



(11)

EP 1 500 734 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2008 Patentblatt 2008/29

(51) Int Cl.:
D04B 35/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04015440.3**

(22) Anmeldetag: **01.07.2004**

(54) **Spitzkopfnadel**

Needle with a sharp head

Aiguille à tête pointue

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT TR

(30) Priorität: **24.07.2003 DE 10333656**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

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

(72) Erfinder:
• **Bruske, Johannes, Dr.**
72458 Albstadt (DE)

• **Büchle, Günther**
88339 Bad Waldsee (DE)
• **Pfister, Stephan**
72459 Albstadt (DE)

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Postfach 10 04 61
73704 Esslingen a.N. (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 038 936 **DE-A- 4 206 842**
US-A- 3 754 693 **US-B1- 6 206 256**

EP 1 500 734 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spitzkopfnadel, die zur Nadelgruppe der Wirknadeln zählt und die für die Nähwirktechnik, insbesondere für technische Textilien geeignet ist.

[0002] Technische Textilien oder auch andere Textilien werden häufig in Nähwirktechniken hergestellt, bei denen ein Gelege, das auch als Backing bezeichnet wird, oder ein anderes textiles Flächengebilde durchstochen wird, wonach ein von der Nadel zu ergreifender Faden durch das Backing gezogen wird. Im Bereich der technischen Textilien sind solche Gelege häufig aus Kohlefasern, Keramikfasern oder Glasfasern ausgebildet bzw. sie enthalten solche Fasern.

[0003] Herkömmliche Wirknadeln, wie sie z.B. aus der DE 42 06 842 A1 bekannt sind und den Oberbegriff des Patentanspruchs 1 entsprechen, sind mit einer gerundeten Spitze versehen, d.h. die Spitze ist mit einem mehr oder weniger großen Radius gewölbt. Der Spitzenradius hängt von dem Einsatz der Nadeln ab. Die gerundete Spitze soll das Anstechen von Fäden und somit die Beschädigung des Backings vermeiden.

[0004] Es zeigt sich, dass solche bekannten Wirknadeln, wenn sie technische Textilien durchstechen sollen, nach einer kurzen Betriebszeit, in den meisten Fällen sogar schon von Prozessbeginn an, das Backing erheblich schädigen. Diese Schädigung nimmt mit der Betriebszeit zu. Untersuchungen haben gezeigt, dass dies auf einen schnellen und starken Verschleiß der Spitzen der Wirknadeln zurück zu führen ist. DE-A- 4 038 936 und US-A-6 206 256 entsprechen auch den Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0005] Für Nähadeln sind verschiedene Spitzenformen in Gebrauch, die von dem Verwendungszweck der Nähadeln abhängen. So sind außer Nadeln mit Kugelspitze auch Nähadeln mit kegelförmigen Spitzen, so genannten Körnerspitzen bekannt. Bei diesen Nähadeln hat die Spitze die Form eines Kegels. Eine solche Nähadel ist in den Figuren 9 und 10 veranschaulicht. Sie ist für folienähnliche Kunststoffe, beschichtete Gewebe und für Hemdenstoffe geeignet. Die in Figur 9 veranschaulichte, bekannte Nähadel 1 weist spitzenseitig einen so genannten Körner 2 auf, der kegelförmig ist. Seine Mantelfläche wird durch eine geradlinige oder mit einer nach außen konvexen Oberfläche gebildet. Die kegelförmige Spitze der Nähadel 1 schiebt die Filamente des zu durchstechenden Geleges auseinander, ohne dabei Trägergewebe bzw. Gewirke zu beschädigen oder die Festigkeit der Deckschicht selbst zu beeinträchtigen. Die Nähadel 1 weist ansonsten einen Nadelkörper 7 mit zumindest im Öhrbereich rundem Querschnitt sowie ein quer durch den Nadelkörper 7 durchführendes Öhr 8 auf. An dieses kann sich eine kurze Fadenrinne 9 anschließen.

[0006] Solche Nähadeln sind für die Wirktechnik nicht geeignet.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wirkadel

dahingehend zu verbessern, dass sie eine längere Lebenserwartung hat.

[0008] Diese Aufgabe wird von der Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst:

Die erfindungsgemäße Wirkadel weist einen länglichen Nadelkörper mit einer Ausnehmung zur Aufnahme eines Fadens, an einem Ende einen Halterabschnitt und an dem gegenüber liegenden Ende einen als Körnerspitze ausgebildeten Spitzenbereich auf. Der Nadelkörper verjüngt sich zu dem Spitzenbereich hin, indem seine beiden Flachseiten in einem spitzen Winkel aufeinander zu laufen. Es ist möglich, dass der spitze Winkel über den gesamten ausgebildeten keilförmigen Bereich einen konstanten Wert aufweist. Die Spitze bzw. der Spitzenbereich ist somit als so genannte Körnerspitze kegel- oder pyramidenförmig ausgebildet. Ihr Öffnungswinkel ist vorzugsweise größer als der oben genannte spitze Winkel. Er kann konstant sein oder über die Länge der Körnerspitze variieren. Die Körnerspitze weist keinen nennenswerten und produktionstechnisch beabsichtigten Rundungsradius auf. Vielmehr ist sie im Rahmen der Fertigungsgenauigkeit punktförmig. Es zeigt sich, dass mit einer solchen Wirkadel auch schwierige technische Textilien, die aus Kohlefasern bestehen, oder Kohlefasern enthalten, die aus sonstigen Mineralfasern oder Mineralfasern oder sonstige abrasive Materialien enthalten, verarbeitet werden können, ohne dass das zu durchstechende Material von der Nadel geschädigt wird und ohne dass die Nadel bei dem Wirkvorgang zu stark verschleißt. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Einstichkraft der Wirkadel um bis zu 50 % und darüber reduziert werden kann. Bei einem ausgeführten Beispiel konnte die Einstichkraft von 0,9 N für eine Wirkadel mit hoher Spitze durch Anwendung der Erfindung auf 0,5 N reduziert werden.

[0009] Außerdem zeigt sich, dass die Wirkadeln mit Körnerspitze das Backing beim Durchstechen weit genug und nachhaltig bei Seite schieben, um beim Rückhub einen mit ihrer hakenartigen Öffnung gefassten Faden durch das Backing ziehen zu können, ohne eine übermäßige Reibung des Fadens an dem sich wieder schließende Stichloch zu erzeugen. Damit werden Beschädigungen des bei dem Wirkprozess durch das Backing zu ziehenden Fadens auch dann vermieden, wenn das Backing aggressive Fasern wie Kohlefasern oder Keramikfasern, Glasfasern und dergleichen enthält. Obwohl die Nadellebensdauer durch Anbringung der Körnerspitze erheblich verlängert worden ist und dadurch Beschädigungen des Backings durch verschlissene Wirkadelspitzen vermieden werden, werden die Stichlöcher nach wie vor auf eine Weise geöffnet, dass sie bei dem Rückhub der Wirkadel für den reibungsarmen Durchzug des von der Wirkadel mit genommenen Fadens ausreichend weit geöffnet bleiben. Dies wird ohne Beschädi-

gung des Backings erreicht.

[0010] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0011] Es wird insbesondere als vorteilhaft angesehen, die Spitze des Nadelkörpers so anzuordnen, dass eine zu der Längserstreckung des Nadelkörpers parallele durch die Spitze gehende Linie die einseitig offene hakenartige Ausnehmung im Wesentlichen auf halber Tiefe schneidet. Damit wird das Stichlochzentrum in eine Flucht mit dem durchzuziehenden Faden gelegt. Dies gilt insbesondere wenn die hakenförmige Ausnehmung in einem Bereich des Nadelkörpers liegt, dessen Breite (Abstand zwischen den Nadelkörperflachseiten) an dem spitzenseitigen Ende der Ausnehmung erheblich geringer ist als im Schaftbereich. Der Schaftbereich findet sich dort wo die Flachseiten des Nadelkörpers parallel zueinander angeordnet sind.

[0012] Es ist möglich, die Körnerspitze mit einem Kreisquerschnitt oder alternativ mit einem polygonalen Querschnitt zu versehen. Sie entspricht in ihrer Größe vorzugsweise der Größe einer Kugelspitze, einer herkömmlichen Wirknadel, wobei sie jedoch spitzenseitig keinen fertigungstechnisch gewollten Radius aufweist. Sofern sich eine Spitzenverrundung ergibt, ist deren Radius R vorzugsweise geringer als ein Zehntel der Höhe oder Breite der Wirknadel im Bereich des Fußes der Körnerspitze.

[0013] Weitere vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus der Zeichnung, der Beschreibung und Ansprüchen.

[0014] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie des Stands der Technik veranschaulicht. Es zeigen:

- Figur 1 eine Wirknadel im Einsatz beim Durchführen eines Nähwirkvorgangs in schematischer Prinzipdarstellung,
- Figur 2 die Wirknadel nach Figur 1 in einem anderen Maßstab und in ausschnittsweiser Seitenansicht,
- Figur 3 die Wirknadel nach Figur 2 in schematisierter Draufsicht in ausschnittsweiser Darstellung,
- Figur 4 die Körnerspitze der Wirknadel nach den Figuren 1 bis 3 in einer extrem vergrößerten und idealisierten Darstellung,
- Figur 5 die Körnerspitze nach Figur 4 in einer extrem vergrößerten und weniger idealisierten Darstellung,
- Figur 6 die Körnerspitze nach Figur 4, geschnitten entlang der Linie VI -VI,
- Figur 7 die Körnerspitze nach Figur 4, geschnitten

entlang der Linie VII-VII,

Figur 8 eine alternative Ausführungsform einer Körnerspitze entsprechend Figur 4, geschnitten entlang der Linie VII-VII,

Figur 9 eine Nähnadel nach dem Stand der Technik in einer ausschnittsweisen Seitenansicht und

Figur 10 die Nähnadel nach Figur 9 in einer Ansicht mit Blickrichtung auf die Nadelspitze.

[0015] In Figur 1 ist eine Wirknadel 10 veranschaulicht, die zu einer Nähwirkmaschine bzw. einer Multiaxial-Kettenwirkmaschine gehört. Die Wirknadel 10 ist mit weiteren gleichartig ausgebildeten Wirknadeln an einer gemeinsamen Nadelbarre befestigt, wobei die Wirknadeln gleichzeitig in ihrer durch den Pfeil 11 bezeichneten Längsrichtung hin- und hergehend bewegt werden. Sie dienen dabei dazu, ein Backing 12 mittels eines Fadens 13 zu befestigen. Das Backing ist beispielsweise ein Gelege aus Kohlefasern, Kunststofffasern, Naturfasern, Mineralfasern oder ein Wirrfaservlies, ein Gewebe, oder ein Gestrick. Insbesondere kann es sich um technische Textilien handeln, d.h. ein Textilprodukt, das nicht zu Bekleidungszwecken verwendet wird. Die Fäden 14, 15 dienen als Steh- und Schussfäden während der Faden 13 als Nähfaden bzw. Kettfaden dient, der Steh- und Schussfäden festlegt, vernäht bzw. vermascht. Die Fäden 13, 14 laufen jeweils durch ein Öhr 16, 17 entsprechender Legenadeln 18, 19, die jeweils mit gleichartigen Legenadeln bzw. Lochnadeln 18, 19 an einer Lochnadelbarre angeordnet sein können. Ein weiterer Faden-träger bzw. Schussfadenvorbringer 21 dient dazu, die quer zu den Wirknadeln 10 orientierten Fäden 15 in den Arbeitsbereich derselben zu schaffen. Die Vorrichtung nach Figur 1 wird in an sich bekannter Weise betrieben, wodurch der Faden 13 jeder Wirknadel 10 eine Bindung erzeugt, die die Fäden 14, 15 umschlingt und an dem Backing 12 hält. Unterhalb des Backings 12 liegen die Maschen 22 der jeweiligen Bindung.

[0016] Die Besonderheit der Vorrichtung nach Figur 1 besteht in der Ausbildung der Wirknadel 10 und zwar insbesondere in der Gestaltung ihres oberen mit dem Faden 13 und dem Backing 12 zusammenwirkenden Endes. Zur Veranschaulichung ist die Wirknadel 10 in Figur 2 und 3 gesondert ausschnittsweise veranschaulicht. Die Wirknadel 10 weist einen Nadelkörper 23 auf, der, wie Figur 1 veranschaulicht, einen länglichen Schaft hat. Dieser ist mit einer Halteeinrichtung 24 zur Befestigung an einer lediglich schematisch veranschaulichten Barre 25 versehen. An seinem gegenüber liegenden Ende ist an dem Schaft bzw. dem Nadelkörper 23, ein Nadelkopf 26 ausgebildet, der in den Figuren 2 und 3 abschnittsweise gesondert veranschaulicht ist. Der Nadelkopf 26 ist wie der Schaft 23 durch zwei Flachseiten 27, 28 begrenzt, die im Bereich des Schafts 23 parallel zueinander orien-

tiert sind und im Bereich des Nadelkopfs 26 miteinander einen spitzen Winkel von z.B. 10° einschließen. Die Flachseiten 27, 28 sind sowohl im Bereich des Schafts 23 als auch im Bereich des Nadelkopfs 26 jeweils als ebene Flächen ausgebildet. Sie laufen auf eine Spitze 29 zu, die als Körnerspitze ausgebildet ist. Die Spitze 29 weist ein nahezu punktförmiges Ende 31 und einen Übergang bzw. Fuß 32 auf, der eine Übergangsstelle 33 bildet. Die an das Ende 31 anschließenden, zu den Flachseiten 27, 28 gehörigen Seitenabschnitte 34, 35 schließen an der Übergangsstelle 33 mit einer Biegung oder einem Knick an. Die Seitenabschnitte 34, 35 schließen miteinander einen spitzen Winkel ein, der größer ist als der von den übrigen Flachseiten 27, 28 eingeschlossene spitze Winkel. Somit ändert der von dem Ende 31 aus gesehene spitze Winkel zwischen den Flachseiten 27, 28 an der Übergangsstelle 33 seinen Wert.

[0017] Die an der Übergangsstelle 33 gemessene Breite B beträgt ein Drittel bis ein Viertel der Breite B1 im Bereich einer Ausnehmung 36 der Wirknadel 10. Die Breite B1 ist hier wiederum ungefähr halb so groß wie die Breite B2, die den Abstand der Flachseiten 27, 28 voneinander im Bereich des Schafts 23 kennzeichnet.

[0018] Die Spitze 29 ist in den Figuren 4 bis 8 weiter erläutert:

Wie erwähnt ist das Ende 31 im Wesentlichen spitz, d.h. ohne gewollte Rundung gefertigt. Figur 4 veranschaulicht einen Teil der Spitze 29 in dramatischer Vergrößerung (mehr als zehnfach gegenüber Figur 3). Die Seitenabschnitte 34, 35 schneiden einander an der Spitze. Ein an dem Ende 31 vorhandener Rundungsradius R ist geringer als ein Zehntel der Breite B an dem Fuß 32 der Spitze 29. Während Figur 4 die Spitze 29 in geometrisch idealisierter Form zeigt, veranschaulicht Figur 5 die Form des vorderen Endes 31 der Spitze 29 bei elektronenmikroskopischer Vergrößerung. Die Seitenabschnitte 34, 35 weisen eine gewisse Bearbeitungsrauigkeit auf, in Folge derer die Spitze 29 an dem Ende 31 eine im Rahmen der Bearbeitungsrauigkeit liegende Abweichung von der idealen Punktform erhält. Diese Abweichung ist in Figur 4 als Radius R veranschaulicht.

[0019] Die Spitze 29, die als Kegelspitze ausgebildet ist, weist einen von Figur 6 veranschaulichten kreisförmigen Querschnitt auf. Der Querschnitt kann allerdings auch als Polygonalquerschnitt mit abgerundeten Ecken gebildet sein. Beispielsweise ist er quadratisch oder rechteckig. D Zu ihrem Ende 31 hin ändert sich der Querschnitt der Spitze 29 gemäß Figur 8 (Schnitt VII-VII) zu einem quadratischen Querschnitt oder gemäß Figur 7 (ebenfalls Schnitt VII-VII) zu einem Kreisquerschnitt.

[0020] Die weiter oben erwähnte Ausnehmung 36 ist als Hakenausnehmung ausgebildet. Von ihrer Nadeloberseitenfläche 37, die im Bereich des Schafts 23 parallel zu einer Nadelrückseitenfläche 38 angeordnet

ist und die sich parallel zu der Nadellängsrichtung erstrecken, läuft im Bereich des Nadelkopfs 26 eine in Seitenansicht vorzugsweise geradlinige Einlauffläche 39 in die Ausnehmung 36 und geht dort mit einer Rundung 41 in eine Nase 42 über. Die Einlauffläche 39 ist, wie aus den Figuren 2 und 3 hervorgeht, zu den Flachseiten 27, 28 hin mit einer Rundung 44, 45 versehen. Im Bereich der Nase 42 schließt sich an die Rundung 41 ein kurzes im Wesentlichen gerades Flächenstück 43 an.

[0021] Eine das Ende 31 der Spitze 29 schneidende und parallel zu der Längsrichtung der Nähnaedel 1 orientierte Linie L schneidet die Ausnehmung 36 etwa auf mittlere Höhe, d.h. unterhalb einer Stelle, an der an der Nase 42 vorgesehene Facetten 46, 47 an das Flächenstück 43 grenzen.

[0022] Die insoweit beschriebene Wirknadel 10 arbeitet wie folgt:

Bei dem in Figur 1 angedeuteten Nähwirkvorgang durchstößt die Wirknadel 10 periodisch das Backing 12, das abrasives Material, beispielsweise Kohlefasern, enthält. Die Spitze 29 schiebt dabei die Fasern beiseite. Insbesondere wenn die Fasern Monofilamente sind ist kaum ein Anstechen der Fasern zu befürchten. Die Wirknadel 10 sticht dabei soweit durch das Backing 12 bis der Schaft durch das geöffnete Stichloch dringt und der Nadelkopf 26 eine Schlinge des Fadens 13 greift. Dieser wird dann in einer Rückhubbewegung durch das Backing und eine bereits auf dem Schaft 23 sitzende Schlinge 48 gezogen. Aus der somit durch das Backing gezogenen Fadenschlinge wird die nächste auf dem Schaft sitzende Schlinge 48 wenn die Wirknadel 10 erneut durch das Backing 12 sticht.

[0023] Die spezielle Form und Position der Spitze 29 bewirkt einen geringen Nadelverschleiß und ein Öffnen des Stichlochs in einer Weise, die ein Durchziehen des Fadens 13 unter geringem Fadenverschleiß gestattet. Es sei angemerkt, dass die Wirknadel 10 auch als Schiebernadel ausgebildet sein und mit einem Schieber versehen und/oder mit einem solchen zusammenwirken kann. Der Schieber dient dann zum gezielten bzw. gesteuerten Öffnen und Schließen des Hakens.

[0024] Eine Wirknadel 10 ist mit einer Spitze 29 versehen, die als Körnerspitze ohne erkennbare Rundung an ihrem spitzen Ende 31 ausgebildet ist. Die Spitze 29 ist vorzugsweise etwa auf halber Höhe der hakenförmigen Ausnehmung 36 angeordnet, die zum Fangen des Fadens 13 eingerichtet ist. Die spezielle Formgebung der Spitze 29 und deren Anordnung minimiert den Verschleiß der Wirknadel 10 wie auch Beschädigungen des Fadens 13.

Bezugszeichenliste:

[0025]

1	Nähnadel
2	Körnerspitze
7	Nadelkörper
8	Öhr
9	Fadenrinne
10	Wirknadel
11	Pfeil/Längsrichtung
12	Backing
13, 14, 15	Fäden
16, 17	Öhr
18, 19	Legenadeln
21	Fadenträger
22	Häkelnahrt
23	Schaft, Nadelkörper
24	Halteeinrichtung
25	Barre
26	Nadelkopf
27, 28	Flachseiten
29	Spitze
31	Ende
32	Fuß, Übergang
33	Übergangsstelle
34, 35	Seitenabschnitte
36	Ausnehmung
37	Nadeloberseitenfläche
38	Nadelrückseitenfläche
39	Einlauffläche
41	Rundung
42	Nase
43	Flächenstück
44, 45	Rundung
46, 47	Facetten
48	Schlinge
B, B1, B2	Breite
R	Radius
L	Linie

Patentansprüche

- Wirknadel (10) für die Nähwirktechnik, insbesondere für technische Textilien, mit einem länglichen Nadelkörper (23), der eine Ausnehmung (36) zur Aufnahme eines Fadens (13) und an einem Ende eine Halteeinrichtung (24) sowie an der gegenüberliegenden Seite ein spitzes Ende (31) aufweist und der zwei Flachseiten (27, 28) aufweist, die zu dem Ende (31) hin mit einem spitzen Winkel aufeinander zu laufen, wobei der spitze Winkel im Anschluss an das Ende (31) einen ersten Wert aufweist, wobei dieser Wert an einer von dem Ende (31) entfernten Übergangsstelle (33) auf einen geringeren Wert wechselt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nadelkörper (23) zwischen dem Ende (31) und der Übergangsstelle einen Querschnitt aufweist, der durch ein Polygon mit abgerundeten Ecken gebildet ist, der sich zu dem Ende (31) hin immer mehr

an einen Kreisquerschnitt annähert.

- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangsstelle (33), an der der erste Wert des spitzen Winkels auf den zweiten Wert des spitzen Winkels wechselt, zwischen der Ausnehmung (36) und dem Ende (31) angeordnet ist.
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachseiten (27, 28) einander an dem Ende (31) schneiden.
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (31) innerhalb der Fertigungstoleranz keinen Rundungsradius aufweist.
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (31) einen Rundungsradius (R) aufweist, der geringer ist als 1/10 des Abstandes der Flachseiten (27, 28) voneinander, gemessen an der Übergangsstelle (33).
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nadelkörper (23) eine Nadeloberseitenfläche (37) und eine Nadelunterseitenfläche (38) aufweist, die sich an dem Ende (31) schneiden.
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nadelkörper (23) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (31) des Nadelkörpers (23) auf einer Mittellinie (L) liegt, die parallel zu der Längserstreckung des Nadelkörpers (23) verläuft und die Ausnehmung (36) im Wesentlichen auf halber Tiefe schneidet.
- Wirknadel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (36) eine Hakenausnehmung ist.

Claims

- Knitting needle (10) for stitch-bonding, in particular for industrial textiles, with an elongated needle body (23), which has a recess (36) to receive a thread (13) and has a holding means (24) at one end and also a pointed end (31) on the opposite side and which has two flat sides (27, 28), which converge towards one another at an acute angle towards the end (31), wherein close to the end (31) the acute angle has a first value, wherein this value changes to a lower value at a transition point (33) remote from the end (31), **characterised in that** between the end (31) and the transition point the needle body (23) has a

cross-section, which is formed by a polygon with rounded corners, which increasingly approximates to a circular cross-section towards the end (31).

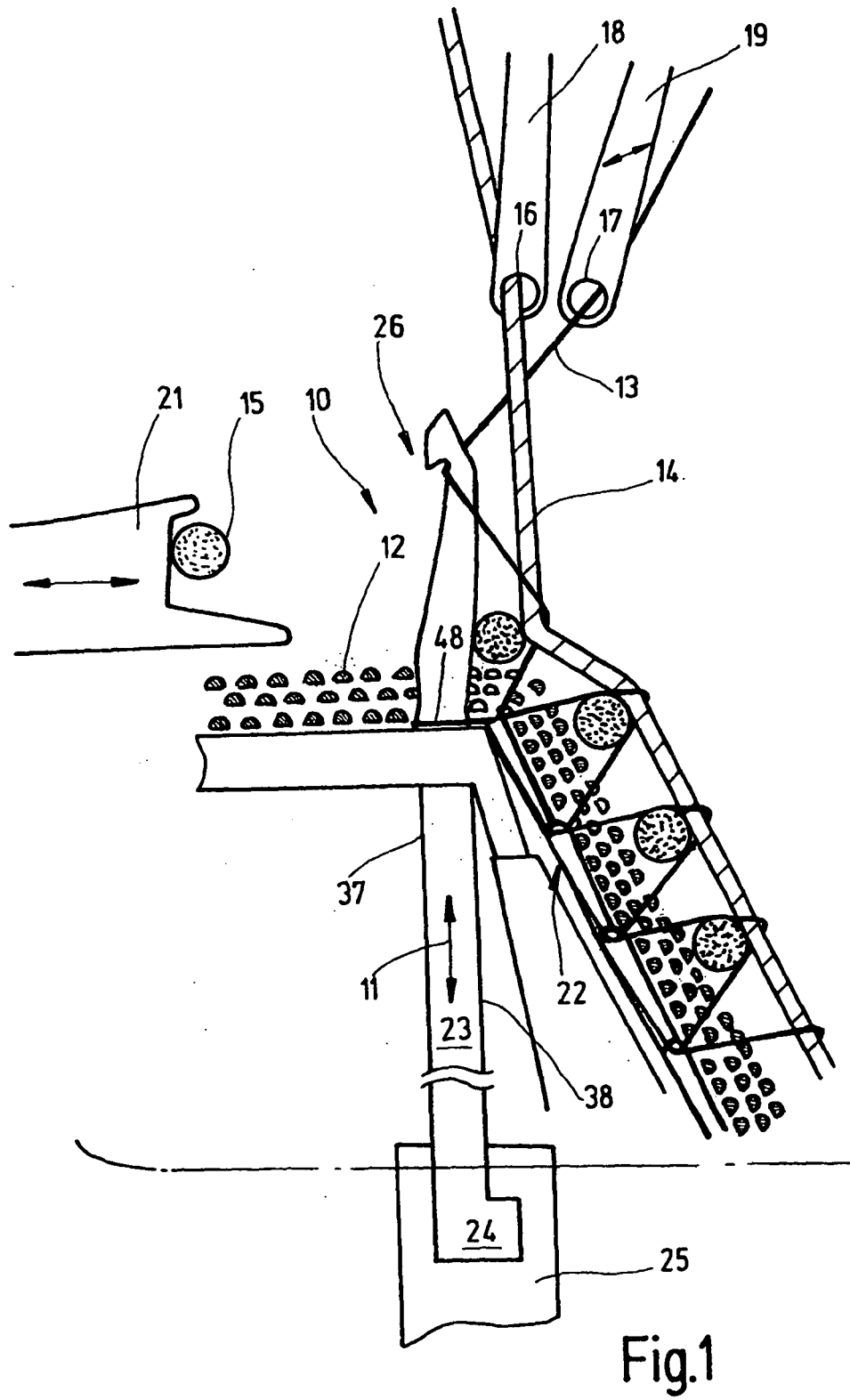
2. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the transition point (33), at which the first value of the acute angle changes to the second value of the acute angle, is arranged between the recess (36) and the end (31). 5
3. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the flat sides (27, 28) intersect one another at the end (31). 10
4. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the end (31) has no radius of curvature within the production tolerance. 15
5. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the end (31) has a radius of curvature (R), which is smaller than 1/10 of the spacing of the flat sides (27, 28) from one another, measured at the transition point (33). 20
6. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the needle body (23) has a needle upper side surface (37) and a needle lower side surface (38), which intersect one another at the end (31). 25
7. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the needle body (23) has a rectangular cross-section. 30
8. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the end (31) of the needle body (23) lies on a centre line (L), which runs parallel to the longitudinal extent of the needle body (23) and intersects the recess (36) substantially at half its depth. 35
9. Knitting needle according to claim 1, **characterised in that** the recess (36) is a hook recess. 40

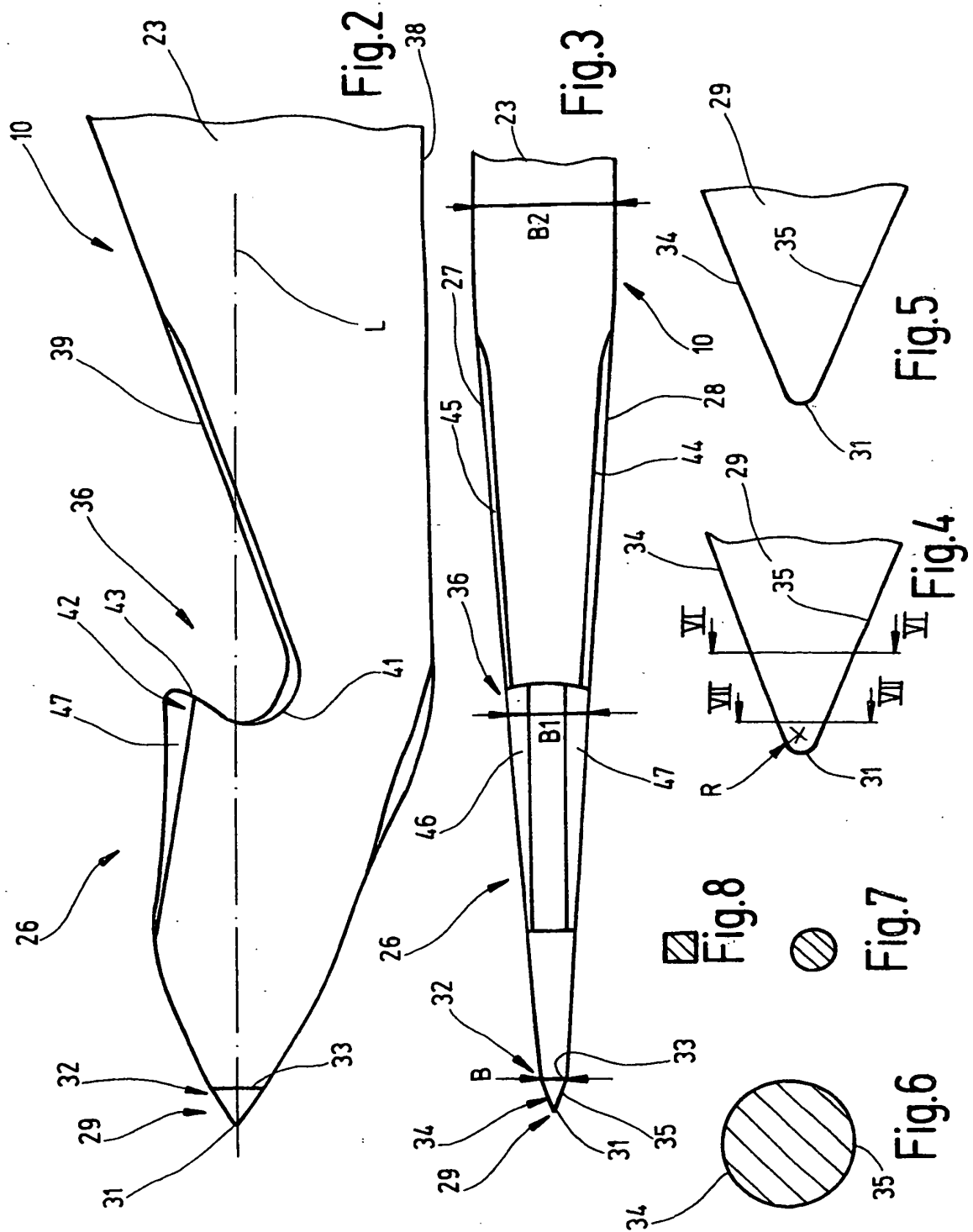
Revendications

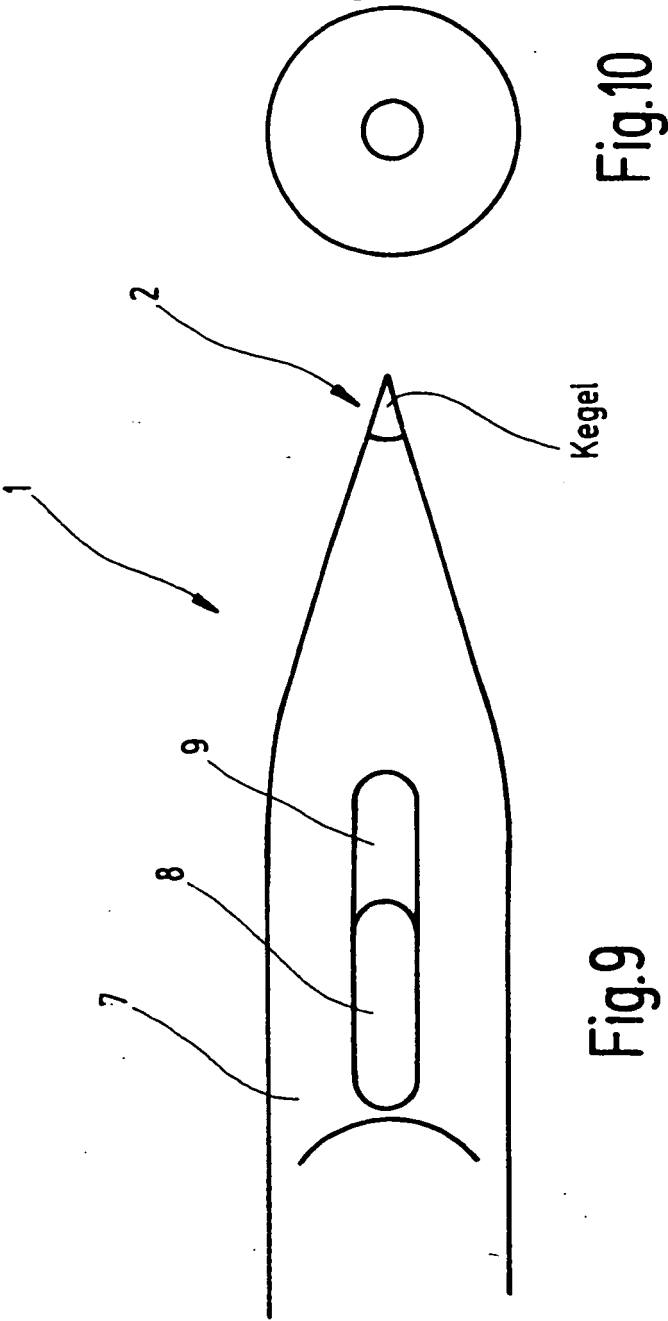
1. Aiguille à tricoter (10) destinée à la technique de couture-tricotage (Malimo), en particulier pour des textiles techniques, comprenant un corps d'aiguille (23) allongé qui présente un évidement (36) pour recevoir un fil (13) et, à une extrémité, un dispositif de support (24) et, à l'opposé, une extrémité (31) pointue, et qui présente deux côtés plats (27, 28) qui convergent vers l'extrémité (31) en formant un angle aigu, ledit angle aigu présentant, à la suite de l'extrémité (31), une première valeur qui passe à une valeur plus faible en un point de transition (33) éloigné de l'extrémité (31), **caractérisée en ce que** le corps d'aiguille (23) 45

présente, entre l'extrémité (31) et le point de transition, une section qui est formée d'un polygone à angles arrondis et s'approche progressivement d'une section circulaire en direction de l'extrémité (31).

2. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le point de transition (33), où la première valeur de l'angle aigu passe à la deuxième valeur de l'angle aigu, est disposé entre l'évidement (36) et l'extrémité (31). 5
3. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les côtés plats (27, 28) se coupent à l'extrémité (31). 10
4. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'extrémité (31) ne présente pas de rayon d'arrondi dans la tolérance de fabrication. 15
5. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'extrémité (31) présente un rayon d'arrondi (R) qui est inférieur à 1/10^{ème} de l'espacement des côtés plats (27, 28), mesuré au point de transition (33). 20
6. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps d'aiguille (23) présente une face supérieure d'aiguille (37) et une face inférieure d'aiguille (38) qui se coupent à l'extrémité (31). 25
7. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps d'aiguille (23) présente une section rectangulaire. 30
8. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'extrémité (31) du corps d'aiguille (23) se situe sur une ligne médiane (L) qui est parallèle à la longueur du corps d'aiguille (23) et coupe l'évidement (36) sensiblement à la moitié de sa profondeur. 35
9. Aiguille à tricoter selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'évidement (36) est un évidement de crochet. 40







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 4206842 A1 [0003]
- DE 4038936 A [0004]
- US 6206256 A [0004]