



(11) **EP 1 477 600 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:  
**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**  
**Korrekturen, siehe**  
**Ansprüche DE 1**

(51) Int Cl.:  
**D04B 9/06 (2006.01)**

(48) Corrigendum ausgegeben am:  
**10.03.2010 Patentblatt 2010/10**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.08.2009 Patentblatt 2009/34**

(21) Anmeldenummer: **04009913.7**

(22) Anmeldetag: **27.04.2004**

(54) **Rundstrickmaschine, insbesondere zur Herstellung von Abstandsgestriken**

Circular knitting machine, particularly for the production of spacer fabrics

Métier à tricoter circulaire, notamment pour l'obtention des tricot double paroi

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.05.2003 DE 10320533**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.11.2004 Patentblatt 2004/47**

(73) Patentinhaber: **SIPRA Patententwicklungs-**  
**und Beteiligungsgesellschaft mbH**  
**72561 Albstadt (DE)**

(72) Erfinder: **Willmer, Rolf Dipl.-Ing**  
**72459 Albstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Freiherr von Schorlemer, Reinfried**  
**Karthäuser Strasse 5A**  
**34117 Kassel (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 711 881 DE-A- 3 140 787**  
**US-A- 2 250 658**

- **K. KOWALSKI, G. BEDNARSKI: "Struktur und Eigenschaften einer neuen Gruppe von Abstandstextilien" MELLIAND TEXTILBERICHTE, Bd. 5/1999, 1. Mai 1999 (1999-05-01), Seiten 384-387, XP002294731 FRANKFURT**

**EP 1 477 600 B9**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Rundstrickmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

**[0002]** Bei Rundstrickmaschinen dieser Art (z.B. DE 41 28 372 A1) werden durch die relative Lage des Nadelzylinders und der Rippscheibe drei Maße festgelegt, die nachfolgend als "axialer Kammabstand", "radialer Kammabstand" und "Maschenabstand" bezeichnet werden. Der axiale Kammabstand ist durch den Abstand zwischen der oberen Stirnfläche bzw. der Maschenabschlagkante des Nadelzylinders und den Böden der die Rippnadeln aufnehmenden, in der Rippscheibe ausgebildeten Nuten gegeben, während der radiale Kammabstand durch den Abstand zwischen der äußeren Stirnfläche bzw. der Maschenabschlagkante der Rippscheibe und den Böden der die Zylindernadel aufnehmenden, im Nadelzylinder ausgebildeten Nuten gegeben ist. Die beiden derart definierten Kammabstände legen schließlich das als Maschenabstand bezeichnete Maß fest, das sich im wesentlichen durch den Abstand von zwei Kreislinien ergibt, von denen die eine durch die äußere Umfangslinie der Rippscheibe in Höhe ihrer Nutenböden und die andere durch die äußere Umfangslinie des Nadelzylinders in Höhe von dessen Nutenböden gegeben ist.

**[0003]** Bei der Herstellung von Strickwaren unter Benutzung sowohl des Nadelzylinders als auch der Rippscheibe ist es häufig erwünscht, besonders große, von den üblichen Werten abweichende Werte für die genannten Abstände, insbesondere den Maschenabstand, zu wählen. Dies gilt z.B. bei der Anwendung von Rundstrickmaschinen der eingangs bezeichneten Gattung zur Herstellung von sogenannten Abstandsgestriken. Darunter werden Strickwaren verstanden, die im wesentlichen aus zwei allein mit den Nadeln des Nadelzylinders bzw. allein mit den Nadeln der Rippscheibe hergestellten Warenbahnen bestehen, die durch dünne Zwischenschichten miteinander verbunden sind (z.B. DE 74 25 934 U1, DE 28 50 823 A1). Diese Zwischenschichten werden dadurch gebildet, daß zwischen den zur Herstellung der beiden Warenbahnen bestimmten Verfahrensschritten ein meistens dünner, monofiler Verbindungsfaden sowohl in die Zylindernadeln als auch in die Rippnadeln eingelegt und von diesen nach Art von Fangmaschinen verarbeitet wird. Die Längen der zwischen den beiden Warenbahnen liegenden Abschnitte dieses Verbindungsfadens und damit auch die Gesamtdicke des Abstandsgestricks hängen dabei wesentlich von der Größe des Maschenabstands ab und sind um so größer, je weiter die beiden oben erwähnten, den Maschenabstand definierenden Kreislinien voneinander beabstandet sind.

**[0004]** Bei Anwendung üblicher, auch für andere Zwecke geeigneter Rundstrickmaschinen mit Nadelzylindern und Rippscheiben ist der Maschenabstand vergleichsweise klein, da z.B. der axiale Kammabstand maximal ca. 5,6 mm und der radiale Kammabstand maximal ca. 1 mm beträgt. Selbst bei Rundstrickmaschinen, bei

denen der axiale Kammabstand durch axiale Verschiebung der Rippscheibe relativ zum Nadelzylinder veränderbar ist, wie dies auch für die oben genannten, bekannten Rundstrickmaschinen zutrifft, beträgt der maximal herstellbare axiale Kammabstand meistens weniger als 6 mm, während der radiale Kammabstand durch die Außendurchmesser des Nadelzylinders und der Rippscheibe mit einem Wert von ca. 1 mm fest vorgegeben ist.

**[0005]** Die geringe Größe des maximalen axialen Kammabstandes ist unter anderem eine Folge der üblicherweise verwendeten Zungennadeln und der geringen Zungen- bzw. Scharnierlängen von Zungennadeln. Da nämlich der Verbindungsfaden bei der Einbindung in Fangstellung einerseits im wesentlichen gleichzeitig sowohl in die Zylinder- als auch in die Rippnadeln einlegbar sein muss, andererseits die Zylinder- und Rippnadeln bei der Fadenaufnahme aber maximal so weit ausgetrieben werden dürfen, daß dabei die in ihren Haken befindlichen ("alten") Maschen noch auf den offenen Nadelzungen verbleiben und nicht über die Zungen hinaus auf die Nadelschäfte rutschen, ist der axiale Kammabstand im wesentlichen durch die Zungenlänge der verwendeten Stricknadeln begrenzt. Entsprechende Beschränkungen ergeben sich hinsichtlich des radialen Kammabstandes und bei der Herstellung von anderen Waren als Abstandsgestriken.

**[0006]** In Verbindung mit der Herstellung von Abstandsgestriken ist es bereits bekannt (US 2002/0152776 A1), den Maschenabstand dadurch zu vergrößern, daß die beiden Kammabstände wenigstens doppelt so groß und vorzugsweise drei- bis viermal so groß wie bei Standardmaschinen gewählt werden. Das würde in Anbetracht der obigen Erläuterungen allerdings voraussetzen, daß die Zylinder- und/oder Rippnadeln entsprechend weit ausgetrieben werden können und dazu mit entsprechend langen Zungen versehen sind, die trotz des erhöhten Austriebs eine Anordnung der Stricknadeln in einer Fangstellung ermöglichen. Die DE 31 40 787 A schlägt z.B. eine Polhöhe von 6-7 mm zwischen den Deckflächen vor.

**[0007]** Die Konstruktion einer Rundstrickmaschine unter Berücksichtigung dieser Anforderungen ist prinzipiell möglich, aber mit dem Nachteil einer vergleichsweise großen Breite der Stricksysteme und/oder einer vergleichsweise geringen maximalen Drehzahl verbunden. Abhängig von der Drehzahl, mit der der Nadelzylinder und die Rippscheibe relativ zu einem stationären Zylinder- und Rippschloß gedreht werden (oder umgekehrt), dürfen nämlich die Austriebs- und Abzugskurven des Zylinder- und Rippschlusses eine vorgewählte maximale Steilheit nicht überschreiten, um Nadelbrüche zu vermeiden. Das hat zwangsweise eine gewisse Mindestbreite der einzelnen Stricksysteme zur Folge und führt zu Rundstrickmaschinen, die am Umfang eines Nadelzylinders mit einem Durchmesser von 30 Zoll maximal ca. 48 Stricksysteme (ca. 1,6 Stricksysteme pro Zoll) aufweisen können. Werden für eine vollständige Maschenreihe eines Abstandsgestricks, wie dies häufig der Fall ist, sechs

nebeneinander liegende Stricksysteme benötigt, können daher pro Umdrehung des Nadelzylinders maximal ca. acht volle Maschenreihen bzw. Gestrickabschnitte entstehen.

**[0008]** Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das technische Problem zugrunde, die Rundstrickmaschine der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß sie trotz eines vergleichsweise großen maximalen Maschenabstandes mit kleineren Systembreiten und/oder größeren Drehzahlen betrieben werden kann.

**[0009]** Zur Lösung dieses Problems dienen kennzeichnende Merkmale des Anspruchs 1.

**[0010]** Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, daß es bei Anwendung von Schiebemadeln möglich sein müsste, deren Nadelteile und damit deren Haken bei vergleichbaren Drehzahlen mit steileren Schloßteilen weit höher auszutreiben, als dies bei Zungennadeln möglich ist, und dabei das Öffnen und Schließen der Haken mit Hilfe der Schieberteile so zu steuern, daß die alten Maschen bei Bedarf auch bei einem hohen Austrieb der Nadelteile Fangmaschen bilden, d.h. nicht aus den Nadelhaken herausgleiten können. Versuche haben bestätigt, daß diese Annahme richtig ist und mit Schiebernadeln ohne weiteres Kammabstände von 14 mm oder mehr realisierbar sind. Zusätzlich zu den an sich bekannten Vorteilen von Schiebernadeln (z.B. DE 38 21 213 C2) ergibt sich dadurch vor allem der Vorteil, daß die Erfindung zu einer Hochleistungsmaschine führt, die bei einem Nadelzylinderdurchmesser von 30 Zoll mit 72 und mehr Stricksystemen ausgerüstet und mit Drehzahlen betrieben werden kann, die bei den bisher bekannten Maschinen üblich sind. Die daraus resultierende Leistungssteigerung beträgt 50 %.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0012]** Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Rundstrickmaschine mit einem Nadelzylinder und einer Rippscheibe;

Fig. 2 schematisch die Herstellung eines Abstandsgestricks unter Anwendung der Rundstrickmaschine nach Fig. 1;

Fig. 3 schematisch die Abwicklung eines Schlosses der erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine nach Fig. 1; und

Fig. 4 bis 11 schematisch Schnitte durch die Rundstrickmaschine nach Fig. 1 längs der Linien IV - IV bis XI - XI der Fig. 3.

**[0013]** Nach Fig. 1 enthält eine nur schematisch dargestellte Rundstrickmaschine ein erstes Nadelbett in

Form eines umlaufenden Nadelzylinders 1, der mit nicht näher dargestellten, achsparallelen Nuten versehen ist, in denen erste Stricknadeln in Form von Zylindernadeln 2 in vertikaler Richtung verschiebbar gelagert sind. Ein den Nadelzylinder 1 umgebendes, erstes Schloß in Form eines Zylinderschlosses 3 weist nicht dargestellte Schloßteile auf, die mit ebenfalls nicht dargestellten Füßen der Zylindernadeln 2 zusammenwirken, um diesen die erforderlichen Austriebs- und Abzugsbewegungen zu erteilen.

**[0014]** Oberhalb des Nadelzylinders 1 ist ein zweites Nadelbett in Form einer Rippscheibe 4 angeordnet, die mit nicht näher dargestellten, radialen und senkrecht zu den Nuten des Nadelzylinders 1 verlaufenden Nuten versehen ist, in denen zweite Stricknadeln in Form von Rippnadeln 5 radial verschiebbar gelagert sind. Oberhalb der Rippscheibe 4 ist ein zweites Schloß in Form eines Ripp-schlosses 6 angeordnet, das nicht dargestellte Schloßteile aufweist, die mit ebenfalls nicht dargestellten Füßen der Rippnadeln 5 zusammenwirken, um diesen die erforderlichen Austriebs- und Abzugsbewegungen zu erteilen.

**[0015]** Im übrigen ist klar, daß längs des Umfangs des Nadelzylinders 1 und der Oberfläche der Rippscheibe 4 eine Mehrzahl von Stricksystemen angeordnet ist, die jeweils die zum Austrieb bzw. Abzug der Zylinder- und/oder Rippnadeln 2, 5 erforderlichen Schloßteile aufweisen.

**[0016]** Bei Rundstrickmaschinen dieser Art wird für die Zwecke der vorliegenden Erfindung eine Größe  $\underline{x}$ , die dem Abstand zwischen einer oberen Stirnfläche bzw. Maschenabschlagkante des Nadelzylinders 1 und den Böden der die Rippnadeln 5 aufnehmenden Nuten der Rippscheibe 4 entspricht, als vertikaler Kammabstand, ein Maß  $\underline{y}$  zwischen der äußeren Stirnfläche bzw. Maschenabschlagkante der Rippscheibe 4 und den Böden der die Zylindernadeln 2 aufnehmenden Nuten des Nadelzylinders 1 dagegen als horizontaler Kammabstand bezeichnet. Außerdem wird als Maschenabstand  $\underline{z}$  ein Maß bezeichnet, das im wesentlichen durch den Abstand zwischen zwei Kreislinien 7 und 8 gegeben ist, von denen die eine durch die äußere Umfangslinie der Rippscheibe 4 in Höhe ihrer Nutenböden und die andere durch die äußere Umfangslinie des Nadelzylinders 1 in Höhe seiner Nutenböden gegeben ist.

**[0017]** Rundstrickmaschinen dieser Art und deren Funktion sind dem Fachmann z.B. aus dem Dokument DE 41 28 372 A1 allgemein bekannt.

**[0018]** Soll mit der Rundstrickmaschine nach Fig. 1 ein Abstandsgestrick hergestellt werden, kann z.B. entsprechend Fig. 2 vorgegangen werden, in der die Zylinder- und Rippnadeln 2, 5 schematisch durch Striche und mit den Zylinder- und Rippnadeln 2, 5 gebildete Maschen schematisch durch Kreise 9 und 10 angedeutet sind. In einem ersten Verfahrensschritt bzw. System S1 wird beispielsweise ein erster Faden allein von den Rippnadeln 5 aufgenommen und zu den Maschen 9 verarbeitet, wodurch ein auf der Rippscheibe 4 gebildeter Rippschlauch

23 (vgl. auch Fig. 4) entsteht. In einem zweiten Verfahrensschritt bzw. System S2 wird ein zweiter Faden beispielsweise allein von den Zylindernadeln 2 aufgenommen und zu den Maschen 10 verarbeitet, wodurch ein auf dem Nadelzylinder 1 gebildeter Zylinderschlauch 26 (vgl. auch Fig. 5) entsteht. Schließlich wird in einem dritten Verfahrensschritt bzw. Stricksystem S3 ein Verbindungsfaden 11 sowohl in ausgewählte Zylinder- als auch in ausgewählte Rippnadeln 2, 5 eingelegt und von diesen als Fangmasche verarbeitet, was in Fig. 2 durch eine durchgezogene Linie angedeutet ist. Dabei ist vorgesehen, den Verbindungsfaden 11 nur in jede zweite, jeweils durch einen langen Strich angedeutete Zylinder- und Rippnadel 2, 5 einzulegen, während die als kurze Striche dargestellten Zylinder- und Rippnadeln 2, 5 den Verbindungsfaden 11 nicht aufnehmen. Lange und kurze Striche bedeuten dabei, daß die zugehörigen Nadeln mehr oder weniger weit vom Nadelkopf beabstandete Füße aufweisen und mit diesen zugeordneten Schloßteilen ausgewählt werden.

**[0019]** In weiteren zwei Verfahrensschritten bzw. Stricksystemen S4 und S5 erfolgt die Maschenbildung analog zu den Stricksystemen S1 und S2. Dagegen wird in einem sechsten Verfahrensschritt bzw. Stricksystem S6 wie im Stricksystem S3, jedoch mit dem Unterschied vorgegangen, daß jetzt ein Verbindungsfaden 12 nur von den durch kurze Striche angedeuteten Zylinder- bzw. Rippnadeln 2, 5 aufgenommen und zu einer Fangmasche verarbeitet wird. Für einen vollständigen Zyklus bzw. Abschnitt des Abstandgestricks werden daher sechs aufeinander folgende Stricksysteme S1 bis S6 benötigt. Allerdings sind auch zahlreiche andere Strickarten möglich, wie dem Fachmann bekannt ist. Zur Erläuterung weiterer Einzelheiten wird auf die Dokumente DE 74 25 934 U1, DE 28 50 823 A1 und US 2002/0 152 776 A1 verwiesen. Im übrigen versteht sich, daß das fertige Abstandsgestrick aus zwei unabhängig voneinander hergestellten Schichten bzw. Flächen besteht, die durch eine dritte, mit den Verbindungsfäden 11, 12 gebildete Zwischenschicht zusammengehalten werden.

**[0020]** Wie Fig. 1 zeigt, bestimmt der Maschenabstand  $\underline{z}$  die Länge der von den Zylindernadeln 2 zu den Rippnadeln 5 bzw. umgekehrt verlaufenden Abschnitte der Verbindungsfäden 11, 12 und damit auch die Dicke der Zwischenschicht. Diese Dicke ist bei Standardmaschinen vergleichsweise klein, da das Maß  $\underline{x}$  z.B. 5,5 mm und das Maß  $\underline{y}$  z.B. 1,05 mm beträgt. Dabei ist einerseits beachtlich, daß Standardmaschinen mit Zungennadeln ausgerüstet sind, die, wie in Fig. 1 am Beispiel der Rippnadeln 5 gezeigt ist, Nadelhaken 5a und schwenkbare Zungen 5b aufweisen. Bei der üblichen Maschenbildung werden die Nadelzungen 5b daher entweder in die aus Fig. 1 ersichtliche Offenstellung oder eine Schließstellung geschwenkt, in der sie an den Nadelhaken 5a anliegen und diese geschlossen halten. Andererseits ist beachtlich, daß die Rippnadeln 5, wenn sie gemeinsam mit den Zylindernadeln 2 einen durch einen Fadenführer 14 zugeführten Verbindungsfaden aufnehmen sollen (z.B.

den Verbindungsfaden 11 in Fig. 2), radial nicht über die aus Fig. 1 ersichtlichen Stellung hinaus weiter ausgetrieben werden dürfen, da andernfalls die von den Nadelhaken 5a gehaltenen alten Maschen unter die Zungen 5b auf die Schäfte der Rippnadeln 5 gleiten und dann zu einer Masche verarbeitet würden. Die Bildung von Fangmaschen, die durch das zusätzliche Einlegen des Verbindungsfadens 11 bzw. 12 in einen Nadelhaken 5a entsteht, der auch noch die alte Masche enthält, wäre dann unmöglich. Entsprechendes gilt für die Zylindernadeln 2.

**[0021]** Erfindungsgemäß ist, wie grundsätzlich aus der US 2 250 658 A bekannt, demgegenüber vorgesehen, wenigstens eines der beiden Nadelbetten, das im Ausführungsbeispiel der Nadelzylinder 1 ist, mit Schiebernadeln auszurüsten. Die Zylindernadeln 2 sind demzufolge mit parallel und in vertikaler Richtung relativ zueinander verschiebbaren Nadelteilen 15 und Schieberteilen 16 versehen, die in Schlitzten der Nadelteile 15 gleitend gelagert sind (vgl. insbesondere Fig. 3). Die Nadelteile 15 weisen an ihren oberen Enden Nadelhaken 15.1 auf, während die Schieberteile 16 an ihren oberen Enden mit Schieberspitzen 16.1 versehen sind, mittels derer sie die Nadelhaken 15.1 in an sich bekannter Weise öffnen bzw. schließen können. Das den Nadelzylinder 1 umgebende Zylinderschloß 3 weist in diesem Fall nicht einzeln dargestellte Schloßteile auf, die mit ebenfalls nicht dargestellten Füßen der Nadel- und Schieberteile 15, 16 zusammenwirken, um diesen die zum Öffnen bzw. Schließen der Nadelhaken 15.1 sowie zum Aufnehmen von Fäden erforderlichen Bewegungen zu erteilen. Schiebernadeln und deren Steuerungen sind dem Fachmann ebenfalls bekannt, so daß z.B. auf das Dokument DE 38 21 214 C2 zur Vermeidung von Wiederholungen verwiesen wird.

**[0022]** Bei einem derzeit für am besten gehaltenen Ausführungsbeispiel der Erfindung wird weiter vorgesehen, den vertikalen Kammabstand  $\underline{x}$  bei unverändertem horizontalen Kammabstand  $\underline{y}$  wesentlich größer als bei Standardmaschinen zu wählen und ihm beispielsweise einen Wert von 14 mm zu geben, der mit  $\underline{y} = 1,05$  mm zu einem Wert von ca. 14,04 mm für das Maß  $\underline{z}$  führt. Dazu brauchen, wie nachfolgend anhand der Fig. 3 bis 11 erläutert ist, keine besonderen Maßnahmen getroffen werden.

**[0023]** Gemäß Fig. 3 weist z.B. das Nadelteil 15 der Schiebernadel 2 einen Schaft 15.2 mit einem auf dem Boden einer zugehörigen Nut des Nadelzylinders 1 aufliegenden Rücken 15.3 auf. Nach oben schließt sich an den Schaft 15.2 ein Brustabschnitt 15.4 an, der längs eines zur Rückseite hin schräg zurückweichenden Abschnitts 15.5 in den Nadelhaken 15.1 übergeht. Der im Schaft 15.2 und im Brustabschnitt 15.4 ausgebildete, das Schieberteil 16 aufnehmende Schlitz ist so ausgebildet, daß das Nadelteil 15 zwischen einer Stellung, in welcher sein Haken 15.1 im wesentlichen bis unter die Oberkante des Nadelzylinders 1 (Kreislinie 8) zurückgezogen ist, und der aus Fig. 1 ersichtlichen Austriebsstellung, in der der Nadelhaken 15.1 oberhalb benachbarter Rippnadeln

5 angeordnet ist, hin- und her bewegt und dabei das Schieberteil 16 in einer Stellung gehalten werden kann, in der die Schieberspitze 16.1 entweder entsprechend Fig. 1 direkt unter der Oberkante des Nadelzylinders 1 oder etwas höher oder tiefer angeordnet ist, wie weiter unter näher beschrieben wird. Außerdem ist der Brustabschnitt 15.4 in axialer Richtung vorzugsweise zumindest an seiner vom Nadelzylinder 1 abgewandten Vorderseite durchgehend gerade ausgebildet, um die nachfolgend erläuterte Maschenbildung nicht zu behindern bzw. zu ermöglichen.

**[0024]** Fig. 3 zeigt die beispielhaften Strickkurven für die anhand der Systeme S1 bis S3 in Fig. 2 erläuterten Maschenbildungen, wobei die Laufrichtung der Nadeln 2, 5 durch einen Pfeil  $\underline{v}$  angegeben ist. Außerdem ist durch eine durchgezogene Linie 18 eine Kurve dargestellt, längs der sich die Nadelhaken 15.1 der Zylindernadeln 2 bewegen. Eine gestrichelte Linie 19 gibt den Lauf der Schieberspitzen 16.1 der Zylindernadeln 2 an. Schließlich zeigt eine strickpunktierte Linie 20 eine Bahn, längs der sich die Haken 5a der Rippnadeln 5 durch die Systeme S1 bis S3 bewegen.

**[0025]** Am System S1 wird analog zu Fig. 2 eine Reihe eines Rippschlauchs hergestellt. Zu diesem Zweck werden die Rippnadeln 5 längs eines Bahnabschnitts 20.1, der an einem der Strickstellung entsprechenden Bahnabschnitt 20.2 endet, radial nach außen vorgeschoben, um die Haken 5a zu öffnen, und danach längs eines Bahnabschnitts 20.3 radial nach innen abgezogen, um einen Faden 21 von einem Fadenführer 22 aufzunehmen, zu einer Masche zu verarbeiten und dadurch eine erste Warenfläche bzw. -schicht, d.h. einen Rippschlauch 23 (Fig. 2 und 4) zu bilden. Die Schieberradeln 2 werden im System S1 in einer Durchlaufstellung gehalten.

**[0026]** Im System S2 bleiben die Rippnadeln 5 in einer zurückgezogenen Durchlaufstellung, während die Nadelteile 15 der Schieberradeln 2 zunächst längs eines Bahnabschnitts 18.1 ausgetrieben werden. Die Schieberteile 16 verbleiben dabei zunächst in einer Stellung, in der die Schieberspitzen 16.1 unter der Oberkante (Kreislinie 8 in Fig. 1) des Nadelzylinders 1 angeordnet sind. Dadurch sind die Nadelhaken 15.1 geöffnet, wenn ein Bahnabschnitt 18.2 erreicht ist, so daß ein von einem Fadenführer 24 zugeführter zweiter Faden 25 in sie eingelegt werden kann, wenn die Nadelteile 15 längs eines Bahnabschnitts 18.3 wieder abgezogen und gleichzeitig die Schieberteile 16 zunächst längs eines Bahnabschnitts 19.1 etwas ausgetrieben und dann zusammen mit den Nadelteilen 16 längs eines Bahnabschnitts 19.2 abgezogen werden, um dadurch die Haken 15.1 zu schließen. Dadurch wird der Faden 25 von den Haken 15.1 aufgenommen und zu Maschen verarbeitet, wodurch eine auf den Schieberradeln 2 gebildete Warenfläche bzw. -schicht, d.h. ein Zylinderschlauch 26 entsteht (Fig. 2 und 5 bis 7).

**[0027]** Im weiteren Verlauf werden im System S3 zunächst die Rippnadeln 5 längs eines Bahnabschnitts 20.4

ausgetrieben, der an einem der Fangstellung entsprechenden Bahnabschnitt 20.5 endet. Mit einer geringen Verzögerung dazu werden die Nadelteile 15 längs eines Bahnabschnitts 18.4 ausgetrieben, bis ein der Fangstellung entsprechender Bahnabschnitt 18.5 erreicht ist. Die Schieberteile 16 bleiben dabei noch in ihrer tiefen, unter die Oberkante des Nadelzylinders 1 zurückgezogenen Stellung (Fig. 8). In dieser Position befinden sich die Schieberspitzen 16.1 jedoch in einem mittleren Bereich des Brustabschnitts 15.4 derart, daß sie auch noch unterhalb von alten, auf den Brustabschnitten 15.4 hängenden und in einem vorhergehenden System gebildeten Maschen 27 angeordnet sind. Dabei ist klar, daß die Zylinder- und Rippennadeln 2,5 im System S3 entsprechend Fig. 2 ausgewählt werden können, während die übrigen Nadeln 2,5 in nicht dargestellten Durchlaufstellungen belassen werden.

**[0028]** Wie insbesondere Fig. 8 zeigt, sind in dieser Position einerseits die Nadelteile 15 in eine so hoch angehobene Stellung ausgetrieben, daß ihre Haken 15.1 trotz des großen Kammabstandes  $\underline{x}$  oberhalb der Rippnadelebene angeordnet sind. Andererseits sind die Rippnadeln 5 so weit radial nach außen vorgeschoben, daß ihre Haken 5a auf den Vorderseiten der Zylindernadeln 2 stehen. Daher kann in beide Nadelsorten, wie Fig. 8 zeigt, gleichzeitig der Verbindungsfaden 11 (vgl. auch Fig. 1 und 2) eingelegt werden, wozu der auch aus Fig. 1 ersichtliche Fadenführer 14 dient.

**[0029]** Die Nadelteile 15 und mit ihnen die Haken 15.1 werden nun längs eines Bahnabschnitts 18.6 wieder abgezogen, während im wesentlichen gleichzeitig die Rippnadeln 5 längs eines Bahnabschnitts 20.6 zurückgezogen werden. Hierbei verbleiben, wie insbesondere Fig. 9 zeigt, die Schieberteile 16 noch so lange in ihrer zurückgezogenen Stellung, bis die alten Maschen 27 auf die zwischen den Brustabschnitten 15.4 und den Haken 15.1 befindlichen, schräg zu den Rückseiten hin verlaufenden Abschnitte 15.5 der Nadelteile 15 (Fig. 3) gelangen und dabei durch den Zug des Zylinderschlauchs 26 zu den Rückseiten der Nadelteile 15 hingezogen werden. Anders als beim Bilden von Maschen werden die Schieberteile 16 erst dann längs eines Bahnabschnitts 19.3 angehoben (Fig. 3 und 10), wenn die alten Maschen 27 sicher auf den Innenseiten der Schieberspitzen 16.1 liegen. Daher werden die alten Maschen 27 im Gegensatz zu Fig. 6 und 7 nicht abgeworfen, sondern beim weiteren Abzug der Nadelteile 15 längs des Bahnabschnitts 18.6 zurück in die Nadelhaken 15.1 befördert (Fig. 11). In den Haken 15.1 befinden sich daher am Ende des Bahnabschnitts 18.6 sowohl die alten Maschen 27 als auch Schleifen 28 des neu eingelegten Einlegefadens 11, wie es bei Fangbindungen üblich ist (Fig. 10 und 11). Entsprechend werden die Rippnadeln 5 längs des Bahnabschnitts 20.6 so abgezogen, daß auch in ihren Haken 5a die Schleifen 28 des Einlegefadens 11 als Fangmaschen abgebunden werden und lange, zwischen den Strickschläuchen 23 und 26 erstreckte Fadenschlaufen 28 entstehen. Anschließend werden die Nadeln 2 und 5 in ihre

Grundstellung zurückgeführt (Fig. 11), so daß in einem nachfolgenden System S4 (Fig. 2) die beschriebenen Vorgänge wiederholt werden können.

[0030] Was anhand der Fig. 3 bis 11 für eine Rundstrickmaschine mit einem großen Kammabstand  $\underline{x}$  erläutert wurde, kann entsprechend bei einer Rundstrickmaschine mit einem großen Kammabstand  $\underline{y}$  realisiert werden, indem der Durchmesser der Rippscheibe 4 ausreichend klein gewählt wird. In diesem Fall wären die Rippnadeln 5 als Schiebernadeln auszubilden. Möglich wäre es natürlich auch, einen großen Maschenabstand  $\underline{z}$  dadurch vorzusehen, daß sowohl die Zylinder- als auch die Rippnadeln als Schiebernadeln ausgebildet und sowohl die vertikalen als auch die horizontalen Kammabstände  $\underline{x}$  bzw.  $\underline{y}$  größer als üblich gewählt werden.

[0031] In allen beschriebenen Fällen wird der besondere Vorteil erzielt, daß die Systembreite aufgrund der Anwendung von Schiebernadeln verhältnismäßig klein gehalten werden kann und bei Anwendung üblicher Drehzahlen ohne weiteres Systembreiten von 2,4 Systemen pro Zoll des Nadelzylinderdurchmessers realisierbar sind, was einer in Umfangsrichtung gemessenen Systembreite von ca. 33 mm entspricht. Das wird erfindungsgemäß dazu genutzt, die Rundstrickmaschine mit mehr als 48, vorzugsweise mindestens 72 Stricksystemen auszurüsten.

[0032] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, das auf vielfache Weise abgewandelt werden kann. Dies gilt z.B. für die anhand der Fig. 3 beschriebenen Nadelkurven, die z.B. dadurch abgeändert werden könnten, daß die Nadelteile 15 im System S2 bis in dieselbe Höhe (vgl. Bahnabschnitt 18.5) ausgetrieben werden, wie dies für das System S3 gilt. Weiter soll die Bezeichnung "Schiebernadel" auch modifizierte Schiebernadeln einschließen (z.B. US 1 385 929, US-Re 15 741). Schließlich versteht sich, daß die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den beschriebenen und dargestellten Kombinationen angewendet werden können.

## Patentansprüche

1. Rundstrickmaschine mit einem ersten Nadelbett in Form eines Nuten für erste Stricknadeln (2) aufweisenden Nadelzylinders (1), einem ersten Schloß zur Steuerung der ersten Stricknadeln, einem zweiten Nadelbett in Form eines Nuten für zweite Stricknadeln (5) aufweisende Rippscheibe (4) und einem zweiten Schloß (6) zur Steuerung der zweiten Stricknadeln (5), wobei die beiden Nadelbetten (1,4) einen vertikalen und einen horizontalen Kammabstand ( $\underline{x}$ ,  $\underline{y}$ ) sowie einen Maschenabstand ( $\underline{z}$ ) festlegen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Nadelbetten (1,4) zur Bildung eines Maschenabstandes ( $\underline{z}$ ) von wenigstens 6 mm eingerichtet und die Stricknadeln (2) wenigstens eines Nadelbetts (1) als Haken (15.1) aufweisende Schiebernadeln ausgebildet

sind.

2. Rundstrickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Maschenabstand (2) von wenigstens 6 mm überwiegend durch einen entsprechend groß bemessenen axialen Kammabstand ( $\underline{x}$ ) erreicht ist und die ersten Stricknadeln (2) als Schiebernadeln ausgebildet sind.
3. Rundstrickmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Schlösser (3,6) so ausgebildet sind, daß sowohl die ersten Stricknadeln (2) als auch die zweiten Stricknadeln (5) in eine Fangstellung bringbar sind, in der ihre Haken (15.1, 5a) über bzw. vor den jeweils anderen Stricknadeln (5,2) angeordnet sind.
4. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ersten und die zweiten Stricknadeln (2,5) als Schiebernadeln ausgebildet sind.
5. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** den beiden Nadelbetten (1,4) eine Vielzahl von Stricksystemen (S1 bis S6) zugeordnet ist, deren Breiten kleiner sind, als 1,6 Systemen pro Zoll des Nadelzylinderdurchmessers entspricht.

## Claims

1. Circular knitting machine, comprising: a first needle bed in the form of a needle cylinder (1) which has grooves for first knitting needles (2), a first cam for controlling the first knitting needles, a second needle bed in the form of a dial (4) which has grooves for second knitting needles (5), and a second cam (6) for controlling the second knitting needles (5), the two needle beds (1, 4) fixing a vertical and a horizontal comb spacing ( $\underline{x}$ ,  $\underline{y}$ ) as well as a stitch spacing ( $\underline{z}$ ) **characterised in that** the two needle beds (1, 4) are set up to form a stitch spacing ( $\underline{z}$ ) of at least 6 mm and the knitting needles (2) of at least one needle bed (1) are configured as compound needles having hooks (15.1).
2. Circular knitting machine according to claim 1, **characterised in that** the stitch spacing (2) of at least 6 mm is achieved predominantly by a correspondingly large axial comb spacing ( $\underline{x}$ ) and the first knitting needles (2) are configured as compound needles.
3. Circular knitting machine according to claim 1 or 2, **characterised in that** the two cams (3, 6) are so configured that both the first knitting needles (2) and the second knitting needles (5) may be brought into a tuck position in which their hooks (15.1, 5a) are

arranged above or respectively in front of the respective other knitting needles (5, 2).

4. Circular knitting machine according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the first and the second knitting needles (2, 5) are configured as compound needles.

5. Circular knitting machine according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** a large number of knitting systems (S 1 to S6) are associated with the two needle beds (1, 4), the width of these systems being smaller than corresponds to 1.6 systems per inch of the needle cylinder diameter.

5

10

15

5. Métier à tricoter circulaire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de systèmes de tricotage (S1 à S6) est associée aux deux fontures (1, 4), systèmes dont les largeurs sont inférieures à ce qui correspond à 1,6 systèmes par pouce du diamètre du cylindre à aiguilles.

## Revendications

1. Métier à tricoter circulaire comportant une première fonture sous la forme d'un cylindre à aiguilles (1) présentant des rainures pour des premières aiguilles à tricoter (2), une première came pour commander les premières aiguilles à tricoter, une deuxième fonture sous la forme d'un plateau (4) présentant des rainures pour des deuxièmes aiguilles à tricoter (5), et une deuxième came (6) pour commander les deuxièmes aiguilles à tricoter (5), sachant que les deux fontures (1, 4) définissent un espacement de peigne vertical et un espacement de peigne horizontal ( $\underline{x}$ ,  $\underline{y}$ ) ainsi qu'un espacement des mailles ( $\underline{z}$ ), **caractérisé en ce que** les deux fontures (1, 4) sont conçues pour former un espacement des mailles ( $\underline{z}$ ) d'au moins 6 mm, et les aiguilles à tricoter (2) d'au moins une fonture (1) sont réalisées sous la forme d'aiguilles glissantes présentant des crochets (15.1).
2. Métier à tricoter circulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espacement des mailles ( $\underline{z}$ ) d'au moins 6 mm est principalement atteint par un espacement de peigne axial ( $\underline{x}$ ) dimensionné d'une taille correspondante, et les premières aiguilles à tricoter (2) sont réalisées sous la forme d'aiguilles glissantes.
3. Métier à tricoter circulaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les deux comes (3, 6) sont conçues de telle sorte que tant les premières aiguilles à tricoter (2) que les deuxièmes aiguilles à tricoter (5) peuvent être amenées dans une position de cueillage dans laquelle leurs crochets (15.1, 5a) sont disposés au-dessus des ou respectivement devant les autres aiguilles à tricoter respectives (5, 2).
4. Métier à tricoter circulaire selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les premières et les deuxièmes aiguilles à tricoter (2, 5) sont réalisées sous la forme d'aiguilles glissantes.

20

25

30

35

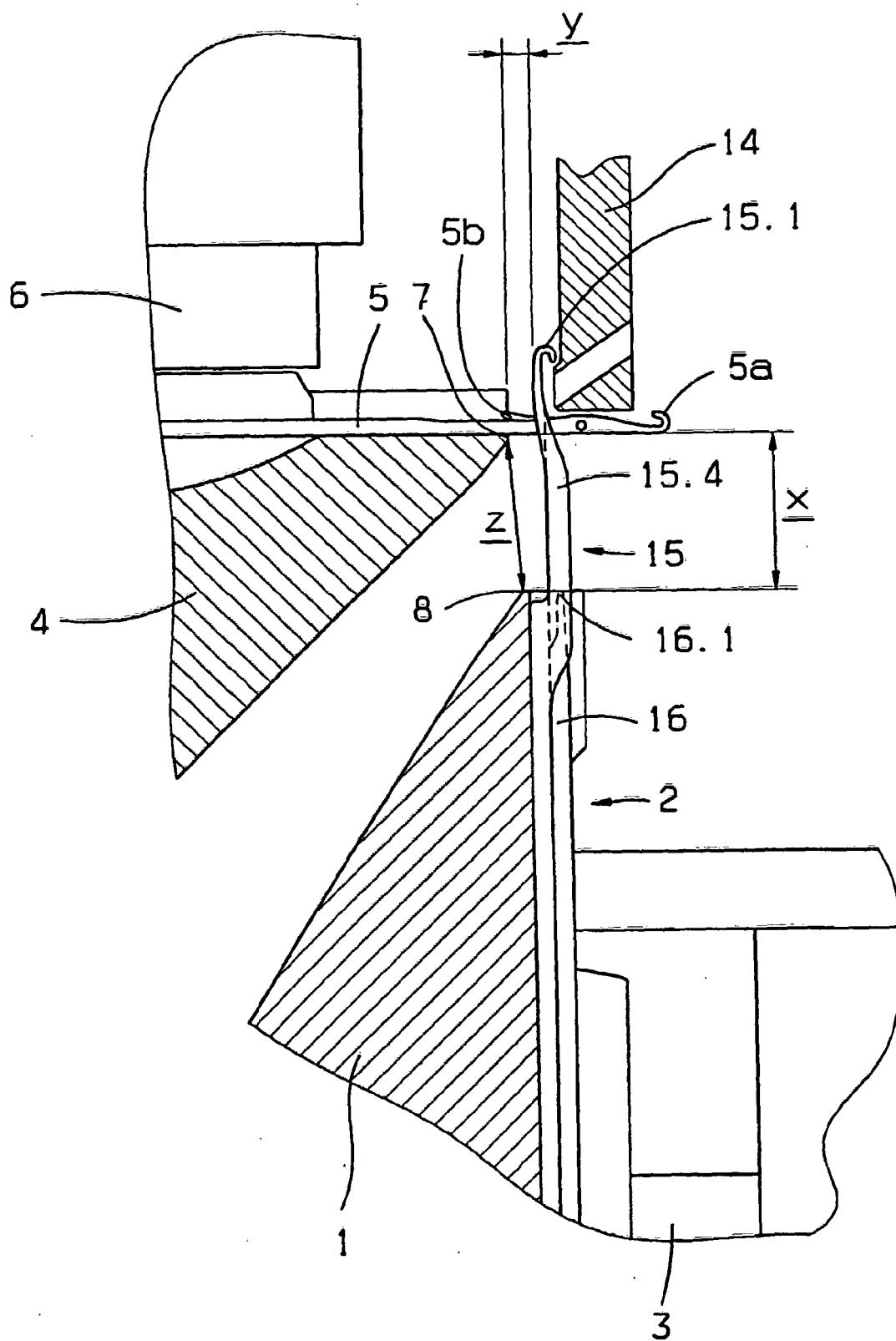
40

45

50

55

Fig.1.





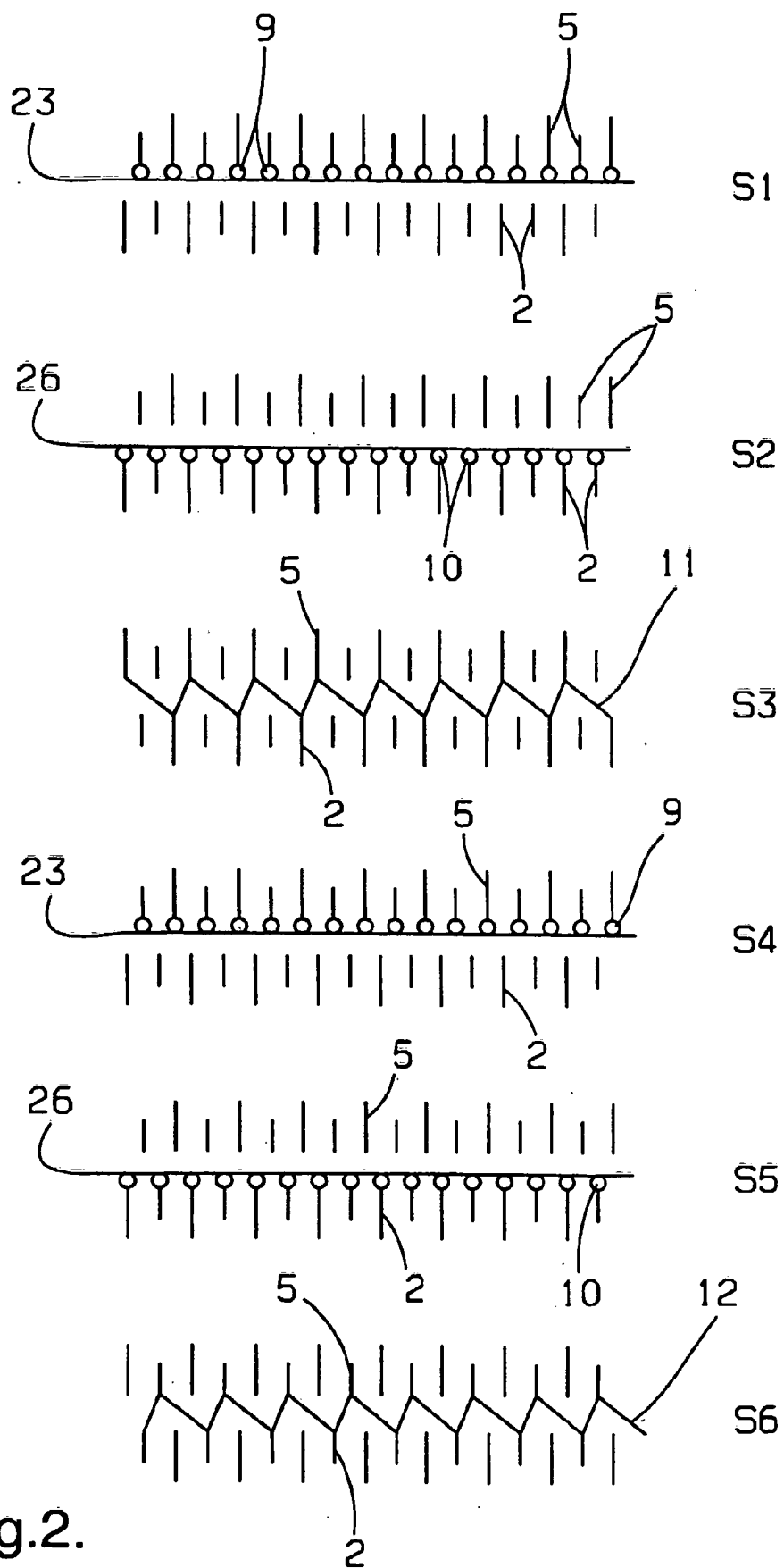


Fig.2.

S3 S2 S1 Fig.3.

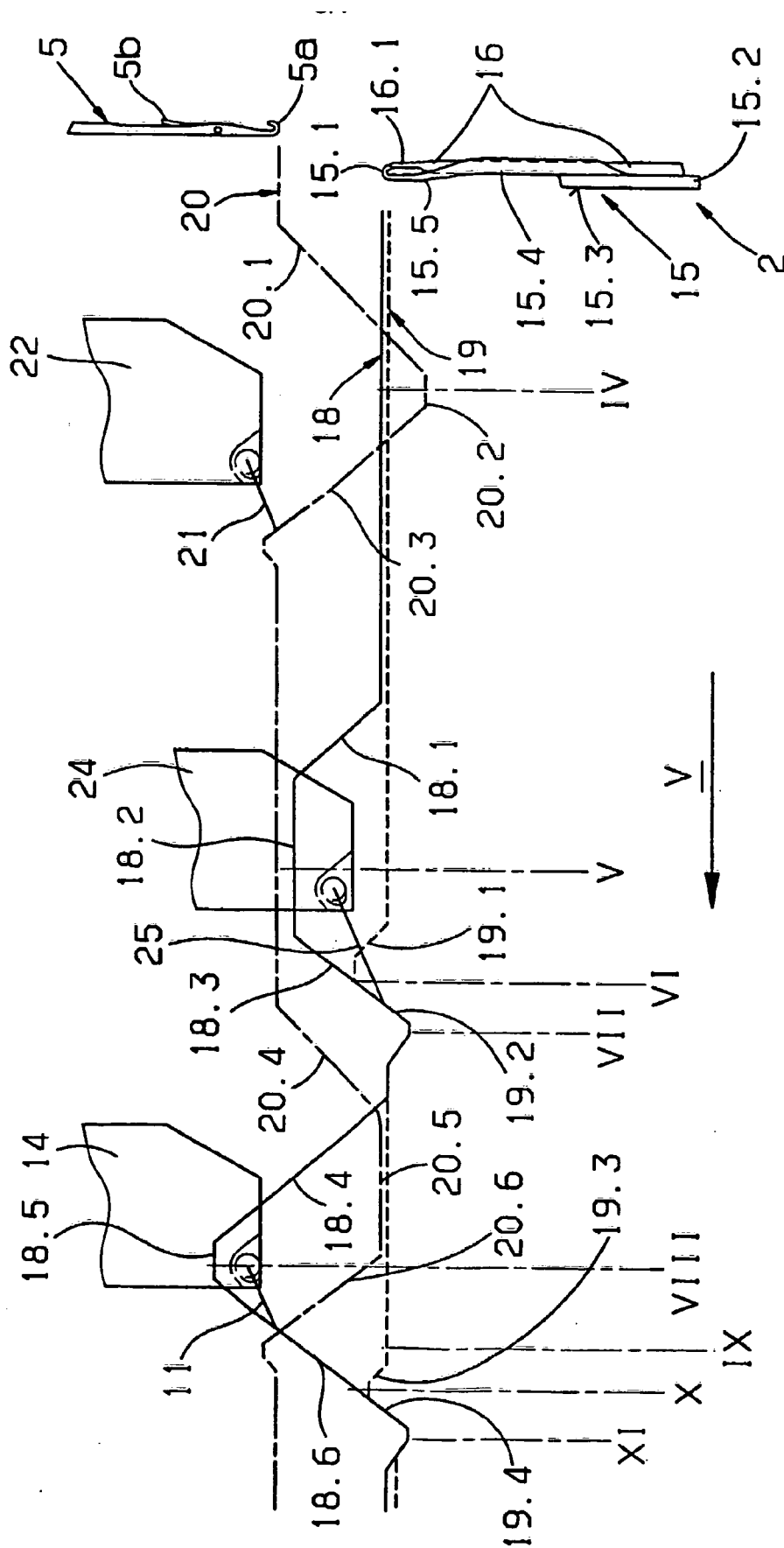
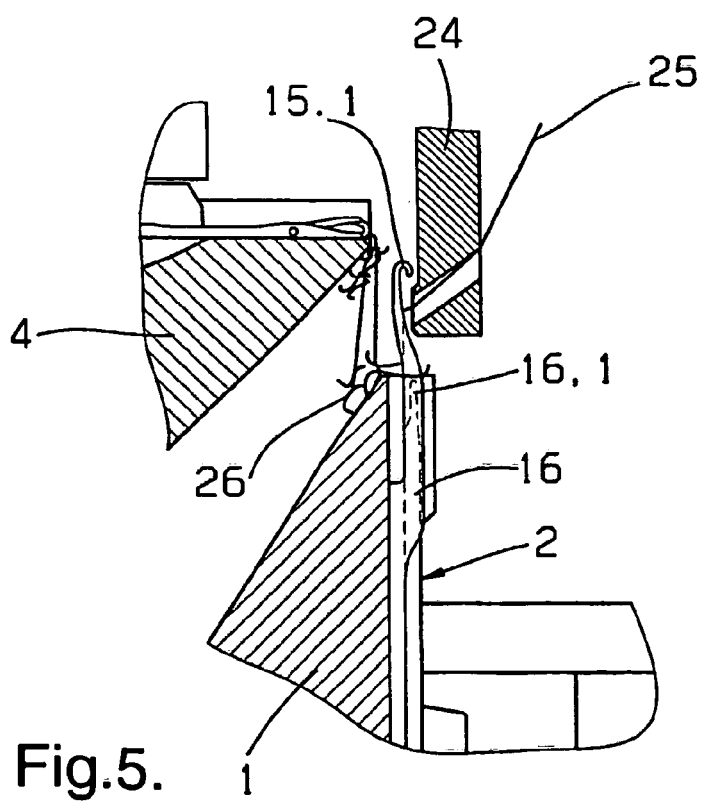
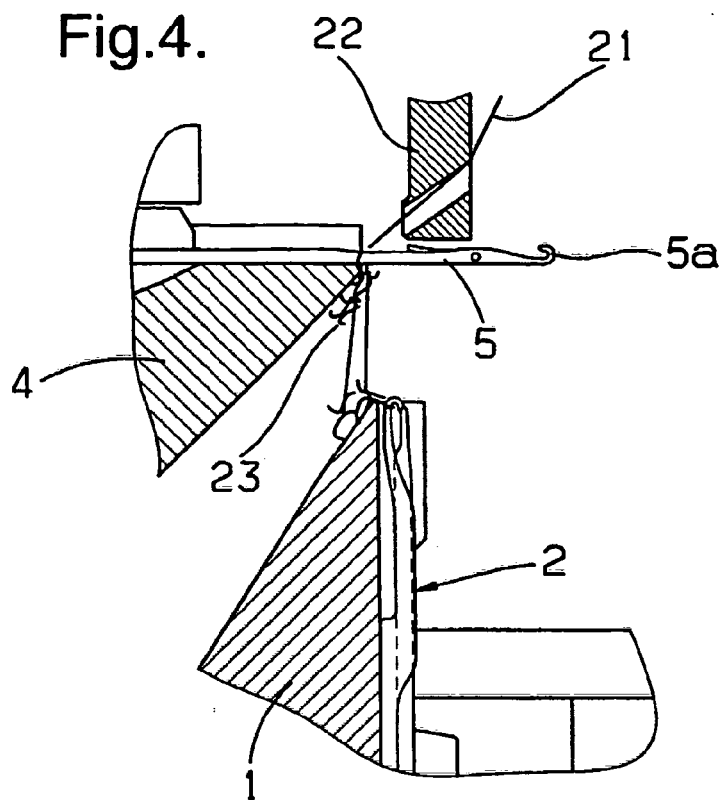
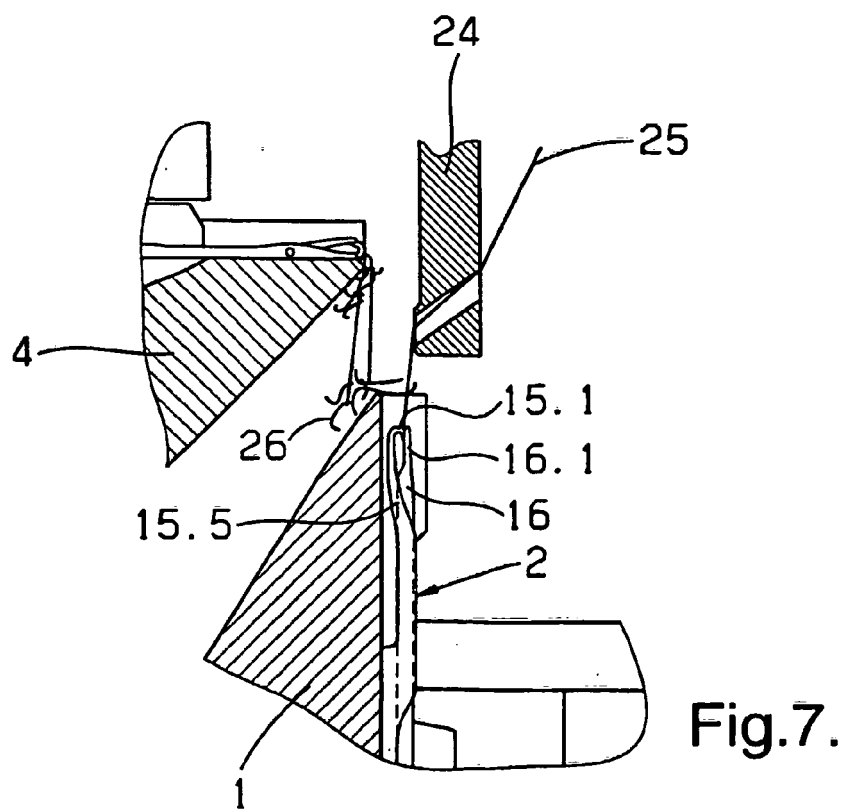
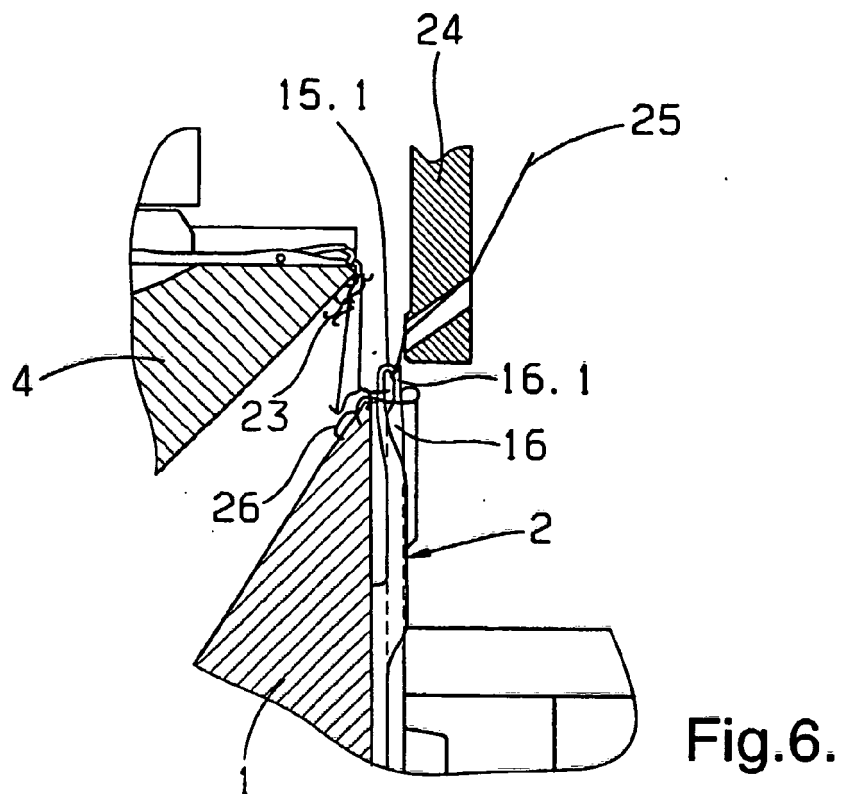


Fig.4.





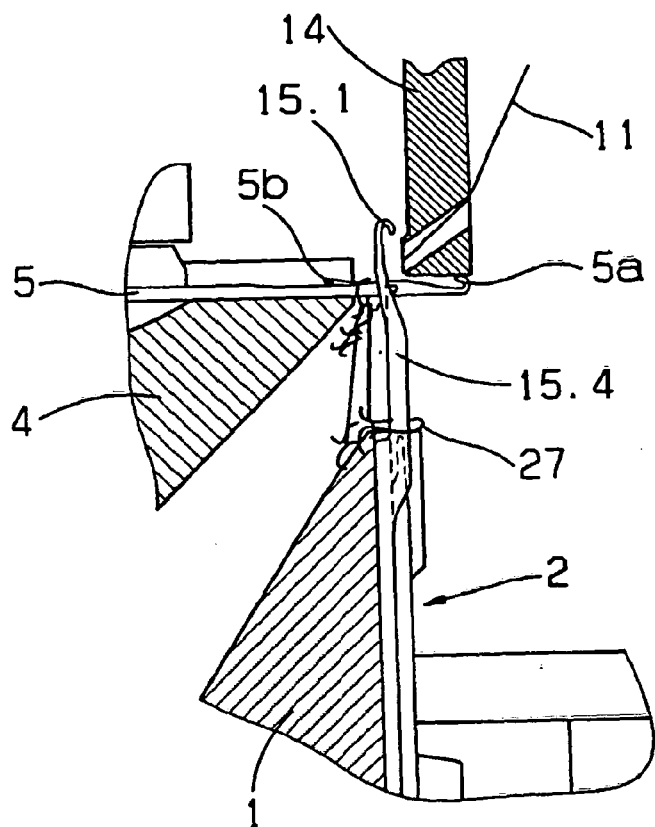


Fig.8.

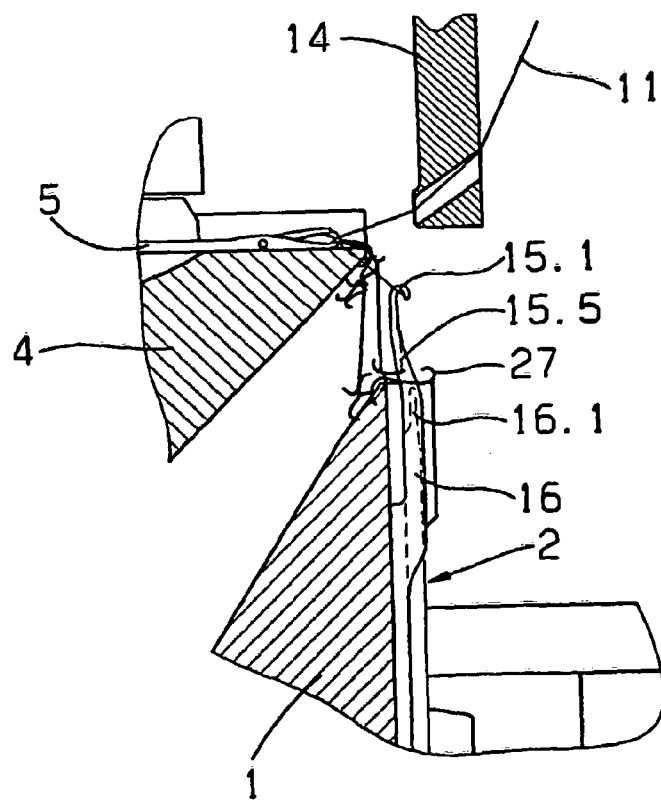


Fig.9.

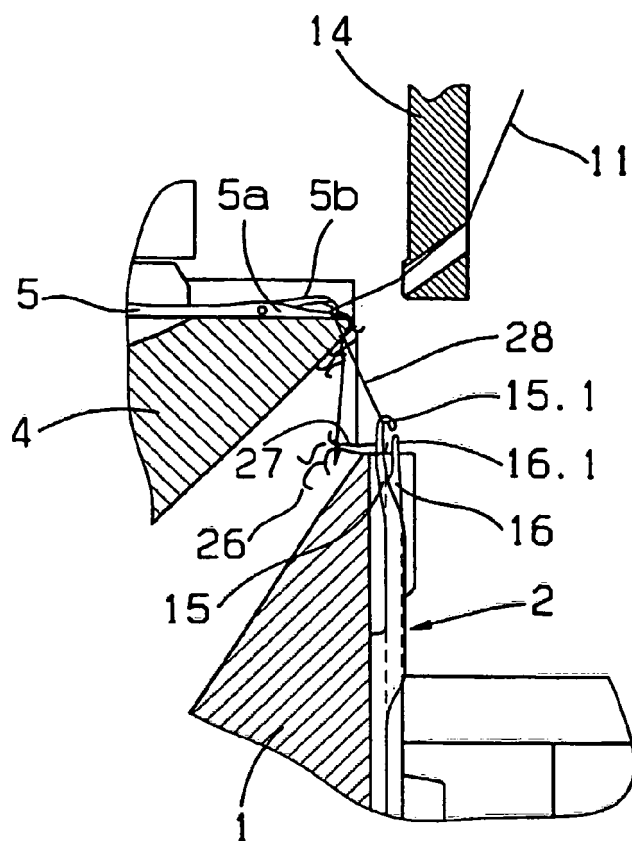


Fig.10.

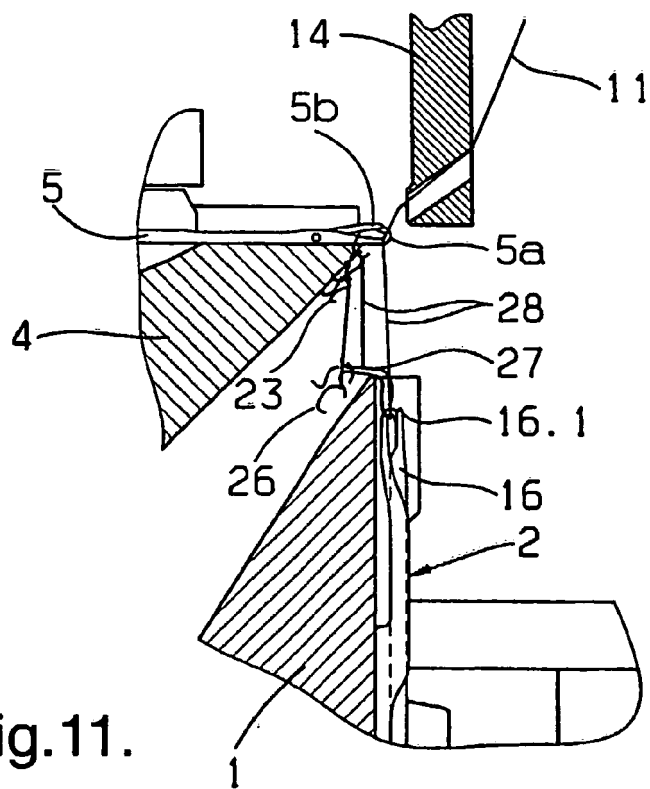


Fig.11.

**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**

- DE 4128372 A1 [0002] [0017]
- DE 7425934 U1 [0003] [0019]
- DE 2850823 A1 [0003] [0019]
- US 20020152776 A1 [0006] [0019]
- DE 3140787 A [0006]
- DE 3821213 C2 [0010]
- US 2250658 A [0021]
- DE 3821214 C2 [0021]
- US 1385929 A [0032]
- US RE15741 E [0032]