

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 938 103 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(51) Int Cl.6: H01B 13/02

(21) Anmeldenummer: 99890035.1

(22) Anmeldetag: 02.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: ROSENDAHL  
MASCHINEN-GESELLSCHAFT m.b.H.  
8212 Pischelsdorf (AT)

(72) Erfinder: Seibert, Gerhard  
2500 Baden (AT)

(30) Priorität: 20.02.1998 AT 30698

(74) Vertreter: Beer, Manfred, Dipl.-Ing. et al  
Lindengasse 8  
1070 Wien (AT)

#### (54) Vorrichtung zum Herstellen flexibler elektrischer Leitungen

(57) Eine Vorrichtung zum Herstellen flexibler, elektrischer Leitungen (1) aus im wesentlichen elastischen Leitern (2), weist eine SZ Verseilmaschine (4), welche die Leiter (2) mit einer mittleren Schlaglänge (SL) verseilt, auf, auf die eine Fördereinrichtung (5), eine Mantelextrusionseinrichtung (6) und eine Abzugseinrichtung (8) folgen. Zwischen der Fördereinrichtung (5) und der Mantelextrusionseinrichtung (6) ist eine Zugmeßeinrichtung (12) angeordnet, die über eine Steuerung zur Geschwindigkeitssteuerung mit der Fördereinrichtung

(5) verbunden ist. Die Länge (A) frei laufender Abschnitte der Leiter (2) zwischen der Fördereinrichtung (5), der Zugmeßeinrichtung (12), die beide als Torsionssperren wirken, und der Mantelextrusionseinrichtung (6) ist nicht größer als das 4-fache der mittleren Schlaglänge (SL). Durch die exakte Zugkraftmessung und die Begrenzung der Länge (A) frei laufender Abschnitte der Leiter (2) im Bereich zwischen der Fördereinrichtung (5) und der Mantelextrusionseinrichtung (6) wird ein Aufdrehen der SZ-Verseilung der Leiter (2) in diesem Bereich weitgehend verhindert.

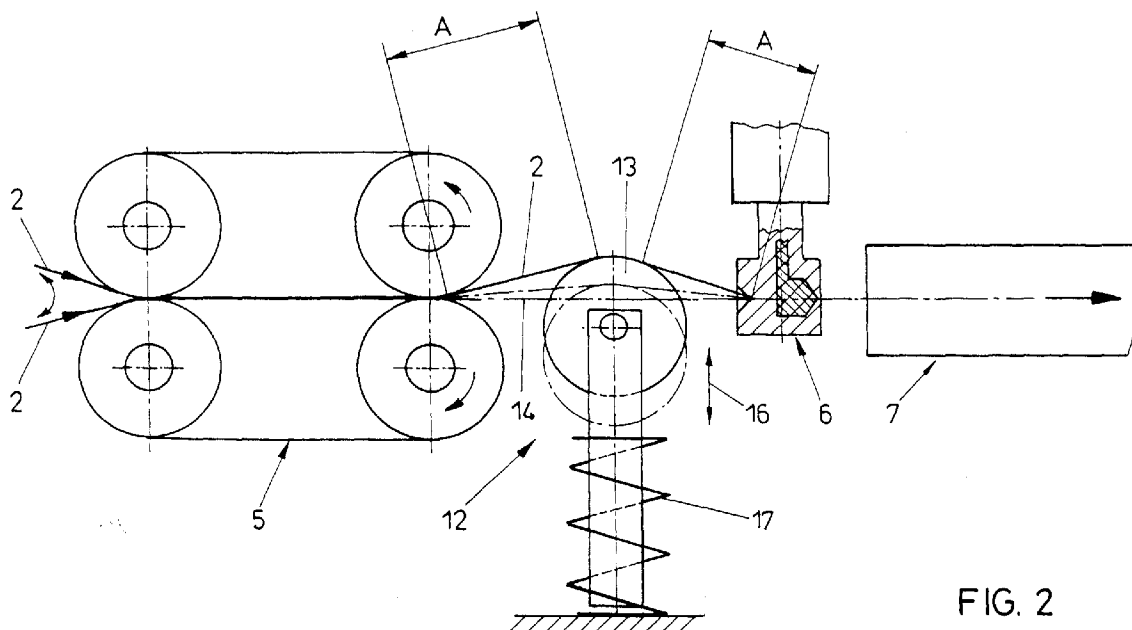


FIG. 2

EP 0 938 103 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

**[0002]** Mit derartigen Vorrichtungen, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, werden in einem Arbeitsgang elektrische Leitungen hergestellt, indem bereits vorisolierte, elektrische Leiter SZ-verseilt werden und nach dem SZ-Verseilen auf die verseilten Leiter ein Mantel aufextrudiert wird.

**[0003]** Die Erfindung bezieht sich dabei insbesondere auf im wesentlichen elastische Leiter, bei welchen beim Verseilen die elastische Formänderung die plastische Formänderung überwiegt. Bei derartigen Leitern stellt sich das Problem, daß die Leiter an der Wendestelle, d. h. an jener Stelle, an welcher die Verseilrichtung gewechselt wird, dazu neigen, sich elastisch rückzuverformen, wodurch die Wendestelle länger wird. Lange Wendestellen haben aber den Nachteil, daß die Leitungen in diesem Bereich steifer sind als in jenen Bereichen, die zwischen den Wendestellen liegen, so daß die Leiter im Bereich der Wendestellen die erforderlichen Biege- wechselzahlen oft nicht erreichen.

**[0004]** Dieses Problem wird bei den Vorrichtungen des Standes der Technik dadurch verstärkt, daß nach der Mantelextrusionseinrichtung, auf welche üblicherweise ein Kühlstrecke folgt, eine Abzugseinrichtung vorgesehen ist, welche die Leiter durch die Mantelextrusionseinrichtung zieht. Ist die Abzugsgeschwindigkeit der Abzugseinrichtung nicht genau mit der Fördergeschwindigkeit der Fördereinrichtung abgestimmt und die Abzugsgeschwindigkeit beispielsweise zu hoch, kommt es durch den erhöhten Zug an den Leitern zu einem zusätzlichen Strecken der Leiter, wodurch die Wendestelle noch weiter gestreckt und somit länger wird. Es ist zwar aus dem Stand der Technik bekannt, nach der Mantelextrusionseinrichtung eine Zugmeßeinrichtung vorzusehen, um die Abzugskraft besser zu steuern, es hat sich aber herausgestellt, daß diese Art der Abzugssteuerung nicht befriedigend ist, weil hier bereits zusätzliche Widerstände auftreten, wodurch es zu Fehlern im Geschwindigkeits-Regelsystem mit den angesprochenen Nachteil kommen kann.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art so weiter zu bilden, daß ein Verlängern der Wendestellen über ein unzulässiges Maß hinaus verhindert wird.

**[0006]** Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0007]** Bei der Erfindung ist zwischen der Fördereinrichtung und der Mantelextrusionseinrichtung eine Zugmeßeinrichtung vorgesehen, was den Vorteil mit sich bringt, daß die Zugkraft in den Leitern direkt an der kritischen Stelle zwischen der Fördereinrichtung und der Mantelextrusionseinrichtung erfaßt wird. Die Fördereinrichtung und die Zugmeßeinrichtung sind dabei so ausgeführt, daß sie ein Aufdrehen der Verseilung und somit ein Verlängern der Wendestelle weitgehend verhindern.

**[0008]** Dabei kann bei der Erfindung die Geschwindigkeit der Fördereinrichtung geändert und die Fördergeschwindigkeit der Abzugseinrichtung konstant gehalten werden oder umgekehrt.

**[0009]** Des weiteren ist die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgeführt, daß die Länge freilaufender Abschnitte der verseilten Leiter zwischen der Fördereinrichtung und der Mantelextrusionseinrichtung nicht größer als das 4-fache der mittleren Schlaglänge ist.

**[0010]** Unter der mittleren Schlaglänge wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung die durchschnittliche Schlaglänge zwischen zwei Wendepunkten der Verseilung verstanden, wobei kurzfristige Änderungen der Schlaglänge bzw. Drehzahl bei der Verseilung (in der Praxis wird manchmal kurz vor der Wendestelle ein beschleunigter, sogenannter Halteschlag durchgeführt, bei dem die Schlaglänge kurzfristig verkürzt wird, damit auch die Wendestelle verkürzt werden kann) außer Betracht fallen, so daß die mittlere Schlaglänge üblicherweise im Mittelbereich zwischen zwei Wendestellen direkt gemessen bzw. ermittelt werden kann.

**[0011]** Durch die Zugmeßeinrichtung zwischen der Fördereinrichtung und der Mantelextrusionseinrichtung werden Vorteile erzielt. Zum einen wird die auf die Leitungen wirkende Zugkraft unmittelbar in dem für das Aufdrehen kritischen Bereich erfaßt, wodurch die Drehzahl der Fördereinrichtung wesentlich präziser gesteuert werden kann, und zum anderen wird durch die Zugmeßeinrichtung das Aufdrehen der Verseilung behindert, da sie als Torsionssperre für die Verseilung wirkt.

**[0012]** Der zulässige Abstand zwischen der Fördereinrichtung, der Zugmeßeinrichtung und der Mantelextrusionseinrichtung, d. h. die Länge freilaufender Leiterabschnitte zwischen diesen Punkten hängt von mehreren Faktoren, wie der Elastizität der Leiter, der Anzahl der Leiter, der im Bereich der Zugmeßeinrichtung wirkenden Zugkraft und der zulässigen Länge der Wendestelle ab und wird üblicherweise unter dem 4-fachen der Schlaglänge liegen, wobei dieser Faktor, d. h. das Verhältnis zwischen freier Länge und Schlaglänge, je nach konkreter Anforderung üblicherweise zwischen 1 und 4 betragen wird.

**[0013]** Bevorzugte Werte sind dabei, wie bereits erwähnt, der Faktor 4 für Leiter mit einem relativ hohen plastischen Biegeverhalten, der Faktor 3 für Leiter mit einem überwiegend elastischen Biegeverhalten und höheren Anforderungen an die Wendestelle, d. h. kürzerer Länge der Wendestelle, und 2 für ein durchwegs elastisches Biegeverhalten der Leiter und eine relativ kurze Wendestelle.

**[0014]** Zu berücksichtigen ist bei der Auswahl dieses Faktors, d. h. des Verhältnisses zwischen freier Länge und Schlaglänge, daß die Wendestelle umso kürzer wird, je geringer dieser Faktor ist, da die Wendestelle dann - der Länge nach gesehen - nicht den nötigen Raum findet, um sich weiter aufzudrehen.

**[0015]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unteran-

sprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen.

**[0016]** Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht der Vorrichtung von Fig. 1 mit einer ersten Ausführungsform einer Zugmeßeinrichtung,

Fig. 3 in vergrößertem Maßstab eine zweite Ausführungsform einer Zugmeßeinrichtung,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Zugmeßeinrichtung in vergrößertem Maßstab,

Fig. 5 den Querschnitt eines elastischen Leiters und

Fig. 6 grob schematisch den Verlauf einer SZ-Verseilung im Bereich einer Wendestelle.

**[0017]** Wie in Fig. 1 dargestellt ist, besteht eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen einer flexiblen, elektrischen Leitung 1 aus im wesentlichen elastischen Leitern 2 aus einer SZ-Verseilmaschine 4, einer Fördereinrichtung 5, einer Mantelextrusionseinrichtung 6, einer Kühlstrecke 7 und einer Abzugseinrichtung 8. Die Leiter 2 werden von Trommeln 9 einzeln abgezogen und die fertiggestellte Leitung 1 auf eine Speichereinrichtung 10 aufgewickelt.

**[0018]** Die Leiter 2 bestehen, wie in Fig. 5 anhand einer dreiadrigen Leitung dargestellt ist, aus einem z. B. feindrähtigen Leiterkern 2a, der mit einer Isolierhülle 3 umgeben ist. Auf die Leiter 2 wird in der Mantelextrusionseinrichtung 6 ein Kunststoffmantel 11 aufextrudiert, der in der nachfolgenden Kühlstrecke 7 abgekühlt bzw. ausgehärtet wird.

**[0019]** Die SZ-Verseilung, d. h. Verseilung der Leiter 2 mit abwechselnder Dreh- bzw. Schlagrichtung erfolgt mit einer herkömmlichen SZ-Verseilmaschine 4, die wie im Stand der Technik hinlänglich bekannt aufgebaut sein kann und daher hier nicht näher beschrieben wird.

**[0020]** Nach der SZ-Verseilmaschine 4 durchlaufen die Leiter 2 im verseilten Zustand eine Fördereinrichtung 5, die im dargestellten Ausführungsbeispiel als Bandabzug ausgeführt ist. Jede andere Form einer Fördereinrichtung, z. B. als Scheibenzug, ist aber ebenfalls denkbar. Die Fördereinrichtung 5 wirkt einerseits als Zugentlastung für die Verseilung im nachfolgenden Abschnitt der Vorrichtung und andererseits als Torsionssperre, die verhindert, daß sich die SZ-Verseilung nach der SZ-Verseilmaschine 4 aufdreht.

**[0021]** In Bewegungsrichtung nach der Fördereinrichtung 5 ist eine Zugmeßeinrichtung 12 vorgesehen, nach der die SZ-verseilten Leiter in die Mantelextrusionseinrichtung 6 eintreten, wo ein Kunststoffmantel aufextru-

diert wird, der in der Kühlstrecke 7 aushärtet.

**[0022]** Nach der Kühlstrecke 7 ist eine Abzugseinrichtung 8 z. B. in Form eines Bandabzuges vorgesehen, welche die verseilten Leiter 2 durch die Mantelextrusionseinrichtung 6 und anschließend mit aufextrudiertem Mantel 11 durch die Kühlstrecke 7 zieht. Nach der Abzugseinrichtung 8 wird die fertiggestellte Leitung 1 auf die Speichereinrichtung 10 aufgewickelt.

**[0023]** Da es aufgrund der teilweise elastischen, teilweise plastischen Eigenschaften der Leiter 2 nicht möglich ist, die Antriebe der Fördereinrichtung 5 und Abzugseinrichtung 8 vollkommen synchron laufen zu lassen, besteht die Gefahr, daß die SZ-Verseilung nach der Fördereinrichtung 5 zu hohen Zugkräften unterliegt, wenn die Abzugseinrichtung 8 zu schnell angetrieben wird, was zu einem unerwünschten Aufdrehen der Verseilung führt. Ist die Geschwindigkeit der Abzugseinrichtung hingegen zu langsam, kommt es zu einem Stau der Verseilung vor der Mantelextrusionseinrichtung 6, was ebenfalls unerwünscht ist.

**[0024]** Um dieses Problem zu beseitigen, ist die Zugmeßeinrichtung 12 zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 vorgesehen. Die Zugmeßeinrichtung 12 ist über eine in den Zeichnungen nicht dargestellte Steuerung mit dem in den Zeichnungen ebenfalls nicht dargestellten Antrieb der Fördereinrichtung 5 verbunden und steuert diesen so, daß der Zug auf die Leiter 2 im diesem Bereich vorgegebene obere und untere Grenzwerte weder übersteigt noch unterschreitet.

**[0025]** Die Zugmeßeinrichtung 12 weist in den in den Fig. 1, 2 und 4 dargestellten Ausführungsbeispielen eine Umlenkrolle 13 auf, welche die verseilten Leiter 2 aus ihrer gestreckten Lage 14 um einige Grade ablenkt.

**[0026]** Anstatt die Zugmeßeinrichtung 12 mit einer Umlenkrolle 13 oder, wie in Fig. 3 dargestellt, mit drei Umlenkrollen 18, 20 auszuführen, kann auch jede andere geeignete Form einer Zugmeßeinrichtung, z. B. in Form von zwei aufeinander abrollenden Rollen oder Bandabzügen, zwischen welchen die Leiter 2 durchgeführt werden, vorgesehen sein.

**[0027]** Damit sich eine Wendestelle der SZ-Verseilung im Bereich zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 nicht weiter als den jeweiligen Anforderungen entsprechend zulässig aufdreht, muß zum einen die Forderung erfüllt sein, daß die in diesem Bereich wirkenden Zugkräfte nicht zu groß sind, was durch die Zugmeßeinrichtung 12 erfüllt ist. Des weiteren soll aber die Länge A freilaufender Leiterabschnitte zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 nicht zu groß sein, da freilaufende Leiterabschnitte das Aufdrehen der SZ-Verseilung begünstigen. Da die verseilten Leiter 2 zwischen der Fördereinrichtung 5, der Zugmeßeinrichtung 12 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 über die Umlenkrolle 13 laufen, wird die Länge zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 durch die Umlenkrolle 13 etwa halbiert. Dadurch steht

für das Aufdrehen der Verseilung auch nur mehr die Länge A zur Verfügung, da die Fördereinrichtung 5, die Umlenkrolle 13 und die Mantelextrusionseinrichtung 6 im wesentlichen Fixpunkte bilden, an welchen die Verseilung der Leiter 2 festgehalten wird und sich nicht aufdrehen kann.

**[0028]** In Fig. 6 ist grob schematisch eine SZ-Verseilung an einem Leiter 2 dargestellt, wobei mit SL die Schlaglänge bezeichnet ist, d. h. jene Länge, bei der der Leiter 2 um 360° verseilt ist. Mit WL ist die Wendelänge bezeichnet, die jenen Bereich darstellt, in dem die Steigung des Leiters 2 größer ist als im Bereich der Schlaglänge SL. Im Bereich der Wendelänge und insbesondere im Bereich um den Wendepunkt WP ist der Leiter 2 stärker gestreckt bzw. liegt parallel zur Längsachse 15 der Verseilung, wodurch eine aus mehreren Leitern 2 verseilte Leitung 1 in diesem Bereich eine höhere Steifigkeit aufweist, als im Bereich der idealen Verseilung neben der Wendestelle bzw. Wendelänge WL mit einer mittleren Schlaglänge SL. Es wird daher getrachtet, die Wendelänge WL möglichst kurz zu gestalten, wobei bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Länge A der freilaufenden Leiterabschnitte gleich oder kürzer als die Wendelänge WL sein soll, da auf diese Weise verhindert wird, daß die Verseilung im Bereich der Wendelänge WL unzulässig aufdrehen könnte.

**[0029]** Das Verhältnis von Schlaglänge SL zur Länge A wird im Rahmen der Erfindung den jeweiligen Anforderungen entsprechend im wesentlichen zwischen 1:1 und 1:4 liegen, wobei diese Werte in Sonderfällen aber auch über- und insbesondere unterschritten werden können, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind die Verhältnisse 1:1,5, 1:2, 1:2,5, 1:3, 1:3,5 und 1:4 bevorzugte Verhältnisse im Rahmen der vorliegenden Erfindung.

**[0030]** Wie in Fig. 2 zu sehen ist, ist die Zugmeßeinrichtung 12 in einem Ausführungsbeispiel als Umlenkrolle 13 ausgeführt, die in Richtung des Doppelpfeiles 16 gegen die Kraft einer Druckfeder 17 verschiebbar gelagert ist, wobei das Maß der Verschiebung der Umlenkrolle 13 in Richtung des Doppelpfeiles 16 ein Maß für die in der Verseilung der Leiter 2 herrschende Zugkraft ist. Wird die Umlenkrolle 13 durch die Druckfeder 17 zu weit in Richtung der Verseilung 2 (nach oben in Fig. 2) verschoben, wird der Antrieb der Fördereinrichtung 5 etwas verlangsamt. Wird die Umlenkrolle 13 durch die Verseilung 2 zu weit gegen die Kraft der Feder 17 (nach unten in Fig. 2) zurückgedrängt, überschreitet die Zugkraft ein vorgegebenes Maß und die Fördergeschwindigkeit der Fördereinrichtung 5 wird erhöht. Dabei ist bevorzugt, daß die Geschwindigkeit, mit der die Abzugseinrichtung 8 arbeitet, konstant bleibt. In einer Abänderung kann aber auch die Geschwindigkeit, mit der die Abzugseinrichtung 8 arbeitet, geändert und die Geschwindigkeit der Fördereinrichtung 5 konstant gehalten werden.

**[0031]** Letztlich können die Geschwindigkeiten, mit der sowohl die Fördereinrichtung 5 als auch die, mit der

die Abzugseinrichtung 8 arbeitet, geändert werden.

**[0032]** In Fig. 3 ist eine Ausführungsform einer Zugmeßeinrichtung 12 dargestellt, die eine ortsfest gelagerte Umlenkrolle 18 sowie zwei beweglich an einem gemeinsamen Träger 19 gelagerte Umlenkrollen 20 aufweist. Die Umlenkrollen 20 liegen dabei von der der Umlenkrolle 18 gegenüberliegenden Seite her an den verseilten Leitern 2 an, so daß die Leiter 2 schlängelförmig zwischen den Umlenkrollen 18 und 20 hindurchgeführt werden. Der Träger 19 ist gegen die Kraft einer Feder 17 an einer Führung 21 im wesentlichen quer zur Längserstreckung der verseilten Leiter 2 verschiebbar, wobei das Ausmaß der Verschiebung in Richtung des Doppelpfeiles 16 ein Maß für die Zugspannung in den verseilten Leitern 2 ist.

**[0033]** Die freie Längen A zwischen der Fördereinrichtung 5, den Umlenkrollen 18 und 20 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 liegt dabei jeweils unter den oben definierten Grenzwerten. Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform zeichnet sich infolge des relativ großen Wareninhaltes in Form der relativ langen, schlängelinienförmig durch die Umlenkrollen 18, 20 geführte Verseilung der Leiter 2 durch eine besonders genaue Messung der Zugkraft in den Leitern 2 aus. Außerdem ist diese Ausführungsform besonders geeignet, wenn der Abstand zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 relativ groß ist, da die Länge der verseilten Leiter 2 in diesem Bereich mehrfach unterbrochen wird, wodurch wieder die Länge A der freilaufenden Leiterabschnitte begrenzt wird.

**[0034]** In Fig. 4 schließlich ist eine Ausführungsform einer Zugmeßeinrichtung 12 dargestellt, bei der die Umlenkrolle 13 über einen Stempel 22 auf eine Kraftmeßdose 23 wirkt, wobei aus der gemessenen Kraft und den vorzugsweise gleich großen Ablenkwinkeln  $\alpha$  und  $\beta$  zwischen den verseilten Leitern 2 und deren theoretisch gestrecktem Verlauf 14 die Zugkraft in den verseilten Leitern 2 ermittelt werden kann.

**[0035]** Anstatt der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Feder 17 kann auch jede andere Form einer Einrichtung, mit der die Umlenkrollen 13 und 18 gegen die Leiter 2 hin belastet werden, vorgesehen sein. Ebenso können auch nur zwei oder mehr als drei Umlenkrollen vorgesehen sein, die an den Leitern 2 von gegenüberliegenden Seiten anliegen.

**[0036]** Es ist ersichtlich, daß durch die zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 angeordnete Zugmeßeinrichtung 12 einerseits eine sehr exakte Zugkraftmessung in den verseilten Leitern 2 und andererseits eine Begrenzung der Länge A der freilaufenden Leiterabschnitte zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 möglich ist, was insgesamt dazu beiträgt, daß die Wendelänge WL kurz gehalten werden kann, was sich auf die Elastizitätseigenschaften der mit dieser Vorrichtung hergestellten Leiter sehr positiv auswirkt.

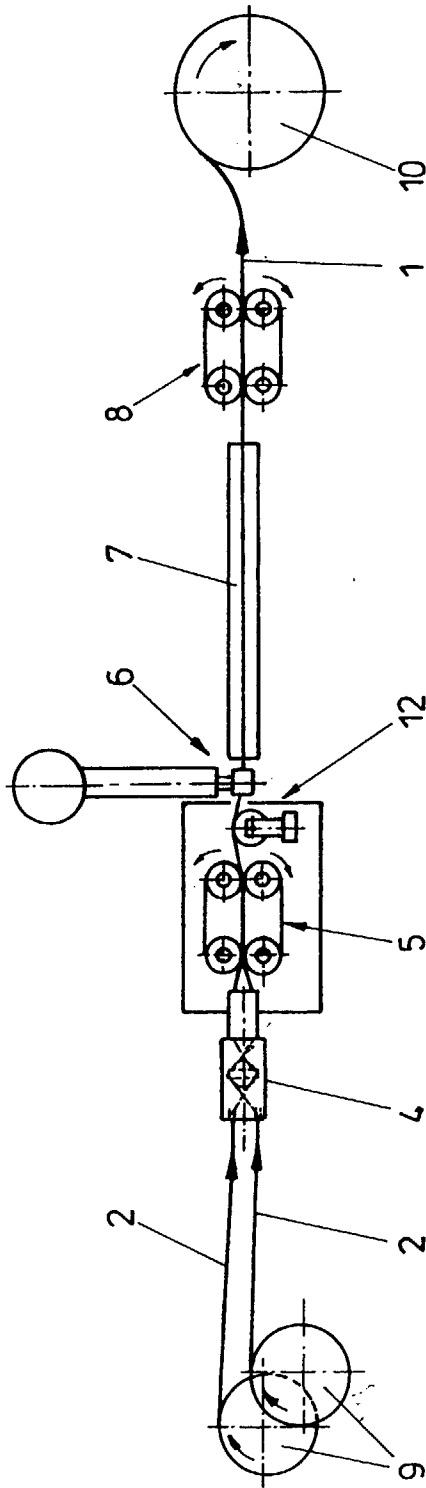
**[0037]** Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

**[0038]** Eine Vorrichtung zum Herstellen flexibler, elektrischer Leitungen 1 aus im wesentlichen elastischen Leitern 2, besitzt eine SZ-Verseilmaschine 4, welche die Leiter 2 mit einer mittleren Schlaglänge SL verseilt, auf die eine Fördereinrichtung 5, eine Mantelextrusionseinrichtung 6 und eine Abzugseinrichtung 8 folgen. Zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 ist eine Zugmeßeinrichtung 12 angeordnet, die über eine Steuerung zur Geschwindigkeitssteuerung mit der Fördereinrichtung 5 verbunden ist. Die Länge A frei laufender Abschnitte der Leiter 2 zwischen der Fördereinrichtung 5, der Zugmeßeinrichtung 12, die beide als Torsionssperren wirken, und der Mantelextrusionseinrichtung 6 ist nicht größer als das 4-fache der mittleren Schlaglänge SL. Durch die exakte Zugkraftmessung und die Begrenzung der Länge A frei laufender Abschnitte der Leiter 2 im Bereich zwischen der Fördereinrichtung 5 und der Mantelextrusionseinrichtung 6 wird ein Aufdrehen der SZ-Verseilung der Leiter 2 in diesem Bereich weitgehend verhindert.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen flexibler, elektrischer Leitungen (1) aus im wesentlichen elastischen Leitern (2), mit einer SZ-Verseilmaschine (4), welche die Leiter (2) mit einer mittleren Schlaglänge (SL) verseilt, auf die eine Fördereinrichtung (5), eine Mantelextrusionseinrichtung (6) und eine Abzugseinrichtung (8) folgen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Fördereinrichtung (5) und der Mantelextrusionseinrichtung (6) eine Zugmeßeinrichtung (12) angeordnet ist, die über eine Steuerung zur Geschwindigkeitssteuerung mit der Fördereinrichtung (5) und/oder der Abzugseinrichtung (8) verbunden ist, und daß die Länge (A) frei laufender Abschnitte der Leiter (2) zwischen der Fördereinrichtung (5), der Zugmeßeinrichtung (12) und der Mantelextrusionseinrichtung (6) nicht größer als das 4-fache der mittleren Schlaglänge (SL) ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (A) nicht größer als das 3-fache der mittleren Schlaglänge (SL) ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (A) nicht größer als das 2-fache der mittleren Schlaglänge (SL) ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugmeßeinrichtung (12) wenigstens eine Umlenkrolle (13) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse der Umlenkrolle (13) ortsfest angeordnet ist und auf eine Kraftmeßeinrichtung (21) wirkt, welche die von den Leitern (2) auf die Umlenkrolle (13) aufgebrauchte Kraft mißt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkrolle (13) im wesentlichen quer zur Erstreckung der Leiter (2) gegen die Kraft einer Feder (17) verschiebbar ist und daß die Meßeinrichtung den Weg der Verschiebung der Umlenkrolle (13) mißt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Umlenkrollen vorgesehen sind, die an einander gegenüberliegenden Seiten der Leiter (2) anliegen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Umlenkrollen (18, 20) vorgesehen sind, daß ein Teil der Umlenkrollen (18) ortsfest gelagert sind und daß der andere Teil der Umlenkrollen (20) an einen gemeinsamen Träger (19) angeordnet gegen die Kraft einer Feder (17) im wesentlichen quer zur Erstreckung der Leiter (2) verschiebbar sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß drei Umlenkrollen (18, 20) vorgesehen sind, daß eine Umlenkrolle (18) ortsfest gelagert ist und daß die beiden anderen Umlenkrollen (20) an einem gemeinsamen Träger (19) angeordnet gegen die Kraft einer Feder (17) im wesentlichen quer zur Erstreckung der Leiter (2) verschiebbar sind und an der der ortsfesten Rolle (18) gegenüberliegenden Seite an den Leitern (2) anliegen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände zwischen den Umlenkrollen (18, 20) einstellbar sind.

FIG. 1



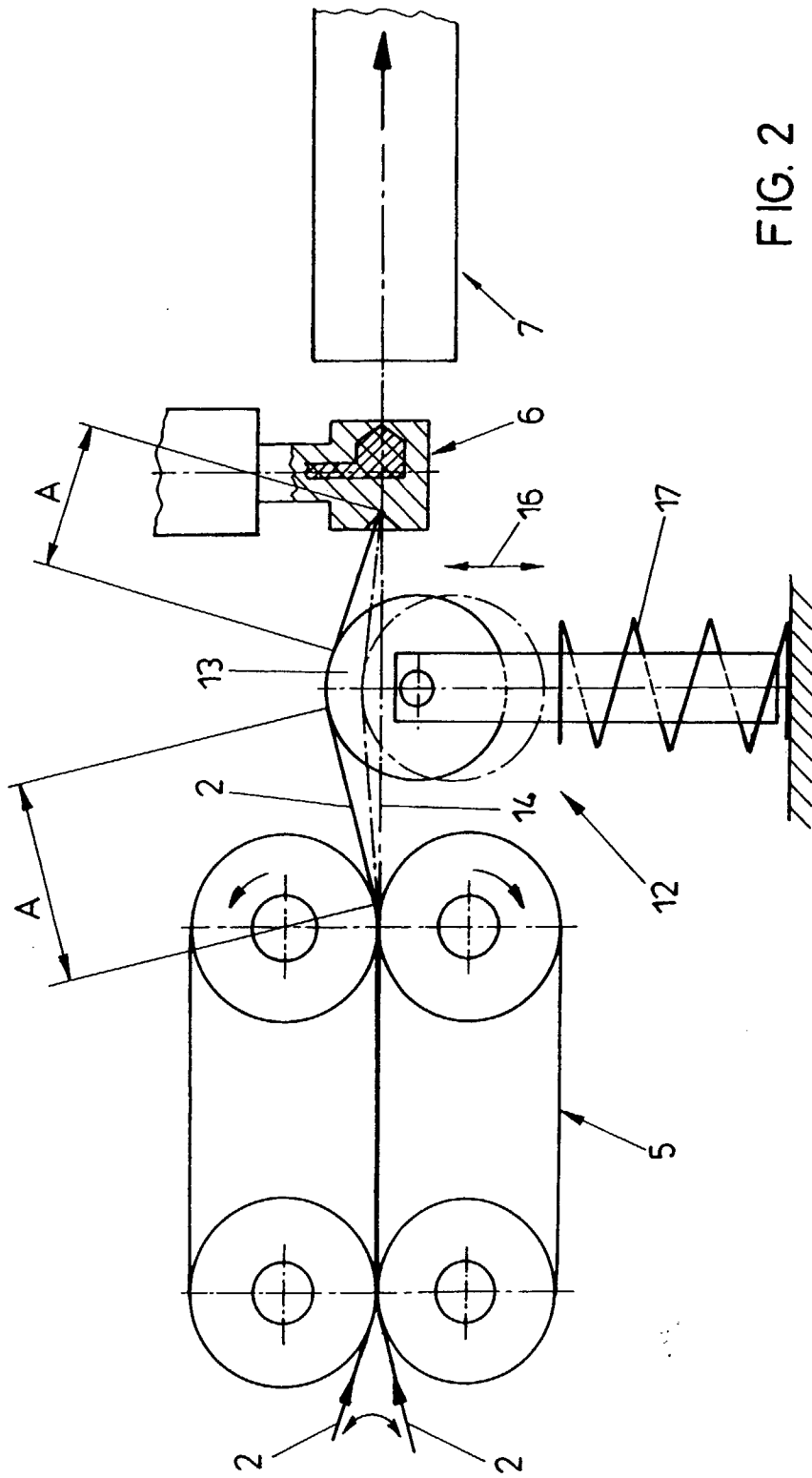


FIG. 2

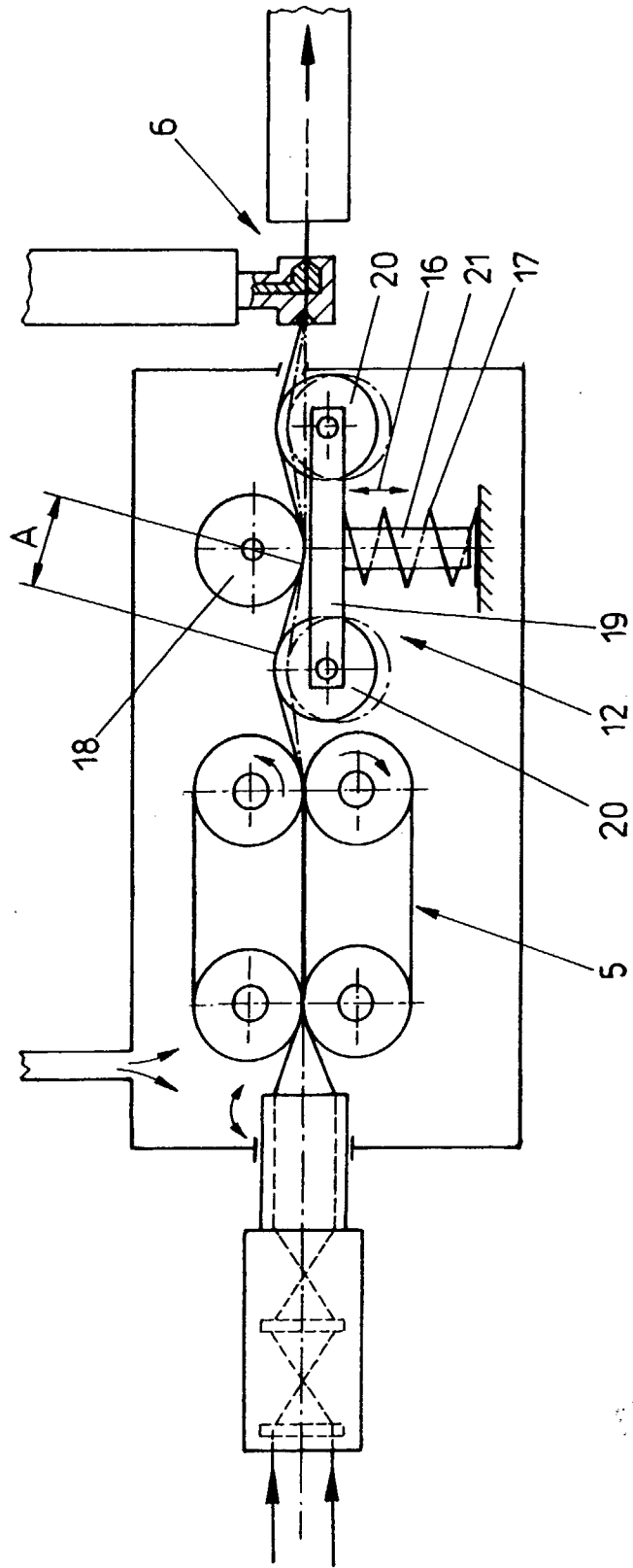


FIG. 3

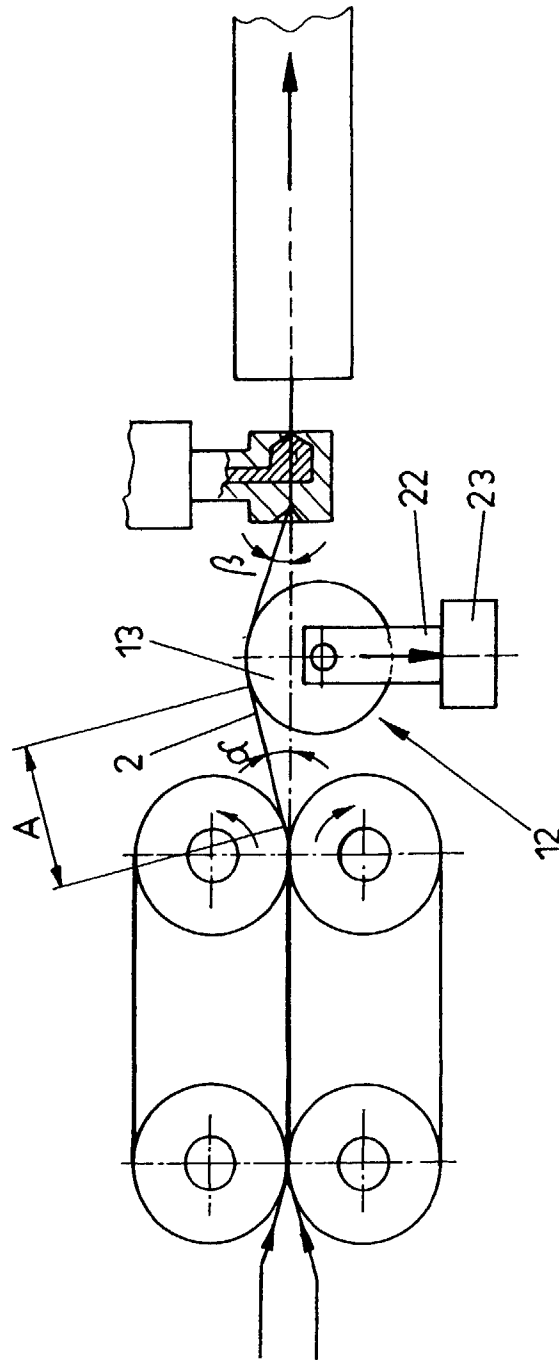


FIG. 4

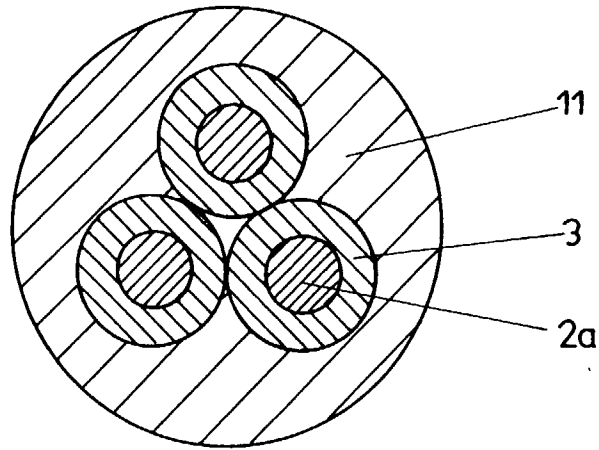


FIG. 5

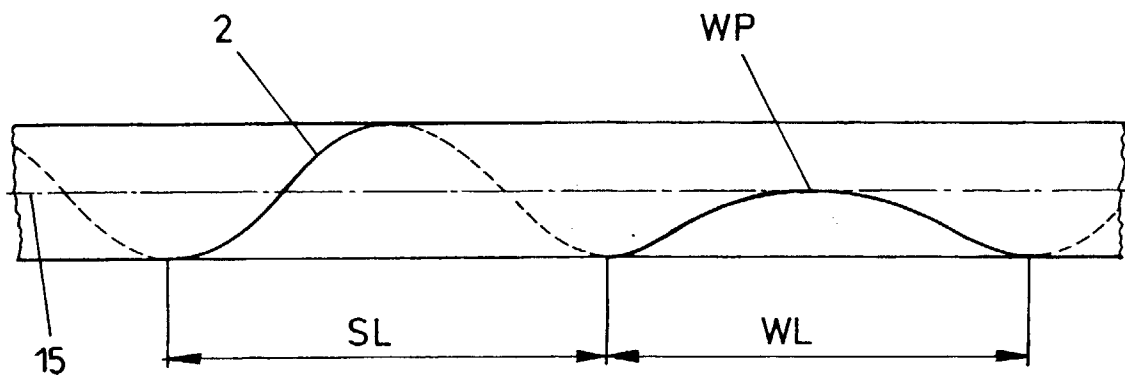


FIG. 6