



(11) **EP 1 300 498 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.04.2008 Patentblatt 2008/16

(51) Int Cl.:
D04B 37/00 (2006.01) D04B 15/66 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01123919.1**

(22) Anmeldetag: **06.10.2001**

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Entwurf von auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Schlauch-Rund-Gestricken**

Method and system for designing tubular fabric knitted on a flat knitting machine

Procédé et dispositif pour la conception de tricotés tubulaires tricotés sur un métier rectiligne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES IT TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(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)
• **Weiss, Hermann**
72760 Reutlingen (DE)
• **Haug, Michael**
72581 Dettingen (DE)

• **Ertl, Gerhard**
8010 Graz (AT)

(74) Vertreter: **Möbus, Daniela**
Patentanwältin
Kaiserstrasse 85
72764 Reutlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 763 615 EP-A- 1 020 554
DE-A- 4 329 875

• **"Sirix Selectanit Is Stoll's Trend-Setting New Design System" KNITTING INTERNATIONAL, Bd. 98, Nr. 1171, 1. Juli 1991 (1991-07-01), Seiten 52-56, XP002193321 Bradford**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 1 300 498 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 Einrichtung zum Entwurf von auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Schlauch-Rund-Gestriken mit mindestens einem Vorderteil und mindestens einem Rückenteil.

[0002] Aufgrund der ständig steigenden Personalkosten ist in den vergangenen Jahren ein Trend zur Fertigung von Gestrickstücken, bei denen nach der Herstellung auf der Strickmaschine kaum noch Konfektionsarbeiten notwendig sind, zu beobachten. Bei diesen Gestriken handelt es sich um Schlauch-Rund-Fertiggestricke, die unter Ausschöpfung der Möglichkeiten der modernen elektronisch gesteuerten, vollautomatischen Flachstrickmaschinen hergestellt werden. Die Ärmel und die Rumpfteile eines solchen Schlauch-Rund-Fertiggestricks werden zunächst als eigenständige Schlauch-Rund-Gestricke gebildet, „bis die ... Ärmel an das Rumpfteil angebunden werden müssen. Ab dieser Position werden die bisher drei einzelnen Schlauch-Rund-Gestricke als ein einziges Schlauch-Rund-Gestrick weitergestrickt. An dieses werden unterschiedliche Schulterformen, Halsausschnitte und gegebenenfalls Kragen angestrickt. Das Gestrickstück wird somit komplett von der Flachstrickmaschine gebildet. Es sind danach keine Nähte mehr zu schließen und in der Regel nur noch der Anfangs- und der Endfadenabschnitt von Hand zu versäubern.

[0003] Bei Schlauch-Rund-Fertiggestriken, die aus mehreren Teilen gebildet werden, handelt es sich um sehr komplexe Gestricke, für die entsprechend große Mengen von Strickdaten zur Ansteuerung der Flachstrickmaschine erstellt werden müssen. Dies ist manuell kaum mehr möglich.

[0004] Es ist daher in der EP 0 763 615 B1 bereits eine Einrichtung und ein Verfahren zum Entwurf eines rundgestrickten Artikels für eine Flachstrickmaschine vorgeschlagen worden, bei dem zunächst ein Muster für das Gestrick festgelegt wird. Anschließend wird eine Kontur für das Gestrickstück aus einer Auswahl von auf der Einrichtung abgespeicherten Konturformen ausgewählt und mit Maßangaben für die Vorder- und Rückenteile sowie die Ärmel versehen. Danach muss für jeden einzelnen Konturbereich eine Strickablaufbeschreibung erstellt werden, die von den im betreffenden Konturbereich vorhandenen Musterstrukturen abhängt. Aus den Strickablaufbeschreibungen werden dann von der Einrichtung automatisch die Steuerungsdaten für die Flachstrickmaschine generiert.

[0005] Dieses bekannte Verfahren ermöglicht zwar bereits einen hohen Automatisierungsgrad beim Entwurf von Schlauch-Rund-Fertiggestriken, hat jedoch noch einige Nachteile.

[0006] Da die Strickablaufbeschreibungen von der Kontur und der Musterung im entsprechenden Konturbereich abhängen, muss für jede innerhalb einer Kontur auftretende Musterstruktur eine eigene Strickablaufbe-

schreibung erstellt werden, was sehr aufwändig ist. Manuelle Änderungen, die nach Fertigstellung des Entwurfs vorgenommen werden, werden nicht automatisch in die ursprünglichen Musterdarstellungen übernommen, so dass keine Sichtkontrolle der vorgenommenen Änderungen möglich ist.

[0007] Weiter kann mit dem bekannten Verfahren erst nach Fertigstellung des gesamten Entwurfs eine realitätsnahe Darstellung des Gestricks angeschaut werden, nicht jedoch bereits in Zwischenstadien des Entwurfs, beispielsweise bei der Musterzuordnung zu einem Ärmel oder dergleichen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zum Entwurf von Schlauch-Rund-Gestriken zu schaffen, die benutzerfreundlicher sind als das bekannte Verfahren und einen höheren Automatisierungsgrad aufweisen.

[0009] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren zum Entwurf von auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Schlauch-Rund-Gestriken mit mindestens einem Vorderteil und mindestens einem Rückenteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Die Strickinformationen für jede Strickreihe können in Strickdaten für eine Flachstrickmaschine umgewandelt und damit eine oder mehrere Flachstrickmaschinen zur Herstellung des Schlauch-Rund-Gestricks angesteuert werden.

[0011] Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden nur noch wenige Schritte manuell durchgeführt. Sie beschränken sich auf die Vorgabe eines Strickmusters für jedes der Gestrickteile, auf die Festlegung der Konturen der Gestrickteile sowie die Verbindungsabschnitte der einzelnen Gestrickteile und das Einpassen des Strickmusters in die Kontur des jeweiligen Gestrickteils.

[0012] Liegen diese Daten vor, so werden daraus automatisch die notwendige Abfolge von Strickreihen zur Herstellung des Gesamtgestrickstücks sowie die Strickinformationen für jede einzelne Strickreihe generiert. Korrekturmöglichkeiten sowohl des Musters als auch der Kontur sind in jedem Entwurfsstadium möglich. Bei einer Korrektur des Musters oder der Kontur des Gesamtgestrickstücks können außerdem die gemachten Änderungen automatisch in den abgespeicherten Muster- und Konturdaten der betroffenen Einzelgestrickteile ebenfalls vorgenommen werden. Auch nach einer Korrektur stimmen somit die Einzeldarstellungen der Gestrickteile und die Darstellung des Gesamtgestrickstücks überein.

[0013] Die Strickmuster können vorzugsweise in der Maschenbilddarstellung oder in der Fadenlaufdarstellung entworfen werden, wobei aus den Daten der einen Darstellungsart die Daten für die andere Darstellungsart berechnet werden, so dass das Strickmuster in jedem Entwurfsstadium des Gestricks in beiden Darstellungsarten anzeigbar ist.

[0014] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn bei der Maschenbilddarstellung eine realitätsnahe, annähernd dreidimensionale Darstellung aller Elemente des Ge-

strickstücks, wie Masche, Fang und Flottung erfolgt.

[0015] Ein Schlauch-Rund-Gestrick besteht aus mindestens zwei Strickebenen, einer für das Vorder- und einer für das Rückenteil. Durch Taschen- und/oder besondere Musterungen können weitere Strickebenen entstehen.

[0016] Bei einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens können daher die einzelnen Gestrickteile einer oder mehreren Ebenen des gesamten Gestrickstücks zugeordnet werden. Dabei ist es vorteilhaft, dass auch jedes Strickelement, wie Masche, Fang, Flottung eines Gestrickteils einer der Strickebenen zugeordnet wird. Dadurch ist für den Anwender stets ersichtlich, auf welcher Ebene die entsprechenden Strickelemente gebildet werden.

[0017] Zur Erleichterung des Entwurfs des Strickmusters für die Gestrickteile können Ausschnitte aus einem Strickmuster als einzelne Module abgespeichert werden, die an anderen Stellen des Musters oder beim Entwurf des Strickmusters eines anderen Gestrickteils erneut verwendet werden können.

[0018] Eine große Erleichterung dieser Modultechnik ist außerdem dadurch möglich, dass die Module bei der erneuten Verwendung an anderen Stellen maschentechnisch korrekt in das umgebende Strickmuster eingefügt werden können und falls erforderlich eine Anpassung der Gestrickebenen- und Strickelemente der Module durchgeführt werden kann.

[0019] Die Festlegung der Konturabschnitte der Gestrickteile, an denen eine Verbindung mit einem anderen Gestrickteil hergestellt wird, erfolgt dadurch, dass die Anfangs- und Endpunkte der Abschnitte und die Art der Verbindung mit oder ohne Vornahme eines Längenausgleichs zwischen den Gestrickteilen bestimmt und abgespeichert werden.

[0020] Die Erfindung betrifft außerdem eine Einrichtung zum Entwurf von auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Schlauch-Rund-Gestricken mit den Merkmalen des Anspruchs 10.

[0021] Mit der Rechen- und Speichereinrichtung kann außerdem eine Umwandlung der Strickinformation jeder Strickreihe in Strickdaten für eine Flachstrickmaschine durchführbar sein. Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann die Anzeigeeinrichtung derart ausgebildet sein, dass gleichzeitig Maschenbild und Fadenlaufdarstellungen des Gestricks oder der Gestrickteile darstellbar sind.

[0022] Weitere entscheidende Vorteile, insbesondere bei Korrekturen des Gestricksentwurfs, ergeben sich, wenn die Einrichtung bei Veränderung einer der beiden Darstellungsarten simultan die andere Darstellung mit verändert.

[0023] Zur Erleichterung des Strickmusterentwurfs kann mit der Rechen- und Speichereinrichtung eine Kombination mehrerer Strickelemente einer Fadenlauf- oder Maschenbilddarstellung zu Modulen und Speichereinrichtungen zum Abspeichern der Module durchführbar sein. Weiterhin kann mit der Rechen- und Speicher-

einrichtung ein maschentechnisch korrektes Einsetzen von Modulen in ein vorhandenes Strickmuster, zum Verkleinern und Vergrößern, zum Vervielfältigen und zum Spiegeln von Modulen durchführbar sein.

[0024] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einrichtung sowie der Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnung näher verdeutlicht.

[0025] Im Einzelnen zeigen:

- | | | |
|----|----------------|--|
| 10 | Fig. 1 | eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Entwurfseinrichtung zusammen mit einer Flachstrickmaschine und einem Schlauch-Rund-Fertiggestrick; |
| 15 | Fig. 2a, 2b | eine Teilansicht der Vorderseite eines Schlauch-Rund-Gestricks in Maschenbild- und Fadenlaufdarstellung; |
| 20 | Fig. 3 a) - c) | zwei Maschenbilddarstellungen sowie eine Fadenlaufdarstellung eines Ausschnitts eines Rückenteils eines Schlauch-Rund-Gestricks; |
| 25 | Fig. 4 a), b) | eine gemeinsame Darstellung des Vorder- und Rückenteils aus den Fig. 2 und 3 in Maschenbilddarstellung und Fadenlaufdarstellung; |
| 30 | Fig. 5 a), b) | eine Darstellung des Vorderteils aus Fig. 2 in Maschenbild- und Fadenlaufdarstellung, die die stricktechnische Herstellung verdeutlicht; |
| 35 | Fig. 6 a), b) | eine Fadenlaufdarstellung eines Musters und eines in das Muster eingesetzten Strickmoduls; |
| 40 | Fig. 7 a) - c) | eine Maschenbilddarstellung eines Zopfmusters auf dem Vorder- und Rückteil eines Schlauch-Rund-Gestricks; |
| 45 | Fig. 8 | eine Darstellung von Konturen verschiedener Gestrickteile eines Schlauch-Rund-Gestricks; |
| 50 | Fig. 9 | eine Prinzipdarstellung der Definition von Verbindungspunkten zweier Gestrickteile; |
| 55 | Fig. 10 | die Darstellung einer Strickreihenfolge am Beispiel eines Ärmels und eines Rumpfteils mit V-Ausschnitt am Vorder- und Rückteil; |
| | Fig. 11 | eine Prinzipdarstellung des Einpas- |

sens eines Strickmusters in verschiedene Gestrickteile;

Fig. 12 a) - c) verschiedene Darstellungsarten eines aus mehreren Gestrickteilen zusammengesetzten Gesamtgestricks.

[0026] Fig. 1 zeigt eine Entwurfseinrichtung zur Herstellung eines Schlauch-Rund-Fertiggestricks 9 mit Hilfe einer Flachstrickmaschine 8. Die Entwurfseinrichtung weist eine Rechen- und Speichereinrichtung 1, eine Tastatur 2 als erste Eingabeeinrichtung sowie ein Grafiktablett 4 als zweite Eingabeeinrichtung und einen Bildschirm 3 als Anzeigeeinrichtung auf. An die Rechen- und Speichereinrichtung 1 ist außerdem ein Drucker 5 sowie ein externer Massenspeicher 6 angeschlossen.

[0027] Die Fig. 2 bis 7 zeigen unterschiedliche Musterdarstellungs- und Entwurfsmöglichkeiten eines erfindungsgemäßen Verfahrens und einer erfindungsgemäßen Einrichtung.

[0028] Fig. 2 a) zeigt in Maschenbilddarstellung einen Ausschnitt der Außenansicht einer Vorderseite eines Rechts-Glatt-Schlauch-Rund-Gestricks. Die Maschen 10 des Vorderteils sind rechte Maschen und in Fig. 2 a) so dargestellt, wie sie beim fertigen Gestrick erscheinen. Fig. 2 b) zeigt die der Fig. 2 a) entsprechende Fadenlaufdarstellung, wobei die Maschen 10 hier auf dem vorderen Nadelbett V gebildet werden.

[0029] Fig. 3 a) zeigt die Innenansicht des Rückenteils eines Rechts-Glatt-Schlauch-Rund-Fertiggestricks. Die Maschen 11 sind linke Maschen und werden, wie die Fadenlaufdarstellung in Fig. 3 b) zeigt, auf dem hinteren Nadelbett H gebildet. Fig. 3 c) zeigt die Außenansicht des Rückenteils des Schlauch-Rund-Gestricks. Hier erscheinen die Maschen 11 als rechte Maschen.

[0030] Fig. 4 a) zeigt nun in der Gesamtansicht das Vorder- und das Rückenteil aus den Fig. 2 a) und 3 a) als Maschenbilddarstellung in einer gemeinsamen Ansicht. Die rechten Maschen 10 des Vorderteils gehören zur ersten Ebene 100 des Gesamtgestricks und die Maschen 11 zur zweiten Ebene 200. Bei diesem Beispiel eines Rechts-Glatt-Schlauch-Rund-Gestricks gibt es nur zwei Strickebenen, die erste Strickebene 100 für das Vorderteil und die zweite Strickebene 200 für das Rückenteil. Fig. 4 b) zeigt die der Fig. 4 a) entsprechende Fadenlaufdarstellung. Die Maschen 10 werden auf dem vorderen Nadelbett V gebildet und die Maschen 11 des Rückenteils auf dem hinteren Nadelbett H.

[0031] Fig. 5 a) zeigt eine weitere Art der Darstellung des Vorderteils aus Fig. 2 a) in Maschenbilddarstellung, wobei die Maschen 10 jetzt so dargestellt werden, wie sie tatsächlich in den Nadeln des vorderen Nadelbetts hängen. Fig. 5 b) verdeutlicht, dass die Maschen 10 nur mit jeder zweiten Nadel des vorderen Nadelbetts V gestrickt werden. Daher erscheinen die Maschen 10 in Fig. 5 a) weiter auseinander gezogen als die Maschen 10 in der Darstellung gemäß Fig. 2 a), die eine realitätsnahe Darstellung des Vorderteils ist und nicht die stricktech-

nische Herstellung des Gestricks berücksichtigt.

[0032] Die Fig. 6 a) und b) verdeutlichen das Einbinden eines Strickmoduls 25 in ein Strickmuster 26. Das Strickmuster 26 enthält in den Reihen 101 bis 104 Strickanweisungen für die erste Ebene des Gestricks und in den Reihen 201 bis 205 Angaben für die zweite Ebene des Gestricks. Das Modul 25 enthält Strickinformationen 101' bis 104' für eine einzige Strickebene. Fig. 6 b) verdeutlicht nun, wie beim Einsetzen des Moduls 25 in das Strickmuster 26 automatisch eine Einpassung des Moduls 25 in die beiden unterschiedlichen Strickebenen 100 und 200 erfolgt. Da das Modul 25 nur Angaben für die erste Ebene des Gestricks enthält, bleiben die Reihen der zweiten Ebene 201 bis 205 unverändert. Für die Reihen 101 bis 104 enthält das Modul 25 Angaben, dass in jeder dieser Reihen linke Maschen gebildet werden müssen. Damit in Reihe 101 überhaupt linke Maschen gebildet werden können, wurde automatisch die Reihe 101' generiert, in welcher die fünfte Masche von links auf das hintere Nadelbett H umgehängt wird. Ebenso automatisch wurde eine Reihe 101'' erzeugt, in welcher die linke Masche vom hinteren Nadelbett auf das vordere Nadelbett zurückgehängt wird. In identischer Weise wurde für die Reihe 102 eine Reihe 102' generiert. Auch die Reihe 102''/103' wird automatisch erzeugt. Hier wird die linke Masche vom hinteren Nadelbett auf das vordere Nadelbett zurückgehängt und die vierte Masche von links auf das hintere Nadelbett umgehängt, damit sie in den Reihen 103 und 104 eine linke Masche bilden kann. In der ebenfalls automatisch erstellten Reihe 104'' wird dann die vierte Masche von links wieder zurück auf das vordere Nadelbett V gehängt.

[0033] Fig. 7 a) zeigt einen 2x2-Zopf in der Darstellung für eine erste Strickebene. Der nach rechts oben ansteigende Maschenzug 15, 16 bildet die Kreuzungssichtseite und der nach links oben ansteigende Maschenzug 17, 18 ist verdeckt. Die dargestellte Strickebene kann beispielsweise die äußere Vorderseite sein. Fig. 7 b) zeigt den Zopf aus Fig. 7 a) in der Darstellung für die zweite Strickebene eines Schlauch-Rund-Gestricks, wie sie von der Vorderseite des Gestricks aus betrachtet aussieht. Die zweite Ebene kann beispielsweise die Innenseite des Rückenteils sein. Der Maschenzug 15', 16' ist jetzt verdeckt und steigt nach links an, und der Maschenzug 17', 18' steigt nach rechts an und ist sichtbar. In Fig. 7 c) wird das Gestrück in der Ansicht von der Rückseite her gezeigt. Fig. 7 c) zeigt also den Zopf, wie er auf der Außenseite des Rückenteils aussieht. Die Maschenzüge 15'', 16'' und 17'', 18'' sind nun gegenüber der Orientierung in Fig. 7 a) gespiegelt.

[0034] In Fig. 8 sind die Konturen eines Vorderteils 24, eines Rückenteils 23 sowie zweier Ärmel 21, 22 dargestellt. Die Konturen der Teile 21 bis 24 können dabei von einem Designer vollständig beliebig gewählt werden.

[0035] Fig. 9 zeigt ein Beispiel für das Festlegen von Konturabschnitten, an denen ein Rumpfteil 30 und ein Ärmel 31 miteinander verbunden werden sollen. Dies geschieht durch das Festlegen von Anfangs- und Endpunk-

ten 32, 33, 34 am Rumpfteil 30 und korrespondierenden Anfangs- und Endpunkten der Verbindungsabschnitte 32', 33' und 34' am Ärmel 31. Im Bereich zwischen den Punkten 32/32' und 33/33' wird der Ärmel an das Rumpfteil angehängt und gleichzeitig Produktionsstrickreihen für den Ärmel erzeugt. Zwischen den Punkten 33/33' und 34/34' wird der Ärmel nur noch an das Rumpfteil angehängt und es werden keine Maschenreihen für den Ärmel 31 mehr erzeugt.

[0036] Fig. 10 zeigt beispielhaft an dem Vorderteil 30 und dem Ärmel 31 aus Fig. 9 die Abfolge von Kriterien, nach denen eine Strickreihenfolge festgelegt wird. 40 kennzeichnet die Startstrickreihe sowohl des Rumpfteils 30 als auch des Ärmels 31. Ab der Strickreihe 41 endet das separate Herstellen des Rumpfteils 30 und des Ärmels 31 und beginnt gleichzeitig das Anbinden des Ärmels 31 an das Rumpfteil 30. Beide Teile sowie der andere, hier nicht dargestellte Ärmel werden ab dieser Position als ein einziges Schlauch-Rund-Gestrick weitergestrickt. An Position 42 erfolgt eine Unterbrechung des Schlauchgestricks am Vorderteil für die Herstellung eines V-Ausschnitts. An der Position 43 ist der Ärmel 31 entsprechend der Konturbeschreibung zu Ende. Die Position 44 bezeichnet die letzte Produktionsstrickreihe des Ärmels 31 entsprechend dem Strickablauf. Die Reihe 45 ist die letzte Rumpfstickreihe, in der der Ärmel 31 an das Rumpfteil 30 angebunden wird. In Strickreihe 46 erfolgt auf der Rückseite des Rumpfteils 30 eine Unterbrechung des Schlauchgestricks zur Herstellung eines Nackenausschnitts. Mit Ziffer 47 ist die letzte herzustellende Strickreihe bezeichnet.

[0037] Nachdem die in Fig. 10 gezeigte Abfolge von Strickreihen festgelegt ist, erfolgt beim erfindungsgemäßen Verfahren das Einpassen der Strickmuster, die vorher für die Gestrickteile entworfen worden sind, in die Konturen der Ärmel 31, 32 sowie des Rumpfteils 30. Dabei werden die Konturen 30 bis 32 so lange auf dem Musterfeld 50 verschoben, bis die einzelnen Musterelemente 51 und 52 an der richtigen Position im jeweiligen Gestrickteil 30 bis 32 angeordnet sind (Fig. 11).

[0038] Anschließend kann, wie Fig. 12 zeigt, das Gesamtgestrickstück in unterschiedlichen Darstellungsarten angezeigt werden. Fig. 12 a) zeigt dabei die Standarddarstellung eines Gesamtgestrickstücks 60, wobei die Strickreihen für die Ärmel 62 und 63 ab der Ärmelverbindung mit dem Rumpfteil 61 an dieses angezeichnet sind. Werden an einem Gestrickteil keine Maschen gebildet, während an den anderen Gestrickteilen Maschen gebildet werden, so erscheint im betreffenden Gestrickteil eine Strickreihe in einer definierten Farbe 65, die den Hintergrund des Gestricks bildet. Im dargestellten Beispiel wird das Nichtbilden von Maschen durch eine weiße Farbe angedeutet. Fig. 12 b) zeigt eine Variante der Darstellung von Fig. 12 a), bei der die Strickreihen für die Ärmel 62 und 63 vom Rumpf gelöst sind und in vertikaler Richtung parallel zum Rumpfteil 61 dargestellt sind. Fig. 12 c) entspricht der Fig. 12 b), wobei hier jedoch bei den Ärmeln 62 und 63 auf die Darstellung derjenigen

Strickreihen, in denen keine Maschen für die Ärmel 62 und 63 gebildet werden, verzichtet wird. Selbstverständlich kann vom Gesamtgestrickstück auch eine realitätsnahe Maschenbilddarstellung angezeigt werden, um das Designergebnis auch nach rein optischen Kriterien überprüfen zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entwurf von auf einer Flachstrickmaschine (8) hergestellten Schlauch-Rund-Gestriken (9, 60) mit mindestens einem Vorderteil (24) und mindestens einem Rückenteil (23), **gekennzeichnet durch** die Schritte:

- Erstellen eines Strickmusters (50) für jedes der Vorderteile (24) und jedes der Rückenteile (23) sowie gegebenenfalls weiterer Gestrickteile (21, 22) mithilfe einer Eingabe- und einer Anzeigeeinrichtung (2, 4; 3) und Abspeichern der Musterdaten,
- Beschreibung einer vollständig beliebigen Kontur für jedes Gestrickteil (21, 22, 23, 24) mithilfe der Eingabe- und Anzeigeeinrichtung (2, 4; 3) und Abspeichern der Konturdaten;
- Festlegen der Konturabschnitte (32/32', 33/33', 34/34') der Gestrickteile (30, 31), an denen eine Verbindung mit einem anderen Gestrickteil (30, 31) hergestellt werden soll, **durch** Eingabe der Anfangs- und Endpunkte (32/32', 33/33', 34/34') und
- Zusammensetzen der Konturen der Gestrickteile (30, 31) zu einem Gesamtgestrickstück und Ermittlung einer Abfolge von Strickreihen (40 bis 47), mit denen das Gesamtgestrickstück herstellbar ist.
- für jedes Gestrickteil (30, 31, 32) Anzeigen des Strickmusters (50) und der Kontur auf der Anzeigeeinrichtung (3),
- Anzeige des Gesamtgestrickstücks (60) mit den gewählten und abgespeicherten Strickmuster- und Konturdaten für die einzelnen Gestrickteile (61, 62, 63),
- Ermitteln der Strickinformationen für jede Strickreihe zur Erstellung des Gesamtgestrickstücks (60) gemäß den Muster- und Konturdaten der Gestrickteile (61, 62, 63),

gekennzeichnet durch die Bestimmung der Art der Verbindung mit oder ohne Vornahme eines Längenausgleichs zwischen den Gestrickteilen (30, 31) und Abspeichern der Daten dieser Konturabschnitte (32/32', 33/33', 34/34'), mithilfe der Eingabeeinrichtung (2, 4) Verschieben der Kontur auf dem Strickmuster (50), bis das Strickmuster (50) die Kontur in gewünschter Weise ausfüllt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strickinformationen für jede Strickreihe in Strickdaten für eine Flachstrickmaschine (8) umgewandelt und damit eine oder mehrere Flachstrickmaschinen (8) zur Herstellung der Rundstrickware (9) angesteuert werden. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Kontur des Musters (50) oder der Kontur des Gesamtgestrickstücks oder einzelner Gestrickteile (21 bis 24) die gemachten Änderungen automatisch auch in den abgespeicherten Muster- und Konturdaten der betroffenen Einzelgestrickteile (21 bis 24) vorgenommen werden. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strickmuster (50) in der Maschenbilddarstellung oder in der Fadenlaufdarstellung entworfen werden, wobei aus den Daten der einen Darstellungsart die Daten für die andere Darstellungsart berechnet werden, so dass das Strickmuster in jedem Entwurfsstadium des Gestricks in beiden Darstellungsarten anzeigbar ist. 15
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Maschenbilddarstellung eine realitätsnahe, annähernd dreidimensionale Darstellung aller Elemente des Gestrickstücks, wie Masche, Fang und Flottung erfolgt. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Gestrickteile (21, 22, 23, 24; 30, 31; 61, 62, 63) jeweils einer oder mehreren Ebenen (100, 200) des Gesamtgestrickstücks (60) zugeordnet werden. 25
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Strickelement, wie Masche, Fang, Flottung eines Gestrickteils einer der Gestrickebenen (100, 200) zugeordnet wird. 30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ausschnitte aus dem Strickmuster als einzelne Module (25) abgespeichert werden, um diese Module (25) an anderer Stelle des Musters (26) oder beim Entwurf des Strickmusters eines anderen Gestrickteils erneut verwenden zu können. 35
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Module (25) bei der erneuten Verwendung an anderer Stelle maschentechnisch korrekt in das umgebende Strickmuster (26) eingefügt werden und falls erforderlich eine Anpassung der Gestrickebenenzuordnung der einzelnen Strickelemente der Module (25) durchgeführt wird. 40
10. Einrichtung zum Entwurf von auf einer Flachstrickmaschine (8) hergestellten Schlauch-Rund-Gestriken (9, 60) mit mindestens einem Vorderteil und mindestens einem Rückenteil, mit mindestens einer Rechen- und Speichereinrichtung (1) zum Abspeichern der Entwurfsdaten zum Zusammensetzen beliebig wählbarer Konturen des mindestens einen Vorder- teils (24) und des mindestens einen Rückenteils (23) gemäß manuell eingebbarer Verbindungsvorschriften, zur Berechnung der zur Herstellung der Kontur des Gesamtgestrickstücks (60) notwendigen Strickreihen (40 bis 47) sowie zur Berechnung der Strickinformationen für jede Strickreihe des Gesamtgestrickstücks (60) gemäß den Muster- und Konturdaten der einzelnen Gestrickteile (61, 62, 63) mindestens einer Anzeigeeinrichtung (3) zur Darstellung von Entwurfsbildern des Gestricks und mindestens einer Eingabeeinrichtung (2, 4) zur Erstellung und Veränderung der Entwurfsbilder, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Rechen- und Speichereinrichtung (1) die Bestimmung der Art der Verbindung mit oder ohne Vornahme eines Längenausgleichs zwischen den Gestrickteilen (30, 31) und Abspeichern der Daten dieser Konturabschnitte (32/32', 33/33', 34/34'), das mithilfe der Eingabeeinrichtung (2, 4) Verschieben der Kontur auf dem Strickmuster (50), bis das Strickmuster (50) die Kontur in gewünschter Weise ausfüllt. 45
11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Rechen- und Speichereinrichtung (1) eine Umwandlung der Strickinformation jeder Strickreihe in Strickdaten für eine Flachstrickmaschine (8) durchführbar ist. 50
12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Anzeigeeinrichtung (3) gleichzeitig Maschenbild und Fadenlaufdarstellungen des Gestricks oder der Gestrickteile darstellbar sind. 55
13. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie bei Veränderung einer der beiden Darstellungsarten simultan die andere Darstellung mit verändert. 60
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Rechen- und Speichereinrichtung (1) eine Kombination mehrerer Strickelemente einer Fadenlauf- oder Maschenbilddarstellung zu Modulen (25) durchführbar ist und in der Rechen- und Speichereinrichtung (1) die Module (25) speicherbar sind. 65
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der Rechen- und Speichereinrichtung (1) ein maschentechnisch korrektes Einsetzen von Modulen (25) in ein vorhandenes Strickmuster (26), ein Verkleinern und Ver-

größern, ein Vervielfältigen und ein Spiegeln von Modulen (25) durchführbar ist.

Claims

1. A method of designing tubular round knitted articles (9, 60), with at least one front part (24) and at least one rear part (23), produced on a flat knitting machine (8), **characterised by** the steps of:

- creating a knitting pattern (50) for each front part (24) and each rear part (23), as well as in some cases further knitted parts (21, 22), by means of an inputting and indicating device (2, 4; 3), and storing pattern data,
- describing a completely arbitrary contour for each knitted part (21, 22, 23, 24) by means of the inputting and indicating device (2, 4; 3), and storing contour data,
- determining, by inputting the beginning and end points (32/32', 33/33', 34/34'), the contour portions (32/32', 33/33', 34/34') of the knitted parts (30, 31) on which a connection with another knitted part (30, 31) is to be produced, and storing the data for these contour portions (32/32', 33/33', 34/34'),
- joining the contours of the knitted parts (30, 31) to produce a whole knitted piece, and determining a sequence of knitting rows (40 to 47) with which the whole knitted piece can be produced,
- for each knitted part (30, 31, 32), indicating the knitting pattern (50) and the contour on the indicating device (3),
- indicating the whole knitted piece (60) with the selected and stored knitting pattern and contour data for the individual knitted parts.
- determining the knitting information for each knitting row in order to produce the whole knitted piece (60) in accordance with the pattern and contour data of the knitted parts (61, 62, 63),

characterised by determining the nature of the connection, with or without evening out the lengths of the knitted parts (30, 31), and by displacing the contour on the knitting pattern (50), by means of the inputting device (2, 4), until the knitting pattern (50) fills the contour in the desired manner.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the knitting information for each knitting row is converted into knitting data for a flat knitting machine (8), and thus one or more flat knitting machines (8) are activated so as to produce the round knitted article (9).
3. Method according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the changes made to a contour of

the knitting pattern (50), or to the contour of the whole knitted piece or of individual parts (21, 24), are automatically also made in the stored pattern and contour data of the corresponding individual knitted parts (21 to 24).

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the knitting patterns (50) are designed in the stitch representation or the yarn run representation, data from one representation type being used to calculate data for the other representation type, so that the knitting pattern in each design stage of the knitted article can be indicated in both representation types.
5. Method according to claim 4, **characterised in that** for the stitch representation, there is produced a realistic approximately three-dimensional representation of all elements of the knitted piece, such as stitches, tucks and floats.
6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the individual knitted parts (21, 22, 23, 24; 30, 31; 61, 62, 63) are each associated with one or more planes (100, 200) of the whole knitted piece (60).
7. Method according to claim 6, **characterised in that** each knitted element, such as stitches, tucks and floats, of a knitted part is associated with one of the knitting planes (100, 200).
8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** portions of the knitting pattern are stored as individual modules (25), in order to be able to use these modules again at a different location on the pattern (26) or in the design of the knitting pattern of another knitted part.
9. Method according to claim 8, **characterised in that** the modules (25) are introduced into the surrounding knitted pattern (26) during the use at another location, in a correct manner as regards the stitches and, if required, the knitting plane association of the individual knitting elements of the module (25) is adapted.
10. Device for designing tubular round knitted articles (9, 60), with at least one front part and at least one rear part, produced on a flat knitting machine (8), comprising at least one calculating and storage device (1), for storing the design data for assembling user-specified contours of the at least one front part (24) and the at least one rear part (23) according to manually inputtable connection instructions, for calculating the knitting rows (40 to 47) required to produce the contour of the whole knitted piece (60), and for calculating knitting information for each knitting

row of the whole knitted piece (60) in accordance with pattern and contour data of individual knitted parts (61, 62, 63); at least one indicating device (3) to display design images of a knitted article; and at least one inputting device (2, 4) to produce and change the design images, **characterised in that** with the calculating and storage device (1), the nature of the connection can be determined, with or without evening out the lengths of the knitted parts (30, 31), and by displacing the contour on the knitting pattern (50), by means of the inputting device (2, 4), until the knitting pattern (50) fills the contour in the desired manner.

11. Device according to claim 10, **characterised in that** with the calculating and storage device (1), the information for each knitting row can be converted into knitting data for a flat knitting machine (8).
12. Device according to either claim 10 or claim 11, **characterised in that** the indicating device (3) can simultaneously display stitch and yarn run representations of the knitted article or the knitted parts.
13. Device according to claim 12, **characterised in that** if one of the two representations is changed, said device simultaneously changes the other representation accordingly.
14. Device according to any one of claims 10 to 13, **characterised in that** with the calculating and storage device (1), a plurality of knitting elements of a yarn run or stitch representation can be combined to form modules (25), and the modules (25) can be stored in the calculating and storage device (1).
15. Arrangement according any one of claims 10 to 14, **characterised in that** with the calculating and storage device (1), the modules (25) can be introduced into an available knitting pattern (26), in a correct manner as regards the stitches, and modules (25) can be reduced, enlarged, multiplied and mirrored.

Revendications

1. Procédé pour élaborer des tricotés tubulaires (9, 60) produits sur une machine à tricoter rectiligne (8) et comportant au moins une partie avant (24) et au moins une partie arrière (23), **caractérisé par** les étapes de
 - produire un motif de tricot (50) pour chacune des parties avant (24) et chacune des parties arrière (23) et le cas échéant d'autres parties de tricot (21, 22) à l'aide d'un dispositif d'entrée et d'affichage (2, 4 ; 3) et enregistrer les données de motif,

- décrire un contour entier quelconque pour chaque partie de tricot (21, 22, 23, 24) à l'aide du dispositif d'entrée et d'affichage (2, 4 ; 3) et enregistrer les données du contour,
- établir les portions de contour (32/32', 33/33', 34/34') des parties de tricot (30, 31) où devra être produite une liaison avec une autre partie de tricot (30, 31) en donnant les points initiaux et finaux (32/32', 33/33', 34/34') et enregistrer les données de ces portions de contour (32/32', 33/33', 34/34'),
- assembler les contours des parties de tricot (30, 31) en pièce complète de tricot et déterminer une succession de rangs de tricot (40 à 47) qui permettent de produire la pièce complète de tricot,
- afficher pour chaque partie de tricot (30, 31, 32) le motif de tricot (50) et le contour sur le dispositif d'affichage (3),
- afficher la pièce complète de tricot (60) à l'aide des données des motifs de tricot et des données de contour enregistrées et sélectionnées pour les différents parties de tricot (61, 62, 63),
- déterminer les informations de tricot pour chaque rang de tricot pour produire la pièce complète de tricot (60) d'après les données de motif et de contour des parties de tricot (61, 62, 63),

caractérisé par le fait de

- décider le mode de liaison en procédant ou non à une compensation de longueur entre les parties de tricot (30, 31) et
 - déplacer à l'aide du dispositif d'entrée (2, 4) le contour sur le motif de tricot (50) jusqu'à ce que le motif de tricot (50) remplisse le contour de la manière souhaitée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les informations de tricot pour chaque rang de tricot sont converties en données de tricot pour une machine à tricoter rectiligne (8) et de ce fait une ou plusieurs machines à tricoter rectilignes (8) sont commandées pour produire le tricot tubulaire (9).
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, pour un contour du motif (50) ou pour le contour de la pièce complète de tricot ou de parties de tricot (21 à 24) particulières, les modifications apportées sont automatiquement réalisées dans les données enregistrées de motif et de contour pour les parties de tricot (21 à 24) en question.
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les motifs de tricot (50) sont élaborés en représentation de l'image des mailles ou en représentation du parcours du fil, les données d'un mode de représentation servant à calculer les

données de l'autre mode de représentation, de sorte que le motif de tricot peut être affiché dans les deux modes de représentation à chaque stade d'élaboration du tricot.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** tous les éléments de la pièce de tricot comme les mailles, le cueillage ou le flottage en représentation de l'image des mailles ont une représentation presque tridimensionnelle et proche de la réalité.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** chacune des parties particulières de tricot (21, 22, 23, 24 ; 30, 31 ; 61, 62, 63) est associée à un ou à plusieurs plans (100, 200) de la pièce complète de tricot (60).

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** chaque élément de tricot comme les mailles, le cueillage ou le flottage d'une partie de tricot est associé à un des plans de tricot (100, 200).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des portions du motif de tricot sont enregistrées comme modules (25) particuliers afin de pouvoir de nouveau utiliser ces modules (25) à un autre endroit du motif (26) ou quand il s'agit d'élaborer le motif de tricot d'une autre partie de tricot.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que**, lors de la nouvelle utilisation à un autre endroit, les modules (25) sont du point de vue des mailles correctement ajoutés dans le motif de tricot (26) environnant et que le cas échéant l'association aux plans de tricot est ajustée pour les différents éléments de tricot des modules (25).

10. Dispositif pour élaborer des tricots tubulaires (9, 60), produits sur une machine à tricoter rectiligne (8) et comportant au moins une partie avant et au moins une partie arrière, comportant

- au moins un dispositif de calcul et de mémorisation (1) pour enregistrer les données élaborées afin d'assembler les contours sélectionnés à volonté de l'au moins une partie avant (24) et de l'au moins une partie arrière (23) d'après des directives de liaison à indiquer à la main et pour calculer les rangs de tricot (40 à 47) nécessaires pour produire le contour de la pièce complète de tricot (60) ainsi que pour calculer les informations de tricot pour chaque rang de tricot de la pièce complète de tricot (60) d'après les données de motif et de contour de chacune des parties de tricot (61, 62, 63),
- au moins un dispositif d'affichage (3) pour représenter des images élaborées du tricot et

- au moins un dispositif d'entrée (2, 4) pour élaborer et modifier les images élaborées,

caractérisé en ce que le dispositif de calcul et de mémorisation (1) permet

- de décider le mode de liaison en procédant ou non à une compensation de longueur entre les parties de tricot (30, 31) et
- de déplacer à l'aide du dispositif d'entrée (2, 4) le contour sur le motif de tricot (50) jusqu'à ce que le motif de tricot (50) remplisse le contour de la manière souhaitée.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de calcul et de mémorisation (1) peut convertir les informations de tricot de chaque rang de tricot en données de tricot pour une machine à tricoter rectiligne (8).

12. Dispositif selon l'une des revendications 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le tricot ou les parties de tricot peut être représenté en même temps sur le dispositif d'affichage (3) en représentation de l'image des mailles ou du parcours du fil.

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que**, quand un des deux modes de représentation est modifié, il modifie simultanément l'autre représentation.

14. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de calcul et de mémorisation (1) permet de combiner en modules (25) plusieurs éléments de tricot d'une représentation du parcours du fil ou de l'image des mailles et que les modules (25) peuvent être enregistrés dans le dispositif de calcul et de mémorisation (1).

15. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de calcul et de mémorisation (1) permet d'insérer, du point de vue des mailles, correctement des modules (25) dans un motif de tricot (26) existant, de rapetisser et d'agrandir, de démultiplier et de reproduire en miroir des modules (25).

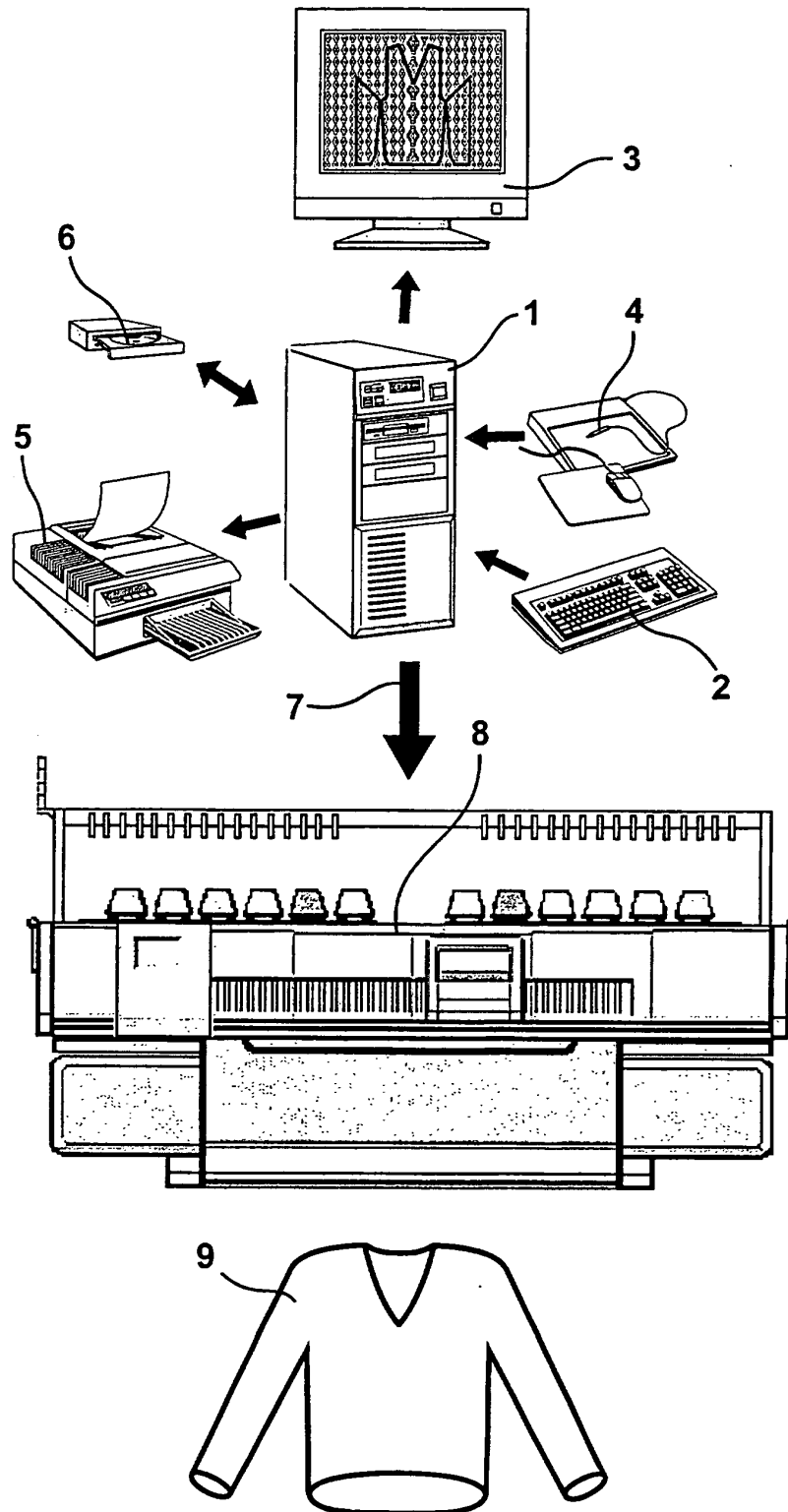
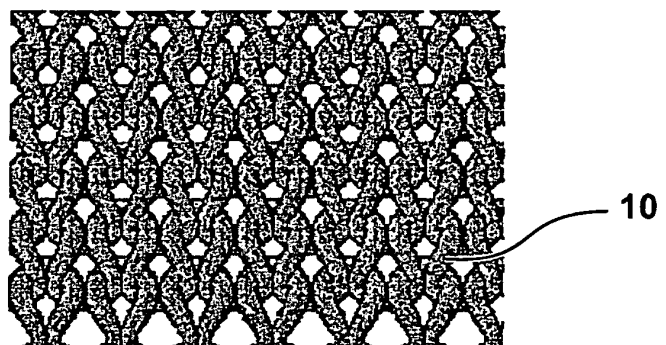
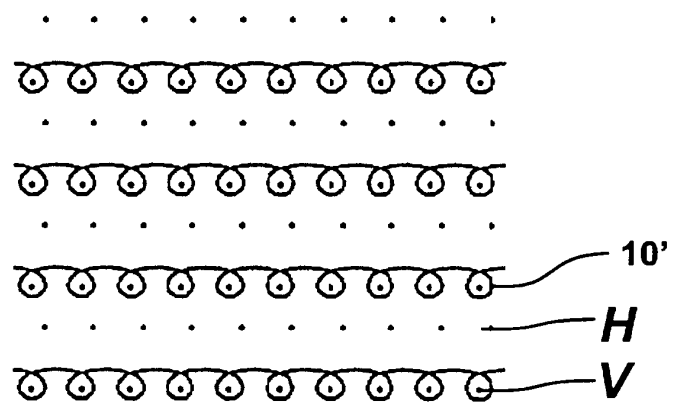


Fig. 1

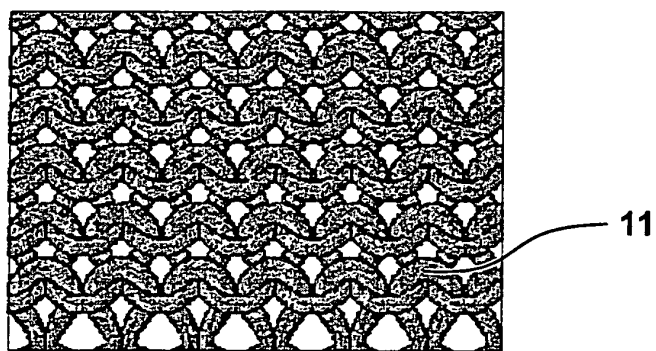


a)

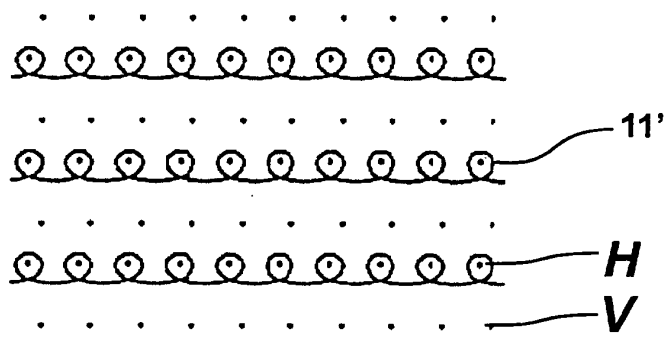


b)

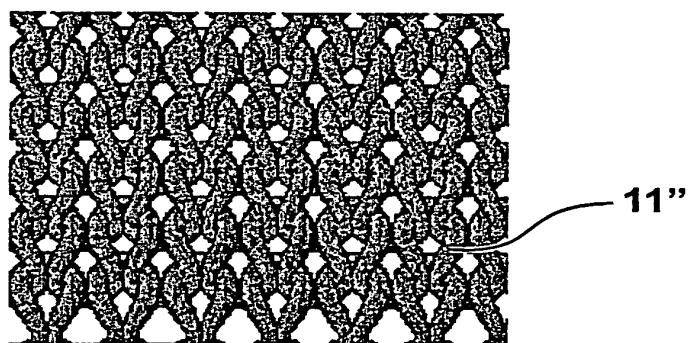
Fig. 2



a)



b)



c)

Fig. 3

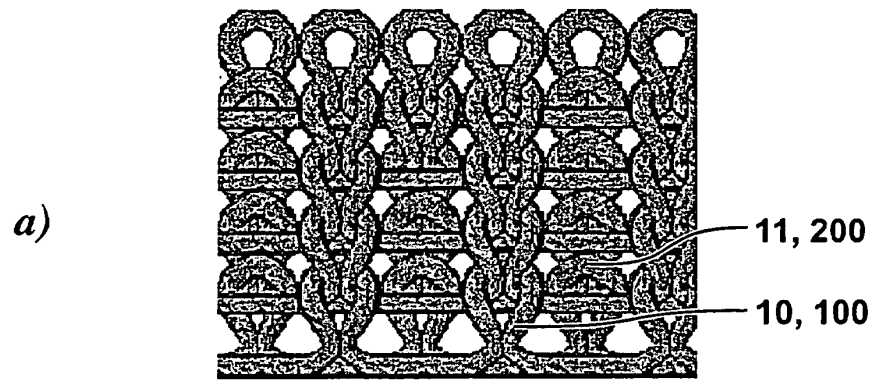


Fig. 4

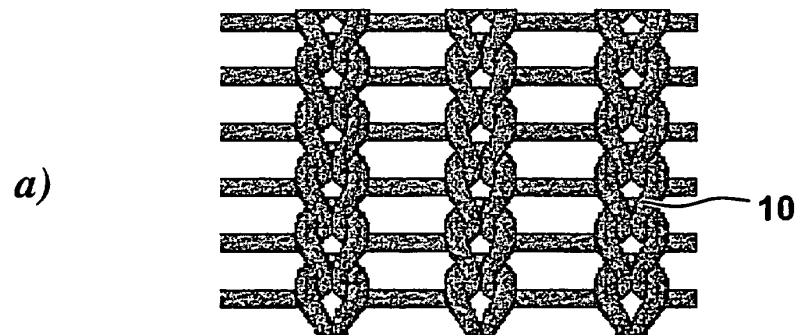
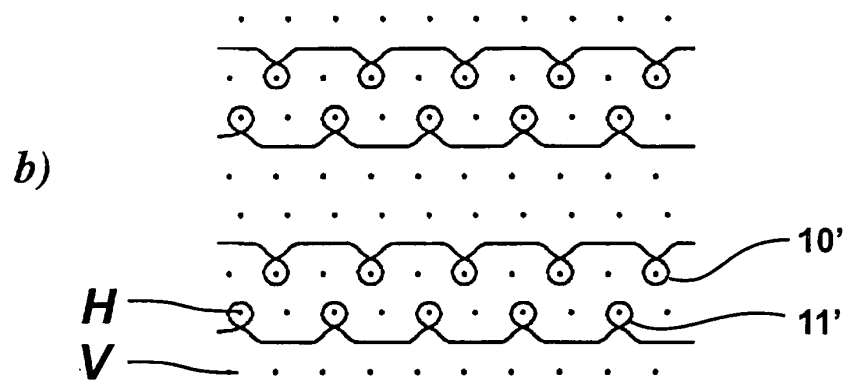
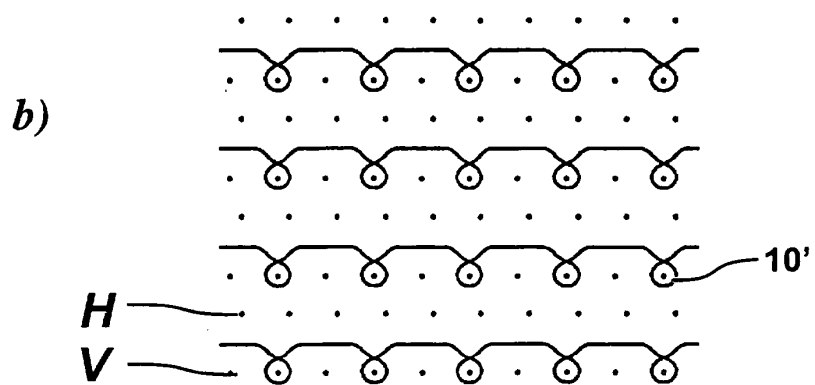
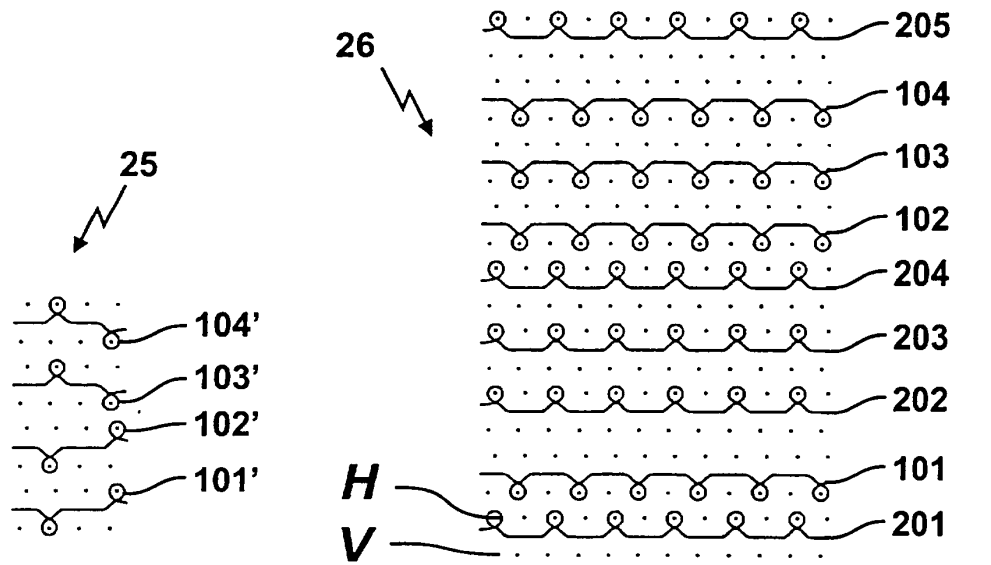
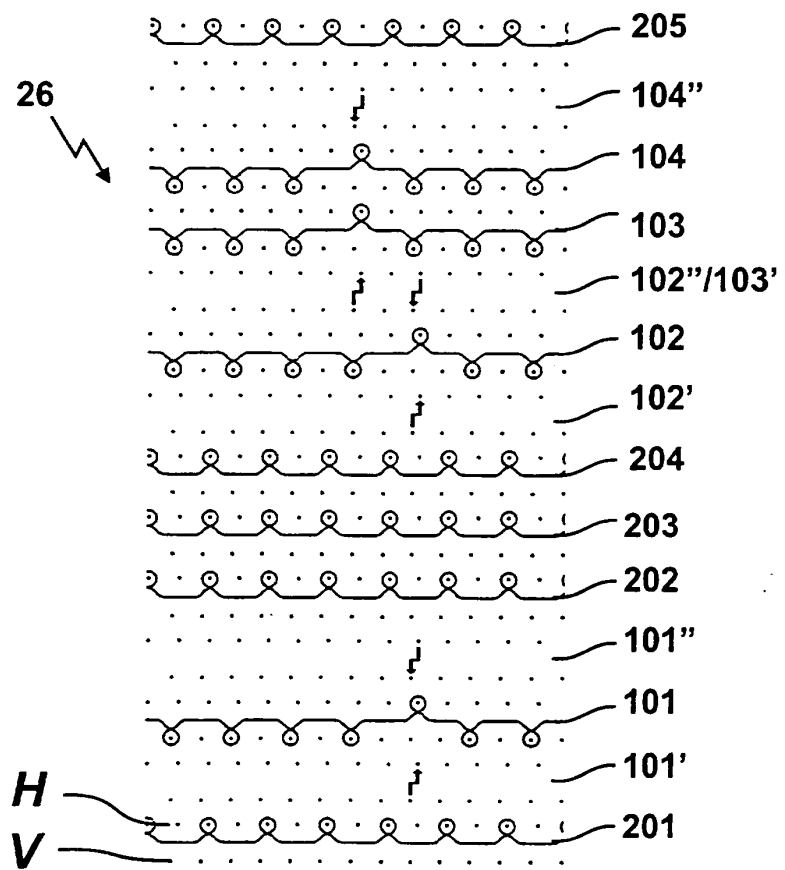


Fig. 5



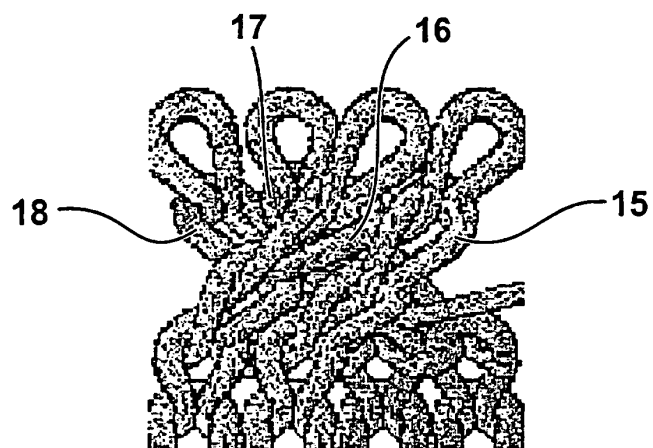


a)

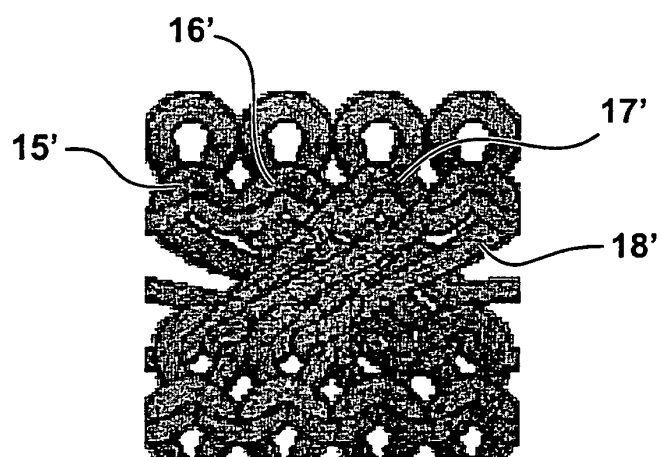


b)

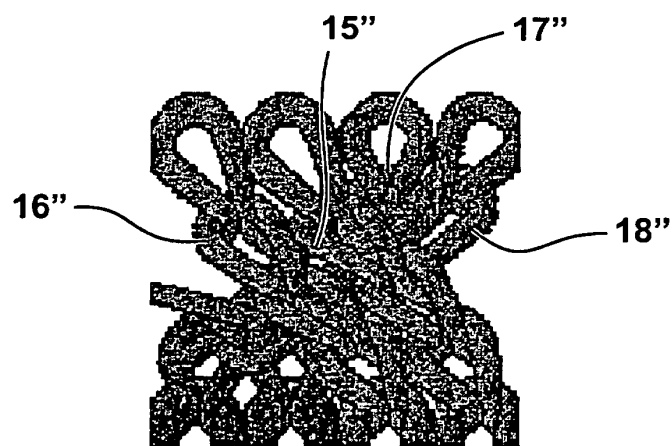
Fig. 6



a)



b)



c)

Fig. 7

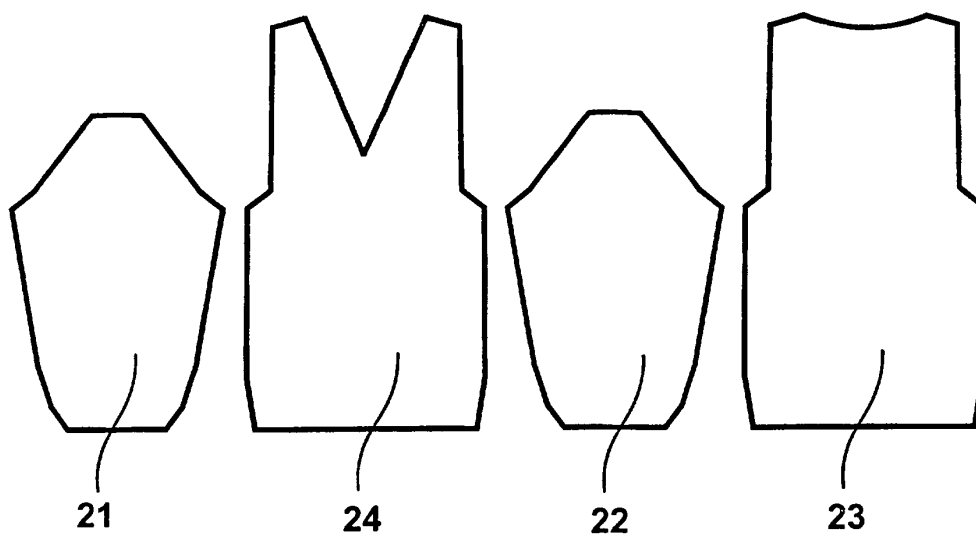


Fig. 8

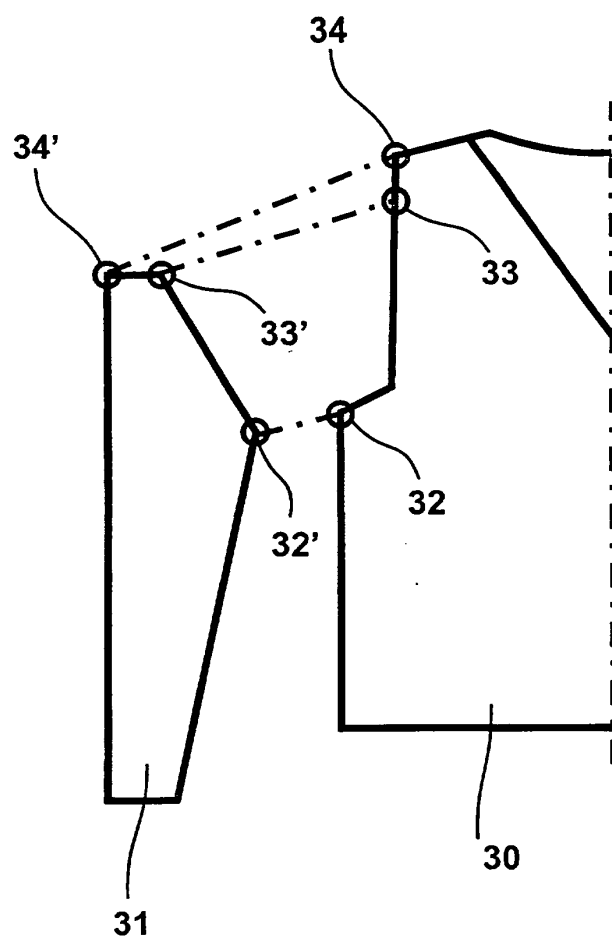


Fig. 9

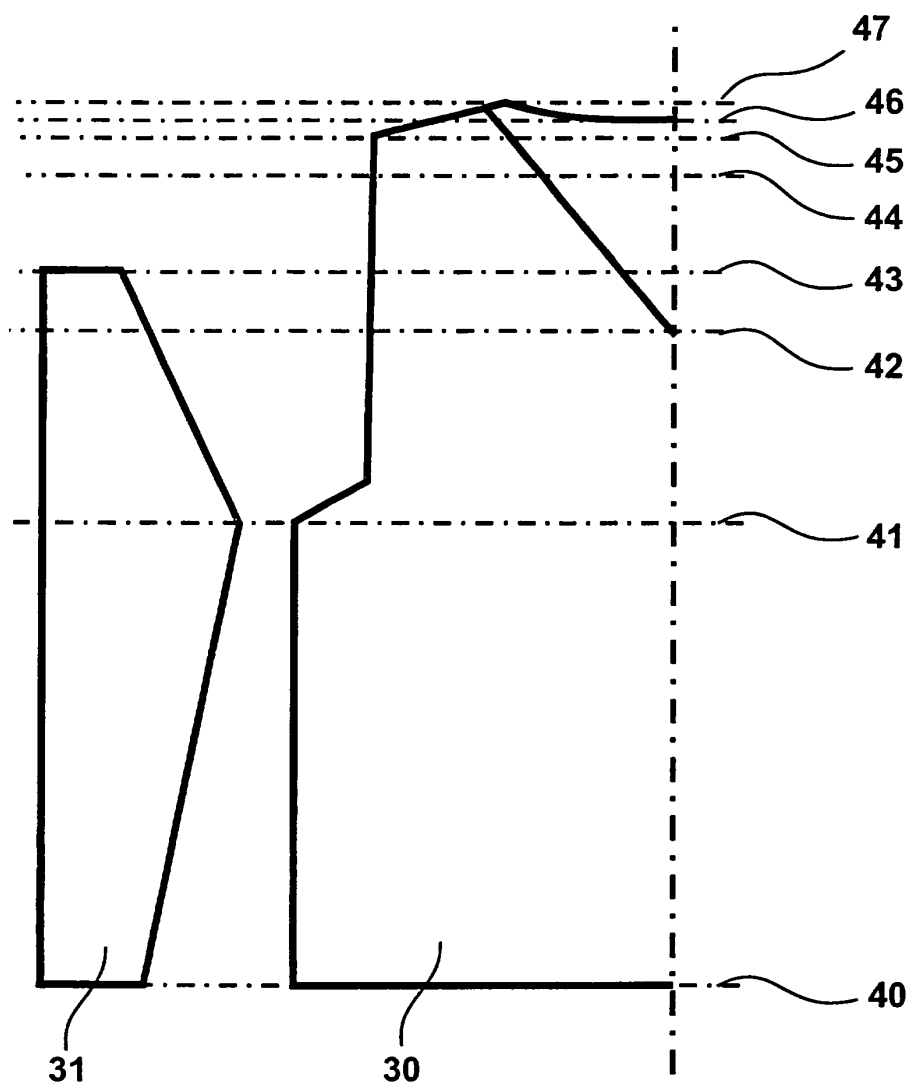


Fig. 10

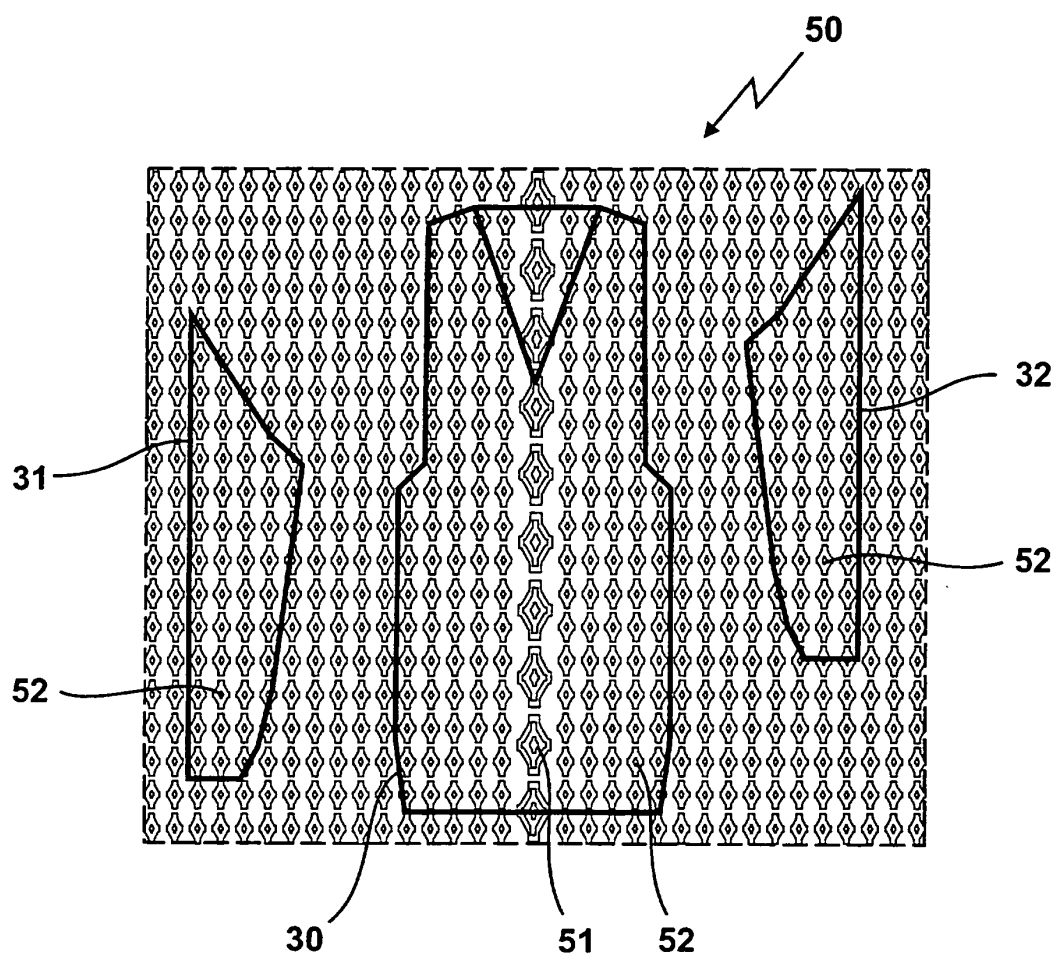
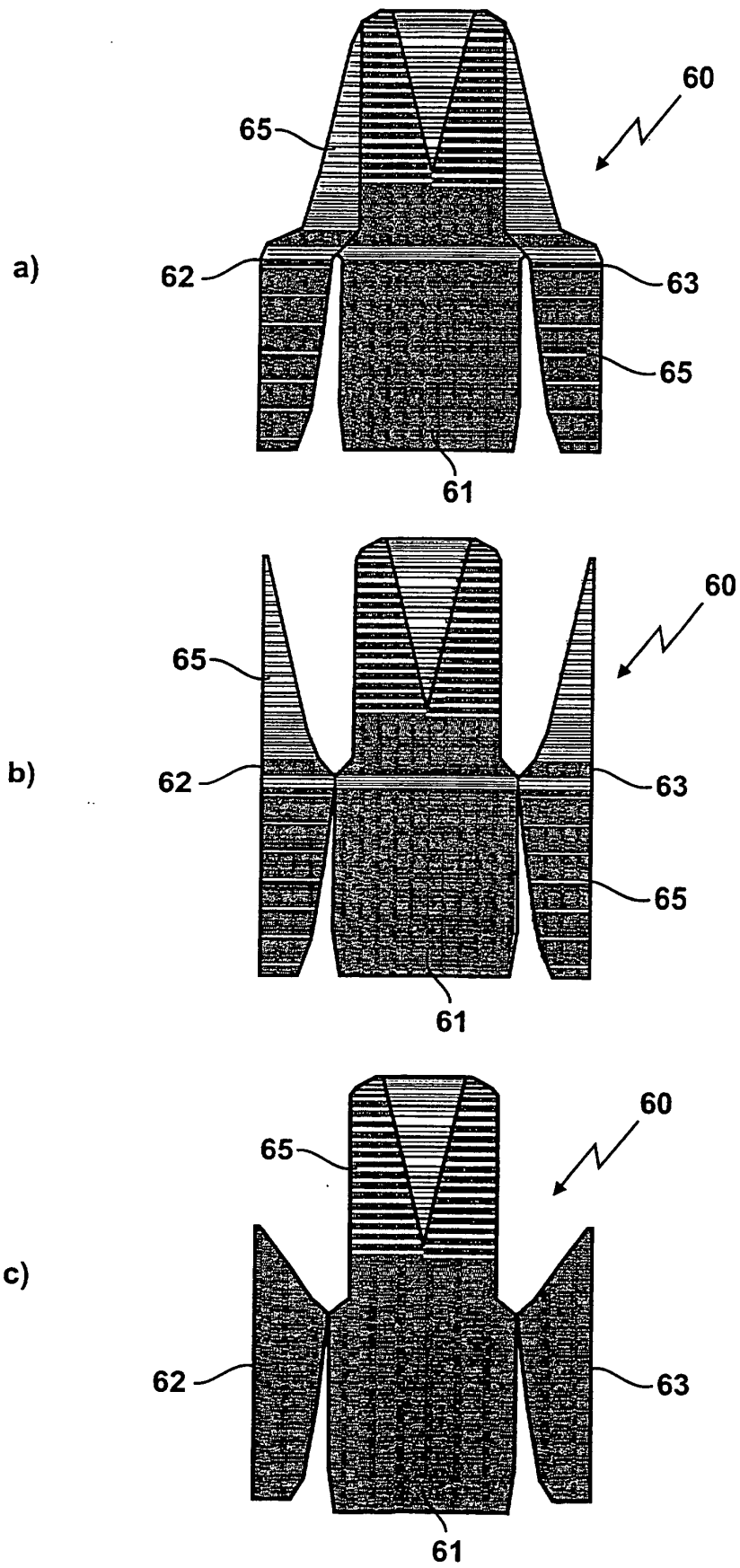


Fig. 11

Fig. 12



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0763615 B1 [0004]