

(19)



(11)

EP 3 020 671 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2016 Patentblatt 2016/20

(51) Int Cl.:
B65H 54/56 (2006.01) **B65H 54/62** (2006.01)
H01R 43/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14193389.5**

(22) Anmeldetag: **17.11.2014**

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

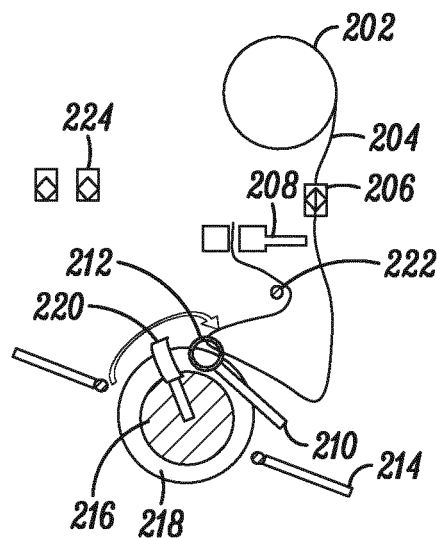
(72) Erfinder:
• **Flankl, Maximilian**
4523 Neuzeug (AT)
• **Dauenhauer, Eugen**
85386 Eching (DE)
• **Kallee, Klaus**
84137 Vilsbiburg (DE)

(71) Anmelder: **Lisa Dräxlmaier GmbH**
84137 Vilsbiburg (DE)

(54) Methode und Vorrichtung zum Sammeln einer Leitung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufwickeln von einem Kabeln mit einer Zuführvorrichtung (202) zum Zuführen von Kabeln von einem Kabelvorrat, einer Einrichtung (208) zum Bilden einer Schlaufe aus dem Kabel, das von der Zuführvorrichtung zugeführt wird, und zum Halten des freien Endes dieses Kabels, einem Aufwickelkörper (216), bevorzugt ein zylindrischer Körper, insbesondere eine zylindrische Trom-

mel, um dessen Umfangsoberfläche das Kabel gewickelt werden kann, einer Kabellegeeinrichtung (220), die dazu ausgestaltet ist, das Kabel mehrfach um den Aufwickelkörper (216) zu legen, um somit mehrere Schlaufen des Kabels zu bilden, wobei die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass der Aufwickelkörper (216) bezüglich der Vorrichtung zum Aufwickeln von einem Kabeln drehfest ist.

**FIG. 7****EP 3 020 671 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufwickeln von Kabeln, eine Vorrichtung zur Kabelsatzfertigung und ein Verfahren zum Wickeln von Kabeln.

Technischer Hintergrund

[0002] Bei der Herstellung von Fahrzeugen, aber auch anderen komplexen Geräten, ist es nötig, einzelne zu verbauende Module mit Kabeln miteinander zu verbinden (Kabelsatzfertigung bzw. Kabelmontage). Die Kabelsatzfertigung wird im Allgemeinen zumindest teilweise automatisch durchgeführt. Ein Automat, mit dem eine solche Kabelsatzfertigung vorgenommen werden kann, ist die "Zeta 656" der Firma Komax. Die dafür nötigen Fertigungsschritte lassen sich folgendermaßen unterteilen:

[0003] Zunächst werden die Leitungen auf die benötigte Länge geschnitten, mit einer Einzeladerabdichtung (EAD) bestückt und mit einem Kontaktteil versehen. Dieser Schritt, den man als Kabelschneiden am Automaten bezeichnet, wird von einem Schritt des Steckens am Automaten gefolgt. Hierbei werden die mit Kontaktteilen versehenen Leitungen in die dafür vorgesehenen Gehäuse von Modulen gesteckt. Anschließend werden die Module mit den eingesteckten Leitungen entnommen und auf einen Ständerwagen gehängt, von wo aus sie verbaut werden können.

[0004] Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden mit Hilfe der "Zeta 656" auf diese Weise Module hergestellt, deren Leitungen maximal 2 m lang sind. Längere Leitungen, das heißt Leitungen, die länger als 2 m sind, verfangen sich unkontrolliert miteinander und bilden somit Verknotungen, die manuell gelöst werden müssen. Es ist oftmals auch der Fall, dass entsprechend lange Leitungen nicht weiter verarbeitet werden können, da es bei einer industriellen Fertigung aus Kostengründen nicht möglich ist, diese Leitungen von Hand zu entflechten, da dies die Produktion deutlich verlangsamen würde. Da jedoch die durchschnittliche Leitungslänge in einem Kraftfahrzeug bei etwa 4 m liegt, kann nur ein geringer Teil der Leitungssätze automatisiert hergestellt werden.

Technische Aufgabe

[0005] Ausgehend von den zuvor genannten Problemen ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung bereitzustellen, welche die genannten Probleme löst. Den Erfindern der Erfindung ist aufgefallen, dass eine Lösung des Problems darin liegen könnte, lange Leitungen aufzuwickeln, da die dadurch entstehenden Leitungswickel sich nicht mehr miteinander verfangen können und somit maschinell handhabbar sind.

[0006] Im Stand der Technik sind verschiedene Vor-

richtungen bekannt, die zum Aufwickeln von Kabeln geeignet sind. Beispiele hierfür sind die EP 1 452 474 A1, DE 20 2007 013 417 U1, DE 11 2008 002 501 T5, EP 1 387 449 B1, EP 1 998 044 A1 und US 5, 427, 327.

[0007] Ein Problem bei diesen Vorrichtungen ist jedoch, dass diese nicht mit Vorrichtungen wie der "Zeta 656" kombinierbar sind (d.h. sie können nicht direkt an eine solche Vorrichtung angebaut werden). Dies liegt daran, dass bei der "Zeta 656" das erste Leitungsende an einer definierten Position bezüglich der "Zeta 656" gehalten wird. Im Gegensatz dazu wird beim Stand der Technik das erste Leitungsende an einer Spule fixiert, die Spule in Drehung versetzt und die Leitung auf die Spule gespult, oder aber die Leitung wird auf einen sich drehenden Kern gewickelt. Dies führt jedoch dazu, dass auf das von der "Zeta 656" (oder einer anderen Kabelsatzmaschine) gehaltene Leitungsende eine Zugkraft ausgeübt würde, die dazu führen kann, dass das freie Leitungsende aus der "Zeta 656" herausgezogen würde. Dies verringert zumindest die Qualität der entsprechenden Verbindung oder führt sogar dazu, dass diese gelöst wird. In beiden Fällen wäre es daher nötig, die eingesteckten Leitungen zu überprüfen und ggf. neu einzustecken, was mit einem erhöhten Personalaufwand verbunden wäre. Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, auch dieses Problem zu lösen.

Darstellung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht der zuvor genannten Probleme vorgenommen. Diese Probleme werden durch eine Vorrichtung gelöst wie sie in Anspruch 1 definiert ist. Des Weiteren werden sie durch ein Verfahren nach Anspruch 12 gelöst. Ferner wird in Anspruch 11 eine Vorrichtung zur Kabelsatzfertigung beansprucht, die auch eine Lösung dieser Probleme ist. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0009] Nach Anspruch 1 wird eine Vorrichtung zum Aufwickeln von Kabel beansprucht, d.h. die Vorrichtung ist zum Aufwickeln von Kabeln geeignet. Sie kann aber auch für das Aufwickeln jedweder anderen Art von strangförmigen biegeschlaffen Elementen verwendet werden, bei denen es sich um normale Kabel, Koaxialkabel, Kabel mit mehreren Leitern, Glasfasern, Schläuche, Seile, ... handeln kann.

[0010] Diese Vorrichtung zum Aufwickeln von Kabeln weist eine Zuführvorrichtung zum Zuführen von einem Kabel von einem Kabelvorrat auf. Das heißt es liegt eine Vorrichtung vor, die in der Lage ist, ein Kabel zuzuführen.

[0011] Des Weiteren ist eine Einrichtung zum Bilden einer Schlaufe aus dem Kabel vorhanden, welches von der Zuführeinrichtung zugeführt wird, wobei die Einrichtung auch zum Halten des freien Endes dieses Kabels dient. Das heißt diese Vorrichtung kann ein freies Ende des Kabels, welches zugeführt wird, erfassen und festhalten und kann dieses zu einer Schlaufe legen. Gleichzeitig kann sie auch nach dem Bilden dieser Schlaufe

das freie Ende dieses Kabels festhalten. Unter einer Schlaufe wird hierbei eine U-förmige Biegung des Kabels verstanden.

[0012] Die Vorrichtung weist ferner einen Aufwickelkörper auf, der bevorzugt ein zylindrischer Körper, insbesondere eine zylindrische Trommel, ist, um dessen Umfangsoberfläche das Kabel gewickelt werden kann. Um diesen Aufwickelkörper kann das Kabel so gewickelt werden, dass mehrere komplette Windungen gebildet werden, das heißt das Kabel kann um diesen Aufwickelkörper ein- oder mehrfach herumgewickelt werden, so dass die Windungen dieses Kabels um diesen Aufwickelkörper herum einen Gesamtwinkel von mehr als 360° umschließen (d.h. es liegt mehr als eine komplette Windung vor). Hierbei wird unter einer zylindrischen Trommel ein hohler zylindrischer Körper verstanden, und die Umfangsoberfläche bezeichnet bei dem Zylinder den gekrümmten Mantelbereich, während die anderen Seiten (Grundseiten) jeweils flach sein können.

[0013] Zusätzlich weist die Vorrichtung gemäß der Erfindung eine Kabellegeeinrichtung auf, die dazu ausgestaltet ist, das Kabel mehrfach um den Aufwickelkörper herum zu legen, um somit mehrere der genannten Windungen des Kabels zu bilden. Diese Vorrichtung kann eine beliebige Vorrichtung sein, die ein Kabel mitziehen und das Kabel um den Aufwickelkörper herum legen kann.

[0014] Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung so ausgestaltet, dass der Aufwickelkörper bezüglich der Vorrichtung zum Aufwickeln des Kabels drehfest ist. Das heißt der Aufwickelkörper dreht sich - zumindest während des Aufwickelns - nicht bezüglich der Einrichtung zum Bilden einer Schlaufe, die das freie Ende des Kabels nach dem Bilden der Schlaufe festhält. Dadurch, dass dieser Aufwickelkörper drehfest ist, wird dafür gesorgt, dass auf das freie Ende des Kabels keine Zugkraft durch das Kabel ausgeübt wird. D.h. wenn dieses freie Ende z.B. in einen Anschluss gesteckt ist, wird auf die Verbindung zwischen dem Kabel und dem Anschluss keine Zugkraft ausgeübt, die dazu führen könnte, dass das Kabel aus diesem Anschluss herausgezogen wird. Insofern ist die vorliegende Vorrichtung mit einer Einrichtung wie der "Zeta 656" kombinierbar, während gleichzeitig durch die Möglichkeit, das Kabel in mehreren Schlaufen um den Aufwickelkörper zu legen, das Kabel aufgewickelt werden kann, was dazu führt, dass sich mehrere nebeneinander liegende Kabel nicht verfangen können. Insofern lässt sich eine Kabelsatzfertigung gut automatisieren, was zu einer Kostenersparnis aufgrund der Reduzierung manueller Tätigkeiten führt. Verschiedene Prozesse können verkettet werden und die Durchlaufzeit wird reduziert. Gleichzeitig kann durch das Verhindern, dass sich Leitungen verfangen, die Qualität sichergestellt werden.

[0015] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kabellegeeinrichtung so ausgestaltet, dass sie eine um den Aufwickelkörper verschwenkbare Halbschale umfasst. Unter einer Halbschale wird ein gekrümmtes

Objekt verstanden, das zumindest eine konkave Fläche aufweist, die mit einem außerhalb dieser Fläche befindlichen Kabel in Eingriff treten und dieses Kabel durch den Eingriff mitziehen kann, wenn das Kabel an der konkaven Fläche anliegt. Die Kabellegeeinrichtung ist so ausgestaltet, dass sie aufgrund dieses Erfassens des Kabels das Kabel um die Umfangsoberfläche des Aufwickelkörpers herum legen kann. Das heißt die Kabellegeeinrichtung nutzt die Halbschale dazu, die genannten Windungen zu bilden.

[0016] Die Halbschale kann bezüglich dem Aufwickelkörper um dessen Mittelachse verschwenkt werden und legt somit das Kabel um den Aufwickelkörper herum. Insbesondere ist sie mit einer Vorrichtung (z.B. Motor) verbunden, die dafür ausgestaltet ist, die Halbschale wie o.a. zu verschwenken.

[0017] Die Halbschale ist bevorzugt an einer Einrichtung vorgesehen, durch welche die Halbschale bezüglich des Aufwickelkörpers zwischen zwei Konfigurationen verschoben werden kann, wobei sich die Halbschale in der ersten Konfiguration über die Manteloberfläche des Aufwickelkörpers hinaus erstreckt, auf die ein Kabel aufzuwickeln ist, so dass die Halbschale durch eine Verschwenkung bezüglich des Aufwickelkörpers das Kabel erfassen und es um den Aufwickelkörper legen kann. Das heißt in dieser ersten Konfiguration ist die Halbschale "betriebsbereit", das heißt sie kann das Kabel in Windungen legen. In einer zweiten Konfiguration hingegen ist die Halbschale "zurückgezogen", das heißt sie erstreckt sich weniger weit als in der ersten Konfiguration über die Manteloberfläche hinaus und erstreckt sich bevorzugt gar nicht über diese hinaus. In der zweiten Konfiguration gerät die Halbschale nicht von selbst mit dem Kabel in Kontakt und erfasst dieses nicht und legt dieses daher auch nicht um den Aufwickelkörper herum. Das heißt die zweite Konfiguration ist eine Konfiguration, in der die Halbschale nicht mit dem Kabel in Eingriff tritt.

[0018] Diese Konfigurationen sind dahingehend von Vorteil, dass das Kabel selektiv erfasst werden kann. So kann man mit Hilfe der Kabellegeeinrichtung in der ersten Konfiguration das Kabel effizient und leicht um den Aufwickelkörper herum zu legen, während man in der zweiten Konfiguration das Kabel leicht von dem Aufwickelkörper entfernen kann, ohne dass die Kabellegeeinrichtung im Weg ist. Das ist für die industrielle Fertigung und Anwendung von Vorteil, da dies eine Weiterverarbeitung des aufgewickelten Kabels (Kabelbündels) erleichtert.

[0019] Es ist weiterhin von Vorteil, dass die Vorrichtung eine Abbindeeinrichtung aufweist, die dazu ausgestaltet ist, das auf den Aufwickelkörper gewickelte Kabel z.B. mit einem Kabelbinder abzubinden. Ein solcher Kabelbinder kann z. B. aus einem Klebestreifen bestehen, jedoch können auch beliebige andere Arten an Kabelbindern oder andere Mittel zum Abbinden verwendet werden. Hierdurch kann das Kabel in der aufgewickelten Konfiguration gehalten werden, das heißt es kann von dem Aufwickelkörper abgenommen werden, ohne dass das Kabelbündel auseinanderfällt. Bevorzugt ist die Vor-

richtung so ausgestaltet, dass an mindestens zwei verschiedenen Positionen des Kabelbündels solche Kabelbinder oder allgemein Abbindungen ausgebildet werden können. Wenn zwei oder mehr solche Abbindungen vorgesehen werden, erhöht dies die Stabilität des damit abgeordneten Kabels deutlich, welches die Weiterverarbeitbarkeit verbessert.

[0020] Bevorzugt sind an dem Aufwickelkörper Ausnehmungen vorgesehen, die das Abbinden des Kabels erleichtern, indem sie das Eindringen der Abbindeeinrichtung ermöglichen. Durch solche Ausnehmungen wird erleichtert, dass die Abbindeeinrichtung das Kabel abbindet. Hierbei sind diese Ausnehmungen so vorgesehen, dass diese beim Abbinden mit der Abbindeeinrichtung fluchten. Bevorzugt ist pro Abbindestelle eine Abbindeeinrichtung vorgesehen, das heißt wenn ein Kabel eine bestimmte Anzahl an Abbindungen erhalten soll, ist min. die gleiche Zahl an Abbindeeinrichtungen vorhanden. Dies erhöht die Effizienz des Abbindens, welches wiederum die Fertigungsgeschwindigkeit erhöht und somit Kosten reduziert.

[0021] Um das aufgewickelte Kabel von dem Aufwickelkörper entfernen zu können, ist es von Vorteil, wenn eine Abstreifeinrichtung vorgesehen ist. Eine solche Abstreifeinrichtung bezeichnet eine beliebige Einrichtung, die dazu dient, das aufgewickelte und gegebenenfalls abgeordnete Kabel von dem Aufwickelkörper entfernen zu können. Bevorzugt hat diese Abstreifeinrichtung die Form eines Rahmens, der bezüglich des Aufwickelkörpers so verschiebbar ist, dass er das aufgewickelte Kabel von dem Aufwickelkörper abstreifen kann. Hierdurch wird das Aufwickeln des Kabels weiter automatisiert, welches sich in einer verringerten Taktzeit und Kosten äußert.

[0022] Nach einer bevorzugten Variante wird das Kabel sowohl beim Zuführen als auch beim Aufwickeln im Wesentlichen waagrecht geführt. Das heißt das Kabel bewegt sich im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene. Des Weiteren liegt eine Kabelführungseinrichtung vor, die dazu ausgestaltet ist, das Kabel, das von der Zuführeinrichtung zugeführt wird und von der Einrichtung zum Bilden einer Schlaufe gehalten wird, so zu führen, dass es von der Kabellegeeinrichtung um den Aufwickelkörper herum gelegt werden kann.

[0023] Die waagerechte Führung des Kabels hat als Vorteil, dass das Kabel effizienter geführt werden kann. Die Kabelführungseinrichtung, die z. B. die Form eines Stabs mit einem sich daran befindlichen selektiv öffnen und schließbaren Ring haben kann, dient dazu, das Kabel während der waagerechten Führung kontrolliert führen zu können und es an solche Position bringen zu können, an denen es von der Kabellegeeinrichtung erfasst und um den Aufwickelkörper herum gelegt werden kann.

[0024] Bei dieser Ausgestaltung ist bevorzugt ein Positionierungsstift vorgesehen. Dieser Positionierungsstift kann zwischen zwei Konfigurationen verfahren werden, nämlich einer ersten Konfiguration, in der dieser "versenkt" ist und daher nicht mit dem zugeführten Kabel in

Kontakt ist, und einer zweiten Konfiguration (ausgefahrter Zustand), in dem dieser mit dem zugeführten Kabel in Kontakt geraten kann. Der Positionierungsstift ist so vorgesehen, dass er in der zweiten Konfiguration verhindert, dass das Kabel von selbst mit dem Aufwickelkörper in Kontakt gerät, sondern dass dieses lediglich dann mit dem Aufwickelkörper in Kontakt gerät, wenn das Kabel durch die Kabelführungseinrichtung mit dem Aufwickelkörper in Kontakt gebracht wird. Dieser Positionierungsstift verhindert, dass Teile des Kabels, die nicht mit dem aufgewickelten bzw. aufzuwickelnden Kabel in Kontakt treten sollen, mit diesem in Kontakt treten, und erhöht somit die Produktionseffizienz (da Störungen vermieden werden) und auch die Qualität des entstehenden Kabelbündels.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird das Kabel im Wesentlichen senkrecht durch die Zuführeinrichtung geführt, jedoch im Wesentlichen waagrecht aufgewickelt. Das heißt das Kabel wird durch die Zuführeinrichtung so zugeführt, dass das Kabel aufgrund der Schwerkraft herunterhängt, während das eigentliche Aufwickeln waagrecht geschieht. Eine solche Vorrichtung hat als Vorteil, dass weniger Kraft für das Zuführen des Kabels verwendet werden muss, da das Zuführen durch die Schwerkraft unterstützt wird. Hierbei wird ein Kabelgreifer für ein Kabelende vorgesehen, der das freie Ende des Kabels, welches von der Zuführeinrichtung zugeführt wird, ergreift und es in eine Schlaufe legt. Hierdurch wird eine Schlaufe kontrolliert erzeugt, was die Qualität der hergestellten Kabelbündel erhöht.

[0026] Des Weiteren sind bevorzugt zusätzlich mehrere Kabelgreifer für die bereits geformte Kabelschlaufe vorgesehen. Diese dienen dazu, die bereits geformte Schlaufe zu halten und zu positionieren und können diese insbesondere so positionieren, dass die Kabelschlaufe bzw. das Kabel, welches diese bildet, von der Kabellegeeinrichtung ergriffen und um den Aufwickelkörper herumgelegt werden kann. Dies macht die Einrichtung leichter steuerbar. Insbesondere ist ein frei herabhängendes Kabel vergleichsweise schwierig zu erfassen und weiterzuverarbeiten. Durch die genannten Kabelgreifer kann dieses in seiner Position zumindest etwas festgelegt werden und kann somit besser weiterverwendet werden.

[0027] Bevorzugt wird hierbei, dass mindestens zwei Kabelgreifer die vorgesehen sind, wobei davon mindestens zwei Greifer zueinander verschiebbar sind. Dadurch, dass mindestens zwei dieser Greifer zueinander verschiebbar sind, kann das Kabel, welches zwischen diesen beiden gehalten wird, in seiner Länge verändert werden, das heißt man kann das Kabel entweder bewusst durch die Verschiebung dieser Greifer straff ziehen oder es lose lassen, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn man das Kabel von dem Aufwickelkörper entfernen will und insofern eine gewisse Laschheit des Kabels durchaus erwünscht ist, wohingegen während des Aufwickelns eine Straffheit des Kabels erwünscht ist, die durch die verschiebbaren Greifer erzeugt werden kann.

[0028] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass eine Einrichtung zum Durchtrennen des Kabels vorgesehen ist. Eine solche Einrichtung kann z. B. die Form einer Kabelschere haben, sie umfasst jedoch jedwede Art an Einrichtung, die in der Lage ist, ein Kabel zu durchtrennen. Hierdurch kann das aufgewickelte Kabel abgetrennt werden, so dass man aus einer kontinuierlichen Zufuhr an Kabel von der Kabelzuführeinrichtung mehrere separate Kabelbündel herstellen kann. Hierbei wird das Kabel an einer Stelle durchtrennt, die zwischen dem Aufwickelkörper und der Zuführeinrichtung liegt. Das heißt es wird das Kabel durchtrennt, welches zwischen dem aufgewickelten Teil und dem noch nicht aufgewickelten Teil des Kabels liegt.

[0029] Ferner ist eine Vorrichtung zur Kabelsatzfertigung nach Anspruch 11 eine Lösung der technischen Aufgabe. Diese Vorrichtung weist eine Vorrichtung auf, wie sie in einem der vorhergehenden Ansprüche beschrieben wurde, und verarbeitet das von dieser gebündelte Kabel weiter. Insbesondere kann sie bereits das freie Ende des Kabels übernehmen, noch bevor dieses von der Kabelzufuhr abgetrennt wird, da gemäß der Erfindung auf dieses Ende keine Zugkraft ausgeübt wird. Eine solche Vorrichtung, die hier eingesetzt werden kann, könnte insbesondere eine "Zeta 656"-Vorrichtung von Komax umfassen, wobei auch andere Vorrichtungen denkbar sind.

[0030] Des Weiteren ist das Verfahren nach Anspruch 12 eine Lösung der technischen Aufgabe. Diese verwendet eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, was zu den genannten Vorteilen führt. Bei diesem Verfahren wird ein freies Ende des Kabels an einem festen Ort gehalten, während das Kabel vom anderen Ende des Kabels aus zugeführt wird und wobei der Aufwickelkörper, das heißt der Körper, um den das Kabel aufzuwickeln ist, drehfest bezüglich den Ort, an dem das freie Ende des Kabels gehalten wird, ist.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0031]

Figuren 1 bis 3 zeigen ein Verfahren nach dem Stand der Technik.

Figuren 4 bis 15 zeigen eine erste Ausführungsform der Erfindung.

Figuren 16 bis 30 zeigen eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Figuren

[0032] Im Folgenden wird der Stand der Technik unter Bezugnahme auf Figuren 1 bis 3 beschrieben werden.

[0033] Fig. 1 zeigt eine Bestückungsvorrichtung nach dem Stand der Technik und insbesondere eine Vorrichtung 100 zur Kabelsatzfertigung. Hierbei wird ein Kabel

durch eine Kabelzuführeinrichtung 110 zugeführt. Dieses Kabel wird an einer Schneide- und Abisoliereinrichtung 111 abisoliert und dann von Greifern 112 an einer Übergabestation erfasst. Das Kabel bildet somit Schlaufen 108, die zunächst zur EAD-Bestückungseinrichtung 106 und dann zur Crimp-Einrichtung 104 transportiert werden, wo sie jeweils mit Anschlüssen versehen oder gecrimpt werden. Anschließend werden in der Bestückungseinrichtung 102 Komponenten mit diesen Kabelschlaufen 108 bestückt. Die Transportrichtung der Kabelschlaufen 108 ist durch den Pfeil unterhalb der Vorrichtung 100 bezeichnet.

[0034] Dieses Verfahren wird im Detail unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben werden, wobei hierbei insbesondere die Schritte, die zwischen Kabelzuführeinrichtung 110 und Greifer 112 liegen, beschrieben werden.

[0035] In Fig. 3a) wird gezeigt, wie ein Kabel 108 von einer Zuführeinrichtung 110 zugeführt. Dieses Kabel 108 wird von Greifern 114 erfasst, welche einen Schlaufenbilder bilden. Dieser Schlaufenbilder 114 ergreift das Kabel (Fig. 3b)) und bildet zusammen mit einem Umbiegegreifer (nicht dargestellt) eine Schlaufe, die in Fig. 3c) zu sehen ist.

[0036] Nun greifen weitere Transfergreifer 120 das zweite Ende des Kabels 108, das heißt dasjenige Ende des Kabels 108, welches dem von dem Schlaufenbilder 114 gehaltenem Ende gegenüberliegt, und auch das freie Ende (Fig. 3d) und 3e)). Im folgenden Schritt wird das Kabel durch die Trenneinrichtung 115 abgeschnitten, das heißt die Schlaufe des Kabels 108 wird nunmehr von der Zuführeinrichtung 110 getrennt (Fig. 3f)). Gleichzeitig kehrt der Schlaufenbilder 114 zur Ausgangsstellung zurück. Währenddessen transportieren die Transfergreifer 120 die Kabel zu der Abisolierstation 116 (Figuren 3g) und 3h)), und sie transportieren das Kabel auch zu einer weiteren Station 118, an der das Kabel weiterverarbeitet wird (Fig. 3i)).

[0037] Figuren 1 und 3 haben eine Situation beschrieben, in der vergleichsweise kurze Kabel verarbeitet werden. Fig. 2 zeigt jedoch die gleiche Situation, die auch in Fig. 1 gezeigt wird, wobei hier jedoch deutlich längere Kabel verwendet werden, die sich somit auch leichter verfangen. Insbesondere hat sich, wie dies in Fig. 2 gezeigt wird, ein langes (länger als 2 m) Kabel 108 mit anderen langen Kabeln verfangen, so dass in der Vorrichtung, die in Fig. 2 gezeigt wird, ein Fehler auftritt. Es wird daher deutlich, dass in dieser Situation ein Eingriff eines Benutzers nötig wäre, was selbstverständlich bei einer automatischen Fertigung zu vermeiden ist.

[0038] Zwei Ausführungsformen der Erfindung, die solche Probleme vermeiden, sind in den weiteren Figuren gezeigt. Eine erste Ausführungsform der Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf Figuren 4 bis 15 beschrieben werden. Die Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform (und auch der zweiten Ausführungsform) kann hinter einem Leitungseinzug vorgesehen sein.

[0039] In der ersten Ausführungsform (siehe Fig. 4a) - Draufsicht - und Fig. 4b) - Seitenansicht) weist die Vorrichtung zu Aufwickeln von einem Kabel 200 eine Leitungsrolle 202 auf, die eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines Kabels 204 bildet. Dieses Kabel 204 wird durch eine Kabeltrenneinrichtung 206 geleitet und gelangt dann zu einem Greifer 208, der eine Einrichtung zum Bilden einer Schlaufe aus dem Kabel, das von der Zuführeinrichtung 202 zugeführt wird, bildet und auch zum Halten des freien Endes dieses Kabels dient. Das heißt diese Einrichtung kann das Ende des Kabels 204 ergreifen und es zu weiteren Einrichtungen führen. Des Weiteren ist ein ein- und ausfahrbarer Positionierungsstift 222 für die Positionierung des Kabels, ein verschließbarer Ring 212 an einem Arm 210 (die gemeinsam eine Kabelführungseinrichtung bilden), der die Leitung einfangen kann und zu einem Leitungssammler bringen kann, zwei Leitungsabbinder 214, ein Leitungssammler/eine Kabellegeeinrichtung 220, ein Aufwickelkörper 216, eine Kabelabstreifeinrichtung 218, zwei Abisoliermesser 224 und zwei Transferegreifer 240 vorgesehen, die teilweise erst später im Detail beschrieben werden. In Fig. 4b) ist zusätzlich eine Basis 230, auf welcher die Abstreifeinrichtung 218 und der Aufwickelkörper 216 vorgesehen sind, dargestellt.

[0040] Fig. 5 zeigt einen ersten Schritt des Aufwickelns eines Kabels. Der Schlaufenbilder 208 ergreift ein Ende des Kabels 204, welches durch die Abtrenneinrichtung 206 geführt wird, während der Positionierungsstift 222 ausgefahren ist. Das Kabel wird von der Kabelzuführeinrichtung 202 weiter zugeführt und bildet eine Schlaufe, die in Fig. 6 dargestellt ist. Hierbei hat der Positionierungsstift 222 die Funktion, das Kabel 204 daran zu hindern, vorzeitig mit dem Aufwickelkörper 216 in Kontakt zu geraten. Andernfalls könnte es beim späteren Aufwickeln des Kabels durchaus der Fall sein, dass dieses Kabel mit dem Kabel auf dem Aufwickelkörper in Kontakt gerät und dadurch das Aufwickeln stört. In Fig. 6 ist weiterhin zu sehen, dass das Kabel 204 von dem derzeit noch offenen Ring 212 erfasst wird. Dadurch, dass der Ring dieses Kabel 204 erfasst, kann dieser es in weiteren Verfahrensschritten z. B. nah an den Aufwickelkörper 216 heranbringen, so dass dieses von der Kabellegeeinrichtung 220 um den Aufwickelkörper 216 herumgelegt werden kann.

[0041] Fig. 7 zeigt einen weiteren Verfahrensschritt. Hierbei ist der Arm 210 mit dem daran befestigten, nunmehr geschlossenen Ring 212 nahe an den Aufwickelkörper 216 herangefahren. In der Figur wird auch aufgrund des "Knicks" im Kabel 204 nahe an dem Positionierungsstift 222 die Funktion des Positionierungsstifts 222 deutlich, welcher nämlich das Kabel 204 daran hindert, mit dem Aufwickelkörper 216 von sich aus in Kontakt zu geraten. Gleichzeitig wird die Kabellegeeinrichtung, das heißt die ausgefahrene Halbschale 220 (welche die Kabellegeeinrichtung bildet), in eine Drehbewegung um den Aufwickelkörper 216 herum versetzt, wie es durch einen Pfeil angedeutet ist. Diese Halbschale 220 erfasst

nunmehr die Leitung 204.

[0042] Hierbei ist die Halbschale 220 auf einer oberen Grundfläche des Wickelkörpers 216 vorgesehen und kann entlang einer Radialrichtung verschoben werden, so dass sie selektiv über die Mantelfläche des Wickelkörpers 216 herausragt oder über diese nicht herausragt. Sie ist ferner um eine Mittelachse des Wickelkörpers 216 verschwenkbar angeordnet und kann mittels eines Motors (nicht dargestellt) um diese gedreht werden.

[0043] In Fig. 8 ist ein Zustand zu sehen, der sich aufgrund einer Drehung der Halbschale 220 um den Aufwickelkörper 216, der vorliegend die Form einer Zylindertrommel hat, ergibt. Das Kabel 204 ist hier bereits einmal fast komplett um den Aufwickelkörper 216 herumgelegt worden und bildet somit fast eine komplette Windung. Währenddessen befindet sich der Arm 210 mit dem Ring 212 über dem Leitungssammler 220, während dieser anschließend das Kabel 204 auf den Zylinder 216 wickelt.

[0044] Fig. 9 ist in vielen Bereichen sehr ähnlich zu Fig. 8 und unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch, dass durch weiteres Verschwenken der Halbschale 220 mehrere Windungen des Kabels 204 ausgebildet wurden und außerdem die Kabelgreifer 240 nunmehr an das freie bzw. das zugeführte Ende des Kabels 204 herangefahren sind und diese Enden ergriffen haben. Jetzt kann, wie dies in Fig. 10 dargestellt wird, das Kabel 204 durch die Kabeltrenneinrichtung 206 durchtrennt werden, was zu der in Fig. 11 dargestellten Lücke im Kabel führt. Da das Kabel durch die Kabelgreifer 240 gehalten wird, fällt keines der beiden nunmehr freien Enden herunter.

[0045] Wie in Fig. 10 weiter gezeigt ist, werden zu diesem Zeitpunkt auch die Abbindeeinrichtungen 214 an den Aufwickelkörper 216 herangefahren und bilden Abbindungen 215 an dem Kabel, durch die die mehreren Kabelwindungen miteinander verbunden werden. Diese Abbindungen 215 sind auch im nächsten Verfahrensschritt, der in Fig. 11 gezeigt wird, zu sehen, wobei hier die Abbindeeinrichtungen 214 zurückgefahren sind. Nun wird (siehe Fig. 12) die Kabellegeeinrichtung 220 etwas zurückgefahren bzw. zurückgeschwenkt, um zu etwas Durchhang an dem Kabel zu führen und die Spannung in dem Kabel zu verringern, so dass dieses leichter von der Aufwickleinrichtung 216 entfernt werden kann.

[0046] In Fig. 13a) und b) ist nun gezeigt wie anschließend daran der Ring 212 an dem Arm 210 geöffnet und zur Seite gefahren wird. Dieser wird nun nicht mehr benötigt, das heißt dieser kann entfernt werden, so dass das Kabel 204, ohne von diesem behindert zu werden, von der Aufwickleinrichtung 216 entfernt werden kann.

[0047] In Fig. 14a) (Draufsicht) ist nunmehr gezeigt, wie auch der Positionierungsstift 222 eingefahren wird, um das linke freie Leitungsende zu verlängern, damit die Leitung über den Aufwickelkörper 216 gehoben werden kann und somit entfernt werden kann. Dies ist auch in Fig. 14b) von der Seite gezeigt, wo nun auch dargestellt ist, dass die Abstreifeinrichtung 218 (welche die Form einer ringförmigen Scheibe hat) nach oben bewegt wird, was dazu führt, dass das aufgewickelte Kabel 204 vom

Aufwickelkörper 216 abgestreift wird und weiterverwendet werden kann (durch einen Pfeil in die seitliche Richtung gekennzeichnet).

[0048] Da gleichzeitig die Enden dieses aufgewickelten Kabels durch die Kabelgreifer 240 gehalten werden, können diese an weiterer Station, wie z. B. Abisolierstation 224, weitertransportiert werden, wie dies in Fig. 15a) und b) gezeigt ist. Fig. 15b) zeigt auch, wie dann anschließend ein weiteres Kabel aufgewickelt werden kann.

[0049] Eine zweite Ausführungsform wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 16-30 beschrieben.

[0050] Während die oben beschriebene erste Ausführungsform ein waagerechtes Aufwickeln und Zuführen beschreibt, zeigt Fig. 16 eine zweite Ausführungsform, in der das Kabel 304 zwar waagerecht aufgewickelt, jedoch senkrecht, das heißt im Wesentlichen orthogonal zur Horizontalen, zugeführt wird. Hierbei sind die gleichen Elemente durch im Wesentlichen identische Bezugszeichen bezeichnet worden, wobei jedoch zu den Bezugszeichen der ersten Ausführungsform 100 addiert wurde, um zwischen Bezugszeichen der ersten und der zweiten Ausführungsform unterscheiden zu können. Die Erläuterungen und besonderen Ausgestaltungen der ersten Ausführungsform gelten auch entsprechend für die entsprechenden Merkmale der zweiten Ausführungsform.

[0051] Fig. 16 zeigt den Zustand einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 300 vor dem Beginn des Aufwickelns. Eine Zuführeinrichtung 302 für ein Kabel 304 ist gezeigt, welche im Wesentlichen die Form einer Kabeltrommel hat. Auch hier ist eine Trennvorrichtung 306 vorgesehen, durch die das Kabel 304 geführt wird. Das freie Ende des Kabels 304 wird von einem Schlaufenbild 308 gehalten. Des Weiteren ist ein Greifer 336, eine Kabellegeeinrichtung 320, eine Aufwickleinrichtung 316, eine Abstreifeinrichtung 318, eine Basis 330, eine Kabelabbindeeinrichtung 314, Kabelgreifer 332 und 334, Transfergreifer 340 und eine Abisolierstation 324 gezeigt, die später im Detail beschrieben werden. Die Pfeile in Fig. 16 zeigen die Richtung, in der die entsprechenden Elemente verfahren werden können.

[0052] In Fig. 17 wird gezeigt, wie zum einen der Schlaufenbild 308 verschoben wird, während gleichzeitig Kabel 304 zugeführt wird, so dass sich eine Schlaufe bildet. Diese Schlaufe wird durch weiteres Zuführen an Kabel 304 vergrößert (siehe Fig. 18), so dass das Kabel von den Kabelgreifern 332 und 334, die jeweils verschließbare Ringe 333, 335 aufweisen, ergriffen wird, wie dies in Fig. 19 dargestellt ist.

[0053] Fig. 19 zeigt, dass die Kabellegeeinrichtung 320 ausgefahren wurde, wobei diese Kabellegeeinrichtung 320 die gleiche Funktion hat wie die Kabellegeeinrichtung 220, wie sie bezüglich der ersten Ausführungsform beschrieben wurde.

[0054] Diese Kabellegeeinrichtung 320 wird, wie dies in Fig. 20 gezeigt ist, bezüglich der Mittelachse der Kabelaufwickeltrommel 316 verschwenkt und tritt mit dem

Kabel 304 in Eingriff, das heißt das Kabel 304 liegt an der konkaven Fläche der Halbschale der Kabellegeeinrichtung 320 an. Nun wird der äußere verfahrbare Greifer 332 nach außen verfahren (Fig. 21), so dass eine bestimmte Leitungslänge, die nicht zu bündeln ist, reserviert wird. Dies geschieht dadurch, dass sich das Kabel zwischen den beiden Greifern 332 und 334 erstreckt und dieses sich erstreckende Kabel nicht aufgewickelt werden kann.

[0055] In Fig. 22 wird gezeigt, wie die Konfiguration ist, nachdem die Kabellegeeinrichtung 320 mehrfach um die Aufwickeltrommel 316 herum verschwenkt wurde, was dazu führt, dass mehrere Kabelwindungen 317 gebildet wurden, die auf dem Aufwickelkörper 316 angeordnet sind.

[0056] Zu diesem Zeitpunkt tritt (siehe Fig. 23) der Greifer 336 in Aktion, der das zugeführte Kabel zwischen der Abtrenneinrichtung 306 und der Kabellegeeinrichtung 320 festhält. Dies ist auch in Fig. 24 gezeigt, wo der Greifer 336 im geschlossenen Zustand gezeigt wird. Gleichzeitig wird weiter Kabel zugeführt, und es bildet sich daher eine zweite Schlaufe 307, während die Kabellegeeinrichtung 320 mit dem Verschwenken aufhört.

[0057] Wie in Fig. 25 gezeigt ist, wird nunmehr die Abbindeeinrichtung 314 an die Kabelbindungen 317 herangeführt und bindet diese an den Abbindungen 315 ab. Vorliegend sind, genau wie in der ersten Ausführungsform, zwei Abbindeeinrichtungen 314 vorgesehen und es werden auch zwei Abbindungen 315 ausgebildet. Der Zustand nach dem Abbinden ist in Fig. 25 und Fig. 26 dargestellt. Fig. 26 zeigt auch, wie anschließend an dieses Abbinden die Kabellegeeinrichtung 320 zur Mitte der Aufwickeltrommel 316 hin verfahren wird, so dass diese nicht mehr über den Rand der Aufwickeltrommel 316 hinausragt.

[0058] Nun werden auch die Kabelgreifer 340 zu beiden Enden des Kabels herangefahren und halten dieses fest (Fig. 27). Anschließend daran wird das Kabel durch die Kabeltrenneinrichtung 306 durchtrennt. Außerdem werden die Ringe 332 und 335 der Greifer 332 und 334 geöffnet, so dass diese Greifer das Kabel 304 freigeben.

[0059] Nun kann (Fig. 28) der Greifer 336 für das zweite Leitungsende geöffnet werden und in die Ursprungsposition zurückgefahren werden (siehe Fig. 29). Wie in Fig. 29 außerdem gezeigt ist, wird nunmehr mittels der Abstreifeinrichtung 318 das gebündelte Kabel von der Aufwickleinrichtung 316 abgestreift. Dieses kann durch die Transfergreifer 340 (siehe Fig. 30) verfahren werden und zu weiteren Verarbeitungsstationen, insbesondere zur Abisolierstation 324, transportiert werden. Gleichzeitig ist die Auswickleinrichtung 300 nun für das Aufwickeln eines weiteren Kabelbündels bereit.

[0060] Aufgrund der genannten Gestaltungen reicht es für das Bündeln einer bestimmten Länge an Kabel aus, lediglich für einen vordefinierten Zeitraum Kabel zuzuführen. Es ist kein separates Messen der Kabellänge nötig.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufwickeln von einem Kabel mit:

- einer Zuführeinrichtung (202) zum Zuführen von Kabel (204) von einem Kabelvorrat, 5
- einer Einrichtung (208) zum Bilden einer Schlaufe aus dem Kabel, das von der Zuführeinrichtung (202) zugeführt wird, und zum Halten des freien Endes dieses Kabels (204), 10
- einem Aufwickelkörper (216), bevorzugt ein zylindrischer Körper, insbesondere eine zylindrische Trommel, um dessen Umfangsoberfläche das Kabel (204) gewickelt werden kann, 15
- einer Kabellegeeinrichtung (220), die dazu ausgestaltet ist, das Kabel mehrfach um den Aufwickelkörper (216) zu legen, um somit mehrere Windungen des Kabels (204) zu bilden, wobei die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass der Aufwickelkörper (216) bezüglich der Vorrichtung zum Aufwickeln von einem Kabel drehfest ist. 20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

bei der die Kabellegeeinrichtung (220) so ausgestaltet ist, dass sie eine um den Aufwickelkörper (216) verschwenkbare Halbschale umfasst, die dazu ausgestaltet ist, bei einer Verschwenkung ein Kabel zu erfassen und es um die Umfangsoberfläche des Aufwickelkörpers zu legen, 25
wobei die Halbschale bevorzugt an einer Einrichtung vorgesehen ist, durch welche die Halbschale bezüglich des Aufwickelkörpers zwischen zwei Konfigurationen verschoben werden kann, wobei sich die Halbschale in der ersten Konfiguration über die Umfangsoberfläche des Aufwickelkörpers (216) hinaus erstreckt, auf welche ein Kabel (204) aufzuwickeln ist, so dass die Halbschale durch eine Verschwenkung das Kabel (204) erfassen und es um den Aufwickelkörper legen kann, während sich die Halbschale in der zweiten Konfiguration weniger weit als in der ersten Konfiguration über die Umfangsoberfläche hinaus erstreckt, auf die ein Kabel (204) aufzuwickeln ist, und sie sich bevorzugt nicht über diese hinaus erstreckt, wodurch in dieser Konfiguration die Halbschale nicht alleine durch eine Verschwenkung das Kabel (204) erfassen und es um den Aufwickelkörper (216) legen kann. 30
35
40
45

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit einer Abbindeeinrichtung (214), die dazu ausgestaltet ist, das auf den Aufwickelkörper (216) gewickelte Kabel abzubinden, wobei bevorzugt an dem Aufwickelkörper (216) Ausnehmungen vorgesehen sind, die das Abbinden des gewickelten Kabels erleichtern, indem sie das Eindringen der Abbindeeinrichtung (214) ermöglichen. 50 55

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einer Abstreifeinrichtung (218), die dazu ausgestaltet ist, das auf den Aufwickelkörper (218) gewickelte Kabel von dem Aufwickelkörper abzustreifen, wobei die Abstreifeinrichtung bevorzugt die Form eines Rahmens hat, der bezüglich des Aufwickelkörpers so verschiebbar ist, dass er das aufgewickelte Kabel von dem Aufwickelkörper (216) abstreifen kann.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Kabel (204) durch die Zuführeinrichtung und beim Aufwickeln im Wesentlichen waagerecht geführt wird, und mit einer Kabelführungseinrichtung (210), die dazu ausgestaltet ist, das Kabel, das von der Zuführeinrichtung zugeführt wird und von der Einrichtung zum Bilden einer Schlaufe gehalten wird, so zu führen, dass es von der Kabellegeeinrichtung um den Aufwickelkörper (216) gelegt werden kann.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, ferner mit einem Positionierungsstift (222), der so vorgesehen ist, dass er in einem ausgefahrenen Zustand beim Bilden der Schlaufe mit der Schlaufe in Kontakt geraten kann und dafür sorgt, dass eine Schlaufe gebildet werden kann, die nur aufgrund der Kabelführungseinrichtung (210) mit dem Aufwickelkörper (216) in Kontakt gerät, während er in einem eingefahrenen Zustand mit dem Kabel nicht in Kontakt tritt. 30

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Kabel durch die Zuführeinrichtung im Wesentlichen senkrecht geführt wird und es im Wesentlichen waagerecht aufgewickelt wird, mit:

einem Kabelgreifer (208) für ein Kabelende, welcher so vorgesehen ist, dass er ein Kabel, welches von der Zuführeinrichtung zugeführt wird, greifen und festhalten kann.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, ferner mit einem oder mehreren Greifern (332, 334) für die Kabelschlaufe, welche dafür ausgestaltet sind, die Kabelschlaufe des Kabels (304) zu ergreifen und dadurch das Kabel so zu positionieren, dass es von der Kabellegeeinrichtung um den Aufwickelkörper (316) gelegt werden kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der mindestens zwei Greifer vorgesehen sind, wobei mindestens zwei der Greifer (332, 334) zueinander verschiebbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einer Einrichtung (206, 306) zum Durchtrennen des Kabels, die dafür ausgestaltet ist,

das Kabel an einer Stelle durchzutrennen, die zwischen der Zuführeinrichtung und dem Aufwickelkörper liegt.

11. Vorrichtung zur Kabelsatzfertigung, die eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche enthält, wobei die Vorrichtung zur Kabelsatzfertigung so ausgestaltet ist, dass sie das freie Ende des Kabels an einer festen Position hält, ferner mit einem oder mehreren Transferegreifern, um ein gewickeltes Kabel zu weiteren Bearbeitungsstationen zu bringen. 5 10
12. Verfahren zum Wickeln von Kabeln, bevorzugt unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-10, bei dem ein Kabel zugeführt wird und es um einen Aufwickelkörper gelegt wird, wobei ein freies Ende des Kabels (304) an einem festen Ort gehalten wird, während das Kabel vom anderen Ende des Kabels aus zugeführt wird, wobei der Aufwickelkörper (216) drehfest bezüglich des an einem festen Ort gehaltenen freien Endes des Kabels ist. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

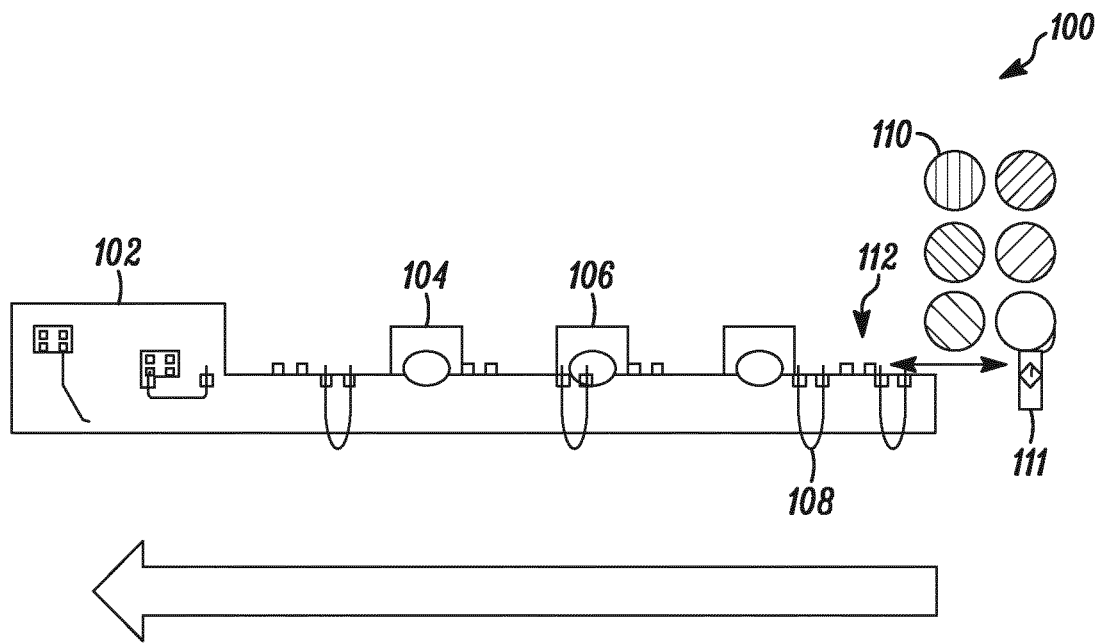


FIG. 1

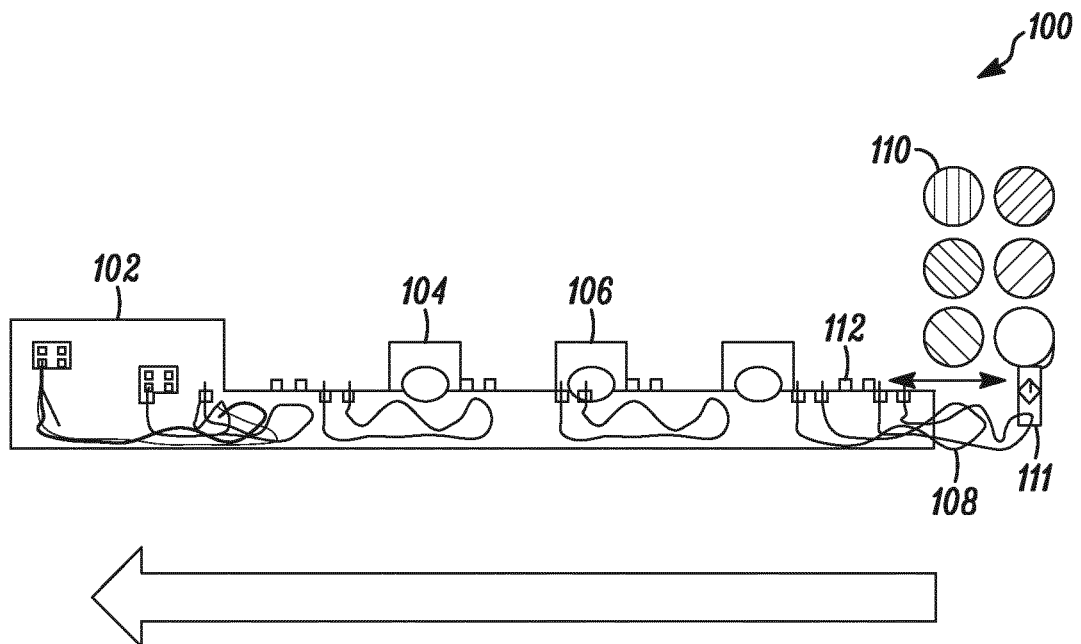


FIG. 2

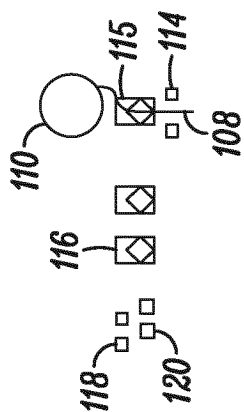


FIG. 3A

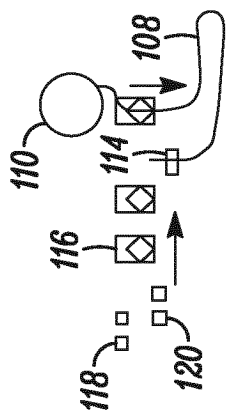


FIG. 3D

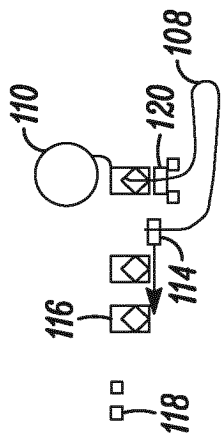


FIG. 3G

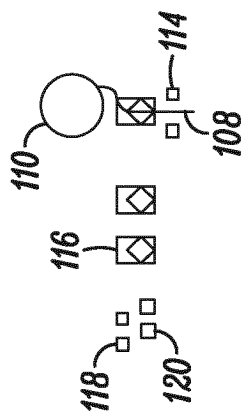


FIG. 3B

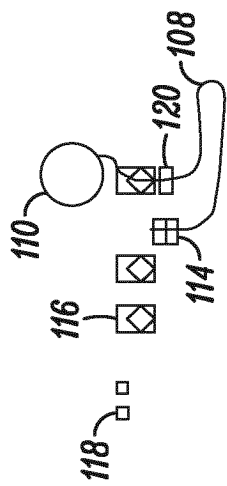


FIG. 3E

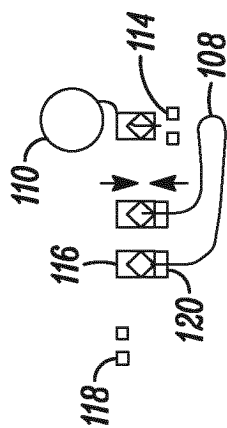


FIG. 3H

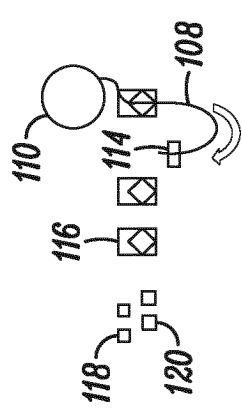


FIG. 3C

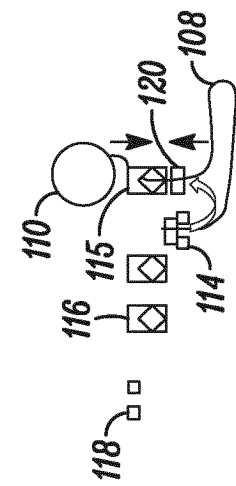


FIG. 3F

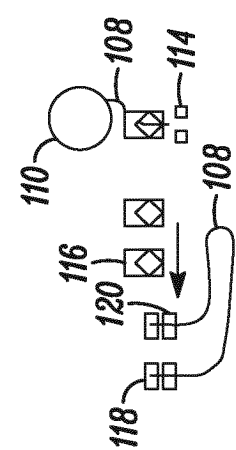


FIG. 3I

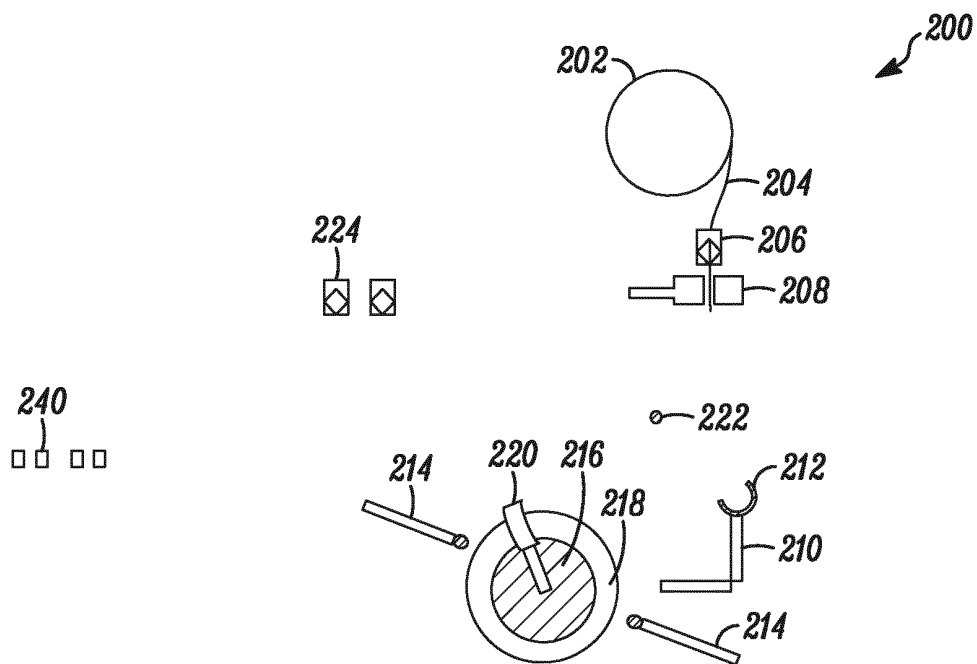


FIG. 4A

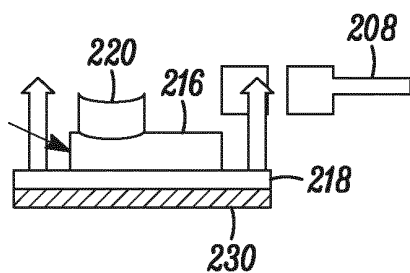


FIG. 4B

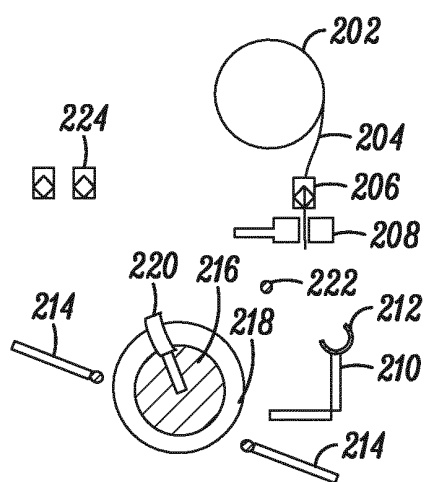


FIG. 5

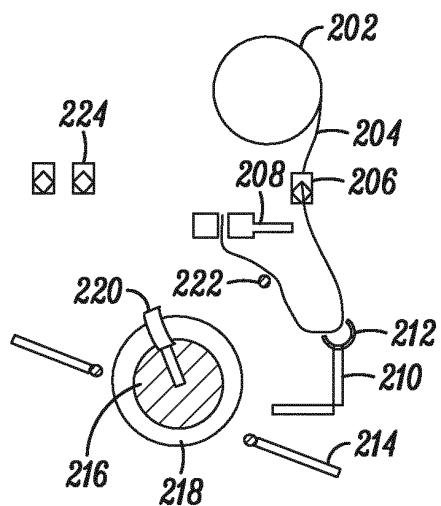


FIG. 6

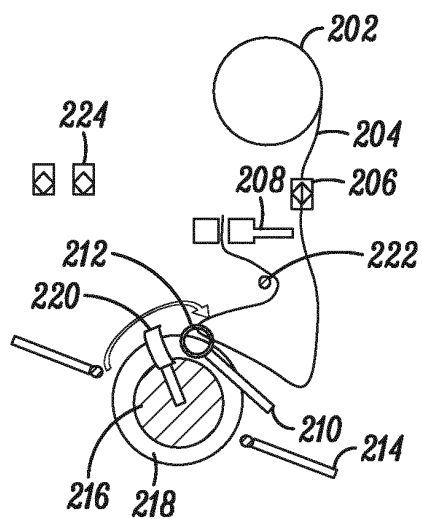


FIG. 7

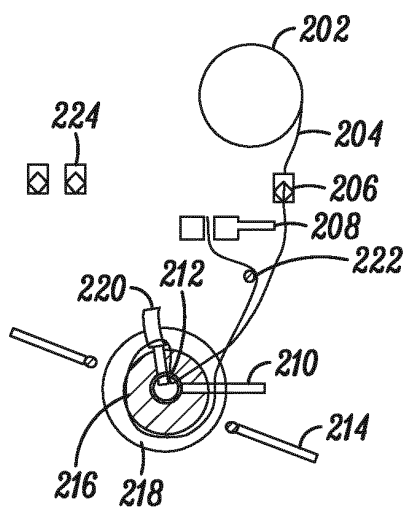


FIG. 8

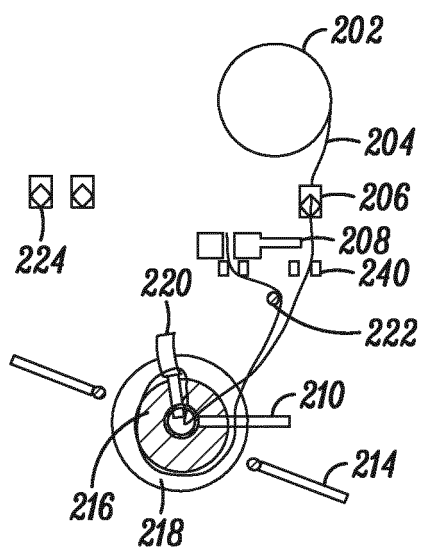


FIG. 9

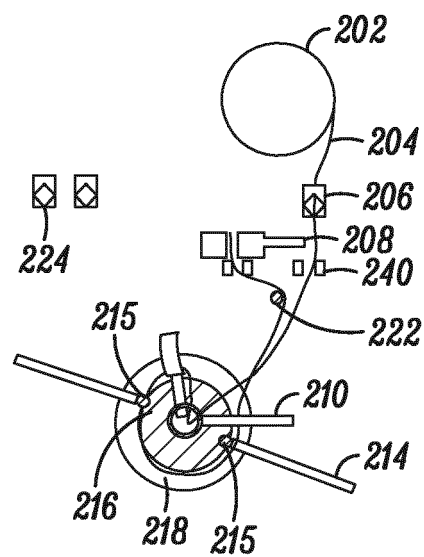


FIG. 10

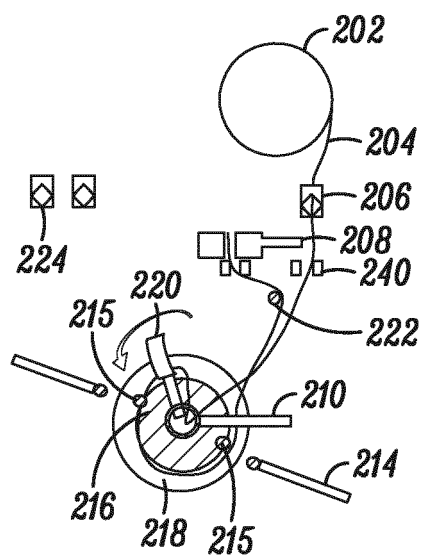


FIG. 11

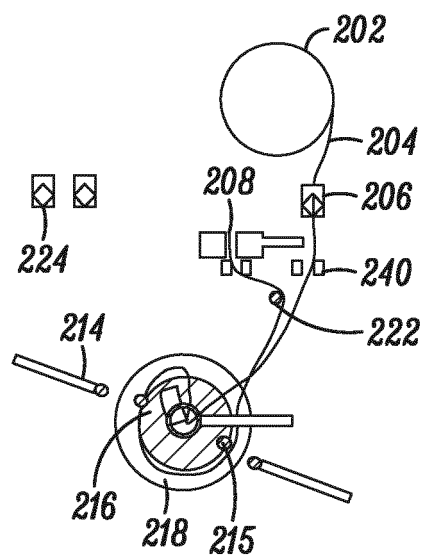


FIG. 12

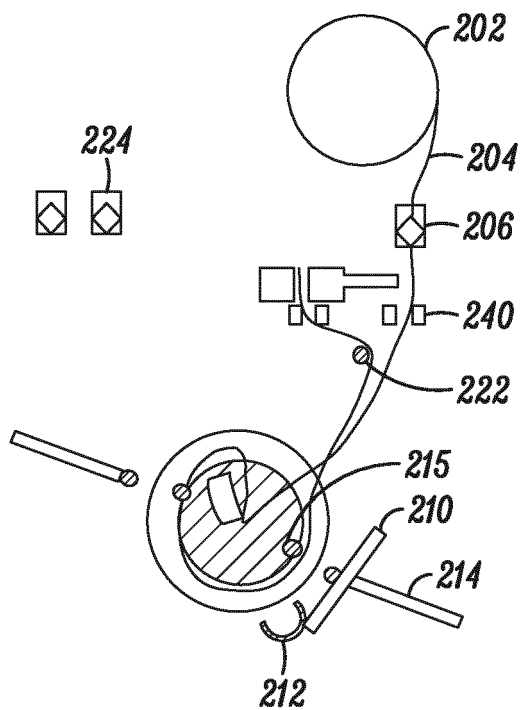


FIG. 13

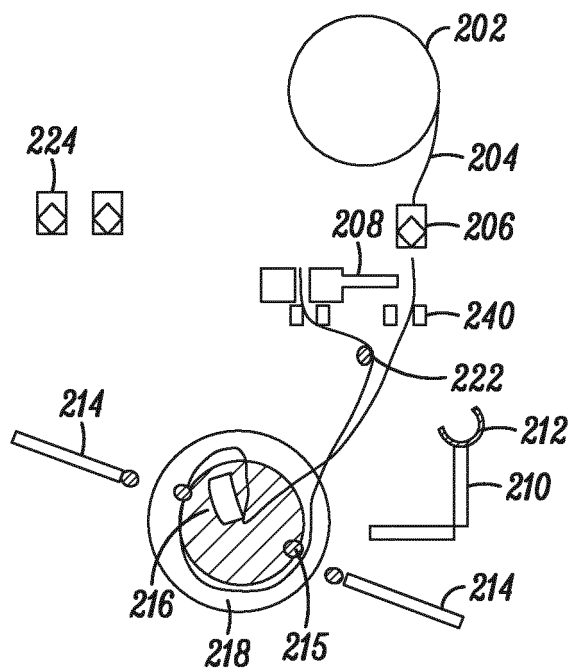


FIG. 14A

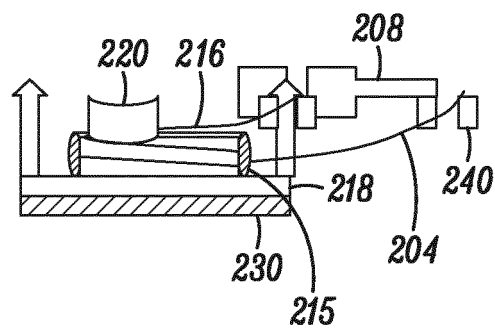


FIG. 14B

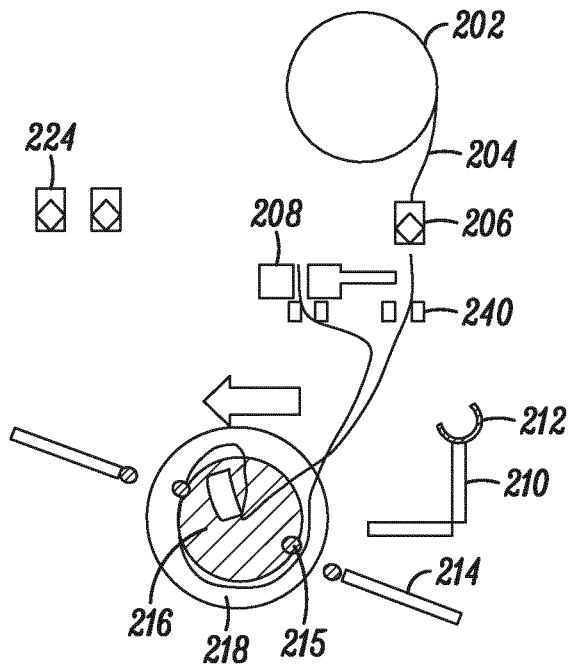


FIG. 14A'

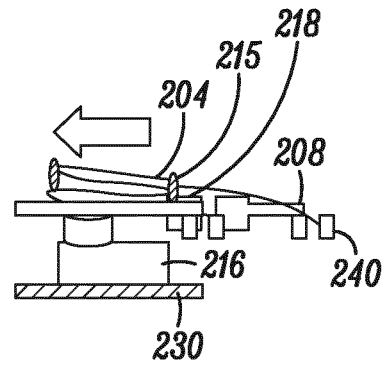


FIG. 14B'

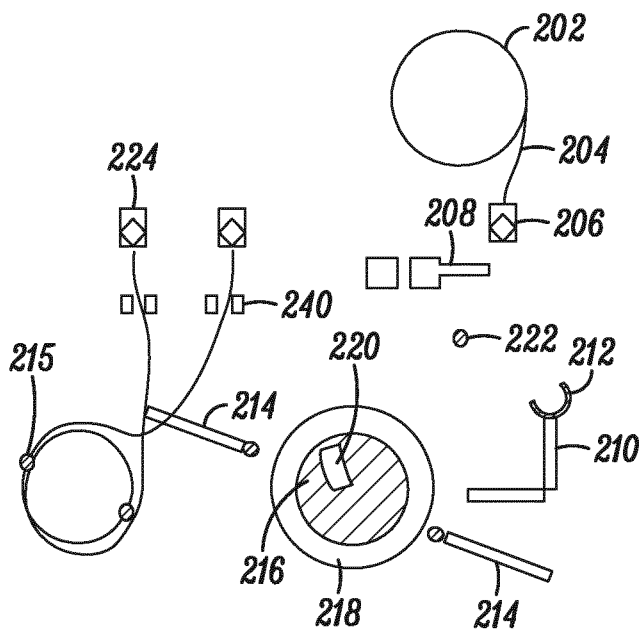


FIG. 15A

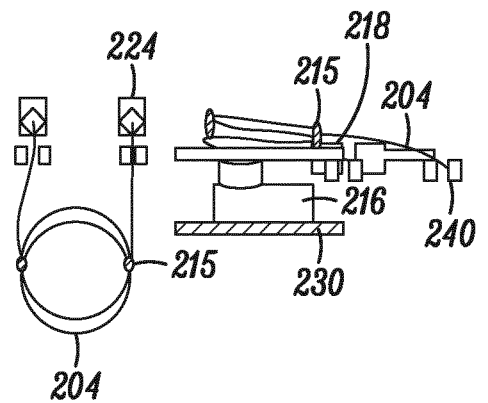


FIG. 15B

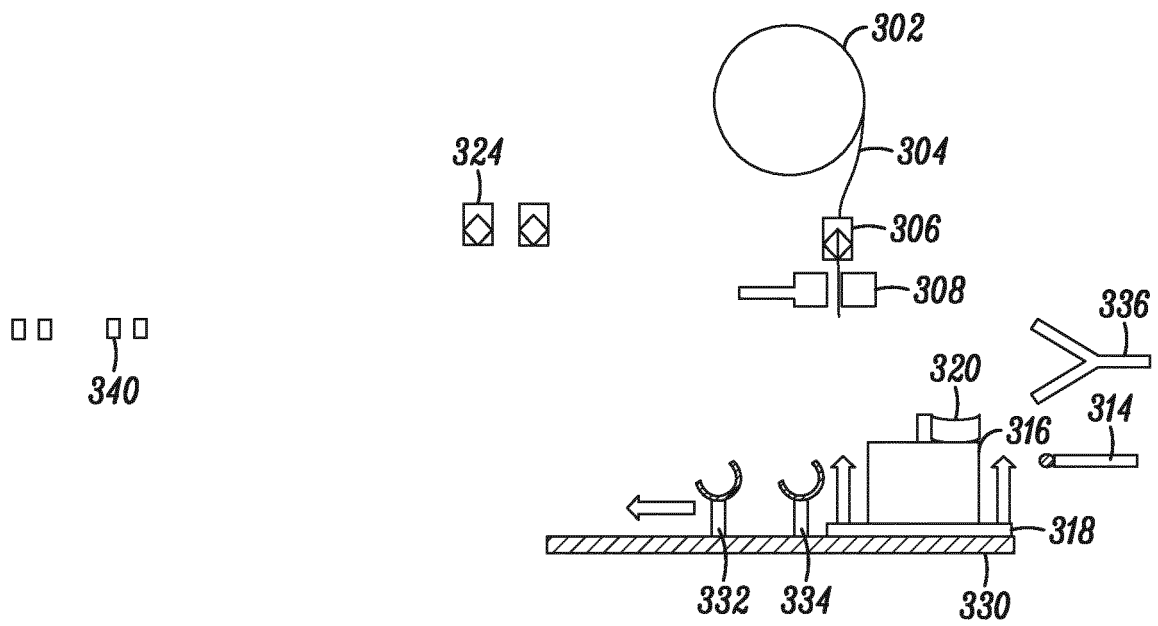


FIG. 16

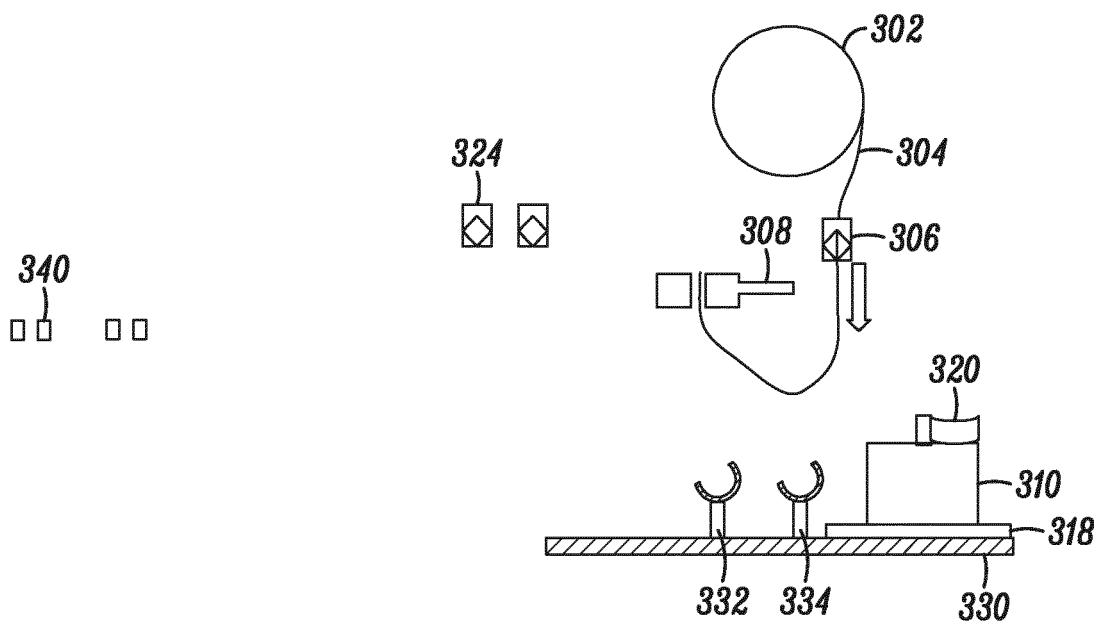


FIG. 17

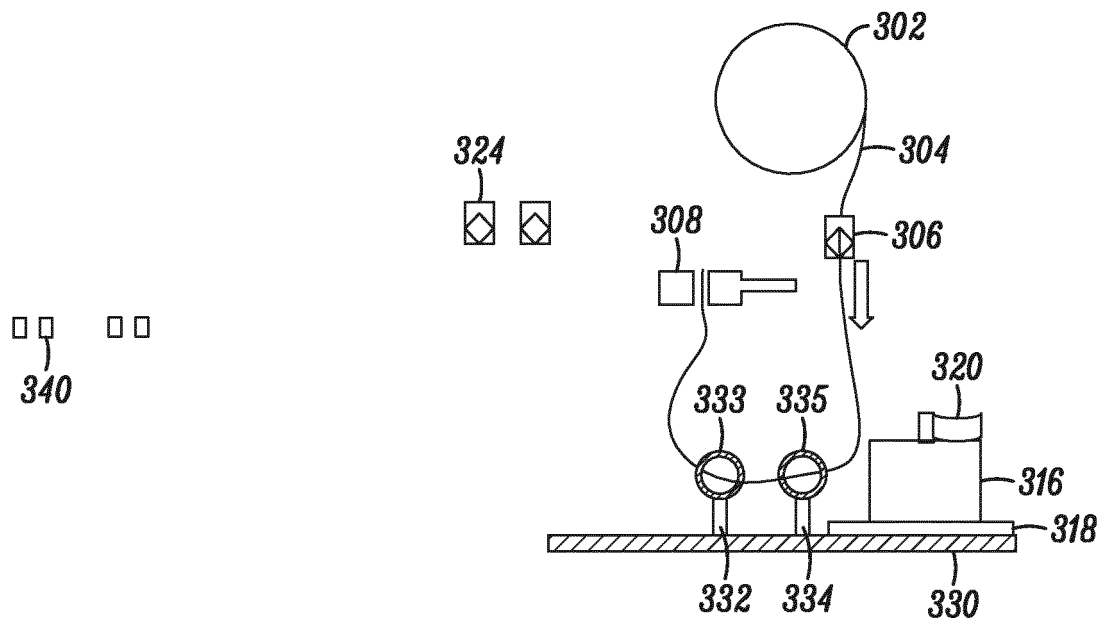


FIG. 18

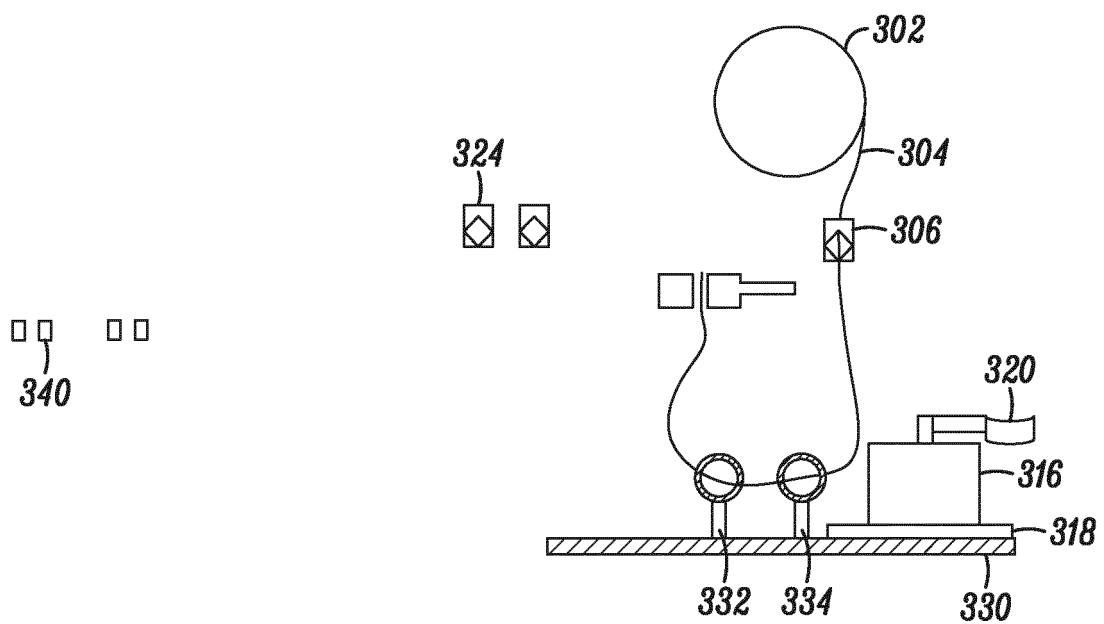


FIG. 19

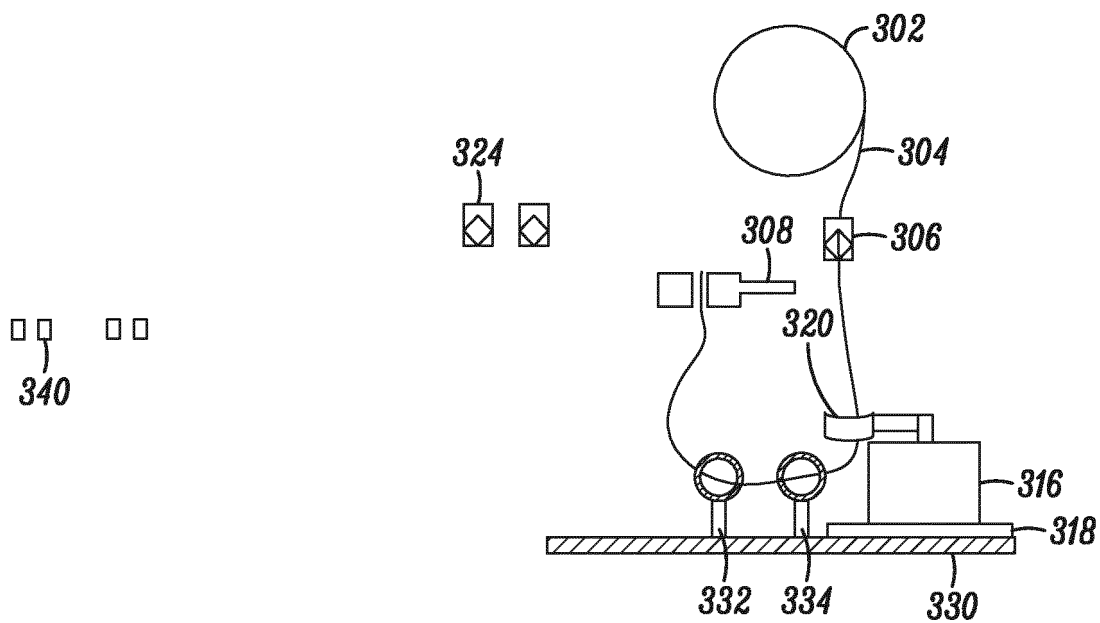


FIG. 20

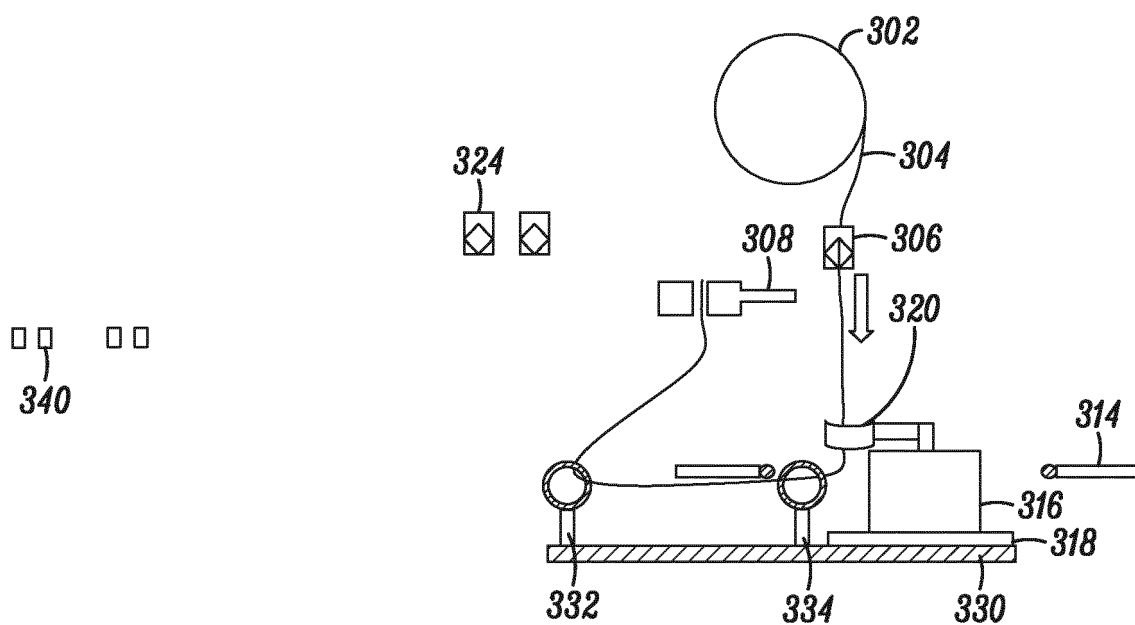


FIG. 21

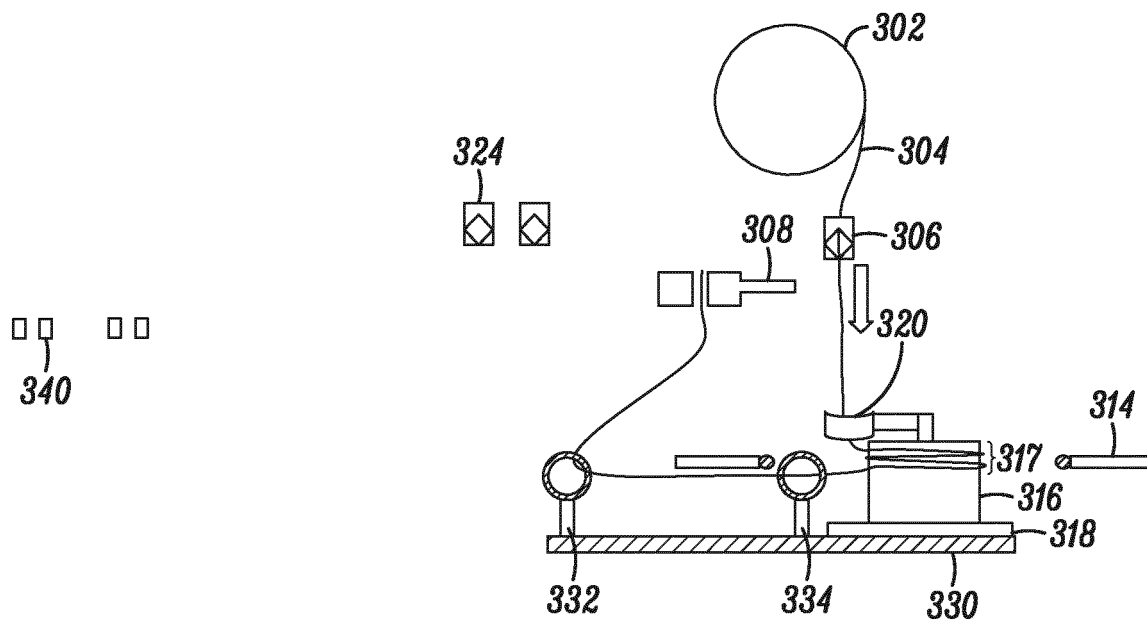


FIG. 22

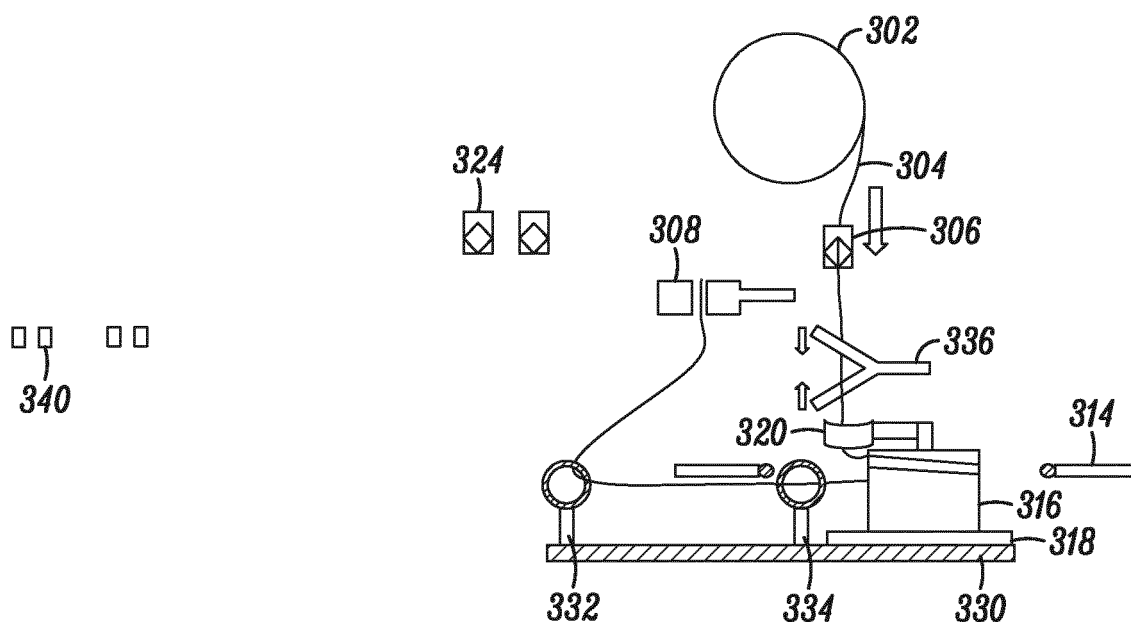


FIG. 23

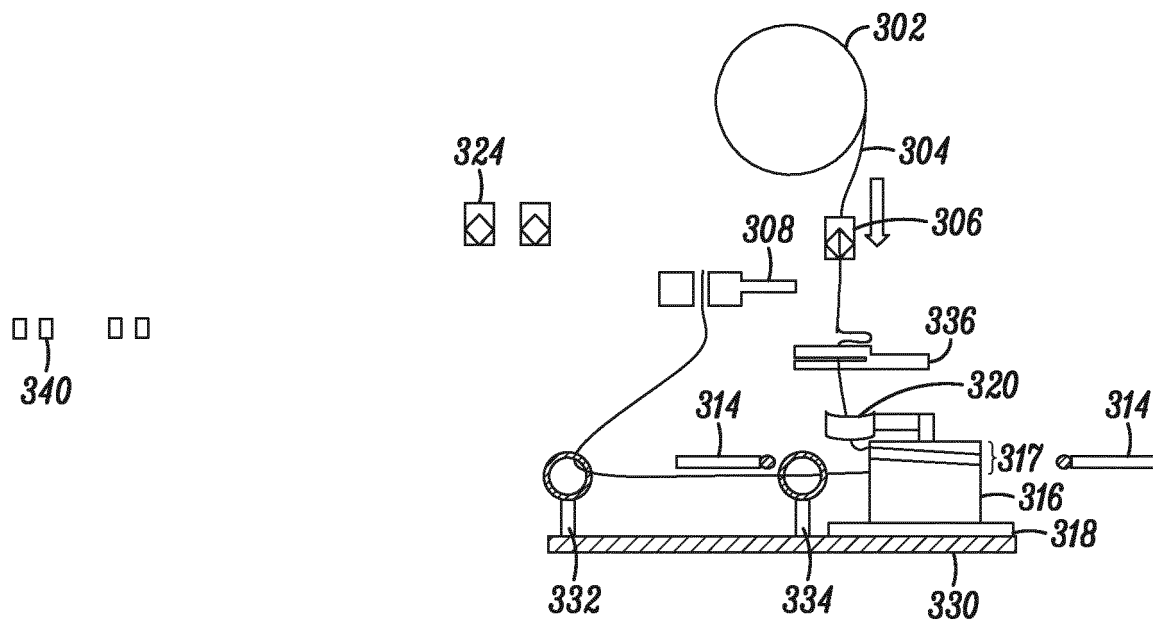


FIG. 24

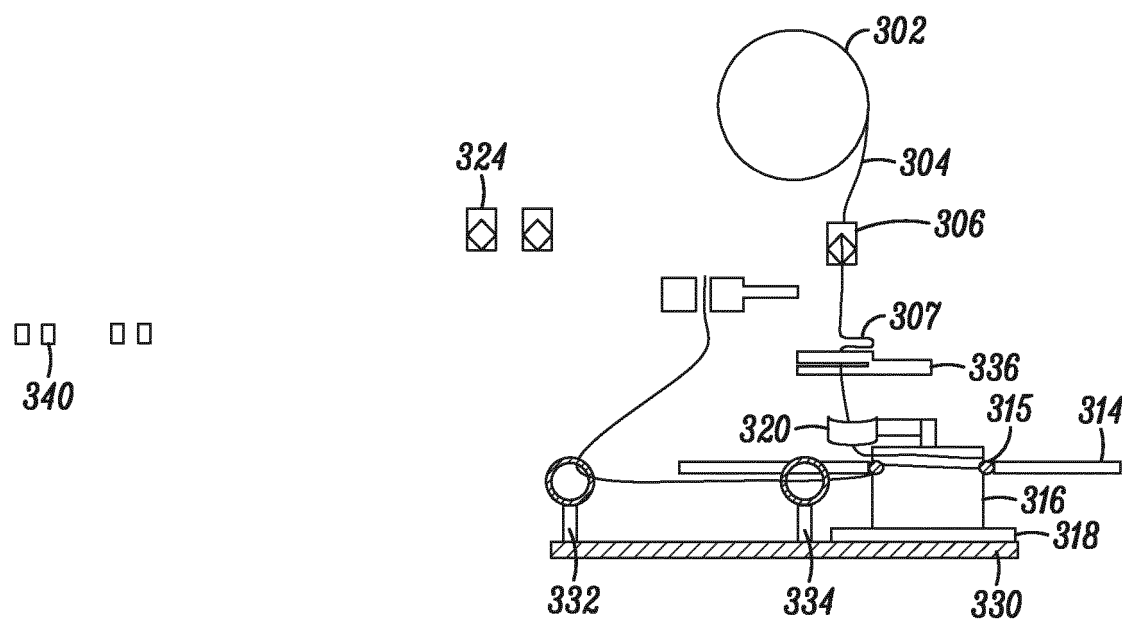


FIG. 25

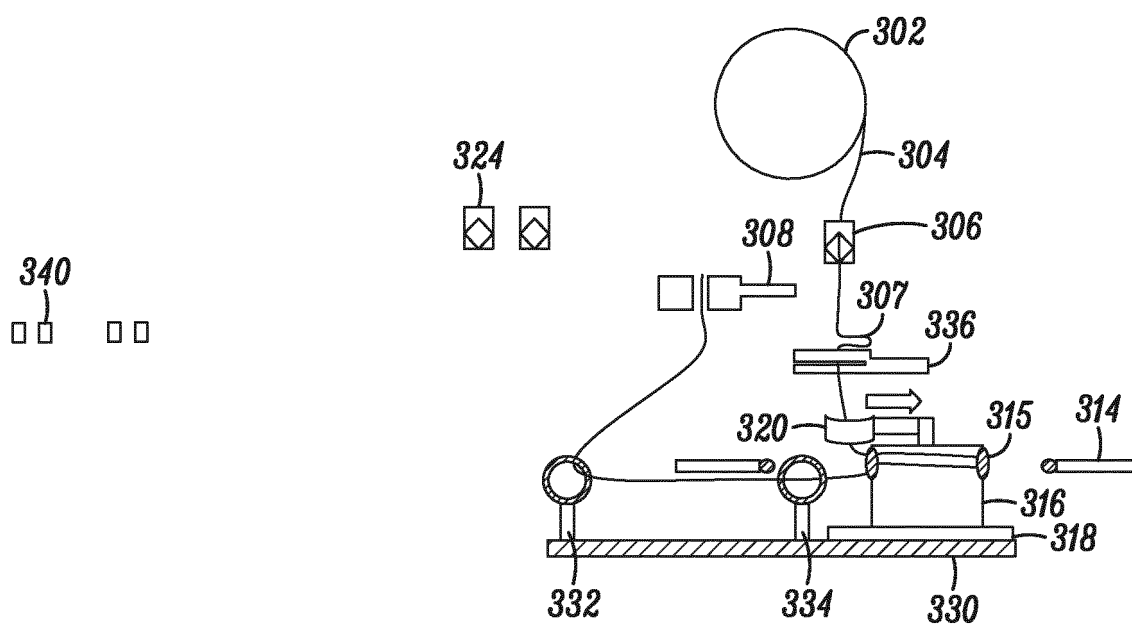


FIG. 26

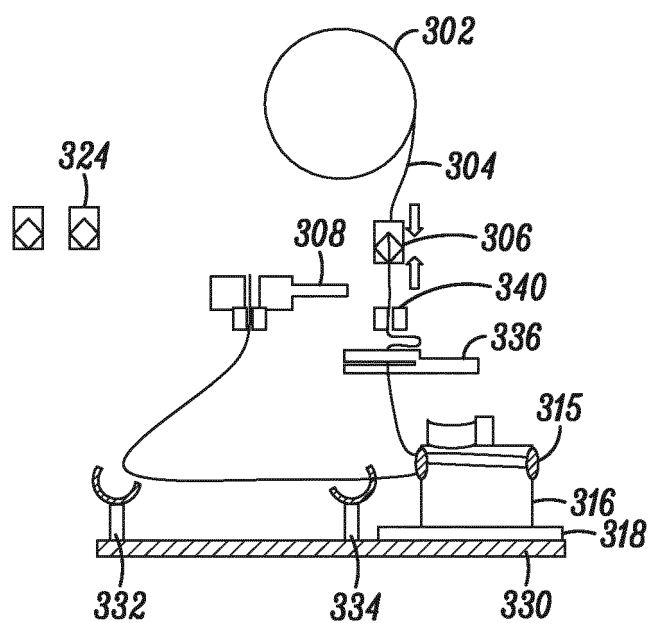


FIG. 27

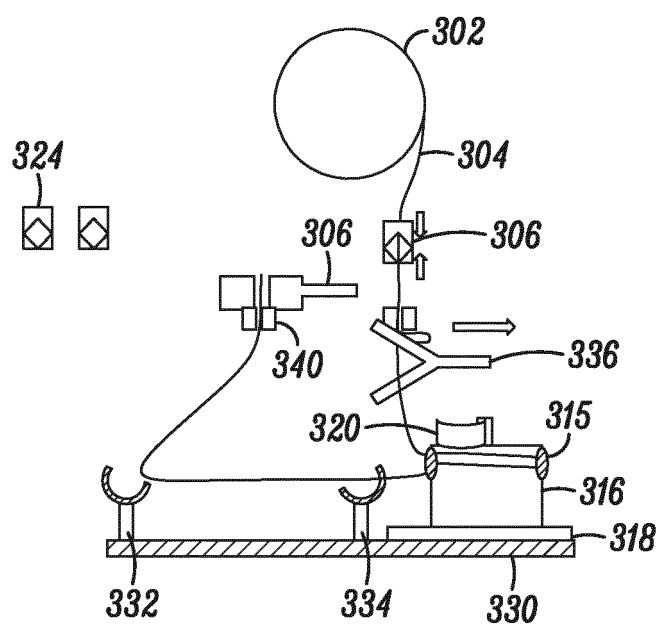


FIG. 28

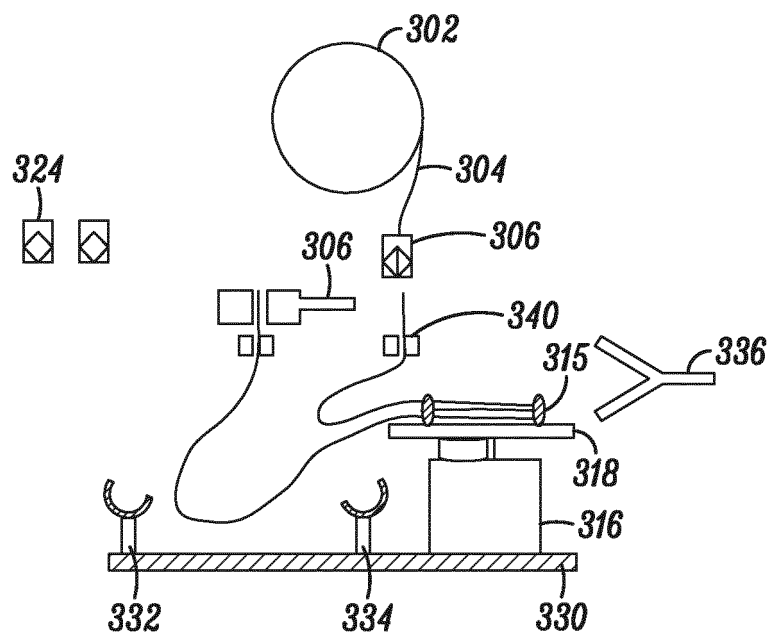


FIG. 29

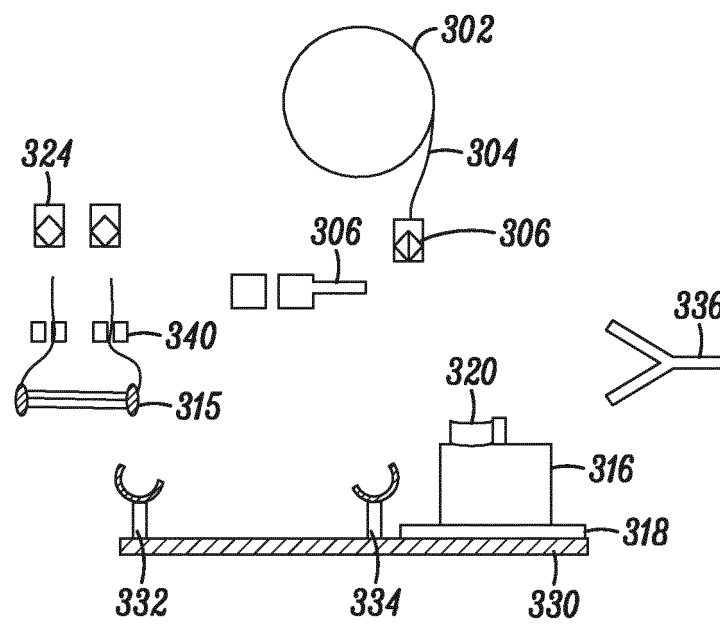


FIG. 30



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 3389

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 S60 242180 A (TOSHIBA KK) 2. Dezember 1985 (1985-12-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	12	INV. B65H54/56 B65H54/62 H01R43/28
X	CA 737 147 A (GEN MOTORS CORP) 28. Juni 1966 (1966-06-28) * Seite 5, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 15; Abbildungen *	12	
A,D	EP 1 452 474 A1 (BERNHARD SCHAEFER WERKZEUG UND [DE]) 1. September 2004 (2004-09-01) * das ganze Dokument *	1-12	
A,D	EP 1 387 449 B1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 27. April 2005 (2005-04-27) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 0 615 317 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 14. September 1994 (1994-09-14) * Abbildungen *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2015	Prüfer Lemmen, René
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 14 19 3389

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.

29-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S60242180 A	02-12-1985	KEINE	
CA 737147 A	28-06-1966	KEINE	
EP 1452474 A1	01-09-2004	AT 344776 T 15-11-2006 DE 10308432 A1 23-09-2004 EP 1452474 A1 01-09-2004 ES 2274156 T3 16-05-2007 JP 4204962 B2 07-01-2009 JP 2004256300 A 16-09-2004	
EP 1387449 B1	27-04-2005	DE 50202922 D1 02-06-2005 EP 1387449 A1 04-02-2004 US 2004104296 A1 03-06-2004	
EP 0615317 A2	14-09-1994	DE 69427604 D1 09-08-2001 DE 69427604 T2 18-10-2001 EP 0615317 A2 14-09-1994 JP 2953242 B2 27-09-1999 JP H06267347 A 22-09-1994 US 5634385 A 03-06-1997 US 5819621 A 13-10-1998	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1452474 A1 [0006]
- DE 202007013417 U1 [0006]
- DE 112008002501 T5 [0006]
- EP 1387449 B1 [0006]
- EP 1998044 A1 [0006]
- US 5427327 A [0006]