

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/104247 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
D04B 1/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051438

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2012 (30.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011003414.5 31. Januar 2011 (31.01.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN**
[DE/DE]; Helmholtzstr. 10, 01069 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLUGE, Axel**
[DE/DE]; Wartburgstr. 40, 01309 Dresden (DE).
LAOURINE, Ezzedine [DE/DE]; Uhlandstr. 4, 01069
Dresden (DE). **CHERIF, Chokri** [DE/DE]; Franz-Liszt-
Straße 21a, 01219 Dresden (DE). **HÄNTZSCHE, Eric**
[DE/DE]; Schönfelder Straße 1, 01099 Dresden (DE).
WENDLER, Johannes [DE/DE]; OT Dörfel Dorfstraße

24, 09487 Schlettau (DE). **RUDEK, Tristan** [DE/DE];
Rothenbacher Marktsteig 2, 08371 Glauchau (DE).

(74) Anwalt: **SPERLING, Thomas**; Niederwaldstraße 27,
01277 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR INCORPORATING AT LEAST ONE ADDITIONAL THREAD AND CIRCULAR KNITTING
MACHINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR EINBINDUNG MINDESTENS EINES ZUSATZFADENS UND
RUNDSTRICKMASCHINE

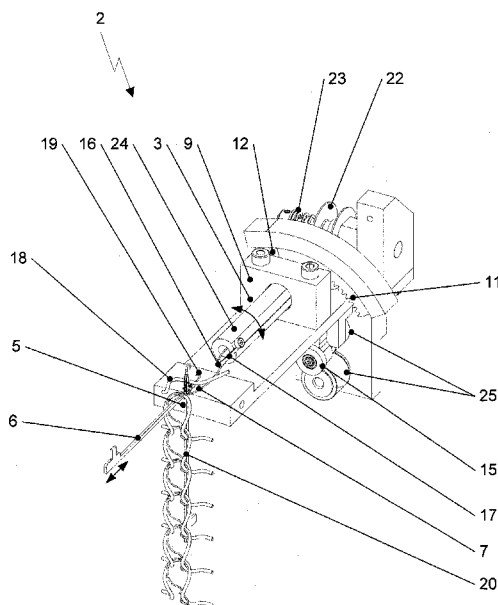


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for incorporating at least one additional thread (7) in the direction of the wales into a machine-produced RR circular knit (20), in which - in each case the additional thread (7) is carried along by a thread laying device (3), - the thread laying device (3) is designed to be rotatable about an axis in the extension of a knitting needle (6), wherein the knitting needle (6) is a dial needle (6), and - in a period of time in which the knitting needle (6) is driven forwards, the thread laying device (3) executes a circular arc movement such that the additional thread (7) is presented by the thread laying device (3) either a) to a knitting needle (6) driven forwards into the tucking position at a knitting cam (27) actively involved in the knitting process or b) to a knitting needle (6) driven forwards into the knitting position at a knitting cam (27) actively involved in the knitting process, wherein in case a) the additional thread (7) is introduced at the knitting cams not actively involved in the knitting process in each case into the open needle head (19) of the knitting needle (6), which already carries the half mesh of the knitting thread (18), and, at the subsequent knitting cam (27) actively involved in the knitting process, is incorporated by the knitting needle (6) into the knit (20) together with the knitting thread (18), and wherein in case b) the additional thread (7) is introduced at the knitting cams (27) actively involved in the knitting process in each case together with a knitting thread (18) into the open needle head (19) of the knitting needle (6) and subsequently incorporated by the knitting needle (6) into the knit (20) together with the knitting thread (18). Furthermore, the invention relates to a circular knitting machine and also a circular knit obtainable by the method according to the invention.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/104247 A2



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einbindung mindestens eines Zusatzfadens (7) in Maschenstäbchenrichtung in ein maschinell gefertigtes RR- Rundgestrick (20), bei dem - jeweils der Zusatzfaden (7) von einem Fadenleger (3) mitgeführt wird, - der Fadenleger (3) um eine Achse in Verlängerung einer Stricknadel (6) drehbar ausgeführt ist, wobei die Stricknadel (6) eine Rippnadel (6) ist, und - der Fadenleger (3) in einem Zeitraum, in dem die Stricknadel (6) ausgetrieben ist, eine Kreisbogenbewegung ausführt, so dass der Zusatzfaden (7) durch den Fadenleger (3) entweder a) an einer in Fangstellung ausgetriebenen Stricknadel (6) an einem nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss oder b) an einer in Strickstellung ausgetriebenen Stricknadel (6) an einem aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss (27) vorgelegt wird, wobei im Falle a) der Zusatzfaden (7) an den nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschlössern jeweils in den geöffneten Nadelkopf (19) der Stricknadel (6), welche bereits die Halbmasche des Strickfadens (18) trägt, eingelegt und am nachfolgenden aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss (27) durch die Stricknadel (6) zusammen mit dem Strickfaden (18) in das Gestrick (20) eingebunden wird, und wobei im Falle b) der Zusatzfaden (7) an den aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschlössern (27) jeweils gemeinsam mit einem Strickfaden (18) in den geöffneten Nadelkopf (19) der Stricknadel (6) gelegt und nachfolgend durch die Stricknadel (6) zusammen mit dem Strickfaden (18) in das Gestrick (20) eingebunden wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Rundstrickmaschine sowie eine durch das erfindungsgemäße Verfahren erhältliche Rundstrickware.

Verfahren zur Einbindung mindestens eines Zusatzfadens und Rundstrickmaschine

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einbindung mindestens eines Zusatzfadens in eine maschinell hergestellte Rundstrickware sowie eine Rundstrickmaschine.

Die Erfindung dient dem Zweck, einen oder mehrere zusätzliche Fäden in ein
10 Rundgestrick einzubinden. Daraus ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten der Mustergestaltung. Vor allem ist es aber durch das Einstricken von zusätzlichen elektrisch leitenden Fäden möglich, das Gestrick als Funktionstextil, zum Beispiel zur Vernetzung von Sensoren sowie zur Energie- und Informationsübertragung, zu verwenden.

15 Um zusätzliche Fäden in Maschenstäbchenrichtung in ein Rundgestrick zu integrieren, wird zumeist die Sticktechnik genutzt. Fadenleger zum Einlegen von Strickfäden sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. So ist aus der **DE 32 15 952 A1** ein Wickelfadenleger zum Einlegen eines Fadens in den
20 Nadelkopf bekannt. Der Wickelfadenleger, der vertikal um die Längsachse rotiert, legt den Faden in den Kopf der Stricknadel. Der Antrieb des kontinuierlich drehenden Fadenlegers erfolgt über einen Zahnriemen. Der Nachteil dieses Wickelfadenlegers besteht darin, dass für dessen Realisierung ein aufwendiger Umbau, respektive eine Anpassungskonstruktion der
25 Rundstrickmaschine, erforderlich ist.

Die **US 4,099,389 A** beschreibt eine besondere Ausführung einer Rundstrickmaschine zur Herstellung einer Maschenware mit offenem
30 Warenbild. Dabei stellt die Maschenware ein offenes Rundgestrick dar, das aus einer Anzahl einzelner Maschenstäbchen besteht. Die Bindungsart entspricht einer geschlossenen Franse. Die Maschenstäbchen werden durch einen

fortlaufend zugeführten und in die einzelnen Maschenstäbchen mit eingebundenen Schussfaden zusammengehalten. Infolge des kontinuierlichen Warenabzuges windet sich der Schussfaden helixartig um die an den stillstehenden Zylindernadeln der Rundstrickmaschine hergestellten Fransen und wird durch diese in die Struktur mit eingebunden. Der Nadelträger der in der **US 4,099,389 A** dargestellten Rundstrickmaschine ist unbeweglich ausgebildet. Die Strickschlösser samt Schussfadenspeicher rotieren um den Nadelträger. Da an jeder einzelnen Zylindernadel nur Fransen gestrickt werden, muss der Strickfaden über spezielle, im Strickbetrieb permanent umlaufende Wickelfinger der in Strickstellung ausgetriebenen Zylindernadel vorgelegt werden. Für jede der in definierbaren Abständen am Umfang des Nadelträgers verteilten dreizehn Zylindernadeln ist ein Fadenspeicher und eine Wickelfingervorrichtung notwendig. Der Nachteil einer Rundstrickmaschine gemäß der **US 4,099,389 A** besteht darin, dass sich mit der in der Schrift beschriebenen Rundstrickmaschine keine schlauchförmigen, geschlossenen Rundstrickwaren herstellen lassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine möglichst einfache und kostengünstige Möglichkeit zu schaffen, mindestens einen zusätzlichen Faden in Maschenstäbchenrichtung in ein RR-Rundgestrick einzubinden. Dazu soll der Zusatzfaden gemeinsam mit dem Strickfaden in den als Haken ausgebildeten Nadelkopf der Stricknadel einer Rippscheibe eingelegt werden. Entsprechend soll durch die Vorrichtung eine gezielte Zuführung des Zusatzfadens realisiert werden.

25

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Zuführung und Einbindung mindestens eines Zusatzfadens in Maschenstäbchenrichtung in ein maschinell gefertigtes RR-Rundgestrick gelöst. Dazu wird jeweils der Zusatzfaden von einem Fadenleger mitgeführt, wobei der Fadenleger um eine Achse in Verlängerung einer Stricknadel der Rippscheibe drehbar ausgeführt ist. Erfindungsgemäß ist die Stricknadel eine Rippnadel. In einem Zeitraum, in dem

30

die Stricknadel ausgetrieben ist, führt der Fadenleger eine Kreisbogenbewegung aus, so dass der Zusatzfaden durch den Fadenleger entweder a) an einer in Fangstellung ausgetriebenen Stricknadel an einem nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss oder b) an einer in
5 Strickstellung ausgetriebenen Stricknadel an einem aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss vorgelegt wird.

Im Falle a) wird der Zusatzfaden an den nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschlössern jeweils in den geöffneten Nadelkopf der Stricknadel, welche
10 bereits die Halbmasche des Strickfadens trägt, eingelegt und am nachfolgenden aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss durch die Stricknadel zusammen mit dem Strickfaden in das Gestrück eingebunden. Das heißt mit anderen Worten, die Rippnadel mit Halbmasche wird beim Passieren eines nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschlusses in Fangstellung
15 ausgetrieben und der Zusatzfaden wird in den geöffneten Rippnadelkopf eingelegt. Anschließend wird die Nadel wieder eingezogen. Es erfolgt keine Maschenbildung (Kulierung). Der Maschenbildungsvorgang wird erst am nächsten aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss abgeschlossen, nachdem der dort in Strickstellung ausgetriebenen Rippnadel der neue
20 Strickfaden in den geöffneten Nadelkopf mit Halbmasche und Zusatzfaden eingelegt und durch den Einzug der Rippnadel zusammen mit dem Zusatzfaden durch die Maschenbildung in das Gestrück eingebunden wird.

Im Falle b) wird der Zusatzfaden an den aktiv am Strickprozess beteiligten
25 Strickschlössern jeweils gemeinsam mit einem Strickfaden (vom konventionellen Fadenzuführer der Rundstrickmaschine) in den geöffneten Nadelkopf der Stricknadel gelegt. Nachfolgend wird der Zusatzfaden zusammen mit einem Strickfaden (Maschenfaden) durch die Stricknadel beim Kuliervorgang in das Gestrück eingebunden.

Durch das Einlegen eines Zusatzfadens - zusammen mit dem Strickfaden in den Stricknadelkopf - kann dieser Zusatzfaden in Maschenstäbchenrichtung verlaufend in das Gestrick eingebunden werden. Der Zusatzfaden ist integraler Strukturbestandteil des Gestrickes, so dass die Elastizität des Gestrickes durch den Zusatzfaden geringfügig oder nicht beeinträchtigt wird. Durch Verwendung eines elektrisch leitenden Zusatzfadens können vorteilhaft funktionelle Eigenschaften des Gestrickes realisiert werden. Da die Einbindung des Zusatzfadens während des Strickvorganges erfolgt, entfallen zusätzliche Arbeitsschritte zur nachträglichen Einbindung eines Zusatzfadens, zum Beispiel durch Aufsticken.

Ein weiterer Aspekt der erfindungsgemäßen Lösung betrifft eine Vorrichtung, die zur Durchführung des oben genannten Verfahrens geeignet ist. Die technische Vorrichtung zur Umsetzung des Verfahrens besteht aus einer Rundstrickmaschine mit rotierendem Nadelträger (Nadelzylinder und Nadelteller), wobei ein oder mehrere mit dem Nadelträger rotierende Fadenleger jeweils einer Stricknadel gegenüberliegend angeordnet sind. Der Fadenleger ist in Verlängerung der Längsachse der Stricknadel auf der Rippscheibe drehbar gelagert, so dass eine an der Spitze des Fadenlegers angeordnete Führungsöse für die Mitführung eines Zusatzfadens auf einer Kreisbogenbahn in der Ebene des Nadelkopfes der ausgetriebenen Stricknadel beweglich ist. Dazu ist die Ausführung der Kreisbogenbewegung mit der Bewegungssteuerung der Stricknadel so gekoppelt, dass die Kreisbogenbewegung in Strick- beziehungsweise Fangstellung der besagten ausgetriebenen Stricknadel erfolgen kann.

Gemäß einer Weiterbildung der Rundstrickmaschine besteht der Fadenleger aus einer drehbar gelagerten Hohlwelle und einer exzentrisch daran befestigten Lochnadel. Der Zusatzfaden wird dazu zunächst durch die Hohlwelle und dann durch eine an der Lochnadelspitze befindliche Öse geführt. Die exzentrisch an der Hohlwelle befestigte Lochnadel bewegt sich auf einer

Kreisbogenbahn. Dabei realisiert die Öse in der Nadel die unmittelbare Fadenführung um den Stricknadelkopf.

5 Durch die Ausführung der Spitze des Fadenlegers als Lochnadel besteht geringer Platzbedarf, so dass auch sehr feine Gestricke mit eng stehenden Stricknadeln realisierbar sind, ohne dass die Bewegung der Stricknadeln beeinträchtigt wird. Die Hohlwelle bietet einen geschützten Fadenverlauf, ohne dass der Bewegungsantrieb der Hohlwelle beeinträchtigt wird.

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Rundstrickmaschine ist der Fadenleger in einer Fadenlegerbaugruppe drehbar gelagert. Die Fadenlegerbaugruppe mit dem Fadenleger rotiert über einer feststehenden Steuerscheibe. Auf der Steuerscheibe sind Erhebungen angeordnet. Ein Stellhebel ist – um eine Drehachse drehbar – derart an der Fadenlegerbaugruppe angeordnet, dass ein
15 am Stellhebel angeordnetes Führungselement und damit der drehbar angeordnete Stellhebel durch die Erhebung ausgelenkt wird und infolgedessen ein mit dem Stellhebel verbundenes Getriebe die Rotationsbewegung des Fadenlegers der Fadenlegerbaugruppe initiiert. Vorzugsweise ist dieses Getriebe ein Zahnradgetriebe, wobei ein Zahnradsegment in ein mit dem
20 Fadenleger verbundenes Ritzel greift, so dass die Erhebungen auf der Steuerscheibe letztlich eine Drehung des Fadenlegers bewirken. Durch die Anordnung und die Länge der Erhebungen können die Drehbewegungen des Fadenlegers gesteuert werden. Vorzugsweise können die Erhebungen auf der Steuerscheibe an verschiedenen Positionen befestigt und so die
25 Bewegungsabläufe der Fadenleger unterschiedlich programmiert werden. Im einfachsten Fall erfolgt durch das Ende der Erhebung eine Rückbewegung des Fadenlegers in die Ausgangsposition, nachdem die entsprechende Stricknadel wieder eingezogen wurde. Durch die Nocken auf der Steuerscheibe ist somit eine einfache passive Steuerung der Kreisbogenbewegung der Fadenleger
30 realisierbar.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist zwischen Stellhebel und Fadenlegerbaugruppe eine Rückzugsfeder angeordnet. Die Rückbewegung des Stellhebels kann dabei durch die am Stellhebel angeordnete Rückzugsfeder oder durch eine Zwangsführung erfolgen. Damit ist eine schnelle und exakte Drehung der Fadenleger auch in der Gegenrichtung möglich.

Eine vorteilhaftere Ausgestaltung besteht in der automatisierbaren Bewegung der Fadenleger mittels Stellantrieben jedweder Art, die jeweils an den Fadenlegern angeordnet sind. Die Energieversorgung elektromotorischer Stellantriebe sowie die Ansteuerung kann beispielsweise über Schleifkontakte erfolgen. Ebenso kann eine autonome Versorgungseinheit (zum Beispiel Akkumulatoren) an der Fadenlegerbaugruppe angebracht sein. Die Ansteuerung des Stellantriebes für den letztgenannten Fall ist zum Beispiel durch entsprechend gestaltete Anordnungen von Signalgeber und -aufnehmer möglich, welche die Rotationsbewegung des Fadenlegers durch den Stellantrieb ortsabhängig, das heißt an den jeweils gewünschten, in Fangbeziehungsweise Strickstellung ausgetriebenen Rippnadeln, initiieren können.

Entsprechend einer Weiterbildung der Erfindung sind die Erhebungen jeweils so gestaltet, dass bei einem ersten Strickvorgang durch Beginn der Erhebung die Kreisbogenbewegung des Fadenlegers in einer Richtung erfolgt. Bei einem nachfolgenden zweiten Strickvorgang wird durch das Ende der Erhebung und damit durch die Rückführung des Hebels in die Ausgangslage eine Zurückbewegung und somit eine Kreisbogenbewegung des Fadenlegers in entgegengesetzter Richtung veranlasst. Somit kann der Zusatzfaden einmal von links nach rechts in den Nadelkopf der Stricknadel eingelegt werden. Entsprechend der Weiterbildung der Erfindung kann der Zusatzfaden von links nach rechts und bei einem zweiten Strickvorgang entgegengesetzt dazu in den Stricknadelkopf eingelegt werden.

Wie bereits erwähnt, sind die dem Fadenleger gegenüberliegend angeordneten Stricknadeln erfindungsgemäß Rippnadeln, deren Längsachsen horizontal verlaufen. Entsprechend wird der Zusatzfaden in die Nadelköpfe der Rippnadeln eingelegt. Die Zuordnung der Fadenleger zu den Rippnadeln ist
5 aus Platzgründen vorteilhaft. Rundstrickmaschinen können so unkompliziert mit Fadenlegern ausgerüstet werden. Diese Lösung bietet sich vorteilhafterweise für RR-Rundstrickmaschinen an.

Die Erhebungen sind vorteilhaft jeweils so gestaltet und angeordnet, dass a)
10 bei dem Austrieb einer Rippnadel - in Fang- oder Strickstellung - durch Beginn der Erhebung die Kreisbogenbewegung des Fadenlegers in einer Richtung und nach Einzug der Rippnadel durch das Ende der Erhebung eine Zurückbewegung und somit eine Kreisbogenbewegung des Fadenlegers in entgegengesetzter Richtung erfolgt oder b) bei dem Austrieb einer Rippnadel -
15 in Fang- oder Strickstellung - durch Beginn der Erhebung die Kreisbogenbewegung des Fadenlegers in einer Richtung und einem erneuten Austrieb einer Rippnadel durch das Ende der Erhebung eine Rückbewegung und somit eine Kreisbogenbewegung des Fadenlegers in entgegengesetzter Richtung veranlasst wird.

20

Entsprechend einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Kreisbogenbewegung der Führungsöse und damit des Zusatzfadens über eine oder mehrere Stricknadeln. Dadurch, dass die Kreisbogenbewegung über mehrere Nadeln erfolgen kann, wird der Zusatzfaden in die Nadelköpfe von
25 zum Beispiel drei Nadeln eingelegt. Damit verläuft der Zusatzfaden in drei nebeneinander liegenden Maschen und nachfolgend in drei Maschen der nächsten Maschenreihen (bei fortlaufender Warenproduktion). Dabei ist der Fadenleger jeweils der mittleren Rippnadel gegenüberliegend ausgerichtet. Bei Überlegung des Zusatzfadens mittels des Fadenlegers über eine gerade
30 Anzahl von Rippnadeln ist die geometrische Längsachse der vorzugsweise ausgebildeten Hohlwelle des Fadenlegers mittig zwischen den aktiv am

Strickprozess beteiligten Rippnadeln auszurichten. Bei ungerader Anzahl an Rippnadeln muss die Längsachse der Hohlwelle des Fadenlegers fluchtend zur geometrischen Längsachse der mittleren Rippnadel der Reihe positioniert werden, über deren Anzahl der Zusatzfaden gelegt werden soll.

5

Auf diese Weise ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten zur Musterung der Strickwaren. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Fadenleger in Bezug zum Nadelträger so verdrehbar, dass der entsprechende Fadenleger jeweils einer anderen Stricknadel gegenüberliegend angeordnet werden kann. Zweckmäßigerweise ist die Fadenlegerbaugruppe mit dem Stellhebel und dem Fadenleger gegenüber dem Nadelträger verdrehbar ausgeführt. Durch die Verdrehung ist es beispielsweise möglich, dass der Faden schräg im Gestrück verläuft, indem der Fadenleger mit jeder Maschenreihe um eine Stricknadel verdreht wird. Die Verdrehung kann von Hand oder durch entsprechend angeordnete Stellantriebe erfolgen. Die Verdrehung von Hand erfordert dazu einen Stillstand der Strickmaschine, kann aber bei Einzelstücken oder wenigen Versatzmaschen zweckmäßig sein.

Eine besonders vorteilhafte Alternative besteht in einer automatischen Verdrehung durch Stellantriebe. Stellantriebe können Getriebeeinheiten sein, die zum Beispiel in einem Übersetzungsverhältnis zum rotierenden Nadelträger stehen. Am flexibelsten sind programmierbar ansteuerbare Servomotoren, mit denen eine größtmögliche Variation (unter anderem eine Verdrehung in beide Richtungen) realisierbar ist. Vorteile ergeben sich besonders hinsichtlich der Musterung. Auch für funktionelle Eigenschaften des Gestrückes kann diese Erweiterung vorteilhaft sein.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die mittels dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Rundstrickmaschine erhältliche Rundstrickware. Es wird eine Rundstrickware bereitgestellt, die einen oder mehrere in die Strickmaschen eingestrickten Zusatzfaden/-fäden

aufweist/aufweisen, wobei der/die Zusatzfaden/-fäden vorrangig, das heißt, in der Rundstrickware zumindest bereichsweise auf direktem Wege über mehrere Maschenreihen ausschließlich in Maschenstäbchenrichtung verläuft/verlaufen.

- 5 Durch den oben erwähnten Stellantrieb ist es jedoch möglich, dass mindestens ein durch den Fadenleger eingebrachter Zusatzfaden infolge der Verdrehung des Fadenlegers relativ zum Nadelzylinder durch den Stellantrieb sowohl in Maschenreihen- und Maschenstäbchenrichtung verlaufen kann.
- 10 In einer Weiterbildung der Erfindung besteht der mindestens eine Zusatzfaden aus elektrisch leitendem Material und ist damit als Funktionstextil verwendbar. Vorzugsweise wird das Gestrick als Funktionstextil, als textile Leiterplatte beziehungsweise zur Sensor- und/oder Aktorvernetzung verwendet.
- 15 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Gesamtansicht der Arbeitsstelle an einer RR-
20 Rundstrickmaschine mit Fadenlegerbaugruppe, Nadelzylinder und -teller,

Fig. 2: eine Detailansicht der Fadenlegerbaugruppe mit Stricknadeln,

25 **Fig. 3:** eine Detailansicht der Fadenlegerbaugruppe mit einzeltem Maschenstäbchen des Gestrickes mit eingearbeitetem Zusatzfaden,

Fig. 4: eine schematische Darstellung von Rundstrickware mit Zusatzfaden, hergestellt an in Strickstellung ausgetriebenen Nadeln und

Fig. 5: eine weitere schematische Darstellung von Rundstrickware mit Zusatzfaden, hergestellt an in Fangstellung ausgetriebenen Nadeln.

Nachfolgend wird Bezug nehmend auf die **Figuren 1, 2 und 3** eine bevorzugte Ausführung der Rundstrickmaschine 1 mit einer Fadenlegerbaugruppe 2 unter besonderer Beachtung eines Fadenlegers 3 beschrieben:

In **Fig. 1** ist eine perspektivische Gesamtansicht der Arbeitsstelle an einer RR-Rundstrickmaschine 1 gezeigt. Die Fadenlegerbaugruppe 2 ist detailliert mit einem Fadenleger 3 in **Fig. 2** dargestellt. Die Arbeitsstelle der RR-Rundstrickmaschine 1 besteht aus einem Nadelzylinder 4a und einem Nadelteller 4b (im Folgenden auch Rippscheibe 4b genannt). In **Fig. 2**, die eine Detailansicht der Fadenlegerbaugruppe 2 zeigt, ist sichtbar, dass der Nadelzylinder 4a vertikal angeordnete Zylinderstricknadeln 5 und der Nadelteller 4b horizontal angeordnete Rippnadeln 6 aufweist, die jeweils um den Umfang des Nadelzylinders 4a beziehungsweise Nadeltellers 4b verteilt sind. Über den Umfang des Nadelzylinders 4a können mehrere Fadenlegerbaugruppen 2, jeweils mit Fadenleger 3 angeordnet sein.

Fig. 3 zeigt eine Detailansicht der Fadenlegerbaugruppe 2 mit einzelner Maschenstäbchen des Gestrickes 20 mit eingearbeitetem Zusatzfaden 7 aus **Fig. 2**, wobei zusätzlich sichtbar ist, dass in die Strickvorgänge der Rippnadeln 6 ein Zusatzfaden 7 eingebunden wird.

Entsprechend sind die Fadenlegerbaugruppen 2 mit den Fadenlegern 3 in längsaxialer Verlängerung der Rippnadeln 6 angeordnet. Die Fadenlegerbaugruppen 2 drehen sich zusammen mit dem Nadelzylinder 4a und dem Nadelteller 4b, so dass ein Fadenleger 3 immer derselben Rippnadel 6 gegenüberliegend angeordnet ist. Dazu sind die Fadenlegerbaugruppen 2 mit dem Nadelzylinder 4a durch ein Befestigungselement 26 (in **Fig. 1** dargestellt) verbunden. Im einfachsten Fall kann das Befestigungselement 26 ein um den Nadelzylinder 4a beziehungsweise den Nadelteller 4b gelegter Spanngurt (siehe **Fig. 1**, Bezugszeichen 26) sein. Das Trägerelement 8 fungiert als

Befestigungsmittel für die Steuerscheibe 13 am Maschinengestell und wird anstelle der Niederhalterplatine auf dem Strickschloss 27 befestigt (Niederhalterplatten der Strickschlösser sind nicht dargestellt).

Der eigentliche Fadenleger 3 ist an der Fadenlegerbaugruppe 2 in einem Lager
5 9 drehbar angeordnet. Die Drehbewegung erfolgt durch ein Ritzel 10 am Fadenleger 3. Dazu greift das Ritzel 10 in ein Zahnradsegment 11, das wiederum von einem Stellhebel 12 bewegt wird. Der durch die Stellhebeldrehachse 12a drehbar gelagerte Stellhebel 12 wird durch Nocken 14, die auf der Steuerscheibe 13 angeordnet sind, ausgelenkt. Zur
10 Verminderung der Reibung kann der Stellhebel 12 mit einer Führungsrolle 15 versehen sein, die über die Oberfläche der Nocken 14 abrollt. Wenn der Stellhebel 12 durch den Nocken 14 ausgelenkt wird, bewirkt dies eine Drehung des Zahnradsegments 11. Die Übersetzung von Zahnradsegment 11 zu Ritzel 10 ist derart gestaltet, dass bei Auslenkung durch den jeweiligen Nocken 14
15 vorzugsweise etwa eine halbe Umdrehung, in jedem Fall jedoch eine Umdrehung von $<360^\circ$ des Fadenlegers 3, erfolgt. Die Führung des Zusatzfadens 7 übernimmt eine Führungsöse 16 an der Spitze des als Lochnadel 17 ausgeführten Fadenlegers 3.

20 Die Darstellung in **Fig. 2** und **Fig. 3** zeigt, dass die Öse 16 eine Kreisbogenbewegung mit dem Zusatzfaden 7 von zirka 180° ausführt. Wenn die Stricknadel 6 ausgetrieben worden ist und kurz bevor oder nachdem der Strickfaden 18 in den Nadelkopf 19 der Rippnadel 6 eingelegt wird, wird durch die Anordnung der Nocken 14 sichergestellt, dass diese Kreisbogenbewegung
25 ausgeführt wird. Dabei bewegt sich die Öse 16 des Fadenlegers 3 um den Nadelkopf 19 und führt dabei den Zusatzfaden 7 mit, der durch die Fadenspannung bedingt in den Nadelkopf 19 gelegt wird. Nachfolgend wird die Rippnadel 6 eingezogen, womit der Strickfaden 18 und der Zusatzfaden 7 gemeinsam durch die auf der Rippnadel 6 befindliche Halbmasche gezogen
30 werden (Kuliervorgang). Damit ist der Strickvorgang realisiert und eine vollständige Masche 20 mit Zusatzfaden 7 ausgebildet. Der Fadenleger 3 wird

durch das Ende des jeweiligen Nockens 14 und gegebenenfalls einer am Stellhebel 12 angeordneten Rückzugsfeder 21 in die Ausgangsposition zurückbewegt.

- 5 Kurz vor dem eigentlichen Strickvorgang werden die Stricknadeln 6 entsprechend ausgetrieben und nachfolgend der Strickfaden 18 in den Nadelkopf 19 eingelegt. Während die Stricknadeln 6 ausgetrieben sind, also entweder kurz bevor der Strickfaden 18 eingelegt wird oder kurz danach, führt der Fadenleger 3 eine Kreisbogenbewegung von zirka 180° (Halbkreis) aus.
- 10 Dabei wird der Zusatzfaden 7 in der Öse 16 der Fadenlegernadel 17 mitgeführt und in den Nadelkopf 19 der Stricknadel 6 gelegt. Letztlich liegen Strickfaden 18 und Zusatzfaden 7 gemeinsam im geöffneten Nadelkopf 19 der Stricknadel 6. Der eigentliche Vorgang des Verstrickens erfolgt durch das Einziehen der Stricknadel 6, wobei Strickfaden 18 und Zusatzfaden 7 durch die auf der
- 15 Stricknadel 6 befindliche Halbmasche gezogen und somit verstrickt werden. Nachfolgend wird der Fadenleger 3 in die Ausgangsposition bezüglich der zugeordneten Stricknadel 6 zurückgedreht. Die Führung des Zusatzfadens 7 erfolgt von einer Fadenspule 22 über eine Fadenbremse 23 durch die Hohlwelle 24 des Fadenlegers 3 bis zur Führungsöse 16, wobei Fadenspule 22
- 20 und Fadenbremse 23 auf der Fadenlegerbaugruppe 2 angeordnet sind. Das Zahnradsegment 11 zum Antrieb des Ritzels 10 am Fadenleger 3 kann als Zahnrad mit außen liegender Zahnung (nicht dargestellt) beziehungsweise als Zahnradsegment 11 mit innen liegender Zahnung 11, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, ausgeführt sein. Der Nadelzylinder 4a und der Nadelteller 4b drehen
- 25 sich gemeinsam mit der beziehungsweise den Fadenlegerbaugruppe(n) 2. Die Steuerscheibe 13 mit den Nocken 14 ist feststehend. Durch die Drehung der Fadenlegerbaugruppe(n) 2 und durch auf der Steuerscheibe 13 entsprechend angeordnete Nocken 14 wird eine Drehung des Fadenlegers 3 dann bewirkt, wenn die Rippnadel 6 zum Strickvorgang ausgetrieben werden soll und somit
- 30 der Zusatzfaden 7 in den Nadelkopf 19 eingelegt werden kann. Zur Höhenfixierung der Fadenlegerbaugruppe 2 sind oberhalb und unterhalb der

Steuerscheibe 13 Laufrollen 25 angeordnet. Damit wird die Drehung der Fadenlegerbaugruppe 2 bei feststehender Steuerscheibe 13 reibungsarm ermöglicht. Die Erhebungen 14 auf der Steuerscheibe 13, die im Gegensatz zum Nadelzylinder 4a und Fadenleger 3 feststehen, bewirken durch den Anstieg der Nocken 14 eine Drehung des Fadenlegers 3 und durch den Abfall der Nocken 14 eine Zurückdrehung. Die Zurückdrehung des Fadenlegers 3 kann nach dem Strickvorgang erfolgen. Alternativ kann die Zurückdrehung während des nächsten Ausfahrens der Stricknadel 6 realisiert werden. Zur Erzielung von schräg verlaufenden Längsfäden 7 können die Fadenleger 3 gegenüber dem Nadelzylinder 4a verdrehbar ausgeführt sein. Dazu sind die Fadenleger 3 beziehungsweise Fadenlegerbaugruppen 2 in Bezug auf den Nadelzylinder 4a beziehungsweise den Nadelteller 4b verdrehbar befestigt. Die Verdrehung der Fadenleger 3 kann durch Stellantriebe, wie zum Beispiel Übersetzungsgetriebe oder Stellmotoren, erfolgen. Wie bereits erwähnt, ist der Fadenleger 3 durch ein Spannelement 26 (in **Fig. 1** dargestellt) am Nadelzylinder 4a befestigt. Bei verdrehbarer Ausführung muss das Spannelement 26 in Bezug auf den Nadelzylinder 4a (siehe **Fig. 1**) verdrehbar gelagert beziehungsweise über eine Verstellvorrichtung am Umfang des Nadelzylinders 4a verschiebbar sein.

20

Die **Figuren 4** und **5** zeigen jeweils eine schematische Darstellung von gemäß der Erfindung hergestellter RR-Rundstrickware mit einem eingearbeiteten Zusatzfaden.

25 Dabei zeigt **Fig. 4** ein gemäß der Erfindung erhältliches RR-Gestrick 20, bestehend aus einem Strickfaden 18 und einem mit eingearbeiteten Zusatzfaden 7 in Maschenstäbchenrichtung. Die Legung des Zusatzfadens 7 erfolgt an einer in Strickstellung ausgetriebenen Rippnadel (in **Fig. 4** nicht dargestellt). Auf der rechten Bildhälfte ist die Einarbeitung des Zusatzfadens 7 in das RR-Grundgestrick 20 dargestellt, wie sie durch Hindrehbewegung des Fadenlegers 3 an einem aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss 27

30

(siehe **Fig. 1**) und durch Rückdrehbewegung in dessen Ausgangsposition an einem nächsten aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss 27 generiert wird. Die linke Bildhälfte in **Fig. 4** zeigt schematisch den Verlauf des eingearbeiteten Zusatzfadens 7 in das RR-Grundgestrick 20, wie er durch Hin- und Rückbewegung des Fadenlegers in die Ausgangsposition an ein und demselben aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss generiert wird.

Die **Fig. 5** zeigt ein weiteres gemäß der Erfindung erhältliches RR-Gestrick 20, bestehend aus einem Strickfaden 18 und einem mit eingearbeiteten Zusatzfaden 7 in Maschenstäbchenrichtung. Die Legung des Zusatzfadens 7 erfolgt an einer in Fangstellung ausgetriebenen Rippnadel (in **Fig. 5** nicht dargestellt). Auf der rechten Bildhälfte ist die Einarbeitung des Zusatzfadens 7 in das RR-Grundgestrick 20 dargestellt, wie er durch Hindrehbewegung des Fadenlegers an einem nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss und durch Rückdrehbewegung in dessen Ausgangsposition an einem nächsten nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss generiert wird. Die linke Bildhälfte zeigt schematisch den Verlauf des eingearbeiteten Zusatzfadens 7 in das RR-Grundgestrick 20, wie er durch Hin- und Rückbewegung des Fadenlegers in die Ausgangsposition an ein und demselben nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss generiert wird.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- 1 Arbeitsstelle einer RR-Rundstrickmaschine
- 2 Fadenlegerbaugruppe
- 3 Fadenleger
- 4 Nadelträger
- 4a Nadelzylinder, Nadelträger
- 4b Nadelteller, Rippscheibe
- 5 Zylinderstricknadel (vertikal)
- 6 Stricknadel, Rippnadel (horizontal)
- 7 Zusatzfaden, Längsfaden
- 8 Trägerelement
- 9 Lager
- 10 Ritzel
- 11 Zahnradsegment, Zahnkranz, Zahnung
- 12 Stellhebel
- 12a Stellhebeldrehachse, Drehachse
- 13 Steuerscheibe
- 14 Erhebungen, Nocken
- 15 Führungselement, Führungsrolle
- 16 Führungsöse, Öse
- 17 Nadel, Fadenlegernadel, Lochnadel
- 18 Strickfaden
- 19 Nadelkopf, Stricknadelkopf
- 20 RR-Gestrick, Gestrick, Masche, Strickmasche, RR-Grundgestrick, RR-Rundgestrick
- 21 Rückzugsfeder
- 22 Fadenspule
- 23 Fadenbremse
- 24 Hohlwelle

- 25 Laufrollen
- 26 Befestigungselement, Spannelement (Spanngurt)
- 27 Strickschloss

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Einbindung mindestens eines Zusatzfadens (7) in Maschenstäbchenrichtung in ein maschinell gefertigtes RR-Rundgestrick (20), bei dem
 - jeweils der Zusatzfaden (7) von einem Fadenleger (3) mitgeführt wird,
 - der Fadenleger (3) um eine Achse in Verlängerung einer Stricknadel (6) drehbar ausgeführt ist, wobei die Stricknadel (6) eine Rippnadel (6) ist, und
 - der Fadenleger (3) in einem Zeitraum, in dem die Stricknadel (6) ausgetrieben ist, eine Kreisbogenbewegung ausführt, so dass der Zusatzfaden (7) durch den Fadenleger (3) entweder a) an einer in Fangstellung ausgetriebenen Stricknadel (6) an einem nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss oder b) an einer in Strickstellung ausgetriebenen Stricknadel (6) an einem aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss (27) vorgelegt wird, wobei im Falle a) der Zusatzfaden (7) an den nicht aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschlössern jeweils in den geöffneten Nadelkopf (19) der Stricknadel (6), welche bereits die Halbmasche des Strickfadens (18) trägt, eingelegt und am nachfolgenden aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschloss (27) durch die Stricknadel (6) zusammen mit dem Strickfaden (18) in das Gestrick (20) eingebunden wird, und wobei im Falle b) der Zusatzfaden (7) an den aktiv am Strickprozess beteiligten Strickschlössern (27) jeweils gemeinsam mit einem Strickfaden (18) in den geöffneten Nadelkopf (19) der Stricknadel (6) gelegt und nachfolgend durch die Stricknadel (6) zusammen mit dem Strickfaden (18) in das Gestrick (20) eingebunden wird.
2. Rundstrickmaschine mit rotierendem Nadelträger (4a), bei der ein oder mehrere mit dem Nadelträger (4a) rotierende Fadenleger (3) jeweils einer

Stricknadel (6) gegenüberliegend angeordnet sind, wobei der Fadenleger (3) in Verlängerung der Längsachse der Stricknadel (6) derart drehbar gelagert ist, dass eine an der Spitze des Fadenlegers (3) angeordnete Führungsöse (16) für die Mitführung eines Zusatzfadens (7) auf einer Kreisbogenbahn in der Ebene des Nadelkopfes (19) der ausgefahrenen Stricknadel (6) beweglich ist, wobei die Ausführung der Bewegung mit der Bewegungssteuerung der Stricknadel (6) so gekoppelt ist, dass die Kreisbogenbewegung bei ausgetriebener Stricknadel (6) erfolgt.

3. Rundstrickmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenleger (3) aus einer drehbar gelagerten Hohlwelle (24) und einer daran exzentrisch befestigten Lochnadel (17) besteht, wobei der Zusatzfaden (7) durch die Hohlwelle (24) und die Öse (16) in der Spitze der Lochnadel (17) geführt ist.
4. Rundstrickmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenleger (3) in einer Fadenlegerbaugruppe (2) drehbar gelagert ist, wobei die Fadenlegerbaugruppe (2) über einer feststehenden Steuerscheibe (13) rotiert und auf der Steuerscheibe (13) Erhebungen (14) angeordnet sind und ein Stellhebel (12) mit seiner Drehachse (12a) derart an der Fadenlegerbaugruppe (2) angeordnet ist, dass ein am Stellhebel (12) angeordnetes Führungselement (15) durch die Erhebung (14) so ausgelenkt wird, dass ein mit dem Stellhebel (12) verbundenes Getriebe die Rotationsbewegung des Fadenlegers (3) der Fadenlegerbaugruppe (2) initiiert.
5. Rundstrickmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe in Form eines Zahnradgetriebes ausgebildet ist, in dem ein Zahnradsegment (11) in ein mit dem Fadenleger (3) verbundenes Ritzel (10) greift.

6. Rundstrickmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Stellhebel (12) und Fadenlegerbaugruppe (2) eine Rückzugsfeder (21) angeordnet ist oder der Stellhebel (12) über eine Zwangsführung rückführbar ist.
7. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen (14) jeweils so gestaltet und angeordnet sind, dass a) bei dem Austrieb einer Rippnadel (6) - in Fang- oder Strickstellung - durch Beginn der Erhebung (14) die Kreisbogenbewegung des Fadenlegers (3) in einer Richtung und nach Einzug der Rippnadel (6) durch das Ende der Erhebung (14) eine Zurückbewegung und somit eine Kreisbogenbewegung des Fadenlegers (3) in entgegengesetzter Richtung erfolgt oder b) bei dem Austrieb einer Rippnadel (6) - in Fang- oder Strickstellung - durch Beginn der Erhebung (14) die Kreisbogenbewegung des Fadenlegers (3) in einer Richtung und einem erneuten Austrieb einer Rippnadel (6) durch das Ende der Erhebung (14) eine Rückbewegung und somit eine Kreisbogenbewegung des Fadenlegers (3) in entgegengesetzter Richtung veranlasst wird.
8. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Fadenleger (3) ein Stellantrieb angeordnet ist.
9. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreisbogenbewegung der Führungsöse (16) über eine oder mehrere Stricknadeln (6) erfolgt.
10. Rundstrickmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenleger (3) in Bezug zum Nadelträger (4a) so verdrehbar ist, dass der entsprechende Fadenleger (3) jeweils einer anderen Stricknadel (6) gegenüberliegend angeordnet werden kann,

wobei die Verdrehung von Hand oder durch entsprechend angeordnete Stellantriebe realisierbar ist.

11. Rundstrickware, erhältlich durch ein Verfahren nach Anspruch 1, mit einem oder mehreren in die Strickmaschen (20) eingestrickten Zusatzfaden/-fäden (7), wobei der/die Zusatzfaden/-fäden (7) in der Rundstrickware zumindest bereichsweise auf direktem Wege über mehrere Maschenreihen ausschließlich in Maschenstäbchenrichtung verläuft/verlaufen.
12. Rundstrickware nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/die Zusatzfaden/-fäden (7) sowohl in Maschenstäbchen- als auch in Maschenreihenrichtung verläuft/verlaufen.
13. Rundstrickware nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der/die Zusatzfaden/-fäden (7) aus einem elektrisch leitenden Material besteht/bestehen.
14. Verwendung eines Gestrickes (20) nach einem der Ansprüche 11 bis 13 als Funktionstextil, als textile Leiterplatte und/oder zur Sensor- und/oder Aktorvernetzung.

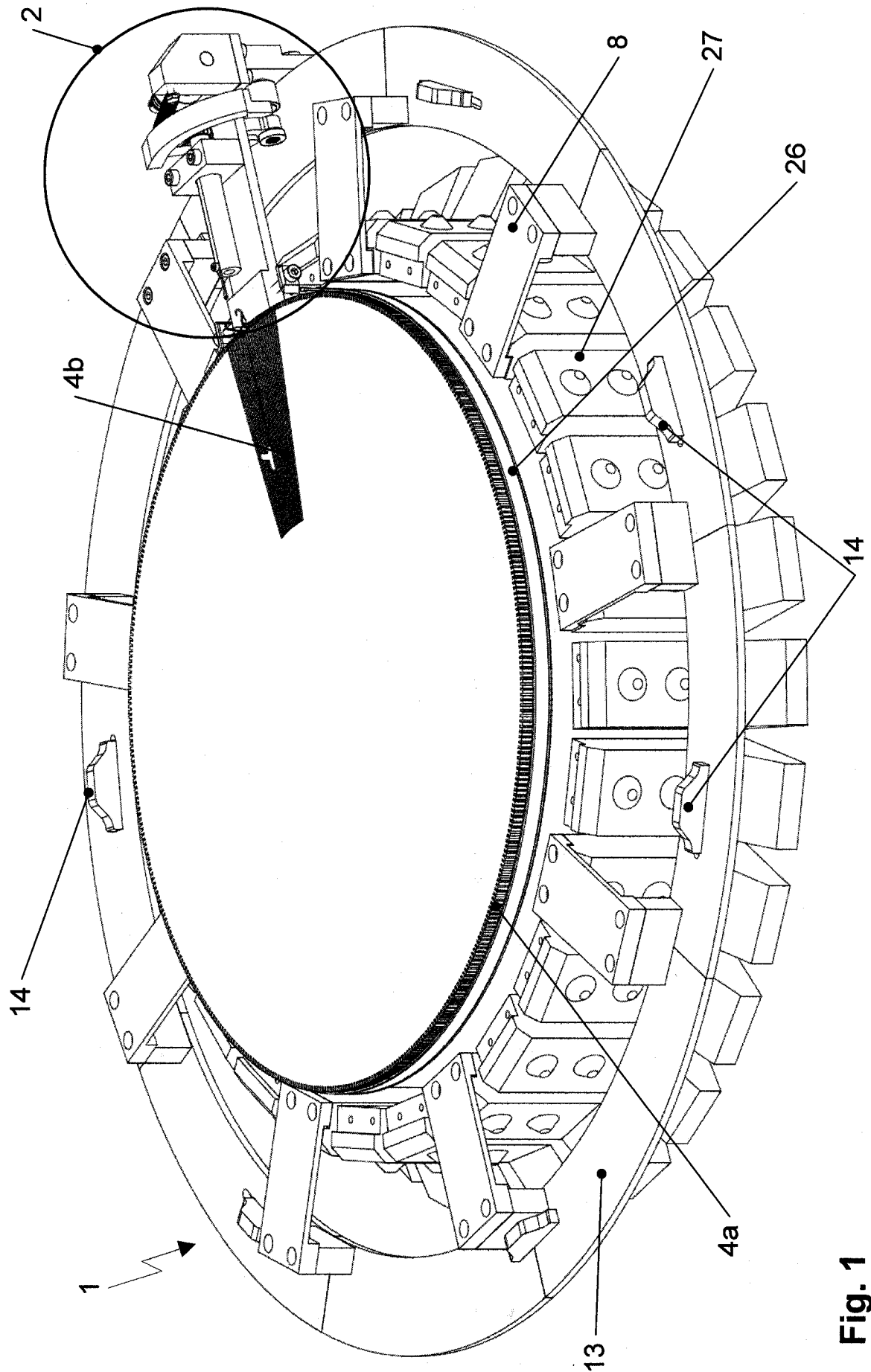


Fig. 1

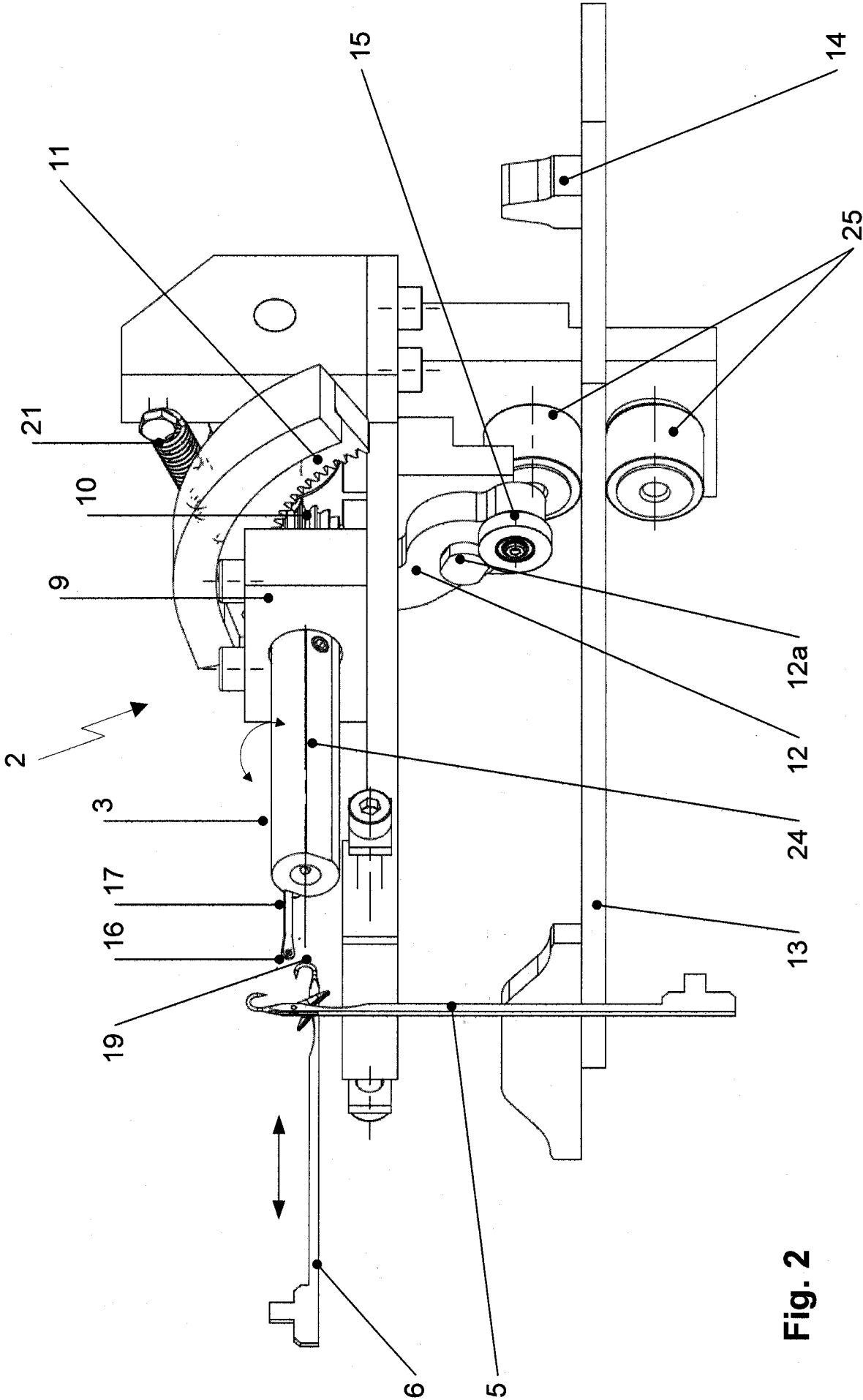
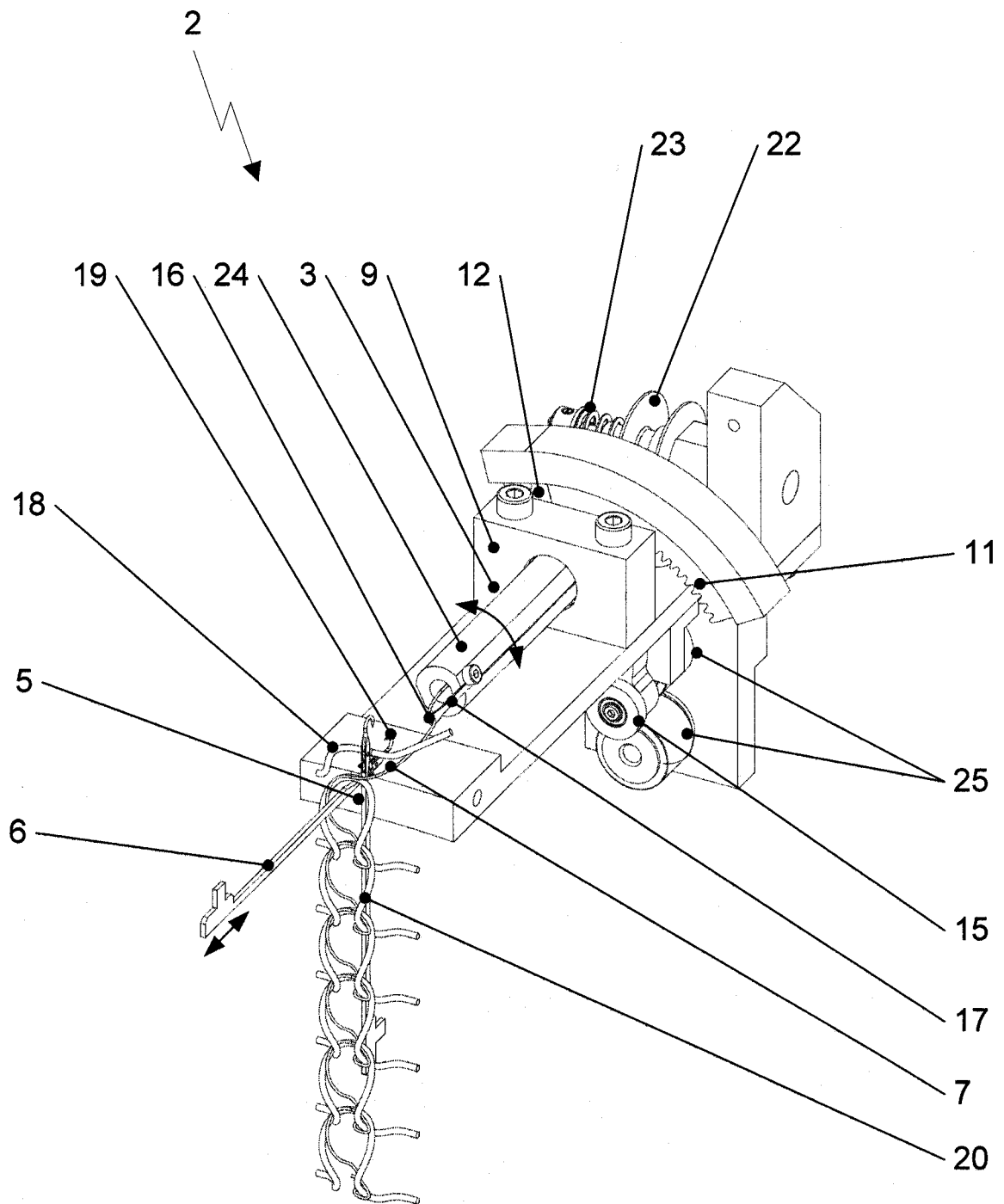
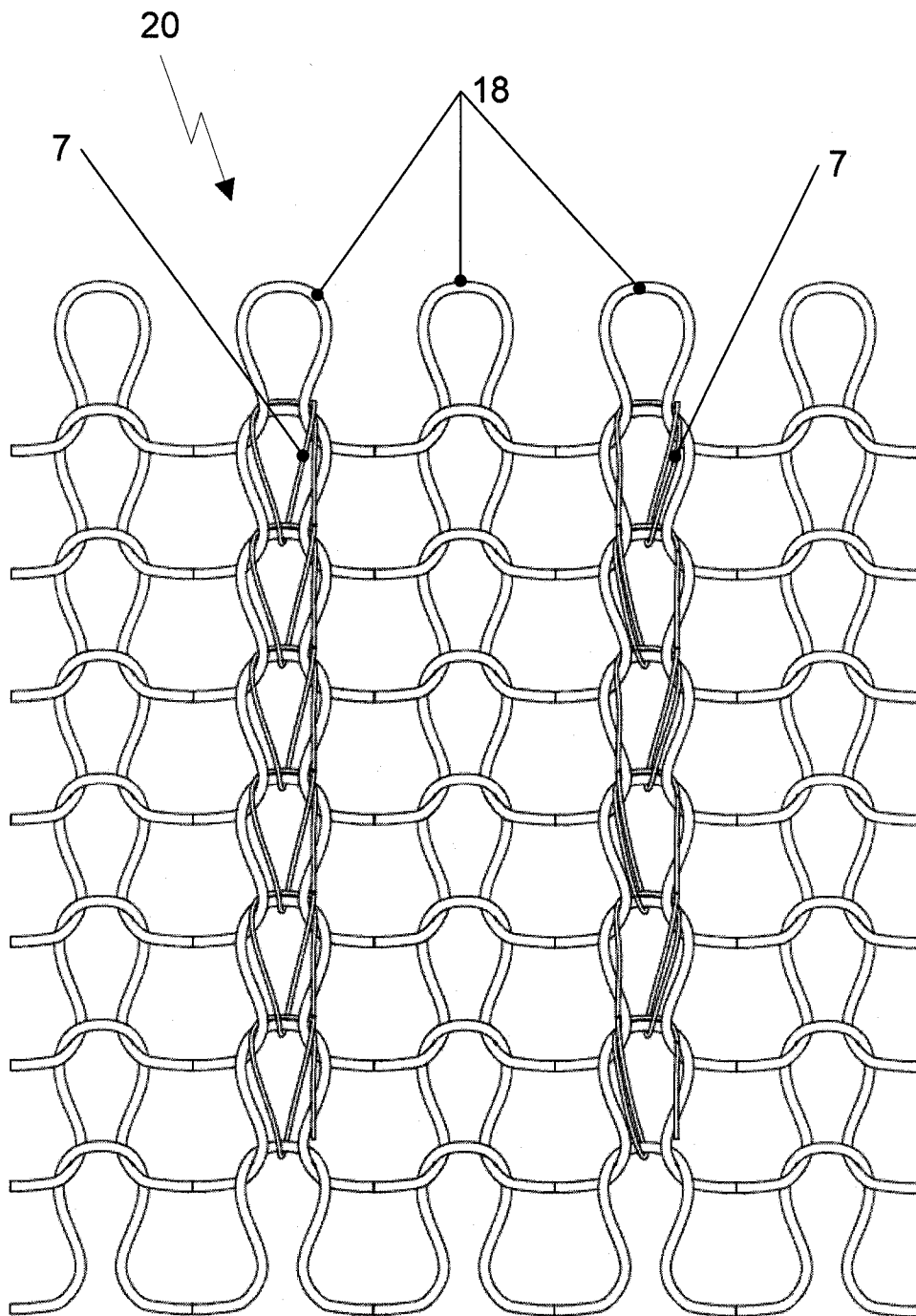
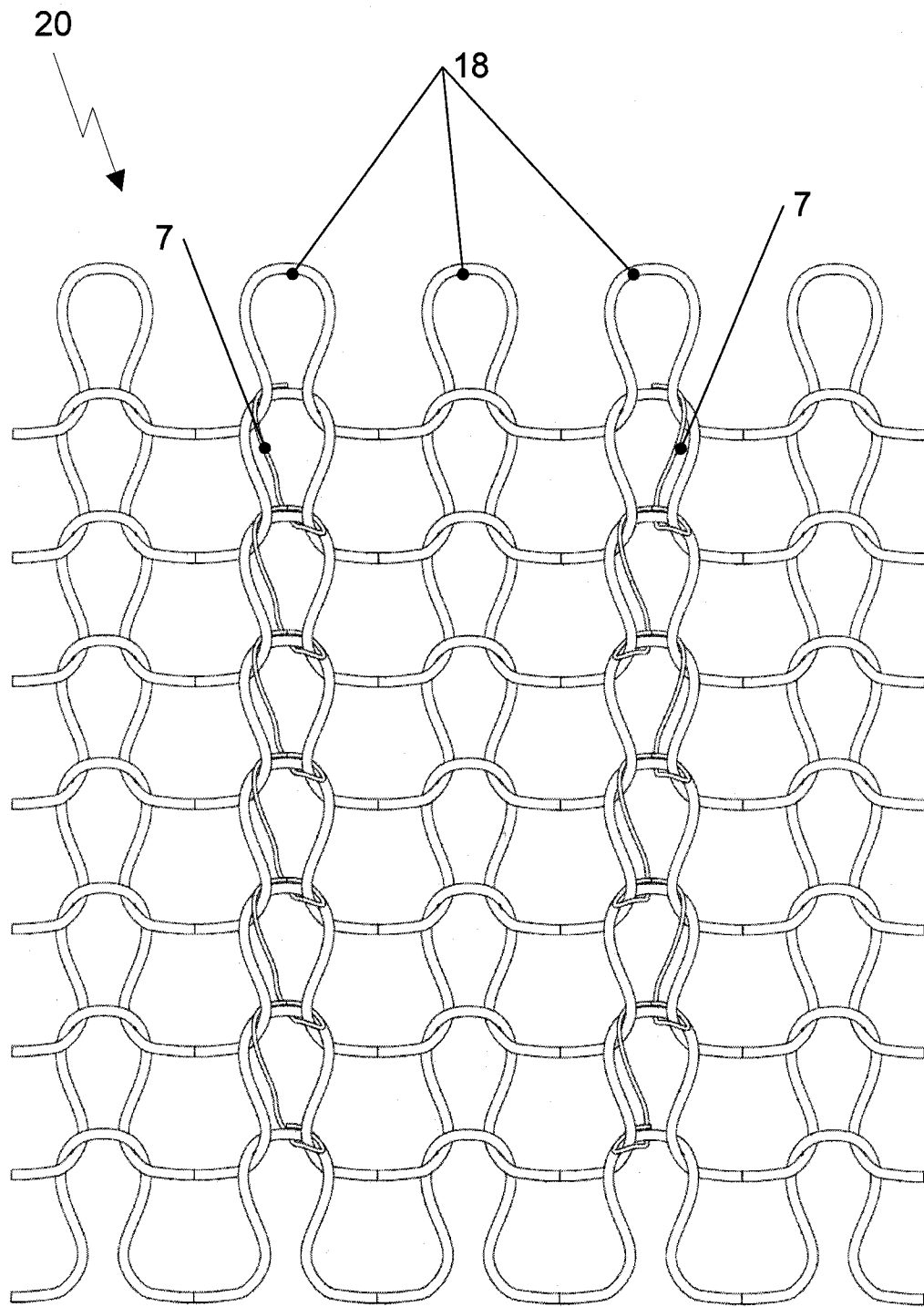


Fig. 2

**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**