

(19)



(11)

EP 2 372 848 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.2012 Patentblatt 2012/46

(51) Int Cl.:
H01R 43/00 (2006.01) H01R 43/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11157888.6**

(22) Anmeldetag: **11.03.2011**

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Bestückung von Kabeln mit Tüllen

Device and method for equipping cables with grommets

Dispositif et procédé de mise en place de câbles avec des manchons

(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**

(30) Priorität: **30.03.2010 EP 10158413**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.2011 Patentblatt 2011/40

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

(72) Erfinder: **Imgrüt, Peter
6330, Cham (CH)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 626 738 EP-A2- 0 410 416
US-A1- 2008 155 816**

EP 2 372 848 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 Vorrichtung und ein Verfahren zur Bestückung von Kabeln mit Tüllen, d.h. es geht um Anwendungen im Bereich der Kabelverarbeitung oder -konfektionierung. Die Vorrichtung und das Verfahren lassen sich auch auf andere elastische Kabelelemente anwenden.

[0002] Tüllen sind Dichtelemente aus Silikon oder einem ähnlichen Material, die in der Regel eingesetzt werden, um Steckergehäuse oder zum Beispiel Elektroapparate abzudichten. Dazu wird auf ein abisoliertes Kabel zuerst eine Tülle bestückt und danach ein Metallkontakt angecrimpt. Der Kontakt ist so ausgebildet, dass er die Tülle auf dem Kabel festhält.

[0003] Man unterscheidet zwischen vollautomatischen und halbautomatischen Tüllenbestückungsgeräten. Vollautomatische Tüllenbestückungsgeräte werden zum Beispiel in Kabelverarbeitungsmaschinen eingesetzt, die das abisolierte Kabel automatisch zum Tüllenbestückungsgerät zu- und wegbringen. Halbautomatische Tüllenbestückungsgeräte werden typischerweise als Tischgeräte eingesetzt, wobei das Kabel von Hand in einen Haltegreifer des Tüllenbestückungsgeräts eingelegt werden muss.

[0004] Bei Tüllenbestückungsgeräten, die nach einfachen Bestückungsprinzipien arbeiten, wird das Kabel direkt in die Tülle eingeschoben. Dabei besteht die Gefahr, die Innenkontur der Tülle zu beschädigen. Zudem kann diese Operation nicht mit bereits abisolierten Kabeln ausgeführt werden, da dabei die Litzen des Kabels umgebogen würden. Ein Abisolieren nach der Tüllenbestückung wäre zwar möglich, hat aber Produktivitätsverluste und weitere Nachteile zur Folge.

[0005] Bei fortschrittlicheren Tüllenbestückungsgeräten wird die Tülle vor der Bestückung aufgeweitet, indem sie auf eine Aufspreizhülse aufgeschoben wird, die als Hohlzylinder ausgebildet ist. Bei der Bestückung wird das Kabel dann in diese Aufspreizhülse eingeschoben und danach die Aufspreizhülse zwischen dem Kabel und der, von einem Abstreifer gehaltenen, Tülle herausgezogen. Ein Tüllenbestückungsgerät, bei dem die Tüllen vor dem Aufschieben auf ein Kabel aufgeweitet werden, ist z.B. aus EP-B1-0 410 416 bekannt.

[0006] Aus dem Dokument US 2008/155816 A1 ist eine technische Lösung bekannt, die es ermöglicht eine flexible Tülle auf ein Kabel aufzuschieben. Es kommen ein Tüllenübergabegerät und ein Tüllenhaltegerät zum Einsatz. Eine Tülle wird aus einem Vorrat in das Tüllenhaltegerät zugeführt. An dem Tüllenübergabegerät ist ein hohler, zylinderförmiger Körper befestigt, der in die Tülle eingeschoben wird. Dieser Körper wird hier als Hohlzylinder bezeichnet. Vor dem Einschieben wird die Tülle durch das Tüllenhaltegerät in eine Übergabeposition überführt. Dann kommt ein Druckkörper zum Einsatz, um von einer Seite her Gegendruck gegen die Tülle auszuüben, während der Hohlzylinder in die Tülle eingeschoben wird. Während des beschriebenen Einschie-

bens sitzt ein nadelförmiges Führungselement so im Inneren des Hohlzylinders, dass ein spitz zulaufendes Ende der Nadel aus einer Öffnung des Hohlzylinders herausragt, die in Richtung Tülle weist. Es wird also der Hohlzylinder zusammen mit der innensitzenden Nadel in die Tülle eingeschoben, während der Druckkörper wie erwähnt Gegendruck ausübt. Aufgrund der Tatsache, dass die Nadel spitz zuläuft, erfolgt das solidarische Einschieben von Hohlzylinder und Nadel sanft. Nachdem der Hohlzylinder in die Tülle eingeschoben wurde, wird die Nadel zurückgenommen, um im Inneren des Hohlzylinders Raum zu schaffen für das Einschieben eines Kabelendes. Nachdem das Kabelende eingeschoben wurde, wird der Hohlzylinder zurück gezogen und somit die Tülle von dem Hohlzylinder auf das Kabel übergeben.

[0007] Im Folgenden sind die charakteristischen Merkmale sowie die Vor- und Nachteile der beiden gebräuchlichsten Bestückungsprinzipien dargestellt.

[0008] Ein einfacher zu wartendes und schneller arbeitendes Tüllenbestückungsgerät ist aus EP-B1-0 626 738 bekannt. EP-B1-0 626 738 schlägt ein Tüllenbestückungsgerät vor, bei dem eine Tülle bei der Vereinzelung aus einer Förderschiene auf einen Dorn aufgebracht und auf diesem Dorn von einem kleineren auf einen grösseren Durchmesser geschoben wird, um die Tülle so aufzuweiten. Nachdem der Dorn in die richtige Lage geschwenkt wurde, umschliesst eine zweiteilig ausgeführte Spreizhülse und ein ebenfalls zweiteilig ausgebildeter Abstreifer die Tülle. Durch eine Relativbewegung des Abstreifers wird die Tülle auf die Spreizhülse aufgeschoben. Der eigentliche Bestückungsvorgang wird ausgeführt, indem sich die Spreizhülse mit der Tülle und dem Abstreifer zusammen über das Kabel bewegen. Dabei bleibt der Abstreifer stehen, bevor die Spreizhülse ihre Bewegung abgeschlossen hat, was das Abstreifen der Tülle auf das Kabel bewirkt.

[0009] Es wird als Vorteil dieses Ansatzes angesehen, dass die Tülle stufenweise schonend aufgeweitet wird. Ausserdem kann die Tülle nicht von der Spreizhülse rutschen, da sie von dem Abstreifer gehalten wird. Nachteilig ist, dass durch die zweiteilige Ausführung der Spreizhülse diese einen relativ grossen Aussendurchmesser hat, da die Wandstärke nicht beliebig reduziert werden kann.

[0010] Aus dem Dokument EP-B1-1 022 821 ist eine weitere Vorrichtung zur Tüllenbestückung bekannt. Hier wird die Tülle nach einer Vereinzelung auf eine rohrförmige, einteilige Spreizhülse aufgebracht. Die Tülle wird beim Schwenken in die horizontale Bestückungsposition nicht zusätzlich gehalten. Nach dem Umfassen der Tülle mit einem zweiteiligen Abstreifer erfolgt die Bestückung durch das Bewegen über das Kabel mit anschliessendem Zurückziehen der Spreizhülse.

[0011] Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass die einteilige Spreizhülse sehr dünnwandig ausgeführt werden kann, wodurch die Tülle nur geringfügig aufgeweitet werden muss. Nachteilig ist, dass es bei gewissen Tüllentypen schwierig ist, die Tülle auf die Spreizhülse aufzu-

schieben, ohne dass diese danach wieder abrutscht. Die grosse Elastizität der Tülle erschwert den Vorgang des Aufschiebens.

[0012] Beide Bestückungsprinzipien haben den Nachteil, dass die Tülle beim Aufschieben auf die Sprezhülse und beim Abstreifen nicht an derselben Schulter abgestützt und somit in zwei entgegen gesetzte Richtungen zusammengedrückt wird. Dies kann zu einem Umstülpen der Tülle führen und hat allgemein in der Serienproduktion eine grössere Streuung der Tülleposition auf dem Kabel zur Folge.

[0013] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Hauptansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine einfache, sichere und schnelle Bestückung von Kabeln mit elastischen Kabelelementen, z.B. Tüllen, zu ermöglichen.

[0014] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0015] Das erfindungsgemässe Bestückungsprinzip lässt sich bei vollautomatischen oder halbautomatischen (Tüllen-) Bestückungsgeräten einsetzen. Erstere kommen in Kabelverarbeitungsmaschinen zum Einsatz, die das abisolierte Kabel automatisch zum Bestückungsgerät zu- und wegbringen. Halbautomaten werden hingegen als Tischgeräte eingesetzt werden, wobei das Kabel von Hand in einen Haltegreifer eingelegt werden muss.

[0016] Je nach Bedarf werden Kabel aber auch mit anderen elastischen Kabelelementen bestückt, wie zum Beispiel einem Schrumpfschlauch oder einem ringförmigen Element zur Kabeldurchführung. Die Erfindung lässt sich nicht nur auf das Bestücken von Kabeln mit Tüllen, sondern auch auf das Bestücken mit anderen elastischen Kabelelementen anwenden.

[0017] Die erfindungsgemässe Einrichtung eignet sich besonders für den Einsatz in Kabelbearbeitungsmaschinen.

[0018] Gemäss der vorliegenden Erfindung wird die Tülle nicht auf einen Hohlzylinder sondern auf eine Nadel aufgeschoben und von der Nadel auf ein Kabel übergeben. Die Übergabe erfolgt also vorzugsweise direkt von der Nadel auf das Kabel.

[0019] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1A einen ersten Verfahrensschritt in einer schematischen Darstellung;

Fig. 1B einen zweiten Verfahrensschritt in einer schematischen Darstellung;

Fig. 1C einen dritten Verfahrensschritt in einer schematischen Darstellung;

Fig. 1D einen vierten Verfahrensschritt in einer schematischen Darstellung;

Fig. 1E einen fünften Verfahrensschritt in einer schematischen Darstellung;

Fig. 1F einen sechsten Verfahrensschritt in einer schematischen Darstellung;

Fig. 1G einen siebten Verfahrensschritt in einer sche-

matischen Darstellung;

Fig. 2 eine perspektivische schematische Darstellung einer Vorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische schematische Darstellung von Details der Vorrichtung nach Fig. 2;

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung von Details der Vorrichtung nach Fig. 2;

Fig. 5 eine weitere schematische Schnittdarstellung von Details der Vorrichtung nach Fig. 2;

Fig. 6 eine weitere schematische Schnittdarstellung von Details einer Vorrichtung;

Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung einer Nadel, die zum Einsatz kommen kann, und ein Stück eines zu bestückenden Kabels;

Fig. 8 eine schematische Schnittdarstellung eines dünnen Endes der Nadel, die zum Einsatz kommen kann, und einer Tülle;

Fig. 9 eine perspektivische schematische Darstellung einer Bestückungsvorrichtung.

[0021] Kern der vorliegenden Erfindung ist ein neuartiges Bestückungsprinzip, das in den Figuren 1A bis 1G schematisch dargestellt ist und im Folgenden beschrieben wird. Oberhalb der Figuren 1A bis 1G ist eine x-Achse dargestellt. Anhand dieser x-Achse werden verschiedene Positionen definiert, um die einzelnen Bewegungen besser beschreiben zu können. Es ist hier festzuhalten, dass es sich insgesamt um Relativbewegungen handelt. Diese Relativbewegungen können auch anders realisiert werden, als im Beispiel der Figuren 1A bis 1G dargestellt.

[0022] Eine elastische Tülle 20 oder ein anderes elastisches Kabelelement wird auf eine Nadel 12 aufgeschoben, wie in Fig. 1A gezeigt. Vor dem Aufschieben sitzt die Tülle 20 in einer Position x1. Beim Aufschieben erreicht die Tülle 20 die Position x2, wie in Fig. 1B gezeigt.

[0023] Die Nadel 20 weist zwei Aussendurchmesser D1 und D2 auf (siehe auch Fig. 7) und ist an einem ersten Ende 14 mit dem grösseren Aussendurchmesser D2 mit einer Sackbohrung 16 versehen, die einen Innendurchmesser Di aufweist, der etwas grösser ist als der Aussendurchmesser des zu bestückenden Kabels 30. Dieses erste Ende 14 der Nadel 12 wird am Anfang des Verfahrens von geschlossenen Zentrierbacken 13 eines Zentriergreifers gehalten, die, wie in Fig. 1A gezeigt, in der Position x3 stehen. Der Zentriergreifer ist nur in Fig. 9 schematisch angedeutet. Das zweite Ende 15 der Nadel 12 steht an Position x4 und weist einen kleineren Aussendurchmesser D1 auf, der ungefähr dem Innendurchmesser eines Durchgangslochs 21 der unbestückten Tülle 20 entspricht (siehe Fig. 8). Über dieses, anfangs freistehende Ende 15 wird die Tülle 20 auf die Nadel 12 aufgeschoben. Diese Aufschiebebewegung P1 wird von einem, mit gefederten Backen 44 (Aufschiebebacken genannt) versehenen Aufschieber 11 ausgeführt, der sich dem entlang der Längsachse der Nadel 12 veränderlichen Durchmesser (von D1 auf D2) anpassen kann. Die Aufschiebebewegung P1 legt im gezeigten

Beispiel eine lineare Wegstrecke zurück, deren Länge von der Differenz $x_2 - x_1$ definiert ist.

[0024] In Fig. 1B ist der Zustand nach dem Aufschieben der Tülle 20 auf die Nadel 12 gezeigt. Die Tülle 20 samt Aufschieber 11 sitzt nun auf dem Bereich der Nadel 12, der einen grösseren Aussendurchmesser hat, als das Ende 15 der Nadel 12. Die gefederten Backen des Aufschiebers 11 ermöglichen ein selbsttätiges Anpassen des Abstandes der Backen 44 (siehe Fig. 3) an den sich ändernden Aussendurchmesser der Nadel 12.

[0025] Die Zentrierbacken 13 des Bestückungsgeräts oder der Bestückungsvorrichtung 100 sind in diesem Beispiel ortsfest ausgeführt und bleiben an der Position x_3 . Sie können hier lediglich eine Öffnungs- und Schliessbewegung senkrecht zur x-Achse ausführen. Unter Umständen können sie manuell verschoben und fixiert werden, um Anpassungen je nach Grösse und Form der Tülle 20 vornehmen zu können.

[0026] In einer anderen Ausführungsform (nicht gezeigt) sind die Zentrierbacken 13 beweglich ausgeführt, damit sie parallel zur x-Achse eine Zustellbewegung in Richtung auf das Kabel 30 zu ausführen können. In diesem Fall braucht es keinen Antrieb (Antrieb A4 in Fig. 9) zum Bewegen des Kabels 30.

[0027] Nun wird das Kabel 30 durch die geschlossenen Zentrierbacken 13 in das Sackloch 16 der Nadel 12 eingeführt. Statt eines Sacklochs 16 kann auch eine andere Aufnahme (z.B. ein Durchgangsloch, oder eine Befestigungsöse) für das Aufnehmen eines Kabelendes eingesetzt werden. Bei dieser Zustellbewegung legt das linke Ende des Kabels 30 eine Wegstrecke von der Position x_5 bis zur Position x_6 zurück. Zum Einführen des Kabels 30 bilden die Zentrierbacken 13 eine zentrale Öffnung 17, wie in den Figuren 1A bis 1G zu erkennen ist. Der Zustand nach dem Einführen des Kabels 30 in das Sackloch 16 der Nadel 12 ist in Fig. 1C dargestellt. Die Bewegungsrichtung des Kabels 12 ist durch den Pfeil P2 dargestellt. Hier ist anzumerken, dass das Kabel 30 z.B. auch in die Nadel 12 eingeschoben werden kann, bevor die Tülle 20 von links her aufgeschoben wurde. Das Kabel 30 kann auch in der Position x_5 verbleiben, während die Zentrierbacken 13 samt Nadel 12 auf das Kabel 30 zu bewegt werden.

[0028] Ist das Aufschieben P1 der Tülle 20 abgeschlossen und das Kabel 30 in das Sackloch 16 eingeführt, wie in Fig. 1C dargestellt, so wird das zweite Ende 15 der Nadel 12 von einem Klemmelement 10 gehalten. Zu diesem Zweck wird das Klemmelement 10 aus einer Position x_7 in eine Position x_8 bewegt. Dann werden die Zentrierbacken 13 des Zentriergreifers geöffnet. Dieser Moment ist in Fig. 1D dargestellt. Die Öffnungsbewegung der Zentrierbacken 13 ist durch die beiden Pfeile P3 dargestellt.

[0029] Die eigentliche Bestückung, d.h. die Übergabe der Tülle 20 an das Kabel 30, wird durch eine Rückwärtsbewegung P4 des Klemmelements 10 ausgeführt, wie in Fig. 1D gezeigt. Bei dieser Rückwärtsbewegung P4 führt das Klemmelement 10 samt Nadel 12 eine Bewegung

von x_8 nach x_9 aus. Durch diese Rückwärtsbewegung P4 wird die Nadel 12 zwischen der Tülle 20 und dem Kabel 30 herausgezogen. Die Tülle 20 wird dabei vom feststehenden Aufschieber 11 in ihrer Position x_2 gehalten. Die Rückwärtsbewegung P4 wird durch das Klemmelement 10 ausgeführt, das die Nadel 12 hält und nach links bewegt.

[0030] Nachdem das bestückte Kabel 30 anschliessend nach rechts wegbewegt wurde (von der Position x_6 z.B. zur Position x_5), wie durch den Pfeil P5 (entgegengesetzt zu P4) gezeigt, wird die Nadel 12 vom Klemmelement 10 durch eine Bewegung P6 wieder in die Ausgangsposition zurückbewegt. Das Klemmelement 10 führt hier zusammen mit der Nadel 12 eine Bewegung von der Position x_9 zur Position x_8 aus. Das linke Ende der Nadel 12 erreicht wieder die Position x_4 .

[0031] In Fig. 1F ist ein Zustand gezeigt, bei dem die Nadel 12 die Ausgangsposition x_4 erreicht hat.

[0032] In der Ausgangsposition x_4 wird nun die Nadel 12 erneut von den sich schliessenden Zentrierbacken 13 eingeklemmt. Die Pfeile P7 deuten diese Schliessbewegung der Zentrierbacken 13 an. Der Zustand mit eingeklemmter Nadel 12 ist in Fig. 1G dargestellt.

[0033] Nun kann das Klemmelement 10 die Nadel 12 freigeben und die nächste Tülle 20 kann auf die Nadel 12 aufgeschoben werden, wie oben beschrieben. Das Klemmelement 10 wird z.B. wieder zurück in die Position x_7 überführt.

[0034] Im Folgenden wird eine bevorzugte konstruktive Ausführung der Erfindung dargestellt und unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 6 beschrieben.

[0035] Der Aufschieber 11 und das Klemmelement 10 sind vorzugsweise in einen Bestückungskopf 40 integriert, der Teil eines Bestückungsgeräts oder einer Bestückungsvorrichtung 100 ist. Unter der Annahme, dass die Tüllen 20 in einer horizontalen Förderschiene 42 zugeführt werden, wie es dem eingangs dargestellten Stand der Technik entspricht, ist der Bestückungskopf 40 so ausgebildet, dass er eine Schwenkbewegung in die Kabelachse A und die notwendigen Längsbewegungen P1, P4, P6 in Richtung der Kabelachse A vornehmen kann. Die Kabelachse A verläuft hier parallel zu der x-Achse der Figuren 1A bis 1G. Der entsprechende Schwenkantrieb zum Ausführen der Schwenkbewegung in die Kabelachse A ist nicht gezeigt.

[0036] Das Bestückungsprinzip der Erfindung lässt sich auch bei alternativen Tüllenzuführungen einsetzen, so ist beispielsweise eine liegende Zuführung der Tüllen 20 möglich. In Fig. 9 ist eine entsprechende Bestückungsvorrichtung 100 gezeigt, bei der keine Schwenkbewegung der Tüllenzuführung vorgesehen ist.

[0037] Es kommt bei der in den Figuren 2 bis 6 gezeigten Ausführungsform ein Vereinzelungswerkzeug 41 zum Einsatz, das einen inneren Dorn 50 und eine Hülse 51 umfasst. Das Vereinzelungswerkzeug 41 hat die Aufgabe, die Tüllen 20 aus der Förderschiene 42 in den Bestückungskopf 40 zu bringen. Dazu wird zuerst der innere Dorn 50 durch die Bohrung der Tülle 20 gestossen und

danach die Tülle 20 durch Absenken der Hülse 51 aus der Förderschiene 42 in den Bestückungskopf 40 gedrückt. Dieser Vorgang ist in Fig. 4 zu erkennen, wo eine mit dem Bezugszeichen 20.1 versehene Tülle soeben aus der Förderschiene 42 nach unten in Richtung P8 geschoben wird.

[0038] Die für die Bewegungen des Bestückungskopfes 40 und des Kabels 30 notwendigen Antriebe A1 - A5 sind in Fig. 9 rein schematisch dargestellt. Die Schwenkbewegung in Richtung der Kabelachse A kann motorisch oder auch mit einem pneumatischen Schwenkantrieb erfolgen. Je nach den Anforderungen können die verschiedenen Längsbewegungen pneumatisch oder mittels einer programmierbaren Längsachse erfolgen.

[0039] Der Aufschieber 11 ist vorzugsweise als austauschbare Einheit aufgebaut und so ausgebildet, dass er die Tülle 20 in der Aufnahmebohrung 43, siehe Fig. 3, halten kann. Damit die Tülle 20 bei der Schwenkbewegung des Bestückungskopfes 40 nicht herausfallen kann, ist die Aufnahmebohrung 43 entsprechend ausgebildet. Möglich wäre es auch, durch Aufbringen eines Vakuums die Tülle 20 in der Aufnahmebohrung 43 zu halten. Die beiden symmetrisch angeordneten Aufschiebebacken 44 des Aufschiebers 11 werden mit einer Druckfeder 46 in den hinter der Aufnahmebohrung 43 angeordneten Konus 45 des Aufschiebers 11 gedrückt. Beim Aufschieben können sich die Aufschiebebacken 44, vom Konus 45 geführt, radial auseinander bewegen und somit der Kontur (d.h. dem zunehmenden Aussenumfang) der Nadel 12 folgen. Dies ist erforderlich, da die Nadel 12, wie beschrieben einen Umfang hat, der sich in x-Richtung ändert.

[0040] Beim dargestellten Bestückungskopf 40 ist das Klemmelement 10 als Spannzange 47 ausgebildet. Solche Spannzangen 47 werden beispielsweise in ähnlicher Form auf Drehmaschinen eingesetzt. Die Spannzange 47 ist an einer Zugstange 49 befestigt und kann mit dieser in eine Hülse 48 gezogen werden, was das Schliessen der Spannzange 47 und damit das Klemmen der Nadel 12 bewirkt. Die Zugstange 49 hat zum Schliessen bzw. Öffnen der Spannzange 47 nur einen kurzen Hub auszuführen, was sich vorteilhaft mit einem nicht dargestellten Pneumatikzylinder realisieren lässt, der Bewegungen in Richtung P9 ausführt.

[0041] Um die für das Bestückungsprinzip notwendigen Schritte ausführen zu können, muss die Spannzange 47 im offenen und geschlossenen Zustand innerhalb des Bestückungskopfes 40 bewegt werden können. Diese Relativbewegung wird mit Vorteil ebenfalls pneumatisch ausgeführt. Zum Öffnen bzw. Schliessen der Zentrierbacken 13 kann ein handelsüblicher pneumatischer Zentriergreifer 60 (siehe z.B. Fig. 9) eingesetzt werden. Die Zentrierbacken 13 sind so zu gestalten, dass die Nadel 12 im geschlossenen Zustand sicher geklemmt wird und dass ein Zugang durch eine Öffnung 17 hindurch zu dem Sackloch 16 möglich ist. Um ein Umbiegen der Litzen 31 des Kabels 30 zu verhindern, ist der Bohrungsdurchmesser der Öffnung 17 der Zentrierbacken 13 des Zentrier-

greifers 60 etwas kleiner als der Durchmesser Di des Sackloches (Sackbohrung) 16 in der Nadel 12 auszubilden.

[0042] Da die zu verarbeitenden Tüllen 20 in ihren Abmessungen stark variieren, sind die Dimensionen der Nadel 12, der Zentrierbacken 13, des Aufschiebers 11 und der Spannzange 47, d.h. die Dimensionen des Klemmelements 10, ebenfalls variabel. Diese Teile sollten sich möglichst einfach austauschen lassen. Die Längen, respektive Wegstrecken der durch die Pfeile angedeuteten Längsbewegungen P1, P4, P5, P6 können jedoch gleich bleiben und an die Dimensionen der längsten zu verarbeitenden Tüllen 20 angepasst sein.

[0043] Fig. 7 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer Nadel 12, die gemäss Erfindung zum Einsatz kommen kann. Die gezeigte Nadel 12 weist ein Sackloch 16 auf, das koaxial zur Nadellängsachse B verläuft. Die Nadel 12 ist bei allen Ausführungsformen einstückig ausgeführt. Der Aussendurchmesser der Nadel 12 ist an einem ersten Ende 15 kleiner als an einem zweiten Ende 14. Im gezeigten Beispiel sind der erste Aussendurchmesser D1 im Bereich 15 konstant und der zweite Aussendurchmesser D2 im Bereich 14 konstant. Zwischen diesen Bereichen 15 und 14 befindet sich ein Übergangsbereich 18, wo der Durchmesser von D1 sanft in den Durchmesser D2 übergeht.

[0044] Es ist auch möglich, dass der Durchmesser im Bereich 15 langsam zunimmt, um dann im Endbereich (in Fig. 7 auf der rechten Seite) den maximalen Durchmesser D2 zu erreichen.

[0045] Das Sackloch 16 erstreckt sich vorzugsweise vom rechten Ende der Nadel 12 in Richtung des zweiten Endes 15.

[0046] Vorzugsweise endet das Sackloch 16 bei allen Ausführungsformen noch vor dem Übergangsbereich 18. Die Durchmesser D1, D2, die Länge der Nadel 12 und die Tiefe des Sackloches 16 hängen von der Bauform und Grösse der Tülle 20 sowie von der Position ab, an der die Tülle 20 auf dem Kabel 30 sitzen soll. Der Innendurchmesser Di des Sackloches 16 ist etwas grösser als der Aussendurchmesser der Kabels 30 samt Isolierung.

[0047] Ein Stück eines zu bestückenden Kabels 30 ist rechts neben der Nadel 12 gezeigt, um die Dimensionen in dieser schematischen Darstellung zu verdeutlichen.

[0048] Fig. 8 zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Endstück 15 einer einstückigen Nadel 12, die gemäss Erfindung zum Einsatz kommen kann. Unmittelbar neben der Nadel 12 ist eine beispielhafte Tülle 20 mit einer zentralen Durchgangsöffnung 21 gezeigt. Im fertigen Zustand verläuft das Kabel 30 durch diese Durchgangsöffnung 21 hindurch. Aufgrund der Elastizität der Tülle 20 sitzt diese fest auf dem Kabel 30.

[0049] Fig. 5 zeigt in einer Schnittdarstellung weitere Details der Ausführungsform, die bereits beschrieben wurde. Gezeigt ist ein Moment vor der Übergabe der Tülle 20 an das Kabel 30. Die Darstellung in Fig. 5 entspricht in etwa der in Fig. 1C gezeigten Situation. Die Übergabe findet durch die Rückwärtsbewegung (Pfeil P4) des

Klemmelements samt Nadel 12 statt, wie beschrieben.

[0050] Die Erfindung erlaubt es durch einen geänderten Bewegungsablauf ebenfalls, den erforderlichen freien Kabelüberstand K zu reduzieren, wie in Fig. 6 angedeutet. Dazu wird vor dem Abstreifen der Tülle 20 von der Nadel 12 die in Fig. 6 dargestellte Position angefahren. Dabei wird die Nadel 12 nach dem Öffnen der Zentrierbacken 13 etwas zurückgezogen und anschliessend der Bestückungskopf 40 zwischen den geöffneten Zentrierbacken 13 zum Kabel 30 in x-Richtung bewegt. Es ist zu beachten, dass das Klemmelement 10 in diesem Fall drei verschiedene Stellungen anfahren muss.

[0051] Ein kleiner Kabelüberstand K ist besonders bei sogenannten "gemantelten Kabeln" von Vorteil. Hier sind mehrere Kabel mit einem Mantel umhüllt. Vor der Verarbeitung muss dieser Mantel entfernt werden. Die sogenannte Abmantellänge soll oft möglichst klein gehalten werden und ist vom erforderlichen Kabelüberstand K abhängig.

[0052] In Fig. 9 ist eine beispielhafte Bestückungsvorrichtung 100 gezeigt, die ein gemeinsames Maschinenbett 61 aufweist. Der Zentriergreifer 60 umfasst die beiden Zentrierbacken 13 und sitzt auf einem ersten Schlitten 62, der hier linear entlang der x-Achse bewegt werden kann. Der erste Schlitten 62 kann einen entsprechenden ersten Linear-, Spindel- oder pneumatischen Antrieb A1 umfassen. Dieser Antrieb A1 ist in den Schlitten 62 integriert oder an diesen Schlitten 62 angebaut. Die Zentrierbacken 13 halten im gezeigten Moment die Nadel 12. Das Kabel 30 wurde bereits durch die Öffnung 17 der Zentrierbacken 13 in das Sackloch 16 der Nadel 12 eingeschoben. Zu diesem Zweck kann ein zweiter Schlitten 63 vorgesehen sein, der hier linear entlang der x-Achse bewegt werden kann. Der zweite Schlitten 63 kann einen entsprechenden zweiten Linear-, Spindel- oder pneumatischen Antrieb A2 umfassen. Dieser Antrieb A2 ist in den Schlitten 63 integriert oder an diesen Schlitten 63 angebaut. Das Kabel 30 kann z.B. von zwei Backen 64, 65 gehalten werden. Eine dieser Backen 64 (hier die hintere) kann beweglich sein, während die andere Backe 65 (hier die vordere) feststeht. Der Bestückungskopf 40 ist hier nicht schwenkbar ausgeführt, d.h. er ist stets in x-Richtung ausgerichtet, kann aber die Zustellbewegungen und Rüzugsbewegungen parallel zur x-Achse ausführen, wie eingangs beschrieben. Der innere Aufbau des Bestückungskopfes 40 kann entsprechend der Figuren 5 oder 6 ausgeführt sein. Am Bestückungskopf 40 kann ein dritter Schlitten 66 vorgesehen sein, der hier linear entlang der x-Achse bewegt werden kann. Der dritte Schlitten 66 kann einen entsprechenden dritten Linear-, Spindel- oder pneumatischen Antrieb A3 umfassen. Dieser Antrieb A3 ist in den Schlitten 66 integriert oder an diesen Schlitten 66 angebaut.

[0053] In oder an dem Bestückungskopf 40 sind zwei andeutungsweise dargestellte Antriebe A4, A5 vorgesehen, welche für die Bewegung des Klemmelements 10 und die Zugstange 49 ausgelegt sind.

[0054] Die verschiedenen Greiferbewegungen und/

oder anderen Bewegungen werden vorzugsweise pneumatisch ausgeführt.

[0055] Die in Fig. 9 gezeigte Bestückungsvorrichtung 100 kann eine Bewegung des Zentriergreifers 60 in Kabelrichtung ausführen. Diese ist für das Ausführen des erfindungsgemässen Bestückungsverfahrens im Prinzip nicht nötig, kann aber z.B. für die (nicht dargestellte) Übernahme der Tülle 20 eingesetzt werden. Diese Bewegung des Zentriergreifers 60 in Kabelrichtung ist somit optional.

[0056] Es sei angemerkt, dass es sich bei allen Bewegungen jeweils um Relativbewegungen handeln kann. Vorzugsweise ergeben sich diese Relativbewegungen durch eine Kombination von Bewegungen, die durch die verschiedenen Antriebe A1 - A5 (die z.B. in oder an den Schlitten 62, 63, 66 sitzen) erzeugt werden. Es kann sich aber auch um Einzelbewegungen verursacht durch nur einen Antrieb handeln.

[0057] Es ergeben sich z.B. die folgenden Vorteile der Erfindung. Die Tüllen 20 oder die anderen elastischen Kabelelemente müssen weniger aufgespreizt werden als beim Stand der Technik. Die Behandlung und Handhabung der Tüllen 20 und anderer elastischer Kabelelemente ist schonender. Ausserdem wird die Beschädigungsgefahr reduziert. Weiterhin ergibt sich eine höhere Genauigkeit der Tüllenposition auf dem Kabel 30 und es ist ein kleinerer Kabelüberstand K erforderlich.

30 Patentansprüche

1. Bestückungsvorrichtung (100) zum Bestücken eines Kabels (30) mit einem elastischen Kabelelement (20), wobei die Bestückungsvorrichtung (100) einen Körper zum Aufschieben des elastischen Kabelelements (20) und Mittel zum Übergeben des elastischen Kabelelements (20) von dem Körper zum Aufschieben auf das Kabel (30) umfasst, wobei eine Nadel (12), die als Körper zum Aufschieben dient, einen Aussendurchmesser (D1, D2) aufweist, der an einem ersten Ende (15) kleiner ist als an einem zweiten Ende (14), und die Bestückungsvorrichtung (100) Zentrierbacken (13) zum Fixieren der Nadel (12) im Bereich des zweiten Endes (14) umfasst, wobei die Zentrierbacken (13) im geschlossenen Zustand eine Öffnung (17) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadel (12) im Bereich des zweiten Endes (14) mit einer Aufnahme (16) zur koaxialen Aufnahme eines Endes des Kabels (30) versehen ist, und die Öffnung (17) der Zentrierbacken (13) als Zugang zu der Aufnahme (16) der Nadel (12) dient, und dass die Bestückungsvorrichtung (100) einen Aufschieber (11) zum Aufschieben des elastischen Kabelelements (20) auf die Nadel (12) vom ersten Ende (15) der Nadel (12) her in Richtung des zweiten Endes (14) und ein Klemmelement (10) zum Halten der Nadel (12) im Bereich des ersten Endes (15) umfasst.

2. Bestückungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei sie zusätzlich umfasst:

- einen Antrieb (A3) zum Ausführen einer Relativbewegung (P1) des Aufschiebers (11) in Bezug zu den Zentrierbacken (13),
- einen Antrieb (A4, A5) zum Ausführen einer Relativbewegung des Klemmelements (10) in Bezug zu den Zentrierbacken (13),
- einen Antrieb (A2) zum Ausführen einer Relativbewegung (P2) des Kabels (30) in Bezug zu den Zentrierbacken (13), und
- einen Antrieb (A1) zum Öffnen und Schliessen der Zentrierbacken (13).

3. Bestückungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Aufschieber (11) mit gefederten Aufschiebacken (44) versehen ist, um sich bei einer Aufschiebewegung (P1) entlang der Nadel längsachse (B) einem veränderlichen Aussendurchmesser der Nadel (12) anpassen zu können.

4. Bestückungsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Aufschieber (11) in einer Position fixierbar ist, während die Nadel (12) durch den entsprechenden Antrieb eine Rückwärtsbewegung (P4) ausführt.

5. Bestückungsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Klemmelement (10) als Spannzange (47) ausgebildet ist, die eine Zugstange (49) umfasst und in einer Hülse (48) sitzt, wobei die Spannzange (47) durch eine Verschiebungsbewegung (P9) geöffnet oder geschlossen werden kann.

6. Bestückungsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aufschieber (11) und das Klemmelement (10) in einen Bestückungskopf (40) integriert sind.

7. Bestückungsvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem elastischen Kabelelement (20) um eine Tülle (20) handelt.

8. Verfahren zum Bestücken eines Kabels (30) mit einem elastischen Kabelelement (20) mit den folgenden Schritten:

- Halten einer Nadel (12) durch Zentrierbacken (13), wobei die Nadel (12) einen Aussendurchmesser (D1, D2) hat, der an einem ersten Ende (15) kleiner ist als an einem zweiten Ende (14), und wobei die Nadel (12) im Bereich des zweiten Endes (14) eine Aufnahme (16) zur koaxialen Aufnahme eines Endes des Kabels (30) aufweist,

- Aufschieben des elastischen Kabelelements (20) auf die Nadel (12) vom ersten Ende (15) der Nadel (12) her in Richtung des zweiten Endes (14), wobei ein Aufschieber (11) zum Aufschieben eingesetzt wird,
- Ausführen einer Relativbewegung zum Einführen des Kabels (30) durch eine Öffnung (17) der Zentrierbacken (13) in die Aufnahme (16) der Nadel (12),
- Halten der Nadel (12) mit einem Klemmelement (10) im Bereich des ersten Endes (15),
- Öffnen der Zentrierbacken (13),
- Übergeben des elastischen Kabelelements (20) von der Nadel (12) an das Kabel (30) durch das Ausführen einer relativen Rückwärtsbewegung (P4) der Nadel (12), wobei während der Rückwärtsbewegung (P4) das elastische Kabelelement (20) durch den Aufschieber (11) in Position gehalten und auf das Kabel (30) geschoben wird, und
- Ausführen einer Relativbewegung zum Entfernen des Kabels (12) samt elastischem Kabelelement (20).

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Aufschieber (11) mit gefederten Aufschiebacken (44) versehen ist und beim Aufschieben des elastischen Kabelelements (20) sich selbsttätig einem veränderlichen Durchmesser der Nadel (12) anpasst.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Aufschieber (11) in einer Position fixierbar ist, während die Nadel (12) durch den entsprechenden Antrieb die Rückwärtsbewegung (P4) ausführt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 10, wobei das Klemmelement (10) als Spannzange (47) ausgebildet ist, die eine Zugstange (49) umfasst und in einer Hülse (48) sitzt, wobei die Spannzange (47) durch eine Verschiebungsbewegung (P9) geöffnet oder geschlossen wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, wobei es sich bei dem elastischen Kabelelement (20) um eine Tülle (20) handelt.

Claims

1. Equipping device (100) for equipping a cable (30) with an elastic cable element (20), the equipping device (100) comprising a body for pushing on the elastic cable element (20) and means for transferring the elastic cable element (20) from the body for pushing onto the cable (30), a needle (12), which serves as the body for pushing on, having an outside diameter (D1, D2) which is smaller at a first end (15) than at a second end (14), and the equipping device (100)

comprising centring jaws (13) for fixing the needle (12) in the region of the second end (14), the centring jaws (13) forming in the closed state an orifice (17), **characterized in that** the needle (12) is provided in the region of the second end (14) with a receptacle (16) for the coaxial reception of one end of the cable (30), and the orifice (17) of the centring jaws (13) serves as access to the receptacle (16) of the needle (12), and **in that** the equipping device (100) comprises a pusher-on (11) for pushing the elastic cable element (20) onto the needle (12) from the first end (15) of the needle (12) in the direction of the second end (14) and a clamping element (10) for holding the needle (12) in the region of the first end (15).

2. Equipping device (100) according to Claim 1, additionally comprising:

- a drive (A3) for executing a relative movement (P1) of the pusher-on (11) with respect to the centring jaws (13),
- a drive (A4, A5) for executing a relative movement of the clamping element (10) with respect to the centring jaws (13),
- a drive (A2) for executing a relative movement (P2) of the cable (30) with respect to the centring jaws (13), and
- a drive (A1) for opening and closing the centring jaws (13).

3. Equipping device (100) according to Claim 1 or 2, the pusher-on (11) being provided with sprung pushing-on jaws (44), so as to be adaptable to a variable outside diameter of the needle (12) during a pushing-on movement (P1) along the needle longitudinal axis (B).

4. Equipping device (100) according to Claim 1, 2 or 3, the pusher-on (11) being fixable in a position while the needle (12) executes a backward movement (P4) by means of the corresponding drive.

5. Equipping device (100) according to one of the preceding claims, the clamping element (10) being designed as a collet chuck (47) which comprises a tension rod (49) and is seated in a sleeve (48), the collet chuck (47) being capable of being opened or closed by means of a displacement movement (P9).

6. Equipping device (100) according to one of the preceding claims, the pusher-on (11) and the clamping element (10) being integrated into an equipping head (40).

7. Equipping device (100) according to one of the preceding claims, the elastic cable element (20) being a grommet (20).

8. Method for equipping a cable (30) with an elastic cable element (20), having the following steps:

- holding of a needle (12) by centring jaws (13), the needle (12) having an outside diameter (D1, D2) which is smaller at a first end (15) than at a second end (14), and the needle (12) having in the region of the second end (14) a receptacle (16) for the coaxial reception of one end of the cable (30),
- pushing of the elastic cable element (20) onto the needle (12) from the first end (15) of the needle (12) in the direction of the second end (14), a pusher-on (11) being used for pushing on,
- execution of a relative movement for introducing the cable (30) through an orifice (17) of the centring jaws (13) into the receptacle (16) of the needle (12),
- holding of the needle (12) by a clamping element (10) in the region of the first end (15),
- opening of the centring jaws (13),
- transfer of the elastic cable element (20) from the needle (12) onto the cable (30) by the execution of a relative backward movement (P4) of the needle (12), the elastic cable element (20) being held in position by the pusher-on (11) and being pushed onto the cable (30) during the backward movement (P4), and
- execution of a relative movement for removing the cable (12) together with the elastic cable element (20).

9. Method according to Claim 8, the pusher-on (11) being provided with sprung pushing-on jaws (44) and being adapted automatically to a variable diameter of the needle (12) when the elastic cable element (20) is being pushed on.

10. Method according to Claim 8 or 9, the pusher-on (11) being fixable in a position while the needle (12) executes the backward movement (P4) by means of the corresponding drive.

11. Method according to one of the preceding Claims 8 to 10, the clamping element (10) being designed as a collet chuck (47) which comprises a tension rod (49) and is seated in a sleeve (48), the collet chuck (47) being opened or closed by means of a displacement movement (P9).

12. Method according to one of the preceding Claims 8 to 11, the elastic cable element (20) being a grommet (20).

Revendications

1. Dispositif de raccordement (100) pour raccorder un

- câble (30) à un élément élastique pour câble (20), le dispositif de raccordement (100) comprenant un corps pour enfiler l'élément élastique pour câble (20) et des moyens pour transférer l'élément élastique pour câble (20) depuis le corps d'enfilage sur le câble (30), une aiguille (12), qui sert de corps d'enfilage, présentant un diamètre extérieur (D1, D2), qui est plus petit à une première extrémité (15) qu'à une deuxième extrémité (14), et le dispositif de raccordement (100) comprenant des mâchoires de centrage (13) pour fixer l'aiguille (12) dans la région de la deuxième extrémité (14), les mâchoires de centrage (13) formant une ouverture (17) dans l'état fermé, **caractérisé en ce que** l'aiguille (12), dans la région de la deuxième extrémité (14), est pourvue d'un logement (16) pour recevoir coaxialement une extrémité du câble (30), et l'ouverture (17) des mâchoires de centrage (13) sert d'accès au logement (16) de l'aiguille (12), et **en ce que** le dispositif de raccordement (100) comprend un poussoir (11) pour enfiler l'élément élastique pour câble (20) sur l'aiguille (12) depuis la première extrémité (15) de l'aiguille (12) dans la direction de la deuxième extrémité (14) et un élément de serrage (10) pour retenir l'aiguille (12) dans la région de la première extrémité (15).
2. Dispositif de raccordement (100) selon la revendication 1, comprenant en outre :
 - un entraînement (A3) pour effectuer un mouvement relatif (P1) du poussoir (11) par rapport aux mâchoires de centrage (13),
 - un entraînement (A4, A5) pour effectuer un mouvement relatif de l'élément de serrage (10) par rapport aux mâchoires de centrage (13),
 - un entraînement (A2) pour effectuer un mouvement relatif (P2) du câble (30) par rapport aux mâchoires de centrage (13), et
 - un entraînement (A1) pour ouvrir et fermer les mâchoires de centrage (13).
 3. Dispositif de raccordement (100) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le poussoir (11) est pourvu de mâchoires d'enfilage (44) à ressort, afin de pouvoir s'adapter, dans le cas d'un mouvement d'enfilage (P1) le long de l'axe longitudinal (B) de l'aiguille, à un diamètre extérieur variable de l'aiguille (12).
 4. Dispositif de raccordement (100) selon la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel le poussoir (11) peut être fixé dans une position pendant que l'aiguille (12) effectue un mouvement de retour (P4) par le biais de l'entraînement correspondant.
 5. Dispositif de raccordement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de serrage (10) est réalisé sous forme de pince de serrage (47) qui comprend une tige de traction (49) et qui repose dans une douille (48), la pince de serrage (47) pouvant être ouverte ou fermée par un mouvement de coulissement (P9).
 6. Dispositif de raccordement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le poussoir (11) et l'élément de serrage (10) sont intégrés dans une tête de raccordement (40).
 7. Dispositif de raccordement (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément élastique pour câble (20) est un passe-câble (20).
 8. Procédé pour raccorder un câble (30) à un élément élastique pour câble (20), comprenant les étapes suivantes :
 - fixation d'une aiguille (12) par des mâchoires centrales (13), l'aiguille (12) ayant un diamètre extérieur (D1, D2), qui est plus petit à une première extrémité (15) qu'à une deuxième extrémité (14), et l'aiguille (12) présentant dans la région de la deuxième extrémité (14) un logement (16) pour recevoir coaxialement une extrémité du câble (30),
 - enfilage de l'élément élastique pour câble (20) sur l'aiguille (12) depuis la première extrémité (15) de l'aiguille (12) dans la direction de la deuxième extrémité (14), un poussoir (11) étant utilisé pour l'enfilage,
 - réalisation d'un mouvement relatif pour introduire le câble (30) à travers une ouverture (17) des mâchoires centrales (13) dans le logement (16) de l'aiguille (12),
 - fixation de l'aiguille (12) avec un élément de serrage (10) dans la région de la première extrémité (15),
 - ouverture des mâchoires de centrage (13),
 - transfert de l'élément élastique pour câble (20) depuis l'aiguille (12) sur le câble (30) par la réalisation d'un mouvement de retour relatif (P4) de l'aiguille (12), l'élément élastique pour câble (20) étant maintenu en position par le poussoir (11) pendant le mouvement de retour (P4) et étant enfilé sur le câble (30), et
 - réalisation d'un mouvement relatif pour retirer le câble (12) conjointement avec l'élément élastique pour câble (20).
 9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le poussoir (11) est pourvu de mâchoires d'enfilage (44) à ressort et lors de l'enfilage de l'élément élastique pour câble (20), s'adapte automatiquement à un diamètre variable de l'aiguille (12).
 10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le poussoir (11) peut être fixé dans une position pen-

dant que l'aiguille (12) effectue le mouvement de retour (P4) par le biais de l'entraînement correspondant.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel l'élément de serrage (10) est réalisé sous forme de pince de serrage (47) qui comprend une tige de traction (49) et qui repose dans une douille (48), la pince de serrage (47) pouvant être ouverte ou fermée par un mouvement de coulissement (P9). 5 10
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, dans lequel l'élément élastique pour câble (20) est un passe-câble (20). 15

20

25

30

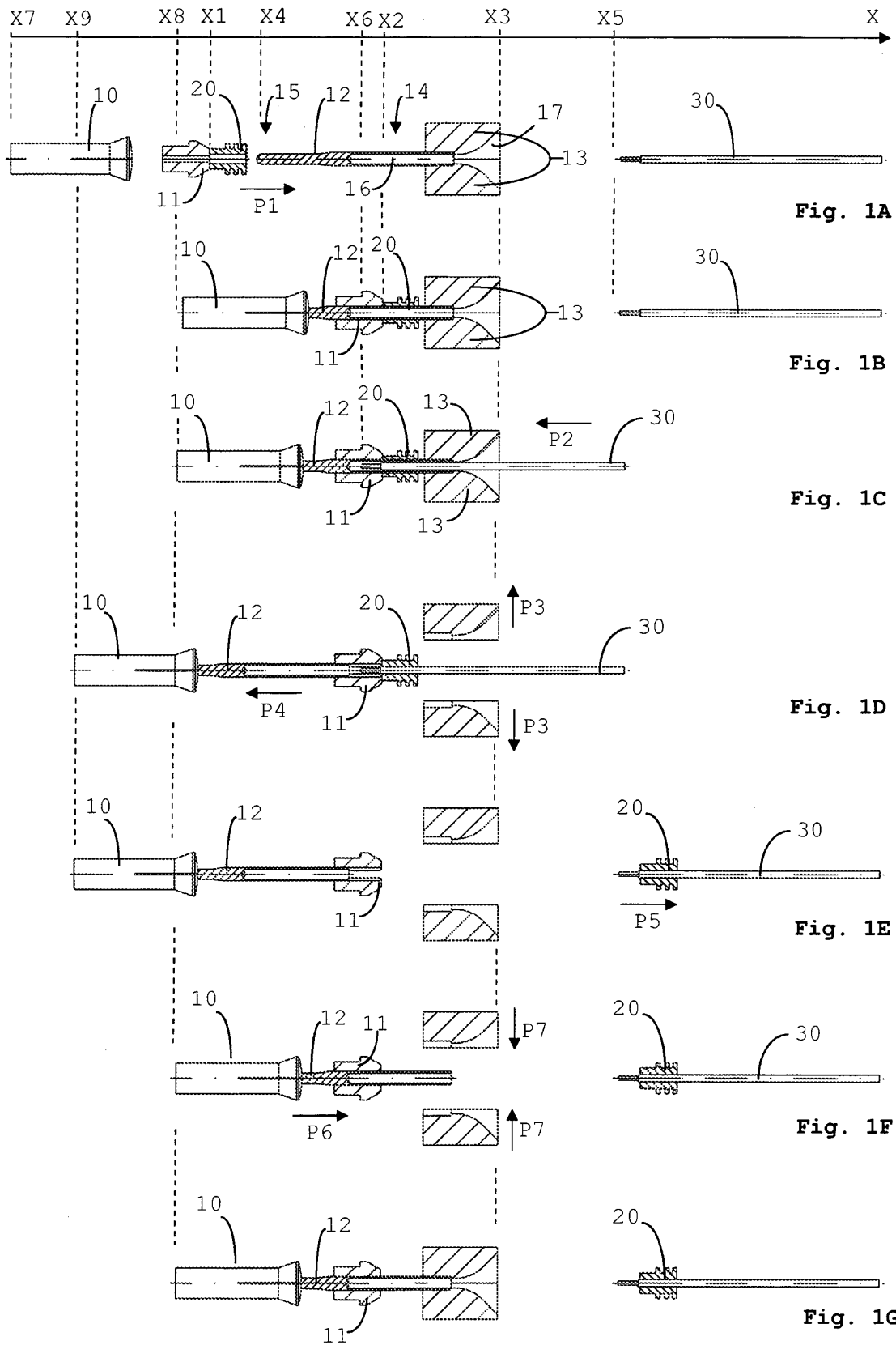
35

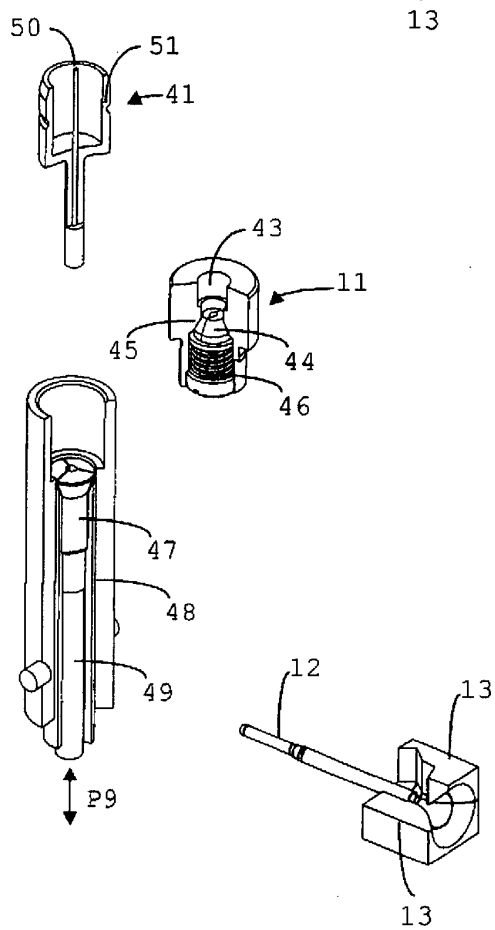
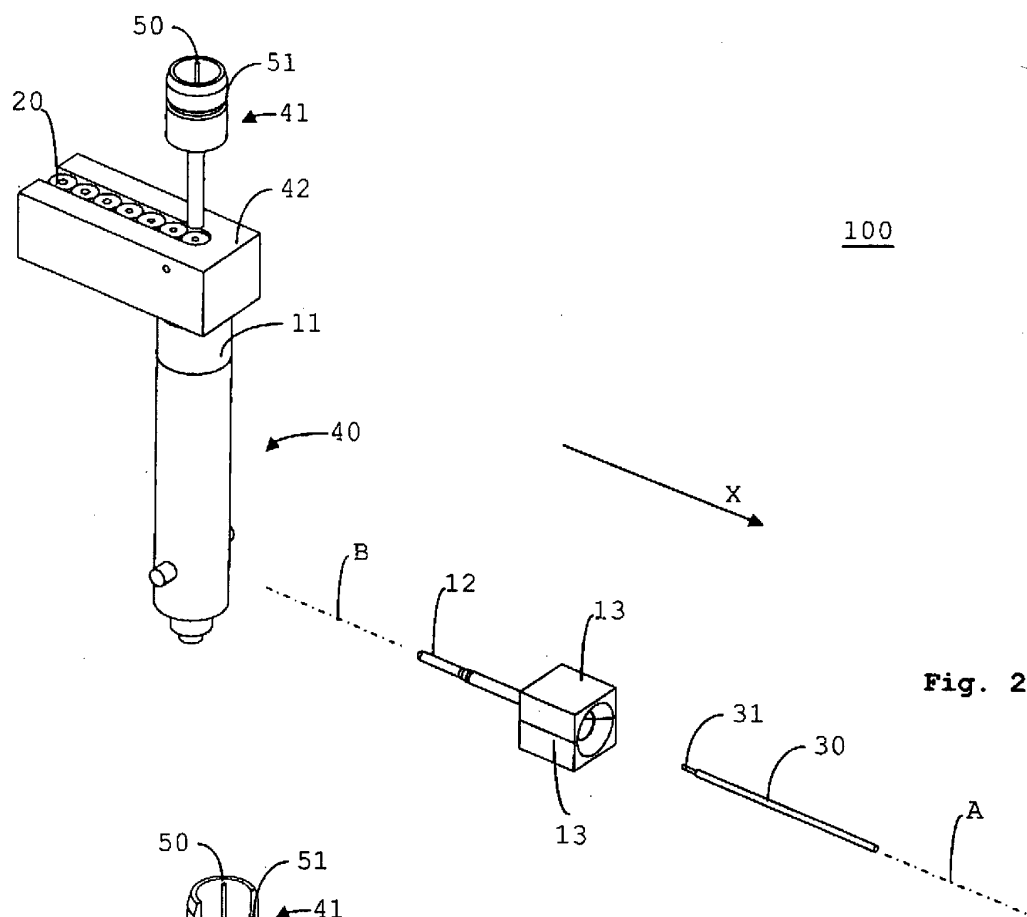
40

45

50

55





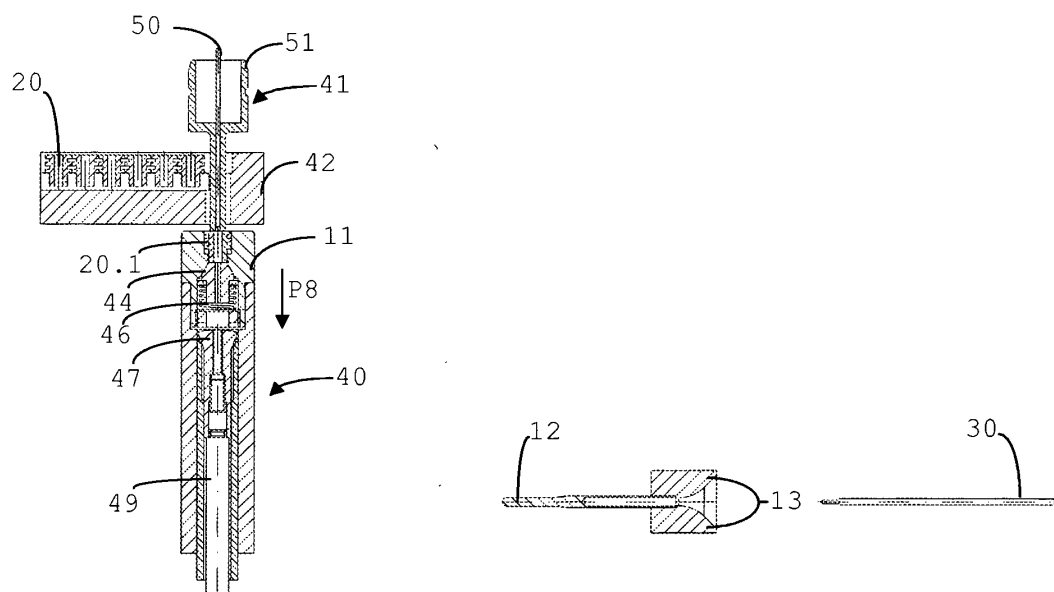


Fig. 4

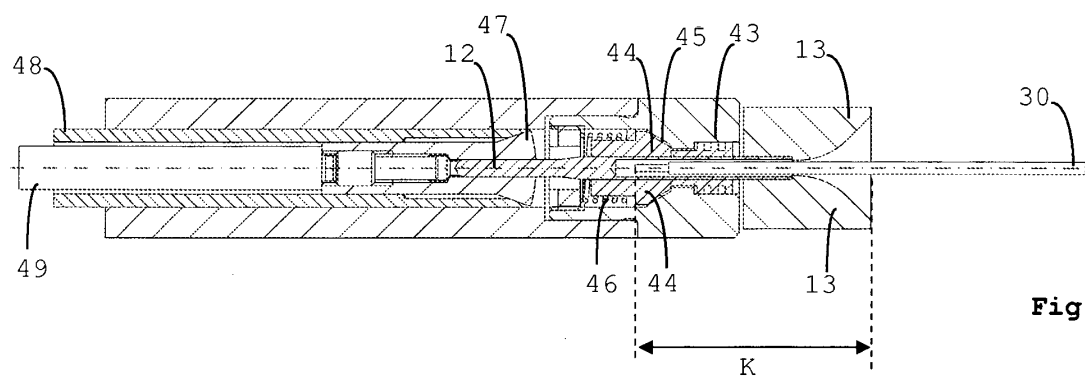


Fig. 5

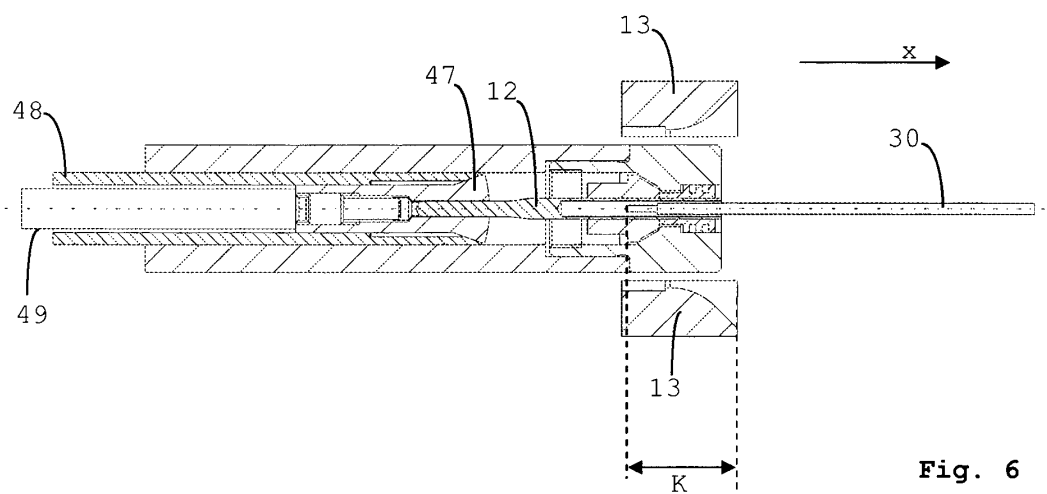


Fig. 6

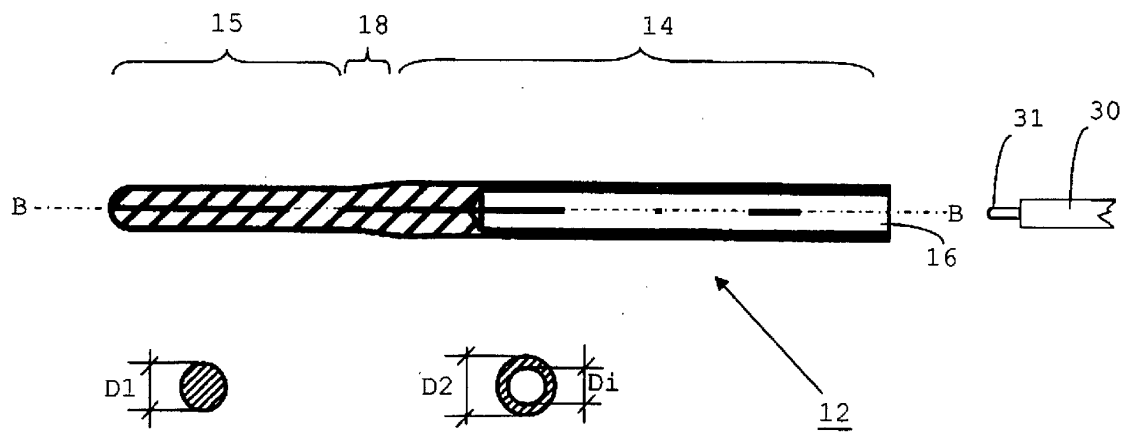


Fig. 7

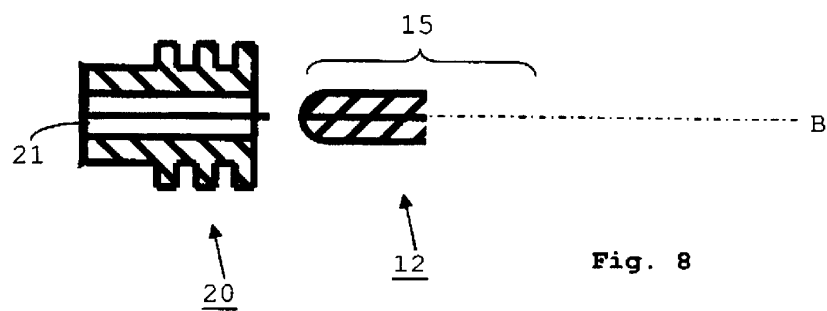


Fig. 8

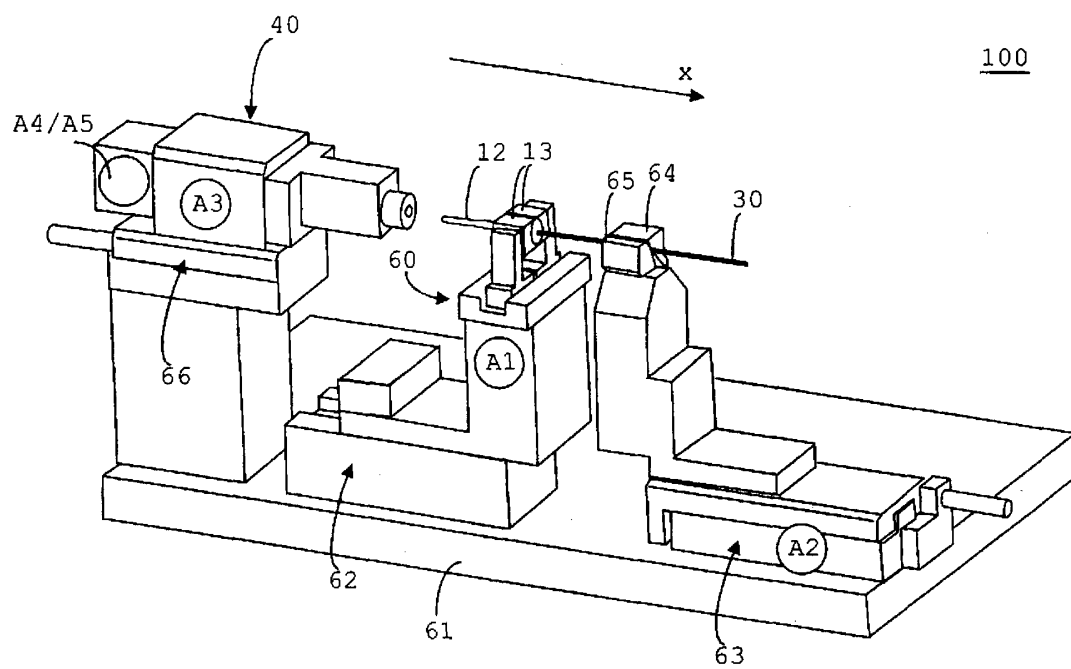


Fig. 9

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

- EP 0410416 B1 [0005]
- US 2008155816 A1 [0006]
- EP 0626738 B1 [0008]
- EP 1022821 B1 [0010]