

(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
06. August 2020 (06.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/156875 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D04B 35/04 (2006.01) D04B 35/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/051356

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Januar 2020 (21.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
19154755.3 31. Januar 2019 (31.01.2019) EP

(71) Anmelder: GROZ-BECKERT KG [DE/DE]; Parkweg 2,
72458 Albstadt (DE).

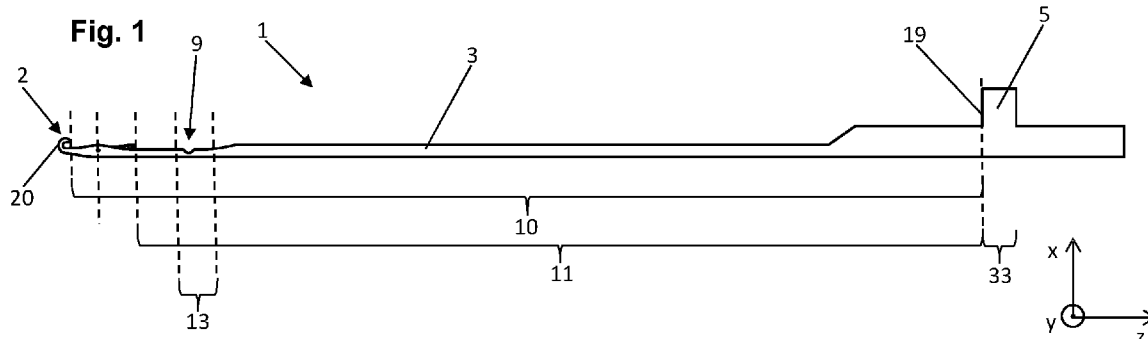
(72) Erfinder: SAUTER, Jörg; Grimmelshausenstraße 19,
72458 Albstadt (DE). STINGEL, Uwe; Wildensteinstraße
28, 72469 Meßstetten (DE).

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

(54) Title: KNITTING MACHINE NEEDLE AND KNITTING SYSTEM

(54) Bezeichnung: STRICKMASCHINENNADEL UND STRICKSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a knitting machine needle (1), which comprises at least the following features: a hook (2) for forming stitches, which hook delimits the shaft (3) in the longitudinal direction (z) of the shaft (3) and which hook tapers into a hook tip (4), and a first drive portion (33) following the hook (2) in the longitudinal direction (z) of the shaft (3). The knitting machine needle (1) is characterized by a predetermined breakage portion (9) for separating the hook (2) from the first drive portion (33). The predetermined breakage portion (9) is formed by a portion of the shaft (3), which portion extends in the longitudinal direction (z). The predetermined breakage portion (9) is located wholly in a first shaft portion (10), which extends in the longitudinal direction (z) of the shaft (3) between the tip (4) of the hook (2) and the first drive portion (33). The invention further relates to a knitting system (15), which has at least one knitting machine needle (1) having a predetermined breakage portion (9).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Strickmaschinennadel (1), die zumindest die folgenden Merkmale umfasst: • • Einen Haken (2) zur Bildung von Maschen, der den Schaft (3) in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) begrenzt und der in einer Hakenspitze (4) ausläuft und • • Einen in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) auf den Haken (2) folgenden ersten Antriebsabschnitt (33). Die Strickmaschinennadel (1) ist gekennzeichnet durch einen Sollbruchabschnitt (9) zur Trennung des Hakens (2) von dem ersten Antriebsabschnitt (33). Der Sollbruchabschnitt (9) wird durch einen Abschnitt des Schaftes (3), der sich in Längsrichtung (z) erstreckt, gebildet. Der Sollbruchabschnitt (9) befindet sich gänzlich in einem ersten Schaftabschnitt (10), der sich in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) zwischen der Spitze (4) des Hakens (2) und dem ersten Antriebsabschnitt (33) erstreckt. Ferner wird ein Stricksystem (15) beansprucht, das zumindest eine Strickmaschinennadel (1) mit einem Sollbruchabschnitt (9) aufweist.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Strickmaschinennadel und Stricksystem

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strickmaschinennadel und ein Stricksystem.

Strickmaschinennadeln sind in vielen verschiedenen Ausführungen bekannt.

Strickmaschinennadeln werden in eine Strickmaschine eingesetzt und oft über einen oder mehrere Füße der Strickmaschinennadel in einem Kanal eines Nadelbetts der Strickmaschine bewegt. Der Fuß der Strickmaschinennadel wirkt hierzu mit einem Schloss an der Strickmaschine zusammen. Vor allem bei schnell laufenden Strickmaschinen ist die Strickmaschinennadel hierbei starken Beschleunigungen unterworfen. Häufig kommen Strickmaschinennadeln, die eine Zunge aufweisen, zum Einsatz („Zungennadeln“). Die Zunge führt zahlreiche schnelle Schwenkbewegungen aus, die dazu dienen, zusammen mit einem Haken Maschen zu bilden. Durch die hohe Dynamik dieser Schwenkbewegung kann es bei schnell laufenden Strickmaschinen zu Fehlern bei der Maschenbildung kommen. Solche Fehler werden durch unvermeidlich auftretenden Verschleiß an dem Haken und der Zunge begünstigt. Der Haken und die Zunge sind an einem vorderen Ende der Strickmaschinennadel angeordnet und über einen Schaft mit dem Fuß der Strickmaschinennadel verbunden.

[0002] Bei einigen Strickmaschinentypen treten Kollisionen zwischen dem Fuß der Stricknadel und den Schlössern bzw. den Auswahlteilen auf. Um der Entstehung von Schäden entgegenzuwirken oder diese zumindest abzuschwächen, schlagen die JP62191888U und die EP1424416A1 vor, den Fuß von Strickmaschinennadeln mit Sollbruchstellen zu beaufschlagen, damit der Fuß abbricht, bevor größere Schäden entstehen. Eine ähnliche Sollbruchstelle zeigt auch die CN2534208Y. Zusätzlich zeigt die in der CN2534208Y dargestellte Nadel eine Kehle in der Unterseite des Nadelschaftes unterhalb der Position der Zungenrücklage. Eine solche Kehle dient der Zugentlastung der Masche beim Gleiten der Masche über die in Rücklage befindliche Zunge. Diese Zugentlastung tritt ein, wenn das bereits vorhandene Gestrick (vorzugsweise die vorhergehende Masche) in diese Kehle eingreift. Solche Kehlen zur Zugentlastung sind bei vielen Ausführungen von Strickmaschinennadeln unterhalb bzw. in unmittelbarer Nachbarschaft der

Zungenrücklageposition zu finden. Es handelt sich bei diesen Kehlen nicht um Sollbruchstellen, da die Kehlen eben nicht dazu bestimmt sind, durch die Kraft, die das Garn auf den Haken ausübt, mit nennenswerter Wahrscheinlichkeit zu brechen.

[0003] Die DE1635837A1 zeigt eine Nadel, die mit Abschnitten am Schaft ausgestattet ist, die die Übertragung von Stoßwellen vom Fuß auf den Haken verhindern sollen. Diese Abschnitte können als Abschnitte mit veränderten mechanischen Eigenschaften oder als Abschnitte mit einer Verringerung des Nadelquerschnitts ausgebildet sein. Die speziellen Abschnitte sind in jedem Ausführungsbeispiel an Stellen des Schaftes ausgeführt, an denen der Schaft seine größte Höhe aufweist. Es handelt sich daher eben nicht um Sollbruchstellen, da der Schaft eben nicht an diesen Stellen mit großer Wahrscheinlichkeit bricht.

[0004] Die DE4320956A1 und die DE19503048C2 zeigen Sollbruchstellen an Näh- bzw. Stricknadeln.

[0005] In jüngerer Zeit sind insbesondere bei langen schlanken Strickmaschinennadeln Schäden durch Kollisionen den Füßen benachbarter Bereichen des Schaftes mit den Schlössern aufgetreten.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung diesem Problem abzuhelpfen.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Strickmaschinennadel gemäß Anspruch 1 und ein Stricksystem gemäß Anspruch 13.

[0008] Die erfindungsgemäße Strickmaschinennadel umfasst einen Haken zur Bildung von Maschen, der den Schaft in der Längsrichtung des Schaftes begrenzt, bzw. dort beginnt, und der in einer Hakenspitze ausläuft. In der Längsrichtung des Schaftes folgt auf den Haken ein erster Antriebsabschnitt. Auf den Antriebsabschnitt der Strickmaschinennadel wird von einem Schlossteil der Strickmaschine die Kraft zur Bewegung der Strickmaschinennadel übertragen. Der Antriebsabschnitt kann als Fuß, der den Schaft in der positiven Höhenrichtung des Schaftes überragt, ausgebildet sein. Der Antriebsabschnitt kann durch eine Kupplungsstelle gebildet sein. In diesem Fall weist ein Kupplungselement in der Regel einen Fuß auf und die Kraft zur Bewegung der Strickmaschinennadel wirkt in bekannter Weise auf die Kupplungsstelle der Strickmaschinennadel. Die erfindungsgemäße Strickmaschinennadel kann weiterhin eine Zunge umfassen. Die Zunge kann an dem Schaft derart drehbar angelenkt sein, dass sie in ihrer Schließposition den Innenraum des Hakens verschließt und dass die Spitze der Zunge in ihrer Rücklagenposition in der Längsrichtung des Schaftes auf den ersten

Antriebsabschnitt weist. Die Zunge kann am Schaft auf am Schaft ausgebildeten Zapfen, einem Scharnier oder einer Achse drehbar gelagert sein.

[0009] Die erfindungsgemäße Strickmaschinennadel ist gekennzeichnet durch einen Sollbruchabschnitt zur Trennung des Hakens von dem ersten Antriebsabschnitt, der durch einen Abschnitt des Schaftes, der sich in dessen Längsrichtung erstreckt, gebildet wird. Ein „Abschnitt“ hat in der Sprache der vorliegenden Druckschrift eine mehr als infinitesimale Ausdehnung in Längsrichtung der Nadel. Der Sollbruchabschnitt befindet sich gänzlich in einem ersten Schaftabschnitt, der sich in der Längsrichtung des Schaftes zwischen der Spitze des Hakens und dem ersten Antriebsabschnitt erstreckt.

[0010] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass dem Problem der Schäden an Nadelbetten und Schlössern durch einen solchen Sollbruchabschnitt, der seine Wirkung in Bezug auf den Schaft der Strickmaschinennadel entfaltet und zu einem Bruch desselben zwischen dem Haken und dem ersten Antriebsabschnitt führt, in erheblichem Maße entgegengewirkt wird.

[0011] Ein Sollbruchabschnitt hat eine nicht infinitesimale Ausdehnung in der Längsrichtung der Strickmaschinennadel. Die Strickmaschinennadel bricht mit einer erheblichen Wahrscheinlichkeit am Sollbruchabschnitt aufgrund der durch das Garn übertragbaren Kräfte, wenn die Bewegung der Nadel im Nadelbett behindert ist oder das Abschlagen der Masche scheitert. Im Sinne der vorliegenden Druckschrift erstreckt sich der Schaft der Strickmaschinennadel über die gesamte Längserstreckung derselben. Der Schaft ist lediglich in unterschiedliche Funktionsabschnitte unterteilbar. Ein Endabschnitt des Schaftes bildet einen Haken und weist angrenzend an diesen Haken einen Abschnitt auf, der im Strickvorgang mit einem Garn in Kontakt treten kann. Weiterhin umfasst der Schaft einen Abschnitt (den Antriebsabschnitt oder Fuß), über den die Bewegung der Strickmaschinennadel eingeleitet wird. Zwischen den oben genannten Abschnitten liegende Abschnitte dienen zum Beispiel der Führung der Strickmaschinennadel (in einem Nadelbett) und verbinden die oben genannten Funktionsabschnitte. Ein Sollbruchabschnitt wird sich vorteilhafterweise in einem Abschnitt des Schaftes befinden, der die Funktionen der Führung und der Verbindung anderer Funktionsabschnitte dient. Der Schaft kann Abschnitte mit unterschiedlicher Höhe aufweisen. Die Abschnitte des Schaftes unterschiedlicher Höhe können an Übergangspunkten in einander übergehen. Ein erster Übergangspunkt kann in der Nähe des Antriebsabschnitts angeordnet sein. Ein zweiter Übergangspunkt kann nahe des Hakens angeordnet sein. Der zweite Übergangspunkt kann in Längsrichtung doppelt oder

dreimal so weit von der Hakenspitze beabstandet sein wie die die Zungenspitze in der Rücklagenposition der Zunge. Der Abstand des zweiten Übergangspunkts von der Hakenspitze kann auch beliebige Werte zwischen den o.g. Werten annehmen.

[0012] Die Strickmaschinennadel kann einen Sollbruchabschnitt aufweisen, der derart eingerichtet ist, dass der Haken von dem ersten Antriebsabschnitt trennbar ist durch eine Kraft, die am Haken wirkt und kleiner als 80% der Kraft ist, bei der eine baugleiche Nadel ohne Sollbruchabschnitt dauerhaft verformt wird. Der Sollbruchabschnitt kann insbesondere derart eingerichtet sein, dass der Haken von dem ersten Antriebsabschnitt trennbar ist, wenn eine entsprechende Kraft in negativer Höhenrichtung am Haken angreift. Dem Fachmann ist hierbei klar, dass zumindest der Durchmesser („die Feinheit“) des Garnes in einem Verhältnis zur Bruchfestigkeit der Nadel steht und dass die Bruchfestigkeit sicherlich auch von der Feinheit der Nadel mitbestimmt wird. Die Feinheit bestimmt auch den Höchstdurchmesser des zu verwendenden Garns. Die Zugfestigkeit des Garns ist sicherlich auch maßgeblich von dem Garndurchmesser abhängig, so dass die Feinheit insgesamt eine Nadeleigenschaft ist, die großen Einfluss auf die Gestaltung des Sollbruchabschnitts hat. Die Feinheit (oder „Pressung“) der Strickmaschinennadel kann durch die Dicke des Bandes, aus dem die Strickmaschinennadel gestanzt ist, bestimmt sein und kann in der Breitenrichtung der Strickmaschinennadel gemessen werden. Bei einer Nadel mit Pressung 0,4mm kann die Kraft, bei der der Haken von dem ersten Antriebsabschnitt getrennt wird, je nach Ausführung des Sollbruchabschnitts ungefähr von 5N bis 1N betragen, während eine baugleiche Strickmaschinennadel bei ungefähr 8N dauerhaft verformt würde. „Verformen“ steht hier insbesondere als Oberbegriff zu „Verbiegen“. Ein spezieller Test zur Verifikation der Eignung eines Sollbruchabschnitts könnte darin bestehen, die Nadel mit ihrer Unterseite (dem Fuß abgewandte Seite in ihrer Höhenrichtung) auf einen Tisch zu legen, die Nadel auf dem Tisch mit dem Haken voran soweit über die Tischkante zu schieben, bis der hakenseitige (Vorder-)Teil der Nadel mindestens bis zu dem Sollbruchabschnitt über die Tischkante hinausragt. Wird dann der Haken mit einer definierten Bruch- oder Knickkraft beaufschlagt, sollte an dem Sollbruchabschnitt der Bruch stattfinden. Falls bei weiterer Steigerung der Kraft (Beispiele siehe oben) eine plastische Verformung und kein Bruch stattfindet, ist die Eignung der Nadel für die Zwecke dieser Druckschrift zu bezweifeln.

[0013] Die Strickmaschinennadel kann einen Sollbruchabschnitt aufweisen, der sich gänzlich in einem zweiten Schaftabschnitt befindet, wobei sich der zweite Schaftabschnitt in

Längsrichtung des Schaftes zwischen der Position der Zungenspitze in der Rücklagenposition der Zunge und dem ersten Antriebsabschnitt erstreckt.

[0014] Die Strickmaschinennadel kann einen Sollbruchabschnitt aufweisen, der sich gänzlich in einem dritten Schaftabschnitt befindet, der in der Längsrichtung der Strickmaschinennadel an der Stelle beginnt, die in Richtung auf den ersten Antriebsabschnitt zwei Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist und der in der Längsrichtung der Strickmaschinennadel an der Stelle endet, die in Richtung auf den ersten Antriebsabschnitt drei Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, wobei die Zungenlänge der Abstand zwischen der Anlenkstelle der Zunge und der Zungenspitze ist. Diese Anlenk- oder Lagerstelle der Zunge kann in der Zunge einen Lagersitz in Form eines kreisförmigen Durchbruchs aufweisen, in den eine Achse oder ein Zapfen hineingreift. Die Zungenlänge kann vom Mittelpunkt dieses Durchbruchs ausgehend gemessen werden. Die Zungenspitze ist der von diesem Mittelpunkt am weitesten entfernt liegende Punkt der Zunge und der Abstand dieser beiden vorgenannten Punkte kann die Zungenlänge darstellen. Durch die spezifische Festlegung der Position des Sollbruchabschnitts in der Längsrichtung der Strickmaschinennadel kann die Streuung zwischen einzelnen Exemplaren einer Vielzahl von Strickmaschinennadel bezüglich des Kraftwertes, bei dem die Trennung des Hakens vom Antriebsabschnitt erfolgt, verringert werden. Die oben angegebene Positionen des Beginns und des Endes des dritten Schaftabschnittes sind besonders vorteilhaft, wenn die Scharnierlänge 6,5mm beträgt. Die Scharnierlänge kann in Längsrichtung des Schaftes von dem hakenseitigen Ende der Nadel in Längsrichtung des Schaftes bis zur Zungenspitze in der Rücklagenposition der Zunge gemessen werden. Bei einer Strickmaschinennadel mit einer Scharnierlänge von 7,5mm kann der dritte Schaftabschnitt an einer Stelle, die 1,5 Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, beginnen und an einer Stelle, die 3 Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, enden. Bei einer Strickmaschinennadel mit einer Scharnierlänge von 5,5mm kann der dritte Schaftabschnitt an einer Stelle, die 2 Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, beginnen und an einer Stelle, die 3,5 Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, enden. Bei einer Strickmaschinennadel mit einer Scharnierlänge von 4,5mm kann der dritte Schaftabschnitt an einer Stelle, die 2,5 Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, beginnen und an einer Stelle, die 4 Zungenlängen von der Anlenkstelle der Zunge beabstandet ist, enden. Die Position des dritten Schaftabschnitts ist für nicht genannte Werte der Scharnierlänge entsprechend zu extrapolieren.

[0015] Der Sollbruchabschnitt kann sich in einem vierten oder fünften Schaftabschnitt befinden. Ein vierter Schaftabschnitt kann sich von der Anlenkstelle der Zunge bis zu einem zweiten Übergangspunkt erstrecken. Ein fünfter Schaftabschnitt kann sich von der Position der Zungenspitze in der Rücklage bis zu einem zweiten Übergangspunkt erstrecken. Bei Strickmaschinennadeln ohne Zunge (wie zum Beispiel Schiebernadeln) kann sich der Sollbruchabschnitt in einem nachfolgend beschriebenen sechsten Schaftabschnitt befinden: Schiebernadeln weisen in einem Abstand in der Längsrichtung von der Hakenspitze Führungsmittel für einen Schieber (ein Hakenschließelement) auf, die sich in Längsrichtung auf den Antriebsabschnitt erstrecken. Diese Führungsmittel erstrecken sich nicht bis unter die Hakenspitze. Dadurch ergibt sich in Längsrichtung ein Minimalabstand zwischen der Hakenspitze und den Führungsmitteln. Der sechste Schaftabschnitt kann sich vom 1,5-fachen des Minimalabstandes bis zum dreifachen des Minimalabstandes von der Hakenspitze erstrecken.

[0016] Die Strickmaschinennadel kann einen Abstand von mindestens 75mm von dem hakenseitigen Ende der Nadel in Längsrichtung des Schaftes bis zum hakenseitigen Beginn des ersten Antriebsabschnitts bzw. des ersten Fußes in Längsrichtung aufweisen.

[0017] Die Strickmaschinennadel kann einen Schaft aufweisen, der in dem Bereich, in dem die Zunge am Schaft angelenkt ist, an der höchsten Stelle in diesem Bereich, eine Höhe („Brusthöhe“) von 0,8 bis 1,5 mm hat. Diese Höhe wird in der Höhenrichtung gemessen. Die Strickmaschinennadel kann einen Schaft aufweisen, der in dem Abschnitt, in dem der Sollbruchabschnitt angeordnet ist, eine Höhe haben, die zwischen 50% und 70% der Brusthöhe beträgt.

[0018] Die Strickmaschinennadel kann einen Schaft aufweisen, der aus einem Bandmaterial ausgestanzt ist und der in den Bereichen, in denen seine Dicke noch der Dicke des Bandmaterials entspricht, eine in der Breitenrichtung zu messende Dicke von 0,3 bis 0,6mm oder bis 0,7mm haben.

[0019] Die Strickmaschinennadel kann einen Sollbruchabschnitt umfassen, der eine Reduktion des Schaftquerschnitts senkrecht zur Längsrichtung aufweist. „Senkrecht zur Längsrichtung“ verläuft insbesondere die Ebene, die von der Höhenrichtung x und der Breitenrichtung y der Nadel aufgespannt wird.

[0020] Die Strickmaschinennadel kann einen Sollbruchabschnitt aufweisen, der eine Reduktion des Schaftquerschnitts aufweist, die durch eine Reduktion des Schaftes in

Höhenrichtung erfolgt. Ein dermaßen ausgestalteter Sollbruchabschnitt kann den Vorteil aufweisen, dass er bei einem Stanzvorgang mit angebracht werden kann und so kein separater Herstellungsvorgang benötigt wird. Damit kann der Sollbruchabschnitt kostengünstig hergestellt werden. Die Reduktion der Höhe des Schaftes in Höhenrichtung kann hierbei von oben und/oder von unten erfolgen. Denkbar wäre jedoch auch eine Aussparung (oder mehrere) im Schaft anzubringen, die die Oberseite und die Unterseite des Schaftes bzw. des Sollbruchabschnitts nicht durchgreift. Die Strickmaschinennadel kann dabei einen Sollbruchabschnitt aufweisen, der an der Stelle mit maximal reduziertem Querschnitt eine Reduktion um minimal 10% und maximal 60% der Höhe bzw. der Höhenabmaße des angrenzenden Schaftes bzw. der angrenzenden Schaftabschnitte aufweist. Damit verbleiben 40% bis 90% der Querschnittsfläche (in einer Ebene quer zur Längsrichtung der Nadel) an der dünnsten Stelle des Sollbruchabschnitts übrig. Insbesondere, wenn eine Mehrzahl von Einkerbungen vorliegt, die aus verschiedenen Richtungen in den Schaft eingreifen (z. B. von oben und von unten), kann die betreffende Querschnitts- oder Höhenreduktion auch auf verschiedene Unterabschnitte des Sollbruchabschnitts verteilt sein (20% von oben, 25 % von unten). Durch kerbenförmige Ausgestaltung der querschnittsreduzierten Stellen des Sollbruchabschnitts kann eine in Längsrichtung relativ genau definierte Position für die Trennung des Hakens vom Antriebsabschnitt erhalten werden. An der Position des Sollbruchabschnitts findet eine Konzentration der Spannungen statt. Ergänzend oder alternativ kann natürlich auch die Breite der Nadel reduziert werden. Hierbei kann äquivalent zu den oben beschriebenen Maßnahmen zur Höhenreduktion der Schaftabmaße vorgegangen werden.

[0021] Die Strickmaschinennadel kann eine Reduktion des Schaftes in Höhenrichtung aufweisen, die eine dreieckige Form mit einem Öffnungswinkel von 60° bis 120° hat. Besonders vorteilhaft kann ein Öffnungswinkel von 90° sein. Dabei können die drei im Schaft entstandenen Ecken verrundet sein. Bei kleinen Reduktionen in der Höhenrichtung ist ein Radius der Verrundung von mindestens 0,02mm vorteilhaft, bei größeren Reduktionen in der Höhenrichtung können die Verrundungen auch vorteilhaft mit Radien von 0,35mm oder zum Beispiel auch 0,4mm oder 0,5mm ausgeführt sein. Die Höhenreduktion kann auch trapezförmig, in Form einer Stufe oder anders geometrisch ausgeführt sein. Angesichts der vorstehenden Ausführungen werden auch hier die Unterschiede zu Kehlen, die zum Beispiel die Maschen beim Gleiten über die Zunge in ihrer Rücklage entlasten, deutlich: Solche Kehlen haben größere Öffnungswinkel und einen flachen Verlauf, um einen einfachen Ein-

und Austritt der Masche zu gestatten. Demgegenüber sollen die meisten Sollbruchabschnitte einen definierten Bruch an einer definierten Stelle herbeiführen, so dass die Öffnungswinkel der Seitenflanken in einem solchen Sollbruchabschnitt kleiner sind. Auch aufgrund der spezifischen Form, die für einen Sollbruchabschnitt vorteilhaft ist, ist es empfehlenswert, einen solchen Sollbruchabschnitt an einer Stelle zu positionieren, die für eine Maschenentlastungskehle eben nicht infrage kommt: die Maschenentlastungskehle befindet sich an einer Stelle, über die die Masche hinweg gleitet. Der Sollbruchabschnitt könnte aufgrund seiner Form die Masche „einfangen“ und so den Strickprozess gefährden. Daher ist es wie erwähnt vorteilhaft, die Sollbruchstelle zum Beispiel hinter der Position der Zungenspitze bei Rücklage der Zunge zu positionieren. Eine weitere Erwägung, die für eine Positionierung des Sollbruchabschnittes im hinteren Bereich der Nadel spricht, ist die Hebelwirkung: wenn eine Masche und hier insbesondere eine nicht abgeschlagenen Masche große Kraft auf den Innenbereich des Hakens überträgt, steigert der Abstand von dem Haken die Hebelwirkung dieser Kraft auf den Sollbruchabschnitt.

[0022] Die Strickmaschinennadel kann einen Sollbruchabschnitt, dessen Material geringere Bruchdehnung als Abschnitte des restlichen Schaftes besitzt, aufweisen. Das Verhalten der Strickmaschinennadel bei Überlast kann durch diese Ausführung des Sollbruchabschnitts (zusätzlich oder alternativ zu einer Höhenreduktion oder ähnlicher Maßnahmen) gezielt gesteuert werden. Unterschiedliche Verformungen im plastischen Bereich des Materials werden zugunsten eines gezielten Bruches bei deutlicher Überschreitung der Last unterdrückt, für die die Strickmaschinennadel ausgelegt ist. Die Strickmaschinennadel ist vorteilhafterweise aus einem Stahl hergestellt. Eine Beeinflussung der Bruchdehnung kann bei Stahl über die gezielte Einstellung der Härte bzw. des Gefüges durchgeführt werden. So kann das Gefüge im Sollbruchabschnitt gezielt spröde und/oder grobkörnig ausgeführt werden.

[0023] Wie bereits eingangs erwähnt, treten die Probleme mit Schäden an Nadelbetten und Schlössern vornehmlich bei Stricksystemen, bei denen lange schlanke Strickmaschinennadeln bei hohen Strickgeschwindigkeiten eingesetzt werden, auf. Der Begriff „Nadelbetten“ wird in der vorliegenden Druckschrift als Oberbegriff für diejenigen Teile von Stricksystemen verwendet, die Nadeln beim Strickbetrieb führen. Dies sind insbesondere Strickzylinder und Rippscheiben von Rundstrickmaschinen und flache Nadelbetten bei Flachstrickmaschinen.

[0024] Die DE3311361A1 und die DE102014118217A1 beschreiben Maßnahmen, um die Leistungsfähigkeit schnell laufender Strickmaschinen weiter erhöhen zu können und zeigen in den Figuren Beispiele typischer Stricksysteme mit entsprechenden Strickmaschinennadeln. Die vorliegende Erfindung befasst sich insbesondere mit der Verbesserung von Strickmaschinennadeln und Stricksystemen, die für die in diesen Schriften aufgezeigten Hochleistungsanforderungen geeignet sind. Die beiden Druckschriften beschreiben Stricksysteme mit Stricknadeln, die zwischen dem Haken und dem ersten Fuß einen sehr langen dünnen Schaftabschnitt aufweisen. Große Teile dieses langen und dünnen Schaftabschnitts werden in den betreffenden Nadelbetten nach den beiden vorgenannten Druckschriften seitlich (in der Breitenrichtung der Nadel) nicht von Stegen des Nadelbettes, sondern von Platinen geführt. Stricksysteme der vorgenannten Art realisieren große Strickleistungen bei hoher Feinheit. Der Inhalt der beiden vorgenannten Schriften wird hiermit zumindest in Bezug auf die Gestalt der verwendeten Stricknadeln und auf die Anordnung von Stricknadeln und Platinen in die betreffenden Stricksysteme in diese Anmeldung aufgenommen.

[0025] Das erfindungsgemäße Stricksystem enthält ein Nadelbett mit Führungsmitteln und mindestens einem Kanalgrund, die dazu eingerichtet sind, Strickmaschinennadeln aufzunehmen und bei ihrer intermittierenden Bewegung in ihrer Längsrichtung zu führen und abzustützen. Hierbei können Nadelbetten in Form von Zylindern, Rippscheiben oder flachen Nadelbetten zum Beispiel für Flachstrickmaschinen in Frage kommen. Die Strickmaschinennadeln werden vom Nadelbett in Kanäle aufgenommen und werden von den Kanalstegen in der Breitenrichtung der Strickmaschinennadeln geführt und vom Kanalgrund in der negativen Höhenrichtung der Strickmaschinennadeln abgestützt. Insbesondere die Führung der Strickmaschinennadeln in Breitenrichtung erfolgt nicht unbedingt auf der ganzen Längserstreckung der Strickmaschinennadel, sondern kann auch nur in einem hinteren Abschnitt der Strickmaschinennadeln erfolgen. Die Strickmaschinennadel kann in anderen Abschnitten ihrer Längserstreckung zum Beispiel auch durch andere Strickwerkzeuge in Breitenrichtung geführt sein (dies ist zum Beispiel bei Stricksystemen nach den Druckschriften DE3311361A1 und die DE102014118217A1 der Fall). Ähnliches gilt auch für die Abstützung der Strickmaschinennadeln auf dem Kanalgrund.

[0026] Das erfindungsgemäße Stricksystem enthält außerdem zumindest ein Schlossteil zur Übertragung von Kraft auf zumindest einen ersten Antriebsabschnitt einer im Nadelbett

aufgenommenen Strickmaschinennadel. Häufig steht ein Fuß der Strickmaschinennadel aus dem Kanal des Nadelbetts heraus und ist in einer bahnförmigen Vertiefung („Schlosskurve“) im Schlossteil aufgenommen. Normalerweise verfügt eine Rundstrickmaschine über eine Mehrzahl von Schlossteilen, die jeweils einen Teilabschnitt der Strecke definieren, die ein Nadelfuß (eines Kupplungsteils) bei einer Gesamtdrehung des Nadelzylinders einer Rundstrickmaschine durchläuft. Durch diese Relativbewegung der Strickmaschinennadel zu den Schlossteilen in der Breitenrichtung der Nadel übertragen die Schlossteile die Kraft auf den betreffenden Antriebsabschnitt bzw. Nadelfuß, die die Nadel während des Strickbetriebes in einer Rundstrickmaschine in der Längsrichtung der Nadel bewegt.

[0027] Gegenstand der vorliegenden Druckschrift ist auch ein Stricksystem, das eine Anzahl von Strickmaschinennadeln aufweist, wobei jede dieser Strickmaschinennadeln ihrerseits die folgenden Merkmale enthält:

- einen Haken zur Bildung von Maschen, der den Schaft in der Längsrichtung des Schaftes begrenzt und der in einer Hakenspitze ausläuft,
- einen in der Längsrichtung des Schaftes auf den Haken folgenden ersten Antriebsabschnitt
-

[0028] Das erfindungsgemäße Stricksystem ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Strickmaschinennadeln einen Sollbruchabschnitt zur Trennung des Hakens von dem ersten Antriebsabschnitt aufweist. Der Sollbruchabschnitt wird durch einen ersten Abschnitt des Schaftes, der sich in dessen Längsrichtung erstreckt, gebildet. Der Sollbruchabschnitt befindet sich gänzlich in dem ersten Schaftabschnitt, der sich in der Längsrichtung des Schaftes zwischen der Spitze des Hakens und dem ersten Antriebsabschnitt erstreckt.

[0029] Durch den Sollbruchabschnitt führen außergewöhnlich große Kräfte, die am Haken in der negativen Höhenrichtung der Strickmaschinennadel angreifen, zur Trennung des Hakens vom ersten Antriebsabschnitt. Dadurch werden diese Kräfte nicht auf den Abschnitt des Schaftes übertragen, der sich in unmittelbarer Nähe zum Schlossteil befindet. Durch diese Maßnahme werden durch Kollisionen ausgelöste Schäden am Nadelbett und den Schlossteilen ausgeschlossen oder zumindest reduziert.

[0030] Das erfindungsgemäße Stricksystem kann derart ausgestaltet sein, dass die Führungsmittel und der mindestens eine Kanalgrund des Nadelbettes, das zumindest eine Schlossteil sowie die Position des Antriebsabschnitts und des Sollbruchabschnittes an der

zumindest einen Strickmaschinennadel derart abgestimmt sind, dass die zumindest eine Strickmaschinennadel im Strickbetrieb zumindest zeitweise so weit aus den Führungsmitteln ausgetrieben wird, dass die Führungsmittel den Sollbruchabschnitt der zumindest einen Strickmaschinennadel zumindest teilweise nicht mehr abstützen. Der Sollbruchabschnitt befindet sich zumindest im ausgetriebenen Zustand der Strickmaschinennadel oberhalb des ersten Schloßsegments. Durch diese spezielle Abstimmung kann das Verhalten des Systems präzise gesteuert werden, wenn ungewöhnlich hohe Kräfte am Haken bzw. am nicht mehr abgestützten Abschnitt der Strickmaschinennadel angreifen. Die hohen Kräfte können dann gegebenenfalls über einen relativ langen Hebel vom Haken bis zum Sollbruchabschnitt wirken. Da der Sollbruchabschnitt ungefähr an einer Stelle liegt, an der die Unterstützung der ausgetriebenen Strickmaschinennadel durch das Nadelbett beginnt, ergibt sich mit höchster Wahrscheinlichkeit ein sehr definierter Bruch am bzw. im Sollbruchabschnitt. Hierbei ist also wichtig, dass der Sollbruchabschnitt nicht zu weit vorne in Richtung auf den Haken angeordnet ist, weil sich sonst aufgrund der Hebelwirkung ein undefinierter Bruch an der Stelle ergeben kann, an der die Strickmaschinennadel wieder vom Nadelbett unterstützt wird. Liegt der Sollbruchabschnitt komplett im unterstützten Bereich, kann sich ein undefinierter Bruch an der Kante des Nadelbetts ergeben. Hohe Kräfte können zum Beispiel durch den Warenabzug auftreten, wenn Maschen nicht abgeschlagen werden und sich im Haken sammeln. Dann kann schnell eine Abzugskraft auf den Haken wirken, die die gewöhnlich auftretende Abzugskraft zum Beispiel um einen Faktor 2 oder mehr überschreitet.

Die Verwendung von Nadeln nach der vorliegenden Druckschrift ist bei Stricksystemen, wie sie in der DE3311361A1 und der DE102014118217A1 geschildert werden, besonders vorteilhaft. Auch die Stricksysteme, die Gegenstand der vorliegenden Druckschrift sind, weisen vorteilhafterweise die zusätzlichen Eigenschaften der DE3311361A1 und der DE102014118217A1 auf.

- Fig. 1 Figur 1 zeigt eine Strickmaschinennadel in einer Gesamtansicht
- Fig. 2 Figur 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Strickmaschinennadel aus Figur 1.
- Fig. 3 Figur 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt einer alternativen Ausführungsform einer Strickmaschinennadel ähnlich wie in Figur 2.
- Fig. 4 Figur 4 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Strickmaschinennadel in einer Gesamtansicht

- Fig. 5 Figur 5 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Strickmaschinennadel aus Figur 4
- Fig. 6 Figur 6 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt einer alternativen Ausführungsform einer Strickmaschinennadel ähnlich wie in Figur 5.
- Fig. 7 Figur 7 zeigt den vergrößerten Ausschnitt der Strickmaschinennadel aus Figur 2 mit zusätzlicher Darstellung der Schließlage der Zunge und zwei Querschnittsansichten.
- Fig. 8 Figur 8 zeigt ein Stricksystem gemäß der Erfindung in symbolischer Darstellung.

[0031] Figur 1 zeigt eine Strickmaschinennadel 1 in einer Gesamtansicht. Die Darstellung ist nicht maßstäblich und für die Erfindung unwesentliche Details wurden weggelassen. Auch die weiteren Figuren sind entsprechend vereinfacht. Zur Verdeutlichung ist ein Koordinatensystem dargestellt, das die an der Strickmaschinennadel 1 definierten Richtungen zeigt. Dabei ist die Längsrichtung der Strickmaschinennadel 1 mit z, die Breitenrichtung mit y und die Höhenrichtung mit x bezeichnet. Am in der Figur 1 linken Ende in der Längsrichtung z der Strickmaschinennadel 1 findet sich der Haken 2. Unweit des in der Figur 1 rechten Ende der Strickmaschinennadel 1 in Längsrichtung z weist die Strickmaschinennadel 1 einen Fuß 5 (auch als Antriebsabschnitt 33 bezeichnet) auf. Der Fuß 5 überragt die Strickmaschinennadel 1 in der positiven Höhenrichtung x. In allen Figuren ist nur ein Fuß 5 an der Strickmaschinennadel 1 dargestellt. Allerdings ist bei allen Ausführungsbeispielen denkbar, dass sich die Strickmaschinennadel 1 noch weiter nach rechts erstreckt und einen oder mehrere weitere Füße aufweist. Zwischen dem Haken 2 und dem Fuß 5 erstreckt sich der Schaft 3 der Strickmaschinennadel 1. Der Schaft 3 weist deutlich erkennbar eine lange und schlanke Gestalt auf. Die Länge von dem hakenseitigen Beginn 20 der Strickmaschinennadel 1 bis zum hakenseitigen Beginn 19 des ersten Fußes 5 beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel ungefähr 78mm. Zur Verdeutlichung sind drei Abschnitte (10, 11, 13) der Längserstreckung des Schaftes 3 der Strickmaschinennadel 1 mit geschwungenen Klammern angezeigt. Der erste 10 und der zweite Abschnitt 11 erstrecken sich an ihren rechten Ende bis zum hakenseitigen Beginn des ersten Fußes 5. Am Schaft 3 ist im dritten Abschnitt 13, der von dem ersten Abschnitt 10 und dem zweiten Abschnitt 11 mit umfasst ist, ein Sollbruchabschnitt 9 angebracht. Dieser und weitere Details sind in der vergrößerten Darstellung des linken Bereiches der Strickmaschinennadel 1 in der Figur 2 besser zu erkennen.

[0032] In der vergrößerten Ansicht der Figur 2 sind insbesondere die Hakenspitze (4) und das hakenseitige Ende 20 der Strickmaschinennadel 1 zu erkennen. In dem Innenraum des Hakens 2 unterhalb der Hakenspitze 4 werden während des Strickvorgangs Garnschlaufen für die Maschenbildung gehalten. An der Maschenbildung ist auch die Zunge 6 beteiligt, die in ihrer Rücklagenposition 8 dargestellt ist. In dieser Position erreicht die Zungenspitze 12 einen Punkt, an dem sie in Längsrichtung z maximal auf den Fuß 5 (auch als Antriebsabschnitt 33 bezeichnet) gerichtet ist. Die Zunge 6 ist an der Anlenkstelle 14 am Schaft 3 drehbar befestigt. Der Schaft 3 weist einen Sollbruchabschnitt 9 auf, der eine Einkerbung oder Aussparung aufweist, bei der die Höhe des Schaftes bzw. der Schaftabmaße in der Höhenrichtung x von oben her reduziert ist. Die betreffende Aussparung hat eine dreieckige Form mit verrundeter Spitze. In der verrundeten Spitze weist das Dreieck einen Winkel („Öffnungswinkel“) von 90° auf. Die Höhe des Schaftes 3 ist an der Stelle des kleinsten verbleibenden Querschnitts um ca. 50% reduziert.

[0033] Die Figur 3 entspricht im Wesentlichen der Figur 2, es ist lediglich ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Sollbruchabschnitts 9 dargestellt. Die Größe der Reduktion des Querschnitts ist geringer als bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 2. Eine Verrundung der Spitze der entstehenden Aussparung des Sollbruchabschnitts ist nicht vorhanden oder so klein, dass sie in dieser Darstellung nicht erkennbar ist. In jedem Ausführungsbeispiel kann die Spitze der entstehenden Aussparung verrundet sein. Auch die Ecken, die an der Oberkante des Schaftes 3 links und rechts an dem Sollbruchabschnitt 9 entstehen, können bei allen Ausführungsbeispielen eine Verrundung aufweisen.

[0034] Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Strickmaschinennadel 1 in einer Gesamtansicht. Die Strickmaschinennadel 1 entspricht weitgehend der Strickmaschinennadel 1 aus Figur 1, es ist lediglich eine alternative Ausführungsform eines Sollbruchabschnitts 9 dargestellt. Zusätzlich sind ein erster Übergangspunkt 28 und ein zweiter Übergangspunkt sowie der vierte Abschnitt 30 des Schaftes 3 und der fünfte Abschnitt 31 des Schaftes 3 mit geschweiften Klammern angegeben. Ausgehend vom Fuß 5 weist der Schaft 3 bis zum ersten Übergangspunkt 28 eine maximale Höhe (Abmaß in Höhenrichtung x) auf. Nach dem ersten Übergangspunkt 28 in Richtung auf den Haken 2 reduziert sich die Höhe des Schaftes 3 schnell auf eine mittlere Höhe. Nach dem zweiten Übergangspunkt 29 in Richtung auf den Haken 2 reduziert sich die Höhe des Schaftes 3 nochmals. Der vierte Abschnitt 30 des Schaftes 3 erstreckt sich in der Längsrichtung z der Strickmaschinennadel 1 von der

Anlenkstelle 14 der Zunge 6 bis zum zweiten Übergangspunkt 29. Der fünfte Abschnitt 31 des Schaftes 3 erstreckt sich in der Längsrichtung z der Strickmaschinennadel 1 von der Spitze 12 der Zunge 6 in der Rücklagenposition 8 bis zum zweiten Übergangspunkt 29. In beiden Bereichen kann eine minimale Höhe des Schaftes 3 und damit eine geeignete Position für einen Sollbruchabschnitt 9 bestimmt werden. Der Schaftabschnitt zwischen dem zweiten Übergangspunkt 29 und dem ersten Antriebsabschnitt 33 weist eine größere Höhe des Schaftes auf und bietet deshalb keine optimale Position für einen Sollbruchabschnitt 9.

[0035] Der Sollbruchabschnitt 9 ist in der vergrößerten Darstellung in der Figur 5 besser zu erkennen. Die Strickmaschinennadel 1 der Figur 5 unterscheidet sich im Wesentlichen nur durch die Ausführung des Sollbruchabschnitts 9 von der Strickmaschinennadel 1 aus den Figuren 2 und 3. Der Sollbruchabschnitt 9 ist durch eine Reduktion der Höhe des Schaftes 3 in der Höhenrichtung x von unten her ausgebildet. Sonst ist diese Reduktion „von unten her“ identisch ausgebildet wie die in Figur 2 dargestellte Reduktion „von oben her“. Generell können für alle Ausführungsformen der Strickmaschinennadel 1 Reduktionen des Schaftquerschnitts von oben, von unten oder von beiden Seiten her vorteilhaft ausgeführt werden. Alternativ oder in Kombination sind auch Reduktionen in der Breitenrichtung y anwendbar. Zusätzlich sind außerdem in der Figur 5 die Seitenflanken 25, die Gestalt 26 der Höhenreduktion der Abmaße der Schafthöhe in der z-x Ebene und der Öffnungswinkel 27 der Höhenreduktion veranschaulicht.

[0036] Figur 6 zeigt eine vergrößerte Darstellung des vorderen Bereiches einer Strickmaschinennadel 1, die bis auf die Ausführungsform des Sollbruchabschnitts 9 im Wesentlichen den in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Strickmaschinennadeln 1 entspricht. Der Sollbruchabschnitt 9 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch einen Abschnitt des Schaftes 3 gebildet, dessen Querschnitt nicht zur Ausbildung eines Sollbruchabschnitts 9 angepasst ist. Vielmehr ist durch die Schraffur des Schaftes 3 im Sollbruchabschnitt 9 symbolisiert, dass das Material des Sollbruchabschnitts 9 angepasste Eigenschaften und insbesondere eine geringere Bruchdehnung als benachbarte Bereiche 23, 24 des Schaftes 3 aufweist. Eine solche Anpassung der Materialeigenschaften im Sollbruchabschnitt 9 kann für alle Ausführungsbeispiele der Erfindung alternativ oder in Kombination mit anderen Maßnahmen wie zum Beispiel Querschnittsreduktionen vorteilhaft angewendet werden.

[0037] Figur 7 entspricht im Wesentlichen der Figur 2. An der Strickmaschinennadel 1 der Figur 7 ist die Zunge 6 zur Verdeutlichung in ihren beiden Extremlagen dargestellt. Die

Zunge ist sowohl in ihrer Schließposition 7 als auch in ihrer Rücklagenposition 8 dargestellt. Außerdem sind die benachbarten Bereiche des Sollbruchabschnitts 23, 24 veranschaulicht.

[0038] Des Weiteren sind in Figur 7 am Schaft 3 an zwei Positionen Querschnittslinien A-A und B-B eingezeichnet. Die zugehörigen Schnitte sind in Figur 7 rechts von der Strickmaschinennadel 1 angeordnet und zeigen zum einen den nicht reduzierten Schaftquerschnitt 22 und zum anderen die Reduktion des Schaftquerschnitts 21. Die Schnitte zeigen im Hintergrund den ersten Fuß 5 und den ersten Übergangspunkt 28 sowie den zweiten Übergangspunkt 29.

[0039] Figur 8 zeigt einen Schnitt durch einen Kanal des Nadelbetts 16 eines Stricksystems 15 gemäß der Erfindung. Die Schnittlinie liegt hierbei in der Breitenrichtung y unmittelbar vor der Seitenwand der Nadel 1 (und parallel zu derselben). Das Stricksystem 15 ähnelt den in den Druckschriften DE3311361A1 und DE102014118217A1 dargestellten Stricksystemen, wobei die Darstellung nicht maßstäblich ist und für den Strickprozess wesentliche Komponenten - wie zum Beispiel weitere Strickwerkzeuge (hier vor allem Platinen) - weggelassen wurden. Wie bereits oben erwähnt, führen die nicht gezeigten Platinen die Stricknadel 1 in ihrer Breitenrichtung y in den Bereichen, die in der Längsrichtung z der Nadeln 1 vor den Kanalwänden 17 kommen. Die der Nadel 1 benachbarte Platine wäre also normalerweise hinter der Nadel 1 teilweise zu sehen. Die Strickmaschinennadel 1 ist in zwei Dimensionen von Führungsmitteln 17 des Nadelbetts 16 geführt. In der Höhenrichtung x ist die Strickmaschinennadel 1 vom Kanalgrund 32 des Nadelbetts 16 unterstützt. In der Breitenrichtung y wird die Strickmaschinennadel 1 von zwei Kanalwänden 17 geführt. In der Darstellung der Figur 8 ist nur eine Kanalwand 17 des Nadelbetts 16 gezeigt, welche die Strickmaschinennadel 1 in ihrem hinteren Bereich, in dem sich auch der Fuß 5 befindet, in der Breitenrichtung y führt (die Platinen, die dies im vorderen Bereich übernehmen, sind wie erwähnt weggelassen). Der Fuß 5 der Strickmaschinennadel 1, greift in das das geschnittene dargestellte Schlossteil 18 ein. Im vorderen Bereich der Nadel 1, insbesondere vom Haken 2 bis zum Sollbruchabschnitt 9, ist die Strickmaschinennadel 1 in ihrer dargestellten Position im Nadelbett 16 in der Höhenrichtung x nicht vom Nadelbett 16 unterstützt. Die dargestellte Situation ergibt sich bei erfindungsgemäßen Stricksystemen 15 zumindest dann, wenn die Strickmaschinennadel 1 im Strickbetrieb maximal ausgetrieben ist. In einer Austriebsposition der Nadel 1, in der das Nadelbett 16 oder andere Strickmaschinenteile keine Abstützfunktion für den Sollbruchabschnitt 9 oder zumindest große Teile des ihm vorgelagerten hakenseitigen

Teils der Nadel mehr gewährleisten, ist ein Sollbruch besonders wahrscheinlich. Dies gilt umso mehr, als in der gezeigten Belastungsposition durch eine Kraft F ein Sollbruch durch ein „Wegknicken“ des vorderen Teils der Nadel 1 mit dem Haken 2 sehr wahrscheinlich ist. Dieses Wegknicken wird durch die Länge des Hebels (hier Abstand des Haken 2 von dem Sollbruchabschnitt 9) begünstigt (Hebelwirkung).

Bezugszeichenliste	
1	Strickmaschinennadel
2	Haken
3	Schaft
4	Hakenspitze
5	Fuß
6	Zunge
7	Schließposition
8	Rücklagenposition der Zunge 6
9	Sollbruchabschnitt der Zunge 6
10	erster Abschnitt des Schaftes 3
11	zweiter Abschnitt des Schaftes 3
12	Zungenspitze
13	dritter Abschnitt des Schaftes 3
14	Anlenkstelle der Zunge 6
15	Stricksystem
16	Nadelbett
17	Führungsmittel
18	Schlossteil
19	hakenseitiger Beginn des ersten Fußes 5
20	Hakenseitiger Beginn der Strickmaschinennadel 1
21	Reduktion des Schaftquerschnitts
22	Schaftquerschnitt
23	Benachbarte Bereich des Sollbruchabschnitts 9
24	Benachbarte Bereich des Sollbruchabschnitts 9
25	Seitenflanken

26	Gestalt der Höhenreduktion der Abmaße der Schafthöhe in der z-x Ebene
27	Öffnungswinkel der Höhenreduktion
28	erster Übergangspunkt
29	zweiter Übergangspunkt
30	vierter Abschnitt des Schaftes 3
31	fünfter Abschnitt des Schaftes 3
32	Kanalgrund 32 des Nadelbetts 16
33	Antriebsabschnitt
F	Kraft
x	Höhenrichtung
y	Breitenrichtung
z	Längsrichtung

Patentansprüche

1. Strickmaschinennadel (1), die zumindest die folgenden Merkmale umfasst:
 - einen Haken (2) zur Bildung von Maschen, der den Schaft (3) in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) begrenzt und der in einer Hakenspitze (4) ausläuft,
 - einen in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) auf den Haken (2) folgenden ersten Antriebsabschnitt (33)

gekennzeichnet durch

- einen Sollbruchabschnitt (9) zur Trennung des Hakens (2) von dem ersten Antriebsabschnitt (33),
- der durch einen Abschnitt des Schaftes (3), der sich in Längsrichtung (z) erstreckt, gebildet wird,
- und der sich gänzlich in einem ersten Schaftabschnitt (10) befindet, der sich in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) zwischen der Spitze (4) des Hakens (2) und dem ersten Antriebsabschnitt (33) erstreckt.

2. Strickmaschinennadel (1) nach Anspruch 1

gekennzeichnet durch

einen Sollbruchabschnitt (9),

- der bei Beaufschlagung mit einer Kraft bricht, die am Haken (2) wirkt und kleiner als 80% der Kraft ist,
- bei der eine baugleiche Strickmaschinennadel ohne Sollbruchabschnitt (9) dauerhaft verformt wird.

3. Strickmaschinennadel (1) nach Anspruch 1 oder 2

gekennzeichnet durch

eine Zunge (6), die an dem Schaft (3) derart drehbar angelenkt ist, dass sie in ihrer Schließposition (7) den Innenraum des Hakens (2) verschließt und dass die Spitze der

Zunge (6) in ihrer Rücklagenposition (8) in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) auf den Antriebsabschnitt (33) weist,

4. Strickmaschinennadel (1) nach Anspruch 3

dadurch gekennzeichnet, dass

- sich der Sollbruchabschnitt (9) gänzlich in einem zweiten Schaftabschnitt (11) befindet,
- wobei sich der zweite Schaftabschnitt (11) in Längsrichtung des Schaftes (z) zwischen der Position der Zungenspitze (12) in der Rücklagenposition der Zunge (6) und dem hakenseitigen Beginn (19) des ersten Antriebsabschnitts (33) erstreckt.

5. Strickmaschinennadel (1) nach Anspruch 3 oder 4

dadurch gekennzeichnet, dass

sich der Sollbruchabschnitt (9) gänzlich in einem dritten Schaftabschnitt (13) befindet,

- der in der Längsrichtung (z) der Strickmaschinennadel (1) an der Stelle beginnt, die in Richtung auf den ersten Antriebsabschnitt (33) zwischen 1,5 und 2,5 Zungenlängen von der Anlenkstelle (14) der Zunge (6) beabstandet ist
- und der in der Längsrichtung (z) der Strickmaschinennadel (1) an der Stelle endet, die in Richtung auf den ersten Antriebsabschnitt (33) zwischen drei und vier Zungenlängen von der Anlenkstelle (14) der Zunge (6) beabstandet ist
- wobei die Zungenlänge der Abstand zwischen der Anlenkstelle (14) der Zunge und der Zungenspitze (12) ist.

6. Strickmaschinennadel (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

der hakenseitige Beginn (19) des ersten Antriebsabschnitts (33) in Längsrichtung (z) einen Abstand von mindestens 75mm zu dem hakenseitigen Beginn (20) der Nadel (1) in Längsrichtung (z) des Schaftes (3) aufweist.

7. Strickmaschinennadel (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

der Antriebsabschnitt (33) durch einen Fuß (5) gebildet ist, der den Schaft (3) in der positiven Höhenrichtung (x) des Schaftes (3) überragt.

8. Strickmaschinennadel (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sollbruchabschnitt (9) eine Reduktion (21) des Schaftquerschnitts senkrecht zur Längsrichtung (z) aufweist.
9. Strickmaschinennadel (1) nach dem vorstehenden Anspruch
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sollbruchabschnitt (9) eine Reduktion (21) des Schaftquerschnitts (22) durch eine Reduktion der Schaftabmaße in Höhenrichtung (x) aufweist.
10. Strickmaschinennadel (1) nach Anspruch 9
gekennzeichnet durch
einen Sollbruchabschnitt (9), der an seiner Stelle mit der größten Reduktion (21) des Schaftquerschnitts (22), eine Reduktion der Schaftabmaße in Höhenrichtung (x) von minimal 10% und maximal 50% aufweist.
11. Strickmaschinennadel (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 10
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reduktion der Schaftabmaße in Höhenrichtung (x) einen Verlauf aufweist, der in der Ebene, die durch die Höhenrichtung (x) und die Längsrichtung (z) aufgespannt wird, eine dreieckförmige oder trapezförmige Gestalt (26) aufweist, deren Seitenflanken (25) einen Öffnungswinkel von 60° bis 120° zueinander haben.
12. Strickmaschinennadel (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sollbruchabschnitt (9) zumindest teilweise Material geringerer Bruchdehnung als Abschnitte (10, 11, 13) des restlichen Schaftes (3) und insbesondere als die dem Sollbruchabschnitt (9) benachbarten Bereiche (23, 24) des Schaftes (3) aufweist.

13. Stricksystem (15), welches zumindest die folgenden Merkmale enthält,

- ein Nadelbett (16) mit Führungsmitteln (17) und mindestens einem Kanalgrund (32), die dazu eingerichtet sind, Strickmaschinennadeln (1) aufzunehmen und bei ihrer intermittierenden Bewegung in ihrer Längsrichtung (z) abzustützen und zu führen,
- zumindest ein Schlossteil (18), zur Übertragung von Kraft auf zumindest einen ersten Antriebsabschnitt (33) einer im Nadelbett (16) aufgenommenen Strickmaschinennadel (1),
- eine Anzahl von Strickmaschinennadeln (1), wobei jede dieser Strickmaschinennadeln (1) ihrerseits die folgenden Merkmale enthält:
- einen Haken (2) zur Bildung von Maschen, der den Schaft (3) in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) begrenzt und der in einer Hakenspitze (4) ausläuft,
- einen in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) auf den Haken (2) folgenden ersten Antriebsabschnitt (33)

dadurch gekennzeichnet, dass

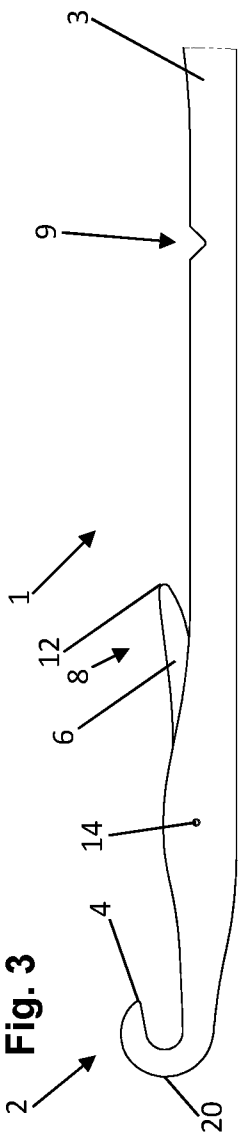
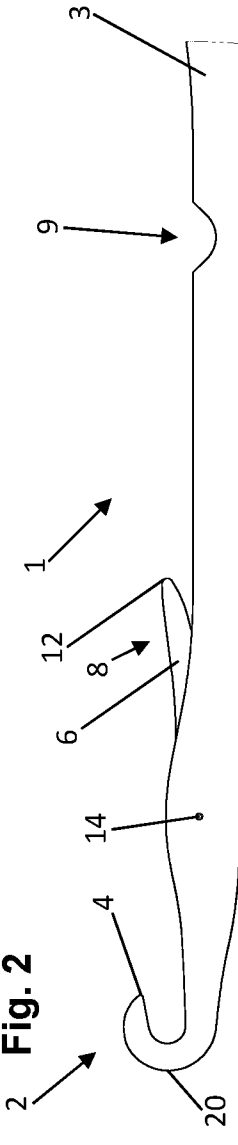
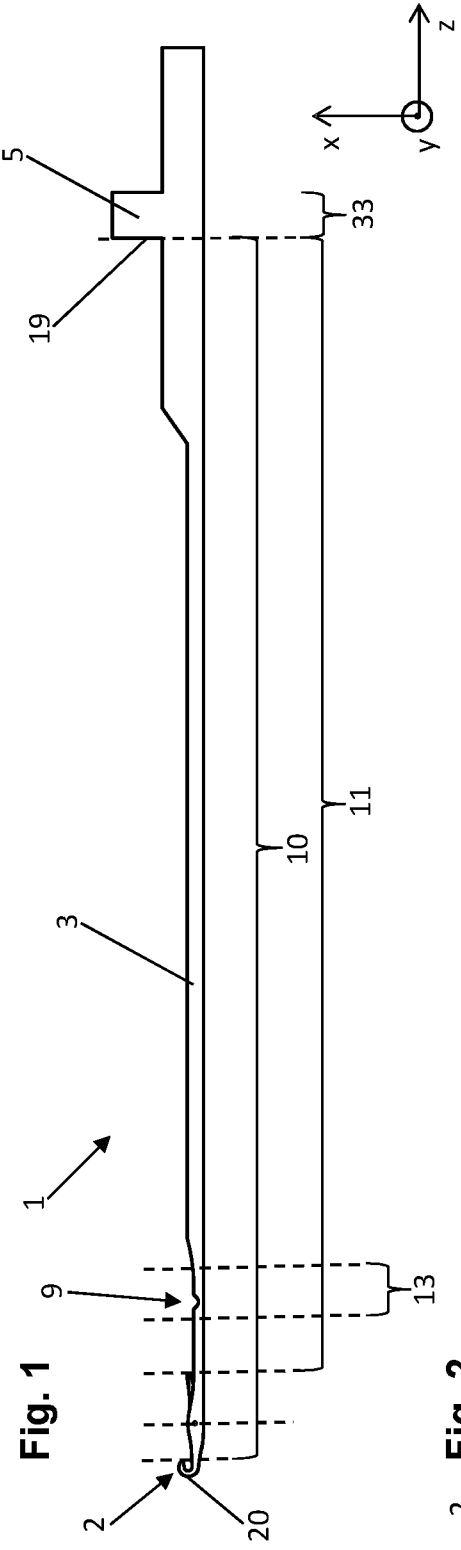
- zumindest eine der Strickmaschinennadeln (1) einen Sollbruchabschnitt (9) zur Trennung des Hakens (2) von dem ersten Antriebsabschnitt (33) aufweist,
- der durch einen ersten Abschnitt (10) des Schaftes (3), der sich in dessen Längsrichtung (z) erstreckt, gebildet wird,
- und der sich gänzlich in dem ersten Schaftabschnitt (10) befindet, der sich in der Längsrichtung (z) des Schaftes (3) zwischen der Spitze des Hakens (2) und dem hakenseitigen Beginn (19) des ersten Antriebsabschnitts (33) erstreckt.

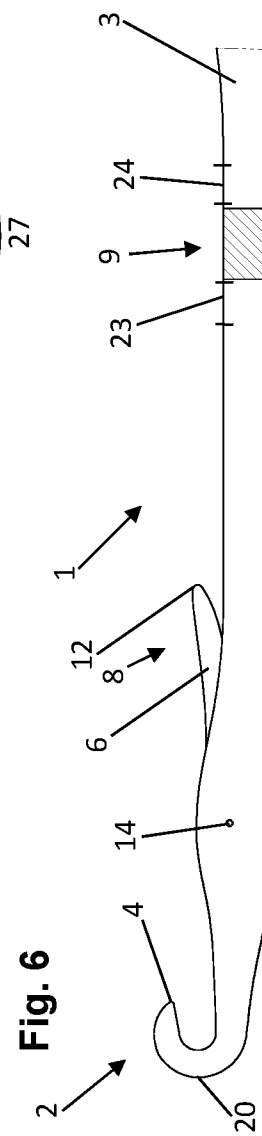
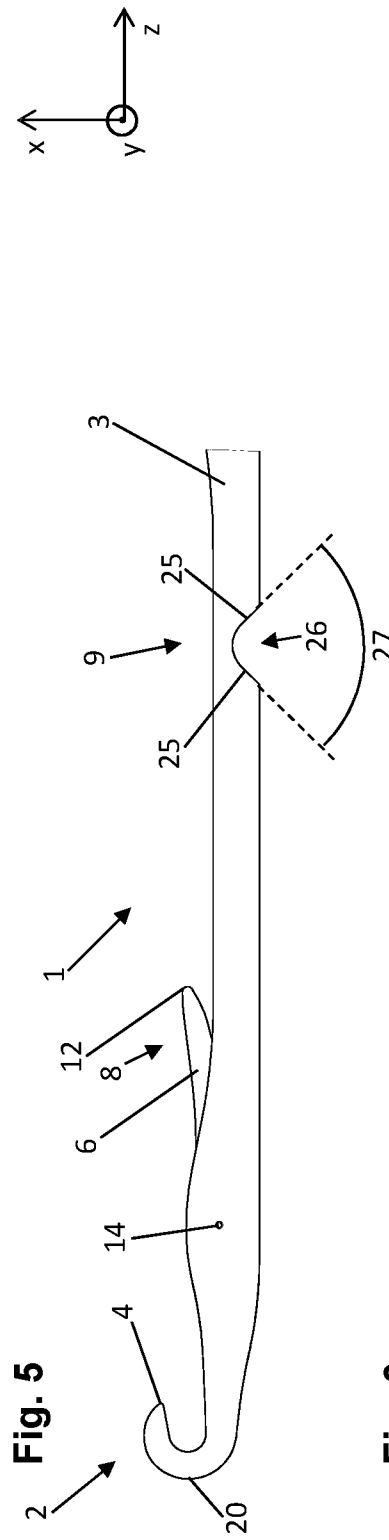
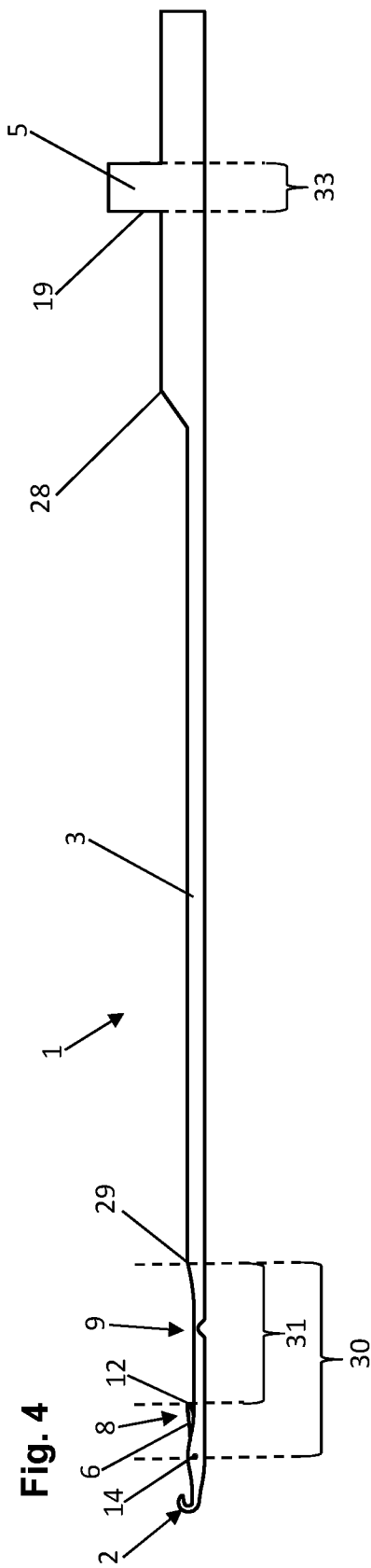
14. Stricksystem (15) nach Anspruch 13

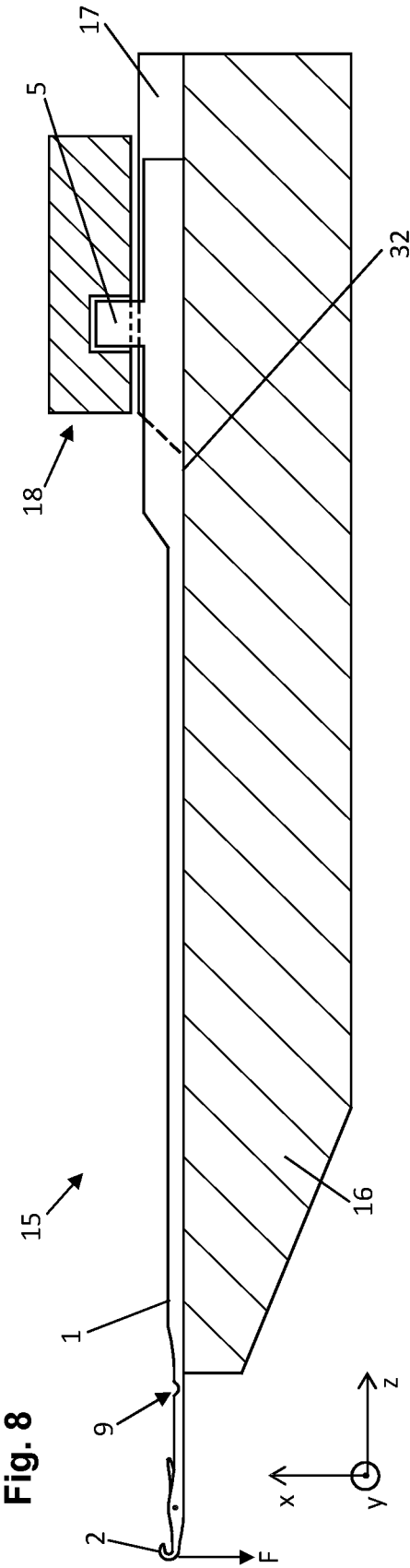
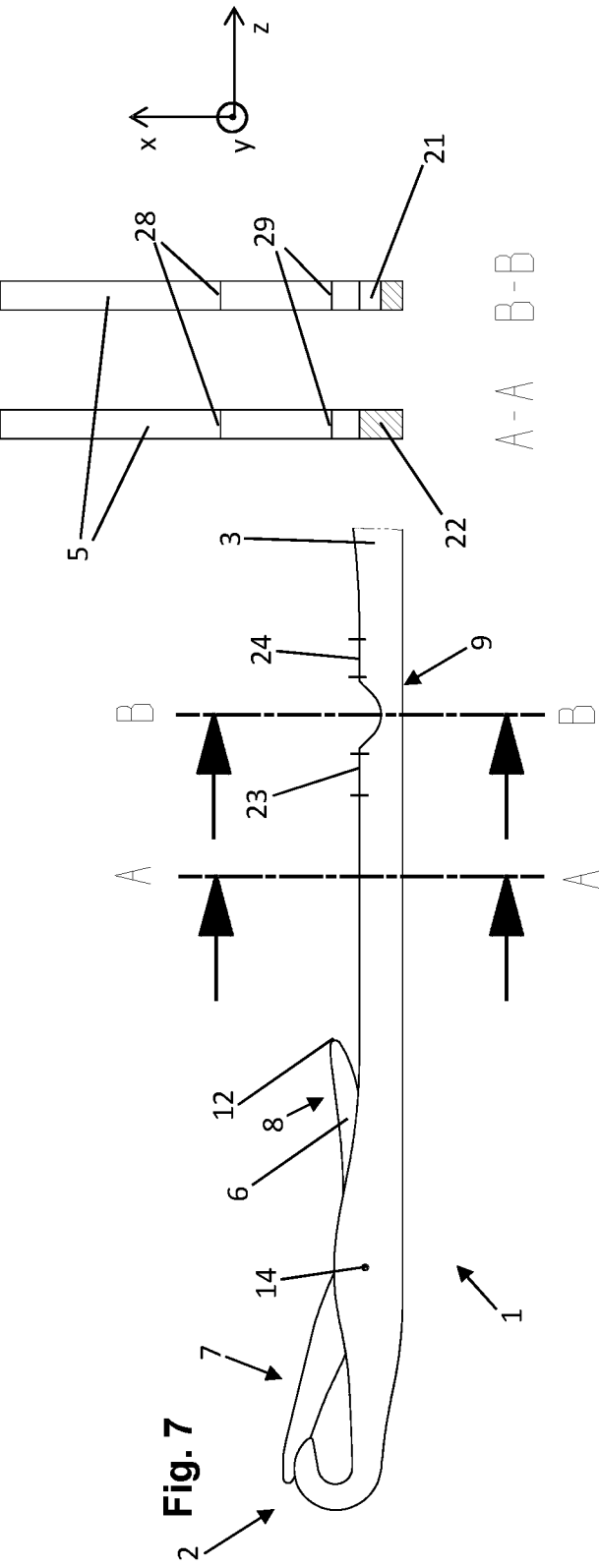
dadurch gekennzeichnet dass

die Führungsmittel (17) und der mindestens eine Kanalgrund (32) des Nadelbettes (16), das zumindest eine Schlossteil (18) sowie die Position des ersten Antriebsabschnitts (33) und des Sollbruchabschnittes (9) an der zumindest einen Strickmaschinennadel (1) derart abgestimmt sind,

- dass die zumindest eine Strickmaschinennadel (1) im Strickbetrieb zumindest zeitweise so weit aus den Führungsmitteln (17) und dem mindestens einem Kanalgrund (32) ausgetrieben wird,
- dass die Führungsmittel (17) und der mindestens eine Kanalgrund (32) den Sollbruchabschnitt (9) der zumindest einen Strickmaschinennadel (1) zumindest teilweise nicht mehr abstützen.







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/051356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**D04B 35/04**(2006.01)i; **D04B 35/06**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 664808 A (DODGE AVERY B [US]) 25 December 1900 (1900-12-25) page 2, lines 37-62, 105-110; figures 2-3	1-14 9,12
X	DE 1635837 A1 (LEBOCEY & CIE GEORGES) 15 January 1970 (1970-01-15) cited in the application page 4, paragraph 2-3; figures 1-4	1
X Y	EP 2927360 A1 (GROZ BECKERT KG [DE]) 07 October 2015 (2015-10-07) paragraphs [0011], [0012], [0013], [0014], [0031] - [0032], [0034] - [0037]; figures 1, 4, 4a-d, 14-17	1-4,8,13 9
X Y	EP 1500733 A1 (GROZ BECKERT KG [DE]) 26 January 2005 (2005-01-26) paragraphs [0016], [0025]; figures 1,5-9	1-4,8,13 9,12
X Y	EP 2540889 A2 (GROZ BECKERT KG [DE]) 02 January 2013 (2013-01-02) paragraph [0037]; figures 10-12	1-4,8,13 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 May 2020

Date of mailing of the international search report

18 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Messai, Sonia

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/051356

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	664808	A	25 December 1900	NONE			
DE	1635837	A1	15 January 1970	DE	1635837	A1	15 January 1970
				FR	1491758	A	11 August 1967
				GB	1145150	A	12 March 1969
EP	2927360	A1	07 October 2015	CN	106460265	A	22 February 2017
				EP	2927360	A1	07 October 2015
				JP	6621417	B2	18 December 2019
				JP	2017512921	A	25 May 2017
				KR	20160140680	A	07 December 2016
				PT	2927360	T	20 April 2017
				TW	201604344	A	01 February 2016
				US	2017029990	A1	02 February 2017
				WO	2015150123	A1	08 October 2015
EP	1500733	A1	26 January 2005	CN	1576428	A	09 February 2005
				DE	10333172	A1	07 April 2005
				EP	1500733	A1	26 January 2005
				JP	4343786	B2	14 October 2009
				JP	2005048352	A	24 February 2005
				KR	20050011705	A	29 January 2005
				US	2005016222	A1	27 January 2005
EP	2540889	A2	02 January 2013	CN	102312343	A	11 January 2012
				EP	2405043	A1	11 January 2012
				EP	2540889	A2	02 January 2013
				JP	5848860	B2	27 January 2016
				JP	2012036553	A	23 February 2012
				KR	20120004329	A	12 January 2012
				PT	2540889	T	19 September 2016
				TW	201215722	A	16 April 2012
				US	2012006064	A1	12 January 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. D04B35/04 D04B35/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 D04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 664 808 A (DODGE AVERY B [US]) 25. Dezember 1900 (1900-12-25)	1-14
Y	Seite 2, Zeilen 37-62, 105-110; Abbildungen 2-3	9,12
X	DE 16 35 837 A1 (LEBOCEY & CIE GEORGES) 15. Januar 1970 (1970-01-15) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absatz 2-3; Abbildungen 1-4	1
X	EP 2 927 360 A1 (GROZ BECKERT KG [DE]) 7. Oktober 2015 (2015-10-07)	1-4,8,13
Y	Absätze [0011], [0012], [0013], [0014], [0031] - [0032], [0034] - [0037]; Abbildungen 1, 4, 4a-d, 14-17	9
	- / - -	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Mai 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Messai, Sonia

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 500 733 A1 (GROZ BECKERT KG [DE]) 26. Januar 2005 (2005-01-26)	1-4,8,13
Y	Absätze [0016], [0025]; Abbildungen 1,5-9 -----	9,12
X	EP 2 540 889 A2 (GROZ BECKERT KG [DE]) 2. Januar 2013 (2013-01-02)	1-4,8,13
Y	Absatz [0037]; Abbildungen 10-12 -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051356

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 664808	A	25-12-1900	KEINE
DE 1635837	A1	15-01-1970	DE 1635837 A1 15-01-1970 FR 1491758 A 11-08-1967 GB 1145150 A 12-03-1969
EP 2927360	A1	07-10-2015	CN 106460265 A 22-02-2017 EP 2927360 A1 07-10-2015 JP 6621417 B2 18-12-2019 JP 2017512921 A 25-05-2017 KR 20160140680 A 07-12-2016 PT 2927360 T 20-04-2017 TW 201604344 A 01-02-2016 US 2017029990 A1 02-02-2017 WO 2015150123 A1 08-10-2015
EP 1500733	A1	26-01-2005	CN 1576428 A 09-02-2005 DE 10333172 A1 07-04-2005 EP 1500733 A1 26-01-2005 JP 4343786 B2 14-10-2009 JP 2005048352 A 24-02-2005 KR 20050011705 A 29-01-2005 US 2005016222 A1 27-01-2005
EP 2540889	A2	02-01-2013	CN 102312343 A 11-01-2012 EP 2405043 A1 11-01-2012 EP 2540889 A2 02-01-2013 JP 5848860 B2 27-01-2016 JP 2012036553 A 23-02-2012 KR 20120004329 A 12-01-2012 PT 2540889 T 19-09-2016 TW 201215722 A 16-04-2012 US 2012006064 A1 12-01-2012