

(19)



(11)

EP 4 176 990 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.07.2025 Patentblatt 2025/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21F 1/02 (2006.01) **B65H 57/14** (2006.01)
B65H 59/16 (2006.01) **D07B 5/12** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22178961.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21F 1/02; B65H 57/14; B65H 59/16;
B65H 2701/32; B65H 2701/34; D07B 5/12;
D07B 2201/2007; D07B 2201/2021;
D07B 2207/4072

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(54) **VERFAHREN ZUM BREMSEN VON ZUMINDEST EINER DREHBAREN ROLLE EINER RICHTVORRICHTUNG, KABELVERARBEITUNGSMASCHINE MIT EINER RICHTVORRICHTUNG**

METHOD FOR BRAKING AT LEAST ONE ROTATABLE ROLL OF AN ALIGNING DEVICE, CABLE PROCESSING MACHINE WITH AN ALIGNMENT DEVICE

PROCÉDÉ DE FREINAGE D'AU MOINS UN ROULEAU ROTATIF D'UN DISPOSITIF DE REDRESSAGE, MACHINE D'USINAGE DE CÂBLES DOTÉE D'UN DISPOSITIF DE REDRESSAGE

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.05.2023 Patentblatt 2023/19

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
19175428.2 / 3 741 476

(73) Patentinhaber: **Schleuniger AG**
3608 Thun (CH)

(72) Erfinder:
• **ZAHLE, Andreas**
42477 Radevormwald (DE)
• **VOGT, Otto**
42499 Hückeswagen (DE)

(74) Vertreter: **PPR AG**
BGZ
Rotenbodenstrasse 12
9497 Triesenberg (LI)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 399 856 JP-A- S62 248 528
US-A- 5 342 000

EP 4 176 990 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle in einer Richtvorrichtung gemäss dem Anspruch 1, und eine Kabelverarbeitungsmaschine mit einer Richtvorrichtung gemäss dem Anspruch 4.

[0002] Mit zunehmender Anzahl an elektronischen Baugruppen in der Industrie steigen auch die Anforderungen an die Qualität der Kabelsätze und Kabelverbindungen zwischen den Baugruppen. Deshalb ist es bei einer Leitungsverarbeitung bzw. bei einer Kabelverarbeitung umso bedeutsamer, die Leitung bzw. das Kabel vom Einzug, über das Ablängen und die Weiterverarbeitung an den Verarbeitungsstationen der Kabelverarbeitungsmaschinen stets zu kontrollieren und Beschädigungen der Leitung zu vermeiden.

[0003] Die steigende Anzahl an benötigten Leitungen führt auch dazu, dass Kabelverarbeitungsmaschinen immer schneller arbeiten müssen. Die Ausbringungsmenge der Kabelverarbeitungsmaschinen ist ein erheblicher wirtschaftlicher Faktor und neben der Qualität ausschlaggebend für die Kaufentscheidung der Kunden.

[0004] Vollautomatische Arbeitsmaschinen zur Kabelverarbeitung müssen Verarbeitungsprozesse, wie z. B. Ablängen, Abisolieren, Crimpen, Verdrillen und Verzinnen, schnellstmöglich ausführen können. Weitere Verarbeitungsschritte, wie das Schweißen von Leitungen und das automatische Aufwickeln der bearbeiteten Leitungen sind optional erhältlich. Dafür werden typischerweise Endlosleitungen von einem Gebinde, wie beispielsweise von einer Kabeltrommel oder von einem Kabelfass, in die Kabelverarbeitungsmaschine eingezo-gen und durch ein Richtwerk begradigt. Der Richtvorgang entspannt dabei die Leitung, minimiert ihren Eigendrall und ermöglicht eine axial ausgerichtete Weiterverarbeitung derselben.

[0005] Die EP 2 399 856 A1 offenbart ein Richtwerk zum Begradigen von Leitungen mit einer oberen und einer unteren Rollenreihe. Diese beiden Rollenreihen können relativ zueinander bewegt werden, wobei der Förderweg der Leitung zwischen den beiden Rollenreihen verläuft. Die Rollenreihen weisen mehrere sich drehende Rollen zum Begradigen der Leitung auf.

[0006] Nachteilig an der bekannten Vorrichtung ist, dass mit dieser Vorrichtung beim abschließenden Stoppvorgang die zu begradigende Leitung lediglich durch Reibung der Rollen und Walkkräfte in der Leitung gebremst wird.

[0007] Die EP 3 290 370 A1 offenbart eine Drahtlaufvorrichtung zum Zuführen eines Drahtes in eine Zuführeinrichtung. Die Drahtvorrichtung umfasst eine Bremsvorrichtung mit einer Bremsrolle und mit einer Anpressrolle als Andruckelement. Die Bremsrolle und die Anpressrolle sind einander gegenüberliegend angeordnet und relativ zueinander bewegbar. Der Draht wird zwischen der Bremsrolle und der Anpressrolle mit Druck beaufschlagt und dadurch bedarfsweise abgebremst.

[0008] Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist, dass der Draht mechanisch abgebremst wird und dabei eine hohe reibungsbasierende Wärme im Draht entsteht, wodurch dieser beim Abbremsen deformiert wird.

[0009] Die DE 10 2013 002 020 A1 offenbart eine Wickelungsvorrichtung zum Wickeln eines strangförmigen Wickelguts mit einer Wickeltrommel und einem bewegbaren Verlegearm. Am Verlegearm ist eine Wirbelstrombremse als Wickelgutbremse angeordnet, die bedarfsweise dem Wickelgut eine von der Wickeltrommel weg gerichtete Bremskraft übermittelt. Mit der Erzeugung der Bremskraft auf das Wickelgut wird das Wickelgut förderrichtungsabwärts zu der Wickelgutbremse auf Zug vorgespannt.

[0010] Nachteilig an dieser bekannten Vorrichtung ist, dass die Bremskraft der Wickelgutbremse direkt auf das Wickelgut wirkt und dabei das Wickelgut mit einer Zugspannung beaufschlagt wird, wodurch das Wickelgut zwangsweise deformiert wird.

[0011] Darüber hinaus offenbart JPS62-248528A eine Richtvorrichtung zum Richten eines Stahldrahts, die dem Stahldraht eine Rückwärtszugspannung von 5 % bis 20 % der Zugfestigkeit verleiht.

[0012] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen oder mehrere Nachteile des Standes der Technik zu beheben. Insbesondere soll eine Richtvorrichtung geschaffen werden, in der eine Beschädigung der zu begradigenden Leitung basierend auf Reibungseffekte beim Bremsen der zu begradigenden Leitungen verhindert wird, sowie ein Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle in einer Rollenreihe einer Richtvorrichtung, die ein schonendes Bremsen der zu begradigenden Leitung bewirkt. Weiters soll eine Kabelverarbeitungsmaschine mit der Richtvorrichtung geschaffen werden, in der die Qualitätsanforderungen der zu begradigenden Leitung hochgehalten werden können und eine Unterbrechung des Verarbeitungsprozesses basierend auf einer beschädigten Leitung beim Begradigen verhindert werden, sowie ein Upgrade-Kit für eine Kabelverarbeitungsmaschine geschaffen werden, mit dem eine Kabelverarbeitungsmaschine nachrüstbar ist.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle von zumindest einer Rollenreihe in einer Richtvorrichtung entsprechend Anspruch 1 und eine Kabelverarbeitungsma-schineumfassend eine Richtvorrichtung entsprechend Anspruch 4 gelöst. Besondere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert. Weiterbildungen sind in den Figuren, der Beschreibung und insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen dargelegt.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Aufzählungen wie erste, zweite, dritte oder weitere dienen lediglich zur Identifikation der Bauteile.

[0015] Die Bezugszeichenliste ist wie auch der technische Inhalt der Patentansprüche und Figuren Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile an.

[0016] Es zeigen dabei:

- Fig. 1 eine erste Form einer Richtvorrichtung (Aspekt nicht im Gegenstand der Erfindung) in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 2 die Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht, wobei das Richtwerk von der Bremsvorrichtung getrennt dargestellt ist,
- Fig. 3 die Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 in einer Seitenansicht, wobei die Bremsvorrichtung in einem inaktiven Zustand angeordnet ist,
- Fig. 4 die Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 in einer Seitenansicht, wobei die Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand angeordnet ist,
- Fig. 5 eine Rolle einer der Rollenreihen des Richtwerks in der Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 in einer Schnittansicht,
- Fig. 6 eine Kabelverarbeitungsmaschine mit einer Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 7 die Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 und eine weitere Richtvorrichtung an der Kabelverarbeitungsmaschine gemäss Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht, und
- Fig. 8 ein Upgrade-Kit (Aspekt nicht im Gegenstand der Erfindung) für eine Kabelverarbeitungsmaschine in einer perspektivischen Ansicht.

[0017] Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen eine Richtvorrichtung 15 (Aspekt nicht im Gegenstand der Erfindung) zum Begradigen einer elektrischen oder optischen Leitung 11 in einem Richtwerk 20 entlang eines Förderwegs 16. Das Richtwerk 20 umfasst ein Richtwerkgehäuse 22, an dem eine erste Rollenreihe 21 mit mehreren drehbar gelagerten Rollen 25 angeordnet ist und an dem eine zweite Rollenreihe 31 mit mehreren drehbar gelagerten Rollen 35 angeordnet ist. In diesen Figuren und in den nachfolgenden Figuren wird eine Rolle 25 stellvertretend für die mehreren Rollen 25 sowie eine Rolle 35 stellvertretend für die mehreren Rollen 35 mit dem jeweiligen Bezugszeichen versehen. Das dargestellte Richtwerk 20 befindet sich in einem geschlossenen Zustand, in dem die beiden Rollenreihen 21 und 31 aneinander angelehnt sind und wobei die Leitung 11 zwischen den Rollen 25 und den Rollen 35 durchgeführt ist sowie entlang einer Förderrichtung 17 auf den Rollen 25 aufliegt. Die Rollen 25 sind entlang der Förderrichtung 17 versetzt zu den Rollen 35 angeordnet. Die erste Rollenreihe 21 ist auf einem ersten Träger 23 angeordnet und die zweite Rollenreihe 31 ist auf einem zweiten Träger 33 ange-

ordnet. Die beiden Träger 23 und 33 sind mit dem Richtwerkgehäuse 22 verbunden. Das Richtwerk 20 umfasst einen Zustellantrieb 27 und einen Schwenkantrieb 28. Der Zustellantrieb 27 umfasst hier einen pneumatisch geregelten Antrieb und stellt die erste Rollenreihe 21 zur zweiten Rollenreihe 31 zu, sodass sich der Abstand zwischen der ersten Rollenreihe 21 und der zweiten Rollenreihe 31 verringern lässt, bis die Rollen 35 der zweiten Rollenreihe 31 die Leitung 11 berühren und die Leitung 11 halten bzw. bis die Leitung 11 zwischen den Rollen 25 und den Rollen 35 eingeklemmt ist. Der Schwenkantrieb 28 umfasst eine Einstellspindel 29, welche die erste Rollenreihe 21 in einem einstellbaren Winkel zur zweiten Rollenreihe 31 verschwenkt, sodass die zu begradigende Leitung 11 abschnittsweise im Richtwerk 20 eingeklemmt bzw. festgehalten wird.

[0018] Die Richtvorrichtung 15 weist eine magnetische Bremsvorrichtung 40 zum Bremsen der drehbaren Rollen 25 der ersten Rollenreihe 21 des Richtwerks 20 auf. Die Bremsvorrichtung 40 weist eine Magnetaufnahme 45 mit mehreren Dauermagnete 41-44 auf, wobei die hier gezeigten Dauermagnete einen zylinderförmigen Aufbau aufweisen und Neodym-Magnete sind. Die Magnetaufnahme 45 ist von den drehbaren Rollen 25 beabstandet und steht in einem aktivierten Zustand in einer berührungslosen Bremswirkverbindung mit den drehbaren Rollen 25 der ersten Rollenreihe 21 des Richtwerks 20. Dabei ist die Bremsvorrichtung 40 entsprechend der Erfindung als Wirbelstrombremse ausgebildet, welche beim Begradigen der Leitung 11 auf die drehbaren Rollen 25 bremsend wirkt. Dabei wirkt die Bremsvorrichtung 40 insbesondere auf den Aussenring 25a der drehbaren Rollen 25.

[0019] Die Bremsvorrichtung 40 weist eine Positioniervorrichtung 50 zum Bewegen der Magnetaufnahme 45 auf und umfasst ein Gehäuse 51 sowie einen am Gehäuse 51 angeordneten Führungsabschnitt 52. Die Positioniervorrichtung 50 weist eine Antriebseinrichtung 55 auf, welche die Magnetaufnahme 45 hier pneumatisch relativ zu der zumindest einen drehbaren Rolle 25 bzw. zu den mehreren drehbaren Rollen 25 verstellt. Dabei bewegt die Positioniervorrichtung 50 die Magnetaufnahme 45 von einer ersten Position, in der sich die Magnetaufnahme 45 in einem inaktiven Zustand befindet (siehe Fig. 3), in eine zweite Position, in der sich die Magnetaufnahme 45 in einem aktivierten Zustand befindet (siehe Fig. 4). Die Positioniervorrichtung 50 ist ausgebildet, die Magnetaufnahme 45 horizontal, das bedeutet hier vorliegend im Wesentlichen normal zu der Drehachse 26 der sich drehenden Rolle 25, zu bewegen.

[0020] Die Positioniervorrichtung 50 weist eine Abschlussplatte 57 auf, welche mithilfe von Zylinderstäben 59 an dem Gehäuse 51 angeordnet ist. Die Magnetaufnahme 45 weist Bohrungen auf, welche die Zylinderstäbe 59 einzeln aufnehmen. Die Magnetaufnahme 45 ist auf den Zylinderstiften 59 hin zur Abschlussplatte 57 bewegbar gelagert. An den Zylinderstiften 59 sind Vorspannfedern 58 angeordnet, welche die Magnetaufnah-

me 45 gegenüber dem Gehäuse 51 vorspannen, sodass ein Verkanten der Magnetaufnahme 45 beim Überführen der Magnetaufnahme 45 von in einer ersten Position in zweite Position, verhinderbar ist.

[0021] Die Bremsvorrichtung 40 ist mit einer Steuerungseinrichtung 80 zum Steuern der Bremsvorrichtung 40 verbunden. Die Steuerungseinrichtung 80 ist mithilfe von Steuerleitungen 81 mit der Positioniervorrichtung 50 verbunden und ist ausgebildet, die Magnetaufnahme 45 von einer ersten Position, in der sich die Bremsvorrichtung 40 bzw. die Magnetaufnahme 45 in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position, in der sich die Magnetaufnahme 45 in einem aktivierten Zustand befindet, zu überführen. Damit ist eine berührungslose Bremswirkverbindung von den Dauermagneten 41-44 auf die drehbaren Rollen 25 beim Begradigen der Leitung 11 einstellbar. Dabei wirkt die berührungslose Bremswirkverbindung vorwiegend auf den Aussenring 25a der drehbaren Rollen 25.

[0022] Fig. 5 zeigt die drehbare Rolle 25, welche an der Rollenreihe 21 des Richtwerks 20 angeordnet ist. Die drehbare Rolle 25 weist einen Innenring 25b und einen Aussenring 25a auf. Zwischen dem Innenring 25b und dem Aussenring 25a ist eine Kugelreihe als Wälzkörpereinheit 25c angeordnet. Der Innenring 25b dient zur Befestigung der Kugelreihe auf der Achse 30 der Rollenreihe 21 des Richtwerks 20, wobei der Innenring 25b festsitzend auf dieser Achse 30 angeordnet ist. Der drehbare Außenring 25a ist mithilfe der Wälzkörpereinheit 25c rotierbar um die Drehachse 26 an dieser Achse 30 angeordnet und rotiert entsprechend der Leitungseinzugs geschwindigkeit. Der drehbare Aussenring 25a weist eine Nut 32 zum mittigen Führen der zu begradigenden Leitung 11 auf. Die Rollen 35, welche mittels einer Achse an der Rollenreihe 31 angeordnet sind, sind dabei baugleich der Rollen 25 ausgeführt.

[0023] In einer alternativen Ausführungsform sind die Rollen jeweils festsitzend auf drehbaren Achsen an der Rollenreihe angeordnet. Dabei drehen sich die Achsen mit den Rollen um die Drehachse, sodass die Leitungen im Richtwerk begradigt werden können (nicht gezeigt).

[0024] Eine weitere Ausführungsform der erfinderschen magnetischen Bremsvorrichtung (hier nicht gezeigt) weist einen Elektromagneten anstatt der zuvor beschriebenen Dauermagneten auf. Die magnetische Feldstärke lässt sich dabei mithilfe der Steuerungseinrichtung zum Einstellen der magnetischen Bremswirkverbindung verändern.

[0025] Das Verfahren zum Bremsen von den drehbaren Rolle 25 in der Richtvorrichtung 15 wird nachfolgend anhand der Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 4 beschrieben.

[0026] Zuerst wird die zu begradigende Leitung 11 von einem Gebinde abgewickelt, in die Richtvorrichtung 15 manuell eingezogen und auf die Richtrollen 25 der ersten Rollenreihe 21 gelegt. Dabei befindet sich das Richtwerk 20 vorerst in einem geöffneten Zustand, sodass die beiden Rollenreihen 21 und 31 ausreichend weit voneinander beabstandet sind. In einem weiteren Schritt wird das

Richtwerk 20 mit dem Zustellantrieb 27 zugestellt, sodass die Rollen 35 der zweiten Rollenreihe 31 im Anschluss auf der Leitung 11 aufliegen. Weiters wird die zweite Rollenreihe 31 mithilfe des Schwenkantriebs 28 verschwenkt und auf die Leitung 11 gepresst. Anschliessend erfolgt das Begradigen der Leitung 11, wobei die Leitung 11 durch die Richtvorrichtung 15 gezogen wird. Das Einziehen der Leitung erfolgt durch eine kraftangetriebene Leitungseinzugs vorrichtung, die in Förderrichtung beabstandet von der Richtvorrichtung 15 angeordnet ist (siehe Fig. 7). Dabei werden die Rollen 25 der ersten Rollenreihe 21 und die Rollen 35 der zweiten Rollenreihe 31 in Drehung versetzt. Zum Bremsen wird die Magnetaufnahme 45 der Bremsvorrichtung 40 von einer ersten Position, in der sich die Magnetaufnahme 45 der Bremsvorrichtung 40 in einem inaktiven Zustand befindet (siehe Fig. 3), in eine zweite Position überführt, in der sich die Magnetaufnahme 45 der Bremsvorrichtung 40 in einem aktivierten Zustand befindet (siehe Fig. 4). Im inaktiven Zustand befindet sich die Magnetaufnahme 45 in unmittelbarer Nähe der Abschlussplatte 57, wobei die Vorspannfedern 58 sich im zusammengedrückten Zustand befinden. Im aktivierten Zustand befindet sich die Magnetaufnahme 45 unmittelbar unterhalb der sich drehenden Rollen 25, wobei die Vorspannfedern 58 sich in einem entspannten Zustand befinden. In einem weiteren Schritt erfolgt das effektive Bremsen der sich drehenden Aussenringe 25a der Rollen 25 der ersten Rollenreihe 21 mit den an der Magnetaufnahme 45 angeordneten Dauermagneten, wobei die Bremsvorrichtung entsprechend der Erfindung nach dem Prinzip der Wirbelstrombremse auf die sich drehenden Aussenringe 25a der Rollen 25 bremsend wirkt, ohne diese zu berühren. Somit steht die Bremsvorrichtung 40 in einer Bremswirkverbindung mit den sich drehenden Aussenringen 25a der Rollen 25.

[0027] In einer alternativen Ausführungsform sind die drehbaren Rollen jeweils an einer sich drehenden Achse an der Rollenreihe am Richtwerk angeordnet und fest mit dieser drehbaren Achse verbunden. Die drehbare Achse dreht sich mit der daran angeordneten Rolle um eine Drehachse, wobei sich diese Drehachse entlang der Längsausstreckung der drehbaren Achse erstreckt. Dabei wirkt die berührungslose Bremswirkung auf die sich drehenden Rollen der jeweiligen Rollenreihe (nicht gezeigt).

[0028] Fig. 6 zeigt eine Kabelverarbeitungs maschine 70 mit einer Richteinheit 73 und mit einer wie zuvor beschriebenen Richtvorrichtung 15. Wie hier vorliegend beschrieben, kann die Kabelverarbeitungs maschine 70 diverse Verarbeitungsprozesse, wie z. B. Begradigen, Ablängen, Abisolieren, Crimpen, Verdrillen und Verzinnen aufweisen. Vor der Richtvorrichtung 15 ist ein Gebinde 75 angeordnet, welches eine Leitung 11 in Form einer Endlosleitung aufweist. Die Leitung 11 wird in die Kabelverarbeitungs maschine 70 eingezogen und in der Richtvorrichtung 15 begradigt. Zum Einziehen der Leitung 11 durch die Richtvorrichtung 15 wird wie nach-

folgend beschrieben eine Leitungseinzugseinrichtung 90 verwendet, welche der Richtvorrichtung 15 in Förderrichtung nachrangig angeordnet ist. Fig. 7 zeigt die Richteinheit 73 mit zwei nebeneinander angeordneten Richtvorrichtungen 15 und 15a, welche jeweils zwei Richtwerke 20a - 20d aufweisen. Eine dieser Richtvorrichtungen 15, 15a weist eine wie hier vorliegend beschriebene Bremsvorrichtung 40 zum Bremsen der drehbaren Rollen in einer der Rollenreihen des Richtwerks 20a auf. Die Kabelverarbeitungsmaschine 70 weist eine wie hier vorliegend beschriebene Steuerungseinrichtung 80 zum Steuern der Bremsvorrichtung 40 der Richtvorrichtung 15 auf. Ergänzend ist die Steuerungseinrichtung 80 mit dem Zustellantrieb, den Schwenkantrieb der Richtwerke 20a und 20c sowie mit einer Leitungseinzugseinrichtung 90 mittels den Steuerleitungen 81 elektrisch verbunden. Die Leitungseinzugseinrichtung 90 der Kabelverarbeitungsmaschine 70 zieht die Leitung 11 in Förderrichtung 17 durch die Richtwerke 20a und 20c. Die Steuerungseinrichtung 80 weist einen Prozessor 85 auf, der Steuerbefehle verarbeitet und an die Antriebseinrichtung 27, 28 und 55, an die Leitungseinzugseinrichtung 90 sowie der Bremsvorrichtung 40 und/oder der Richtwerke 20a und 20c übermittelt. Die Steuerbefehle werden dabei gemäß einer vordefinierten Schrittabfolge an die Antriebseinrichtungen 55, an die Leitungseinzugseinrichtung 90 sowie der Bremsvorrichtung 40 und die Antriebseinrichtungen 27, 28 der Richtwerke 20a und 20c übermittelt. Die beiden Richtwerke 20a und 20c sind um 90° zueinander versetzt angeordnet. In einer nicht dargestellten Ausführungsform der Richteinheit kann jedes der in Fig. 7 gezeigten Richtwerke 20a-20d eine Bremsvorrichtung, wie hier vorliegend beschrieben, aufweisen.

[0029] Fig. 8 zeigt ein Upgrade-Kit 100 (Aspekt nicht im Gegenstand der Erfindung) für eine Kabelverarbeitungsmaschine, das eine wie hier vorliegend beschriebene Bremsvorrichtung 40 zum Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen in einer Rollenreihe eines Richtwerks, insbesondere zum Bremsen von mehreren drehbaren Rollen in einer Rollenreihe eines Richtwerks, umfasst. Das Upgrade-Kit 100 weist eine Steuerungseinrichtung 80 mit einem Prozessor 85 auf, welche mit der Antriebseinrichtung 55 der Positioniervorrichtung 50 zum Steuern der Bremsvorrichtung 40 verbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0030]

11	Leitung
15	Richtvorrichtung
15a	Richtvorrichtung
16	Förderweg
17	Förderrichtung
20	Richtwerk
20a-20d	Richtwerke
21	erste Rollenreihe
22	Richtwerkgehäuse

23	ersten Träger
25	Rollen von 21
25a	Aussenring von 25
25b	Innenring von 25
5 25c	Wälzkörpereinheit von 25
26	Drehachsen von 25
27	Zustellantrieb
28	Schwenkantrieb
29	Einstellspindel
10 30	Achse von 25
31	zweiten Rollenreihe
33	zweiten Träger
32	Nut von 25a
35	Rollen von 31
15 40	Bremsvorrichtung
41 - 44	Dauermagnete
45	Magnetaufnahme
50	Positioniervorrichtung
51	Gehäuse von 50
20 52	Führungsabschnitt
55	Antriebseinrichtung
57	Abschlussplatte
58	Vorspannfedern
59	Zylinderstäbe
25 70	Kabelverarbeitungsmaschine
73	Richteinheit
75	Gebinde
80	Steuerungseinrichtung
81	Steuerleitungen
30 85	Prozessor
90	Leitungseinzugseinrichtung
100	Upgrade-Kit

35 Patentansprüche

1. Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle (25, 35) von zumindest einer Rollenreihe (21, 31) in einer Richtvorrichtung (15; 15a) zum Begradigen einer von einer externen Leitungseinzugseinrichtung (90) durch die Richtvorrichtung entlang eines Förderwegs (16) gezogenen Leitung (11), insbesondere einer elektrischen oder optischen Leitung, umfassend ein Richtwerk (20; 20a-20d), mit einer ersten Rollenreihe (21) und mit einer zweiten Rollenreihe (31), die relativ zueinander bewegbar sind und zwischen denen der Förderweg der Leitung verläuft, wobei zumindest eine der beiden Rollenreihen (21, 31) mehrere drehbare Rollen (25, 35) aufweist, wobei die Richtvorrichtung weiter eine Bremsvorrichtung (40) zum Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer der beiden Rollenreihen (21, 31) des Richtwerks (20; 20a-20d), insbesondere zum Bremsen von mehreren drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer der beiden Rollenreihen (21, 31) des Richtwerks (20; 20a-20d), umfasst, wobei die Bremsvorrichtung (40) eine magnetische Bremsvor-

richtung in Form einer Wirbelstrombremse ist, umfassend zumindest einen Dauermagneten oder zumindest einen Elektromagneten, die so ausgestaltet ist, dass die Bremswirkung durch die drehbaren Rollen (25, 35) in Abhängigkeit von deren durch die gezogene Leitung bewirkten Drehgeschwindigkeit ausgelöst wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Begradigen der zumindest eine Leitung (11), und
- Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer Rollenreihe (21, 31) in der Richtvorrichtung (15; 15a) mit der Bremsvorrichtung (40), wobei die Bremswirkung berührungslos einstellbar ist und auf eine Einzugs geschwindigkeit der Leitung anpassbar ist, und wobei die Bremswirkung durch die drehbaren Rollen (25, 35) in Abhängigkeit von deren durch die gezogene Leitung bewirkten Drehgeschwindigkeit ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung (40) von einer ersten Position, in der sich die Bremsvorrichtung (40) in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest abschnittsweise in eine zweite Position überführt wird, in der sich die Bremsvorrichtung (40) in einem aktivierten Zustand befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung (40) berührungslos auf die zumindest eine drehbare Rolle (25, 35) der Rollenreihe (21, 31) der Richtvorrichtung (15; 15a) bremsend wirkt.

4. Kabelverarbeitungsmaschine (70) umfassend eine Richtvorrichtung (15; 15a) zum Begradigen einer von einer externen Leitungseinzugs einrichtung (90) durch die Richtvorrichtung entlang eines Förderwegs (16) gezogenen Leitung (11), insbesondere einer elektrischen oder optischen Leitung, umfassend ein Richtwerk (20; 20a-20d), mit einer ersten Rollenreihe (21) und mit einer zweiten Rollenreihe (31), die relativ zueinander bewegbar sind und zwischen denen der Förderweg der Leitung verläuft, wobei zumindest eine der beiden Rollenreihen (21, 31) mehrere drehbare Rollen (25, 35) aufweist, die Richtvorrichtung weiter eine Bremsvorrichtung (40) zum Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer der beiden Rollenreihen (21, 31) des Richtwerks (20; 20a-20d), insbesondere zum Bremsen von mehreren drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer der beiden Rollenreihen (21, 31) des Richtwerks (20; 20a-20d), umfasst, wobei die Bremsvorrichtung (40) eine magnetische Bremsvorrichtung in Form einer Wirbelstrombremse ist, umfassend zumindest einen

Dauermagneten oder zumindest einen Elektromagneten, die so ausgestaltet ist, dass die Bremswirkung durch die drehbaren Rollen (25, 35) in Abhängigkeit von deren durch die gezogene Leitung bewirkten Drehgeschwindigkeit ausgelöst wird, wobei die Richtvorrichtung (15; 15a) insbesondere unmittelbar nach einem Gebinde (75) angeordnet ist, und vorteilhaft weiter eine Steuerungseinrichtung (80) zum Steuern der Bremsvorrichtung (40) vorhanden ist sowie insbesondere diese Steuerungseinrichtung (80) zum Steuern des Richtwerks (20; 20a-20d) ausgebildet ist.

5. Kabelverarbeitungsmaschine (70) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtvorrichtung (15; 15a) ein weiteres Richtwerk (20c, 20d) umfasst, wobei die beiden Richtwerke um 90° zueinander versetzt angeordnet sind, und bevorzugt die Bremsvorrichtung (40) in Förderrichtung an dem ersten Richtwerk (20a) angeordnet ist.

Claims

1. A method for braking at least one rotatable roller (25, 35) from at least one roller series (21, 31) in a straightening device (15; 15a) for straightening a cable (11) being drawn through the straightening device along a conveying path (16) by an external cable pull-in device (90), in particular an electrical or optical cable, comprising a straightener (20; 20a-20d), with a first roller series (21) and with a second roller series (31), which can be moved relative to each other and between which the conveying path of the cable runs,

wherein at least one of the two roller series (21, 31) has several rotatable rollers (25, 35), wherein the straightening device further comprises a braking device (40) for braking at least one of the rotatable rollers (25, 35) from at least one of the two roller series (21, 31) of the straightener (20; 20a-20d), in particular for braking several rotatable rollers (25, 35) from at least one of the two roller series (21, 31) of the straightener (20; 20a-20d), wherein the braking device (40) is a magnetic braking device in the form of an eddy current brake, comprising at least one permanent magnet or at least one electromagnet, which is configured in such a way that the braking effect is initiated by the rotatable rollers (25, 35) as a function of their rotational speed caused by the drawn cable, wherein the method comprises the following steps:

- Straightening the at least one cable (11), and

- Braking at least one of the rotatable rollers (25, 35) from at least one roller series (21, 31) in the straightening device (15; 15a) with the braking device (40), wherein the braking effect can be adjusted without contact, and adjusted to a pull-in speed of the cable, and wherein the braking effect is initiated by the rotatable rollers (25, 35) as a function of their rotational speed caused by the drawn cable.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the braking device (40) is transferred from a first position, in which the braking device (40) is in an inactive state, at least sectionally into a second position, in which the braking device (40) is in an activated state.
3. The method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the braking device (40) has a contactless braking effect on the at least one rotatable roller (25, 35) of the roller series (21, 31) of the straightening device (15; 15a).
4. A cable processing machine (70) comprising a straightening device (15; 15a) for straightening a cable (11) being drawn through the straightening device along a conveying path (16) by an external cable pull-in device (90), in particular an electrical or optical cable, comprising a straightener (20; 20a-20d) with a first roller series (21) and with a second roller series (31), which can be moved relative to each other and between which the conveying path of the cable runs, wherein at least one of the two roller series (21, 31) has several rotatable rollers (25, 35), the straightening device further comprises a braking device (40) for braking at least one of the rotatable rollers (25, 35) from at least one of the two roller series (21, 31) of the straightener (20; 20a-20d), in particular for braking several rotatable rollers (25, 35) from at least one of the two roller series (21, 31) of the straightener (20; 20a-20d), wherein the braking device (40) is a magnetic braking device in the form of an eddy current brake, comprising at least one permanent magnet or at least one electromagnet, which is configured in such a way that the braking effect is initiated by the rotatable rollers (25, 35) as a function of their rotational speed caused by the drawn cable, wherein the straightening device (15; 15a) is arranged in particular directly after a container (75), and a control device (80) for controlling the braking device (40) is advantageously further present, and in particular this control device (80) is also designed to control the straightener (20; 20a-20d).
5. The cable processing machine (70) according to claim 4, **characterized in that** the straightening

device (15; 15a) comprises an additional straightener (20c, 20d), wherein the two straighteners are arranged offset by 90° relative to each other, and the braking device (40) is preferably arranged on the first straightener (20a) in the conveying direction.

Revendications

1. Procédé, destiné à freiner au moins un galet (25, 35) rotatif d'au moins une rangée (21, 31) de galets dans un dispositif de redressage (15 ; 15a) destiné à redresser une conduite (11) tirée par un système (90) de tirage de conduites externe à travers le dispositif de redressage le long d'un trajet de convoyage (16), notamment une conduite électrique ou optique, comprenant un redresseur (20 ; 20a à 20d), pourvu d'une première rangée (21) de galets et d'une deuxième rangée (31) de galets, qui sont déplaçables l'une par rapport à l'autre et entre lesquelles s'écoule le trajet de convoyage de la conduite,

au moins l'une des deux rangées (21, 31) de galets comportant plusieurs galets (25, 35) rotatifs, le dispositif de redressage comprenant par ailleurs un dispositif de freinage (40) destiné à freiner au moins l'un des galets (25, 35) rotatifs d'au moins l'une des deux rangées (21, 31) de galets du redresseur (20 ; 20a à 20d), notamment destiné à freiner plusieurs galets (25, 35) rotatifs d'au moins l'une des deux rangées (21, 31) de galets du redresseur (20 ; 20a à 20d), le dispositif de freinage (40) étant un dispositif de freinage magnétique sous la forme d'un frein à courants de Foucault, comprenant au moins un aimant permanent ou au moins un aimant magnétique qui est conçu de sorte à ce que l'effet de freinage soit déclenché par les galets (25, 35) rotatifs en fonction de leur vitesse de rotation provoquée par la conduite tirée, le procédé comprenant les étapes suivantes, consistant à :

- redresser l'au moins une conduite (11) et
 - freiner au moins l'une des galets (25, 35) rotatifs d'au moins une rangée (21, 31), de galets dans le dispositif de redressage (15 ; 15a) à l'aide du dispositif de freinage (40), l'effet de freinage étant réglable sans contact et étant adaptable à une vitesse de tirage de la conduite et l'effet de freinage étant déclenché par les galets (25, 35) rotatifs en fonction de leur vitesse de rotation provoquée par la conduite tirée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de freinage (40) est transféré d'une

première position, dans laquelle le dispositif de freinage (40) se trouve dans un état inactif, au moins par endroits dans une deuxième position, dans laquelle le dispositif de freinage (40) se trouve dans un état activé.

5

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de freinage (40) agit par freinage sans contact sur l'au moins un galet (25, 35) rotatif de la rangée (21, 31) de galets du dispositif de redressage (15 ; 15a). 10
4. Machine d'usinage de câbles (70), comprenant un dispositif de redressage (15 ; 15a) destiné à redresser une conduite (11) tirée par un système (90) de tirage de conduites externe à travers le dispositif de redressage le long d'un trajet de convoyage (16) notamment une conduite électrique ou optique, comprenant un redresseur (20 ; 20a à 20d), pourvu d'une première rangée (21) de galets et d'une deuxième rangée (31) de galets, qui sont déplaçables l'une par rapport à l'autre et entre lesquelles s'écoule le trajet de convoyage de la conduite, au moins l'une des deux rangées (21, 31) de galets comportant plusieurs galets (25, 35) rotatifs, le dispositif de redressage comprenant par ailleurs un dispositif de freinage (40) destiné à freiner au moins l'un des galets (25, 35) rotatifs d'au moins l'une des deux rangées (21, 31) de galets du redresseur (20 ; 20a à 20d), notamment destiné à freiner plusieurs galets (25, 35) rotatifs d'au moins l'une des deux rangées (21, 31) de galets du redresseur (20 ; 20a à 20d), le dispositif de freinage (40) étant un dispositif de freinage magnétique sous la forme d'un frein à courants de Foucault, comprenant au moins un aimant permanent ou au moins un aimant magnétique qui est conçu de sorte à ce que l'effet de freinage soit déclenché par les galets (25, 35) rotatifs en fonction de leur vitesse de rotation provoquée par la conduite tirée, le dispositif de redressage (15 ; 15a) étant placé notamment directement après un contenant (75) et avantageusement, par ailleurs un système de commande (80) destiné à freiner le dispositif de freinage (40) étant présent, ainsi que notamment, ledit système de commande (80) étant conçu pour commander le redresseur (20 ; 20a à 20d). 15
20
25
30
35
40
45
5. Machine d'usinage de câbles (70) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de redressage (15 ; 15a) comprend un redresseur (20c, 20d) supplémentaire, les deux redresseurs étant placés avec un décalage mutuel de 90° et de préférence le dispositif de freinage (40) étant placé sur le premier redresseur (20a) dans la direction de convoyage. 50
55

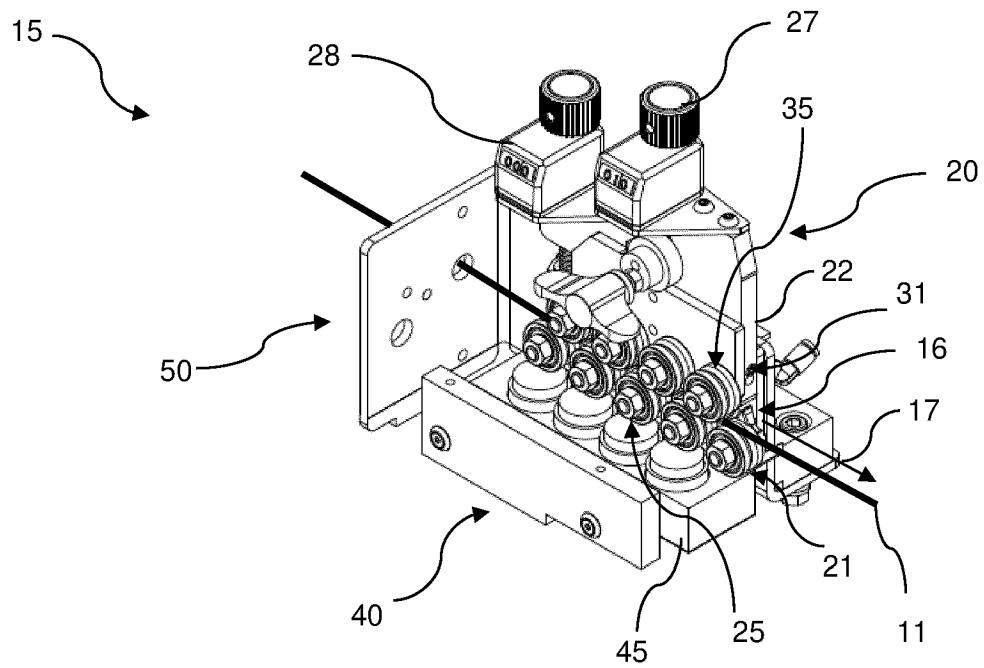


FIG 1

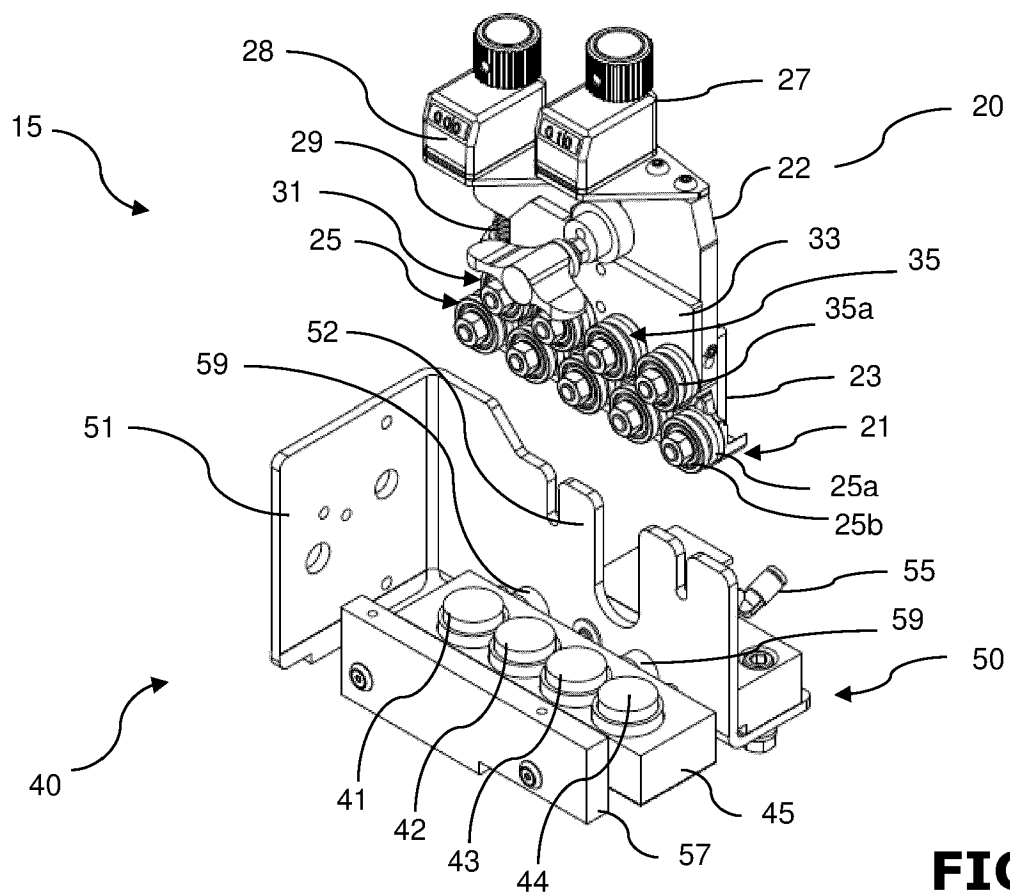
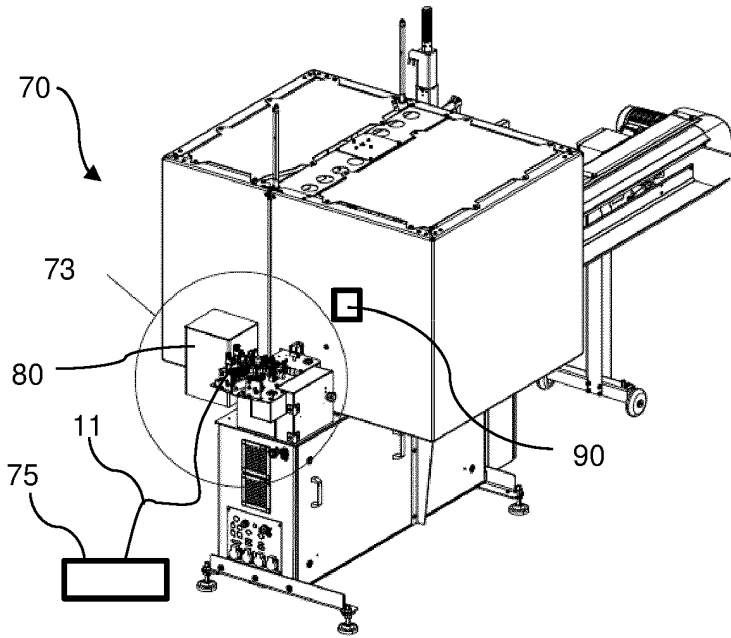
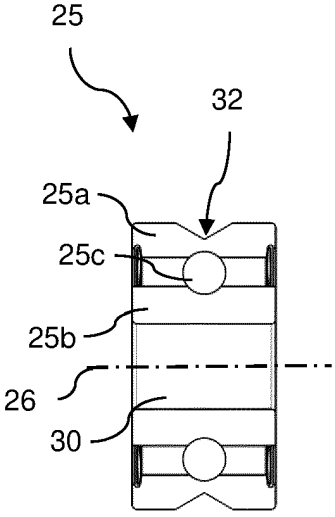
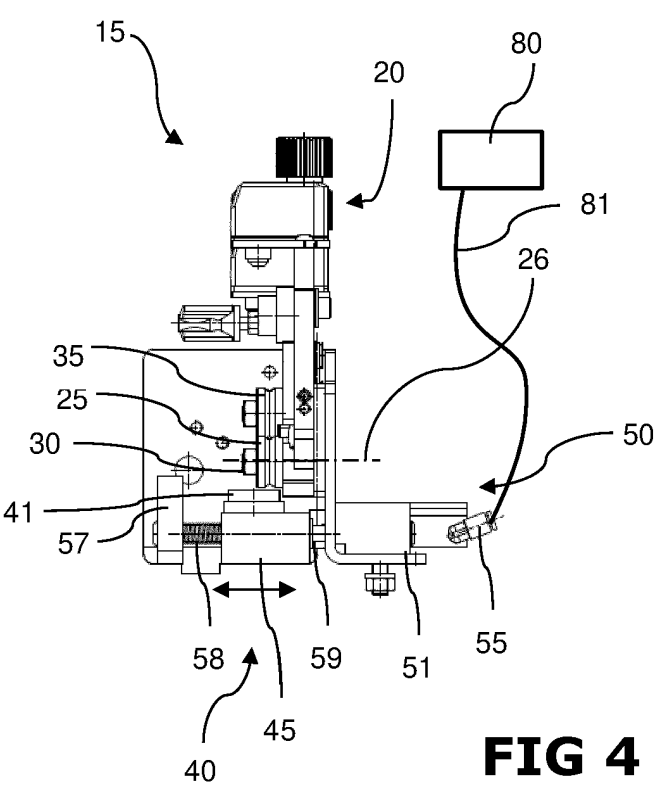
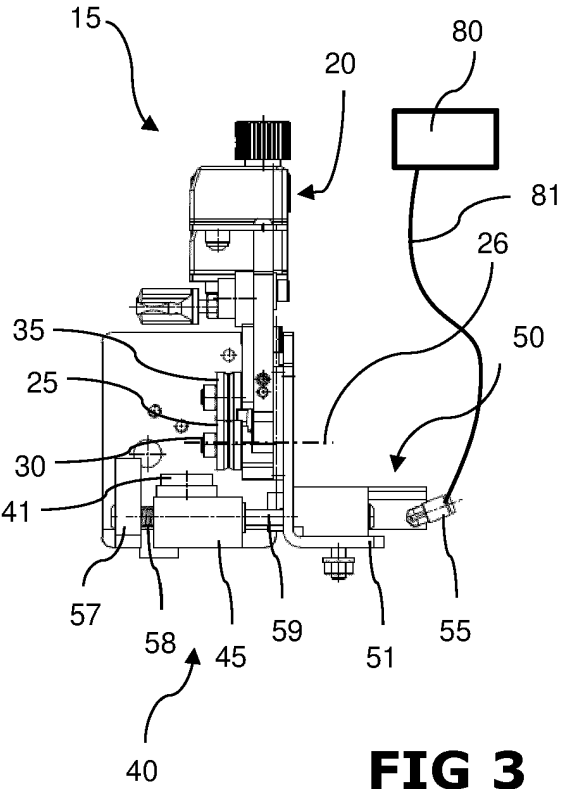


FIG 2



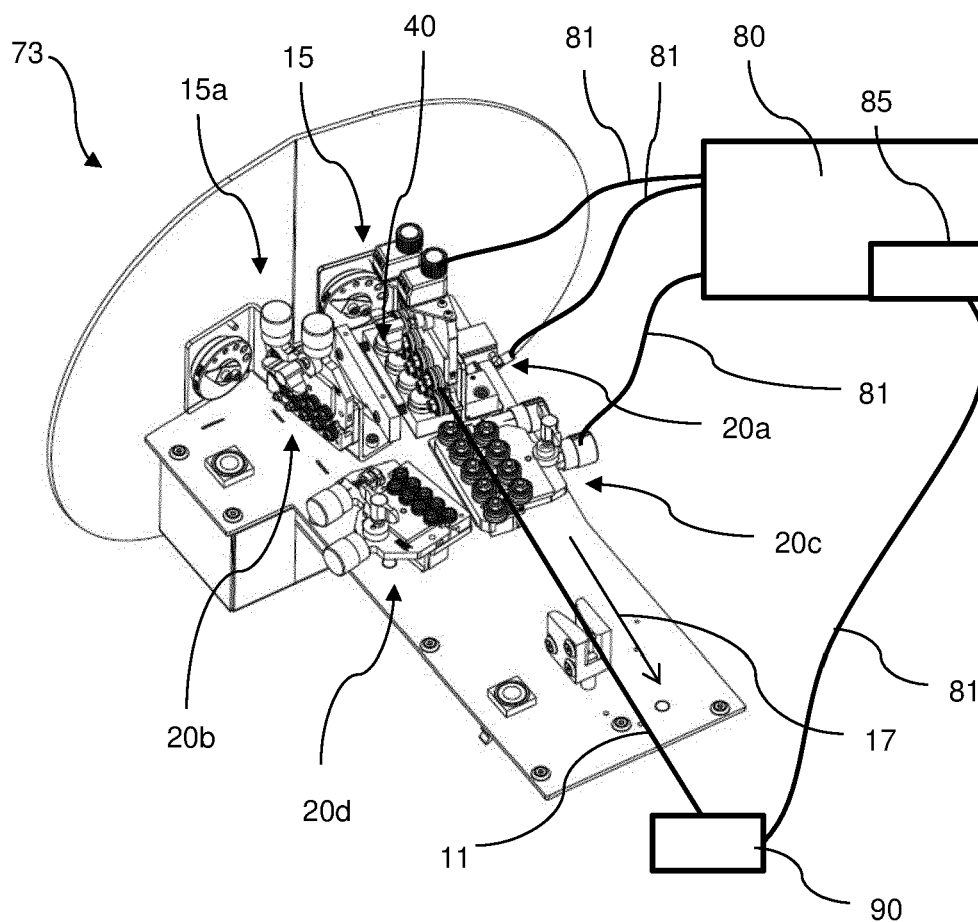


FIG 7

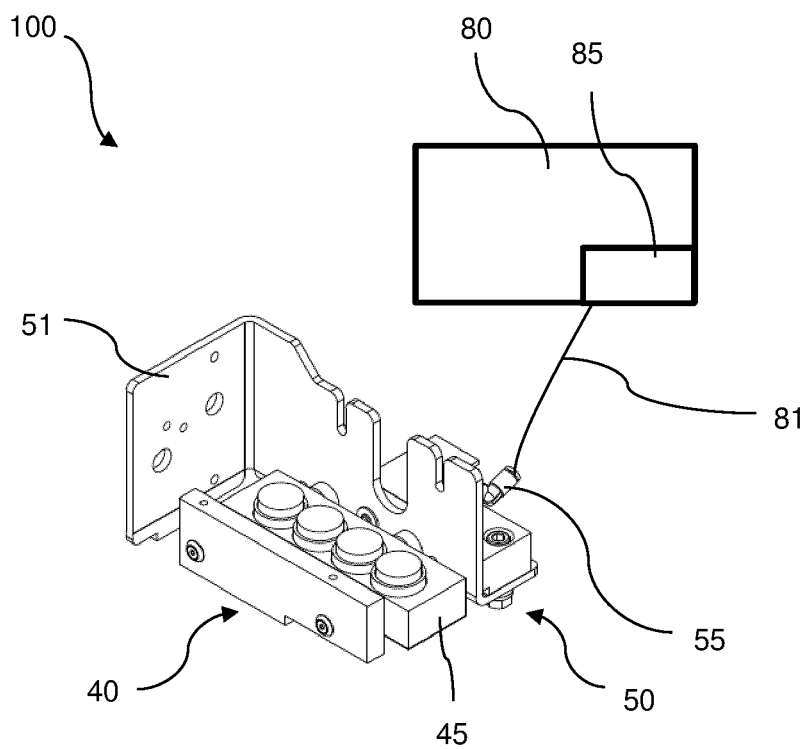


FIG 8

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 2399856 A1 [0005]
- EP 3290370 A1 [0007]
- DE 102013002020 A1 [0009]
- JP S62248528 A [0011]