K beim Transportieren nicht ausweichen kann und sich somit beim Schneiden des Kabels K eine genaue Länge ergibt, ist das Kabel K zwischen dem Kabelantrieb 3 und einem Greifer 7.1 einer ersten Schwenkeinheit 7 in einem flexiblen Führungsschlauch 11 geführt. An der ersten Schwenkeinheit 7 ist nach dem Greifer 7.1 üblicherweise ein genau an den Kabeldurchmesser angepasstes Führungsrohr 10 angeordnet, wie in Fig. 1B zu erkennen. Dieses Führungsrohr 10 erlaubt es, den Kabelüberstand, also die Länge des freien, ungeführten Kabelendes möglichst klein zu halten und das Herabhängen des Kabelendes zu minimieren.

[0004] Weiterhin umfasst eine solche Kabelbearbeitungsmaschine 1 typischerweise ein ausgangsseitiges Transportband 12 und zum Beispiel eine Kabelablage 13, wie in Fig. 1A gezeigt.

[0005] Vor dem Schneiden oder einem anderen Bearbeitungsschritt wird das Kabel K mit dem Greifer 7.1 der Schwenkeinheit 7 gegriffen. In der Schneideinheit 4 wird dann das vorausseilende Kabelende getrennt und nach dem Einschneiden mittels einer rückwärts gerichteten Längsbewegung des Greifers 7.1 abisoliert, um anschliessend z.B. mit der Schwenkeinheit 7 zu einem Bearbeitungsmodul 5 gebracht zu werden. Dabei kann das vorausseilende Kabelende z.B. mit einer Tülle und einem Crimpkontakt bestückt werden. Ist das vorausseilende Kabelende fertig bestückt, wird der Greifer 7.1 geöffnet und die Schwenkeinheit 7 fährt zurück zur Schneideinheit 4.

[0006] Nun wird das Kabel K durch die Schneideinheit 4 mit hoher Geschwindigkeit durch den Kabelantrieb 3 auf das Transportband 12 bewegt. Dieser Vorgang wird als "Einschiessen" des Kabels K bezeichnet. Das Einschiessen erfolgt so, dass die gewünschte Kabellänge des Kabels K erreicht wird. Das Transportband 12 sorgt dabei dafür, dass das Kabel K stets gestreckt bleibt.

[0007] Nach dem Transport der gewünschten Kabellänge greift ein Greifer der Schwenkeinheit 8 das Kabel

K. Dann wird das Kabel K abgetrennt und das nacheilende Kabelende abisoliert. Gleichzeitig startet bei der Schwenkeinheit 7 wieder die gleiche Prozedur mit dem nächsten Kabelstück. Das nacheilende Kabelende wird nun durch die Schwenkeinheit 8 zu dem Bearbeitungsmodul 6 gebracht. Nach dem Bestücken des nacheilenden Kabelendes wird das Kabel K beispielsweise in eine Wanne abgelegt, die als Kabelablage 13 dient.

[0008] In Figur 1B ist die Situation gemäss dem Stand der Technik während des Einschiessens des Kabels K gezeigt. Der Kabelführungsschlauch 11 ist gestreckt, der Kabelgreifer 7.1 geöffnet und das Führungsrohr 10 ist so positioniert, dass es beim Schliessen der Schneideinheit 4 nicht mit den Abisoliermessern 14 kollidieren kann. Aus dieser Situation ergibt sich die erforderliche Gesamtlänge des Führungsschlauches 11. Ein Führungsschlauch 11 mit der entsprechend festgelegten Gesamtlänge ist an zwei beabstandeten Befestigungspunkten 11.1, 11.2 befestigt.

[0009] Aus der Patentanmeldung EP 1548903 A1 ist eine entsprechende Kabelbearbeitungsmaschine mit einem auswechselbaren Führungsrohr und mit einer Schwenkeinheit mit flexiblem Führungsschlauch bekannt. Diese Patentanmeldung wird als nächstliegender Stand der Technik betrachtet.

[0010] Es sind Vorrichtungen bekannt, siehe zum Beispiel US 2001/025870 A1, die Kabelantriebe und Düsenanordnungen umfassen, durch die Kabel hindurch geschoben werden können. Die Vorrichtung nach US 2001/025870 umfasst keinen Kabelgreifer. Die Düsenanordnung weist eine sogenannte Zwischendüse auf, die eine feststehende und eine bewegliche Düse umfasst. Die bewegliche Düse ist durch einen Antriebsdorn eines Zylindermechanismus in axialer Richtung bewegbar. Die bewegliche Düse kann dadurch aus einer Führungsposition in eine Nicht-Führungsposition überführt werden. In der Nicht-Führungsposition ist diese bewegliche Düse nicht mit einer anderen Düse der Düsenanordnung verbunden. Die Vorrichtung nach US 2001/025870 umfasst keinen Führungsschlauch und keinen Kabelgreifer. Die Düsenanordnung mit beweglicher Düse dient ausschliesslich dazu, eine Lücke zwischen der vertikal beweglichen Kabelführung des Kabelwechslers und der Düsenanordnung zu überbrücken, während das Kabel gewechselt wird. Beim Abisolieren oder im ausgeschwenkten Zustand ist sie inaktiv.

[0011] Eine Vorrichtung nach US 4663822 ein Teleskoprohr, um Kabel beim Vorschub sicher durch geöffneten Messer einer Trenn- und Abisoliereinheit zu bringen. Das Teleskoprohr kann verkürzt oder verlängert werden, es ist aber nicht mit einem Führungsschlauch verbunden. Eine Schwenkeinheit fehlt gänzlich.

[0012] Aus der Patentanmeldung FR 2691016 A1 ist eine Kabelhandhabungsmaschine bekannt, die einen Führungsschlauch umfasst, der von einer Schwenkeinheit bewegt werden kann. Beim Einbringen des Kabels wird der Führungsschlauch seitlich mit Luft beaufschlagt. Die Kabelhandhabungsmaschine weist keine Längen-

ausgleichseinheit auf.

[0013] Der nächstliegende Stand der Technik hat den Nachteil, dass es zum Beispiel beim Einschießen des Kabels zu einer Berührung des vorausseilenden Kabelendes mit den Messern der Schneideinheit kommen kann. Es wird weiterhin als Nachteil angesehen, dass je nach Bearbeitungsschritt der Kabelüberstand am Kabelende entweder zu kurz oder zu lang ist.

[0014] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Hauptansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, indem sie eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zum Führen des Kabels bereitstellt. Die Kabelzuführvorrichtung, respektive eine Kabelbearbeitungsvorrichtung, ist mit einer entsprechenden Längenausgleichseinheit ausgestattet, die eine Reihe von Vorteilen bietet. Die Längenausgleichseinheit sorgt passiv oder aktiv, je nach Ausführungsform, für eine unterschiedliche wirksame Länge des Führungsschlauchs.

[0015] Diese Art der Kabelführung der Erfindung kann auch bei anderen Maschinenkonzepten Verwendung finden, beispielsweise bei Kabelbearbeitungsvorrichtungen, die anstelle der zweiten Schwenkeinheit über ein Transfersystem verfügen.

[0016] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0017] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1A

Eine Draufsicht eines Teils einer vorbekannten Kabelbearbeitungsmaschine;

Fig. 1B

Eine Seitenansicht eines Teils der vorbekannten Kabelbearbeitungsmaschine nach Fig. 1A;

Fig. 2

Eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Kabelzuführvorrichtung mit Längenausgleichseinheit;

Fig. 3A

Eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Längenausgleichseinheit;

Fig. 3B

Eine Schnittansicht der Längenausgleichseinheit nach Fig. 3A im eingefahrenen (zusammengezogenen) Zustand;

Fig. 3C

Eine Schnittansicht der Längenausgleichseinheit nach Fig. 3A im ausgefahrenen (expandierten) Zustand;

Fig. 4

Eine Seitenansicht eines Teils einer Kabelbearbeitungsvorrichtung mit Längenausgleichseinheit;

Fig. 5

Eine Draufsicht eines Teils einer entsprechenden Kabelbearbeitungsvorrichtung;

Fig. 6

Eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Schwenkarms mit Greifer, Führungsschlauch und Führungsrohr einer Kabelbearbeitungsvorrichtung.

[0019] Gewisse grundlegende Aspekte einer Kabelbearbeitungsvorrichtung 1 wurden bereits im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschrieben. Das Beschriebene lässt sich auf die folgenden Ausführungsformen anwenden.

[0020] Fig. 2 zeigt eine Kabelzuführvorrichtung 100 einer Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung 1. Die Kabelzuführvorrichtung 100 umfasst eine als Bandantrieb ausgebildete Kabelvorschubeinrichtung 103 (nicht in Fig. 2 gezeigt), wobei die Kabelvorschubeinrichtung 103 ein Kabel K einer Schwenkeinheit 107 mit einem Schwenkarm 107.2 mit Greifer 107.1 zuführt. Die Kabelvorschubeinrichtung 103 wird hier auch als Kabelantrieb 103 bezeichnet. Die Kabelvorschubeinrichtung 103 kann z.B. analog zu der Kabelvorschubeinrichtung 3 in Fig. 1A ausgeführt sein. Das Kabel K ist in einem flexiblen (Kabel-)Führungsschlauch 111 geführt, wobei die vorgeschobene Kabellänge z.B. mittels eines optionalen Encoders (nicht gezeigt) der Kabelvorschubeinrichtung 103 messbar ist.

[0021] Der flexible (Kabel-)Führungsschlauch 111 ist eingangsseitig an einer Längenausgleichseinheit 120 befestigt, wie in Fig. 2 gezeigt, und mündet ausgangseitig im Bereich eines Greifers 107.1 des Schwenkarms 107.2. Ausgangsseitig ist der Führungsschlauch 111 mit dem Schwenkarm 107.2 verbunden. D.h. der Führungsschlauch 111 ist auf der einen Seite über die Längenausgleichseinheit 120 längenbeweglich mit der Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung 1 verbunden und auf der anderen Seite solidarisch beweglich mit dem Schwenkarm 107.2 verbunden.

[0022] Mittels einem oder mehreren Antrieben 107.3 kann der Schwenkarm 107.2 in eine Schwenkbewegung (analog zu der in Fig. 1A mit einem Pfeil P1 symbolisierten Schwenkbewegung) und/oder in eine Linearbewegung (analog zu der in Fig. 1A mit einem Pfeil P2 sym-

bolisierten Linearbewegung) versetzt werden. Einzelheiten des/der Antriebe 107.3 und des Schwenkarmes 107.2 mit Greifer 107.1 sind z.B. in der Patentanmeldung EP 03405094.8 erläutert. Weitere Aspekte zum technischen Gesamtaufbau sind auch der eingangs genannten Patentanmeldung EP 1548903 A1 zu entnehmen.

[0023] Der Schwenkarm 107.2 ist in Fig. 2 in der Nulllage (Position II in Fig. 5) bzw. in der Kabellängsachse gezeigt, in der hier beispielsweise eine als Bearbeitungsstation dienende Schneideinheit 104 angeordnet ist, die ein vorauseilendes Kabelende anschneidet und abisoliert, wobei das Kabelende mittels des Greifers 107.1 und eines am Greifer 107.1 angeordneten Führungsrohres 110 gehalten wird. Der lichte Durchmesser des Führungsrohres 110 passt auf den Aussendurchmesser des Kabels K.

[0024] Die Kabelzuführvorrichtung 100 umfasst vorzugsweise bei allen Ausführungsformen ein Führungsrohr 110, wie erwähnt. Das Führungsrohr 110 umfasst eine sich in Längsrichtung erstreckende Durchgangsöffnung 110.1 (nicht in den Figuren zu erkennen). Das Führungsrohr 110 ist im Bereich eines ausgangsseitigen Endes 111.2 des Führungsschlauchs 111 angeordnet, wie anhand eines Beispiels in Fig. 6 gezeigt, und die Durchgangsöffnung 110.1 verläuft coaxial zu dem Führungsschlauch 111.

[0025] Die Kabelzuführvorrichtung 100 umfasst bei allen Ausführungsformen der Erfindung einen sogenannten Längenausgleich, respektive eine Längenausgleichseinheit 120, wie bereits erwähnt.

[0026] Diese Längenausgleichseinheit 120 sitzt vorzugsweise am eingangseitigen Ende des (Kabel-)Führungsschlauchs 111. D.h. in diesem Fall sitzt die Längenausgleichseinheit 120 an demjenigen Ende, das dem Ende gegenüberliegt, an dem das erwähnte optionale Führungsrohr 110 zum Einsatz kommt. Das Führungsrohr 110 sitzt nämlich, falls vorhanden, am ausgangsseitigen Ende des (Kabel-)Führungsschlauchs 111.

[0027] Insgesamt ist die Konstellation so gewählt, dass ein Kabel K von der Eingangsseite E her durch die Durchgangsöffnung 127 der Längenausgleichseinheit 120 hindurch in den (Kabel-)Führungsschlauch 111 eingeschossen werden kann. Die Durchgangsöffnung 127 der Längenausgleichseinheit 120 und der (Kabel-)Führungsschlauch 111 liegen coaxial zueinander. Das optionale Führungsrohr 110 verläuft auch coaxial.

[0028] In den Figuren 3A, 3B und 3C sind Details einer bevorzugten Ausführungsform der Längenausgleichseinheit 120 gezeigt.

[0029] Fig. 3A zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Längenausgleichseinheit 120. Die Längenausgleichseinheit 120 umfasst vorzugsweise einen (Klemm-)Halter 121 mit einer zylindrischen Halterung 122 mit innen sitzender Lagerbüchse 123. In der Lagerbüchse 123 ist eine Führungshülse 124 beweglich so gelagert, dass die Längenausgleichseinheit 120 mindestens zwei Zustände einnehmen kann. Der erste Zustand ist in Fig. 3B dargestellt und wird als eingezogener

oder zusammengezogener Zustand bezeichnet. In diesem Zustand sitzt die Führungshülse 124 weiter links als im ausgezogenen (expandierten) Zustand, der in Fig. 3C gezeigt ist.

[0030] Vorzugsweise umfasst die Längenausgleichseinheit 120 zusätzlich eine (Überwurf-) Mutter 125 zum Befestigen des eingangsseitigen Endes des Führungsschlauchs 111 an der Führungshülse 124. Zu diesem Zweck kann das Endstück der Führungshülse 124 ein Aussengewinde aufweisen, das passend zum Innengewinde der Mutter 125 ausgelegt ist. Die Mutter 125 und die Führungshülse 124 sind vorzugsweise so ausgelegt, dass der (Kabel-)Führungsschlauch 111 beim Festziehen der Mutter 125 auf einen konischen Sitz der Führungshülse 124 geschoben und somit befestigt wird.

[0031] In Fig. 3C ist angedeutet, dass die Führungshülse 124 so gelagert, bzw. die Längenausgleichseinheit 120 so ausgelegt ist, dass sie einen Maximalhub in Längsrichtung ausführen kann, der sich aus dem Abstand zwischen den Positionen X1 und X2 ergibt. Durch eine Verschiebung/Verlagerung der Führungshülse 124 in Bezug zu dem feststehenden Teil (z.B. dem Teil 122) der Längenausgleichseinheit 120, kann der (Kabel-)Führungsschlauch 111 eine Bewegung in Förderrichtung (in den Figuren 3A, 3B, 3C nach rechts) des Kabels K machen.

[0032] Die Führungshülse 124 ist also in der Lagerbüchse 123 entsprechend längsbeweglich gelagert. Sie kann vorzugsweise durch eine innen- oder aussenliegende (Druck-)Feder 126 zurückgezogen werden, um den (Kabel-)Führungsschlauch 111 innerhalb eines bestimmten Längenbereiches X1 bis X2 gestreckt zu halten.

[0033] Die Längenausgleichseinheit 120 weist eine Eingangsseite E, eine Ausgangsseite A und einen zylindrischen Durchgangsöffnung 127 auf. Die Durchgangsöffnung 127 erstreckt sich von der Eingangsseite E zur Ausgangsseite A, wobei an der Ausgangsseite A ein Übergang zum Führungsschlauch 111 besteht, wie erwähnt. Die Längenausgleichseinheit 120 ist so ausgelegt, dass das Einschießen des Kabels K durch die Eingangsseite E hindurch in die Durchgangsöffnung 127 und von dort in den (Kabel-)Führungsschlauch 111 erfolgt. Die Durchgangsöffnung 127 hat einen Innendurchmesser der etwas grösser ist als der Aussendurchmesser des Kabels K.

[0034] Der (Kabel-)Führungsschlauch 111 kann bei allen Ausführungsformen mit einer Überwurfmutter 125, wie beschrieben, an der Führungshülse 124 befestigt sein. Der (Kabel-)Führungsschlauch 111 kann aber auch mit anderen gleichwirkenden Mitteln befestigt werden.

[0035] Neben der in den Figuren 3A - 3C dargestellten Ausführungsform der Längenausgleichseinheit 120 sind auch andere Varianten möglich.

[0036] Bei der Längenausgleichseinheit 120 kann z.B. die (Druck-) Feder 126 durch ein anderes elastisches Element, beispielsweise einen Pneumatik- oder Hydraulikzylinder, ersetzt werden. Mit einem solchen Zylinder

liesse sich die Längenausgleichsfunktion der Längenausgleichseinheit 120 programmierbar ein- und ausschalten. In diesem Fall würde es sich also um eine aktive Längenausgleichseinheit 120 handeln.

[0037] Die Längenausgleichseinheit 120 kann z.B. auch als motorisch betätigter programmierbarer Längenausgleich ausgelegt sein. In diesem Fall liesse sich die Längenausgleichsfunktion der Längenausgleichseinheit 120 kontrolliert ansteuern bzw. einstellen, d.h. auch in diesem Fall ist die Längenausgleichseinheit 120 aktiv.

[0038] Die Längenausgleichseinheit 120 kann auch mit Blockiermöglichkeit (z.B. in Form von Rastpunkten) ausgestattet sein, um die Längenausgleichseinheit 120 in einer oder mehreren beliebigen Stellungen temporär (je nach Verfahrenstufe oder Prozessschritt bei der Kabelbearbeitung) blockieren zu können.

[0039] Diese verschiedenen Varianten der Längenausgleichseinheit 120 lassen sich auch miteinander kombinieren. So kann zum Beispiel eine passive Längenausgleichseinheit 120 nach Fig. 3A mit einer Blockiermöglichkeit ausgestattet sein, oder eine Lösung mit Feder 126 nach Fig. 3B, 3C kann durch einen motorisch betätigten programmierbaren Längenausgleich unterstützt werden, was in einer aktiven Lösung resultiert.

[0040] Durch den Einsatz der Kabelzuführvorrichtung 100 kann zum Beispiel das folgende Verfahren zum Führen eines Kabels K realisiert werden. Die entsprechende Kabelzuführvorrichtung 100 umfasst zu diesem Zweck einen Kabelantrieb 103 zum Vorwärtsbewegen des Kabels K und einen Führungsschlauch 111 mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung, wobei der Kabelantrieb 103 das Kabel K vorwärts bewegt und in den Führungsschlauch 111 einschießt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass eine wirksame Länge des Führungsschlauchs 111 durch den Einsatz einer Längenausgleichseinheit 120 vor dem Ausführen eines ersten Bearbeitungsschritts des Kabels K verlängert wird. Vor dem Ausführen eines zweiten Bearbeitungsschritts des Kabels K wird die wirksamen Länge des Führungsschlauchs 111 durch den Einsatz der Längenausgleichseinheit 120 verkürzt. Das Verlängern und/oder Verkürzen kann passiv (z.B. rein mechanisch durch die Einwirkung einer Feder 126) oder aktiv erfolgen, wie bereits erläutert. Das Verlängern und/oder Verkürzen geschieht durch Interaktion der Baugruppe aus Längenausgleichseinheit 120 und Führungsschlauch 111 mit dem Schwenkarm 107.2, respektive mit der Schwenkeinheit 107.

[0041] Vorzugsweise wird beim Verlängern und/oder beim Verkürzen eine beweglich gelagerte Führungshülse 124 der Längenausgleichseinheit 120 bewegt.

[0042] Optional können weitere Führungsrohre 110 mit unterschiedlichen lichten Durchmessern in einem Magazin (nicht in Fig. 2 gezeigt) der Vorrichtung 100 gelagert sein, wie in EP 1548903 A1 beschrieben. In diesem Fall ist das Führungsrohr 110 manuell oder maschinell austauschbar. Je nach Ausführungsform und Einsatzzweck kann die Längenausgleichseinheit 120 eingangs-

seitig oder im eingangsseitigen Bereich des Führungsschlauchs 111 angeordnet sein. Es ist aber auch möglich die Längenausgleichseinheit 120 als Zwischenstück des Führungsschlauchs 111 oder auf der Ausgangsseite des Führungsschlauchs 111 anzuordnen. Falls die Längenausgleichseinheit 120 als Zwischenstück des Führungsschlauchs 111 eingesetzt wird, umfasst der Führungsschlauch 111 zwei Teilstücke oder Abschnitte, die von der Längenausgleichseinheit 120 unterbrochen sind.

[0043] Durch den Einsatz der Längenausgleichseinheit 120 lassen sich Teilbereiche des Bearbeitungs- oder Handhabungsverfahrens, respektive der Führung des Kabels K kontrollierter ausführen.

[0044] Beim Einschieszen des Kabels K ergeben sich folgende Vorteile. Im Unterschied zum bestehenden Verfahren, wie in den Figuren 1A und 1B dargestellt, befindet sich das Führungsrohr 110 vorzugsweise beim Beginn des Einschieszen innerhalb der Schneideinheit 104, wie in Fig. 2 gezeigt. D.h. das ausgangsseitige Ende des Führungsrohrs 110 dringt weit in den Zwischenraum der Schneideinheit 104 ein. Der Kabelüberstand ist in diesem Zustand entsprechend kürzer und alle Prozessschritte, die von der Schneideinheit 104 ausgeführt werden, können präziser ausgeführt werden.

[0045] Besonders bei Kabeln K mit kleinem Querschnitt sinkt damit die Gefahr einer Kollision des sich durchbiegenden Kabels mit Elementen (z.B. den Messern 114) der Schneideinheit 104.

[0046] Um den zeitlichen Ablauf beim Bearbeiten eines Kabels K weiter zu optimieren, kann das Führungsrohr 110 bereits vor dem Abschluss des Einschieszens zurückbewegt (d.h. hier in Richtung P3) werden, wie in der Fig. 4 dargestellt. Vorzugsweise kann diese Rückwärtsbewegung P3 des Führungsrohrs 110 beginnen, sobald sich die Kabelspitze (d.h. das vorausseilende Kabelende) über dem Transportband (Bezugszeichen 12 in Fig. 1B) befindet und somit nicht mehr die Gefahr besteht, dass das Kabel K mit Elementen (z.B. den Messern 114) der Schneideinheit 104 kollidiert.

[0047] Bei allen anschliessenden Bearbeitungsschritten, die mit geschlossenem Kabelgreifer 107.1 ausgeführt werden (d.h. mit einem Kabelgreifer 107.1 dessen Greiferbacken 107.4 geschlossen sind) und bei denen sich das Führungsrohr 110 rückwärts in Richtung des Kabelantriebes 103 bewegt, soll sich der Führungsschlauch 111 zusammen mit dem Kabel K durchbiegen, weil das Kabel K sonst vor dem Kabelantrieb 103 gestaucht wird. Dies ist typischerweise bei der Abzugsbewegung des Abisolierens der Fall. Das Abisolieren erfolgt indem Messer 114 (vorzugsweise kommen V-förmigen Abisoliermesser zum Einsatz) der Schneideinheit 104 in Richtung des Kabels K zugestellt werden und die Isolierung des Kabels K durchdringen. Dann wird das Kabel K samt Führungsrohr 110 ein kleines Stück nach links bewegt, um ein abgetrenntes Stück der Isolierung abzustreifen. Das Durchbiegen des Führungsschlauches 111 ergibt sich dabei automatisch, wenn die kürzeste Länge der Längenausgleichseinheit 120 (z.B. der in Fig. 3B ge-

zeigte Zustand) erreicht wird oder wenn sich die Längenausgleichseinheit 120 in einer der erwähnten alternativen Ausführungsformen blockieren lässt.

[0048] Die erwähnte Rückwärtsbewegung des Kabels K samt Führungsrohr 110 ist optional, bietet aber je nach Situation Vorteile.

[0049] Das Stauchen des Kabels K lässt sich bei der Abzugsbewegung beim Abisolieren auch verhindern, indem der Kabelantrieb 103 das Kabel K rückwärts bewegen würde. Dies ist jedoch unter Umständen nachteilig für die Längengenauigkeit und kann die Bearbeitungszeit unnötig verlängern.

[0050] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt ein Reduzieren des Kabelüberstandes beim Zurückschwenken des Kabels K aus einer Bearbeitungsposition in die Kabelvorschubposition. In der Bearbeitungsposition wurde z.B. das vorseilende Kabelende des Kabels K durch eine Bearbeitungsstation 5, wie in Fig. 1A gezeigt, oder einer Bearbeitungsstation 105, wie in Fig. 1A gezeigt, bearbeitet.

[0051] Das Prinzip des Reduzierens des Kabelüberstandes beim Zurückschwenken ist in Fig. 5 schematisch angedeutet. In der Position I befindet sich das vorseilende Kabelende im Bereich einer Bearbeitungsstation 105. Das Kabelende steht hier weiter aus dem Führungsrohr 110 heraus (d.h. der Kabelüberstand ist grösser) als in der Position II. D.h., das Kabel K wurde durch Mitwirken der Längenausgleichseinheit 120 beim Übergang von der Position I in die Position II leicht zurück gezogen. Der Maximalhub, der hier möglich ist, wird durch die Auslegung der Längenausgleichseinheit 120 und die Bewegung des Greifers 107.1 oder Schenkarms 107.2 festgelegt.

[0052] Die Längenausgleichseinheit 120 bietet in einer bevorzugten Ausführungsform die Möglichkeit, den Kabelüberstand während des erwähnten Zurückschwenkens von den Verarbeitungs- zur Kabelvorschubposition passiv oder aktiv (je nach Ausführungsform) zu reduzieren. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass die Schwenkeinheit 107 beim Zurückschwenken kontinuierlich den Schenkarm 107.2 ausfährt.

[0053] In Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht des vorderen Teils einer beispielhaften Ausführungsform eines Schwenkarms 107.2 mit Greifer 107.1, Führungsschlauch 111 und Führungsrohr 110 gezeigt. Der Führungsschlauch 111 ist mit der entsprechend festgelegten Gesamtlänge an einem Befestigungspunkt 111.1 am Schwenkarm 107.2 befestigt, wie in Fig. 6 gezeigt. Das Führungsrohr 110 ist im Bereich des Greifers 107.1 am Schwenkarm 107.2 befestigt. Der Schwenkarm 107.2 mit Greifer 107.1 und Führungsrohr 110 dient z.B. als Zuführeinrichtung für die Zuführung von Kabelenden des Kabels K zu einer Bearbeitungsstation 105. Der Greifer 107.1 ist mit geöffneten Greiferbacken 107.4 gezeigt. Zum Greifen des Kabels K, das in Fig. 6 nicht gezeigt ist, wird der Greifer 107.1 abgesenkt und es werden die Greiferbacken 107.4 geschlossen.

[0054] Gemäss Erfindung verändert die Längenaus-

gleichseinheit 120 bei allen Ausführungsformen die wirk-same Länge des Führungsschlauchs 111 unterbrechungsfrei entsprechend der Linear- und oder Schwenkbewegung der Schwenkeinheit.

[0055] Gemäss Erfindung ergibt sich das Verlängern und/oder Verkürzen der wirksamen Länge des Führungsschlauchs 111 aufgrund einer Interaktion zwischen dem Schwenkarm 107.2 und dem Führungsschlauch 111 mit Längenausgleichseinheit 120. Eine Schwenk- oder Linearbewegung P1, P2 (siehe z.B. Fig. 5) bewirkt eine Längenänderung des Führungsschlauchs 111 samt Längenausgleichseinheit 120, wobei sich die wirksame Länge des Führungsschlauchs 111 durch Einsatz der Längenausgleichseinheit 120 verändert.

[0056] Durch das Verlängern und/oder Verkürzen der wirksamen Länge des Führungsschlauchs 111 kann vorzugsweise ausgangsseitig am Führungsschlauch 111 das Kabel K oder Kabelende des Kabels K besser und genauer kontrolliert oder positioniert werden. So kann zum Beispiel der Kabelüberstand optimal vorgegeben werden.

[0057] Die Erfindung lässt sich auch auf eine Schwenkeinheit 107 mit einem Schwenkarm 107.2 und mit einer Kabelklemmvorrichtung, statt des Greifers 107.1, übertragen. Daher wird in den Ansprüchen der Begriff "Kabelklemmvorrichtung" verwendet, da dieser nicht nur Greifer sondern auch andere Mittel umschreibt, die gleichwirkend sind.

[0058] Der Kabelüberstand sollte beim Crimpen oder insbesondere bei der Tüllenbestückung, gegeben durch die entsprechenden Bearbeitungsstation(en), üblicherweise grösser sein als der durch das verbesserte Einschiessen gegebene Kabelüberstand. Es ist daher von Vorteil, den Kabelüberstand während des Zurückschwenkens zu reduzieren. Damit kann ein Schwingen des freien Kabelendes reduziert werden und es kann dadurch schneller geschwenkt werden.

[0059] Durch den Einsatz einer Längenausgleichseinheit 120 kann somit ein variabler Kabelüberstand je nach Situation aktiv oder passiv vorgegeben werden.

[0060] Generell bietet die Längenausgleichseinheit 120 den Vorteil, dass der Kabelüberstand für die einzelnen Prozessschritte variiert werden kann, ohne dass dafür das Kabel K vom Kabelantrieb 103 rückwärts oder vorwärts bewegt werden müsste.

[0061] Dieser Vorteil kann beim Einschiessen und/oder Trennen und/oder Abisolieren zum Einsatz kommen. Der Kabelüberstand ergibt sich dabei jeweils aus dem Abstand vom Führungsrohr 101 zum Trennmesser der Schneideinheit 104.

[0062] Beim neuen Verfahren kann der Kabelüberstand kleiner sein und zudem passend zu den Prozessen auf den Bearbeitungsmodulen gewählt werden.

Patentansprüche

1. Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1)

mit

- einer Kabelzuführvorrichtung (100), die einen Kabelantrieb (103) zum Vorwärtsbewegen des Kabels (K) und einen flexiblen Führungsschlauch (111) mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung zum Führen eines Kabels (K) umfasst, wobei Kabelantrieb (103) und Führungsschlauch (111) so angeordnet sind, dass das Kabel (K) durch die Eintrittsöffnung in den Führungsschlauch (111) eingeschossen werden kann,

- einem Bearbeitungsmodul (5, 6), und mit
- einer Schwenkeinheit (107) mit Antrieb (107.3) und einer an einem Schwenkarm (107.2) angeordneten Kabelklemmvorrichtung (107.1), wobei ein ausgangsseitiges Ende des Führungsschlauchs (111) an dem Schwenkarm (107.2) befestigt ist,

wobei die Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) dazu ausgelegt ist das Kabel (K) unter Einsatz des Kabelantriebs (103) durch den Führungsschlauch (111) zuzuführen, das Kabel (K) mit der Kabelklemmvorrichtung (107.1) beim Ausführen eines Kabelbearbeitungsschritts zu halten, und mittels des Antriebs (107.3) den Schwenkarm (107.2) in eine Schwenk- oder Linearbewegung (P1, P2) zu versetzen,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) eine Längenausgleichseinheit (120) umfasst, die mit dem Führungsschlauch (111) verbunden ist,

- wobei die Schwenk- oder Linearbewegung (P1, P2) eine Längenänderung des Führungsschlauchs (111) samt Längenausgleichseinheit (120) von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand bewirkt und wobei sich beim Übergang von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand die wirksame Länge des Führungsschlauchs (111) durch Einsatz der Längenausgleichseinheit (120) verändert.

2. Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Längenausgleichseinheit (120) eine beweglich gelagerte Führungshülse (124) umfasst, die mit einer Eintrittsöffnung des Führungsschlauchs (111) verbunden ist.

3. Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Längenausgleichseinheit (120) eine Eingangsseite (E), eine Ausgangsseite (A) und eine zy-

lindrische Durchgangsöffnung (127) umfasst, die sich von der Eingangsseite (E) zur Ausgangsseite (A) erstreckt, wobei an der Ausgangsseite (A) ein Übergang zum Führungsschlauch (111) besteht.

4. Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Längenausgleichseinheit (120) eines oder mehrere der folgenden Elemente umfasst:

- eine Feder (126), vorzugsweise eine Druckfeder, zum Überführen der Längenausgleichseinheit (120) in den zweiten Zustand;
- einen Aktuator oder Motor zum aktiven Bewegen der Längenausgleichseinheit (120) von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand und/oder umgekehrt;
- einen Hydraulik- oder Pneumatikantrieb zum aktiven Bewegen der Längenausgleichseinheit (120) von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand und/oder umgekehrt;
- Blockiermittel zum Blockieren der Längenausgleichseinheit (120) in mindestens einem Zustand.

5. Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie ein Führungsrohr (110) umfasst, das im Bereich eines ausgangsseitigen Endes (111.2) des Führungsschlauchs (111) angeordnet ist und das eine Durchgangsöffnung (110.1) aufweist, dass das Führungsrohr (110) coaxial zu dem Führungsschlauch (111) sitzt, und dass ein Kabelende des Kabels (K) zwischen dem ausgangsseitigen Ende (111.2) des Führungsschlauchs (111) und dem Führungsrohr (110) mittels der Kabelklemmvorrichtung (107.1) greifbar ist.

6. Verfahren zum Führen und Bearbeiten eines Kabels (K) in einer Kabelbearbeitungsmaschine oder -vorrichtung (1), die einen Kabelantrieb (103) zum Vorwärtsbewegen des Kabels (K), einen flexiblen Führungsschlauch (111) mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung, eine Schwenkeinheit (107) mit Antrieb (107.3) und einer an einem Schwenkarm (107.2) angeordneten Kabelklemmvorrichtung (107.1), und ein Bearbeitungsmodul (5, 6)

umfasst, wobei der Kabelantrieb (103) das Kabel (K) vorwärts bewegt und von der Eintrittsöffnung her in den Führungsschlauch (111) einschießt, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

- Ausführen einer ersten Schwenk- oder Linearbewegung (P1, P2) mit dem Schwenkarm (107.2),
- Verlängern einer wirksamen Länge des Füh-

- rungsschlauchs (111) **durch** den Einsatz einer
 Längenausgleichseinheit (120), die mit dem
 Führungsschlauch (111) verbunden ist, beim
 Ausführen der ersten Schwenk- oder Linearbe-
 wegung (P1, P2), 5
 - Ausführen eines ersten Bearbeitungsschritts
 des Kabels (K);
 - Ausführen einer zweiten Schwenk- oder Line-
 arbewegung (P1, P2) mit dem Schwenkarm
 (107.2), 10
 - Verkürzen der wirksamen Länge des Füh-
 rungsschlauchs (111) **durch** den Einsatz der
 Längenausgleichseinheit (120) beim Ausführen
 der zweiten Schwenk- oder Linearbewegung
 (P1, P2), 15
 - Ausführen eines zweiten Bearbeitungsschritts
 oder Handhabungsschritts an dem Kabel (K).
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, 20
dass beim Verlängern und beim Verkürzen eine be-
 weglich gelagerte Führungshülse (124) der Längen-
 ausgleichseinheit (120) bewegt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Einschieten das Kabel (K) durch eine
 Eingangsseite (E) der Längenausgleichseinheit
 (120) und durch eine zylindrische Durchgangsöff-
 nung (127) hindurch zu einer Ausgangsseite (A) der 30
 Längenausgleichseinheit (120) bewegt wird, und
 wobei das Kabel (K) im Bereich der Ausgangsseite
 (A) in das Innere des Führungsschlauchs (111) über-
 geht. 35
9. Verfahren nach Anspruch 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längenausgleichseinheit (120) aktiv oder
 passiv für eine Anpassung der wirksamen Länge des
 Führungsschlauchs (111) sorgt. 40
10. Verfahren nach Anspruch 6, 7, 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kabelklemmvorrichtung (107.1) ein Kabe-
 lende des Kabels (K) im Bereich der Austrittsöffnung 45
 des Führungsschlauchs (111) vor oder während des
 ersten Bearbeitungsschritts greift.
11. Verfahren nach Anspruch 6, 7, 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass sich das Verlängern der wirksamen Länge des
 Führungsschlauchs (111) aufgrund einer Interaktion
 zwischen dem Schwenkarm (107.2) und dem Füh-
 rungsschlauch (111) mit Längenausgleichseinheit
 (120) ergibt. 55

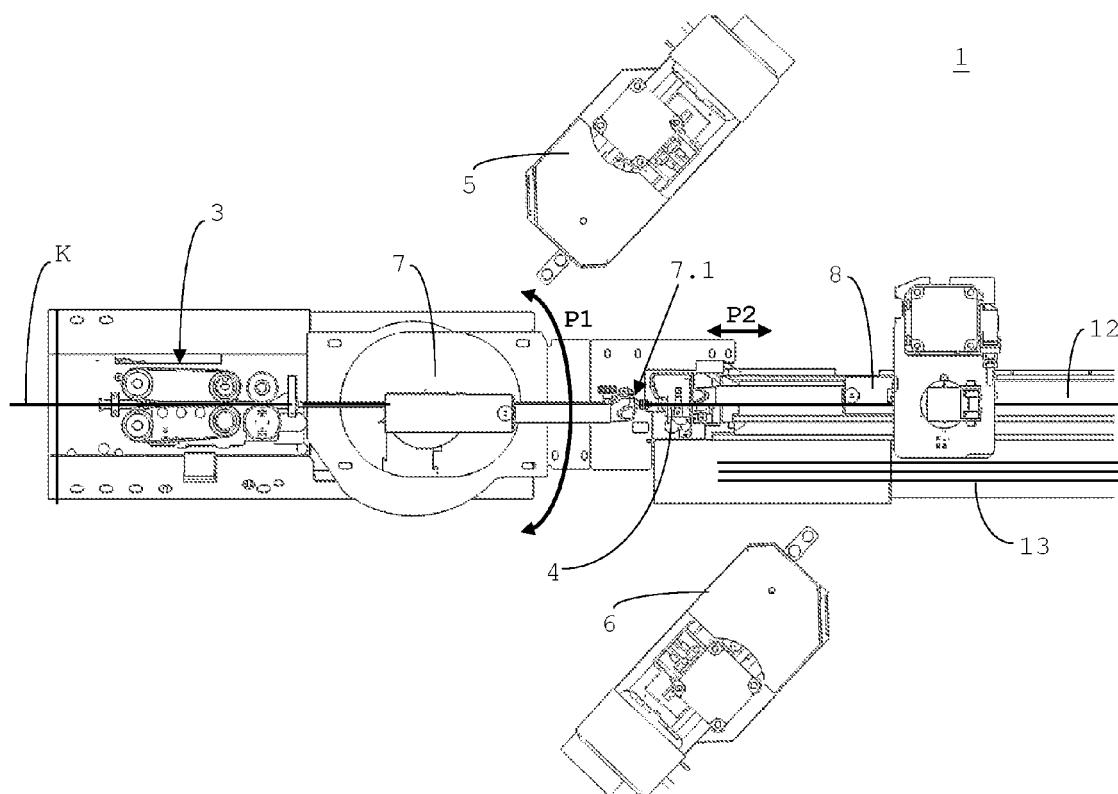


Fig. 1A (Prior art)

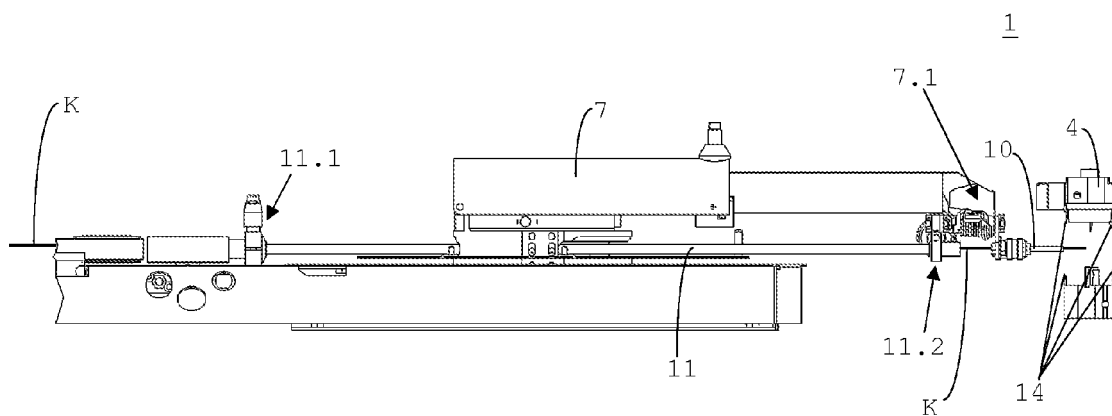


Fig. 1B (Prior art)

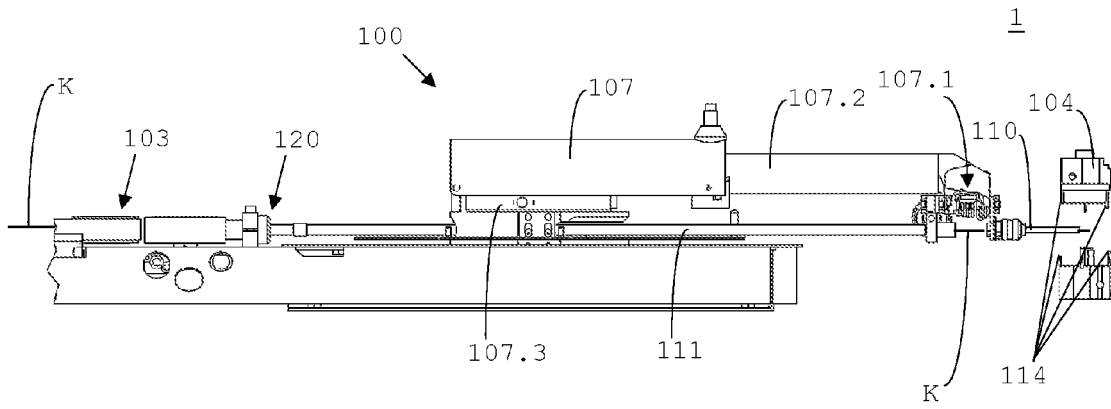


Fig. 2

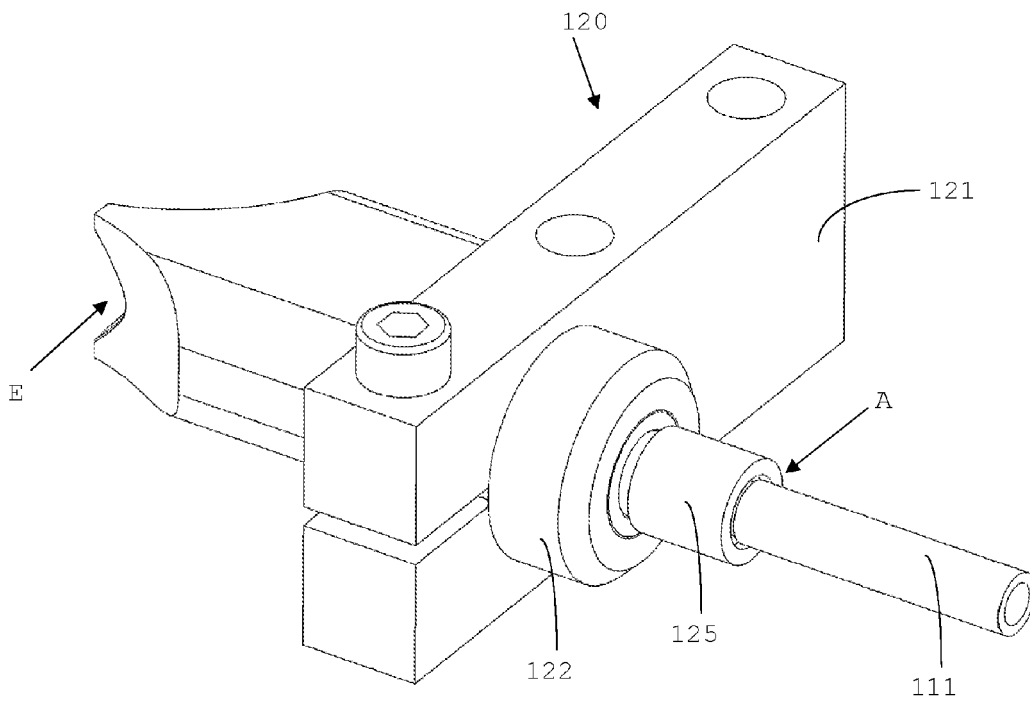


Fig. 3A

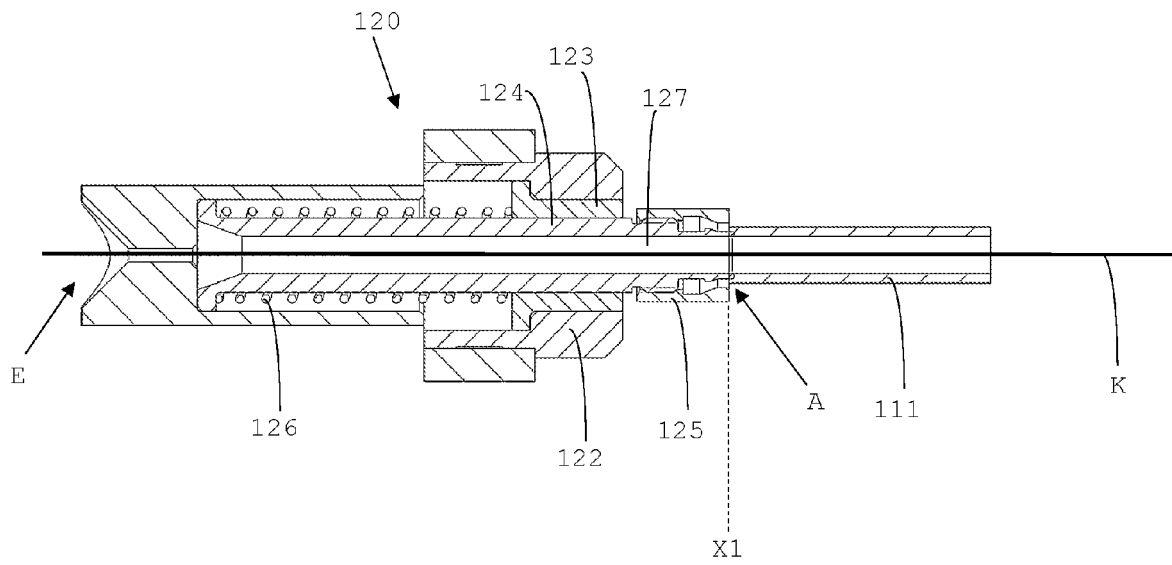


Fig. 3B

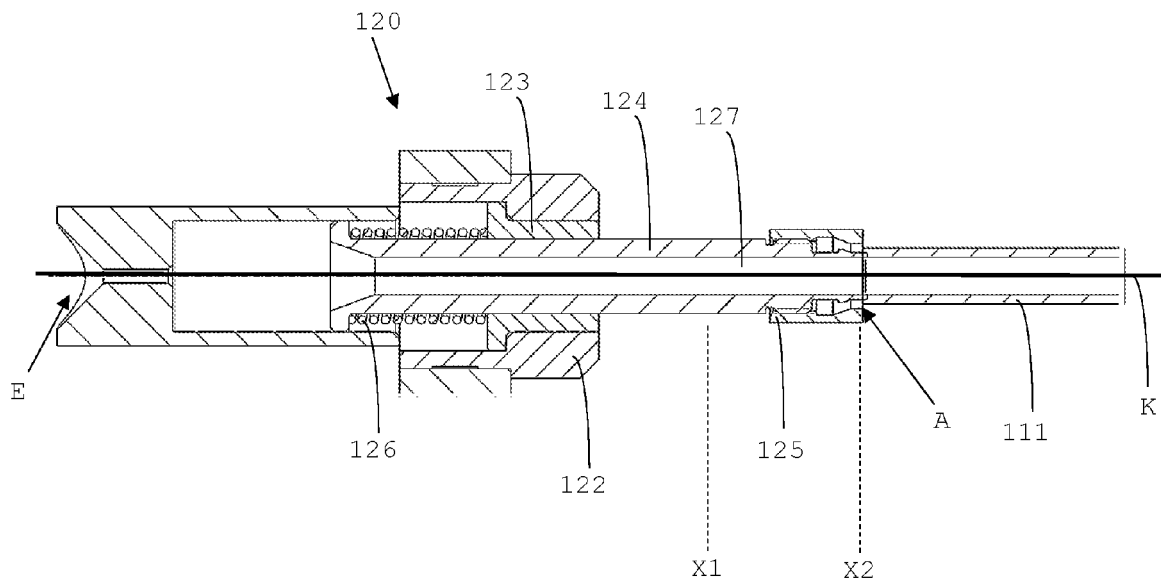


Fig. 3C

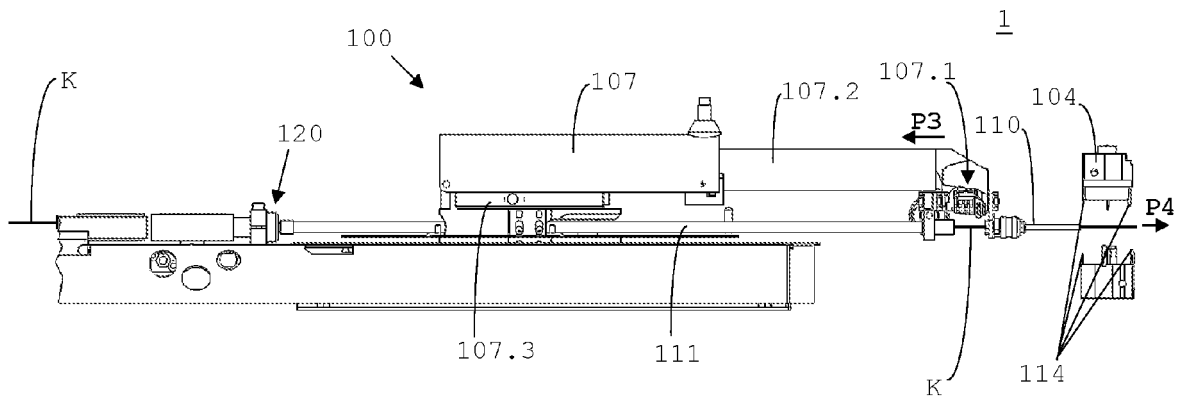


Fig. 4

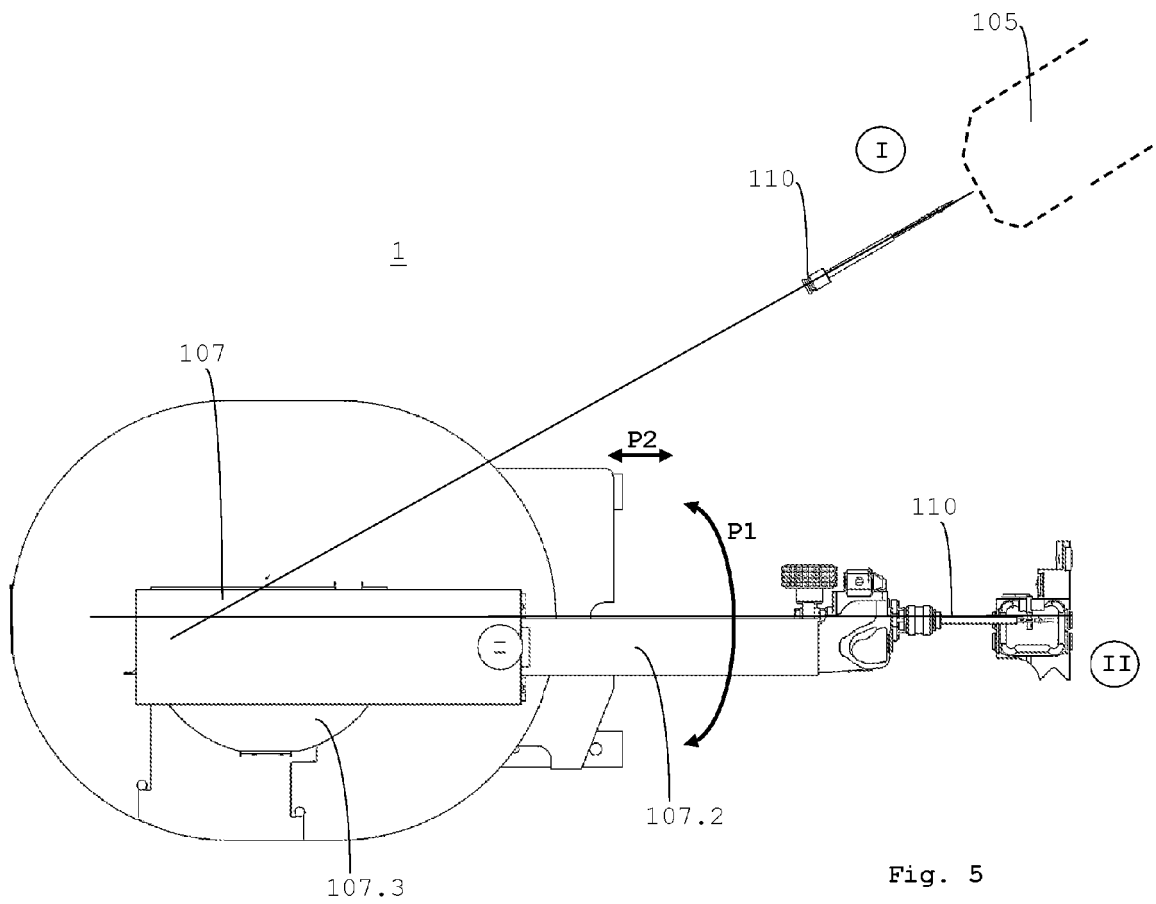


Fig. 5

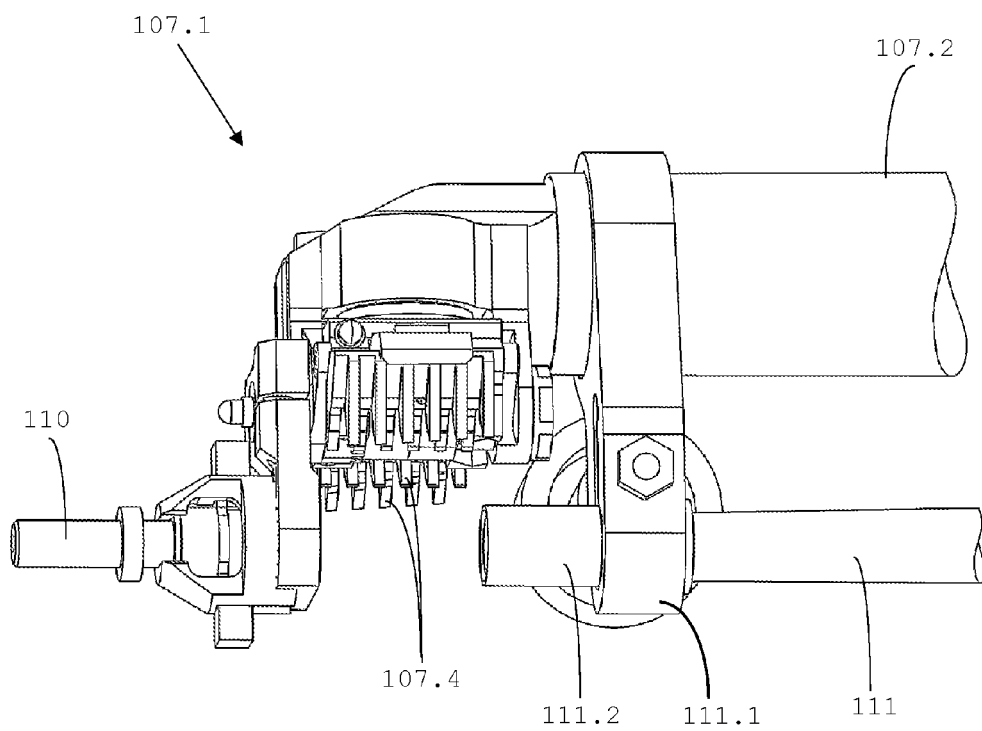


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 17 4245

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 548 903 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 29. Juni 2005 (2005-06-29) * Abbildung 1 *	1,6	INV. B65H51/14 B65H57/12 B65H57/28 H01R43/052
A,D	US 2001/025870 A1 (HASEGAWA HIROSHI [JP]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) * Absätze [0030], [0031], [0036]; Abbildungen 1,4 *	1,6	
A,D	US 4 663 822 A (BLAHA GERALD [US] ET AL) 12. Mai 1987 (1987-05-12) * Spalte 4, Zeile 28 - Spalte 8, Zeile 24; Abbildungen 1,2,13,14,16 *	1,6	
A	US 5 025 549 A (HORNUNG CRAIG W [US] ET AL) 25. Juni 1991 (1991-06-25) * das ganze Dokument *	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H H01R
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		8. November 2011	Pussemier, Bart
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 4245

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1548903 A1	29-06-2005	KEINE	

US 2001025870 A1	04-10-2001	CN 1319923 A	31-10-2001
		JP 3833436 B2	11-10-2006
		JP 2001273823 A	05-10-2001
		US 2001025870 A1	04-10-2001

US 4663822 A	12-05-1987	KEINE	

US 5025549 A	25-06-1991	BR 9103767 A	19-05-1992
		DE 69124032 D1	20-02-1997
		DE 69124032 T2	17-04-1997
		EP 0474152 A1	11-03-1992
		ES 2095890 T3	01-03-1997
		JP 4255686 A	10-09-1992
		NO 913405 A	02-03-1992
		PT 98826 A	30-09-1993
		US 5025549 A	25-06-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 1548903 A1 [0009] [0022] [0042]
- US 2001025870 A1 [0010]
- US 2001025870 A [0010]
- US 4663822 A [0011]
- FR 2691016 A1 [0012]
- EP 03405094 A [0022]