

(19)



(11)

EP 3 524 722 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2019 Patentblatt 2019/33

(51) Int Cl.:
D04B 15/10 (2006.01) **D04B 15/14 (2006.01)**
D04B 15/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18155762.0**

(22) Anmeldetag: **08.02.2018**

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

(72) Erfinder:
• **SETTEGAST, Markus**
72351 Geislingen (DE)
• **KRAUSS, Rainer**
73119 Zell u. A. (DE)

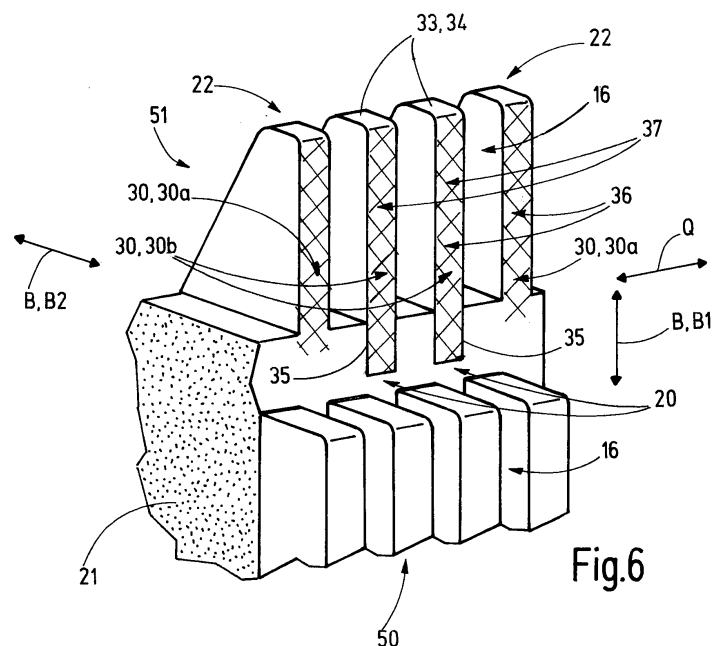
(74) Vertreter: **Rüger Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Groz-Beckert KG**
72458 Albstadt (DE)

(54) STRICKMASCHINENTEIL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Strickmaschinenteil (15) zum Einbau in eine Strickmaschine sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das Strickmaschinenteil (15) weist eine Vielzahl von Werkzeugführungen (16) für jeweils ein Strickwerkzeug (17) auf. Jede Werkzeugführung hat einen gehärteten Bereich (30). Die Mehrheit der gehärteten Bereiche (30) sind integral ohne Naht- und Fugestelle ausgebildet, so dass sie als integrale Bereiche (30a) bezeichnet werden können, die integral in benachbarte, nicht gehärtete Bereiche (31) übergehen. Wenigstens ein gehärteter Bereich (30) des Strickmaschinenteils (15) wird durch einen nicht-integralen Be-

reich (30b) gebildet, indem dort ein gehärtetes, separates Bauteil (33) angeordnet wird, das den nicht-integralen gehärteten Bereich (30b) bildet. Das Bauteil (33) kann als Einsatzteil (34) ausgeführt und in eine Aufnahmeausparung (35) eingesetzt werden. Die integralen Bereiche (30a) werden vorzugsweise durch Induktionshärten eines noch nicht gehärteten Strickmaschinenteils (15) gebildet, wobei in jedem unzureichend gehärteten Bereich ein separates gehärtetes Bauteil (33) angeordnet werden kann, um einen gehärteten, nicht-integralen Bereich (30b) bereitzustellen.

**Fig.6****EP 3 524 722 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Strickmaschinenteil und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das Strickmaschinenteil hat mehrere Werkzeugführungen, die in einer Geraden nebeneinander oder in einer Umfangsrichtung um eine Achse nebeneinander angeordnet sind. Das Strickmaschinenteil kann beispielsweise ein Strickzylinder, ein Nadelbett einer Flachstrickmaschine, eine Ripp-scheibe oder ein Platinenring sein. Insbesondere kann es sich sowohl um einen Zylinder für eine Single-Jersey Maschine, als auch um einen Zylinder für eine Double-Jersey Maschine handeln.

[0002] Solche Strickmaschinenteile unterliegen beim Betrieb einer Strickmaschine einem Verschleiß. Insbesondere dort, wo Strickwerkzeuge in den Werkzeugführungen in einer Bewegungsrichtung bewegt werden und gleichzeitig durch das Gestrick eine Kraft auf das Strickwerkzeug ausgeübt wird, die über das Strickmaschinenteil bzw. die Werkzeugführung abgestützt werden muss, kann Verschleiß auftreten.

[0003] Aufgrund dieser Beanspruchung und zur Verschleißminderung werden zumindest Abschnitte oder Bereiche der Werkzeugführungen gehärtet. Zunächst wird das Strickmaschinenteil aus einem nicht gehärteten metallischen Material hergestellt und anschließend zumindest in einem Abschnitt gehärtet. Denn der wenigstens eine gehärtete Abschnitt des Strickmaschinenteils lässt sich nicht oder nur mit großem Aufwand bearbeiten.

[0004] Eine Möglichkeit des Härtens ist das sogenannte Induktionshärten (z.B. GB 735 378 A). Beim Induktionshärten wird das zu härtende Werkstück durch Induktion erwärmt und anschließend rasch abgekühlt, wodurch die Härte des Materials erhöht wird.

[0005] Das Induktionshärten eines Strickmaschinenteils ist aufgrund dessen Größe nicht einfach. Abhängig vom eingesetzten Verfahren kann beispielsweise das abschnittsweise Härten des Strickmaschinenteils dazu führen, dass bereits zuvor gehärtete Bereiche durch das Härten von unmittelbar benachbarten Bereichen wieder angelassen werden. Durch dieses Anlassen wird die Härte reduziert und das Ziel der Härtesteigerung nicht überall gleichmäßig erreicht.

[0006] Es kann daher als Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen werden, ein Strickmaschinenteil und ein Verfahren zu dessen Herstellung zu schaffen, das einen geminderten Verschleiß an sämtlichen Werkzeugführungen ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Strickmaschinenteil mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung mit den Merkmalen des Patentanspruches 15 gelöst.

[0008] Das Strickmaschinenteil hat mehrere Werkzeugführungen. Jede Werkzeugführung ist jeweils dazu eingerichtet, ein Strickwerkzeug in einer Bewegungsrichtung entlang der betreffenden Werkzeugführung zu führen. Jeder Werkzeugführung ist vorzugsweise genau ein Strickwerkzeug zugeordnet. Das Strickmaschinenteil

kann eine erste Gruppe von Werkzeugführungen und eine zweite Gruppe von Werkzeugführungen für weitere Strickwerkzeuge aufweisen. Beispielsweise können Rundstrickzylinder im Umfangsbereich Werkzeugführungen für Strickmaschinennadeln und an einem axialen Ende Werkzeugführungen für Platinen aufweisen. Ein Strickmaschinenteil kann somit Werkzeugführungen für eine einzige Gruppe und/oder Art von Strickwerkzeugen (z.B. im Falle eines Double-Jersey Zylinders) oder für zumindest zwei Gruppen und/oder Arten von Strickwerkzeugen (z.B. im Falle eines Single-Jersey Zylinders) aufweisen.

[0009] Jede Werkzeugführung hat einen gehärteten Bereich mit einer Härte, die größer ist als die Härte wenigstens eines anderen, ungehärteten Bereichs der Werkzeugführung. Die Werkzeugführung ist somit nicht überall gehärtet, sondern nur in einem jeweils gehärteten Bereich, der beim Betrieb der Strickmaschine einer besonders hohen Beanspruchung unterworfen ist. In diesem besonders beanspruchten Bereich wird die Härte vergrößert, um den Verschleiß des Strickmaschinenteils zu mindern.

[0010] Die Mehrheit der vorhandenen gehärteten Bereiche wird durch das zumindest abschnittsweise Härten des aus einem nicht gehärteten metallischen Material hergestellten Strickmaschinenteils erreicht. Diese gehärteten Bereiche sind integrale Bereiche, die jeweils integral ohne Naht- und Fugestelle mit dem wenigstens einen ungehärteten Bereich der zugeordneten Werkzeugführung ausgebildet sind. Lediglich eine deutlich kleinere Anzahl der gehärteten Bereiche ist jeweils als nicht-integraler Bereich ausgebildet. In einem nicht-integralen Bereich ist wenigstens ein und vorzugsweise genau ein separates gehärtetes Bauteil zur Bildung des gehärteten Bereichs angeordnet, das fest mit dem Strickmaschinenteil verbunden ist. Die Verbindung erfolgt vorzugsweise durch eine Haftvermittlungsverbindung bzw. eine stoffschlüssige Verbindung.

[0011] Vorzugsweise sind höchstens 10% oder höchstens 5% oder höchstens 2% oder weniger als 1% aller gehärteten Bereiche als nicht-integrale Bereiche mit einem separaten Bauteil ausgeführt, während alle übrigen gehärteten Bereiche als integrale Bereiche ausgebildet sind. Beispielsweise können auch höchstens 0,1% oder höchstens 0,2% der gehärteten Bereiche als nicht-integrale Bereiche ausgeführt sein.

[0012] Wenn durch das Härten des hergestellten Strickmaschinenteils in einer oder in mehreren Werkzeugführungen keine ausreichende Härte des zu härtenden Bereichs erreicht werden kann, wird dort ein gehärtetes separates Bauteil angebracht. Der Aufwand für das Nachbearbeiten und das Anordnen des separaten Bauteils ist groß. Das vorzugsweise induktive Härten der Werkzeugführungen nach der Herstellung des Strickmaschinenteils aus ungehärtetem Material ist wesentlich wirtschaftlicher. Allerdings kann dabei abhängig vom verwendeten Verfahren und der verwendeten Vorrichtung unter Umständen nicht in jeder Werkzeugführung

die gewünschte Härte erreicht werden. An diesen Werkzeugführungen werden gezielt separat gehärtete Bauteile am Strickmaschinenteil angeordnet. Dadurch ist insgesamt eine effektive Herstellung des Strickmaschinenteils möglich und sichergestellt, dass jede Werkzeugführung einen gehärteten Bereich mit der erforderlichen Materialhärte aufweist, um den Verschleiß des Strickmaschinenteils gering zu halten.

[0013] Zwar ist es aus dem Stand der Technik bekannt, härtere Materialien in Aussparungen an einem Strickmaschinenteil anzuordnen, um ein Strickmaschinenteil lokal zu härten (z.B. GB 1 347 272 A). Allerdings ist der Herstellungsaufwand bei einer solchen Vorgehensweise enorm groß, was die Kosten für das Strickmaschinenteil deutlich erhöht. Demgegenüber werden erfindungsgemäß möglichst viele gehärtete Bereiche als integrale Bereiche durch Härten des zunächst ungehärteten metallischen Materials gebildet. In den integralen Bereichen wird kein zusätzliches Material oder Bauteil zur Erhöhung der Härte angeordnet. Lediglich dort, wo verfahrensabhängig keine ausreichende Härte zu erreichen ist, werden wenige gehärtete Bereiche durch das Anordnen eines separaten gehärteten Bauteils gebildet. Die Bauteile können bereits gehärtet vorgehalten werden und bei Bedarf zur Bildung eines gehärteten Bereichs in oder an einer Werkzeugführung angeordnet werden.

[0014] Es ist vorteilhaft, wenn jeder nicht-integrale Bereich genau ein separates Bauteil aufweist. Dadurch kann der Aufwand zur Bildung der gehärteten Bereiche, die als nicht-integrale Bereiche ausgeführt sind, minimiert werden.

[0015] Vorzugsweise hat jede Werkzeugführung eine Auflagefläche für das Strickwerkzeug. Insbesondere ist zumindest ein Abschnitt der Auflagefläche in dem jeweils gehärteten Bereich angeordnet. Der im gehärteten Bereich angeordnete Abschnitt der Auflagefläche bildet einen gehärteten Flächenabschnitt. Der gehärtete Flächenabschnitt kann im integralen Bereich durch Härten des Materials und mithin eine Gefügeumwandlung erzeugt werden. In einem nicht-integralen Bereich kann der gehärtete Flächenabschnitt durch eine Bauteilfläche des angeordneten Bauteils gebildet sein.

[0016] Es ist bevorzugt, wenn die den gehärteten Flächenabschnitt bildende Bauteilfläche in einer Querrichtung rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Strickwerkzeugs eine Flächenbreite aufweist, die kleiner ist als die Werkzeugbreite des Strickwerkzeugs. Dadurch kann vermieden werden, dass an dem Strickwerkzeug geführte Fadenabschnitte in Kontakt mit der Übergangsstelle zwischen dem gehärteten Bauteil und dem benachbarten, weniger harten Material des Strickmaschinenteils gelangen. Diese Ausgestaltung ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn das Bauteil als Einsatz in eine Aussparung eingesetzt wird und somit in Querrichtung benachbart zur Bauteilfläche bzw. zum gehärteten Flächenabschnitt eine Schnittstelle bzw. Kante zwischen dem eingesetzten Bauteil und der Aussparung vorhanden ist.

[0017] Die Flächenbreite sollte vorzugsweise mindestens 80% der Werkzeugbreite betragen.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführungsform hat jede Werkzeugführung zwei Seitenstege, die zur Führung des Strickwerkzeugs in Querrichtung, rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Strickwerkzeugs, einen Führungskanal mit einer Kanalbreite begrenzen. Die Kanalbreite ist dabei die Breite des Führungskanals zwischen den einander zugewandten Seitenstegflächenabschnitten, die zur Führung des Strickwerkzeugs dienen. Die Kanalbreite kann beispielsweise die minimale Breite des Führungskanals zwischen den Seitenstegen sein.

[0019] Es ist bevorzugt, wenn eine Differenz zwischen der Kanalbreite und der Werkzeugbreite ein Führungsspiel ergibt und die Summe aus der Flächenbreite und dem Führungsspiel kleiner ist als die Werkzeugbreite. Alternativ oder zusätzlich ist die Flächenbreite kleiner als die Kanalbreite. Durch diese Maßnahmen kann die Vermeidung des Kontakts zwischen einem an dem Strickwerkzeug geführten Fadenabschnitt und der Übergangsstelle zwischen dem Bauteil und benachbarten Abschnitten des Strickmaschinenteils verbessert werden.

[0020] Das Führungsspiel kann bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bis etwa 0,07 mm betragen, ist in der Regel aber kleiner als 0,1 mm.

[0021] Bevorzugt wird das wenigstens eine Bauteil in jedem nicht-integralen Bereich in eine Aufnahmeaussparung am Strickmaschinenteil eingesetzt. Das Bauteil kann mithin als Einsatzteil ausgebildet sein. Das Bauteil kann vollständig in der Aufnahmeaussparung angeordnet werden oder teilweise aus der Aufnahmeaussparung herausragen.

[0022] Das Strickmaschinenteil kann bei einer bevorzugten Ausführungsform in einer Umfangsrichtung ringförmig geschlossen sein und eine ringförmige Scheibe oder einen Zylinder bzw. Hohlzylinder bilden. Die Werkzeugführungen können dabei im Wesentlichen parallel zur Achse und/oder radial zur Achse angeordnet sein. Beispielsweise kann eine Gruppe der Werkzeugführungen axial und eine andere Gruppe von Werkzeugführungen radial ausgerichtet sein.

[0023] Beispielsweise kann eine Gruppe der Werkzeugführungen zum Führen von Stricknadeln eingerichtet sein. Eine andere Gruppe der Werkzeugführungen kann zum Führen von Platinen eingerichtet sein. Die beiden Gruppen können an demselben oder an unterschiedlichen Strickmaschinenteilen vorhanden sein.

[0024] Das vorstehend erläuterte Strickmaschinenteil wird wie folgt hergestellt:

[0025] Zunächst wird das Strickmaschinenteil mit den Werkzeugführungen aus einem ungehärteten metallischen Material hergestellt. Anschließend wird zumindest ein Abschnitt des Strickmaschinenteils unter Verwendung eines Härteverfahrens gehärtet, um zumindest bei der Mehrheit von Werkzeugführungen jeweils einen gehärteten Bereich zu erzeugen, der als integraler Bereich ohne Naht- und Fugestelle in das benachbarte, ungehärtete Material des Strickmaschinenteils übergeht. Das

Härten kann beispielsweise durch Induktionshärten durchgeführt werden.

[0026] Anschließend werden ein oder mehrere unzureichend gehärtete Bereiche von einer oder mehreren Werkzeugführungen identifiziert. In diesen unzureichend gehärteten Bereichen wird eine Aufnahmeaussparung erzeugt und jeweils ein separates Bauteil in jede Aufnahmeaussparung eingesetzt. Die Bauteile werden mit der jeweiligen Aufnahmeaussparung fest verbunden, beispielsweise durch eine Haftvermittlungsverbindung.

[0027] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines Strickmaschinenteils in Form eines Rundstrickzylinders,

Figur 2 eine schematische perspektivische Darstellung eines Strickmaschinenteils in Form eines Nadelbetts einer Flachstrickmaschine,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer Werkzeugführung mit einem als nicht-integralen Bereich ausgeführten gehärteten Bereich,

Figur 4 eine schematische Darstellung einer Werkzeugführung mit einem als integralen Bereich ausgeführten gehärteten Bereich,

Figuren 5 und 6 jeweils zwei Ausführungsbeispiele eines Strickmaschinenteils in perspektivischer Teildarstellung, wobei jeweils zwei nicht-integrale gehärtete Bereiche vorhanden sind,

Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel von zwei Strickmaschinenteilen, in die Aufnahmeaussparungen für jeweils ein gehärtetes separates Bauteil eingebracht ist,

Figur 8 das Ausführungsbeispiel von zwei Strickmaschinenteilen gemäß Figur 7, wobei jeweils ein gehärtetes separates Bauteil in jede der Aufnahmeaussparungen eingesetzt ist,

Figur 9 eine schematische Darstellung mit Blickrichtung in Bewegungsrichtung auf die Strickwerkzeuge bei einer Werkzeugführung gemäß eines Strickmaschinenteils aus Figur 8,

Figur 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel von Strickmaschinenteilen mit jeweils einer Werkzeugführung für ein durch eine Platine gebildetes Strickwerkzeug in einer teilgeschnittenen Darstellung und

Figur 11 ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels zur Herstellung eines Strickmaschinenteils.

[0028] In den Figuren 1 und 2 sind perspektivisch zwei beispielhafte Ausführungsformen von Strickmaschinenteilen 15 veranschaulicht. Bei dem Strickmaschinenteil 15 aus Figur 1 handelt es sich um ein in einer Umfangsrichtung U ringförmig geschlossenes Strickmaschinenteil 15, beispielsweise einen Rundstrickzylinder. Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel des Strickmaschinenteils 15 handelt es sich um ein Nadelbett einer Flachstrickmaschine. Bei dem Strickmaschinenteil 15 im Sinne der vorliegenden Erfindung kann es sich auch um Rippscheiben, Platinenringe oder andere Strickmaschinenteile 15 handeln, die mehrere Werkzeugführungen 16 zur Führung jeweils eines in einer Bewegungsrichtung B bewegbaren Strickwerkzeugs 17 haben. In den Figuren 3 und 4 sind schematisch Werkzeugführungen 16 für ein Strickwerkzeug 17 veranschaulicht, wobei das Strickwerkzeug 17 beispielhaft durch eine Maschinenstricknadel gebildet ist. Das Strickwerkzeug 17 kann auch eine Platine sein, wie es in Figur 10 beispielhaft gezeigt ist.

[0029] Zur Führung des jeweiligen Strickwerkzeugs 17 weist die Werkzeugführung 16 bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen zwei in einer Querrichtung Q, rechtwinklig zur Bewegungsrichtung B, mit Abstand angeordnete Seitenstege 18 auf. Die beiden Seitenstege 18 begrenzen einen zwischen den Seitenstegen 18 angeordneten Führungskanal 19. Der Führungskanal 19 ist beispielsweise rechtwinklig zur Bewegungsrichtung B des Strickwerkzeugs 17 und rechtwinklig zur Querrichtung Q auf der einen Seite durch eine Auflagefläche 20 begrenzt, die an einem Grundkörper 21 des Strickmaschinenteils 15 angeordnet ist. Die Auflagefläche 20 kann sich teilweise auch außerhalb des Führungskanals 19 erstrecken. Die Seitenstege 18 ragen vom Grundkörper 21 weg. Auf der der Auflagefläche 20 entgegengesetzten Seite ist der Führungskanal 19 beispielsweise offen. Entgegengesetzt zur Auflagefläche 20 kann der Führungskanal 19 bei abgewandelten Ausführungsbeispielen zumindest abschnittsweise auch geschlossen sein.

[0030] Jeder Führungskanal 19 bzw. jede Werkzeugführung 16 hat in Bewegungsrichtung B des jeweiligen Strickwerkzeugs 17 betrachtet ein Ende 22, das einer Stelle oder einem Bereich des Strickmaschinenteils 15 zugeordnet ist, in dem eine Maschenbildung stattfindet. Während der Maschenbildung wird das Strickwerkzeug 17 in Bewegungsrichtung B entlang der Werkzeugführung 16 bewegt und insbesondere über das Ende 22 der jeweiligen Werkzeugführung 16 herausbewegt oder herausgeschoben, um außerhalb der Werkzeugführung 16 bzw. außerhalb des Führungskanals 19 einen Fadenabschnitt aufzunehmen bzw. in Zusammenwirken mit anderen Strickwerkzeugen eine Masche zu bilden.

[0031] Im Bereich dieses Endes 22 ist das Strickmaschinenteil 15 bzw. die jeweilige Werkzeugführung 16 einer besonders starken Beanspruchung unterworfen,

die einen entsprechend großen Verschleiß verursachen kann. Daher weist jede Werkzeugführung 16 des Strickmaschinenteils 15 ausgehend von dem Ende 22 einen gehärteten Bereich 30 auf. In dem gehärteten Bereich 30 weist das Material der jeweiligen Werkzeugführung 16 eine größere Härte auf als in einem sich an den gehärteten Bereich 30 anschließenden ungehärteten Bereich 31. Das Material des Strickmaschinenteils 15 bzw. der Werkzeugführung 16 kann im gehärteten Bereich 30 und im ungehärteten Bereich 31 dasselbe sein, jedoch unterschiedliche Gefügestrukturen aufweisen, wodurch sich unterschiedliche Härten ergeben.

[0032] Der gehärtete Bereich 30 ist bei der Mehrzahl der Werkzeugführungen 16 des Strickmaschinenteils 15 als integraler Bereich 30a ausgebildet. Das heißt, der gehärtete, integrale Bereich 30a geht ohne Naht- und Fugestelle in den ungehärteten Bereich 31 über. Dabei kann zwischen dem gehärteten integralen Bereich 30a und dem ungehärteten Bereich 31 eine Übergangszone 32 vorhanden sein, in der die Härte ausgehend vom ungehärteten Bereich 31 bis in den gehärteten Bereich 30 zunimmt. In Figur 4 ist der gehärtete integrale Bereich 30a durch Kreuzschraffur veranschaulicht. In der schematisch dargestellten Übergangszone 32 ist die Kreuzschraffur weniger dicht dargestellt, um die zum ungehärteten Bereich 31 hin abnehmende Härte schematisch darzustellen.

[0033] Die gehärteten Bereiche 30, die als integrale Bereiche 30a ausgebildet sind, sind bei der überwiegenden Mehrzahl der Werkzeugführungen 16 vorhanden, vorzugsweise bei zumindest 90% oder zumindest 95% oder zumindest 98% der Werkzeugführungen 16 des Strickmaschinenteils 15. Beispielsgemäß wird hierfür das Strickmaschinenteil 15 zunächst aus einem ungehärteten Material hergestellt und anschließend in dem sich an die Enden 22 anschließenden Abschnitt der Werkzeugführungen 16 gehärtet, um in einem Härungsverfahren die mehreren gehärteten integralen Bereiche 30a zu bilden. Dieses Härten kann beispielsweise durch Induktionshärten unter Verwendung eines Induktors zum Erwärmen und einer Kühleinrichtung zum raschen Abkühlen ausgeführt werden. Dadurch kann in dem gehärteten integralen Bereich 30a eine Gefügeveränderung des Materials und mithin eine größere Härte erreicht werden.

[0034] Bei einem solchen Härungsverfahren kann es abhängig von der Art des verwendeten Verfahrens und/oder der verwendeten Vorrichtung dazu kommen, dass an einer oder mehreren wenigen Werkzeugführungen 16, keine ausreichende Härte in dem sich an das Ende 22 anschließenden Bereich erreicht werden kann. Dies kann beispielsweise dadurch verursacht werden, dass das Härten einer oder mehrerer benachbarter Werkzeugführungen 16 zum Anlassen eines bereits gehärteten Bereichs führt, dessen Härte dadurch wieder sinkt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es sich bei dem Strickmaschinenteil 15 um ein ringförmig geschlossenes Bauteil handelt, wobei der Induktor in Um-

fangsrichtung U entlang des zu härtenden Abschnitts der Werkzeugführungen 16 bewegt wird.

[0035] In einem solchen Fall können einzelne gehärtete Bereiche 30 durch gehärtete, nicht-integrale Bereiche 30b gebildet werden, wie es schematisch beispielsweise in den Figuren 3, 5, 6 und 8 bis 10 dargestellt ist. Zur Bildung eines solchen gehärteten, nicht-integralen Bereichs 30b wird an der Stelle der Werkzeugführung 16, an der eine größere Härte gewünscht ist, ein gehärtetes separates Bauteil 33 angeordnet. Vorzugsweise wird das gehärtete Bauteil 33 als Einsatzteil 34 ausgeführt und in eine Aufnahmeaussparung 35 an der Werkzeugführung 16 eingesetzt. Das separate gehärtete Bauteil 33 kann dabei vollständig innerhalb der Aufnahmeaussparung 35 angeordnet sein (Figuren 3, 5 und 8 bis 10) oder nur teilweise in der Aufnahmeaussparung 35 angeordnet sein und aus der Aufnahmeaussparung 35 heraus ragen (Figur 6).

[0036] Beim Ausführungsbeispiel wird an einer Werkzeugführung 16, die im Anschluss an das jeweilige Ende 22 keine ausreichende Härte aufweist, ausgehend von diesem Ende 22 die Aufnahmeaussparung 35 hergestellt und anschließend das bereits gehärtete, separate Bauteil 33 als Einsatzteil 34 in die Aufnahmeaussparung 35 eingesetzt. Dadurch entsteht ein nicht-integraler, gehärteter Bereich 30b, der durch das separate Bauteil 33 gebildet ist. Die Härte ändert sich daher sprunghaft zwischen dem Bauteil 33 bzw. Einsatzteil 34 und dem sich daran anschließenden nicht gehärteten Bereich 31 oder zumindest nicht ausreichend gehärteten Bereich der Werkzeugführung 16 (Figur 3). Der gehärtete nicht-integrale Bereich 30b ist daher durch die Form des Bauteils 33 vorgegeben und ohne Übergangszone eindeutig abgegrenzt.

[0037] Wie es beispielhaft in den Figuren 3 und 4 veranschaulicht ist, erstreckt sich die Auflagefläche 20 in den jeweiligen gehärteten Bereich 30 hinein bis zum Ende 22 der Werkzeugführung 16, so dass die Auflagefläche 20 im jeweils gehärteten Bereich 30 einen gehärteten Flächenabschnitt 36 bildet. Im gehärteten nicht-integralen Bereich 30b ist der gehärtete Flächenabschnitt 36 durch eine Bauteilfläche 37 des angeordneten Bauteils 33 bzw. des in die Aufnahmeaussparung 35 eingesetzten Einsatzteils 34 gebildet.

[0038] Der gehärtete Flächenabschnitt 36 der Auflagefläche 20 kann sich abschnittsweise oder vollständig im Führungskanal 19 zwischen den Seitenstegen 18 erstrecken und/oder abschnittsweise oder vollständig außerhalb des Führungskanals 19 angeordnet sein (Figur 6).

[0039] Das Bauteil 33 bzw. Einsatzteil 34 wird mit dem Grundkörper 21 des Strickmaschinenteils 15 vorzugsweise durch eine Haftvermittlungsverbindung oder auf andere geeignete Weise, insbesondere stoffschlüssig, verbunden.

[0040] Wie es in den Figuren 3 und 9 veranschaulicht ist, weist die Bauteilfläche 37, die den gehärteten Flächenabschnitt 36 in einem nicht-integralen Bereich 30b

bildet, eine Flächenbreite bf auf, die kleiner ist als die Werkzeugbreite bw des Strickwerkzeugs 17. Die Werkzeugbreite bw des Strickwerkzeugs 17 ist wiederum kleiner als die Kanalbreite bk des Führungskanals 19.

[0041] Die Differenz zwischen der Kanalbreite bk und der Werkzeugbreite bw bildet ein Führungsspiel zwischen dem Strickwerkzeug 17 und der Werkzeugführung 16. Beispielsgemäß ist die Summe aus der Flächenbreite bf und dem Führungsspiel kleiner als die Werkzeugbreite bw . In Figur 9 ist außerdem die Differenz Δ zwischen der Flächenbreite bf und der Werkzeugbreite bw veranschaulicht.

[0042] Das Führungsspiel zwischen dem Strickwerkzeug 17 und der Werkzeugführung 16 bzw. dem Führungskanal 19 kann bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in etwa bis 0,07 mm betragen. Die Flächenbreite bf kann vorzugsweise mindestens 80% der Werkzeugbreite bw betragen.

[0043] Wie es auch schematisch in Figur 9 zu erkennen ist, kann das Strickwerkzeug 17, insbesondere die Strickmaschinennadel dazu eingerichtet sein, einen Fadenabschnitt 45 zu führen und zumindest teilweise in die Führungsnut 19 zu ziehen. Hierfür kann die Führungsnut 19 im Anschluss an das Ende 22 einen entsprechend verbreiterten Bereich aufweisen, in dem beispielsweise Fadenausparungen 46 in die Seitenstege 18 eingebracht sind (vergleiche insbesondere Figuren 7 und 8). Dieser erweiterte Bereich dient nicht zur Führung des Strickwerkzeugs 17 und definiert daher nicht die zur Führung des Strickwerkzeugs 17 wirksame Kanalbreite bk .

[0044] Bei den Ausführungsbeispielen des Strickmaschinenteils gemäß der Figuren 1, 7 und 8 ist jeweils eine einzige Gruppe von Werkzeugführungen 16 für die Strickwerkzeuge vorhanden. In Abwandlung dazu kann ein Strickmaschinenteil 15 auch eine erste Gruppe 50 und eine zweite Gruppe 51 von Werkzeugführungen 16 aufweisen. Die Werkzeugführungen der ersten Gruppe 50 führen die zugeordneten Strickwerkzeuge 17 in einer ersten Bewegungsrichtung $B1$ und die Werkzeugführungen 16 der zweiten Werkzeuggruppe 51 führen die zugeordneten Strickwerkzeuge 17 in einer zweiten Bewegungsrichtung $B2$. Die erste Bewegungsrichtung $B1$ und die zweite Bewegungsrichtung $B2$ können beispielsweise rechtwinklig zueinander ausgerichtet sein und haben vorzugsweise eine gemeinsame Querrichtung Q . Beispielsweise kann die erste Bewegungsrichtung $B1$ axial und die zweite Bewegungsrichtung $B2$ radial ausgerichtet sein, wenn das oder die Strickmaschinenteile 15 in einer Umfangsrichtung U um eine Achse ringförmig ausgestaltet sind.

[0045] Die beiden Gruppen 50, 51 der Werkzeugführungen 16 können beispielsweise auch für unterschiedliche Arten von Strickwerkzeugen vorgesehen sein, wobei beispielsweise die erste Gruppe 50 zum Führen von Stricknadeln und die zweite Gruppe 51 zum Führen von Platinen eingerichtet sein kann.

[0046] In Figur 11 ist ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines Strickmaschinenteils

15 veranschaulicht.

[0047] In einem ersten Schritt $S1$ wird das Strickmaschinenteil 15 aus einem nicht gehärteten metallischen Material hergestellt, so dass eine spanende Bearbeitung möglich ist. Vorzugsweise besteht das zunächst ungehärtete Strickmaschinenteil aus einem einzigen Körper.

[0048] Nach dem Herstellen des ungehärteten Strickmaschinenteils im ersten Schritt $S1$ wird ein Abschnitt des ungehärteten Strickmaschinenteils im Bereich der Enden 22 der Werkzeugführungen 16 gehärtet (zweiter Schritt $S2$), so dass zumindest an den meisten Werkzeugführungen 16 ein gehärteter Bereich 30 als integraler Bereich 30a gebildet wird, der ohne Nah- und Fügestelle in die angrenzenden, nicht gehärteten Bereiche 31 übergeht. Das Härten des Strickmaschinenteils 15 kann beispielsweise durch Induktionshärten ausgeführt werden.

[0049] Abhängig von dem im zweiten Schritt $S2$ verwendeten Verfahren und der verwendeten Vorrichtung zum Härten kann es vorkommen, dass nicht an jeder Werkzeugführung 16 ein gehärteter Bereich 30 mit einer ausreichenden Härte gebildet wird. In einem dritten Schritt $S3$ werden diejenigen Werkzeugführungen 16 identifiziert, die einen unzureichend gehärteten Bereich aufweisen. Üblicherweise handelt es sich hierbei um wenige einzelne Werkzeugführungen 16, beispielsweise eine bis fünf Werkzeugführungen 16 pro Gruppe 50, 51 von Werkzeugführungen 16.

[0050] In diese unzureichend gehärteten Bereiche, die im dritten Schritt $S3$ identifiziert wurden, wird in einem vierten Schritt $S4$ jeweils eine Aufnahmeausparung 35 eingebracht, beispielsweise durch Fräsen. In jede Aufnahmeausparung 35 wird ein bereits gehärtetes, separates Bauteil 33, das auch als Einsatzteil 34 bezeichnet werden kann, eingesetzt, so dass es vollständig oder teilweise in der Aufnahmeausparung 35 angeordnet ist (fünfter Schritt $S5$). Dieses gehärtete Bauteil 33 bildet einen gehärteten, nicht-integralen Bereich 30b. Eine Bauteilfläche 37 des Bauteils 33 stellt einen gehärteten Flächenabschnitt 36 einer Auflagefläche 20 bereit, auf dem das zugeordnete Strickwerkzeug 17 in der Werkzeugführung 16 aufliegt. Das Bauteil 33 bzw. das Einsatzteil 34 wird in der Aufnahmeausparung 35 unter Verwendung eines Haftvermittlers befestigt.

[0051] Die Erfindung betrifft ein Strickmaschinenteil 15 zum Einbau in eine Strickmaschine sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das Strickmaschinenteil 15 weist eine Vielzahl von Werkzeugführungen 16 für jeweils ein Strickwerkzeug 17 auf. Jede Werkzeugführung hat einen gehärteten Bereich 30. Die Mehrheit der gehärteten Bereiche 30 sind integral ohne Naht- und Fügestelle ausgebildet, so dass sie als integrale Bereiche 30a bezeichnet werden können, die integral in benachbarte, nicht gehärtete Bereiche 31 übergehen. Wenigstens ein gehärteter Bereich 30 des Strickmaschinenteils 15 wird durch einen nicht-integralen Bereich 30b gebildet, indem dort ein gehärtetes, separates Bauteil 33 angeordnet wird, das den nicht-integralen gehärteten Bereich 30b

bildet. Das Bauteil 33 kann als Einsatzteil 34 ausgeführt und in eine Aufnahmeaussparung 35 eingesetzt werden. Die integralen Bereiche 30a werden vorzugsweise durch Induktionshärten eines noch nicht gehärteten Strickmaschinenteils 15 gebildet, wobei in jedem unzureichend gehärteten Bereich ein separates gehärtetes Bauteil 33 angeordnet werden kann, um einen gehärteten, nicht-integralen Bereich 30b bereitzustellen.

Bezugszeichenliste:

[0052]

- 15 Strickmaschinenteil
- 16 Werkzeugführung
- 17 Strickwerkzeug
- 18 Seitensteg
- 19 Führungskanal
- 20 Auflagefläche
- 21 Grundkörper
- 22 Ende der Werkzeugführung

- 30 gehärteter Bereich
- 30a integraler Bereich
- 30b nicht-integraler Bereich
- 31 ungehärteter Bereich
- 32 Übergangszone
- 33 Bauteil
- 34 Einsatzteil
- 35 Aufnahmeaussparung
- 36 gehärteten Flächenabschnitt
- 37 Bauteilfläche

- 45 Fadenabschnitt
- 46 Fadenaussparung

- 50 erste Gruppe von Werkzeugführungen
- 51 zweite Gruppe von Werkzeugführungen

- B Bewegungsrichtung
- B1 erste Bewegungsrichtung
- B2 zweite Bewegungsrichtung
- Q Querrichtung
- S1 erster Schritt
- S2 zweiter Schritt
- S3 dritter Schritt
- S4 vierter Schritt
- S5 fünfter Schritt
- U Umfangsrichtung

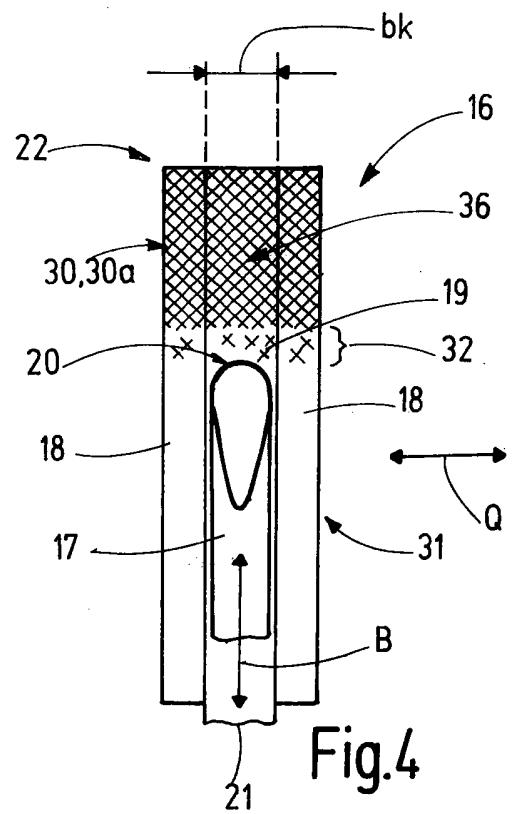
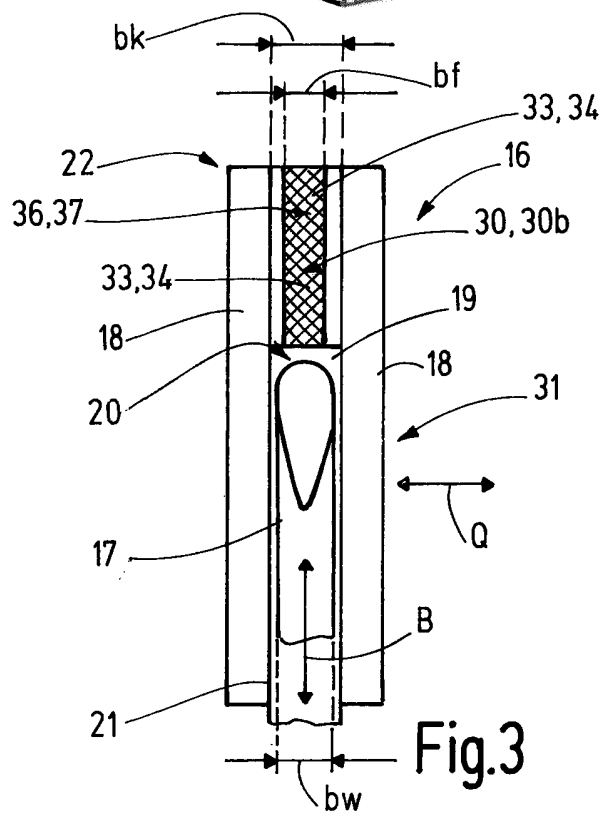
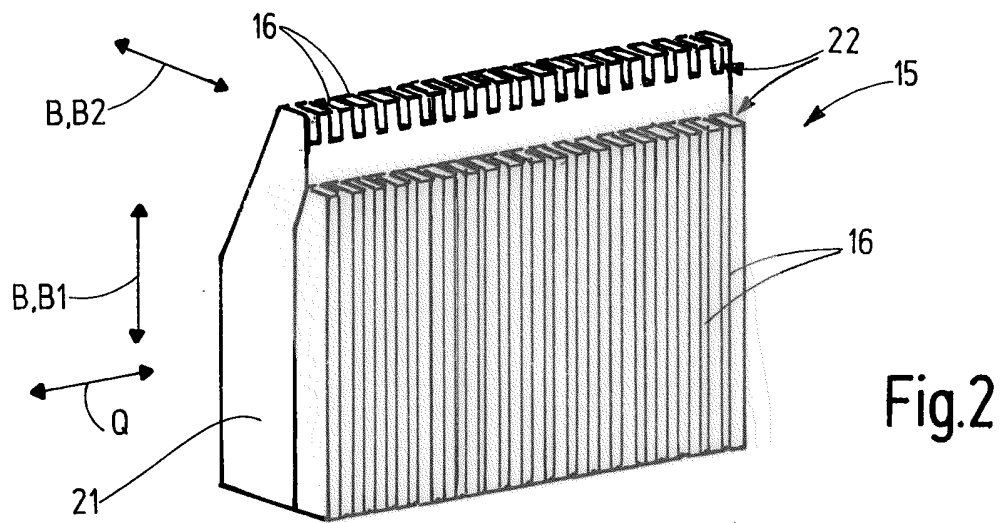
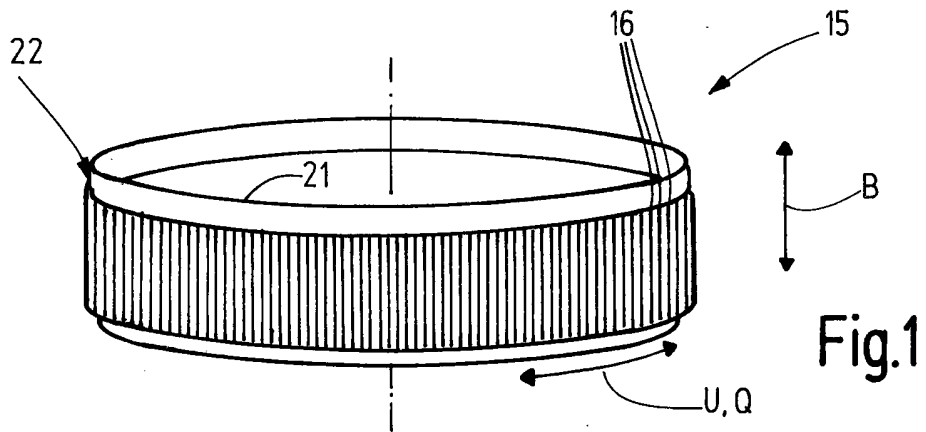
Patentansprüche

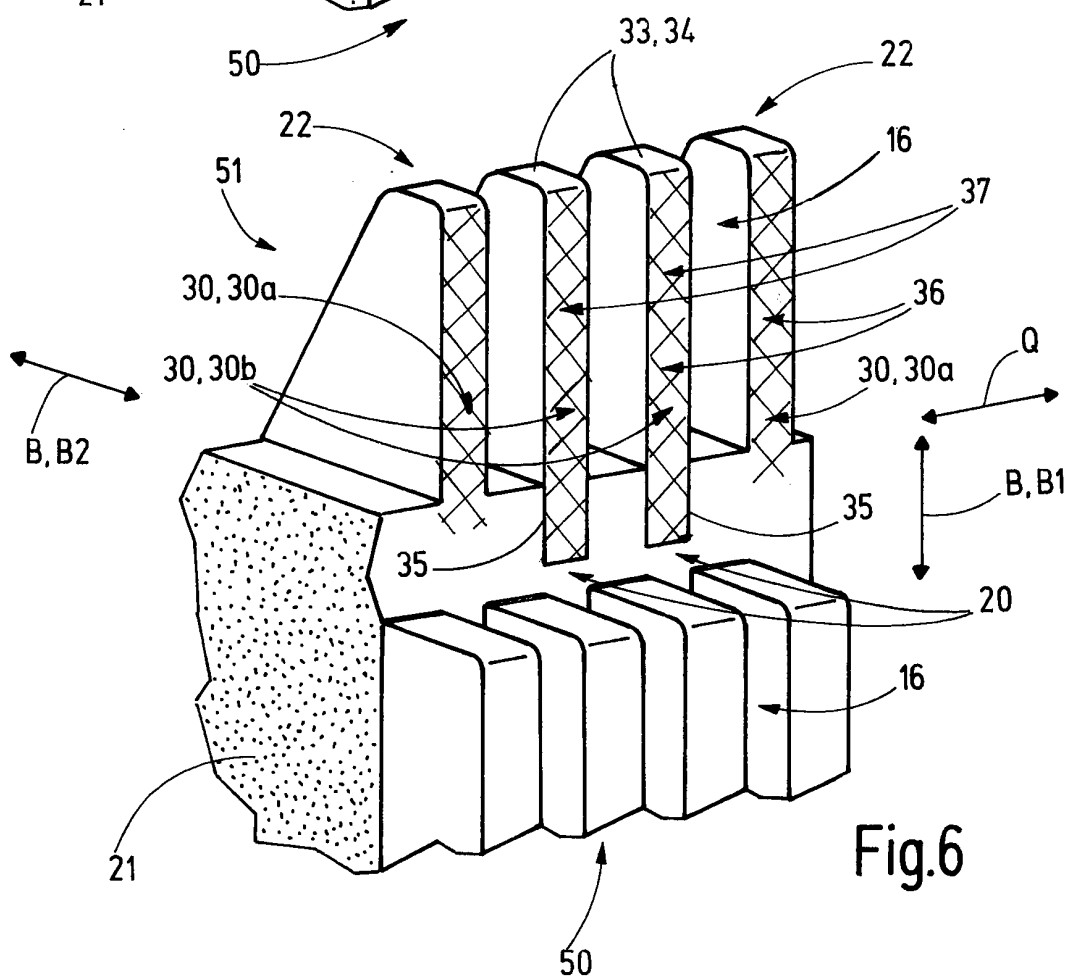
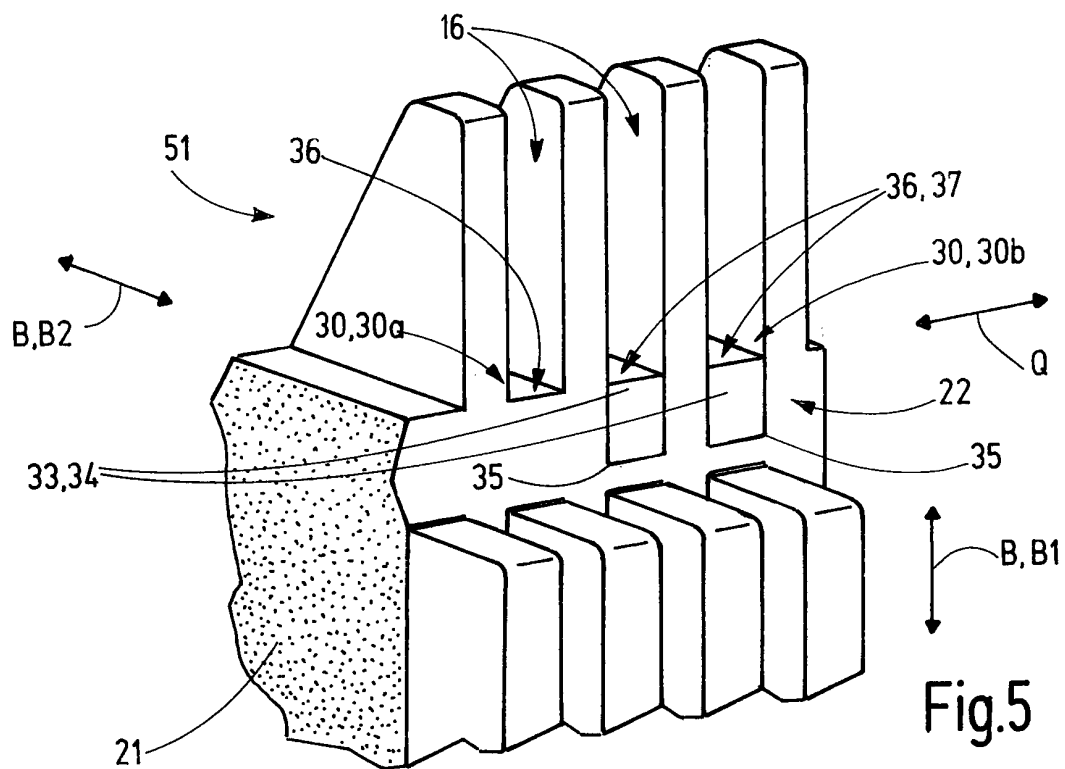
1. Strickmaschinenteil (15) mit mehreren Werkzeugführungen (16), die zur Führung jeweils eines in einer Bewegungsrichtung (B) bewegbaren Strickwerkzeugs (17) eingerichtet sind, wobei jede Werkzeugführung (16) einen gehärteten

Bereich (30) mit einer Härte aufweist, die größer ist als die Härte eines anderen, ungehärteten Bereichs (31) der Werkzeugführung (16), wobei die Mehrheit der gehärteten Bereiche (30) als integrale Bereiche (30a) ausgeführt sind, die jeweils integral mit der zugeordneten Werkzeugführung (16) ausgebildet sind, und wobei wenigstens ein gehärteter Bereich (30) als nicht-integraler Bereich (30b) ausgeführt ist, der wenigstens ein separates Bauteil (33) aufweist, das mit der zugeordneten Werkzeugführung (16) fest verbunden ist.

2. Strickmaschinenteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der nicht-integralen Bereiche (30b) höchstens 10% oder höchstens 5% oder höchstens 2% aller gehärteten Bereiche (30) beträgt.
3. Strickmaschinenteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder nicht-integrale Bereich (30b) genau ein separates Bauteil (33) aufweist.
4. Strickmaschinenteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Werkzeugführung (16) eine Auflagefläche (20) für das Strickwerkzeug (17) aufweist.
5. Strickmaschinenteil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschnitt der Auflagefläche (20) in dem jeweiligen gehärteten Bereich (30) angeordnet ist und einen gehärteten Flächenabschnitt (36) bildet.
6. Strickmaschinenteil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gehärtete Flächenabschnitt (36) in den nicht-integralen Bereichen (30b) durch eine Bauteilfläche (37) des Bauteils (33) gebildet ist.
7. Strickmaschinenteil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bauteilfläche (37) in einer Querrichtung (Q) rechtwinkelig zur Bewegungsrichtung (B) des Strickwerkzeugs (17) eine Flächenbreite (bf) aufweist, die kleiner ist als die Werkzeugbreite (bw) des Strickwerkzeugs (17).
8. Strickmaschinenteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugführungen (16) jeweils zwei Seitenstege (18) aufweisen, die zur Führung des Strickwerkzeugs (17) in einer Querrichtung (Q) rechtwinkelig zur Bewegungsrichtung (B) des Strickwerkzeugs (17) einen Führungskanal (19) mit einer Kanalbreite (bk) begrenzen.

9. Strickmaschinenteil nach Anspruch 7 und 8,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Differenz zwischen der Kanalbreite (bk) und der Werkzeugbreite (bw) ein Führungsspiel ergibt und dass die Summe aus der Flächenbreite (bf) und dem Führungsspiel kleiner ist als die Werkzeugbreite (bw). 5
10. Strickmaschinenteil nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flächenbreite (bf) kleiner ist als die Kanalbreite (bk). 10
11. Strickmaschinenteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (33) jedes nicht-integralen Bereichs (30b) als Einsatzteil (34) ausgebildet ist, das in eine Aufnahmeaussparung (35) des Strickmaschinenteils (15) eingesetzt ist. 15
12. Strickmaschinenteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es in einer Umgangsrichtung (U) ringförmig geschlossen ist. 20
13. Strickmaschinenteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Gruppe (50, 51) der Werkzeugführungen (16) zum Führen von Stricknadeln eingerichtet sind. 25
30
14. Strickmaschinenteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Gruppe (50, 51) der Werkzeugführungen (16) zum Führen von Platinen eingerichtet sind. 35
15. Verfahren zur Herstellung eines Strickmaschinenteils (15) mit mehreren Werkzeugführungen (16), die zur Führung jeweils eines entlang der Werkzeugführung (16) in einer Bewegungsrichtung (B) bewegbaren Strickwerkzeugs (17) eingerichtet sind, mit folgenden Schritten: 40
- Herstellen des Strickmaschinenteils (15) aus einem ungehärteten Material (S1), 45
 - Härten eines Abschnitts des Strickmaschinenteils (15), um an der Mehrheit der Werkzeugführungen (16) jeweils einen gehärteten integralen Bereich (30a) zu erzeugen (S2),
 - Identifizieren eines oder mehrerer unzureichend gehärteter Bereiche von einer oder mehreren Werkzeugführungen (16), in denen durch das Härten des Strickmaschinenteils (15) nur eine unzureichende Materialhärte entstanden ist (S3), 50
55
 - Einbringen von jeweils einer Aufnahmeaussparung (35) in jeden nicht ausreichend gehärteten Bereich (S4),
- Einsetzen jeweils eines separaten Bauteils (33) in jede Aufnahmeaussparung (35) und Verbinden jedes Bauteils (33) mit dem Strickmaschinenteil (15) zur Bildung wenigstens einen gehärteten, nicht-integralen Bereichs (30b) (S5).
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass das Härten des Abschnitts des Strickmaschinenteils (15) durch Induktionshärten ausgeführt wird.





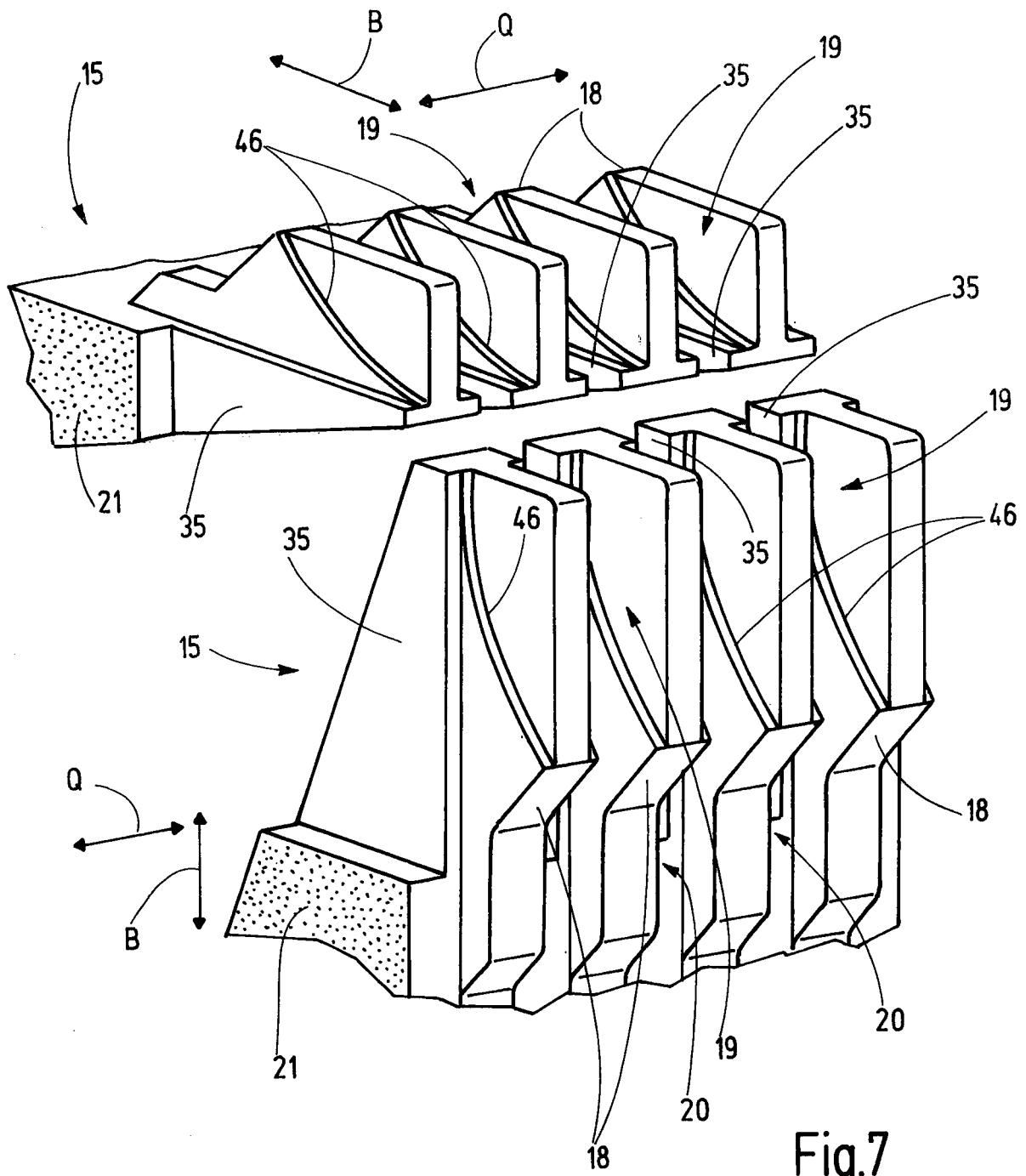


Fig.7

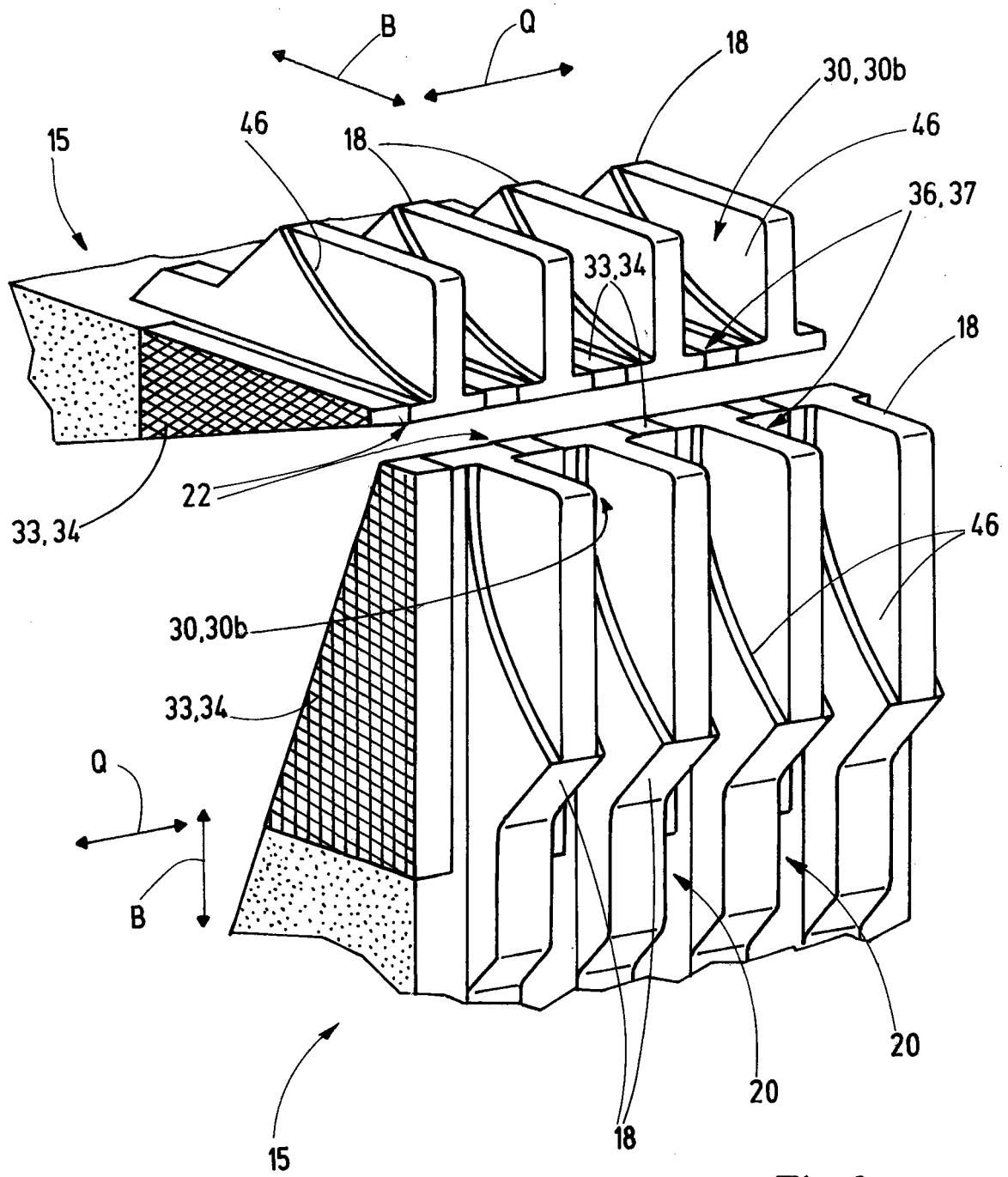
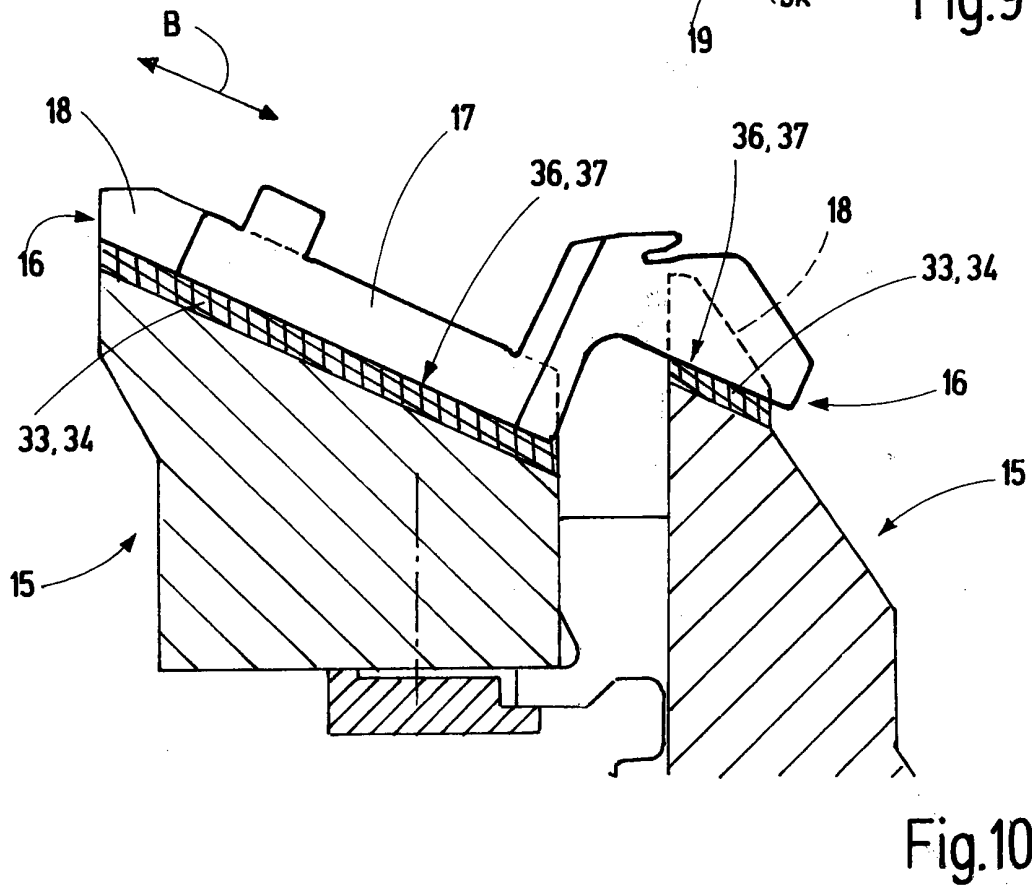
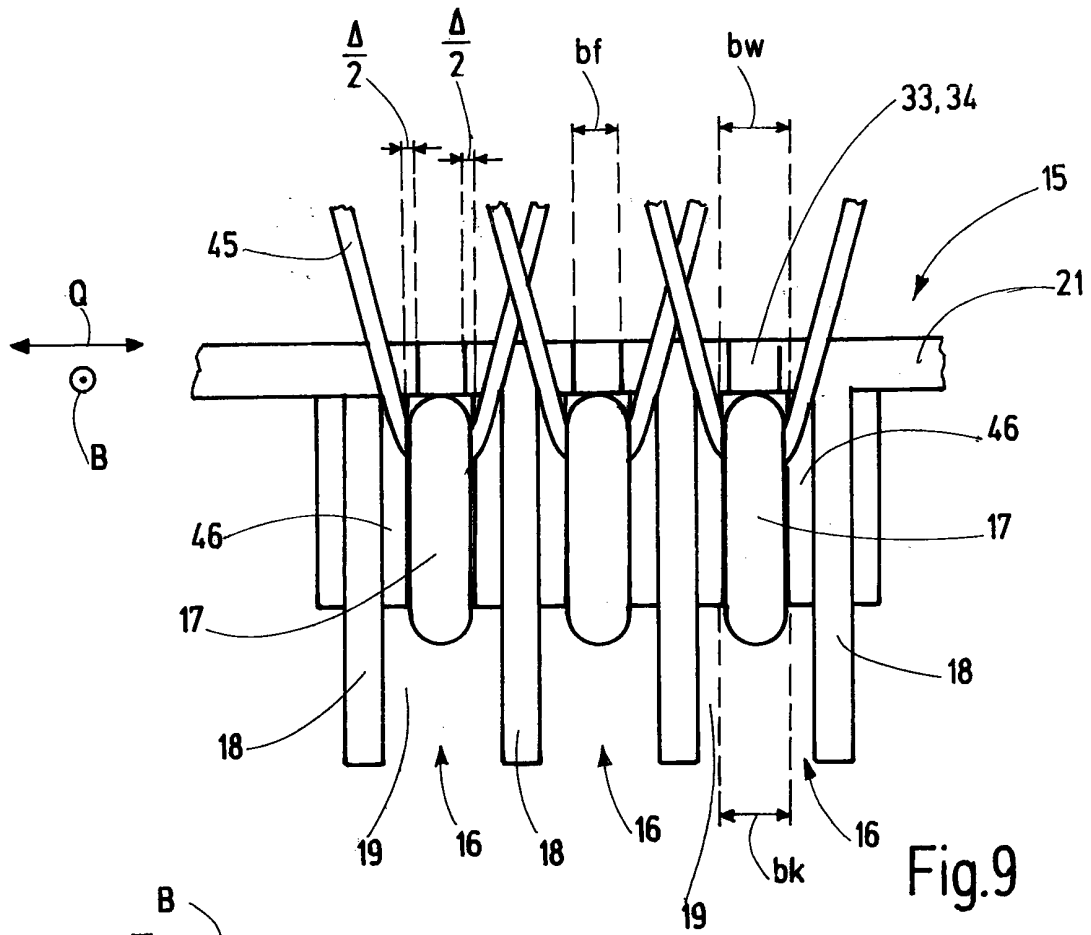


Fig.8



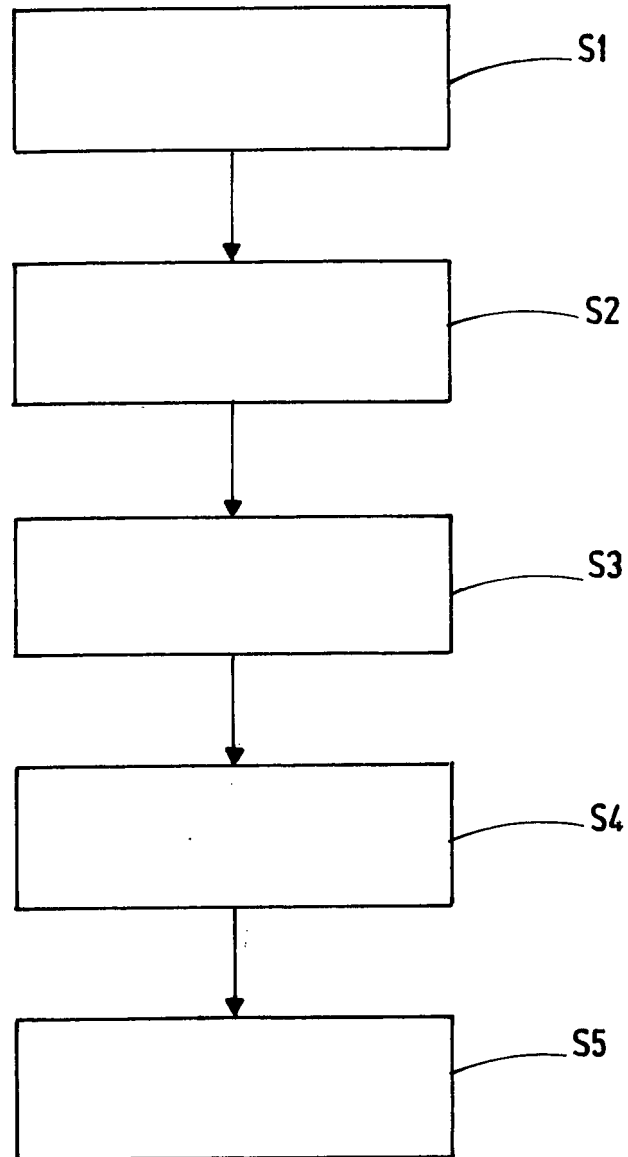


Fig.11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 5762

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 545 233 A (LOMBARDI VICTOR J) 8. Dezember 1970 (1970-12-08) * Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 11, Zeile 13; Abbildungen 1-11 *	1-6,8, 11-16	INV. D04B15/10 D04B15/14 D04B15/18
A	GB 1 347 272 A (PHILIP M) 27. Februar 1974 (1974-02-27) * Seite 3, Zeile 92 - Seite 5, Zeile 111; Abbildungen 3-12 *	7,9,10	
A	US 1 887 340 A (HARRY SWINGLEHURST) 8. November 1932 (1932-11-08) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 11; Abbildungen 1, 2 *	1-16	
A	DE 588 717 C (SEYFERT & DONNER) 30. November 1933 (1933-11-30) * das ganze Dokument *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2018	Prüfer Braun, Stefanie
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 15 5762

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-03-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3545233	A	08-12-1970	DE 1635836 A1 27-05-1971 ES 343761 A1 01-09-1968 GB 1207682 A 07-10-1970 GB 1207683 A 07-10-1970 GB 1207684 A 07-10-1970 US 3545233 A 08-12-1970
GB 1347272	A	27-02-1974	BE 765837 A 16-09-1971 CA 931776 A 14-08-1973 CH 533195 A 31-01-1973 DE 2118624 A1 28-10-1971 ES 390233 A1 01-03-1974 FR 2093443 A5 28-01-1972 GB 1347272 A 27-02-1974 US 3667113 A 06-06-1972
US 1887340	A	08-11-1932	FR 742234 A 02-03-1933 GB 394826 A 06-07-1933 US 1887340 A 08-11-1932
DE 588717	C	30-11-1933	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- GB 735378 A [0004]
- GB 1347272 A [0013]