



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(51) Int Cl.:
H01R 43/28 ^(2006.01) **H01R 43/052** ^(2006.01)
H01B 13/012 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17173803.2**

(22) Anmeldetag: **31.05.2017**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
 • **GISLER, Adrian**
6274 Eschenbach (CH)
 • **STOCKER, Martin**
6403 Küsnacht (CH)

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

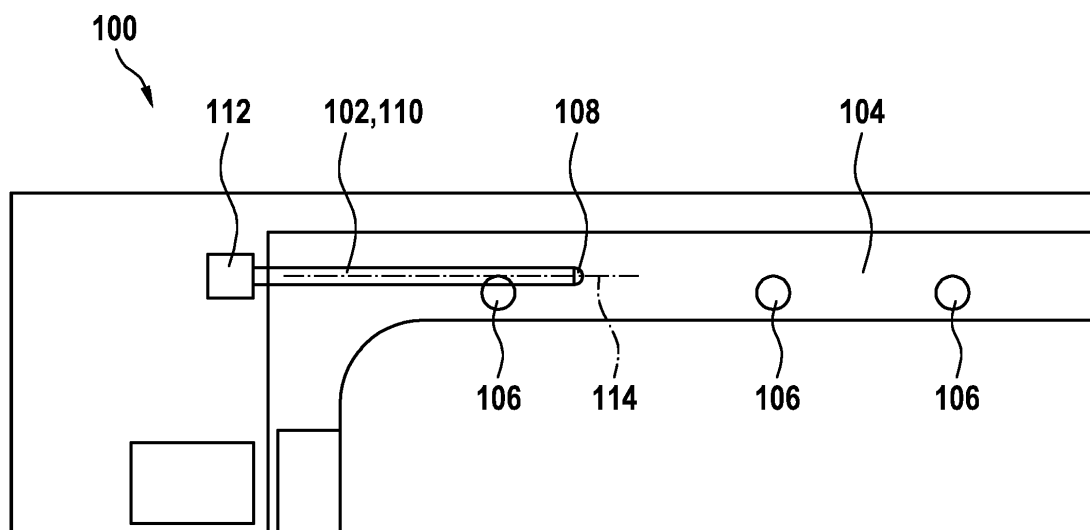
(71) Anmelder: **KOMAX HOLDING AG**
6036 Dierikon (CH)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERARBEITEN EINES KABELS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verarbeiten eines Kabels (102), wobei das Verfahren einen Schritt des Aufziehens und einen Schritt des Ablegens aufweist. Im Schritt des Aufziehens wird eine Schlaufe (110) des Kabels (102) über einen auf einer Schlaufenablagefläche (104) angeordneten Führungskörper (106) aufgezogen. Die Schlaufe (110) wird unter

Verwendung eines angetriebenen Mitnehmers (108) bis zu einer vorbestimmten Länge aufgezogen. Im Schritt des Ablegens wird die Schlaufe (110) von dem Mitnehmer (108) auf die Schlaufenablagefläche (104) abgelegt. Die Schlaufe (110) wird dabei über den Führungskörper (106) abgelegt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels.

[0002] Zum Herstellen eines Kabelbaums werden Kabel aus einem Kabelvorrat abgelängt. Um bei langen Kabeln Platz zu sparen, kann das Kabel zu einer Kabelschleife geformt werden.

[0003] Eine Variante ist in US5153839A gezeigt. Die Kabel werden von dieser Vorrichtung vertikal in eine Schleife gezogen und im Anschluss über ein Karussell zu den einzelnen Bearbeitungsstationen gebracht. Eine solche Maschine ist in der Horizontalen sehr platzsparend. Bei Kabellängen von sechs Meter und mehr wird die Konstruktion aber sehr aufwändig.

[0004] Ein weiterer Ansatz, um sehr lange Kabel in einer relativ kurzen Maschine zu verarbeiten, ist die Verwendung von Kabelkassetten, in denen die einzelnen Kabel aufgespult sind (US5125154A, US5153839A). Die Länge der verarbeiteten Kabel kann so wesentlich grösser ausfallen, verglichen mit der Baugrösse anderer Maschinenkonzepte. Die Vorrichtung aus EP0182592A2 verwendet dagegen Behälter um lange Kabel durch eine Verarbeitungsmaschine zu bringen. Dabei liegt das Kabel in Schleifen im Behälter.

[0005] Alle vorgenannten Lösungen lassen sich aber nur schwer bis gar nicht für die Bestückung von Steckergehäuse mit grosser Anzahl an Kabel einsetzen.

[0006] Eine Vorrichtung für die maschinelle Herstellung eines Teilkabelbaums mit langen Kabeln, die geeignet ist Steckergehäuse mit grosser Anzahl an Kabel zu verarbeiten, ist beispielsweise aus EP2421102A1 bekannt. Aus einem Kabelvorrat wird ein Kabel der Maschine zugeführt. Mit dem Kabel wird eine Schleife gebildet, welche durch horizontales ziehen verlängert wird. Danach werden die beiden Kabelenden zu den Bearbeitungsstationen transportiert und zum Schluss in das entsprechende Steckergehäuse eingebracht. Die einzelnen Kabelschleifen verbleiben bis zur Entnahme des Teilkabelbaums in einer Kabelwanne.

[0007] Werden aber lange Kabel nur einseitig verarbeitet und ein Stecker mit einer grossen Anzahl an Kontakten bestückt, verfangen sich die losen Enden der Kabel. Dies geschieht dadurch, dass die benachbarten Kabelschleifen mit den losen Kabelenden voran mitgezogen werden. Dabei bewegen sich die losen Enden der Kabel entgegen der gewünschten Richtung, was zu Schleifen und Verfangen der Kabel führt. Ein Entnehmen des Teilkabelbaums aus der Maschine wird dadurch erheblich erschwert und kann zu grösseren Produktionsstörungen führen.

[0008] Für die manuelle Verarbeitung von Kabeln existiert eine Lösung, wie ein Verfangen verhindert werden kann. Aus US3360135A sind Naben bekannt, um welche die Kabel gelegt werden. Jeweils ein Ende der Kabel wird für eine spätere Entnahme geklemmt gehalten. Durch die Naben können sich die Kabel nicht verfangen, da die Bewegungsrichtung der Kabel eingeschränkt ist.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bereit zu stellen, welche das Verfangen von offenen Kabelschleifen verhindert und dadurch eine wesentliche Erleichterung bei der Entnahme der Teilkabelbäume bietet.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Verfahren zum Verarbeiten eines Kabels sowie mit einer Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels mit den Merkmalen gemäss den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Das Verfahren weist dabei folgende Schritte auf:

Aufziehen einer Schleife des Kabels über einen auf einer Schleifenablagefläche angeordneten Führungskörper, wobei die Schleife unter Verwendung eines angetriebenen Mitnehmers bis zu einer vorbestimmten Länge aufgezogen wird; und

Ablegen der Schleife von dem Mitnehmer auf die Schleifenablagefläche, wobei die Schleife über den Führungskörper abgelegt wird.

[0011] Weiterhin wird die Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels vorgestellt, wobei die Vorrichtung die folgenden Merkmale aufweist:

eine Schleifenablagefläche, auf der zumindest ein Führungskörper angeordnet ist; und

einen angetriebenen Mitnehmer, der dazu ausgebildet ist, eine Schleife des Kabels aufzuziehen und über den Führungskörper abzulegen.

[0012] 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.

[0013] Beispielsweise kann aus einem Kabelvorrat das Kabel der Maschine zugeführt werden. Das Verfahren kann dann wie folgt ablaufen: Das zugeführte Kabel wird in eine Schleife gebracht und auf die benötigte Länge gezogen. Dazu wird der Mitnehmer des Schleifenabzugsmoduls in den Innenbereich der Schleife gebracht und zieht von dort aus die Schleife in die gewünschte Länge. Dann wird die Schleife vom Schleifenabzugsmodul freigegeben und fällt über mindestens einen Führungskörper auf die Schleifenablagefläche. Auch wird ein Kabelende freigegeben, so dass die nun offene Schleife nur an einem Ende durch die Verarbeitungsmaschine gezogen wird. Die Führung durch den Führungskörper verhindert dabei, dass Bereiche des Kabels sich entgegen der vorgesehenen Richtung verschieben. Durch die Kontrolle der Bewegungsrichtung lösen sich kleine, verdrehte Schleifen und ein möglicher Drall des Kabels dreht sich von selbst langsam auf. Das gehaltene Kabelende durchläuft die einzelnen Bearbeitungsstationen, wobei das restliche Kabel nachgezogen wird. Zum Schluss wird das gehaltene Kabelende mit

seinem Kontakt an der Steckerbestückungsstation in das vorgesehene Steckergehäuse gebracht. Die so verarbeiteten Kabel des Teilkabelbaums werden in bekannter Weise von Streben über einer Kabelwanne bis zur Entnahme gehalten.

[0014] So kann ein Stecker mit einer grossen Anzahl an Kontakten bestückt werden, ohne dass sich das Kabel verfangen kann. Ein Entnehmen des Teilkabelbaums aus der Maschine wird dadurch erheblich erleichtert und Produktionsstörungen können verhindert werden.

[0015] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist die Schlaufenablagefläche eine im Wesentlichen horizontal ausgerichtete Arbeitsfläche zum Ablegen zumindest einer Schlaufe des Kabels. Um die Schlaufe aufzuziehen wird der Mitnehmer in eine Anfangsschlaufe hinein bewegt oder die Anfangsschlaufe wird um den Mitnehmer herum gelegt. Der Mitnehmer wird mit einem vertikalen Abstand oberhalb der Schlaufenablagefläche bewegt. Der Mitnehmer weist eine Mehrzahl von Erhebungen auf, die dazu ausgebildet sind, die Kontaktfläche zwischen dem Kabel und dem Mitnehmer zu verringern.

[0016] Die Rundung der Erhebungen kann kleiner als ein minimal zulässiger Biegeradius des Kabels sein. Die Anzahl und Verteilung der Erhebungen ist hingegen so gewählt, dass der minimal zulässige Biegeradius des Kabels nicht unterschritten wird, was eine dauerhafte Verformung des Kabels verhindert.

[0017] Der minimal zulässige Biegeradius des Kabels ist hierbei der kleinste Radius, in den das Kabel beschädigungsfrei gebogen werden kann. Durch eine Verringerung der Kontaktfläche kann das Kabel mit einer geringeren Reibung um den Mitnehmer herum gleiten. Durch eine entsprechend gewählte Oberfläche, wird dies positiv unterstützt. Der Mitnehmer weist weiter auch eine Einlaufgeometrie für das Kabel auf. Die Einlaufgeometrie kann beispielsweise als Einlaufbereich und Auslaufbereich ausgeführt sein, so dass das Kabel nicht an einer scharfen Kante reibt.

[0018] Der Mitnehmer wird oberhalb des Führungskörpers durch einen Antrieb bewegt. Um die Schlaufe über den Führungskörper abzulegen, wird der Mitnehmer aus der Schlaufe nach oben heraus bewegt.

[0019] Der Führungskörper ist im Wesentlichen zylindrisch, mit einem Radius grösser als der minimal zulässige Biegeradius des Kabels. Die Kontur des Führungskörpers schliesst bündig mit der Schlaufenablagefläche ab, wodurch das Kabel nicht eingeklemmt werden kann. Der Führungskörper weist an seinem oberen Ende eine Verjüngung in Form einer Spitze oder eines Grats auf. Die Spitze bzw. der Grat sind bevorzugt abgerundet ausgeführt. Durch die Verjüngung kann der Führungskörper in eine vergleichsweise enge Schlaufe eindringen. Beim Ablegen fällt das Kabel durch die Schwerkraft vom Mitnehmer nach unten über die Spitze des Führungskörpers auf die Schlaufenablagefläche. Dabei ist die Spitze des Führungskörpers auf die Mittelachse der Schlaufe ausgerichtet. Die Spitze des Führungskörpers ist zudem seitlich versetzt zur Mittelachse des Führungskörpers ange-

ordnet. Der Führungskörper ist dazu schräg angeschnitten. Durch einen schrägen Anschnitt resultiert eine Art längliche Spitze mit einer hohen Robustheit. Eine obere Fläche des Führungskörpers ist dabei in einem nicht-rechten Winkel, beispielsweise zwischen 10° und 85°, vorzugsweise zwischen 30° und 70°, zur Vertikalen angeordnet.

[0020] Eine Seite der Schlaufe rutscht so seitlich über eine Schräge des Führungskörpers, während die andere Seite der Schlaufe im Wesentlichen senkrecht nach unten auf die Schlaufenablagefläche fällt. Der Führungskörper ist magnetisch auf der Schlaufenablagefläche befestigt. Somit kann der Führungskörper an verschiedenen Positionen entlang der Schlaufenablagefläche reversibel veränderbar befestigt werden. Dadurch können einfach unterschiedliche Längen für die Schlaufe eingestellt werden.

[0021] Durch weitere Führungskörper können unterschiedliche Bereiche von Schlaufenlängen gleichzeitig abgedeckt werden. Dazu sind die Führungskörper in Längsrichtung der Schlaufenablagefläche hintereinander angeordnet und voneinander beabstandet.

[0022] Die eine Hälfte der Kabelschlaufe wird durch den Weitertransport des gehaltenen Kabelendes zu den Bearbeitungsstationen um den Führungskörper herum von der Schlaufenablagefläche abgezogen. Dies verhindert ein Mitziehen der benachbarten Kabelenden in unerwünschter Richtung. Zugleich kann sich ein möglicher Drall des Kabels lösen.

[0023] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Schlaufenablagefläche konturiert ist. Dabei kann eine Schräge bzw. Neigung der Schlaufenablagefläche so flach bzw. gering sein, dass das Kabel aufgrund seiner Gewichtskraft liegen bleibt. Dies reduziert die Gefahr, dass sich die benachbarten Kabel gegenseitig mitziehen.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform weist einen Mitnehmer mit zumindest einer drehbaren Rolle auf, die die Reibung zwischen Kabel und Mitnehmer minimiert. Bei Verwendung einer einzelnen Rolle, ist der Radius der Rolle grösser als der minimal zulässige Biegeradius des Kabels. Durch Verwendung mehrere Rollen beziehungsweise Umlenkrollen können die Reibung zwischen dem Kabel und dem Mitnehmer weiter minimiert und die Tendenz des Nachlaufens verringert werden. Dadurch wird das Kabel maximal geschont. Die Einlaufgeometrie ist dabei beispielsweise abgeschrägt und/oder abgerundet ausgeführt. Die Einlaufgeometrie kann weiter auch beispielsweise trichterförmig gestaltet sein. Durch die Einlaufgeometrie kann das Kabel beim Aufziehen ohne Beschädigung um den Mitnehmer herum laufen. Um die Schlaufe abzulegen, wird der Mitnehmer aus der Schlaufe bewegt. Beispielsweise kann der Mitnehmer zurück bewegt werden, während die Schlaufe offen bleibt. Dann fällt die Schlaufe über den Führungskörper.

[0025] 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 des Verfahrens und der Vorrichtung in geeigneter Weise kombiniert, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

[0026] 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 Darstellung einer Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines Führungskörpers einer Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers und eines Führungskörpers einer Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers für eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers in Rollenform für eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 6 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers mit mehreren Rollen für eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel.

[0027] Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht massstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale

[0028] Fig. 1 zeigt eine Darstellung einer Vorrichtung 100 zum Verarbeiten eines Kabels 102 gemäss einem Ausführungsbeispiel. Die Vorrichtung 100 ist hier ein Bestandteil einer Kabelbaumverarbeitungsmaschine. Die Vorrichtung 100 weist eine Schlaufenablagefläche 104 und mehrere darauf angeordnete Führungskörper 106 auf. Die Führungskörper 106 stehen nach oben über die Schlaufenablagefläche 104 über. Die Führungskörper 106 weisen eine kreisförmige Querschnittsfläche auf. Über der Schlaufenablagefläche 104 ist ein motorisch angetriebener Mitnehmer 108 angeordnet. Der Mitnehmer 108 ist in einer Auszugsrichtung linear beweglich gelagert. Der Mitnehmer 108 ist dazu ausgebildet, eine Schlaufe 110 des Kabels 102 bis zu einer gewünschten Länge auszuziehen und über zumindest einen der Führungskörper 106 auf die Schlaufenablagefläche 104 ab-

zulegen.

[0029] Zum Ausziehen wird der Mitnehmer 108 durch seine hier nicht dargestellte Antriebseinrichtung an eine Kabelausgabereinrichtung 112 herangefahren. Dort wird der Mitnehmer 108 in eine Anfangsschleufe bewegt oder die Anfangsschleufe um dem Mitnehmer 108 herumgelegt. Anschliessend wird der Mitnehmer 108 durch die Antriebseinrichtung in der Auszugsrichtung bewegt und zieht dabei die Schlaufe 110 auf.

[0030] Die Schlaufe 110 ist dann lang genug, wenn beide Enden des Kabels 102 zusammen eine gewünschte Kabellänge ergeben. Wenn die Schlaufe 110 lang genug ist, also der Mitnehmer 108 bis zu einer durch die gewünschte Kabellänge vorbestimmten Position bewegt worden ist, legt der Mitnehmer 108 die Schlaufe 110 über zumindest einen der Führungskörper 106 auf die Schlaufenablagefläche 104 ab. Dazu wird der Mitnehmer 108 durch die Antriebseinrichtung aus der Schlaufe 110 herausgezogen. Ebenso ist es möglich den Mitnehmer 108 durch die Antriebseinrichtung in einer zur Aufzugsrichtung entgegengesetzten Richtung zu bewegen, damit das Kabel 102 von dem Mitnehmer 108 auf die Schlaufenablagefläche 104 abfällt.

[0031] Wenn die Schlaufe 110 die gewünschte Länge aufweist, wird das mit dem Kabelvorrat verbundene Ende der Schlaufe 110 an der Kabelausgabereinrichtung 112 abgetrennt. Dieses Ende ist damit frei.

[0032] Das Kabel 102 wird um den Führungskörper 106 herum abgezogen, um in der Kabelbaumverarbeitungsmaschine weiter verarbeitet zu werden. Beim Abziehen entspannt sich das lose Ende des Kabels 102. Der verbleibende Drall wird durch den Führungskörper 106 von dem Kabel 102 abgestreift.

[0033] Figur 2 zeigt eine Darstellung eines Führungskörpers 106 mit einem zylindrischen Grundkörper. Der Führungskörper entspricht im Wesentlichen einem der Führungskörper in Fig. 1. Um eine Spitze auszubilden ist der Führungskörper 106 oben schräg angeschnitten. Durch den schrägen Anschnitt weist der Führungskörper 106 auf seiner Oberseite eine einseitig geneigte, durchgehende Fläche 200 auf, über die das Kabel seitlich abrutscht, wenn es über den Führungskörpern 106 abgelegt wird. Die Spitze ist seitlich zur Mantelfläche des Zylinders hin versetzt angeordnet.

[0034] Fig. 3 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers 108 und eines Führungskörpers 106 einer Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels 102 gemäss einem Ausführungsbeispiel. Der Führungskörper 106 und der Mitnehmer entsprechen im Wesentlichen den Darstellungen in den Figuren 1 und 2. Zusätzlich dazu weist der Mitnehmer 108 eine reibungsmindernde Oberflächengestaltung auf. Dazu weist der Mitnehmer 108 mehrere quer zu dem Kabel 102 ausgerichtete Erhebungen 300, beispielsweise in Form von quer zu einer Krümmung des Mitnehmers 108 ausgerichteten Rippen, auf, an denen das Kabel 102 anliegt und welche die Kontaktfläche zur Schlaufenoberfläche reduzieren. Zwischen den Erhebungen 300 berührt das Kabel 102 den Mitnehmer 108

nicht und kann so keine Reibung verursachen. Die Ausgestaltung der Erhebungen 300 und deren Oberflächeneigenschaften richten sich nach den Eigenschaften des zu verarbeitenden Kabels 102.

[0035] Die Verteilung und Anzahl der Erhebungen 300 ist dabei so gewählt, dass der minimal zulässige Biegeradius des Kabels 102 nicht unterschritten wird, unterhalb dessen sich das Kabel 102 plastisch verformt. Ferner ist die Kontur der Erhebungen 300 so gewählt, dass Verschiebungen des Kabelisolationsmaterials auf ein Minimum reduziert werden. Weiter besitzt der Mitnehmer 108 einen Einlaufbereich je Seite um Beschädigungen des Kabels 102 durch dessen eigene Schwingungen beim Ziehen der Schlaufe 110 zu minimieren.

[0036] Die Spitze des Führungskörpers 106 ist auf die Mittelachse 114 der Schlaufe 110 ausgerichtet. So rutscht eine Seite der Schlaufe 110 über die schräge Fläche des Führungskörpers 106 zur Seite ab und beide Seiten der Schlaufe 110 kommen auf unterschiedlichen Seiten des Führungskörpers 106 zu liegen.

[0037] Fig. 4 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers 108 für eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel. Der Mitnehmer 108 entspricht im Wesentlichen dem Mitnehmer in Fig. 3. Der Mitnehmer 108 weist einen im Wesentlichen halbzyllindrischen Grundkörper 400 auf. Auf dem gekrümmten Teil seiner Mantelfläche sind acht Erhebungen 300 angeordnet. Die Erhebungen sind parallel zu einer Längsachse des Grundkörpers 400 ausgerichtet.

[0038] Fig. 5 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers 108 in Rollenform für eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel. Der Mitnehmer 108 kann beispielsweise als der Mitnehmer in Fig. 1 verwendet werden. Der Mitnehmer 108 weist hier eine um eine Rotationsachse 500 drehbar gelagerte Seilscheibe 502 auf. Die Seilscheibe 502 weist eine umlaufende Rille zum seitlichen Führen des Kabels auf. Der Mitnehmer 108 weist ferner eine Einlaufgeometrie 504 auf. Die Einlaufgeometrie 504 schliesst beidseitig an die Seilrolle 502 an und ist mit der Seilscheibe 502 um die Rotationsachse 500 drehbar. Die Einlaufgeometrie 504 ist auf beiden Seiten als ein über die Seilscheibe 502 überstehender, schräger Bund ausgeführt. Die Einlaufgeometrie 504 verhindert ein Ablaufen des Kabels von der Seilscheibe 502, auch wenn das Kabel nicht senkrecht zu der Rotationsachse 500 verläuft.

[0039] Mit anderen Worten bildet hier eine einzelne Umlenkrolle den Mitnehmer 108 für Kabel mit sehr weichem und adhäsivem Isolationsmaterial.

[0040] Fig. 6 zeigt eine Darstellung eines Mitnehmers 108 mit mehreren Rollen 600 für eine Vorrichtung zum Verarbeiten eines Kabels gemäss einem Ausführungsbeispiel. Der Mitnehmer 108 entspricht im Wesentlichen dem Mitnehmer in Fig. 4. Im Gegensatz dazu weist der Mitnehmer 108 hier anstelle der Erhebungen vier drehbar gelagerte Rollen 600 auf. Die Rollen 600 sind in Aussparungen aus einer Bodenscheibe 602 und einer Deckscheibe 604 gelagert. Die Rollen 600 sind zylindrisch und

sind in ihrer Verteilung und Anzahl so gewählt, dass der minimal zulässige Biegeradius des Kabels 1020 nicht unterschritten wird. Die Bodenscheibe 602 und die Deckscheibe 604 sind im Wesentlichen halbkreisförmig und stehen über die halbkreisförmig angeordneten Rollen 600 über. Zumindest die Bodenscheibe 602 weist eine Einlaufgeometrie 504 auf. Die Einlaufgeometrie 504 ist hier als halbkreisförmig umlaufende Fase ausgebildet.

[0041] Mit anderen Worten weist der Mitnehmer 108 eine Gruppe von Rollen 600 auf, welche ein kleines Rotationsträgheitsmoment aufweisen, wodurch ein geringes Nachlaufverhalten der Rollen 600 resultiert. Die einwirkenden Kräfte auf das Kabel werden so stark reduziert, was bei empfindlichen Kabeln mit sehr geringem Querschnitt und dünner Isolation wichtig ist.

[0042] 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.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verarbeiten eines Kabels (102), wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Aufziehen einer Schlaufe (110) des Kabels (102) über einen auf einer Schlaufenablagefläche (104) angeordneten Führungskörper (106), wobei die Schlaufe (110) unter Verwendung eines angetriebenen Mitnehmers (108) bis zu einer vorbestimmten Länge aufgezogen wird; und Ablegen der Schlaufe (110) von dem Mitnehmer (108) auf die Schlaufenablagefläche (104), wobei die Schlaufe (110) über den Führungskörper (106) abgelegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Schritt des Aufziehens ein erstes Ende des Kabels (102) fixiert wird und die Schlaufe (110) um den Mitnehmer (108) herum aufgezogen wird.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Schritt des Aufziehens die Schlaufe (110) über zumindest einen weiteren auf der Schlaufenablagefläche (104) angeordneten Führungskörper (106) aufgezogen wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Schritt des Abziehens, wobei an einem ersten Ende der Schlaufe (110) gezogen wird

und das Kabel (102) um den Führungskörper (106) herum von der Schlaufenablagefläche (104) abgezogen wird.

5. Vorrichtung (100) zum Verarbeiten eines Kabels (102), wobei die Vorrichtung (100) die folgenden Merkmale aufweist: 5
 - eine Schlaufenablagefläche (104), auf der zumindest ein Führungskörper (106) angeordnet ist; und 10
 - einen angetriebenen Mitnehmer (108), der dazu ausgebildet ist, eine Schlaufe (110) des Kabels (102) aufzuziehen und über den Führungskörper (106) abzulegen. 15
6. Vorrichtung (100) nach Anspruch 5, wobei der Führungskörper (106) an seinem oberen Ende verjüngt ist. 20
7. Vorrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei der Führungskörper (106) schräg angeschnitten ist.
8. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, bei der eine Spitze des Führungskörpers (106) an einer Mittelachse (114) der Schlaufe (110) ausgerichtet ist. 25
9. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 8, bei der der Führungskörper (106) magnetisch auf der Schlaufenablagefläche (104) befestigt ist. 30
10. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 9, bei der der Mitnehmer (108) eine Einlaufgeometrie (504) für das Kabel (102) aufweist. 35
11. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 10, bei der der Mitnehmer (108) eine Mehrzahl von Erhebungen (300) aufweist, die dazu ausgebildet sind, eine Kontaktfläche zwischen dem Kabel (102) und dem Mitnehmer (108) zu verringern, wobei Verteilung und Anzahl der Erhebungen (300) so gewählt ist, dass der minimal zulässige Biegeradius des Kabels 102 nicht unterschritten wird 40 45
12. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, bei der der Mitnehmer (108) eine drehbare Rolle (600) aufweist, wobei ein Radius der Rolle (600) grösser ist, als der minimal zulässige Biegeradius des Kabels (102). 50
13. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, bei der der Mitnehmer (108) mehrere drehbare Rollen (600) aufweist, wobei Verteilung und Anzahl der Rollen (600) so gewählt ist, dass der minimal zulässige Biegeradius des Kabels (102) nicht unterschritten wird 55

Fig. 1

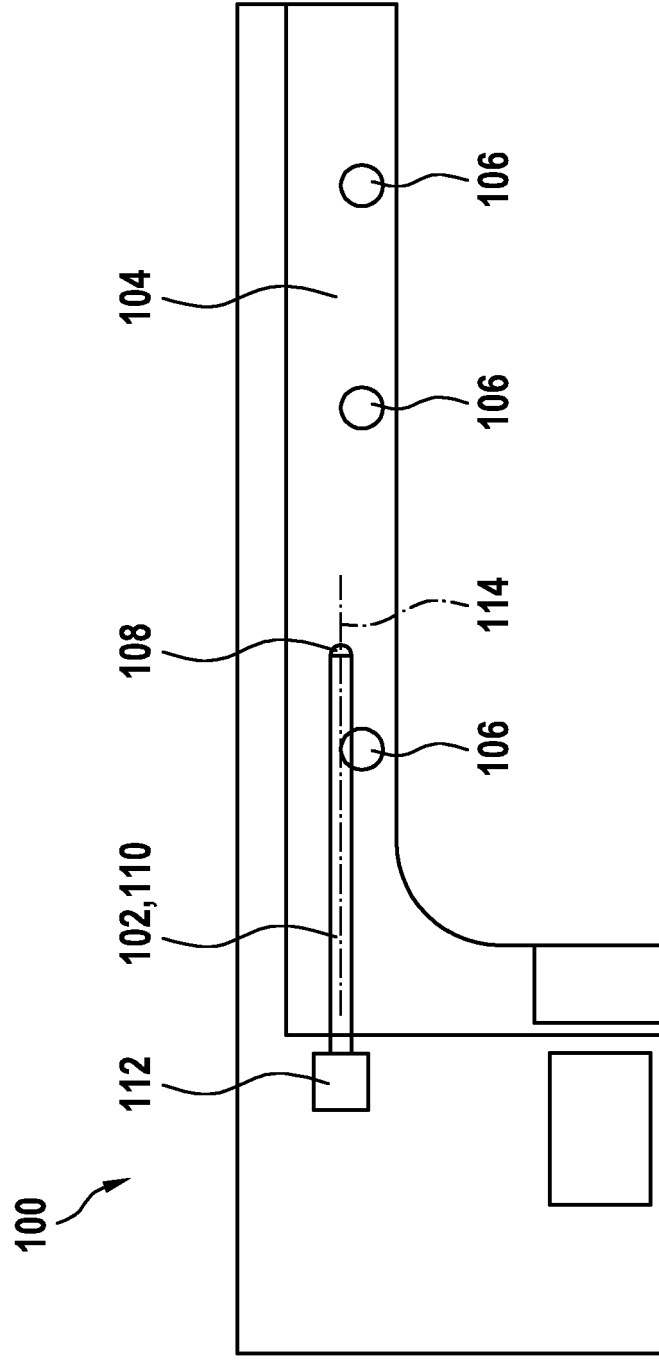


Fig. 2

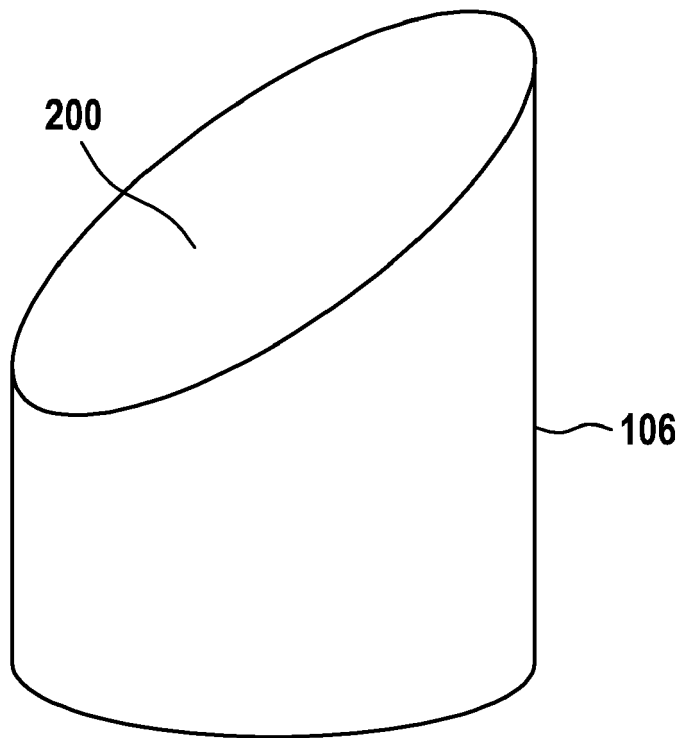


Fig. 3

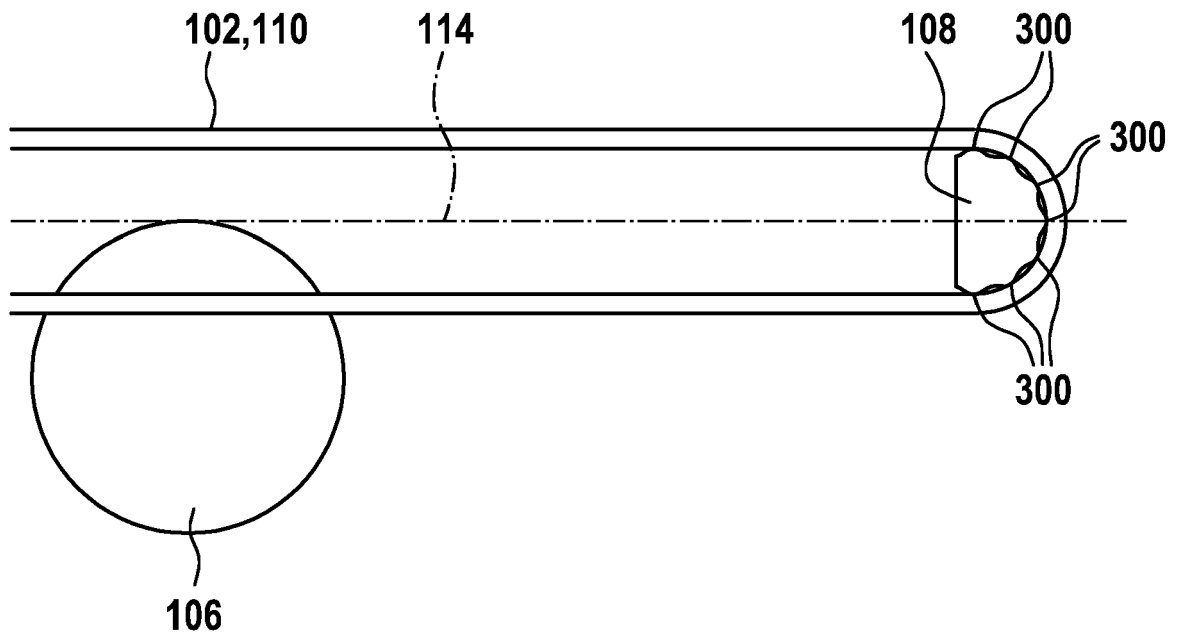


Fig. 4

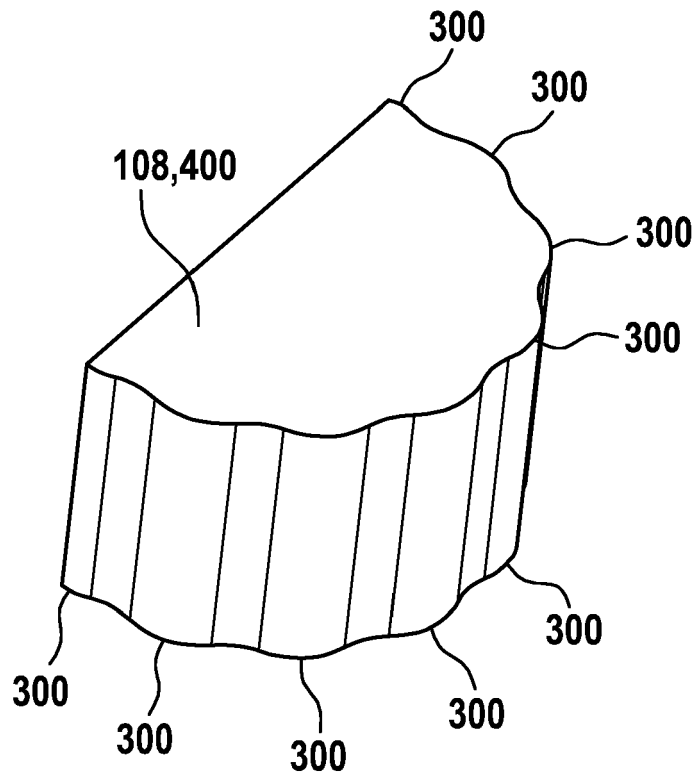


Fig. 5

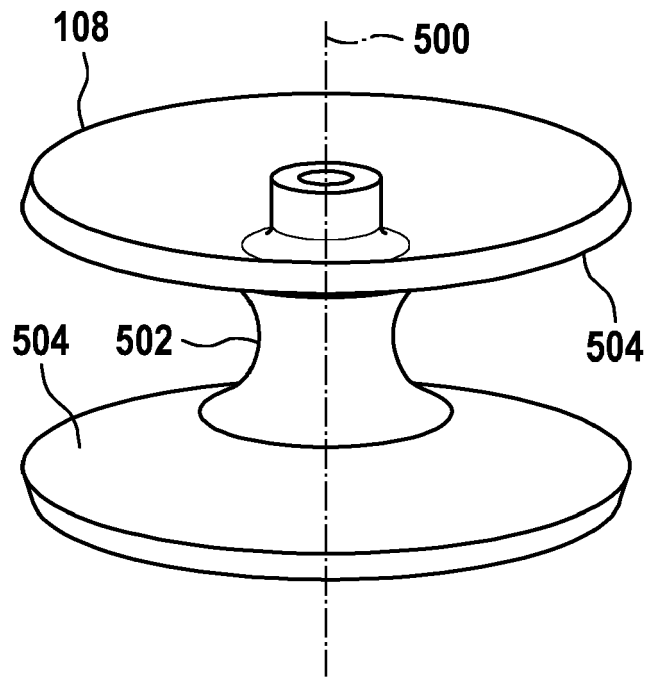
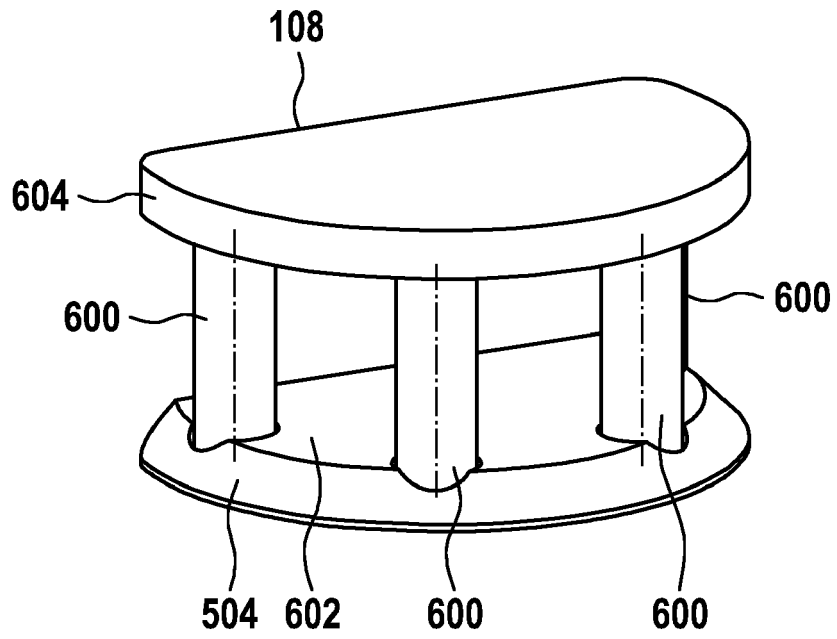


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 3803

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H01 186777 A (CREATE SYST KK) 26. Juli 1989 (1989-07-26) * Seite 1 - Seite 7 * * Abbildungen 6, 10(a)-10(f) * -----	1-13	INV. H01R43/28 ADD. H01R43/052 H01B13/012
X	JP 2002 298664 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 11. Oktober 2002 (2002-10-11) * Absätze [0021] - [0026] * * Abbildungen 1-2 * -----	1,5	
A	WO 97/32370 A1 (WHITAKER CORP [US]) 4. September 1997 (1997-09-04) * Seite 6, Zeile 9 - Zeile 34 * * Abbildungen 3, 10 * -----	1,5	
A	US 5 127 159 A (KUDO SHIGEJI [JP] ET AL) 7. Juli 1992 (1992-07-07) * Spalte 5, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 20 * * Abbildungen 1, 3A-3E, 4A-4E * -----	1,5	
A	US 2 749 420 A (PITYO ALBERT F) 5. Juni 1956 (1956-06-05) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 13 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01B H01R B21F B65H
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2017	Prüfer Hillmayr, Heinrich
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 17 3803

5 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.

21-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01186777 A	26-07-1989	JP H0366789 B2 JP H01186777 A	18-10-1991 26-07-1989
JP 2002298664 A	11-10-2002	KEINE	
WO 9732370 A1	04-09-1997	EP 0883917 A1 JP 2000507028 A US 5740608 A WO 9732370 A1	16-12-1998 06-06-2000 21-04-1998 04-09-1997
US 5127159 A	07-07-1992	ES 2014657 A6 MX 170092 B PT 90825 A US 5127159 A	16-07-1990 06-08-1993 29-12-1989 07-07-1992
US 2749420 A	05-06-1956	KEINE	

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

- US 5153839 A [0003] [0004]
- US 5125154 A [0004]
- EP 0182592 A2 [0004]
- EP 2421102 A1 [0006]
- US 3360135 A [0008]