(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 563 586 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int Cl.[6]: **D07B 3/02**, D07B 7/02

(21) Anmeldenummer: **93103230.4**

(22) Anmeldetag: **01.03.1993**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung hochfester Stahldrahtlitzen**

Method and device for producing high-strength steel cord

Procédé et dispositif de fabrication de corde d'acier à haute résistance

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **03.04.1992 DE 4211735**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1993 Patentblatt 1993/40

(73) Patentinhaber: **SKET Verseilmaschinenbau GmbH**
39120 Magdeburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Poida, Martin**
  O-3010 Magdeburg (DE)
- **Blumrich, Matthias**
  O-3018 Magdeburg (DE)
- **Mandadjiev, Dimiter**
  O-3034 Magdeburg (DE)
- **Geling, Helmut**
  O-3040 Magdeburg (DE)

(74) Vertreter: **Beetz & Partner Patentanwälte**
Steinsdorfstrasse 10
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 462 092 **US-A- 3 771 304**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 178 (C-355)(2234) 21. Juni 1986 & JP-A-61 028 030 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS LTD.) 7. Februar 1986**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 563 586 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung hochfester Stahldrahtlitzen, insbesondere von Stahlcord, der im Oberbegriff den Patentansprüche 1 bzw. 6 jeweils angegebenen Gättung.

Doppelschlagverseilmaschinen z.B. gemäß der DE-OS 24 62 092 werden seit mehreren Jahren auch für die Verseilung von Stahldrähten eingesetzt. In dieser Maschine sind die einzelnen Ablaufspulen achsfluchtend hintereinander jeweils zwischen Getriebeständern angeordnet. Jeder einzelne Draht wird durch Rollensysteme um die Spulen herum in die Achsmitte des Rotors geführt und von dort durch einen Lagerzapfen zum nächsten Spulenrahmen geleitet, wo er mit den jeweils dazukommenden Drähten in der vorher beschriebenen Weise weitergeleitet wird. Am Rotorende werden die Drähte über eine mit dem Rotor synchron drehende Umlenkrolle in die Gegenrichtung umgelenkt und in einer sinusförmigen Kurve jeweils um die Spulen herum zum anderen Ende des Rotors geführt. Außerhalb des Verseilsystems sind eine Überdrehvorrichtung zur Beseitigung der durch die Doppelschlagverseilung in der Litze vorhandenen großen Torsionsspannungen sowie ein Abzug und Aufwickler angeordnet. Der erste Verseilpunkt liegt im Bereich der ersten Umlenkrolle und der zweite Verseilpunkt zur Realisierung des Doppelschlages befindet sich am Auslauf der Verseilmaschine. Mit dieser hochproduktiven Maschine können jedoch nur Hohl litzen qualitätsgerecht hergestellt werden. Zur Herstellung von Litzen mit Kerndraht ist diese Maschine nicht geeignet, da der Kerndraht während der Verseilung seine Länge annähernd beibehält und somit länger als die Drähte der Decklage ist, die durch den zweiten Verseilschlag verkürzt wird und im Ergebnis eine nachteilige Verformung der Litze bewirkt. Weiterhin erfordert das Aufwickeln der fertigen Stahldrahtlitze einen hohen Bedienaufwand, weil ein ständiger Spulenwechsel der Aufwickelspule durch den Bediener notwendig ist. Das Spulenvolumen aller Ablaufspulen beträgt in der Regel ein Mehrfaches des Spulenvolumens der Aufwickelspule.

Mit der DE-OS 1510091 sind ein Verfahren zum Übertragen einer Drehbewegung von einem zum anderen äußeren Teil eines fadenförmigen Elementes mit zwei verschiedenen, um die Achsen gemessenen Geschwindigkeiten sowie eine Maschine zum Verseilen von Elementen nach dem genannten Verfahren offenbart worden. Diese sowohl als hineinverseilend (out-in) als auch als hinausverseilend (in-out) ausgeführte Verseilmaschine weist mehrere Verseilstationen mit je einem drehangetriebenen Verseilbügel auf, der beiderseitig drehbar gelagert ist

Innerhalb des Verseilbügels sind Ablauf, bzw. Aufwickelspulen in einer Wiege gelagert. Um die gewünschte Verdrehung des Seils zu realisieren sind eine Vielzahl von Führungsorganen an dem Verseilbügel angeordnet, die eine Kraftkomponente auf das fadenförmige Element ausüben sollen. um das Seil während seines Durchlaufs durch den Verseilbügel um seine Längsachse zu verdrehen, wobei die bogenförmigen Seilteile einen minimalen Bogenradius aufweisen. Die Führungsorgane sind zur Längsrichtung des Seils "geneigt" und schwenkbar über Lagerböcke an dem Verseilbügel angeordnet und als diabolofórmige Rollen ausgeführt.

Sie sind theoretisch bei entsprechend geneigter Anordnung an dem Verseilbügel geeignet. Drehbewegungen auf das Seil zu übertragen. Um den erforderlichen geringen Bogenradius zu realisieren ist es jedoch notwendig. viele einzelne Führungsorgane aus Rollen und Lagerböcken als Rollenreihe an dem Verseilbügel anzuordnen, wobei die Umschlingung des Seils an jeder Rolle sehr gering ist.

Dies führt dazu, daß auch die das Seil zusätzlich verdrehende Kraftkomponente sehr klein ist, so daß insbesondere aufgrund der Lagerreibung weder eine Rotation der Rollen noch eine vorteilhafte Seilverdrehung erwartet werden kann. Für eine qualitätsgerechte Herstellung von Litzen mit Kerndraht, insbesondere von hochfesten Stahldrahtlitzen, ist diese Maschine nicht geeignet. Des weiteren sind die Drahtführungen als aufwendig und anfällig einzuschätzen.

Akzeptable Bügeldrehzahlen sind infolge der großen "drehenden" Massen ebenfalls nicht erreichbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hochproduktive Doppelschlagverseilmaschine nach dem Prinzip in-out zu entwickeln, mit deren Hilfe auch Stahldrahtlitzen mit Kerndraht qualitätsgerecht und ohne die Nachteile des Standes der Technik hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Patentansprüchen 1 (Verfahren) bzw. 6 (Vorrichtung) angegebenen Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, daß ein breites Fertigungsprogramm einschließlich Stahldrahtlitzen mit Kerndraht qualitätsgerecht gefertigt werden kann und die Forderungen der Anwenderindustrie nach einfacher Bedienung auch mehrerer Verseilmaschinen durch einen Operator erfüllt werden, indem auf ein ständiges Wechseln der Aufwikkelspulen (Entnahme, Beschickung) während des gesamten Verseilvorganges, d.h. der durchgängigen Verseilung des Verseilgutes der Ablaufspulen, verzichtet werden kann.

Da sich die zweite Verdrehung mit hochfestem Stahldraht im Bereich der Flugkurve nicht ohne weiteres realisieren läßt, wird gemäß der Erfindung die Verseilung auf eine Stelle im Bereich vor der ersten Umlenkrolle konzentriert, wobei die Führung des Verbandes bzw. der Litzen so gestaltet ist, daß der gesamte Verband um seine Längsachse rotiert, und zwar mit doppelter Drehzahl des Rotors. Der Verseilverband hat schon im Bereich zwischen der Ablaufspule und der Umlenkrolle die doppelte Drehzahl (Verseilgeschwindigkeit) des Rotors, so daß der Verseilverband schon unmittelbar nach der Umlenkrolle über seine endgültige

Verdralldrehzahl (doppelt) verfügt und auf dem Wege zur zweiten Umlenkrolle nur noch geführt und erhalten wird. Ein wesentliches Mittel ist hierbei die konisch geformte Umlenkrolle.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 5 und 7 bis 10 angegeben.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine komplette Verseileinrichtung in schematischer Seitenansicht;

Fig. 2: eine dem Verseilpunkt in der Verseileinrichtung nach Fig. 1 nachgeordnete Umlenkrolle in Draufsicht;

Fig. 3: schematisch eine Drahtzugbremse für einen von einer Ablaufspule abgezogenen Draht;

Fig. 4: schematisch einen Doppelscheibenabzug für die Litze in Seitenansicht;

Fig. 5: schematisch einen Aufwickler mit mehreren Spulenaufnahmen;

Fig. 6: ein Überführungselement des Aufwicklers nach Fig. 5.

Die in Fig. 1 dargestellte Verseileinrichtung enthält eine Doppelschlagverseilmaschine 1, in deren rotierendem System mehrere Ablaufspulen 3 mit je einer Drahtzugbremse 2 in einem gemeinsamen Spulenrahmen 1a gelagert sind. Der Spulenrahmen 1a ist über endseitige Hohlzapfen 1b, 1c um die Mittelachse M drehbar gelagert, dreht jedoch aufgrund seines Eigengewichtes beim Verseilvorgang nicht mit. Der Verseilmaschine 1 sind ein Doppelscheibenabzug 4 und eine Aufwickelstation mit einer Verlegeeinrichtung 5 nachgeordnet.

In der Maschinenachse M ist auf bzw. in einem ggf. hohlen Drehzapfen eine konische Umlenkrolle 6 gelagert, deren Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse M verläuft. Diese Umlenkrolle 6 bildet einen ersten Umlenkpunkt für das von den Ablaufrollen 3 gemeinsam abgezogene Verseilgut, das - wie in Fig. 2 gezeigt - auf deren größten Durchmesserteil aufläuft und während der Umlenkung auf deren Mantel zum schmaleren Endteil hin unter Eigenverdrehung abgleitet. Durch die Wirkung der konischen Umlenkrolle 6 erfährt das von den einzelnen ablaufenden Drähten 7 gebildete Verseilgut eine vollständige Verseilung, wobei der erste und zweite Verseilschlag in einem Verseilpunkt 8 vereinigt werden. Wie in Fig. 1 gezeigt, wird jeder von der jeweiligen Ablaufspule 3 abgezogene Draht über je eine radial innen liegende Rolle und von dieser über eine radial innere Betätigungsrolle 2a der in Fig. 3 im einzelnen dargestellten Bandzugbremse 2 geführt, so daß alle ablaufenden Drähte bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in geringem seitlichen Abstand zur Mittelachse M, zur Verseilstelle 8 und danach als Litze in der Mittelachse M durch die hohlen Zapfen hindurch zum breiteren Endteil der konischen Umlenkrolle 6 verlaufen.

An jedem Stirnende des Spulenrahmens 1a ist ein Flyer 10a und 10b gelagert, die je eine konische Halterung mit einem an derem Rand angeordneten Umlenk- bzw. Führungselement 11a, 11b in Form einer Rolle oder eines Nippels aufweisen. Die vom schmaleren Endteil der Umlenkrolle 6 abgezogene, nunmehr in ihrer Struktur fertigen Stahldrahtlitze 9 läuft zum Führungselement 11a des ersten Flyers 10a und von dieser in freiem Flugbogen über das Führungselement 11b des zweiten Flyers 10b zu einer im Lagerzapfen des zweiten Flyers 10b quer zur Mittelachse M gelagerten Umlenkrolle 11c. Die beiden Flyer 10a, 10b werden gemeinsam über geeignete Getriebe, z.B. Zahnriementriebe, von einem nicht dargestellten Antriebsaggregat synchron angetrieben, wobei die in bzw. an dem hohlen Lagerzapfen des ersten Flyers 10a gelagerte konische Umlenkrolle 6 zusammen mit dem Flyer 10a um die Mittelachse M rotiert.

Die in Fig. 3 dargestellte Drahtzugbremse 2 ist als sog. tänzergesteuerte Bremse ausgeführt und enthält einen zweiarmigen Schwenkhebel 2b, an dessen einem Arm die vom ablaufenden Draht 7 umschlungene Betätigungsrolle 2b gelagert ist und an dessen anderem Ende eine Feder 2c angreift. Der die Betätigungsrolle 2a tragende Hebelarm ist über eine Schubstange mit einer hebelartigen Bremsbacke 14 verbunden, deren Bremsbelag 16 gegen die Bremsfläche 15 einer auf der Welle der Ablaufspule 3 befestigten Bremsscheibe 13 drückt. Die Bremsfläche 15 ist vorzugsweise verchromt, geschliffen und poliert und weist eine Rauhigkeit von unter 3,2 pm auf. Der Brems- bzw. Reibbelag 16 der schwenkbaren Bremsbacke 14 besteht zweckmäßig aus Tetrafluorethylen mit einem Kohlenstoffanteil von etwa 25 %. Durch diese Ausbildung der Bremse können Schwankungen der Drahtzugkraft von maximal 5 % über die gesamte Spulenfüllung realisiert werden.

Die bereits bei ihrem Einlauf in den ersten Flyer 10a fertig strukturierte Litze 9 bleibt in ihrer Struktur im Bereich der freien Flugkurve zwischen den beiden Flyern 10a und 10b erhalten und wird nach Verlassen der Verseilmaschine 1 von der um die Mittelachse M umlaufenden Umlenkrolle 11c in den Doppelscheibenabzug 4 eingeführt. Dieser in Fig. 4 im einzelnen dargestellte Doppelscheibenabzug 4 enthält zwei achsparallel mit Zwischenabstand gelagerte Rollen 4a, 4b, von denen zumindest eine Rolle 4a mit Umfangsrillen 4c versehen sein kann. Zumindest eine dieser Rollen weist eine Stufe 4d auf. Wie dargestellt, läuft die Stahldrahtlitze 9 in mehreren geordneten Schlingen um die beiden Rollen 4a und 4b und erfährt durch den von der Stufe 4c verursachten Sprung vom kleineren zum größeren Rollendurchmesser einen definierten Zugkraftanstieg, durch den Torsionsspannungen in der Litze abgebaut werden. Zum weiteren vollständigen Abbau von inneren Span-

nungen ist zwischen den beiden Rollen 4a, 4b mindestens eine Nachformeinrichtung 17 vorgesehen, die mindestens eine Reihe von hintereinander mit gegenseitiger Versetzung angeordneten Richtrollen aufweist, deren gegenseitige Versetzung nach den jeweiligen Produkt- und Betriebsbedingungen eingestellt werden kann. Die Stahldrahtlitze 9 läuft in einer wellenförmigen Bahn über die Rollen, und durch die dabei entstehenden Biege- und Walkwirkungen erfolgt ein Spannungsabbau sowie Lagekorrekturen der Litzendrähte.

Anschließend wird die Stahldrahtlitze 9 über eine Verlegeeinrichtung 5 der Aufwickeleinrichtung zugeführt, die in Fig. 5 im einzelnen dargestellt ist und ein drehangetriebenes und seitlich verfahrbares Spulenpaket 18 enthält. Da das Spulenvolumen der Ablaufspulen 3 um ein Vielfaches größer als das Spulenvolumen einer Aufwickelspule 19 ist, sind in dem Spulenpaket 18 so viele Aufwickelspulen 19 axial nebeneinander angeordnet, daß ihr Gesamtvolumen mindestens dem Gesamtspulenvolumen der Ablaufspulen 3 entspricht. Gemäß Fig. 5 und 6 sind zwischen den axial hintereinander angeordneten Aufwickelspulen 19 Abweis- und Zentrierscheiben 20 angeordnet, deren Außendurchmesser größer als der der Spulenflansche 21 ist. Die Abweis- und Zentrierscheiben 20 weisen leicht konische Eindrehungen 22 zur Halterung je eines Spulenflansches 21 auf.

Die Aufwickelspulen 19 und die Abweis- und Zentrierscheiben 20 sind durch eine ihre Zentralbohrungen frei durchragende Achse 24 verspannt, die stirnseitig mit je einem Stützflansch 23 und endseitige Verschraubungen 25 versehen ist.

Beide Enden der Achse 24 stellen die Gegenstücke der Aufwickleraufnahme 26 dar, die in einem Gestell 27 angeordnet und mit einem Drehantrieb und einer Verschiebungseinrichtung verbunden sind.

Weiterhin sind über den Umfang der Abweis- und Zentrierscheiben 20 gleichmäßig verteilte Überführungselemente 28 für die aufzuwickelnde Stahldrahtlitze 9 angeordnet. Die Überführungselemente 28 sind sägezahnähnlich und geschränkt ausgeführt.

In Abhängigkeit von der Größe des Spulenpaketes 18 ist je nach Bedarf das gesamte Spulenpaket 18 durch ein Tragrollenpaar 12 gegen ein unzulässiges Durchbiegen abgestützt.

Das Verlegen und Aufwickeln der fertigen Stahldrahtlitze 9 erfolgt folgendermaßen:

- Die Verlegeeinrichtung 5 hält die aufzuwickelnde Stahldrahtlitze 9 jeweils senkrecht zur jeweiligen Spulenachse, wobei im Bereich des äußeren Spulenflansches 21 eine der beiden äußeren Aufwickelspulen 19, in bekannter Weise beginnend, aufgewickelt wird,
- entsprechend der Anzahl der axial nebeneinander angeordneten Aufwickelspulen 19 wird jeweils nach Füllen der in Arbeitsstellung befindlichen Aufwickelspule 19 die Verseilmaschine 1, einschließlich des Spulenpaketes 18, angehalten und das Spulenpaket 18 axial verschoben, so daß die nächste Aufwickelspule 19 sich in der Arbeitsstellung befindet, wobei die Stahldrahtlitze 9 über den Spulenflansch 21 der vorhergehenden Aufwikkelspule 19, über eine zwischen den Aufwickelspulen 19 angeordnete Abweis- und Zentrierscheibe 20 und den Spulenflansch 21 der nachfolgenden Aufwickelspule 19 geführt wird,
- während des Anfahrens der Verseilmaschine 1, einschließlich des Spulenpaketes 18, wird die Stahldrahtlitze 9 von einem der auf dem Umfang der Abweis- und Zentrierscheibe 20 gleichmäßig verteilten Überführungselemente 25 erfaßt und auf die Spulennabe aufgelegt, so daß das Auflegen der Stahldrahtlitze 9 in unmittelbarer Nähe des Spulenflansches 21 erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung hochfester Stahldrahtlitzen, bei welchem die Drähte von innerhalb eines Spulenrahmens angeordneten, abbremsbaren Ablaufspulen abgezogen und nach dem Doppelschlagprinzip verseilt werden und bei dem die Stahldrahtlitze mittels einer Verlegeeinrichtung auf Spulen aufgewickelt wird, die jeweils eine wesentlich kleinere Aufnahmekapazität als die Ablaufspulen haben,

   dadurch **gekennzeichnet,**

   - daß die von den Ablaufspulen (3) mit konstanter Zugkraft abgezogenen Drähte (7) auf den größten Durchmesser einer konischen und im ersten Umlenkpunkt des Verseilgutes angeordneten Umlenkrolle (6) auflaufen und während ihrer Umlenkung auf der Umlenkrolle (6) zum kleineren Durchmesser hin abgleiten und dadurch in Drehung vesetzt werden,
   - daß die Drähte (7) zwischen Umlenkrolle (6) und Ablaufspulen (3) in einem einzigen Verseilpunkt (8) den ersten und zweiten Verseilschlag erfahren und zu der in ihrer Struktur fertigen Stahldrahtlitze (9) verseilt werden,
   - daß die in ihrer Struktur fertige Stahldrahtlitze (9) zur Erhaltung der Verseilstruktur von dem dem Spulenrahmen (1a) vorgeordneten ersten Flyer (10a) in freier Flugkurve zu dem nachgeordneten zweiten Flyer (10b) geführt wird und in doppelter Drehzahl der Flyer (10a; 10b) um sich selbst rotiert und
   - daß die Stahldrahtlitze (9) vor ihrem Aufwickeln zum Abbau ihrer inneren Torsionsspannungen einem Nachformvorgang und einem definierten Zugkraftanstieg unterworfen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die inneren Torsionsspannungen der Stahldrahtlitze (9) in einem Doppelscheibenabzug (4), welcher einen Durchmessersprung zum größeren hin aufweist, und in Nachformeinrichtungen (17) abgebaut werden und daß die torsionsspannungsfreie Stahldrahtlitze (9) über die Verlegeeinrichtung (5) einem drehangetriebenen und seitlich verfahrbaren Spulenpaket (18) aus mehreren axial nebeneinander angeordneten Aufwickelspulen (19) zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Ablaufspulen (3) zur Erzielung der annähernd konstanten Zugkraft durch je eine tänzergesteuerte Drahtzugbremse (2) abgebremst werden, deren Bremsscheibe (13) eine verchromte, geschliffene und polierte Bremsfläche (15) mit einer Rauheit < 3,2 µm hat und deren von der Tänzeranordnung (2a, 2b) betätigte Bremsbacke (14) einen Reibbelag (16) aus Tetrafluorethylen mit 25 % Kohlenstoffanteil aufweist, so daß max. 5 % Drahtzugkraftschwankung über die gesamte Spulenfüllung realisiert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte

- die Verlegeeinrichtung (5) hält die aufzuwikkelnde Stahldrahtlitze (9) jeweils senkrecht zur jeweiligen Spulenachse, wobei die Stahldrahtlitze (9) anfangs im Bereich des äußeren Spulenflansches (21) auf eine der beiden äußeren Aufwickelspulen (19) aufgewickelt wird,
- entsprechend der Anzahl der axial nebeneinander angeordneten Aufwickelspulen (19) wird jeweils nach Füllen der in Arbeitsstellung befindlichen Aufwickelspule (19) die Verseilmaschine (1), einschließlich des Spulenpaketes (18), angehalten und das Spulenpaket (18) axial verschoben, so daß die nächste Aufwickelspule (19) sich in der Arbeitsstellung befindet, wobei die Stahldrahtlitze (9) über den Spulenflansch (21) der vorhergehenden Aufwickelspule (19), über eine zwischen den Aufwickelspulen (19) angeordnete Abweis- und Zentrierscheibe (20) und den Spulenflansch (21) der nachfolgenden Aufwickelspule (19) geführt wird,
- während des Anfahrens der Verseilmaschine (1) und des Spulenpaketes (18) wird die Stahldrahtlitze (9) von einem der auf dem Umfang der Abweis- und Zentrierscheibe (20) gleichmäßig verteilten Überführungselementen (25) erfaßt und auf die Spulennabe aufgelegt, so daß das Auflegen der Stahldrahtlitze (9) in unmittelbarer Nähe des Spulenflansches (21) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Verlegeeinrichtung (5) und die Verschiebung des Spulenpaketes (18) mittels eines Rechnersystems so gesteuert werden, daß der Aufwickelprozeß immer unmittelbar an dem Spulenflansch (21) beginnt, der an der zuletzt gefüllten Aufwickelspule (19) angrenzt.

6. Vorrichtung zur Herstellung hochfester Stahldrahtlitzen bestehend aus

- einer Doppelschlagverseilmaschine (1) mit mehreren im Spulenrahmen (1a) gelagerten und durch je eine Drahtzugbremse (2) abgebremsten Ablaufspulen (3),
- einem nachgeordneten Litzenabzug und
- einem drehangetriebenen und seitlich verfahrbaren Spulenpaket (18) mit austauschbaren Aufwickelspulen (19) und einer Verlegeeinrichtung (5),

dadurch gekennzeichnet,

- daß im Bereich des ersten Umlenkpunktes des Verseilgutes in der Mittelachse M eine konisch geformte Umlenkrolle (6) angeordnet ist,
- im Bereich zwischen Ablaufspulen (3) und Umlenkrolle (6) ein gemeinsamer Verseilpunkt (8) für den ersten und zweiten Verseilschlag angeordnet ist,
- an jeder Stirnseite des Spulenrahmens (1a) ein Flyer (10a; 10b) mit je einem Führungsglied (11a; 11b) für die vom kleineren Durchmesser der konisch geformten Umlenkrolle (6) ablaufenden Stahldrahtlitze (9) drehbar gelagert ist, wobei zwischen den beiden Flyern (10a; 10b) die Stahldrahtlitze in freier Flugkurve geführt ist und
- zwischen dem ablaufseitig angeordneten zweiten Flyer (10b) und dem Spulenpaket (18) eine Vorrichtung (4; 17) zum Abbau der Torsionsspannungen in der Stahldrahtlitze (9) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß jede Drahtzugbremse (2) eine mit dem Schwenkhebel (2b) einer Tänzerrolle (2a) gekoppelte Bremsbacke (14) mit einem Reibbelag (16) aus Tetrafluorethylen mit 25 % Kohlenstoff sowie eine mit der Ablaufspule (3) drehfest verbundene Bremsscheibe (13) aufweist, deren verchromte, geschliffene und polierte

Bremsfläche (15) eine Rauheit < 3,2 µm hat, daß die Vorrichtung zum Abbau der Torsionspannungen als Doppelscheibenabzug (4) mit einem Durchmessersprung zum größeren hin und mit Nachformeinrichtungen (17) ausgebildet ist und
daß die Aufwickeleinrichtung zur Aufnahme eines drehangetriebenen und seitlich verfahrbaren Spulenpaketes (18) aus mehereren axial nebeneinander angeordneten Aufwickelspulen (19) ausgeführt und das gesamte Spulenpaket (18) durch Tragrollen (12) gegen ein unzulässiges Durchbiegen abgestützt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Spulenvolumen aller Aufwickelspulen (19) dem Spulenvolumen aller Ablaufspulen (3) entspricht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die axial nebeneinander angeordneten Aufwickelspulen (19) durch Abweis- und Zentrierscheiben (20) voneinander getrennt sind, deren Außendurchmesser größer als der der Spulenflansche (21) ist, daß in den Abweis- und Zentrierscheiben (20) Eindrehungen (22) ausgebildet sind, die den Durchmesser der Spulenflansche (21) haben, und daß die Aufwickelspulen (19) und die Abweis- und Zentrierscheiben (20) durch eine frei in ihren Bohrungen angeordnete und stirnseitig mit je einem Stützflansch (23) versehene Achse (24) mit Verschraubungselementen (25) verspannt sind und beide Enden der Achse (24) die Gegenstücke der Aufwickleraufnahme (26) darstellen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß über den Umfang der Abweis- und Zentrierscheiben (20) gleichmäßig verteilte, z. B. sägezahnartige und geschränkte Überführungselemente (28) für die aufzuwickelnde Stahldrahtlitze (9) angeordnet sind.

Claims

1. Method for producing high-strength steel wire strands, in which the wires are drawn off brakable pay-off reels arranged within a reel frame and are stranded using the double-twist principle and in which the steel wire strand is wound by means of a laying device onto reels which in each case have a substantially smaller receiving capacity than the pay-off reels,
characterized

- in that the wires (7) drawn off the pay-off reels (3) at a constant tensile force run onto the greatest diameter of a conical deflection roller (6) arranged at the first deflection point of the stranding stock and during their deflection slide down on the deflection roller (6) towards the smaller diameter and are thereby set in rotation,
- in that the wires (7) between deflection roller (6) and pay-off reels (3) undergo the first and second stranding twist at a single stranding point (8) and are stranded to form the steel wire strand (9) having a finished structure,
- in that the steel wire strand (9) having a finished structure, in order to preserve the stranding structure, is guided from the first flyer (10a), arranged in front of the reel frame (1a), in a free flight curve to the second flyer (10b), arranged behind it, and is rotated about itself at twice the rotational speed of the flyers (10a; 10b) and
- in that the steel wire strand (9) is subjected to a post-forming operation and a defined increase in tensile force before being wound, in order to relieve its internal torsional stresses.

2. Method according to Claim 1,
characterized
in that the internal torsional stresses of the steel wire strand (9) are relieved in a double-capstan withdrawal device (4) having a jump in the diameter to the larger one and in post-forming devices (17), and in that the steel wire strand (9) free from torsional stresses is fed via the laying device (5) to a rotationally driven and laterally movable reel assembly (18) comprising a plurality of take-up reels (19) arranged axially side by side.

3. Method according to Claim 1 or 2,
characterized
in that the take-up reels (3) are braked, in order to achieve the approximately constant tensile force, by in each case one dancer-roller-controlled wire tension brake (2) whose brake disc (13) has a chromium-plated, ground and polished brake surface (15) with a roughness of < 3.2 µm and whose brake shoe (14), actuated by the dancer-roller arrangement (2a, 2b), has a friction lining (16) made of tetrafluoroethylene with a 25% carbon content, so that a maximum variation of 5% in the wire tensile force over the entire reel filling is achieved.

4. Method according to one of Claims 1 to 3,
characterized by the following method steps

- the laying device (5) holds the steel wire strand (9), to be wound, in each case perpendicularly to the respective reel axis, the steel wire strand (9) being wound onto one of the two outer take-

up reels (19) initially in the region of the outer reel flange (21),

- in accordance with the number of take-up reels (19) arranged axially side by side, after filling of the take-up reel (19) located in the working position, the stranding machine (1), including.the reel assembly (18), is in each case stopped and the reel assembly (18) axially displaced so that the next take-up reel (19) is located in the working position, the steel wire strand (9) being guided via the reel flange (21) of the preceding take-up reel (19), via a deflecting and centring disc (20) arranged between the take-up reels (19), and via the reel flange (21) of the following take-up reel (19),
- during the approach of the stranding machine (1) and of the reel assembly (18), the steel wire strand (9) is grasped by one of the transfer elements (25) evenly distributed over the periphery of the deflecting and centring disc (20) and is put onto the reel hub, so that the putting-on of the steel wire strand (9) takes place in the immediate vicinity of the reel flange (21).

5. Method according to one of Claims 1 to 4,
characterized
in that the laying device (5) and the displacement of the reel assembly (18) are controlled by means of a computer system such that the winding process always begins directly at the reel flange (21) adjacent to the last-filled take-up reel (19).

6. Apparatus for producing high-strength steel wire strands comprising

- a double-twist stranding machine (1) with a plurality of pay-off reels (3) mounted in the reel frame (la) and braked by in each case one wire tension brake (2),
- a downstream strand withdrawal device and
- a rotationally driven and laterally movable reel assembly (18) with interchangeable take-up reels (19) and a laying device (5),

characterized

- in that a conically shaped deflection roller (6) is arranged in the region of the first deflection point of the stranding stock on the centre axis M,
- a common stranding point (8) for the first and second stranding twist is arranged in the region between pay-off reels (3) and deflection roller (6),
- a flyer (10a; 10b) with in each case one guiding member (11a; 11b) for the steel wire strand (9) running from the smaller diameter of the conically shaped deflection roller (6) is rotatably mounted at each end face of the reel frame (la), the steel wire strand being guided in a free flight curve between the two flyers (10a; 10b) and
- a device (4; 17) for relieving the torsional stresses in the steel wire strand (9) is arranged between the second flyer (10b), arranged on the discharge side, and the reel assembly (18).

7. Apparatus according to Claim 6,
characterized

in that each wire tension brake (2) has a brake shoe (14), which is coupled to the pivot lever (2b) of a dancer roller (2a) and has a friction lining (16) made of tetrafluoroethylene with 25% carbon, and also a brake disc (13) which is connected in a rotationally fixed manner to the pay-off reel (3) and whose chromium-plated, ground and polished brake surface (15) has a roughness of < 3.2 µm, in that the device for relieving torsional stresses is designed as a double-capstan withdrawal device (4) with a jump in the diameter to the larger one and with post-forming devices (17) and
in that the take-up arrangement is constructed to receive a rotationally driven and laterally movable reel assembly (18) comprising a plurality of take-up reels (19) arranged axially side by side, and the entire reel assembly (18) is supported by supporting rollers (12) against impermissible deflection.

8. Apparatus according to Claim 7,
characterized
in that the reel volume of all the take-up reels (19) corresponds to the reel volume of all the pay-off reels (3.

9. Apparatus according to Claim 7 or 8,
characterized
in that the take-up reels (19) arranged axially side by side are separated from one another by deflecting and centring discs (20) whose outside diameter is greater than that of the reel flanges (21), in that recesses (22) having the diameter of the reel flanges (21) are made in the deflecting and centring discs (20), and in that the take-up reels (19) and the deflecting and centring discs (20) are braced by an axle (24), arranged freely in their bores and provided at the end faces with in each case one supporting flange (23), with screw-connection elements (25), and both ends of the axle (24) constitute the counterparts of the receptacle (26) of the take-up.

10. Apparatus according to one of Claims 7 to 9,
characterized
in that, for example, sawtooth-like and crossed transfer elements (28) for the steel wire

strand (9) to be wound are arranged in an even distribution over the periphery of the deflecting and centring discs (20).

Revendications

1. Procédé de fabrication de cordes d'acier à haute limite d'élasticité, dans lequel les fils sont tirés à partir de dévidoirs freinables disposés dans un râtelier de dévidoirs et câblés selon le principe de double torsion, la corde d'acier étant enroulée au moyen d'un guide de corde sur des bobines réceptrices d'une capacité sensiblement inférieure à celle des dévidoirs,
   caractérisé en ce que

   - les fils (7) tirés à partir des dévidoirs (3) avec une force de traction constante sont guidés sur le diamètre supérieur d'une poulie de renvoi conique (6) disposée au premier point de renvoi de l'installation et qu'ils glissent au cours de ce renvoi sur le diamètre inférieur de la poulie de renvoi (6), ce qui entraîne leur rotation,
   - les fils (7) subissent, entre la poulie de renvoi (6) et les dévidoirs (3), en un unique point de câblage (8), la première et la seconde torsion afin d'obtenir une corde d'acier terminée dans sa structure (9),
   - la corde d'acier (9) terminée dans sa structure, afin de maintenir sa structure de câblage, est guidée d'un premier volant (10a) situé en amont du râtelier de dévidoirs (la) vers un second volant (10b) situé en aval, selon une trajectoire de déplacement libre en tournant sur elle-même, avec une vitesse de rotation double de celle des volants (10a ; 10b) et
   - la corde d'acier (9), avant son enroulement, est soumise, afin de réduire ses contraintes de torsion internes, à un processus de post-formage et à une augmentation définie de la force de traction.

2. Procédé selon la revendication 1,
   caractérisé en ce que
   les contraintes de torsion internes de la corde d'acier (9) sont réduites lors de son passage dans un dispositif à double poulies (4) qui présente un saut d'un diamètre inférieur à un diamètre supérieur et dans des dispositifs de post-formage (17), et en ce que la corde d'acier (9) libérée de ses contraintes de torsion est enroulée, par l'intermédiaire de guide de corde (5) sur une batterie de bobines (18) entraînée en rotation, déplaçable latéralement et constituée de plusieurs bobines réceptrices (19) disposées axialement les unes à côté des autres.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
   caractérisé en ce que
   les dévidoirs (3) sont freinés, afin d'obtenir une force de traction sensiblement constante, par l'action d'un frein à commande par fil (2) à balancement commandé dont le tambour de freinage (13) a une surface de freinage chromée, rodée et polie (15) avec une rugosité inférieure à 3,2 µm et dont le sabot de frein (14), actionné par le dispositif balanceur (2a, 2b), présente une garniture de frein (16) en tétrafluoroéthylène d'une teneur en carbone de 25%, si bien que la variation de la force de tréfilage devient limitée à une valeur maximale de 5% pendant l'ensemble du processus d'enroulement de la bobine.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par les étapes de procédé suivantes :

   - le guide de corde (5) maintient la corde d'acier à enrouler (9) verticalement par rapport à l'axe de la bobine considérée, la corde d'acier (9) étant initialement enroulée près de la collerette latérale (21) de l'une des deux bobines réceptrices extérieures (19),
   - en fonction du nombre des bobines réceptrices (19) disposées axialement les unes à côté des autres et à l'issue de chaque remplissage de la bobine réceptrice (19) située en position de remplissage, la machine à câbler (1), y compris la batterie de bobines (18), est arrêtée et la batterie de bobines (18) est déplacée axialement, afin que la bobine réceptrice (19) suivante se trouve en position de travail, la corde d'acier (9) étant guidée par dessus la collerette (21) de la bobine réceptrice précédente (19) et par dessus la collerette (21) de la bobine réceptrice suivante (19) par l'intermédiaire d'un disque de renvoi et de centrage (20) disposé entre les bobines réceptrices (19),
   - au cours du démarrage de la machine à câbler (1) et de la batterie de bobines (18), la corde d'acier (9) est saisie par l'un des éléments de transfert (25) disposés à des intervalles réguliers sur le pourtour du disque de renvoi et de centrage (20) et guidée vers le moyeu de la bobine, et ce à proximité de sa collerette (21).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,
   caractérisé en ce que
   le guide de corde (5) et le déplacement de la batterie de bobines (18) sont commandés par un système informatique de manière que le processus d'enroulement commence toujours directement à la collerette de bobine (21) qui jouxte la bobine réceptrice (19) qui vient d'être remplie.

6. Dispositif de fabrication de cordes d'acier à haute limite d'élasticité, constitué

- d'une machine à câbler à double torsion (1) avec plusieurs dévidoirs (3) disposés dans le râtelier de dévidoirs (la) et freinés chacun par un frein à commande par fil (2),
- d'un extracteur de corde disposé en aval et
- d'une batterie de bobines (18) entraînée en rotation et déplaçable latéralement, avec des bobines réceptrices échangeables (19) et un guide de corde (5),

caractérisé en ce que

- dans la zone du premier point de renvoi de l'installation, une poulie de renvoi (6) de forme conique est disposée dans l'axe médian M,
- dans la zone comprise entre les dévidoirs (3) et la poulie de renvoi (6), est disposé un point de câblage unique (8) pour la première et la seconde torsion de câblage,
- à chaque extrémité du râtelier de dévidoirs (1a) est disposé un volant (10a, 10b) sur palier rotatif équipé d'un élément de guidage (11a, 11b) destiné au guidage de la corde d'acier (9) quittant le diamètre inférieur de la poulie de renvoi conique (6), la corde d'acier étant guidée selon une trajectoire de déplacement libre entre les deux volants (10a, 10b), et
- entre le deuxième volant (10b) situé en aval et la batterie de bobines (18) est disposé un dispositif (4 ; 17) destiné à réduire les contraintes de torsion dans la corde d'acier (9).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que

- chaque frein à commande par fil (2) présente un sabot de frein (14) couplé à une poulie (2a) d'un levier pivotant et pourvu d'une garniture de frein (16) en tétrafluoroéthylène avec 25% de carbone, ainsi qu'un tambour de freinage (13) connecté au dévidoir (3) de manière non pivotante, et dont la surface de freinage chromée, rodée et polie (15) possède une rugosité inférieure à 3,2 µm,
- le dispositif pour réduire les contraintes de torsion est d'un diamètre inférieur à un diamètre supérieur et avec des dispositifs de post-formage (17), et
- le dispositif d'enroulement est constituée d'une batterie de bobines (18) entraînée en rotation, déplaçable latéralement, composée de plusieurs bobines réceptrices (19) disposées axialement les unes à côté des autres et la totalité de la batterie de bobine est soutenue par des rouleaux porteurs (12) à l'encontre d'une flexion excessive.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que

le volume de bobinage de toutes les bobines réceptrices (19) correspond au volume de bobinage de tous les dévidoirs (3).

9. Dispositif selon les revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que

- les bobines réceptrices (19) disposées axialement les unes à côté des autres sont séparées les unes des autres par des disques de renvoi et de centrage (20) dont le diamètre extérieur est supérieur à celui des collerettes des bobines (21),
- dans les disques de renvoi et de centrage (20), sont formées des gorges (22) qui ont le diamètre des collerettes des bobines (21),
- les bobines réceptrices (19) et les disques de renvoi et de centrage (20) sont munis, de chaque côté, d'entretoises (23) et maintenues sur un axe (24), passant librement dans l'alésage des bobines, avec des éléments de serrage (26),
- les deux extrémités de l'axe (24) sont conformées pour se loger sur le dispositif d'enroulement (26).

10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que

des éléments de transfert (28) sont disposés sur le pourtour des disques de renvoi et de centrage (20) à des intervalles réguliers, ces éléments de transfert sont réalisés, par exemple, en dents de scie alternées, et sont destinés à guider la corde d'acier à enrouler (9).

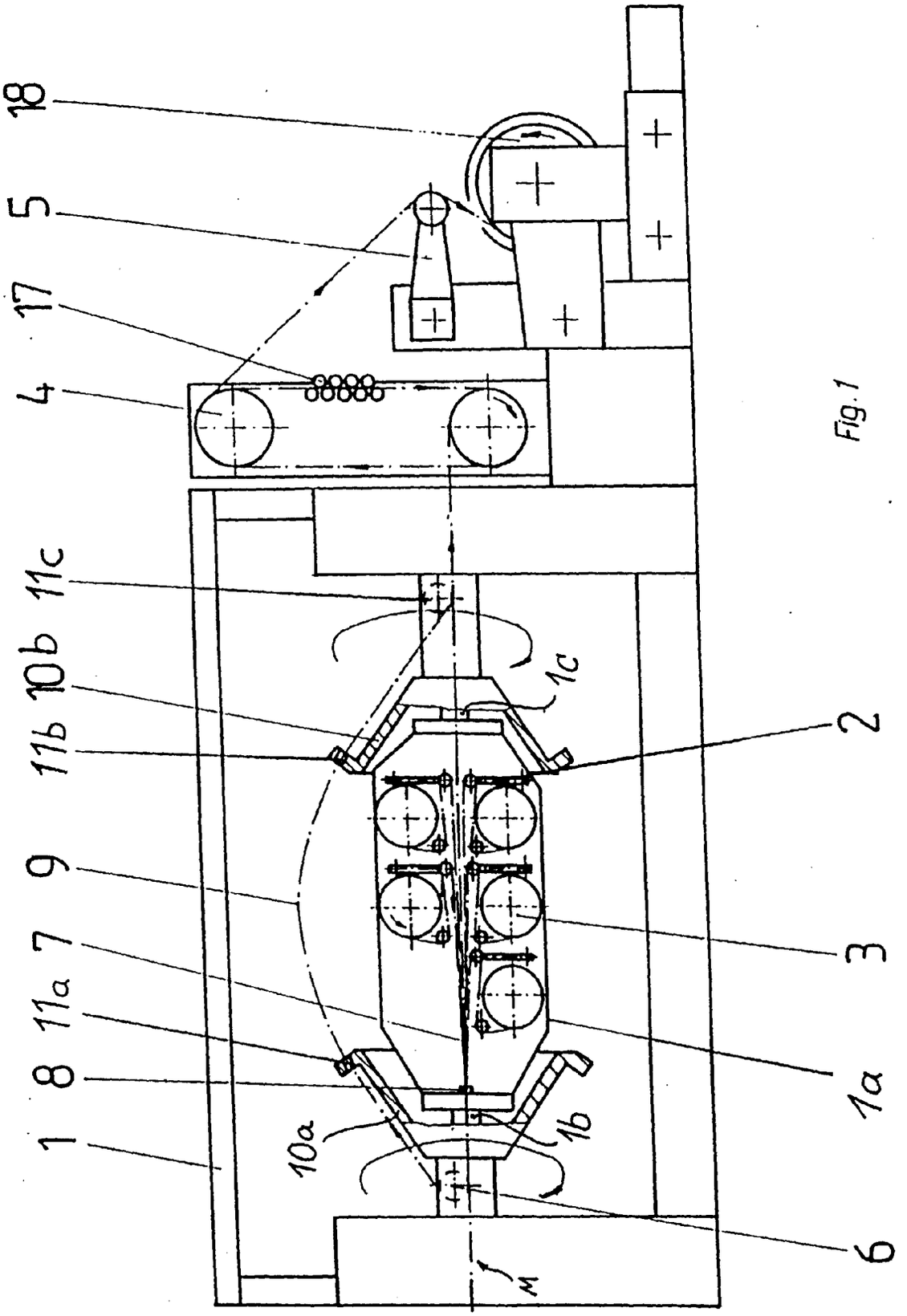


Fig.1

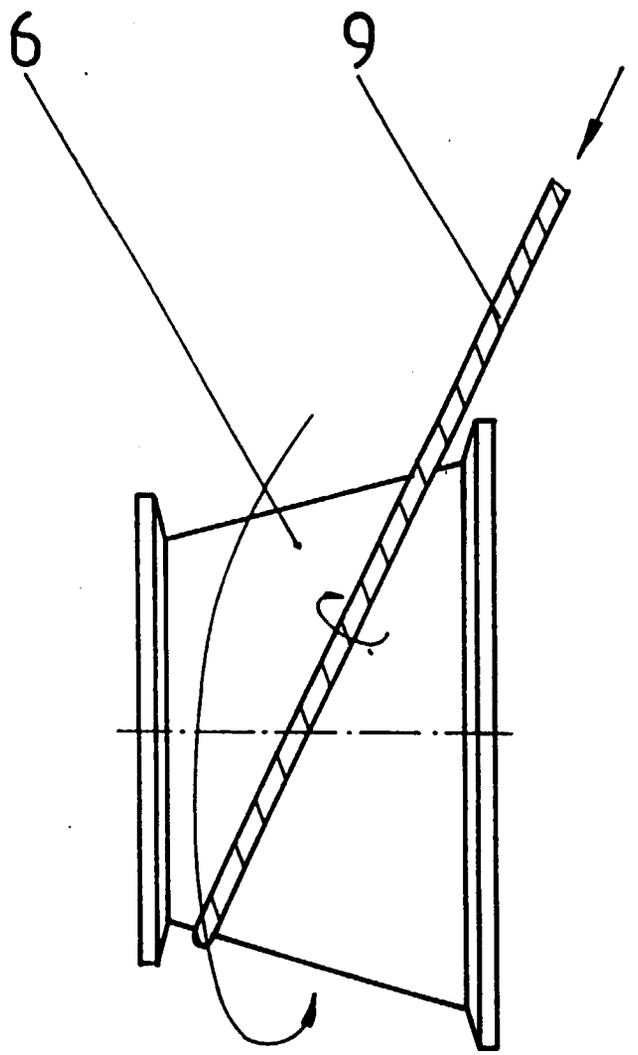


Fig. 2

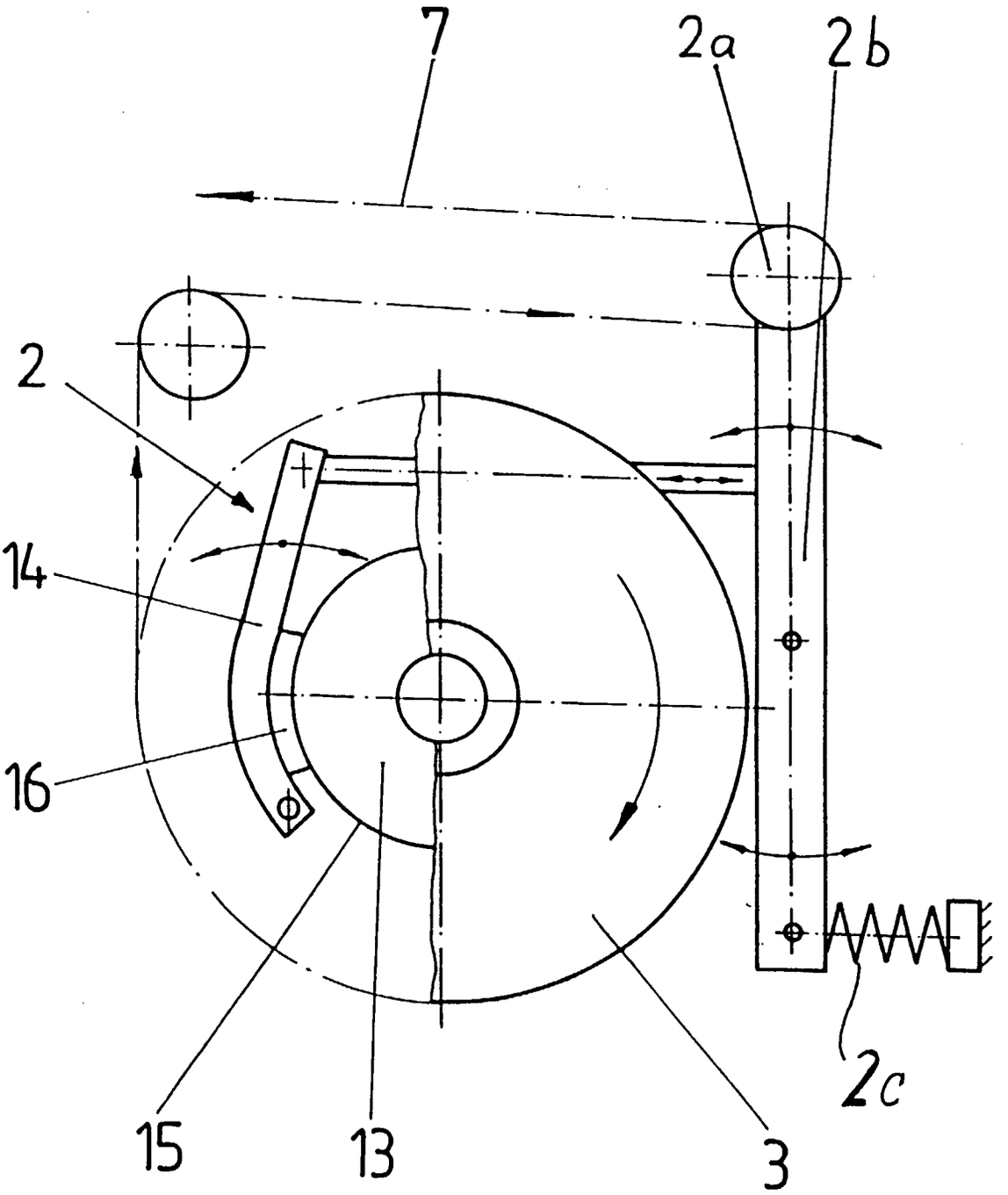


Fig. 3

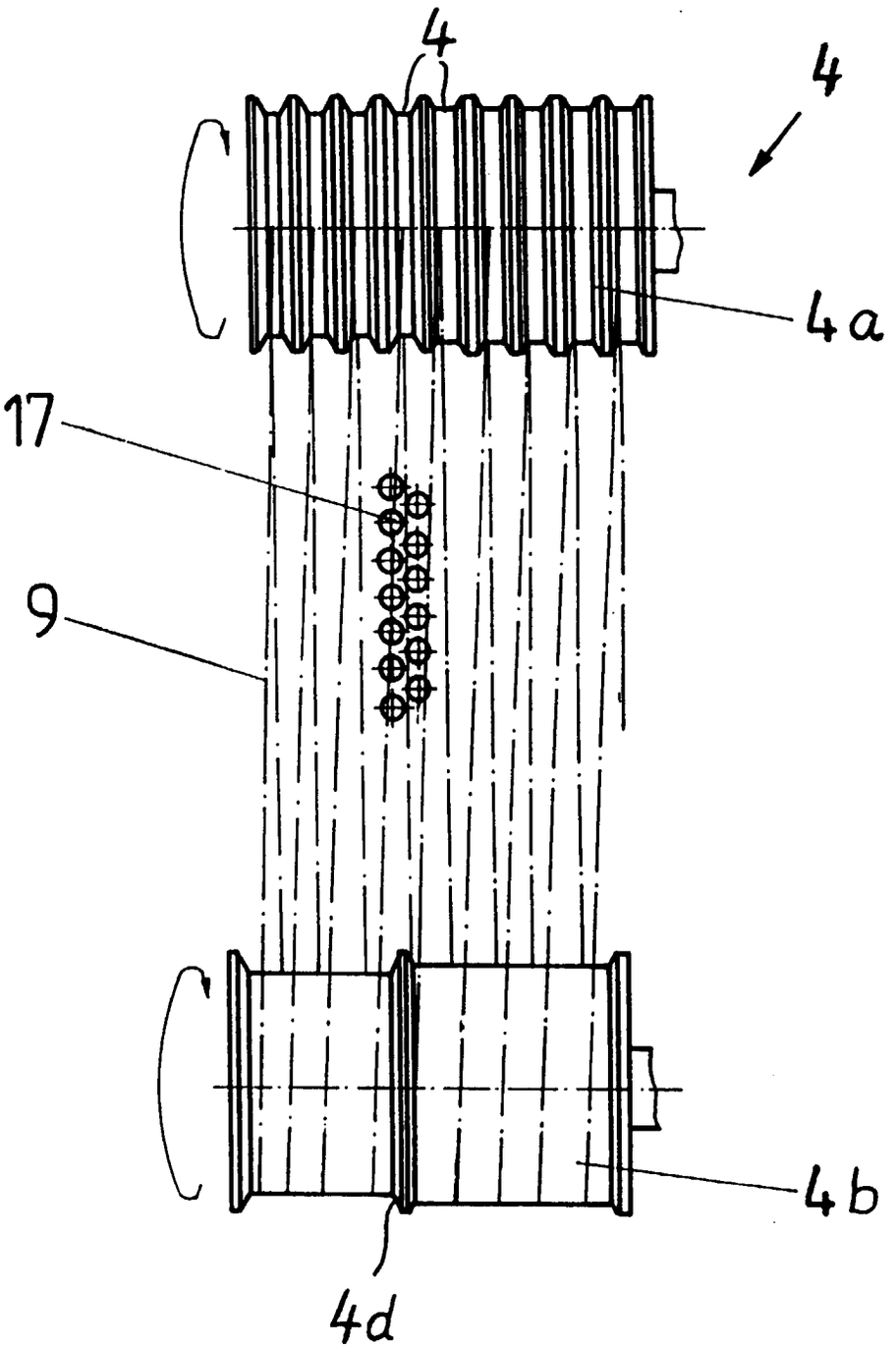


Fig. 4

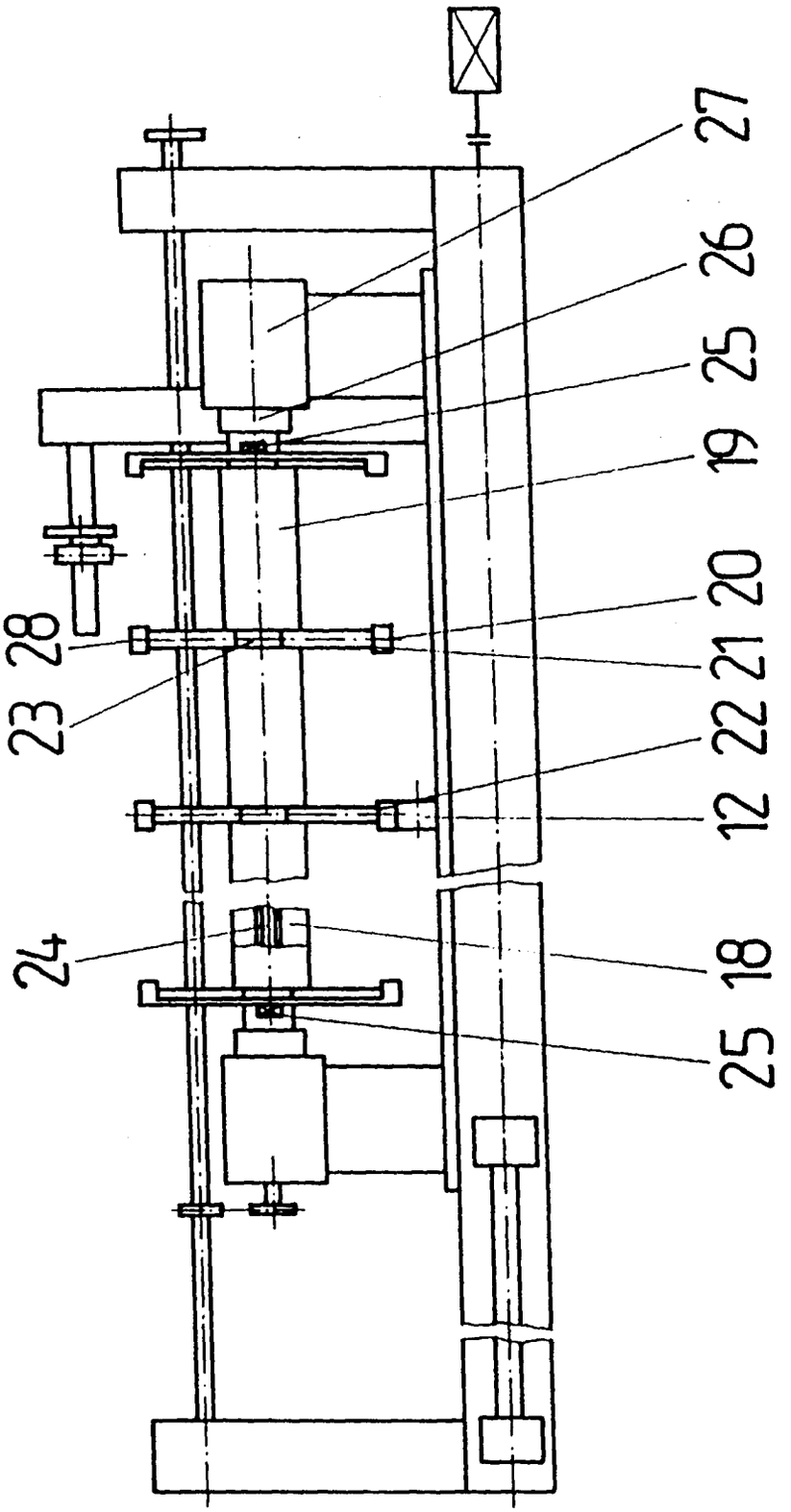


Fig. 5

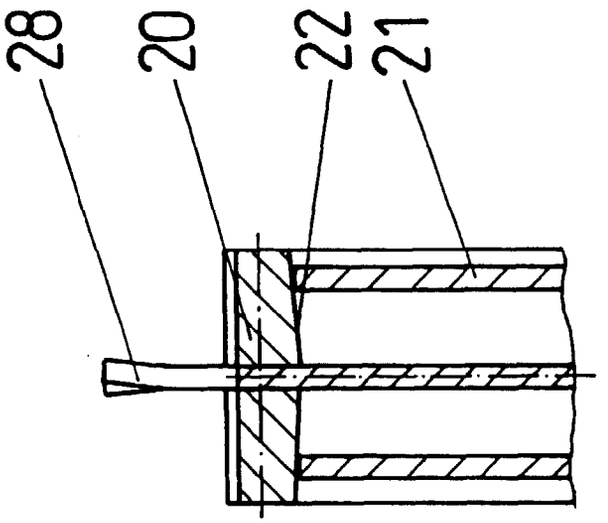


Fig.6