

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 851 949 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(51) Int Cl.7: **D07B 3/00**, B65H 59/36

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE96/00627

(21) Anmeldenummer: **96909029.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/11222 (27.03.1997 Gazette 1997/14)

(22) Anmeldetag: **02.04.1996**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM GLEICHZEITIGEN BEWICKELN EINER MEHRDRAHTSPULE MIT MEHREREN DRÄHTEN UND/ODER GLEICHZEITIGEM ABWICKELN DER DRÄHTE VON EINER DERART BEWICKELTEN MEHRDRAHTSPULE FÜR EINE NACHFOLGENDE VERSEILUNG DERSELBEN**

PROCESS AND DEVICE FOR THE SIMULTANEOUS WINDING OF A MULTI-WIRE COIL WITH SEVERAL WIRES AND/OR THE SIMULTANEOUS UNWINDING OF THE WIRES FROM SUCH A WOUND MULTI-WIRE COIL FOR SUBSEQUENT STRANDING

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR L'ENROULEMENT SIMULTANE DE PLUSIEURS FILS METALLIQUES SUR UNE BOBINE A PLUSIEURS FILS ET/OU POUR LE DEROULEMENT SIMULTANE DES FILS D'UNE BOBINE A PLUSIEURS FILS AINSI ENROULE, POUR UN TORONNAGE ULTERIEUR

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

• **GELING, Helmut**
D-39104 Magdeburg (DE)

(30) Priorität: **21.09.1995 DE 19535025**

(74) Vertreter: **Rayling, Burkhard et al**
Rechtsanwalt,
August-Bebel-Strasse 33
39326 Wolmirstedt (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(73) Patentinhaber: **SKET Verseilmaschinenbau GmbH**
39104 Magdeburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 493 212 DE-A- 4 337 596
FR-A- 2 688 495

(72) Erfinder:

• **POIDA, Martin**
D-39104 Magdeburg (DE)

EP 0 851 949 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bewickeln und/oder Abwickeln von Mehrdrahtspulen, wobei mehrere Drähte geringer plastischer Verformbarkeit, wie Stahldrähte, gleichzeitig auf eine Mehrdrahtspule gewickelt und/oder derart aufgewickelte Drähte gleichzeitig in Verseileinrichtungen abgewickelt und anschließend verseilt werden.

[0002] Zur Herstellung von Drahtlitzen werden in der Praxis solche Verfahren angewendet, die sich in drei Etappen, nämlich Ziehen, Transportieren und Verseilen, mit den dazugehörigen Auf- und Abwickelvorgängen, untergliedern.

Durch die EP 0 493 212 A1 ist eine Vorrichtung zum Ziehen von Metalldrähten bekannt, die ihrerseits einen Drahtziehblick mit zugehörigem Glüher und einen Spuler bzw. Drahtzieh- und Glühblöcke sowie einen gemeinsamen Spuler aufweist. Die Anordnung von Glüheinrichtungen weist darauf hin, dass hier plastisch verformbare Drähte, wie z. B. Cu-Drähte, hergestellt werden sollen. Stahldrähte, d. h., Drähte mit einer geringen plastischen Verformbarkeit werden während des Ziehprozesses niemals gegläht.

Durch die DE 21 39 244 A1 ist es bekannt, mehreren Drahtziehmaschinen eine Abzieheinrichtung mit Vorratsspule zuzuordnen, wobei die Anzahl der Drahtziehmaschinen der Anzahl der Drähte der herzustellenden Litze oder des Seiles entspricht. Die einzelnen hergestellten Drähte werden gleichzeitig auf eine gemeinsame Vorratsspule aufgewickelt. Im Anschluß daran werden die Drähte, wiederum gleichzeitig, von solchen stationär angeordneten Vorratsspulen abgezogen und einer Verseilmachine zugeführt.

Ferner ist es durch die DE 39 22 974 A1 bekannt, mit einer Drahtziehmaschine mehrere Drähte gleichzeitig zu ziehen und diese als Gesamtmenge oder unterteilt in Teilmengen einer oder mehreren Wickeleinrichtungen zuzuführen, auf denen jeweils eine Vielzahl von Drähten als Bündel gemeinsam oder als Einzeldrähte aufgewickelt werden.

[0003] Mit dem Verfahren soll eine Produktivitätssteigerung in der drahtherstellenden und -verarbeitenden Industrie erreicht werden. Bei Drähten mit einer geringen plastischen Verformbarkeit, wie Stahldrähten, wird jeder Draht des Drahtbündels während des Wickelvorganges durch verschiedene Wickelparameter beeinflusst. Die Beeinflussung tritt beispielsweise durch die unterschiedliche Oberflächenstruktur im Auflaufbereich der einzelnen Drähte auf der Wickelspule ein. Es werden demzufolge auch unterschiedliche Längen und Spannungszustände pro Zeiteinheit und Draht erzeugt. Wenn so bewickelte Mehrdrahtwickelspulen in Verseilmachines als Ablaufspulen eingesetzt werden, ist eine Einhaltung gleicher Längen der Einzeldrähte und damit eine qualitätsgerechte Verseilung der Drähte zu Litzen nicht gewährleistet. Derartig gewickelte Stahldrahtbündel entsprechen nicht den Anforderungen, die an eine weitere qualitätsgerechte Verseilung auf hochproduktiven Doppelschlagverseilmachines, wie sie durch die EP 0 563 586 bekannt sind, gestellt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Bewickeln einer Mehrdrahtspule mit mehreren Drähten geringer plastischer Verformbarkeit, wie Stahldrähten und/oder gleichzeitigen Abwickeln solcher Drähte von einer derart bewickelten Mehrdrahtspule für eine nachfolgende Verseilung derselben, zu schaffen, bei der die Drähte qualitätsgerecht, d. h., bei Sicherung gleicher Längenverhältnisse in den Drahtlagen, nach dem Prinzip der Mehrdrahtverseilung auf hochproduktiven Verseilmachines im Doppelschlag miteinander verseilt werden können.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass

- während des Bewickelvorganges in einer Wickeleinrichtung einzelne Drähte von stationären Abläufen ablaufen,
- nachfolgend die einzelnen Drähte zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule zu einem Bündel von Drähten zusammengefaßt werden und
- dieses Bündel von Drähten einem Überdrehvorgang unterworfen wird,
- anschließend das Bündel von Drähten über eine Abzug-Tänzeinrichtung geführt sowie auseinandergefacht wird,
- sämtliche Drähte jeweils über eine eigene Tänzerspeichereinrichtung geführt sowie weiterhin
- über eine Verlegung als Bündel annähernd parallel nebeneinander angeordneter Drähte einem geregelten Mehrdrahtwickler zugeführt und dort auf die Mehrdrahtspule aufgewickelt werden und
- dass während des Abwickelns des Bündels von Drähten von einer derart bewickelten Mehrdrahtspule, die ihrerseits von einer als Spulenträger ausgebildeten Abwickleinrichtung einer Verseileinrichtung in Form einer Doppelschlagverseilmachine aufgenommen wird, die einzelnen Drähte über jeweils eine eigene Tänzerspeichereinrichtung dem Verseilvorgang zugeführt werden.

[0006] In einer Weiterbildung der Erfindung laufen die einzelnen Drähte von den stationären Abläufen ab und werden mittels einer Drahtzieheinrichtung in Form einer Mehrdrahtziehmaschine und/oder mehrerer Einzeldrahtziehmaschinen auf den gewünschten Drahtdurchmesser gezogen und anschließend jeweils der eigenen Tänzerspeichereinrichtung zugeführt.

[0007] Es ist weiterhin vorgesehen, dass die einzelnen von stationären Abläufen ablaufenden Drähte zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule über eine eigene jeweils getrennt angetriebene und geregelte Ziehschei-

be geführt und anschließend jeweils über eine eigene Tänzerspeichereinrichtung einer gemeinsamen Abzugsscheibe mit Andrückrolle zugeführt werden, wobei die Drähte annähernd parallel nebeneinander liegend, die Abzugsscheibe in einer oder mehreren Windungen umschlingen und nachfolgend als Bündel annähernd parallel nebeneinander angeordneter Drähte dem geregelten Mehrdrahtwickler zugeführt und dort auf die Mehrdrahtspule aufgewickelt werden.

[0008] Eine weitere erfindungsgemäße Ausbildung besteht darin, dass die mit dem Bündel von annähernd parallel nebeneinander angeordneten Drähten bewickelte Mehrdrahtspule in der als Spulenträger ausgebildeten Abwickleinrichtung der Verseileinrichtung gelagert wird, wobei während der Verseilung das Bündel von Drähten mit konstanter Spannung abgezogen und auseinandergefacht wird, sowie jeder Draht über jeweils eine eigene Tänzerspeichereinrichtung geführt wird und abschließend sämtliche zu verseilenden Drähte in einem einzigen Verseilpunkt im Doppelschlag zu der in ihrer Struktur fertigen Drahtlitze verseilt und nach Durchlauf von zwei synchron zueinander rotierenden Flyern einer Aufwickleinrichtung zugeführt werden.

[0009] Vorteilhafterweise wird während der Verseilung das Bündel von Drähten mit konstanter Spannung von der Mehrdrahtspule abgezogen und zur Erzielung einer geringen Drahtzugkraft flaschenzugförmig über ein Rollensystem sowie eine Betätigungsrolle einer Drahtzugbremse geführt, wobei im Anschluß daran die einzelnen Drähte auseinandergefacht und über ihre zugehörige Tänzerspeichereinrichtung geführt und infolge einer Gleit- und Abwälzbewegung auf einer konischen Umlenkrolle in einem einzigen Verseilpunkt im Doppelschlag zu der in ihrer Struktur fertigen Drahtlitze verseilt werden und wobei die in ihrer Struktur fertige Drahtlitze bei Durchlauf von zwei synchron zueinander rotierenden Flyern in doppelter Drehzahl der Flyer um sich selbst rotiert, die Drahtlitze gegebenenfalls vor ihrem Aufwickeln zum Abbau ihrer inneren Torsionsspannung einem oder mehreren Überdrehvorgängen und/oder einem definierten Zugkraftanstieg und/oder einem oder mehreren Nachformvorgängen unterworfen und abschließend mit gleichbleibender Wickelkraft einer geregelten Aufwickleinrichtung zugeführt wird.

[0010] Eine annähernd gleiche Länge der Drähte ist auch dadurch erreichbar, dass die, von den stationären Abläufen ablaufenden und gegebenenfalls mittels der Drahtzieheinrichtung auf den gewünschten Drahtdurchmesser gezogenen Drähte als Bündel von Drähten mit einer Drehzahl, die eine Verformung der Drähte im elastischen Bereich zuläßt, überdreht werden.

[0011] Um jede beliebige Drahtlitzenkombination zu realisieren, können die Drähte, die von der auf dem Spulenträger angeordneten Mehrdrahtspule ablaufen, mit weiteren Drähten und/oder Litzen, die von Einzel- und/oder Mehrdrahtspulen ablaufen und die ihrerseits auf einem oder mehreren Spulenträgern gelagert sind, gemeinsam verseilt werden.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die einzelnen Drähte und/oder Litzen vor Einlauf in den Verseilpunkt einer Vorformung unterworfen.

[0013] Es ist auch möglich, die in ihrer Struktur fertige Drahtlitze im Bereich zwischen dem Verseilpunkt und der konischen Umlenkrolle einer elastischen Umformung durch Überdrehung zu unterwerfen.

[0014] In einer weiteren Ausbildung der Erfindung umfaßt diese eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Bewickeln einer Mehrdrahtspule mit mehreren Drähten geringer plastischer Verformbarkeit, wie Stahldrähten und/oder gleichzeitigem Abwickeln solcher Drähte von einer derart bewickelten Mehrdrahtspule für eine nachfolgende Verseilung derselben, so auszubilden, dass die Vorrichtung zum Bewickeln einer Mehrdrahtspule eine Wickeleinrichtung und/oder zum Abwickeln einer Mehrdrahtspule eine Verseileinrichtung in Form einer Doppelschlagverseilmaschine aufweist, wobei die Wickeleinrichtung stationäre Abläufe für die einzelnen Drähte, gegebenenfalls eine diesen nachgeordnete Drahtzieheinrichtung sowie mindestens einen Mehrdrahtwickler mit Mehrdrahtspule und die Verseileinrichtung mindestens eine Abwickleinrichtung in Form eines Spulenträgers und eine Aufwickleinrichtung aufweisen, und dass jedem der von stationären Abläufen der Wickeleinrichtung ablaufenden Drähte zwischen den Abläufen oder gegebenenfalls der Drahtzieheinrichtung und dem Mehrdrahtwickler mit der Mehrdrahtspule und jedem der von einer Mehrdrahtspule ablaufenden Drähte ortsfest an der Abwickleinrichtung, in Form des Spulenträgers der Verseileinrichtung oder in Drahtlaufrichtung ortsfest hinter dem Spulenträger eine Tänzerspeichereinrichtung zugeordnet ist und dass ferner zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule zwischen den Abläufen oder der Drahtzieheinrichtung der Wickeleinrichtung und den Tänzerspeichereinrichtungen in Drahtlaufrichtung nacheinander eine Überdreheinrichtung und eine Abzug-Tänzereinrichtung angeordnet sind.

[0015] Weiterhin kann zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule zwischen den Abläufen oder der Drahtzieheinrichtung und den Tänzerspeichereinrichtungen, jedem Draht eine eigene, jeweils getrennt angetriebene und geregelte Ziehscheibe zugeordnet sein und in Drahtlaufrichtung hinter der Tänzerspeichereinrichtung eine gemeinsame Abzugsscheibe mit Andrückrolle und nachfolgend die Verlegung und der geregelte Mehrdrahtwickler mit Mehrdrahtspule angeordnet sein.

[0016] Es ist möglich, dass die Drahtzieheinrichtung eine Mehrdrahtziehmaschine und/oder mehrere Einzeldrahtziehmaschinen aufweist.

[0017] Zweckmäßigerweise ist jeder Abwickleinrichtung in Form eines Spulenträgers direkt ein Rollensystem mit Betätigungsrolle für die Drahtzugbremse nachgeordnet, wobei über dieses Rollensystem jeder ablaufende Draht in einer oder mehreren Windungen geführt ist.

[0018] Die Tänzerspeichereinrichtungen können jeweils separat gelagert sein und mindestens eine mit einstellbaren

Kräften belastbare Tänzerrolle aufweisen.

[0019] Es ist vorteilhaft, dass zwischen der Tänzerspeichereinrichtung und dem Verseilpunkt gegebenenfalls eine Vorformeinrichtung sowie zwischen dem Verseilpunkt und der konischen Umlenkrolle eine Dralliereinrichtung angeordnet ist und die nach dem Verseilen in ihrer Struktur fertige Drahtlitze vor dem Aufwickeln über eine oder mehrere Überdreheinrichtungen und/oder Nachformeinrichtungen und/oder einen definierten Zugkraftanstieg erzeugenden Doppelscheibenabzug geführt ist.

[0020] Vorzugsweise weisen sämtliche Umlenk- und Führungsrollen sowohl der Wickel- als auch der Verseileinrichtung, über die mehrere Drähte in annähernd paralleler Anordnung nebeneinander geführt werden, eine oder mehrere Führungsrollen mit flachem Rollenquerschnitt auf.

[0021] Die Verseileinrichtung, die die Abwickleinrichtung beinhaltet, kann eine Doppelschlagverseilmaschine nach dem Prinzip "in-out" oder "out-in" sein.

[0022] Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird erreicht, dass bei einem gleichzeitigen Aufwickeln von Drähten geringer plastischer Verformbarkeit, wie Stahldrähten, auf Mehrdrahtspulen, die aufzuwickelnden Drähte annähernd gleiche Längen aufweisen. Dennoch vorhandene geringe Unterschiede in der Drahtlänge werden beim Abwickeln der Drähte in den Verseileinrichtungen kompensiert. Dadurch wird eine qualitätsgerechte Verseilung bei hochproduktiven Doppelschlagverseilmaschinen erreicht.

[0023] Die Erfindung wird in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- | | | |
|----|-----------------------|---|
| 20 | Fig. 1 | die Vorderansicht einer Wickeleinrichtung zum Aufwickeln von Drähten auf eine Mehrdrahtspule in schematischer Darstellung, |
| | Fig. 2 | die Vorderansicht der Wickeleinrichtung nach Fig. 1 mit integrierter Zieheinrichtung, |
| | Fig. 3 | die Vorderansicht einer Verseileinrichtung zum Verseilen von auf Mehrdrahtspulen aufgewickelten Drähten in schematischer Darstellung, |
| | Fig. 4 | die Seitenansicht einer dem Verseilpunkt nachgeordneten Umlenkrolle, |
| 25 | Fig. 5 | die Vorderansicht des Spulenträgers nach Fig. 3, |
| | Fig. 6 | die Draufsicht auf eine Tänzerspeichereinrichtung, |
| | Fig. 7 | die Seitenansicht eines Doppelscheibenabzuges für die Litze, |
| | Fig. 8 | die Seitenansicht einer Umlenk- und Führungsrolle für die parallele Führung mehrerer Drähte im Halbschnitt, |
| 30 | Fig. 9 | die Vorderansicht einer Verseileinrichtung in einer weiteren Ausführungsform in schematischer Darstellung, |
| | Fig. 10a bis Fig. 10g | die Vorderansicht von Konfigurationen der Verseileinrichtungen nach den Fig. 3 und 9 mit Draht- und Litzenläufen, |
| 35 | Fig. 11 | die Vorderansicht der Wickeleinrichtung nach Fig. 2 in einer weiteren Ausführungsform. |

[0024] Die Fig. 1 zeigt eine zur Vorrichtung gehörende Wickeleinrichtung 1 in einer bevorzugten Ausführungsform, die mehrere stationäre Abläufe 2 für Drähte 3, eine Überdreheinrichtung 4, eine Abzug-Tänzerinrichtung 5, ein oder mehrere Führungsmittel 6, Tänzerspeichereinrichtungen 7, eine Verlegung 8 und einen geregelten Mehrdrahtwickler 9 mit Mehrdrahtspule 10 aufweist.

[0025] Alternativ kann gemäß Fig. 2 zwischen den stationären Abläufen 2 und der Überdreheinrichtung 4 eine Drahtzieheinrichtung 11 in Form einer Mehrdrahtziehmaschine angeordnet sein, mit der die einzelnen ablaufenden Drähte 3 auf den gewünschten Drahtdurchmesser gezogen werden können. Die Drahtzieheinrichtung 11 kann auch eine Anzahl von Einzeldrahtziehmaschinen aufweisen. Die stationären Abläufe 2 ihrerseits können beispielsweise als Coils (Fig. 1) oder Tangentialabläufe (Fig. 2) ausgeführt sein.

[0026] Während des Wickelprozesses werden die von den stationären Abläufen 2 ablaufenden Drähte 3 direkt oder über die Drahtzieheinrichtung 11 (Fig. 2) der Überdreheinrichtung 4 zugeführt und als Bündel von Drähten 3 gemeinsam einem Überdrehvorgang unterworfen, wobei der Überdrehvorgang mit einer Drehzahl erfolgt die eine Verformung der Drähte 3 im elastischen Bereich zulässt. Damit wird erreicht, daß die Drähte 3 bei dem folgenden Eintritt in die Abzug-Tänzerinrichtung 5, die eine Abzugsscheibe 5a und eine Tänzerscheibe 5b aufweist, annähernd gleiche Längen aufweisen.

[0027] Anschließend wird das Bündel von Drähten 3 dem Führungsmittel 6 zugeführt. Im vorliegenden Fall ist das Führungsmittel 6 als eine Führungsrolle ausgebildet. Bei Verlassen des Führungsmittels 6 wird das Bündel auseinandergefacht. Die einzelnen Drähte 3 werden der jeweils zugehörigen ortsfest angeordneten Tänzerspeichereinrichtung 7 und weiter in annähernd paralleler Anordnung nebeneinander über eine Verlegung 8 einer nicht näher dargestellten, an sich bekannten Verlegeeinrichtung der Mehrdrahtspule 10 eines Mehrdrahtwicklers 9 zugeführt. Mit der jedem Draht 3 zugeordneten Tänzerspeichereinrichtung 7 ist gewährleistet, daß während des Bewickelvorganges der Mehrdrahtspule 10 noch eventuell vorhandene unterschiedliche innere Spannungen und Längen der Drähte 3 pro Zeiteinheit ausgeglichen werden.

[0028] Eine weitere Ausführungsform der Wickeleinrichtung 1 ist in Fig. 11 dargestellt. Die Wickeleinrichtung 1 weist ebenfalls eine Drahtzieheinrichtung 11 auf. Die einzelnen von den stationären Abläufen 2 ablaufenden Drähte 3 durchlaufen einzeln die Drahtzieheinrichtung 11 mit ihren Ziehsteinen 40 und den Ziehscheiben 41. Anschließend laufen die einzelnen Drähte 3 über eine getrennt angetriebene und geregelte Ziehscheibe 42 und weiter über die jeweils zugehörige Tänzerspeichereinrichtung 7. Es ist möglich die Tänzerspeichereinrichtung 7 als Regeleinrichtung für die Ziehscheibe 42 einzusetzen. Die Drähte 3 werden einer gemeinsamen Abzugsscheibe 5a mit einer Andrückrolle 43 zugeführt. Die Drähte 3 umschlingen in einer oder mehreren Windungen die Abzugsscheibe 5a annähernd parallel nebeneinander. Anschließend werden die annähernd parallel nebeneinander angeordneten Drähte 3 als Bündel über die Verlegung 8 der Verlegeeinrichtung dem geregelten Mehrdrahtwickler 9 zugeführt und dort auf die Mehrdrahtspule 10 aufgewickelt. Dabei weisen durch die Vorbehandlung die Drähte 3 gleiche Drahtlängen auf. Es ist auch möglich eine derartige Wickeleinrichtung 1 ohne eine Drahtzieheinrichtung 11 einzusetzen.

[0029] Die Anordnung der Andrückrolle 43 an der Abzugsscheibe 5a ist erforderlich um ein locker werden des Bündels von Drähten 3 auf der Abzugsscheibe 5a zu verhindern und somit einen für alle Drähte 3 gleichmäßigen Drahtzug zu gewährleisten.

[0030] In Fig. 3 ist eine Ausführungsform einer Verseleinrichtung 12 der Vorrichtung zum gleichzeitigen Bewickeln der Mehrdrahtspule 10 mit mehreren Drähten 3 und/oder dem gleichzeitigen Abwickeln der Drähte 3 von der derart bewickelten Mehrdrahtspule 10 für die nachfolgende Verseilung derselben gezeigt. Die Verseleinrichtung 12 weist eine Doppelschlagverseilmaschine 12a nach dem Prinzip "in-out", einen Doppelscheibenabzug 13, eine oder mehrere in Ablaufrichtung der Drahtlitze 14 nacheinander angeordnete Überdreheinrichtungen 15 und Nachformeinrichtungen 16 sowie eine geregelte Aufwickeleinrichtung 17 auf.

[0031] Wie in Fig. 3 gezeigt, weist die Doppelschlagverseilmaschine 12a ein rotierendes System mit einem nicht mitdrehenden Spulenträger 19 auf. Die mit dem Bündel, von annähernd parallel nebeneinander angeordneten Drähten 3 bewickelte Mehrdrahtspule 10 ist in dem Spulenträger 19, innerhalb des rotierenden Systems, angeordnet. In dem Spulenträger 19 können aber auch mehrere Mehrdrahtspulen 10 und/oder Einzeldrahtspulen angeordnet sein.

[0032] Der Spulenträger 19 ist über endseitige Drehzapfen 19a; 19b, auf der, die Drehachse bildende Mittelachse der Doppelschlagverseilmaschine 12a gelagert. Aufgrund seines Eigengewichtes dreht der Spulenträger 19, wie bereits dargelegt, beim Verseilvorgang nicht mit. Die endseitigen Drehzapfen 19a; 19b können hohl ausgebildet sein.

[0033] Es können weitere Ablaufspulen 10' in Form von Mehr- oder Einzeldrahtspulen vor dem Spulenträger 19 angeordnet sein. Von den Ablaufspulen 10' werden weitere Drähte und/oder gegebenenfalls der Kerndraht 3' der herzustellenden Drahtlitze 14 abgezogen. Dieser Kerndraht 3' kann ebenfalls eine aus mehreren Einzeldrähten bestehende Kernlitze sein. Der Kerndraht 3' läuft entlang der Mittelachse M zu dem Drehzapfen 19a und über eine Umlenkrolle 20a zu einem Führungselement 21a. Das Führungselement 21a ist ein Bestandteil des Flyers 22a, der im Bereich des vorderen Endes des Spulenträgers 19 angeordnet ist. Von dort läuft der Kerndraht 3' in einer freien Flugkurve zu einem Führungselement 21b eines im Bereich des hinteren Endes des Spulenträgers 19 angeordneten Flyers 22b. Über eine dem Drehzapfen 19b zugeordnete Umlenkrolle 20b wird der Kerndraht 3' in den Bereich der Mehrdrahtspule 10 geführt.

[0034] Die Führungselemente 21a; 21b können als Führungsrollen oder Führungsrippel ausgeführt sein. Eine konische Umlenkrolle 23 ist auf, oder in dem vorderen Drehzapfen 19a im Bereich der Mittelachse M gelagert. Die Längsachse der Umlenkrolle 23 verläuft im wesentlichen senkrecht zur Mittelachse M. Die Umlenkrolle 23 bildet einen ersten Umlenkpunkt für das von der Mehrdrahtspule 10 und gegebenenfalls weiteren Ablaufspulen abgezogene Verseilgut. Das Verseilgut besteht aus den Drähten 3 und gegebenenfalls dem Kerndraht 3'.

[0035] Wie in Fig. 4 gezeigt, läuft das Verseilgut auf dem größten Durchmesserabschnitt der konischen Umlenkrolle 23 auf. Das Verseilgut gleitet während der Umlenkung, unter Eigendrehung auf dem Mantel der Umlenkrolle 23, zum schmalen Endteil hin ab. Hierdurch erfährt das Verseilgut eine vollständige Verseilung und bildet eine Drahtlitze 14. Der erste und zweite Verseilschlag werden dadurch in einem Verseilpunkt 24 (Fig. 5) vereinigt.

[0036] Wie in Fig. 3 und Fig. 5 gezeigt, werden die als Bündel von der Mehrdrahtspule 10 abgezogenen Drähte 3 und gegebenenfalls auch die Drähte weiterer Ablaufspulen, hier der Kerndraht 3' der Ablaufspule 10', über ein Rollensystem 25 geführt. Das Rollensystem 25 ist in Form eines Flaschenzuges mit einer Betätigungsrolle 25a und einer Drahtzugbremse 26 ausgebildet. Alle von der Mehrdrahtspule 10 ablaufenden Drähte 3 verlaufen dann in einem geringen seitlichen Abstand zur Mittelachse M zu dem Verseilpunkt 24 und danach als Drahtlitze 14 entlang der Mittelachse M durch den hohlen Drehzapfen 19a hindurch zum breiteren Endteil der konischen Umlenkrolle 23.

[0037] Der Abschnitt zwischen der Mehrdrahtspule 10 und der Umlenkrolle 23 weist wie in Fig. 3 und Fig. 5 gezeigt, in Ablaufrichtung des Verseilgutes das oben beschriebene Rollensystem 25 auf. Entsprechend der Anzahl der ablaufenden Drähte 3 sind mit einstellbaren Kräften belastete Tänzerspeichereinrichtungen 7' angeordnet. Weiterhin ist gegebenenfalls eine Vorformeinrichtung in einer Legescheibe 27 sowie der gemeinsamen Verseilpunkt 24 für den ersten und zweiten Verseilschlag vorgesehen. Außerdem kann eine Dralliereinrichtung 28 angeordnet sein.

[0038] Während der Verseilung wird das Bündel der annähernd parallel nebeneinander angeordneten Drähte 3 mit konstanter Spannung von der Mehrdrahtspule 10 abgezogen. Das Bündel wird über das Rollensystem 25 geführt und

in einzelne Drähte 3 auseinandergefacht. Die Drähte 3 werden jeweils einer eigenen zugehörigen, ortsfest am Spulenträger 19 angeordneten Tänzerspeichereinrichtung 7' zugeführt. Mittels der Tänzerspeichereinrichtung 7' erfolgt pro Zeiteinheit ein spannungs- und längenausgleichender Abwickelvorgang der Drähte 3, der sich vorteilhaft auf die Qualität der herzustellenden Drahtlitze 14 auswirkt.

[0039] In der Fig. 6 ist eine vorteilhafte Ausführungsform der Tänzerspeichereinrichtung 7; 7' näher dargestellt. Diese weist einen separat gelagerten und mit einstellbaren Kräften belasteten Hebelarm 29 mit einer Drahtführungsrolle 30 auf. Der Hebelarm 29 kann federbelastet sein. Es ist auch eine andere Belastung beispielsweise mit Gewichten oder pneumatisch möglich. In Fig. 5 wird der Einsatz der Tänzerspeichereinrichtung 7' in der Verseileinrichtung 12 gezeigt. In den Fig. 1, 2 und 11 ist die Tänzerspeichereinrichtung 7 in der Wikkeleinrichtung 1 angeordnet, wobei die Drahtführungsrolle 30 als Tänzerrolle eine vertikale Bewegung ausführt.

[0040] Die Vorformung der einzelnen Drähte 3 mittels der Vorformeinrichtung in der Legescheibe 27 ist bei bestimmten zu verarbeitenden Materialien, insbesondere bei HT- und Ultra-HT-Drähten, erforderlich, damit diese ihre Lage im Verseilverband erhalten. An sich bekannte und demzufolge nicht näher dargestellte Ausführungsformen von Vorformeinrichtungen sehen Vorformnippel oder auch Vorformrollen vor. Die vom Verseilpunkt 24 kommende, geometrisch fertige Drahtlitze 14 kann, in Abhängigkeit vom zu verarbeitenden Drahtmaterial, mittels der Dralliereinrichtung 28 (Fig. 5) überdreht werden. Damit erhält jeder der einzelnen Drähte 3 im Verseilverband die erforderliche Länge. Es ist in diesem Fall eine plastische Verformung zu verzeichnen. Die Dralliereinrichtung 28 dreht dabei in gleicher Richtung, jedoch mit einer höheren Drehgeschwindigkeit wie die Flyer 22a; 22b der Doppelschlagverseilmaschine 12a. Je nach gewünschtem Verseilaufbau hat sich eine 1,4 bis 1,95 fach höhere Drehgeschwindigkeit der Dralliereinrichtung 28 gegenüber den Flyern 22a; 22b als vorteilhaft erwiesen.

[0041] Die vom schmalen Endteil der Umlenkrolle 23 abgezogene, nunmehr in ihrer Struktur fertige Drahtlitze 14 läuft gemäß Fig. 3 zum Führungselement 31a des ersten Flyers 22a und von diesem in freier Flugkurve über das Führungselement 31b des zweiten Flyers 22b zu einer in dem Drehzapfen 19b quer zur Mittelachse M gelagerten Umlenkrolle 32. Die Führungselemente 31a; 31b können als Führungsrollen oder als Führungsrippel ausgeführt sein. Die beiden Flyer 22a; 22b werden gemeinsam über an sich bekannte Getriebe, beispielsweise Zahnriementriebe, von einem Antriebsmotor 33 synchron angetrieben. Dabei rotiert die an dem Drehzapfen 19a gelagerte konische Umlenkrolle 23 zusammen mit dem Flyer 22a um die Mittelachse M. In der Fig. 5 ist der Spulenträger 19 mit einer Mehrdrahtspule 10 sowie der jeweils zugehörigen Drahtzugbremse 26 und dem Rollensystem 25 näher gezeigt. Die Drahtzugbremse 26 ist als eine sogenannte tänzergesteuerte Bremse ausgeführt und weist einen zweiarmigen Schwenkhebel 26a auf. An dem einen Arm des Schwenkhebels ist die von den ablaufenden Drähten 3 umschlungene Betätigungsrolle 25a gelagert. An dem anderen Arm des Schwenkhebels greift ein Federelement 26b an. Der, die Betätigungsrolle 25a tragende Arm ist über ein Gestänge 26c mit einem mit Bremsbacken 35 versehenen Bremsband 34 verbunden. Der Bremsbelag des Bremsbandes 34 drückt gegen die Bremsfläche einer auf der Welle der Mehrdrahtspule 10 befestigten Bremsscheibe 36. Wie vorstehend beschrieben, ist der Drahtzugbremse 26 ein Rollensystem 25 in Form eines Flaschenzuges zugeordnet. Die auf dem Schwenkhebel 26a gelagerte Betätigungsrolle 25a ist gleichzeitig ein Bestandteil des Rollensystems 25. Über die Betätigungsrolle 25a werden die Drähte 3 dem Rollensystem 25 zugeführt und durchlaufen dieses in mehreren Windungen.

[0042] Durch die Führung der Drähte 3 über das Rollensystem 25 in mehreren Windungen wird erreicht, daß bei großen Spulenmassen und damit großen Abzugskräften die Drahtzugkräfte über die gesamte Spulenfüllung gering und konstant gehalten werden können. Damit sind auch sehr dünne Drähte 3 zu verarbeiten.

[0043] Die bereits bei ihrem Einlauf in den ersten Flyer 22a fertig strukturierte Drahtlitze 14 bleibt in ihrer Struktur im Bereich der freien Flugkurve zwischen den beiden Flyern 22a; 22b erhalten. Die Drahtlitze 14 wird beim Verlassen der Doppelschlagverseilmaschine 12a über die um die Mittelachse M umlaufende Umlenkrolle 32 dem Doppelscheibenabzug 13 zugeführt. In Fig. 7 ist der Doppelscheibenabzug 13 näher dargestellt. Er weist zwei, achsparallel im Abstand zueinander angeordnete Rollen 13a; 13b auf. Dabei kann die Rolle 13a mit Umfangsrillen 13c versehen sein, während die Rolle 13b eine Stufe 13d aufweist. Die Drahtlitze 14 läuft in mehreren geordneten Schlingen um die beiden Rollen 13a; 13b, wobei die Stufe 13d einen Sprung von einem kleineren zu einem größeren Rollendurchmesser verursacht. Hierdurch erfolgt ein definierter Zugkraftanstieg, durch den im Zusammenwirken mit der Überdrehung 15 Torsionsspannungen in der Drahtlitze 14 abgebaut werden.

[0044] Zum weiteren vollständigen Abbau von inneren Spannungen und zur Erhaltung des Verseilverbandes der Drahtlitze 14 ist im Bereich des Doppelscheibenabzuges 13, wie in Fig. 3 gezeigt, eine Nachformeinrichtung 16 hinter der Überdreheinrichtung 15 angeordnet. Die Überdreheinrichtung 15 ihrerseits weist eine zu den Flyern 22a; 22b der Doppelschlagverseilmaschine 12a entgegengesetzte Drehrichtung auf. Je nach gewünschtem Verseilaufbau dreht die Überdreheinrichtung 15 mit der 0,3 bis 1,0 fachen Drehgeschwindigkeit der Flyer 22a; 22b. Die Überdreheinrichtung 15 wird durch einen nicht näher dargestellten Antrieb getrennt von der Doppelschlagverseilmaschine 12a angetrieben. Die Regelung dieses Antriebes erfolgt in Abhängigkeit vom dargestellten Antriebsmotor 33 (Hauptantrieb) für die Doppelschlagverseilmaschine 12a und dem Doppelscheibenabzug 13 durch eine nicht näher dargestellte Regel- und Steuereinrichtung. Die Regelung der Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit der Überdreheinrichtung 15 erfolgt ebenfalls

über die Regel- und Steuereinrichtung.

[0045] Die Drahtlitze 14 wird über Umlenkrollen 37 einer oder mehreren Nachformeinrichtungen 16 zugeführt, die mindestens eine Reihe von hintereinander, mit gegenseitiger Versetzung angeordnete Richtrollen aufweisen. Die gegenseitige Versetzung der Richtrollen kann nach den jeweiligen Produkt- und Betriebsbedingungen eingestellt werden kann. Die Drahtlitze 14 läuft dabei in einer wellenförmigen Bahn über die Richtrollen, und durch die dabei entstehenden Biege- und Walkwirkungen erfolgt ein Spannungsabbau sowie Lagekorrekturen der Drähte 3; 3' der Drahtlitze 14. Anschließend wird die Drahtlitze 15 über eine weitere Umlenkrolle 37 und die Rollen 13a; 13b des Doppelscheibenabzuges 13 sowie einer Verlegeeinrichtung 18 der geregelten und getrennt angetriebenen Aufwickeleinrichtung 17 zugeführt. Die von der Doppelschlagverseilmaschine 12a kommende Drahtlitze 14 wird in Pfeilrichtung, entlang den Führungsabschnitten a bis i geführt.

[0046] Der Kerndraht 3' wird, wie anhand der Fig. 3 beschrieben, von einer außerhalb des Spulenträgers 19 angeordneten Ablaufspule 10' abgezogen. Es ist aber auch möglich den Kerndraht 3', in an sich bekannter Weise, von einer weiteren im Spulenträger 19 angeordneten Ablaufspule abzuziehen.

[0047] Weiterhin können, wie in Fig. 8 dargestellt, sämtliche Umlenk- und Führungsrollen, über die die Drähte 3 in annähernd paralleler Anordnung nebeneinander geführt werden, eine oder mehrere Führungsrollen 38 mit flachem Rollenquerschnitt aufweisen. Die Führungsrollen 38 gewährleisten eine annähernd geordnete parallele Führung der Drähte 3 nebeneinander und verhindern insbesondere Schlaufenbildungen, die sich erheblich nachteilig, insbesondere bei der Verseilung, auswirken würden.

[0048] In der Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsform der zu der Vorrichtung gehörenden Verseileinrichtung 12 gezeigt. Bei der Verseileinrichtung 12 ist die Doppelschlagverseilmaschine 12a nach dem Prinzip "in-out" durch eine Doppelschlagverseilmaschine 12b nach dem Prinzip "out-in" ersetzt. Folglich sind die eingesetzten Mehrdrahtspulen 10 nicht innerhalb, sondern außerhalb des rotierenden Systems der Doppelschlagverseilmaschine 12b angeordnet.

[0049] Hierbei sind die Mehrdrahtspulen 10 jeweils mit einem Bündel parallel zueinander angeordneter Drähte 3 bewickelt und in einem außerhalb der Doppelschlagverseilmaschine 12b ortsfest angeordneten Spulenträger 19 gelagert. Entsprechend der Fig. 9 sind in dem Spulenträger 19 drei Mehrdrahtspulen 10 angeordnet, von denen jeweils drei Drähte 3 abgezogen werden. Den Mehrdrahtspulen 10 ist eine weitere Ablaufspule 10' zugeordnet. Von der Ablaufspule 10' kann ein Kerndraht 3' oder eine Kernlitze, die beispielsweise aus drei Einzeldrähten besteht, abgezogen werden.

[0050] Diese Anlagenkonfiguration ist geeignet zur Herstellung von Drahtlitzen 14 der Ausbildung 1+9 oder 3+9. Bei der Ausbildung 1+9 besteht die Drahtlitze 14 aus einem Kerndraht 3' und neun Drähten 3. Während bei der Ausbildung 3+9 die Drahtlitze 14 aus einer Kernlitze mit drei Einzeldrähten sowie neun Drähten 3 gebildet wird.

[0051] Zum Verseilen werden die einzelnen Drähte 3 und der Kerndraht 3' mit gleichbleibender Zugkraft abgezogen. In Drahtlaufrichtung wird das Bündel annähernd parallel nebeneinander angeordneter Drähte 3, von der jeweiligen Mehrdrahtspule 10 kommend, über das Rollensystem 25 mit der Drahtzugbremse 26 geführt. Anschließend wird jeder einzelne Draht 3 über eine eigene ortsfest am oder hinter dem Spulenträger 19 angeordnete Tänzerspeicherinrichtung 7' geführt. Im Anschluß daran werden die Drähte 3 über die Legescheibe 27 dem Verseilpunkt 24 zugeführt, wobei die Drähte 3 eine Vorformeinrichtung durchlaufen können. Der Kerndraht 3' wird seinerseits ebenfalls über ein zugehöriges Rollensystem 25 mit einer Drahtzugbremse 26 geführt, läuft jedoch dann direkt über die Legescheibe 27 zum Verseilpunkt 24. Das Verseilgut, bestehend aus Drähten 3 und dem Kerndraht 3', wird nachfolgend dem rotierenden System der Doppelschlagverseilmaschine 12b zugeführt. Der eigentliche Verseilvorgang erfolgt derart, daß das Verseilgut im ersten Umlenkpunkt über eine im ersten Drehzapfen 19a angeordnete und mitdrehende Umlenkrolle 20a sowie weiter über ein Führungselement 31a des zugehörigen Flyers 22a geführt wird. In freier Flugkurve wird das Führungselement 31b des synchron drehenden zweiten Flyers 22b erreicht und von dort, der im zweiten Drehzapfen 19b angeordneten sowie mitdrehenden konischen Umlenkrolle 23 zugeführt. Auf der konischen Umlenkrolle 23 läuft das Verseilgut auf dem größten Durchmesserabschnitt auf. Das Verseilgut gleitet während der Umlenkung, unter Eigendrehung auf dem Mantel der Umlenkrolle 23, zum schmalen Ende hin ab. Hierdurch erfährt das Verseilgut eine vollständige Verseilung und bildet die Drahtlitze 14. Der erste und zweite Verseilschlag sind dadurch in dem Verseilpunkt 24 vereinigt. Von der konischen Umlenkrolle 23 kommend, wird die Drahtlitze 14 über einen Doppelscheibenabzug 13, eine nachfolgende Überdreheinrichtung 15 und eine Nachformeinrichtung 16 der geregelten Aufwickeleinrichtung 17 mit der Verlegeeinrichtung 18 zugeführt. Der Doppelscheibenabzug 13, die Überdreheinrichtung 15, die Nachformeinrichtung 16 und die Aufwickeleinrichtung 17 mit der Verlegeeinrichtung 18 sind, in an sich bekannter Weise, in einem Spulenträger 39 ortsfest angeordnet. Der Spulenträger 39 ist zwar auf dem endseitigen Drehzapfen 19a; 19b drehbar gelagert, jedoch dreht er auf Grund seines Eigengewichtes beim Verseilvorgang nicht mit.

[0052] Wie in Fig. 9 gezeigt, besteht weiterhin die Möglichkeit, zwischen dem Verseilpunkt 24 und der ersten Umlenkrolle 20a, außerhalb des rotierenden Systems der Doppelschlagverseilmaschine 12b, eine Dralliereinrichtung 28 anzuordnen. Weitere Ausführungen zu den vorerwähnten Einrichtungen erübrigen sich, da diese in ihrer näheren Ausgestaltung und Funktionsweise den gleichlautenden und gleichbezeichneten und bereits zur Doppelschlagverseilmaschine 12a beschriebenen Einrichtungen entsprechen.

[0053] In den Figuren 10a bis 10g sind Konfigurationen der Verseileinrichtung 12 mit Draht- und Litzenlauf gezeigt. Der Umfang der Erfindung wird jedoch nicht auf diese Beispiele beschränkt.

[0054] Den Figuren 10a bis 10d sind Verseileinrichtungen 12 mit Doppelschlagverseilmaschinen 12a nach dem Prinzip "in-out" zu entnehmen.

[0055] Entsprechend der Fig. 10a ist im rotierenden System einer Doppelschlagverseilmaschine 12a eine Mehrdrahtspule 10 angeordnet, die entsprechend den Programmen 1x2; 1x3; 1x4 oder 2+2 mit einem Bündel von zwei bis vier einzelnen, parallel zueinander angeordneten Drähten 3 bewickelt ist. Das Bündel von Drähten 3 wird mit gleichbleibender Zugkraft abgezogen und auseinandergefacht. Im Anschluß daran werden die einzelnen Drähte 3 über ihre jeweilige Tänzerspeichereinrichtung 7' geführt und verseilt. Nachdem die in ihrer Struktur fertige Drahtlitze 14 zum Abbau ihrer inneren Spannungen einem definierten Zugkraftanstieg und einem oder mehreren Überdreh- und Nachformvorgängen, wie bereits beschrieben, unterworfen wird, wird die fertige Drahtlitze 14 mit gleichbleibender Aufwickelkraft der geregelten Aufwickleinrichtung 17 zugeführt.

[0056] In der Fig. 10b sind entsprechend den Programmen 1+6 oder 3+6 in dem rotierenden System zwei Mehrdrahtspulen 10 für jeweils drei Drähte 3 angeordnet. Vor dem rotierenden System ist eine Ablaufspule 10' mit einem Kerndraht 3' oder einer aus drei miteinander verseilten Drähten bestehenden Kernlitze angeordnet. Der Kerndraht 3' bzw. die Kernlitze läuft in das rotierende System ein und wird mit den von im Spulenträger 19 angeordneten Mehrdrahtspulen 10 ablaufenden Drähten 3 verseilt.

[0057] In der Fig. 10c ist entsprechend den Programmen 1+6 oder 3+6 der Ablaufspule 10' eine im rotierenden System angeordnete Mehrdrahtspule 10 mit sechs Drähten 3 zugeordnet. Statt des Kerndrahtes 3' kann eine Kernlitze, bestehend aus drei miteinander verseilten Drähten, auf der Ablaufspule 10' aufgewickelt sein. Der Verfahrensablauf ist vorstehend beschrieben.

[0058] In der Fig. 10d sind, entsprechend den Programmen (1+6)+12, der Ablaufspule 10' in dem rotierenden System vier Mehrdrahtspulen 10 mit jeweils drei Drähten 3 zugeordnet. Statt eines Kerndrahtes 3' ist eine Kernlitze vorgesehen. Sie entspricht der Ausbildung 1+6.

[0059] Den Figuren 10e bis 10g sind Verseileinrichtungen 12 mit Doppelschlagverseilmaschinen 12b nach dem Prinzip "out-in" zu entnehmen.

[0060] Gemäß der Fig. 10e sind sowohl die Ablaufspule 10' für den Kerndraht 3' als auch die Mehrdrahtspule 10 für den Draht 3 außerhalb des rotierenden Systems angeordnet. Entsprechend den Programmen 1+6 ist auf der Mehrdrahtspule 10 ein Bündel von sechs annähernd parallel nebeneinander angeordneten Drähten 3 angeordnet, welches mit gleichbleibender Zugkraft abgezogen wird. Diese Drähte 3 werden auseinandergefacht und jeweils ihrer Tänzerspeichereinrichtung 7' zugeführt sowie gemeinsam mit dem Kerndraht 3' im Verseilpunkt 24 zur Drahtlitze 14, wie vorstehend beschrieben, verseilt, gegebenenfalls über eine Dralliereinrichtung 28 geführt und aufgewickelt.

[0061] Die Fig. 10f zeigt eine Doppelschlagverseilmaschine 12b für ein Programm der Ausbildung 1+6, wobei von zwei Mehrdrahtspulen 10 jeweils drei Drähte 3 abgezogen und mit einem von der Ablaufspule 10' ablaufenden Kerndraht 3' verseilt werden.

[0062] Gemäß Fig. 10g werden für eine parallel Ausbildung beispielsweise 1+9+9, von sechs Mehrdrahtspulen 10 jeweils drei Drähte 3 abgezogen und mit dem von der Ablaufspule 10' ablaufendem Kerndraht 3' dem Verseilpunkt 24 zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum gleichzeitigen Bewickeln einer Mehrdrahtspule mit mehreren Drähten geringer plastischer Verformbarkeit, wie Stahldrähten und/oder gleichzeitigem Abwickeln solcher Drähte von einer derart bewickelten Mehrdrahtspule für eine nachfolgende Verseilung derselben,
dadurch gekennzeichnet, dass

- während des Bewickelvorganges in einer Wickeleinrichtung (1) einzelne Drähte (3) von stationären Abläufen (2) ablaufen,
- nachfolgend die einzelnen Drähte (3) zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule (10) zu einem Bündel von Drähten (3) zusammengefaßt werden und
- dieses Bündel von Drähten (3) einem Überdrehvorgang unterworfen wird,
- anschließend das Bündel von Drähten (3) über eine Abzug-Tänzereinrichtung (5) geführt sowie auseinandergefacht wird,
- sämtliche Drähte (3) jeweils über eine eigene Tänzerspeichereinrichtung (7) geführt sowie weiterhin
- über eine Verlegung (8) als Bündel annähernd parallel nebeneinander angeordneter Drähte (3) einem geregelten Mehrdrahtwickler (9) zugeführt und dort auf die Mehrdrahtspule (10) aufgewickelt werden und
- dass während des Abwickelns des Bündels von Drähten (3) von einer derart bewickelten Mehrdrahtspule (10),

die ihrerseits von einer als Spulenträger (19) ausgebildeten Abwickleinrichtung einer Verseileinrichtung in Form einer Doppelschlagverseilmaschine aufgenommen wird, die einzelnen Drähte (3) über jeweils eine eigene Tänzerspeichereinrichtung (7') dem Verseilvorgang zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einzelnen Drähte (3) von den stationären Abläufen (2) ablaufen und mittels einer Drahtzieheinrichtung (11) in Form einer Mehrdrahtziehmaschine und/oder mehrerer Einzeldrahtziehmaschinen auf den gewünschten Drahtdurchmesser gezogen und anschließend jeweils der eigenen Tänzerspeichereinrichtung (7) zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einzelnen von stationären Abläufen (2) ablaufenden Drähte (3) zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule (10) über eine eigene jeweils getrennt angetriebene und geregelte Ziehscheibe (42) geführt und anschließend jeweils über eine eigene Tänzerspeichereinrichtung (7) einer gemeinsamen Abzugsscheibe (5a) mit Andrückrolle (43) zugeführt werden, wobei die Drähte (3) annähernd parallel nebeneinander liegend, die Abzugsscheibe (5a) in einer oder mehreren Windungen umschlingen und nachfolgend als Bündel annähernd parallel nebeneinander angeordneter Drähte (3) dem geregelten Mehrdrahtwickler (9) zugeführt und dort auf die Mehrdrahtspule (10) aufgewickelt werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mit dem Bündel, von annähernd parallel nebeneinander angeordneten Drähten (3), bewickelte Mehrdrahtspule (10) in der als Spulenträger (19) ausgebildeten Abwickleinrichtung der Verseileinrichtung (12) gelagert wird, wobei während der Verseilung das Bündel von Drähten (3) mit konstanter Spannung abgezogen und auseinandergefacht wird, sowie jeder Draht (3) über jeweils eine eigene Tänzerspeichereinrichtung (7') geführt wird und abschließend sämtliche zu verseilenden Drähte (3) in einem einzigen Verseilpunkt (24) im Doppelschlag zu der in ihrer Struktur fertigen Drahtlitze (14) verseilt und nach Durchlauf von zwei synchron zueinander rotierenden Flyern (22a; 22b) einer Aufwickleinrichtung (17) zugeführt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
während der Verseilung das Bündel von Drähten (3) mit konstanter Spannung von der Mehrdrahtspule (10) abgezogen und zur Erzielung einer geringen Drahtzugkraft flaschenzugförmig über ein Rollensystem (25) sowie eine Betätigungsrolle (25a) einer Drahtzugbremse (26) geführt wird, im Anschluß daran die einzelnen Drähte (3) auseinandergefacht und über ihre zugehörige Tänzerspeichereinrichtung (7') geführt und infolge einer Gleit- und Abwälzbewegung auf einer konischen Umlenkrolle (23) in einem einzigen Verseilpunkt (24) im Doppelschlag zu der in ihrer Struktur fertigen Drahtlitze (14) verseilt werden, wobei die in ihrer Struktur fertige Drahtlitze (14) bei Durchlauf von zwei synchron zueinander rotierenden Flyern (22a; 22b) in doppelter Drehzahl der Flyer (22a; 22b) um sich selbst rotiert, die Drahtlitze (14) gegebenenfalls vor ihrem Aufwickeln zum Abbau ihrer inneren Torsionsspannung einem oder mehreren Überdrehvorgängen und/oder einem definierten Zugkraftanstieg und/oder einem oder mehreren Nachformvorgängen unterworfen und abschließend mit gleichbleibender Wickelkraft einer geregelten Aufwickleinrichtung (17) zugeführt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die, von den stationären Abläufen (2) ablaufenden und gegebenenfalls mittels der Drahtzieheinrichtung (11) auf den gewünschten Drahtdurchmesser gezogenen Drähte (3) als Bündel von Drähten (3) mit einer Drehzahl, die eine Verformung der Drähte (3) im elastischen Bereich zuläßt, überdreht werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Drähte (3), die von der auf dem Spulenträger (19) angeordneten Mehrdrahtspule (10) ablaufen, mit weiteren Drähten (3; 3') und/oder Litzen, die von Einzel- und/oder Mehrdrahtspulen (10) ablaufen und die ihrerseits auf einem oder mehreren Spulenträgern (19) gelagert sind, gemeinsam verseilt werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass

die einzelnen Drähte (3) und/oder Litzen vor Einlauf in den Verseilpunkt (24) einer Vorformung unterworfen werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

die in ihrer Struktur fertige Drahtlitze (14) im Bereich zwischen dem Verseilpunkt (24) und der konischen Umlenkrolle (23) einer elastischen Umformung durch Überdrehung unterworfen wird.

10. Vorrichtung zum gleichzeitigen Bewickeln einer Mehrdrahtspule mit mehreren Drähten geringer plastischer Verformbarkeit, wie Stahldrähten und/oder gleichzeitigem Abwickeln solcher Drähte von einer derart bewickelten Mehrdrahtspule für eine nachfolgende Verseilung derselben,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung zum Bewickeln einer Mehrdrahtspule (10) eine Wickeleinrichtung (1) und/oder zum Abwickeln einer Mehrdrahtspule (10) eine Verseileinrichtung (12) in Form einer Doppelschlagverseilmaschine aufweist, wobei die Wickeleinrichtung (1) stationäre Abläufe (2) für die einzelnen Drähte (3), gegebenenfalls eine diesen nachgeordnete Drahtzieheinrichtung (11) sowie mindestens einen Mehrdrahtwickler (9) mit Mehrdrahtspule (10) und die Verseileinrichtung (12) mindestens eine Abwickleinrichtung in Form eines Spulenträgers (19) und eine Aufwickleinrichtung (17) aufweisen, und dass jedem der von stationären Abläufen (2) der Wickeleinrichtung (1) ablaufenden Drähte (3) zwischen den Abläufen (2) oder gegebenenfalls der Drahtzieheinrichtung (11) und dem Mehrdrahtwickler (9) mit der Mehrdrahtspule (10) und jedem der von einer Mehrdrahtspule (10) ablaufenden Drähte (3) ortsfest an der Abwickleinrichtung, in Form des Spulenträgers (19) der Verseileinrichtung (12) oder in Drahtlaufrichtung ortsfest hinter dem Spulenträger (19) eine Tänzerspeichereinrichtung (7; 7') zugeordnet ist und dass ferner zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule (10) zwischen den Abläufen (2) oder der Drahtzieheinrichtung (11) der Wickeleinrichtung (1) und den Tänzerspeichereinrichtungen (7) in Drahtlaufrichtung nacheinander eine Überdreheinrichtung (4) und eine Abzug-Tänzerleinrichtung (5) angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

zur Erzielung gleicher Drahtlängen auf der Mehrdrahtspule (10) zwischen den Abläufen (2) oder der Drahtzieheinrichtung (11) und den Tänzerspeichereinrichtungen (7), jedem Draht (3) eine eigene, jeweils getrennt angetriebene und geregelte Ziehscheibe (42) zugeordnet ist und in Drahtlaufrichtung hinter der Tänzerspeichereinrichtung (7) eine gemeinsame Abzugsscheibe (5) mit Andrückrolle (43) und nachfolgend die Verlegung (8) und der geregelte Mehrdrahtwickler (9) mit Mehrdrahtspule (10) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Drahtzieheinrichtung (11) eine Mehrdrahtziehmaschine und/oder mehrere Einzeldrahtziehmaschinen aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder Abwickleinrichtung in Form eines Spulenträgers (19) direkt ein Rollensystem (25) mit Betätigungsrolle (25a) für die Drahtzugbremse (26) nachgeordnet ist, wobei über dieses Rollensystem jeder ablaufende Draht (3) in einer oder mehreren Windungen geführt ist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Tänzerspeichereinrichtungen (7; 7') jeweils separat gelagert sind und mindestens eine mit einstellbaren Kräften belastbare Tänzerrolle (30) aufweisen.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen der Tänzerspeichereinrichtung (7') und dem Verseilpunkt (24) gegebenenfalls eine Vorformeinrichtung (27) sowie zwischen dem Verseilpunkt (24) und der konischen Umlenkrolle (23) eine Dralliereinrichtung (28) angeordnet ist und die nach dem Verseilen in ihrer Struktur fertige Drahtlitze (14) vor dem Aufwickeln über eine oder mehrere Überdreheinrichtungen (15) und/oder Nachformeinrichtungen (16) und/oder einen definierten Zugkraftanstieg erzeugenden Doppelscheibenabzug (13) geführt ist.

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 15,

dadurch gekennzeichnet, dass

sämtliche Umlenk- und Führungsrollen sowohl der Wickel- als auch der Verseileinrichtung (1; 12) über die mehrere Drähte (3) in annähernd paralleler Anordnung nebeneinander geführt werden, eine oder mehrere Führungsrollen (38) mit flachem Rollenquerschnitt aufweisen.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die, die Abwickleinrichtung beinhaltende Verseileinrichtung (12) eine Doppelschlagverseilmaschine nach dem Prinzip "in-out" (12a) oder "out-in" (12b) ist.

Claims

1. Method of winding a multi-wire reel simultaneously with a plurality of wires of low plastic deformability, such as steel wires, and/or of unwinding such wires simultaneously from a multi-wire reel, wound in such a way, for subsequent stranding thereof, **characterized in that**

- during the winding operation in a winding device (1), individual wires (3) run off from stationary dispensers (2),
- in order to achieve equal wire lengths on the multi-wire reel (10), the individual wires (3) are then combined to form a bundle of wires (3), and
- said bundle of wires (3) undergoes an overwinding operation,
- the bundle of wires (3) is then guided over a draw-off dancer device (5) and split apart,
- all the wires (3) are guided over a dedicated dancer storage device (7) in each case and, furthermore
- wires (3) are fed, as a bundle of wires (3) arranged more or less parallel one beside the other, via a laying means (8) to a regulated multi-wire winder (9) and are wound up onto the multi-wire reel (10) there, and in that,
- during the operation of unwinding the bundle of wires (3) from a multi-wire reel (10) wound in such a way, said multi-wire reel, for its part, being accommodated by an unwinding device which is designed as a reel carrier (19) and belongs to a stranding device in the form of a double-lay stranding machine, the individual wires (3) are fed to the stranding operation via a dedicated dancer storage device (7') in each case.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the individual wires (3) run off from the stationary dispensers (2) and are drawn to the desired wire diameter by means of a wire-drawing device (11) in the form of a multi-wire drawing machine and/or a plurality of single-wire drawing machines, and are then fed to the dedicated dancer storage device (7) in each case.

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, in order to achieve equal wire lengths on the multi-wire reel (10), the individual wires (3) running off from stationary dispensers (2) are guided over a dedicated, in each case separately driven and regulated drawing disc (42) and are then fed, via a dedicated dancer storage device (7) in each case, to a common draw-off disc (5a) with pressure-exerting roller (43), the wires (3), located more or less parallel one beside the other, wrapping around the draw-off disc (5a) in one or more turns and then being fed, as a bundle of wires (3) arranged more or less parallel one beside the other, to the regulated multi-wire winder (9) and being wound up onto the multi-wire reel (10) there.

4. Method according to one or more of claims 1 to 3, **characterized in that** the multi-wire reel (10) wound with the bundle of wires (3) arranged more or less parallel one beside the other is mounted in the unwinding device, which is designed as a reel carrier (19) and belongs to the stranding device (12), it being the case that, during the stranding operation, the bundle of wires (3) is drawn off at a constant tension and split apart, and each wire (3) is guided over a dedicated dancer storage device (7') in each case and, finally, all the wires (3) which are to be stranded are stranded, at a single stranding point (24), in a double lay to form the finished-structure stranded wire (14) and, once they have run through to synchronously rotating flyers (22a, 22b), they are fed to a winding-up device (17).

5. Method according to Claim 4, **characterized in that**, during the stranding operation, the bundle of wires (3) is drawn off from the multi-wire reel (10) at a constant tension and, in order to achieve a low wire drawing force, is guided in the manner of a pulley block over a roller system (25) and an actuating roller (25a) of a wire drawing brake (26), and thereafter the individual wires (3) are split apart and guided over their associated dancer storage device (7') and, as a result of a sliding and rolling movement on a conical deflecting roller (23), are stranded, at a single stranding point (24), in a double lay to form the finished-structure stranded wire (14), it being the case that the finished-structure stranded wire (14), as it runs through two synchronously rotating flyers (22a; 22b), rotates about itself at double the rotational speed of the flyers and, if appropriate before it is wound up, the stranded wire

(14), in order to reduce its inner torsional stressing, undergoes one or more overwinding operations and/or a defined increase in drawing force and/or one or more follow-up forming operations and, finally, is fed, with a constant winding force, to a regulated winding-up device (17).

- 5 **6.** Method according to one or more of claims 1 to 5, **characterized in that** wires (3) which run off from the stationary dispensers (2) and are drawn to the desired wire diameter, if appropriate, by means of the wire-drawing device (11) are overwound, as bundles of wires (3), at a rotational speed which allows elastic deformation of the wires (3).
- 10 **7.** Method according to one or more of claims 1 to 6, **characterized in that** the wires (3) which run off from the multi-wire reel (10), which is arranged on the reel carrier (19), are stranded together with further wires (3; 3') and/or strands which run off from individual-wire and/or multi-wire reels (10) and, for their part, are mounted on one or more reel carriers (19).
- 15 **8.** Method according to one or more of claims 1 to 7, **characterized in that** the individual wires (3) and/or strands undergo a pre-forming operation before running into the stranding point (24).
- 20 **9.** Method according to one or more of claims 1 to 8, **characterized in that** the finished-structure stranded wire (14) undergoes elastic deformation by overwinding in the region between the stranding point (24) and the conical deflecting roller (23).
- 25 **10.** Apparatus for winding a multi-wire reel simultaneously with a plurality of wires of low plastic deformability, such as steel wires, and/or unwinding such wires simultaneously from a multi-wire reel, wound in such a way, for subsequent stranding thereof, **characterized in that** the apparatus, for winding a multi-wire reel (10), has a winding device (1) and/or, for unwinding a multi-wire reel (10), has a stranding device (12) in the form of a double-lay stranding machine, it being the case that the winding device (1) has stationary dispensers (2) for the individual wires (3), if appropriate a wire-drawing device (11) arranged downstream of said dispensers, and at least one multi-wire winder (9) with a multi-wire reel (10), and the stranding device (12) has at least one unwinding device, in the form of a reel carrier (19), and a winding-up device (17), and in that each of the wires (3) running off from stationary dispensers (2) of the winding device (1) are assigned a dancer storage device (7; 7') between the dispensers (2) or, if appropriate, the wire-drawing device (11) and the multi-wire winder (9) with the multi-wire reel (10), and each of the wires (3) running off from a multi-wire reel (10) is assigned a dancer storage device (7; 7') in a stationary manner on the unwinding device, in the form of the reel carrier (19) of the stranding device (12), or in a stationary manner downstream of the reel carrier (19), as seen in the wire-running direction, and in that furthermore, in order to achieve equal wire lengths on the multi-wire reel (10), an overwinding device (4) and a draw-off dancer device (5) are arranged, one after the other in the wire-running direction, between the dispensers (2) or the wire-drawing device (11) of the winding device (1) and the dancer storage devices (7).
- 35 **11.** Apparatus according to Claim 10, **characterized in that**, in order to achieve equal wire lengths on the multi-wire reel (10), each wire (3) is assigned, between the dispensers (2) or the wire-drawing device (11) and the dancer storage devices (7), a dedicated, in each case separately driven and regulated drawing disc (42), and a common draw-off disc (5) with a pressure-exerting roller (43) and, following thereafter, the laying means (8) and the regulated multi-wire winder (9) with multi-wire reel (10) are arranged downstream of the dancer storage device (7), as seen in the wire-running direction.
- 45 **12.** Apparatus according to either of claims 10 or 11, **characterized in that** the wire-drawing device (11) has a multi-wire drawing machine and/or a number of single-wire drawing machines.
- 50 **13.** Apparatus according to Claim 10, **characterized in that** arranged directly downstream of each unwinding device, in the form of a reel carrier (19), is a roller system (25) with actuating roller (25a) for the wire drawing brake (26), each wire (3) running off being guided in one or more turns over said roller system.
- 55 **14.** Apparatus according to one or more of claims 10 to 13, **characterized in that** the dancer storage devices (7; 7') are mounted separately in each case and have at least one dancer roller (30) which can be subjected to loading by adjustable forces.
- 15.** Apparatus according to one or more of claims 10 to 14, **characterized in that** a pre-forming device (27) is arranged, if appropriate, between the dancer storage device (7') and the stranding point (24), and a twisting device (28) is arranged between the stranding point (24) and the conical deflecting roller (23), and, before the winding-up oper-

ation, the stranded wire (14) which achieves finished structure following the stranding operation, is guided over one or more overwinding devices (15) and/or follow-up forming devices (16) and/or a double-disc draw-off device (13) which produces a defined increase in drawing force.

- 5 16. Apparatus according to one or more of claims 10 to 15, **characterized in that** all the deflecting and guide rollers of both the winding and the stranding devices (1; 12) over which a plurality of wires (3) are guided in a more or less parallel arrangement one beside the other have one or more guide grooves (38) with a flat roller cross section.
- 10 17. Apparatus according to one or more of claims 10 to 16, **characterized in that** the stranding device (12), which contains the unwinding device, is a double-lay stranding machine operating in accordance with the "in-out" (12a) or "out-in" (12b) principle.

Revendications

- 15 1. Procédé pour l'enroulement simultané d'une bobine à plusieurs fils de plusieurs fils de faible déformabilité plastique, tels que des fils d'acier, et/ou pour le déroulement simultané de ces fils d'une bobine à fils multiples ainsi enroulée pour un câblage ultérieur,
caractérisé en ce que :

- 20 - au cours de l'opération d'enroulement dans un sens d'enroulement (1), des fils individuels (3) sont déroulés de dérouleurs stationnaires (2),
 - ensuite, les fils individuels (3) pour l'obtention de longueurs de fils identiques sur la bobine à fils multiples (10) sont regroupés en une nappe de fils (3), et
 25 - cette nappe de fils (3) est soumise à une opération de sur-torsion,
 - ensuite, la nappe de fils (3) est guidée sur un dispositif compensateur de tirage (5) et est désassemblée,
 - tous les fils (3) sont à chaque fois guidés sur un dispositif compensateur accumulateur propre (7) et, en outre,
 - les fils (3) agencés presque parallèlement l'un à côté de l'autre sous la forme d'une nappe via un dispositif de transfert (8) sont acheminés à un enrouleur à plusieurs fils réglé (9) et, de là, enroulés sur la bobine à fils multiples (10), et en ce que :
 30 - au cours du déroulement de la nappe de fils (3) d'une bobine à plusieurs fils ainsi enroulée (10), qui, pour sa part, est reçue par un dispositif de déroulement conformé en porte-bobine (19) d'un dispositif de câblage sous la forme d'une câbleuse à double torsion, les fils individuels (3) sont acheminés à l'opération de câblage à chaque fois *via* un dispositif compensateur accumulateur approprié (7').

- 35 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fils individuels (3) se déroulent des dérouleurs stationnaires (2) et sont tirés au moyen d'un dispositif de tréfilage (11), sous la forme d'une tréfileuse à plusieurs fils et/ou de plusieurs tréfileuses à fil individuel, au diamètre souhaité des fils et sont ensuite acheminés, à chaque fois, au dispositif compensateur accumulateur propre (7).

- 40 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les fils individuels (3) se déroulant des dérouleurs stationnaires (2) pour l'obtention de longueurs de fils identiques sur la bobine à fils multiples (10) sont guidés sur un disque de traction (42) propre entraîné et réglé de manière à chaque fois séparée et sont acheminés ensuite à chaque fois via un dispositif compensateur accumulateur propre (7) à un disque commun de tirage (5a) avec un rouleau presseur (43), les fils (3), qui sont situés l'un à côté de l'autre de manière approximativement parallèle, entourant le disque de tirage (5a) en une ou plusieurs spires, ensuite les fils (3) agencés l'un à côté de l'autre presque parallèlement sous forme de nappe étant acheminés à l'enrouleur à plusieurs fils réglé (9) et y étant enroulés sur la bobine à plusieurs fils (10).

- 45 4. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la bobine à plusieurs fils (10) enroulée de la nappe de fils (3) agencés l'un à côté de l'autre presque parallèlement est montée dans le dispositif de déroulement conformé en porte-bobine (19) du dispositif de câblage (12), tandis que, au cours du câblage, la nappe de fils (3) est tirée à tension constante et désassemblée et chaque fil (3) est guidé via un dispositif compensateur accumulateur (7') et, ensuite, tous les fils à câbler (3) sont câblés en un seul point de câblage (24) par double torsion pour obtenir le fil torsadé (14) de structure finie et sont acheminés, après passage par deux bancs à broches (22a; 22b) tournant en synchronisme l'un par rapport à l'autre à un dispositif d'enroulement (17).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, au cours du câblage, la nappe de fils (3) est tirée à tension constante par la bobine à plusieurs fils (10) et, pour obtenir une faible force de traction sur les fils, est acheminée par poulie à moufle via un système de rouleaux (25) ainsi que via un rouleau de commande (25a) d'un frein de traction de fil (26), après quoi les fils individuels (3) sont désassemblés et sont guidés sur leur dispositif compensateur accumulateur apparenté (7') et, à la suite d'un mouvement glissant et tournant sur un rouleau de renvoi conique (23), sont câblés en un seul point de câblage (24) par double torsion pour obtenir le fil torsadé (14) de structure finie, le fil torsadé (14) de structure finie tournant sur lui-même à une vitesse double de celle des bancs à broches (22a; 22b) par passage dans deux bancs à broches (22a; 22b) qui tournent en synchronisme l'un par rapport à l'autre, le fil torsadé (14) étant soumis, éventuellement avant son enroulement, dans le but de supprimer sa tension de torsion interne, à une ou plusieurs opérations de sur-torsion et/ou à une augmentation définie de la force de traction et/ou à une ou plusieurs opérations de post-formage et étant ensuite acheminé avec une force d'enroulement restant identique à un dispositif d'enroulement réglé (17).
6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les fils (3) se déroulant des dérouleurs stationnaires (2) et éventuellement tirés au moyen du dispositif de tréfilage (11) jusqu'au diamètre de fil souhaité sous la forme d'une nappe de fils (3) sont soumises à une sur-torsion à une vitesse de rotation qui permet une déformation des fils (3) dans la zone élastique.
7. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les fils (3), qui sont déroulés de la bobine à plusieurs fils (10) agencée sur le porte-bobine (19), sont câblés conjointement avec d'autres fils (3; 3') et/ou d'autres fils torsadés, qui se déroulent de bobines à fil unique et/ou à plusieurs fils (10) et sont montés pour leur part sur un ou plusieurs porte-bobines (19).
8. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les fils individuels (3) et/ou les fils torsadés individuels sont soumis à une déformation avant l'arrivée au point de câblage (24).
9. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le fil torsadé de structure finie (14) est soumis à une déformation élastique par sur-torsion entre le point de câblage (24) et le rouleau de renvoi conique (23).
10. Dispositif pour l'enroulement simultané d'une bobine à plusieurs fils de plusieurs fils de faible déformabilité plastique, tels que des fils d'acier, et/ou le déroulement simultané de ces fils d'une bobine à plusieurs fils ainsi enroulée pour un câblage ultérieur des mêmes fils, **caractérisé en ce que** le dispositif présente, pour l'enroulement sur une bobine à plusieurs fils (10), un dispositif d'enroulement (1) et/ou pour le déroulement d'une bobine à plusieurs fils (10) un dispositif de câblage (12) sous la forme d'une câbleuse à double torsion, le dispositif d'enroulement (1) présentant des dérouleurs stationnaires (2) pour les fils individuels (3), éventuellement un dispositif de tréfilage agencé (11) en aval de ceux-ci ainsi qu'au moins un enrouleur à plusieurs fils (9) avec une bobine à plusieurs fils (10) et le dispositif de câblage (12) présentant au moins un dispositif de déroulement sous la forme d'un porte-bobine (19) et un dispositif d'enroulement (17), et en ce que, à chacun des fils (3) se déroulant des dérouleurs stationnaires (2) du dispositif d'enroulement (1) est affecté, entre les dérouleurs (2) ou éventuellement le dispositif de tréfilage (11) et l'enrouleur à plusieurs fils (9) avec la bobine à plusieurs fils (10) et à chacun des fils (3) se déroulant d'une bobine à plusieurs fils (10) est affecté à endroit fixe sur le dispositif de déroulement, sous la forme du porte-bobine (19) du dispositif de câblage (12), ou dans le sens du déplacement du fil à endroit fixe derrière le porte-bobine (19), un dispositif accumulateur compensateur (7; 7'), et en ce que, en outre, pour obtenir les mêmes longueurs de fils sur la bobine à plusieurs fils (10), on agence entre les dérouleurs (2) ou le dispositif de tréfilage (11) du dispositif d'enroulement (1) et les dispositifs accumulateurs compensateurs (7) dans le sens du déplacement du fil, l'un après l'autre, un dispositif de sur-torsion (4) et un dispositif compensateur de tirage (5).
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que**, pour obtenir des longueurs de fil identiques sur la bobine à plusieurs fils (10), on affecte, entre les dérouleurs (2) ou le dispositif de tréfilage (11) et les dispositifs accumulateurs compensateurs (7), à chaque fil (3) un propre disque de traction (42) à chaque fois entraîné et réglé séparément et on agence dans le sens du déplacement de ce fil, derrière le dispositif accumulateur compensateur (7), un disque commun de tirage (5) avec un rouleau presseur (43) et, ensuite, le dispositif de transfert (8) et l'enrouleur à plusieurs fils réglé (9) avec la bobine à plusieurs fils (10).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de tréfilage (11) présente une tréfileuse à plusieurs fils et/ou plusieurs tréfileuses à fil individuel.

13. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'en** aval de chaque dispositif de déroulement sous la forme d'un porte-bobine (19) est agencé directement un système de rouleaux (25) comprenant un rouleau de commande (25a) pour le frein de traction de fil (26), chaque fil se déroulant (3) étant guidé via ce système de rouleaux sur une ou plusieurs spires.

5

14. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** les dispositifs accumulateurs compensateurs (7; 7') sont montés à chaque fois séparément et présentent au moins un rouleau compensateur (30) qui peut être sollicité par des forces réglables.

10 15. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce qu'entre** le dispositif accumulateur compensateur <7'> et le point de câblage (24) est éventuellement agencé un dispositif de pré-formage (27) et, entre le point de câblage (24) et le rouleau de renvoi conique (23), un dispositif de torsion (28) et le fil torsadé (14) de structure finie après le câblage est guidé avant l'enroulement sur un ou plusieurs dispositifs de sur-torsion (15) et/ou de dispositifs de post-formage (16) et/ou sur un dispositif de tirage à double disque (13) produisant une
15 augmentation définie de la force de traction.

16. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 10 à 15, **caractérisé en ce que** tous les rouleaux de renvoi et de guidage aussi bien du dispositif d'enroulement que du dispositif de câblage (1; 12) sont guidés l'un à côté de l'autre sur les multiples fils (3) dans une disposition approximativement parallèle et présentent une ou plusieurs gorges de guidage (38) à section transversale de rouleau plate.
20

17. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 10 à 16, **caractérisé en ce que** le dispositif de câblage (12) contenant le dispositif de déroulement est une câbleuse à double torsion selon le principe "in-out" (12a) ou "out-in" (12b).
25

30

35

40

45

50

55

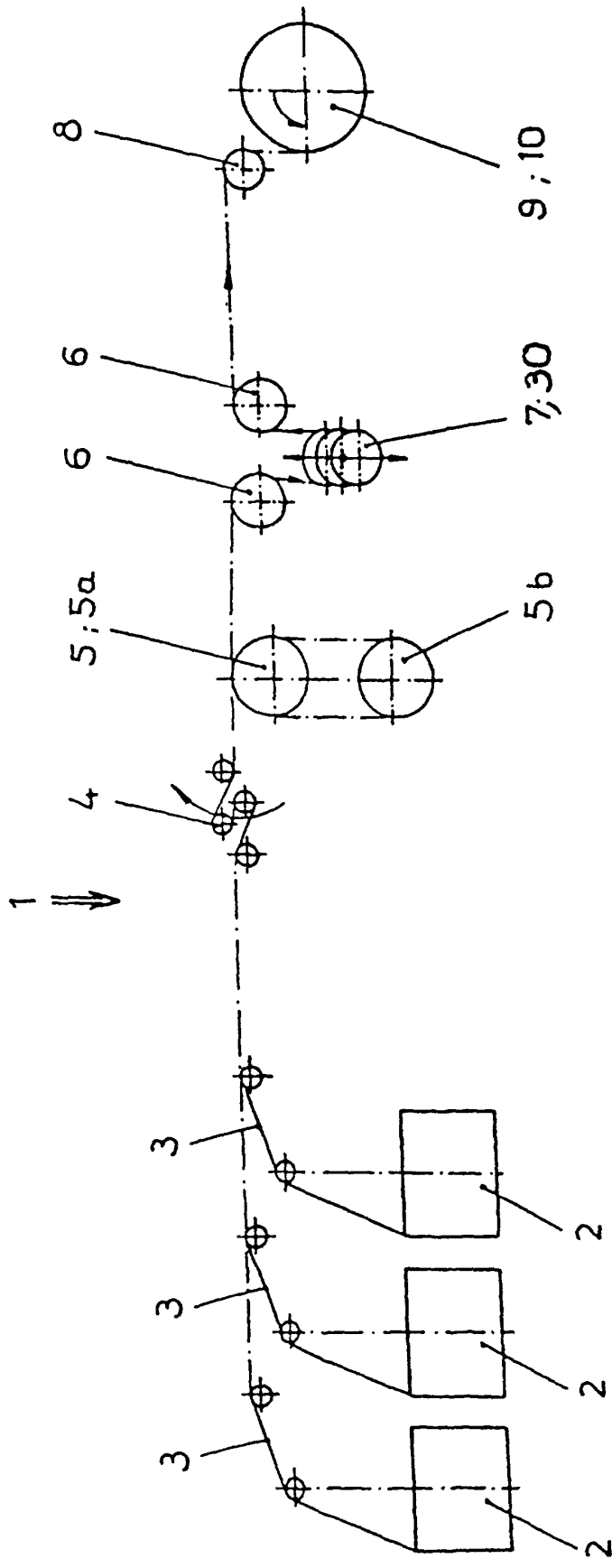


Fig. 1

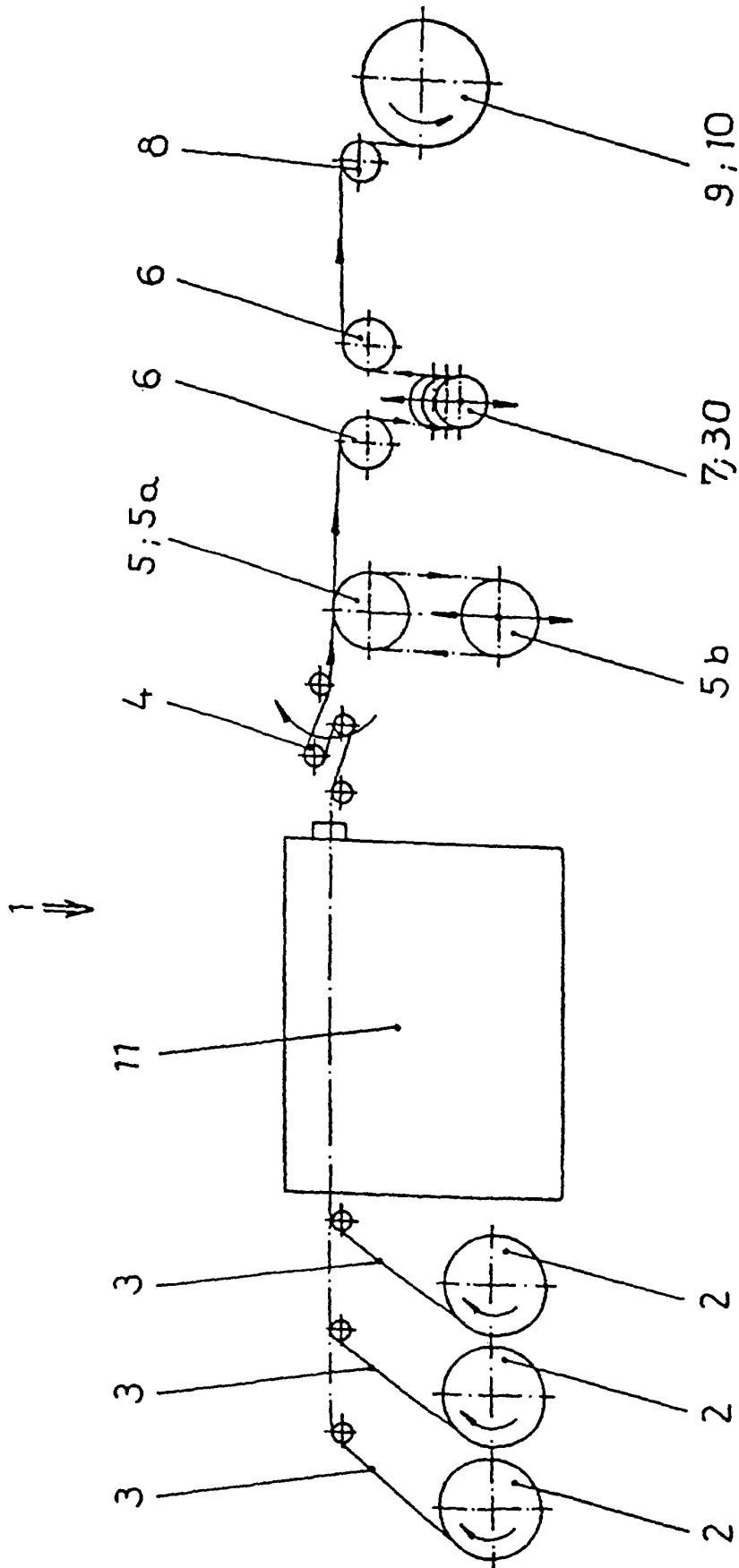
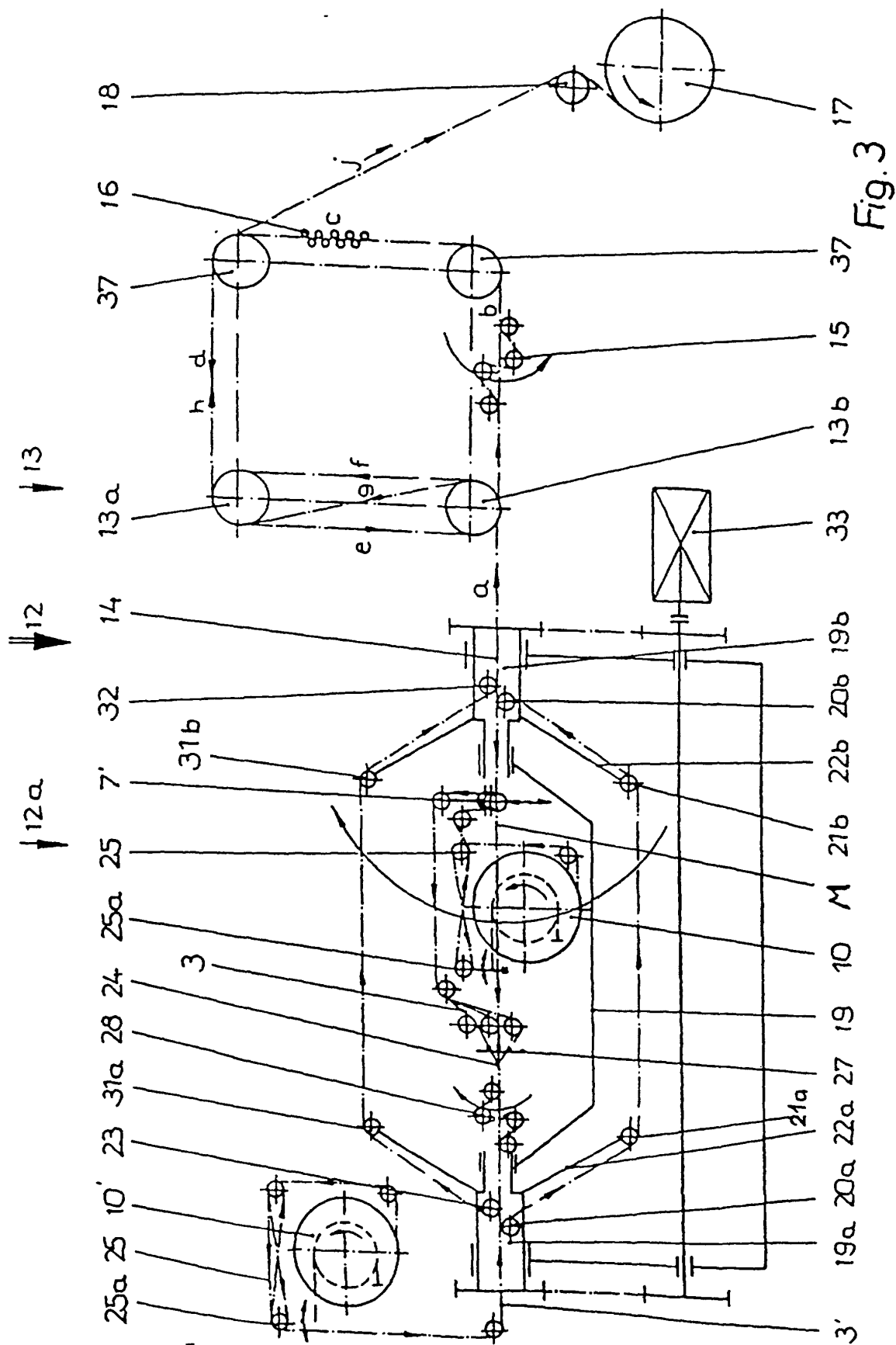


Fig. 2



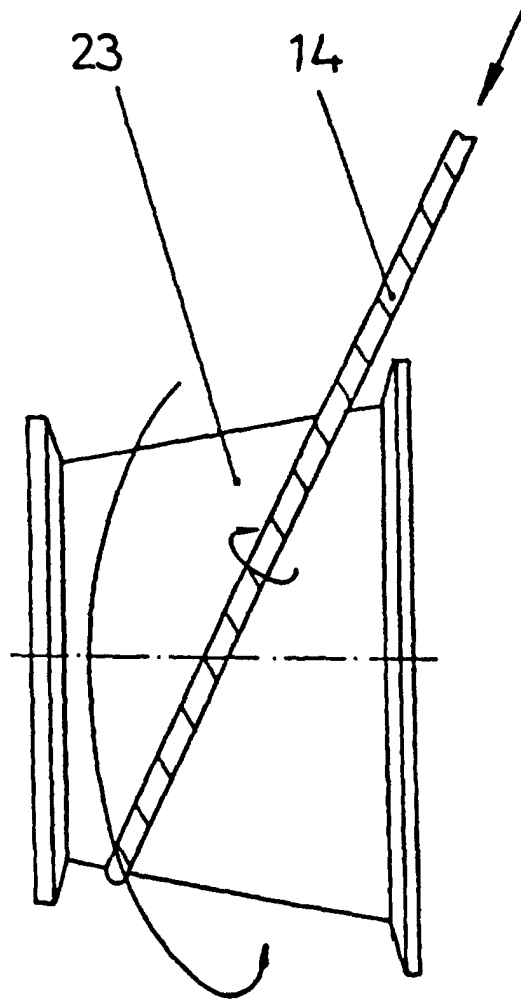


Fig. 4

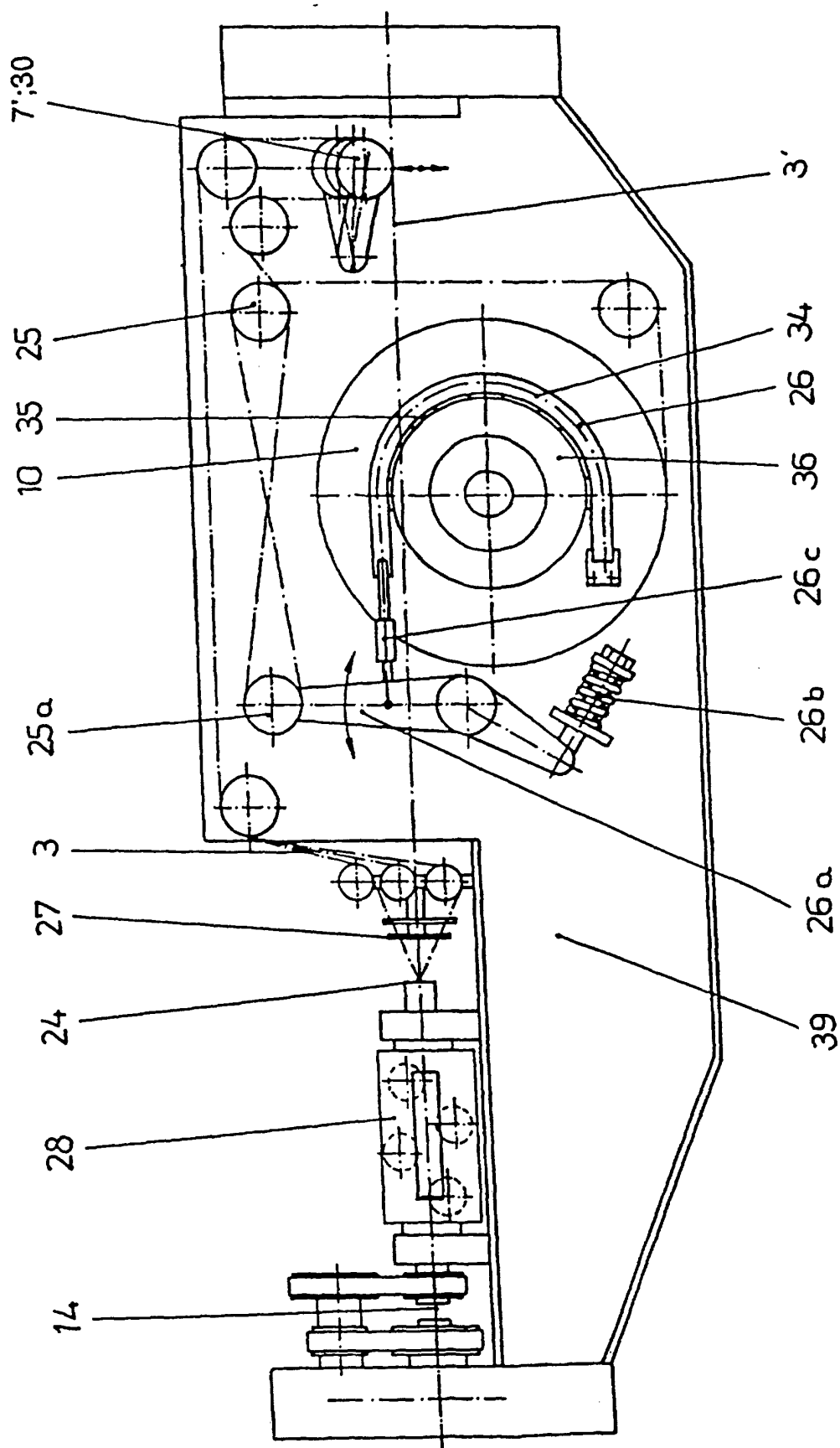


Fig. 5

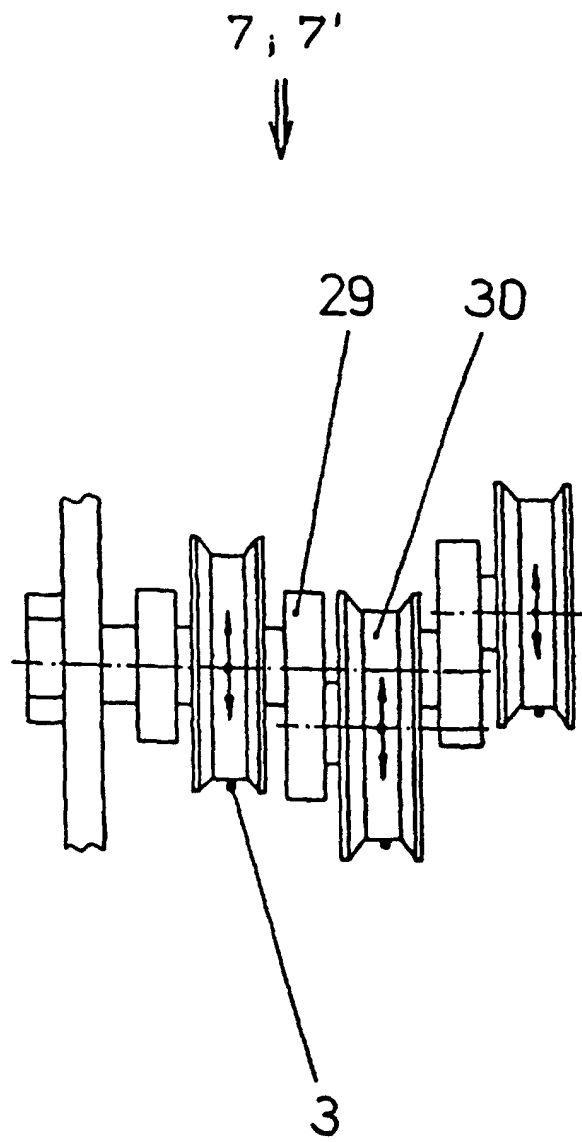


Fig. 6

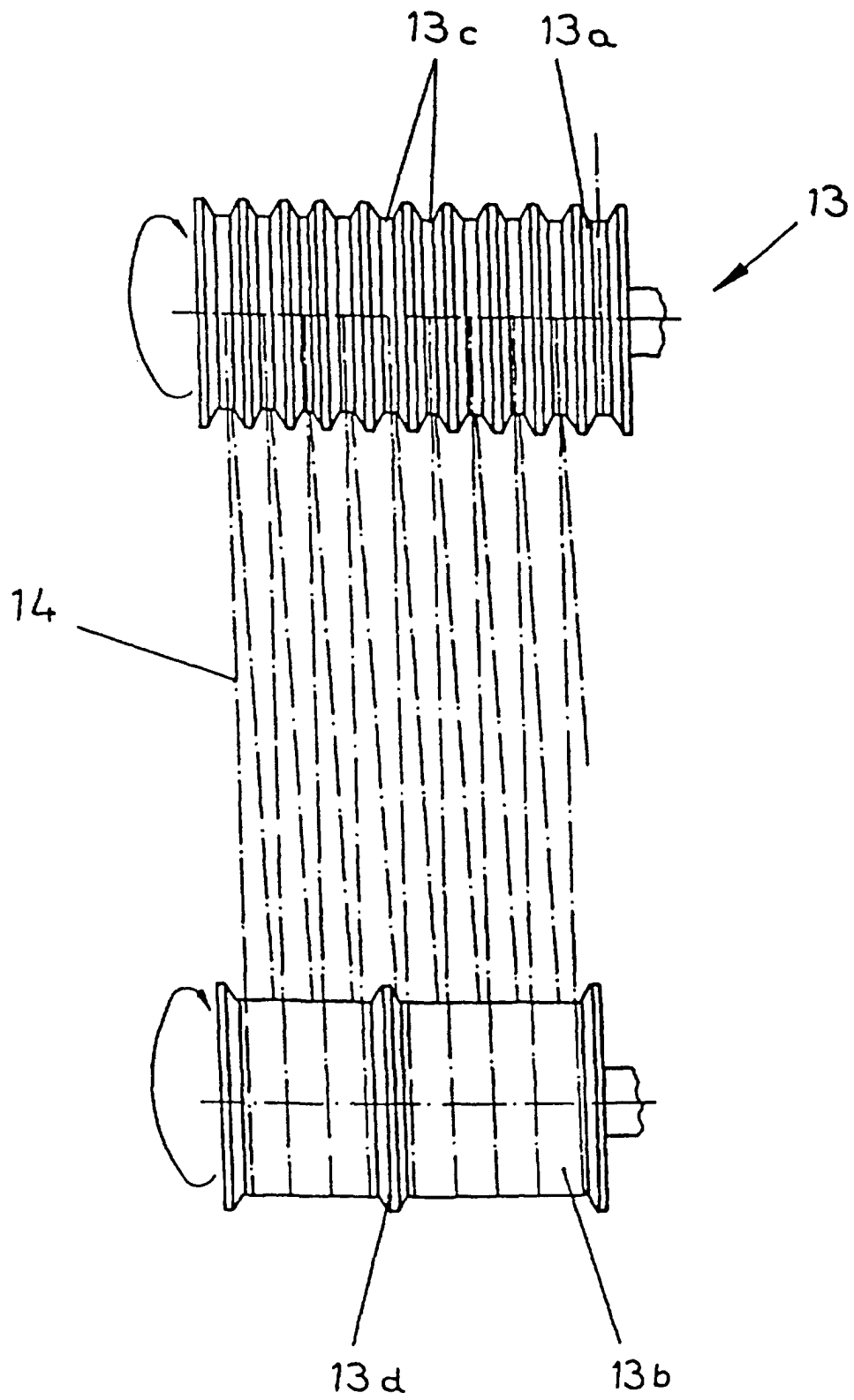


Fig. 7

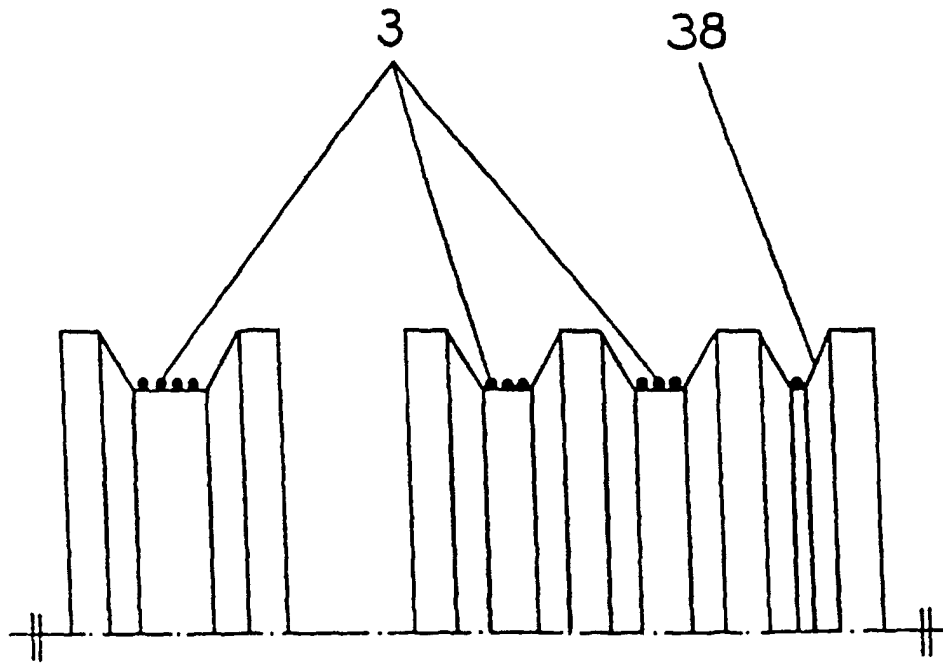


Fig. 8

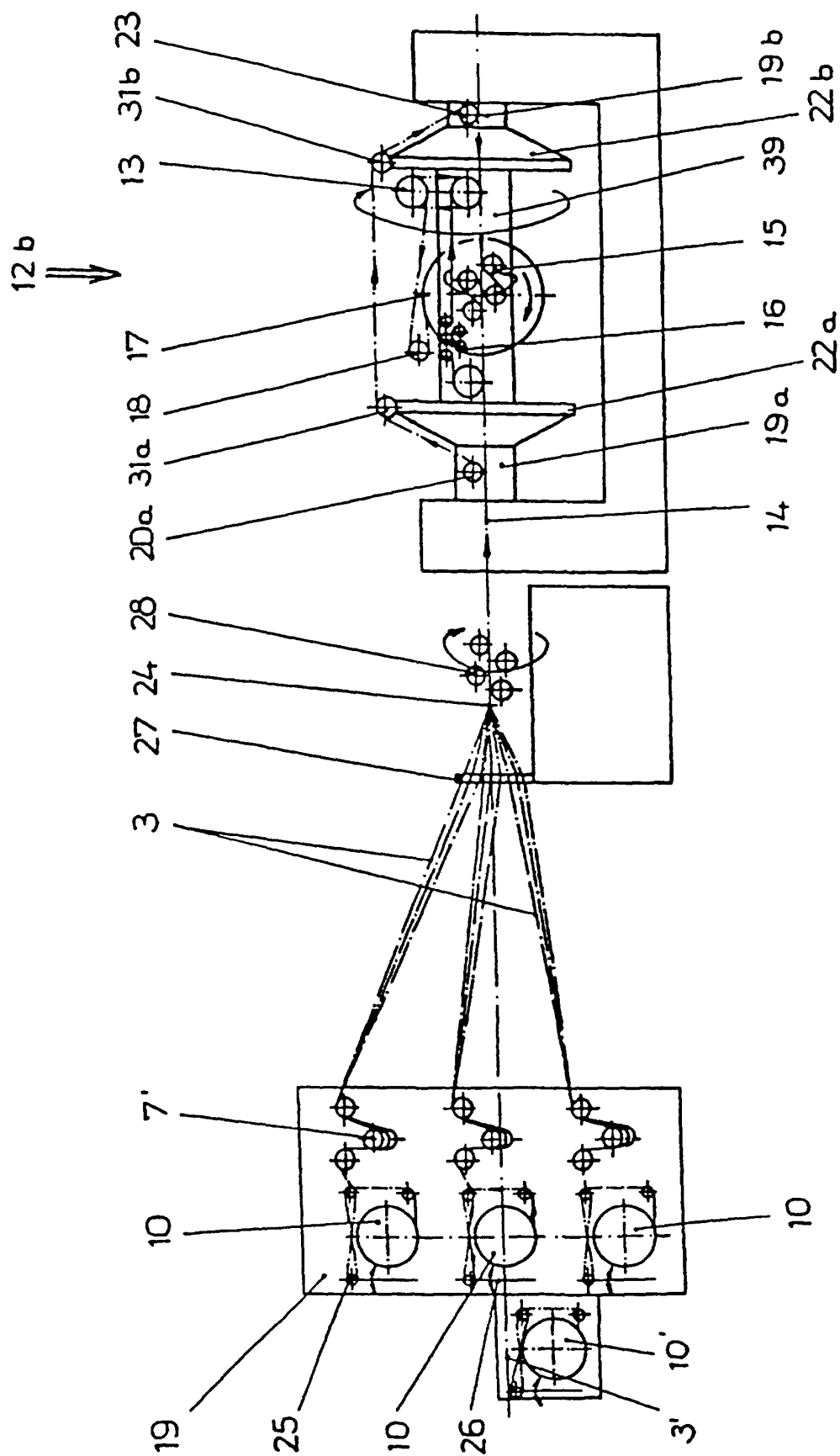
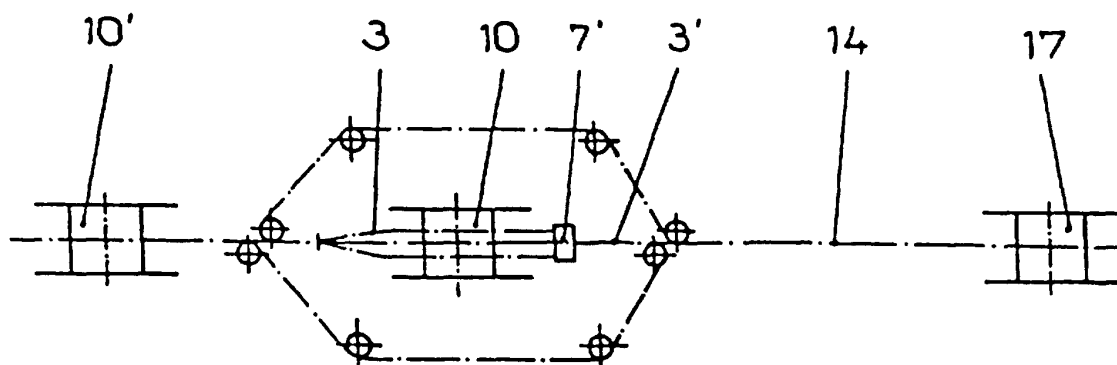
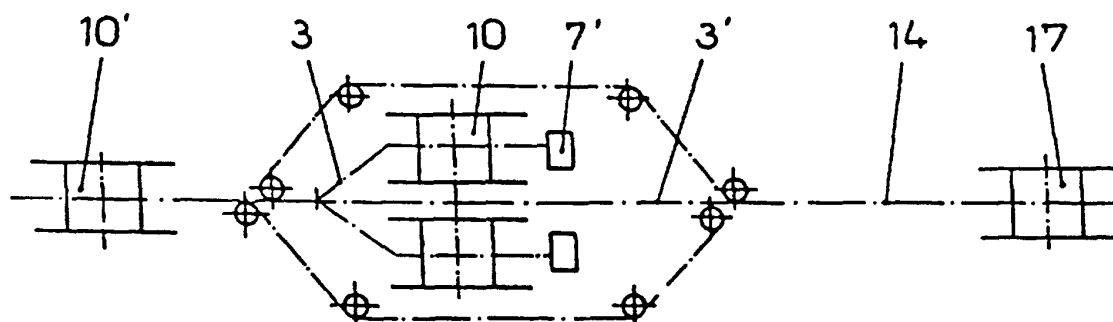


Fig. 9



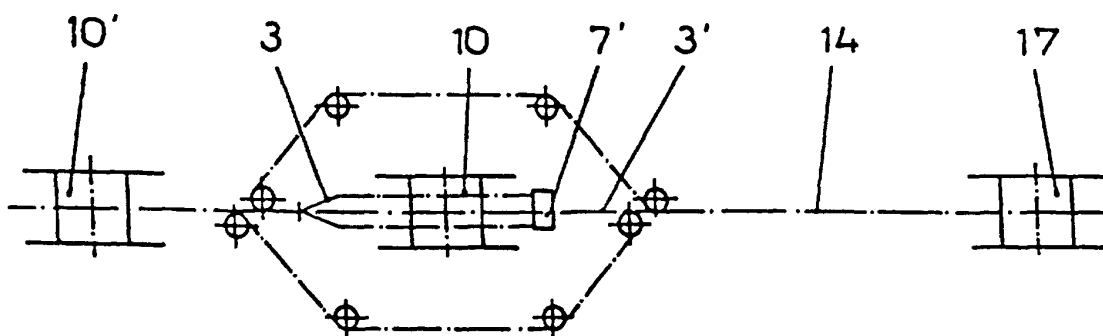
Litze 1 x 2 ; 1 x 3 ; 1 x 4 ; 2 + 2

Fig. 10a



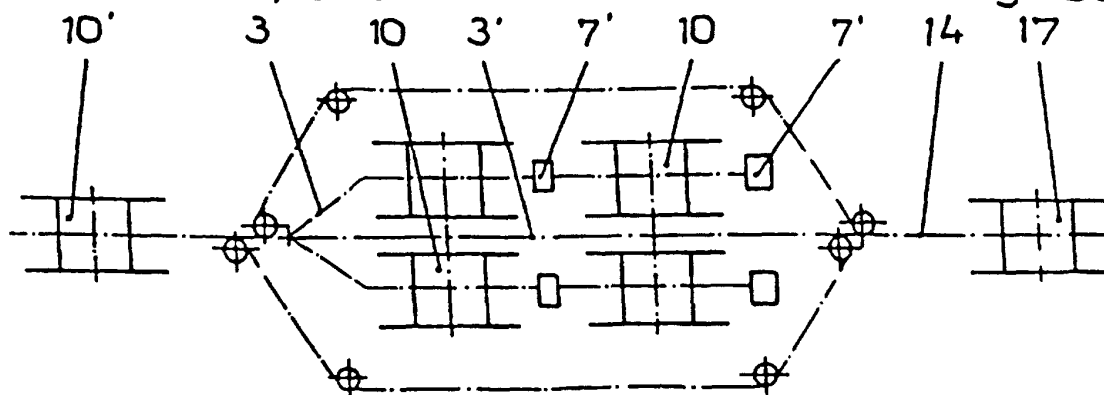
Litze 1 + 6 ; 3 + 6

Fig. 10b



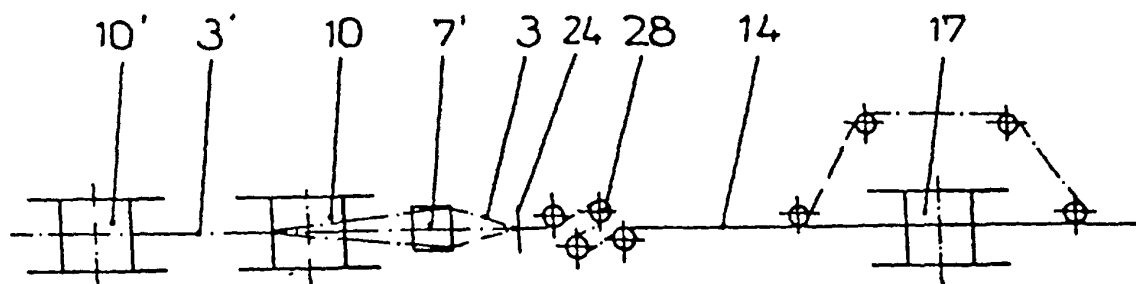
Litze 1 + 6 ; 3 + 6

Fig. 10c



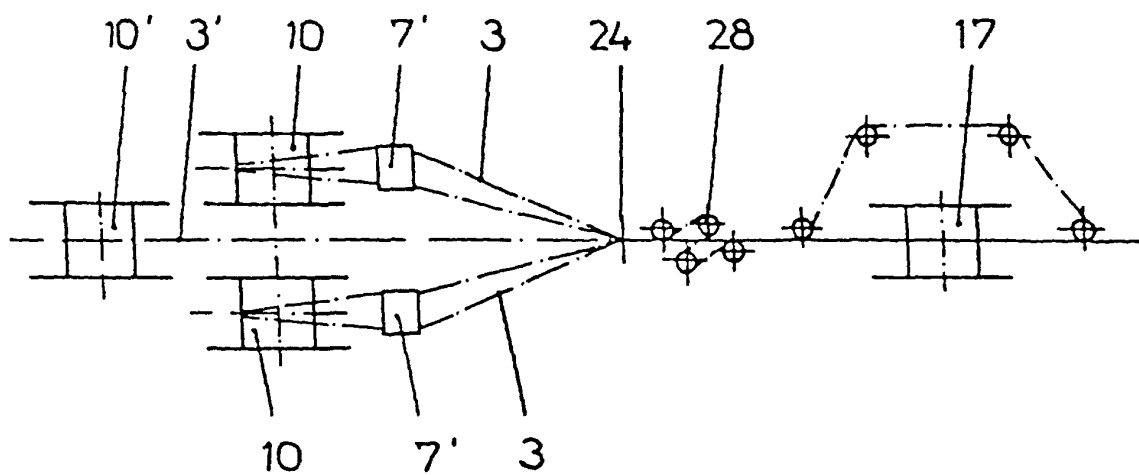
Litze (1 + 6) + 12

Fig. 10d



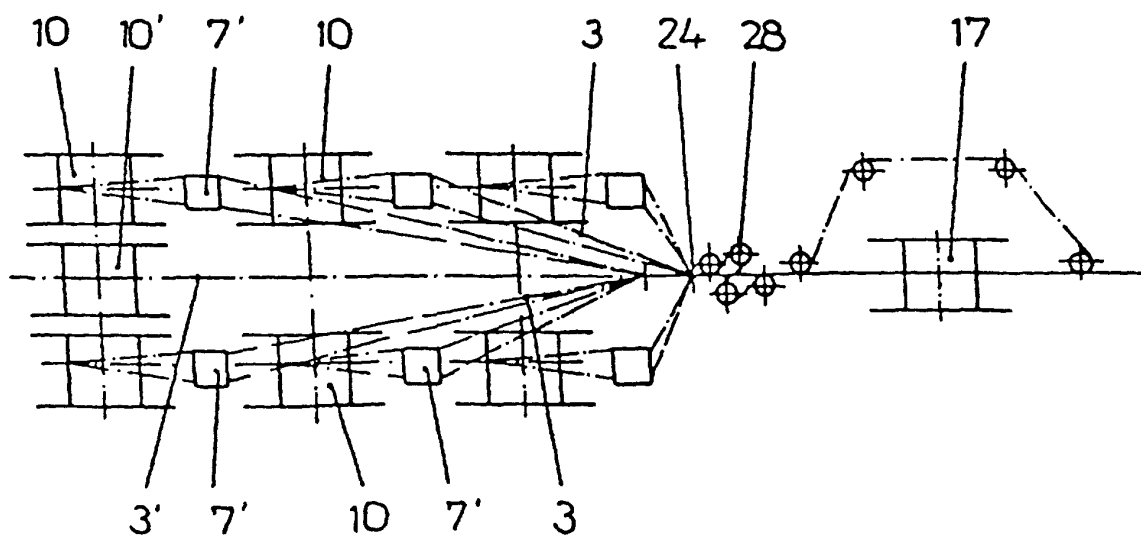
Litze 1 + 6

Fig. 10e



Litze 1 + 6

Fig. 10f



Litze 1 + 9 + 9

Fig. 10g

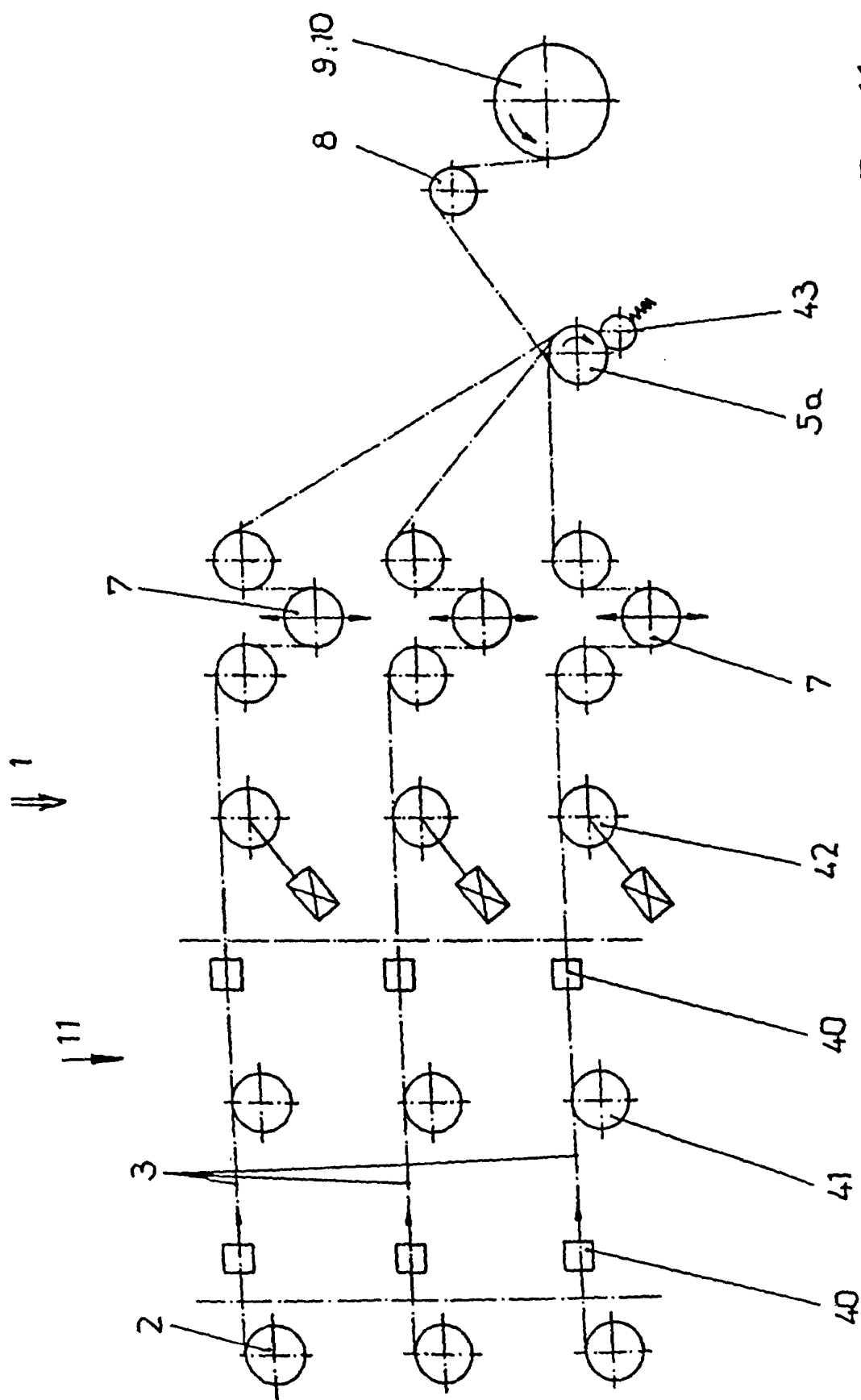


Fig. 11