



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2023 Patentblatt 2023/30

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 43/20 ^(2006.01) **H02G 1/12** ^(2006.01)
H01R 103/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22152286.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 43/20; H01R 2103/00

(22) Anmeldetag: **19.01.2022**

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

(72) Erfinder:
• **Eggiman, Reto**
6032 Emmen (CH)
• **Suter, Pascal**
6331 Hünenberg (CH)
• **Fiorentino, Pietro**
6030 Ebikon (CH)

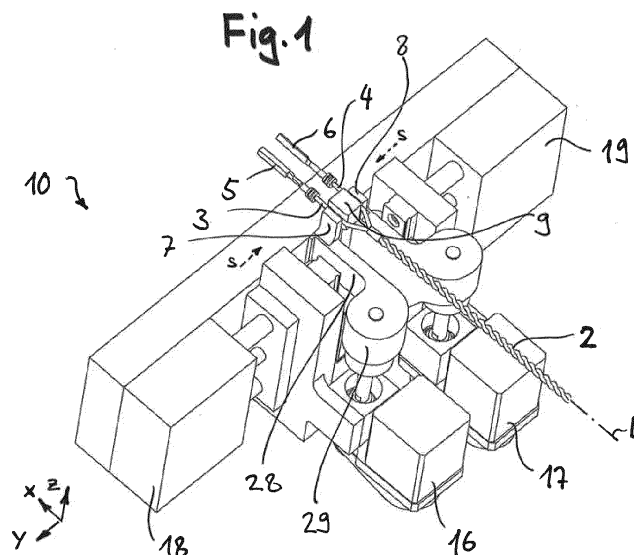
(71) Anmelder: **KOMAX HOLDING AG**
6036 Dierikon (CH)

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

(54) **KABELAUSRICHTEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ROTATIONSLAGERICHTIGEN AUSRICHTEN VON KONFEKTIONIERTEN KABELENDEN ZWEIER KABEL EINES KABELSTRANGS SOWIE ANORDNUNG ZUM BESTÜCKEN VON STECKERGEHÄUSEN MIT KABELENDEN MIT DER KABELAUSRICHTEINRICHTUNG**

(57) Eine duale Kabelausrichteinrichtung (10) zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel (3, 4) eines verdrehten Kabelstrangs (2), die Kabelausrichteinrichtung (10) umfasst zwei Klemmbacken (7, 8) und einen zwischen den Klemmbacken (7, 8) angeordneten Mittelsteg (9). Jeder der zwei in Schliessrichtung (s) aufeinander zu bewegbaren Klemmbacken (7, 8) kann dabei je ein Kabel (3, 4) zwischen Mittelsteg (9) und Klemmbacken (7, 8) klem-

mend aufnehmen. Die Klemmbacken (7, 8) sind weiter zum Ändern der Rotationslage durch Rollen des dazwischen eingeklemmten Kabels (3, 4) lateral am Mittelsteg (9) vorbei verfahrbar ausgestaltet. Die Klemmbacken (7, 8) sind mittels eigenen Lateralantrieben (16, 17) unabhängig voneinander in lateraler Richtung verfahrbar, wodurch sichergestellt wird, dass jedes Kabel (3, 4) präzise und zuverlässig in die gewünschte Rotationslage gebracht werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabelausrichteinrichtung zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines Kabelstrangs. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Anordnung zum Handhaben von Kabeln und zum Bestücken von Steckergehäusen mit Kabelenden, die mittels einer solchen Kabelausrichteinrichtung ausgerichtet wurden, sowie ein Verfahren zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden.

[0002] Kabelbäume, wie sie beispielsweise in Automobilen oder Flugzeugen eingesetzt werden, bestehen aus mehreren Kabeln, die an ihren konfektionierten Kabelenden mit Steckergehäusen versehen werden. Hierzu werden die zuvor konfektionierten, d.h. abgelängten, abisolierten und mit Kontaktelementen (z.B. Crimpkontakten) versehenen Kabelenden in Kammern oder Aufnahmen der Steckergehäuse eingeführt. In der Regel liegen die Kabel eines Kabelbaums mit den zu bestückenden Kabelenden einzeln vor und werden insoweit auch einzeln mit entsprechenden maschinellen Vorrichtungen in die Kammern der Steckergehäuse eingeführt. In zunehmendem Masse kommen bei Kabelbäumen neuerdings auch Kabelstränge aus zwei oder mehreren Kabeln zum Einsatz vornehmlich verdrehte Kabel, für die ebenfalls das Bedürfnis besteht, die freien, insbesondere entdrillten und gegebenenfalls gestreckten Kabelenden des Kabelstrangs zu bestücken. Verdrehte Kabel wie etwa sogenannte UTP-Kabel (UTP: Unshielded Twisted Pair) bieten gegenüber unverdrillten Aderpaaren einen grösseren Schutz gegen elektrische und magnetische Störungen und zeichnen sich durch besonders gute Übertragungsqualitäten von Signalen aus. Neben verdrehten Kabeln können aber auch unverdrillte Kabel von Kabelsträngen oder andere Mehrkabelsysteme zum Einsatz kommen, bei denen die Kabel lediglich nebeneinander angeordnet und in einem Verbund zusammengefasst sind.

[0003] Für das automatische Bestücken von Steckergehäusen mit Kabelsträngen aus zwei

[0004] Kabeln werden entsprechende maschinellen Vorrichtungen, die dem Fachmann als Kabelbestückungsstationen bekannt sind, verwendet. Die beiden Kontaktelemente müssen sich in der richtigen Rotationslage (Winkellage um die Kabellängsachse) befinden, damit sie in Zellen eines Steckergehäuses passen und eingeführt werden können, was die automatische Bestückung von Steckergehäusen mit Kabeln anspruchsvoll macht. Um die Vorteile von UTP-Kabeln ausnutzen zu können, sollten die unverdrillten Bereiche der Kabelenden möglichst kurz ausgeführt sein. Das rotationslagerichtige Ausrichten von derartigen kurzen Kabelenden des verdrehten Kabelstrangs ist besonders anspruchsvoll.

[0005] Eine Kabelausrichteinrichtung zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines verdrehten Kabelstrangs ist aus der EP 3 301 768 A1 bekannt geworden. Bei dieser Kabe-

lausrichteinrichtung können die Kabelenden mittels einer Drehgreifeinrichtung, die den Kabelstrang am verdrehten Kabelbereich beaufschlägt, gedreht werden. Eine optische Detektionseinrichtung zum Ermitteln der Rotationslage der Kabel prüft die Ausrichtung der Kontaktelemente. Eine solche optische Detektionseinrichtung wurde schon in der EP 1 304 773 A1 beschrieben. Die Kabelausrichteinrichtung gemäss EP 3 301 768 A1 weist weiter am Abschnitt des entdrillten Kabelendes in Längsrichtung der Längsachse hintereinander angeordnete Kabelgreifer auf. Die Kabelgreifer sind eingerichtet, jeweils nur ein Kabel am Kabelende zu fixieren und das Kabelende des anderen Kabels zu führen. Ist ein Kabelende durch Drehen des Kabelstrang am verdrehten Kabelbereich in der richtigen Rotationslage, wird es durch den zuständigen Kabelgreifer fixiert, während das andere Kabelende durch den Kabelgreifer nur geführt wird. Sobald beide Kontaktelemente richtig orientiert sind, kann der eigentliche Bestückungsprozess beginnen. Der Orientierungsprozess dieser Kabelausrichteinrichtung erfolgt ersichtlicherweise in mehreren Arbeitsschritten.

[0006] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Bekannten zu vermeiden und insbesondere eine verbesserte Kabelausrichteinrichtung zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines verdrehten Kabelstrangs zu schaffen, welche insbesondere effizient betrieben werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Kabelausrichteinrichtung zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines insbesondere verdrehten Kabelstrangs mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Diese Kabelausrichteinrichtung wird nachfolgend der Einfachheit halber auch als duale Kabelausrichteinrichtung bezeichnet. Die duale Kabelausrichteinrichtung umfasst zwei Klemmbacken und einen zwischen den Klemmbacken angeordneten Mittelsteg, wobei je ein Kabel jeweils zwischen Mittelsteg und einem der Klemmbacken klemmend aufnehmbar ist. Die Klemmbacken können zum Erstellen einer Schliessstellung zwei in Schliessrichtung aufeinander zu bewegbaren Klemmbacken sein. In der Schliessstellung ist das jeweilige Kabel zwischen Klemmbacken und Mittelsteg eingeklemmt. Bevorzugt haben in der Schliessstellung die beiden Kabel bezüglich ihrer Kabelenden einen in etwa achsparallelen Verlauf. Zum Ändern der Rotationslage ist wenigstens einer der und vorzugsweise beide Klemmbacken am Mittelsteg lateral vorbei fahrbar ausgestaltet, so dass beim Vorbeifahren die jeweilige Rotationslage des Kabels durch Rollen veränderbar ist. Mit lateral ist vorliegend eine Richtungsangabe gemeint, die einerseits quer und vorzugsweise rechtwinklig zur Längsachse der Kabelausrichteinrichtung und andererseits quer und vorzugsweise rechtwinklig zur Schliessrichtung verläuft. Wenn das Kabel sich entlang einer Längsachse erstreckt, dreht sich das zwischen Klemmbacken und Mittelsteg eingeklemm-

te Kabel um seine Kabellängsachse. Das Aneinander Vorbeifahren der Angriffsmittel (Klemmbacken, Mittelsteg) bewirkt mit anderen Worten eine Rollbewegung des dazwischen eingeklemmten Kabels. Ein derartiges Rollen erlauben insbesondere runde Kabel, also Kabel mit einer mehr oder weniger kreisrunden Aussenkontur.

[0008] Mit der dualen Kabelausrichteinrichtung können konfektionierte Kabelenden effizient und schnell ausgerichtet werden. Insbesondere ist mit dieser dualen Kabelausrichteinrichtung möglich, beide Kabel bzw. Kabelenden gleichzeitig auszurichten, wodurch sich die Prozesszeit für das rotationslagerichtige Ausrichten erheblich verkürzt. Die an den Kabelenden angebrachten Kontaktelemente können so einfach und präzise in die richtige Rotationslage gebracht werden. Dies schafft auch die Grundlage dafür, dass die Kabelenden mit den Kontaktelementen einfach in Zellen eines Steckergehäuses eingeführt werden können. Die erwähnte Rotationslage kann durch einen Winkel um die Kabellängsachse bestimmt sein. Der Winkel gibt an, um wieviel das Kabel von der Ist-Lage um seine Längsachse gedreht werden müsste, um seine Soll-Lage zu erreichen.

[0009] Wenn das in der Schliessstellung entlang der Längsachse sich erstreckende Kabel jeweils zwischen Mittelsteg und einem der Klemmbacken klemmend aufgenommen ist, kann mit dem lateralen Verfahrenvorgang begonnen werden. Wenn beide konfektionierte Kabelenden auszurichten sind, können beide Klemmbacken gleichzeitig verfahren werden. Andere Betriebsweisen sind aber ebenfalls denkbar. So kann zuerst nur einer der Klemmbacken verfahren werden und erst nachdem das betreffende erste Kabelende die korrekte Rotationslage erreicht hat, wird der andere Klemmbacken zum Verstellen des zweiten Kabelendes verfahren. Vorstellbar ist weiterhin, dass nur einer der Klemmbacken in lateraler Richtung verfahren wird. Beispielsweise wenn eines der konfektionierten Kabelenden eine Referenzlage vorgibt, auf die das Kabelende des anderen Kabels ausgerichtet wird.

[0010] Zum Schliessen, d.h. zum Erstellen der Schliessstellung, und bevorzugt ebenfalls zum Öffnen der Klemmbacken kann die duale Kabelausrichteinrichtung wenigstens einen Zustellantrieb aufweisen. Wenn nur ein Zustellantrieb verwendet wird, können die Klemmbacken derart getriebemässig miteinander verbunden sein, dass sich mit dem Zustellantrieb beide Klemmbacken bewegen lassen. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn für jeden Klemmbacken ein eigener Zustellantrieb vorgesehen ist. Diese Ausführung erlaubt sogar ein Bearbeiten unterschiedlich dicker Kabel. Der jeweilige Zustellantrieb kann dabei beispielsweise pneumatisch oder elektromechanisch ausgeführt sein.

[0011] Die beiden Klemmbacken sind wenigstens in einer Ausgangs- bzw. Offenstellung sowie nach Abschluss des Schliessvorgangs, d.h. in der Schliessstellung bevor lateral verfahren wird, in Bezug auf die Längsachse vorzugsweise übereinander oder nebeneinander positioniert. Die derart positionierten Klemmbacken sind,

gesehen in Blickrichtung der Schliessrichtung, folglich überlappend angeordnet bzw. decken einander ab.

[0012] Der Mittelsteg kann wenigstens temporär, insbesondere wenigstens während der lateralen Bewegung zum Ändern der Rotationslage, feststehend in der Kabelausrichteinrichtung angeordnet sein.

[0013] Für den wenigstens einen lateral verfahrbaren Klemmbacken kann ein eigener Lateralantrieb vorgesehen sein, wodurch die Klemmbacken mittels eigener Antriebe unabhängig voneinander lateral bewegbar sind. Der jeweilige Lateralantrieb kann individuell ansteuerbar sein. Bevorzugt sind zwei Lateralantriebe vorgesehen, wobei je ein individuell ansteuerbarer Lateralantrieb einer Klemmbacke zugeordnet ist. So kann sichergestellt werden, dass jedes Kabel präzise und zuverlässig in die gewünschte Rotationslage gebracht werden. Der Lateralantrieb kann einen Gewindestangenantrieb aufweisen. Weiter können zum präzisen Führen der Klemmbacken für das laterale Verfahren Linearführungen vorgesehen sein.

[0014] Eine vorteilhafte duale Kabelausrichteinrichtung ergibt sich, wenn die Klemmbacken und der Mittelsteg jeweils parallel zueinander verlaufende Klemmflächen aufweisen. Die Klemmflächen können plan sein. Zum Sicherstellen einer zuverlässigen Rollbewegung beim lateralen Verfahren können profilierte Klemmflächen vorgesehen werden. Diese Klemmflächen können mit einer vorzugsweise durch Rillen oder Nuten gebildeten Profilierung versehen sein.

[0015] Die Rillen oder Nuten der Profilierung können ein Muster mit einer Vielzahl paralleler Linien ausbilden. Denkbar sind auch zwei Gruppen paralleler Linien, die sich kreuzen und so ein rautenförmiges Muster bilden.

[0016] Die Rillen oder Nuten der Profilierung können quer zur Längsachse verlaufend und bevorzugt diagonal verlaufend auf den Klemmflächen angeordnet sein. Besonders bevorzugt kann es sein, wenn die den jeweiligen Klemmbacken zugeordneten Rillen oder Nuten quer und vorzugsweise rechtwinklig zu den dem Mittelsteg zugeordneten Rillen oder Nuten orientiert sind.

[0017] Die Klemmbacken und der Mittelsteg können zum Bilden vorteilhafter Klemmflächen Beschichtungen aus einem Elastomer zum Erhöhen der Reibung aufweisen. Derart beschichtete Angriffsmittel können ein schlupfloses Rollen auch eines Kabels sicherstellen, dessen Aussenmantel glatt und schwierig in der Handhabung ist. Alternativ können die Klemmbacken und der Mittelsteg, insbesondere wenn sie aus metallischen Materialien bestehen, im Bereich der Klemmflächen zum Erhöhen der Reibung aufgeraut sein.

[0018] Der Mittelsteg kann einen sich gegen das rückseitige Ende hin verjüngenden Einlaufabschnitt aufweisen. Das rückseitige Ende ist dabei dasjenige Ende, das dem verdrehten Bereich des Kabelstrangs zugewandt ist. Der sich verjüngende Einlaufabschnitt gibt eine Einlaufgeometrie für die beiden Kabel der Kabelenden vor. Dieser Einlaufabschnitt schliesst rückseitig an einen die Klemmflächen umfassenden Klemmabschnitt an. Der

Einlaufabschnitt kann beispielsweise durch Abschrägungen im Mittelsteg gebildet werden. Die beiden Kabel der Kabelenden können an den Abschrägungen anliegen und bilden eine Art Kabeldreieck.

[0019] Für eine höhere Variabilität der Kabelausrichtungseinrichtung kann es vorteilhaft sein, wenn der Mittelsteg auswechselbar und bevorzugt automatisch auswechselbar ist.

[0020] Eine weitere Ausführungsform betrifft eine Kabelausrichtungseinrichtung, bei der der Mittelsteg stufenartig voneinander getrennte Stegsegmente zum wahlweisen Vorgeben unterschiedlicher Klemmflächen aufweist. Die Klemmflächen der einzelnen Stegsegmente können dabei unterschiedlich weit voneinander beabstandet sein. Damit können unterschiedliche Kabel mit derselben Vorrichtung verarbeitet werden. Dieser Mittelsteg ist somit als in Bezug auf die Stegachse gestufte Säule ausgeformt. Der Mittelsteg mit den stufenartig voneinander getrennten Stegsegmenten ist mittels einer Stelleinrichtung zwischen die Klemmbacken je nach gewählter Stufe stufenweise einfahrbar.

[0021] Wenigstens ein Klemmsegment des Mittelstegs kann zum Bilden einer Profilierung auf den Kontaktflächen Rillen oder Nuten aufweisen. Die Rillen oder Nuten des Mittelstegs können derart mit korrespondierenden Rillen oder Nuten der Klemmbacken zusammenwirken, dass bei einer lateralen Bewegung die Klemmbacken und der Mittelsteg teilweise ineinander greifend einfahrbar sind und so die nächstgrößere Stufe die Bewegung der Klemmbacke nicht behindert.

[0022] Die Klemmbacken und/oder der Mittelsteg können mit Sensoren zum Ermitteln des auf das eingeklemmte Kabel aufgetragenen Torsionsmoments ausgerüstet sein, wodurch auf einfache Weise eine Torsion des Kabels ermittelt und eine unerwünschte Torsion verhindert werden kann. Derartige Sensoren sind insbesondere bei der Handhabung sehr dünner Kabel hilfreich, da solche Kabel nicht zu stark verdreht werden dürfen. Bevorzugt werden als Sensoren Kraftsensoren eingesetzt, die in lateraler Richtung (z-Richtung) messen.

[0023] Weiter kann die duale Kabelausrichtungseinrichtung eine Detektionseinrichtung zum Ermitteln der jeweiligen Rotationslage der konfektionierten Kabelenden umfassen. Die Detektionseinrichtung kann dabei bevorzugt eine optische Detektionseinrichtung sein.

[0024] Die Ermittlung der Rotationslagen der Kabelenden erfolgt bevorzugt wenigstens vor Beginn des Ausrichtvorgangs. Anhand der Kenntnis des Ist-Zustands kann berechnet werden, inwieweit das Kabel gedreht werden muss. Der dafür erforderliche Weg für die laterale Verfahrbewegung kann unter Berücksichtigung des Kabeldurchmessers rechnerisch ermittelt werden. Bevorzugt wird nach dem ersten Einstellen durch das laterale Verfahren geprüft, ob die Rotationslage tatsächlich die Soll-Lage eingenommen worden ist. Andernfalls muss der Vorgang zum Nachstellen nochmals wiederholt werden. Alternativ ist auch denkbar, dass die Rotationslage permanent oder wenigstens während dem ganzen Aus-

richtvorgang überwacht wird. Ein derart überwachtes Kabelende erlaubt eine Ansteuerung ohne vorherige Errechnung des erforderlichen Verfahrwegs, bei der der Klemmbacken kontinuierlich lateral Verfahren wird und bei Vorliegen der korrekten Rotationslage der Ausrichtvorgang gestoppt wird.

[0025] Zum Beispiel kann die optische Detektionseinrichtung eine Kamera umfassen. Die optischen Detektionseinrichtung kann alternativ eine Abtasteinheit oder ein Bilderfassungsmodul mit wenigstens einem Zeilensensor sein oder umfassen. Die konfektionierten Kabelenden werden dabei bevorzugt vor Beginn des Ausrichtvorgangs in das Bilderfassungsmodul eingebracht.

[0026] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Anordnung zum Handhaben von Kabeln mit einer Kabelausrichtungseinrichtung zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines insbesondere verdrehten Kabelstrangs, insbesondere die vorgängig beschriebene duale Kabelausrichtungseinrichtung und mit einer Bestückungsgreifeinheit mit zwei individuell ansteuerbaren Kabelgreifern zum Erfassen der rotationslagerichtig ausgerichteten konfektionierten Kabelenden der Kabel und zum Zuführen der konfektionierten Kabelenden zu Steckergehäusen. Die Bestückung kann beispielhaft in ein Steckergehäuse mit zwei Zellen erfolgen. Es sind aber auch zwei Steckergehäuse denkbar, in die jeweiligen Kabelenden jeweils eingesteckt werden.

[0027] Die beiden Klemmbacken und der Mittelsteg der dualen Kabelausrichtungseinrichtung können gegebenenfalls auch für die Bestückung eingesetzt werden, indem die beiden Klemmbacken und der Mittelsteg die Funktionen von Kabelgreifern einnehmen. Dies kann zum Beispiel dadurch erfolgen, dass der Mittelsteg teilbar ausgeführt ist oder aus zwei Teilen besteht und dass die durch Teilung separierte Steghälften oder Teile jeweils zusammen mit den zugehörigen Klemmbacken zum Schaffen von einzelnen Greifeinheiten derart zusammenwirken können, dass sie jeweils mehr oder weniger einzeln für den Bestückungsvorgang zu Steckergehäusen bewegt werden können.

[0028] Sodann betrifft die Erfindung ein Verfahren zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines insbesondere verdrehten Kabelstrangs, vorzugsweise unter Verwendung der vorgängig beschriebenen Kabelausrichtungseinrichtung. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass jedes der Kabel zwischen Angriffsmitteln eingeklemmt wird, und dass die eingeklemmten Kabel durch aneinander Vorbeifahren der Angriffsmittel in eine Kabelrollbewegung versetzt werden, wodurch die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden der Kabel verändert und so das jeweilige konfektionierten Kabelende ausgerichtet wird. Die Angriffsmittel sind vorzugsweise die eingangs erwähnten Klemmbacken und der Mittelsteg.

[0029] In einer Ausführungsform werden die Angriffsmittel soweit aneinander vorbei gefahren bis die gewünschte Rotationslage des jeweiligen konfektionierten Kabelendes erreicht ist. Vorteilhaft ist es, wenn je Kabel

nur eines der Angriffsmittel verfahren wird und das andere Angriffsmittel ortsfest ist oder stehen bleibt. Das letztgenannte Angriffsmittel kann durch ein gemeinsames Bauteil gebildet werden, das mittig zwischen zwei lateral verfahrbaren Angriffsmitteln angeordnet ist.

[0030] Die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden kann mittels einer optischen Detektionseinrichtung überwacht werden, die ein Schattenbild der Kontaktelemente zur Lageerfassung verwendet. Das Schattenbild wird dabei bevorzugt aus der Schattenbreite bzw. Schattenkontur der Kontaktelemente und dem Drehwinkel einer Abtasteinheit der optischen Detektionseinrichtung erzeugt.

[0031] Ein besonders vorteilhaftes Verfahren ergibt sich, wenn die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden mittels der optischen Detektionseinrichtung überwacht wird, die ein Schattenbild der beiden Kontaktelemente der Kabelenden zur Lageerfassung verwendet, wobei beim Ermitteln der Rotationslage der konfektionierten Kabelenden der Bereich des Schattenbilds von der Untersuchung ausgeschlossen wird, bei dem eine Überschneidung der Schattenkonturen der beiden Kontaktelemente auftritt.

[0032] Weiter kann es vorteilhaft sein, wenn die konfektionierten Kabelenden vorausgerichtet werden und erst danach die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden mittels der optischen Detektionseinrichtung erstmalig ermittelt werden. Die Prozesszeit zur Durchführung des Ausrichtvorgangs kann so nochmals verkürzt werden. Die Vorausrichtung kann beispielsweise ein Bediener manuell vornehmen.

[0033] Die Kabelrollbewegungen durch das aneinander Vorbeifahren der Angriffsmittel kann dazu führen, dass die Kabelenden weiter voneinander entfernt werden. Dieser Aspekt kann nützlich sein. Zum Beispiel lassen sich die nun weiter voneinander entfernten Kabelenden von Kabelgreifern einfacher erfassen. Die Kabelenden können in der Schliessstellung bzw. zu Beginn des Ausrichtvorgangs ungefähr auf gleichen Höhen liegen. Die konfektionierten Kabelenden können beim oder nach dem Ausrichtvorgang unterschiedliche Höhen einnehmen. Die fertig ausgerichteten konfektionierten Kabelenden können jeweils von Kabelgreifern auf den unterschiedlichen Höhen erfasst und zum Bestücken an den gewünschten Ort, z.B. in Zellen eines Steckergehäuses, gebracht werden.

[0034] Weitere Einzelmerkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen dualen Kabelausrichteinrichtung zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel eines verdrehten Kabelstrangs mit einem Mittelsteg und zwei Klemmbacken in einer Schliessstel-

lung,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung des verdrehten Kabelstrangs mit ausgerichteten konfektionierten Kabelenden,

Figur 3a-3c jeweils einzelne Arbeitsschritte entsprechende Darstellungen einer erfindungsgemässen dualen Kabelausrichteinrichtung in schematisierten Vorderansichten,

Figur 4a-c perspektivische Darstellungen der dualen Kabelausrichteinrichtung von Figur 1 während einzelnen Arbeitsschritten,

Figur 5 die duale Kabelausrichteinrichtung aus Figur 1 in einer Seitenansicht mit fertig ausgerichteten konfektionierten Kabelenden,

Figur 6 die duale Kabelausrichteinrichtung in der Draufsicht,

Figur 7 eine perspektivische Darstellung einer dualen Kabelausrichteinrichtung mit einer optischen Detektionseinrichtung zum Ermitteln der Rotationslagen der konfektionierten Kabelenden,

Figur 8 eine perspektivische Darstellung einer Anordnung mit der dualen Kabelausrichteinrichtung und der optischen Detektionseinrichtung gemäss Figur 7 sowie mit einer Bestückungsgreifeinheit mit zwei Kabelgreifern,

Figur 9 eine Seitenansicht einer Anordnung mit der dualen Kabelausrichteinrichtung und der Bestückungsgreifeinheit mit zwei Kabelgreifern,

Figur 10 eine perspektivische Darstellung der Anordnung gemäss Figur 9,

Figur 11 eine perspektivische Darstellung eines Mittelstegs und zweier Klemmbacken für die duale Kabelausrichteinrichtung gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Figur 12 der Mittelsteg und die Klemmbacken in einer Draufsicht,

Figur 13 eine perspektivische Darstellung eines Mittelstegs und zweier Klemmbacken für die duale Kabelausrichteinrichtung gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel,

- Figur 14 der Mittelsteg und die Klemmbacken in einer Draufsicht,
- Figur 15 eine perspektivische Darstellung eines als gestufte Säule ausgeformten Mittelstegs und zweier Klemmbacken für eine weitere duale Kabelausrichteinrichtung,
- Figur 16 der als gestufte Säule ausgeformte Mittelsteg und die Klemmbacken in einer Draufsicht,
- Figur 17 eine Variante eines Klemmbackens für die duale Kabelausrichteinrichtung,
- Figur 18 eine alternative Ausführung des Klemmbackens von Figur 17,
- Figur 19 schematisierte Vorderansichten der dualen Kabelausrichteinrichtung in verschiedenen Stellungen,
- Figur 20 eine Kraft/Weg-Kurve,
- Figur 21 eine alternative Kraft/Weg-Kurve,
- Figur 22 eine vereinfachte Darstellung einer Prüfsituation zum Ermitteln der Rotationslage von konfektionierten Kabelenden mit Schattenbild,
- Figur 23a/b eine vereinfachte Darstellung der Prüfsituation mit Schattenbild, wenn ein Kontaktteil gedreht wird, und
- Figur 24 eine vereinfachte Darstellung einer Prüfsituation mit Schattenbild gemäss einer bevorzugten Ausführungsform mit vorausgerichteten Kontaktelementen

[0035] Figur 1 zeigt eine Kabelausrichteinrichtung 10 zum rotationslagerichtigen Ausrichten von Kabelenden zweier Kabel 3, 4 eines sich entlang einer Längsachse L erstreckenden verdrehten Kabelstrangs 2. Daher wird nachfolgend der Einfachheit halber für den zwei Kabel 3, 4 handhabende Kabelausrichteinrichtung 10 auch der Begriff «duale Kabelausrichteinrichtung» verwendet. Das jeweilige Kabel ist in der Regel ein elektrisches Kabel enthaltend zum Beispiel einen Vollleiter aus Kupfer oder Stahl oder Drahtlitzen und einer Isolation als Ummantelung für die Leiter.

[0036] Das in Figur 1 gezeigte kartesische Koordinatensystem dient als Hilfestellung für das Verständnis der Richtungen und der Hauptbewegungen der Komponenten der dualen Kabelausrichteinrichtung 10. Die duale Kabelausrichteinrichtung 10 umfasst zwei quer zur Längsachse L, gegenläufig zwischen einer Ausgangs- bzw. Offenstellung und einer Schliessstellung in y-Rich-

tung bewegbare Klemmbacken 7 und 8. Die Längsachse L entspricht dabei auch der Richtung, in der die jeweiligen Kabellängsachsen der Kabelenden der Kabel 3, 4 verlaufen. Die Schliessbewegung zum Erstellen der Schliessstellung ist mit Pfeilen s angedeutet. Die duale Kabelausrichteinrichtung 10 umfasst weiter einen zwischen den Klemmbacken 7, 8 angeordneten Mittelsteg 9. In der in Fig. 1 gezeigten Schliessstellung werden die beiden in etwa achsparallel verlaufenden Kabel 3, 4 von der Kabelausrichteinrichtung 10 festgehalten. Dabei ist je ein Kabel 3, 4 jeweils zwischen Mittelsteg 9 und einem der Klemmbacken 7, 8 klemmend aufgenommen.

[0037] Die hier gezeigte Kabelausrichteinrichtung 10 dient insbesondere im Hinblick auf eine nachfolgende Bestückung von Steckergehäusen mit konfektionierten Kabelenden. An den jeweiligen abisolierten Kabelenden verdrehten Kabelstrangs 2 sind vorliegend beispielhaft Crimpkontakte als Kontaktelemente 5, 6 angebracht.

[0038] Wie aus Figur 1 entnehmbar ist, sind die konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 nicht gleichgerichtet und gegenüber der Vertikalen und Horizontalen schief orientiert. Mit der nachfolgend im Detail beschriebenen dualen Kabelausrichteinrichtung 10 rotationslagerichtig ausgerichtet werden. Figur 2 zeigt einen Kabelstrang 2 mit derart ausgerichteten konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4, wobei die Kabelenden mit den Kontaktelementen 5, 6 jedoch auf einer gemeinsamen horizontalen Ebene liegen.

[0039] Beim in Figur 2 gezeigten verdrehten Kabelstrang 2 handelt es sich um ein sogenanntes UTP-Kabel. An den freien Enden der Kabel 3, 4 sind Kontaktelemente 5, 6 mit im Querschnitt rechteckigen oder rautenförmigen Aussenkonturen angebracht. Die Kontaktelemente 5, 6 könnten jedoch auch andere im Querschnitt nicht-runde Formen aufweisen. Runde Kontaktelemente erfordern üblicherweise kein Ausrichten ihrer Rotationslage. Weiter sind an den Enden der Kabel 3, 4 beispielhaft Tüllen 35 angebracht. Selbstverständlich kann je nach Bedarf auch auf Tüllen verzichtet werden. Der verdrehte Bereich des Kabelstrangs 2 ist mit 13 bezeichnet. An diesen verdrehten Bereich 13 schliesst vorderseitig der kurze unverdrillte Bereich mit den konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 an. Mit 14, 15 sind Bereiche der Kabel 3, 4 bezeichnet, in welchen Bereichen die Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 das jeweilige Kabel beaufschlagen. Mit der dualen Kabelausrichteinrichtung 10 lassen sich aber auch unverdrillte aus zwei Kabeln zusammengesetzte Kabelstränge bearbeiten.

[0040] Der prinzipielle Aufbau und die Funktionsweise der dualen Kabelausrichteinrichtung 10 ist aus den Figuren 3a bis 3c entnehmbar. Figur 3a zeigt die duale Kabelausrichteinrichtung 10 in einer Ausgangsstellung. In dieser Stellung können die Kabelenden des Kabelstrangs in die duale Kabelausrichteinrichtung 10 eingebracht werden. Je ein Kabel 3, 4 befindet sich dann zwischen einem der Klemmbacken 7, 8 und dem mittig angeordneten Mittelsteg 9. Die zwei Klemmbacken 7, 8 werden dann mittels (hier nicht gezeigten) Zustellantrie-

ben aufeinander zu bewegt. Die entsprechenden Schliessrichtungen bzw. -bewegungen sind mit Pfeilen s_1 und s_2 angedeutet. Zum Schliessen der Klemmbacken 7, 8 ist es vorteilhaft zwei Zustellantriebe vorzusehen, so dass das Zustellen für jeden Klemmbacken 7, 8 individuell erfolgen kann. Dies hat auch den Vorteil, dass gegebenenfalls auch unterschiedlich dicke Kabel verarbeitet werden können. Figur 3b zeigt die Situation nach dem Zustellen. In der Schliessstellung sind die Kabel 3, 4 jeweils zwischen Mittelsteg 9 und einem der Klemmbacken 7, 8 klemmend aufgenommen.

[0041] Nach dem Erstellen der Schliessstellung befinden sich die konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 in der Regel noch nicht in der richtigen Rotationslage. Die entsprechenden Fehlstellungen sind in Fig. 3b mit Winkeln α_1 und α_2 angedeutet. Zum Ausrichten werden nun die Klemmbacken 7, 8 in lateraler Richtung verfahren, während der Mittelsteg 9 ortsfest bleibt. Die entsprechende laterale Bewegung der Klemmbacken 7, 8 ist mit Pfeilen w_1 und w_2 angedeutet. Im vorliegend gezeigten Fall führen die Klemmbacken 7, 8 dabei eine gegenläufige, jedoch nicht gekoppelte Bewegung aus. Je nach Fehlstellung und gewünschter Soll-Lage sind aber auch gleichsinnige Bewegungen denkbar. Unter Umständen wird auch nur einer der Klemmbacken 7, 8 bewegt.

[0042] Die Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 weisen jeweils parallel zueinander verlaufende Klemmflächen 20, 21, 22, 23 auf. Die Klemmflächen 20, 21, 22, 23 sind beispielsweise vorliegend plan ausgeführt. Durch das aneinander Vorbeifahren der Angriffsmittel 7, 9; 8, 9 werden die eingeklemmten Kabel 3, 4 in eine Kabelrollbewegung versetzt. Um die Kabelrollbewegung zu ermöglichen, weisen die Kabel einen beispielsweise durch den Kabelmantel vorgegebene, im Querschnitt etwa kreisrunde Aussenkontur auf. Die einander gegenüberliegenden Klemmflächen 20, 22; 21, 23 geben jeweils eine Art Bahn vor, an welcher die Kabel abrollen können. Das Kabel 3 rollt, wenn der Klemmbacken 7 lateral in w_1 -Richtung verfahren wird, nach unten. Das Kabel 4 rollt, wenn der Klemmbacken 8 lateral in w_2 -Richtung verfahren wird, nach oben. Nach dem lateralen Verfahren ergibt sich die in Figur 3 c gezeigte Situation, in der die Fehlstellungen der konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 behoben sind. Ersichtlicherweise liegen die Kabel 3, 4 nun nicht mehr auf derselben Höhe. Infolge der Kabelrollbewegungen werden die Kabel 3, 4 nach oben oder nach unten versetzt.

[0043] Der laterale Verfahrensweg, um den der jeweilige Klemmbacken 7, 8 nach oben oder unten bewegt werden müssen, hängt im Wesentlichen vom Winkel α_1 , α_2 ab. Diese Winkel können mittels Detektionseinrichtungen zum Ermitteln der Rotationslage der Kabel erfasst werden. Derartige Detektionseinrichtungen werden nachfolgend noch im Detail erläutert. Der Kabeldurchmesser ist häufig vorbekannt und muss nicht unbedingt speziell erfasst werden. Anhand der Kenntnis des Ist-Zustands, als anhand des Winkelwerts α_1 , α_2 kann unter Einbeziehung des Kabeldurchmesser berechnet werden, inwieweit das

Kabel gedreht werden muss und folglich wie gross der hierfür erforderliche Verfahrensweg sein muss.

[0044] Die Figuren 4a bis 4c zeigen die duale Kabelausrichteinrichtung 10 von Figur 1 in den denselben Stellungen analog zu Fig. 3a-3c. In Figur 1 und in den Figuren 4a bis 4c sind zusätzlich auch noch die jeweiligen Antriebe zum Bewegen der einzelnen Komponenten erkennbar. Mit 18, 19 sind Zustellantriebe zum Schliessen und Öffnen der Klemmbacken 7, 8 bezeichnet. Der beispielsweise pneumatisch oder elektromechanisch ausgeführte Zustellantrieb 18 bewegt den Klemmbacken 7 zum Zustellen in s_1 -Richtung, der Zustellantrieb 19 bewegt den Klemmbacken 8 zum Zustellen in s_2 -Richtung (Fig. 4a). Die beide Klemmbacken 7, 8 sind zum Ändern der Rotationslage der konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 mittels Lateralantrieben 16, 17 am Mittelsteg 9 lateral vorbei fahrbar ausgestaltet. Jedem Klemmbacken 7, 8 ist ein individuell ansteuerbarer eigener Lateralantrieb 16, 17 für die laterale Bewegung zugeordnet. Die Klemmbacken 7, 8 sind mittels den eigenen Antrieben 16, 17 unabhängig voneinander in w_1 - bzw. w_2 -Richtung bewegbar. So kann sichergestellt werden, dass jedes Kabel 3, 4 präzise und zuverlässig in die gewünschte Rotationslage gebracht werden. Die Lateralantriebe 16, 17 sind vorliegend beispielhaft als Gewindestangenantriebe mit Gewindestangen 36 ausgeführt. Für die Lateralantriebe 16, 17 können auch andere Linearantriebe wie etwa solche mit Linearmotoren verwendet werden. Auch pneumatische oder hydraulische Lateralantriebe sind denkbar.

[0045] Die Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 weisen plane Klemmflächen zum Beaufschlagen der Kabel 3, 4 auf. Zum Erhöhen der Reibung können die Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 Beschichtungen aus einem Elastomer aufweisen, so dass vorteilhafte Klemmflächen entstehen, die ein schlupfloses Rollen der Kabel 3, 4 ermöglichen. Alternativ zur Beschichtung ist auch denkbar, die die aus metallischen Materialien gefertigten Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 im Bereich ihrer Klemmflächen aufzurauben, wodurch ebenfalls die Reibung für optimale Kabelrollbewegungen erhöht werden kann.

[0046] Weitere konstruktive Details der dualen Kabelausrichteinrichtung 10 können aus den Figuren 5 und 6 entnommen werden.

[0047] Zum Überprüfen, ob die konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 sich nach dem Ausrichtvorgang in der richtigen Rotationslage befinden, kann die in Figur 7 gezeigte optischen Detektionseinrichtung 11 verwendet werden. Mit dieser optischen Detektionseinrichtung 11 können jedoch auch die Ist-Zustände der Kabelenden, d.h. die im Wesentlichen durch die Winkel α_1 , α_2 gekennzeichneten Fehlstellungen zu Beginn des Ausrichtvorgangs (vgl. Fig. 3b) ermittelt werden. Die optischen Detektionseinrichtung 11 umfasst ein Bilderfassungsmodul mit einer Abtasteinheit mit Zeilensensoren. Die optischen Detektionseinrichtung 11 weist weiter einen hier beispielhaft zylinderförmigen Prüfkopf 40 auf, der die Zei-

lensensoren enthält und der in an sich bekannte Weise um seine Achse gedreht werden kann. Hierzu kann beispielsweise ein Bilderfassungsmodul verwendet werden, wie es schon aus der EP 1 304 773 A1 bekannt geworden ist. Hinsichtlich Details zum Aufbau und der grundsätzlichen Wirkungsweise wird auf diese Schrift verwiesen. Die vorliegende optischen Detektionseinrichtung 11 unterscheidet sich von der bekannten Detektionseinrichtung vor allem dadurch, dass sie sich zum Erfassen von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel besonders gut eignet. Auf diesen Aspekt wird nachfolgend insbesondere anhand der Figuren 23 bis 25 noch im Detail eingegangen.

[0048] Nach dem Einstellen der Winkellage durch das laterale Verfahren des Klemmbackens 7, 8 wird bei jedem Kabel 3, 4 unter Verwendung der optischen Detektionseinrichtung 11 die Rotationslage des konfektionierten Kabelendes geprüft, ob tatsächlich die Soll-Lage eingenommen worden ist. Andernfalls muss der Vorgang zum Nachstellen nochmals wiederholt werden.

[0049] Wie aus Figur 7 erkennbar ist, ist die Kabelausrichteinrichtung 10 mit Linearführungen 37 ausgerüstet, die lateralen Linearbewegungen mit hoher Präzision sicherstellen.

[0050] Nach Beendigung des Ausrichtvorgangs, bei dem mittels der vorgängig beschriebenen duale Kabelausrichteinrichtung 10 die konfektionierten Kabelenden der zwei Kabel 3, 4 rotationslagerichtig ausgerichtet wurden und mittels der optischen Detektionseinrichtung 11 festgestellten oder überprüften rotationslagerichtigen Ausrichtung der konfektionierten Kabelenden kann als nächster Arbeitsschritt die eigentliche Bestückung vorgenommen werden. Zum Bestücken werden die konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 von einer Bestückungsgreifeinheit 12 erfasst und zu (nicht dargestellten) Steckergehäusen geführt, welche in Figur 8 gezeigt ist. Dabei werden die Kontaktelemente 5, 6 beispielsweise in Zellen eines Steckergehäuses eingesteckt.

[0051] Die duale Kabelausrichteinrichtung 10 ist vorliegend damit Bestandteil einer mit 1 bezeichneten Anordnung zum Handhaben von Kabeln, die nachfolgend der Einfachheit halber als «Bestückungsanordnung» bezeichnet wird. Die Bestückungsanordnung 1 umfasst die duale Kabelausrichteinrichtung 10, die optischen Detektionseinrichtung 11 und die Bestückungsgreifeinheit 12.

[0052] Die Bestückungsgreifeinheit 12 weist zwei Kabelgreifer 30, 31 zum Erfassen der konfektionierten Kabelenden der Kabel 3, 4 und zum Zuführen der der rotationslagerichtig ausgerichteten konfektionierten Kabelenden zu Steckergehäusen. Jeder der Kabelgreifer 30, 31 ist individuell ansteuerbar und lässt sich jeweils in x-, y- und z-Richtung bewegen. Dadurch, dass die Kabelgreifer 30, 31 mittels entsprechender Aktuatoren unabhängig voneinander bewegt werden können, ist sichergestellt, dass die Kabel, die nach dem Ausrichtvorgang in der Regel auf unterschiedlichen Höhen liegen, erfasst werden können. Zur Zugentlastung des Kabelstrangs 2 während dem Bestücken ist weiter ein dritter

Greifer 32 vorgesehen.

[0053] Weitere Details der Bestückungsgreifeinheit 12 für die Bestückungsanordnung 1 sind aus den Figuren 9 und 10 entnehmbar. So sind etwa in Figur 9 die Bewegungsrichtungen von Aktuatoren durch Doppelpfeile angedeutet, mit welchen die Kabelgreifer 30, 31 bewegt werden können. Mittels mit 50 bezeichneten Aktuatoren können die Kabelgreifer 30, 31 in z-Richtung auf und ab bewegt werden, um die auf unterschiedlichen Höhen liegenden Kabel 3, 4 erfassen zu können. Zum Bewegen der Kabelgreifer 30, 31 in x-Richtung dienen Aktuatoren 49; zum Bewegen der Kabelgreifer 30, 31 in y-Richtung dienen Aktuatoren 51. Weiter sind in Figur 9 Aktuatoren 48 zum Öffnen und Schliessen der Kabelgreifer 30, 31 erkennbar.

[0054] Die Kabelgreifer 30, 31 erfassen die Kabel 3, 4 jeweils vor den die Kabel beaufschlagenden Komponenten (Klemmbacken 7, 8, Mittelsteg 9). Da für die Kabelrollbewegungen diese Komponenten 7, 8, 9 einen - bezüglich der Kabellängsachse L - einen vergleichsweise grossen Kabelabschnitt beaufschlagen, haben die Kabelgreifer 30, 31 nur wenig Platz zum Erfassen der Kabel 3, 4. Daher verfügt jeder der Kabelgreifer 30, 31 über gekröpfte Vorderteile 33, die die jeweiligen Greiferbacken 38 der Kabelgreifer mit den Greifersupporten 39 verbinden. Die gekröpften Kabelgreifer 30, 31 sind ebenfalls gut in Figur 10 erkennbar.

[0055] Zum Sicherstellen einer zuverlässigen Rollbewegung des Kabels beim lateralen Verfahren können die beiden Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 mit profilierten Klemmflächen versehen werden. Klemmflächen mit derartigen durch Rillen oder Nuten gebildeten Profilierungen sind in den Figuren 11 bis 16 gezeigt. Im Ausführungsbeispiel gemäss der Figuren 11 und 12 verlaufen die Nuten der Profilierungen in z-Richtung, also rechtwinklig zur Längsachse L der Kabelausrichteinrichtung 10. Die Profilierung wird durch parallel zueinander verlaufende Nuten gebildet. Die Nuten der Klemmfläche 20 des Klemmbackens 7 sind mit 24 bezeichnet; die Nuten der Klemmfläche 22 des Mittelstegs sind mit 34 bezeichnet. Die dem anderen Kabel zugordneten Klemmflächen 21 und 23 sind gleichartig ausgestaltet. Evidenterweise decken die Nuten 24, 35 der einander gegenüberliegenden Klemmflächen 20 und 22 - gesehen in y-Richtung - einander ab. Diese Anordnung ist besonders gut in Figur 12 erkennbar. Wie nachfolgende Figur 16 betreffend eines weiteren Ausführungsbeispiels zeigt, können die Nuten auch versetzt zueinander in der Kabelausrichteinrichtung 10 angeordnet sein.

[0056] Die in Figur 11 gezeigten Klemmbacken 7, 8 sind als einstückige Bauteile ausgestaltet. Die vorzugsweise aus metallischen Materialien gefertigten Bauteile bestehen aus die Klemmflächen 20 bzw. 21 enthaltenden Backen, Verbindungsarme 28 und Anschlusssteilen 29, wobei die Anschlusssteile 29 Spindelmuttern für die vorher erwähnten Gewindestangenantriebe ausbilden.

[0057] Aus den Figuren 11 und 12 ist sodann ersichtlich, dass der Mittelsteg 9 einen an die Klemmflächen

22, 23 umfassenden Klemmabschnitt anschliessenden sich verjüngenden Einlaufabschnitt 25 aufweist, der dem verdrehten Bereich 13 des Kabelstrangs 2 zugewandt ist. Der Einlaufabschnitt 25 wird dabei durch Abschrägungen gebildet, die eine günstige Einlaufgeometrie schaffen.

[0058] Eine alternative Ausgestaltung der Profilierung zeigen die Figuren 13, 14. Die Profilierungen der Klemmflächen 20, 21, 22, 23 der beiden Klemmbacken 7, 8 und des Mittelstegs 9 verlaufen wie beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel ebenfalls quer zur Längsachse L, hier jedoch diagonal. Wie Figur 13 zeigt, sind die diagonal verlaufenden Nuten 24 des Klemmbackens 7 rechtwinklig zu den dem Mittelsteg 9 zugeordneten Nuten 34 orientiert. In Bezug auf den Klemmbacken 8 gilt dasselbe. Auch hier sind die Nuten des Klemmbackens 8 rechtwinklig zu den dem Mittelsteg zugeordneten Nuten orientiert.

[0059] Die Figuren 15 und 16 betreffen eine weitere Anordnung mit Klemmbacken 7, 8 und Mittelsteg 9 für die Kabelausrichteinrichtung 10. Der Mittelsteg 9 weist stufenartig voneinander getrennte Stegsegmente zum wahlweisen Vorgeben unterschiedlicher Klemmflächen 22, 23; 22', 23'; 22'', 23'' auf. Der Mittelsteg 9 ist in Bezug auf eine in z-Richtung verlaufende Stegachse als gestufte Säule ausgeformt. Die Klemmflächen 22, 23 des ersten Stegsegments, die Klemmflächen 22', 23' des zweiten Stegsegments und die Klemmflächen 22'', 23'' des dritten Stegsegments sind ersichtlicherweise unterschiedlich weit voneinander beabstandet. Mit einer solchen Anordnung können unterschiedlich dicke Kabel rotationslagerichtig ausgerichtet werden. Mittels eines hier nicht dargestellten Antriebs ist der Mittelsteg 9 zwischen die Klemmbacken 7, 8 einfahrbar. Die Ein- und Ausfahrbewegung des Mittelstegs 9 würde in Richtung der z-Achse erfolgen. In Figur 15 befinden sich die Klemmbacken 7, 8 auf der Höhe des ersten Stegsegments des Mittelsteg 9. Um auf die nächstgrössere Stufe oder übernächste Stufe zu kommen, muss der Mittelsteg 9 um eine entsprechende Strecke in z-Richtung verschoben werden. Das Klemmsegment des Mittelstegs 9 weist Nuten 34 auf, die derart mit korrespondierenden Nuten 24 der Klemmbacken 7, 8 zusammenwirken, dass während eines Ausrichtvorgangs zum rotationslagerichtigen Ausrichten der konfektionierten Kabelenden die Klemmbacken 7, 8 und der Mittelsteg 9 bei einer lateralen Bewegung teilweise ineinander greifend einfahrbar sind und so die nächstgrössere Stufe die Bewegung der Klemmbacke 7, 8 nicht behindert.

[0060] Die Figuren 17 und 18 zeigen einen Klemmbacken 8, der mit Sensoren zum Ermitteln des auf das Kabel aufgetragenen Torsionsmoments. Selbstverständlich ist der zweite Klemmbacken normalerweise gleichartig ausgestaltet.

[0061] Dank solcher Sensoren kann eine zu starke Torsion des Kabels in der Schliessstellung während dem lateralen Verfahrensvorgang zum Ändern der Rotationslage und damit ein unerwünschtes Verdrehen des Kabels verhindert werden. Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur

17 sind auf einer Oberseite und einer Unterseite des Verbindungsarms 28 angeordnete Dehnmessstreifen als Sensoren angeordnet. Im Verbindungsarm 28 ist eine Aussparung vorgesehen, um die Verformung für die Dehnmessstreifen besser erkennbar zu machen und so die Kraft in z-Richtung präzise messen zu können. Aus dieser Kraft lässt sich auf die Torsion des Kabels beim Ausrichten schliessen. Im alternativen Ausführungsbeispiel gemäss Figur 18 weist der Verbindungsarm 28 integrierte Drucksensoren 27 auf. Der zweiteilig ausgeführte Klemmbacken 8 besteht aus dem Verbindungsarm 28 mit dem daran angeformten Backen zum Vorgeben der Klemmfläche 21 und aus dem Anschlusssteil 29. Die Verformung des Greiferbackens 8 in z-Richtung lässt sich alternativ beispielsweise über einen Ist/Soll-Vergleich der Klemmflächen der Aussenbacken ermitteln. Dabei wird in die Position der Klemmfläche in Z-Richtung gemessen und mit der Soll-Position verglichen.

[0062] Es kann sein, dass die gemessene Verformung oder Kraft nur bedingt einen direkten Rückschluss auf die Torsion des Kabelendes zulässt. Durch das Klemmen des Kabels kann die Isolation verformt werden, was beim Bewegen des Klemmbackens in z-Richtung zu einem Walken der Isolation führt. Zusätzlich zum Torsionsmoment des Kabels kann also auch der Walkwiderstand gegen die Kraft des Klemmbackens (Kraft in z-Richtung) wirken. Derartige Phänomene und wie diesen begegnet werden kann, sind in den Figuren 19a bis 19d dargestellt, wobei dies vorliegend am Beispiel des in den Figuren linken Kabels 3 erklärt wird.

[0063] In Figur 19a befinden sich die Klemmbacken 7, 8 in der Schliessstellung, in der der Klemmbacken 7 das Kabel 3 berührt. Wenn nun der Klemmbacken 7 weiter in Richtung des Pfeils s bewegt wird, kommt es zu einer Deformation der Isolation des Kabelmantels des Kabels 3 (Figur 19b). Beim lateralen Verfahren des Klemmbackens 7 in Richtung des Pfeils w wird das Kabel 3 in eine Rollbewegung versetzt, bei der ein Walken stattfindet. Wie Figur 19c zeigt, kann trotz des Walkens das Kabel so in die richtige Rotationslage gebracht werden.

[0064] Ein anderer Weg sieht vor, dass der Klemmbacken 7 kurz in die Gegenrichtung bewegt wird. Diese Gegenbewegung ist in Figur 19d mit dem Pfeil r angedeutet. Da der Walkwiderstand immer entgegen der Bewegungsrichtung wirkt, lässt sich durch kurzes Zurückfahren der Klemmbacke dient dabei dem Isolieren des Torsionsmoments des Kabels vom Walkwiderstand. Damit ergibt sich ein Ablauf gemäss der Figuren 19a, 19b, 19c und 19d. Wenn ein Schwellwert für die Kraft in z-Richtung überschritten wird (Fig. 19c), wird die Rückfahrbewegung (Fig. 19d) ausgelöst. Nach dem Zurückfahren kann die Bewegung in w-Richtung (vgl. Fig. 19c) fortgesetzt werden. Es kann einen sehr kleinen Bereich geben, in dem nur das Torsionsmoment des Kabels 3 wirkt. Was man aber immer sehen kann, ist ein klarer Abfall des Kraftbetrags (also ein Abfall von F) und bei fortgesetzter Rückfahrt eine um den doppelten Betrag des Walkwider-

standes versetzte Kurve.

[0065] Den Widerstand durch das Walken lässt sich auf zwei Arten quantifizieren. Zum einen kann der Versatz der Kraft/Weg-Kurve betrachtet werden. Eine solche Kraft/Weg-Kurve ist in Figur 20 gezeigt. Da die theoretische Kraft/Weg-Kurve des Kabels (strichpunktierte Linie) durch den Nullpunkt geht, ist der Versatz grossmehrheitlich dem Walkwiderstand zuzuschreiben. Dies entspricht im Wesentlichen des Ablaufs nach den Figuren 19a, 19b und 19c. Eine Kraft/Weg-Kurve für den Ablauf gemäss der Figuren 19a, 19b, 19c und 19d zeigt Figur 21. Die Hinfahrt ist dabei durch eine durchgehende Linie und die Rückfahrt durch die gestrichelte Linie dargestellt.

[0066] Die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden wird mittels einer optischen Detektionseinrichtung 11 überwacht, die ein Schattenbild der beiden Kontaktelemente 5, 6 der Kabelenden 14, 15 zur Lageerfassung verwendet. In Figur 22 ist eine Prüfsituation mit Schattenbild beispielhaft gezeigt. Die optische Detektionseinrichtung 11 umfasst einen Lichtvorhang 11 und einen diesem gegenüberliegenden Zeilensensor 42. Dazwischen befinden sich die konfektionierten Kabelenden der beiden Kabel, wobei vorliegend die Kontaktelemente 5 und 6 vereinfacht als fast rechteckige Querschnittsflächen dargestellt sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel haben die Kontaktelemente 5 und 6 eine rautenförmige Aussenkontur; die Querschnitte der Kontaktelemente 5 und 6 sind mit anderen Worten als Parallelogramme gezeichnet. Die Parallelogramme verlaufen ersichtlicherweise nicht senkrecht zum Lichtvorhang, was einer realen Situation nahe kommt, wo die Kabelenden leicht gekippt sein können. Die optische Detektionseinrichtung 11 ist um eine Drehachse, die sich in Richtung der x-Achse erstreckt, drehbar. Der Zeilensensor 42 nimmt nach jeder Drehung der optische Detektionseinrichtung 11 ein Bild auf, wodurch das in Figur 22 gezeigte zusammengesetzte Schattenbild entsteht. Die mit ω bezeichnete Achse des Schattenbildes entspricht dem Drehwinkel der optischen Detektionseinrichtung 11.

[0067] Das Verfahren zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel des UTP-Kabels kann zum Beispiel wie folgt ablaufen: Das fertig bearbeitete UTP-Kabel wird in die Kabelausrichteinrichtung 10 eingebracht und an den unverdrillten Kabelenden werden die Kabel durch die Klemmbacken 7, 8 auf die vorgängig beschriebene Weise geklemmt (Schliessstellung). Zur Zugentlastung kann der verdrillte Bereich des Kabels in einem gewissen Abstand zur Anordnung mit den Klemmbacken 7, 8 und dem Mittelsteg 9 gehalten werden. Danach wird die optische Detektionseinrichtung 11 in eine Prüfposition gefahren (vgl. vorige Fig. 7). Dort dreht die optische Detektionseinrichtung 11 den Prüfkopf 40 um die Kontaktelemente 5, 6 und prüft die Rotationslage der Kontaktelemente. Der Prüfkopf 40 besitzt den Lichtvorhang 41 und den zugehörigen Zeilensensor 42, um Schattenbilder der Kontaktelemente 5, 6 zu erzeugen. Während dem sich der Prüfkopf 40 um die Kontaktelemente 5, 6 dreht, werden die erfassten

Schattenbilder aufgezeichnet. Mit 44 sind die Schattenkanten der so beleuchteten Kontaktelemente bezeichnet.

[0068] In an sich bekannter Weise wird die Schattenkontur nach lokalen Minima 45 untersucht, um die Rotationslage der Kontaktelemente 5, 6 zu ermitteln. Da es sich nun aber um zwei Kontaktelemente 5, 6 handelt, überschneiden sich die zwei Schattenkonturen 43, wenn sich der Prüfkopf 40 um die Kontaktelemente 5, 6 dreht. Gemäss einer Startposition können aber die Schattenkanten den Kontaktelemente 5, 6 zugeordnet werden. Der Bereich der zu erwartenden Überschneidung wird von der Untersuchung ausgeschlossen. Also jener Drehwinkelbereich des Prüfkopfes 40, in dem erwartet wird, dass die Kontaktelemente 5, 6 übereinander liegen (aus Sicht des Zeilensensors). Dieser Überlappungsbereich ist in Figur 22 mit 46 bezeichnet.

[0069] Wenn die Kontaktelemente 5, 6 annähernd parallel zur Drehachse des Prüfkopfes 40 verlaufen und einen rechteckigen Querschnitt in der Schnittebene des Lichtvorhangs 41 aufweisen, dann sind die Minima 45 eines Kontaktteils 5, 6 um 90° voneinander versetzt. In dieser Idealsituation wiederholen sich die lokalen Minima nach 180° . Daher muss nicht zwingend der ganze Bereich von 360° nach den Minima abgesucht werden. Verlaufen die Kontaktelemente 5, 6 mit rechteckigem Querschnitt in einem kleinen Winkelbetrag (z.B. 5°) zur Drehachse des Prüfkopfes 40, so kann unter Umständen der erfasste Querschnitt ein wenig zu einem Parallelogramm verzerrt werden, wenn die Kippachse diagonal verläuft.

[0070] Solange die Minima 45 sich nicht zu stark von 90° wegbewegen, kann dieser Fall durch den Toleranzbereich der Kabelausrichteinrichtung 10 abgefangen werden. Ist der Querschnitt des rechteckigen Kontaktelement stark zu einem Parallelogramm verzerrt, kann die aktuelle Rotationslage auch berechnet werden. Der nachfolgende Bestückungsprozess könnte unter Umständen durch eine abgebogene Kabelspitze erschwert werden und der vorausgegangene Bearbeitungsprozess weist demnach einen Fehler auf. Daher wird häufig eine Fehlermeldung bevorzugt.

[0071] Bei Problemen in der Erkennung der Minima 45 kann das betroffene Kontaktelement 5, 6 von der Kabelausrichteinrichtung um einen kleinen Betrag gedreht und der Prüfkopf 40 tastet die neue Schattenkontur ab. Die Schattenkontur des gedrehten Kontaktelements 5, 6 hat sich in ihrer Form geändert und sich dabei entlang der Winkelachse des Schatten-Diagramms verschoben. Dies ist in den Figuren 23 und 24 gezeigt. Sollte sich ein Minimum 45 im Bereich der Überschneidung befunden haben, so würde es jetzt aus diesem heraustreten.

[0072] Um die Prüfzeit zu verkürzen ist es auch vorstellbar, dass der Prüfkopf 40 einen (nicht dargestellten) zweiten Lichtvorhang mit zugehörigem Zeilensensor beinhaltet, wobei dieser zweite Lichtvorhang um 90° zum ersten Lichtvorhang versetzt positioniert wäre.

[0073] Die Kabelausrichteinrichtung 10 dreht nach der Prüfung die Kabelenden in die gewünschte Winkellage.

Dabei können die Kontaktelemente 5, 6 am Ende des Ausrichtvorgangs, je nach vorgesehenen Steckplätzen, unterschiedlich gedreht zueinander ausgerichtet sein.

[0074] Nach Abschluss der rotationslagerichtigen Ausrichtung greift die zwei individuell ansteuerbare Kabelgreifer 30, 31 umfassende Bestückungsgreifeinheit 12 die Kabelenden an ihren jeweiligen z-Positionen und die optische Detektionseinrichtung wird von der Prüfposition weggefahren. Vor oder während dem Wegfahren erfolgt die Abtastung der Kontaktelemente 5, 6, um in bekannter Weise die Positionen der Spitzen der Kontaktelemente zu ermitteln. Danach führen die Kabelgreifer 30, 31 die Kontaktelemente 5, 6 in die vorgesehenen Steckplätze oder Zellen am Steckergehäuse ein, wobei der Bestückungsvorgang an die Positionen der Spitzen angepasst wird.

[0075] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Ausrichtprozesses können die Kontaktelemente vorausgerichtet der Kabelausrichteinrichtung 10 zugeführt werden. Dank dieser Massnahme kann der Winkelbereich, um den die Kabelausrichteinrichtung 10 die Kontaktelemente 5, 6 drehen können muss, auf $\pm 20^\circ$ verkleinert werden. Ebenfalls lässt sich der Untersuchungsbereich des Prüfkopfes 40 verkleinern, da - wie in Figur 25 gezeigt ist - bei vorausgerichteten Kontaktelementen 5, 6 ein lokales Minimum 45 pro Kontaktteil ausreicht, um die Rotationslage zu bestimmen. Derart vorausgerichtet lassen sich insbesondere auch Kontaktelemente 5, 6 mit asymmetrischem Querschnitt gut verarbeiten.

Patentansprüche

1. Kabelausrichteinrichtung (10) zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel (3, 4) eines insbesondere verdrehten Kabelstrangs (2), die Kabelausrichteinrichtung (10) umfassend:

zwei Klemmbacken (7, 8) und einen zwischen den Klemmbacken (7, 8) angeordneten Mittelsteg (9), wobei je ein Kabel (3, 4) jeweils zwischen Mittelsteg (9) und einem der Klemmbacken (7, 8) klemmend aufnehmbar ist, und wobei zum Ändern der Rotationslage wenigstens einer der und vorzugsweise beide Klemmbacken (7, 8) am Mittelsteg (9) lateral vorbeifahrbar ausgestaltet ist bzw. sind.

2. Kabelausrichteinrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den wenigstens einen lateral verfahrbaren Klemmbacken (7, 8) ein eigener Lateralantrieb (16, 17) vorgesehen ist.

3. Kabelausrichteinrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmbacken (7, 8) und der Mittelsteg (9) jeweils parallel zueinander verlaufende Klemmflächen (20, 21, 22, 23)

aufweisen, wobei die Klemmflächen (20, 21, 22, 23) bevorzugt profiliert sind und wobei die Klemmflächen (20, 21, 22, 23) besonders bevorzugt jeweils mit einer vorzugsweise durch Rillen oder Nuten (24, 34) gebildeten Profilierung versehen sind.

4. Kabelausrichteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmbacken (7, 8) und der Mittelsteg (9) aus metallischen Materialien bestehen, welches im Bereich der Klemmflächen (20, 21, 22, 23) aufgerauht ist oder dass die Klemmbacken (7, 8) und der Mittelsteg (9) im Bereich der Klemmflächen (20, 21, 22, 23) beschichtet sind.

5. Kabelausrichteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelsteg (9) einen an einen Klemmflächen (22, 23) umfassenden Klemmabschnitt anschliessenden sich verjüngenden Einlaufabschnitt (25) aufweist.

6. Kabelausrichteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelsteg (9) stufenartig voneinander getrennte Stegsegmente zum wahlweisen Vorgeben unterschiedlicher Klemmflächen (22, 23, 22', 23', 22'', 23'') aufweist.

7. Kabelausrichteinrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Klemmsegment des Mittelstegs (9) Rillen oder Nuten (34', 34'') aufweist, die derart mit korrespondierenden Rillen oder Nuten (24', 24'') der Klemmbacken (7, 8) zusammenwirken, dass bei einer lateralen Bewegung die Klemmbacken (7, 8) und der Mittelsteg (9) teilweise ineinander greifend einfahrbar sind.

8. Kabelausrichteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmbacken (7, 8) und/oder der Mittelsteg (9) mit Sensoren (26, 27) zum Ermitteln des auf das eingeklemmte Kabel (3, 4) aufgetragenen Torsionsmoments ausgerüstet sind.

9. Kabelausrichteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiter eine vorzugsweise optische Detektionseinrichtung (11) zum Ermitteln der jeweiligen Rotationslage der Kabel (3, 4) umfasst.

10. Anordnung (1) zum Handhaben von Kabeln mit einer Kabelausrichteinrichtung (10) zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel (3, 4) eines insbesondere verdrehten Kabelstrangs (2), insbesondere einer Kabelausrichteinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und einer Bestückungsgreifeinheit (12) mit zwei

individuell ansteuerbaren Kabelgreifern (30, 31) zum Erfassen und Zuführen zu Steckergehäusen oder zu Zellen eines Steckergehäuses der rotationslagerichtig ausgerichteten konfektionierten Kabelenden (14, 15) der Kabel (3, 4).

Bestücken an den gewünschten gebracht werden.

- 5
11. Verfahren zum rotationslagerichtigen Ausrichten von konfektionierten Kabelenden zweier Kabel (3, 4) eines insbesondere verdrehten Kabelstrangs (2), vorzugsweise unter Verwendung der Kabelausrichtungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und gegebenenfalls zum Bestücken von Steckergehäusen (20) mit konfektionierten Kabelenden von zwei Kabeln (8, 9) des insbesondere verdrehten Kabelstrangs, **gekennzeichnet dadurch, dass:** 10
- jedes der Kabel (3, 4) zwischen Angriffsmitteln (7, 8, 9) eingeklemmt wird, und
 - die eingeklemmten Kabel (3, 4) durch aneinander Vorbeifahren der Angriffsmittel (7, 8, 9) in eine Kabelrollbewegung versetzt werden, wodurch die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden der Kabel (3, 4) verändert und so das jeweilige konfektionierten Kabelende (14, 15) ausgerichtet wird. 20 25
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Kabel (3, 4) nur eines der Angriffsmittel (7, 8) verfahren wird und das andere Angriffsmittel (9) ortsfest bleibt. 30
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden mittels einer optischen Detektionseinrichtung (11) überwacht wird, die ein Schattenbild der beiden Kontaktelemente (5, 6) der Kabelenden (14, 15) zur Lageerfassung verwendet, wobei beim Ermitteln der Rotationslage der konfektionierten Kabelenden (14, 15) der Bereich des Schattenbilds von der Untersuchung ausgeschlossen wird, bei dem eine Überschneidung der Schattenkonturen der beiden Kontaktelemente (5, 6) auftritt. 35 40
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konfektionierten Kabelenden (14, 15) vorausgerichtet werden und erst danach die Rotationslage der konfektionierten Kabelenden (14, 15) mittels der vorzugsweise optischen Detektionseinrichtung (11) ermittelt wird. 45 50
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konfektionierten Kabelenden (14, 15) beim oder nach dem Ausrichtungsvorgang unterschiedliche Höhen einnehmen und dass die fertig ausgerichteten konfektionierten Kabelenden (14, 15) jeweils von Kabelgreifern (30, 31) auf den unterschiedlichen Höhen erfasst und zum 55

Fig. 1

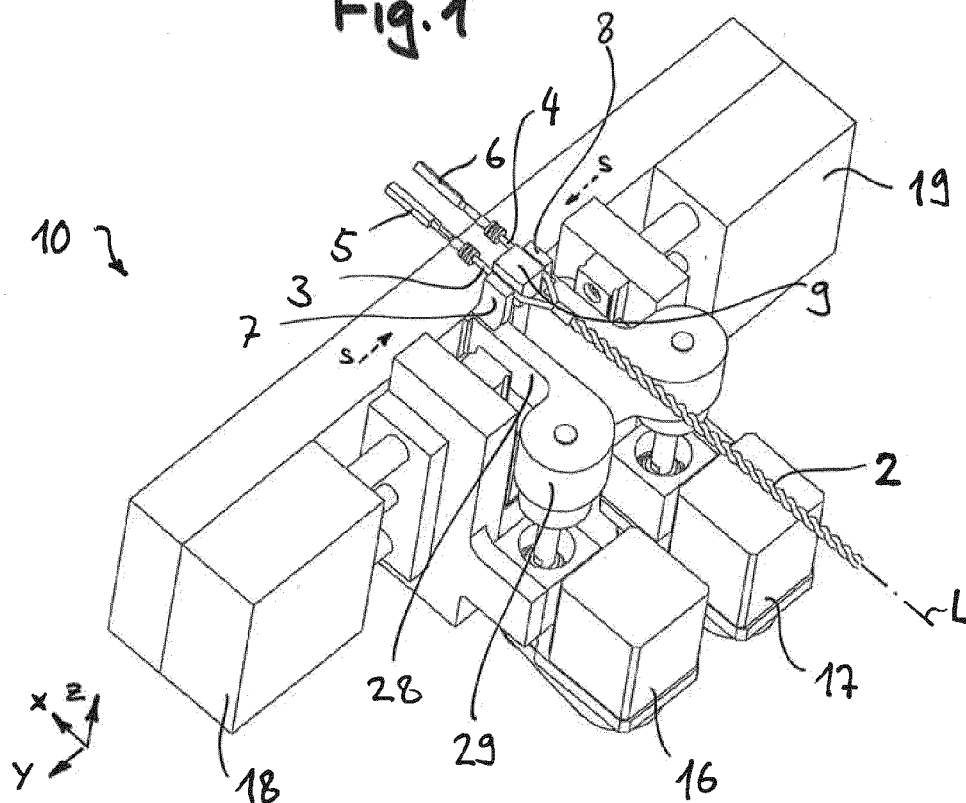
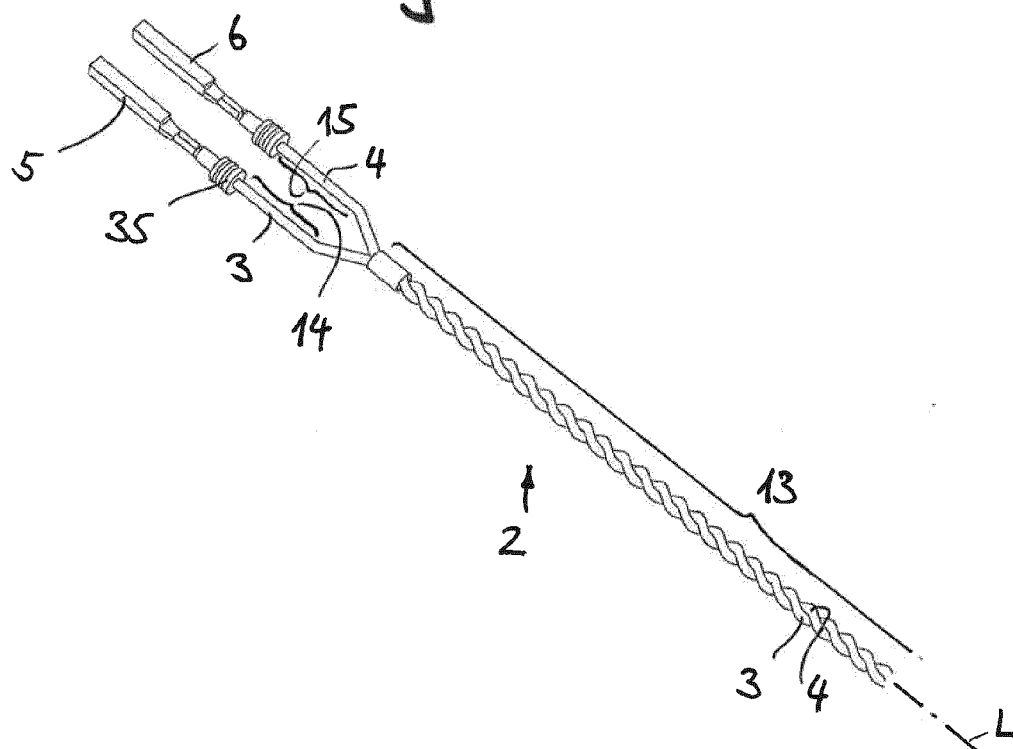
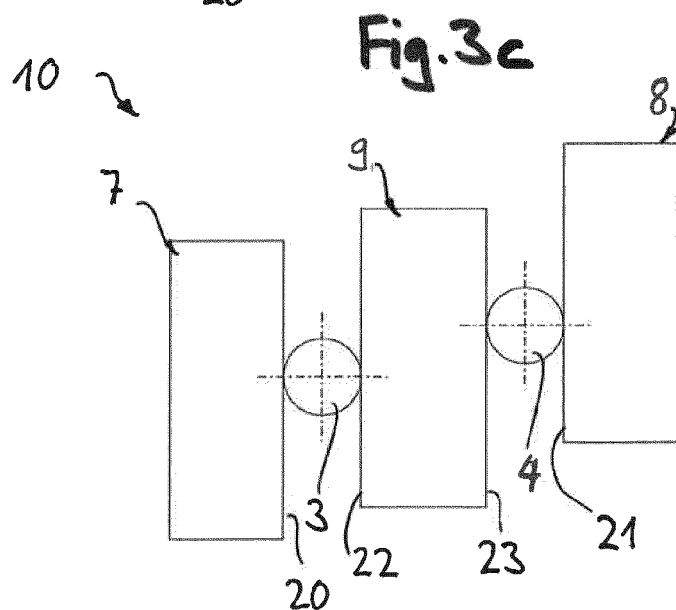
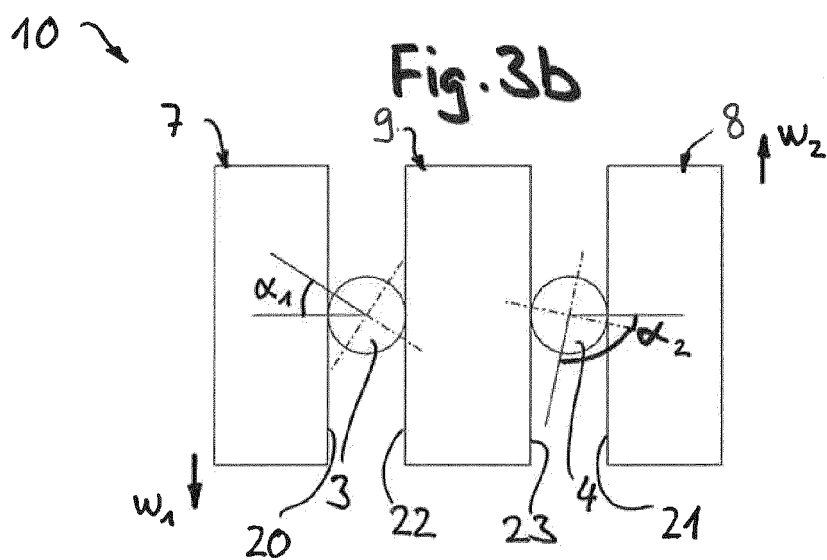
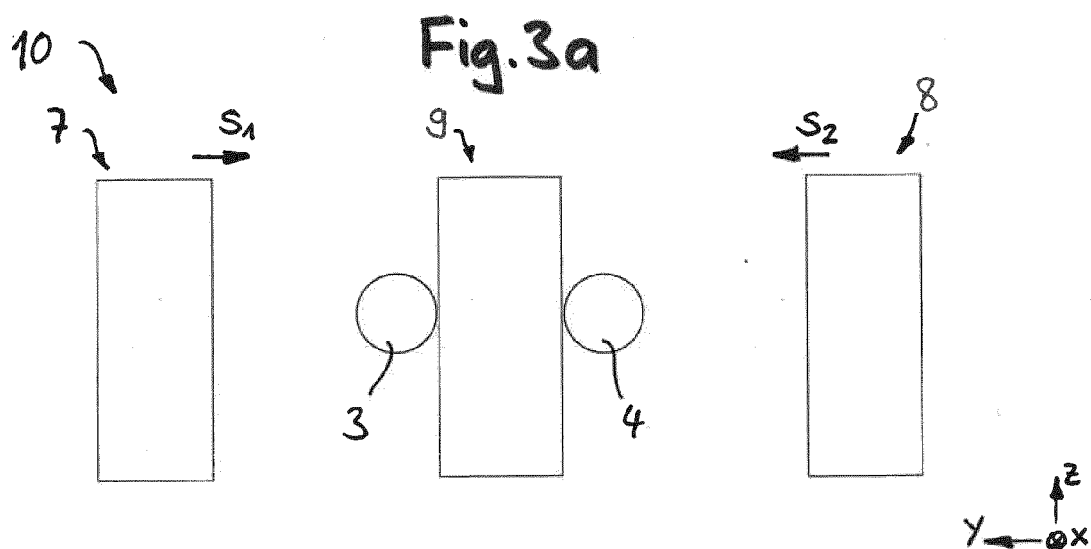


Fig. 2





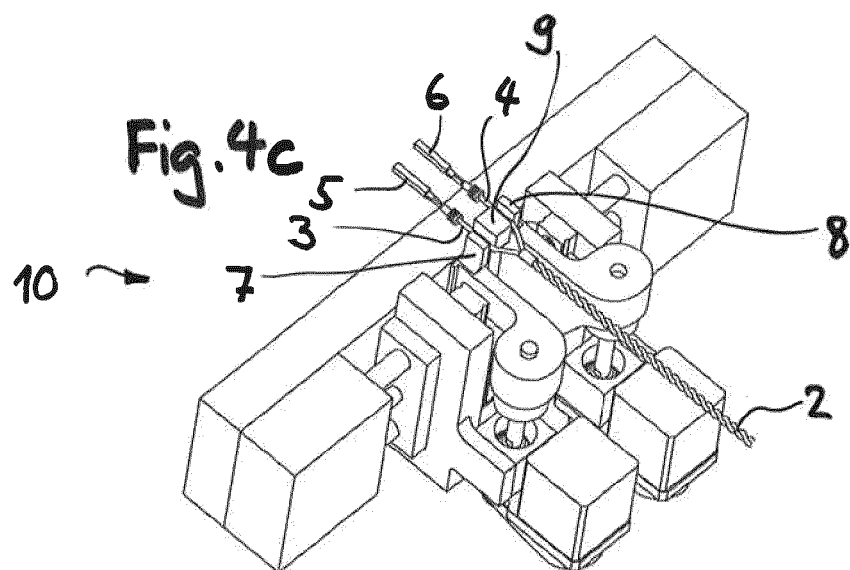
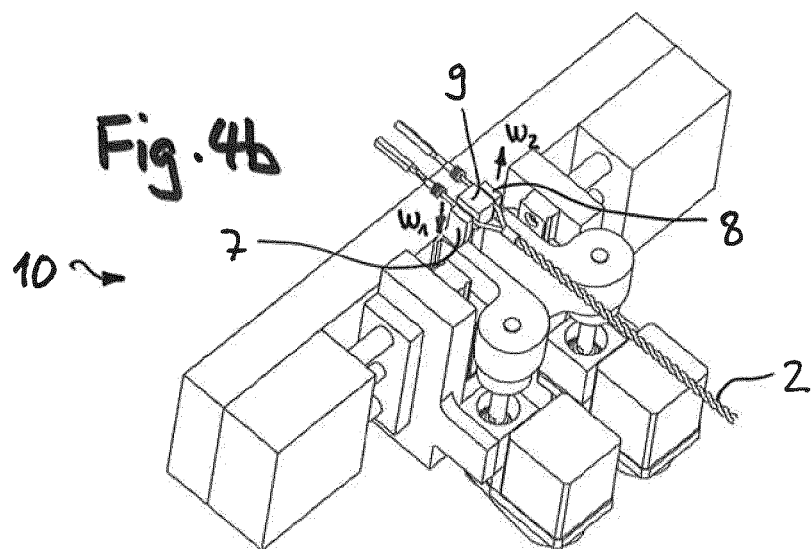
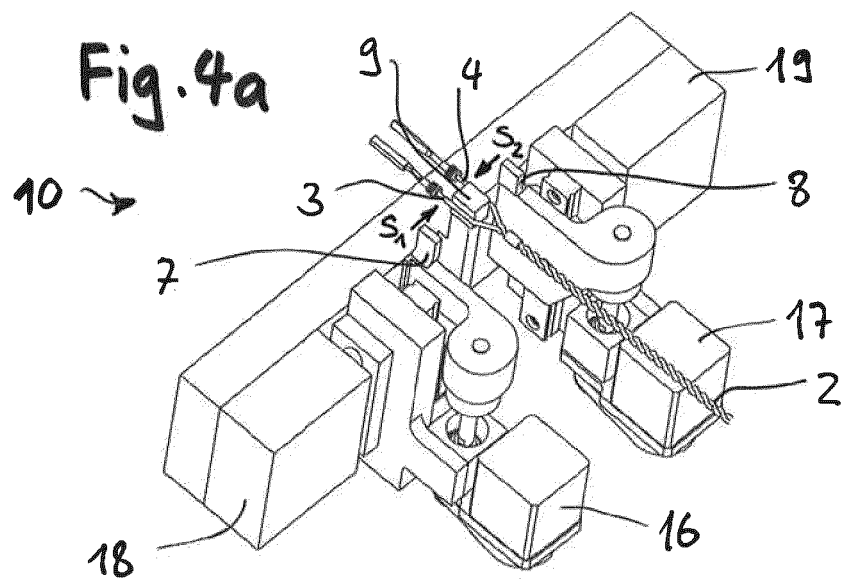


Fig.5

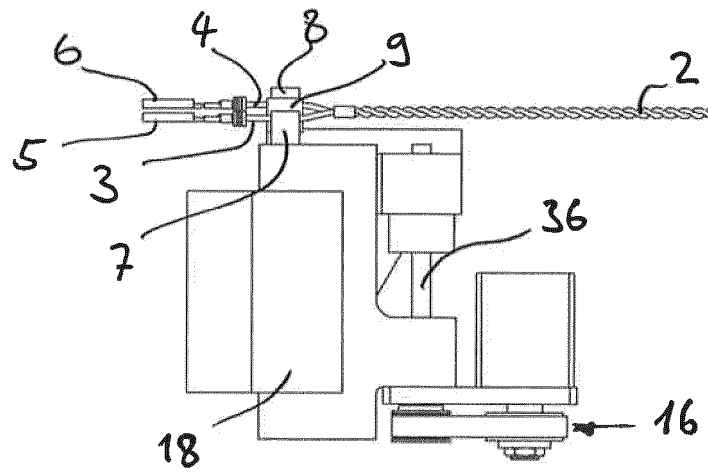


Fig.6

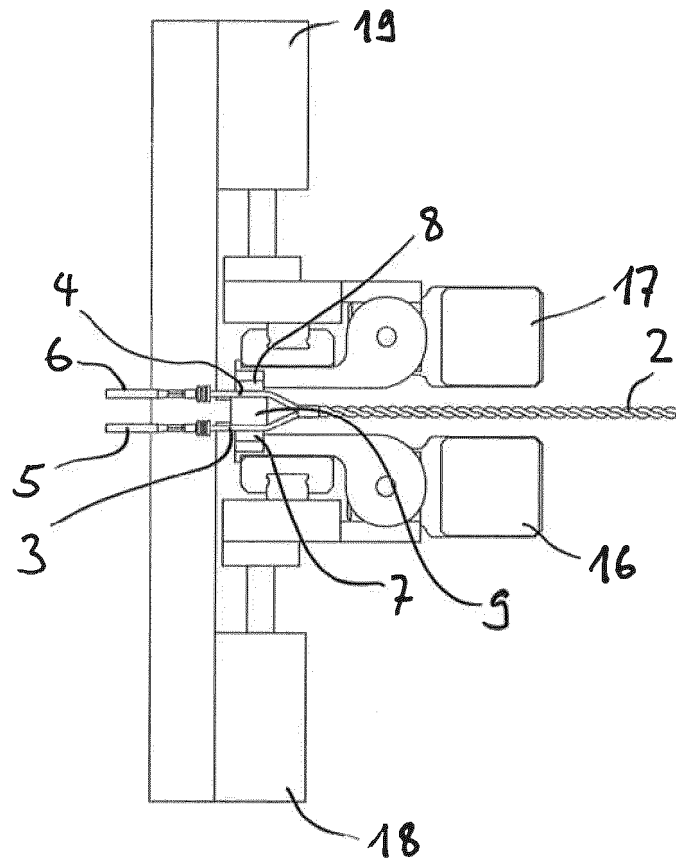


Fig. 7

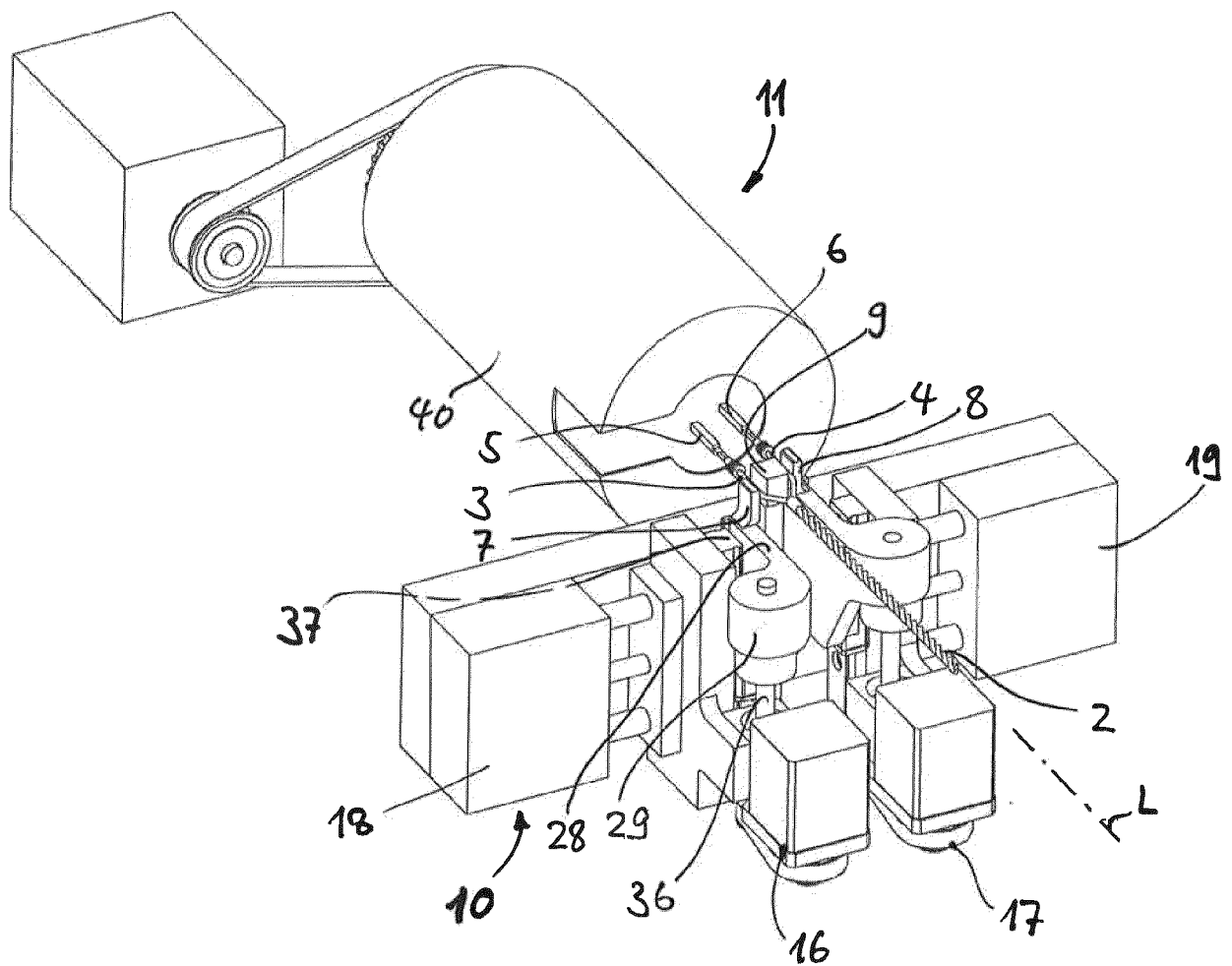


Fig. 8

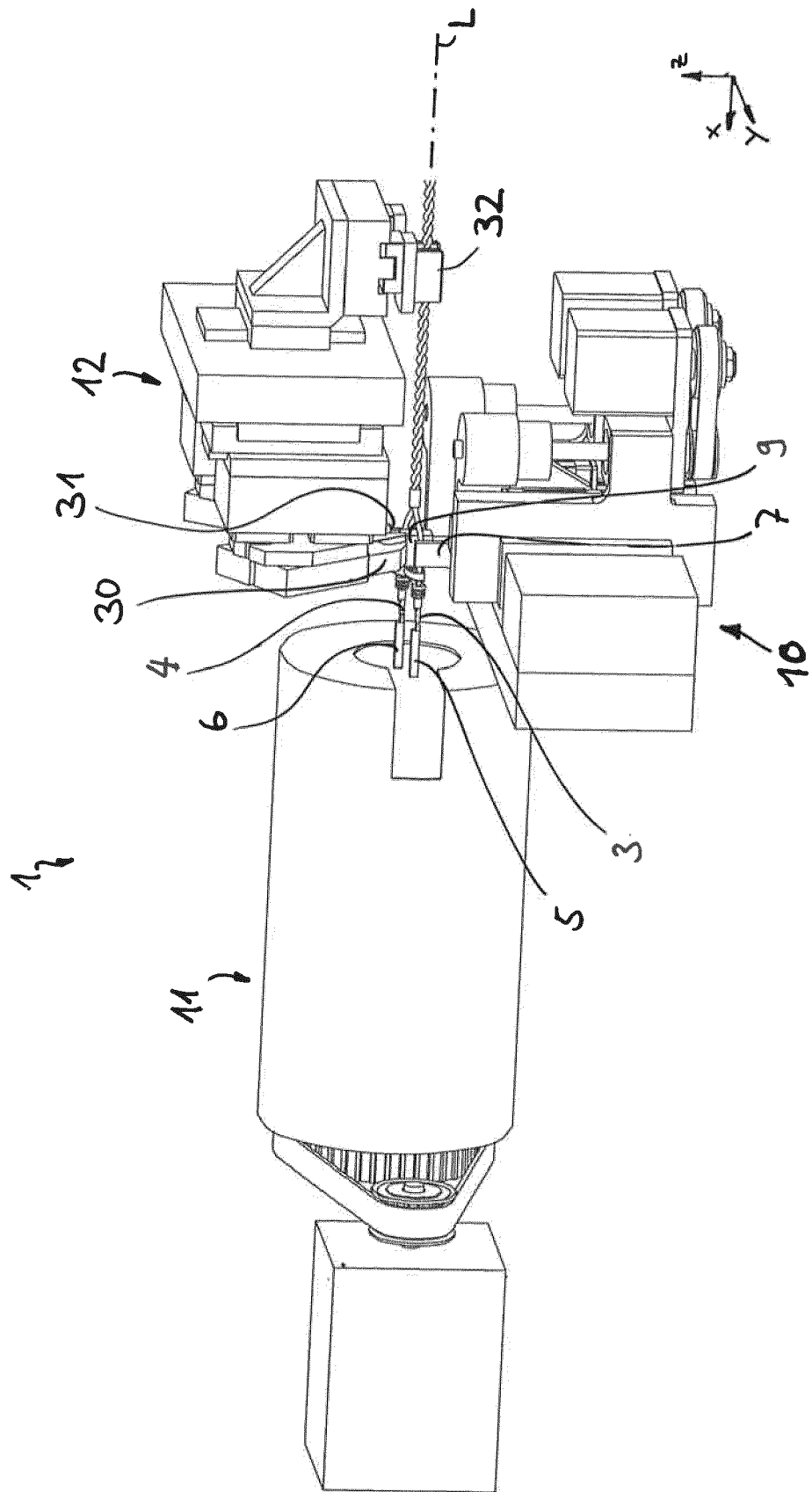


Fig. 9

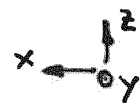
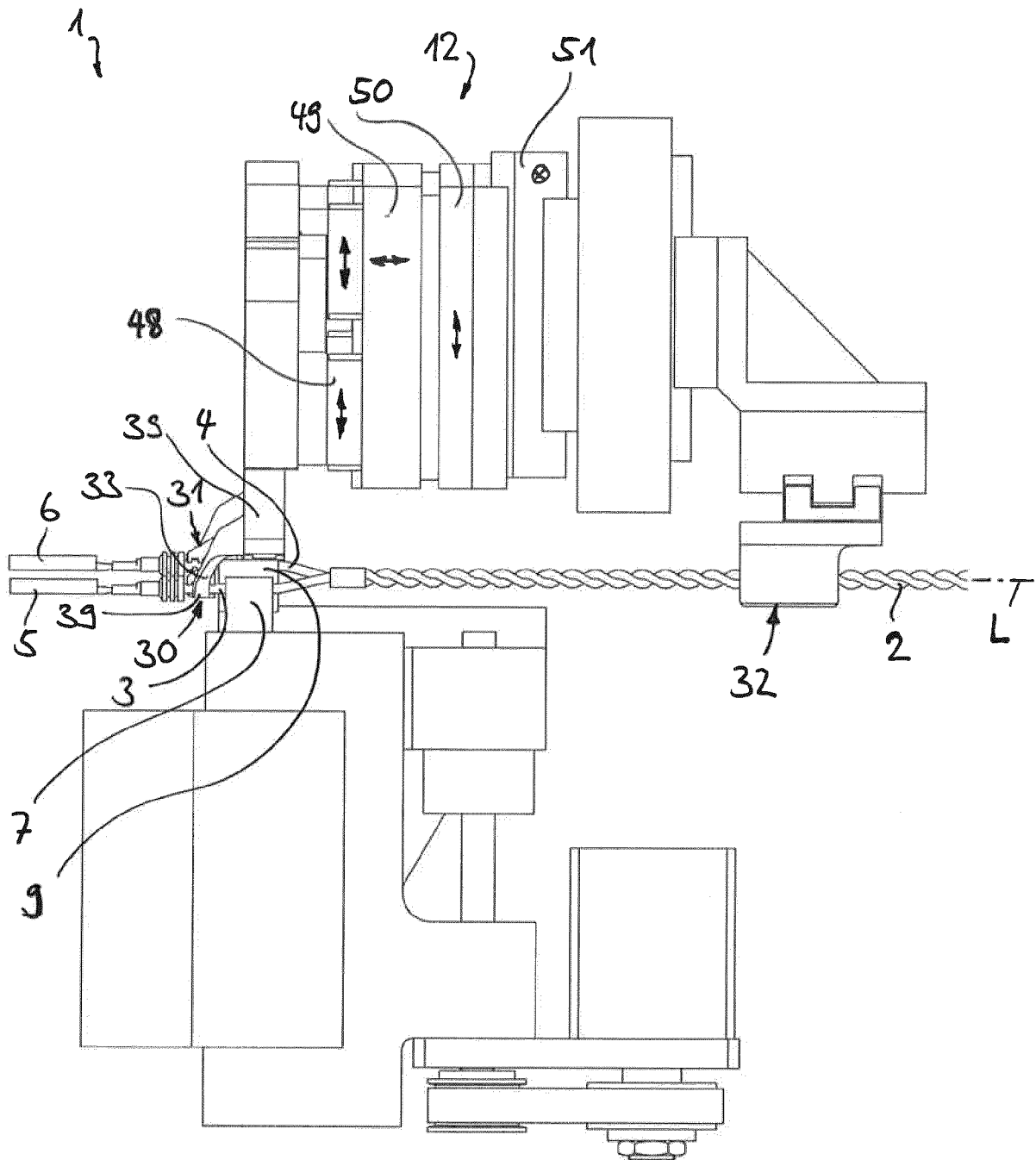


Fig. 10

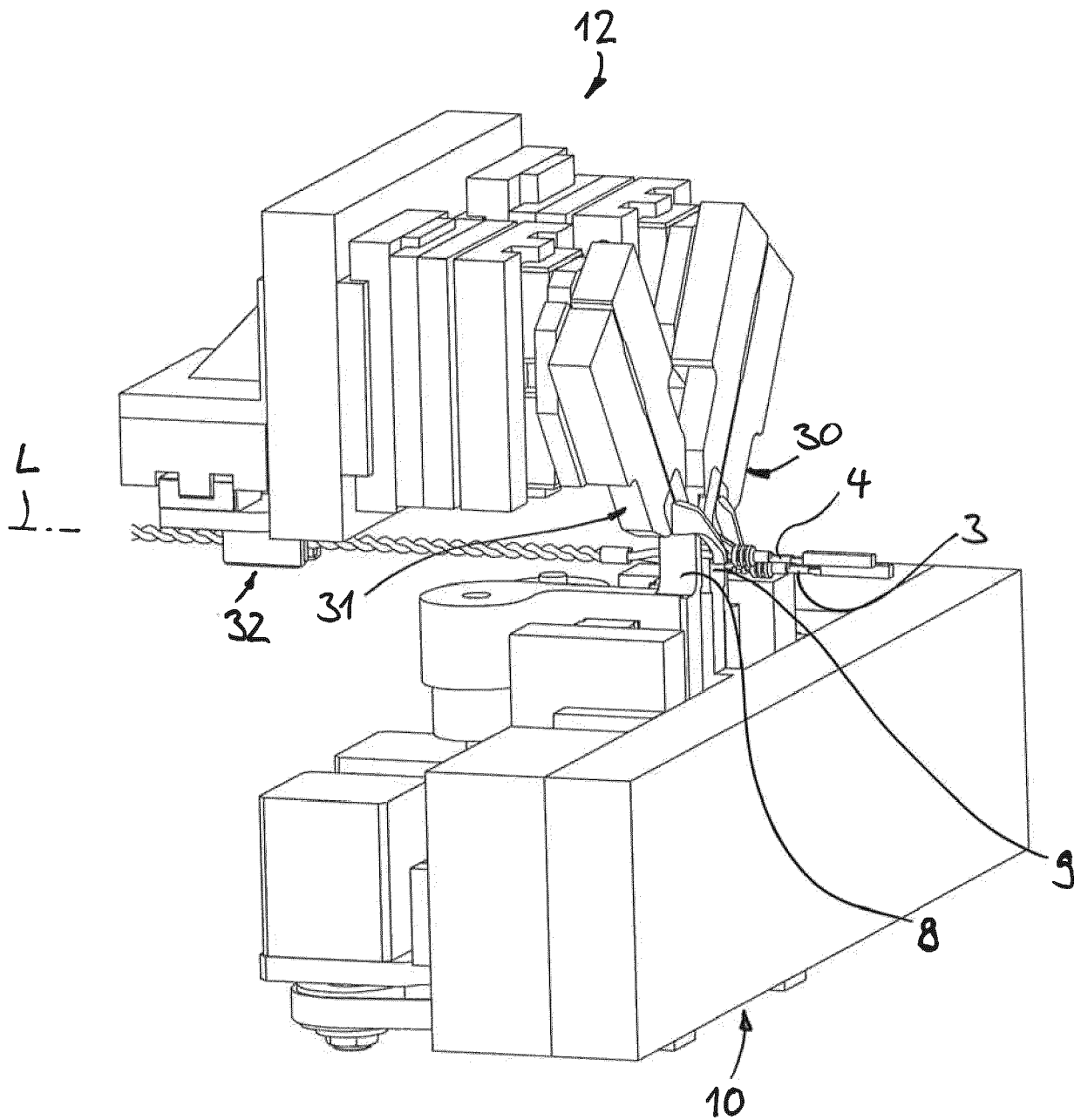


Fig.11

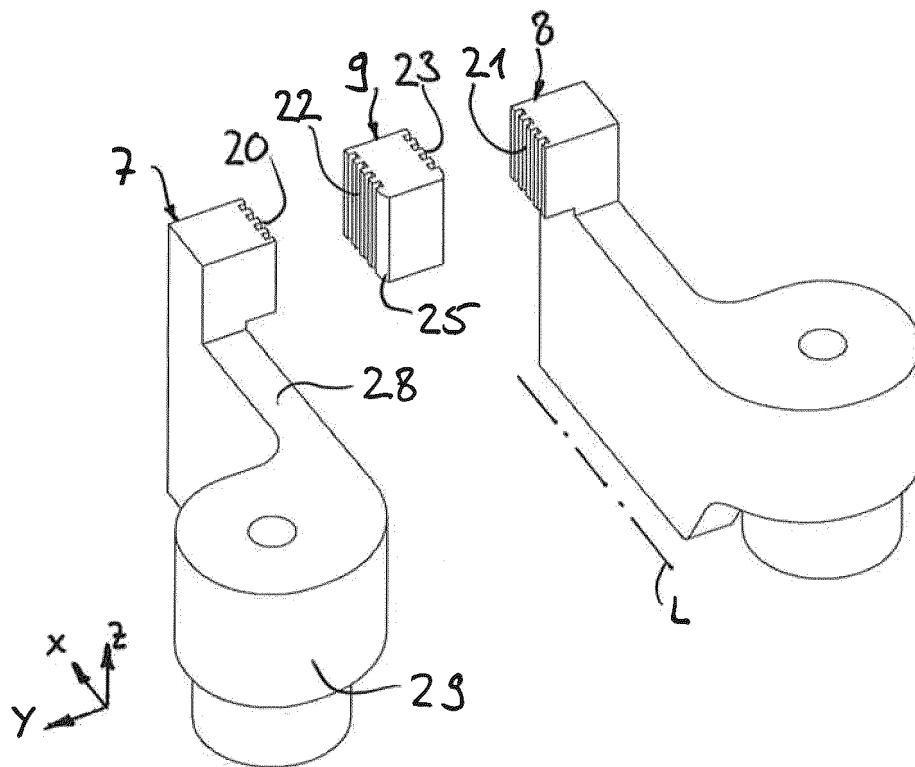


Fig.12

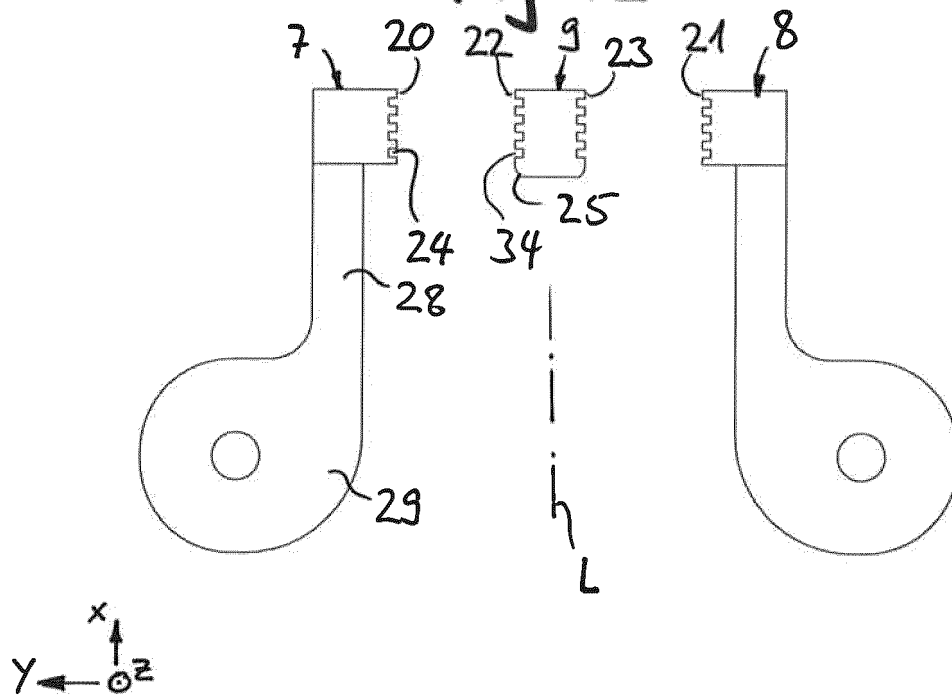


Fig.13

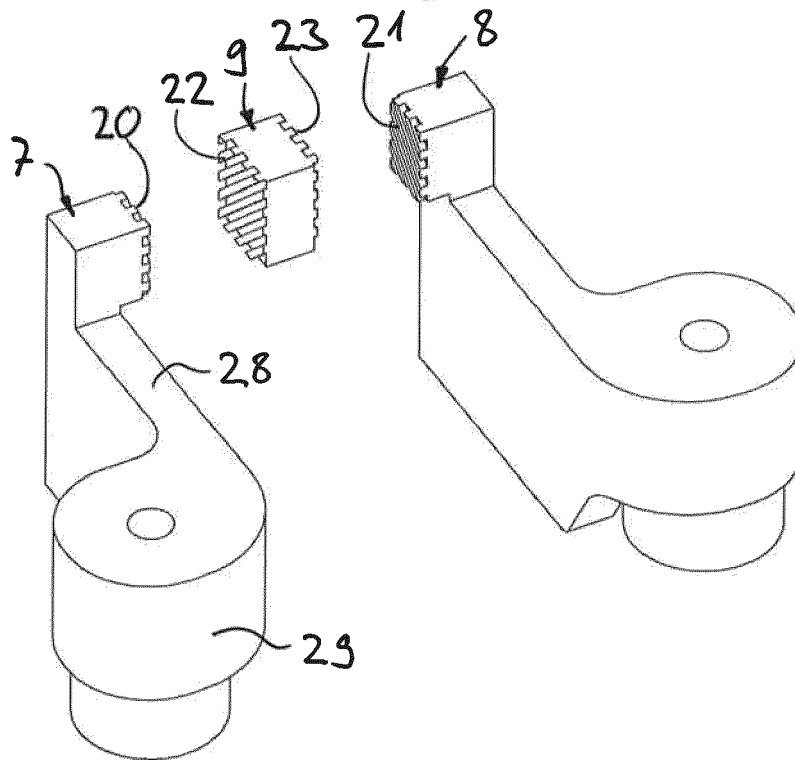


Fig.14

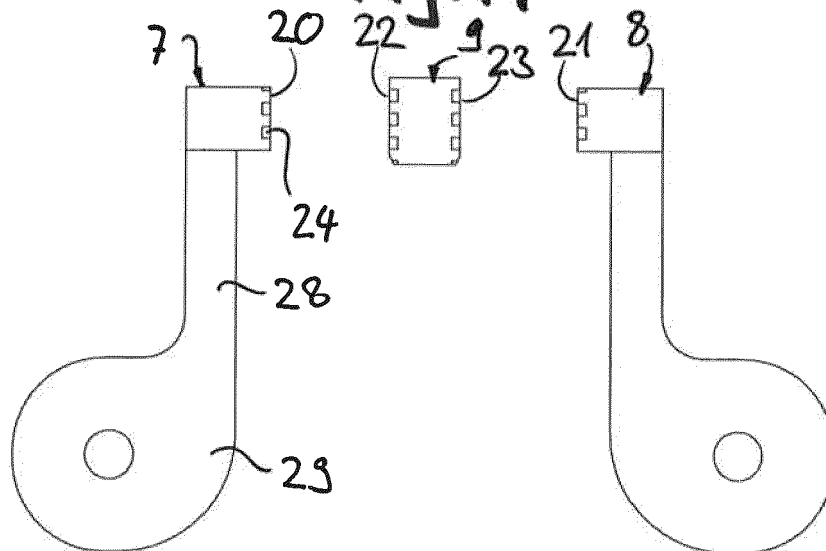


Fig. 15

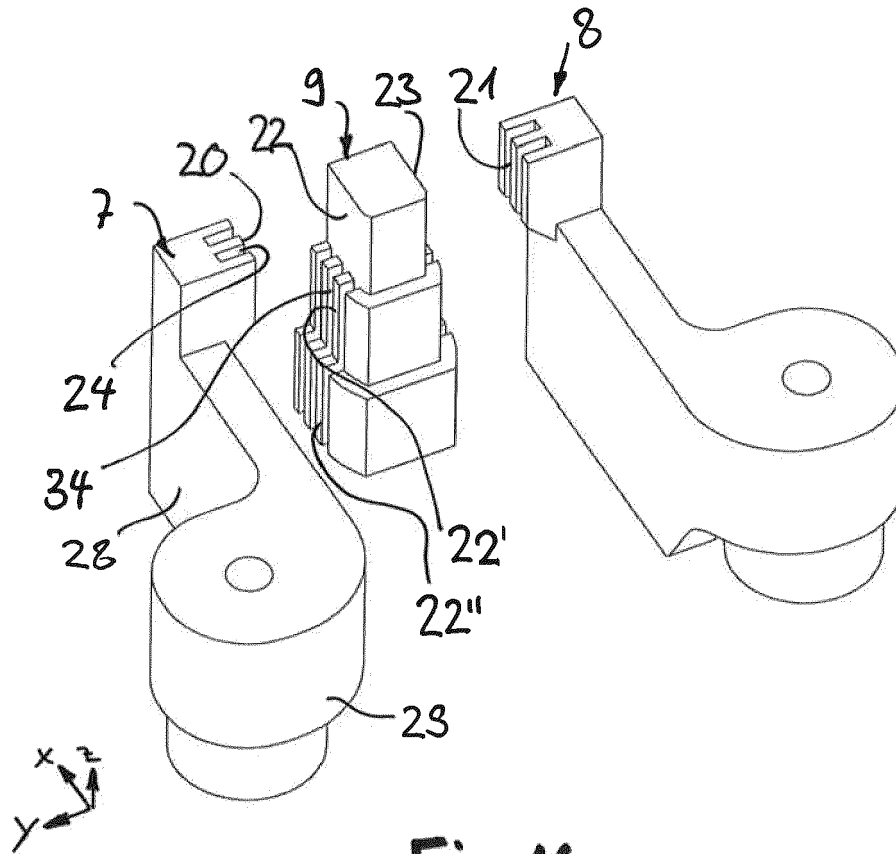


Fig. 16

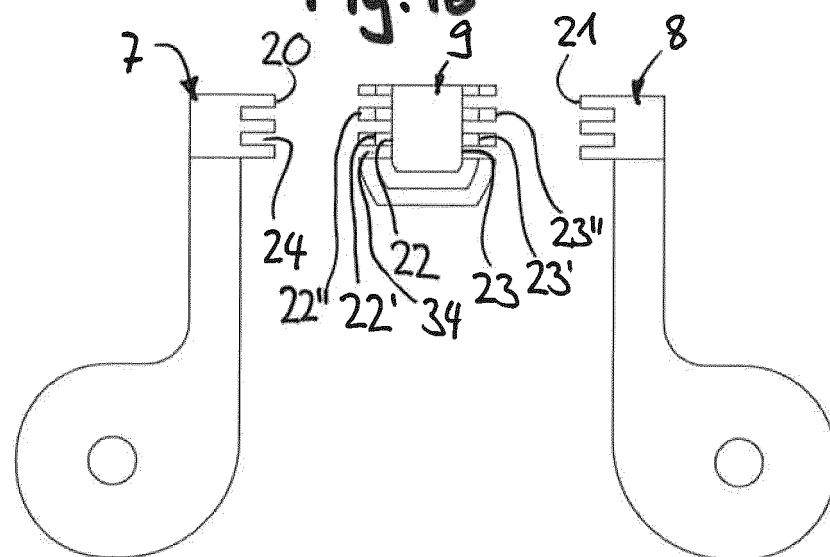


Fig. 17

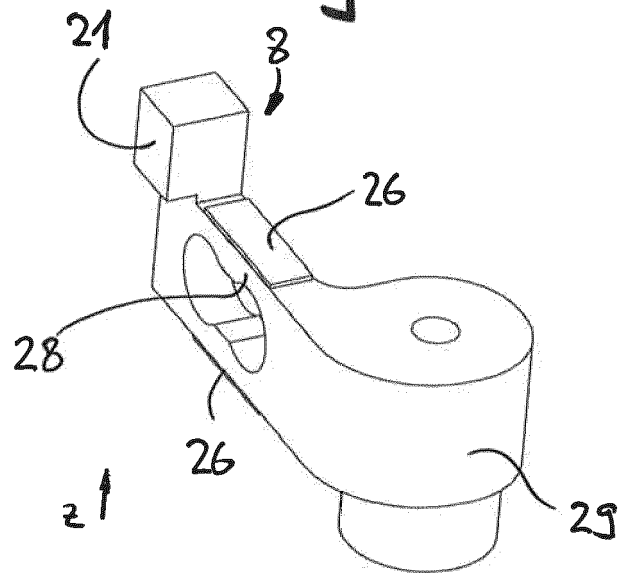
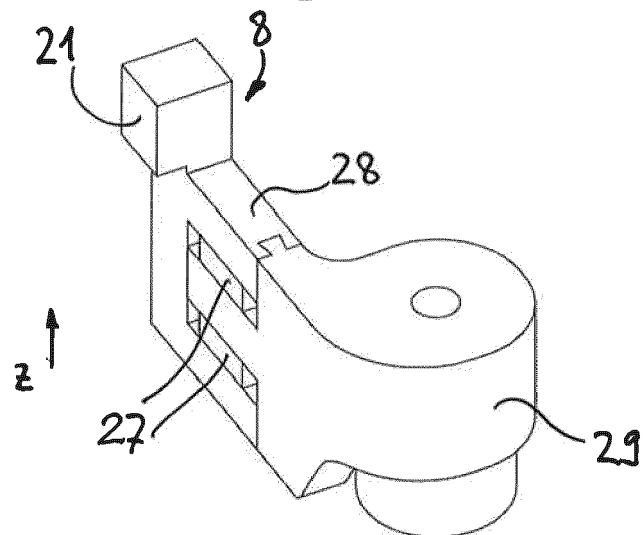


Fig. 18



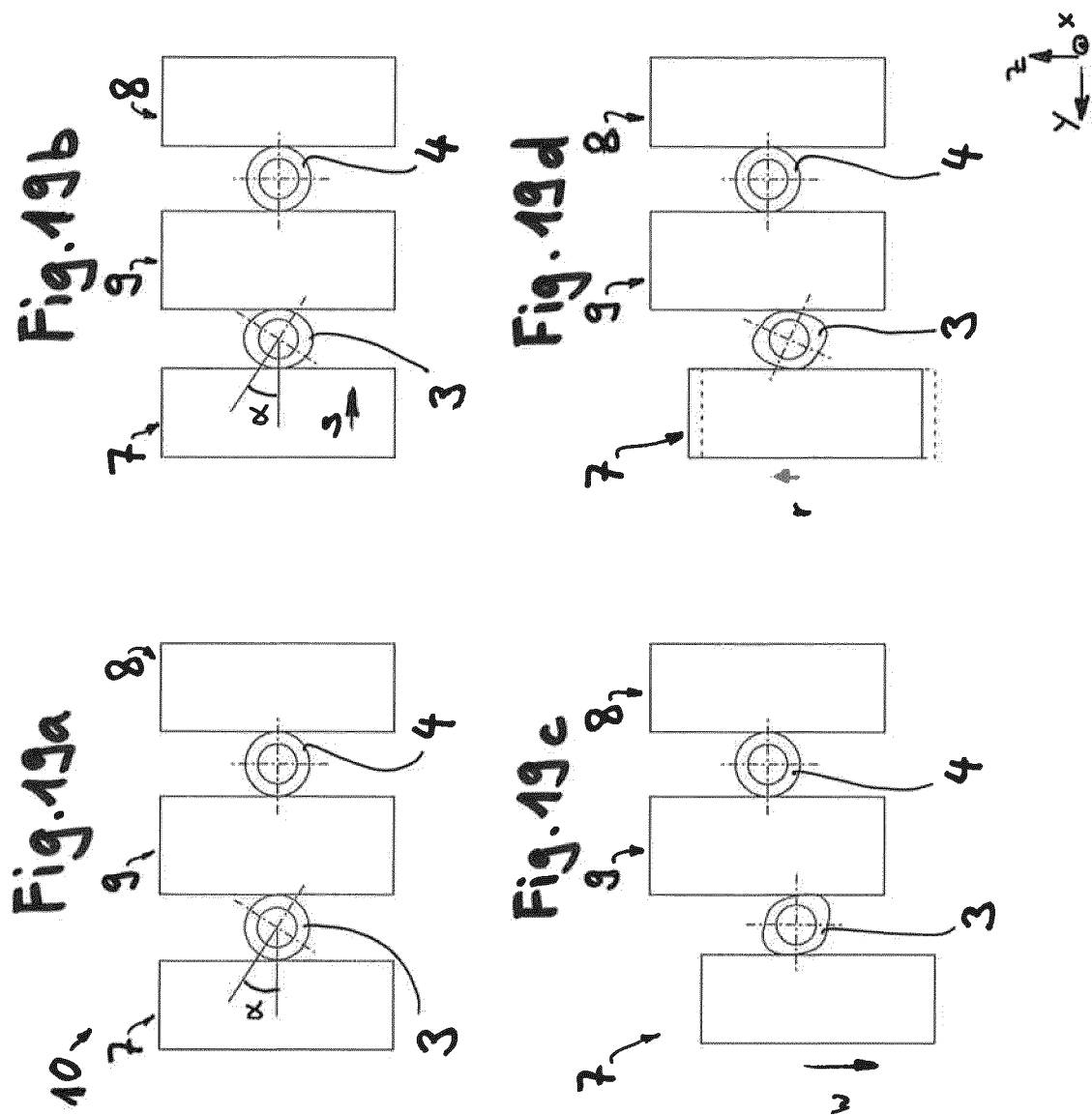


Fig. 20

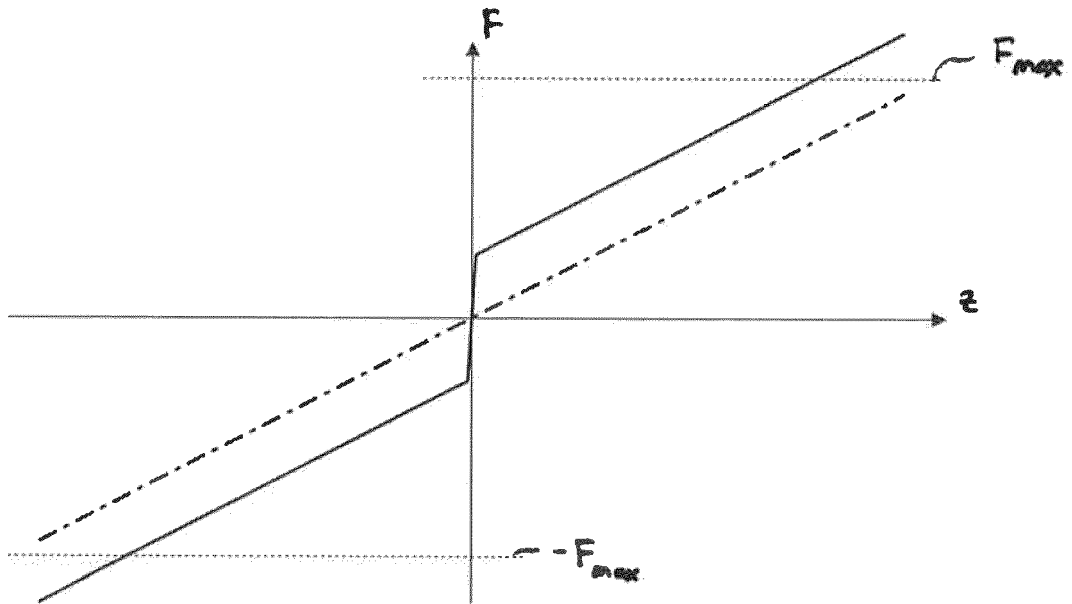


Fig. 21

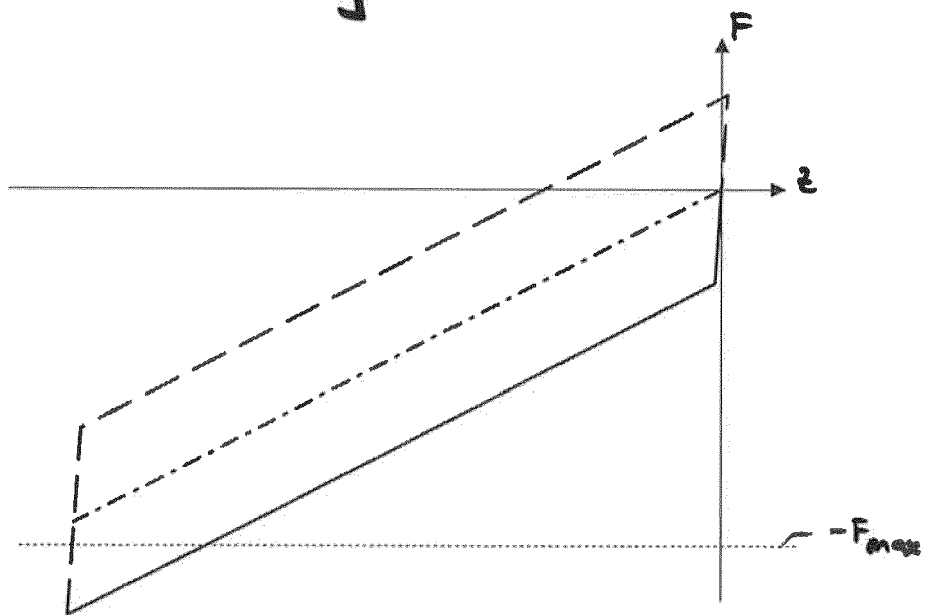


Fig. 22

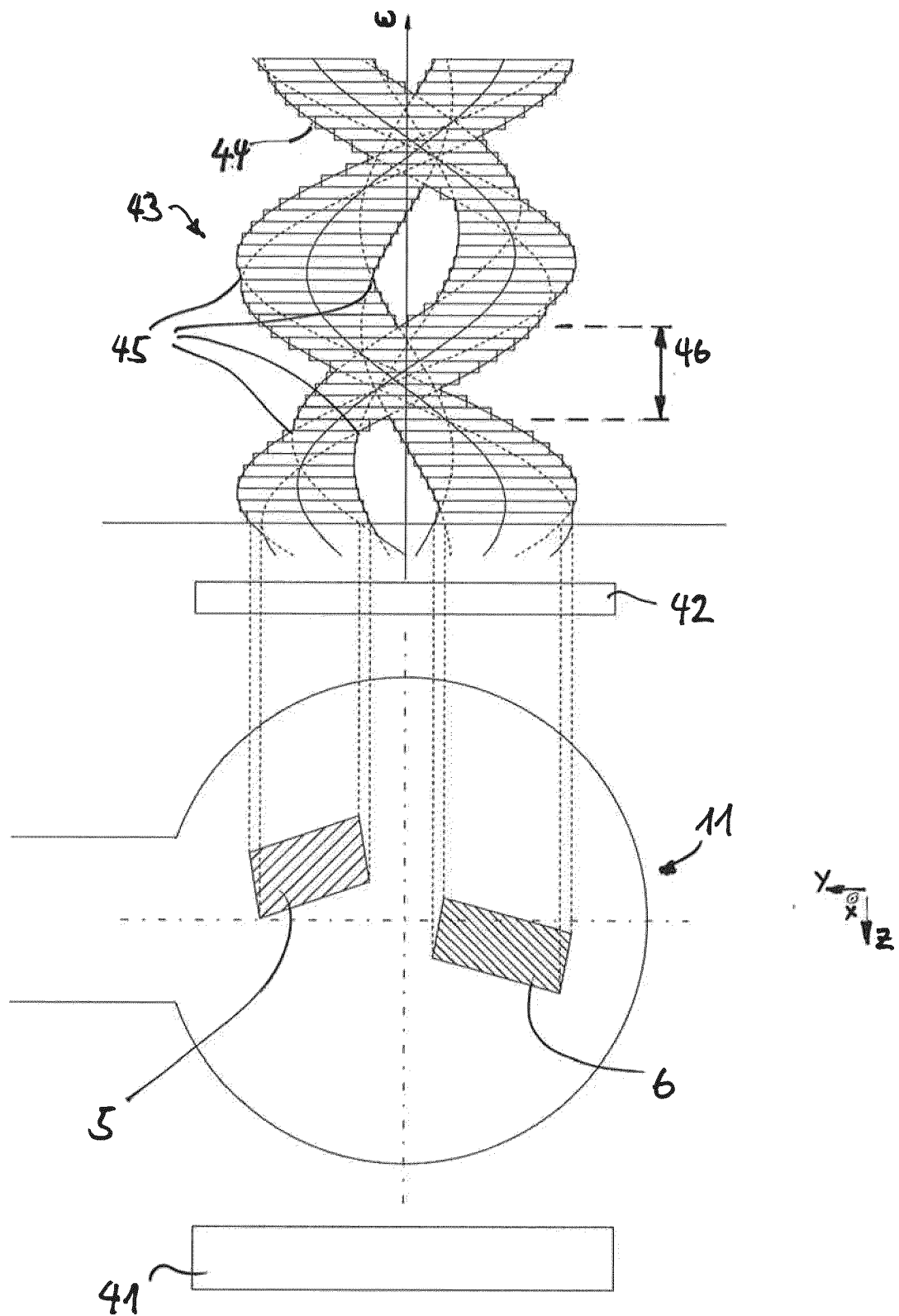


Fig. 23a

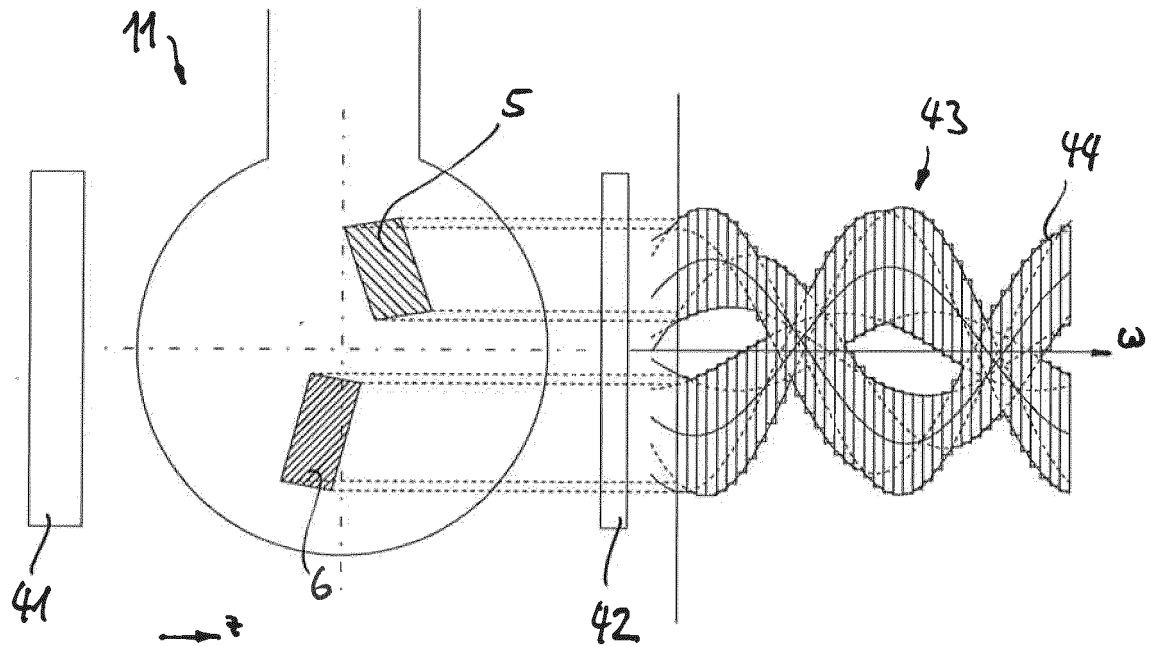


Fig. 23b

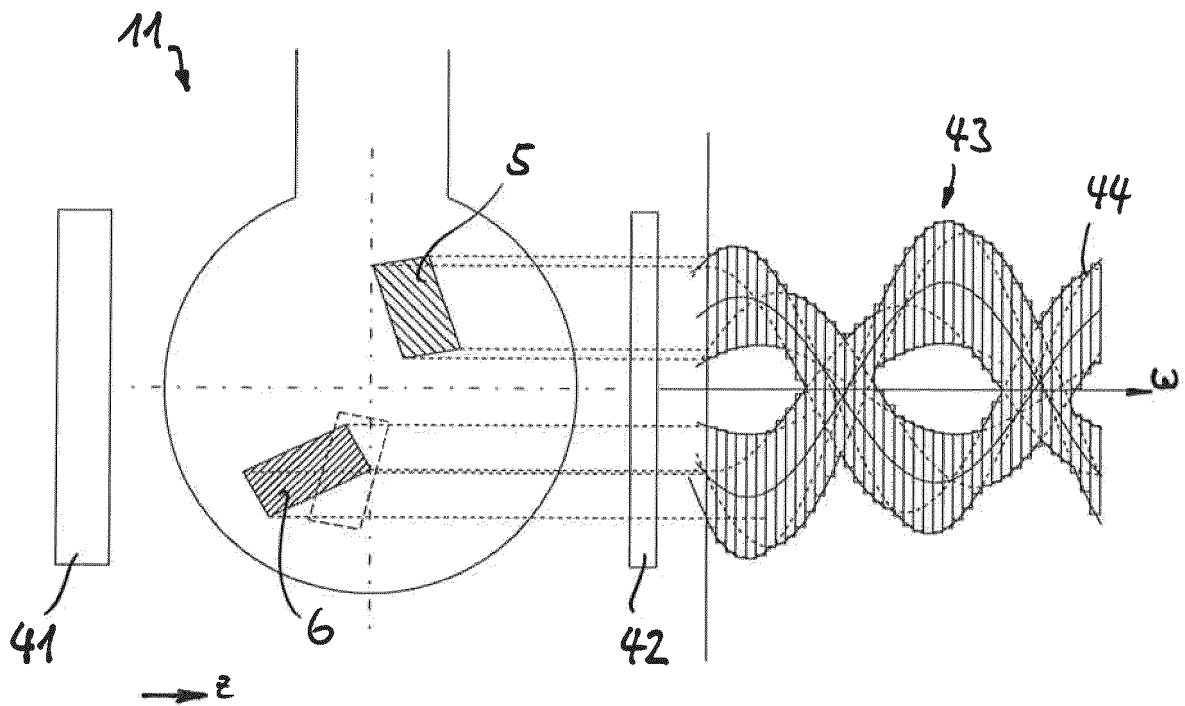
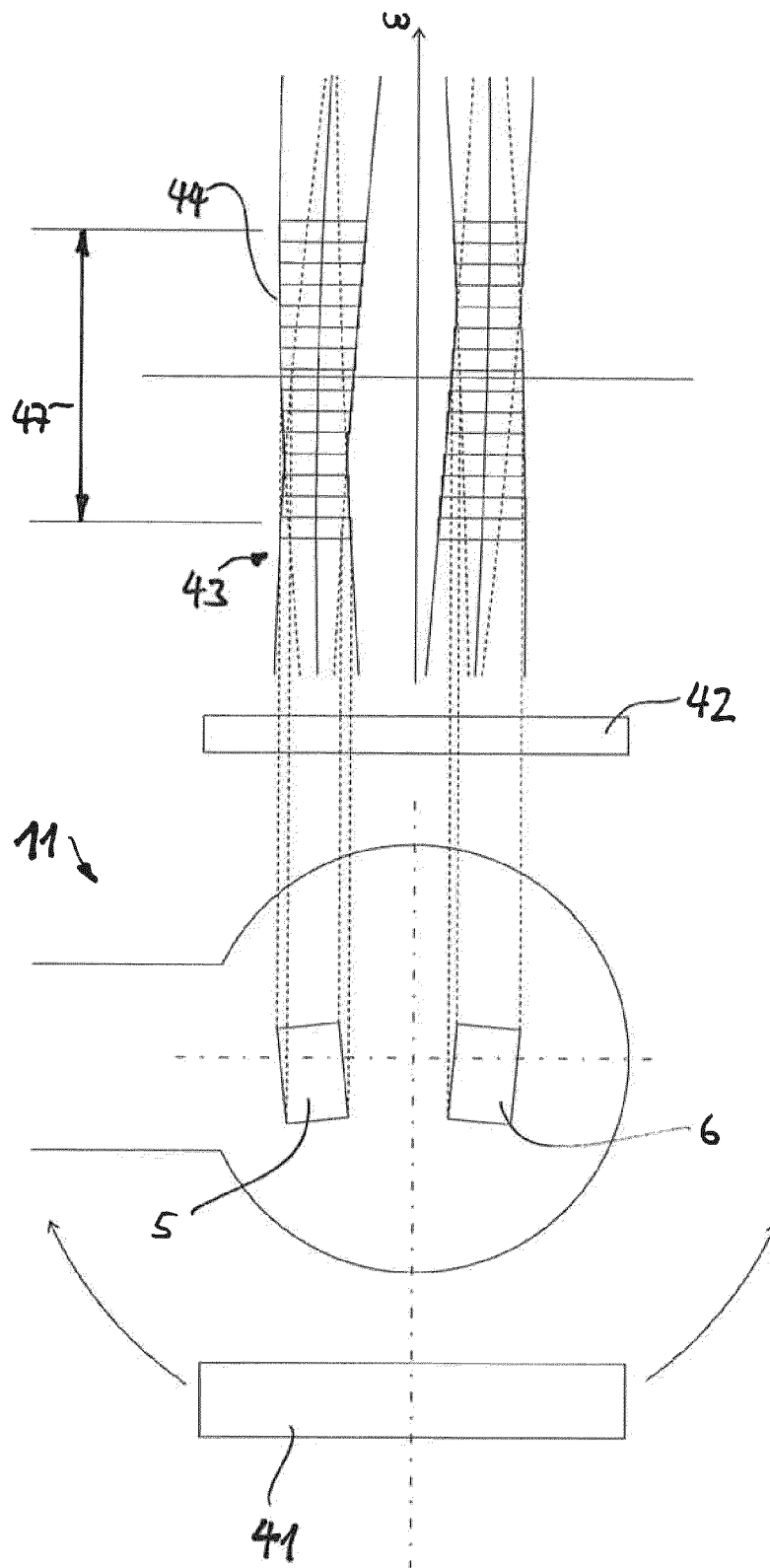


Fig. 24





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2286

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	EP 3 301 768 A1 (KOMAX HOLDING AG [CH]) 4. April 2018 (2018-04-04) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1a-4c * -----	1-15	INV. H01R43/20 ADD. H02G1/12 H01R103/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R H02G H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Juni 2022	Prüfer Pugliese, Sandro
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			

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

EP 22 15 2286

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-06-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3301768 A1	04-04-2018	CN 107895610 A	10-04-2018
		EP 3301768 A1	04-04-2018
		JP 6994891 B2	14-01-2022
		JP 2018101606 A	28-06-2018
		RS 62300 B1	30-09-2021
		US 2018093849 A1	05-04-2018

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 3301768 A1 [0005]
- EP 1304773 A1 [0005] [0047]