

(19)



(11)

EP 2 883 824 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(51) Int Cl.:
B65H 51/14 (2006.01) **H01B 13/00** (2006.01)
H01R 43/052 (2006.01) **H01R 43/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13196507.1**

(22) Anmeldetag: **10.12.2013**

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

(72) Erfinder: **Braun, Alfred**
6330 Cham (CH)

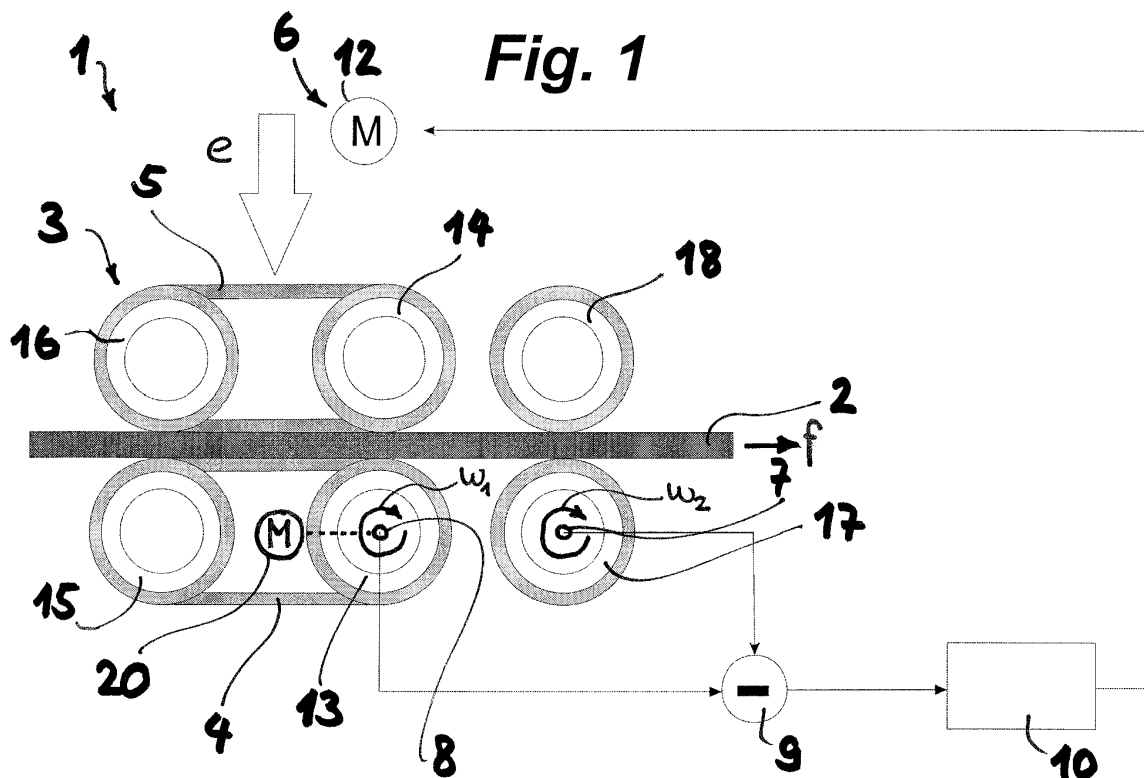
(74) Vertreter: **Reinders, Christian**
INVENTIO AG
Seestrasse 55
6052 Hergiswill NW (CH)

(71) Anmelder: **Komax Holding AG**
6036 Dierikon (CH)

(54) **Kabeltransportvorrichtung und Verfahren zum Transportieren eines Kabels**

(57) Eine Kabeltransportvorrichtung (1) zum Transport eines Kabels (2) für eine Kabelbearbeitungsmaschine weist eine Fördereinheit (3) mit gegenläufig bewegbaren Riemen auf (4, 5), wobei, wenn die Riemen angetrieben werden, das Kabel (2) zwischen den Riemen durch Reibschluss gefördert wird. Mit einer Anpresse-

richtung (6) sind die Riemen (4, 5) zum Aufbringen einer Presskraft auf das Kabel (2) gegeneinander verschiebbar. Die Kabeltransportvorrichtung (1) umfasst einen Regler (10) zum Ansteuern der Anpresseeinrichtung (6) aufweist, welcher den Schlupf des Kabels in der Fördereinheit (3) berücksichtigt.



EP 2 883 824 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabeltransportvorrichtung zum Transport eines Kabels gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Transportieren eines Kabels. Eine derartige Kabeltransportvorrichtung kann Bestandteil einer Kabelbearbeitungsmaschine sein oder für eine Kabelbearbeitungsmaschine verwendet werden, mit der zum Beispiel elektrische Kabel abgelängt, abisoliert und dann gecrimpt werden können. Die Kabelbearbeitungsmaschine kann hierfür einen durch die vorgenannte Kabeltransportvorrichtung gebildeten Kabelvorschub zum Bewegen des Kabels entlang dessen Längsachse umfassen. Wenigstens die Abläng- und die Abisoliereinheit können beispielsweise auf der durch den Kabelvorschub vorgegebenen Längsachse angeordnet sein.

[0002] Die Transportfunktion wird üblicherweise realisiert, indem das Kabel zwischen zwei Rollen oder Riemen eingeklemmt und Drehmomente der Antriebe zum Antreiben der Rollen oder Riemen über Reibung von diesen Fördermitteln auf das Kabel übertragen wird. Aufgrund der auftretenden Deformationen und Dehnungen im Kabel kann Schlupf, also eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Fördermitteln und dem Kabel, auftreten. Da der Kabelvorschub bestimmt, auf welche Länge das Kabel in der Kabelbearbeitungsmaschine geschnitten wird, muss dieser Schlupf ausgeglichen werden, um Kabel mit einer gewünschten Länge herstellen zu können. Dazu verfügen die bekannten Kabeltransportvorrichtungen über ein Längenmesssystem, welches vor oder nach der eigentlichen Fördereinheit angeordnet ist und über eine Messrolle verfügt.

[0003] Eine gattungsmässig vergleichbare Kabeltransportvorrichtung ist aus der EP 496 049 A1 bekannt geworden. Das Kabel wird zwischen zwei gegenläufig bewegten, als Riemen ausgestalteten Fördermitteln erfasst und zwischen diesen reibschlüssig gefördert. Für die reibschlüssige Förderung des Kabels zwischen den Riemen wird einer der Riemen mit Hilfe einer pneumatischen Kolben-Zylindereinheit gegen den anderen Riemen verschoben und so eingeklemmt. Die für das Einklemmen notwendige Anpresskraft wird jeweils zu Beginn eingestellt und während des Transportvorgangs konstant gehalten. Aus der Praxis ist bekannt, dass Maschineneinrichter die Anpresskraft häufig zu hoch einstellen, was jedoch einen erhöhten Verschleiss verursacht. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass bei jedem Kabelwechsel und insbesondere bei jedem Wechsel auf ein anderes Kabel (z.B. mit anderem Kabeldurchmesser) der Bandförderer neu eingestellt werden muss, was vergleichsweise lange Stillstandszeiten nach sich zieht. Die beschriebene Kabeltransportvorrichtung verfügt darüber hinaus über eine Schlupferfassungseinrichtung. Bei zu grossem Schlupf, beispielsweise bei einem blockierenden Kabel, wird der Antriebsmotor zum Bewegen des Riemens abgeschaltet und die Fördereinheit gestoppt.

[0004] Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, die

Nachteile des Bekannten zu vermeiden und insbesondere eine Kabeltransportvorrichtung zu schaffen, die einfach, flexibel und effizient betreibbar ist. Kabelwechsel oder die Umstellung auf variierende Kabeldicken sollen ohne oder mit möglichst kurzen Maschinenstillstandszeiten möglich sein. Weiterhin soll die Kabeltransportvorrichtung einen vollautomatischen Betrieb ermöglichen.

[0005] Diese Aufgaben werden durch eine Kabeltransportvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Kabeltransportvorrichtung zum Transport eines Kabels verfügt über eine Fördereinheit mit einem Fördermittelpaar mit gegenläufig bewegbaren Fördermitteln. Fördermittel können beispielsweise Rollen oder Riemen sein. Die Kabeltransportvorrichtung umfasst weiter eine Anpresseinrichtung, mit der die Fördermittel zum Aufbringen einer Presskraft auf das Kabel gegeneinander verschiebbar sind. Wenn wenigstens eines der Fördermittel angetrieben wird, lässt sich das Kabel dann zwischen den Fördermitteln reibschlüssig fördern. Die Anpresseinrichtung kann derart ausgestaltet sein, dass beide Fördermittel bewegbar sind. Es ist aber auch vorstellbar, dass eines der Fördermittel in einer starren Anordnung verbleibt bzw. stationär ist und nur das andere Fördermittel verschoben wird. Dadurch, dass die Kabeltransportvorrichtung einen Regler zum Ansteuern der Anpresseinrichtung aufweist, welcher den Schlupf des Kabels in der Fördereinheit berücksichtigt, kann die Kabeltransportvorrichtung auf optimale Art und Weise betrieben werden. Durch die Regelung der Anpresseinrichtung können durch Schlupf hervorgerufene, unerwünschte Kabelreaktionen praktisch ausgeschlossen werden. Die Presskraft auf das Kabel lässt sich präzise und situationsgerecht während der Betriebsdauer einstellen. Unerwünschte Maschinenstillstände können verhindert und die Betriebssicherheit erhöht werden. Der Maschinenverschleiss wegen zu hohen Presskräften kann erheblich gesenkt und die Lebensdauer der Vorrichtung erhöht werden.

[0006] In einer ersten Ausführungsform weist die Kabeltransportvorrichtung eine gegenüber der Fördereinheit vorgelagerte oder nachgelagerte Kabelmessenheit zum direkten oder indirekten Erfassen der Kabelförderstrecke und/oder der Kabelgeschwindigkeit des mittels der Fördereinheit transportierten Kabels auf. Unter Verwendung der durch die Kabelmessenheit gemessenen Werte lässt sich der Schlupf einfach berechnen.

[0007] Wenigstens eines der Fördermittel kann durch einen Antrieb bewegbar sein. Das zweite bzw. gegenüberliegende Fördermittel kann ebenfalls einen eigenen Antrieb verfügen und durch diesen bewegbar sein. Das zweite Fördermittel könnte jedoch auch getriebemässig mit dem Antrieb für das erste Fördermittel verbunden sein, und zwar derart, dass das zweite Fördermittel gegenläufig, aber synchron zum ersten Fördermittel bewegt wird. Alternativ wäre es auch vorstellbar, das zweite Fördermittel frei bewegbar auszugestalten. Dieses Fördermittel ist demnach passiv beim Transport des Kabels bewegbar.

[0008] Die Kabeltransportvorrichtung kann einen antriebsseitigen Sensor zum Erfassen der über den Antrieb erzeugten Fördergeschwindigkeit des Fördermittels umfassen. Weiter kann eine mit dem Regler elektronisch verbundene oder im Regler integrierte Auswerteeinheit vorgesehen sein, mit der zum Berechnen des tatsächlich vorhandenen Schlupfes die mittels der Kabelmesseinheit und mittels des Sensors erfassten Istwerte miteinander verglichen werden. Das Steuersignal für die Anpresseinrichtung wird zum Regeln der Anpresseinrichtung anhand des ermittelten Vergleichswerts der mittels der Kabelmesseinheit und mittels des Sensors erfassten Istwerte entsprechend korrigiert.

[0009] Die Fördereinheit kann als Bandantrieb ausgestaltet sein und zwei Riemen als Fördermittel umfassen, wobei wenigstens einer der Riemen über eine mittels eines Antriebs antreibbare Antriebsrolle bewegbar ist. Besonders bevorzugt ist der Riemen ein Zahnriemen, wodurch hohe Beschleunigungen und Geschwindigkeiten möglich sind. Der Riemen kann aussen gummiert oder auf andere Weise beschichtet sein, womit die Antriebskraft optimal auf das Kabel übertragen werden kann, ohne die Kabelisolation zu beschädigen.

[0010] Der Regler kann einen Regelkreis bilden oder einen Bestandteil eines Regelkreises sein, der so eingerichtet ist, dass der Schlupf auf einem vorbestimmten oder wählbaren Sollwert gehalten wird. Dieser Sollwert kann beispielsweise Null sein. Für bestimmte Anwendungszwecke kann es allerdings bereits ausreichend sein, wenn der Schlupf unter einem vorbestimmten oder wählbaren niedrigen Sollwert liegt, der grösser als Null ist.

[0011] Die Fördereinheit kann wenigstens eine mittels eines Antriebs antreibbare Antriebsrolle aufweisen, die zum Transportieren des Kabels das Kabel direkt beaufschlägt oder die zum Transportieren des Kabels über einen Riemen das Kabel indirekt beaufschlägt. Weiter kann die Fördereinheit als Sensor ein vorzugsweise am Antrieb angeordneter oder dem Antrieb wenigstens zugeordneter Drehgeber zum Erfassen der Drehgeschwindigkeit der Antriebsrolle vorgesehen sein. Wenn die Kabelmesseinheit - analog zum vorerwähnten Drehgeber - den Drehwinkel erfasst, so lässt sich der Schlupf besonders einfach berechnen. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Sensor ein Messrad oder eine Messrolle mit demselben Durchmesser wie die Antriebsrolle aufweist. Im letztgenannten Fall ist der Schlupf einfach aus der Differenz der Istwerte der Drehgeschwindigkeiten von den beiden Messgeräten (Drehgeber, Sensor) herleitbar.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform kann die Anpresseinrichtung wenigstens einen einem der Fördermittel zugeordneten, vom Regler ansteuerbaren Zustellmotor, pneumatische Mittel oder andere Zustellmittel umfassen, mit dem oder denen das Fördermittelpaar in einer Schliessrichtung zum Erhöhen der Anpresskraft aufeinander zu oder zum Verringern der Anpresskraft voneinander weg bewegbar ist. Der Zustellmotor kann zum Beispiel ein Servomotor oder Schrittmotor sein. Wenn die

pneumatische Lösung gewählt wird, kann beispielsweise ein Pneumatikzylinder mit Proportionalventil verwendet werden. Mit Proportionalventilen lässt sich der Druck zum Aufbauen der Presskraft einfach und dennoch präzise einstellen. Die Zustellmittel stellen auf einfache Weise sicher, dass die Kabeltransportvorrichtung automatisch betrieben werden kann. Der Maschineneinrichter muss die Anpresskraft nicht mehr manuell einstellen und braucht somit weniger Zeit bei einem Kabelwechsel. Weiter können Fehleinstellungen oder anderes menschliches Fehlverhalten vermieden werden.

[0013] Besonders bevorzugt kann die Anpresseinrichtung zwei Zustellmotoren aufweisen, wobei jeder Zustellmotor je einem Fördermittel zugeordnet ist und wobei die Zustellmotoren unabhängig voneinander bewegbar sind.

[0014] Ein weiterer Aspekt betrifft ein Verfahren zum Transportieren eines Kabels vorzugsweise unter Verwendung der vorgängig beschriebenen Kabeltransportvorrichtung. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Anpressvorgang zum Beaufschlagen des Kabels mit einer Presskraft für die reibschlüssige Förderung unter Berücksichtigung des Schlupfes des Kabels in der Fördereinheit geregelt wird. Ausgehend von einer geringen Anpresskraft wird diese durch den Regler so lange erhöht, bis der Schlupf minimal wird.

[0015] Weitere Einzelmerkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Zeichnungen.

[0016] Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Kabeltransportvorrichtung in einer Seitenansicht,

Figur 2: eine perspektivische Darstellung einer Kabeltransporteinrichtung, und

Figur 3: die Kabeltransportvorrichtung aus Figur 2, jedoch aus einem anderen Blickwinkel und mit einem Teilausbruch.

[0017] Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 1 bezeichnete Kabeltransportvorrichtung mit einer Fördereinheit 3, mit der ein Kabel 2 in Längsrichtung bzw. in Richtung der Kabelachse transportiert werden kann. Die Förderrichtung ist als Pfeil f dargestellt. Die Fördereinheit 3 ist als Bandantrieb ausgestaltet und weist zwei einander gegenüberliegende Riemen 4, 5 auf. Das zwischen den Riemen 4, 5 geführte Kabel 2 wird eingeklemmt und durch Bewegen wenigstens eines der Riemen reibschlüssig gefördert. Die nachfolgend im Detail beschriebene Kabeltransportvorrichtung 1 kann zum Beispiel als Kabelvorschub in einer Kabelbearbeitungsmaschine verwendet werden. Mit Kabelbearbeitungsmaschinen können beispielsweise Kabel abgelängt, abisoliert und gecrimpt werden.

[0018] Im Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1 wird die Antriebsrolle 13 mittels eines mit "M" angedeuteten

Antriebs 20 angetrieben. Die Antriebsrolle 13 rotiert mit einer Drehgeschwindigkeit ω_1 , wodurch der Riemen 4 angetrieben wird. Für eine optimale Übertragung der Antriebskraft ist der Riemen 4 als Zahnriemen ausgestaltet. Neben der Antriebsrolle 13 ist auf der gleichen Seite eine frei drehbar gelagerte Umlenkrolle 15 angeordnet. Auf der anderen Seite des Kabels 2 befindet sich der zweite Riemen 5 mit den Umlenkrollen 14 und 16. Die mit 14 bezeichnete Rolle könnte selbstverständlich auch als Antriebsrolle ausgestaltet sein. In diesem Fall wäre auch der Rolle 14 ein Antrieb zugeordnet (vgl. nachfolgende Fig. 2, 3). Dieser zweite Antrieb, der zum Beispiel einen drehzahlgesteuerten Elektromotor aufweist, sorgt dafür, dass die Rolle 14 durch entsprechende Ansteuerung beispielsweise über einen Drehgeber exakt synchron, jedoch gegensinnig zur Antriebsrolle 13 rotiert. Alternativ wäre es auch vorstellbar, die Rolle 14 über ein Getriebe mit dem Antrieb 20 mechanisch zu verbinden.

[0019] Die Kabeltransportvorrichtung 1 zum Transport des Kabels 2 umfasst weiter eine Anpressvorrichtung 6, mit der die Riemen 4, 5 zum Aufbringen der Presskraft auf das Kabel 2 aufeinander zu bewegt werden. Die Kabeltransportvorrichtung 1 weist weiter einen Regler 10 zum Ansteuern der Anpressvorrichtung 6 auf, welcher den Schlupf des Kabels in der Fördereinheit 3 berücksichtigt. Wenn die Riemen 4 und 5 das Kabel 2 berühren und der Riemen 5 zusammen mit den Umlenkrollen 14 und 16 weiter in e-Richtung verschoben wird, wird die Presskraft auf das Kabel erhöht und allfällige Schlupferscheinungen vermindert oder verhindert. Bevorzugt ist der Sollwert für den Schlupf Null. In diesem Fall wird ausgehend von einer geringen Anpresskraft die durch die Anpressvorrichtung 6 erzeugte Anpresskraft durch den Regler 10 so lange erhöht, bis kein Schlupf mehr feststellbar ist. Die Vorrichtung 1 gemäss Figur 1 weist beispielhaft einen Zustellmotor 12 auf, mit dem der obere Bandfördererteil mit dem Riemen 5 in durch den Pfeil e angedeutete Schliessrichtung verschoben wird. Die Schliessrichtung verläuft ersichtlicherweise quer zur Förderrichtung f. Neben der Anpressfunktion dient die Zustellmotor 12 umfassende Anpressvorrichtung 6 weiterhin zum Öffnen und Schliessen der Fördereinheit 3. Zum Öffnen der Fördereinheit 3 werden die Riemen 4, 5 durch Verschieben in Gegenrichtung zum Pfeil e soweit voneinander entfernt, dass in den entstehenden Spalt das Kabel einfach ein- und durchgeführt werden kann. Der letztgenannte Arbeitsschritt wird üblicherweise manuell durchgeführt. Danach wird der Zustellmotor 12 aktiviert und die Riemen 4, 5 gegeneinander gefahren bis die Riemen das Kabel berühren. Der bei Kabelkontakt vorhandene Anpressdruck stellt einen Ausgangswert dar. Wenn der Regler 10 einen Schlupf feststellt, wird die Anpresskraft so lange erhöht, bis der Schlupf minimal wird oder kein Schlupf mehr auftritt. Bis auf den vorerwähnten Einführvorgang ist das Regelsystem in der Lage, die für den Betrieb der Kabeltransportvorrichtung notwendigen Arbeitsschritte vollautomatisch durchzuführen.

[0020] Zum Berechnen des Schlupfes werden die Daten der Kabelmesseinheit 7 und des oder der Drehgeber der Antriebsrolle oder Antriebsrollen ausgelesen. Die an sich bekannte und gebräuchliche Kabelmesseinheit 7 dient dazu, beispielsweise im Hinblick auf das Ablängen eines Kabels die Kabelförderstrecke zu messen. Mit der Kabelmesseinheit 7 wird auch die Kabelgeschwindigkeit des Kabels 2 erfasst. Die Kabelmesseinheit 7 umfasst eine Messrolle 17 und eine Stützrolle 18, die sicherstellt, dass das Kabel 2 die Messrolle 17 sicher und dauernd kontaktiert. Als Sensor zum Erfassen der über den Antrieb 20 erzeugten Fördergeschwindigkeit des Riemens 4 wird der Drehgeber 8 des Antriebs verwendet. Dieser Sensor 8 sendet die gemessene Drehgeschwindigkeit ω_1 der Antriebsrolle 13 an eine Auswerteeinheit 9. In der Auswerteeinheit 9 wird der Istwert ω_1 für die Drehgeschwindigkeit der Antriebsrolle mit dem Drehgeschwindigkeitswert ω_2 aus der Messrolle 17 verglichen. Wenn, wie im vorliegenden Beispiel die Messrolle 17 und Antriebsrolle 13 den gleichen Durchmesser aufweisen, lässt sich der Schlupf besonders einfach aus der Differenz $\omega_1 - \omega_2$ berechnen. Der Differenzwert ($\omega_1 - \omega_2$) wird im Regler 10 zum Ansteuern der Anpressvorrichtung 6 verarbeitet. Das Steuersignal für die Anpressvorrichtung 6 wird zum Regeln der Anpressvorrichtung anhand des ermittelten Differenzwertes $\omega_1 - \omega_2$ korrigiert. Bei anderen Messgeometrien würde gegebenenfalls eine entsprechende Umrechnung unter Einbeziehung der jeweiligen Rollendurchmesser vorgenommen. Bei zu hohem Schlupf wird die Anpresskraft durch Verschieben der Anpressvorrichtung in e-Richtung erhöht. Die Geschwindigkeitswerte könnten grundsätzlich aber auch auf andere Weise ermittelt werden. Zum Ermitteln der Kabelgeschwindigkeit kommt zum Beispiel auch ein optisches Verfahren in Frage. Für diese berührungslose Messmethode werden in der Regel Laser eingesetzt.

[0021] Durch die Regelung, die den Schlupf des Kabels in der Fördereinheit berücksichtigt, ergeben sich eine Reihe von Vorteilen. Durch den hohen Automatisierungsgrad kann die Kabeltransportvorrichtung optimal betrieben werden. Kabelwechsel erfordern nun nur noch ganz kurze Maschinenstillstandszeiten. Dank des Regelsystems lassen sich auch Fehleinstellungen vermeiden. Die bei bekannten Kabeltransportvorrichtungen auftretenden unerwünschten Maschinenstillstände durch Fehlermeldungen infolge Schlupfes fallen weg. Vorteilhaft ist weiterhin, dass die Antriebselemente dank des geringeren Anpressdruckes nicht übermässig belastet und so der Verschleiss reduziert wird.

[0022] Aus den Figuren 2 und 3 sind konstruktive Details zur Kabeltransportvorrichtung 1 entnehmbar. Auch diese Kabeltransportvorrichtung 1 ist mit dem vorgängig beschriebenen und anhand Figur 1 erläuterten (hier nicht dargestellten) Regelsystem zum Regeln des durch das Verschieben der Zustellmittel der Anpressvorrichtung resultierenden Anpressdruckes auf das Kabel ausgerüstet. Für den Kabeltransport wird hier ein doppelseitig öffnender Bandantrieb verwendet. Die Fördereinheit 3 weist ein

Fördermittelpaar mit gegenläufig bewegbaren Riemen 4, 5 auf. Neben der Antriebsrolle 13 und der Umlenkrolle 15 auf der einen Seite und der Antriebsrolle 14 und der Umlenkrolle 16 auf der anderen Seite weist die Fördereinheit je Fördermittel 4, 5 mittig angeordnete Führungsrollen 15 auf. Die paarweise angeordneten Rollen, deren Drehachsen ersichtlicherweise jeweils vertikal verlaufen, sind drehbar an zwei Schlitten 23, 24 gelagert. In Figur 2 sind die Antriebe 20, 21 für die Antriebsrollen 13 und 14 gut erkennbar. Als Antriebe werden bevorzugt Servo- oder Schrittmotoren verwendet, die über eingebaute (nicht dargestellte) Drehgeber oder Encoder verfügen. Die Drehgeber bilden Sensoren, mit denen die über den Antrieb erzeugte Fördergeschwindigkeit der Riemen erfassbar ist.

[0023] Die Schlitten 23, 24 sind gegenüber einem zweiteiligen Maschinentisch 22 linear verschiebbar gelagert. Jeder der Schlitten weist einen eigenen Zustellmotor 11, 12 auf, mit dem die Schlitten 23, 24 quer zur Förderrichtung f verschoben werden können. Die Schlitten 23, 24 sind somit rechtwinklig zur Längs- bzw. Kabelachse bewegbar, um die Fördereinheit 3 öffnen und schliessen zu können. Um diese Bewegung auszuführen, ist jedem Schlitten ein Zustellmotor 11, 12 zugeordnet. Diese Zustellmotoren bringen mit ihren Drehmomenten auch die Anpresskraft auf. Als Zustellmotor kommen besonders bevorzugt Servo- oder Schrittmotoren zum Einsatz. Wie aus Figur 3 hervorgeht, werden im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Schlitten und damit die Riemen 4, 5 mit Hilfe von motorisch angetriebenen Spindeln verschoben. Erkennbar hiervon ist eine mit 25 bezeichnete Spindel. Der Zustellmotor 12 ist über ein Riemenge triebe 26 mit der Spindel 26 verbunden und treibt diese an, sobald der Zustellmotor 12 vom Regler aktiviert wird. Da das Kabel dank des neuartigen Regelsystems mit minimaler Anpresskraft beaufschlagt werden kann, kann ein unerwünschtes Quetschen des Kabels und damit im schlimmsten Fall ein Beschädigen des Kabels praktisch ausgeschlossen werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Transport eines Kabels (2) mit einer Fördereinheit (3) mit gegenläufig bewegbaren Fördermitteln (4, 5), wobei, wenn wenigstens eines der Fördermittel angetrieben (4, 5) wird, das Kabel (2) zwischen den Fördermitteln (4, 5) durch Reibschluss förderbar ist, einer Anpresseinrichtung (6), mit der die Fördermittel (4, 5) zum Aufbringen einer Presskraft auf das Kabel (2) relativ zueinander verschiebbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabeltransportvorrichtung (1) einen Regler (10) zum Ansteuern der Anpresseinrichtung (6) aufweist, welcher den Schlupf des Kabels in der Fördereinheit (3) berücksichtigt.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine Kabelmессeinheit (7) zum Erfassen der Kabelförderstrecke und/oder der Kabelgeschwindigkeit des mittels der Fördereinheit transportierten Kabels (2) umfasst.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Fördermittel (4, 5) durch einen Antrieb (20, 21) bewegbar ist, und dass die Kabeltransportvorrichtung (1) einen Sensor (8) zum Erfassen der über einen Antrieb erzeugten Fördergeschwindigkeit des Fördermittels (4, 5) umfasst, und dass eine mit dem Regler verbundene oder im Regler integrierte Auswerteeinheit (9) vorgesehen ist, wobei mit der Auswerteeinheit (9) zum Berechnen des Schlupfes die mittels der Kabelmессeinheit (7) und mittels des Sensors (8) erfassten Istwerte miteinander verglichen werden.
4. Vorrichtung (1) nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinheit (3) als Bandantrieb ausgestaltet und zwei Riemen als Fördermittel (4, 5) umfasst, wobei wenigstens einer der Riemen über eine mittels eines Antriebs (20, 21) antreibbaren Antriebsrolle (13) bewegbar ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Regler (10) einen Regelkreis bildet oder ein Bestandteil eines Regelkreises ist, der so eingerichtet ist, dass der Schlupf auf einem vorbestimmten oder wählbaren Sollwert gehalten wird oder immer unter einem vorbestimmten oder wählbaren Sollwert liegt.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördereinheit (3) wenigstens eine mittels eines Antriebs (20) antreibbare Antriebsrolle (13) aufweist, die zum Transportieren des Kabels (2) das Kabel direkt beaufschlägt oder über einen Riemen (4, 5) das Kabel indirekt beaufschlägt, und dass ein vorzugsweise am Antrieb (20) angeordneter Drehgeber zum Erfassen der Drehgeschwindigkeit der Antriebsrolle (13) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresseinrichtung (6) wenigstens einen einem der Fördermittel (4, 5) zugeordneten, vom Regler ansteuerbaren Zustellmotor (11, 12), pneumatische Mittel oder andere Zustellmittel umfasst, mit dem die Fördermittel (4, 5) zum Erhöhen der Anpresskraft aufeinander zu oder zum Verringern der Anpresskraft voneinander weg bewegbar ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresseinrichtung (6) zwei Zustellmotoren (11, 12) aufweist, wobei die Zustellmotoren (11, 12) jeweils einem der

Fördermittel (4, 5) zugeordnet und unabhängig voneinander bewegbar sind.

9. Verfahren zum Transportieren eines Kabels insbesondere unter Verwendung einer Kabeltransportvorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Anpresseinrichtung (6), mit der Fördermittel (4, 5) einer Fördereinheit (3), welche das Kabel (2) durch Einklemmen reibschlüssig fördern, zum Aufbringen einer Presskraft auf das Kabel (2) relativ zueinander verschiebbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anpressvorgang unter Berücksichtigung des Schlupfes des Kabels (2) in der Fördereinheit (3) geregelt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

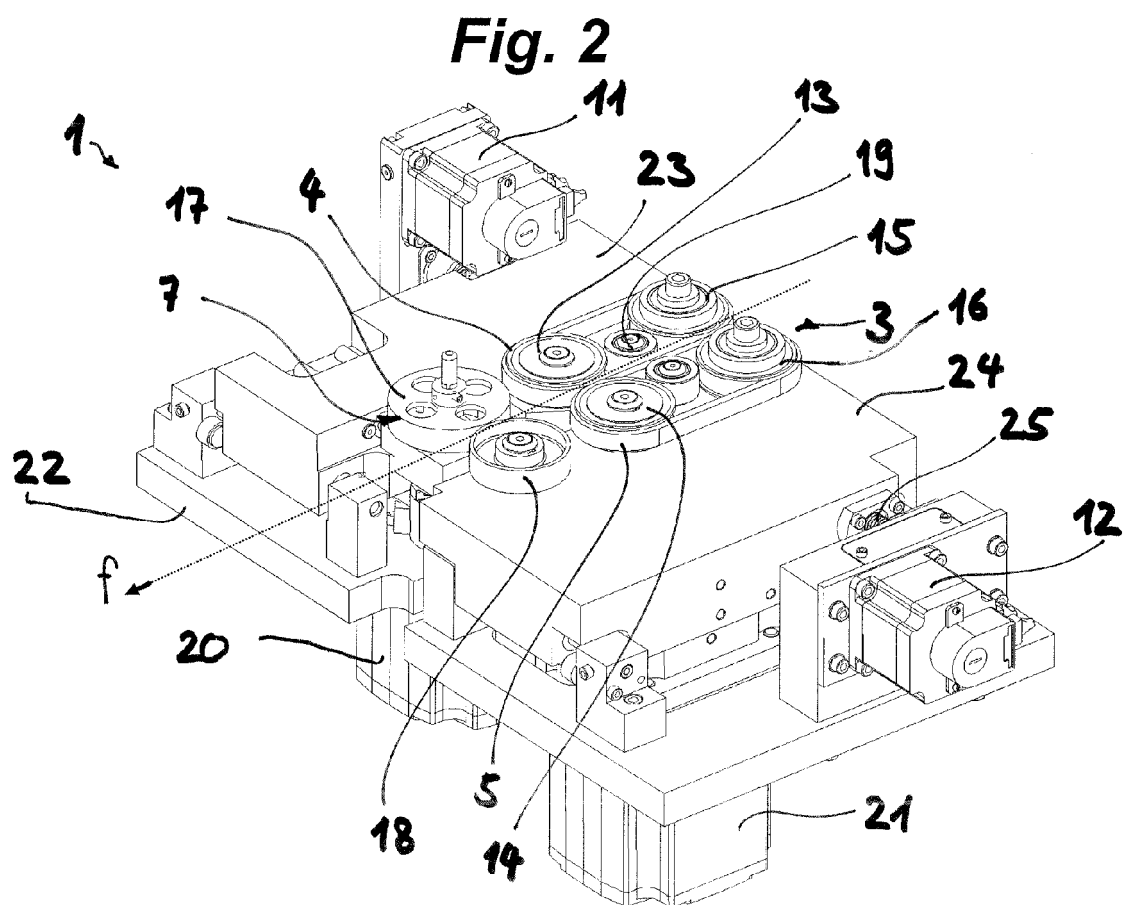
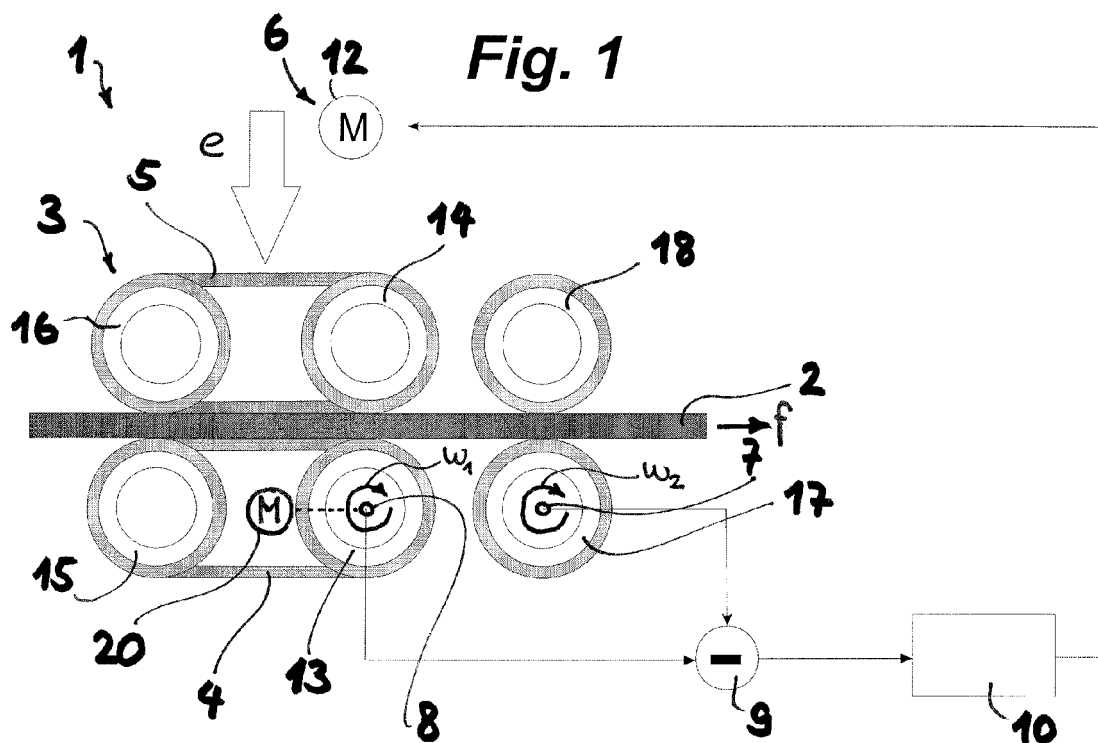
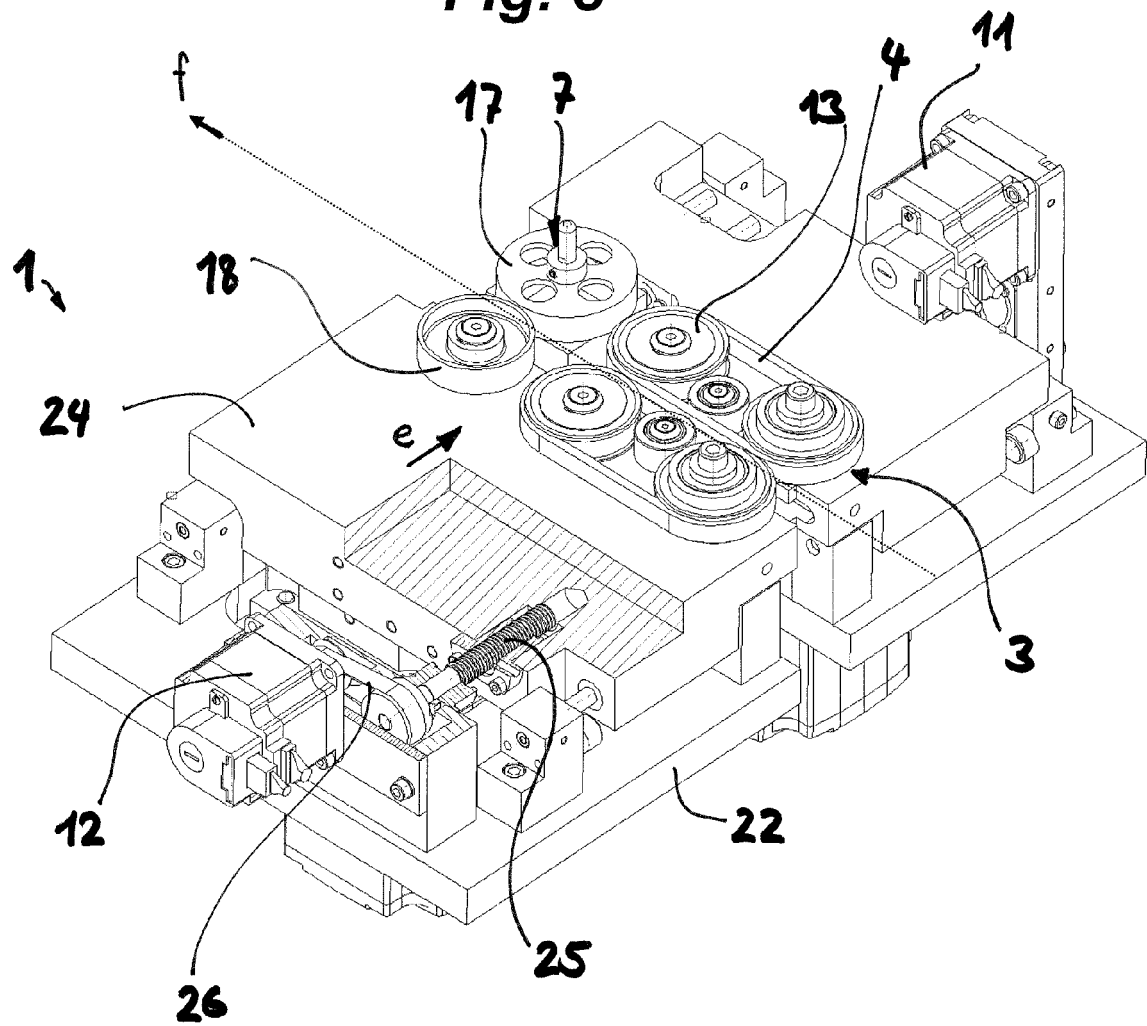


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 6507

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	JP H03 98409 A (TOSHIBA ENG & CONSTR) 24. April 1991 (1991-04-24)	1-3,5,6,8,9	INV. B65H51/14
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen *	4,7	H01B13/00 H01R43/052 H01R43/28
Y,D	EP 0 496 049 A1 (TTC TECH TRADING CO [CH]) 29. Juli 1992 (1992-07-29) * Spalte 3, Zeilen 1-19 * * Spalte 4, Zeilen 13-17 * * Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 3 * * Spalte 6, Zeilen 32-40; Abbildungen *	4,7	
A	US 2008/296278 A1 (MECKLER ANDREU P [US]) 4. Dezember 2008 (2008-12-04) * Absätze [0008], [0009], [0033]; Abbildung 2 *	1-9	
A	WO 2010/112852 A2 (BRITISH TELECOMM [GB]; LAIDLER GRAHAM ANTHONY [GB]; BARKER PHILIP ALFR) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * Seite 5, Zeilen 21-28 * * Seite 7, Zeilen 15-19; Abbildungen *	1-9	
A	WO 90/00937 A1 (PERKIN ELMER CORP [US]) 8. Februar 1990 (1990-02-08) * Seiten 6-10; Abbildungen *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H H02G H01B H01R
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		23. Mai 2014	Lemmen, René
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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 03.82 (P04C03)

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

EP 13 19 6507

5

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

23-05-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0398409 A	24-04-1991	KEINE	
EP 0496049 A1	29-07-1992	DE 59105526 D1 EP 0496049 A1 JP 3278450 B2 JP H04303365 A US 5368212 A	22-06-1995 29-07-1992 30-04-2002 27-10-1992 29-11-1994
US 2008296278 A1	04-12-2008	AU 2007354690 A1 CN 101702899 A EP 2164787 A1 SE 0950943 A1 US 2008296278 A1 WO 2008150271 A1	11-12-2008 05-05-2010 24-03-2010 18-02-2010 04-12-2008 11-12-2008
WO 2010112852 A2	07-10-2010	CN 102365800 A EP 2415135 A2 US 2012023723 A1 WO 2010112852 A2	29-02-2012 08-02-2012 02-02-2012 07-10-2010
WO 9000937 A1	08-02-1990	BR 8907036 A DE 3825510 A1 EP 0383879 A1 JP 2811594 B2 JP H03503737 A WO 9000937 A1	02-01-1991 01-02-1990 29-08-1990 15-10-1998 22-08-1991 08-02-1990

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 496049 A1 [0003]