

LEITUNGSTRANSPORTVORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Leitungstransportvorrichtung zum Transportieren von elektrischen oder optischen Leitungen, wie Drähten, Kabeln, Lichtleitfasern, etc., entlang eines Förderweges, mit einem Leitungsfördermittel, das zum Fördern einer
5 Leitung mindestens zwei antreibbare Andrückrollen aufweist, zwischen denen der Förderweg verläuft.

Transportvorrichtungen für Leitungen kommen insbesondere in der Kabelverarbeitung zur Anwendung, um die zu verarbeitenden Kabel in die Kabelverarbeitungsmaschine einzuziehen. Dementsprechend werden derartige Vorrichtungen oftmals auch als
10 Einzug bezeichnet.

Einen derartigen Einzug offenbart beispielsweise die WO 2009/141794 A2. Er umfasst zwei gegen das zu fördernde Kabel drückende Umlaufbänder bzw. -riemen, die von Andrückrollen angetrieben werden. Es kann jeweils nur ein einziges Kabel gefördert werden. Für komplexe und hochautomatisierte Anwendung müssen jedoch mehrere
15 verschiedene Kabel abwechselnd zur Kabelverarbeitungsmaschine gefördert werden.

Die EP 0 598 276 A1 offenbart eine Kabelzuführungs- und -Wechseleinrichtung für eine Kabelverarbeitungsmaschine. Zum gleichzeitigen Fördern von zwei Kabeln sind zwei identische, parallel arbeitende Bandantriebe vorgesehen. Die beiden aus unterschiedlichen Richtungen kommenden Kabel werden anschliessend durch eine
20 Muffe auf einen gemeinsamen Förderweg vereint. Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass zwei konstruktionsgleiche Bandantriebe erforderlich sind, wodurch sich Aufwand und Kosten verdoppeln.

Die EP 0 708 050 A1 offenbart eine Kabeltransport- und Schwenkvorrichtung. Diese weist einen aus zwei Transportrollen bestehenden Fördermechanismus auf.

25 Die EP 1 447 888 A1 offenbart am Rande ebenfalls eine Bandfördereinrichtung, ähnlichen Prinzips, die jedoch die oben erwähnten Probleme ebenfalls nicht löst.

Die JP 2004-071237 A offenbart eine Krimp-Maschine. Kabel unterschiedlicher Dicke werden in eine (trichterartige) Empfangseinrichtung eingeführt. Diese Druckschrift enthält jedoch keine Lehre, wie die beiden Kabel gefördert werden.

Die US 5,820,008 A offenbart eine Kabelverarbeitungsmaschine mit einem Kabelfördermittel, die eine besondere Führung aufweist.

Die US 2005/0050713 A1 offenbart eine Kabelverarbeitungsmaschine mit einem Werkzeug, das zwischen zwei Förderbändeinrichtungen angeordnet ist. Eine
5 Besonderheit dieser Kabelverarbeitungsmaschine besteht darin, dass die Förderbändeinrichtungen seitlich (vor und zurück) gegeneinander bewegt werden können. Es handelt sich bei dieser Konstruktion um eine Manipulationseinrichtung (Schneiden, Bearbeiten), und nicht um eine Kabelfördereinrichtung.

Die WO 2011/055336 A1 offenbart im Hinblick auf die vorliegende Erfindung eine
10 Kabeltransportvorrichtung in Form eines Bandantriebes.

Die Nachteile der im Stand der Technik bekannten Transportvorrichtungen besteht darin, dass entweder von vornherein nur eine Leitung transportiert werden kann, oder zwei komplette, parallel arbeitende Transportvorrichtungen herangezogen werden, um
15 Kabeln gleichzeitig oder nacheinander in eine Kabelverarbeitungsvorrichtung einzuziehen. Im ersten Fall sind die Anwendungsmöglichkeiten beschränkt. Im zweiten Fall führt der erhöhte Aufwand zu doppelten Herstellungs-, Wartungs- und Reparaturkosten.

Ebenfalls bekannt sind sogenannte Vielfach-Sequenzler. Der Leitungswechsel bei den Sequenzern erfordert jedoch einen aufwändigen Riemenantrieb, der ein Durchtauchen
20 der Leitungen durch die Antriebsmechanik erlaubt. Die erforderliche Konstruktion ist komplex und mit hohem Aufwand verbunden, wodurch Herstellungskosten und Wartungskosten sehr hoch sind.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, diese Nachteile zu beseitigen und eine Leitungstransportvorrichtung bereitzustellen, die ein abwechselndes Fördern
25 verschiedener Leitungen ermöglicht. Aufwand und Kosten sollen im Vergleich zur vorbekannten Lösung erheblich reduziert werden. Gleichzeitig soll ein zuverlässiger und leicht steuerbarer Transport von Leitungen ermöglicht werden.

Die Erfindung erreicht dieses Ziel mit einer Leitungstransportvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch, dass die Leitungstransportvorrichtung zum abwechselnden
30 Fördern zweier Leitungen mindestens ein, relativ zum Förderweg bewegbares Führungsmittel aufweist, durch das eine Leitung in den Förderweg zwischen die

Andrückrollen bringbar ist und durch das eine andere Leitung aus dem Förderweg zwischen den Andrückrollen heraus bringbar ist.

Die Leitungstransportvorrichtung umfasst somit einen Leitungswechsler, der beliebig häufiges automatisches Wechseln zweier (oder mehrerer) Leitungen, die zuvor z.B.
5 manuell in die Vorrichtung eingelegt wurden. Dabei kann es sich um Leitungen gleichen Querschnittes, aber unterschiedlicher Kennung (Farbe), oder um Leitungen verschiedenen Querschnittes handeln. Der Förderweg ist für beide Leitungen derselbe und verläuft zwischen den Andrückrollen. Es ist daher nur ein Leitungsfördermittel notwendig, wodurch der Konstruktionsaufwand erheblich reduziert werden kann. Der
10 Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, dass – je nach Bedarf – die gerade gewünschte Leitung gefördert wird, während die andere Leitung ausserhalb des Förderweges in Ruheposition verharrt. Die Andrückrollen beidseits des Förderweges sind gegeneinander verschiebbar, um in der offenen Position (grösserer Abstand) das Wechseln der Leitungen zu ermöglichen und in der geschlossenen (gegen die Leitung
15 drückenden bzw. an der Leitung anliegenden) Position die Förderung der Leitung zu bewirken.

Eine besonderes Anwendungsgebiet stellt der Einsatz einer erfindungsgemässen Leitungstransportvorrichtung in einer Leitungsverdrillvorrichtung (wire twister) dar. Hier übernimmt die erfindungsgemässe Transportvorrichtung die Funktion eines
20 Leitungswechslers für die Leitungszufuhr zur Verdrilleinheit. Es können zwei Leitungen nacheinander in die Verdrilleinheit eingezogen werden. Sobald alle beiden Leitungen nacheinander in der Verdrilleinheit angekommen sind, kann der Verdrillvorgang gestartet werden.

Das Anwendungsgebiet ist jedoch nicht auf das oben genannte Beispiel beschränkt.
25 Eine Leitungstransportvorrichtung kann überall dort eingesetzt werden, wo zwei oder mehrere verschiedene Leitungen gefördert werden müssen. Ein weiteres Anwendungsbeispiel wäre ein Leitungswechsler für die Erzeugung von verzweigten Leitungen (Doppelcrimps) mit unterschiedlichen Querschnitten bzw. Kennungen (Farben).

30 Die erreichbaren Vorteile sind unabhängig vom Anwendungsgebiet und sind vor allem in einem geringen apparativen Aufwand gekoppelt mit geringen Herstellungskosten und platzsparender Bauweise zu sehen. Mit nur geringen Erweiterungen an

bestehenden Schwenkbandeinzügen kann auf eine erfindungsgemäße Transportvorrichtung aufgerüstet werden. Es gibt nur einen Leitungsantrieb.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Figuren und in den abhängigen Patentansprüchen dargelegt.

- 5 In einer Ausführungsform umfasst das Führungsmittel einen Grundkörper mit mindestens zwei darin ausgebildeten und voneinander beabstandeten Führungen für die zu transportierenden Leitungen, wobei vorzugsweise die Führungen in Form von Durchgängen ausgebildet sind. Eigens für jede Leitung vorgesehene Führungen erhöhen die Zuverlässigkeit des Leitungswechsels und garantieren wohldefinierte
10 Förder- bzw. Ruhepositionen. Der konstruktive Aufwand wird durch diese Massnahme ebenfalls reduziert.

- In einer Ausführungsform weist die Leitungstransportvorrichtung zwei Führungsmittel auf, die entlang des Förderweges voneinander beabstandet sind. Die Leitungen können dabei in ihrer gesamten Länge aus dem bzw. in den Förderweg gehoben
15 werden. Der zurückzulegende Weg der Führungsmittel relativ zum Förderweg kann dadurch minimiert werden, wodurch sich eine platzsparende Lösung ergibt. Eine derartige Leitungstransportvorrichtung besteht vorzugsweise aus relativ zu den Leitungsfördermitteln verfahrbaren Führungen im Anfangsbereich und Endbereich der durch das Leitungsfördermittel definierten Förderstrecke.

- 20 In einer Ausführungsform ist ein Führungsmittel stromaufwärts des Leitungsfördermittels angeordnet und das andere Führungsmittel ist stromabwärts des Leitungsfördermittels angeordnet. Dadurch kommen sich das Leitungsfördermittel und die Führungsmittel bei ihrer Relativbewegung nicht in die Quere, was eine vereinfachte Konstruktion ermöglicht.

- 25 In einer Ausführungsform sind die beiden Führungsmittel durch einen gemeinsamen Antrieb antreibbar. Dadurch wird eine besonders einfach zu realisierende Synchronisation der Führungsmittel erreicht.

- In einer Ausführungsform sind die beiden Führungsmittel durch ein Verbindungselement, vorzugsweise in Form einer Schiene, miteinander verbunden,
30 wobei vorzugsweise die Führungsmittel jeweils einstückig oder zweistückig mit dem Verbindungselement ausgebildet sind. Ein derartiges Verbindungselement ermöglicht

ein sehr schnelles Rüsten und Wechseln von Leitungspaaren, weil beide Führungsmittel gemeinsam ausgebaut werden können. Beim Ausbauen bleiben die Leitungen in der Schiene und werden dabei gegebenenfalls über Leitungsbremsen gehalten. Zum Zweck des Wechselns muss lediglich die Schiene von der

5 Transportvorrichtung entfernt werden, neue Leitungen in die Führungen eingefädelt und die Schiene wieder auf die Transportvorrichtung aufgesetzt werden. Oder es wird eine neue, bereits eingefädelt Schiene in den Leitungswechsler eingesetzt.

Vorzugsweise sind die Führungsmittel austauschbar am Verbindungselement, z.B. Schiene, befestigt und es können bei Verwendung entsprechender Führungsmittel

10 Leitungen mit unterschiedlichem Leitungsdurchmesser geführt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich das Verbindungselement oberhalb des Förderweges. Dadurch wird verhindert werden, dass das Leitungsfördermittel und der Leitungswechsler (der die bewegbaren Führungsmittel umfasst) während der Bewegungsabläufe kollidieren.

15 In einer Ausführungsform weist die Schiene zwischen den Führungsmittel einen flächigen Abschnitt auf, wobei der flächige Abschnitt im Wesentlichen parallel zum Förderweg und im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen der Andrückrollen ausgerichtet ist. Neben geringem Platzbedarf und optimaler mechanischer Stabilität zeichnet sich diese Lösung durch eine optimale Handhabbarkeit aus. Insbesondere

20 kann durch diese Bauweise Raum für zusätzliche Elemente, wie Leitungsbremsen, geschaffen werden.

In einer Ausführungsform weist die Schiene im Bereich des Förderweges zwischen den Andrückrollen eine Aussparung auf. Dort drückt das Leitungsfördermittel beidseits der Leitung an und treibt diese an. Durch die Aussparung, der den Förderweg freilässt wird

25 auf elegante Weise verhindert, dass sich Leitungsfördermittel und Leitungswechsler in die Quere kommen.

In einer Ausführungsform ist das Führungsmittel in einer im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen der Andrückrollen stehenden Richtung bewegbar. Dies ermöglicht eine besonders einfache Konstruktion, die Leitungsfördermittel und Führungsmittel

30 voneinander trennt.

In einer Ausführungsform umfasst das Leitungsfördermittel mindestens zwei Antriebsriemen, zwischen denen der Förderweg verläuft und die von Andrückrollen getragen und angetrieben werden. Durch die Antriebsriemen ergibt sich eine grössere Berührungsfläche zu den Leitungen, so dass ein Durchrutschen von vornherein
5 ausgeschlossen ist.

In einer Ausführungsform weist die Leitungstransportvorrichtung für jede Leitung zumindest eine Bremse zur Fixierung jener Leitung, die sich gerade ausserhalb des Förderweges befindet, auf, und sind vorzugsweise die Bremsen pneumatisch betätigbar. Die Bremse sorgt dafür, dass die in Ruheposition befindliche Leitung fixiert
10 wird und nicht ausfädeln kann.

Vorzugsweise ist die jeweilige Bremse als Klemme (bzw. Leitungsklemme) ausgebildet. Die Fixierung der Leitung erfolgt in dieser Ausführungsform durch Einklemmen (bzw. Klemmung) der Leitung.

Vorzugsweise erfolgt die Betätigung der Bremse bzw. der Leitungsklemme durch einen pneumatisch einstellbaren Druckluftzylinder. D.h. die Leitung wird über einen Pneumatikzylinder-Antrieb pneumatisch geklemmt und geschaltet. Das hat den Vorteil, dass die Klemmkraft nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden kann und die Versorgungsdruckluft im Druckluftzylinder eingestellt werden kann, sodass die Klemmkraft der jeweiligen Leitung, z.B. mit unterschiedlicher Leitungs-
15 /Isolationsfestigkeit, angepasst werden kann.
20

In einer Ausführungsform wirkt die Bremse im Bereich der Führungsmittel auf die Leitungen ein. Dies ermöglicht eine besonders einfache Konstruktion, da in diesem Fall die Bremse gegen eine Wand der Führung wirken kann und die Leitung zwischen Bremse und Wand einklemmen kann. Durch die Führung ist somit bereits eine Gegen-
25 bzw. Andrückfläche geschaffen, gegen die die Bremse die Leitung drücken kann.

In einer Ausführungsform sind die Bremsen an den Führungsmitteln befestigt und mit diesen mit bewegbar, während die Betätigungseinrichtung für die Bremsen in Bezug auf die Führungsmittel stationär ist. In dieser Ausgestaltung können die Bremsen in Schliessrichtung vorgespannt sein, sodass ohne Fremdeinwirkung die Bremsen die
30 Leitungen fixieren. Durch das Bewegen einer Leitung in den Förderweg gelangt die dazugehörige Bremse in den Wirkungsbereich der Betätigungseinrichtung, die diese Bremse dann öffnet. Mit anderen Worten: Die Bremse, die einer im Förderweg

befindlichen Leitung zugeordnet ist, befindet sich im Wirkungsbereich der
Betätigungseinrichtung, während sich die Bremse, die einer in Ruheposition
befindlichen Leitung zugeordnet ist, ausserhalb des Wirkungsbereiches der
Betätigungseinrichtung befindet. Die Betätigungseinrichtung ist ein Öffner, der die
5 Bremse für die Zeit des Fördervorganges geöffnet hält. In diesem Ausführungsbeispiel
ist eine Betätigungseinrichtung gleichzeitig zwei Bremsen zugeordnet, nämlich der
Bremse für die erste Leitung und der Bremse für die zweite Leitung.

In einer Ausführungsform umfassen die Bremsen betätigbare Bolzen, die in Richtung
der Führungsmittel bewegbar sind, vorzugsweise senkrecht zum Förderweg. Dadurch
10 wird eine optimale Bremswirkung erzielt.

In einer Ausführungsform werden das Leitungsfördermittel und die Führungsmittel von
einem gemeinsamen Gestell getragen. Dies ermöglicht eine kompakte Bauweise.

In einer Ausführungsform sind das Leitungsfördermittel und die Führungsmittel als
Ganzes um eine Schwenkachse schwenkbar, wobei vorzugsweise die Schwenkachse
15 im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist. Dies ermöglicht die Verwendung der
Leitungstransportvorrichtung als Schwenkeinzug für verschiedene Anwendungen, wie
z.B. einen Leitungstwister.

Damit zwei Leitungen nacheinander gefördert werden können, besitzen die
Führungsmittel (z.B. Führungsröhrchen) für jede Leitung je eine Nut. Auf der
20 Grundplatte des Leitungseinzuges sind Zusatzvorrichtungen angeordnet, die es
ermöglichen, die Führungsmittel zwischen den geöffneten Andrückrollen bzw. Riemen
zu verschieben, so dass einmal die erste und einmal die zweite Leitung genau
zwischen den Antriebsriemen steht und von diesen geklemmt gefördert werden kann.
Damit die Leitungen in den Führungsmitteln nicht verrutschen können, sind geeignete
25 Bremsen eingebaut. Werden die Bremsen aktiv betätigt, so gibt es dafür
entsprechende Betätiger.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der
nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen
Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den
30 Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder
in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

Die Bezugszeichenliste ist Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile an.

5 Es zeigen dabei:

Fig. 1 eine seitliche Ansicht einer erfindungsgemässen Leitungstransportvorrichtung,

Fig. 2 die Leitungstransportvorrichtung aus Fig. 1 im Detail,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Förderweg normal zur Förderrichtung,

10 Fig. 4 in perspektivischer Ansicht eine Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 eine Leitungstransportvorrichtung, zur besseren Darstellung ohne Leitungswechsler,

Fig. 6 in perspektivischer Ansicht eine Schiene mit zwei integrierten Führungsmitteln.

15 Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Leitungstransportvorrichtung 22 zum abwechselnden Fördern zweier Leitungen 1, 2 in einer Förderrichtung F. Dazu umfasst die Leitungstransportvorrichtung 22 ein Leitungsfördermittel 23, das einander gegenüberliegende Andrückrollen 20, 21 aufweist, zwischen denen der Förderweg 24 verläuft. In der vorliegenden Ausführungsform sind zusätzlich jeweils umlaufende
20 Antriebsriemen 5, 6 vorgesehen, die von den Andrückrollen 20, 21 gehalten und angetrieben werden (auch Bänderzug genannt, siehe Fig. 4). Vorzugsweise wirken Andrückrollen 20, 21 und Antriebsriemen 5, 6 über eine Verzahnung zusammen. Somit umfasst das Leitungsfördermittel 23 zwei einander gegenüberliegende Teile, die gegen die gerade zu fördernde Leitung andrücken und diese dadurch antreiben. Aufbau und
25 Funktionsprinzip des Leitungsfördermittels 23 gehen aus den Ausführungsformen der Fig. 4 und Fig. 5 deutlich hervor. Stromaufwärts der Leitungstransportvorrichtung 22 sind sogenannte Richtwerke 3 vorgesehen, die die Leitungen 1, 2 aufbereiten und ausgerichtet für die weitere Förderung zur Verfügung stellen. Für jede Leitung ist ein Richtwerk vorhanden.

Zurückkommend auf Fig. 1 ist stromaufwärts und stromabwärts des Leitungsfördermittels 23 jeweils ein Führungsmittel 7, 8 für die Leitungen 1, 2 vorgesehen, das relativ zum Förderweg 24 bewegbar ist, wodurch eine Leitung 1 in den Förderweg 24 zwischen die Andrückrollen 20, 21 bringbar ist (Förderposition) und die andere Leitung 2 aus dem Förderweg 24 heraus bringbar ist (Ruheposition). Die Bewegungsrichtungen der Führungsmittel 7, 8 sind senkrecht zur Förderrichtung F und sind jeweils durch einen Pfeil P dargestellt. Die Führungsmittel 7, 8 umfassen jeweils einen Grundkörper mit zwei darin ausgebildeten und (senkrecht zur Förderrichtung) voneinander beabstandeten Führungen 7a, 7b bzw. 8a, 8b (siehe z.B. Fig. 6) für die zu transportierenden Leitungen 1, 2. Die Führungen sind vorzugsweise in Form von Durchgängen, wie z.B. Löchern oder Röhrchen ausgebildet, in die die Leitungen 1, 2 eingefädelt werden. Die Leitungen 1, 2 werden im eingefädelten Zustand von den Führungen beabstandet gehalten. Ein Verschiebeaktor 9 ist für den Antrieb des Führungsmittels 7 und ein Verschiebeaktor 10 ist für den Antrieb des Führungsmittels 8 vorgesehen. Die Verschiebeaktoren werden synchron betätigt, wodurch die Leitungen 1, 2 mit ihrer ganzen, sich im Leitungsfördermittel 23 erstreckenden Länge aus dem bzw. in den Förderweg 24 gebracht werden.

In Fig. 1 ist gerade die zweite Leitung 2 in Förderposition, während die erste Leitung 1 in ihrer Ruheposition 12 verharret. Die Ruheposition 13 der zweiten Leitung 2 ist gestrichelt angedeutet. In diese gelangt die zweite Leitung 2 dadurch, dass sich die Führungsmittel 7, 8 nach unten bewegen. Das bzw. die Führungsmittel 7, 8 ist (sind) im dargestellten Ausführungsbeispiel in einer im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen 20', 21' der Andrückrollen 20, 21 stehenden Richtung P bewegbar.

Die beiden einander gegenüberliegenden Teile des Leitungsfördermittels 23, also die Andrückrollen 20 und 21 mit den jeweiligen Umlaufriemen 5 und 6, sind relativ aufeinander zu bewegbar und zwar in einer Richtung normal zu ihren Drehachsen 20' und 21', wodurch die Andrückrollen gegen die gerade im Förderweg 24 befindliche Leitung andrücken. Die Andrückrollen 20, 21 und damit die Antriebsriemen 5, 6 werden durch einen vorzugsweise gemeinsamen Antrieb angetrieben.

Das Leitungsfördermittel 23 und die Führungsmittel 7, 8 und deren Verschiebeaktoren 9, 10 werden von einem gemeinsamen Gestell 4, z.B. einer Plattform, einem Tisch oder einer Montageplatte, getragen. Um als Schwenkförderer zum Einsatz zu kommen sind das Leitungsfördermittel 23 und die Führungsmittel 7, 8 als Ganzes um eine

Schwenkachse 4' schwenkbar, wobei vorzugsweise die Schwenkachse 4' im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist, was für die meisten Anwendungen günstig ist.

Fig. 2 zeigt die Leitungstransporteinrichtung 22 aus Fig. 1 im Detail. Die Betätigungseinrichtung 15 für das Öffnen und Schliessen des Band einzuges (Relativbewegung der Andrückrollen 20, 21 mit den von diesen gehaltenen Antriebsriemen 5, 6) ist im dargestellten Ausführungsbeispiel unterhalb des Gestells 4 angeordnet.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt normal zur Förderrichtung F. Zu sehen sind dabei die beidseits des Förderweges 24 angeordneten Antriebsriemen 5, 6, zwischen denen sich gerade die erste Leitung 1 (in Förderposition) befindet. Die zweite Leitung 2 befindet sich unterhalb des Förderweges 24 in Ruheposition 13 und wird durch die sich drehenden Andrückrollen 20, 21 nicht angetrieben. Oberhalb des Förderweges 24 ist die Ruheposition 12 der ersten Leitung 1 angedeutet, die diese annimmt, wenn die Führungsmittel die in Distanz zueinander gehaltenen Leitungen 1, 2 nach oben bewegt. Dann gelangt die zweite Leitung 2 in den Förderweg 24 und damit in die Förderposition und die erste Leitung 1 in die Ruheposition 12. Zu sehen ist auch das Gestell 4, wobei Raum zwischen Antriebsriemen 5, 6 und Gestell 4 für die zweite Leitung 2 vorgesehen ist.

Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, bei der das Führungsmittel 7 stromaufwärts des Leitungsfördermittels 23 und das Führungsmittel 8 stromabwärts des Leitungsfördermittels 23 durch eine Schiene 16 als Verbindungselement miteinander verbunden sind. Die Führungsmittel, die in der Darstellung der Fig. 4 verborgen bleiben, befinden sich jeweils im (rechten und linken) Endbereich der Schiene 16. Man kann sich die Position der Führungsmittel in dem Bereich vorstellen, auf den die Bremsen 17 (auf die später noch im Detail eingegangen wird) einwirken.

In der bevorzugten Ausführungsform der Fig. 4 sind die Führungsmittel 7, 8 jeweils einstückig mit der Schiene 16 ausgebildet. Durch Herausnehmen der Schiene 16 können die darin gehaltenen Leitungen 1, 2 in einem Arbeitsschritt gewechselt bzw. ein- oder ausgefädelt werden.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist die Schiene 16 flächig ausgebildet und im Wesentlichen parallel zum Förderweg 24 sowie im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen 20', 21'

der Andrückrollen 20, 21 ausgerichtet. An der Oberseite schliesst eine Halterung 19 für die Schiene 16 an. Um nicht mit den Teilen des Leitungsfördermittels 23 in Kollision zu gelangen, weist die Schiene 16 im Bereich des Förderweges 24 zwischen den Andrückrollen 20, 21 eine Aussparung auf. Genau in dieser Aussparung verlaufen die
5 Leitungen 1, 2 und werden dort durch die gegenüberliegenden Antriebsriemen 5, 6 angetrieben.

Fig. 6 zeigt schematisch eine Schiene 16 mit flächiger Form, in der die beiden Führungsmittel 7, 8 integriert sind. Zum Wechseln der Leitungen 1, 2 muss somit lediglich die Schiene 16 aus dem Leitungswechsler entfernt und die Leitungen neu
10 eingefädelt werden. Ein Führungsmittel 7, 8 umfasst dabei zwei, in Richtung senkrecht zum Förderweg 24 voneinander beabstandete Führungen 7a, 7b bzw. 8a, 8b, die die beiden Leitungen 1, 2 auf Distanz halten. Zwischen den Führungsmitteln 7, 8 weist der flächige Abschnitt der Schiene 16 eine Aussparung 26 auf. Genau dort drücken die Antriebsrollen 20, 21 bzw. die Antriebsriemen 5, 6 beidseits gegen eine der beiden
15 Leitungen 1, 2. Ein (nicht dargestellter) Antrieb bewegt die Schiene 16 entlang des Doppelpfeiles P.

Damit jene Leitung, die sich gerade in einer Ruheposition befindet, sich nicht bewegen kann und aus ihrer Führung springt, weist die Leitungstransportvorrichtung 22 für jede zu transportierende Leitung 1, 2 zumindest eine Bremse 17 auf zur Fixierung jener
20 Leitung, die sich gerade ausserhalb des Förderweges 24 befindet. Die Bremsen 17 wirken vorzugsweise im Bereich der Führungsmittel 7, 8 auf die Leitungen 1, 2 ein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfassen die Bremsen 17 pneumatisch betätigbare Bolzen, die in Richtung der Führungsmittel 7, 8 bewegbar sind und dort die Leitungen gegen eine Andrückfläche pressen, z.B. gegen die eine Wand der Führung.
25 Vorzugsweise ist die Kraft der Bremsen 17 senkrecht zum Förderweg 24 gerichtet. Eine Betätigungseinrichtung 18 zum Öffnen der Bremsen 17 ist in Fig. 4 ebenfalls gezeigt. Die Bremsen 17 bewegen sich mit der Schiene 16 auf und ab, während die Betätigungseinrichtung(en) 18 stationär auf der Plattform 4 befestigt ist. Die Bremsen 17 können z.B. in Schliessrichtung vorgespannt sein, sodass ohne Betätigung eine
30 Bremse 17 die ihr zugeordnete Leitung immer fixiert. Die Betätigungseinrichtung 18 wirkt in diesem Fall als Öffner und wirkt während des gesamten Fördervorganges auf die jeweilige Bremse 17 ein. Am Ende des Fördervorganges einer der Leitungen wird die Bremse 17 von der Betätigungseinrichtung 18 losgelassen, wodurch diese wiederum in die schliessende Stellung gelangt. Die Konstruktion kann dadurch

besonders einfach gestaltet werden: Durch die Auf- und Abwärtsbewegung der Führungen 7a, 7b bzw. 8a, 8b und damit der diesen zugeordneten Bremsen 17 gelangt die „richtige“ Bremse 17 in den Wirkungsbereich der Betätigungseinrichtung 18, die diese dann für die Zeit der Förderung geöffnet hält.

- 5 Fig. 5 zeigt eine Leitungstransportvorrichtung 22, der der besseren Sichtbarkeit wegen ohne den Leitungswechsler dargestellt ist. Auch fehlen hier die Antriebsriemen 5, 6. Auf einer um eine vertikale Schwenkachse 4 schwenkbaren Plattform 4 ist der gesamte Bandeinzug angeordnet. Der Antrieb zum Verschwenken der Plattform 4 ist teilweise durch Antriebsrollen und Umlaufriemen zu sehen. Der Bandeinzug
10 (Leitungsfördermittel 23) besteht aus Andrückrollen 20, 21, die um zueinander parallele Drehachsen 20', 21' drehbar sind. Zwischen gegenüberliegenden Andrückrollen 20, 21 und gegebenenfalls vorgesehenen Zwischenrollen 25 verläuft der Förderweg 24. Eine erste Leitung 1 wird gerade in Förderrichtung F bewegt.

- Die Ausführungsformen der Fig. 1 bis 6 unterscheiden sich in bestimmten Merkmalen
15 voneinander. Weitere Ausgestaltungen im Umfang der beanspruchten Erfindung sind ebenfalls möglich. Z.B. können die Andrückrollen direkt an den Leitungen andrücken und diese antreiben, also ohne zusätzliche Antriebsriemen. Auch kann der Leitungswechsler für mehr als nur für zwei Leitungen ausgebildet sein. Dementsprechend müsste er nur pro Leitung eine Führung mehr aufweisen.
20 Entsprechender Raum müsste für die Ruhepositionen der gerade nicht geförderten Leitungen berücksichtigt werden.

- Die Offenbarung der folgenden Anmeldungen: S124PWO, S125PWO, S126PWO, S141PWO (Interne Aktenzeichen der Anmelderin), die alle am selben Tag, dem 9.11.2012, beim internationalen Büro (IB) hinterlegt wurden, bilden einen integrierten
25 Bestandteil der vorliegenden Anmeldung und sind in Kombination mit derselben zu sehen, da diese separaten Anmeldungen jeweils verschiedene Aspekte derselben Maschine betreffen. Daraus ergeben sich weitere synergistische Effekte.

Bezugszeichenliste

- 1 erste Leitung
- 2 zweite Leitung
- 3 Richtwerk
- 5 4 Gestell, Schwenkeinzug
- 5 (rechter) Antriebsriemen
- 6 (linker) Antriebsriemen
- 7 erstes Führungsmittel
- 7a, 7b Führungen im ersten Führungsmittel 7
- 10 8 zweites Führungsmittel
- 8a, 8b Führungen im zweiten Führungsmittel 8
- 9 Verschiebeaktor für erstes Führungsmittel 7
- 10 Verschiebeaktor für zweites Führungsmittel 8
- 11 Förderposition
- 15 12 Ruheposition der ersten Leitung 1
- 13 Ruheposition der zweiten Leitung 2
- 15 Betätigungseinrichtung für das Öffnen und Schliessen des Bandeinzuges
- 16 Schiene zur Verbindung des ersten und zweiten Führungsmittels
(Führungsschiene)
- 20 17 Bremse für eine Leitung
- 18 Betätigungseinrichtung der Leitungsbremse
- 19 Halterung für Führungsschiene
- 20 Andrückrolle
- 21 Andrückrolle
- 25 22 Leitungstransportvorrichtung
- 23 Leitungsfördermittel
- 24 Förderweg
- 25 Zwischenrollen
- 26 Aussparung in der Schiene 16
- 30 F Förderrichtung der Leitung(en)
- P Bewegungsrichtung der Führungsmittel

Patentansprüche

1. Leitungstransportvorrichtung (22) zum Transportieren von elektrischen oder optischen Leitungen (1, 2), wie Drähten, Kabeln, Lichtleitfasern, etc., entlang eines Förderweges (24), mit einem Leitungsfördermittel (23), das mindestens zwei antreibbare Andrückrollen (20, 21) aufweist, zwischen denen der Förderweg (24) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungstransportvorrichtung (22) zum abwechselnden Fördern zweier Leitungen (1, 2) mindestens ein, relativ zum Förderweg (24) bewegbares Führungsmittel (7, 8) aufweist, durch das eine Leitung (1) in den Förderweg (24) zwischen die Andrückrollen (20, 21) bringbar ist und durch das eine andere Leitung (2) aus dem Förderweg (24) zwischen den Andrückrollen (20, 21) heraus bringbar ist.
2. Leitungstransportvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (7, 8) einen Grundkörper mit mindestens zwei darin ausgebildeten und voneinander beabstandeten Führungen für die zu transportierenden Leitungen (1, 2) umfasst, wobei vorzugsweise die Führungen in Form von Durchgängen ausgebildet sind.
3. Leitungstransportvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungstransportvorrichtung (22) zwei Führungsmittel (7, 8) aufweist, die entlang des Förderweges (24) voneinander beabstandet sind.
4. Leitungstransportvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Führungsmittel (7) stromaufwärts des Leitungsfördermittels (23) angeordnet ist und das andere Führungsmittel (8) stromabwärts des Leitungsfördermittels (23) angeordnet ist.
5. Leitungstransportvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Führungsmittel (7, 8) durch einen gemeinsamen Antrieb antreibbar sind.
6. Leitungstransportvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Führungsmittel (7, 8) durch ein Verbindungselement, vorzugsweise in Form einer Schiene (16), miteinander verbunden sind, wobei vorzugsweise die Führungsmittel (7, 8) austauschbar am Verbindungselement befestigt sind.

7. Leitungstransportvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement zwischen den Führungsmittel (7, 8) einen flächigen Abschnitt aufweist, wobei der flächige Abschnitt im Wesentlichen parallel zum Förderweg (24) und im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen (20', 21') der Andrückrollen (20, 21) ausgerichtet ist.
8. Leitungstransportvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (16) im Bereich des Förderweges (24) zwischen den Andrückrollen (20, 21) eine Aussparung (26) aufweist.
9. Leitungstransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (7, 8) in einer im Wesentlichen parallel zu den Drehachsen (20', 21') der Andrückrollen (20, 21) stehenden Richtung bewegbar ist.
10. Leitungstransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitungsfördermittel (23) mindestens zwei Antriebsriemen (5, 6) umfasst, zwischen denen der Förderweg (24) verläuft und die von Andrückrollen (20, 21) getragen und angetrieben werden.
11. Leitungstransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungstransportvorrichtung (22) für jede Leitung (1, 2) zumindest eine Bremse (17) zur Fixierung jener Leitung (1, 2), die sich gerade ausserhalb des Förderweges (24) befindet, aufweist, und dass vorzugsweise die Bremsen (17) pneumatisch betätigbar sind.
12. Leitungstransportvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (17) im Bereich der Führungsmittel (7, 8) auf die Leitungen (1, 2) einwirkt, und/oder **dass** die Bremsen (17) in Schliessrichtung vorgespannt sind.
13. Leitungstransportvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremsen (17) jeweils an dem (den) Führungsmittel(n) (7, 8) befestigt und mit diesem(n) mit bewegbar sind, während eine Betätigungseinrichtung (18) zum Betätigen der Bremsen (17) in Bezug auf die Führungsmittel (7, 8) stationär ist.

14. Leitungstransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungsfördermittel (23) und die
Führungsmittel (7, 8) von einem gemeinsamen Gestell (4) getragen werden.
- 5 15. Leitungstransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungsfördermittel (23) und die
Führungsmittel (7, 8) als Ganzes um eine Schwenkachse (4') schwenkbar sind,
wobei vorzugsweise die Schwenkachse (4') im Wesentlichen vertikal ausgerichtet
ist.