



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.⁶: D04B 35/02

(21) Anmeldenummer: 98110673.5

(22) Anmeldetag: 10.06.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Horn, Kuno
72362 Nusplingen (DE)

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

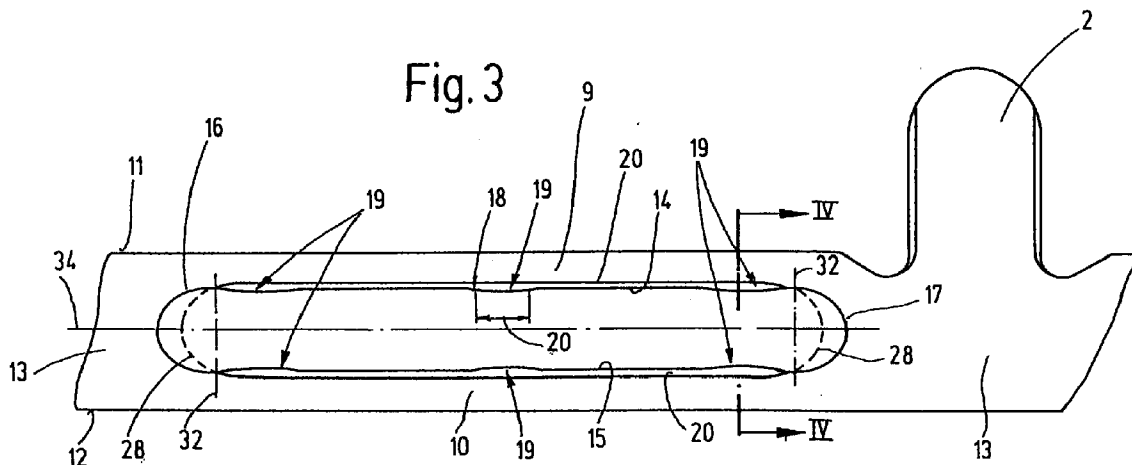
(30) Priorität: 08.07.1997 DE 19729145

(71) Anmelder:
Groz-Beckert Kommanditgesellschaft
72458 Albstadt (DE)

(54) **Gestanztes Strickwerkzeug für Textilmaschinen, insbesondere Strick- und Wirkmaschinen**

(57) Bei einem gestanzten Strickwerkzeug für Textilmaschinen, insbesondere für Strick- und Wirkmaschinen, ist in dem Schaft (1) wenigstens ein Freiraum ausgebildet, der an seinem Rand zumindest streckenweise von wenigstens einem Bereich verminderter Schaftdicke (26) gesäumt und der mit einem heterogenen Material (8) ausgefüllt ist. Das heterogene Material (8) ist mit dem Schaft (1) fest verbunden. Der in das

heterogene Material (8) ragende Randbereich (20) verminderter Schaftdicke weist eine Querschnittsgestalt mit einer, ausgehend von einem Bereich (21) minimaler Dicke auf der Seite des Schafts (1) zu einem näher dem Freiraum liegenden Bereich (22) maximaler Dicke ansteigenden Dickendimension auf.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein gestanztes Strickwerkzeug für Textilmaschinen, insbesondere Strick- und Wirkmaschinen mit einem Schaft, in dem wenigstens ein Freiraum ausgebildet ist, der an seinem Rand, zumindest streckenweise, von wenigstens einem Bereich verminderter Schaftdicke gesäumt und der mit einem heterogenen Material ausgefüllt ist, das mit dem Schaft fest verbunden ist und in den Bereich verminderter Schaftdicke ragt.

Unter "Strickwerkzeug" sind dabei Zungennadeln, Spitzennadeln, Schiebernadeln, Nadeln ohne Zunge bspw. Plüschhaken zur Herstellung von Plüschwaren sowie Platinen und dergleichen zu verstehen.

Wie bspw. in der DE 44 42 943 C1 anhand des dort aufgeführten Standes der Technik im Einzelnen erläutert sind gestanzte Strickwerkzeuge bekannt, in deren Schaft wenigstens ein Freiraum, bspw. in Gestalt eines Langloches ausgebildet ist, dessen Längsachse parallel oder koaxial zu der Schaftlängsachse ausgerichtet ist. Dieser Freiraum ist mit einem schwingungsdämpfenden heterogenen Material ausgefüllt, das fest mit dem Nadelchaft verbunden ist. In der Regel ist dieses Material ein elastisches Kunststoffmaterial mit hohen Dämpfungseigenschaften, wobei aber die Verwendung von anderen Materialien nicht ausgeschlossen ist.

Durch das in dem jeweiligen Freiraum enthaltene schwingungsdämpfende Material wird das Schwingungsverhalten der Strickwerkzeuge vorteilhaft beeinflusst. Es ist möglich die Strickwerkzeuge zu einem höchst elastischen Gebilde aufzulösen, bei denen das Langloch durch zwei von der Schaftoberkante zur Schaftunterkante durchgehende vertikale Führungsteile und zwei diese miteinander verbindende schmale Stege begrenzt ist, die parallel zueinander angeordnet sind und deren Steghöhe höchstens ca. 1,1 mm beträgt. Diese Strickwerkzeuge können über lange Betriebszeiträume mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit eingesetzt werden, ohne dass Stegbrüche infolge Materialermüdung oder Hakenbrüche in nennenswertem Maße auftreten. Dadurch dass die Freiräume ausgefüllt und nicht offen sind, können sich auch keine Flusen oder Schmutzablagerungen in den Freiräumen ansammeln, was abhängig von den Betriebsbedingungen, ebenfalls gelegentlich als Vorteil betrachtet wird.

Da das den Freiraum ausfüllende schwingungsdämpfende Material seine Wirkung nur dann entfalten kann, wenn es längs der Berandung des Freiraumes fest mit dem Schaftmaterial verbunden ist, wurden insbesondere bei sehr dünnen und im Betrieb im Bereich eines solchen Freiraumes durch seitlich einwirkenden Kräfte auf Biegung beanspruchten Strickwerkzeugen auch schon zusätzliche Maßnahmen zur formschlüssigen Verankerung der Kunststofffüllung in dem Freiraum getroffen. Dazu ist es aus der EP-A1 0282 647 der Anmelderin bekannt den Freiraum säumende Steg- und/oder Führungsteilbereiche mit einer Profilierung zu

versehen. Die Profilierung kann Bereiche verminderter Wandstärke aufweisen, die entweder örtlich begrenzt angeordnet sind oder sich leistenartig über den gesamten Umriss - oder ein Teil davon - des Freiraumes erstrecken können. Diese Bereiche verminderter Wanddicke ragen in das den Freiraum ausfüllende Kunststoffmaterial und tragen zu dessen formschlüssiger Verankerung an dem Schaft bei.

Um die Herstellung von solchen Strickwerkzeugen, insbesondere von Strickmaschinennadeln mit Freiräumen, die randseitig mit profilierten Bereichen verminderter Schaftdicke ausgebildet sind zu erleichtern, ist es aus der genannten DE 44 42 943 C1 der Anmelderin bekannt, den Schaft längs der Berandung des Freiraumes, zumindest streckenweise, zu dem Freiraum hin nach innen zu angeschrägt auszubilden, wobei die angeschrägten Bereiche in das heterogene Material ragen, das den Freiraum ausfüllt. Diese angeschrägten Bereiche sind in der Regel in den Schaft eingepreßt und auf beiden Schaftseiten angeordnet.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass das Einprägen dieser im Querschnitt zu dem Freiraum hin keilförmig zulaufenden, angeschrägten Randbereiche bei bestimmten Nadeltypen mit Schwierigkeiten verbunden sein kann. Dies rührt daher, dass beim Prägen des Randbereiches des ausgestanzten Freiraumes Schaftmaterial, von dem Freiraum aus gesehen, nach außen hin verdrängt wird, mit der Folge, dass ungleichmäßige Materialanhäufungen in dem den eingepreßten Bereich umgebenden Schaftmaterial auftreten, die zu unerwünschten Formänderungen in dem nachfolgend ausgestanzten Strickwerkzeug Anlass geben. Beim Ausstanzen eines solchen Strickwerkzeuges wird nämlich in der Regel derart vorgegangen, dass aus einem Flachstahlband zunächst die Freiräume ausgestanzt und randseitig geprägt werden, worauf anschließend das Ausstanzen des Strickwerkzeuges selbst erfolgt. Erfährt nun das Strickwerkzeug, herrührend von dem vorhergegangenen Prägevorgang, bei diesem Ausstanzen eine bleibende Formänderung bspw. dadurch, dass sich die Schaftdicke im Bereiche des ausgestanzten Freiraumes unter Ausgleich innerer Spannungszustände gegenüber dem Stanzmass etwas vergrößert, so werden unter Umständen aufwendige Nacharbeitsvorgänge erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es hier abzuhefen und ein Strickwerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, dass sich bei einwandfreier formschlüssiger Verankerung des den jeweiligen Freiraum im Schaft ausfüllenden, heterogenen Materials durch hohe Maßgenauigkeit und einfache Herstellungsmöglichkeiten auszeichnet.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist das Strickwerkzeug erfindungsgemäß die Merkmale des Patentanspruchs 1 auf.

Bei diesem Strickwerkzeug ist an dem Rand wenigstens eines Freiraumes, zumindest streckenweise, der Bereich verminderter Schaftdicke vorgesehen, der eine

Querschnittsgestalt mit einer ausgehend von einem Bereich minimaler Dicke auf der Seite des Schaftes, zu einem näher dem Freiraum liegenden Bereich maximaler Dicke ansteigenden Dickendimension aufweist.

Die Querschnittsgestalt des Randbereiches mit verminderter Schaftdicke ist in der Regel zumindest angenähert trapezförmig, doch sind auch andere Querschnittsprofilformen denkbar. Der Randbereich verminderter Schaftdicke ist mit Vorteil in den Schaft eingeprägt, wobei er zumindest abschnittsweise auch zahnartig profiliert sein kann.

Durch die Ausbildung des Randbereiches verminderter Schaftdicke nach Art eines sogenannten "negativen Einstichs" wird bei dem Prägevorgang das Auftreten von Kraftkomponenten verhütet, die im Sinne einer Aufweitung des Freiraums wirken. Das beim Prägevorgang plastisch verdrängte Schaftmaterial wandert in Richtung auf den Freiraum zu, was unschädlich ist.

Eine Verbesserung der Verankerung des in der Regel aus Kunststoff bestehenden heterogenen Materials in dem Freiraum kann dadurch erreicht werden, dass, wie bereits erwähnt, der Randbereich verminderter Schaftdicke, zumindest abschnittsweise, zahnartig profiliert ist. Durch diese Ausformung von Haltezähnen wird sichergestellt, dass die Kunststofffüllung, auch wenn sie in dem Strickwerkzeug schwindet, immer noch optimal auch in Schaftlängsrichtung gehalten ist.

Weiterbildungen des neuen Strickwerkzeuges sind Gegenstand von Unteransprüchen.

In der Zeichnung ist Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 ein Strickwerkzeug gemäß der Erfindung in Gestalt einer Zungennadel, in schematischer Darstellung und in einer Seitenansicht,

Figur 2 die Zungennadel nach Figur 1 in der Draufsicht,

Figur 3 die Zungennadel nach Figur 1 unter Veranschaulichung eines offenen, d.h. nicht mit einem heterogenen Material gefüllten Freiraums, im Ausschnitt und in einem anderen Maßstab

Figur 4 die Zungennadel nach Figur 3, geschnitten längs der Linie IV-IV der Figur 3 in einem anderen Maßstab und im Ausschnitt, unter gleichzeitiger Veranschaulichung der Prägewerkzeuge und

Figur 5 die Zungennadel nach Figur 3 in einer Querschnittsdarstellung entsprechend Figur 4, im Ausschnitt unter Veranschaulichung der sich beim Prägevorgang tatsächlich ergebenden Querschnittsprofilform, in einem anderen Maßstab.

Die in Figur 1, 2 dargestellte Zungennadel weist einen Nadelschaft 1 auf, der üblicherweise aus Bandstahl ausgestanzt ist und auf seiner Oberseite zwei angeformte Füße 2 trägt und an den sich an einer Seite ein Nadelkopf 3 mit einem Nadelhaken 4 anschliesst. Die mit dem Nadelhaken 4 zusammenwirkende Nadelzunge ist bei 5 angedeutet. In den Nadelschaft 1 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel 4 in Achsrichtung voneinander beabstandete, durchgehende Langlöcher 6 eingestanzt, von denen jedes einen Freiraum bildet, welcher mit einem heterogenen Material 8 ausgefüllt ist. Das heterogene Material ist mit dem Schaft 1 längs der Berandung jedes Langloches 6 fest verbunden. Es besteht in der Regel aus einem Kunststoff, vorzugsweise einem Polyamid -12, Polyurethan, Polyethylen oder Polytetrafluorethylen oder dergleichen, doch sind darunter grundsätzlich auch nichtorganische Stoffe, bspw. metallischer Art verstanden.

Jedes Langloch 6 ist auf seinen Längsseiten durch zwei zueinander parallele Stege 9, 10 und stirnseitig durch zwei von der Schaftoberkante 11 zur Schaftunterkante 12 durchgehende Führungsteile 13 begrenzt. Jeder Fuß 2 ist jeweils von einem der Führungsteile 13 unterbaut. Die beiden an der Nadelschaftoberkante 11 und an der Nadelschaftunterkante 12 liegenden Stege 9, 10 weisen eine geringe Höhe von vorzugsweise ca. 1,1 mm und weniger auf. Ihre Länge beträgt mit Vorteil mehr als 8 mm. Die Erfindung ist jedoch nicht auf Strickwerkzeuge mit diesen Abmessungen beschränkt.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Umriss jedes Langloches 6 auf den an die beiden Stege 9, 10 angrenzenden Längsseiten durch im wesentlichen gerade Linien 14, 15 begrenzt, die an den Stirnseiten durch zwei etwa elliptisch gekrümmte Linien 16, 17 miteinander verbunden sind.

Die das jeweilige Langloch 6 auf den Längsseiten begrenzenden, im Wesentlichen geraden Linien 14, 15 sind im vorliegenden Falle durch je drei zu dem von dem Langloch 6 gebildeten Freiraum hin vorspringende Haltezähne 19 unterbrochen, deren Breite für einen Haltezahn 19 bei 20 angedeutet ist und deren vorspringender Umriss über Radien 18 in die sich beidseitig anschließenden Teile der geraden Linien 14, 15 übergeht.

Längs der Berandung jedes des von einem der Langlöcher 6 gebildeten Freiraumes ist der Schaft 1 im Bereiche der beiden Stege 9, 10 auf beiden Seiten jeweils mit einem schmalen, leistenförmigen Randbereich verminderter Schaftdicke versehen, der mit 20 bezeichnet ist. Wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 zu entnehmen, weist der Randbereich 20 verminderter Schaftdicke eine Querschnittsgestalt auf, die ausgehend von einem Bereich 21 minimaler Dicke auf der Seite des Schaftes 1 zu einem näher dem von dem Langloch 6 gebildeten Freiraum liegenden Bereich 22 maximaler Dicke in ihrer Dickendimension zunimmt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Querschnittsgestalt des Randbereiches 20 verminderter

Schaftdicke ersichtlich angenähert trapezförmig, mit an den jeweiligen Steg 9 bzw. 10 anschließender kürzerer Grundlinie. Eine den Bereich 21 minimaler Dicke und den Bereich 22 maximaler Dicke enthaltende Fläche 23 schliesst bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit der benachbarten Schaftseitenfläche einen Winkel 24 von ca. 10° ein. Die Größe dieses Ansträgungswinkels 24 des von dem Randbereich 20 so gebildeten "negativen Einstichs" hängt von den Erfordernissen und den geometrischen Gegebenheiten des jeweiligen Strickwerkzeugs ab. In der Regel liegt der Winkel 24 in einem Bereich von ca. 5° bis 60°.

Die in Figur 5 eingezeichnete Dicke in dem Bereich 21 minimaler Dickendimension liegt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel bei ca. 60% der Schaftdicke 26. In der Praxis hat sich, abhängig von den Gegebenheiten des jeweiligen Strickwerkzeuges, ein minimaler Dickenbereich von ca. 20 bis 80% und mehr der Schaftdicke 26 als zweckmäßig erwiesen.

Die Dicke (Figur 5) in dem Bereich 22 größter Dickendimension liegt im vorliegenden Falle bei ca. 70% der Schaftdicke 26. Abhängig von den geometrischen und funktionellen Gegebenheiten des jeweiligen Strickwerkzeuges liegt die Dickendimension in diesem Bereich 22 maximaler Dicke vorzugsweise zwischen ca. 40% und 95% der Schaftdicke 26. In jedem Falle ist aber die maximale Dicke 22 kleiner als die Schaftdicke 26, so dass eine sichere randseitige Verankerung der Kunststoffmaterialfüllung 8 in den Randbereichen 20 gewährleistet bleibt. Die Randbereiche 20 verminderter Dicke ragen, wie Figur 5 zeigt, in die Kunststofffüllung 8, in die sie eingebettet sind, wobei die vorspringenden Haltezähne 19 eine zusätzliche formschlüssige Verankerung ergeben.

Die geschilderten Randbereiche 20 verminderter Schaftdicke werden bei der Herstellung der Zungennadel in den Schaft 1 eingeprägt. Dies geschieht praktisch in der Weise, dass aus dem Bandstahl bei jeder Zungennadel zunächst die Langlöcher 6 mit der durch die Haltezähne 19 gegebenen Kontur ausgestanzt werden. Diese Langlöcher 6 sind, wie bereits erläutert, auf ihren beiden gegenüberliegenden Längsseiten durch die im Wesentlichen geraden Linien 14 und 15 (mit den vorspringenden Haltezähnen 19) und stirnseitig durch eine die beiden geraden Linien 14, 15 miteinander verbindende, im Wesentlichen ellipsenförmige Umrisslinie 16 bzw. 17 begrenzt.

Daran anschliessend werden auf beiden Schaftseiten die steg- oder streifenförmigen Randbereiche 20 verminderter Schaftdicke in den Schaft 1 eingeprägt. Dies geschieht mit Hilfe eines in Figur 4 im Querschnitt dargestellten Prägwerkzeuges, das aus einer Matrize 29 und einem dieser zugeordneten Prägestempel 30 besteht. Die Matrize 29 und der Prägestempel 30 weisen einander zugewandte Prägeflächen 29a bzw. 30a auf, die dachförmig eingesenkt sind und aus zwei ebenen Flächenabschnitten bestehen, die jeweils einen stumpfen Winkel 31 miteinander einschliessen, dessen

Größe sich aus dem Ansträgungswinkel 24 (Figur 5) ergibt.

Die axiale Länge des Prägestempels 30 (und der Matrize 29) ist kürzer als die Länge des zugehörigen Langloches 6. Er erstreckt sich in Längsrichtung lediglich zwischen den beiden in Figur 3 gestrichelt eingetragenen Halbkreisbogen 28. Das bedeutet, dass sich die in dem Schaft 1 eingeprägten Bereiche 20 verminderter Schaftdicke lediglich auf den einander gegenüberliegenden Längsseiten des Langloches 6 zwischen den beiden mit 32 bezeichneten Grenzlinien erstrecken, die etwa an der Stelle liegen, an der der jeweils endständige Haltzahn 19 in den Ellipsenbogen 16 bzw. 17 übergeht.

Beim Einprägen der Bereiche 20 verminderter Schaftdicke dringen die Prägeflächen 29a, 30a der Matrize 29 und des Prägestempels 30 beginnend mit ihrem äußeren Rand in das Schaftmaterial ein. Da die Prägeflächen 29a und 30a schräg nach innen zurückweichend geneigt sind, haben die Prägekräfte zu dem von dem Langloch 6 gebildeten Freiraum hin geneigte, aufeinander zuweisende Komponenten, die bestrebt sind das plastisch verformte Material zu dem Freiraum hin zu drücken, womit eine Aufweitung des Langloches 6 und eine damit einhergehenden ungleichmäßige Verformung der Stege 9, 10 vermieden werden. Diese zu dem Freiraum hin gerichtete Materialbewegung ist in Figur 5 an einer Zwickelbildung im Bereiche der Stirnfläche bei 33 zu ersehen. Die Stirnfläche 33 besteht aus zwei von dem Rand nach innen zu konvex gewölbten Teilflächen, die sich etwa in der Längssymmetrieebene des Schaftes 1 treffen.

Nach dem Abschluß der Einprägung wird der Zungennadelrohling aus dem Bandstahl ausgestanzt und seiner weiteren Bearbeitung zugeführt, in deren Verlauf auch die Kunststofffüllung 8 in die Langlöcher 6 eingebracht wird. Da die Bereiche 20 verminderter Wandstärke sich nicht über die Ellipsenbögen 28 an den Stirnseiten der Langlöcher 6 erstrecken, ist der Kunststoff an diesen Stirnseiten nicht formschlüssig mit dem Schaft 1 verbunden. Dies hat sich insbesondere an den einem Fuß 2 zugewandten Langlochstirnseiten als zweckmäßig erwiesen.

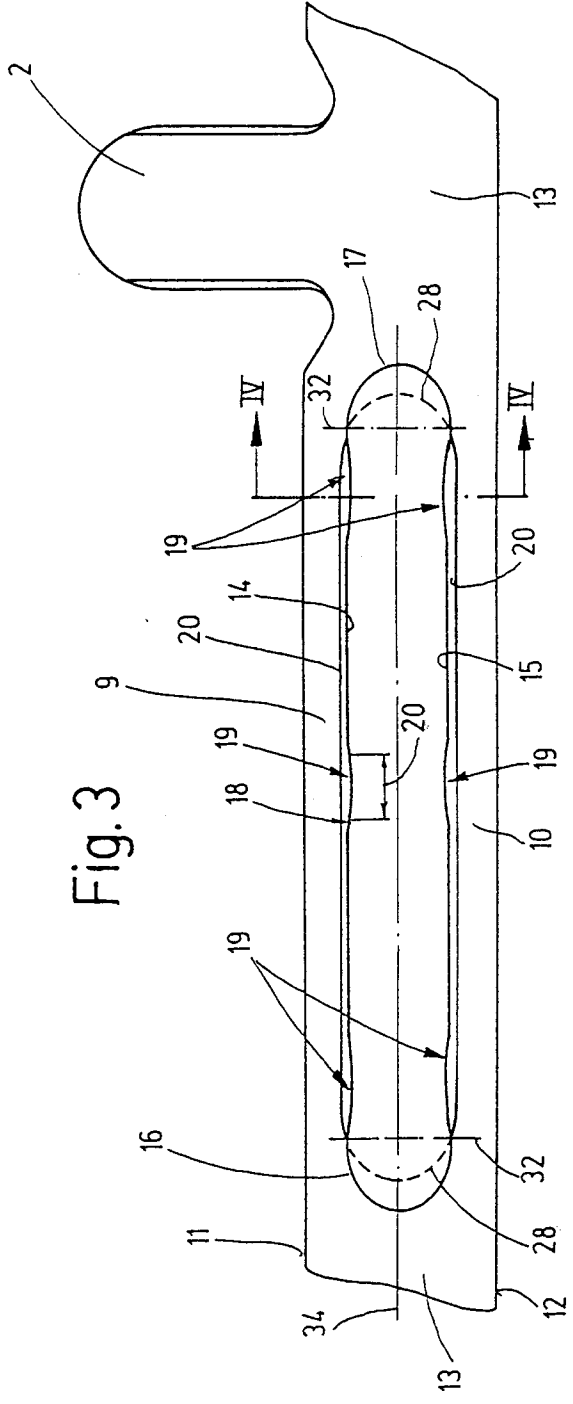
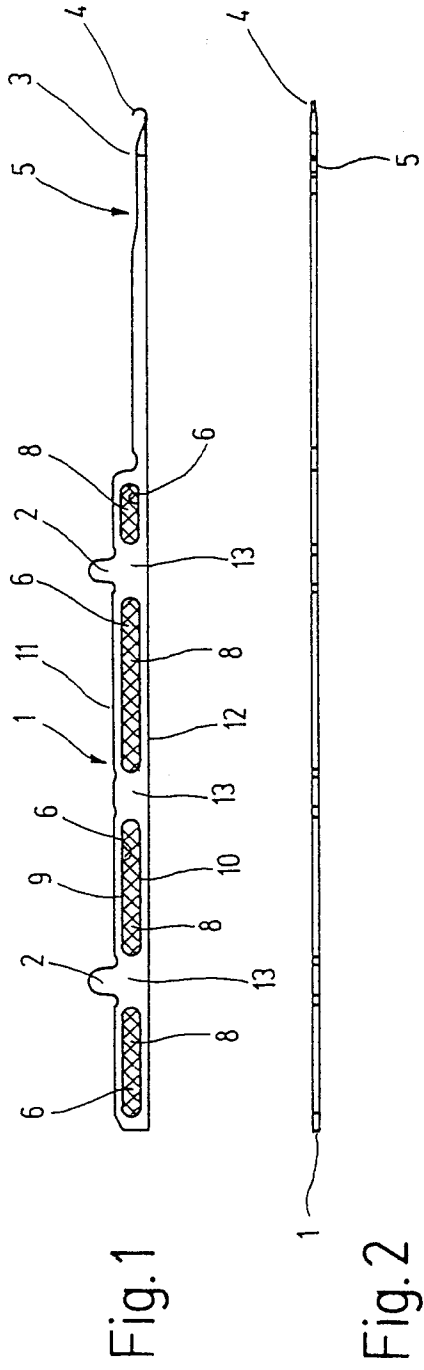
Die rechtwinklig zu der Schaftlängsachse 34 gemessene Breite eines der Bereiche 20 verminderter Schaftdicke beträgt typischerweise ca. 0,1 bis 0,5 mm, vorzugsweise ca. 0,2 mm.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Freiräume in dem Schaft 1 jeweils in Gestalt von Langlöchern 6 ausgebildet. Die Erfindung ist darauf nicht beschränkt, sondern auf Freiräume mit beliebiger, jeweils zweckentsprechenden Umrißgestalt des Randes anwendbar. Unter "Freiräumen" sind auch randoffene Ausschnitte etc. im Schaft 1 verstanden.

Patentansprüche

1. Gestanztes Strickwerkzeug für Textilmaschinen,

- insbesondere Strick- und Wirkmaschinen, mit einem Schaft (1), in dem wenigstens ein Freiraum ausgebildet ist, der an seinem Rand, zumindest streckenweise, von wenigstens einem Bereich (20) verminderter Schaftdicke gesäumt und der mit einem heterogenen Material (8) ausgefüllt ist, das mit dem Schaft (1) fest verbunden ist und in das der Randbereich (20) verminderter Schaftdicke ragt, wobei der Randbereich (20) verminderter Schaftdicke eine Querschnittsgestalt mit einer ausgehend von einem Bereich (21) minimaler Dicke auf der Seite des Schaftes (1), zu einem näher dem Freiraum (6) liegenden Bereich (22) maximaler Dicke ansteigenden Dickendimension aufweist.
2. Gestanztes Strickwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsgestalt des Randbereiches (20) verminderter Schaftdicke zumindest angenähert trapezförmig ist.
 3. Gestanztes Strickwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Bereich (21) minimaler Dicke und den Bereich (22) maximaler Dicke enthaltende Fläche (23) des Randbereiches (20) mit der jeweils benachbarten Schaftseitenfläche einen Winkel (24) von ca. 5° - 60°, vorzugsweise von ca. 10° einschließt.
 4. Gestanztes Strickwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Randbereich (20) verminderter Schaftdicke zumindest abschnittsweise (bei 19) zahnartig profiliert ist.
 5. Gestanztes Strickwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Randbereich (20) verminderter Schaftdicke in den Schaft (1) eingeprägt ist.
 6. Gestanztes Strickwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Randbereiche (20) verminderter Schaftdicke auf beiden Schaftseiten angeordnet sind.
 7. Gestanztes Strickwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke in dem Bereich (22) maximaler Dicke zwischen ca. 40% - 95% der Schaftdicke (26) beträgt.
 8. Gestanztes Strickwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke in dem Bereich (21) minimaler Dicke zwischen ca. 20% - 80% der Schaftdicke (26) beträgt.
 9. Gestanztes Strickwerkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem in Gestalt eines Langloches gestalteten Freiraum Randbereiche (20) verminderter Schaftdicke an den einander gegenüberliegenden Längsseiten des Lochrandes vorgesehen sind.
 10. Gestanztes Strickwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der die beiden Längsseiten miteinander verbindenden Stirnseiten (bei 16, 17) des Lochrandes ohne einen Bereich (20) verminderter Schaftdicke ausgebildet ist.
 11. Gestanztes Strickwerkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem wenigstens einen Fuß (2) tragenden Schaft (1) die dem Fuß benachbarte Stirnseite (17) des jeweiligen Langloches ohne einen Bereich (20) verminderter Schaftdicke ausgebildet ist.



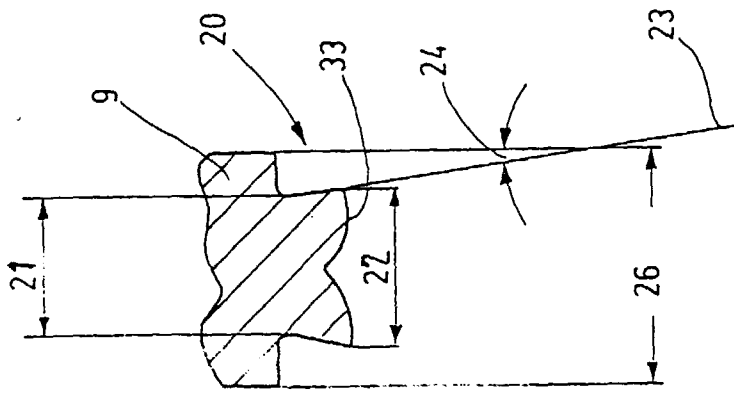


Fig. 5

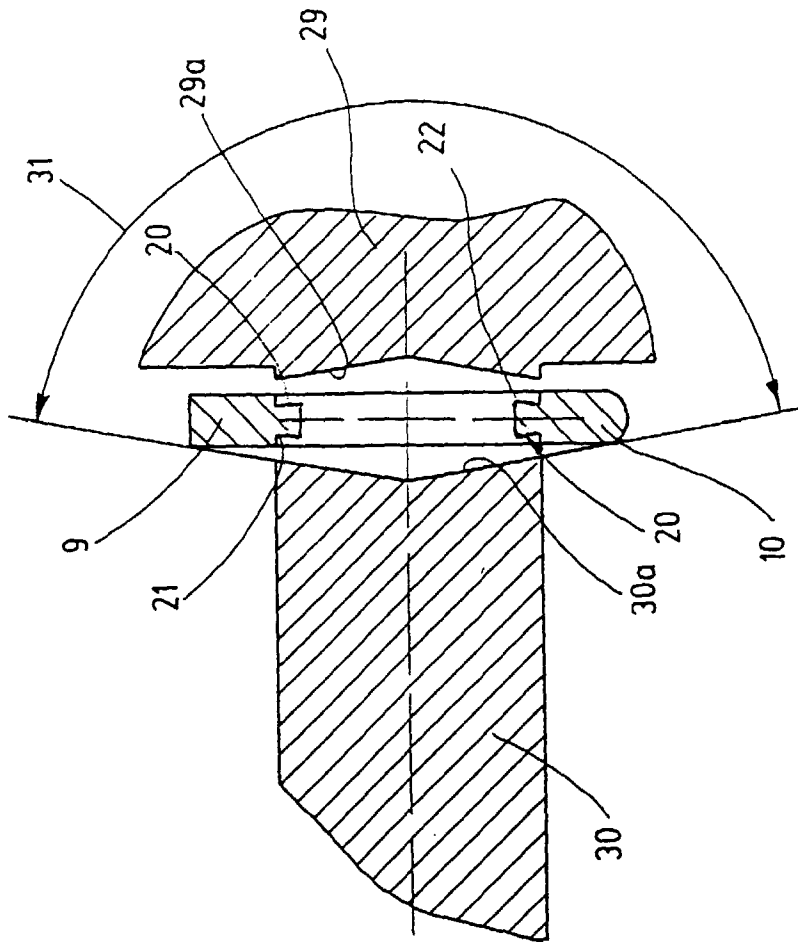


Fig. 4