

(19)



(11)

EP 2 399 856 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2011 Patentblatt 2011/52

(51) Int Cl.:
B65H 57/14 ^(2006.01) **B21D 3/05** ^(2006.01)
B21F 1/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11170423.5**

(22) Anmeldetag: **17.06.2011**

(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

(72) Erfinder: **Viviroli, Stefan**
6048 Horw (CH)

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

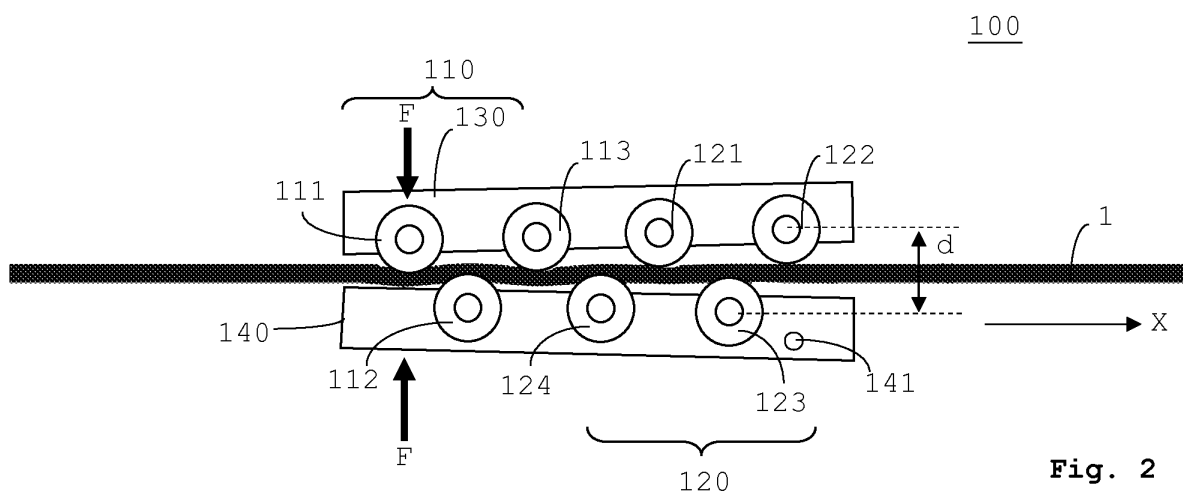
(30) Priorität: **23.06.2010 EP 10167053**

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

(54) Richtvorrichtung zum Richten von Kabeln und entsprechendes Verfahren

(57) Richtvorrichtung (100) zum Richten von Kabeln (1) mit einer eingangsseitigen Rollenordnung (110) und einer ausgangsseitigen Rollenordnung (120), sie so angeordnet sind, dass ein zu richtendes Kabel (1) in Transportrichtung (X) betrachtet zwischen Rollen (111, 112, 113) der eingangsseitigen Rollenordnung (110) hindurch in die Richtvorrichtung (100) gelangt und nach

dem Hindurchtreten zwischen Rollen (121, 122, 123, 124) der ausgangsseitigen Rollenordnung (120) die Richtvorrichtung (100) verlässt, wobei ein Abstand (d) zwischen zwei Rollen (122, 123) der ausgangsseitigen Rollenordnung (120) einstellbar ist. Ausserdem ist eine Kraft (F) vorgebbar, die zwischen zwei Rollen (111, 112) der eingangsseitigen Rollenordnung (110) senkrecht zur Transportrichtung (X) auf das Kabel (1) einwirkt.

**Fig. 2****EP 2 399 856 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Richtvorrichtung zum Richten von Kabeln und ein entsprechendes Verfahren.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere Richtvorrichtungen für Kabelbearbeitungsmaschinen. Die Kabel, wie z.B. isolierte Litzen oder Vollleiter aus Kupfer oder Stahl, die auf einer Kabelbearbeitungsmaschine verarbeitet werden, werden üblicherweise in Fässern, auf Rollen oder als Bündel bereitgestellt und sind aus diesem Grund nach dem Abrollen mehr oder weniger stark gekrümmt und mit Drall versehen.

[0003] Gerade gerichtete Kabel sind wichtig, um die auf der Kabelbearbeitungsmaschine vorgesehenen Prozessschritte wie Abisolieren, Crimpen und Bestücken zuverlässig ausführen zu können.

[0004] Um die Kabel möglichst gerade zu richten, werden sie in der Regel mit Hilfe der in der Kabelbearbeitungsmaschine vorhandenen Antriebe durch einen oder mehrere, am Einlauf der Maschine angebrachte, Richtapparate gezogen. Dabei werden die oben genannten Krümmungen und Drall in den Kabeln eliminiert.

[0005] Bekannte Richtapparate können nur mit grossem Aufwand so eingestellt werden, dass sie eine optimale Richtwirkung erbringen. Es ist auch schwierig, bei Richtapparaten, wie sie in bei Kabelbearbeitungsmaschinen üblich sind, eine Einstellung auf demselben Richtapparat oder auf einem anderen Richtapparat bzw. einer anderen Maschine zu reproduzieren.

[0006] Bekannte Richtapparate weisen mehrere Rollen auf, zwischen denen das zu richtende Kabel hindurch geführt wird. Dabei kommen bisher Lösungsansätze zum Einstellen des Rollenabstandes zum Einsatz, die eingravierte Skalen und Stellschrauben, teils mit Zählwerk, einsetzen. Es ist teilweise auch möglich den Rollenabstand mittels eines Aktuators automatisch einzustellen. Die Rollen der vorbekannten Richtapparate sitzen typischerweise auf zwei Rollenleisten. Das Einstellen des Anzugs des Richtapparats, d.h. der Neigung des einen oder beider Rollenleisten erfolgt meistens durch das Festklemmen mittels Schrauben. Häufig wird diese Einstellung unter Anwendung einer Faustregel vorgenommen, die besagt, dass die ausgangsseitigen Rollen des Richtapparats das Kabel berühren sollen. Der Anzug wird - mangels einfacher Einstellmöglichkeit und mangels einfacher Einstellkriterien - häufig nicht verändert.

[0007] Die eingangsseitigen Rollen des Richtapparats, die die grösste Richtwirkung entfalten, befinden sich damit aber oft in einer nicht idealen Position.

[0008] Es gibt für Richtapparate bisher keine einfachen, robusten Kriterien bzw. Parameter, die zum Beispiel zusammen mit einem Kabel hinterlegt werden könnten, um den Richtapparat auf einer beliebigen Maschine je nach Kabeltyp optimal einstellen zu können.

[0009] Die Rollen heute verwendeter Richtapparate werden je nach Richtgut mit einfachen Mitteln auf eine bestimmte Position eingestellt. Diese Position ist jedoch sehr kritisch. Eine kleine Fehleinstellung oder eine kleine

Abweichung des Aussendurchmessers (z.B. durch Produktionsstreuungen bei der Kabelherstellung bedingt) oder der Elastizität im Kabel (z.B. je nach Temperatur bei der Verarbeitung), führen zu stark abweichenden Richtergebnissen.

[0010] Kostengünstige Richtapparate werden heute mit einem Parameter, nämlich einer Zustellbewegung einer Leiste mit Rollen senkrecht zum Kabel, eingestellt.

[0011] Ein bereits gegenüber den kostengünstigen Richtapparaten verbesserter Richtapparat ist in EP0932462 (siehe auch WO 98/12005) beschrieben. Dieses Dokument des Standes der Technik schlägt vor eine erste Rollenreihe rechtwinklig zur Kabelachse anzuordnen. Der Anzug ergibt sich dabei durch die Anordnung einer zweiten Rollenreihe, die zusätzlich durch schwimmende Lagerung in geringem Rahmen in ihrer Winkellage veränderbar ist. Die Winkelveränderung ist jedoch weitgehend unbestimmt, da sie durch zwei Druckfedern bestimmt wird, die ebenfalls zum Öffnen des Richtapparats dienen. Zudem wird die Vorspannung dieser Federn durch das Verstellen des Abstandes zwischen den beiden Rollenreihen verändert.

[0012] Ein weiterer Richtapparat ist aus EP 0 739 066 A2 bekannt. Der Richtapparat nach EP 0 739 066 A2 setzt auf Rollenanordnungen, die durch zwei Schwenkbewegungen sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung einstellbar sind.

[0013] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen, indem sie Nachteile des Stand der Technik vermeidet. Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung eine Lösung anzubieten, die reproduzierbare Ergebnisse liefert und deren Einstellungen auch auf andere Richtvorrichtungen, die entsprechend der Erfindung ausgestattet sind, übertragbar sind.

[0014] Die Erfindung, wie sie in dem Hauptanspruch gekennzeichnet ist, löst diese Aufgaben.

[0015] Die Richtvorrichtung ist zum Richten von Kabeln ausgelegt und umfasst eine eingangsseitige Rollenanordnung und eine ausgangsseitige Rollenanordnung. Diese Rollenanordnungen sind so angeordnet, dass ein zu richtendes Kabel in Transportrichtung betrachtet zwischen Rollen der eingangsseitigen Rollenanordnung hindurch in die Richtvorrichtung gelangt und nach dem Hindurchtreten zwischen Rollen der ausgangsseitigen Rollenanordnung die Richtvorrichtung verlässt, wobei die Richtvorrichtung in zwei Freiheitsgraden einstellbar ist. Als erster Freiheitsgrad ist ein Abstand zwischen zwei Rollen der ausgangsseitigen Rollenanordnung genau einstellbar, und als zweiter Freiheitsgrad ist eine Kraft vorgebbar, die zwischen zwei Rollen der eingangsseitigen Rollenanordnung senkrecht zur Transportrichtung auf das Kabel einwirkt.

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

[0017] Bei bisherigen Richtapparaten wird vernachlässigt, dass der erwähnte Anzug je nach Richtgut verändert werden sollte, um ein optimales Richtergebnis zu erzielen. Die Erfindung bietet erstmals die Möglichkeit

zwei Freiheitsgrade reproduzierbar vorzugeben und einzustellen.

[0018] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform in einer schematischen Darstellung;
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform in einer schematischen Darstellung;
- Fig. 3 eine schematische Perspektivansicht einer Ausführungsform einer Richtvorrichtung;
- Fig. 4A eine schematische Draufsicht der Richtvorrichtung nach Fig. 3;
- Fig. 4B eine schematische Schnittansicht entlang der Achse A-A der Richtvorrichtung nach Fig. 4A;
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer Richtvorrichtung in einem offenen Zustand;
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer Richtvorrichtung in einem geschlossenen Zustand;
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer Richtvorrichtung in einem aktiven Zustand;
- Fig. 8 eine schematische Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform einer Richtvorrichtung;
- Fig. 9A eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Richtvorrichtung; und
- Fig. 9B eine schematische Perspektivansicht der Richtvorrichtung nach Fig. 9A.

[0020] Der Begriff "eingangsseitige Rollenordnung 110" wird für eine Anordnung von zwei, drei oder mehr Rollen (z.B. die Rollen 111 - 113 in Fig. 1 oder Fig. 2) verwendet. Der Begriff "ausgangsseitige Rollenordnung 120" wird für eine Anordnung von zwei, drei oder mehr Rollen (z.B. die Rollen 121 - 124 in Fig. 1 oder Fig. 2) verwendet. Eingangsseitig bedeutet, dass es sich um eine entsprechende Anordnung handelt, die in Bezug auf die Transportrichtung X des Kabels 1 vor den Rollen der ausgangsseitigen Rollenordnung 120 liegt. D.h. das Kabel 1 läuft zuerst zwischen den Rollen der eingangsseitigen Rollenordnung 110 und erst dann zwischen den Rollen der ausgangsseitigen Rollenordnung 120 hindurch.

[0021] Entweder werden die Rollen der eingangsseitigen Rollenordnung 110 von einem ersten Paar beabstandeter Rollenplatten und die Rollen der ausgangsseitigen Rollenordnung 120 von einem zweiten Paar beabstandeter Rollenplatten gehalten. In diesem Fall ist der mechanische Aufwand jedoch grösser als bei einer Ausführungsform, die auf dem in Fig. 2 gezeigten Prinzip basiert, bei dem eine erste Rollenplatte 130 einen Teil der Rollen (hier die Rollen 111, 113) der eingangsseitigen Rollenordnung 110 und einen Teil der Rollen (hier

die Rollen 121, 122) der ausgangsseitigen Rollenordnung 120 trägt, und eine zweite Rollenplatte 140 einen anderen Teil der Rollen (hier die Rollen 112) der eingangsseitigen Rollenordnung 110 und einen anderen Teil der Rollen (hier die Rollen 123, 124) der ausgangsseitigen Rollenordnung 120 trägt.

[0022] Das in Fig. 2 gezeigte Prinzip ist mechanisch einfacher umzusetzen, da nur der Abstand d und die Kraft F (die in einem Druck resultiert, der auf das Kabel 1 einwirkt) der beiden Rollenplatten 130, 140 gezielt kontrolliert relativ zueinander verstellt werden muss. Bei einer Ausführungsform mit vier Rollenplatten ist der Einstell-/Verstellaufwand etwas grösser.

[0023] Zwei grundlegende Richtvorrichtungen 100, die zum Richten von Kabeln 1 mit einer eingangsseitigen Rollenordnung 110 und einer ausgangsseitigen Rollenordnung 120 ausgestattet sind, sind den Figuren 1 und 2 zu entnehmen. Die Rollenordnungen 110, 120 sind so angeordnet, dass ein zu richtendes Kabel 1 in Transportrichtung X betrachtet zwischen Rollen 111, 112, 113 der eingangsseitigen Rollenordnung 110 hindurch in die Richtvorrichtung 100 gelangt. Nach dem Hindurchtreten zwischen den Rollen 121, 122, 123, 124 der ausgangsseitigen Rollenordnung 120 verlässt das Kabel 1 die Richtvorrichtung 100.

[0024] Die Richtvorrichtung 100 zeichnet sich dadurch besonders aus, dass sie in zwei Freiheitsgraden d, F einstellbar ist. Vorzugsweise ist diese Einstellbarkeit so gewählt oder ausgelegt, dass die Einstellbarkeit reproduzierbar, d.h. jederzeit anhand von Vorgaben genau nachvollziehbar ist.

[0025] Die verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung können auch mehr oder weniger Rollen aufweisen, als in den Figuren gezeigt.

[0026] Im Folgenden werden Ausführungsformen beschrieben, die allesamt von dem in Fig. 2 gezeigten Prinzip abgeleitet wurden. Die technische Lehre dieser Ausführungsformen lässt sich jedoch auch auf das Prinzip der Fig. 1 übertragen.

[0027] Die Richtvorrichtung 100 umfasst vorzugsweise eine Grundplatte 101, auf oder an der eine obere Rollenplatte 130 und eine untere Rollenplatte 140 angeordnet sind. Die Rollen der beiden Rollenplatten 130, 140 sind im Ausgangszustand je parallel zu einer idealen Kabelachse (die parallel liegt zur Transportrichtung X) eines Kabels 1 angeordnet. Die Rollen weisen vorzugsweise in der Mitte eine umlaufende (Umfangs-)Rille auf. In Fig. 4A ist beispielhaft die Rille 123.1 der Rolle 123 durch einen Pfeil bezeichnet.

[0028] Es ist zu beachten, dass in den Figuren 3 bis 9B nur jeweils diejenigen Rollen mit Bezugszeichen versehen sind, auf die aktuell in der Beschreibung Bezug genommen wird. Die Anzahl der Rollen kann, wie bereits erwähnt, je nach Ausführungsform variieren. Die Zuordnung der Rollen zur eingangsseitigen Rollenordnung 110 und zur ausgangsseitigen Rollenordnung 120 bezieht sich zumindest auf die ersten zwei oder drei eingangsseitigen Rollen 111, 112, 113 und die letzten zwei

oder drei ausgangsseitigen Rollen 121, 122, 123.

[0029] Die Rollen sind bei allen Ausführungsformen vorzugsweise gegeneinander versetzt angeordnet. Es kann z.B. eine obenliegende Rolle 111, dann eine schräg darunter stehende untenliegende Rolle 112 und dann wieder eine schräg oberhalb stehende obenliegende Rolle 113 folgen, usw.. Vorzugsweise ist die Anzahl der untenliegenden Rollen 112, 124, 123 um eine Zahl kleiner als die Anzahl der obenliegenden Rollen 111, 113, 121, 122 (z.B. oben vier Rollen und unten drei Rollen, wie in den Figuren 1 und 2), oder umgekehrt (z.B. oben vier Rollen und unten fünf Rollen, wie in den Figuren 3A bis 3C).

[0030] Die obere Rollenplatte 130 wird vorzugsweise mit einer Führung 102 senkrecht zur Kabelachse (Transportrichtung X) an der Grundplatte 101 geführt, wie in der Schnittdarstellung in Fig. 4B zu erkennen ist. Sie wird vorzugsweise mit einer Feder 103 in den geöffneten Zustand (d.h. hier nach oben) gedrückt. Ein Schnellspannhebel 104 mit Exzenter 104.1 oder ein entsprechendes automatisch bedienbares Exzenterelement dienen zum schnellen Öffnen und Schliessen der oberen Rollenplatte 130. Als "Öffnen" wird eine Relativbewegung bezeichnet, die dazu führt, dass der Abstand zwischen der oberen Rollenplatte 130 und der unteren Rollenplatte 140 vergrößert wird. Als "Schliessen" wird eine umgekehrte Relativbewegung bezeichnet. Die Rollen der jeweiligen Rollenplatte 130, 140 bewegen sich beim "Öffnen" und "Schliessen" solidarisch.

[0031] Der Schnellspannhebel 104, der Exzenter 104.1 und die obere Rollenplatte 130 werden z.B. mit einem Einstellrad oder eine Einstellschraube 144 über eine Spindel 144.1 (siehe Fig. 4B) senkrecht zur Kabelachse (Transportrichtung X) verschoben.

[0032] Die untere Rollenplatte 140 ist um eine randständige Achse 141 drehbar. Diese Achse 141 liegt vorzugsweise nahe bei der Rotationsachse R1 der letzten Rolle 123 der ausgangsseitigen Rollenanordnung 120. Um so näher die Achse 141 an der Rotationsachse R1 der letzten Rolle 123 sitzt, um so weniger ändert sich der Abstand d der beiden letzten Rollen 122, 123 wenn eine leichte Drehbewegung der unteren Rollenplatte 140 um die Achse 141 erfolgt.

[0033] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform fallen die Achse 141 und die Rotationsachse R1 der letzten Rolle 123 zusammen. In diesem Fall verändert sich der Abstand d nicht, wenn die untere Rollenplatte 140 eine leichte Drehbewegung um die Achse 141 ausführt.

[0034] Die erwähnte Drehbewegung um die Achse 141 wird ausgeführt, um eingangsseitig eine Kraft F vorzugeben, wie z.B. in Fig. 2 oder Fig. 5 zu erkennen ist.

[0035] Es kann z.B. ein pneumatischer Zylinder 142 zum Einsatz kommen, um die Rollenplatte 140 nach oben zu ziehen. Damit wird die untere Rollenplatte 140 relativ zur oberen Rollenplatte 130 durch die erwähnte Drehbewegung um die Achse 141 schräg gestellt und die Rollen drücken eingangsseitig auf das Kabel 1, das

durch die Richtvorrichtung 100 gezogen wird. Damit bewirkt die Vorrichtung 100 eine in Transportrichtung X (Zugrichtung) des Kabels 1 von der ersten Rolle 111 zur letzten Rolle 122 abnehmende Richtwirkung. Wirkt der Zylinder 142 in die entgegengesetzte Richtung, wird die untere Rollenplatte 140 an einen Anschlag 143 in die Ausgangslage parallel zur oberen Rollenplatte 130 bewegt.

[0036] Der pneumatische Zylinder 142 wird vorzugsweise von der Kabelbearbeitungsmaschine oder der Richtvorrichtung 100 über ein Ventil angesteuert. Der Druck des Zylinders 142 und somit auch die Kraft F wird z.B. über einen Druckregler eingestellt.

[0037] Im Folgenden wird das Funktionsprinzip erläutert.

[0038] Die Richtvorrichtung 100 hat drei Stellungen:

1. Offen, wenn die beiden Rollenplatten 130 und 140 so eingestellt sind, dass keine der Rollen das Kabel 1 berührt (siehe Fig. 5).
2. Geschlossen, wenn die Rollenplatten 130 und 140 parallel ausgerichtet sind und die Rollen das Kabel 1 berühren (siehe Fig. 6).
3. Aktiv, wenn die Rollenplatten 130 und 140 auf der Seite der ersten Rolle 111 (d.h. auf der Eingangsseite) mit einer Kraft F gegeneinander gedrückt werden, so dass das Kabel 1 beim Hindurchlaufen gerichtet wird (siehe Fig. 7).

[0039] Die Kabelbearbeitungsmaschine oder die Richtvorrichtung 100 stellt vorzugsweise über den pneumatischen Zylinder 142 die beiden Rollenplatten 130, 140 parallel. Der Bediener oder eine Steuerung öffnet die Richtvorrichtung 100 mit dem Schnellspannhebel 104 und legt das Kabel 1 ein. Dann schliesst der Bediener oder eine Steuerung die Richtvorrichtung 100 mit dem Schnellspannhebel 104 und stellt z.B. mit der Einstellschraube 144 die obere Rollenplatte 130 so ein, dass alle Rollen der Vorrichtung 100 das Kabel 1 genau berühren (siehe Fig. 6). Der Bediener oder eine Steuerung kann dies z.B. daran erkennen, dass das Kabel 1 sich zu biegen beginnt. Alternativ oder zusätzlich kann das Kabel 1 während des Schliessens hin und her bewegt werden, bis die Rollen sich mit dem Kabel 1 drehen. So kann der Moment erkannt werden, der der geschlossenen Stellung 2. (siehe Fig. 6) entspricht.

[0040] Der Bediener oder eine Steuerung stellt mit einem Druckregler den Druck des pneumatischen Zylinders 142 anhand von Vorgaben (z.B. anhand einer Tabelle oder anhand Angaben aus einem Speichermedium) für das eingespannte Kabel 1 ein. Der Druck des pneumatischen Zylinders 142 entspricht einer Kraft F, wie beschrieben.

[0041] Bevor die Kabelbearbeitungsmaschine oder die Richtvorrichtung 100 das Kabel 1 in Transportrichtung X transportiert, wird der pneumatische Zylinder 142 in die obere Stellung (aktive Stellung genannt) gebracht, womit die Richtvorrichtung 100 aktiv ist und das Kabel 1

wechselseitig und in Kabeltransportrichtung X von der ersten Rolle 111 zur letzte Rolle 122 abnehmend von den oberen und unteren Rollen gebogen wird. Das Kabel 1 wird nun beim Ziehen durch die Richtvorrichtung 100 in definierter Weise gerichtet.

[0042] Wenn das Kabel 1 nach dem Richten wieder still steht, kann die Kabelbearbeitungsmaschine oder die Richtvorrichtung 100 die Rollenplatten 130, 140 wieder auseinander fahren und parallel stellen (Offenstellung genannt), damit das Kabel 1 entlastet wird und entnommen werden kann.

[0043] Die bisher beschriebenen Ausführungsformen können wie folgt modifiziert werden.

[0044] Die Drehachse 141 der Rollenplatte 140 kann je nach Bedarf eine andere Position einnehmen, wie bereits angedeutet. Wenn die Drehachse 141 der unteren Rollenplatte 140 mit der Drehachse R1 der letzten Rolle 123 übereinstimmt (zusammen fällt), dann berührt die letzte Rolle 123 das Kabel 1 bei jeder Winkelstellung oder Drehstellung der unteren Rollenplatte 140, vorausgesetzt, dass im Schritt 2 die geschlossene Stellung angefahren/eingestellt wurde. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0045] Wenn auch bei einer leichten Fehleinstellung der oberen Rollenplatte 130 sichergestellt werden soll, dass die letzte Rolle 123 das Kabel 1 nicht mehr biegt, kann die Drehachse 141 unterhalb der Rollennachse R1 der Rolle 123 gelegt werden.

[0046] Die obere Rollenplatte 130 kann analog zur unteren Rollenplatte 140 mit einer Drehachse versehen werden, die mit der Rollennachse der letzten Rolle 125 der oberen Rollenplatte 130 zusammen fällt oder in der Nähe der dieser Rolle 125 in Fig. 3A liegt, mit dem Vorteil, dass das Kabel 1 am Eingang der Richtvorrichtung 100 symmetrischer belastet wird. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0047] Für die obere Rollenplatte 130 wird vorzugsweise eine Einstellhilfe vorgesehen, wie im Folgenden erläutert. Wenn der Aussendurchmesser des Kabels 1 bekannt ist, kann die obere Rollenplatte 130 auf eine definierte Position gebracht werden, z.B. mit einer Skala, die für verschiedene Kabelabmessungen beschriftet ist oder mit einem Sensor, der den Abstand der beiden Rollenplatten 130, 140 zueinander misst. Als Sensor kann ein Positionsgeber oder Distanzsensor eingesetzt werden. Die Einstellhilfe ermöglicht es den Übergang von der offenen in die geschlossene Stellung, wie in Fig. 6 gezeigt, reproduzierbarer zu machen. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0048] Je nach Ausführungsform kann ein Kraftsensor 145 vorgesehen werden, wie in Fig. 8 gezeigt. Es kann ein Kraftsensor 145 eingebaut werden, mit dem gemessen werden kann, ob das Kabel 1 die Rollen, respektive die Rollen das Kabel 1 berühren. Beispielsweise kann ein Kraftsensor 145 die Berührung über eine Messrolle 105 und eine Gegenrolle 106 messen. Die Rollen 105 und 106 berühren das Kabel 1 vorzugsweise in einer Linie mit den anderen Rollen der jeweiligen Rollenplatte

130, 140. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0049] Je nach Ausführungsform kann ein Positionssensor vorgesehen werden. Eine entsprechende Rolle 107.1 kann auf einem Hebel 108 montiert sein, der über eine Achse 108.1 drehbar auf der Rollenplatte 130 befestigt ist. Der Hebel 108 wird mit einer Feder 108.2 oder mit der Schwerkraft in Richtung einer gegenüberliegenden Rolle 107.2 gedrückt. Durch die Berührung mit dem Kabel 1 wird die Rolle 107.1 in die Linie der anderen Rollen der oberen Rollenplatte 130 bewegt. Ein auf der Rollenplatte 130 befestigter Sensor (z.B. eine Gabellichtschranke 109) gibt ein Signal, wenn sich die Rolle 107.1, die das Kabel 1 berührt, in einer Linie mit den anderen Rollen der oberen Rollenplatte 130 befindet und somit alle Rollen das Kabel 1 berühren. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0050] Anstelle eines Sensors (z.B. eine Gabellichtschranke 109) oder zusätzlich kann auch eine Markierung auf der oberen Rollenplatte 130 angebracht werden, die beim manuellen Einstellen die korrekte Position des Hebels 108 anzeigt. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0051] Vorzugsweise kommt eine Rückführung von Sensordaten in die Richtvorrichtung 100 zum Einsatz. Auf diesem Weg lässt sich ein closed-loop oder aktiver Regelkreis aufbauen. Die Sensorsignale des Kraft- oder Positionssensors können zu diesem Zweck z.B. in eine Maschinensteuerung der Richtvorrichtung 100 und/oder der Kabelbearbeitungsmaschine geführt werden, die die Messwerte überwacht und bei Fehleinstellungen z.B. den Benutzer warnt und die Kabelverarbeitung blockiert. Dieses Prinzip lässt sich auf jede Ausführungsform anwenden.

[0052] Vorzugsweise kommt bei jeder Ausführungsform ein Zustellmechanismus der oberen Rollenplatte 130 zum Einsatz. Die obere Rollenplatte 130 wird vorzugsweise motorisch bewegt, z.B. mit einem Motor 131 mit Spindel 132. Der motorische Antrieb kann mit einem der erwähnten Sensoren (z.B. 145 und/oder 109) gekoppelt werden, um automatisch auf die optimale Position zu fahren, in der sowohl der Abstand d als auch die Kraft F den Vorgaben entsprechen.

[0053] Die Zustellkraft oder der Druck, die/der für das Aufbringen der Kraft F verantwortlich ist, kann bei jeder Ausführungsform auch auf die untere Rollenplatte 140 aufgebracht werden, oder es werden beide Rollenplatten 130, 140 mit einer Teilkraft beaufschlagt.

[0054] Anstelle eines manuellen Druckreglers kann bei jeder Ausführungsform auch ein Druckregelventil eingesetzt werden, das von der Kabelbearbeitungsmaschine oder der Richtvorrichtung 100 gesteuert wird, um die Kraft F vorgeben zu können. Die Kabelbearbeitungsmaschine oder die Richtvorrichtung 100 kann eine Tabelle (z.B. in einem Speichermedium) führen, in der zu den verschiedenen Kabeltypen die jeweils optimale Kraft F, respektive die entsprechende Einstellung des Druckregelventils oder des Zylinders der Vorrichtung 100, hin-

terlegt ist. Die Druckeinstellung erfolgt in diesem Fall vollautomatisch, sobald der Kabeltyp der Kabelbearbeitungsmaschine oder der Richtvorrichtung 100 bekannt ist.

[0055] Die Kraft F kann bei jeder Ausführungsform auch während des Kabeltransports variiert werden, um an verschiedenen Abschnitten das Kabel 1 stärker oder schwächer zu richten.

[0056] Die Erfindung bietet eine Reihe von Vorteilen, die bereits beschrieben oder angedeutet wurden. Vor allem bietet die Richtvorrichtung 100 folgende Vorteile:

- Einfach einzustellende Parameter, die ein optimales (manuelles oder automatisches) Einstellen ermöglichen;
- Der Parameter, der die Kraft F definiert ist insensitive, d.h. auch mit einer leichten Abweichung von der optimalen Krafteinstellung (durch Fehleinstellung, Fertigungstoleranzen oder abweichende Materialeigenschaften) weicht die Richtwirkung der Richtvorrichtung 100 nicht stark vom Optimum ab;
- Der Parameter Rollenabstand d am Ausgang kann objektiv und sehr einfach aus den geometrischen Daten des Richtgutes (des Kabels 1) hergeleitet werden. Eine Fehleinstellung ist daher unwahrscheinlich.
- Beide Parameter F und d sind objektiv mess- und einstellbar (manuell oder automatisch);
- Die beiden Parameter F und d sind unabhängig von einer bestimmten Kabelbearbeitungsmaschine oder einer bestimmten Richtvorrichtung 100. Die Einstelldaten können somit einmalig definiert und zusammen mit dem Kabeltyp (z.B. in einem Speichermedium) hinterlegt werden. Diese Einstelldaten können zu einem beliebigen Zeitpunkt auf einer beliebigen Kabelbearbeitungsmaschine oder Richtvorrichtung 100 mit reproduzierbarer Wirkung angewendet werden.
- Es ist möglich, die eingangsseitige Kraft F in bestimmten Betriebszuständen kontrolliert zu reduzieren, beispielsweise bei stillstehendem Kabel 1, um eine unerwünschte Deformationen im Kabel 1 zu vermeiden oder bei hoher Geschwindigkeit, um die notwendige Antriebsleistung im Kabelvorschub zu reduzieren. Das Kabel 1 wird trotzdem gut zwischen den Rollen der Richtvorrichtung 100 geführt.
- Eine erfindungsgemässe Richtvorrichtung 100 kann trotz dieser Vorteile kostengünstig konstruiert und gebaut werden und es können bestehende Kabelbearbeitungsmaschinen einfach nachgerüstet werden.
- Gemäss Erfindung befinden sich besonders die eingangsseitigen Rollen der Richtvorrichtung 100, die die grösste Richtwirkung entfalten, stets in einer idealen Position.

Patentansprüche

1. Richtvorrichtung (100) zum Richten von Kabeln (1) mit einer eingangsseitigen Rollenanordnung (110) und einer ausgangsseitigen Rollenanordnung (120), die so angeordnet sind, dass ein zu richtendes Kabel (1) in Transportrichtung (X) betrachtet zwischen Rollen (111, 112, 113) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) hindurch in die Richtvorrichtung (100) gelangt und nach dem Hindurchtreten zwischen Rollen (121, 122, 123, 124) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120) die Richtvorrichtung (100) verlässt, wobei

- ein Teil der Rollen (111, 113) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) und ein Teil der Rollen (121, 122) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120) in Transportrichtung (X) betrachtet hintereinander an einer ersten gemeinsamen Rollenplatte (130) angeordnet sind, und
- ein anderer Teil der Rollen (112) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) und ein anderer Teil der Rollen (123, 124) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120) in Transportrichtung (X) betrachtet hintereinander an einer zweiten gemeinsamen Rollenplatte (140) angeordnet sind

und wobei

- ein Abstand (d) zwischen zwei Rollen (122, 123) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120) einstellbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass in einem geschlossenen Zustand die Rollenplatten (130, 140) parallel ausgerichtet sind und die Rollen (111, 112, 113, 122, 123) das Kabel (1) berühren, und, dass eine Kraft (F) vorgebbar ist, die zwischen zwei Rollen (111, 112) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) senkrecht zur Transportrichtung (X) auf das Kabel (1) einwirkt, indem ein Zylinder (142) die erste gemeinsame Rollenplatte (130) in Bezug zur zweiten gemeinsamen Rollenplatte (140) verschwenkt.

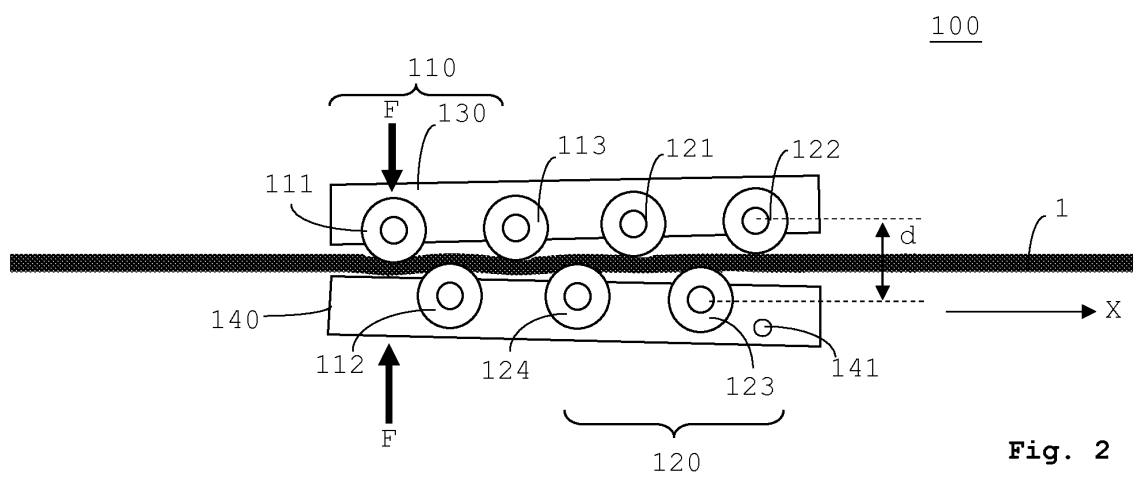
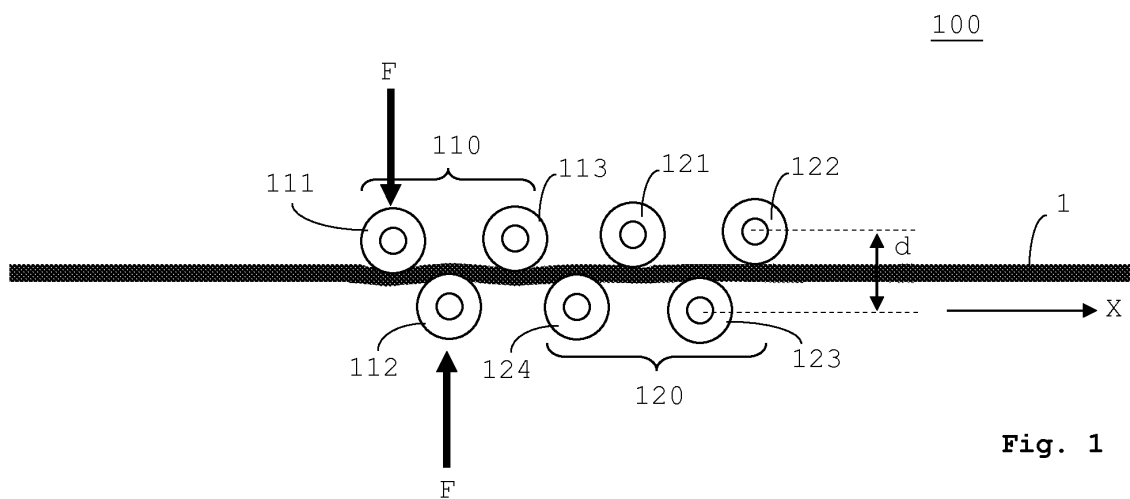
2. Richtvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste gemeinsame Rollenplatte (130) kontrolliert in Bezug zur zweiten gemeinsamen Rollenplatte (140) zustellbar ist, um den Abstand (d) einstellen zu können.
3. Richtvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollenplatten (130, 140) an einer gemeinsamen Grundplatte (101) relativ zu einander beweglich gelagert sind.
4. Richtvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Schnellspannhebel (104) umfasst, der so aus-

gelegt ist, dass durch manuelles Betätigen der Abstand (d) und/oder die Kraft (F) einstellbar sind/ist.

5. Richtvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Schwenkachse (141) umfasst, die im Bereich einer Rolle (123) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120) angeordnet und so ausgelegt ist, dass sich die zweite gemeinsame Rollenplatte (140) in Bezug zur ersten gemeinsamen Rollenplatte (130) um diese Schwenkachse (141) verschwenken lässt, um so die Kraft (F) einstellen zu können. 5
10
6. Richtvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine der folgenden Komponenten umfasst: 15
 - einen Kraftsensor (145) der so angeordnet ist, dass gemessen werden kann, ob die Rollen das Kabel (1) berühren; 20
 - einen Sensor (109) der so angeordnet ist, dass ermittelt werden kann, ob eine der Rollen das Kabel (1) berührt.
7. Kabelbearbeitungsmaschine mit einer Richtvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6. 25
8. Verfahren zum Betreiben einer Richtvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** folgende Schritte ausgeführt werden: 30
 - Einbringen eines zu richtenden Kabels (1) in einen Zwischenraum zwischen Rollen (111, 112, 113) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) und Rollen (121, 122, 123, 124) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120); 35
 - Ausführen einer relativen Zustellbewegung, um alle Rollen (111, 112, 113) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) und alle Rollen (121, 122, 123, 124) der ausgangsseitigen Rollenanordnung (120) gleichmässig mit dem Kabel (1) in Kontakt zu bringen; 40
 - Ausführen einer Drehbewegung eines Teil des Rollen (112, 123, 124), um zwischen den Rollen (111, 112, 113) der eingangsseitigen Rollenanordnung (110) einen erhöhten Druck auf das Kabel (1) auszuüben. 45

50

55



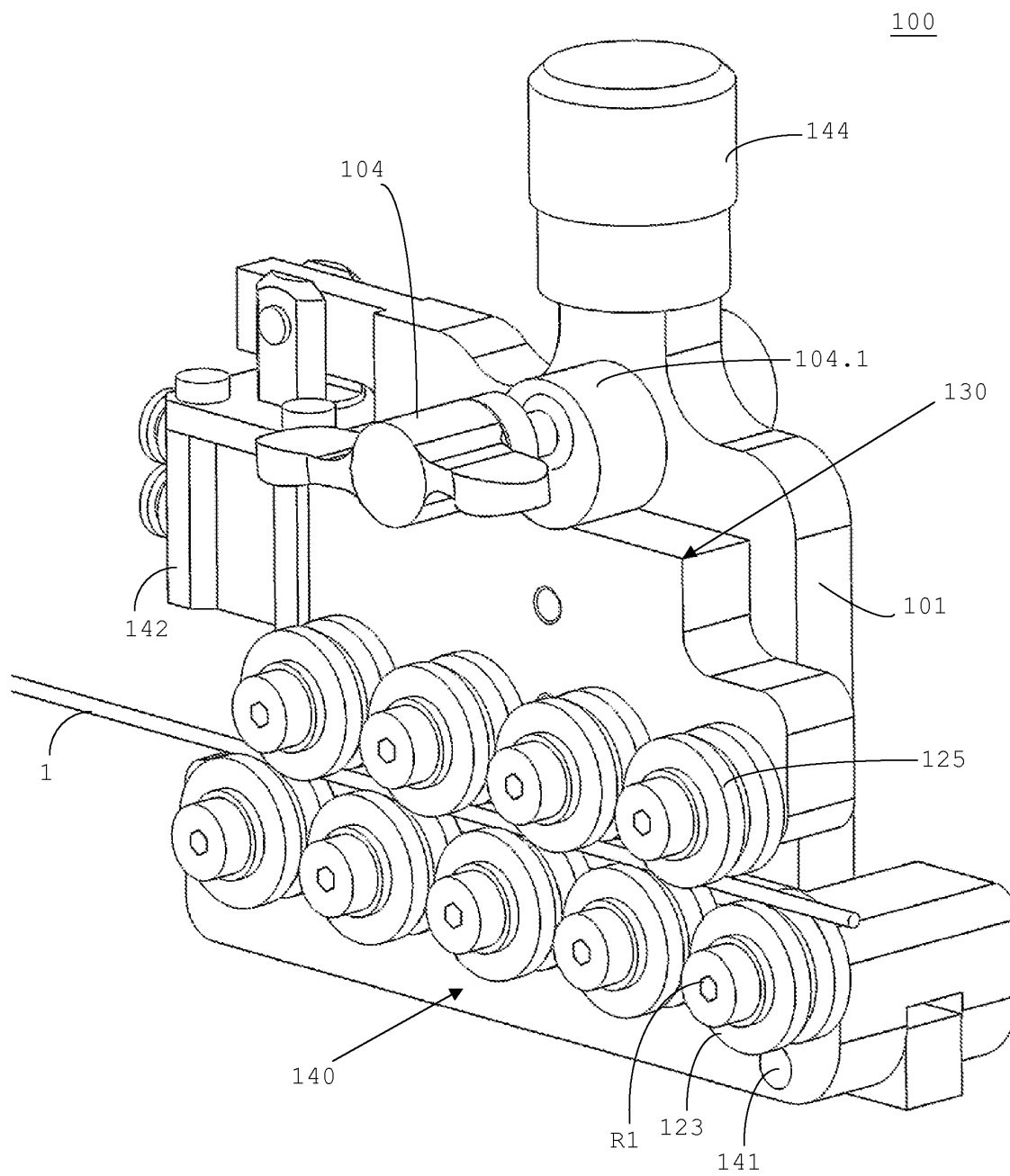
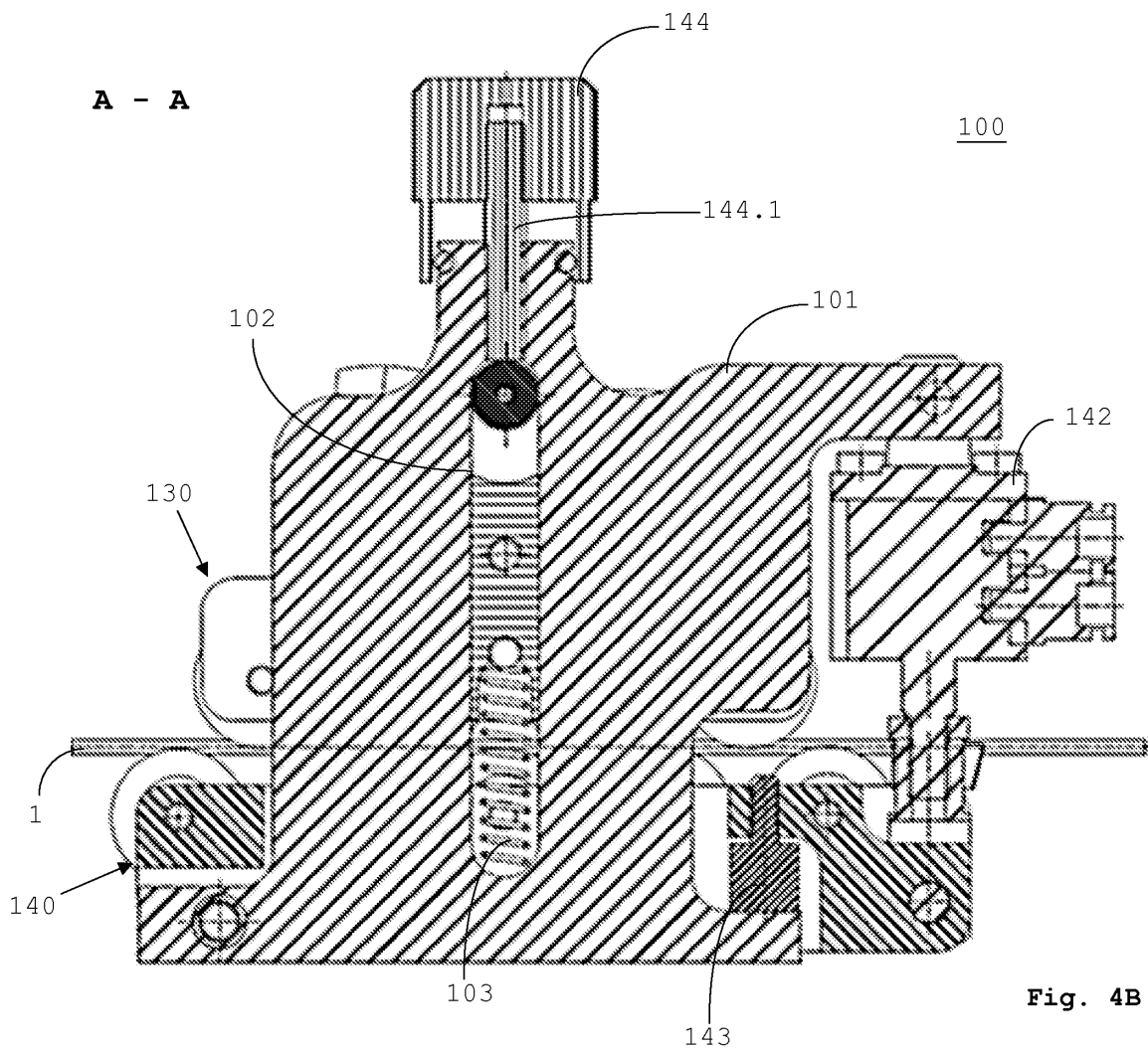
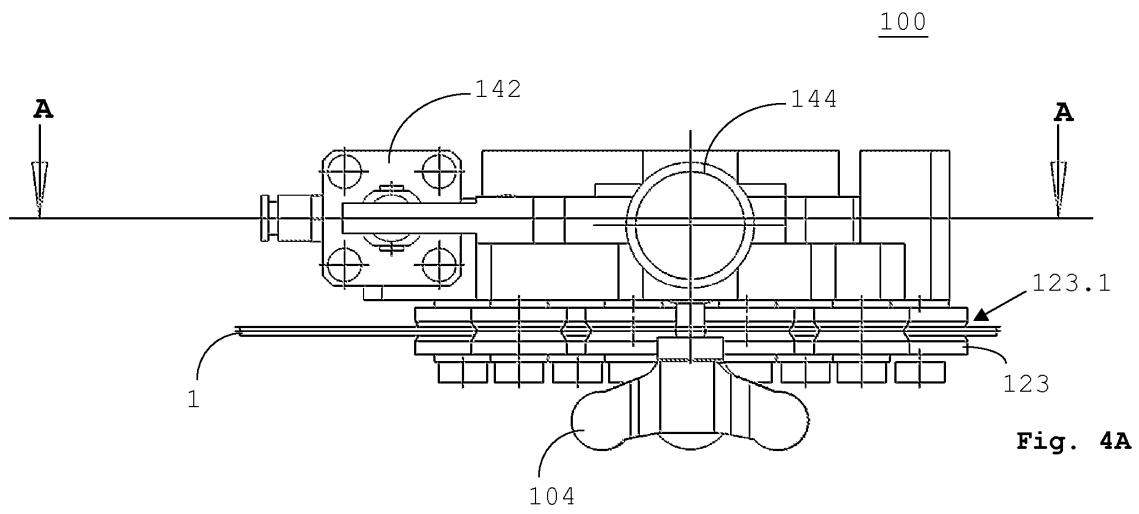


Fig. 3



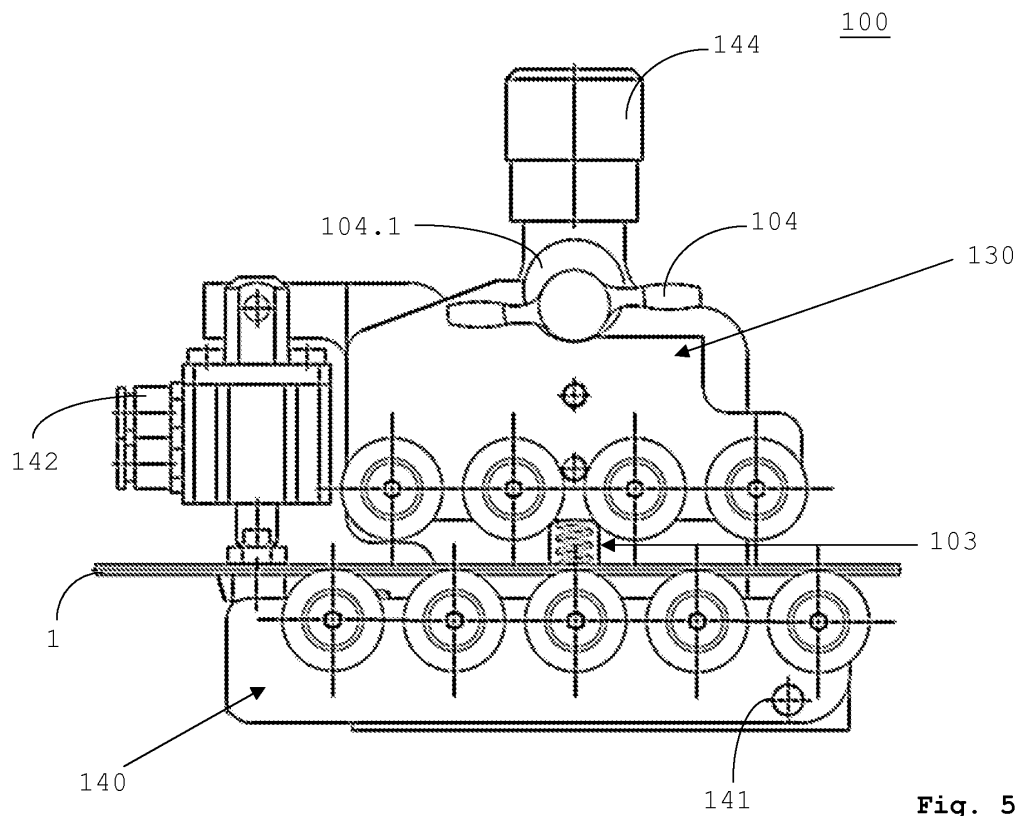


Fig. 5

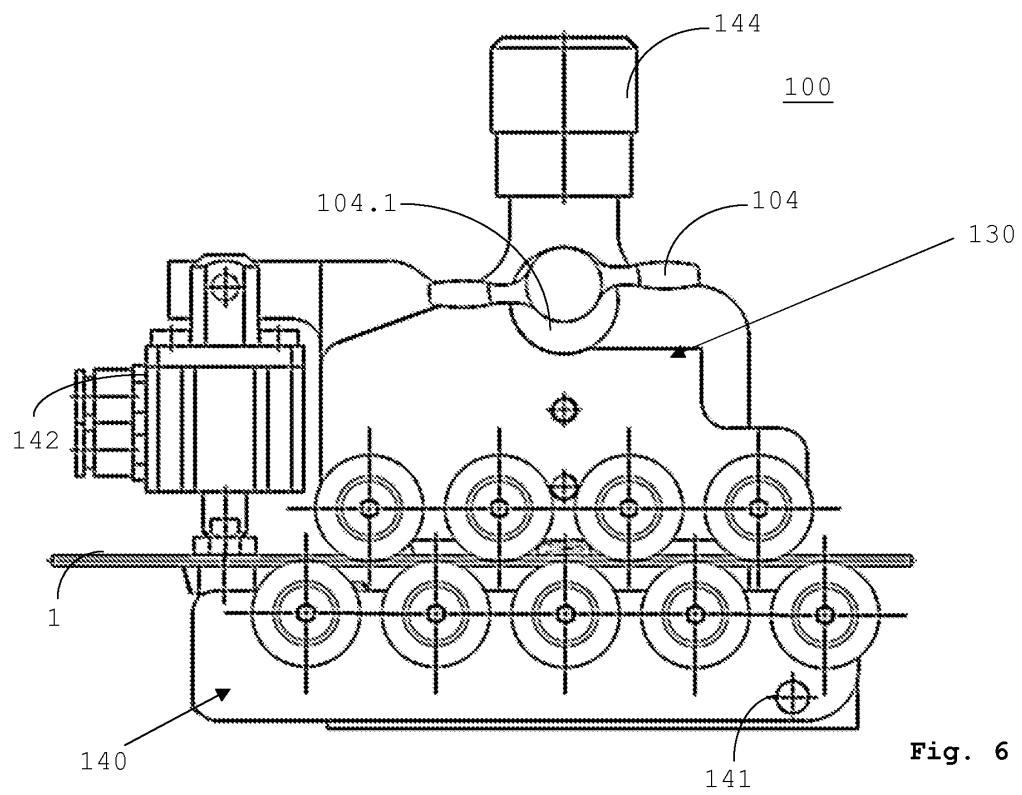
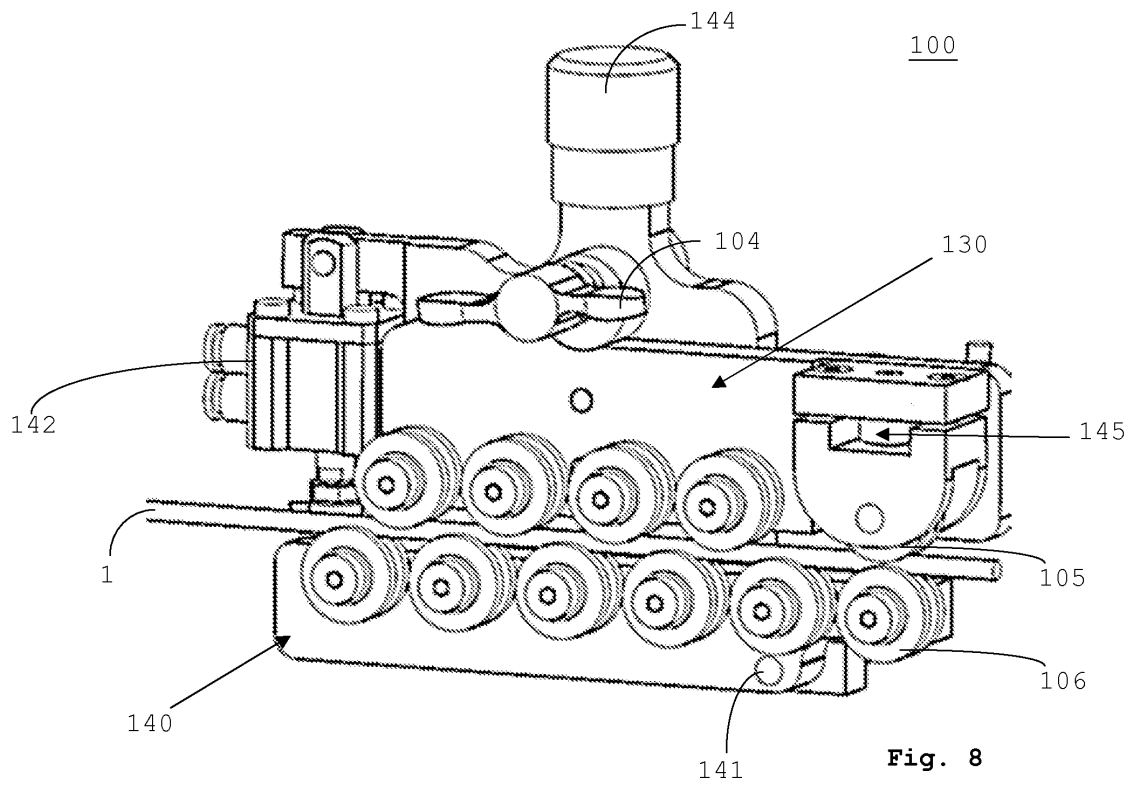
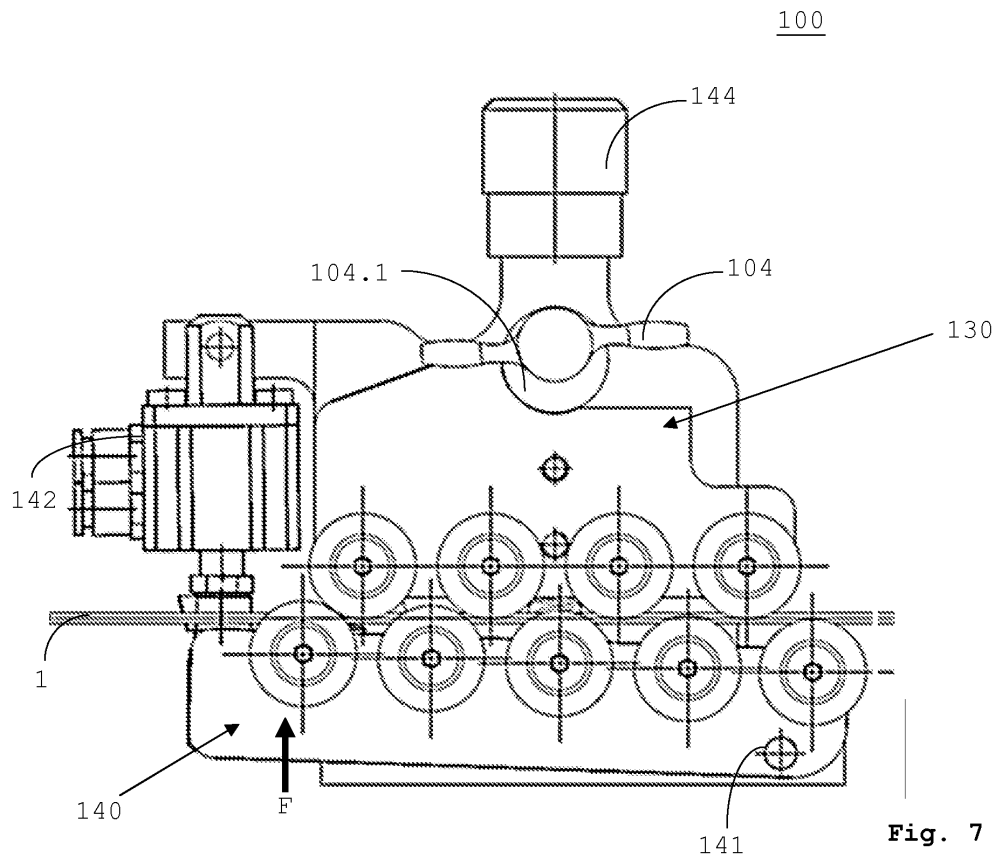


Fig. 6



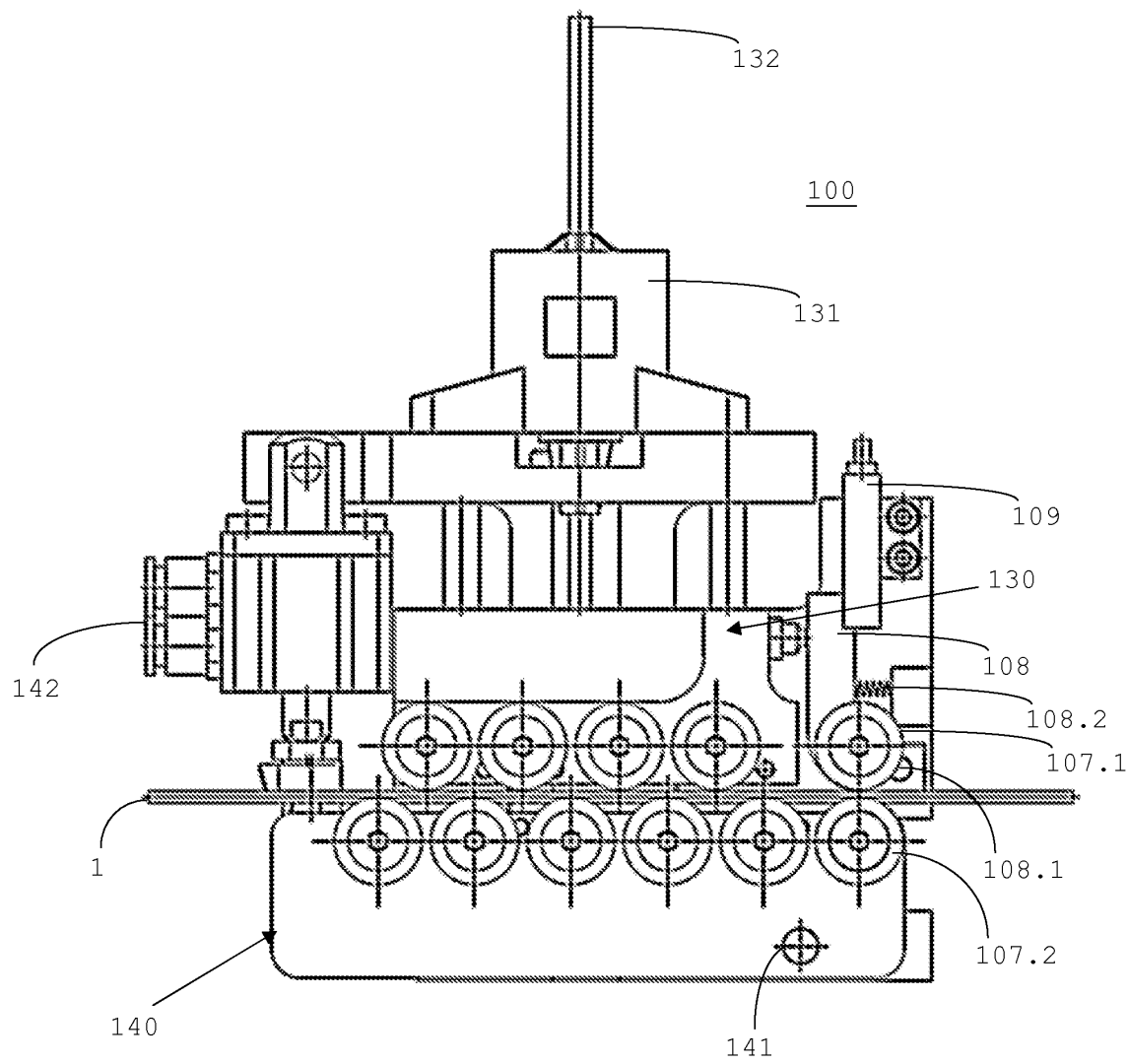


Fig. 9A

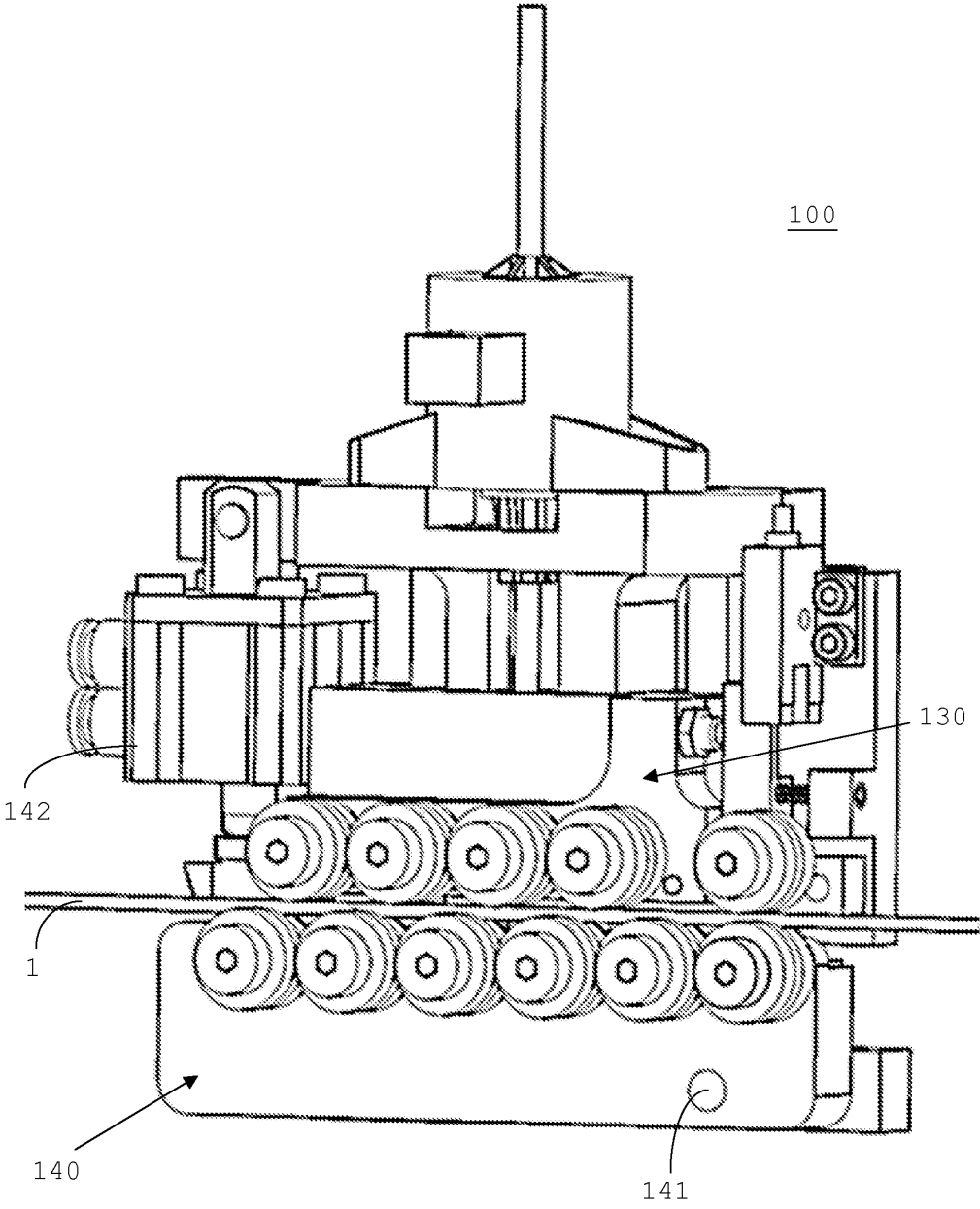


Fig. 9B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 11 17 0423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 739 066 A2 (MOLEX INC [US]) 23. Oktober 1996 (1996-10-23)	1-3,5-8	INV. B65H57/14 B21D3/05 B21F1/02
Y	* Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 21 * * Spalte 4, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 16 * * Abbildung 1 *	4	
Y,D	----- EP 0 932 462 A1 (WHITAKER CORP [US]) 4. August 1999 (1999-08-04)	4	
A	* Absatz [0005] * * Absatz [0008] - Absatz [0010] * * Absatz [0012] * * Abbildungen 5,6,10,11 * -----	1-3,5-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H B21D B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2011	
		Prüfer Guisan, Thierry	
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 : nichtschriftliche 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 0423

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.

28-09-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0739066 A2	23-10-1996	JP 2932158 B2	09-08-1999
		JP 8294210 A	05-11-1996

EP 0932462 A1	04-08-1999	AU 4423697 A	14-04-1998
		DE 69705851 D1	30-08-2001
		DE 69705851 T2	04-04-2002
		JP 2001500791 A	23-01-2001
		WO 9812005 A1	26-03-1998
		US 5676010 A	14-10-1997

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 0932462 A [0011]
- WO 9812005 A [0011]
- EP 0739066 A2 [0012]