



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.11.2020 Patentblatt 2020/48**

(51) Int Cl.:  
**B21F 1/02 (2006.01)** **B65H 57/14 (2006.01)**  
**B65H 59/16 (2006.01)** **D07B 5/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19175428.2**

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(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**

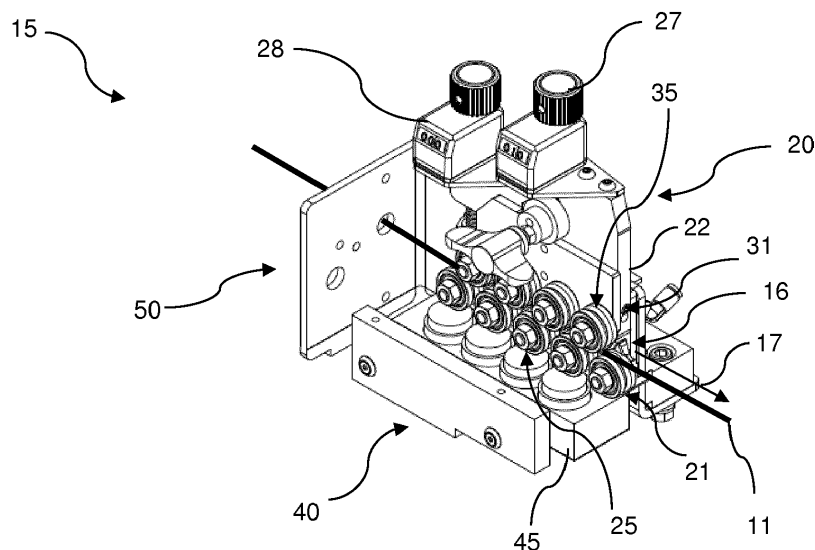
(72) Erfinder:  
• **ZAHLE, Andreas**  
**42477 Radevormwald (DE)**  
• **VOGT, Otto**  
**42499 Hückeswagen (DE)**  
  
(74) Vertreter: **Patentbüro Paul Rosenich AG**  
**BGZ**  
**9497 Triesenberg (LI)**

(71) Anmelder: **Schleuniger AG**  
**3608 Thun (CH)**

(54) **RICHTVORRICHTUNG ZUM BEGRADIGEN EINER LEITUNG, VERFAHREN ZUM BREMSEN VON ZUMINDEST EINER DREHBAREN ROLLE IN EINER RICHTVORRICHTUNG, KABELVERARBEITUNGSMASCHINE MIT EINER RICHTVORRICHTUNG SOWIE UPGRADE-KIT FÜR EINE KABELVERARBEITUNGSMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Richtvorrichtung (15) zum Begradigen einer Leitung (11) entlang eines Förderwegs, umfassend ein Richtwerk (20), mit einer ersten Rollenreihe (21) und mit einer zweiten Rollenreihe (31) die relativ zueinander bewegbar sind und zwischen denen der Förderweg der Leitung (11) verläuft, wobei zumindest eine der beiden Rollenreihen (21, 31) mehrere drehbare Rollen (25, 35) aufweist. Es ist eine Bremsvorrichtung (40) zum Bremsen zumindest einer der drehba-

ren Rollen (25, 35) von zumindest einer der beiden Rollenreihen (21, 31) des Richtwerks (20) vorgesehen. Weiters umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle (25, 35) von zumindest einer der beiden Rollenreihen (21, 31) in einer Richtvorrichtung (15), eine Kabelverarbeitungs- maschine mit einer Richtvorrichtung (15) sowie einen Upgrade-Kit für eine Kabelverarbeitungs- maschine.



**FIG 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Richtvorrichtung zum Begradigen einer Leitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle in einer Richtvorrichtung gemäß dem Anspruch 11, eine Kabelverarbeitungsmaschine mit einer Richtvorrichtung gemäß dem Anspruch 14 und ein Upgrade-Kit für eine Kabelverarbeitungsmaschine gemäß dem Anspruch 15.

**[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 Kabelverarbeitungs-  
maschinen 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 eingezogen und durch ein Richtwerk begradigt. Der Richtvorgang entspannt dabei die Leitung, minimiert ihren Eigendruck 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 förderungsabwärts 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]** 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.

**[0012]** Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen definierten Vorrichtungen und Verfahren gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Figuren, der Beschreibung und insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen dargelegt.

**[0013]** Eine erfindungsgemäße Richtvorrichtung zum Begradigen einer Leitung entlang eines Förderwegs umfasst ein Richtwerk mit einer ersten Rollenreihe und mit einer zweiten Rollenreihe, die relativ zueinander bewegbar sind und zwischen denen der Förderweg der Leitung verläuft, wobei zumindest eine der beiden Rollenreihen mehrere drehbare Rollen aufweist, und wobei eine Bremsvorrichtung zum Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen von zumindest einer der beiden Rollenreihen des Richtwerks vorgesehen ist.

**[0014]** Dabei ist die Bremsvorrichtung ausgebildet, eine Bremswirkung auf die sich beim Begradigen der Leitung drehende Rolle von zumindest einer der beiden Rol-

lenreihen auszuüben, wodurch ein effektives Abbremsen dieser Rolle ermöglicht wird, ohne die zu begradigende Leitung mechanisch zu überlasten oder zu deformieren. Die zu begradigende Leitung wird mithilfe einer Leitungseinzugseinrichtung durch das Richtwerk gezogen. Aufgrund der hohen Einzugsgeschwindigkeiten der Leitung in das Richtwerk beim Begradigen der Leitung und der daraus resultierenden hohen Rotationsenergie der sich drehenden Rollen in den Rollenreihen, bewirkt ein Stoppen der hochdynamischen Leitungseinzugseinrichtung in der Regel eine Schlaufenbildung der Leitung zwischen dem Richtwerk und der Leitungseinzugseinrichtung. Diese Schlaufenbildung resultiert aus der Massenträgheit der sich drehenden Rollen in den Rollenreihen der Richtvorrichtung und wird durch die nachlaufenden Leitungslängen aus dem Gebinde gebildet. Die Schlaufe in der Leitung kann in weiterer Folge zu einem Verhaken der Leitung an Bauteilen in der Kabelverarbeitungsmaschine führen, sodass die Produktion angehalten werden muss. Das abermalige Starten des Begradigungsprozesses mit der Richtvorrichtung, bei der die zuvor entstandene Leitungsschlaufe durch die Leitungseinzugseinrichtung glattgezogen wird, führt zwangsweise zu einer ruckartigen Beschleunigung der Leitung durch die Leitungseinzugseinrichtung, wodurch ein Längenfehler in der zu begradigenden Leitung entsteht. Das direkte Bremsen der sich in zumindest einer der beiden Rollenreihen drehenden Rolle mit der Bremsvorrichtung verhindert die zuvor genannte Schlaufenbildung zwischen der Richtvorrichtung und der Leitungseinzugseinrichtung, sodass die vorgenannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere muss die Produktion nicht angehalten werden und ein daraus resultierender Längenfehler in der Leitung wird verhindert.

**[0015]** Das Verhindern der Schlaufenbildung und das Verhindern der daraus gegebenenfalls resultierenden Beschädigung der Leitung ist insbesondere bei elektrischen oder optischen Leitungen vorteilhaft, da diese besonders auf diese zuvor genannten Effekte anfällig sind und die Qualität der begradigten Leitungen erheblich mindern.

**[0016]** Insbesondere ist die Bremsvorrichtung zum Bremsen von mehreren drehbaren Rollen von zumindest einer der beiden Rollenreihen des Richtwerks ausgebildet, sodass die Effizienz im Bremsvorgang weiter gesteigert werden kann, wodurch die zu begradigende Leitung weiter geschont wird. Die beiden Rollenreihen sind relativ zueinander bewegbar an der Richtvorrichtung angeordnet.

**[0017]** Bevorzugt steht die Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand zumindest abschnittsweise in einer berührungslosen Bremswirkverbindung mit zumindest einer der drehbaren Rollen in zumindest einer der beiden Rollenreihen. Im aktivierten Zustand wirkt die Bremsvorrichtung bremsend auf die zumindest eine drehbare Rolle in zumindest einer der beiden Rollenreihen, sodass deren Drehgeschwindigkeit reduziert wird. Dabei berührt die Bremsvorrichtung diese Rolle nicht, sodass keine

Wärmeausbildung in dieser gebremsten Rolle, basierend auf mechanischen Reibungseffekten, auftritt.

**[0018]** Insbesondere steht die Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand in einer berührungslosen Bremswirkverbindung mit mehreren drehbaren Rollen, ohne dabei Reibungswärme an diesen mehreren drehbaren Rollen in zumindest einer der beiden Rollenreihen zu verursachen. Mit der hier vorliegend beschriebenen Bremsvorrichtung wird eine ansonsten auf die zu begradigende Leitung übertragene Reibungswärme verhindert, die beispielsweise eine Deformation der Leistungsisolationsverursachen und deren Leistungsisolations-schicht somit beschädigen würde.

**[0019]** Bevorzugterweise ist die berührungslose Bremswirkverbindung einstellbar. Damit kann die Bremsgeschwindigkeit und somit die Verzögerung, welche auf die zumindest eine drehbare Rolle wirkt, auf unterschiedliche Eigenschaften der zu begradigenden Leitung, wie beispielsweise den Leitungsdurchmesser, den Leitungstyp oder Leistungsisolierschichtdicke, angepasst werden. Weiters ist damit eine gewünschte Bremswirkung auf die Einzugsgeschwindigkeit der Leitung in der Richtvorrichtung anpassbar, sodass die Leitung beim Bremsen weiter geschont wird.

**[0020]** Insbesondere umfasst die zumindest eine drehbare Rolle einen Innenring und einen Aussenring, wobei zwischen dem Innenring und dem Aussenring eine Wälzkörpereinheit, wie beispielsweise eine Kugelreihe oder dergleichen, angeordnet ist. Der Innenring dient zur Befestigung des Kugellagers und des daran drehbar angeordneten Aussenrings an einer feststehenden Achse der ersten oder zweiten Rollenreihe des Richtwerks, wobei der Innenring festsitzend auf dieser feststehenden Achse angeordnet ist. Der drehbare Außenring ist mithilfe der Wälzkörpereinheit rotierbar an dieser Achse angeordnet und kann entsprechend der Leitungseinzugsgeschwindigkeit rotieren.

**[0021]** Alternativ ist die zumindest eine drehbare Rolle an einer drehbar gelagerten Achse 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. Damit lässt sich die zumindest eine drehbare Rolle einfach an der ersten Rollenreihe oder an der zweiten Rollenreihe drehbar lagern.

**[0022]** Insbesondere wirkt die berührungslose Bremswirkverbindung auf den drehbaren Aussenring von zumindest einer der drehbaren Rollen. Damit wirkt die Verzögerung beim Bremsen auf jenen Bereich der drehbaren Rolle, der einen grösseren Radius aufweist und somit auf einen Bereich mit einem hohen Drehmoment, sodass die Effektivität der berührungslosen Bremswirkverbindung weiter erhöht wird.

**[0023]** Vorteilhaft weist der drehbare Aussenring der zumindest einen drehbaren Rolle eine Nut zum Führen der zu begradigenden Leitung auf. Damit kann ein ungewünschtes Verlassen der begradigenden Leitung aus

dem Richtwerk verhindert werden.

**[0024]** Insbesondere wirkt die berührungslose Bremswirkverbindung auf den drehbaren Aussenring von zumindest einer weiteren, insbesondere von jeder, der mehreren drehbaren Rollen der Rollenreihen, wodurch die Bremswirkung weiter verbessert ist.

**[0025]** Bevorzugt ist die Bremsvorrichtung eine magnetische Bremsvorrichtung, wobei die magnetische Bremsvorrichtung zumindest einen Dauermagneten oder zumindest einen Elektromagneten umfasst. Mithilfe von Magneten, wie Dauermagneten oder wie Elektromagneten, ist ein einfaches und effizientes Steuern bzw. Einstellen der Bremswirkung auf die zumindest eine sich drehende Rolle möglich.

**[0026]** Vorteilhaft sind die Dauermagnete zylinderförmig bzw. scheibenförmig ausgebildet, wodurch diese einfach und anwendungsspezifisch ausgerichtet in der Bremsvorrichtung angeordnet werden können. Weitere alternative Ausführungsformen Beispiele für die Form der Dauermagnete in der Bremsvorrichtung wären eine quadratische, ringförmige, runde oder segmentförmige Form.

**[0027]** Insbesondere ist die magnetische Bremsvorrichtung eine Wirbelstrombremse. Die von der Wirbelstrombremse in der zumindest einen sich drehenden Rolle induzierten Wirbelströme werden durch die magnetischen Feldlinien erzeugt, wobei ein Kräftesystem entsteht, welches die eine sich drehende Rolle oder den sich drehenden Aussenring dieser Rolle abbremst. Die dabei entstehende Erwärmung in der drehenden Rolle oder im sich drehenden Aussenring dieser Rolle und die daraus übertragende Wärme auf die zu begradigende Leitung ist vernachlässigbar im Vergleich zur Erwärmung der zu begradigenden Leitung bei einer mechanischen Abbremsung der zu begradigenden Leitung.

**[0028]** Alternativ ist die magnetische Bremsvorrichtung eine Hysteresebremse, welche zumindest zwei Dauermagneten, sowie eine Positioniereinheit zum Bewegen der zumindest zwei Dauermagneten umfasst. Die hier beschriebene zumindest eine drehbare Rolle ist als Hysteresescheibe oder Hysteresering aus einem magnetischen Material, beispielsweise aus einem ferromagnetischen Material, der Hysteresebremse ausgebildet. Die zumindest zwei Dauermagnete bewirken einen Kraftlinienfluss innerhalb der zumindest einen drehbaren Rolle. Dabei gilt das Wirkprinzip: Einander gegenüberstehende Magnetpole ergeben das kleinste Drehmoment. Wechseln sich jedoch Süd- und Nordpole der Magnete entlang des Umfangs der Hysteresescheibe ab, findet die stärkste Ummagnetisierung statt und das Drehmoment ist am größten. Durch Veränderung des Winkels der Magnetpoleüberlagerung ist das Drehmoment stufenlos einstellbar und da keine sich berührenden Flächen vorhanden sind, bleibt die Einstellung unbegrenzt erhalten. Dabei ist das auf die zumindest eine drehbare Rolle aufgebrachte Drehmoment unabhängig von der Drehzahl dieser Rolle und somit vom Stillstand bis zur maximalen Drehzahl gleichmäßig verteilt.

**[0029]** Vorteilhaft besteht der drehbare Aussenring der Rolle aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise aus Stahl, Kupfer, Aluminium oder dergleichen. Dabei ist es möglich, die Bremswirkung durch die magnetischen Feldlinien des Dauermagneten im sich drehenden Aussenring der zumindest einen drehbaren Rolle in Form von Wirbelströmen zu erzeugen, solange der drehbare Aussenring rotiert. Die erzeugten Wirbelströme im sich drehenden Aussenring der zumindest einen drehbaren Rolle sind bei hoher Rotationsgeschwindigkeit am stärksten und nehmen bei Reduzierung der Rotationsgeschwindigkeit stetig ab. Die Wirbelströme im drehbaren Aussenring der zumindest einen drehbaren Rolle bremsen die Rotation des Aussenringes berührungslos und sehr wirkungsvoll ab. Bei nicht rotierendem Aussenring werden keine Wirbelströme erzeugt.

**[0030]** Weiter vorteilhaft weist die Bremsvorrichtung eine Magnetaufnahme zum Aufnehmen von zumindest einem Dauermagnet auf. Die Magnetaufnahme ermöglicht ein einfaches Platzieren des Dauermagneten an der Bremsvorrichtung. Der zumindest eine Dauermagnet kann lösbar an der Magnetaufnahme angeordnet sein, sodass dieser von der Magnetaufnahme separierbar ist und ein werkzeugloser Austausch des Dauermagneten möglich ist.

**[0031]** Insbesondere weist die Bremsvorrichtung eine Magnetaufnahme zum Aufnehmen von mehreren Dauermagneten auf, sodass mehrere Dauermagnete gleichzeitig zur Bremswirkverbindung beitragen können und dadurch die Bremswirkung durch die mehreren Dauermagnete auf die zumindest eine drehbare Rolle in zumindest einer der beiden Rollenreihen verbessert ist.

**[0032]** Bevorzugterweise ist die Bremsvorrichtung von der zumindest einen drehbaren Rolle beabstandet. Dabei ist die Bremsvorrichtung horizontal beabstandet und/oder vertikal beabstandet von der zumindest einen drehbaren Rolle angeordnet, sodass die berührungslose Bremsvorrichtung einen einfachen platzsparenden Aufbau aufweist. Die Beabstandung der Bremsvorrichtung von der zumindest einen drehbaren Rolle ermöglicht eine einfache Servicewartung der Bremsvorrichtung, da die Bauteile der Bremsvorrichtung für einen Benutzer einfach zugänglich sind.

**[0033]** Bevorzugt umfasst die Bremsvorrichtung eine Positioniervorrichtung zum zumindest teilweise Bewegen der Bremsvorrichtung von einer ersten Position, in der sich die Bremsvorrichtung in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position, in der sich die Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand befindet. In dem inaktiven Zustand wirkt keinerlei Bremswirkung auf die zumindest eine drehbare Rolle in der Rollenreihe, sodass die Begradigung der Leitung weitgehend widerstandsfrei ausführbar ist. Mithilfe der Positioniervorrichtung lässt sich die Bremsvorrichtung direkt aktivieren, da der Abstand von der Bremsvorrichtung zu der zumindest einen drehbaren Rolle verringert wird, sodass sich die Bremswirkung auf zumindest diese eine drehbare Rolle in der Rollenreihe ausbildet.

**[0034]** Insbesondere ist die Positioniervorrichtung als Hubvorrichtung ausgebildet, wobei diese vertikal, im Wesentlichen normal zu der Drehachse der drehbaren Rolle, an die zumindest eine drehbare Rolle angenähert wird. Dadurch lässt sich eine einfache Positioniervorrichtung realisieren.

**[0035]** Alternativ ist die Positioniervorrichtung ausgebildet, die Bremsvorrichtung horizontal, im Wesentlichen entlang zu der Drehachse der drehbaren Rolle, zu versetzen, sodass die Positioniervorrichtung platzsparend im Bereich einer der Richtrollenreihen angeordnet werden kann.

**[0036]** Vorteilhaft ist die Magnetaufnahme von einer ersten Position, in der sich die Magnetaufnahme bzw. der Magnet in einem inaktiven Zustand befindet, in zumindest eine zweite Position, in der sich die Magnetaufnahme bzw. der Magnet in einem aktivierten Zustand befindet, überführbar. Damit ist zumindest ein Bestandteil der Bremsvorrichtung, nämlich die Magnetaufnahme, beweglich an der Bremsvorrichtung angeordnet. Somit kann die Anzahl der beweglichen Bestandteile reduziert werden, wodurch die Bremsvorrichtung konstruktiv einfacher und kostengünstiger aufgebaut ist.

**[0037]** Vorteilhaft ist die Positioniervorrichtung als elektrischer Kurbelantrieb ausgebildet. Mithilfe eines elektrischen Kurbelantriebs lässt sich die Bremsvorrichtung bzw. die Magnetaufnahme schnell und kontinuierlich bzw. stetig von einer ersten Position in eine weitere Position bewegen.

**[0038]** Bevorzugterweise weist die Positioniervorrichtung ein Gehäuse auf, wodurch bewegliche Bestandteile der Positioniervorrichtung abgedeckt werden und eine hohe Sicherheit gegeben ist. Weiters kann damit verhindert werden, dass sich eine Leitungsschleife an der Positioniervorrichtung ausbildet bzw. sich eine Leitungsschleife innerhalb des Richtwerks der Richtvorrichtung ausbildet.

**[0039]** Insbesondere weist das Gehäuse einen Führungsabschnitt auf, sodass die Bremsvorrichtung präzise und reproduzierbar an dem Richtwerk angeordnet werden kann.

**[0040]** Bevorzugt weist die Positioniervorrichtung eine Antriebseinrichtung auf, welche zumindest die Magnetaufnahme pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch relativ zu der zumindest einen drehbaren Rolle verstellt. Diese Antriebseinrichtung ermöglicht ein steuerbares Verstellen der Magnetaufnahme relativ zu den drehbaren Rollen, wobei diese vorteilhaft den Abstand der Magnetaufnahme an die zumindest eine drehbare Rolle stufenlos einstellt.

**[0041]** Vorteilhaft umfasst die Positioniervorrichtung eine Abschlussplatte, welche zumindest ein elastisches Element, wie beispielsweise eine Vorspannfeder, aufweist. Mithilfe des elastischen Elements ist zumindest die Magnetaufnahme an der Bremsvorrichtung vorspannbar angeordnet, sodass ein Verkanten der Magnetaufnahme beim Überführen der Bremsvorrichtung bzw. der Magnetaufnahme, von dem inaktiven Zustand

der Magnete in den aktivierten Zustand der Magnete, verhinderbar ist.

**[0042]** Bevorzugterweise weist die Magnetaufnahme zumindest zwei Dauermagnete auf, deren jeweiliger magnetischer Südpol im Wesentlichen in dieselbe Richtung zeigen. Damit weisen die vorhandenen Magnetfelder der Dauermagneten gleiche Feldlinienverläufe auf, sodass die Bremswirkverbindung zwischen der zumindest einen drehbaren Rolle und der Bremsvorrichtung verstärkt wird.

**[0043]** Bevorzugt ist zumindest ein Dauermagnet in der Magnetaufnahme ein Neodym-Magnet. Neodym-Magnete weisen eine besonders hohe Feldstärke auf und sind robust, sodass die Bremsvorrichtung kaum Wartungsservices benötigt.

**[0044]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle in zumindest einer Rollenreihe in einer Richtvorrichtung, wie hier vorliegend beschrieben, umfasst zumindest folgende Schritte:

- Begradigen zumindest einer Leitung, wobei die zumindest eine Leitung durch die Richtvorrichtung gezogen wird, und
- Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen in zumindest einer Rollenreihe der Richtvorrichtung mit einer Bremsvorrichtung.

**[0045]** Das Verfahren ermöglicht ein effektives Abbremsen dieser drehbaren Rolle in einer der Rollenreihen, ohne die zu begradigende Leitung mechanisch zu belasten oder zu deformieren. Wie bereits zuvor offenbart, wird dadurch eine Schleifenbildung der Leitung verhindert.

**[0046]** Vorteilhaft wird die zu begradigende Leitung von einem Gebinde abgewickelt und in die Richtvorrichtung eingezogen. Als Gebinde wird wie hier vorliegend beschrieben eine Kabeltrommel, eine Wickelgut, ein Kabelfass oder dergleichen verstanden, in welchem beispielsweise eine Endlosleitung angeordnet ist, wodurch sich in kurzer Zeit viele Leitungslängen einer Endlosleitung begradigen lassen.

**[0047]** Bevorzugterweise wird vor dem zuvor genannten Bremsen der zumindest einen drehbaren Rolle in zumindest einer Rollenreihe der Richtvorrichtung, die Bremsvorrichtung zumindest abschnittsweise von einer ersten Position, in der sich die Bremsvorrichtung in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position überführt, in der sich die Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand befindet. In dem inaktiven Zustand der Bremsvorrichtung wird keine Bremswirkverbindung auf die zumindest eine drehbare Rolle der Rollenreihe ausgeübt. Damit wird die zumindest eine drehbare Rolle nicht dauerhaft gebremst, wodurch eine dauerhafte Wärmebildung in der zumindest einen drehbaren Rolle der Rollenreihe verhindert wird.

**[0048]** Vorteilhaft wird vor dem zuvor genannten Brem-

sen der zumindest einen drehbaren Rolle der Rollenreihe der Richtvorrichtung, die Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung von einer ersten Position, in der sich die Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position überführt, in der sich die Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand befindet.

**[0049]** Bevorzugt wirkt die Bremsvorrichtung berührungslos bremsend auf die zumindest eine drehbare Rolle der zumindest einen Rollenreihe der Richtvorrichtung. Damit wird eine Wärmebildung aufgrund mechanischer Reibung verhindert, sodass die zumindest eine drehbare Rolle eine hohe Lebensdauer und somit ein langes Wartungsserviceintervall aufweist.

**[0050]** Eine erfindungsgemässe Kabelverarbeitungsmaschine umfasst eine wie zuvor beschriebene Richtvorrichtung. Wie hier vorliegend beschrieben umfasst eine Kabelverarbeitungsmaschine diverse Verarbeitungsprozesse, wie z. B. Ablängen, Abisolieren, Crimpen, Verdrillen und Verzinnen. Damit diese Verarbeitungsprozesse unterbrechungsfrei vollziehbar sind, wird mithilfe der hier vorliegend beschriebenen Richtvorrichtung eine Schlaufenbildung zwischen dem Richtwerk und der Leitungseinzugseinrichtung verhindert.

**[0051]** Insbesondere ist die wie zuvor beschriebene Richtvorrichtung unmittelbar nach einem Gebinde angeordnet. Typischerweise werden Endlosleitungen in eine Kabelverarbeitungsmaschine eingezogen und deren Leitungslängen dort in den zuvor genannten Verarbeitungsprozesse begradigt sowie weiterverarbeitet, insbesondere auf eine gewünschte Länge abgelängt. Bevorzugt ist eine Steuerungseinrichtung zum Steuern der Bremsvorrichtung vorhanden. Die Steuerungseinrichtung ist ausgebildet, die Bremsvorrichtung zumindest abschnittsweise von einer ersten Position, in der sich die Bremsvorrichtung in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position, in der sich die Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand befindet, zu überführen.

**[0052]** Insbesondere ist die Steuerungseinrichtung zum Steuern der Bremsvorrichtung als Auswahlhalter ausgebildet, mithilfe dessen die Bremsvorrichtung entweder dauerhaft im aktivierten Zustand gehalten werden kann oder mithilfe dessen die Bremsvorrichtung wechselweise im inaktiven oder aktivierten Zustand gehalten werden kann, wobei dabei die Bremsvorrichtung im Maschinentakt der Richtvorrichtung bzw. der Kabelverarbeitungsmaschine von der ersten Position in die zweite Position überführt wird.

**[0053]** Alternativ oder ergänzend ist eine Steuerungseinrichtung zum Steuern der Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung vorhanden. Diese Steuerungseinrichtung ist ausgebildet, die Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung von einer ersten Position, in der sich die Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position, in der sich die Magnetaufnahme der Bremsvorrichtung in einem aktivierten Zustand befindet, zu überführen.

**[0054]** Alternativ oder ergänzend ist eine Steuerungseinrichtung zum Steuern eines Elektromagneten der Bremsvorrichtung vorhanden. Diese Steuerungseinrichtung ist ausgebildet, den elektrischen Strom im Elektromagneten zu steuern und damit das Magnetfeld des Elektromagneten einzustellen. Damit kann die magnetische Bremswirkverbindung auf die drehbaren Rollen von der zumindest einen Rollenreihe stufenlos eingestellt werden.

**[0055]** Alternativ oder ergänzend ist die Steuerungseinrichtung zum Steuern des Richtwerks ausgebildet. Die Bewegungen der ersten Rollenreihe und/oder der zweiten Rollenreihe in einem Richtwerk werden typischerweise mithilfe der Steuerungseinrichtung geregelt, sodass die Begradigung der Leitung kontrolliert und reproduzierbar ausführbar ist. Das Steuern der hier vorliegend beschriebenen Bremsvorrichtung und des Richtwerks mit einer Steuerungseinrichtung ermöglicht das Abstimmen des Bremsens der zumindest einen drehbaren Rolle im Richtwerk mit der Bewegung der ersten und/oder zweiten Rollenreihe in dem Richtwerk beim Begradigen der Leitung.

**[0056]** Insbesondere weist die Kabelverarbeitungsmaschine zumindest ein weiteres wie hier zuvor beschriebenes Richtwerk auf, wobei das zumindest eine weitere Richtwerk 90° zum ersten Richtwerk angeordnet ist und die beiden Richtwerke beabstandet voneinander sowie benachbart zueinander angeordnet sind.

**[0057]** Unter einer Anordnung von 90° zueinander wird - wie hier vorliegend beschrieben - das Anordnen der Drehachse der Rollen des ersten Richtwerks um 90° verdreht zu der Drehachse der Rollen des weiteren Richtwerks verstanden. Damit ist ein verbessertes Begradigen der Leitung in eine erste Raumrichtung möglich sowie in eine weitere Raumrichtung möglich, wobei die beiden Raumrichtungen im Wesentlichen um 90° verdreht zueinander angeordnet sind.

**[0058]** Vorteilhaft weist die Kabelverarbeitungsmaschine eine Leitungseinzugseinrichtung auf, welche der wie zuvor beschriebenen Richtvorrichtung in Förderrichtung nachrangig angeordnet ist. Damit lässt sich die zu begradigende Leitung einfach automatisch durch die hier vorliegend beschriebene Richtvorrichtung ziehen.

**[0059]** Ein erfindungsgemässes Upgrade-Kit für eine Kabelverarbeitungsmaschine umfasst eine wie hier vorliegend beschriebene Bremsvorrichtung zum Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen in zumindest einer Rollenreihe des Richtwerks, insbesondere zum Bremsen von mehreren drehbaren Rollen in zumindest einer Rollenreihe des Richtwerks. Damit kann ein Richtwerk einer Kabelverarbeitungsmaschine einfach mit einer wie vorliegend beschriebenen Bremsvorrichtung nachgerüstet werden.

**[0060]** Bevorzugt umfasst das Upgrade-Kit eine Steuerungseinrichtung, welche mit der hier vorliegend beschriebenen Bremsvorrichtung zum Steuern der Bremsvorrichtung, wie zuvor beschrieben, verbunden ist.

**[0061]** 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.

**[0062]** 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.

**[0063]** Es zeigen dabei:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Richtvorrichtung 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 erfindungsgemässen Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 7 die erfindungsgemässe Richtvorrichtung gemäss Fig. 1 und eine weitere Richtvorrichtung an der Kabelverarbeitungsmaschine gemäss Fig. 6 in einer perspektivischen Ansicht, und
- Fig. 8 ein erfindungsgemässes Upgrade-Kit für eine Kabelverarbeitungsmaschine in einer perspektivischen Ansicht.

**[0064]** Fig. 1 bis Fig. 5 zeigen eine Richtvorrichtung 15 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 stellver-

tretend 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 angenähert 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 angeordnet. 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.

**[0065]** 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 Dauermagneten 41-44 auf, wobei die hier gezeigten Dauermagneten einen zylinderförmigen Aufbau aufweisen und Neodym-Magneten 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 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.

**[0066]** Die Bremsvorrichtung 40 weist eine Positionier-  
vorrichtung 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.

**[0067]** 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 Magnetaufnahme 45 gegenüber dem Gehäuse 51 vorspannen, sodass ein Veranken der Magnetaufnahme 45 beim Überführen der Magnetaufnahme 45 von in einer ersten Position in zweite Position, verhindert ist.

**[0068]** 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.

**[0069]** 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 feststehend 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.

**[0070]** In einer alternativen Ausführungsform sind die Rollen jeweils feststehend 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).

**[0071]** Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen 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.

**[0072]** 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.

**[0073]** 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 Leitungseinzugsvorrichtung, 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 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.

**[0074]** 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).

**[0075]** Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Kabelverarbeitungsmaschine 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, Ver-  
drillen und Verzinnen aufweisen. Vor der Richtvorrich-  
tung 15 ist ein Gebinde 75 angeordnet, welches eine  
Leitung 11 in Form einer Endlosleitung aufweist. Die Lei-  
tung 11 wird in die Kabelverarbeitungsmaschine 70 ein-  
gezogen und in der Richtvorrichtung 15 begradigt. Zum  
Einziehen der Leitung 11 durch die Richtvorrichtung 15  
wird wie nachfolgend beschrieben eine Leitungseinzug-  
seinrichtung 90 verwendet, welche der Richtvorrichtung  
15 in Förderrichtung nachrangig angeordnet ist.

**[0076]** Fig. 7 zeigt die Richteinheit 73 mit zwei neben-  
einander angeordneten Richtvorrichtungen 15 und 15a,  
welche jeweils zwei Richtwerke 20a - 20d aufweisen. Ei-  
ne 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 Kabelverarbeitungsmaschi-  
ne 70 weist eine wie hier vorliegend beschriebene Steuer-  
einrichtung 80 zum Steuern der Bremsvorrichtung  
40 der Richtvorrichtung 15 auf. Ergänzend ist die Steuer-  
einrichtung 80 mit dem Zustellantrieb, den  
Schwenkantrieb der Richtwerke 20a und 20c sowie mit  
einer Leitungseinzugseinrichtung 90 mittels den Steuer-  
leitungen 81 elektrisch verbunden. Die Leitungseinzug-  
einrichtung 90 der Kabelverarbeitungsmaschine 70  
zieht die Leitung 11 in Förderrichtung 17 durch die Richt-  
werke 20a und 20c. Die Steuerungseinrichtung 80 weist  
einen Prozessor 85 auf, der Steuerbefehle verarbeitet  
und an die Antriebseinrichtung 27, 28 und 55, an die Lei-  
tungseinzugseinrichtung 90 sowie der Bremsvorrichtung  
40 und/oder der Richtwerke 20a und 20c übermittelt. Die  
Steuerbefehle werden dabei gemäss einer vordefinierten  
Schrittfolge an die Antriebseinrichtungen 55, an die  
Leitungseinzugseinrichtung 90 sowie der Bremsvorrich-  
tung 40 und die Antriebseinrichtungen 27, 28 der Richt-  
werke 20a und 20c übermittelt. Die beiden Richtwerke  
20a und 20c sind um 90° zueinander versetzt angeord-  
net. In einer nicht dargestellten Ausführungsform der  
Richteinheit kann jedes der in Fig. 7 gezeigten Richtwer-  
ke 20a-20d eine Bremsvorrichtung, wie hier vorliegend  
beschrieben, aufweisen.

**[0077]** Fig. 8 zeigt ein erfindungsgemässes Upgrade-  
Kit 100 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 Rol-  
lenreihe eines Richtwerks, umfasst. Das Upgrade-Kit  
100 weist eine Steuerungseinrichtung 80 mit einem Pro-  
zessor 85 auf, welche mit der Antriebseinrichtung 55 der  
Positioniervorrichtung 50 zum Steuern der Bremsvor-  
richtung 40 verbunden ist.

## Bezugszeichenliste

**[0078]**

11	Leitung
15	Richtvorrichtung
15a	Richtvorrichtung
16	Förderweg
5 17	Förderrichtung
20	Richtwerk
20a-20d	Richtwerke
21	erste Rollenreihe
22	Richtwerkgehäuse
10 23	ersten Träger
25	Rollen von 21
25a	Aussenring von 25
25b	Innenring von 25
25c	Wälzkörpereinheit von 25
15 26	Drehachsen von 25
27	Zustellantrieb
28	Schwenkantrieb
29	Einstellspindel
30	Achse von 25
20 31	zweiten Rollenreihe
33	zweiten Träger
32	Nut von 25a
35	Rollen von 31
40	Bremsvorrichtung
25 41 - 44	Dauermagnete
45	Magnetaufnahme
50	Positioniervorrichtung
51	Gehäuse von 50
52	Führungsabschnitt
30 55	Antriebseinrichtung
57	Abschlussplatte
58	Vorspannfedern
59	Zylinderstäbe
70	Kabelverarbeitungsmaschine
35 73	Richteinheit
80	Steuerungseinrichtung
81	Steuerleitungen
85	Prozessor
90	Leitungseinzugseinrichtung
40 100	Upgrade-Kit

## Patentansprüche

1. Richtvorrichtung (15; 15a) zum Begradigen einer  
Leitung (11), insbesondere einer elektrischen oder  
optischen Leitung entlang eines Förderwegs (16),  
umfassend ein Richtwerk (20; 20a-20d), mit einer  
ersten Rollenreihe (21) und mit einer zweiten Rol-  
lenreihe (31), die relativ zueinander bewegbar sind  
und zwischen denen der Förderweg der Leitung ver-  
läuft, wobei zumindest eine der beiden Rollenreihen  
(21, 31) mehrere drehbare Rollen (25, 35) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bremsvor-  
richtung (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), vorgesehen ist.

2. Richtvorrichtung (15; 15a) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung (40) in einem aktivierten Zustand zumindest abschnittsweise in einer berührungslosen Bremswirkverbindung mit zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) des Richtwerks (20; 20a-20d), insbesondere mit mehreren drehbaren Rollen (25, 35) des Richtwerks (20; 20a-20d), steht.
3. Richtvorrichtung (15; 15a) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die berührungslose Bremswirkverbindung einstellbar ist und insbesondere auf den drehbaren Aussenring (25a) von zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) wirkt.
4. Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung (40) eine magnetische Bremsvorrichtung ist, wobei die magnetische Bremsvorrichtung zumindest einen Dauermagneten (41-44) oder zumindest einen Elektromagneten umfasst, und wobei die magnetische Bremsvorrichtung insbesondere eine Wirbelstrombremse oder eine Hysteresebremse ist und weiter vorteilhaft die Bremsvorrichtung (40) eine Magnetaufnahme (45) zum Aufnehmen von zumindest einem Dauermagnet (41-44), insbesondere von mehreren Dauermagneten (41-44), aufweist.
5. Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung (40) von der zumindest einen drehbaren Rolle (25, 35) beabstandet ist.
6. Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsvorrichtung (40) eine Positioniervorrichtung (50) zum zumindest teilweisen Bewegen der Bremsvorrichtung (40) von einer ersten Position, in der sich die Bremsvorrichtung (40) in einem inaktiven Zustand befindet, zumindest in eine zweite Position umfasst, in der sich die Bremsvorrichtung (40) in einem aktivierten Zustand befindet.
7. Richtvorrichtung (15; 15a) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positioniervorrichtung (50) ein Gehäuse (51) aufweist, wobei insbesondere das Gehäuse eine Führungsabschnitt (52) aufweist.
8. Richtvorrichtung (15; 15a) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positioniervorrichtung (50) eine Antriebseinrichtung (55) aufweist,

welche zumindest die Magnetaufnahme (45) pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch relativ zu der zumindest einen drehbaren Rolle (25, 35) verstellbar ist.

9. Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetaufnahme (45) zumindest zwei Dauermagnete (41-44) aufweist, deren jeweiliger magnetischer Südpol im Wesentlichen in dieselbe Richtung zeigen.
10. Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Dauermagnet (41-44) in der Magnetaufnahme (45) ein Neodym-Magnet ist.
11. Verfahren zum Bremsen von zumindest einer drehbaren Rolle (25, 35) von zumindest einer Rollenreihe (21, 31) in einer Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
  - Begradigen zumindest einer Leitung (11), wobei die zumindest eine Leitung (11) durch die Richtvorrichtung (15; 15a) gezogen wird, und
  - Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer Rollenreihe (21, 31) in der Richtvorrichtung (15; 15a) mit einer Bremsvorrichtung (40).
12. Verfahren nach Anspruch 11, **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.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **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.
14. Kabelverarbeitungsmaschine (70) umfassend eine Richtvorrichtung (15; 15a) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 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 (40) zum Steuern des Richtwerks (20; 20a-20d) ausgebildet ist.
15. Upgrade-Kit (100) für eine Kabelverarbeitungsmaschine umfassend eine Bremsvorrichtung (40) zum Bremsen zumindest einer der drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer Rollenreihe (21, 31) des

Richtwerks (20; 20a-20d), insbesondere zum Bremsen von mehreren drehbaren Rollen (25, 35) von zumindest einer Rollenreihe (21, 31) des Richtwerks (20; 20a-20d).

5

10

15

20

25

30

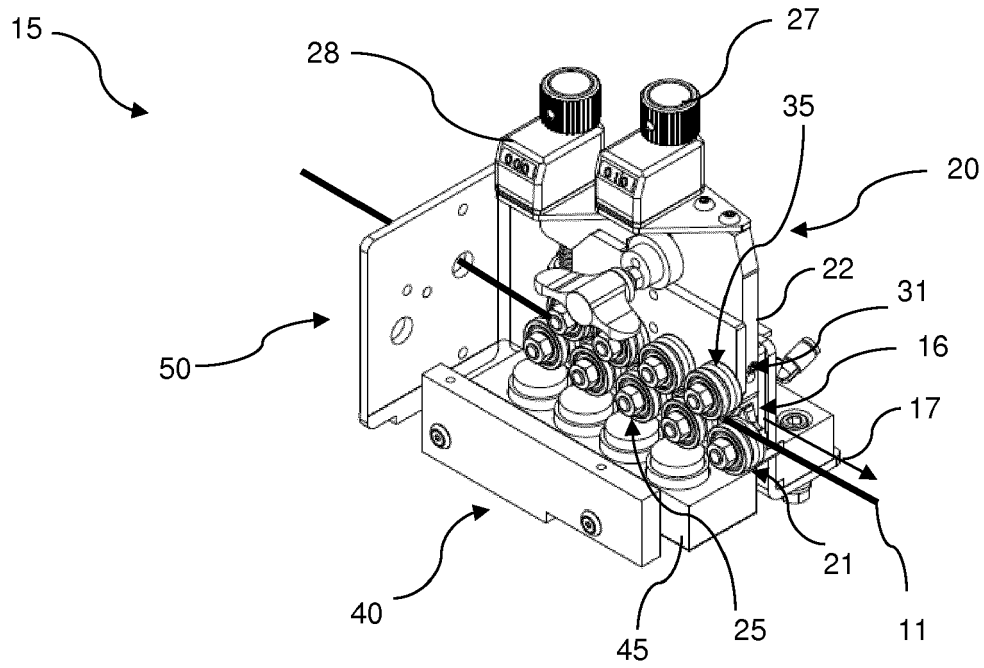
35

40

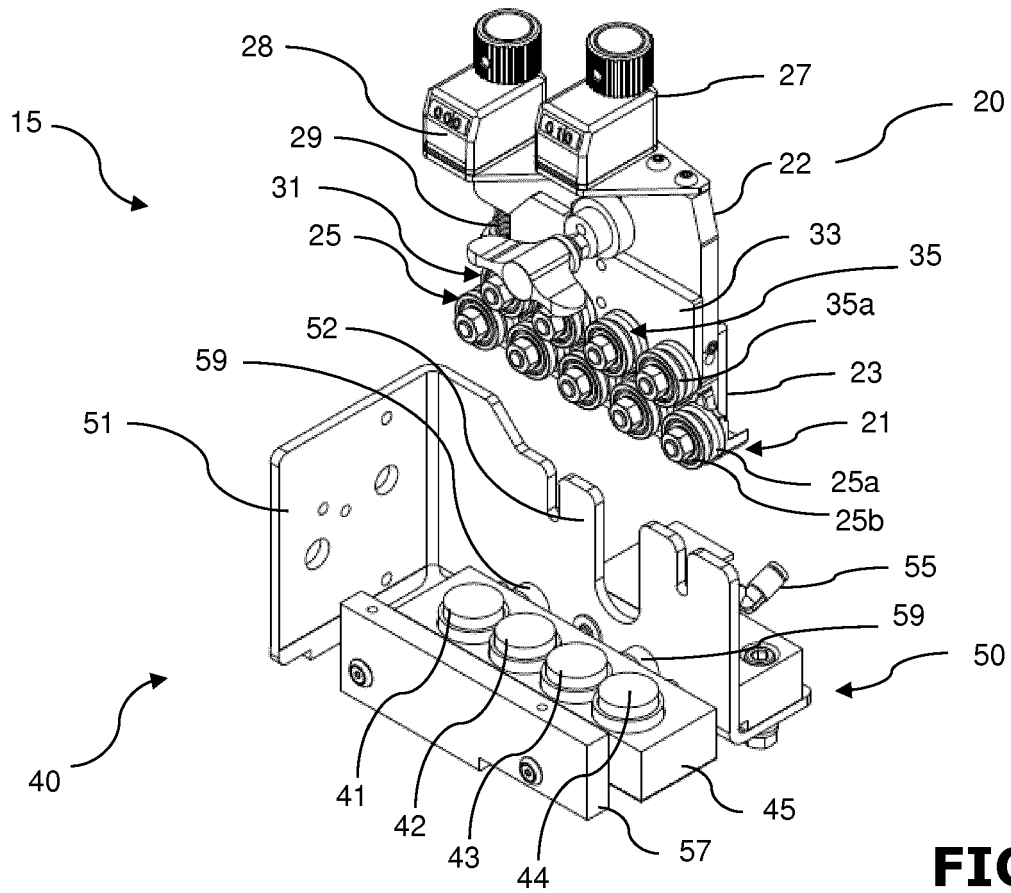
45

50

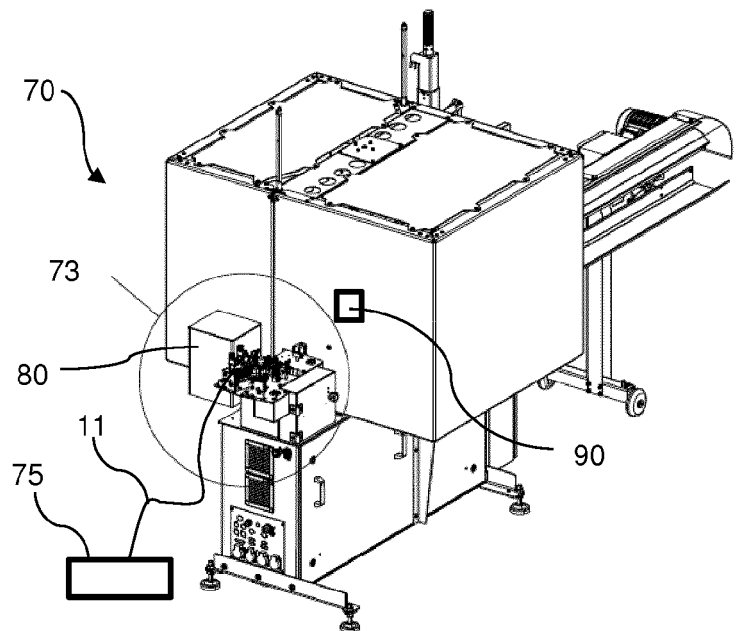
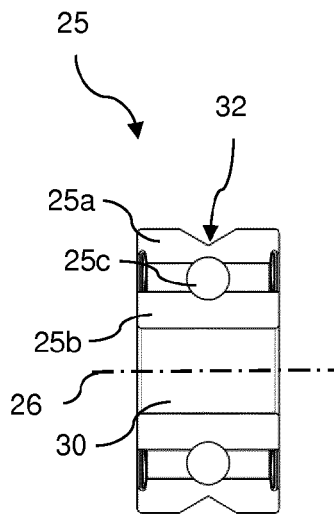
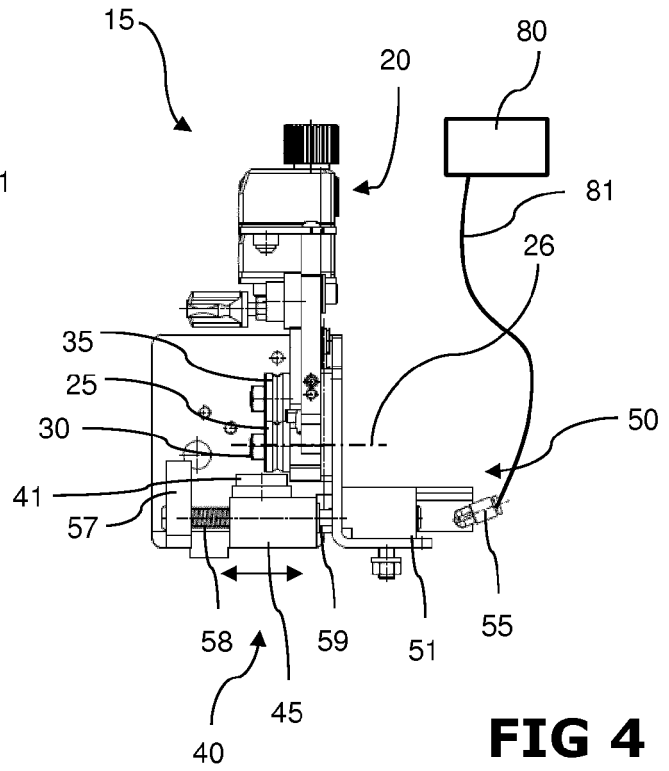
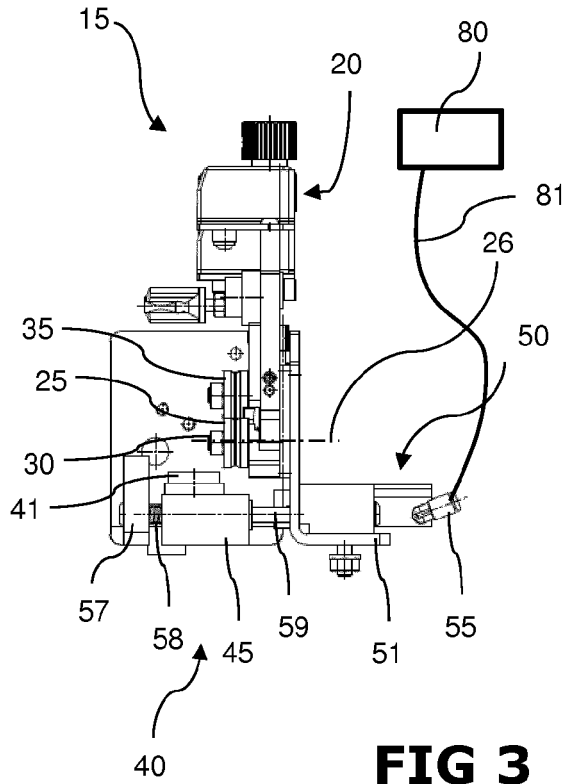
55

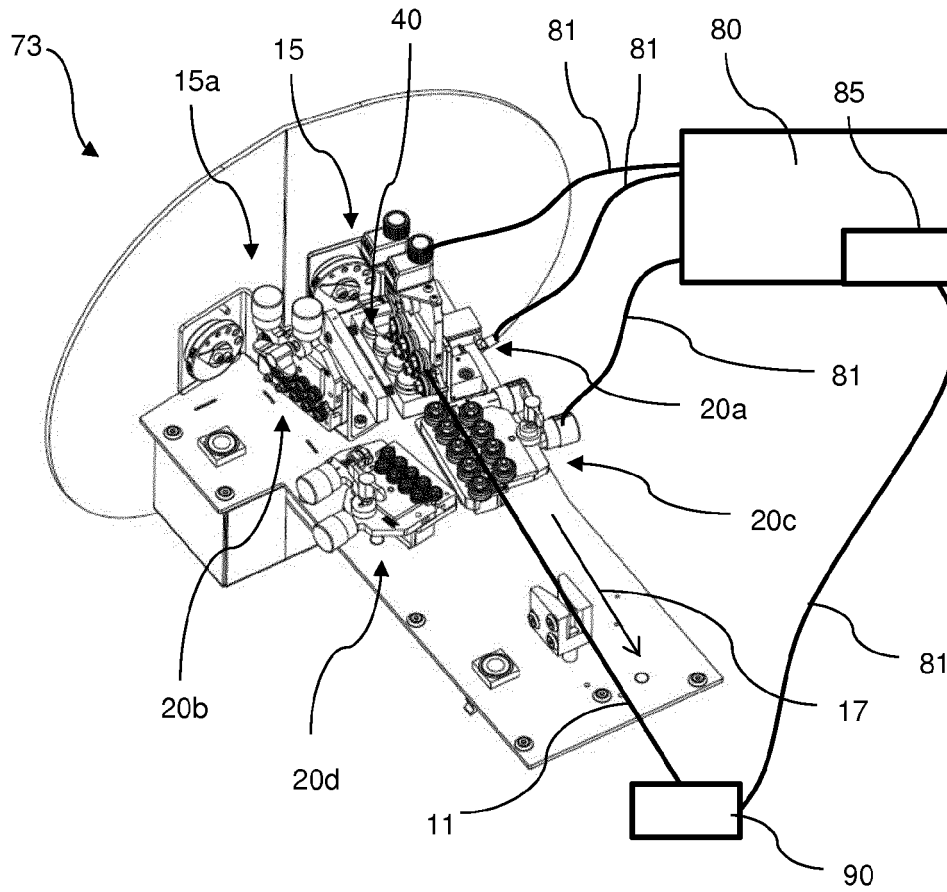


**FIG 1**

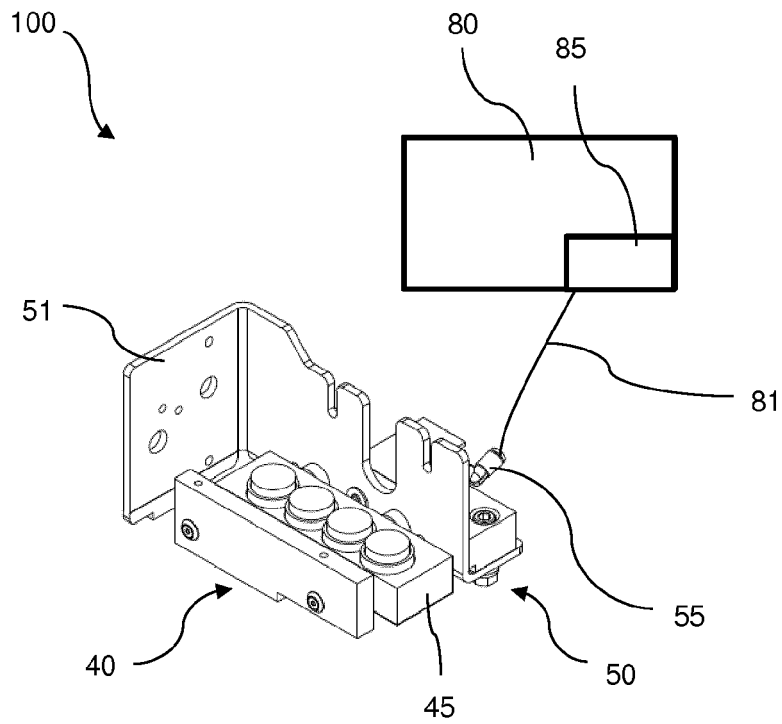


**FIG 2**





**FIG 7**



**FIG 8**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 17 5428

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 102 556 102 A (UNIV JIANGSU) 11. Juli 2012 (2012-07-11) * Zusammenfassung; Abbildungen *	15	INV. B21F1/02 B65H57/14 B65H59/16 D07B5/00
X	US 3 881 578 A (Y. DUBREUCQ) 6. Mai 1975 (1975-05-06) * Spalte 6, Zeilen 21-59; Abbildung 2 *	15	
Y,D	EP 2 399 856 A1 (KOMAX HOLDING AG) 28. Dezember 2011 (2011-12-28) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1-14	
Y	JP S62 248528 A (SUZUKI METAL INDUSTRY CO LTD) 29. Oktober 1987 (1987-10-29) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	US 5 216 217 A (H. MORISHITA ET AL) 1. Juni 1993 (1993-06-01) * Spalte 4, Zeilen 42-57; Abbildung 1 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21F B21L B65H D07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>31. Januar 2020</b>	Prüfer <b>Jeggy, Thierry</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 5428

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-01-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 102556102 A	11-07-2012	KEINE	
US 3881578 A	06-05-1975	BE 824561 A	22-07-1975
		CA 1014080 A	19-07-1977
		DE 2356112 A1	22-05-1974
		GB 1410865 A	22-10-1975
		IT 1008597 B	30-11-1976
		JP S5024916 A	17-03-1975
		JP S5120086 B2	22-06-1976
		US 3881578 A	06-05-1975
EP 2399856 A1	28-12-2011	CN 102366803 A	07-03-2012
		EP 2399856 A1	28-12-2011
		US 2011315266 A1	29-12-2011
JP S62248528 A	29-10-1987	KEINE	
US 5216217 A	01-06-1993	DE 69204475 D1	12-10-1995
		DE 69204475 T2	14-03-1996
		EP 0495511 A2	22-07-1992
		JP 2692386 B2	17-12-1997
		JP H04261716 A	17-09-1992
		KR 920014551 A	25-08-1992
		US 5216217 A	01-06-1993

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 2399856 A1 [0005]
- EP 3290370 A1 [0007]
- DE 102013002020 A1 [0009]