



(11) **EP 3 483 319 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.05.2019 Patentblatt 2019/20**

(51) Int Cl.:  
**D04B 35/02** (2006.01) **D04B 35/04** (2006.01)  
**D04B 35/06** (2006.01) **D04B 35/08** (2006.01)  
**B21G 1/00** (2006.01) **D05B 85/00** (2006.01)  
**D05C 11/02** (2006.01) **D05C 15/20** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17200851.8**

(22) Anmeldetag: **09.11.2017**

(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**

- **BREDEMEYER, Jörg**  
**72336 Balingen/Weilstetten (DE)**
- **BUTZ, Torsten**  
**72469 Messstetten (DE)**
- **BECKER, Jörg**  
**72479 Strassberg (DE)**

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

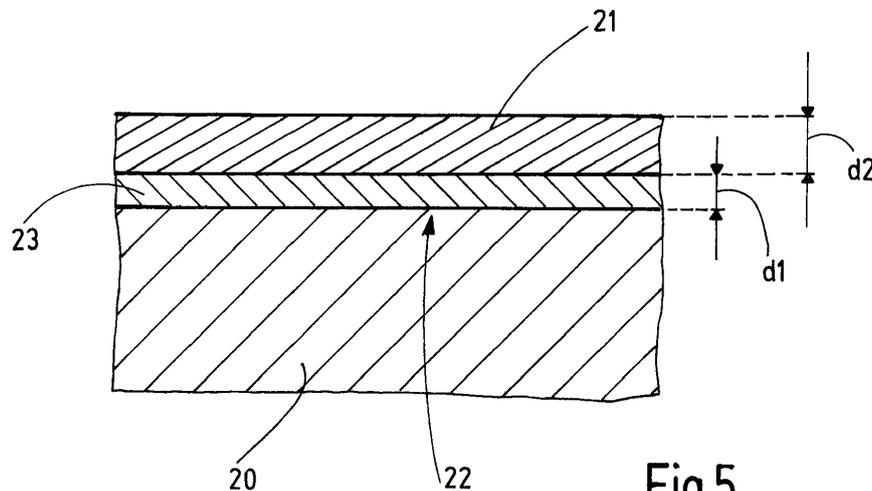
(74) Vertreter: **Rüger Abel**  
**Patentanwälte**  
**Webergasse 3**  
**73728 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **KOPECKI, Jochen**  
**72336 Balingen (DE)**

(54) **TEXTILWERKZEUG MIT INDIKATORSCHICHT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Textilwerkzeug, das zum Einsatz in einer Textilmaschine, beispielsweise einer Strickmaschine, Wirkmaschine oder Nähmaschine eingerichtet ist. Das Textilwerkzeug (10) hat einen Arbeitsabschnitt (15), der insbesondere eine Fadenausparung (16) zur Führung eines Fadens aufweist. Im Arbeitsabschnitt (15) gelangt das Textilwerkzeug (10) in Kontakt mit einem Faden, mehreren Fäden, Fasermaterial und oder einem Vlies und ist erhöhtem Verschleiß unterworfen. Daher ist zumindest im Arbeitsabschnitt

(15) eine Verschleißschuttschicht (21) auf einen Werkzeugkern (20) aufgebracht. Zwischen der Verschleißschuttschicht (21) und dem Werkzeugkern (20) unmittelbar angrenzend an die Verschleißschuttschicht (21) ist in wenigstens einer Indikatorzone (22) im Arbeitsabschnitt (15) eine Indikatorschicht (23) angeordnet. Die Indikatorschicht (23) ist farblich von der Verschleißschuttschicht (21) und vorzugsweise auch vom Werkzeugkern (20) unterscheidbar, insbesondere ohne optisch vergrößernde Hilfsmittel.



**Fig.5**

**EP 3 483 319 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Textilwerkzeug, das zur Verwendung in einer Textilmaschine eingerichtet ist. Die Textilwerkzeuge werden beispielsweise zur Maschenbildung bzw. Handhabung bzw. Führung eines Fadens oder eines Fadenabschnitts in der Textilmaschine eingesetzt. Bei solchen Textilwerkzeugen kann es sich beispielsweise um Maschinennadeln, wie Maschinennähneln, Maschinenwirknadeln, Maschinenstricknadeln, Maschinentuftingnadeln, Platinen, Lochnadeln, Umhängenadeln, Fadenkämme, usw. handeln (in Betracht). Beispielsweise unterliegen solche Textilwerkzeuge bei der Maschenbildung zur Herstellung von technischen Textilien mit abrasiven Garnen einem hohen Verschleiß. Bei Näh-, Wirk-, und/oder Tuftingnadeln kann auch ein hoher Verschleiß durch festes oder abrasives Material entstehen, durch das die Nadel beim Textilerstellungsprozess gestochen wird.

**[0002]** DE 101 26 118 A1 beschreibt ein Verschleißteil mit einem Kernmaterial, das mit einer dünnen Verschleißschicht versehen ist. Zwischen der Verschleißschicht und dem Kernmaterial kann optional eine Vermittlerschicht vorhanden sein.

**[0003]** Um hochwertige Textilien produzieren zu können, müssen Textilwerkzeuge, die bereits deutliche Abnutzungen durch Verschleiß aufweisen, rechtzeitig ausgetauscht werden. Ansonsten kann es zu Fehlern oder Unregelmäßigkeiten bei dem hergestellten Textilprodukt kommen. Trotz des Verwendens von Verschleißschichten kann eine Abnutzung des Textilwerkzeugs nicht vermieden, sondern nur verringert werden. Die Standzeit bzw. Lebensdauer eines Textilwerkzeugs kann abhängig von der konkreten Verwendung stark variieren, so dass es für eine Bedienperson schwierig ist, den Austauschzeitpunkt eines Textilwerkzeugs in einer Textilmaschine zu ermitteln.

**[0004]** Es kann daher als Aufgabe der Erfindung angesehen werden, ein Textilwerkzeug zu schaffen, bei dem der Verschleißzustand einfach zu bestimmen ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird mit einem Textilwerkzeug gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Das Textilwerkzeug kann nach einem Verfahren gemäß Patentanspruch 15 hergestellt werden.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Textilwerkzeug hat einen Arbeitsabschnitt, an dem das Textilwerkzeug in Kontakt mit einem Faden, mit mehreren Fäden, Fasermaterial und oder einem Vlies gelangt. Der Arbeitsabschnitt ist dazu eingerichtet, den Faden zu führen bzw. zu positionieren bzw. auf geeignete Art bei der Textilerstellung auf den Faden einzuwirken. Das Textilwerkzeug hat insbesondere auch einen Halteabschnitt der dazu eingerichtet ist, das Textilwerkzeug in einer Textilmaschine anzuordnen und dazu mit entsprechenden Haltemitteln oder Lagermitteln der Textilmaschine zusammenzuarbeiten.

**[0007]** Das Textilwerkzeug kann beispielsweise eine Maschinenstricknadel, eine Maschinenwirknadel, eine

Maschinentuftingnadel, eine Maschinennähnel, eine Platine, eine Lochnadel, eine Umhängenadel, ein Fadenkamm usw. sein.

**[0008]** Das Textilwerkzeug hat einen Werkzeugkern, der aus einem Kernmaterial besteht. Als Kernmaterial wird vorzugsweise ein metallisches Material bzw. eine metallische Legierung verwendet, wie beispielsweise eine Stahllegierung.

**[0009]** Der Werkzeugkern ist zumindest teilweise mit einer Verschleißschicht versehen. Die Verschleißschicht überdeckt den Werkzeugkern zumindest im Arbeitsabschnitt des Textilwerkzeugs. Die Verschleißschicht besteht aus einem sich von dem Kernmaterial des Werkzeugkerns unterscheidenden Material, das insbesondere eine größere Härte aufweist als das Kernmaterial. Die Verschleißschicht kann beispielsweise eine Hartchromschicht, insbesondere galvanische Hartchromschicht, Aluminiumoxid-schicht, eine Kohlenstoffschicht, eine DLC-Schicht, PVD-Schicht, CVD-Schicht, eine karbidische Schicht, wie etwa eine Titankarbid-schicht (TiC) oder eine nitridische Schicht, wie etwa eine Aluminiumtitannitridschicht (AlTiN) oder eine Titankarbonnitridschicht (TiCN) sein. Bei der DLC-Schicht kann es sich beispielsweise um eine wasserstoffhaltige amorphen Kohlenstoffschicht (a-C:H) handeln.

**[0010]** Zwischen der Verschleißschicht und dem Kernmaterial ist zumindest in wenigstens einer Indikatorzone eine Indikatorschicht vorhanden. Die Indikatorschicht kann in dem gesamten Bereich vorhanden sein, indem auch die Verschleißschicht vorhanden ist. Die Indikatorschicht kann auch lediglich in der wenigstens einen Indikatorzone im Arbeitsabschnitt vorhanden sein, die nicht die gesamte Fläche abdeckt, auf der der Werkzeugkern mit der Verschleißschicht abgedeckt ist. Die wenigstens eine Indikatorzone kann somit kleiner sein als die Fläche des durch die Verschleißschicht abgedeckten Werkzeugkernbereichs. Die wenigstens eine Indikatorzone befindet sich vorzugsweise zumindest in den Bereichen im Arbeitsabschnitt, in denen bei einem Textilwerkzeug bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der größte Verschleiß auftritt.

**[0011]** Die Indikatorschicht ist farblich so gewählt, dass sie sich die Indikatorschicht optisch mit bloßem Auge leicht von der Verschleißschicht und vorzugsweise auch vom Werkzeugkern unterscheidet. Diese Erkennbarkeit kann durch einen ausreichenden Unterschied der Wellenlänge und/oder des Kontrasts zwischen der Farbe der Verschleißschicht - bzw. optional auch des Werkzeugkerns - und der Indikatorschicht erreicht werden.

**[0012]** Die Indikatorschicht kann eine Farbe aufweisen, die ein schmalbandiges Wellenlängenspektrum aufweist, dessen Bandbreite insbesondere kleiner ist als 30nm oder kleiner als 20nm oder kleiner als 10nm, wobei die Bandbreite vollständig im Bereich des für ein menschliches Auge sichtbaren Lichts liegt. Zusätzlich oder alter-

nativ kann ein erster Kontrast  $K_1$  abhängig von der mittleren Leuchtdichte der Verschleißschuttschicht  $L_V$  und der mittleren Leuchtdichte der Indikatorschicht  $L_I$  bei einer Beleuchtung mit weißem Licht mindestens 0,3 oder mindestens 0,5 oder mindestens 0,7 betragen. Die Berechnung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$K_1 = \frac{L_I - L_V}{L_I + L_V}.$$

**[0013]** Zusätzlich oder alternativ kann ein zweiter Kontrast  $K_2$  abhängig von der mittleren Leuchtdichte des Kernmaterials des Werkzeugkerns  $L_K$  und der mittleren Leuchtdichte der Indikatorschicht  $L_I$  bei einer Beleuchtung mit weißem Licht mindestens 0,3 oder mindestens 0,5 oder mindestens 0,7 betragen. Die Berechnung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$K_2 = \frac{L_I - L_K}{L_I + L_K}.$$

**[0014]** Die Indikatorschicht weist bevorzugt eine sich von metallischen Farben, wie z.B. anthrazit, grau, silber, mit dem Auge ohne optische Hilfsmittel erkennbar unterschiedliche Farbe auf. Vorzugsweise hat die Indikatorschicht eine Signalfarbe, wie beispielsweise rot, orange oder gelb.

**[0015]** Die Indikatorschicht kann bei einer Ausführungsform auch lumineszierendes Material, insbesondere phosphoreszierendes Material enthalten. Das Lumineszenz kann durch Beleuchtung mit einer bestimmten Lichtwellenlänge angeregt werden, beispielsweise mittels UV-Licht.

**[0016]** Wird die Verschleißschuttschicht bei der Verwendung eines Textilwerkzeugs an der wenigstens einen Indikatorzone abgetragen, wird die darunter vorhandene Indikatorschicht sichtbar. Eine Bedienperson der Textilmaschine kann daher schnell eine stark verschlissene Stelle am Textilwerkzeug erkennen. Wird die Indikatorschicht von außen sichtbar, ist die Verschleißschuttschicht an dieser Stelle beschädigt bzw. vollständig abgetragen und spätestens zu diesem Zeitpunkt muss das Textilwerkzeug ausgetauscht werden. Ein solcher Verschleiß war bisher mit bloßem Auge schwer zu erkennen, weil sich das Kernmaterial und die Verschleißschuttschicht optisch in der Regel nicht bzw. kaum voneinander unterscheiden. Insbesondere in Fabrikhallen war bislang eine schnelle und einfache Erfassung des Verschleißzustandes eines Textilwerkzeugs nicht möglich. Durch die optisch deutlich unterscheidbare Indikatorschicht als Zwischenschicht zwischen dem Kernmaterial und der Verschleißschuttschicht wird ein starker Verschleiß schnell und einfach erkennbar. Die Bedienperson kann unmittelbar handeln, bevor es zu einer nachteiligen Beeinflussung der Qualität des hergestellten Textilprodukts oder zu einem Bruch oder Scha-

den des Textilwerkzeugs kommt, was unter Umständen zu hohen Ausschusskosten bzw. zu längeren Stillstandzeiten der Maschine führen kann.

**[0017]** Die Indikatorschicht hat insbesondere keine Verschleißschuttwirkung und kann eine Härte aufweisen, die geringer ist als die Härte der Verschleißschuttschicht und optional auch geringer als die Härte des Kernmaterials des Werkzeugkerns.

**[0018]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das Textilwerkzeug im Arbeitsabschnitt eine Fadenausparung aufweisen, die zum Führen eines Fadens eingerichtet ist, wie etwa beispielsweise ein Nadelöhr, ein Durchgangsloch einer Lochnadel, eine von gegenüberliegenden Kanten begrenzte Ausparung an einer Platine, ein Hakeninnenbereich einer Maschinenstricknadel, usw.

**[0019]** Es ist bevorzugt, wenn die Indikatorschicht eine erste Schichtdicke und die Verschleißschuttschicht eine zweite Schichtdicke aufweist. Unter dem Begriff Schichtdicke soll die Dicke der jeweiligen Schicht verstanden werden, die die Schicht außerhalb von Randzonen, an denen die Schichtdicke abhängig von dem Herstellungsverfahren abnehmen kann, bei nicht verschlissenen Textilwerkzeug aufweist. Die erste Schichtdicke und die zweite Schichtdicke sind an wenigstens einer, mehreren oder allen betrachteten Stellen in der wenigstens einen Indikatorzone unterschiedlich groß. Vorzugsweise ist die erste Schichtdicke der Indikatorschicht kleiner, beispielsweise um mindestens den Faktor 2 oder 5 oder 10 kleiner als die zweite Schichtdicke der Verschleißschuttschicht.

**[0020]** Die zweite Schichtdicke der Verschleißschuttschicht kann innerhalb des Arbeitsabschnitts variieren. Beispielsweise kann die zweite Schichtdicke der Verschleißschuttschicht im Innern einer Fadenausparung kleiner sein als außerhalb einer Fadenausparung.

**[0021]** Es ist bevorzugt, wenn die zweite Schichtdicke der Verschleißschuttschicht innerhalb des Arbeitsabschnitts und außerhalb der Fadenausparung mindestens  $1,0 \mu\text{m}$  beträgt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die zweite Schichtdicke der Verschleißschuttschicht innerhalb des Arbeitsabschnitts max.  $15 \mu\text{m}$ . Beispielsweise kann die zweite Schichtdicke  $11 \mu\text{m}$  mit einer Toleranz von  $\pm 4 \mu\text{m}$  betragen.

**[0022]** Es ist vorteilhaft, wenn die erste Schichtdicke der Indikatorschicht mind.  $0,1 \mu\text{m}$  beträgt und vorzugsweise max.  $1,0 \mu\text{m}$  beträgt.

**[0023]** Bei einem Ausführungsbeispiel des Textilwerkzeugs kann zumindest ein Teil des Halteabschnitts frei sein von der Verschleißschuttschicht und der Indikatorschicht.

**[0024]** Die Verschleißschuttschicht und/oder die Indikatorschicht können beispielsweise durch ein physikalisches oder chemisches Verfahren, wie ein PVD-Verfahren, ein CVD-Verfahren oder ein PACVD-Verfahren aufgebracht werden. Die Indikatorschicht kann auch durch ein Zerstäubungsverfahren ("Sputtern") aufgebracht werden. Die Verschleißschuttschicht kann auch eine galvanische Schicht sein und durch ein Galvanikverfah-

ren aufgebracht werden.

**[0025]** Es ist bevorzugt, wenn die Indikatorschicht unmittelbar auf das Kernmaterial aufgebracht wird. Außerdem ist es bevorzugt, wenn zwischen der Indikatorschicht und der Verschleißschuttschicht keine weiteren Zwischenschichten vorhanden sind, sondern die Verschleißschuttschicht zumindest in der wenigstens einen Indikatorzone unmittelbar auf die Indikatorschicht aufgebracht ist. Wenn die wenigstens eine Indikatorzone einen kleineren Bereich abdeckt als die Verschleißschuttschicht kann die Verschleißschuttschicht außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone unmittelbar auf dem Werkzeugkern aufgebracht sein.

**[0026]** Bei einer Ausführungsform kann die Indikatorschicht mehrere Indikatorzonen aufweisen und/oder eine zusammenhängende Indikatorzone mit Durchbrechungen bzw. Aussparungen aufweisen, wodurch außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone zumindest eine Verbindungszone gebildet ist. In der wenigstens einen Verbindungszone besteht eine unmittelbare Verbindung zwischen der Verschleißschuttschicht und dem Kernmaterial des Werkzeugkerns. Eine Verbindungszone kann am Rand der Verbindungszone beispielsweise vollständig durch die wenigstens eine Indikatorzone begrenzt sein. Durch eine solche Ausgestaltung kann in der wenigstens einen Verbindungszone bzw. außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone eine unmittelbare Verbindung zwischen der Verschleißschuttschicht und dem Werkzeugkern hergestellt werden. Diese Ausführung ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Indikatorschicht eine weniger starke Haftung zur Verschleißschuttschicht bereitstellt als das Kernmaterial des Werkzeugkerns.

**[0027]** Ein vorstehend beschriebenes Textilwerkzeug wird wie folgt hergestellt:

Zunächst wird ein Werkzeugkern aus dem Kernmaterial hergestellt. Anschließend wird in der wenigstens einen Indikatorzone die Indikatorschicht vorzugsweise unmittelbar auf dem Werkzeugkern aufgebracht. Schließlich wird die Verschleißschuttschicht in der wenigstens einen Indikatorzone auf die Indikatorschicht und optional außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone auf dem Werkzeugkern aufgebracht. Es ist dabei möglich, dass die Verschleißschuttschicht insgesamt ausschließlich auf die wenigstens eine Indikatorschicht aufgebracht ist. Alternativ kann die Verschleißschuttschicht außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone, beispielsweise in wenigstens einer Verbindungszone und/oder außerhalb des Arbeitsabschnitts, auch unmittelbar mit dem Werkzeugkern und/oder einer anderen Zwischenschicht verbunden sein.

**[0028]** Die Indikatorschicht dient bei der vorliegenden Erfindung nicht zum Verschleißschutz des Textilwerkzeugs. Sie kann daher eine geringere Härte aufweisen als die Verschleißschuttschicht und/oder als das Kernmaterial des Werkzeugkerns. Bei der Indikatorschicht

spielt insbesondere die optische Unterscheidbarkeit zur Farbe der Verschleißschuttschicht eine Rolle.

**[0029]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

10 Figuren 1-4 jeweils eine stark schematisierte Prinzipdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Textilwerkzeugs,

15 Figur 5 eine Prinzipdarstellung eines Werkzeugkerns, einer Indikatorschicht und einer Verschleißschuttschicht eines erfindungsgemäßen Textilwerkzeugs in einem verschleißfreien Zustand,

20 Figur 6 den schematischen Schichtaufbau gemäß Figur 5, wobei die Verschleißschuttschicht durch Verschleiß an einer Stelle abgetragen und die Indikatorschicht sichtbar wird,

25 Figuren 7-9 jeweils eine Prinzipdarstellung zur Herstellung des Schichtaufbaus bei einem alternativen Ausführungsbeispiel.

30 **[0030]** In den Figuren 1-4 ist jeweils ein Ausführungsbeispiel eines Textilwerkzeugs 10 stark schematisiert dargestellt. Bei dem Textilwerkzeug 10 kann es sich beispielsweise um einen Maschinennähndel 11 (Figur 1), eine Lochnadel 12 (Figur 2), wie etwa eine Lochnadel für eine Wirkmaschine, eine Platine 13 (Figur 3) für eine Strickmaschine oder eine Maschinenstricknadel 14 (Figur 4) handeln. Alternativ zu den veranschaulichten Ausführungsbeispielen könnte es sich bei dem Textilwerkzeug 10 auch um eine Tuftingnadel, eine Maschinenwirknadel, eine Umhängenadel oder dergleichen handeln.

40 **[0031]** Jedes Textilwerkzeug 10 hat einen Arbeitsabschnitt 15, der dazu eingerichtet ist, während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs des Textilwerkzeugs 10 in Kontakt mit einem Faden oder mehreren Fäden zu gelangen und diesen Faden zu beeinflussen bzw. zu führen. Bei den veranschaulichten Ausführungsbeispielen weist das Textilwerkzeug 10 im Arbeitsabschnitt 15 jeweils eine Fadenaussparung 16 auf, die zur Führung des Fadens während der Herstellung eines Textilprodukts ausgebildet ist. Die Fadenaussparung 16 kann bei der Maschinennähndel 11 beispielsweise durch ein Fadenöhr, bei der Maschinenlochnadel 12 durch ein Durchgangsloch im Arbeitsabschnitt 15, bei der Platine 13 durch eine Einbuchtung im vorderen Bereich der Platine 13 und bei der Maschinenstricknadel 14 durch den Hakeninnenbereich gebildet sein.

55 **[0032]** Jedes Textilwerkzeug 10 weist außerdem einen Halteabschnitt 17 auf, mit dem es in der betreffenden Textilmaschine gehalten bzw. gelagert werden kann.

**[0033]** Das Textilwerkzeug 10 hat einen mehrschich-

tigen Aufbau. Es weist einen Werkzeugkern 20 aus einem Kernmaterial auf. Das Kernmaterial besteht beispielsweise aus einer metallischen Legierung, vorzugsweise einer Stahlegierung. Allerdings ist dieses Kernmaterial gegenüber Verschleiß nicht ausreichend standhaft. Zumindest im Arbeitsabschnitt 15 ist das Textilwerkzeug 10 daher mit einer Verschleißschuttschicht 21 versehen. Die Verschleißschuttschicht 21 überdeckt den Werkzeugkern 20 im Arbeitsabschnitt 15 vollständig. Die Verschleißschuttschicht 21 kann sich optional auch außerhalb des Arbeitsabschnitts 15 erstrecken.

**[0034]** Als Verschleißschuttschicht kann beispielsweise eine kohlenstoffhaltige Schicht, wie etwa eine DLC-Schicht verwendet werden. Die DLC-Schicht kann als wasserstoffhaltige amorphe Kohlenstoffschicht (a-C:H) ausgeführt sein. Alternativ kann eine Hartchromschicht, eine karbidische und/oder nitridische Schicht als Verschleißschuttschicht 21 verwendet werden. Es kann sich bei Ausführungsbeispielen der Verschleißschuttschicht 21 um eine Titankarbidsschicht, eine Aluminiumtitannitridschicht oder eine Titankarbonitridschicht handeln. Die Verschleißschuttschicht 21 kann auch als Aluminiumoxidschicht ausgeführt sein. Die Verschleißschuttschicht 21 kann in einem physikalischen oder chemischen Verfahren, wie etwa einem PVD-Verfahren, einem CVD-Verfahren oder einem PACVD-Verfahren aufgebracht werden. Vorzugsweise ist die Verschleißschuttschicht 21 elektrisch isolierend.

**[0035]** Zumindest in wenigstens einer Indikatorzone 22 innerhalb des Arbeitsabschnitts 15 befindet sich unmittelbar unterhalb der Verschleißschuttschicht 21 eine Indikatorschicht 23. Die wenigstens eine Indikatorzone 22 kann den gesamten Arbeitsabschnitt 15 abdecken oder lediglich Teile bzw. Bereiche des Arbeitsabschnitts 15, insbesondere solche Bereiche, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Textilwerkzeugs 10 dem größten Verschleiß unterworfen sind, beispielsweise Ränder oder Innenbereiche der Fadenausparung 16.

**[0036]** Die Indikatorschicht 23 ist farblich von der Verschleißschuttschicht 21 und vorzugsweise auch vom Kernmaterial des Werkzeugkerns 20 unterscheidbar. Insbesondere ist die farbliche Unterscheidbarkeit so ausgeprägt, dass ein Betrachter keine optischen Vergrößerungshilfsmittel, wie optisch vergrößernde Kameras, Mikroskope, Lupen, usw. benötigt, um die Indikatorschicht 23 von der Verschleißschuttschicht 21 unterscheiden zu können. Die Indikatorschicht 23 ist vorzugsweise in einer Signalfarbe gefärbt, wie etwa rot, gelb, orange oder auch grün, blau, usw. Die Wellenlänge der Farbe der Indikatorschicht 23 und/oder der Kontrast gegenüber der Verschleißschuttschicht 21 bzw. dem Kernmaterial ist so gewählt, dass eine Bedienperson einer Textilmaschine den Farbunterschied insbesondere ohne optische Hilfsmittel wahrnehmen kann.

**[0037]** Bei einem Ausführungsbeispiel kann die Indikatorschicht 23 lumineszierende und vorzugsweise phosphoreszierende Partikel oder Materialien enthalten. Dadurch kann sie bei einer Beleuchtung des Textilwerk-

zeugs einfach und deutlich erkannt werden.

**[0038]** In Figur 5 ist der Schichtaufbau in der wenigstens einen Indikatorzone 22 bei einem ungebrauchten Textilwerkzeug 10 bzw. nicht verschlissener Verschleißschuttschicht 21 veranschaulicht. Außerhalb eines Randbereichs, an dem die Schichtdicken kontinuierlich abnehmen können, weist die Indikatorschicht 23 eine erste Schichtdicke  $d_1$  und die Verschleißschuttschicht eine zweite Schichtdicke  $d_2$  auf, solange die Schichten 21, 23 noch keinem Verschleiß unterworfen sind. Die beiden Schichtdicken  $d_1$ ,  $d_2$  sind an derselben Betrachtungsstelle innerhalb der wenigstens einen Indikatorzone 22 unterschiedlich groß und bevorzugt ist die erste Schichtdicke  $d_1$  der Indikatorschicht 23 kleiner als die zweite Schichtdicke  $d_2$ . Die zweite Schichtdicke  $d_2$  kann innerhalb des Arbeitsabschnitts 15 variieren. Beispielsweise kann die zweite Schichtdicke  $d_2$  innerhalb der Fadenausparung 16 verschieden sein von der zweiten Schichtdicke  $d_2$  außerhalb der Fadenausparung 16. Beispielsweise kann die zweite Schichtdicke  $d_2$  innerhalb der Fadenausparung 16 kleiner sein als außerhalb der Fadenausparung 16.

**[0039]** Die erste Schichtdicke  $d_1$  der Indikatorschicht 23 kann innerhalb der wenigstens einen Indikatorzone 22 variieren oder konstant sein.

**[0040]** In Figur 6 ist schematisch eine Situation veranschaulicht, bei der die Verschleißschuttschicht 21 an einer Verschleißstelle 30 durch Verschleiß, insbesondere durch abrasiven Kontakt mit einem Faden, mit mehreren Fäden, mit Fasermaterial und oder mit einem Vlies, abgetragen wurde. An der Verschleißstelle 30 liegt daher die Indikatorschicht 23 frei. Da die Indikatorschicht 23 an der Verschleißstelle 30 sichtbar ist, kann durch den optischen bzw. farblichen Unterschied (Wellenlänge und/oder Kontrast) zwischen der Verschleißschuttschicht 21 und der Indikatorschicht 23 schnell und einfach der hohe Verschleiß des Textilwerkzeugs 10 erkannt und der Austausch des verschlissenen Textilwerkzeugs 10 in der Textilmaschine veranlasst werden. Dadurch wird vermieden, dass Brüche des Textilwerkzeugs 10 auftreten oder es durch den Verschleiß zu Fehlern oder Qualitätseinbußen am hergestellten Textilprodukt kommt.

**[0041]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann die zweite Schichtdicke  $d_2$  außerhalb der Fadenausparung mindestens  $1,0 \mu\text{m}$  bis zu max.  $15,0 \mu\text{m}$  betragen. Innerhalb der Fadenausparung 16, insbesondere bei sehr kleinen Fadenausparungsdimensionen, kann die zweite Schichtdicke  $d_2$  auch kleiner als  $1,0 \mu\text{m}$  sein.

**[0042]** Die erste Schichtdicke  $d_1$  der Indikatorschicht 23 beträgt vorzugsweise an jeder Stelle der wenigstens einen Indikatorzone 22 mindestens  $0,1 \mu\text{m}$ . Die maximale Dicke der Indikatorschicht 23 innerhalb der wenigstens einen Indikatorzone beträgt vorzugsweise  $1,0 \mu\text{m}$ .

**[0043]** Vorzugsweise ist die Indikatorschicht 23 innerhalb der wenigstens einen Indikatorzone 22 unmittelbar auf das Kernmaterial des Werkzeugkerns 20 aufgebracht. In der wenigstens einen Indikatorzone 22 ist die

Verschleißschuttschicht 21 unmittelbar auf die Indikatorschicht 23 aufgebracht. Außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone 22 kann die Verschleißschuttschicht 21, sofern sie dort vorhanden ist, unmittelbar auf dem Werkzeugkern 20 aufgebracht sein.

**[0044]** Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel bildet die Verschleißschuttschicht 21 im einem noch keinem Verschleiß unterworfenen Zustand die äußerste Schicht im Arbeitsabschnitt 15.

**[0045]** Die Verschleißschuttschicht 21 hat beim Ausführungsbeispiel eine größere Härte als das Kernmaterial des Werkzeugkerns 20. Die Härte der Indikatorschicht 23 ist beispielsweise kleiner als die der Verschleißschuttschicht 21 und/oder kleiner als die des Kernmaterials des Werkzeugkerns 20. Die farbige Indikatorschicht 23 hat nur die Aufgabe anzuzeigen, ob an einer Verschleißstelle 30 die Verschleißschuttschicht 21 vollständig abgetragen ist. Sie ist nicht dazu eingerichtet, den Werkzeugkern 20 vor Verschleiß zu schützen.

**[0046]** Bei einem Ausführungsbeispiel kann die Indikatorschicht 23 und die Verschleißschuttschicht 21 im gesamten Arbeitsabschnitt 15 vorhanden sein. Bei der Herstellung wird zunächst der Werkzeugkern 20 bereitgestellt. Anschließend wird durch ein chemisches Verfahren, physikalisches Verfahren, galvanisches Verfahren oder ein Zerstäubungsverfahren die Indikatorschicht 23 aufgebracht. Im Anschluss an das Aufbringen der Indikatorschicht 23 wird durch ein physikalisches oder chemisches Abscheideverfahren die Verschleißschuttschicht 21 aufgebracht.

**[0047]** In den Figuren 7-9 ist eine alternative Ausführungsform des Schichtaufbaus veranschaulicht. Dort sind mehrere Indikatorzonen 22 vorhanden oder eine zusammenhängende Indikatorzone 22 weist Durchbrechungen auf, die jeweils eine Verbindungszone 31 bilden (Figur 9). In dieser Verbindungszone 31 ist innerhalb des Arbeitsabschnitts 15 keine Indikatorschicht 23 vorhanden. In diesen Verbindungszone 31 ist die Verschleißschuttschicht 21 unmittelbar in Kontakt mit dem Werkzeugkern 20. Eine solche Ausgestaltung kann dann sinnvoll sein, wenn die Haftung der Verschleißschuttschicht 21 durch die Indikatorschicht 23 beeinträchtigt werden kann. In den Verbindungszone 31 steht die Verschleißschuttschicht 21 in direkter Verbindung mit dem Werkzeugkern 20 und bildet einen festen Haftverbund.

**[0048]** Die Verbindungszone 31 sind in Figur 9 lediglich schematisch veranschaulicht. Die Kontur und die Größe jeder Verbindungszone 31 kann an die mechanischen Anforderungen angepasst werden. Die Abschnitte mit der wenigstens einen Indikatorzone 22 werden derart gewählt, dass diese sich in Bereichen mit hohem Verschleiß befinden, so dass der Verschleiß an einer Verschleißstelle 30 durch das Hervortreten der Indikatorschicht 23 sichtbar ist. Die wenigstens eine Verbindungszone 31 kann vollständig durch die wenigstens eine Indikatorzone 22 umschlossen sein.

**[0049]** Das Herstellen der wenigstens einen Indikator-

zone 22 und der wenigstens einen Verbindungszone 31 gemäß Figur 9 kann dadurch erfolgen, dass beim Aufbringen der Indikatorschicht 23 die Bereiche, die später die Verbindungszone 31 bilden, jeweils durch Maskierungsmaterial 32 maskiert werden, das unmittelbar auf den Werkzeugkern 20 aufgebracht wird. Anschließend kann die Indikatorschicht 23 benachbart zum Maskierungsmaterial 32 in der wenigstens einen Indikatorzone 22 aufgebracht werden (Figur 7). Im Anschluss daran kann das Maskierungsmaterial 32 entfernt werden (Figur 8). Dadurch werden Durchbrechungen 33 in der Indikatorschicht 23 erzeugt, an denen der Werkzeugkern 20 freiliegt und nicht durch die Indikatorschicht 23 abgedeckt ist. Wenn im Anschluss daran die Verschleißschuttschicht 21 aufgebracht wird, dringt sie in die Durchbrechungen 33 ein und bildet eine direkte Verbindung mit dem Werkzeugkern 20 in den dabei hergestellten Verbindungszone 31 (Figur 9). Somit kann eine Verbindungszone 31 innerhalb des Arbeitsabschnitts 15 vollständig durch eine oder mehrere Indikatorzonen 22 umschlossen sein.

**[0050]** Die Erfindung betrifft ein Textilwerkzeug, das zum Einsatz in einer Textilmaschine, beispielsweise einer Strickmaschine, Wirkmaschine oder Nähmaschine eingerichtet ist. Das Textilwerkzeug 10 hat einen Arbeitsabschnitt 15, der insbesondere eine Fadenausparung 16 zur Führung eines Fadens aufweist. Im Arbeitsabschnitt 15 gelangt das Textilwerkzeug 10 in Kontakt mit dem Faden, mit mehreren Fäden, Fasermaterial und oder einem Vlies und ist erhöhtem Verschleiß unterworfen. Daher ist zumindest im Arbeitsabschnitt 15 eine Verschleißschuttschicht 21 auf einen Werkzeugkern 20 aufgebracht. Zwischen der Verschleißschuttschicht 21 und dem Werkzeugkern 20 unmittelbar angrenzend an die Verschleißschuttschicht 21 ist in wenigstens einer Indikatorzone 22 im Arbeitsabschnitt 15 eine Indikatorschicht 23 angeordnet. Die Indikatorschicht 23 ist farblich von der Verschleißschuttschicht 21 und vorzugsweise auch vom Werkzeugkern 20 unterscheidbar, insbesondere ohne optisch vergrößernde Hilfsmittel.

Bezugszeichenliste:

**[0051]**

10	Textilwerkzeug
11	Maschinennähnaedel
12	Maschinenlochnaedel
13	Platine
14	Maschinenstricknaedel
15	Arbeitsabschnitt
16	Fadenausparung
17	Halteabschnitt
20	Werkzeugkern
21	Verschleißschuttschicht
22	Indikatorzone
23	Indikatorschicht

- 30 Verschleißstelle
- 31 Verbindungszone
- 32 Maskierungsmaterial
- 33 Durchbrechung

- d1 erste Schichtdicke
- d2 zweite Schichtdicke

### Patentansprüche

1. Textilwerkzeug (10), das einen Arbeitsabschnitt (15) aufweist, der zum Einwirken auf einen Faden und/oder zum Führen eines Fadens eingerichtet ist, mit einem Werkzeugkern (20), der aus einem Kernmaterial besteht, mit einer zumindest im Arbeitsabschnitt (15) des Textilwerkzeugs (10) auf den Werkzeugkern (20) aufgetragenen Verschleißschicht (21), und mit einer gegenüber der Verschleißschicht (21) farblich unterscheidbaren Indikatorschicht (23), die zumindest in wenigstens einer Indikatorzone (22) im Arbeitsabschnitt (15) zwischen dem Werkzeugkern (20) und der Verschleißschicht (21) vorhanden ist.
2. Textilwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsabschnitt (15) eine Fadenaussparung (16) aufweist, die zum Führen wenigstens eines Fadens oder Fasermaterial und oder einem Vlies eingerichtet ist.
3. Textilwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Indikatorschicht (23) eine erste Schichtdicke (d1) und die Verschleißschicht (21) eine zweite Schichtdicke (d2) aufweist, wobei die erste Schichtdicke (d1) und die zweite Schichtdicke (d2) an einer jeweils betrachteten Stelle im Arbeitsabschnitt (15) unterschiedlich groß sind.
4. Textilwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schichtdicke (d1) kleiner ist als die zweite Schichtdicke (d2).
5. Textilwerkzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schichtdicke (d2) der Verschleißschicht (21) innerhalb des Arbeitsabschnitts (15) variiert.
6. Textilwerkzeug nach Anspruch 2 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schichtdicke (d2) der Verschleißschicht (21) in der Fadenaussparung (16) kleiner ist als außerhalb des Fadenaussparung (16).
7. Textilwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht-

dicke (d2) der Verschleißschicht (21) innerhalb des Arbeitsabschnitt (15) und außerhalb der Fadenaussparung (16) mindestens 1,0  $\mu\text{m}$  beträgt.

- 5 8. Textilwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schichtdicke (d2) der Verschleißschicht (21) innerhalb des Arbeitsabschnitt (15) maximal 15,0  $\mu\text{m}$  beträgt.
- 10 9. Textilwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schichtdicke (d1) der Indikatorschicht (23) mindestens 0,1  $\mu\text{m}$  beträgt.
- 15 10. Textilwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schichtdicke der Indikatorschicht (23) maximal 1,0  $\mu\text{m}$  beträgt.
- 20 11. Textilwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Indikatorschicht (23) eine sich von metallischen Farben mit dem Auge ohne Hilfsmittel erkennbar unterschiedliche Farbe aufweist.
- 25 12. Textilwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Halteabschnitt (17) vorhanden ist, der zum Halten des Textilwerkzeugs (10) in einer Textilmaschine eingerichtet ist, und dass zumindest ein Teil des Halteabschnitts (17) frei ist von der Verschleißschicht (21) und der Indikatorschicht (23).
- 30 13. Textilwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschicht (21) eine DLC-Schicht oder eine carbidische Schicht oder eine nitridische Schicht oder eine Hartchromschicht und/oder eine galvanische Schicht ist.
- 35 14. Textilwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Indikatorschicht (23) innerhalb des Arbeitsabschnitts (15) benachbart zu der wenigstens einen Indikatorzone (22) wenigstens eine Verbindungszone (31) aufweist, in denen die Verschleißschicht (21) unmittelbar mit der Werkzeugkern (20) verbunden ist.
- 40 15. Verfahren zur Herstellung eines Textilwerkzeugs (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit folgenden Schritten:
  - Herstellen des Werkzeugkerns (20) aus dem
- 45
- 50
- 55

Kernmaterial,

- Aufbringen der Indikatorschicht (23) zumindest in der wenigstens einen Indikatorzone (22) im Arbeitsabschnitt (15) des Textilwerkzeugs (10),

- Aufbringen einer Verschleißschuttschicht (21) auf die Indikatorschicht (23) in der wenigstens einen Indikatorzone (22) im Arbeitsabschnitt (15) des Textilwerkzeugs (10).

5

16. Verfahren nach Anspruch 15, 10  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleißschuttschicht (21) außerhalb der wenigstens einen Indikatorzone (22) im Arbeitsabschnitt (15) des Textilwerkzeugs (10) unmittelbar auf den Werkzeugkern (20) aufgebracht wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

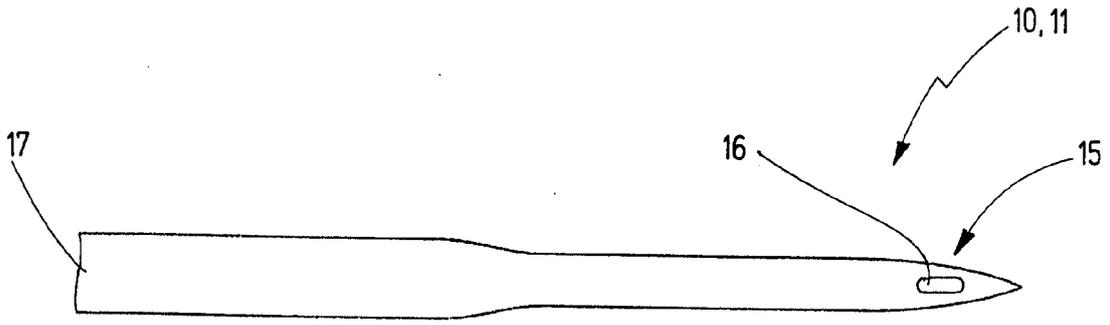


Fig.1

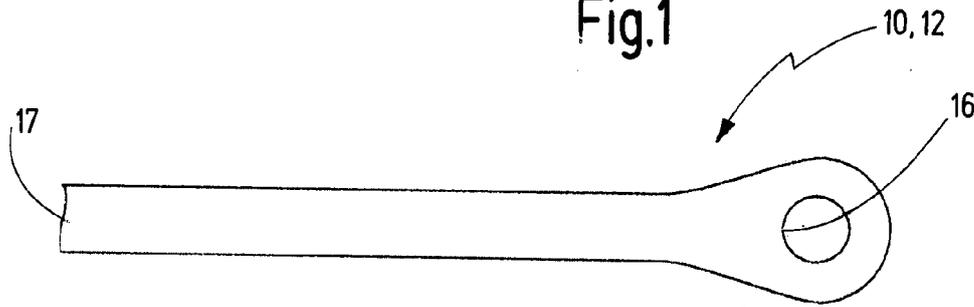


Fig.2

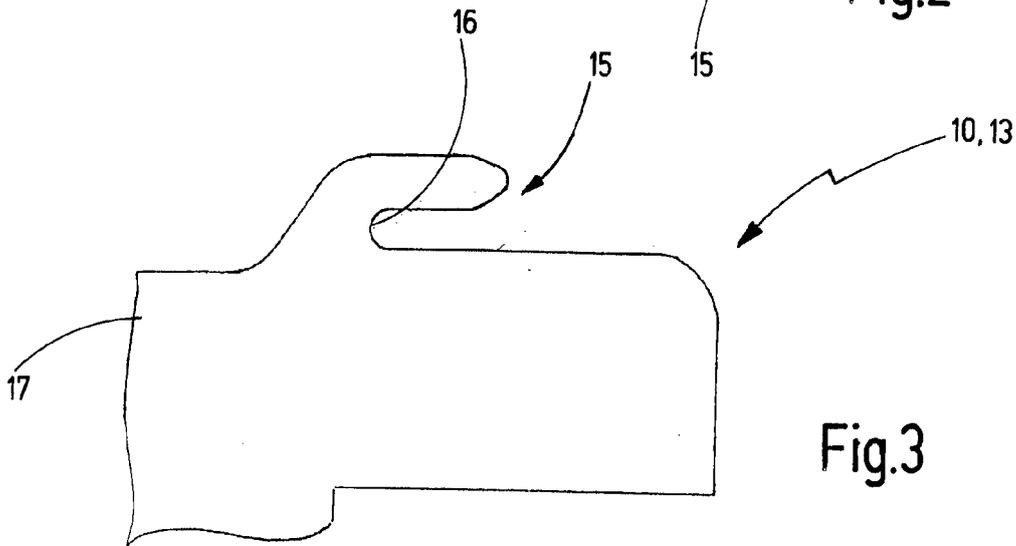


Fig.3

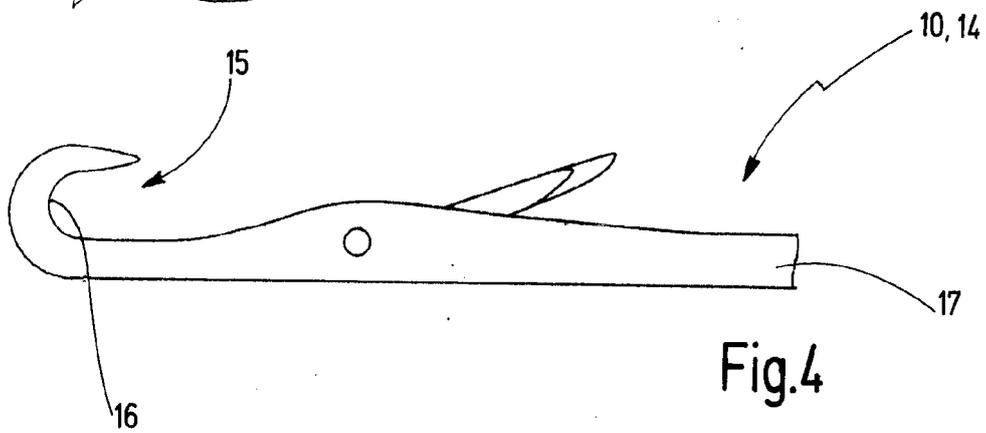


Fig.4

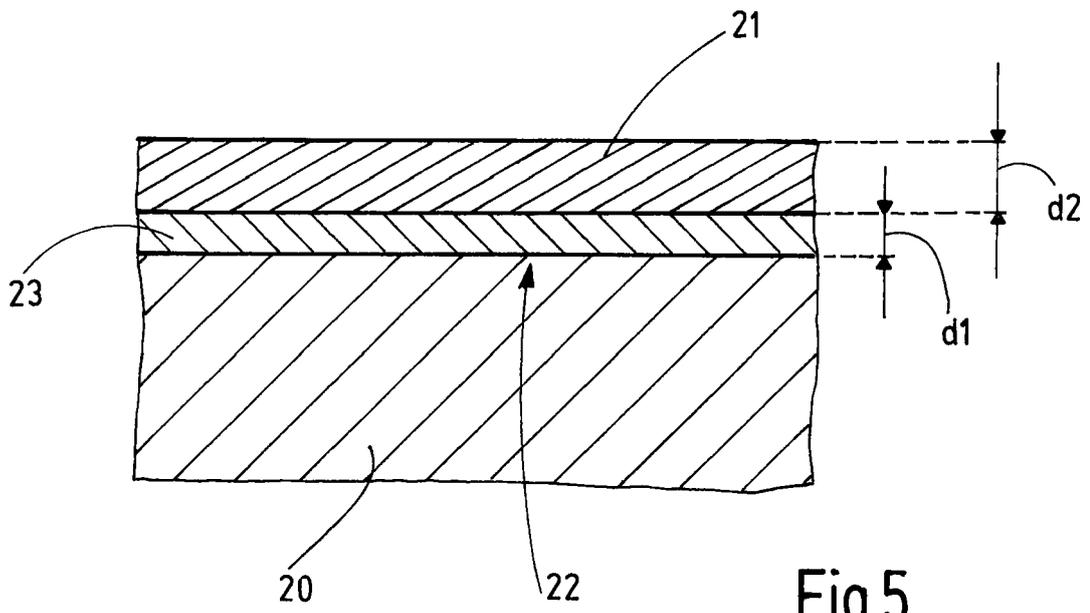


Fig.5

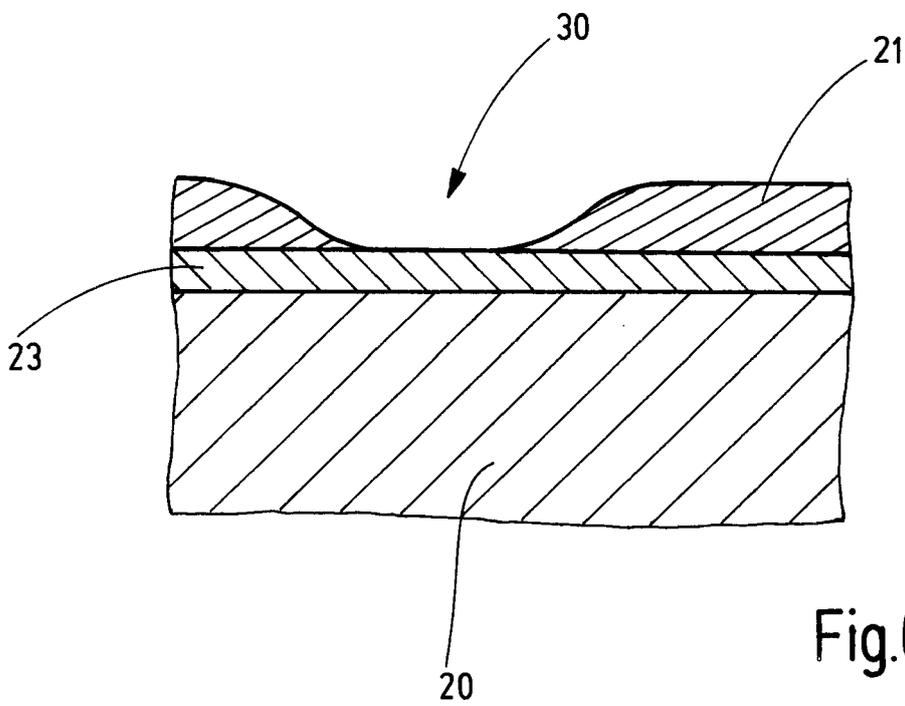
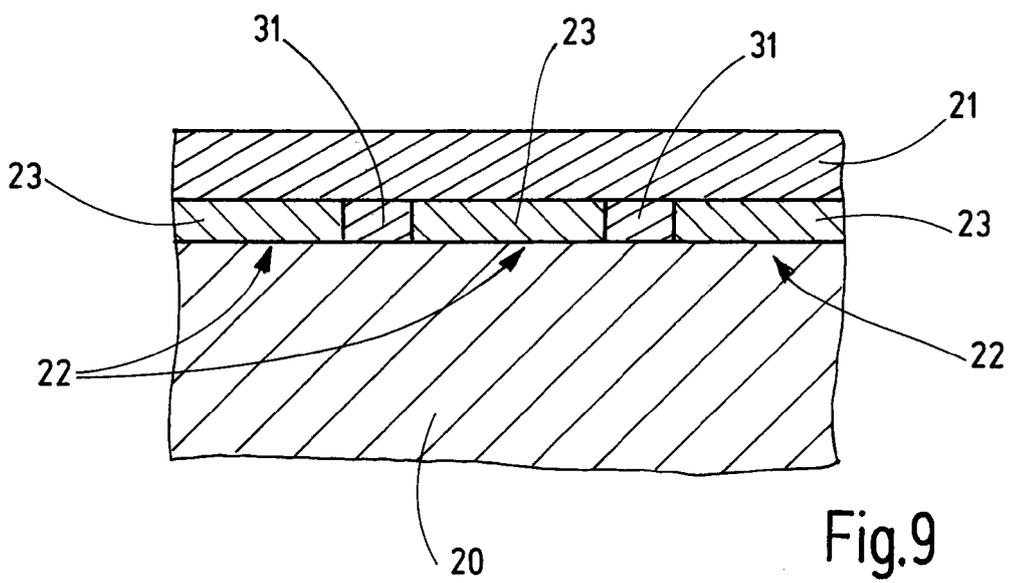
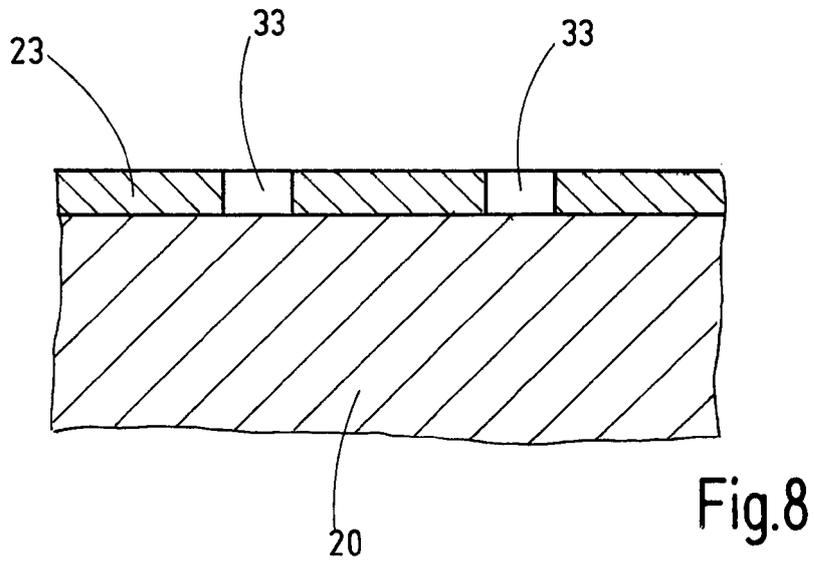
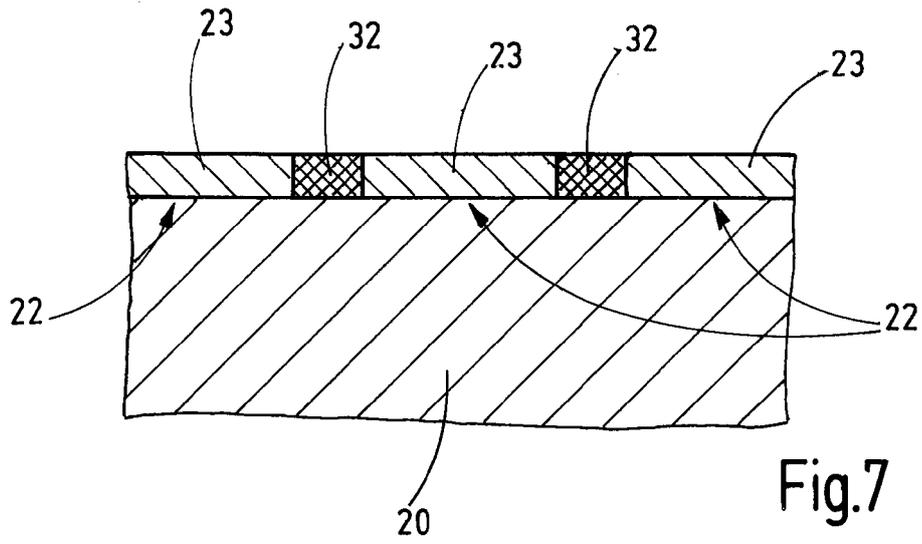


Fig.6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 20 0851

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)
Y	WO 03/008667 A1 (HARTCHROM AG [CH]; GISIN WALTER [CH]; HEKLI MICHAEL [CH]) 30. Januar 2003 (2003-01-30) * Seite 4, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 9; Abbildung 1 *	1-16	INV. D04B35/02 D04B35/04 D04B35/06 D04B35/08 B21G1/00
Y	EP 0 844 469 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 27. Mai 1998 (1998-05-27) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 9, Zeile 32; Abbildungen 1-10 *	1-16	D05B85/00 D05C11/02 D05C15/20
X	CN 2 740 634 Y (WU WENTI [CN]) 16. November 2005 (2005-11-16)	1,2,12, 13,15	
Y	* Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	1,2,12, 13,15	
A		11,14,16	
Y	DE 10 2011 078655 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 10. Januar 2013 (2013-01-10) * Absatz [0042] - Absatz [0050]; Abbildungen 2-4 *	1,2,12, 13,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04B B21G D05B D05C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Februar 2018</b>	Prüfer <b>Braun, Stefanie</b>
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 0851

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.

14-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03008667 A1	30-01-2003	CA 2453299 A1 EP 1407060 A1 US 2004195158 A1 WO 03008667 A1	30-01-2003 14-04-2004 07-10-2004 30-01-2003
EP 0844469 A1	27-05-1998	DE 19751708 A1 EP 0844469 A1	28-05-1998 27-05-1998
CN 2740634 Y DE 102011078655 A1	16-11-2005 10-01-2013	----- DE 102011078655 A1 WO 2013004506 A1	----- 10-01-2013 10-01-2013
-----	-----	-----	-----

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**

- DE 10126118 A1 [0002]