(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 927 360 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**08.03.2017 Patentblatt 2017/10**

(51) Int Cl.:
***D04B 35/02*** *(2006.01)* ***D04B 35/04*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14163453.5**

(22) Anmeldetag: **03.04.2014**

(54) **Strickwerkzeug für Strickmaschinen**

Knitting tool for knitting machines

Outil à tricot pour machines à tricoter

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**07.10.2015 Patentblatt 2015/41**

(73) Patentinhaber: **Groz-Beckert KG**
**72458 Albstadt (DE)**

(72) Erfinder: **Sauter, Jörg**
**72458 Albstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
**Patentanwälte**
**Webergasse 3**
**73728 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 19 740 985** **DE-C1- 19 604 954**

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).

EP 2 927 360 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Strickwerkzeug für Flach- oder Rundstrickmaschinen mit wenigstens einem Nadelbett, in dessen Führungsnuten solche Strickwerkzeuge beweglich geführt sind.

**[0002]** Aus der DE 197 40 985 C2 sind gestanzte Strickwerkzeuge, insbesondere Zungennadeln, bekannt, die darauf eingerichtet sind, in Führungsnuten entsprechender Nadelbetten in Längsrichtung hin und her bewegt zu werden. Diese Strickwerkzeuge weisen einen durch einen Mäandersteg gebildeten Schaft auf, der eine erste Höhe definiert und von dem sich ein Fuß weg erstreckt. Dieser Schaft ist an einigen Stellen in seiner Dicke reduziert. Von dem Schaft erstreckt sich ein gerader Schaftfortsatz weg, der an seinem von dem Schaft entfernt liegenden Ende einen maschenbildenden Teil, zum Beispiel in Gestalt eines Hakens und einer beweglich gelagerten Zunge aufweist. Der maschenbildende Teil ist dabei derjenige Teil des Strickwerkzeugs, der benötigt wird, um Maschen zu bilden. Der gerade Schaftfortsatz weist eine zweite Höhe auf, die geringer ist als die erste Höhe des Schafts. Der Schaftfortsatz ist mit einer einheitlichen Dicke versehen. Lediglich der Übergang zwischen Schaft und Schaftfortsatz ist noch mit reduzierter Dicke ausgeführt.

**[0003]** Derartige Strickwerkzeuge haben sich in der Praxis hervorragend bewährt, weil sie erhöhte Strickgeschwindigkeiten zulassen.

**[0004]** Es existieren zahlreiche weitere Vorschläge, an Strickwerkzeugen Stellen mit reduzierter Dicke auszubilden. Beispielsweise offenbart die deutsche Patentschrift Nr. 680 319 ein Strickwerkzeug mit einem seitlich flexiblen Schaft, an den sich ein nicht dickenreduzierter Schaftfortsatz anschließt. Der Schaft wird beim Stricken aus seiner Führungsnut herausgetrieben, so dass der dickenreduzierte Bereich des Schafts als seitlich flexible Blattfeder dienen kann. Die seitlich flexible Nadel kann durch ein Steuerteil federnd gebogen werden, um zur Maschenübernahme mit einer anderen Nadel in Kontakt zu kommen.

**[0005]** Die deutsche Patentschrift 20 63 724 offenbart hingegen eine Nadel, bei der der Schaft im Bereich des Nadelfußes eine reduzierte Dicke aufweist. Dadurch soll eine elastische Verformung des Schafts möglich sein, um eine Verklemmung desselben beim Auftreffen des Nadelfußes auf ein Schlossteil zu vermeiden.

**[0006]** Eine weitere Ausführungsform einer partiell in ihrer Dicke reduzierten Nadel offenbart die DE 36 12 316 A1. Dort sind in die Flanken des Schafts der Nadel längsgestreckte, flache, in Längsrichtung verlaufende Nuten eingearbeitet. Der Schaft kann als Mäandersteg ausgebildet sein. Von dem Schaft erstreckt sich ein Schaftfortsatz weg, der an seinem Ende in eine Maschenbildungsstruktur übergeht. Der Schaftfortsatz ist mit unverminderter Dicke des Schafts ausgebildet.

**[0007]** Außerdem ist aus der DE 199 39 929 A1 eine Nadel mit einem Schaft bekannt, der über seine gesamte Länge mit Grübchen oder Fortsätzen versehen ist, die ein konkaves oder konvexes Muster bilden. Aus dieser Druckschrift sind auch Strickwerkzeuge mit gewelltem Schaft bekannt.

**[0008]** Bei allen vorgenannten Nadeln steigt mit der Strickgeschwindigkeit der Strickmaschine auch die zum Antrieb der Nadeln erforderliche Leistung sowie die Maschinentemperatur.

**[0009]** Es ist Aufgabe der Erfindung, den Leistungsbedarf von Strickwerkzeugen sowie die Betriebstemperatur der Strickmaschine zu vermindern.

**[0010]** Diese Aufgabe wird von dem Strickwerkzeug nach Anspruch 1 gelöst:

**[0011]** Das erfindungsgemäße Strickwerkzeug weist einen Schaft auf, von dem sich wenigstens ein Fuß weg erstreckt, wobei der Schaft eine erste Höhe und eine erste stellenweise reduzierte Dicke aufweist. Die Höhe ist senkrecht zur Werkzeugbewegungsrichtung und senkrecht zum Nadelrücken zu messen. Die Dicke ist quer dazu, senkrecht zu den seitlichen Flachseiten des Strickwerkzeugs zu messen. Vorzugsweise, aber nicht zwingend, übersteigt der Flächeninhalt der dickenreduzierten Abschnitte des Schafts den Flächeninhalt der nichtdickenreduzierten Abschnitte des Schafts. Der Flächeninhalt des den Schaft überragenden Fußes bleibt bei dieser Betrachtung außer Betracht.

**[0012]** Von dem Schaft erstreckt sich ein gerader Schaftfortsatz weg, der an dem von dem Schaft entfernt liegenden Ende in eine Maschenbildungsstruktur übergeht, die zu dem maschenbildenden Teil der Nadel gehört. Bei einer Zungennadel besteht die Maschenbildungsstruktur aus einem Haken und einer Zunge. Bezüglich der Schaftlängsrichtung endet die Maschenbildungsstruktur an der Spitze der in Rücklage befindlichen Zunge. Bei einer Schiebernadel besteht die Maschenbildungsstruktur aus dem Haken und demjenigen Teil des Schafts, der zwischen Haken und Schieber steht, wenn sich der Schieber in maximal rückgezogener Position befindet. Der Schaftfortsatz legt eine zweite Höhe fest, die geringer ist als die erste Höhe des Schafts. Diese Höhe wird durch die maximale Höhe bestimmt, die an dem Schaftfortsatz zu messen ist. Sie kann an einem Höcker zu messen sein, oder, wenn der Schaftfortsatz höckerlos ausgebildet ist, durch die dann z.B. einheitliche Höhe des Schaftfortsatzes festgelegt sein.

**[0013]** Außerdem weist der Schaftfortsatz wenigstens zwei Abschnitte mit unterschiedlichen Dicken auf. Der mit einer geringeren Dicke versehene Abschnitt des Schaftfortsatzes ist mindestes so lang wie die Maschenbildungsstruktur. Der mit einer geringeren Dicke versehene Abschnitt des Schaftfortsatzes kann an einer oder mehreren Stellen eine unverminderte Dicke aufweisen, um Stützstellen zu bilden. Anders ausgedrückt, der Schaft kann an mehreren Stellen eine verminderte Dicke aufweisen, die bspw. durch Abschleifen von Material erzeugt sind. Zur Dickenreduzierung können eine oder mehrere Vertiefungen an einer Flanke oder an beiden Flanken symmetrisch oder asymmetrisch zur einer Längsmittelebene des Strickwerkzeugs angebracht sein.

**[0014]** Sowohl für den Schaft als auch für den Schaftfortsatz gilt, dass der Übergang zwischen nichtreduzierter Dicke und reduzierter Dicke stufenartig, rampenartig, in einer Rundung oder auf sonstige Weise ausgebildet sein kann. Die Grenze zwischen nichtreduzierter Dicke und reduzierter Dicke kann geradlinig oder krummlinig, z.B. bogenförmig verlaufen. Auch kann die Grenze zwischen Abschnitten nichtreduzierter Dicke und reduzierter Dicke rechtwinklig zum Nadelrücken, schräg zu diesem oder auch parallel zu ihm angeordnet sein. Verschiedene Grenzen können unterschiedlich ausgerichtet sein.

**[0015]** Durch die Dickenreduktion am Schaftfortsatz gelingt es, die Reibung zwischen dem Schaftfortsatz und dem Führungskanal des Strickwerkzeugs zu minimieren. Es ist eine gewisse Beweglichkeit des Schaftfortsatzes quer zu seiner Längsrichtung gegeben, die jedoch beim Strickvorgang nicht stört. Durch die reduzierten Berührungsflächen zwischen Strickwerkzeug und Führungsnut werden Wärmeentwicklung und Antriebsleistungsbedarf reduziert. Insbesondere jedoch vermeidet die erfindungsgemäße Dickereduktion am Schaftfortsatz eine zu große Änderung des Bewegungswiderstands des Strickwerkzeugs bei seiner Hin- und Herbewegung in der Führungsnut, wie sie sonst bei Änderung der Größe der Kontaktfläche zwischen Strickwerkzeug und Führungsnut auftreten könnte.

**[0016]** Der mit der geringeren Dicke versehene Abschnitt des Schaftfortsatzes ist vorzugsweise im direkten Anschluss an den übrigen Schaft angeordnet und erstreckt sich von diesem weg zu dem maschenbildenden Teil hin, wobei der Schaftfortsatz vorzugsweise an dem maschenbildenden Teil wieder die ursprüngliche unverminderte Dicke aufweist. Auf diese Weise können schonende Fadenbehandlung und leichte Beweglichkeit des in weiten Teilen dickenreduzierten Strickwerkzeugs miteinander kombiniert werden.

**[0017]** Der die größere Dicke aufweisende Abschnitt des Schaftfortsatzes ist vorzugsweise in direktem Anschluss an die Maschenbildungsstruktur angeordnet. Auf diese Weise erhält das Strickwerkzeug an der Maschenbildungsstruktur eine hohe Steifigkeit und seitliche Stabilität.

**[0018]** Die größere Dicke des Schaftfortsatzes stimmt vorzugsweise mit der übrigen, nicht reduzierten Dicke des Schafts überein. Beispielsweise kann das Strickwerkzeug als gestanztes Strickwerkzeug aus Flachmaterial, zum Beispiel Blech, von einheitlicher Dicke hergestellt sein.

**[0019]** Vorzugsweise sind die Abschnitte reduzierter Dicke durch spanende oder nicht spanende Bearbeitungsverfahren, wie beispielsweise Schleifen oder Prägen erzeugt worden, indem durch die genannten Bearbeitungsverfahren in den Seitenflächen des Schafts und Schaftfortsatzes entsprechende Vertiefungen angebracht werden. Vorzugsweise sind diese Vertiefungen relativ flach, wobei die Tiefe der Vertiefungen im Bereich von 0,005 mm bis 0,05 mm vorzugsweise im Bereich von 0,01 mm bis 0,03 mm liegt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Tiefe der Vertiefungen 0,02 mm. Die Vertiefungen haben vorzugsweise einen, abgesehen von ihren Auslaufzonen, ebenen Boden, so dass die Querschnitte des Schaftfortsatzes in dem dickenreduzierten Bereich gerade Seitenkanten aufweisen. Der Querschnitt ist damit vorzugsweise ein Rechteckquerschnitt (mit gerundeten Ecken).

**[0020]** Vorzugsweise weisen die erfindungsgemäßen Strickwerkzeuge an beiden Seitenflanken des Schaftfortsatzes und vorzugsweise auch an beiden Flanken des übrigen Schafts die genannten flachen Vertiefungen auf, so dass sie sowohl in rechtsdrehenden als auch in linksdrehenden Maschinen eingesetzt werden können. Außerdem lassen sich auf diese Weise Strickwerkzeuge mit besonders geringen Geradheitsabweichungen erzeugen. Außerdem eignen sich die erfindungsgemäßen Strickwerkzeuge zum Einsatz in Flachstrickmaschinen.

**[0021]** Der Schaft des Strickwerkzeugs ist vorzugsweise als Mäanderstegschaft ausgebildet. Dazu weist er in Längsrichtung orientierte Stege und quer dazu orientierte Verbindungsstege auf, wobei Stege und Verbindungsstege eine Mäanderform festlegen. Die Stege und Verbindungsstege können spitze, rechte oder stumpfe Winkel einschließen. Die Winkel können einheitlich festgelegt sein oder unterschiedliche Werte aufweisen. Große Abschnitte des Mäanderstegschafts weisen vorzugsweise eine verminderte Dicke auf. Im Fußbereich ist die Dicke jedoch vorzugsweise unvermindert. Vorzugsweise ist an dem Schaft zumindest eine weitere Stelle unverminderter Dicke ausgebildet; vorzugsweise sind zwei solcher Stellen ausgebildet. Fehlt an dem Schaft eine zweite Stelle unverminderter Dicke, kann eine solche Stelle an dem Schaftfortsatz ausgebildet sein.

**[0022]** Die an dem Schaft des Strickwerkzeugs und an dem Schaftfortsatz vorgesehenen Vertiefungen weisen vorzugsweise eine einheitliche Tiefe auf. Dadurch stimmt die verminderte Dicke des Schafts mit der geringeren Dicke des Schaftfortsatzes überein. Insbesondere wenn der Schaft eine Mäanderform aufweist, hat die Nadel eine über ihre Länge im Wesentlichen konstante seitliche federnde Nachgiebigkeit, was Hochgeschwindigkeitsanwendungen fördert.

**[0023]** Das Strickwerkzeug ist vorzugsweise eine Zungennadel mit Haken und beweglich gelagerter Zunge. Das vorgenannte Konzept kann jedoch auch bei anderen Strickwerkzeugen Anwendung finden.

**[0024]** Einzelheiten der Erfindung und Ausführungsformen derselben ergeben sich auch aus den Zeichnungen, deren Beschreibung und den Unteransprüchen. Es zeigen:

Figur 1 - ein erfindungsgemäßes Strickwerkzeug in etwas schematisierter Darstellung, mit besonderem Hinweis auf verschiedene Abschnitte und Maße, in Seitenansicht,

Figur 2 - einen Ausschnitt des Strickwerkzeugs nach Figur 1 in Draufsicht, in einer Führungsnut eines Nadelbetts,

Figur 3 - den Querschnitt des Strickwerkzeugs nach Figur 1, geschnitten entlang der Linie I-I,

Figuren 4 - 4d - den Querschnitt des Strickwerkzeugs nach Figur 1, geschnitten entlang der Linie II-II,

Figur 5 - den Querschnitt des Strickwerkzeugs nach Figur 1, geschnitten entlang der Linie III-III,

Figuren 6 bis 13 - Ausführungsformen verschiedener erfindungsgemäßer Strickwerkzeuge jeweils in Seitenansicht,

Figur 14 - Ausführungsformen zweier nicht erfindungsgemäßer Strickwerkzeuge jeweils in Seitenansicht,

Figur 15 bis 17 - Ausführungsformen verschiedener erfindungsgemäßer Strickwerkzeuge jeweils in Seitenansicht.

**[0025]** In Figur 1 ist als Strickwerkzeug 10 eine Stricknadel dargestellt, wie sie vorzugsweise in Rundmaschinen zum Einsatz kommt. Solche Strickwerkzeuge 10 sind dort in großer Zahl in Führungen 11 angeordnet. Die Führungen 11 können z.B. in Form von Führungsnutennuten eines Nadelbetts 12 oder anderweitig ausgebildet sein. Das Nadelbett kann z.B. die Form eines Strickzylinders, einer Rippscheibe oder eines Flachbetts aufweisen. Die Führungnut ist, wie Figur 2 erkennen lässt, von zwei Seitenwänden 13, 14 begrenzt, zwischen denen das Strickwerkzeug 10 längsbeweglich gelagert ist.

**[0026]** Das Strickwerkzeug 10 weist einen Schaft 15 auf, von dem sich ein länglicher Schaftfortsatz 16 z.B. in gerader Verlängerung weg erstreckt. Der Schaftfortsatz 16 kann gerade oder anderweitig länglich ausgebildet sein, z.B. leicht gekrümmt. Der Schaft 15 ist, wie in Figur 1 dargestellt, vorzugsweise ein Mäanderschaft mit vorzugsweise geraden Längsstegen 17, 18, 19, 20, wobei benachbarte Längsstege 17, 18, 19 jeweils durch kurze (wiederum vorzugsweise gerade) Verbindungsstege 21, 22 untereinander verbunden sind, die vorzugsweise rechtwinklig zu den Längsstegen 17, 18, 19 orientiert sind. Die Anzahl und Positionen der Längsstege und der Verbindungsstege vor und nach einem Fußabschnitt 24 hängt dabei maßgeblich von der Position des Fußabschnitts ab, wie verschiedene Ausführungsformen zeigen.

**[0027]** Auch der Schaftfortsatz 16 ist an einen Längssteg 20 über einen geraden Verbindungssteg 23 angeschlossen, der rechtwinklig zu dem Schaftfortsatz 16 und dem Längssteg 20 orientiert ist. Die Längsstege 17, 18, 19 legen eine erste Höhe H1 als maximale Schafthöhe fest. Weitere Ausführungsformen können zusätzlich Schaftbereiche mit einer geringeren Höhe H3 aufweisen (siehe z.B. Figur 16). Zwischen zwei Längsstegen 17, 20 ist ein Fußabschnitt 24 ausgebildet, der sich über die gesamte Höhe H1 erstreckt und in einen sich über die oberen Längsstege 20, 17 hinaus erstreckenden Fuß 25 übergeht. Dieser dient dem Antrieb des Strickwerkzeugs 10, damit sich dieses in der Führungsnut in Längsrichtung hin und hergehend bewegen kann.

**[0028]** Der sich von dem Schaft 15 weg erstreckende Schaftfortsatz 16 weist vorzugsweise eine gerade untere Kante 26 auf, die vorzugsweise in einer Linie mit der unteren Kante sowohl des Fußabschnitts 24 als auch weiterer Abschnitte, zum Beispiel des Längsstegs 18 sowie eines hinteren Endabschnitts 27 des Schafts 15, liegt.

**[0029]** Der Schaftfortsatz 16 weist eine maximale zweite Höhe H2 auf, die geringer ist als die Höhe H1 des Schafts 15. Die Höhe H2 ist in Figur 1 und allen anderen Ausführungsbeispielen als maximale Höhe des Schaftfortsatzes verstanden. Die vor- und nachstehend erläuterten Ausführungsbeispiele können jedoch auch dahingehend abgewandelt werden, dass die maximale zweite Höhe H2 die Durchschnittshöhe des Schaftfortsatzes 16 ist.

**[0030]** Der Schaftfortsatz 16 geht an seinem von dem Schaft 15 fern liegenden Ende in eine Maschenbildungsstruktur 28 über, die zur Maschenbildung dient. Zu der Maschenbildungsstruktur 28 gehört ein endständig positionierter Haken 29. Gegebenenfalls können weitere Elemente hinzukommen, wie beispielsweise eine an einem Zungenlager 30 schwenkbar gelagerte Zunge 31. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel markiert deren Spitze, wenn sie sich in Rücklage befindet, das Ende der Maschenbildungsstruktur 28.

**[0031]** Der Schaftfortsatz 16 stellt die Verbindung zwischen dem Schaft 15 und der Maschenbildungsstruktur 28 dar. Er weist ausgehend vom Schaft 15 einen ersten Abschnitt 32 auf, der in Figur 1 und den Figuren 6, 7, 8 dunkel dargestellt ist. An diesen Abschnitt 32 schließt sich ein weiterer Abschnitt 33 an, der schließlich in die Maschenbildungsstruktur 28 übergeht. Die beiden Abschnitte 32, 33 weisen unterschiedliche Dicken D1, D2 auf. Insbesondere ist die Dicke D1 des Abschnitts 32 geringer als die Dicke D2 des Abschnitts 33. Die Maschenbildungsstruktur 28 kann eine Dicke aufweisen, die mit der Dicke D2 des Abschnitts 33 übereinstimmt, oder komplett oder in Teilbereichen wiederum etwas geringer ist als diese.

**[0032]** Auch der Schaft 15 weist vorzugsweise mehrere Abschnitte mit unterschiedlichen Dicken auf. Alle solche dickenreduzierten Bereiche sind in allen Figuren 1, 6, 7, 8 dunkel dargestellt. Beispielsweise können die Längsstege 17, 18, 19, 20 ganz oder teilweise eine reduzierte Dicke aufweisen, die mit der reduzierten Dicke D1 des Abschnitts 32 übereinstimmt oder auch von dieser abweicht. Andere Teile, bspw. der Fußabschnitt 24 und die Verbindungsstege 22, 23 haben eine unverminderte Dicke D, die vorzugsweise mit der Dicke D2 des Abschnitts 33 übereinstimmt. Zur Verdeutlichung sind die Abschnitte 32, 33 in Figur 2 in Draufsicht eingetragen. Wie ersichtlich, ist die Dicke des Abschnitts

33 so bemessen, dass dieser in die Führungsnut passt. Gleiches gilt für die Dicke des Verbindungsstegs 23 und der sonstigen dickeren Abschnitte. Die Dickenverminderung des Abschnitts 32 ist vorzugsweise symmetrisch zur Schaftlängsachse 34 angeordnet (Figur 2). Dazu sind in beiden Flanken des Schaftfortsatzes 16 Vertiefungen 35, 36 ausgebildet, deren Tiefe je nach Anwendungsfall ein bis fünf Hundertstel Millimeter betragen sollte. Abweichende Tiefen sind möglich. Die Vertiefungen 35, 36 können, wie in Figur 2 dargestellt, einander vollständig überlappend oder alternativ auch in Längsrichtung gegeneinander versetzt ausgebildet sein. Dies gilt für alle Ausführungsformen. Jedenfalls ist bei bevorzugten Ausführungsformen der zwischen dem Schaftfortsatz 16 und dem Schaft 15 angeordnete Steg 23 mit unverminderter Dicke D2 ausgebildet. An dem Schaft 15 ist bei allen bevorzugten Ausführungsformen mindestens eine weitere Stelle unverminderter Dicke D2 vorgesehen, die durch den Fußabschnitt 24 gebildet sein kann. Weitere Stützstellen mit der Dicke D2 können vorgesehen sein.

**[0033]** Die Vertiefungen 35, 36 sind nochmals aus Figur 4 ersichtlich. Figur 3 zeigt den Schnitt I-I in Figur 1 durch den Abschnitt 33. Figur 4 zeigt den Schnitt durch den Abschnitt 32 des Schaftfortsatzes 16 an der Schnittlinie II-II. Wie ersichtlich, weisen beide Vertiefungen 35, 36 vorzugsweise die gleiche Tiefe T1, T2 auf. Der Boden jeder Vertiefung 35 ist vorzugsweise flach, so dass der Schnitt an beiden Seiten des Strickwerkzeugs gerade Kanten 37, 38 aufweist. Es wird aber darauf hingewiesen, dass die Tiefen T1 und T2 unterschiedlich ausgebildet sein können. Außerdem können die Kanten 37, 38 des Querschnitts gemäß Figur 4 zueinander parallel oder, falls gewünscht, auch in einem anderen Verhältnis bspw. in einem spitzen Winkel zueinander stehen. Außerdem können sie bedarfsweise auch leicht gekrümmt ausgebildet sein. Beispielsweise können die Vertiefungen 35, 36 einen etwas konvexen oder auch konkav ausgebildeten Boden aufweisen, siehe dazu beispielhaft Figur 4a und Figur 4b, in vergrößerter Darstellung. Auch können die Vertiefungen einen ganz oder in Teilen schräg gegen die sonstigen Seitenflächen angestellten Boden aufweisen, wie die Figuren 4c und 4d illustrieren. Die in den Figuren 4a bis 4d gezeigten Querschnittsformen des Schaftfortsatzes können bei allen Ausführungsformen der Erfindung alternativ oder zusätzlich sowohl im Bereich von dickenreduzierten Querstegen 21 und/oder an einem oder mehreren Längstegen 17 - 20 vorgesehen sein. Es ergeben sich dadurch besondere Vorteile z.B. hinsichtlich der Leichtgängigkeit, Ölhaltung und Schmutzresistenz.

**[0034]** Erfindungsgemäß weist der Abschnitt 32 eine Länge auf, die größer ist als die Länge der Maschenbildungsstruktur 28. Vorzugsweise ist die Länge des Abschnitts 32 auch größer als die Länge des nicht dickenreduzierten Abschnitts 33. Bei vielen Ausführungsformen ist die Länge des Abschnitts 32 größer als die Summe aus den Längen der Maschenbildungsstruktur 28 und des Abschnitts 33.

**[0035]** Außerdem ist die Länge des Abschnitts 32 des Schaftfortsatzes 16 größer als die Länge des dickenreduzierten Abschnitts des Längsstegs 20, der sich in Richtung auf den Fuß 25 hin (über den Verbindungssteg 23) an den Schaftfortsatz 16 anschließt.

**[0036]** Vorzugsweise ist der Abschnitt 32 auch länger als der dickenreduzierte Bereich des sich an dem Fußbereich 24 anschließenden Längsstegs 17, der an der von dem Schaftfortsatz 16 fort weisenden Seite des Fußabschnitts 24 liegt.

**[0037]** Der Schaft 15 hat vorzugsweise wenigstens drei Bereiche, die nicht dickenreduziert sind. Bei dem Strickwerkzeug nach Figur 1 sind dies der Verbindungssteg 23, der Verbindungssteg 22 und der Fußabschnitt 24.

**[0038]** Das erfindungsgemäße Strickwerkzeug 10 kann herkömmliche Strickwerkzeuge ohne Änderung an der Strickmaschine ersetzen und arbeitet wie diese. Jedoch ist das Strickwerkzeug im Hinblick auf die erforderliche Antriebsleistung und auf sein Temperaturverhalten hin optimiert. Bei symmetrischen Ausführungsformen wie gemäß Figur 1 gilt dies unabhängig von der Drehrichtung der Strickmaschine. Durch die Reduktion der Dicke des Abschnitts 32 wird die Kontaktfläche zwischen dem Strickwerkzeug 10 und den Seitenwänden 13, 14 der Führungsnut signifikant reduziert, Gleichzeitig erhält das Strickwerkzeug, insbesondere die Maschenbildungsstruktur 28, eine gewisse seitliche Flexibilität, wodurch der Strickprozess weniger empfindlich gegen ruckartige Störungen oder dergleichen wird. Außerdem können in den Vertiefungen 35, 36 Stäube, Ablagerungen und Verschmutzungen aufgenommen werden, ohne zum Klemmen der Nadel zu führen. Die Vertiefungen 35, 36 können außerdem als Schmiermittelreservoir dienen.

**[0039]** Die Minimierung der seitlichen Berührung zwischen dem Strickwerkzeug 10, insbesondere im Bereich des Schaftfortsatzes 16 und der Seitenflächen 13, 14 des Nadelbetts 12, fördert die Leichtgängigkeit des Strickwerkzeugs ohne die Strickpräzision zu kompromittieren. Indem die Vertiefungen 35, 36 sich nicht über den gesamten Schaftfortsatz 16, sondern nur im Abschnitt 32 desselben sowie ausgewählten Stellen des Schafts 15 erstrecken und dazwischen jeweils Stellen mit unverminderter Dicke D, D2, wie beispielsweise in dem Abschnitt 33 sowie den Verbindungsstegen 22, 23 und dem Fußabschnitt 24 vorhanden sind, sind definierte Stütz- und Kontaktstellen gegeben, die das Strickwerkzeug 10 präzise positionieren und führen. Die Länge zwischen den einzelnen Stützstellen kann je nach Anwendungsfall bedarfsentsprechend gestaltet sein. Dazu wird auf die nachfolgenden in den Figuren 6 bis 9 dargestellten und summarisch diskutierten Ausführungsformen des Strickwerkzeugs 10 verwiesen:

**[0040]** Die in den Figuren 6 bis 8 dargestellten, nachfolgend diskutierten Strickwerkzeuge 10 sind vorzugsweise symmetrisch, d.h. die Vertiefungen 35, 36 sind an beiden Seiten gleich. Es ist aber auch möglich, auf einer Seite eines Strickwerkzeuges eines der dargestellten Vertiefungsmuster und an der anderen Seite ein beliebiges anderes der dargestellten Vertiefungsmuster vorzusehen. Dies ergibt asymmetrische Nadeln, deren Eigenschaften laufrichtungsabhängig sein können.

**[0041]** In Figur 6 sind Ausführungsformen relativ kurzer Strickwerkzeuge 10 mit einem Fuß in Fußposition I veranschaulicht, die zu beiden Seiten ihres Fußes 25 jeweils nur einen Verbindungssteg 17, 20 aufweisen. Der Übersichtlichkeit wegen sind die Bezugszeichen weitgehend weggelassen. Es gelten jedoch die mit Figur 1 eingeführten Bezeichnungen. Wie ersichtlich, weist das Strickwerkzeug 10 nach Figur 6A drei Stützstellen ohne Dickenreduktion auf, nämlich den Verbindungssteg 23, den Fußabschnitt 24 und einen Teil des Endabschnitts 27. Der dickenreduzierte Abschnitt 32 ist länger als der Abschnitt 33 und länger als die Maschenbildungsstruktur 28. Diese Aussage gilt uneingeschränkt für alle Ausführungsformen des Strickwerkzeugs 10 außer die in Figur 6O zu unterst angegebene Nadel. Dort ist die Länge des Abschnitts 32 jedoch erfindungsgemäß noch immer größer als die Länge der Maschenbildungsstruktur 28.

**[0042]** Wie die Figuren 6B und C zeigen, kann der Abschnitt 32 vor einem erhöhten Abschnitt 39 des Schaftfortsatzes 16 enden oder sich in diesen hinein erstrecken. Wie Figur 6D zeigt, kann an dem Abschnitt 32 außerdem ein nicht dickenreduzierter Bereich angeordnet sein, um die seitliche Abstützung des Schaftfortsatzes 16 hier zu unterstützen. Die Nadel nach Figur 6B weist drei Abstützstellen auf, die durch den Abschnitt 39, den Verbindungssteg 23 und den Fußabschnitt 24 gebildet werden. Die Nadel nach Figur 6C weist die beiden Abstützstellen 23, 24 auf. Bei der Nadel nach Figur 6D sind wiederum drei Abstützstellen in Gestalt des Bereichs 40 des Verbindungsstegs 23 und des Fußabschnitts 24 vorgesehen.

**[0043]** Bei der Nadel nach Figur 6E ist der Schaftfortsatz ähnlich wie bei Figur 6B aufgebaut. Zusätzlich weist der Schaft 15 an dem Endabschnitt 27 eine unverminderte Dicke auf, so dass wiederum drei Abstützstellen bei dem Verbindungssteg 23, den Fußabschnitt 24 und im Endabschnitt 27 gegeben sind. Letzterer ist jedoch nicht zwingend wie Figur 6F zeigt. Diese Ausführungsform kann gemäß Figur 6G auch dadurch weitergebildet werden, dass sich der verjüngte Bereich des Abschnitts 32 bis in den Abschnitt 39 hinein erstreckt. Falls erforderlich, kann gemäß Figur 6H wiederum ein Bereich 40 zur seitlichen Abstützung des dickenreduzierten Bereichs des Schaftfortsatzes 16 vorgesehen werden.

**[0044]** Eine weitere Abwandlung zeigt Figur 6I. Der dickenreduzierte Abschnitt 32 erstreckt sich hier über den erhöhten Abschnitt 39 hinaus, so dass eine besonders flexible Nadel entsteht. Gemäß Figur 6J kann die seitliche Abstützung in dem Bereich 39 durch ein erhöhtes Feld 41 gebildet sein, das von Dickenreduktion ausgenommen ist und in seiner Dicke mit dem Verbindungssteg 23 und/oder dem Fußabschnitt 24 übereinstimmt. Das Feld 41 kann, wie dargestellt, rechteckig oder auch quadratisch, rund oder andersartig ausgebildet sein.

**[0045]** Die Figuren 6K bis M zeigen Ausführungsformen, bei denen an dem Endabschnitt 27 als breite Längsrippe ausgebildete nicht dickenreduzierte Bereiche vorgesehen sind, die eine Seitenabstützung des Endabschnitts 27 bewirken. Die Schaftfortsätze 16 können nach jedem der oben genannten Prinzipien und Gestaltungen ausgebildet sein, wie diese drei Beispiele demonstrieren sollen.

**[0046]** Figur 6M zeigt eine Ausführungsform sehr ähnlich Figur 6C, wobei der Abschnitt 32 in der Mitte des erhöhten Abschnitts 39 endet. Er kann jedoch wie Figur 6O zeigt, auch wesentlich kürzer sein, wie schon hervorgehoben ist. Außerdem können die Nadeln nach Figur 6N und O mit einem Endabschnitt 27 gemäß Figur 6A oder Figur 6K versehen sein. Weitere Abwandlungen sind möglich.

**[0047]** Die Figuren 7 und 8 veranschaulichen weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Strickwerkzeugs 10 mit längerem Schaft 15.

**[0048]** Hinsichtlich des Schaftfortsatzes 16 sind wiederum alle Konfigurationen nach Figur 6A bis O möglich und können beliebig mit dem nachfolgend erläuterten Gestaltungen des Schafts 15 kombiniert werden. Wie Figur 7A und B zeigen, können alle Verbindungsstege 22, 22a, b, c mit vorzugsweise vertikal mittig platzierten nicht dickenreduzierten Bereichen versehen sein. Die Längsstege 17, 18 usw. sind hingegen dickenreduziert, wobei sich die Dickenreduktion bedarfsweise bis zum Verbindungssteg 22 bis 22c und in diesen hinein erstrecken kann. Entsprechendes gilt für den Endabschnitt 27, der in Flucht des anschließenden dickenreduzierten Längsstegs 17a ebenfalls eine Dickenreduktion aufweisen kann.

**[0049]** Abweichend davon sind bei den Ausführungsformen nach Figur 7D bis F lediglich einzelne Verbindungsstege 22c, 22b oder auch andere nicht dickenreduziert. Wiederum kann diese Schaftkonfiguration mit allen vorbeschriebenen Konfigurationen von Schaftfortsätzen kombiniert werden, wofür Figur 7D bis F lediglich Beispiele gibt.

**[0050]** Weitere Beispiele sind Figur 8A bis E zu entnehmen. Beispielsweise kann ein Schaft 15 vorgesehen sein, dessen Abstützstellen lediglich durch den Verbindungssteg 22, den Fußbereich 24 und den über viele Mäander mit dem Fußbereich 24 verbundenen Endabschnitt 27 gebildet sind. Bei dieser Nadel können alle zuvor beschriebenen Schaftfortsätze 16 Anwendung finden, wie die Figuren 8B und C lediglich beispielhaft andeuten. Anstelle des Endabschnitts 27 kann auch an anderer Stelle ein Abstützen durch einen nicht dickenreduzierten Bereich, beispielsweise durch den Verbindungssteg 22c gegeben sein, wie die Figur 8D und E veranschaulichen. Wiederum können alle Konfigurationen von vorbeschriebenen Schaftfortsätzen 16 Anwendung finden.

**[0051]** Figur 9 zeigt weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Strickwerkzeugs 10, die Abwandlungen des in Figur 9A veranschaulichten Strickwerkzeugs veranschaulichen, das weitgehend mit dem Strickwerkzeug nach Figur 1 übereinstimmt und insoweit anhand dessen Beschreibung unter Zugrundelegung gleicher Bezugszeichen zu verstehen ist. Abweichend zu dem Strickwerkzeug 10 nach Figur 1 sind bei dem Strickwerkzeug 10 nach Figur 9A zwischen dem

Längssteg 18 und dem Verbindungssteg 22 weitere Längsstege 17a, 18a angeordnet, die mit den Längsstegen 17, 18 eine Mäanderanordnung bilden und gleichfalls eine reduzierte Dicke aufweisen. Die darunter stehenden, in den Figuren 9B bis 9E veranschaulichten Strickwerkzeuge unterscheiden sich durch die Stellung ihres jeweiligen Fußes 25 oder die Ausbildung des Mäanders im Schaft 15. Wie die Figuren 9B, 9B und 9D zeigen, kann der Fuß 25 auch in Fußstellung II, III oder IV in größerer Distanz zu dem Schaftfortsatz 16 angeordnet werden. Durch die vier verschiedenen Positionen I bis IV für den Fuß 25 können die jeweiligen Nadeln mit unterschiedlichen Bahnen eines Strickschlosses zusammenwirken und somit unterschiedliche Arbeitsbewegungen ausführen. Wie die Figuren 9B bis 9D zeigen, kann der Schaft 15 zwischen dem Fuß 25 und dem Verbindungssteg 23 komplett mit reduzierter Dicke ausgebildet sein. Insbesondere bei Nadeln mit Fuß 25 in Fußstellung IV kann es jedoch zweckmäßig sein, zwischen dem Fuß 25 und dem Verbindungssteg 23 mindestens eine, gegebenenfalls auch mehrere Stützstellen einzufügen. Solche Stützstellen werden beispielsweise durch einen Bereich oder ein Feld 42 gebildet, das nicht dickenreduziert ist. Ein solches Feld 42 kann an einem Verbindungssteg ausgebildet sein und dessen ganze Höhe einnehmen oder auch lediglich Teile derselben.

**[0052]** Figur 10 veranschaulicht Beispiele für Strickwerkzeuge 10 mit kürzeren Schäften (Figur 10A, 10B) oder mit längeren Schäften (Figur 10C, 10D) mit verschiedenen Fußstellungen in den Positionen I und II. Ersichtlich kann, wie schon an dem Beispiel nach Figur 9 erkennbar, zwischen dem Fuß 25 und dem Verbindungssteg 23 lediglich der Längssteg 20 oder eine aus mehreren Längsstegen und Verbindungsstegen bestehende Mäanderstruktur angeordnet sein (siehe Figur 10B oder 10D).

**[0053]** Für einbahnige Maschinen können Strickwerkzeuge nach Figur 11 vorgesehen sein. Diese können einen Schaft 15 aufweisen, der keine Mäanderstruktur hat. Der Fuß 25 ist dort über den Längssteg und den Verbindungssteg 23 direkt mit dem Schaftfortsatz 16 verbunden. Der Schaftfortsatz 16 kann länger als der Schaft 15 sein.

**[0054]** Figur 12 zeigt eine weitere Nadelgruppe in verschiedenen Ausführungsformen. Es handelt sich dort um Strickwerkzeuge 10 mit mehreren Füßen 25a, 25b, 25c in verschiedenen Positionen. Der Schaft 15 kann zwischen den Füßen 25a, 25b als gerader Steg ausgebildet sein, wie die Figuren 12 A und 12 B sowie auch Figur 12D zeigen. Der Schaft kann zwischen den Füßen 25a, 25b und/oder 25c auch Vertikalstützabschnitte aufweisen, die den Fußabschnitten 24 ähneln, ohne dass dadurch ein Mäander ausgebildet würde. Solche Stützabschnitte 43 sind den Figuren 12C, 12D und 12E zu entnehmen. Ansonsten gilt die oben stehende Beschreibung der anderen Ausführungsformen des Strickwerkzeugs 10 entsprechend.

**[0055]** Weitere Abwandlungen sind möglich. Figur 13 zeigt dazu als Strickwerkzeug 10 sogenannte Brückennadeln, deren Fuß 25 je nach Ausführungsform (A-D) in jeder gewünschten Position I bis IV angeordnet sein kann. Wie bei allen vorstehend beschriebenen Strickwerkzeugen ist der Fußabschnitt 24 hier jeweils mit nicht reduzierter Dicke ausgebildet. Weitere den Fußabschnitten 24 entsprechende Stützabschnitte 43 können an dem Schaft zu beiden Seiten des Fußes 25 angeordnet sein. Solche Stützabschnitte 43 können dickenreduziert ausgebildet sein. Sie können jedoch auch Felder 42 unverminderter Dicke aufweisen, um eine seitliche Abstützung zu bewirken.

**[0056]** Ein instruktives Beispiel eines nicht erfindungsgemäßen Strickwerkzeugs zeigt Figur 14. Das Strickwerkzeug 10 nach Figur 14A weist einen Fuß 25 an einem Fußabschnitt 24 auf, der unmittelbar an den Schaftfortsatz grenzt. Zu beiden Seiten des Fußabschnitts 24 erstrecken sich Schaft- bzw. Schaftfortsatzbereiche mit reduzierter Dicke. Davon ausgehend leitet sich die Ausführungsform nach Figur 14 B ab. In dieser ist der Fuß 25 an dem hinteren Ende des Schafts angeordnet. Am Übergang zwischen dem Schaftfortsatz 16 und dem Schaft 15 kann wiederum ein Feld 42 mit nicht reduzierter Dicke zur seitlichen Abstützung des Strickwerkzeugs 10 ausgebildet sein.

**[0057]** Figur 15 veranschaulicht ein weiteres abgewandeltes Beispiel. Der Fuß 25 ist wie bei Figur 14B am hinteren Ende des Schafts 15 angeordnet. Der Schaft 15 ist als gestreckter gerader Schaft mit einem Stützabschnitt 43 ausgebildet. Seitliche Abstützung findet der Schaft 15 an dem Verbindungssteg 23 und an dem Fußabschnitt 24

**[0058]** Figur 16 veranschaulicht wiederum eine Gruppe von Mäandernadeln mit unterschiedlichen Schaftformen und Fußpositionen. Die Ausführungsformen stehen exemplarisch für Strickwerkzeuge 10, deren Schaft 15 in einem ersten Abschnitt 15a mit größerer Hohe H1 und einem zweiten Abschnitt 15b unterteilt ist, dessen Höhe H3 geringer ist als die Höhe H1 jedoch vorzugsweise größer als die Höhe H2 des Schaftfortsatzes. Sie kann jedoch auch kleiner als die Höhe H2 sein. Hinsichtlich der Fußpositionen, Felder 42 oder sonstiger Konstruktionsvarianten wird auf die oben stehende Beschreibung voriger Ausführungsformen verwiesen.

**[0059]** Das vorstehend zunächst allgemein und dann an verschiedenen Ausführungsbeispielen erläuterte erfinderische Konzept lässt sich nicht nur an Zungennadeln der verschiedensten Art sondern auch an sonstigen Strickwerkzeugen, z.B. Schiebernadeln verwirklichen. Figur 17 zeigt ein solches Strickwerkzeug 10, bestehend aus einer Nadel 44, die mit einem Schieber 45 zusammenwirkt. Sowohl der Schieber 45 als auch die Nadel 44 sind nach dem Grundsatz ausgebildet, dass der dickenreduzierte Abschnitt 32 des Schaftfortsatzes 16 mindestens so lang ist wie die Maschenbildungsstruktur 28.

**[0060]** Ein für schnell laufende Strickmaschinen vorgesehenes Strickwerkzeug 10, vorzugsweise eine Zungennadel, weist einen Mäanderschaft mit dickenreduzierten Bereichen auf. An dem Mäanderschaft schließt sich ein gerader Schaftfortsatz 16 an, der ebenfalls einen dickenreduzierten Abschnitt 32 aufweist. Der Schaftfortsatz 16 grenzt sich von dem Schaft 15 durch seine Höhe H2 ab, die geringer ist als die Höhe H1 des Schafts 15. Der dickenreduzierte Bereich 32

des Schaftfortsatzes 16 weist eine Länge auf, die mindestens deutlich größer ist als die Länge der von dem Schaftfortsatz 16 getragenen Maschenbildungsstruktur 28. Vorzugsweise ist der dickenreduzierte Bereich 32 insgesamt länger als der nicht dickenreduzierte Bereich des Schaftfortsatzes 16. Mit dieser Konfiguration wird ein überraschend leistungsfähiges hochgeschwindigkeitstaugliches Strickwerkzeug 10 geschaffen.

Bezugszeichenliste:

| | |
|---|---|
| 10 | Strickwerkzeug |
| 11 | Führung |
| 12 | Nadelbett |
| 13, 14 | Seitenwände |
| 15 | Schaft, 15a, 15b - Abschnitte desselben |
| 16 | Schaftfortsatz |
| 17 - 20 | Längsstege |
| 21 - 23 | Verbindungsstege |
| H1 | erste Höhe, Höhe des Schafts 15 |
| 24 | Fußabschnitt |
| 25 | Fuß |
| 26 | untere Kante / Nadelrücken |
| 27 | Endabschnitt des Schafts 15 |
| H2 | zweite Höhe, Höhe des Schaftfortsatzes 16 |
| 28 | Maschenbildungsstruktur |
| 29 | Haken |
| 30 | Zungenlager |
| 31 | Zunge |
| 32 | dickenverminderter Abschnitt des Schaftfortsatzes 16 |
| 33 | Abschnitt des Schaftfortsatzes 16 ohne Dickenreduktion |
| 34 | Schaftlängsachse |
| 35, 36 | Vertiefungen |
| T1, T2 | Tiefe der Vertiefungen 35, 36 |
| 37, 38 | seitliche Kanten des Querschnitts in Abschnitt 32 |
| 39 | erhöhter Abschnitt |
| 40 | nicht dickenreduzierter Bereich des Abschnitts 32 |
| 41, 42 | Feld |
| I - VI | Fußpositionen / Fußstellungen |
| 43 | Stützabschnitt |
| 44 | Nadel |
| 45 | Schieber |
| 46 | |

## Patentansprüche

**1.** Strickwerkzeug (10) für Flach- oder Rundstrickmaschinen mit wenigstens einem Nadelbett (12), das Führungen

(11) für längsbeweglich geführte Strickwerkzeuge (10) aufweist, wobei das Strickwerkzeug (10) aufweist:

einen mit mindestens einem Fuß (25) versehenen Schaft (15), der eine erste Höhe (H1) und stellenweise eine erste Dicke (D1) aufweist, die in Bezug auf eine maximale Dicke (D2) des Schafts (15) reduziert ist,
mit einem länglichen Schaftfortsatz (16), der über einen geraden, rechtwinklig zu dem Schaftfortsatz (16) orientierten Verbindungssteg (23) an einen zu dem Schaft (15) gehörigen Längssteg (20) angeschlossen ist und sich von dem Schaft (15) weg erstreckt und an seinem von dem Schaft (15) entfernt liegenden Ende in eine Maschenbildungsstruktur (28) übergeht, wobei der Schaftfortsatz (16) eine zweite Höhe (H2) aufweist, die geringer als die erste Höhe (H1) ist,

wobei der Schaftfortsatz (16) wenigstens zwei Abschnitte (32, 33) mit unterschiedlichen Dicken (D1, D2) aufweist,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** der mit einer geringeren Dicke (D1) versehene Abschnitt (32) des Schaftfortsatzes (16) mindestens so lang ist, wie die Maschenbildungsstruktur (28), und
**dass** der Verbindungssteg (23) mit der größeren Dicke (D2) der Dicken (D1, D2) versehen ist.

2. Strickwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit einer geringeren Dicke (D1) versehene Abschnitt (32) des Schaftfortsatzes (16) an den Schaft (15) anschließt.

3. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die größere Dicke (D2) aufweisende Abschnitt (33) des Schaftfortsatzes (16) an die Maschenbildungsstruktur (28) anschließt.

4. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die größere Dicke (D2) des Schaftfortsatzes (16) mit der nichtreduzierten Dicke (D) des Schafts (15) übereinstimmt.

5. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit einer geringeren Dicke (D1) versehene Abschnitt (32) des Schaftfortsatzes (16) an mindestens einer, vorzugsweise jeder Stelle (II-II) einen Querschnitt mit geraden Seitenkanten (37, 38) aufweist.

6. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit einer geringeren Dicke (D1) versehene Abschnitt (32) des Schaftfortsatzes (16) an mindestens einer Stelle, vorzugsweise jeder Stelle (II-II) einen Rechteckquerschnitt aufweist.

7. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit einer geringeren Dicke (D1) versehene Abschnitt (32) des Schaftfortsatzes (16) an mindestens einer Stelle, vorzugsweise jeder Stelle (II-II; II-II) einen bezüglich der Werkzeugmittelachse (34) zentrierten symmetrischen Querschnitt aufweist.

8. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (15) als Mäanderstegschaft ausgebildet ist.

9. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (15) mindestens drei Stellen mit unverminderter Dicke (D) aufweist.

10. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fuß (25) an einem Fußabschnitt (24) des Schafts (15) angeordnet ist, wobei der Fußabschnitt (24) eine unverminderte Dicke (D2) aufweist.

11. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (15) im Anschluss an den Fuß (25) Stellen mit verminderter Dicke aufweist.

12. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verminderte Dicke (D1) des Schafts (15) mit der geringeren Dicke (D1) des Schaftfortsatzes (16) übereinstimmt.

13. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschenbildungsstruktur (28) einen Haken (29) umfasst.

14. Strickwerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschenbildungsstruktur

(28) eine Zunge (31) umfasst.

## Claims

1. Knitting tool (10) for flat or circular knitting machines with at least one needle bed (12), which comprises guides (11) for linearly movably guided knitting tools (10), wherein the knitting tool (10) comprises:

   a shaft (15) provided with at least one foot (25) and having a first height (H) and in places a first thickness (D1) which is reduced in relation to a maximum thickness (D2) of the shaft (15),
   with an elongate shaft extension (16) which is connected, via a straight connecting web (23) oriented at right angles to the shaft extension (16), to a longitudinal web (20) belonging to the shaft (15), and which extends away from the shaft (15) and at its end lying remote from the shaft (15), transforms into a stitch-forming structure (26),
   wherein the shaft extension (16) has a second height (H2) which is less than the first height (H1),
   wherein the shaft extension (16) has at least two portions (32, 33) with different thicknesses (D1, D2),
   **characterised in that** the portion (32) of the shaft extension (16) with the smaller thickness (D1) is at least as long as the stitch-forming structure (28), and
   that the connecting web (23) is provided with the greater thickness (D2) of the thicknesses (D1, D2).

2. Knitting tool according to claim 1, **characterised in that** the portion (32) of the shaft extension (16) with a smaller thickness (D1) adjoins the shaft (15).

3. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the portion (33) of the shaft extension (16) having the greater thickness (D2) adjoins the stitch-forming structure (28).

4. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the greater thickness (D2) of the shaft extension (16) corresponds to the unreduced thickness (D) of the shaft (15).

5. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the portion (32) of the shaft extension (16) having a smaller thickness (D1) has, at least at one point, preferably at each point (II - II), a cross-section with straight side edges (37, 38).

6. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the portion (32) of the shaft extension (16) having a smaller thickness (D1) has, at least at one point, preferably at each point (II-II), a rectangular cross-section.

7. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the portion (32) of the shaft extension (16) having a smaller thickness (D1) has, at least at one point, preferably at each point (II-II; II-II), a symmetrical cross-section which is centred relative to the tool centre axis (34).

8. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the shaft (15) is configured as a meandering web shaft.

9. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the shaft (15) has at least three points with unreduced thickness (D).

10. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the foot (25) is arranged at a foot portion (24) of the shaft (15), wherein the foot portion (24) has an unreduced thickness (D2).

11. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the shaft (15) has points with reduced thickness adjoining the foot (25).

12. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the reduced thickness (D1) of the shaft (15) corresponds to the smaller thickness (D1) of the shaft extension (16).

13. Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the stitchforming structure (28) comprises a hook (29).

**14.** Knitting tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the stitchforming structure (28) comprises a tongue (31).

## Revendications

**1.** Outil de tricotage (10) pour machines à tricoter rectilignes ou circulaires comportant au moins une rangée d'aiguilles (12), qui présentent des passages (11) pour des outils de tricotage (10) guidés en déplacement longitudinal, l'outil de tricotage (10) présentant :

un fût, muni d'au moins un pied (25), ayant une première hauteur (H1) et par endroits une première épaisseur (D1) qui est réduite par rapport à une épaisseur maximale (D2) du fût (15),
comportant un prolongement longitudinal (16) du fût, qui est raccordé par une entretoise de liaison (23) rectiligne, orientée à angle droit par rapport au prolongement (16) du fût, à une entretoise longitudinale (20) appartenant au fût (15), qui s'écarte du fût (15) et qui se transforme à son extrémité éloignée du fût (15) en une structure de formation de maille (28), le prolongement (16) de fût ayant une deuxième hauteur (H2) qui est inférieure à la première hauteur (H1),
le prolongement (16) de fût, présentant au moins deux segments (32, 33) dotés d'épaisseurs différentes (D1, D2),

**caractérisé en ce que**
le segment (32) du prolongement (16) de fût, doté d'une épaisseur inférieure (D1) est au moins aussi long que la structure (28) de formation de maille, et
**en ce que** l'entretoise de liaison (23) est dotée de la plus forte épaisseur (D2) des deux épaisseurs (D1, D2).

**2.** Outil de tricotage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le segment (32) du prolongement (16), doté d'une plus faible épaisseur (D1), se raccorde au fût (15).

**3.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le segment (33) du prolongement (16) de fût, présentant la plus forte épaisseur (D2) se raccorde à la structure (28) de formation de maille.

**4.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** la plus forte épaisseur (D2) du prolongement (16) de fût correspond exactement à l'épaisseur non réduite (D) du fût (15).

**5.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le segment (32) du prolongement (16) de fût doté d'une plus faible épaisseur (D1) présente au moins à un endroit, de préférence à chaque endroit (II-II), une section dotée de bords latéraux droits (37, 38).

**6.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le segment (32) du prolongement (16) de fût, doté d'une plus faible épaisseur (D1) présente au moins à un endroit, de préférence à chaque endroit (II-II), une section rectangulaire.

**7.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le segment (32) du prolongement (16) de fût, doté d'une plus faible épaisseur (D1) présente au moins à un endroit, de préférence à chaque endroit (II-II ; II-II), une section symétrique centrée par rapport à l'axe médian (34) de l'outil.

**8.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, caractérisé e ce que le fût (15) a une forme de fût à entretoise du genre méandre.

**9.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le fût (15) présente au moins trois endroits d'épaisseur (D) non réduite.

**10.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le pied (25) est disposé sur un segment (24) pour pied de fût (15), le segment (24) pour pied présentant une épaisseur (D2) non réduite.

**11.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** le fût (15) présente dans la zone du raccordement avec le pied (25) des endroits d'épaisseur réduite.

**12.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** l'épaisseur réduite (D1) du

fût (15) correspond exactement à l'épaisseur plus faible (D1) du prolongement (16) de fût.

**13.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** la structure (28) de formation de maille comprend un crochet (29).

**14.** Outil de tricotage selon l'une des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** la structure (28) de formation de maille comporte une languette (31).

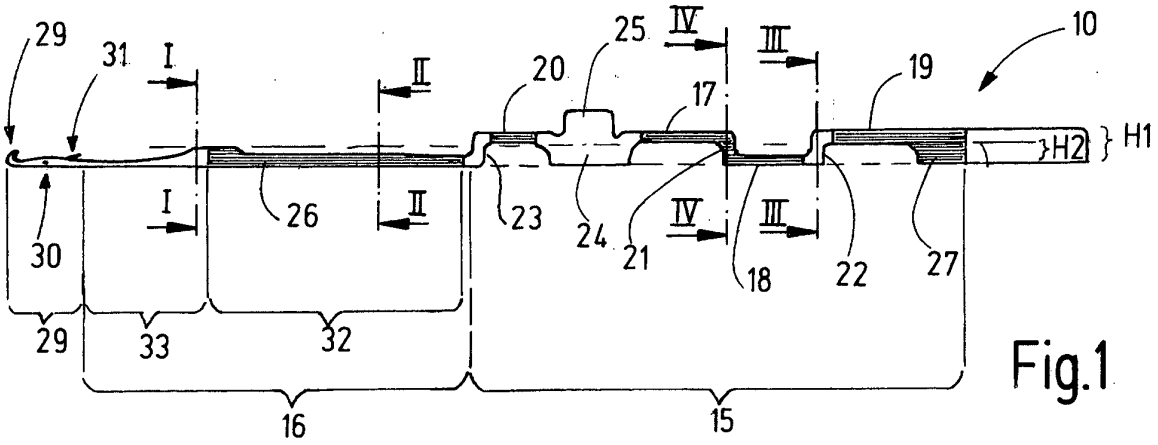



Fig.1

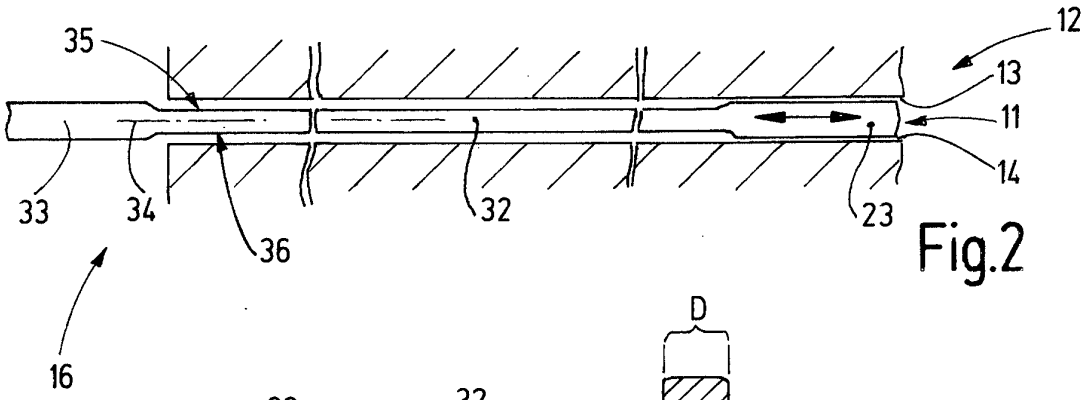



Fig.2

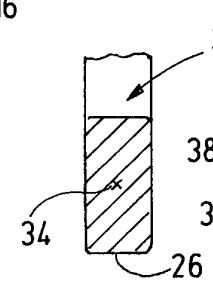



Fig.3

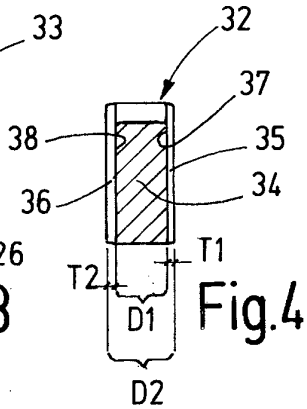



Fig.4

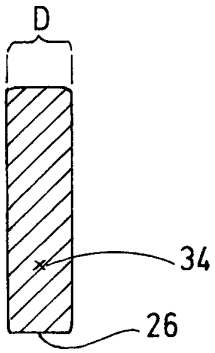



Fig.5

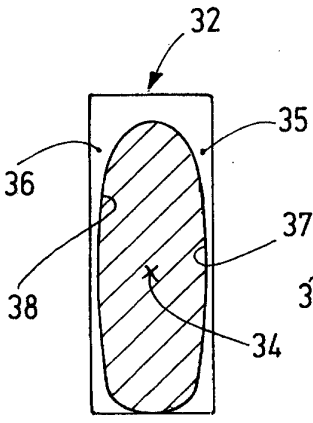



Fig.4a

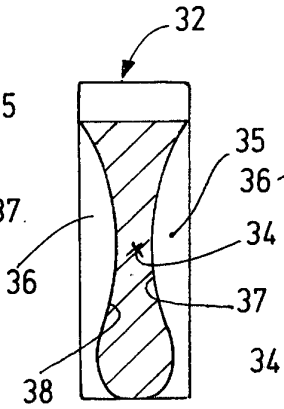



Fig.4b

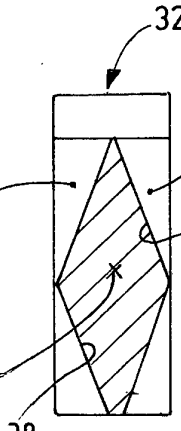



Fig.4c

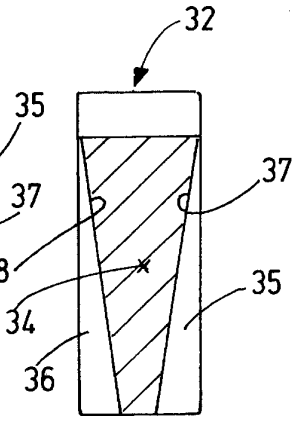



Fig.4d

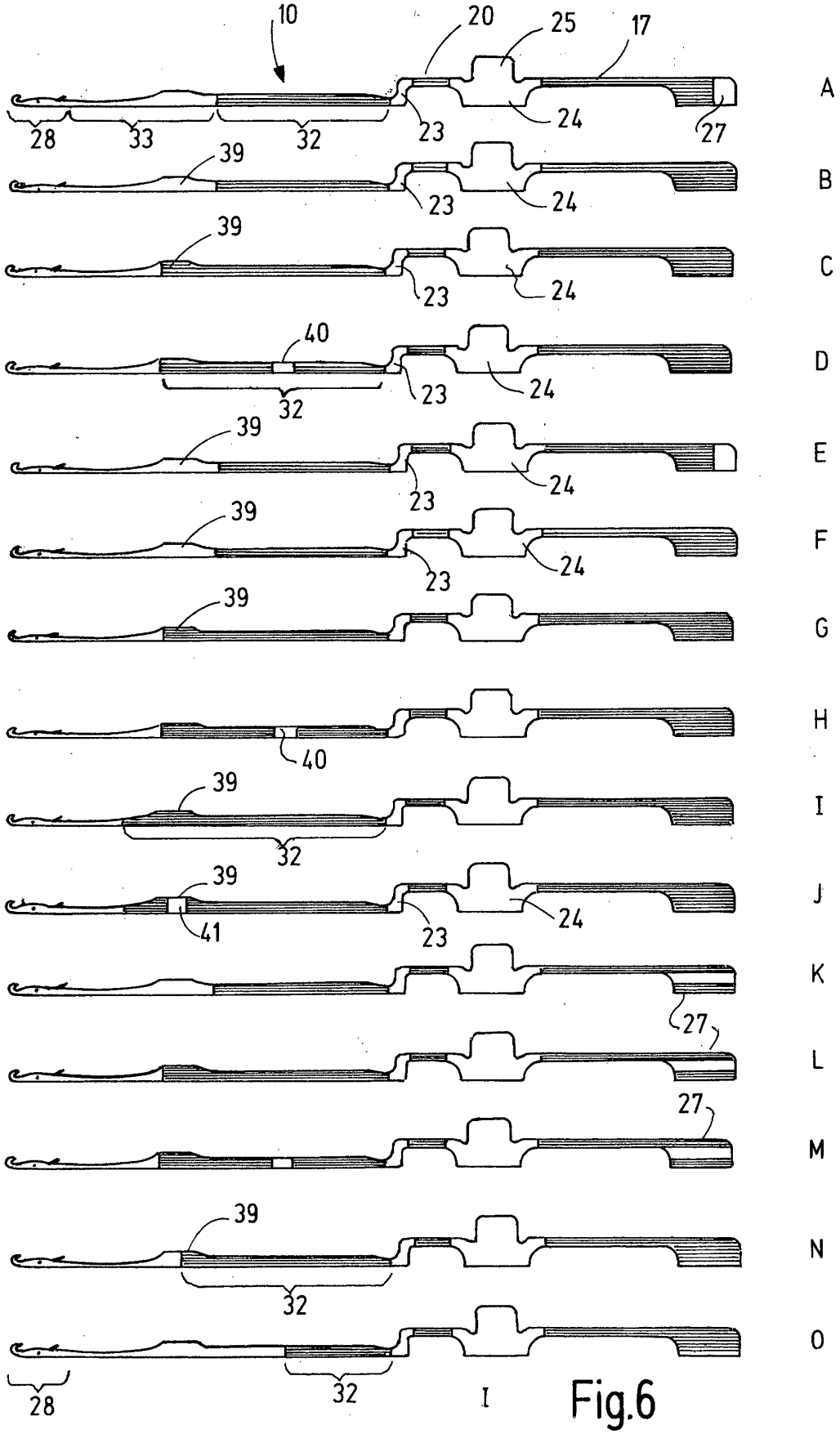



Fig.6

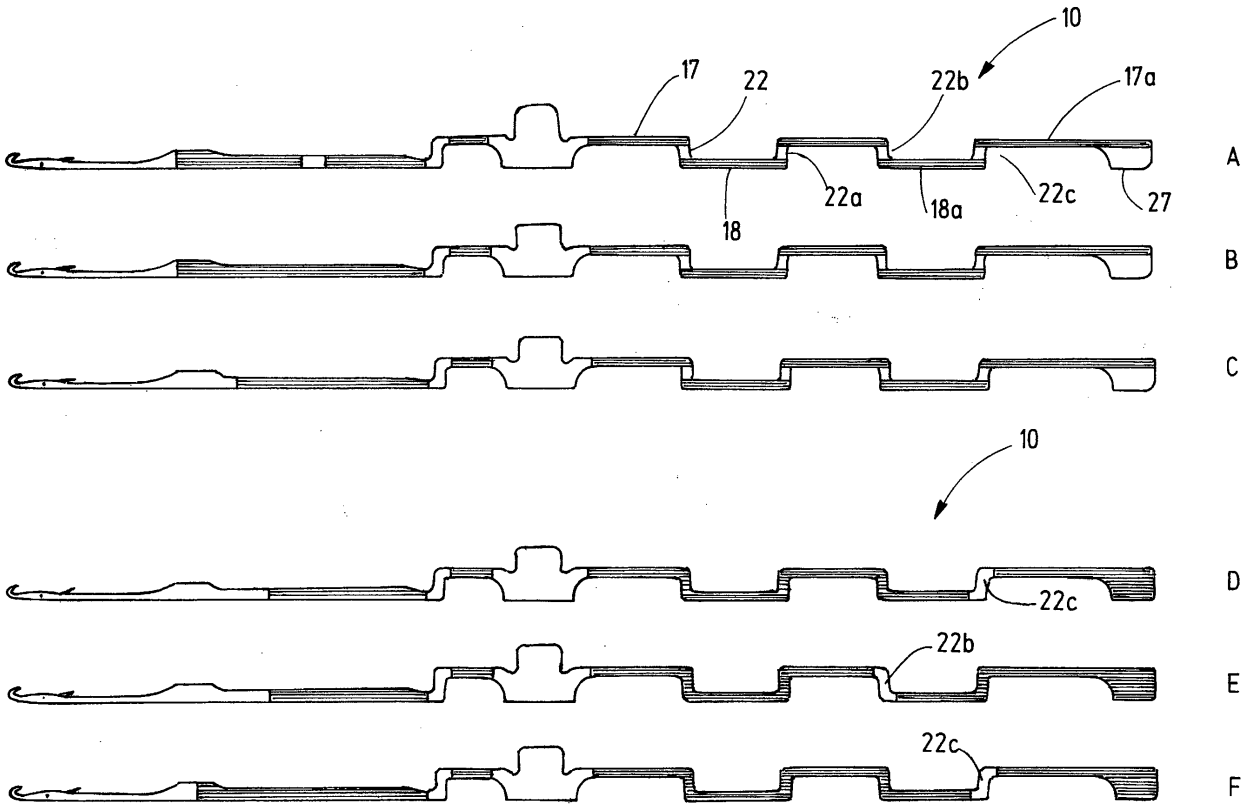



Fig.7

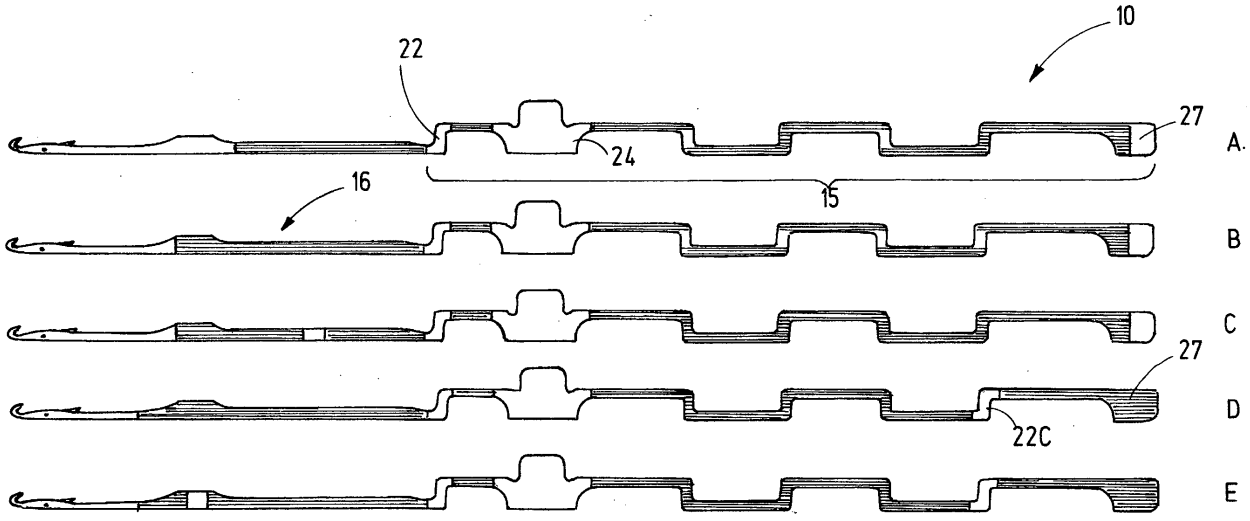



Fig.8

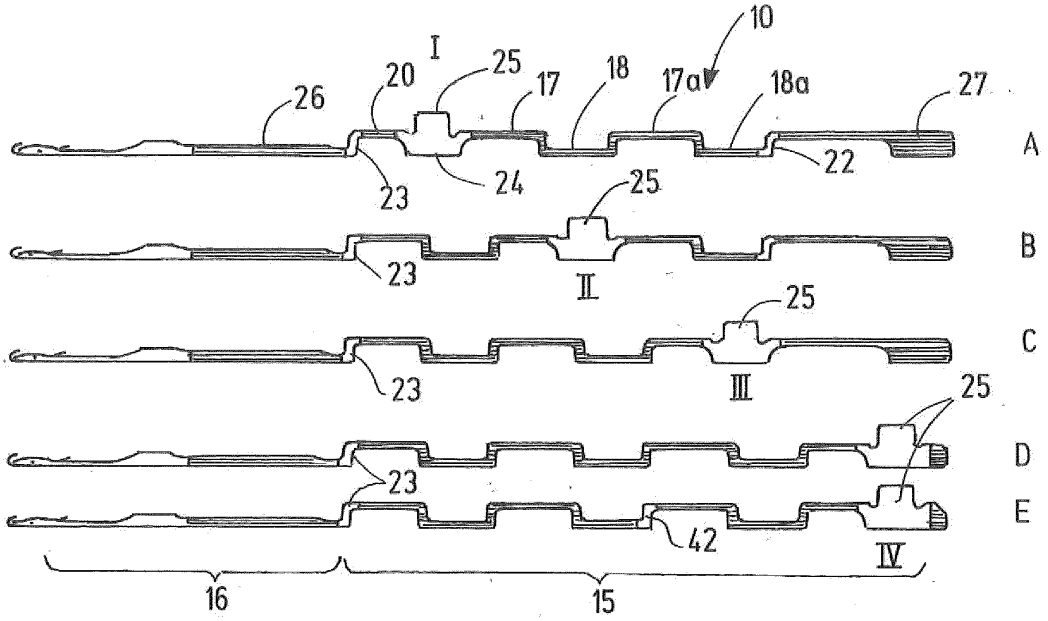



Fig.9

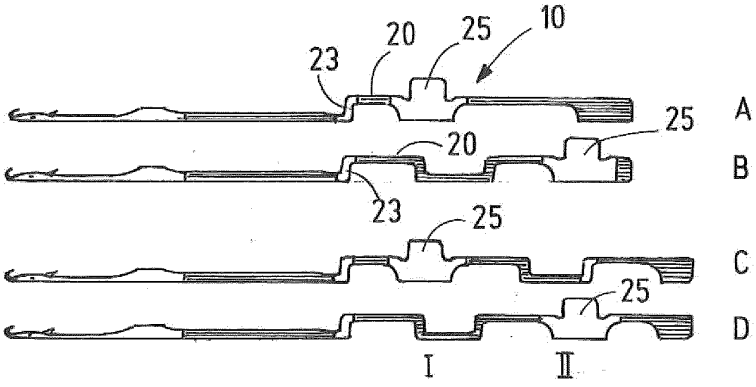



Fig.10

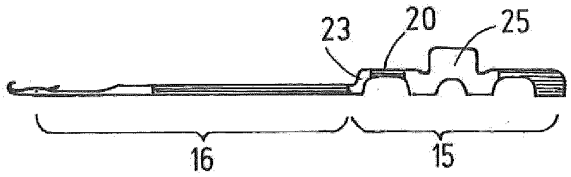



Fig.11

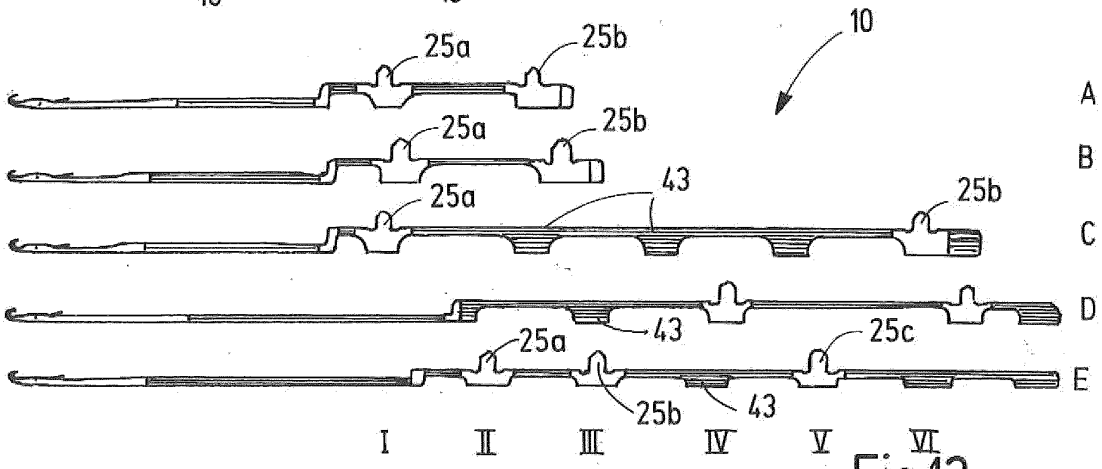



Fig.12

Litespeed 2.0 - Nadeln mit anderen Schaftformen

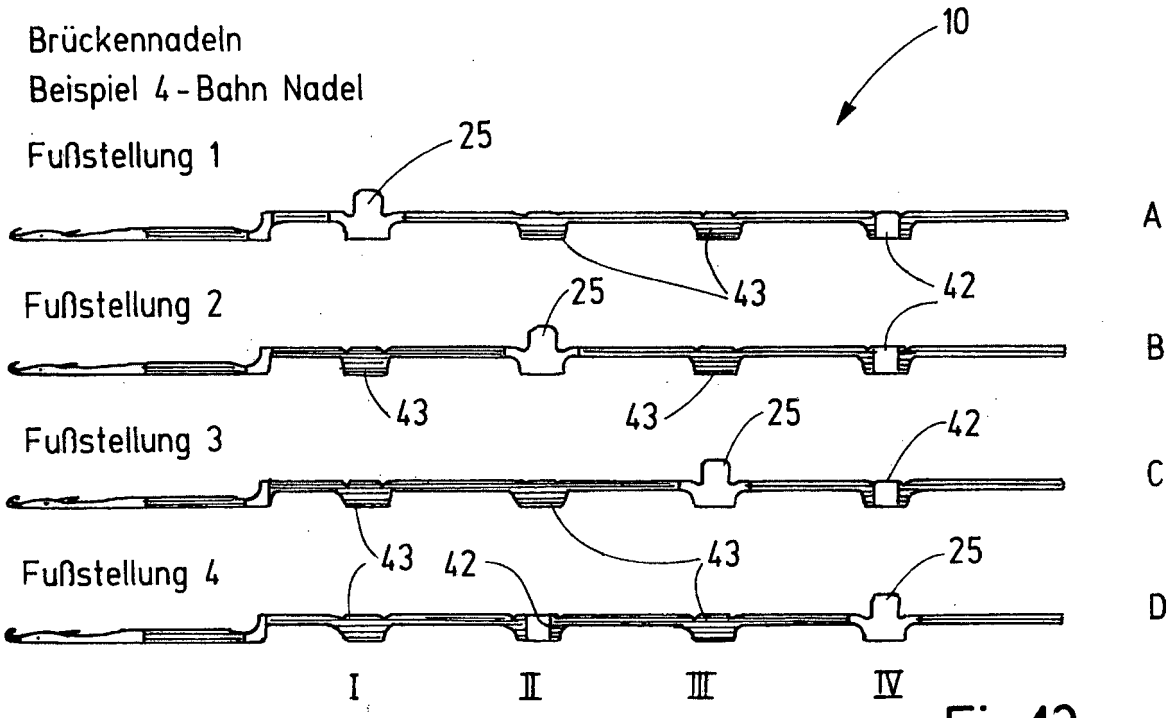



Fig.13

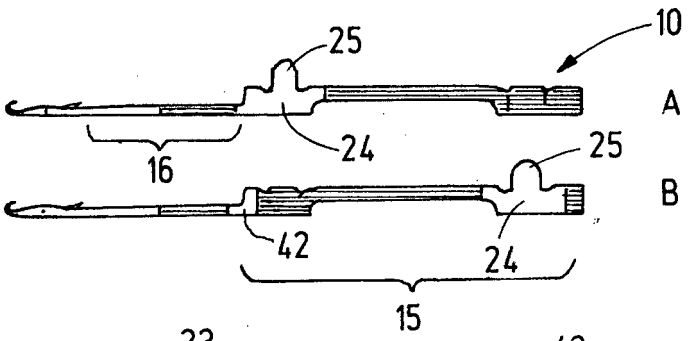



Fig.14

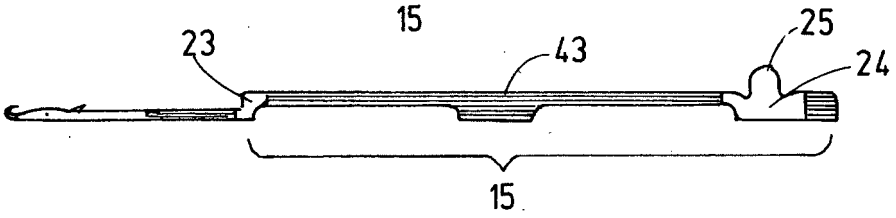



Fig.15

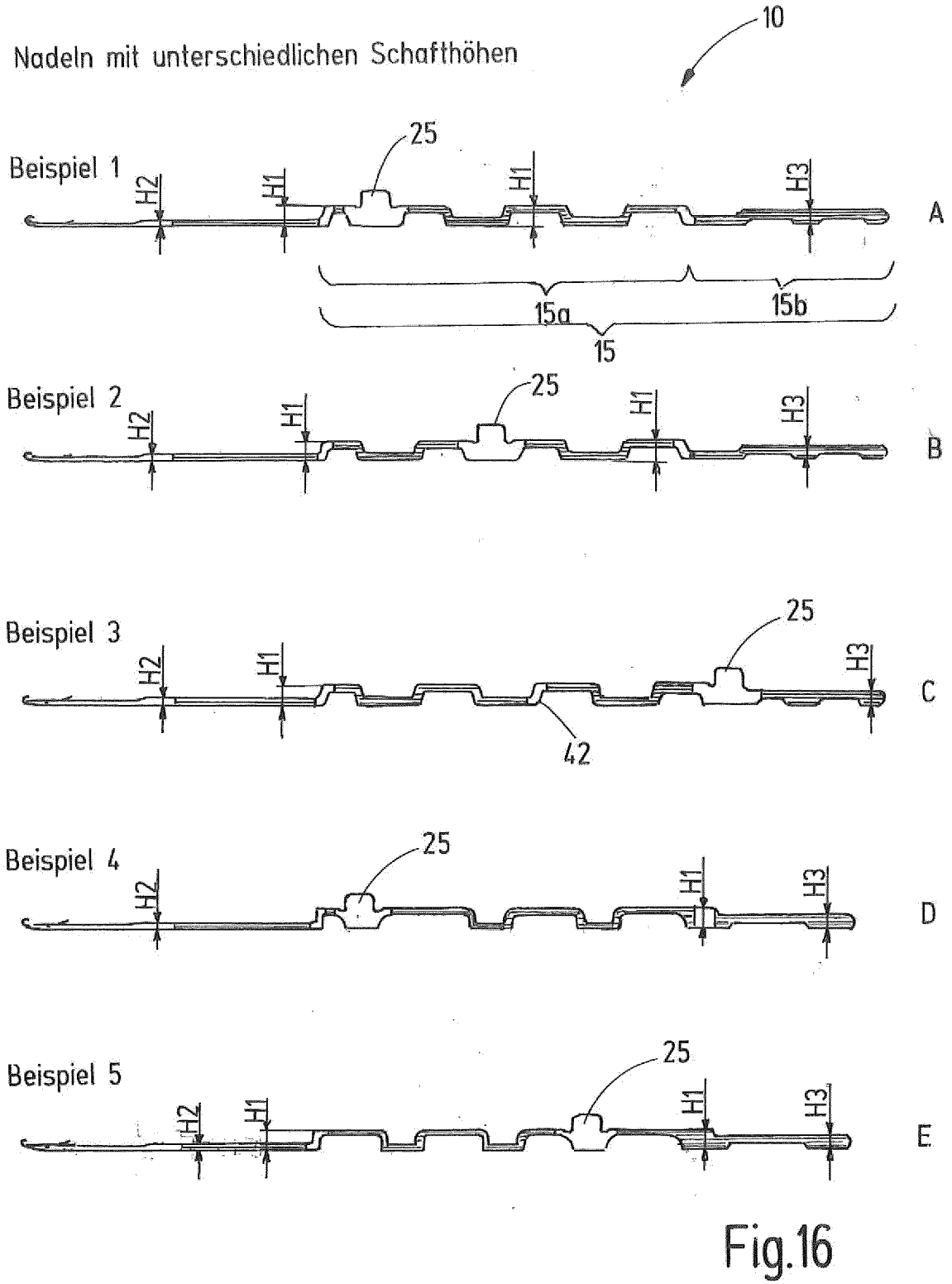

Nadeln mit unterschiedlichen Schafthöhen
10
Beispiel 1
25
H2
H1
H1
H3
A
15a
15b
15
Beispiel 2
25
H2
H1
H1
H3
B
Beispiel 3
25
H2
H1
H3
C
42
Beispiel 4
25
H2
H1
H3
D
Beispiel 5
25
H2
H1
H1
H3
E

Fig.16

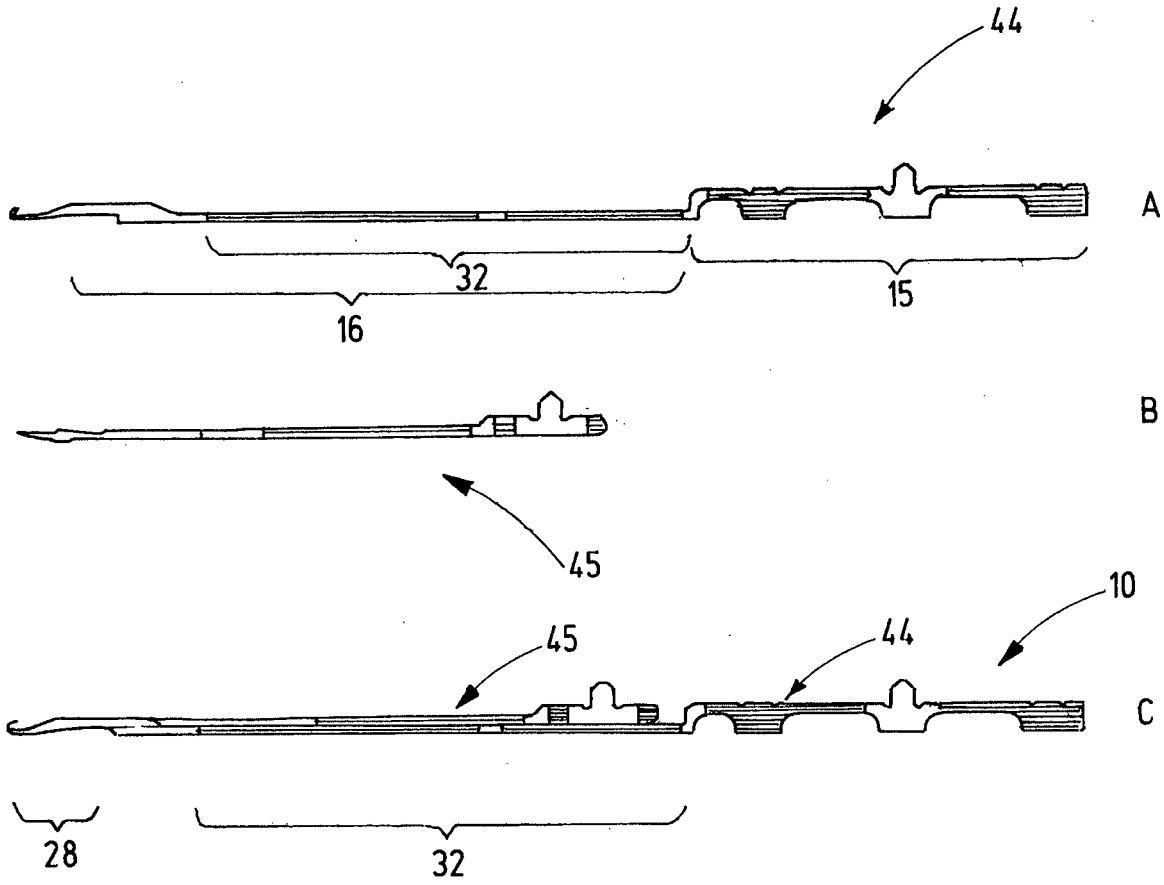



Fig.17

## 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 19740985 C2 **[0002]**
- DE 680319 **[0004]**
- DE 2063724 **[0005]**
- DE 3612316 A1 **[0006]**
- DE 19939929 A1 **[0007]**