



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2023 Patentblatt 2023/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 43/055 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23184481.2**

(22) Anmeldetag: **17.07.2019**

(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 Validierungsstaaten:
MA TN

(30) Priorität: **24.07.2018 EP 18185259**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
19739309.3 / 3 827 484

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

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

(74) Vertreter: **Inventio AG**
Seestrasse 55
6052 Hergiswil (CH)

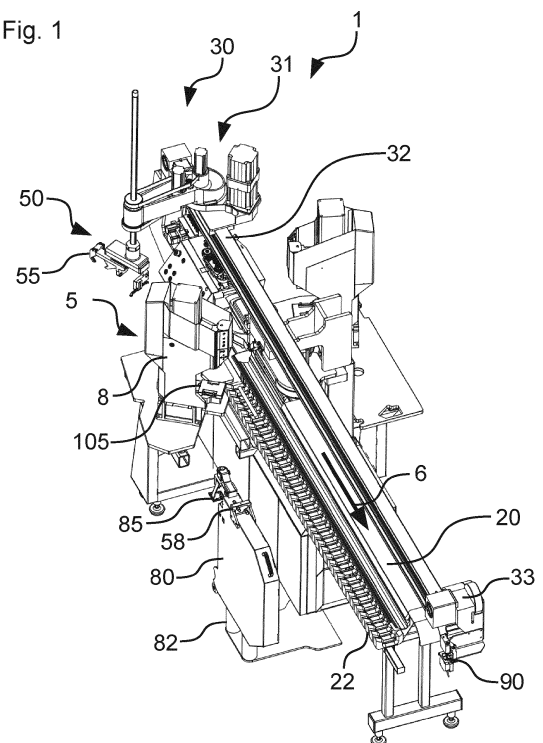
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 10.07.2023 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **KABELVERARBEITUNGSMASCHINENVORRICHTUNG, VERFAHREN ZUM ENTNEMEN VON KABELN AUS EINER ENTNAHMEWANNE EINER KABELVERARBEITUNGSMASCHINE**

(57) Es wird eine Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung (1) vorgeschlagen umfassend eine Kabelverarbeitungs­maschine (5) zum Verarbeiten eines Kabels (15), insbesondere eine Crimpmaschine zum Verbinden eines Kabels (15) mit einem Crimpkontakt mittels Crimpverbindung, und einen Handhabungsroboter (30), wobei der Handhabungsroboter (30) einen Greifarm (55) zum Greifen eines Teils des Kabels (15) oder mehrerer Kabel (15) und zum Bewegen des Kabels (15) oder der Kabel (15) in die Kabelverarbeitungs­maschine (5) hinein und/oder aus der Kabelverarbeitungs­maschine (5) heraus aufweist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung, ein Verfahren zum Entnehmen von Kabeln aus einer Entnahmewanne einer Kabelverarbeitungs­maschine, mehrere weitere Verfahren und eine Kabelwechselvorrichtung für eine Kabelverarbeitungs­maschine.

[0002] Obwohl Kabelverarbeitungs­maschinen Fertigungslose, die jeweils mehrere Stücke eines identisch konfektionierten Kabels umfassen, vollautomatisch produzieren können, ist für das Umrüsten der Kabelverarbeitungs­maschine auf einen anderen Artikel, das "Nachfüllen" des zu verarbeitenden Materials und die Entnahme der fertig produzierten Fertigungslose der Kabel bzw. der verarbeiteten Kabel bisher ein Maschinenbediener notwendig. Die Tätigkeiten, die der Maschinenbediener durchführen muss, umfassen insbesondere folgende Tätigkeiten:

- Wechsel des zu verarbeitenden Kabels
- Wechsel des Crimpwerkzeuges und/oder der Crimpkontrolltaste
- Zubringen von Kabelmustern zu Messvorrichtungen bzw. Qualitätsprüfvorrichtungen für die Qualitätsüberwachung
- Entnehmen von fehlerhaft produzierten bzw. verarbeiteten Kabeln
- Entnehmen von fertig produzierten bzw. verarbeiteten Fertigungslosen der Kabel

[0003] Die Anzahl der zu produzierenden gleichen Artikel bzw. verarbeiteten Kabel wird üblicherweise in kleinere Fertigungslose unterteilt, welche einzeln der Kabelverarbeitungs­maschine entnommen werden müssen. Gebräuchliche Kabelverarbeitungs­maschinen verfügen dazu über eine Kabelablage, in welche die fertig konfektionierten bzw. verarbeiteten Kabel abgelegt werden, bis die Stückzahl eines Fertigungslos erreicht ist, und über eine Entnahmewanne, aus welcher das Los von Hand entnommen werden kann. Die Kabelablage kann geschwenkt werden, wodurch die verarbeiteten Kabel eines Fertigungsloses aus der Kabelablage in die Entnahmewanne fallen. Die Entnahme jedes Loses muss durch den Maschinenbediener quittiert werden, was zur Folge hat, dass die Kabelverarbeitungs­maschine nach jedem gefertigten Los stoppt, bis das Los durch den Maschinenbediener entnommen und quittiert wurde.

[0004] Dies führt zu größeren zeitlichen Unterbrechungen des Betriebs der Kabelverarbeitungs­maschine bzw. einer Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung umfassend eine Kabelverarbeitungs­maschine.

[0005] Es kann unter anderem ein Bedarf an einer Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung bzw. einem Verfahren, bei welchem zumindest ein Teil der vom Maschinenbediener bisher manuell vorgenommenen Tätigkeiten automatisiert durchgeführt werden können bzw. werden, sowie an einer Kabelwechselvorrichtung zum

automatisierten Wechseln des von der Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung verarbeiteten Kabels bestehen.

[0006] Einem solchen Bedarf kann durch eine Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 bzw. einem Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 154 bzw. einem Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 15. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine

[0007] Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung vorgeschlagen umfassend eine Kabelverarbeitungs­maschine zum Verarbeiten eines Kabels, insbesondere eine Crimpmaschine zum Verbinden eines Kabels mit einem Crimpkontakt mittels Crimpverbindung, und einen Handhabungsroboter, wobei der Handhabungsroboter einen Greifarm zum Greifen eines Teils des Kabels oder mehrerer Kabel und zum Bewegen des Kabels oder der Kabel in die Kabelverarbeitungs­maschine hinein und/oder aus der Kabelverarbeitungs­maschine heraus aufweist.

[0008] Ein Vorteil hiervon ist, dass Kabel technisch einfach automatisiert der Kabelverarbeitungs­maschine entnommen und/oder der Kabelverarbeitungs­maschine zugeführt werden können. Hierdurch kann ohne manuellen Eingriff bzw. ohne Eingriff eines Maschinenbedieners die Kabelverarbeitungs­maschine technisch einfach ohne Unterbrechung betrieben werden. Dies erhöht die Anzahl an Kabeln bzw. Lösen von verarbeiteten Kabeln, die pro Zeiteinheit von der

[0009] Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung verarbeitet werden können.

[0010] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Entnehmen von Kabeln aus einer Entnahmewanne einer Kabelverarbeitungs­maschine zum Verarbeiten eines Kabels vorgeschlagen, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Ergreifen und Halten von von der Kabelverarbeitungs­maschine verarbeiteten Kabel in der Entnahmewanne mit einem Greifarm, insbesondere mit einem Greifarm einer Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben; Bewegen des Greifarms, der die verarbeiteten Kabel hält, zum Bewegen der verarbeiteten Kabel aus der Entnahmewanne, und Öffnen des Greifarms zum Freigeben der zuvor gehaltenen Kabel.

[0011] Vorteilhaft an diesem Verfahren ist, dass Lose von verarbeiteten Kabeln bzw. die verarbeiteten Kabel der Entnahmewanne automatisiert entnommen werden. Hierdurch kann ohne manuellen Eingriff bzw. ohne Eingriff eines Maschinenbedieners die Kabelverarbeitungs­maschine technisch einfach ohne Unterbrechung betrieben werden. Dies erhöht die Anzahl an Kabeln bzw. Lösen von verarbeiteten Kabeln, die pro Zeiteinheit von der Kabelverarbeitungs­maschinenvorrichtung verarbeitet werden können.

[0012] Gemäß einem dritten, aktuell jedoch noch nicht

beanspruchten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren, insbesondere ein Verfahren wie vorstehend beschrieben, vorgeschlagen, wobei das Verfahren zum Wechseln eines von einer Kabelverarbeitungs-
 5 maschine verwendeten Kabels geeignet ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Herausziehen eines von der Kabelverarbeitungs-
 10 maschine verwendeten Kabels mit einem Kabelgreifer eines Greifarms, insbesondere mit einem Kabelgreifer eines Greifarms einer Kabelverarbeitungs-
 15 maschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben, und Halten des Kabels mit dem Kabelgreifer; Bewegen des von dem Kabelgreifer gehaltenen Kabels in eine Kabelhaltevorrichtung, derart, dass das Kabel von der Kabelhaltevorrichtung gehalten wird; Loslassen des
 20 von der Kabelhaltevorrichtung gehaltenen Kabels durch den Kabelgreifer; Entnehmen eines anderen Kabels aus der Kabelhaltevorrichtung mit dem Kabelgreifer; und Ein-
 25 führen des anderen Kabels in die Kabelverarbeitungs-
 30 maschine mittels des Kabelgreifers derart, dass die Kabelverarbeitungs-
 35 maschine das andere Kabel verwendet.

[0013] Vorteilhaft hieran ist, dass das von der Kabelverarbeitungs-
 40 maschine verwendete bzw. verarbeitete Kabel technisch einfach automatisiert bzw. maschinell gewechselt bzw. gegen ein anderes Kabel ausgetauscht werden kann.

[0014] Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren, insbesondere ein Verfahren wie vorstehend beschrieben, vorgeschlagen, wobei das Verfahren zum Wechseln einer von einer Kabelverarbeitungs-
 45 maschine verwendeten Kabelverarbeitungskassette zum Aufnehmen von Kabelkontakten und einem Kabelwerkzeug gegen eine andere Kabelverarbeitungskassette umfassend Kabelkontakte und ein Kabelwerkzeug geeignet ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Ergreifen und Halten der von der Kabelverarbeitungs-
 50 maschine verwendeten Kabelverarbeitungskassette mit einem Greifarm, insbesondere mit einem Greifarm einer Kabelverarbeitungs-
 55 maschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben; Bewegen der von dem Greifarm gehaltenen Kabelverarbeitungskassette in eine Kabelverarbeitungskassettenhalterung, die zum Halten von mehreren Kabelverarbeitungskassetten ausgebildet ist; Loslassen der Kabelverarbeitungskassette durch den Greifarm; Ergreifen einer anderen Kabelverarbeitungskassette mit dem Greifarm; und Bewegen der von dem Greifarm gehaltenen anderen Kabelverarbeitungskassette an eine Position der Kabelverarbeitungs-
 60 maschine, an der die Kabelverarbeitungs-
 65 maschine die andere Kabelverarbeitungskassette verwenden kann.

[0015] Ein Vorteil hiervon ist, dass die Kabelverarbeitungskassette bzw. die Kabelkontakte und das Kabelwerkzeug technisch einfach automatisiert bzw. maschinell gewechselt bzw. gegen andere Kabelkontakte bzw. gegen ein anderes Kabelwerkzeug ausgetauscht werden können. Wenn z.B. eine Kabelkontaktrolle leer ist oder ein Kabel mit einem anderen Kabelkontakt verbunden werden soll und/oder wenn das Kabelwerkzeug gegen ein anderes gewechselt werden soll, kann so ohne

manuellen Eingriff der Wechsel schnell und automatisiert durchgeführt werden. Die Kabelverarbeitungskassette kann insbesondere eine Crimpkassette sein. Die Kabelkontakte können insbesondere Crimpkontakte sein. Das Kabelwerkzeug kann insbesondere ein Crimpwerkzeug sein.

[0016] Gemäß einem fünften, aktuell jedoch noch nicht beanspruchten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren, insbesondere ein Verfahren wie vorstehend beschrieben, vorgeschlagen, wobei das Verfahren zum Überprüfen der Eigenschaften eines Kabels und/oder eines von einer Kabelverarbeitungs-
 10 maschine mit einem Kabelkontakt verbundenen Kabels geeignet ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Greifen und Halten eines
 15 Kabels mit einem Kabelgreifer eines Greifarms, insbesondere mit einem Kabelgreifer eines Greifarms einer Kabelverarbeitungs-
 20 maschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben; Bewegen des Kabels mittels des Greifarms zu einer Qualitätsprüfvorrichtung zum Überprüfen von Eigenschaften des Kabels und/oder der Verbindung zwischen dem Kabelkontakt und dem Kabel; und Überprüfen der Eigenschaften des Kabels und/oder der Verbindung zwischen dem Kabelkontakt und dem Kabel mittels der Qualitätsprüfvorrichtung, während der
 25 Kabelgreifer das Kabel hält.

[0017] Vorteilhaft hieran ist, dass Eigenschaften des Kabels und/oder die Verbindung zwischen Kabelkontakt/Crimpkontakt und dem Kabel technisch einfach und schnell automatisiert geprüft werden. Auf diese Weise können Kabel minderer Qualität schnell als Ausschuss erkannt werden und können entsprechend nachproduziert werden, um eine vorgegebene Anzahl von produzierten Kabeln mit einer vorgegebenen Qualität zu erhalten. Somit ist für die Qualitätsprüfung kein manueller Eingriff notwendig.

[0018] Gemäß einem sechsten, aktuell jedoch noch nicht beanspruchten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren, insbesondere ein Verfahren wie vorstehend beschrieben, vorgeschlagen, wobei das Verfahren zum Entfernen von Kabeln, die sich teilweise in einer Kabelablage einer Kabelverarbeitungs-
 40 maschine befinden, aus der Kabelverarbeitungs-
 45 maschine geeignet ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Ergreifen und Halten eines Kabels, das sich teilweise in der Kabelablage der Kabelverarbeitungs-
 50 maschine befindet, mit einem Kabelgreifer eines Greifarms, insbesondere mit einem Kabelgreifer eines Greifarms einer Kabelverarbeitungs-
 55 maschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben; Bewegen des Kabelgreifers zum Entfernen des Kabels aus der Kabelverarbeitungs-
 60 maschine; und Loslassen des von dem Kabelgreifer gehaltenen Kabels.

[0019] Ein Vorteil hiervon ist, dass fehlerhaft produziert Kabel technisch einfach automatisiert bzw. maschinell aus der Kabelablage entfernt werden können. Es wird kein manueller Eingriff bzw. kein manuelles Quittieren eines Bedieners der Kabelverarbeitungs-
 65 maschine benötigt. Dies erhöht die Anzahl von Kabeln, die mittels der Kabelverarbeitungs-
 70 maschine pro Zeiteinheit produziert

werden können. Durch dieses Verfahren wird ein Kabel, das sich schon teilweise in der Kabelablage befindet, technisch einfach aus dieser entfernt. Somit können insbesondere fehlerhaft produzierte Kabel technisch einfach aus der Kabelablage entfernt werden. Insbesondere wenn festgestellt wird, dass ein erstes Ende des Kabels fehlerhaft mit einem Kabelkontakt verbunden wurde, kann das Kabel entfernt werden, ohne das Kabel zunächst noch weiterzuverarbeiten, z.B. durch Verbinden eines Kontakts mit dem zweiten Ende des Kabels. Dies spart Zeit und Material.

[0020] Gemäß einem siebten, aktuell jedoch noch nicht beanspruchten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren, insbesondere eine Verfahren wie vorstehend beschrieben, vorgeschlagen, wobei das Verfahren zum Übernehmen eines Kabels von einer Schwenkeinheit einer Kabelverarbeitungsmaschine durch einen Kabelgreifer eines Greifarms geeignet ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Ergreifen und Halten eines Teils des Kabels mit der Schwenkeinheit der Kabelverarbeitungsmaschine; Ausschwenken der Schwenkeinheit zum Bewegen des Kabels aus einer Kabelverarbeitungsachse, in die das Kabel verläuft, während das Kabel in der Kabelverarbeitungsmaschine transportiert wird; und Ergreifen und Halten eines Teils des von der Schwenkeinheit gehaltenen Kabels mit einem Kabelgreifer eines Greifarms, insbesondere mit einem Kabelgreifer eines Greifarms einer

[0021] Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben.

[0022] Ein Vorteil hiervon ist, dass das Kabel technisch einfach von der Schwenkeinheit an den Kabelgreifer bzw. den Greifarm übergeben wird. Insbesondere können hierdurch somit Kabel, die zunächst entlang der Kabelverarbeitungsachse angeordnet sind, technisch besonders einfach von dem Kabelgreifer bzw. dem Greifarm ergriffen und gehalten werden. Anschließend können sie beispielsweise einer Qualitätsüberprüfungsvorrichtung zugeführt werden und/oder aus der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung entfernt und in eine Ausschusswanne oder ähnliches bewegt werden.

[0023] Gemäß einem achten Aspekt der Erfindung wird eine Kabelwechselvorrichtung für eine Kabelverarbeitungsmaschine zum Verarbeiten eines Kabels vorgeschlagen, wobei die Kabelwechselvorrichtung zum Halten von mehreren Kabeln zum Wechseln des von der Kabelverarbeitungsmaschine zum Verarbeiten benutzten Kabels ausgebildet ist, wobei die Kabelwechselvorrichtung derart ausgebildet ist, dass ein Greifarm, insbesondere ein Greifarm einer Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung wie vorstehend beschrieben Kabel der Kabelwechselvorrichtung entnehmen und Kabel in der Kabelwechselvorrichtung derart ablegen kann, dass sie von der Kabelwechselvorrichtung gehalten werden.

[0024] Vorteilhaft hieran ist, dass das von der Kabelverarbeitungsmaschine verwendete Kabel automatisiert gewechselt bzw. getauscht werden kann. Hierdurch ist bei einem Wechsel des Kabels, das von der Kabelver-

arbeitungsmaschine verwendet wird, kein manueller Eingriff seitens eines Maschinenbedieners notwendig. Dies verringert die Unterbrechungen des Betriebs der Kabelverarbeitungsmaschine. Zudem können die in der Kabelwechselvorrichtung vorgehaltenen Kabel technisch einfach ausgetauscht werden, ohne dass der Betrieb der Kabelverarbeitungsmaschine unterbrochen werden muss. Dies senkt die Anzahl der Unterbrechungen des Betriebs der Kabelverarbeitungsmaschine noch weiter.

[0025] Mögliche Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung können unter anderem und ohne die Erfindung einzuschränken als auf nachfolgend beschriebenen Ideen und Erkenntnissen beruhend angesehen werden.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung weist der Greifarm einen Kabelgreifer zum Greifen von einzelnen Kabeln auf. Hierdurch können einzelne Kabel technisch einfach von dem Greifarm gehandhabt bzw. gegriffen und gehalten werden.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung weist der Kabelgreifer eine teilweise geschlossene Stellung auf, in der der Kabelgreifer das Kabel hält und entlang des Kabels gleiten kann, und weist eine vollständig geschlossene Stellung auf, in der der Kabelgreifer das Kabel derart fest hält, dass der Kabelgreifer nicht entlang des Kabels gleiten kann. Hierdurch kann das Kabel durch den Kabelgreifer geführt bzw. gehalten werden, während das Kabel relativ zu dem Kabelgreifer bewegt wird bzw. am Kabelgreifer entlang gleitet. Hierdurch ist die Anzahl der Handlungsmöglichkeiten des Kabelgreifers bzw. des Greifarms noch vergrößert.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung ist der Greifarm zum Entnehmen von Kabeln, insbesondere verarbeiteten Kabeln, aus einer Entnahmewanne der Kabelverarbeitungsmaschine ausgebildet. Vorteilhaft hieran ist, dass die Lose von verarbeiteten Kabeln bzw. die verarbeiteten Kabel der Entnahmewanne automatisiert entnommen werden können. Hierdurch kann ohne manuellen Eingriff bzw. ohne Eingriff eines Maschinenbedieners die Kabelverarbeitungsmaschine technisch einfach ohne Unterbrechung betrieben werden. Dies erhöht die Anzahl an Kabeln bzw. Lösen von verarbeiteten Kabeln, die pro Zeiteinheit von der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung verarbeitet werden können.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung ist der Handhabungsroboter zum Greifen von Kabelverarbeitungskassetten umfassend ein Kabelwerkzeug zum Verarbeiten des Kabels und Kabelkontakte zum Verbinden mit dem Kabel, insbesondere zum Greifen von Crimpkassetten umfassend ein Crimpwerkzeug und Crimpkontakte, und zum Austauschen der von der Kabelverarbeitungsmaschine benutzten Kabelverarbeitungskassette gegen eine andere Kabelverarbeitungskassette ausgebildet. Hierdurch kann automatisiert, d.h. ohne manuellen Eingriff

eines Maschinenbedieners, die Kabelverarbeitungskassette, d.h. das Kabelverarbeitungswerkzeug und der Kabelkontakt, ausgetauscht bzw. gewechselt werden. Hierdurch muss der Betrieb der Kabelverarbeitungs-
 5 maschine nicht unterbrochen werden, wenn das Kabelverarbeitungswerkzeug bzw. Kabelwerkzeug gewechselt werden soll oder wenn die Kabelkontakte der verwendeten Kabelverarbeitungskassette verbraucht sind.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 10 maschinenvorrichtung ist die Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung derart ausgebildet, dass der Greifarm auf zwei gegenüberliegende Seiten der Kabelverarbeitungs-
 maschine bewegbar ist. Hierdurch ergibt sich eine Vielzahl von variablen Einsatzmöglichkeiten für den Greifarm. Somit können noch mehr Schritte an der Kabelverarbeitungs-
 15 maschine automatisiert durchgeführt werden und folglich Unterbrechungszeiten des Betriebs der Kabelverarbeitungs-
 maschine weiter verringert werden.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 20 maschinenvorrichtung ist der Greifarm in der Höhe relativ zu der Kabelverarbeitungs-
 maschine verstellbar, um seine vertikal verlaufende Achse drehbar und um eine zweite vertikal verlaufende Achse schwenk-
 25 bar gelagert. Vorteilhaft hieran ist, dass der Greifarm sehr flexibel einsetzbar ist und an viele verschiedene Stellen bzw. Bereiche der Kabelverarbeitungs-
 maschine gelangen kann, um dort Lose von Kabeln bzw. Kabel bzw. Kabelverarbeitungs-
 kassetten zu greifen und zu halten.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 30 maschinenvorrichtung weist der Handhabungs-
 roboter eine Führungsschiene zum Bewegen des Greifarms entlang einer ersten Achse der Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung auf, wobei die erste Achse parallel zu einer Kabelverarbeitungs-
 35 achse ist, in die das Kabel verläuft, während das Kabel in der Kabelverarbeitungs-
 maschine transportiert wird. Hierdurch kann der Greifarm technisch besonders einfach und schnell entlang der ersten Achse bzw. entlang der Längsachse der Kabelverarbeitungs-
 maschine bewegt werden.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 40 maschinenvorrichtung weist die Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung eine Schwenkeinheit auf, wobei die Schwenkeinheit zum Bewegen eines Teils des Kabels aus einer Kabelachsenrichtung, in die das Kabel verläuft, während das Kabel in der Kabelverarbeitungs-
 45 maschine transportiert wird, und zum Übergeben des Kabels an den Greifarm ausgebildet ist. Vorteilhaft hieran ist, dass das Kabel technisch besonders einfach von der Kabelverarbeitungs-
 maschine an den Greifarm übergeben und von dem Greifarm an die Kabelverarbeitungs-
 50 maschine übergeben werden kann.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung umfasst die Kabelverarbeitungs-
 55 maschinenvorrichtung ferner eine Kabelwechselvorrichtung zum Halten von mehreren Kabeln, wobei die Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung zum Wechseln des von der Kabelverarbeitungs-
 maschi-

ne benutzten Kabels mittels des Handhabungsroboters ausgebildet ist. Vorteilhaft hieran ist, dass das Kabel, das von der Kabelverarbeitungs-
 5 maschine verarbeitet wird, automatisiert ausgetauscht bzw. getauscht werden kann. Dies verringert die Notwendigkeit manueller Eingriffe durch einen Maschinenbediener und Unterbrechungen des Betriebs der Kabelverarbeitungs-
 maschine noch weiter.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 10 maschinenvorrichtung umfasst die Kabelverarbeitungs-
 maschine eine Klemmvorrichtung zum Einklemmen eines Kabels aufweist, das der Kabelverarbeitungs-
 maschine zugeführt wird, wobei der Greifarm und die Klemmvorrichtung derart ausgebildet sind, dass das Kabel in die Klemmvorrichtung mittels des Greifarms ein-
 15 führbar ist. Ein Vorteil hiervon ist, dass das Kabel technisch einfach automatisiert in die Kabelverarbeitungs-
 maschine zur Verwendung des Kabels eingeführt und wieder aus der Kabelverarbeitungs-
 maschine entfernt werden kann. Dies vereinfacht den Austausch bzw. den Wechsel des von der Kabelverarbeitungs-
 20 maschine verwendeten Kabels. Insbesondere kann hierdurch das Kabel mittels des Greifarms folgendermaßen nachgegriffen werden: zunächst wird das Kabel in die Kabelverarbeitungs-
 25 maschine teilweise eingeführt werden, dann klemmt die Klemmvorrichtung das Kabel fest bzw. ein, dann gleitet der Kabelgreifer des Greifarms entlang des Kabels und entfernt sich dabei von der Kabelverarbeitungs-
 vorrichtung, nun ergreift der Kabelgreifer das Kabel wieder fest, die Klemmvorrichtung gibt das Kabel frei und der Kabelgreifer führt einen weiteren Teil des Kabels in die Kabelverarbeitungs-
 30 maschine ein. Hierdurch kann das Kabel technisch einfach automatisiert und zuverlässig in die Kabelverarbeitungs-
 maschine eingeführt werden.

[0036] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung umfasst die Kabelverarbeitungs-
 35 maschinenvorrichtung ferner eine Qualitätsprüfvorrichtung zum Überprüfen von Eigenschaften des Kabels und/oder der Verbindung zwischen dem Kabelkontakt und dem Kabel, wobei die Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung derart ausgebildet ist, dass das Kabel während des Überprüfens durch die Qualitätsprüf-
 40 vorrichtung von dem Greifarm gehalten wird. Vorteilhaft hieran ist, dass die Überprüfung der Qualität des Kabels und/oder der Verarbeitung des Kabels, z.B. die Qualität eines Crimpkontakts, automatisiert durchgeführt werden kann. D.h. kein menschlicher Eingriff bzw. kein Eingriff eines Maschinenbedieners ist notwendig. Dies erhöht die Anzahl an Kabeln bzw. an Verarbeitungsschritten, die von der Kabelverarbeitungs-
 45 maschinenvorrichtung pro Zeiteinheit verarbeitet bzw. durchgeführt werden können.

[0037] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungs-
 55 maschinenvorrichtung umfasst die Kabelverarbeitungs-
 maschinenvorrichtung ferner eine Crimpkassettenhalterung zum Halten von mehreren Crimpkassetten. Hierdurch können mehrere Crimpkassetten tech-

nisch einfach vorrätig gehalten werden, so dass eine Vielzahl von Crimpkassetten zum Wechseln bzw. Austauschen der von der Kabelverarbeitungsmaschine verwendeten Crimpkassette mittels des Handhabungsroboters bzw. des Greifarms zur Verfügung stehen. Die Crimpkassetten können unterschiedliche Crimpkontakte oder baugleiche Crimpkontakte aufweisen. Hierdurch kann die Kabelverarbeitungsmaschine noch länger ohne manuellen Eingriff betrieben werden.

[0038] Gemäß einer Ausführungsform der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung ist die Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung derart ausgebildet, dass der der Handhabungsroboter Kabel, die sich teilweise in einer Kabelablage der Kabelverarbeitungsmaschine befinden, aus der Kabelverarbeitungsmaschine entfernen kann. Es ist keine Unterbrechung des Betriebs der Kabelverarbeitungsmaschine für einen manuellen Eingriff durch einen Maschinenbediener notwendig. Dies erhöht die Anzahl an Kabel bzw. an Verarbeitungsschritten, die von der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung pro Zeiteinheit verarbeitet bzw. durchgeführt werden können. Zudem ist hierdurch die Sicherheit erhöht, da keine menschliche Hand in die Kabelverarbeitungsmaschine eingeführt werden muss.

[0039] Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

[0040] Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung in Form eines Crimpsystems;

Fig. 2 zeigt eine Teilansicht des Crimpsystems aus Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine Detailansicht einer Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1;

Fig. 4a zeigt eine Detailansicht der Greifeinheit aus Fig. 3 in offener Stellung der Greifbacken;

Fig. 4b zeigt eine Detailansicht der Greifeinheit aus Fig. 3 in geschlossener Stellung der Greifbacken;

Fig. 5 zeigt eine Detailansicht der Kabelablage und der Entnahmewanne des Crimpsystems aus Fig. 1;

Fig. 6 zeigt eine Detailansicht der Kabelfördereinrichtung und der Richteinheit des Crimpsystems aus Fig. 1;

Fig. 7a zeigt

Fig. 7b zeigt

5 Fig. 7c zeigt

Fig. 8 zeigt

10 Fig. 9a zeigt

Fig. 9b zeigt

15 Fig. 10 zeigt

Fig. 11 zeigt

20 Fig. 12 zeigt

Fig. 13a zeigt

25 Fig. 13a zeigt

Fig. 13b zeigt

30 Fig. 14 zeigt

Fig. 15 zeigt

35 Fig. 15 zeigt

Fig. 16 zeigt

40 Fig. 17a zeigt

Fig. 17b zeigt

45 Fig. 17b zeigt

50 Fig. 17b zeigt

55 Fig. 17b zeigt

eine erste Detailansicht der Richteinheit des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine zweite Detailansicht der Richteinheit des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine dritte Detailansicht der Richteinheit des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine Detailansicht der Crimpkassettenaufnahme des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine erste Detailansicht der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Aufnehmen einer Crimpkassette;

eine zweite Detailansicht der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Aufnehmen einer Crimpkassette;

eine weitere perspektivische Ansicht des Crimpsystems aus Fig. 1 mit einer verwendeten Crimpkassette;

eine Detailansicht des Kabelgreifers der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine Detailansicht des Kabelgreifers der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Überprüfen der Qualität des Kabels;

eine erste Detailansicht des Kabelgreifers der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Führen des Kabels;

eine zweite Detailansicht des Kabelgreifers der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Führen des Kabels;

eine Detailansicht der Greifeinheit des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Halten eines Kabels;

eine Detailansicht der Kabelablage und der Entnahmewanne des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine Detailansicht der Entnahmewanne des Crimpsystems aus Fig. 1;

eine erste Detailansicht der Entnahmewanne des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Entnehmen von Kabeln; und

eine zweite Detailansicht der Entnahmewanne des Crimpsystems aus Fig. 1 beim Entnehmen von Kabeln.

[0041] Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale

[0042] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung in Form eines Crimpsystems 1. Die Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung kann ein Crimpsystem 1 sein. Demnach umfasst die Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung eine Kabelverarbeitungsmaschine 5 in Form einer Crimpvorrich-

tung 5 bzw. Crimppresse 8 und einen Handhabungsroboter 30.

[0043] Andere Kabelverarbeitungsmaschinen zum Verarbeiten von Kabeln 15 anstelle der Crimpvorrichtung 5 bzw. Crimppresse 8 sind möglich.

[0044] Die Crimpvorrichtung 5 ist zum Verbinden eines Crimpkontakts mit einem Kabel 15 mittels einer Crimpverbindung ausgebildet. Die bearbeiteten bzw. mit dem Crimpkontakt verbundenen Kabel 15 werden in einer Kabelablage 20 der Kabelverarbeitungsmaschine 5 bzw. der Crimpvorrichtung 5 abgelegt. Die Kabelablage 20 kann gekippt werden, so dass die in der Kabelablage 20 vorhandenen Kabel 15, z.B. ein Fertigungslos oder mehrere Fertigungslose von Kabeln 15, in eine tieferliegende Entnahmewanne 22 fallen. Die Kabelablage 20 und die Entnahmewanne 22 verlaufen parallel zueinander und erstrecken sich entlang einer Kabelverarbeitungsachse 6. Die Kabel 15 werden in der Kabelverarbeitungsmaschine 5 entlang der Richtung der Kabelablage 20, die auch als Kabelverarbeitungsachse 6 bezeichnet wird, bewegt.

[0045] Die Kabelverarbeitungsmaschine 5 konfektioniert das Kabel 15, d.h. schneidet das Kabel 15 an einer gewünschten Stelle ab bzw. durch, um ein Kabel 15 einer vorgegebene Kabellänge mit zwei Enden zu erreichen.

[0046] Zum Vercrimpen des Kabels 15 mit einem Crimpkontakt wird ein Teil des Kabels 15 aus der Kabelverarbeitungsachse 6 heraus geschwenkt und zu einer Crimppresse 8 (die in Fig. 1 links der Kabelverarbeitungsachse 6 gezeigt ist) geführt. Mittels der ersten Crimppresse 8 wird ein Crimpkontakt mit einem ersten Ende des Kabels 15 verbunden. Auf der anderen Seite der Kabelverarbeitungsachse 6 (in Fig. 1 rechts) ist eine zweite Crimppresse 8 angeordnet. Mittels der zweiten Crimppresse 8 wird ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende des Kabels 15 mit einem Crimpkontakt verbunden.

[0047] Weitere Arbeitsstationen, zu denen das Kabel 15 bewegt wird, sind möglich.

[0048] Fig. 2 zeigt eine Teilansicht des Crimpsystems 1 aus Fig. 1. Das Crimpsystem 1 weist eine Kabelwechselvorrichtung 110 auf, die mehrere Kabel 15 halten kann. Zudem weist das Crimpsystem 1 eine Richteinheit 115 auf, die das Kabel 15 ausrichtet, das von der Crimpvorrichtung 5 gerade verwendet wird. Zudem umfasst das Crimpsystem 1 bzw. die Crimpvorrichtung 5 eine Kabelfördereinrichtung 100, die das Kabel 15 fördert, d.h. mehr von dem Kabel 15 in das Crimpsystem 1 einzieht oder das Kabel 15 aus der Crimpvorrichtung 5 wieder hinaus befördern kann.

[0049] Fig. 3 zeigt eine Detailansicht einer Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1. Fig. 4a zeigt eine Detailansicht der Greifeinheit 50 aus Fig. 3 in offener Stellung der Greifbacken 60, 61. Fig. 4b zeigt eine Detailansicht der Greifeinheit 50 aus Fig. 3 in geschlossener Stellung der Greifbacken 60, 61.

[0050] Der Handhabungsroboter 30 der Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung kann an der Kabelver-

arbeitungsmaschine 5 bzw. an der Crimpmaschine bzw. an der Crimpvorrichtung 5 befestigt sein bzw. mit dieser verbunden sein. Der Handhabungsroboter 30 umfasst eine Greifeinheit 50 mit einem Greifarm 55. Der Greifeinheit 50 bzw. der Greifarm 55 ist mittels eines Wagens 31 der Greifeinheit 50 parallel zur Kabelverarbeitungsachse 6 linear bewegbar. Hierzu weist der Handhabungsroboter 30 eine Linearführung 32 auf, an der der Wagen 31 geführt wird. Die Linearführung 32 verläuft oberhalb der Kabelverarbeitungsachse 6, entlang der das Kabel 15 in der Kabelverarbeitungsmaschine 5 bewegt wird.

[0051] Der Handhabungsroboter 30 erlaubt eine Automatisierung einer Vielzahl von Vorgängen, die bisher manuell bzw. händisch vorgenommen werden.

[0052] Der Greifarm 55 des Handhabungsroboters 30 ist auf beide Seiten der Kabelverarbeitungsmaschine 5 bzw. Crimpmaschine bzw. Crimpvorrichtung 5, d.h. die linke Seite und die rechte Seite in Fig. 1, bewegbar. Hierzu weist die Crimpvorrichtung 5 eine entsprechende Ausparung bzw. eine entsprechende Form an dem in Fig. 1 nicht sichtbaren Ende der Crimpvorrichtung 5 in Richtung der Kabelverarbeitungsachse 6 auf. Der Greifarm 55 kann sozusagen um ein Ende der Crimpvorrichtung 5 herum bewegt werden. Somit kann der Greifarm 55 auf einer ersten Seite der Linearführung 32 und auf einer zweiten der ersten Seite gegenüberliegenden Seite der Linearführung 32 bewegt werden.

[0053] Der Greifeinheit 50 ist entlang der Linearführung 32 in Richtung a hin und her bewegbar. Hierzu weist das Crimpsystem 1 einen Zahnriemenantrieb 33 der Linearführung 32 auf. Ein Greifarm 55 der Greifeinheit 50 ist an einer Stange 37 befestigt. Mittels einer Dreh- und Lineareinheit 34 kann der Greifarm 55 um eine vertikale Achse gedreht werden (durch den Doppelpfeil c in Fig. 3 angedeutet). Die vertikale Achse verläuft durch das Zentrum der Stange 37. Auch kann der Greifarm 55 mit- samt der Stange 37 nach oben und unten bewegt werden (durch den Doppelpfeil d in Fig. 3 angedeutet). Auf diese Weise kann die Höhe des Greifarms 55 relativ zu der Crimpvorrichtung 5 verändert werden. Hierzu weist die Dreh- und Lineareinheit 34 zwei weitere Zahnriemenantriebe 35, 36 auf.

[0054] Mittels des Schwenkarms 39 der Greifeinheit 50 kann der Abstand des Greifarms 55 von der Linearführung 32 geändert werden. Durch eine Drehung entlang des Doppelpfeils b kann der Abstand des Greifarms 55 zu der Linearführung 32 vergrößert bzw. verkleinert werden. Zudem kann hierdurch der Greifarm 55 auf die andere Seite der Linearführung 32 bzw. der Crimpvorrichtung 5 bewegt werden. Die Drehung entlang des Doppelpfeils b kann durch einen dritten Zahnriemenantrieb 38 durchgeführt werden.

[0055] Der Greifarm 55 kann die Kabel 15 aus der Kabelwechselvorrichtung 110 aufnehmen und dort wieder ablegen bzw. einhängen. Hierdurch kann das von der Crimpvorrichtung 5 verwendete Kabel 15 automatisiert ausgetauscht bzw. gewechselt werden.

[0056] Der Greifarm 55 ist pneumatisch betrieben. Der

Greifarm 55 umfasst zwei Backenträger 63, 64, die symmetrisch schließen. Die an den Backenträger 63, 64 befestigten Greifbacken 60, 61 weisen in der offenen Stellung, die in Fig. 4a gezeigt ist, zueinander. Die Greifbacken 60, 61 sind zum Greifen von mehreren Kabeln 15 bzw. Lösen von Kabeln 15 ausgebildet. Die Greifbacken 60, 61 weisen jeweils eine Vertiefung auf, die zum Aufnehmen und Halten von Fertigungslosen aus der Entnahmewanne 22 ausgebildet sind. Die Greifbacken 60, 61 umfassen jeweils zwei Elemente, die in der offenen Stellung voneinander beabstandet sind.

[0057] In der geschlossenen Stellung der Greifbacken 60, 61, die in Fig. 4b gezeigt ist, ist sind zwei Öffnungen an der Stelle der Vertiefungen der Greifbacken 60, 61 vorhanden, in denen die Lose von verarbeiteten Kabeln 15 aufgenommen und gehalten werden können.

[0058] Beide Backenträger 63, 64 verfügen jeweils über ein Flanschelement 65, 66 mit Bohrungen. Eines der Flanschelemente 65, 66 ist in der offenen Stellung der Greifbacken 60, 61 sozusagen auf der Rückseite einer Backe angeordnet. Die Flanschelemente 65, 66 sind zum Greifen und Halten einer Crimpkassette 80 ausgebildet.

[0059] In der geschlossenen Position der Greifbacken 60, 61 befinden sich die Flanschelemente 65, 66 auch in einer geschlossenen Position.

[0060] An einem der Flanschelemente 65, 66 (in Fig. 4a bzw. Fig. 4b am rechten Flanschelement 65) der Greifeinheit 50 bzw. des Greifarms 55 ist ein zweiteiliger Kabelgreifer 70 angeordnet, der zum Greifen und Halten einzelner Kabel 15 ausgebildet ist. In Fig. 4a und in Fig. 4b befindet sich der Kabelgreifer 70 in geöffneter Stellung. Der Kabelgreifer 70 kann ein einzelnes Kabel 15 ergreifen und (fest)halten, so dass das Kabel 15 relativ zu dem Kabelgreifer 70 nicht gleiten kann. Der Kabelgreifer 70 weist auch eine halbgeschlossene Stellung auf, in der das Kabel 15 von dem Kabelgreifer 70 derart gehalten wird, dass das Kabel 15 relativ zu dem Kabelgreifer 70 gleiten kann. Das Kabel 15 kann somit durch den Kabelgreifer 70 gleiten. Hierdurch kann der Kabelgreifer 70 an dem Kabel 15 entlangfahren.

[0061] Der Greifarm 55 ist ausgebildet, Lose von fertig verarbeiteten Kabeln 15 bzw. mehrere fertig verarbeitete Kabel 15, die aus der Kabelablage 20 in die Entnahmewanne 22 befördert worden, der Entnahmewanne 22 zu entnehmen.

[0062] Fig. 5 zeigt eine Detailansicht der Kabelablage 20 und der Entnahmewanne 22 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1. Die verarbeiteten bzw. gecrimpten Kabel 15 werden in der Kabelablage 20 abgelegt. Wenn die Kabel 15 eines Fertigungsloses, d.h. eine bestimmte Anzahl an Kabeln 15, in der Kabelablage 20 vorhanden ist, wird die Kabelablage 20 gekippt (dies ist in Fig. 5 durch einen gebogenen Pfeil angedeutet), z.B. durch eine pneumatische Vorrichtung, und die Kabel 15 in der Kabelablage 20 fallen in die darunter befindliche Entnahmewanne 22.

[0063] Der Greifarm 55 kann mittels der Greifbacken 60, 61 die Kabel 15 aus der Entnahmewanne 22 entneh-

men und z.B. in eine Haltevorrichtung, Kisten oder ähnliches transportieren.

[0064] Die Entnahmewanne 22 kann gegenüber der Kabelablage 20 pneumatisch in Richtung des Doppelpfeils in Fig. 5 bewegt werden, so dass die Entnahmewanne 22 vollständig aus dem Bereich einer Haube, die einen Teil der Kabelverarbeitungsmaschine 5 bzw. der Crimpvorrichtung 5 abdeckt, gelangt.

[0065] Die Entnahmewanne 22 kann als nicht-glatte Rinne ausgeführt sein und über mehrere Ausbrüche oder Vertiefungen verfügen, welche es vereinfachen, die in der Entnahmewanne 22 liegende Kabel 15 mittels des Greifarms 55 zu ergreifen. Die in Fig. 5 dargestellte Entnahmewanne 22 ist aus einzelnen Segmenten zusammengesetzt. Andere Varianten, wie z.B. ein gepresstes Blechteil, tief-gezogener Kunststoff etc., sind auch möglich, um eine vergleichbare Gestaltung zu erreichen.

[0066] Die Greifbacken 60, 61 der Greifeinheit 50 bzw. des Greifarms 55 können geteilt sein, sodass sie in mehr als eine Vertiefung der Entnahme greifen können und die Kabel 15 bzw. das Los an mehreren Stellen gleichzeitig greifen können. Die Vielzahl der Vertiefungen der Entnahmewanne 22 erlaubt es auch, bei Fertigungslosen aus längeren Kabeln 15, diese in einem weiten Längenbereich oder gegebenenfalls mit mehreren Greifern bzw. Greifarmen 55 zu fassen bzw. zu halten.

[0067] Nachfolgend wird beispielhaft anhand von verschiedenen Verfahren erläutert, was der Handhabungsroboter 30 bzw. die Greifeinheit 50 bzw. der Greifarm 55 automatisiert an dem Crimpsystem 1 bzw. der Crimpvorrichtung 5 ausführen bzw. durchführen kann.

[0068] Fig. 6 zeigt eine Detailansicht der Kabelfördereinrichtung 100 und der Richteinheit 115 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1. Das Crimpsystem 1 umfasst eine Richteinheit 115 zum Ausrichten des Kabels 15. Zudem umfasst das Crimpsystem 1 eine Kabelfördereinrichtung 100 mit zwei Transportriemen 102, 103 zum Fördern des Kabels 15, nachdem dieses mittels der Richteinheit 115 durch ein Führungsrohr 106 in die Kabelfördereinrichtung 100 eingeführt wurde. Zwischen der Kabelfördereinrichtung 100 und der Richteinheit 115 ist eine Klemmvorrichtung 105 angeordnet, in der das Kabel 15 eingeklemmt werden kann. Auf der der Kabelfördereinrichtung 100 abgewandten Seite der Richteinheit 115 ist die Kabelwechsellvorrichtung 110 zum Halten mehrerer Kabel 15 angeordnet.

[0069] Ein Vorgang, der mittels des Handhabungsroboters 30 bzw. der Greifarms 55 durchgeführt werden kann, ist ein Kabelwechsel, d.h. der Wechsel des von der Crimpvorrichtung 5 verwendeten Kabels 15.

[0070] Ein Kabelwechsel wird notwendig, wenn das Kabelgebilde leer wird oder ein Artikel mit einem anderen Kabel 15 verarbeitet werden soll. Im ersten Fall ist ein zweites Kabel derselben Art in einer der drei Kabelaufnahmen 111-113 der Kabelhaltevorrichtung 110 vorbereitet, während im zweiten Fall dort zusätzlich ein leerer Platz vorhanden sein muss, um das alte Kabel aufzunehmen.

[0071] Das Einbringen des zu wechselnden Kabels 15 oder Einfädeln in die Kabelverarbeitungsmaschine 5 erfolgt folgendermaßen:

Die Kabelfördereinrichtung 100 und die Richteinheit 115 sind geöffnet und der Kabelgreifer 70 der Greifeinheit 50 übernimmt das Kabel 15 programmgesteuert bzw. computergesteuert vom richtigen Greifer bzw. Halter der Kabelaufnahmeverrichtung 110. Dies ist in Fig. 6 gezeigt.

[0072] Fig. 7a zeigt eine erste Detailansicht der Richteinheit 115 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1. Fig. 7b zeigt eine zweite Detailansicht der Richteinheit 115 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1. Fig. 7c zeigt eine dritte Detailansicht der Richteinheit 115 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1.

[0073] Die Greifeinheit 50 wird so bewegt, dass das Kabel 15 in das Führungsrohr 106 eingeführt wird. Anschließend wird das Kabel 15 in der Klemmvorrichtung 105 eingeklemmt, damit der Kabelgreifer 70 "nachgreifen" kann, indem er in die halbgeschlossene Position gebracht wird, vom Führungsrohr 106 wegbewegt wird (wobei das Kabel 15 entlang des Kabelgreifers 70 im Kabelgreifer 70 gleitet) und wieder in die vollständige geschlossene Position gebracht wird, so dass das Kabel 15 relativ zu dem Kabelgreifer 70 nicht gleiten kann.

[0074] Danach wird die Klemmvorrichtung 105 geöffnet, so dass das Kabel 15 nicht mehr eingeklemmt ist, und das Kabel 15 wird durch die Greifeinheit 50 weiter in die Kabelfördereinrichtung 100 eingeschoben. Dies wird mehrmals wiederholt, bis sich das Kabel 15 sicher von den Transportriemen 102, 103 erfasst werden kann, wenn die Kabelfördereinrichtung 100 geschlossen wird. Dieser Vorgang ist in Fig. 7a-7c gezeigt.

[0075] Sobald die Transportriemen 102, 103 das Kabel 15 sicher klemmen, kann das Kabel 15 gespannt werden. Dazu wird die Klemmeinrichtung geschlossen und die Greifeinheit 50 bewegt sich so weit zurück, bis der Kabelgreifer 70 vor der Richteinheit 115 steht (siehe Fig. 7c). Dabei verfährt die Greifeinheit 50 auch vertikal auf und ab, um Kollisionen zu vermeiden und die Klemmkraft des Kabelgreifers 70 wird reduziert (z.B. mittels Druckregelventil), so dass dieser die sogenannte halbgeschlossene Stellung einnimmt, damit das Kabel 15 im Greifarm 55 gleiten kann.

[0076] Danach wird die Richteinheit 115 geschlossen, womit der eigentliche Einfädelvorgang abgeschlossen ist.

[0077] Zum Entfernen des Kabels 15 wird das Kabel 15 durch die Kabelfördereinrichtung 100 rückwärts transportiert, bis die Transportriemen 102, 103 den Kontakt mit dem Kabel 15 verlieren. Danach werden die Kabelfördereinrichtung 100 und die Richteinheit 115 geöffnet und die Greifeinheit 50 ergreift das Kabel 15 nahe der Klemmeinheit um dieses mit einmaligem Nachgreifen, wiederum im Zusammenspiel mit der Klemmvorrichtung 105, aus dem Führungsrohr 106 ziehen. Die Greifeinheit 50 wird anschließend zur Kabelwechselvorrichtung 110 bewegt und übergibt dort das Kabel 15 an einen der Kabelgreifer 70 bzw. Kabelhalter.

[0078] Ein weiteres Beispiel für einen automatisierten

Vorgang mittels des Handhabungsroboters 30 ist der Wechsel der Crimpkassette 80 bzw. der Kassettenwechsel, der nachfolgende beschrieben wird.

[0079] Vergleichbar zum Kabelwechsel muss ein Wechsel der Crimpkassette 80 vorgenommen werden, wenn die in die Crimpkassette 80 eingelegte Crimprolle leer ist oder wenn der zu produzierende Artikel einen anderen Crimpkontakt aufweist. Soll ohne manuellen Eingriff des Maschinenbedieners fortlaufend produziert werden können, sind die notwendigen Crimpkassetten 80 in der Crimpkassettenaufnahme 82 bereitzustellen.

[0080] Da die Greifeinheit 50 zu beiden Crimppressen 8 bewegt werden kann, genügt eine Crimpkassettenaufnahme 82 bzw. Crimpkassettenhalterung auf einer Seite der Crimpvorrichtung 5, um beide Crimppressen 8 zu versorgen bzw. bei beiden Crimppressen 8 die Crimpkassette 80 auszuwechseln. Falls eine große Anzahl von Crimpkassetten 80 bereitgestellt wird, kann die Crimpkassettenaufnahme 82 so ausgeführt sein, dass die Crimpkassetten 80 aus einem Crimpkassettenpeicher aktiv zu einer Übergabeposition zum Übergeben der Crimpkassette 80 an den Greifarm 55 gebracht werden.

[0081] Fig. 8 zeigt eine Detailansicht der Crimpkassettenaufnahme 82 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1.

[0082] Im einfachsten Fall, wie in Fig. 8 dargestellt, verfügt die Crimpkassettenaufnahme 82 über mehrere, nebeneinander angeordnete Plätze für Crimpkassetten 80, die sich alle im Bewegungsbereich des Handhabungsroboters 30 befinden.

[0083] Fig. 9a zeigt eine erste Detailansicht der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Aufnehmen einer Crimpkassette 80. Fig. 9b zeigt eine zweite Detailansicht der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Aufnehmen einer Crimpkassette 80.

[0084] Der Kassettenwechsel erfolgt, indem gegebenenfalls die alte Crimpkassette 80 in der Crimpkassettenaufnahme 82 platziert und die neue Crimpkassette 80 vom Greifarm 55 gegriffen wird. Fig. 9a und Fig. 9b zeigen das Zusammenspiel der Greifeinheit 50 und des Halters an der Crimpkassette 80. Aufgrund der Zentrierfunktion der vier Haltebolzen 57 kann die Position der Crimpkassetten 80 etwas variieren und die Crimpkassette 80 dennoch sicher von der Greifeinheit 50 ergriffen werden. In den Flanschelementen 65, 66 des Greifarms 55 sind zu den Haltebolzen 57 jeweils korrespondierende Öffnungen vorhanden. Durch das Eingreifen der Haltebolzen 57 in die Öffnungen wird die Crimpkassette 80 vom Greifarm 55 gegriffen und gehalten.

[0085] Die Crimpkassette 80 wird anschließend zur bzw. in die Crimppresse 8 bewegt und dort geklemmt bzw. eingeklemmt. Die Crimpkassette 80 weist eine Grundplatte 85 auf, auf der das Herstellen der Crimpverbindung stattfindet.

[0086] Der Zustand nach diesem Schritt ist in Fig. 10 gezeigt. Fig. 10 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 mit einer verwendeten Crimpkassette 80.

[0087] Fig. 11 zeigt eine Detailansicht des Kabelgrei-

fers 70 der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1.

[0088] Ein weiteres Beispiel für einen automatisierten Vorgang mittels des Handhabungsroboters 30 ist das Prüfen von verarbeiteten Kabeln 15 bzw. Kabelmustern, welcher nachfolgend beschrieben wird.

[0089] Die Kabel 15 können mittels der Greifeinheit 50 zu Qualitätsprüfungsgeräten gebracht werden. Diese können direkt durch die Greifeinheit 50 von der ausgeschwenkten Schwenkeinheit 10 der Kabelverarbeitungs-
maschine 5 bzw. Crimpmaschine bzw. Crimpvorrichtung 5 übernommen werden. In Fig. 11 findet die Übergabe von der Schwenkeinheit 10 der Kabelverarbeitungs-
maschine 5 zu der Greifeinheit 50 bzw. dem Kabelgreifer 70 der Greifeinheit 50 gerade statt.

[0090] Anschließend bringt der Handhabungsroboter 30 das Kabel 15 zur Qualitätsprüfvorrichtung 90 bzw. zu einer Prüfstation. Fig. 12 zeigt eine Detailansicht des Kabelgreifers 70 der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Überprüfen der Qualität des Kabels 15. Fig. 12 zeigt beispielhaft die optische Messung der Crimphöhe. Hier kann auf einfache Art an mehreren Stellen des Crimpkontakts die Crimphöhe gemessen werden, da das Kabel 15 mittels des Greifarms 55 bzw. der Greifeinheit 50 frei im Raum in unterschiedlichen Positionen relativ zu der Qualitätsprüfvorrichtung 90 positioniert werden kann.

[0091] Fig. 13a zeigt eine erste Detailansicht des Kabelgreifers 70 der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Führen des Kabels 15. Fig. 13b zeigt eine zweite Detailansicht des Kabelgreifers 70 der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Führen des Kabels 15.

[0092] Ein weiteres Beispiel für einen automatisierten Vorgang mittels des Handhabungsroboters 30 ist das Entnehmen von fehlerhaft produzierten Kabeln 15 (sogenannten Schlechkabeln) aus der Crimpvorrichtung 5, welcher nachfolgend beschrieben wird.

[0093] Die fehlerhaft produzierten Kabel 15 lassen sich am einfachsten aus der Maschine entfernen, wenn beide Enden des Kabels 15 gegriffen werden können. Um dies zu ermöglichen, kann der Ablagegreifer verwendet werden, welcher bei manchen Maschinen bereits vorhanden ist, um die Kabelablage 20 zu erleichtern.

[0094] Das Schlechkabel bzw. fehlerhafte Kabel 15 wird zuerst von der Schwenkeinheit der Crimpvorrichtung 5 an den Ablagegreifer übergeben, welcher dieses am nacheilenden Ende des Kabels 15 ergreift. Das voreilende Ende des Kabels 15 befindet sich dabei bereits in der Kabelablage 20 und soll aus dieser wieder entfernt werden. Dazu fasst die der Kabelgreifer 70 der Greifeinheit 50 das Schlechkabel unmittelbar hinter dem Ablagegreifer und bewegt sich mit reduziertem Greiferdruck (halbgeschlossene Position) in Richtung des voreilenden Kabelendes, wobei das Kabel 15 im Kabelgreifer 70 gleitet. Fig. 13a zeigt die Situation, wenn dieser Schritt abgeschlossen ist. Es ist eine Variante der Greifeinheit 50 dargestellt, bei welcher der Kabelgreifer 70 gedreht wer-

den kann, um die Zugänglichkeit zu verbessern.

[0095] Anschließend wird das nacheilende Kabelende wieder an die Schwenkeinheit 10 übergeben. Dies ist in Fig. 13b gezeigt.

[0096] Danach wird die Schwenkeinheit 10 ganz ausgeschwenkt und die Greifeinheit 50 gedreht und bewegt, bis sich beide Kabelenden parallel und außerhalb der Kabelablage 20 befinden. Dies ist in Fig. 14 gezeigt. Fig. 14 zeigt eine Detailansicht der Greifeinheit 50 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Halten eines Kabels 15. Nun kann das Schlechkabel bzw. das Kabel 15 außerhalb der Kabelablage 20 entsorgt werden, indem es beispielsweise in einen Behälter fallen gelassen wird.

[0097] Fig. 15 zeigt eine Detailansicht der Kabelablage 20 und der Entnahmewanne 22 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1.

[0098] Ein weiteres Beispiel für einen automatisierten Vorgang mittels des Handhabungsroboters 30 ist das Entnehmen von Fertigungslosen bzw. verarbeiteten Kabeln 15 aus Entnahmewanne 22, welcher nachfolgend beschrieben wird.

[0099] Ist die für ein Fertigungslos erwünschte Anzahl Kabel 15 in der Kabelablage 20 erreicht, wird die Kabelablage 20 geschwenkt bzw. gekippt, damit das Los bzw. die Kabel 15 in die Entnahmewanne 22 fällt bzw. fallen.

[0100] Fig. 16 zeigt eine Detailansicht der Entnahmewanne 22 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1.

[0101] Anschließend wird die Entnahmewanne 22 in Längsrichtung bewegt, um sie in einen für den Handhabungsroboter 30 erreichbaren Bereich zu bringen und die Greifeinheit 50 wird über der Entnahmewanne 22 so positioniert, dass die Greifbacken 60, 61 über der gewünschten Aussparung bzw. Vertiefung der Entnahmewanne 22 stehen. Dies ist in Fig. 16 gezeigt.

[0102] Fig. 17a zeigt eine erste Detailansicht der Entnahmewanne 22 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Entnehmen von Kabeln 15. Fig. 17b zeigt eine zweite Detailansicht der Entnahmewanne 22 des Crimpsystems 1 aus Fig. 1 beim Entnehmen von Kabeln 15.

[0103] Anschließend wird die Greifeinheit 50 abgesenkt (siehe Fig. 17a) und die Greifbacken 60, 61 werden geschlossen (siehe Fig. 17b), um das Fertigungslos bzw. die Kabel 15 zu greifen und zu halten. Nun kann der Greifarm 55 bzw. die Greifeinheit 50 angehoben werden, um die Kabel 15 aus der Entnahmewanne 22 zu entfernen.

[0104] Sind die Fertigungslose aus der Entnahmewanne 22 entfernt bzw. aus dieser herausgenommen, können sie an eine geeignete Vorrichtung übergeben werden, wie beispielsweise Transportgestelle, an denen die Lose bzw. Kabel 15 aufgehängt werden und/oder Transportbehälter, in welche die Lose bzw. Kabel 15 gelegt werden.

[0105] Die Kabelverarbeitungsmaschine 5 kann neben der in Fig. 11 gezeigten Schwenkeinheit 10 eine weitere Schwenkeinheit umfassen. Die weitere Schwenkeinheit kann ein Kabel 15 aus der Kabelverarbeitungs-
achse 6 heraus bewegen, indem die Schwenkeinheit mit

einem Teil des Kabels 15 aus der Kabelverarbeitungsachse 6 heraus verschwenkt bzw. geschwenkt wird.

[0106] Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie "aufweisend", "umfassend", etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Bezugszeichenliste

[0107]

1	Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (Crimpsystem)
5	Kabelverarbeitungsmaschine (Crimpvorrichtung)
6	Kabelverarbeitungsachse
8	Crimppresse
10	Schwenkeinheit
15	Kabel
20	Kabelablage
22	Entnahmewanne
30	Handhabungsroboter
31	Wagen
32	Linearführung
33	Zahnriemenantrieb der Linearführung
34	Dreh- und Lineareinheit
35, 36	Zahnriemenantriebe für Dreh- und Lineareinheit
37	Stange
38	dritter Zahnriemenantrieb
39	Schwenkarm
50	Greifeinheit
55	Greifarm
57	Haltebolzen
58	Crimpkassettenhalterung
60, 61	Greifbacken
63, 64	Backenträger
65, 66	Flanschelemente
70	Kabelgreifer
80	Crimpkassette
82	Crimpkassettenaufnahme
85	Grundplatte
90	Qualitätsprüfvorrichtung
100	Kabelfördereinrichtung
102, 103	Transportriemen
105	Klemmvorrichtung
106	Führungsrohr
110	Kabelwechselvorrichtung
111-113	Kabelaufnahme
115	Richteinheit

Patentansprüche

1. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) umfassend eine Kabelverarbeitungsmaschine (5) zum Verarbeiten eines Kabels (15), insbesondere eine Crimpmaschine zum Verbinden eines Kabels (15) mit einem Crimpkontakt mittels Crimpverbindung, und
 10 einen Handhabungsroboter (30), wobei der Handhabungsroboter (30) einen Greifarm (55) zum Greifen eines Teils des Kabels (15) oder mehrerer Kabel (15) und zum Bewegen des Kabels (15) oder der Kabel (15) in die Kabelverarbeitungsmaschine (5) hinein und/oder aus der Kabelverarbeitungsmaschine (5) heraus aufweist.
2. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Greifarm (55) einen Kabelgreifer (70) zum Greifen von einzelnen Kabeln aufweist.
3. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei der Kabelgreifer (70) eine teilweise geschlossene Stellung aufweist, in der der Kabelgreifer (70) das Kabel (15) hält und entlang des Kabels (15) gleiten kann, und eine vollständig geschlossene Stellung aufweist, in der der Kabelgreifer (70) das Kabel (15) derart fest hält, dass der Kabelgreifer (70) nicht entlang des Kabels (15) gleiten kann.
4. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Greifarm (55) zum Entnehmen von Kabeln (15), insbesondere verarbeiteten Kabeln (15), aus einer Entnahmewanne (22) der Kabelverarbeitungsmaschine (5) ausgebildet ist.
5. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Handhabungsroboter (30) zum Greifen von Kabelverarbeitungs-kassetten umfassend ein Kabelwerkzeug zum Verarbeiten des Kabels (15) und Kabelkontakte zum Verbinden mit dem Kabel (15), insbesondere zum Greifen von Crimpkassetten (80) umfassend ein Crimpwerkzeug und Crimpkontakte, und zum Austauschen der von der Kabelverarbeitungsmaschine (5) benutzten Kabelverarbeitungs-kassette gegen eine andere Kabelverarbeitungs-kassette ausgebildet ist.
6. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) derart ausgebildet ist, dass der Greifarm (55) auf zwei gegenüberliegende Seiten der Kabelverarbei-

- tungsmaschine (5) bewegbar ist.
7. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Greifarm (55) in der Höhe relativ zu der Kabelverarbeitungsmaschine (5) verstellbar, um seine vertikal verlaufende Achse drehbar und um eine zweite vertikal verlaufende Achse schwenkbar gelagert ist. 5
 8. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) eine Schwenkeinheit (10) aufweist, wobei die Schwenkeinheit (10) zum Bewegen eines Teils des Kabels (15) aus einer Kabelverarbeitungsachse (6), in die das Kabel (15) verläuft, während das Kabel (15) in der Kabelverarbeitungsmaschine (5) transportiert wird, und zum Übergeben des Kabels (15) an den Greifarm (55) ausgebildet ist. 10 15 20
 9. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Kabelwechselvorrichtung (110) zum Halten von mehreren Kabeln (15), wobei die Kabelverarbeitungs- 25 maschinenvorrichtung (1) zum Wechseln des von der Kabelverarbeitungsmaschine (5) benutzten Kabels (15) mittels des Handhabungsroboters (30) ausgebildet ist. 30
 10. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kabelverarbeitungsmaschine (5) eine Klemmvorrichtung (105) zum Einklemmen eines Kabels (15) aufweist, das der Kabelverarbeitungs- 35 maschine (5) zugeführt wird, wobei der Greifarm (55) und die Klemmvorrichtung (105) derart ausgebildet sind, dass das Kabel (15) in die Klemmvorrichtung (105) mittels des Greifarms (55) einführbar ist. 40
 11. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Qualitätsprüfvorrichtung (90) zum Überprüfen von Eigenschaften des Kabels (15) und/oder der Verbindung zwischen dem Kabelkontakt und dem Kabel (15), wobei die Kabelver- 45 arbeitungs- maschinenvorrichtung (1) derart ausgebildet ist, dass das Kabel (15) während des Überprüfens durch die Qualitätsprüfvorrichtung (90) von dem Greifarm (55) gehalten wird. 50
 12. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kabelverarbeitungs- 55 maschinenvorrichtung (1) ferner eine Crimpkassettenhalterung (58) zum Halten von mehreren Crimpkassetten (80) umfasst.
 13. Kabelverarbeitungsmaschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kabelverarbeitungs- 5 maschinenvorrichtung (1) derart ausgebildet ist, dass der der Handhabungs- roboter (30) Kabel (15), die sich teilweise in einer Kabelablage (20) der Kabelverarbeitungs- maschine (5) befinden, aus der Kabelverarbeitungs- maschine (5) entfernen kann.
 14. Verfahren zum Entnehmen von Kabeln (15) aus einer Entnahmewanne (22) einer Kabelverarbeitungs- 10 maschine (5) zum Verarbeiten eines Kabels (15), wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Ergreifen und Halten von von der Kabelver- 15 arbeitungs- maschine (5) verarbeiteten Kabel (15) in der Entnahmewanne (22) mit einem Greifarm (55), insbesondere mit einem Greifarm (55) einer Kabelverarbeitungs- maschinenvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche; Bewegen des Greifarms (55), der die verar- 20 beiteten Kabel (15) hält, zum Bewegen der verar- beiteten Kabel (15) aus der Entnahmewanne (22); und Öffnen des Greifarms (55) zum Freigeben der zuvor gehaltenen Kabel (15).
 15. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 14,

wobei das Verfahren zum Wechseln einer von 30 einer Kabelverarbeitungs- maschine (5) verwen- deten Kabelverarbeitungs- kassette zum Aufneh- men von Kabelkontakten und einem Kabelwerk- zeug gegen eine andere Kabelverarbeitungs- kassette umfassend Kabelkontakte und ein Ka- belwerkzeug geeignet ist, 35 wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Ergreifen und Halten der von der Kabelver- 40 arbeitungs- maschine (5) verwendeten Ka- belverarbeitungs- kassette mit einem Greif- arm (55), insbesondere mit einem Greifarm (55) einer Kabelverarbeitungs- maschinen- vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-14; Bewegen der von dem Greifarm (55) gehaltenen Kabelverarbeitungs- kassette in eine Kabelverarbeitungs- kassettenhalterung, die zum Halten von mehreren Kabelverar- 45 beitungs- kassetten ausgebildet ist; Loslassen der Kabelverarbeitungs- kassette durch den Greifarm (55); Ergreifen einer anderen Kabelverarbei- tungskassette mit dem Greifarm (55); und Bewegen der von dem Greifarm (55) gehaltenen anderen Kabelverarbeitungs- kasset- te an eine Position der Kabelverarbeitungs- 50 maschine (5), an der die Kabelverarbei-

tungsmaschine (5) die andere Kabelverarbeitungs-kassette verwenden kann.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

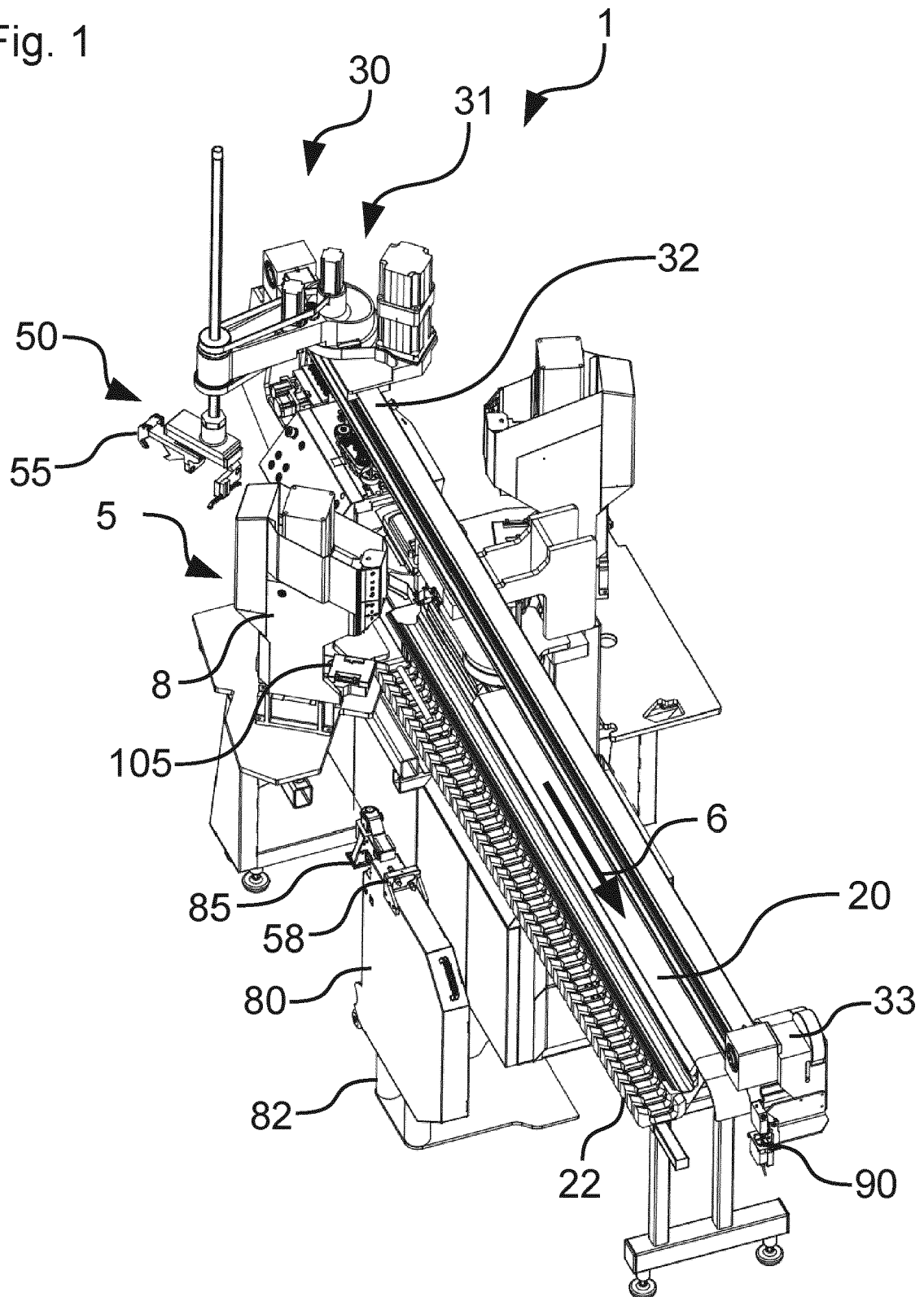


Fig. 2

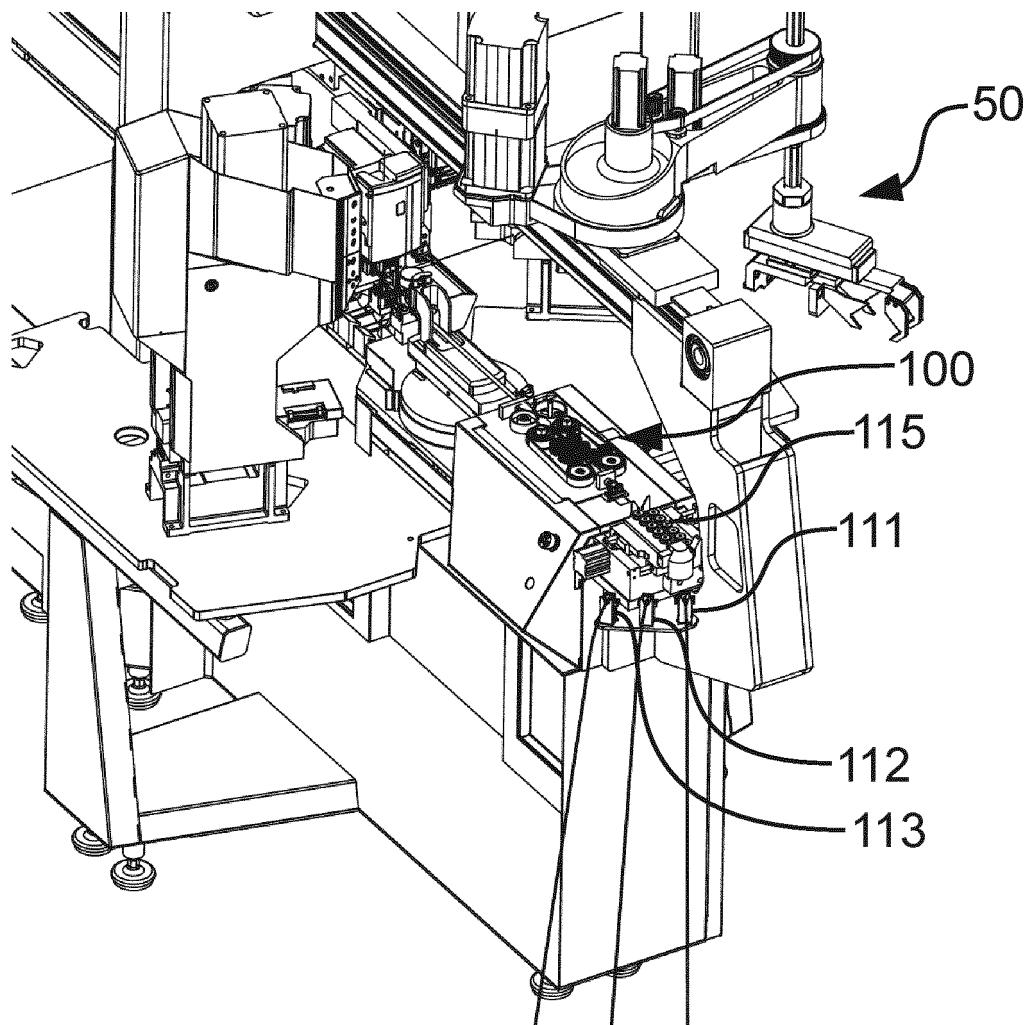


Fig. 3

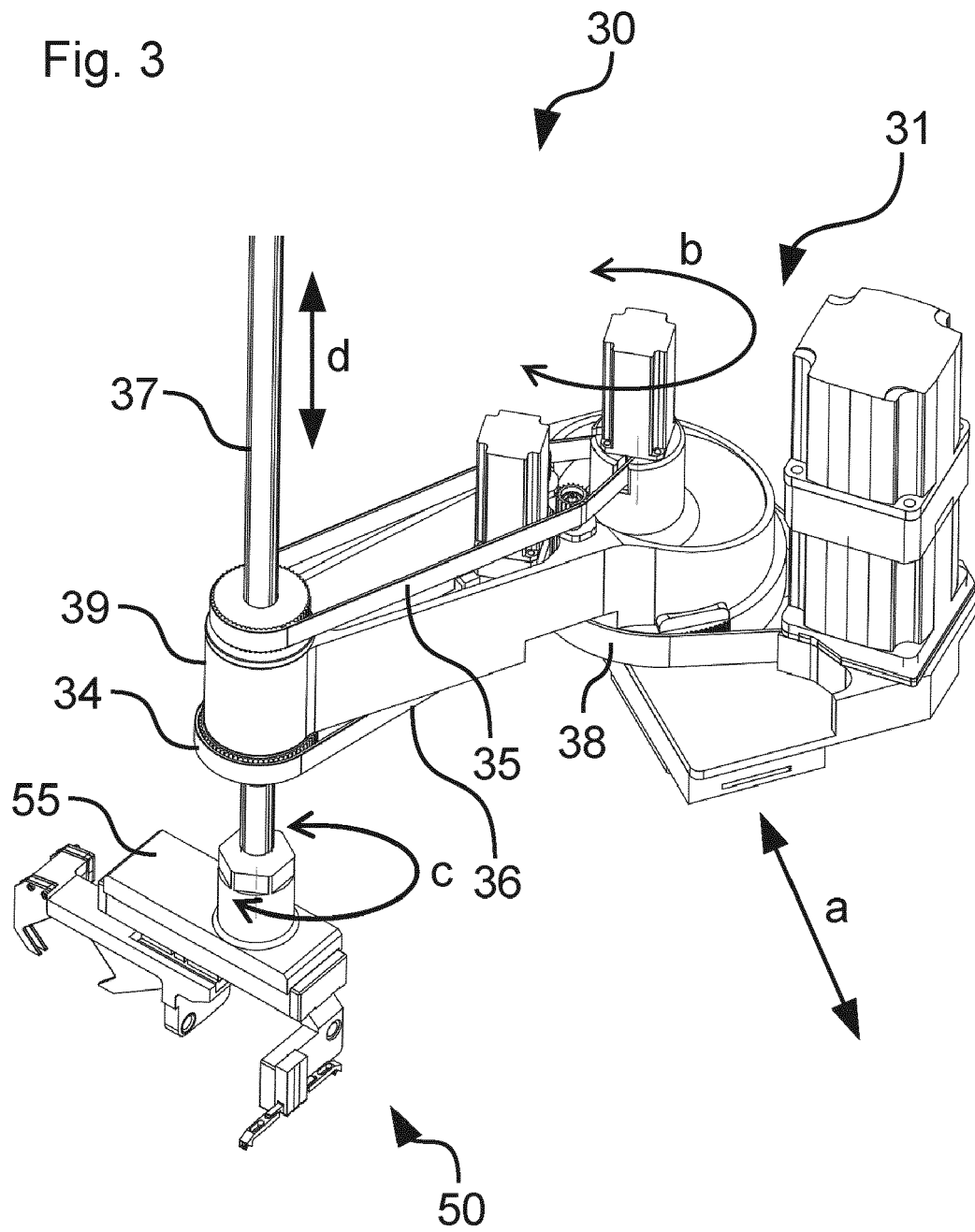


Fig. 4a

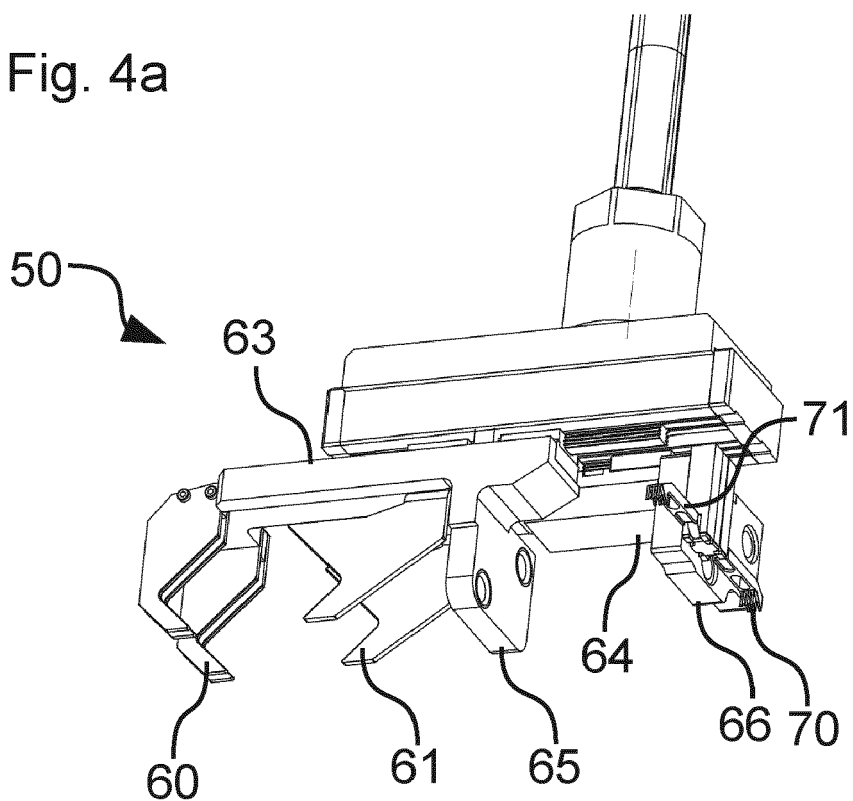


Fig. 4b

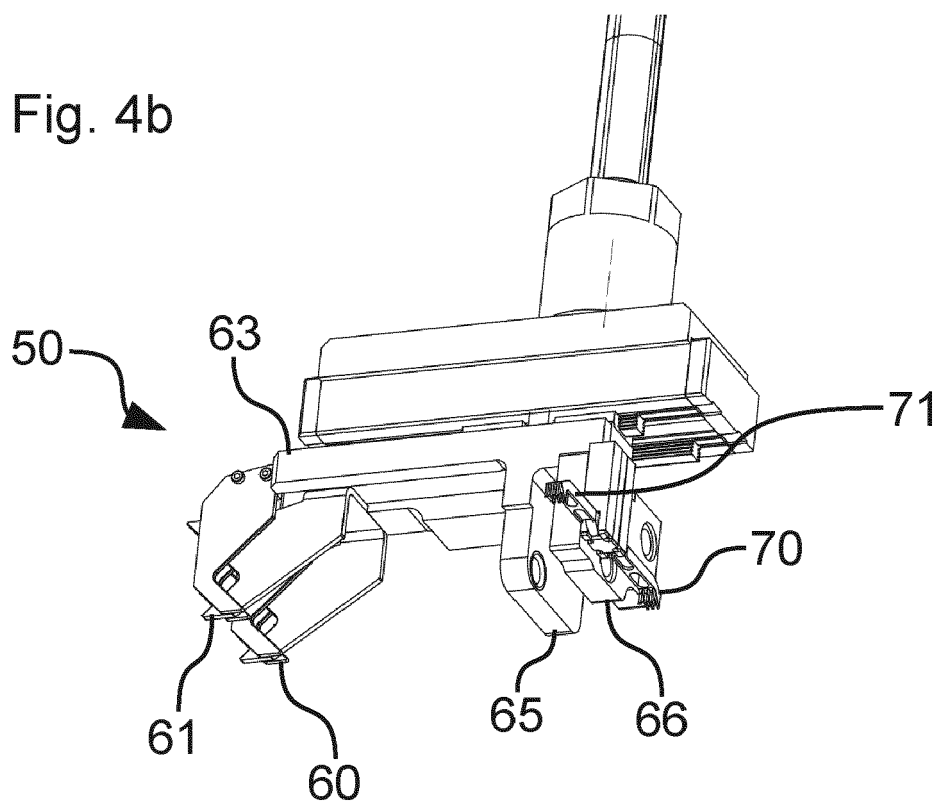


Fig. 5

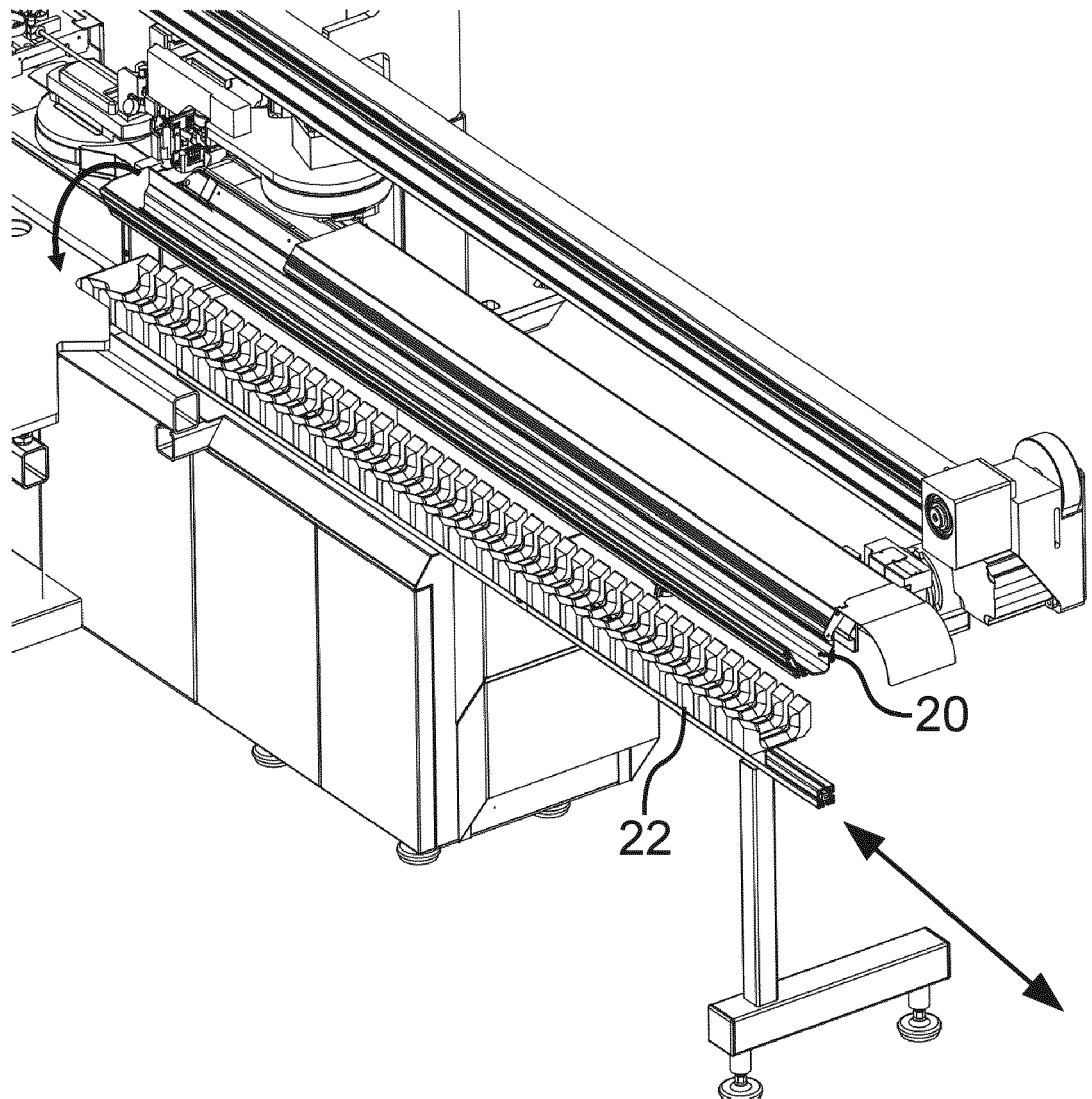


Fig. 6

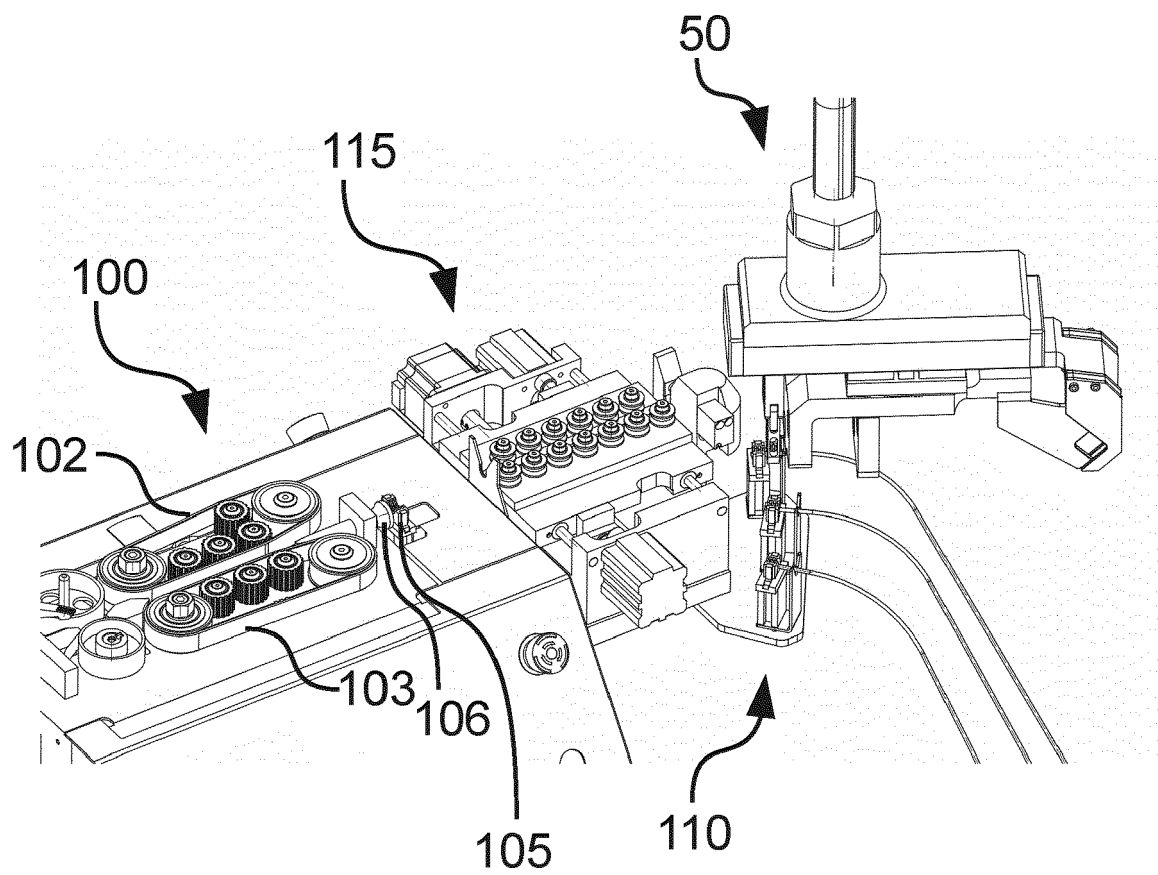


Fig. 7a

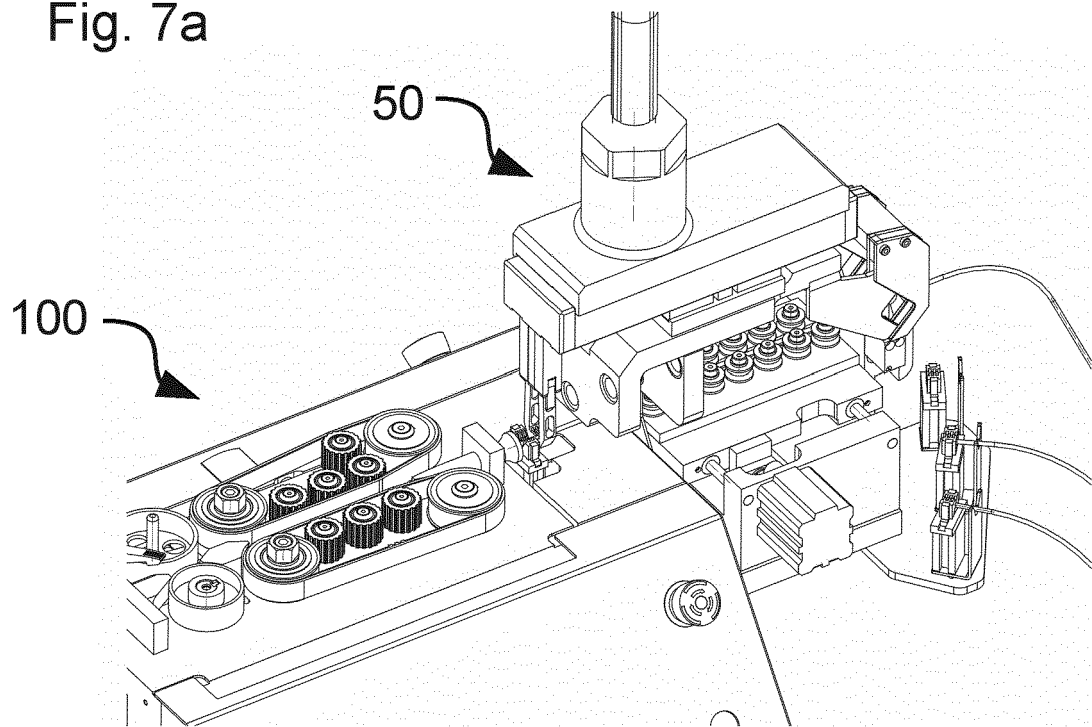


Fig. 7b

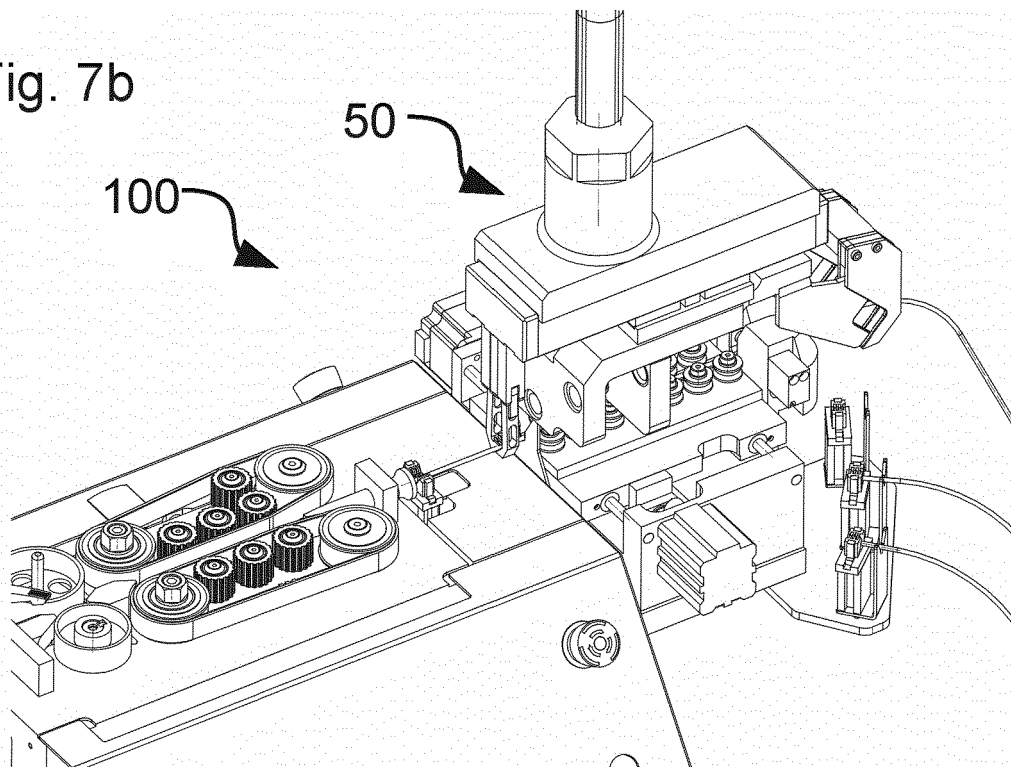


Fig. 7c

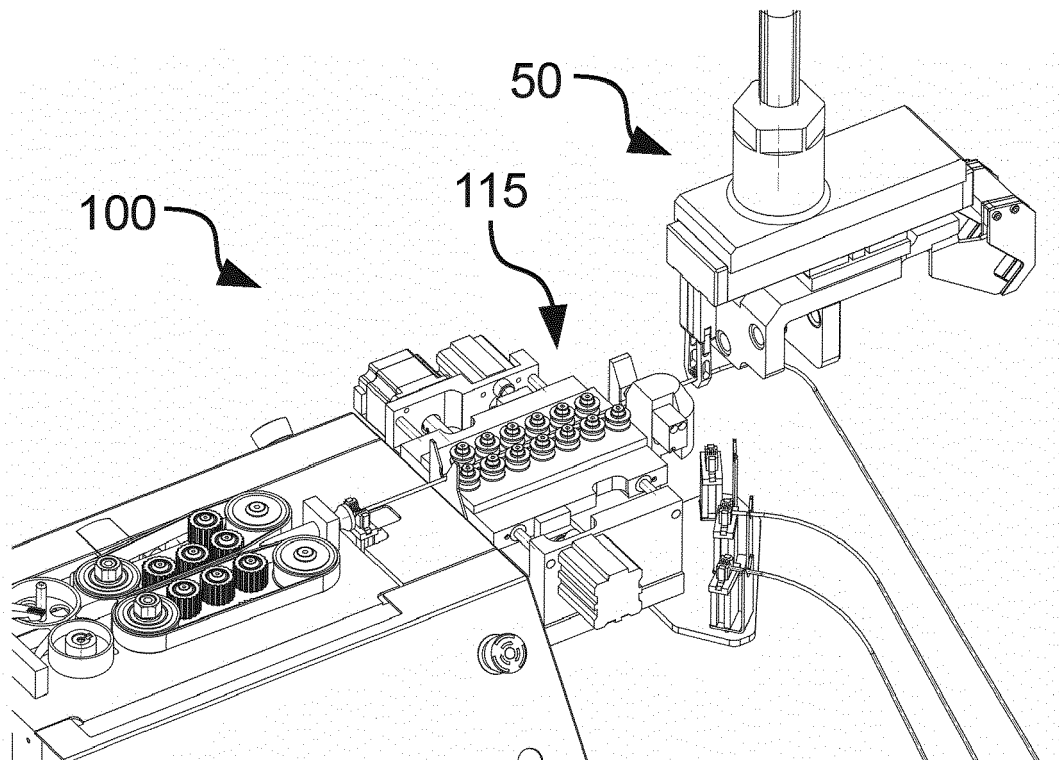


Fig. 8

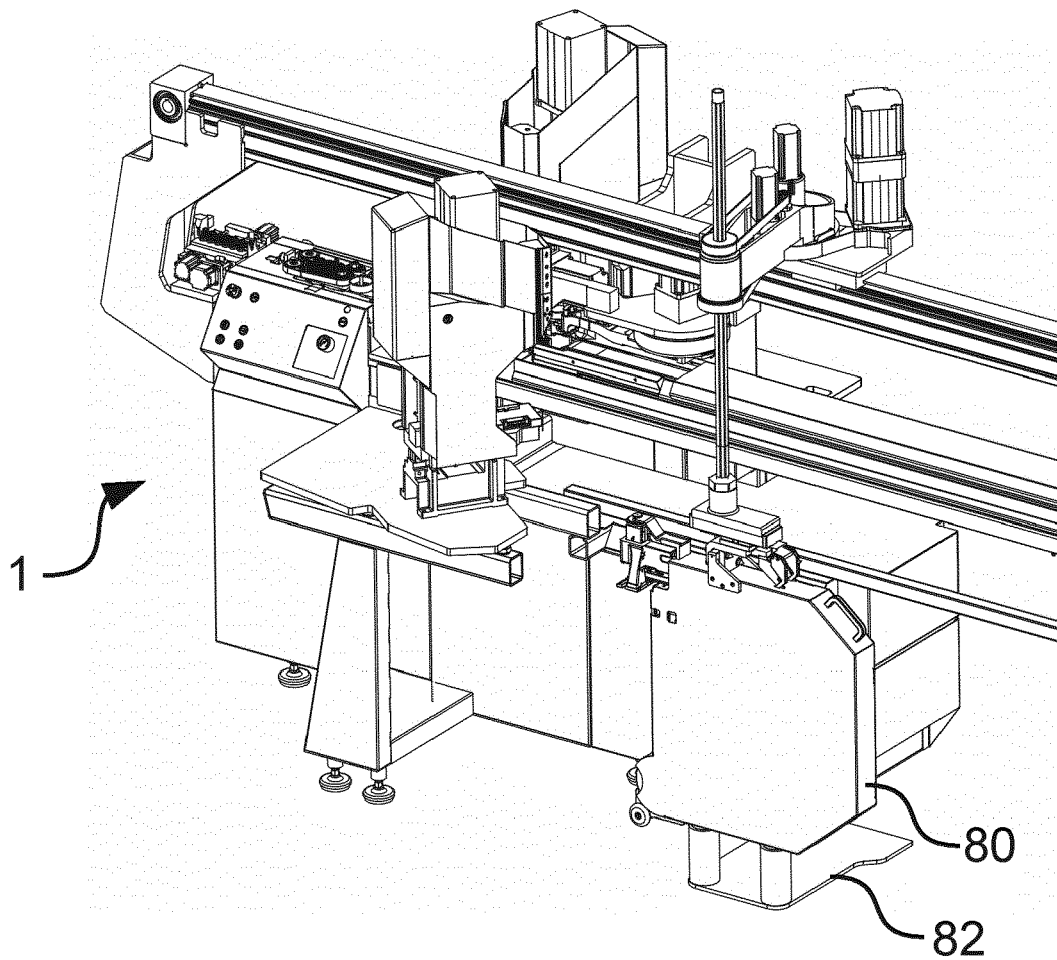


Fig. 9a

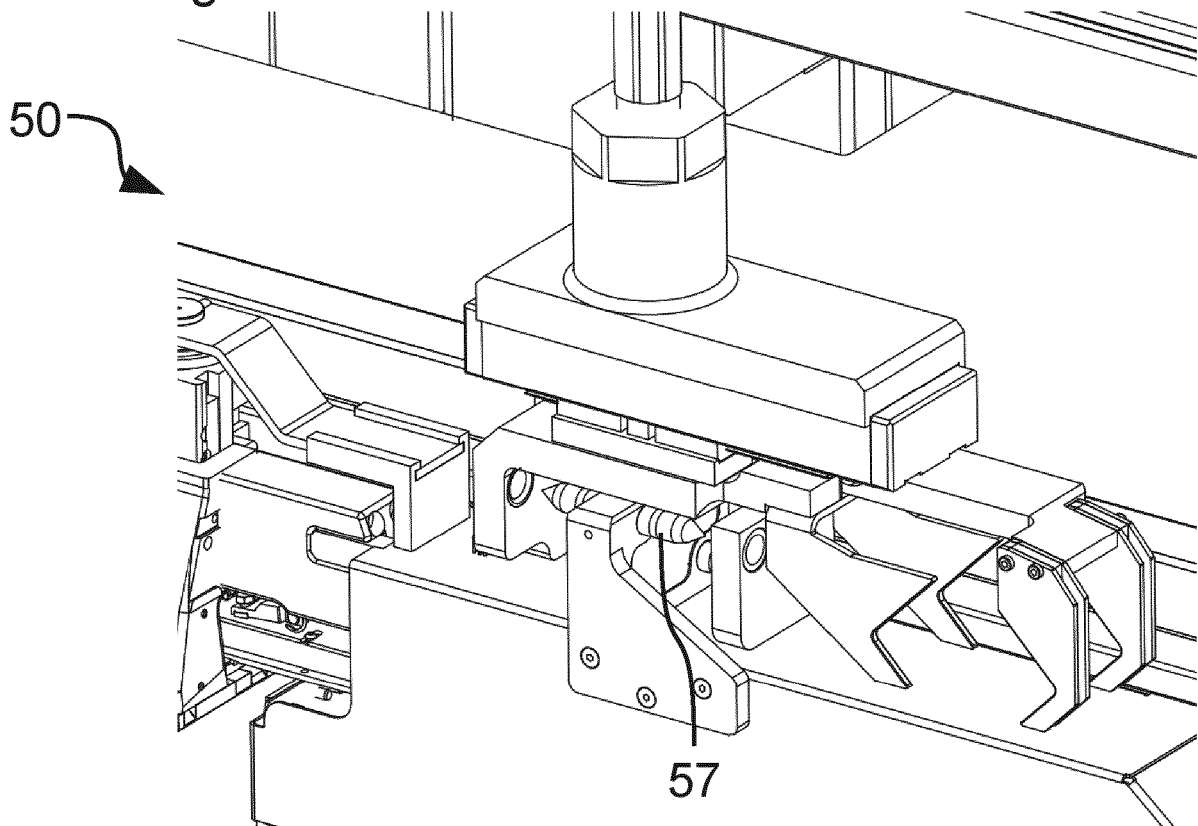


Fig. 9b

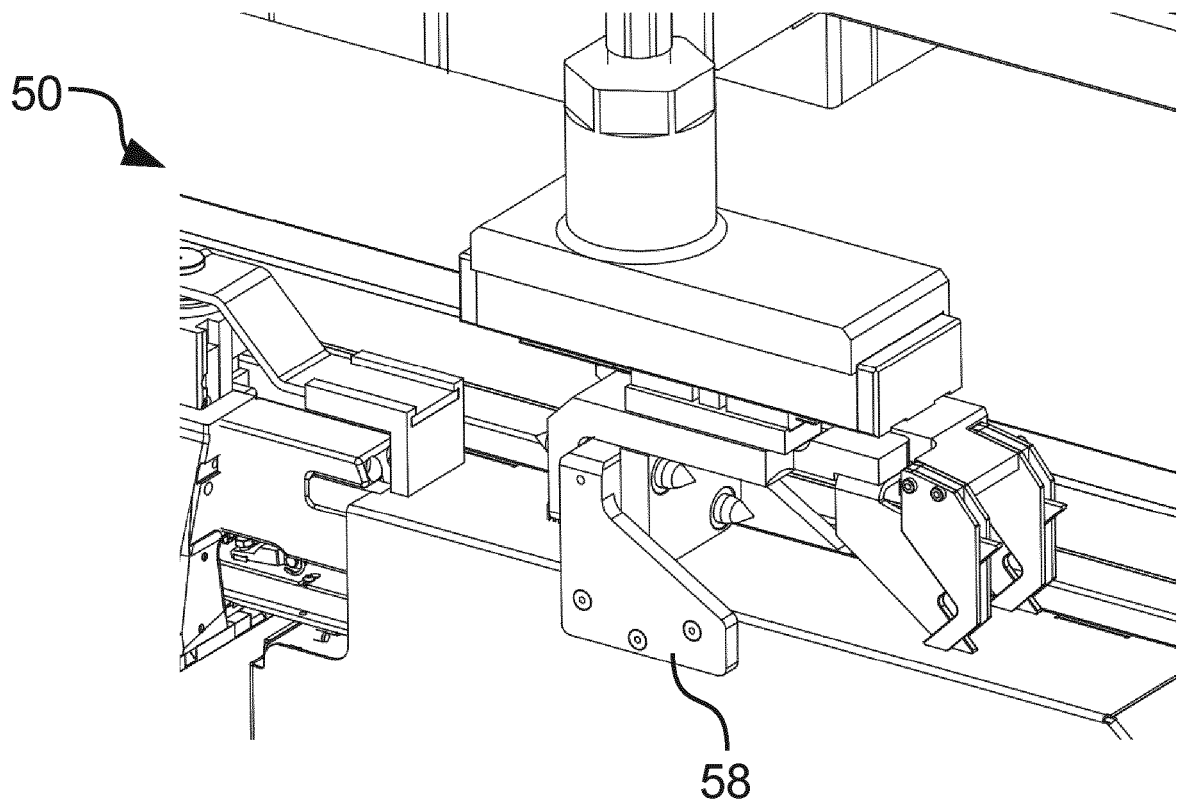


Fig. 10

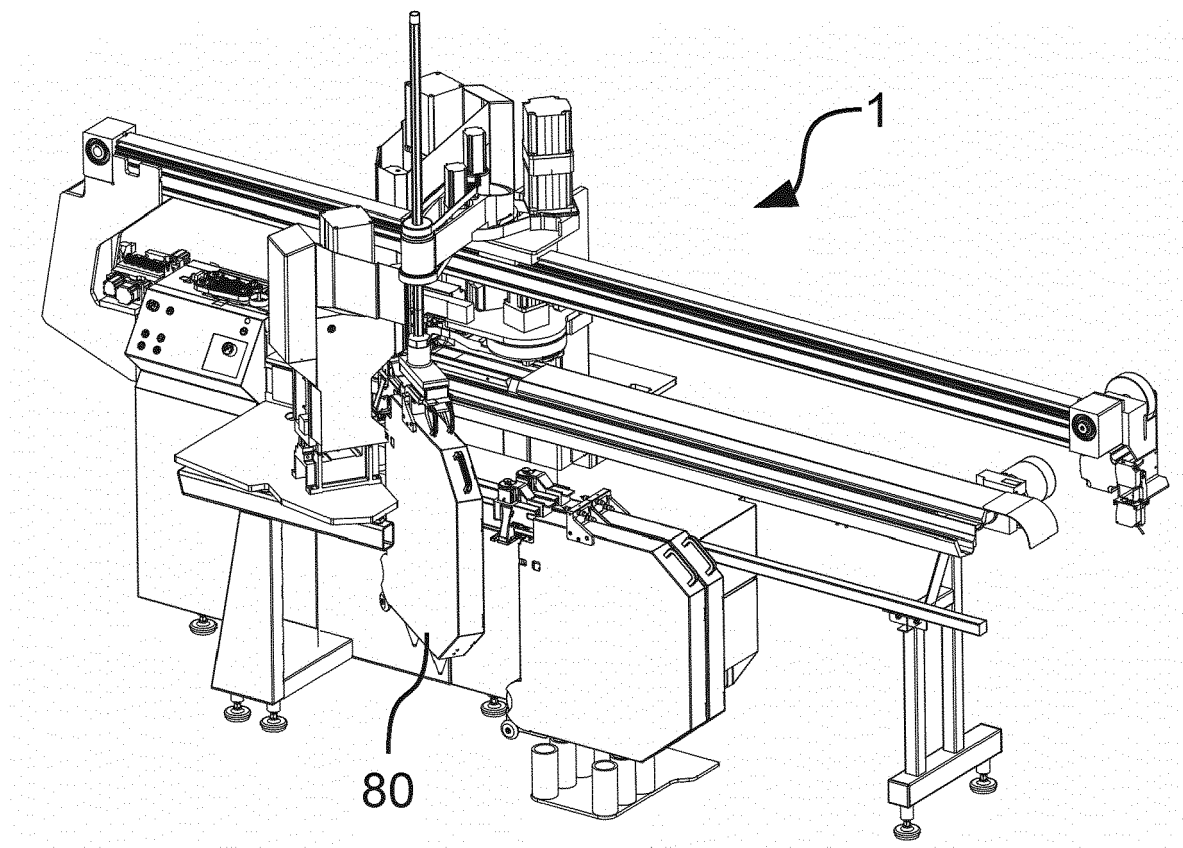


Fig. 11

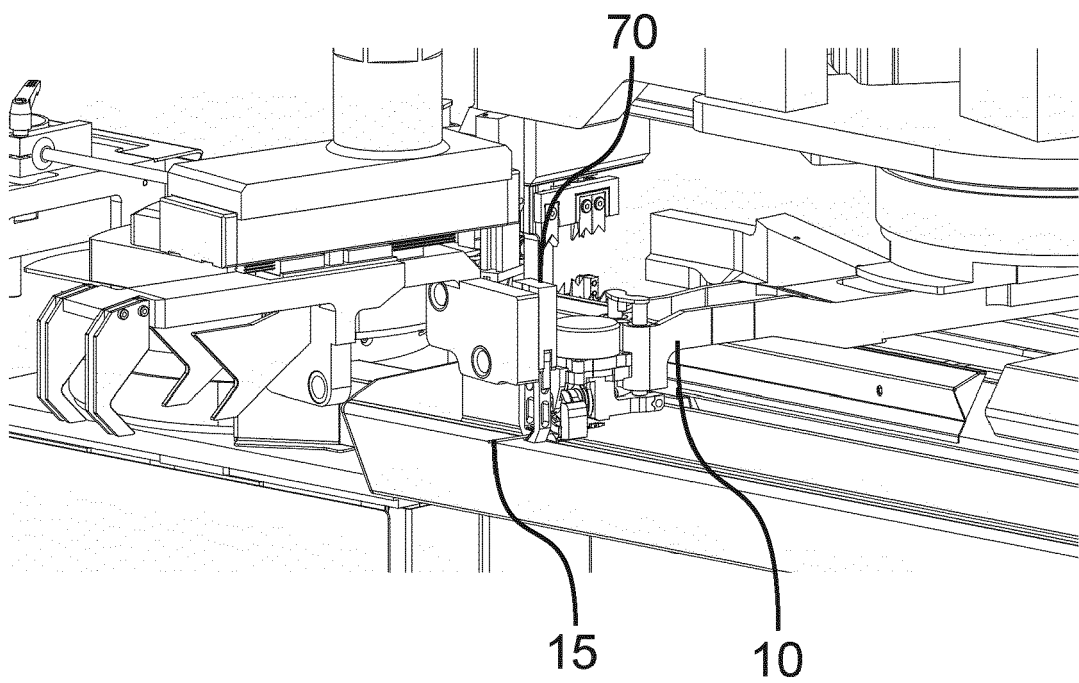


Fig. 12

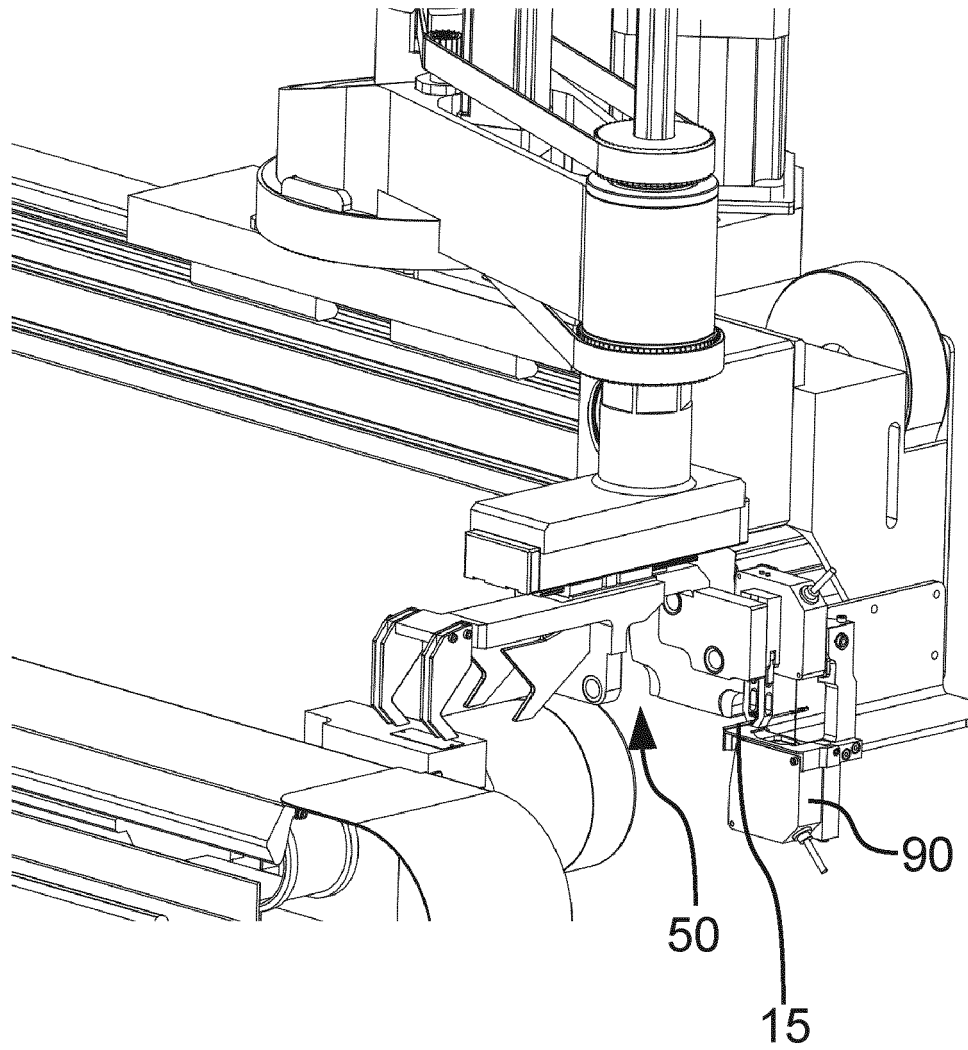


Fig. 13a

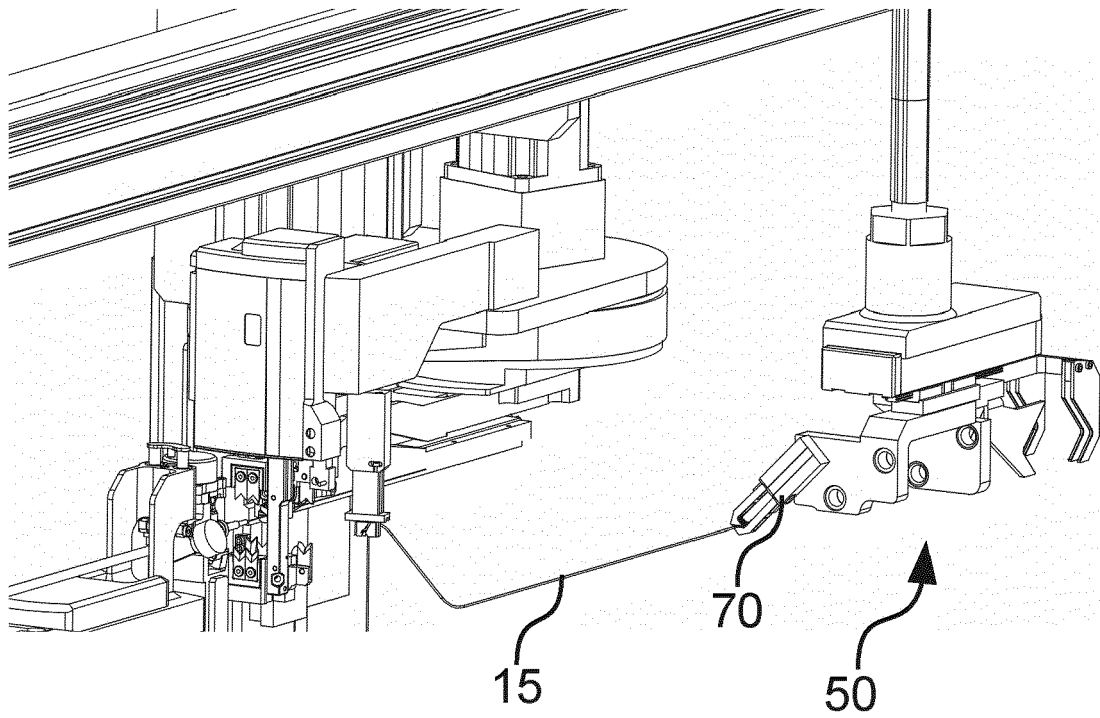


Fig. 13b

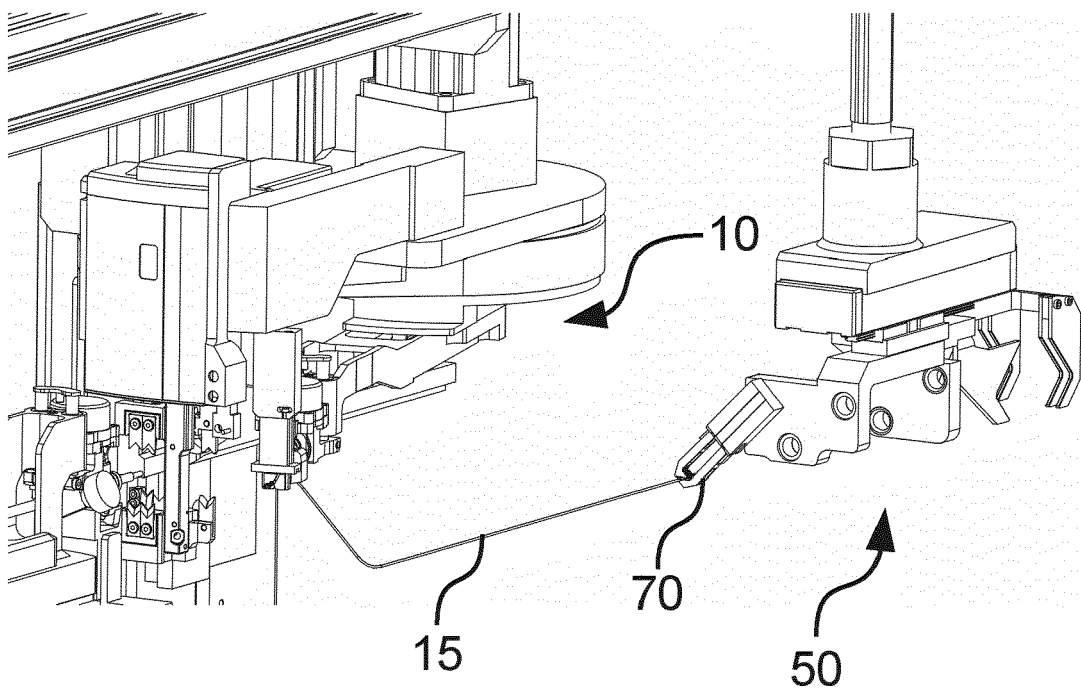


Fig. 14

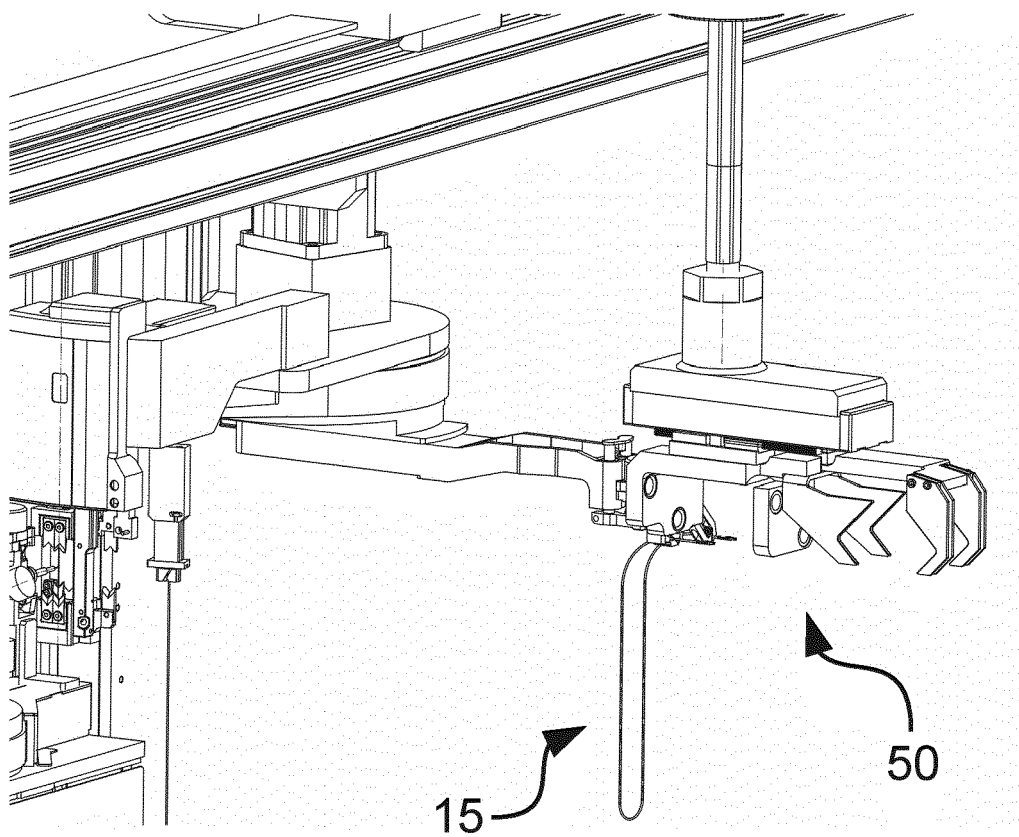


Fig. 15

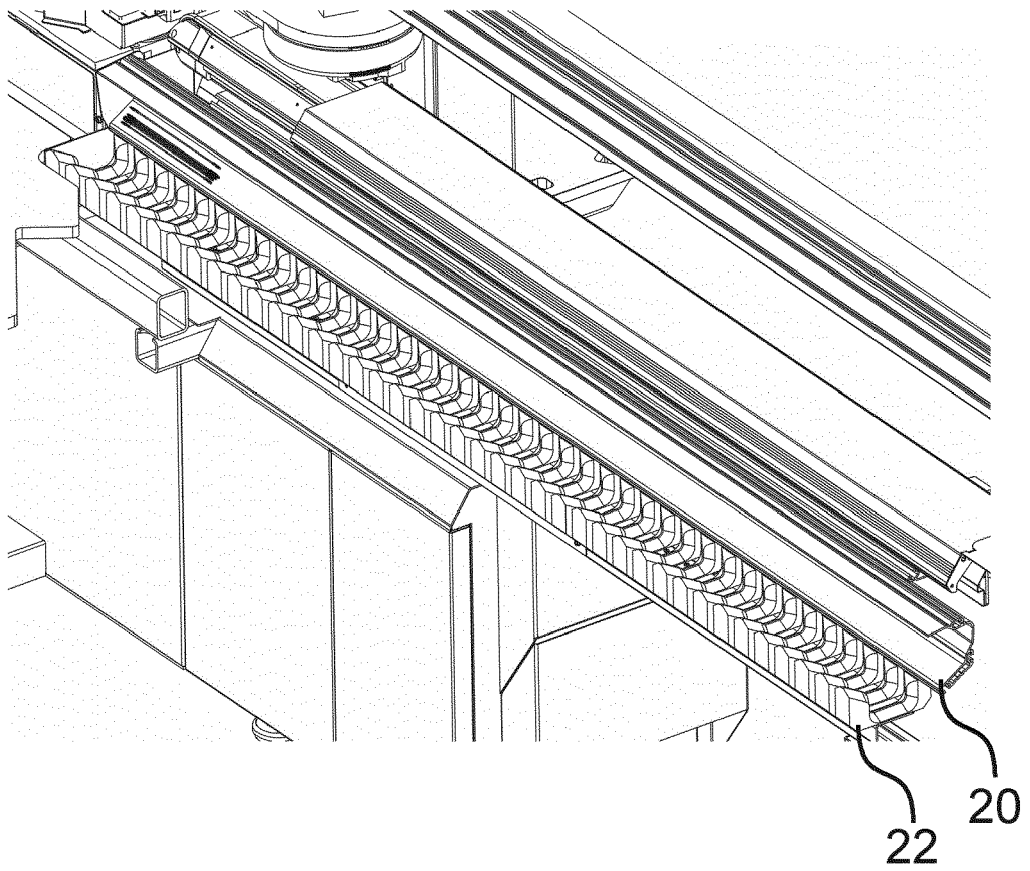


Fig. 16

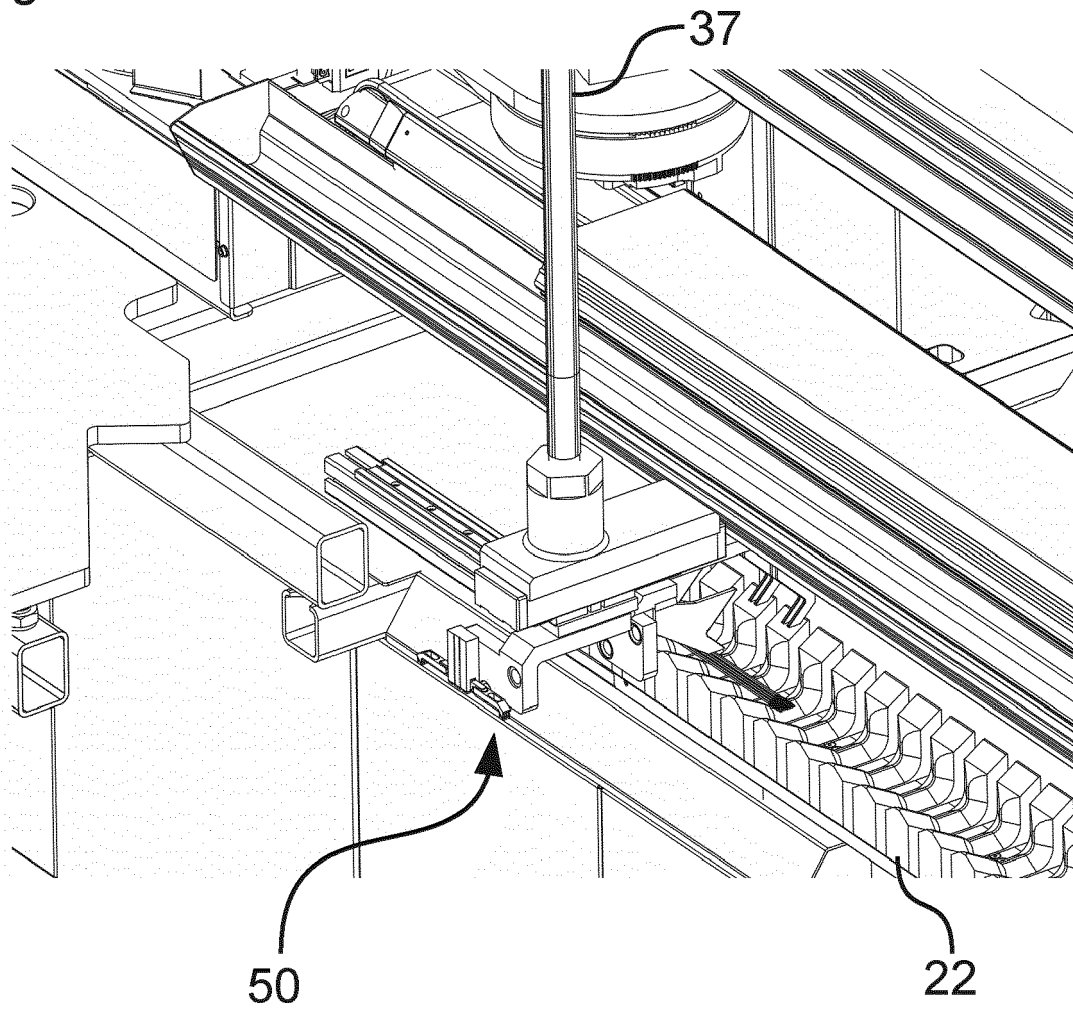


Fig. 17a

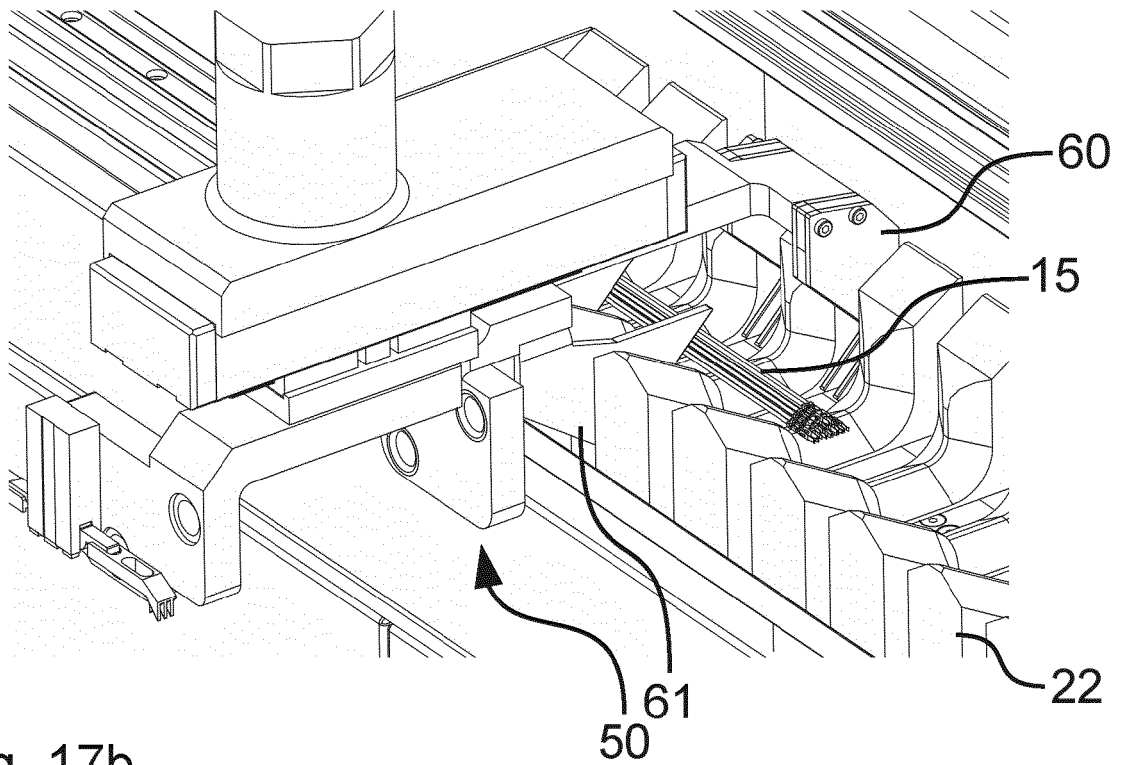


Fig. 17b

