

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 959 161 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **D04B 1/22**

(21) Anmeldenummer: **99108128.2**

(22) Anmeldetag: **24.04.1999**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Gestrickstücks auf einer Strickmaschine**

Method for making a knitted article on a knitting machine

Procédé pour la fabrication d'un article tricoté dans un métier à tricoter

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES IT

(30) Priorität: **19.05.1998 DE 19822321**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(73) Patentinhaber: **H. Stoll GmbH & Co.**
72760 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Stoll, Thomas**
72762 Reutlingen (DE)
• **Hermann, Jürgen**
72138 Kirchentellinsfurt (DE)

• **Fries, Horst**
72762 Reutlingen (DE)
• **Schindler, Frank**
72764 Reutlingen (DE)

(74) Vertreter: **Möbus, Daniela, Dr.-Ing.**
Patentanwältin Dr. Möbus
Kaiserstrasse 85
72764 Reutlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 199 552 **EP-A- 0 506 322**
EP-A- 0 640 707 **EP-A- 0 652 317**
EP-A- 0 723 042

EP 0 959 161 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] Soll ein Modell eines Gestrickstücks in Serie gefertigt werden, so ist es wichtig, dass alle Exemplare der Serie möglichst identisch sind. Dies wird einmal dadurch erreicht, dass alle Exemplare nach dem gleichen Musterprogramm auf der Maschine gestrickt werden. Ein weiteres Kriterium ist jedoch auch, dass für jedes Exemplar die gleiche Strickfadenlänge pro Maschenreihe verbraucht wird. Es ist daher in der EP 0 652 317 ein Verfahren vorgeschlagen worden, bei dem die Strickfadenlänge für ein Gestrickstück dadurch ermittelt wird, dass auf der Strickmaschine zunächst Mustergestrickstücke erstellt werden, bei denen die Strickparameter solange verändert werden, bis ein Gestrickstück optimaler Form, Struktur und Aussehen entsteht. Dieses Gestrickstück wird dann als Referenzexemplar für die nachfolgende Serienproduktion verwendet. Von diesem Referenzexemplar werden die Maschengrößen, die Anzahl der Maschen in einer Maschenreihe sowie die Länge des oder der verstrickten Strickfäden pro Maschenreihe abgespeichert. Bei der Produktion der nachfolgenden Serienexemplare wird die verbrauchte Strickfadenlänge in jeder Maschenreihe mit dem Wert der Strickfadenlänge der entsprechenden Maschenreihe des Referenzexemplars verglichen. Sollten sich dabei Abweichungen zwischen dem gemessenen Strickfadenverbrauch und dem Referenzwert ergeben, so wird die Maschengröße des gerade gefertigten Gestrickstücks so verändert, dass der Referenzwert für den Strickfadenverbrauch wieder erreicht wird. Dieses bekannte Verfahren ist jedoch sehr aufwendig, weil erst mehrere Exemplare des Gestrickstücks gestrickt werden müssen, bevor Referenzwerte für den Strickfadenverbrauch vorliegen. Bei Kleidungsstücken ist dieser Nachteil besonders gravierend, da Kleidungsstücke ja immer in mehreren Größen angeboten werden und für jede Größe erst durch Stricken von Testmodellen ein Referenzexemplar ermittelt werden muss.

[0002] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem die Herstellung von Gestrickstücken gleichen Strickfadenverbrauchs unter Vermeidung der oben genannten Nachteile möglich ist.

[0003] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren zur Herstellung eines Gestrickstücks auf einer Strickmaschine gelöst, das gekennzeichnet ist durch die Schritte:

- Entwurf der Form, Größe und Musterung des zu fertigenden Gestrickstücks mit Hilfe eines Computerprogramms,
- Ermittlung der Maschen- und/oder Fanghenkelzahl, der Maschen- und/oder Fanghenkelgröße sowie des Verlaufs des oder der Strickfäden von einer Nadel zur nächsten in Abhängigkeit der Parameter der Strickmaschine für jede Maschenreihe des entworfenen Gestrickstücks,

- Ermittlung der benötigten Länge des oder der Strickfäden für jede Maschenreihe des Gestrickstücks,

- 5 - Stricken eines Gestrickstücks entsprechend der Entwurfsvorgaben und Messung der tatsächlich verbrauchten Strickfadenlänge oder -längen während des Strickvorgangs des Gestrickstücks in jeder Maschenreihe;

- 10 - Vergleich der gemessenen Strickfadenlänge oder -längen mit den vorab ermittelten Sollwerten,

- 15 - Veränderung der Maschen- und/oder Fanghenkelgröße während des Strickvorgangs, falls die Messwerte und die Sollwerte der Strickfadenlängen voneinander abweichen.

[0004] Beim erfindungsgemäßen Verfahren kann also auf das Stricken von Testmustern vollständig verzichtet werden. Alle relevanten Größen einschließlich der Strickfadenlängen pro Maschenreihe werden beim Entwurf des Gestrickstücks mit Hilfe eines Computers ermittelt. Die hierzu verwendeten Musterentwurfsprogramme können auf einem Farbmonitor die Musterung und Formgebung des Gestrickstücks sehr exakt darstellen. Die Programme werden außerdem mit sämtlichen Daten der Strickmaschine wie Nadelstärken, Nadelteilung, Kammspaltbreite und dergleichen versorgt. Außerdem werden dem Programm entsprechende Daten über die verwendeten Strickfäden zugeführt. Damit sind die Programme in der Lage, nicht nur das Aussehen des fertigen Gestrickstücks genau darzustellen, sondern auch die Maschinenlaufzeit für die Produktion des Gestricks und die Länge der verarbeiteten Strickfäden zu ermitteln.

[0005] Zur Ermittlung der Strickfadenlänge einer Maschenreihe sind mehrere Verfahren möglich. So können zur Ermittlung der benötigten Länge des oder der Strickfäden für jede Maschenreihe des Gestrickstücks der oder die Strickfadenverläufe in Einzelelemente wie Maschen- und/oder Fanghenkelschleifen, Maschenfüße, Verbindung der Maschenfüße zweier aufeinander folgender Maschen zerlegt und die Fadenlängen der Einzelelemente in Abhängigkeit vom Nadelabstand, von der Kammspaltbreite der Maschine, von der Nadelstärke, der Maschengröße und der Strickfadendicke aus Tabellen entnommen und zur Gesamtfadenlänge einer Maschenreihe aufaddiert werden. Die Tabellenwerte können dabei durch empirische Ermittlung an vergleichbaren Gestrickstücken gewonnen werden.

[0006] Eine andere Möglichkeit zur Ermittlung der benötigten Länge des oder der Strickfäden für jede Maschenreihe des Gestrickstücks besteht darin, der oder die Strickfadenverläufe abschnittsweise durch einfache geometrische Figuren anzunähern und die berechneten Längen der einzelnen Figuren zu den Sollwerten für die Gesamtfadenlängen der Maschenreihe aufzuaddieren.

Als geometrische Figuren kommen dabei beispielsweise Kreisbogenabschnitte und Geradenabschnitte in Frage.

[0007] Nachfolgend wird anhand der Zeichnung eine Möglichkeit der Bestimmung der Strickfadenlänge näher beschrieben.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines in Einzelelemente zerlegten Strickfadenverlaufs eines einbettigen Gestricks;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines in Einzelelemente zerlegten Strickfadenverlaufs eines doppelbettigen Gestricks;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines in Einzelelemente zerlegten Strickfadenverlaufs eines doppelbettigen 1:1-Gestricks;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines in Einzelelemente zerlegten Strickfadenverlaufs eines Gestricks mit ein- und doppelbettigen Sektoren.

[0009] Fig. 1 zeigt den Verlauf eines Strickfaden eines einflächigen Gestricks. Dabei strickt jede Nadel 11 eines Nadelbetts einer Flachstrickmaschine, wobei die Nadeln 11 einen gegenseitigen Abstand a aufweisen. Zur Bestimmung der Länge des Strickfadens 10 in einer Maschenreihe des Gestricks kann der Strickfadenverlauf wie folgt in Einzelelemente 1 und 2 aufgeteilt werden: Das Element 1 ist eine Maschenschleife, die sich aus einem Maschenkopf 1a und zwei Maschenschenkeln 1b zusammensetzt. Die Maschenschleife wird durch einen Maschenkopf 5 der zuvor gestrickten Masche abgeschlossen. Die Fadenlänge dieses Elements 1 wird durch die Dicke des Kopfes der Nadel 11 sowie durch die Länge der beiden Maschenschenkel 1a, 1b, die von der Nadelsenkerposition abhängt, bestimmt. Werden statt Maschen Fanghenkel gebildet, so wird der Wert für die Strickfadenlänge einer entsprechenden Maschenschleife mit einem Faktor multipliziert, der die etwas geringere Fadenlänge eines Fanghenkels gegenüber einer Masche berücksichtigt. Die Elemente 2 des Strickfadenverlaufs aus Fig. 1 sind Maschenfüße, die aus einem Fußteil 2a nach links und einem Fußteil 2b nach rechts bestehen. Da die Ausrichtung der Fußteile 2a und 2b je nach Bindungsart entweder in Nadelbettebenen oder winklig dazu angeordnet sind, für ein- und zweibettige Gestricke jedoch dieselben Elemente 2 verwendet werden sollen, wird das Element 2 wie folgt festgelegt:

[0010] Um den Kreuzungspunkt zwischen dem Abschlaggrund A und der Mittelebene M der Nadel 11 wird ein Kreisbogen mit dem Radius R , der dem halben Nadelabstand a entspricht, geschlagen. Die Strickfadenlänge innerhalb dieses Kreisbogens gehört zum Ma-

schenfüßelement 2, unabhängig davon, in welcher Richtung die Fußteile 2a und 2b ausgerichtet sind. Die Länge des Strickfadens des Elements 2 entspricht damit ungefähr dem Nadelabstand oder der Nadelteilung a . Wird ein Strickfaden über mehrere Nadeln geflottet, so wird für jede Nadel, an der der Faden vorbeigeführt wird, die Strickfadenlänge gleich dem Wert des Elements 2 gewählt. Die Strickfadenlänge des Gestricks aus Fig. 1 kann allein durch Addieren der Fadenlängen der Elemente 1 und 2 gewonnen werden. Liegt jedoch ein zweibettiges Gestrick vor, wie ein Rechts-Rechts-Gestrick mit dem in Fig. 2 gezeigten Fadenverlauf, so muss neben den Längen der Elemente 1 und 2 auch die Länge von Elementen 3 und 4 berücksichtigt werden, die die Fadenverbindung zwischen den Elementen 2 zweier benachbarter, auf unterschiedlichen Nadelbetten angeordneter Maschen betreffen. Die Fadenlänge der Elemente 3 und 4 aus Fig. 2 ist identisch und wird durch die Nadeleinteilung sowie die Kammspaltbreite der Maschine bestimmt. Bei einem 1:1-Gestrick gemäß Fig. 3, zu dessen Herstellung nur jede zweite Nadel 11 eines Nadelbetts strickt, weisen die entsprechenden Elemente 3' und 4' daher eine größere Länge auf, als die Elemente 3 und 4 des Gestricks aus Fig. 2. Beim Gestrick in Fig. 3 ist auch zu berücksichtigen, dass sich eines der beiden Nadelbetten nicht in Grundposition befindet, sondern um eine halbe Nadelteilung a gegenüber der Grundposition versetzt worden ist, sodass sich die Nadeln der beiden Nadelbetten gegenüberstehen. In den Fig. 2 und 4 befinden sich beide Nadelbetten in Grundstellung.

[0011] Ein ganz allgemeines Beispiel eines Strickfadenverlaufs für ein sektoral ein- und zweibettiges Gestrick zeigt Fig. 4, bei dem es zu sehr unterschiedlichen Längen der Elemente 3 und 4" kommt. Doch auch hier wird die gesamte Strickfadenlänge durch Aufaddieren der Längen der Elemente 1, 2, 3, 4 und 4" gebildet. Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Strickfadenstärken kann die Gesamtlänge noch mit einem Faktor multipliziert werden. Der sich insgesamt ergebende Wert ist die theoretisch benötigte Fadenlänge einer Maschenreihe. Wird das Gestrick aus mehreren Strickfäden unterschiedlicher Farbe gebildet, so muss für jeden Strickfaden die benötigte Länge ermittelt werden. Bei einer Bildung des Gestricks aus mehreren dünnen Strickfäden wird die Summe der Längen der Einzelelemente mit einem Faktor multipliziert, der die Dicke des einzelnen Strickfadens und die Anzahl der Fäden berücksichtigt. Die solchermaßen bestimmte Strickfadenlänge einer Maschenreihe des Gestricks wird während des Strickvorgangs mit dem tatsächlich benötigten Strickfadenverbrauch verglichen. Bei einer Abweichung des gemessenen Wertes vom ermittelten Wert wird die Maschengröße des Gestrickstücks durch eine entsprechende Ansteuerung der zugehörigen Schlossteile so verändert, dass der gemessene Wert wieder mit dem ermittelten Wert übereinstimmt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Gestrickstücks auf einer Strickmaschine, **gekennzeichnet durch** die Schritte:

- Entwurf der Form, Größe und Musterung des zu fertigenden Gestrickstücks mit Hilfe eines Computerprogramms, 5
- Ermittlung der Maschen- und/oder Fanghenkelzahl, der Maschen- und/oder Fanghenkelgröße sowie des Verlaufs des oder der Strickfäden (10) von einer Nadel (11) zur nächsten in Abhängigkeit der Parameter der Strickmaschine für jede Maschenreihe des entworfenen Gestrickstücks, 10
- Ermittlung der benötigten Länge des oder der Strickfäden (10) für jede Maschenreihe des Gestrickstücks, 15
- Stricken eines Gestrickstücks entsprechend der Entwurfsvorgaben und Messung der tatsächlich verbrauchten Strickfadenlänge oder -längen während des Strickvorgangs des Gestrickstücks in jeder Maschenreihe; 20
- Vergleich der gemessenen Strickfadenlänge oder -längen mit den vorab ermittelten Sollwerten, 25
- Veränderung der Maschen- und/oder Fanghenkelgröße während des Strickvorgangs, falls die Messwerte und die Sollwerte der Strickfadenlängen voneinander abweichen. 30

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der benötigten Länge des oder der Strickfäden (10) für jede Maschenreihe des Gestrickstücks der oder die Strickfadenverläufe in Einzelelemente (1, 2, 3, 3', 4, 4', 4'') wie Maschen- und/oder Fanghenkelschleifen (1), Maschenfüße (2), Verbindung der Maschenfüße (2) zwei aufeinanderfolgender Maschen zerlegt und die Fadenlängen der Einzelelemente (1, 2, 3, 3', 4, 4', 4'') in Abhängigkeit vom Nadelabstand (a), von der Kammspaltbreite der Maschine, von der Nadelstärke, der Maschengröße und von der Strickfadenstärke aus Tabellen entnommen und zur Gesamtfadenlänge einer Maschenreihe aufaddiert werden. 35

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tabellenwerte durch empirische Ermittlung an vergleichbaren Gestrickstücken gewonnen werden. 40

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass zur Ermittlung der benötigten Länge des oder der Strickfäden (10) für jede Maschenreihe des Gestrickstücks der oder die Strickfadenverläufe abschnittsweise durch einfache geometrische Figuren angenähert und die berechneten Längen der einzelnen Figuren zu den Sollwerten für die Gesamtfadenlängen der Maschenreihe aufaddiert werden.

Claims

1. Method for producing a knitted article on a knitting machine, **characterised by** the steps:

- designing the shape, size and patterning of the knitted article to be produced, with the aid of a computer programme,
- ascertaining the stitch and/or tuck stitch number, the stitch and/or tuck stitch size and the course of the knitting yarn(s) (10) from one needle (11) to the next as a function of the parameters of the knitting machine for each row of stitches of the designed knitted article,
- ascertaining the required length of the knitting yarn(s) (10) for each row of stitches of the knitted article,
- knitting a knitted article according to the design stipulations and measuring the knitting yarn length or lengths actually used during the knitting process of the knitted article in each row of stitches;
- comparing the measured knitting yarn length or lengths with the desired values ascertained in advance,
- changing the stitch and/or tuck stitch size during the knitting process if the measured values and the desired values of the knitting yarn lengths differ from one another.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** to ascertain the required length of the knitting yarn (s) (10) for each row of stitches of the knitted article, the knitting yarn course (s) is/are broken down into individual elements (1, 2, 3, 3', 4, 4', 4'') such as stitch and/or tuck stitch loops (1), stitch bases (2), connection of the stitch bases (2) of two successive stitches and the yarn lengths of the individual elements (1, 2, 3, 3', 4, 4', 4'') are taken from tables as a function of the needle spacing (a), of the comb gap width of the machine, of the needle thickness, of the stitch size and of the missing yarn thickness, and are added to the overall yarn length of a row of stitches.

3. Method according to claim 2, **characterised in that** the table values are obtained by empirical investigation of comparable knitted articles.

4. Method according to claim 1, **characterised in that** to ascertain the required length of the knitting yarn (s) (10) for each row of stitches of the knitted article, the knitting yarn course(s) is/are approximated in sections by simple geometric figures and the calculated lengths of the individual figures are added to the desired values for the overall yarn lengths of the row of stitches.

5

10

Revendications

1. Procédé pour fabriquer une pièce tricotée sur une machine à tricoter, **caractérisé par** les étapes qui consistent à

15

- ébaucher à l'aide d'un programme informatique la forme, la dimension et le motif de la pièce tricotée à produire,
- déterminer le nombre de mailles et/ou de mailles flottées, la dimension des mailles et/ou des mailles flottées ainsi que le tracé du ou des fils tricotés (10) d'une aiguille (11) à la suivante, en fonction des paramètres de la machine à tricoter pour chaque rang de mailles de la pièce tricotée ébauchée,
- déterminer la longueur nécessaire du ou des fils tricotés (10) pour chaque rang de mailles de la pièce tricotée,
- tricoter une pièce tricotée correspondant aux spécifications de l'ébauche et mesurer la longueur ou les longueurs effectivement utilisées du fil tricoté pendant l'opération de tricotage de la pièce tricotée dans chaque rang de mailles,
- comparer la longueur ou les longueurs mesurées des fils tricotés aux valeurs de consigne déterminées auparavant,
- modifier la dimension des mailles et/ou des mailles flottées pendant l'opération de tricotage au cas où les valeurs mesurées et les valeurs de consigne des longueurs de fil tricoté sont différentes l'une de l'autre.

20

25

30

35

40

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pour déterminer la longueur nécessaire du ou des fils tricotés (10) pour chaque rang de mailles de la pièce tricotée, le ou les tracés de fils tricotés sont décomposés en éléments (1, 2, 3, 3', 4, 4', 4'') comme des anneaux de mailles et/ou de mailles flottées (1), des pieds de maille (2), une liaison des pieds de maille (2) de deux mailles successives et, en fonction de la distance entre les aiguilles (a), de la largeur d'ouverture du peigne sur la machine, de la finesse de l'aiguille, de la dimension des mailles et de l'épaisseur du fil tricoté, les longueurs de fil des éléments (1, 2, 3, 3', 4, 4', 4'') sont déduites de tableaux et sont additionnées pour obtenir la longueur totale de fil d'un rang de mailles.

45

50

55

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les valeurs du tableau sont obtenues par détermination empirique sur des pièces tricotées comparables.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pour déterminer la longueur nécessaire du ou des fils tricotés (10) pour chaque rang de mailles de la pièce tricotée, le ou les tracés de fil tricoté sont déterminés par approximation, segment par segment, par des figures géométriques simples et les longueurs calculées des figures sont additionnées aux valeurs de consigne pour obtenir les longueurs totales de fil du rang de mailles.

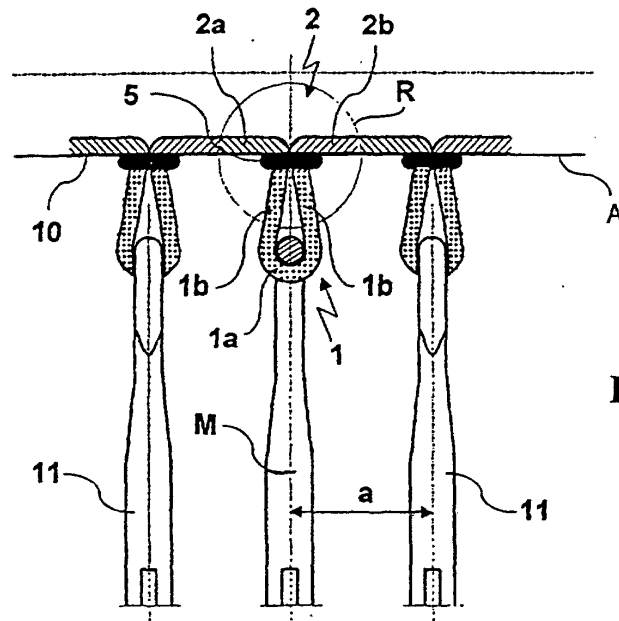


Fig. 1

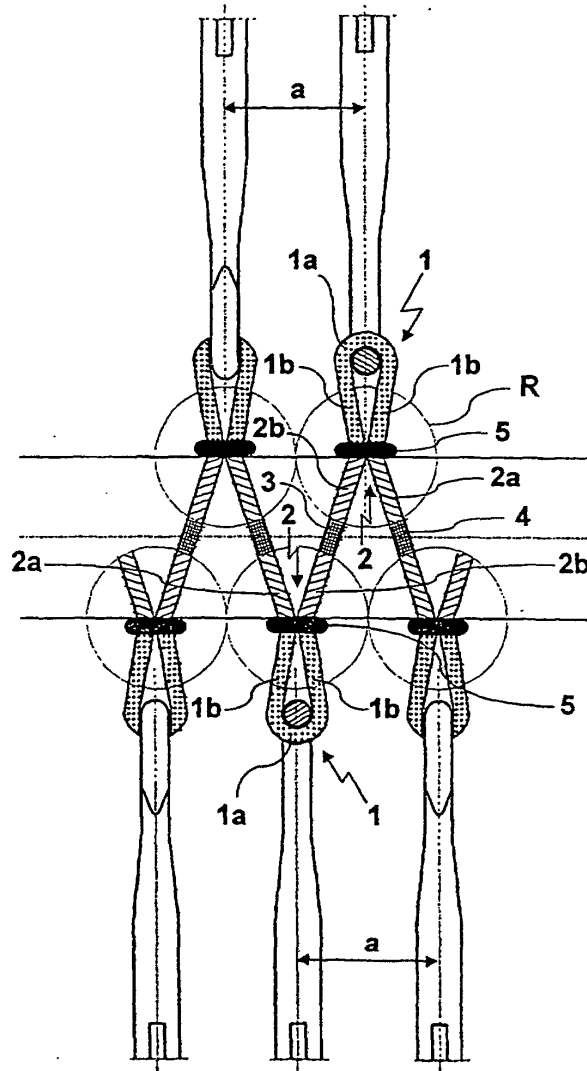


Fig. 2

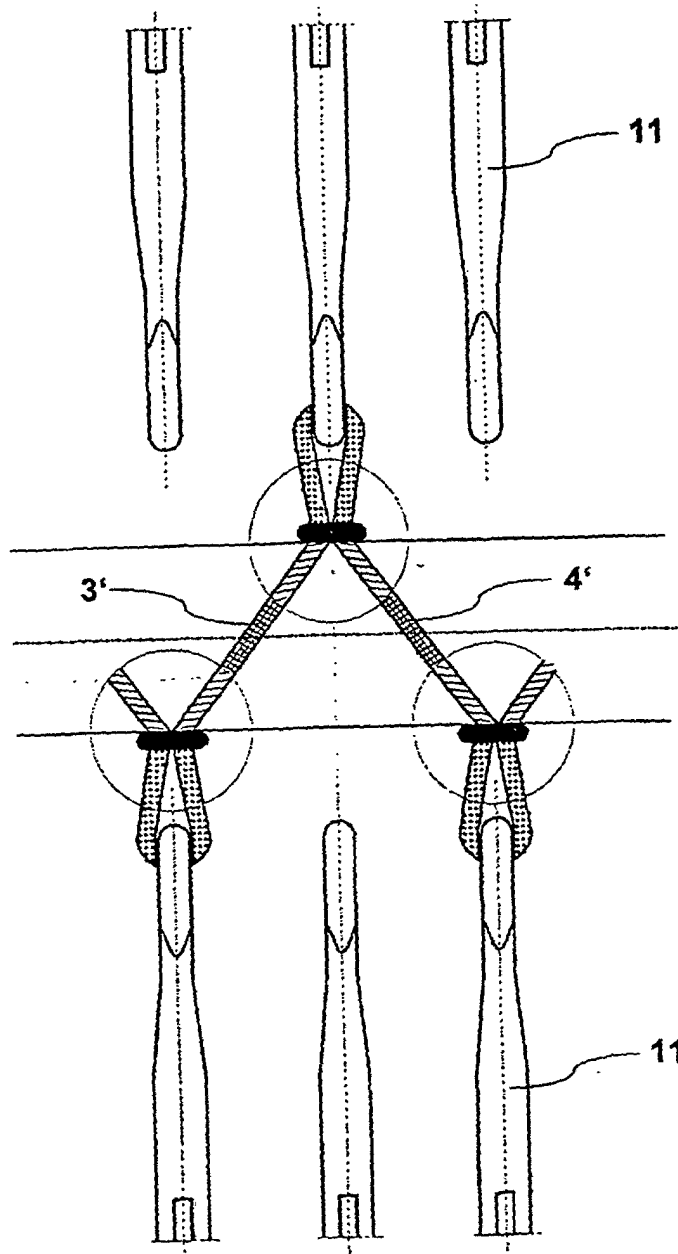


Fig. 3

Fig. 4

