

(19)



(11)

EP 3 020 672 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: **14193407.5**

(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

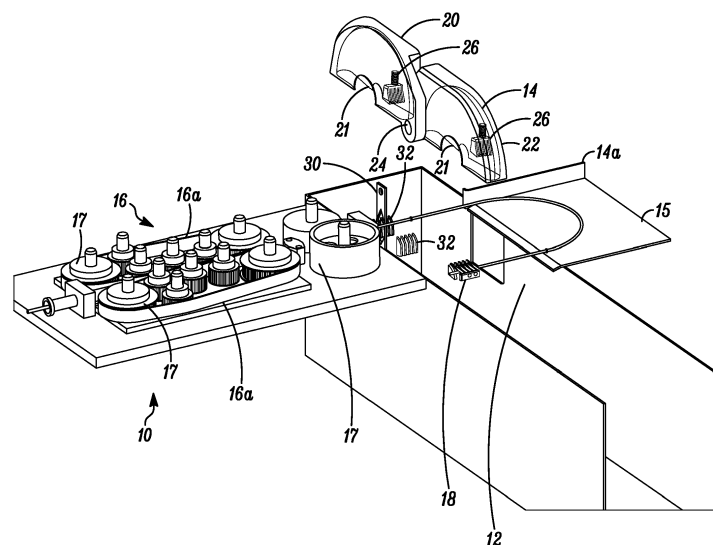
(72) Erfinder:
• **Reithmaier, Michael**
84175 Lichtenhaag (DE)
• **Purschke, Gerald**
84323 Massing (DE)
• **Neumayer, Andreas**
84144 Geisenhausen (DE)

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

(54) **Vorrichtung zum Aufwickeln eines biegeschlaffen strangförmigen Elements und Verfahren dazu**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Aufwickeln eines biegeschlaffen strangförmigen Elements (12), bevorzugt eines Kabels, mit: einer Wickeleinrichtung (14), die dazu ausgestaltet ist, das biegeschlaffe Element (12), das in diese eingeführt wird, aufzuwickeln, einer Zuführeinrichtung (16) für das biegeschlaffe Element (12), die dazu ausgestaltet ist, das biegeschlaffe Element (12) an einer festen Position bezüglich der Wickeleinrichtung (14) in die Wickeleinrichtung (14) einzuführen, und einer Fixiereinrichtung (18) für das biegeschlaffe Element (12), die dafür ausgestaltet ist, ein Ende des in die Wickeleinrichtung (14) eingeführten biegeschlaffen Elements (12) an einer festen Position

bezüglich der Wickeleinrichtung (14) zu halten, wobei die Fixiereinrichtung (18) bevorzugt durch Kabelgreiferbacken gebildet wird, wobei die Zuführeinrichtung (16), die Wickeleinrichtung (14) und die Fixiereinrichtung (18) entlang des Wegs des biegeschlaffen Elements (12) in dieser Reihenfolge angeordnet sind, so dass ein Ende des biegeschlaffen Elements (12) von der Fixiereinrichtung (18) an einer definierten Position gehalten werden kann, während von der anderen Seite des biegeschlaffen Elements (12) das biegeschlaffe Element (12) durch die Zuführeinrichtung (16) in die Wickeleinrichtung (14) zugeführt werden kann, in welcher das biegeschlaffe Element (12) dann aufgewickelt wird.

**FIG. 1****EP 3 020 672 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines biegeschlaffen, strangförmigen Elements, wie z. B. eines Kabels. Des Weiteren betrifft sie ein Verfahren dazu.

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:

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.

[0003] 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

[0004] 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.

[0005] Im Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen 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.

[0006] 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.

[0007] Ein weiteres Verfahren, mit dem biegeschlaffe Elemente, wie z. B. Kabel, aufgewickelt werden können, ist in der DE 10 2012 215 902 A1 beschrieben.

[0008] Hierbei wird ein biegeschlaffes strangförmiges Element in eine Aufwickeltrommel mit kreisförmigem Querschnitt eingeführt. Aufgrund ihrer Elastizität schmiegt sich das biegeschlaffe Element an die Innenkontur der Aufwickeltrommel an, so dass das biegeschlaffe Element im Wesentlichen ringförmig aufgewickelt wird. Dieses aufgewickelte Element kann dann an einem Abschnitt dieses Rings mit einem Abbindeur abgebunden werden, wodurch es gebündelt wird und leicht transportiert werden kann, ohne die aufgewickelte Form zu verlieren.

[0009] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufwickeln eines biegeschlaffen strangförmigen Elements vorzuschlagen, die in Kombination mit einem Kabelkonfektionierungsautomaten verwendet werden können.

Darstellung der Erfindung

[0010] Die Aufgabe wird durch die Vorrichtung nach Anspruch 1 und durch das Verfahren nach Anspruch 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0011] Anspruch 1 ist auf eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines biegeschlaffen, strangförmigen Elements gerichtet. Unter einem biegeschlaffen, strangförmigen Element wird hierbei jedes biegeschlaffe Element gesehen,

welches im Wesentlichen strangförmig (d.h. im Wesentlichen die Form eines Seils oder einer Schnur mit zwei Enden hat) ist. Dies umfasst Kabel und Kabelbündel jedweder Art, wie z. B. Koaxialkabel, ein- oder mehradrige Kabel, Drähte, aber auch Glasfaserleitungen, Schläuche, Schnüre, Seile, etc.. Wichtig ist lediglich, dass diese Elemente strangförmig sind und bis zu einem gewissen Maß gebogen werden können (d.h. dass sie biegeschlaff sind). Es ist weiter von Vorteil, wenn diese trotz der Biegeschlaffheit eine gewisse Elastizität besitzen, damit sie sich beim Einführen in eine Wickeleinrichtung z.B. selbstständig an die Innenwand dieser Einrichtung anschmiegen.

[0012] Unter einem kontrolliertem Aufwickeln wird verstanden, dass das biegeschlaffe, strangförmige Element zu einem ringförmigen Bündel gebündelt wird. Eine solche Form ist z. B. das ringförmige Bündel, das in Fig. 3 der DE 10 2012 215 902 A1 gezeigt wird und wie es auch in der später erläuterten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gebildet wird.

[0013] Nach Anspruch 1 weist diese Vorrichtung eine Wickeleinrichtung auf. Diese ist dazu ausgestaltet, das biegeschlaffe Element, das eingeführt wird, aufzuwickeln. Unter dieser Vorrichtung wird jedwede Einrichtung verstanden, welche aus dem biegeschlaffen Element ein ringförmiges Bündel formen kann. Unter anderem kann diese Einrichtung eine Wickeldose sein. Es kann jedoch auch eine andere Einrichtung sein, die ein biegeschlaffes Element aufwickeln kann. So könnte diese Wickeleinrichtung z. B. eine Trommel sein, auf die das biegeschlaffe Element aufgewickelt wird.

[0014] Des Weiteren ist eine Zuführeinrichtung für das biegeschlaffe Element vorgesehen. Durch diese wird das biegeschlaffe Element in die Wickeleinrichtung eingeführt. Hierbei kann es sich um jedwede Art an Zufuhr für das biegeschlaffe Element handeln. In der vorliegenden Erfindung wird insbesondere in Betracht gezogen, dass das biegeschlaffe Element an zwei Seiten durch umlaufende Riemen erfasst wird, welche durch ein oder mehrere Räder voranbewegt werden. Das biegeschlaffe Element wird an zwei Seiten durch die Riemen eingebettet und somit in die Wickeleinrichtung eingeführt.

[0015] Gemäß der Erfindung führt die Zuführeinrichtung für das biegeschlaffe Element das biegeschlaffe Element an einer festen Position bezüglich der Wickeleinrichtung in die Wickeleinrichtung ein. Das heißt, die Position, an der das biegeschlaffe Element in die Wickeleinrichtung eintritt, wird durch die Zuführeinrichtung definiert.

[0016] Des Weiteren ist eine Fixiereinrichtung für das biegeschlaffe Element vorgesehen. Durch sie wird auch das andere (freie) Ende des biegeschlaffen Elements an einer festen Position der Wickeleinrichtung gehalten. Eines der Enden des biegeschlaffen Elements wird durch die Fixiereinrichtung für das biegeschlaffe Element fixiert, während von dem anderen Ende aus das biegeschlaffe Element an einer definierten Position in die Wickeleinrichtung zugeführt wird. Dasjenige Ende des bie-

geschlaffen Elements, das durch die Fixiereinrichtung fixiert wird, befindet sich an der anderen Seite der Wickeleinrichtung als die Zuführeinrichtung, wenn entlang des Werts, der durch das biegeschlaffe Element definiert wird, betrachtet.

[0017] Hierbei wird bevorzugt, dass die Fixiereinrichtung für das biegeschlaffe Element durch Kabelgreiferbacken gebildet wird, welche eine einfache, jedoch zuverlässige Möglichkeit bilden, dieses Ende zu fixieren.

[0018] Gemäß der Erfindung sind die Zuführeinrichtung, die Wickeleinrichtung und die Fixiereinrichtung in dieser Reihenfolge entlang dem biegeschlaffen Element angeordnet. Das heißt, wenn man im Betrieb der Vorrichtung zum Aufwickeln des biegeschlaffen, strangförmigen Elements von der Zuführeinrichtung ausgeht und sich entlang des biegeschlaffen Elements fortbewegt, befindet sich die Wickeleinrichtung vor der Fixiereinrichtung für das biegeschlaffe Element. Die Fixiereinrichtung ist am freien Ende des biegeschlaffen Elements angeordnet (wobei vorliegend "Ende" auch bedeutet, dass die Einrichtung nur im Endbereich des biegeschlaffen Elements angeordnet ist).

[0019] Nach der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden beide Enden des biegeschlaffen Elements an einer fixierten Position gehalten: Während das eine, freie Ende des biegeschlaffen Elements durch die Fixiereinrichtung an einer festen Position gehalten wird, wird das andere Ende an einer fixierten Position zugeführt. Das heißt, wenn das Aufwickeln des biegeschlaffen, strangförmigen Elements vollendet ist, kann das biegeschlaffe Element im Wesentlichen an dieser Stelle durchtrennt werden, wodurch beide (nunmehr freie) Enden des aufgewickelten biegeschlaffen Elements an einer im Wesentlichen fixierten Position sind. Dies erleichtert das Weiterverarbeiten und die weitere Verwendung des aufgewickelten biegeschlaffen strangförmigen Elements, was die Fertigungseffizienz erhöht. Das biegeschlaffe Element kann beim Aufwickeln zu einer Schlaufe gelegt werden, d.h. das freie Ende ist an derjenigen Seite der Wickeleinrichtung angeordnet, von der auch zugeführt wird, was das Weiterverarbeiten erleichtert.

[0020] Der Vorteil eines solchen indirekten Wickelns (indirekt, da nicht direkt auf einen Körper wie z.B. eine Spule aufgewickelt wird) liegt u.a. darin, dass die Vorschubgeschwindigkeit der Leitung gleich der Wickelgeschwindigkeit ist. Außerdem ist bei einer Weiterverwendung des aufgewickelten Kabels wenig Synchronisation mit anderen Einrichtungen nötig (die Vorrichtung kann autonom aufwickeln), sie ist unabhängig von der Schneidmaschinensteuerung, hat eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und eine gute Automatisierbarkeit und die Software der bereits vorhandenen Einrichtungen muss nicht angepasst werden. Die Wickelvorrichtung ist außerdem unabhängig vom Leitungsquerschnitt und der Leitungslänge. Es ist außerdem möglich, beide Enden eines Kabelbündels an einer definierten Position zu halten, wie dies oben dargelegt wurde. Dies erleichtert eine weitere Verarbeitung des Kabelbündels durch einen Ka-

belkonfektionierungsautomaten.

[0021] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die Wickeleinrichtung eine Wickeldose, welche bevorzugt eine im Wesentlichen zylindrische Innenform aufweist. Unter einer Wickeldose wird ein größtenteils umschlossener Hohlraum verstanden, der im Wesentlichen die Form eines Zylinders hat. Das biegeschlaife Element kann durch eine Öffnung in den Hohlraum eingeführt werden und wird durch eine - bevorzugt andere - Öffnung aus dem Hohlraum herausgeführt. Eine solche Wickeldose ist einfach herzustellen und hat sich für das Aufwickeln von Kabeln als vorteilhaft erwiesen. Durch die zylindrische Form kann das aufzuwickelnde biegeschlaife Element leicht der Innenkontur der Wickeldose folgen, welches bei einer Form, die Ecken aufweist, nicht der Fall wäre.

[0022] Bei einer Wickeldose wird das biegeschlaife Element bevorzugt von einer axialen Endseite der Wickeldose in den Hohlraum eingeführt. Das heißt, wenn man die Wickeldose als einen Zylinder versteht, wird von einer Grundfläche aus das biegeschlaife Element eingeführt, und es wird auch bevorzugt durch eine - bevorzugt gegenüberliegende - Grundfläche ausgeführt. Wenn nun das biegeschlaife Element von einer Seite kontinuierlich eingeführt wird, während das andere Ende festgehalten wird, schmiegt sich das biegeschlaife Element an die Umfangsfläche (Mantelfläche) an.

[0023] Diese Wickeldose kann bevorzugt aus zwei Teilen bestehen, die zueinander so bewegt werden können, dass zwischen den beiden Teilen ein Spalt entsteht, durch den das biegeschlaife Element eingeführt werden kann. D.h. die beiden Teile können voneinander weg bewegt werden und bilden somit einen Spalt, der es ermöglicht, ein biegeschlaifes Element im Wesentlichen entlang der Axialrichtung der Wickeldose einzuführen.

[0024] Diese Teile können insbesondere im Falle einer zylindrischen Wickeldose so geformt sein, dass sie im Wesentlichen die Form eines Halbzylinders haben, das heißt die Form der Hälfte eines Zylinders, die entsteht, wenn man einen Zylinder entlang einer Ebene aufschneidet, welche die Zylinderachse enthält. Hierbei sind die jeweiligen Grundflächen dieser Teile von der Form her halbkreisförmig, wobei an der geraden Seite dieses Halbkreises jeweils eine Ausnehmung ist. Diese Ausnehmung bildet bei einer geschlossenen Wickeldose mit der entsprechenden Ausnehmung des anderen Teils eine Öffnung, durch die ein biegeschlaifes Element in die Wickeldose eingeführt werden kann und die das biegeschlaife Element im geschlossenen Zustand der Wickeldose umschließt.

[0025] Die Achse, um welche die beiden Teile verschwenkt werden können, erstreckt sich dann bevorzugt im Wesentlichen parallel zur Zylinderachse, wodurch ein im Wesentlichen keilförmiger Spalt entsteht, wenn diese verschwenkt werden. Durch diesen keilförmigen Spalt kann das strangförmige Element leicht in die derartig aufgeschwenkte Wickeldose eingeführt werden. Nach dem Einführen dieses biegeschlaffen Elements wird die Wi-

ckeldose um das biegeschlaife Element herum verschlossen, das heißt zugeklappt, und umschließt dieses dadurch. Ein Ende des biegeschlaffen Elements kann nun fixiert werden, während hingegen von dem anderen Ende des biegeschlaffen Elements aus das biegeschlaife Element in die Wickeldose zugeführt und somit aufgewickelt wird.

[0026] Ein Vorteil einer solchen Gestaltung ist, dass kein kompliziertes "Einfädeln" des biegeschlaffen Elements nötig ist. Ganz im Gegenteil dazu kann die Wickeldose einfach geöffnet werden und das biegeschlaife Element wird einfach eingeführt. Insofern ergibt sich eine einfach zu bedienende Vorrichtung.

[0027] In diesem Zusammenhang wird bevorzugt, dass an den beiden Teilen, welche die Wickeldose bilden, jeweils eine Kabelgreiferbacke vorgesehen ist. Diese Backen sind an der Austrittsseite der Wickeleinrichtung vorgesehen, d.h. an derjenigen Seite der Wickeleinrichtung, an der das biegeschlaife Element austritt und zur Fixiereinrichtung geführt wird. Diese Kabelgreiferbacken dienen dazu, dass sie das biegeschlaife Element führen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das biegeschlaife Element an einem definierten Punkt aus der Wickeldose austritt.

[0028] Besonders bevorzugt wird, dass die beiden Kabelgreiferbacken bezüglich des jeweiligen Teils der Wickeldose so vorgesehen sind, dass zumindest für einige Konfigurationen der Wickeldose, in denen zwischen den beiden Teilen ein Spalt gebildet wird, das biegeschlaife Element auch in diesem Zustand durch die Kabelgreiferbacken geführt wird. D.h. die Kabelgreiferbacken führen das biegeschlaife Element in einem komplett geschlossenen Zustand der Wickeldose und führen es aber auch, wenn die Wickeldose etwas geöffnet ist. Falls die Wickeldose jedoch weiter geöffnet wird als ein bestimmter Öffnungsgrad führen die Kabelgreiferbacken das biegeschlaife Element nicht mehr.

[0029] Bevorzugt sind die Kabelgreiferbacken durch eine Federung zu einem Zustand hin vorgespannt, in dem sie das biegeschlaife Element führen, wobei sie diesen Zustand auch in einem gewissen, geringfügigen Öffnungsbereich der beiden Teile der Wickeldose beibehalten, wie dies oben beschrieben wurde. Das heißt, wenn die Wickeldose vom geschlossenen Zustand in den offenen Zustand überführt wird, führen die Kabelgreiferbacken das biegeschlaife Element bis zu einem gewissen Punkt. Dies ist vorteilhaft, da man die Wickeldose leicht öffnen kann, ohne dass das biegeschlaife Element seine Positionsfixierung durch die Kabelgreiferbacken verliert.

[0030] Es wird bevorzugt, dass das biegeschlaife Element entlang einer axialen Mitte, das heißt entlang der Axialrichtung und entlang der Mittelachse der Wickeldose in diese eingeführt wird. Durch eine solche symmetrische Zuführung kann sichergestellt werden, dass das Aufwickeln symmetrisch erfolgt.

[0031] Es wird weiterhin bevorzugt, dass eine Abbindeeinrichtung, bevorzugt eine Abbindezange, vorgesehen ist. Diese Abbindeeinrichtung dient dazu, das auf-

gewickelte biegeschlafe Element noch in der Wickeldose abzubinden und dadurch die einzelnen Windungen aneinander zu befestigen, wodurch dieses Bündel auch hinterher den aufgewickelten Zustand beibehält.

[0032] Im Zusammenhang mit den bereits zuvor genannten vorteilhaften Ausführungsformen nach Anspruch 4 ist es von Vorteil, wenn diese Abbindeeinrichtung in den genannten Spalt zwischen den beiden Teilen der Wickeldose eintreten kann. Insbesondere wird bevorzugt, dass die Abbindeeinrichtung, aber auch die Kabelgreiferbacken und die gegebenenfalls zugehörige Federung so gestaltet sind, dass die Abbindeeinrichtung in einem Zustand in den Spalt eingeführt werden kann, in dem die beiden Kabelgreiferbacken das biegeschlafe Element führen. Hierdurch kann das aufgewickelte biegeschlafe Element abgebunden und gebündelt werden, während gleichzeitig die beiden Enden des biegeschlafenen Elements sicher geführt werden und dadurch an einem definierten Ort sind.

[0033] Des Weiteren wird bevorzugt, dass eine Einrichtung zum Durchtrennen des biegeschlafenen Elements vorhanden ist. Hierbei kann es sich z. B. um zwei Klingen handeln, die auf das biegeschlafe Element einwirken können und dieses dadurch durchtrennen. Die Einrichtung ist entlang dem Zuführweg des biegeschlafenen Elements zwischen der Zuführeinrichtung und der Wickleinrichtung vorgesehen, so dass hier nach dem Vollenenden des Aufwickelns des biegeschlafenen Elements das biegeschlafe Element abgetrennt werden kann. Dies ermöglicht eine weitere Verwendung des aufgewickelten biegeschlafenen Elements.

[0034] Weiterhin wird bevorzugt, dass eine zweite Fixiereinrichtung für das biegeschlafe Element vorgesehen ist, die zwischen der Zuführeinrichtung und der Wickleinrichtung vorgesehen ist. Hierdurch kann das zweite Ende des biegeschlafenen Elements, bevor es abgetrennt wird, fixiert werden. Das heißt, wenn eine wie oben beschrieben gestaltete Abtrenneinrichtung vorliegt, ist diese zweite Fixiereinrichtung so vorgesehen, dass sie zwischen der Abtrenneinrichtung und der Wickleinrichtung liegt. Hierdurch kann auch das zweite Ende des aufgewickelten biegeschlafenen Elements, welches nach dem Durchtrennen ein freies Ende wird, vor dem Abtrennen fixiert werden, was die Weiterverarbeitung erleichtert. Hierbei wird bevorzugt, dass diese zweite Fixiereinrichtung aus Kabelgreiferbacken besteht, welche sich in der Praxis als praktisch und gut handhabbar erwiesen haben.

[0035] Des Weiteren wird die Erfindung durch das Verfahren nach Anspruch 8 definiert. Dieses Verfahren bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufwickeln eines biegeschlafenen, strangförmigen Elements, welches mit der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die vorher beschrieben wurden, durchgeführt werden kann. Hierbei wird ein Ende des biegeschlafenen Elements fixiert und das biegeschlafe Element von dem nunmehr noch freien Ende des biegeschlafenen Elements aus zugeführt und gleichzeitig ringförmig aufgewickelt. Hierbei wird dieses

Zuführen an einer definierten Position durchgeführt, wodurch an beiden Enden des aufgewickelten biegeschlafenen Elements zumindest ein Abschnitt des biegeschlafenen Elements eine definierte Position hat, was das Weiterverarbeiten erleichtert.

[0036] Es wird bevorzugt, dass das Aufwickeln des biegeschlafenen Elements mittels einer Wickeldose geschieht, wie diese bereits in Bezug auf die Vorrichtung beschrieben wurde. Dieses Verfahren weist auch die entsprechenden Vorteile auf. Das Gleiche gilt auch für die weiteren abhängigen Verfahrensansprüche, die analoge Merkmale und Vorteile wie die entsprechenden Vorrichtungsansprüche aufweisen.

15 Kurze Beschreibung der Figuren

[0037] Figuren 1 bis 10 zeigen schematische Ansichten einer Vorrichtung zum Aufwickeln eines biegeschlafenen Elements nach der Erfindung und entsprechende Verfahren dazu.

Detaillierte Beschreibung einer Ausführungsform

[0038] Im Folgenden wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren beschrieben werden.

[0039] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 10 zum Aufwickeln eines biegeschlafenen, strangförmigen Elements (Kabels) 12, welches vorliegend ein Kabel ist. Kabel 12 wird durch eine Zuführrichtung 16, die später im Detail beschrieben wird, zugeführt, tritt durch zwei noch nicht im Eingriff befindliche Kabelgreiferbacken 32 und durch die Trenneinrichtung 30 hindurch, wird entlang einer Wand 14a auf einer flachen Oberfläche 15 geführt und nimmt auf dieser Oberfläche im Wesentlichen eine U-förmige Gestalt an (so dass sie eine Schlaufe bildet), bevor es von einer Fixiereinrichtung 18 an seinem freien Ende fixiert wird.

[0040] Die Zuführeinrichtung 16 weist vorliegend zwei umlaufende Riemen 16a auf, die von mehreren Rädern 17 angetrieben werden. Diese Räder 17 berühren sich gegenseitig und betten zwischen sich die Riemen 16a und zwischen den Riemen 16a das Kabel 12 ein. Durch die Drehung der Räder 17 laufen die Riemen 16a um und führen das Kabel 12 aufgrund der Reibung mit den Riemen 16a mit. Am Austrittsende der Zuführeinrichtung 16 befindet sich ein weiteres Paar Räder 17a, die zwischen sich das Kabel 12 einklemmen und es durch eine Drehung dieser Räder 17a weiterbefördern können.

[0041] Des Weiteren liegt eine geöffnete Wickeldose 14 vor, die aus zwei um eine Achse 24 verschwenkbaren Hälften (Teilen) 20 und 22 besteht. An denjenigen Enden der Wickeldose 14, die von der Zuführeinrichtung 16 wegzeigen, ist an jedem Teil 20, 22 eine gefedert gelagerte Kabelgreiferbacke 26 vorgesehen.

[0042] Die Wickleinrichtung 14 weist an jedem ihrer Teile 20, 22 an jeder Endfläche eine Ausnehmung 21 auf. Diese Ausnehmung 21 liegt im zusammengeklapp-

ten Zustand der Wickeldose 14 in der Mitte der Wickeldose, wenn entlang der Axialrichtung betrachtet. Hierbei bilden je zwei dieser Ausnehmungen 21 eine Öffnung, durch die das Kabel 12 in die Wickeldose 14 ein- bzw. aus dieser austreten kann.

[0043] Die Kabelgreiferbacken 26 dienen dazu, das Kabel 12, welches durch die Wickeldose 14 hindurchtritt, zu führen. Die Fixiereinrichtung 18, die das freie Ende des Kabels 12 fixiert, wird auch aus einem Paar Kabelgreiferbacken gebildet, die miteinander im Eingriff sind und dadurch das Kabel 12 einklemmen.

[0044] Fig. 2 zeigt einen weiteren Schritt zum kontrollierten Aufwickeln des Kabels 12. Wie zu sehen ist, sind die beiden Teile 20, 22 der Wickeldose 14 weiter zusammengeklappt als dies in Fig. 1 der Fall ist. Dieser Zustand ist ein Zwischenschritt zum vollständigen Umschließen des Kabels 12 durch die Wickeldose 14 und deren Kabelgreiferbacken 26.

[0045] Fig. 3 zeigt den geschlossenen Zustand, das heißt, den Zustand, in dem die beiden Teile 20, 22 der Wickeldose 14 das Kabel 12 umschließen, welches nunmehr durch die von Ausnehmungen 21 gebildete Öffnung in der Dose 14 hindurchtritt. In diesem Zustand kann das eigentliche Aufwickeln anfangen, das heißt, die Aufwickelvorrichtung ist sozusagen "startbereit".

[0046] Zum besseren Verständnis wird diese Ausgestaltung unter Bezugnahme auf Fig. 4 im Detail beschrieben. Zu sehen ist, wie das freie Ende des Kabels 12 durch die Kabelgreiferklemmen 18 fixiert wird, während es durch die Kabelgreiferklemmen 26 am Auslass aus der Wickeldose 14 geführt wird. Das Kabel 12 kann nunmehr zugeführt werden und wird sich, wenn es in die Wickeldose 14 eingeführt wird, dort automatisch aufwickeln, da das Kabel 12 durch das Zuführen von weiterem Kabel nach außen gedrängt wird, wo es sich an die Innenkontur der Wickeldose 14 anschmiegt und somit eine ringförmige gebündelte Gestalt annimmt.

[0047] Ein solcher Zustand ist in Fig. 5 gezeigt, wo bereits genug Kabel 12 eingeführt wurde, welches mehrere Windungen entlang der Innenoberfläche der Kabelwickeldose gebildet haben.

[0048] Dieser Zustand ist im Überblick über die gesamte Vorrichtung auch in Fig. 6 gezeigt. Nachdem genug Kabel aufgewickelt wurde ("genug" bedeutet hier, dass ein voreingestellter Wert an Gesamtkabellänge, die aufzuwickeln ist, erreicht wurde) werden die beiden Hälften der Wickeldose 14 leicht geöffnet, so dass das Kabel 12 weiterhin von den Kabelgreiferbacken 26 geführt wird und dass auch das aufgewickelte Kabel 12 nicht herausfallen kann (Fig. 7).

[0049] Dieser Zustand ermöglicht das Einführen einer Abbindevorrichtung 28, die in Fig. 8 gezeigt wird. Diese legt einen Abbindeur um eine untere Windung des Kabelbündels 30 herum, so dass dieses Kabelbündel zusammenbleibt und nicht auseinanderfällt, wenn die Wickeldose 14 entfernt wird. Dieses Abbinden kann auch an mehr als einer Stelle geschehen, was als Vorteil eine erhöhte Stabilität des Kabelbündels hat.

[0050] Nach diesem Abbinden wird, wie dies in Fig. 9 gezeigt wird, die Wickeldose 14 geschlossen. Nun wird derjenige Teil des Kabels 12, an dem von der Zuführeinrichtung Kabel 12 zugeführt wurde, durch eine weitere Kabelgreiferklemme 32 fixiert, so dass nunmehr dessen Position auch definiert ist. Anschließend wird zwischen der Zuführeinrichtung 16 und der weiteren Kabelgreiferklemme 32 das Kabel 14 mittels der Durchtrenneinrichtung 30 durchtrennt. Vorliegend werden von oben und von unten Klingen gegen das Kabel 14 gedrückt, wodurch dieses durchtrennt wird.

[0051] Nach diesem Durchtrennen kann, wie dies auch in Fig. 10 gezeigt ist, die Wickeldose 14 vollständig geöffnet werden, das heißt die beiden Teile werden um die Achse 24 herum verschwenkt, so dass das Kabelbündel 40 nunmehr frei ist und in eine Kabelsammelwanne 42 hineinfallen kann. Es wäre jedoch außerdem möglich, die durch die Fixiereinrichtung 18 und die zweite Fixiereinrichtung 2 fixierten Enden direkt an eine Bestückungseinrichtung zu übergeben, wie sie z. B. in der EP 1 251 605 beschrieben wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Aufwickeln eines biegeschlaffen strangförmigen Elements (12), bevorzugt eines Kabels, mit:

- einer Wickeleinrichtung (14), die dazu ausgestaltet ist, das biegeschlaffe Element (12), das in diese eingeführt wird, aufzuwickeln,
- einer Zuführeinrichtung (16) für das biegeschlaffe Element (12), die dazu ausgestaltet ist, das biegeschlaffe Element (12) an einer festen Position bezüglich der Wickeleinrichtung in die Wickeleinrichtung (14) einzuführen, und
- einer Fixiereinrichtung (18) für das biegeschlaffe Element, die dafür ausgestaltet ist, ein Ende des in die Wickeleinrichtung eingeführten biegeschlaffen Elements (12) an einer festen Position bezüglich der Wickeleinrichtung (14) zu halten, wobei die Fixiereinrichtung (18) bevorzugt durch Kabelgreiferbacken gebildet wird, wobei die Zuführeinrichtung (16), die Wickeleinrichtung (14) und die Fixiereinrichtung (18) entlang des Wegs des biegeschlaffen Elements (12) in dieser Reihenfolge angeordnet sind, so dass ein Ende des biegeschlaffen Elements (12) von der Fixiereinrichtung (18) an einer definierten Position gehalten werden kann, während von der anderen Seite des biegeschlaffen Elements (12) das biegeschlaffe Element durch die Zuführeinrichtung (10) in die Wickeleinrichtung (14) zugeführt werden kann, in welcher das biegeschlaffe Element dann aufgewickelt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Wickelein-

- richtung (14) eine Wickeldose ist, die bevorzugt eine im Wesentlichen zylindrische Form aufweist, wobei das biegeschlaife Element (12) von einem seiner Enden aus von einer axialen Endseite der Wickeldose in die Wickeldose eingeführt werden kann und sich dann selbstständig bei weiterem Einführen entlang der Umfangsfläche der Wickeldose ringförmig aufwickelt, wobei das andere Ende des biegeschlaifen Elements (12) an der anderen axialen Endseite aus der Wickeldose austreten kann, um durch die Fixiereinrichtung (18) fixiert zu werden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Wickeldose aus zwei Teilen (20, 22) besteht, die zueinander so bewegt, bevorzugt um eine Achse (24) verschwenkt, werden können, dass zwischen den beiden Teilen (20, 22) ein Spalt (26) entsteht, durch den das biegeschlaife Element (12) eingeführt werden kann, wobei die zwei Teile (20, 22) in einem geschlossenen Zustand der Wickeldose, in dem die zwei Teile der Wickeldose bevorzugt aneinander anliegen, das biegeschlaife Element (12) umschließen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der an beiden Teilen (20, 22) der Wickeldose jeweils eine Kabelgreiferbacke (26) vorgesehen ist, wobei die Kabelgreiferbacken (26) im geschlossenen Zustand der Wickeldose ein biegeschlaifes Element (12), das in die Wickeldose eingeführt ist, führen, wobei bevorzugt mindestens eine, bevorzugt beide Kabelgreiferbacken (26) bezüglich des jeweiligen Teils der Wickeldose so gefedert vorgesehen sind, dass zumindest für einige Konfigurationen der Wickeldose, in denen zwischen den beiden Teilen ein Spalt besteht, das biegeschlaife Element auch in diesem Zustand durch die Kabelgreiferbacken geführt wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-4, ferner mit einer Abbindeeinrichtung (28), bevorzugt einer Abbinderzange, die so vorgesehen ist, dass sie das aufgewickelte biegeschlaife Element noch in der Wickeleinrichtung abbinden kann.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einer Einrichtung (30) zum Durchtrennen des biegeschlaifen Elements (12), die entlang des Wegs des biegeschlaifen Elements (12) zwischen der Zuführeinrichtung und der Wickeleinrichtung vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einer zweiten Fixiereinrichtung (32) für das biegeschlaife Element, die entlang dem biegeschlaifen Element (12) zwischen der Zuführeinrichtung und der Wickeleinrichtung vorgesehen ist, wobei die zweite Fixiereinrichtung bevorzugt aus Kabelgreiferbacken besteht.
8. Verfahren zum Aufwickeln eines biegeschlaifen strangförmigen Elements, bevorzugt eines Kabels, mit folgenden Schritten:
- Fixieren eines Endes des biegeschlaifen Elements,
 - Zuführen des biegeschlaifen Elements von demjenigen Ende des biegeschlaifen Elements aus, das frei ist, wobei das Zuführen an einer festen Position bezüglich des fixierten Endes des biegeschlaifen Elements erfolgt, und
 - gleichzeitiges ringförmiges Aufwickeln des biegeschlaifen Elements.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem das Aufwickeln des biegeschlaifen Elements mittels einer Wickeldose geschieht, in welche das biegeschlaife Element zugeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem das aufgewickelte biegeschlaife Element nach dem Aufwickeln von einem noch nicht aufgewickelten Rest des biegeschlaifen Elements getrennt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem das aufgewickelte biegeschlaife Element nach dem Aufwickeln abgebunden wird.

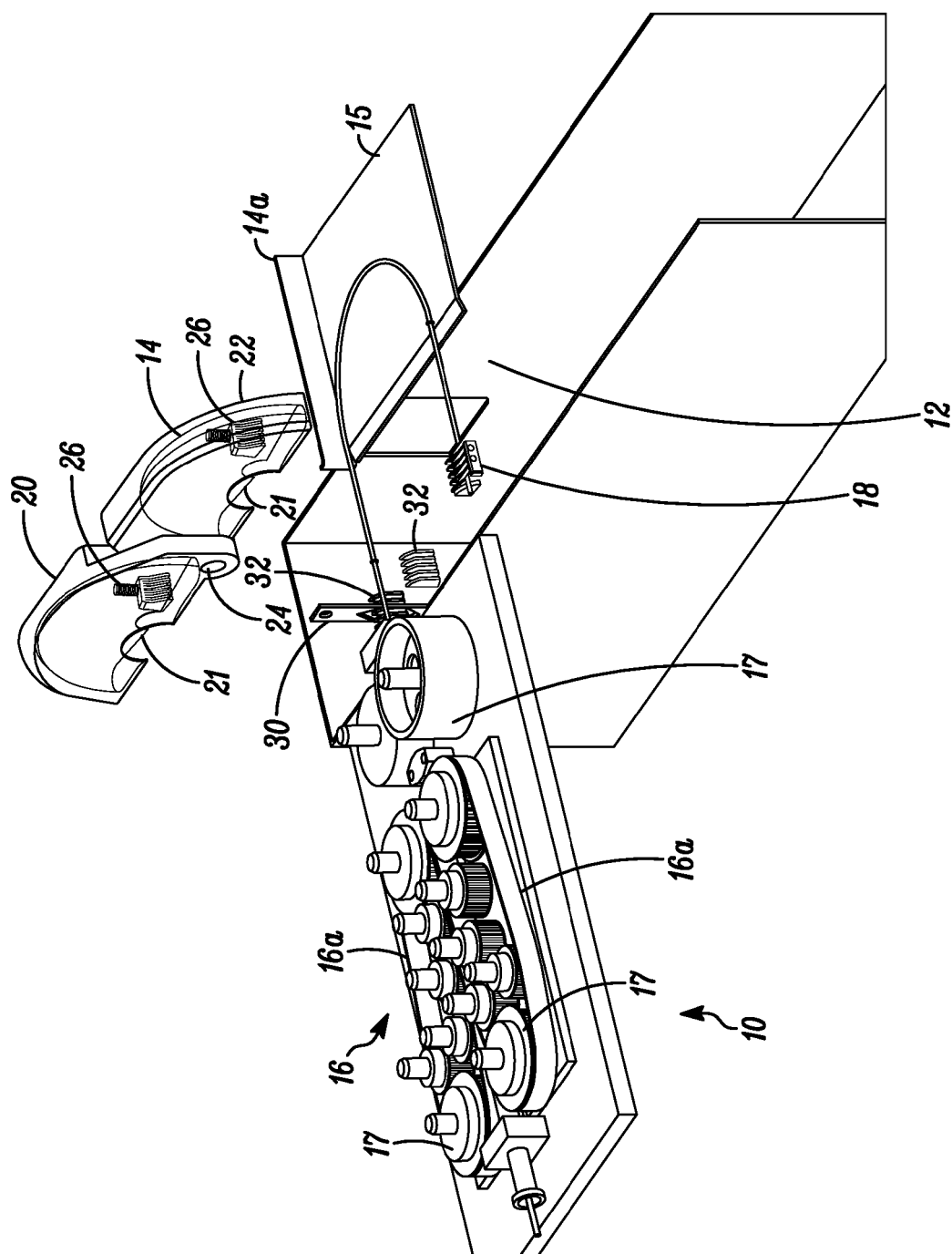


FIG. 1

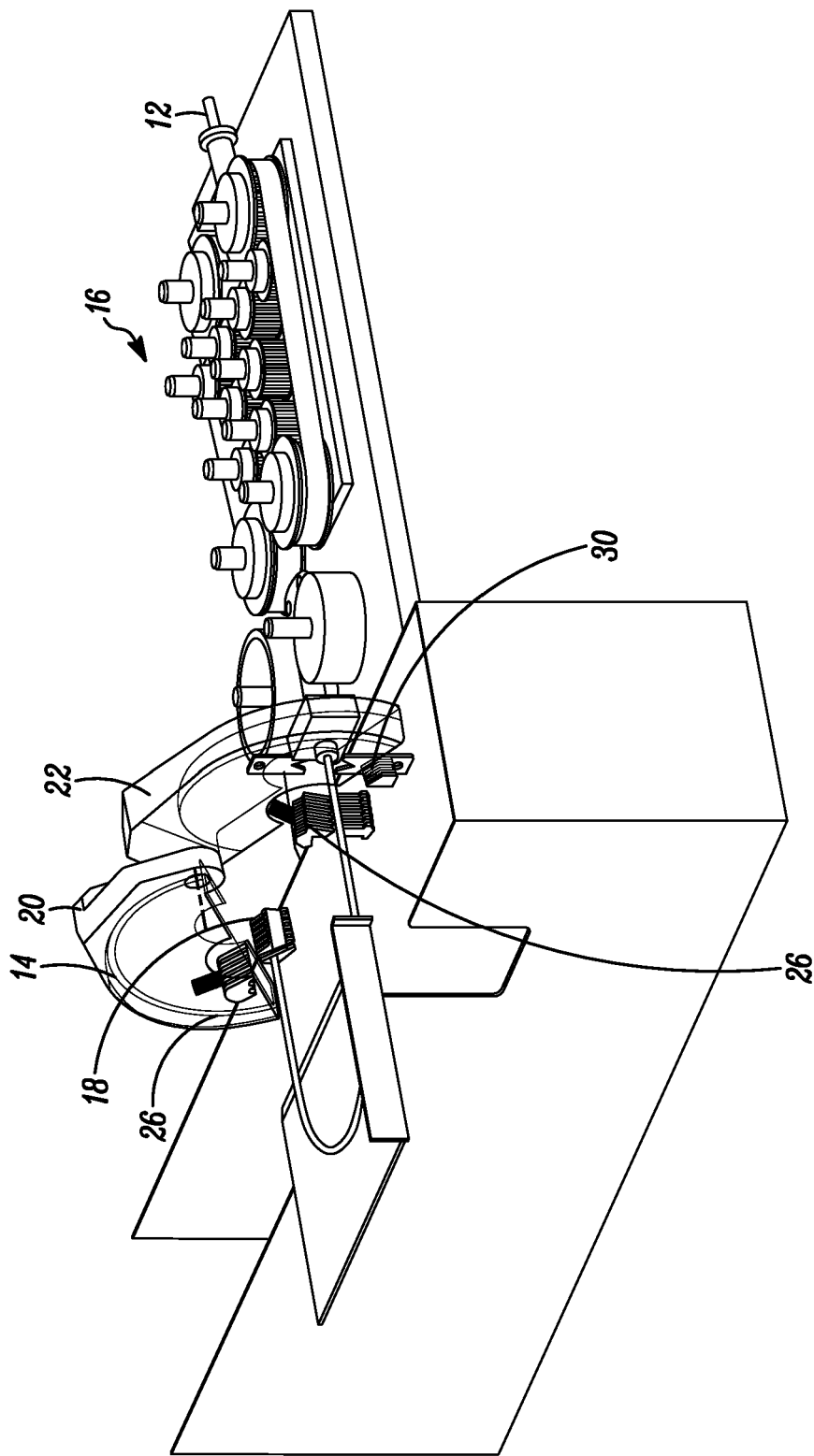


FIG. 2

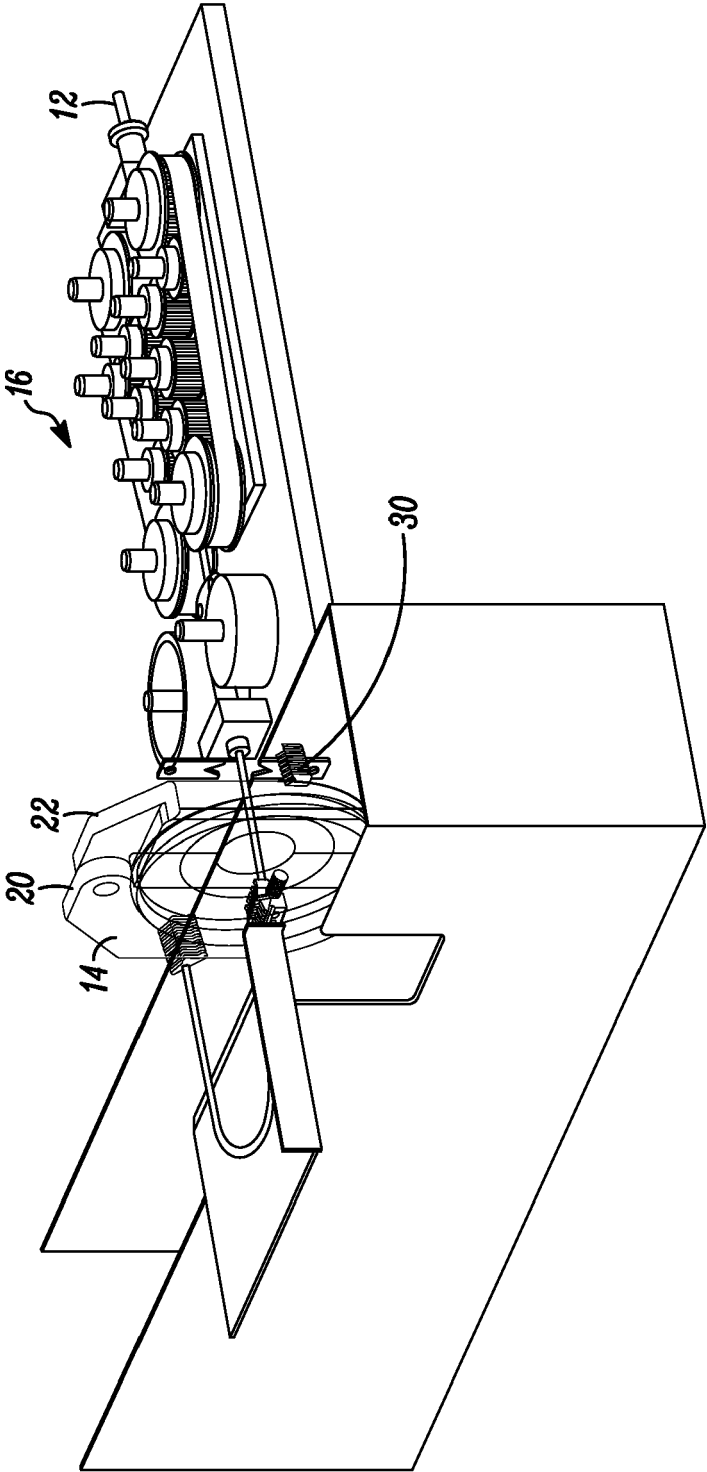


FIG. 3

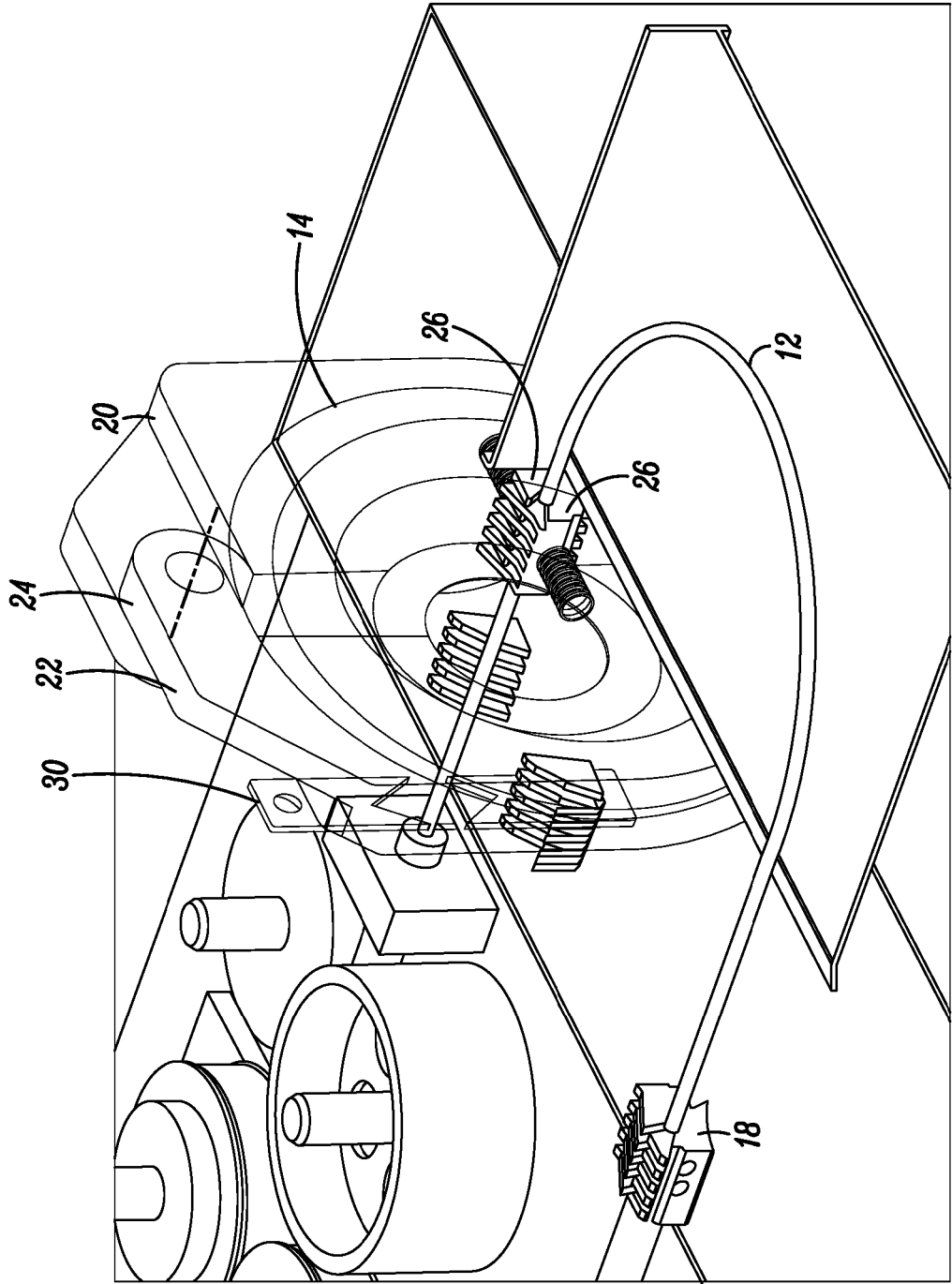


FIG. 4

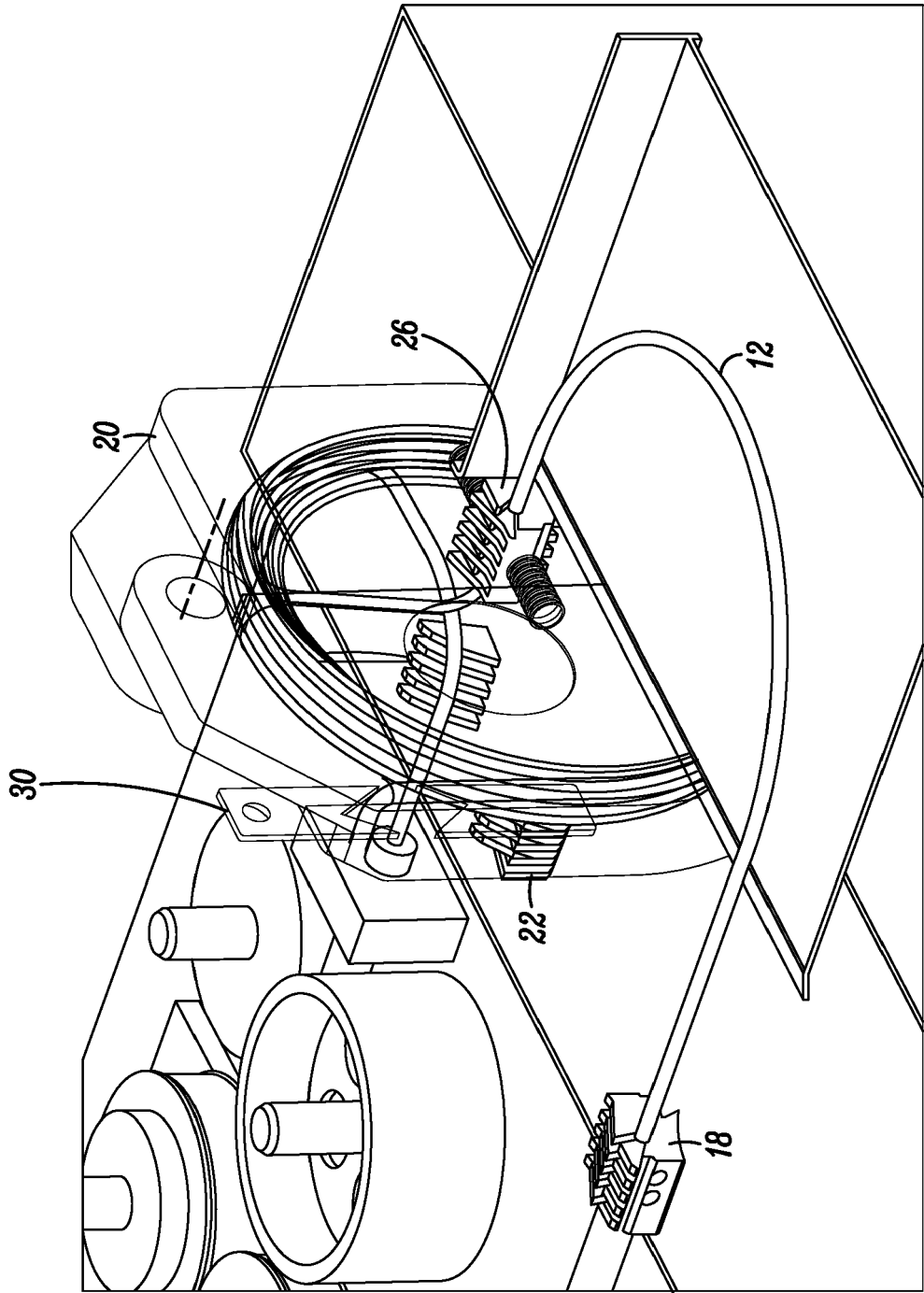


FIG. 5

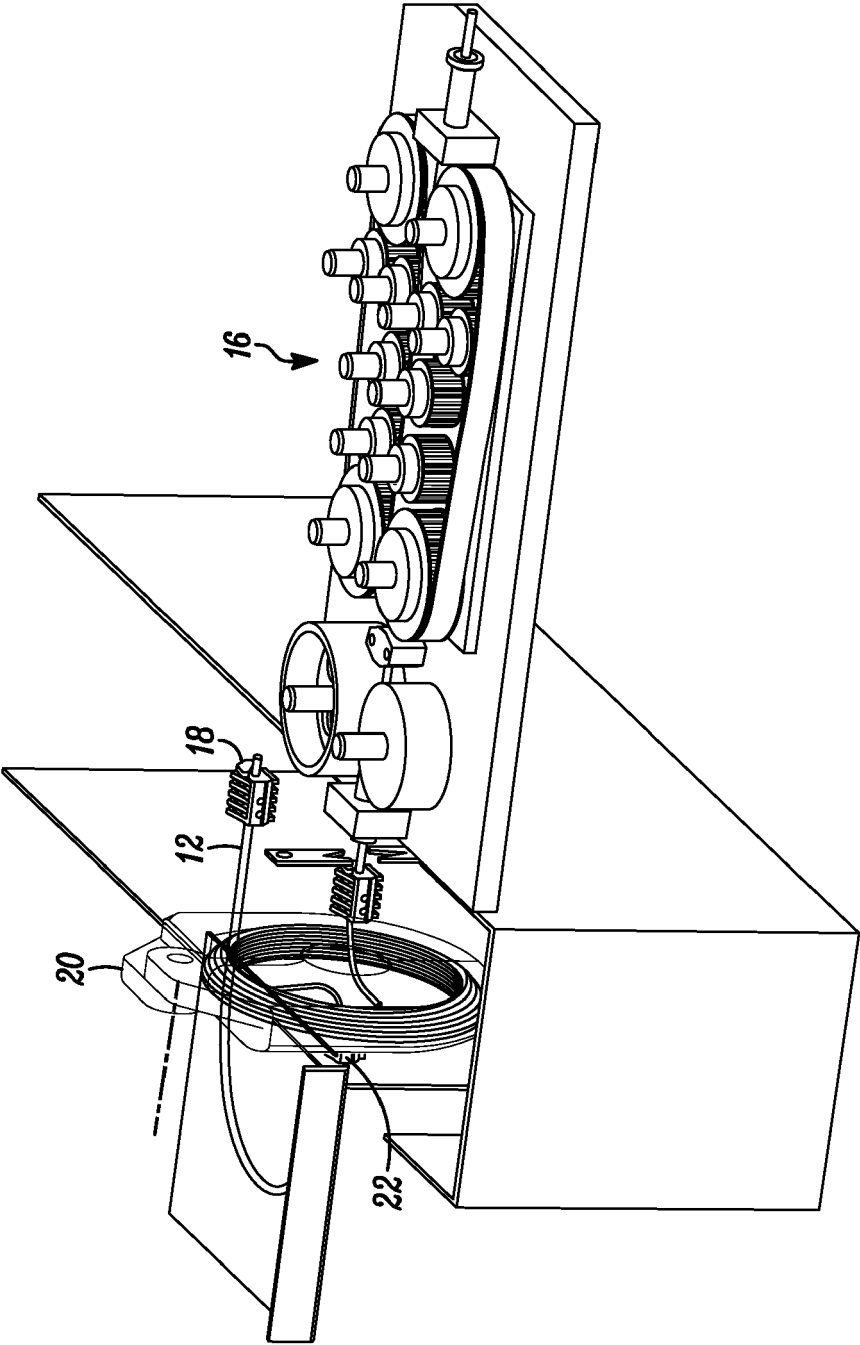


FIG. 6

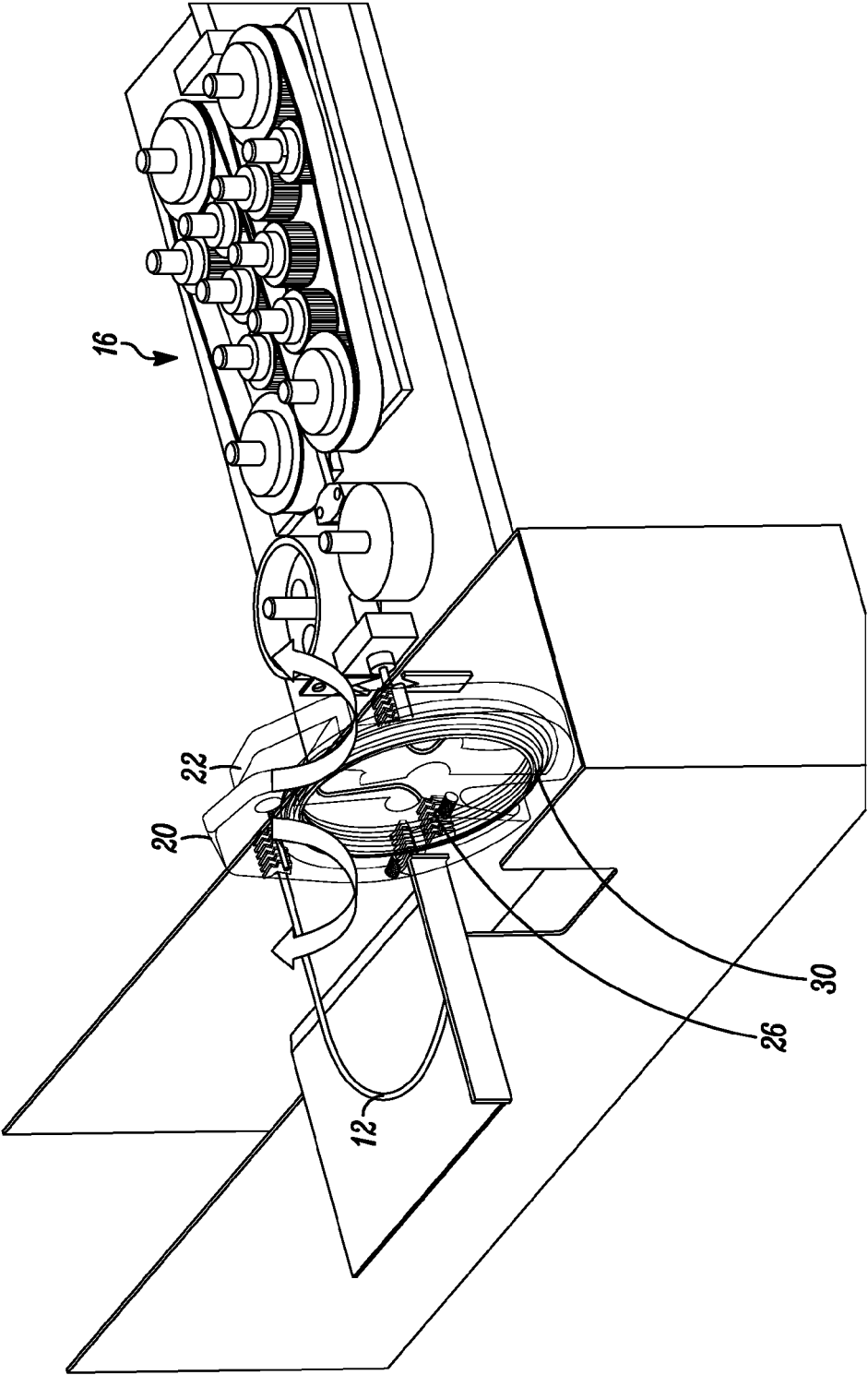


FIG. 7

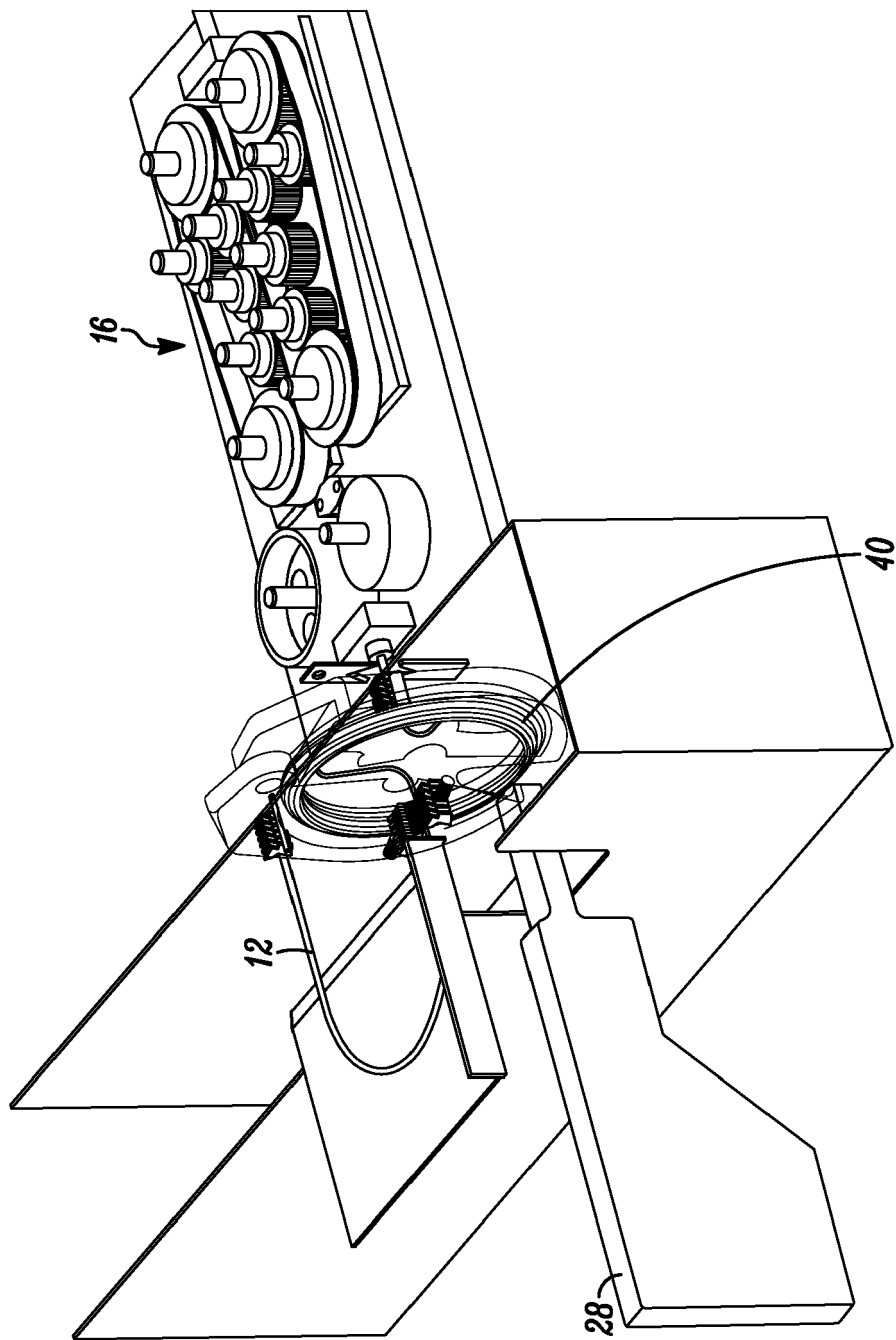


FIG. 8

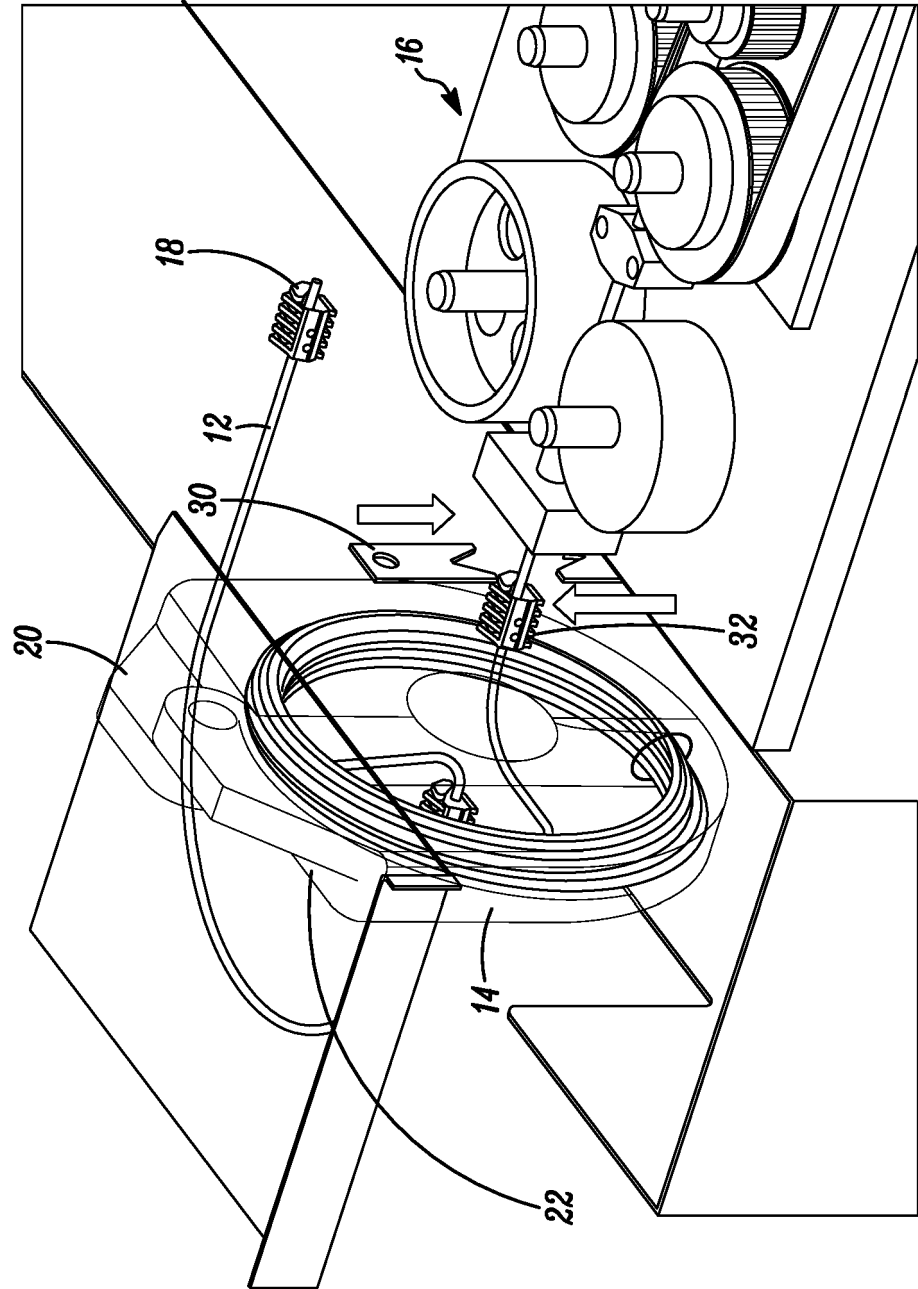


FIG. 9

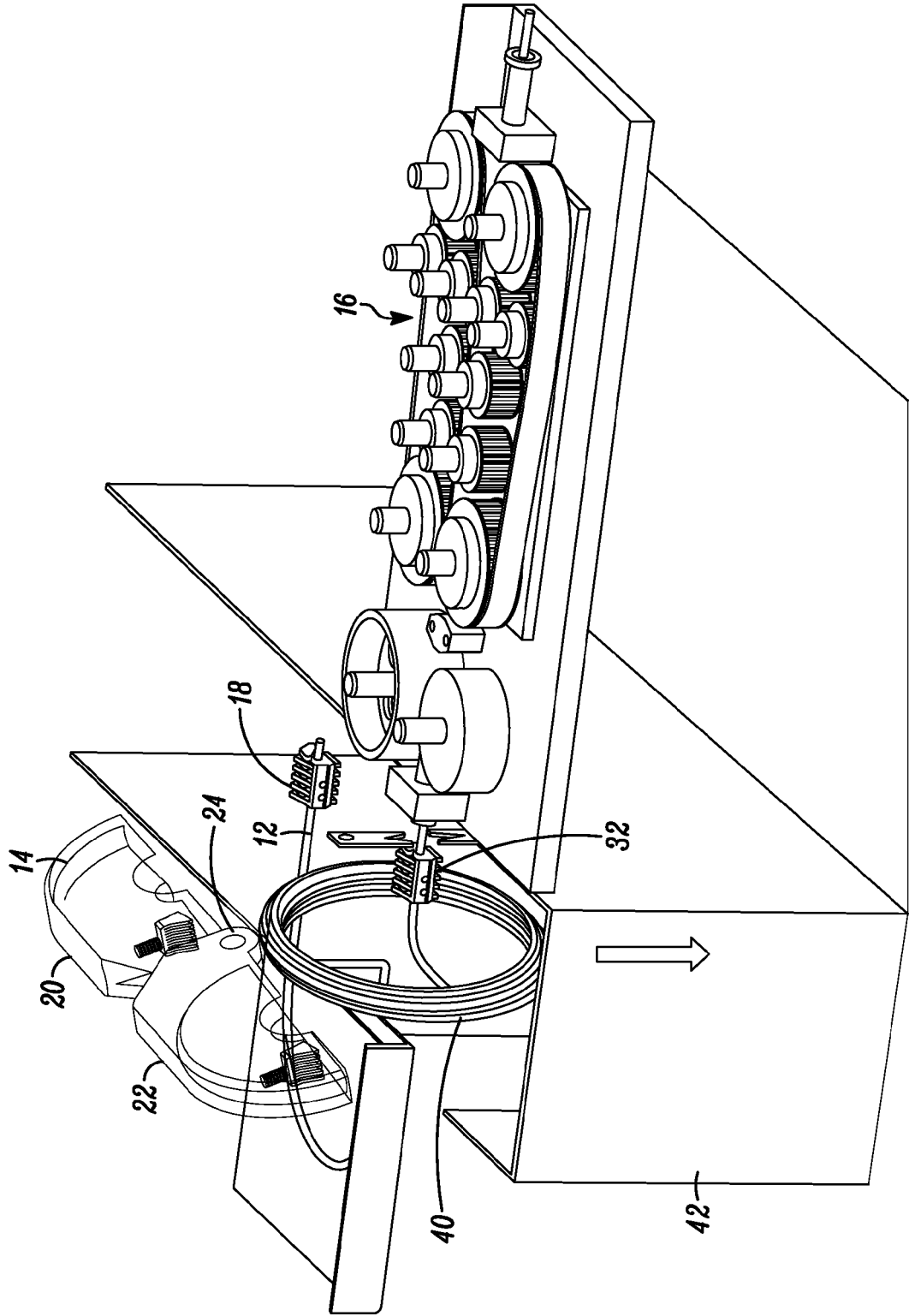


FIG. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 3407

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	DE 42 35 007 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 21. April 1994 (1994-04-21) * Spalte 1, Zeilen 1-6,42-54 * * Spalte 2, Zeilen 3-56 * * Spalte 3, Zeilen 5-11,42-57 * * Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 56 * * Spalte 6, Zeilen 55-61 * * Spalte 7, Zeilen 16-25; Abbildungen * -----	1-11	INV. B65H54/56 B65H54/62 H01R43/28
			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 3407

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

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 4235007	A1	21-04-1994	KEINE
15	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 [0005]
- DE 202007013417 U1 [0005]
- DE 112008002501 T5 [0005]
- EP 1387449 B1 [0005]
- EP 1998044 A1 [0005]
- US 5427327 A [0005]
- DE 102012215902 A1 [0007] [0012]
- EP 1251605 A [0051]