

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87100759.7**

51 Int. Cl.4: **D 07 B 3/00**

22 Anmeldetag: **21.01.87**

30 Priorität: **23.01.86 DE 3601952**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.08.87 Patentblatt 87/32**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

71 Anmelder: **Kerpenwerk GmbH**  
**Zweifaller Strasse 285**  
**D-5190 Stolberg (DE)**

72 Erfinder: **Bell, Bertram, Ing.grad.**  
**Am Wiesenhof 11**  
**D-5014 Kerpen-Buir (DE)**

74 Vertreter: **Langmaack, Jürgen, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Maxton . Maxton . Langmaack**  
**Goltsteinstrasse 93 Postfach 51 08 06**  
**D-5000 Köln 51 (DE)**

54 **Verfahren zum Herstellen eines Seiles und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

57 Verfahren zum Herstellen eines Seiles aus mehreren Einzelsträngen, die von Spulen wenigstens eines um die Längsachse des ablaufenden Seiles drehenden Verseilkorbes abgezogen werden und bei dem das fertige Seil um seine Längsachse gegenläufig zur Drehrichtung des Verseilkorbes drehend abgezogen wird.

## Beschreibung

### Verfahren zum Herstellen eines Seiles und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Seiles aus mehreren Einzelsträngen, die von Spulen wenigstens eines um die Längsachse des ablaufendes Seiles drehenden Verseilkorb abgezogen werden.

In den nachstehenden Erläuterungen der Erfindung bezieht sich der Begriff "Seil" nicht nur auf die Herstellung von Seilen im eigentlichen Sinne, sondern auch auf elektrische Kabel, Lichtleitkabel oder dgl.. Der Begriff "Einzelstrang" umfaßt jeweils das Material, das beim Verseilvorgang jeweils von einer eigenen Spule zum Verseilpunkt zugeführt wird. Entsprechend dem jeweils herzustellenden "Seil" besteht der Einzelstrang aus Faserfilamenten, Einzelfasern, Einzeldrähten, Litzen oder dgl.. Der verwendete Begriff "Seele" umfaßt den Teil des herzustellenden "Seiles", auf den die "Einzelstränge" durch Verseilen in einer oder mehrere Lagen aufgebracht werden.

Die Seele kann hierbei je nach dem Verwendungszweck des herzustellenden "Seiles" für sich wiederum ein Seil im technischen Sinne sein und aus den unterschiedlichsten Materialien bestehen. So wird beispielsweise in ein Stahlseil ein Hanfseil als Seele eingebunden, während beispielsweise bei einem elektrischen Kabel ein Stahlseil als Tragelement in die von den als elektrische Leiter gebildeten Einzelsträngen eingebunden ist.

Die mit den erkömmlichen Verseilverfahren arbeitenden Verseilmaschinen sind in ihrer Leistungsfähigkeit, d.h. in der pro Zeiteinheit maximal erzeugbaren Länge des zu erzeugenden Seiles durch die maximal zulässige Drehzahl des Verseilkorb begrenzt. Eine Leistungssteigerung durch Erhöhung der Drehzahl des Verseilkorb ist wegen der dann nicht mehr beherrschbaren Fliehkräfte nicht mehr möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verseilverfahren zu schaffen, mit dem auch für herkömmliche Verseilmaschinen eine Steigerung der Produktionsleistung möglich ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das fertige Seil um seine Längsachse gegenläufig zur Drehrichtung des Verseilkorb drehend abgezogen wird. Hierdurch ist es möglich, ohne Erhöhung der Drehzahl des Verseilkorb zu einer erheblichen Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit zu kommen, da bei vorgegebener Schlaglänge für das herzustellende Seil sich die Drehzahl des Verseilkorb einerseits und des gegenläufig hierzu rotierenden abgezogenen fertigen Seiles andererseits addieren. Eine Seele kann hierbei von einer im Verseilkorb selbst gelagerten Spule abgezogen werden, wobei durch eine Spulenanlage mit Rückdrehung eine Verdrillung der Seele praktisch ausgeschlossen ist, da die Drehrichtung der Spule relativ zur Drehrichtung des Verseilkorb gegenläufig ist und damit gleichgerichtet zur Drehrichtung des abgezogenen Seiles. Die Spulen für die Einzelstränge können je nach Art des verwendeten Materials für die Einzelstränge sowohl

mit Rückdrehung als auch ohne Rückdrehung im Verseilkorb gelagert sein.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine Seele gegenläufig zum Verseilkorb um ihre Längsachse drehend dem Verseilpunkt zugeführt wird, wobei die zulaufende Seele und das ablaufende Seil die gleiche Drehrichtung und eine im wesentlichen gleiche Drehgeschwindigkeit aufweisen. Diese Ausgestaltung erlaubt eine bessere Einstellbarkeit und auch Regelbarkeit der Maschine bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens, da nunmehr Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit der Seele unabhängig von der Drehgeschwindigkeit des Verseilkorb ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß bei Einsatz von mehreren Verseilkörben die jeweils benachbarten Verseilkörbe jeweils die gleiche Drehrichtung, aber voneinander abweichende Drehgeschwindigkeiten aufweisen. Hierdurch ist es möglich, unter Ausnutzung der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielbaren Leistungssteigerung auch eine mehrlagige Verseilung vorzunehmen, da aufgrund der unterschiedlichen Drehzahl die gewünschte Überkreuzung der Einzelstränge der einzelnen Lagen erzielbar wird. Die Fertigungsleistung wird dann durch den schnellstlaufenden Verseilkorb bestimmt, so daß dann bei einer Anordnung von mehreren Verseilkörben in Durchlaufrichtung gesehen, immer ein langsamlaufender und einer schneller laufender Verseilkorb aufeinanderfolgen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Verseilmachine zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung mit wenigstens einem, mehrere Spulen für die Einzelstränge aufweisenden drehenden Verseilkorb und einer eine Wickeltrommel aufweisenden Aufwickelvorrichtung für das fertige Seil.

Eine Verseilmachine der vorstehend bezeichneten Art ist in vielfältigen Ausführungsformen bekannt.

Um nun Seile nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellen zu können, ist für eine Verseilmachine der vorstehend bezeichneten Art erfindungsgemäß vorgesehen, daß die mit einem Antrieb verbundene Wickeltrommel für das abzuziehende fertige Seil in einem Drehträger gelagert ist, der um die Längsachse des zulaufenden Seiles drehbar gelagert und mit einem Drehantrieb verbunden ist. Mit Hilfe einer derartigen Anordnung ist es möglich, das abzuziehende fertige Seil gegenläufig zur Drehrichtung des Verseilkorb um seine Längsachse zu drehen und gleichzeitig aufzuwickeln. Der besondere Vorteil dieser Anordnung besteht ferner darin, daß eine derart ausgebildete Verseilmachine auch als Standardmaschine betrieben werden kann, da es in einfacher Weise möglich ist, den Drehantrieb für den Drehträger der Wickeltrommel gesondert abschaltbar auszubilden, so daß mit der gleichen Maschine auch Seile nach den üblichen Herstellungsverfahren hergestellt werden können.

In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist

vorgesehen, daß als Zuführeinrichtung für eine Seele eine Abwickelvorrichtung vorgesehen ist, deren Wickeltrommel in einem Drehträger gelagert ist, der um die Achse der von der Wickeltrommel ablaufenden Seele drehbar gelagert und mit einem Drehantrieb verbunden ist und daß der Drehträger der Abwickelvorrichtung für die Seele einerseits und der Aufwickelvorrichtung für das fertige Seil andererseits drehzahl- und drehrichtungssynchron antreibbar ausgebildet sind.

Der vorstehend verwendete Begriff "Drehgeschwindigkeit" ist immer zu verstehen als die auf die jeweilige Drehachse bezogene Winkelgeschwindigkeit.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Verseilmaschine mit zentral zulaufender Seele,

Fig. 2 eine Verseilmaschine mit einer gesonderten Abwickelvorrichtung für die Zuführung der Seele,

Fig. 3 eine Abwandlung der Maschine gemäß Fig. 2 mit zwei Verseilkörpern.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Verseilmaschine weist einen Verseilkorb 1 herkömmlicher Bauart auf, in dem Spulen 2 gelagert sind, auf denen die zur Verseilung gelangenden Einzelstränge aufgewickelt sind. Die Spulen 2 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Verseilkorb 1 in bekannter Weise so gelagert, daß sie eine sogenannte Rückdrehung ausführen, d.h. relativ zur Drehung des Verseilkorbes, deren Drehrichtung durch den Pfeil 3 angegeben ist, eine Drehung in entgegengesetzter Richtung durchführen, wie dies durch den Pfeil 4 gekennzeichnet ist. Die Rückdrehung wird über eine entsprechende Getriebeanordnung im Verseilkorb erzeugt und bewirkt, daß in bezug auf den Gebäudeboden, auf dem die Maschine aufgestellt ist, die Drehachsen der Spulen 2 bei Drehung des Verseilkorbes 1 immer horizontal ausgerichtet bleiben, so daß die von den Spulen 2 ablaufenden Einzelstränge 5 nicht durch die Drehung des Verseilkorbes in sich verdrillt werden. Die Einzelstränge werden zu dem den Verseilpunkt 6 definierenden Verseilnippel geführt und dort in der durch die Drehgeschwindigkeit, d.h. die Winkelgeschwindigkeit des Verseilkorbes 1 und die Abzugsgeschwindigkeit des fertigen Seiles 7 vorgegebenen Schlaglänge verseilt. Das fertige Seil 7 kann dann noch weitere Stationen 8 durchlaufen, in denen das fertige Seil 7 beispielsweise mit Band umwickelt wird, umsponnen wird, oder dgl..

Das fertige Seil 7 wird von einer Aufwickelvorrichtung 9 abgezogen, die eine in einem Drehträger 10 gelagerte und mit einem Wickelantrieb 11 versehene Wickeltrommel 12 aufweist. Der Drehträger 10 ist in einem, in der schematischen Zeichnung nicht näher dargestellten Gestell seinerseits drehbar gelagert und zwar so, daß er zusammen mit der Wickeltrommel 12 um die Achse des zulaufenden Seiles 7 dreht. Die Drehrichtung des Drehträgers 10 ist hierbei entgegengesetzt (Pfeil 13) zur Drehrichtung des Verseilkorbes 1 (Pfeil 3).

Die vorgegebene Schlaglänge kann nun durch

eine entsprechende Abstimmung der Drehgeschwindigkeit des Verseilkorbes 1 einerseits und des Drehträgers 10 der Aufwickelvorrichtung 9 andererseits erreicht werden, da die beiden entgegengerichteten Drehgeschwindigkeiten sich entsprechend addieren. Treibt man nun den Verseilkorb 1 mit der höchstzulässigen Drehzahl an, so kann bei vorgegebener Schlaglänge für das fertige Seil eine um den Faktor Schlaglänge  $\times$  Winkelgeschwindigkeit des Drehträgers größere Durchlaufgeschwindigkeit des fertigen Seiles erreicht werden, so daß die Wickeltrommel 12 über ihren Wickelantrieb 11 mit entsprechend hoher Drehgeschwindigkeit angetrieben werden muß. Durch entsprechende Regeleinrichtungen muß hierbei dem zunehmenden Umfang des Wickels Rechnung getragen werden und die Drehzahl des Wickelantriebs 11 entsprechend reduziert werden, um einen gleichmäßig festen Wicklungsaufbau zu gewährleisten.

Mit einer derartigen Vorrichtung können Seile ohne und mit Seele hergestellt werden. Will man Seile mit Seele herstellen, so wird in üblicher Weise von einer der im Verseilkorb gelagerten Spulen 2 eine Seele im gewünschten Aufbau abgezogen und mit Abstand vor dem Verseilpunkt 6 zentral dem Verseilnippel zugeführt.

Die Anordnung gemäß Fig. 2 entspricht in ihrem Aufbau im wesentlichen der vorstehend anhand von Fig. 1 beschriebenen Vorrichtung. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß hier eine Seele 14 von einer eigenen Abwickelvorrichtung 15 abgezogen wird, die wie die Aufwickelvorrichtung 9 für das fertige Seil neben einer Wickeltrommel 12', die mit einem gesonderten, hier nicht näher dargestellten Wickelantrieb verbunden sein kann, versehen ist und die ebenfalls einen Drehträger 10' aufweist, der um die durch die ablaufende Seele 14 definierte Achse drehbar gelagert ist und mit Hilfe eines hier nicht näher dargestellten Drehantriebes drehzahl- und drehrichtungssynchron zur Aufwickelvorrichtung 9 für das fertige Seil antreibbar ist.

Die Anordnung gemäß Fig. 3 entspricht im wesentlichen dem Aufbau der Anordnung gemäß Fig. 2, unterscheidet sich hiervon nur dadurch, daß ein weiterer Verseilkorb 1' vorhanden ist, so daß auf die von der Abwickelvorrichtung 15 zulaufenden Seele 14 die Einzelstränge 5 in zwei Lagen übereinander aufgebracht werden. Beide Verseilkörbe weisen die gleiche Drehrichtung auf (Pfeil 3), werden jedoch mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten angetrieben, so daß sich die Einzelstränge der beiden Lagen entsprechend überkreuzen.

Die Drehantriebe der Verseilkörbe der Aufwickelvorrichtung und der Abwickelvorrichtung sowie deren Wickelantriebe sind hierbei als Einzelantriebe ausgebildet. Die durch die Verseilungsparameter vorgegebene Abhängigkeit der Drehgeschwindigkeiten der einzelnen Drehantriebe voneinander wird auf elektronischem Wege bewirkt, beispielsweise über elektrischer Drehwinkelgeber, deren Signale einem Rechner zugeführt werden, der dann die notwendigen Steuersignale zur Abstimmung der Drehgeschwindigkeiten der Einzelantriebe zueinander in Abhängigkeit von der durchlaufenden Geschwindigkeit des Seiles steuert. Da die Abzugsgeschwindigkeit des Seiles

schwindigkeit des fertigen Seiles konstant sein muß, kommt der Wickelgeschwindigkeit der Wickeltrommeln 12 und 12' erhebliche Bedeutung zu. Hier muß durch eine entsprechende Programmierung des Rechners die durch den lagenweisen Auf- bzw. Abbau der Wicklung auf der Aufwickelvorrichtung bzw. der Abwickelvorrichtung sich in Sprüngen ändernden Durchmesser durch entsprechende Reduzierung bzw. Erhöhung der Drehgeschwindigkeit der Wickelmotore ausgeglichen werden, so daß eine konstante Zulaufgeschwindigkeit des Seiles erhalten bleibt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Seiles aus mehreren Einzelsträngen, die von Spulen wenigstens eines um die Längsachse des ablaufenden Seiles drehenden Verseilkorbes abgezogen werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß das fertige Seil um seine Längsachse gegenläufig zur Drehrichtung des Verseilkorbes drehend abgezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1 zur Herstellung eines Seiles mit Seele, dadurch gekennzeichnet, daß die Seele gegenläufig zum Verseilkorb um ihre Längsachse drehend dem Verseilpunkt zugeführt wird, wobei die zulaufende Seele und das ablaufende Seil die gleiche Drehrichtung und eine im wesentlichen gleiche Drehgeschwindigkeit aufweisen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einsatz von mehreren Verseilkörben die jeweils benachbarten Verseilkörbe jeweils die gleiche Drehrichtung, aber voneinander abweichende Drehgeschwindigkeiten aufweisen.

4. Verseilmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit wenigstens einem, mehrere Spulen für die Einzelstränge aufweisenden drehenden Verseilkorb und einer eine Wickeltrommel aufweisenden Aufwickelvorrichtung für das fertige Seil, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einem Antrieb verbundene Wickeltrommel (12) für das abzuziehende fertige Seil (7) in einem Drehträger (10) gelagert ist, der um die Längsachse des zulaufenden Seiles (7) drehbar gelagert und mit einem Drehantrieb verbunden ist.

5. Verseilmaschine nach Anspruch 4 zur Herstellung eines Seiles mit Seele, dadurch gekennzeichnet, daß als Zuführeinrichtung für die Seele (14) eine Abwickelvorrichtung (15) vorgesehen ist, deren Wickeltrommel (12') in einem Drehträger (10') gelagert ist, der um die Achse der von der Wickeltrommel (12') ablaufenden Seele (14) drehbar gelagert und mit einem Drehantrieb verbunden ist und daß der Drehträger (10') der Abwickelvorrichtung (15) für die Seele (14) und der Drehträger (10) der Aufwickelvorrichtung (9) für das fertige Seil drehzahl- und drehrichtungssynchron antreibbar ausgebildet sind.

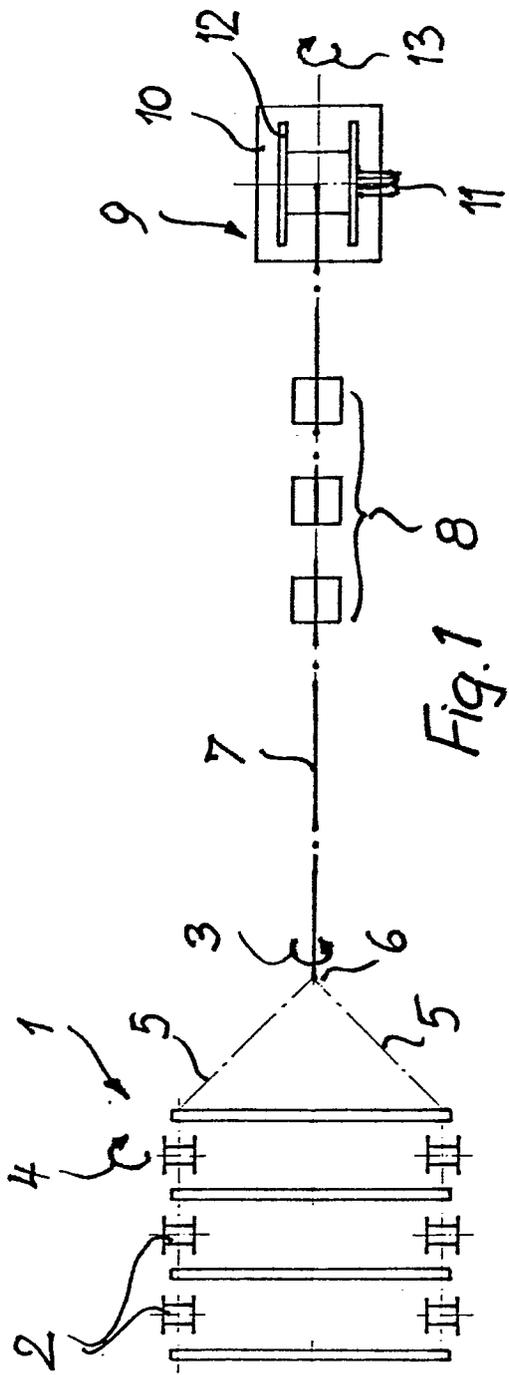


Fig. 1

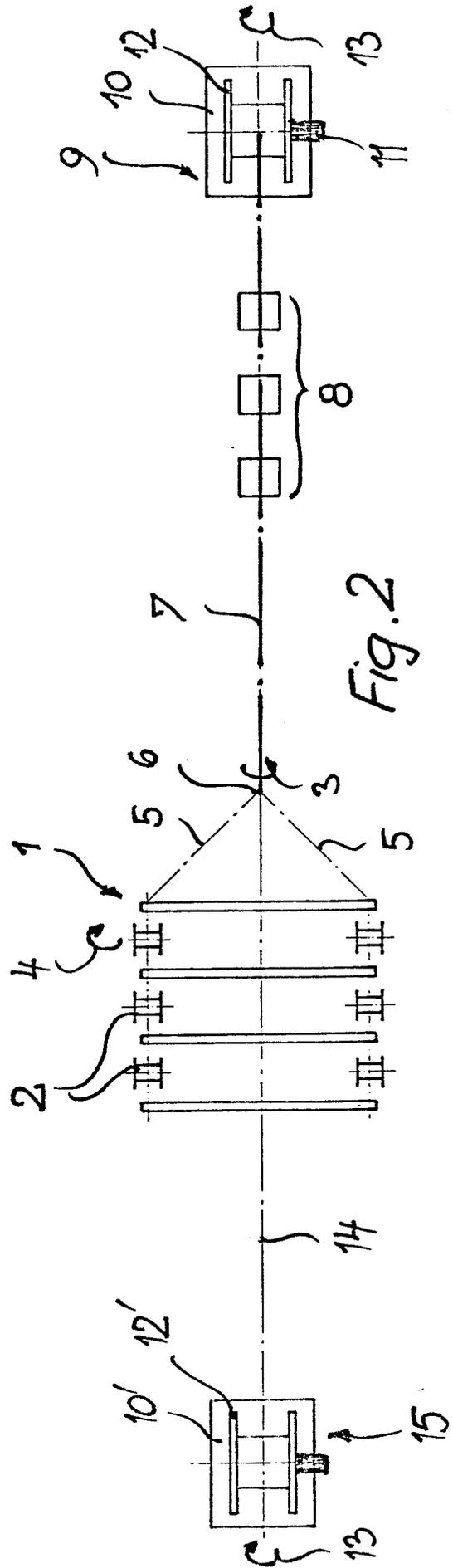


Fig. 2



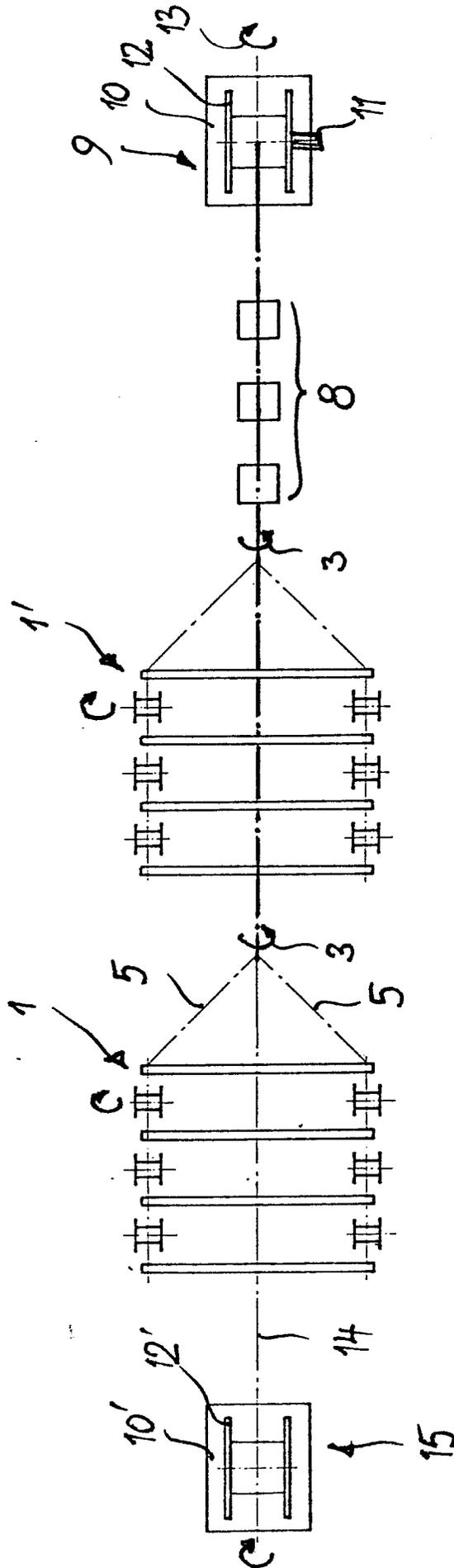


Fig. 3

