

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 612 307 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.01.2006 Patentblatt 2006/01

(51) Int Cl.:
D01H 4/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05104647.2**

(22) Anmeldetag: **31.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **18.06.2004 DE 102004029659**
22.10.2004 DE 102004051676
05.11.2004 DE 102004053427

(71) Anmelder: **Rieter Ingolstadt
Spinnereimaschinenbau AG
85055 Ingolstadt (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schuller, Edmund
85055, Ingolstadt (DE)**
• **Schermer, Josef
86673, Bergheim-Unterstell (DE)**
• **Burchert, Mathias
73760, Ostfildern (DE)**
• **Funk, Wilhelm
8280, Kreuzlingen (CH)**

(74) Vertreter: **Bergmeier, Werner et al
Friedrich-Ebert-Strasse 84
85055 Ingolstadt (DE)**

(54) **Auflöseeinrichtung für Spinnmaschinen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Auflöseeinrichtungen für Spinnmaschinen, insbesondere Offenend-Spinnmaschinen, die mit Garniturdrähten (3) oder Garniturringen (11) zur Vereinzelung von Fasern eines zugeführten Faserbands ausgestattet sind. Die erfindungsgemäße Auflöseeinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Garniturdrähte (3) entsprechend der Geometrie der Träggerring (2) vorgebogen sind bzw. die Garniturringe (11) die gewünschte Fertigteilgeometrie aufweisen und die jeweiligen Werkstückoberflächen einen mindestens zweischichtigen Aufbau aufweisen, wobei eine äußere Schicht (13) eine Hartstoffschicht ist. Die Hartstoffschicht besteht dabei ganz oder teilweise aus besonders harten Hartstoffanteilen und liegt auf einer darunterliegenden Substratschicht (12) auf.

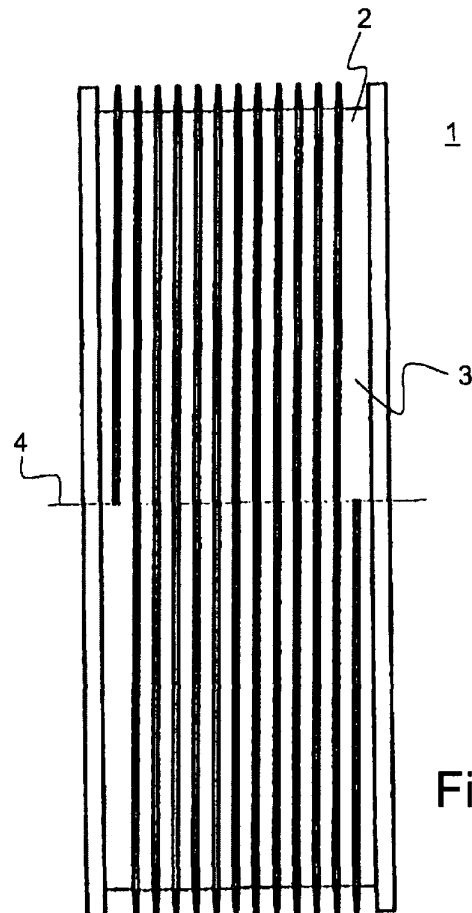


Fig. 1

EP 1 612 307 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Auflösungseinrichtung für Spinnmaschinen, insbesondere Offenend-Spinnmaschinen, die mit einem Garniturdraht oder einem Garniturring zur Vereinzelung von Fasern eines zugeführten Faserbands ausgestattet ist. Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Auflösungseinrichtung.

[0002] Bei der Herstellung von Garnen ist es bei bestimmten Arbeitsschritten erforderlich, die zu verarbeitenden Fasern voneinander zu trennen, d. h. deren Verbund untereinander aufzulösen. Bei anderen Herstellungsschritten ist es beispielsweise erforderlich, Fasern möglichst parallel zueinander auszurichten. Diesen Vorgang nennt man Parallelisieren. Sowohl beim Auflösen als auch beim Parallelisieren der Fasern treten die zu bearbeitenden Fasern in einen mechanischen Kontakt mit den verarbeitenden Vorrichtungen. In Folge des mechanischen Kontaktes tritt an den Vorrichtungen ein mechanischer Verschleiß auf, der einerseits nachteilig für die Standzeiten der Vorrichtungen und andererseits für die Qualität der produzierten Produkte ist. Besonders stark machen sich derartige Verschleißerscheinungen bei Auflösungseinrichtungen von Offenend-Spinnmaschinen bemerkbar. Hier drehen die Auflösungswalzen mit Geschwindigkeiten von einigen tausend Umdrehungen pro Minute. Die an deren Umfang befestigten Mitnehmerelemente treffen dabei mit hoher Geschwindigkeit auf die zu vereinzelnden Fasern auf und beschleunigen diese. Hierbei wirken starke abrasive Kräfte auf die entsprechenden Bauteile der Vorrichtungen ein. Eine Möglichkeit, die Mitnehmerelemente auszugestalten besteht darin, eine Auflösungswalze mit einer Vielzahl von Nadelelementen zu bestücken, die bei jedem Umlauf Fasern beispielsweise aus einem Faserband herauslösen und mitnehmen. Eine andere technische Lösung sieht vor, die Mitnehmer in Form von Sägezähnen auszugestalten. Hierbei haben sich insbesondere Garniturdrahte bewährt, die aus einem langen Metalldraht bestehen aus dem die Sägezahnkontur ausgestanzt ist. Der so hergestellte Garniturdraht wird dann mittels einer helixförmigen Nut an der Auflösungswalze befestigt. Eine andere Lösung sieht vor die Auflösungswalzen einteilig auszubilden. Hierbei ist Sägezahngeometrien in ein einteiliges Werkstück, beispielsweise durch Drehen und Schleifen, eingeformt.

[0003] Aufgrund des hohen mechanischen Verschleißes muß die Oberfläche der Mitnehmer daher vor allem möglichst widerstandsfähig sein. Darüber hinaus besteht die Forderung derartige Verschleißteile möglichst kostengünstig zu fertigen und damit einhergehend den Montageaufwand so gering wie möglich zu halten. So sind beispielsweise besonders harte Oberflächenbeschichtungen oder Aufbauten bekannt, die aber nicht oder nur sehr schwer zu verarbeiten sind. Darüber hinaus müssen die Oberflächeneigenschaften an die zu verarbeitenden Materialien angepaßt werden, wodurch die

Verwendung bestimmter leichter zu verarbeitender Oberflächen teilweise ausgeschlossen ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Auflösungseinrichtung und ein Verfahren zu deren Herstellung zu schaffen, die bei einfacher Verarbeitung verbesserte Standzeiten bei einer besonders gleichmäßigen Qualität der produzierten Produkte erlauben und die darüber hinaus besonders gut auf die zu verarbeitenden Produkte abstimmbare sind.

[0005] Vorliegend wird die Aufgabe durch eine Auflösungseinrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß insbesondere der Garniturdraht entsprechend der Geometrie eines Trägerrings vorgebogen ist bzw. der Garniturring die gewünschte Fertigteilgeometrie aufweist. Erfindungsgemäß haben und die jeweiligen Werkstückoberflächen einen mindestens zweischichtigen Aufbau, wobei eine äußere Schicht eine Stoffschicht ist, die ganz oder teilweise aus besonders harten Hartstoffanteilen besteht und auf einer darunterliegenden Substratschicht aufliegt. Indem vorteilhafterweise die Formgebung vor dem Aufbringen der äußeren Schicht erfolgt, können bei Bedarf auch besonders harte und spröde äußere Schichten auf die verschleißbelasteten Oberflächen der Auflösungseinrichtungen aufgebracht werden, die ansonsten bei einer nachträglichen Formgebung häufig zu Abplatzungen führen würden. Desweiteren können die Eigenschaften der Oberfläche durch Variation der Hartstoffanteile innerhalb der äußeren Schicht variiert werden. So führt ein höherer Hartstoffanteil zu einer besonders widerstandsfähigen, aber auch gegenüber den zu verarbeitenden Fasern härteren Oberfläche und umgekehrt. Neben dem Anteil kann auch die Art der in der äußeren Schicht eingearbeiteten Hartstoffe je nach Bedarf variiert werden. Diese Abstimmung kann je nach Bedürfnissen des Anwenders, insbesondere dessen spinn technologischen Anforderungen, abgestimmt werden.

[0006] Als besonders vorteilhaft haben sich hierbei äußere Schichten erwiesen, deren Härte größer als 1500 HV, insbesondere größer als 2000 HV, ist. Diese Härtebereiche haben sich im praktischen Einsatz bewährt und bieten besonders gute Standzeiten bei gleichzeitig akzeptabler Behandlung der einzelnen Fasern. Bei Bedarf können mit der vorliegenden Erfindung durch geeignete Wahl der Hartstoffanteile und deren Behandlung auch darüberliegende Härtewerte von 2500 HV und mehr in der äußeren Schicht erreicht werden.

[0007] Für das Auftragen der äußeren Schicht hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dieses mittels eines CVD-, PVD- oder Plasma-CVD-Verfahrens aufzubringen. Allen Verfahren gemeinsam ist, daß sie eine besonders gleichmäßige Schichtdicke gewährleisten. Insbesondere aber bei dem PVD- und dem Plasma-CVD-Verfahren kann der Auftrag der äußeren Schicht bei besonders niedrigen Temperaturen erfolgen. Dies bedeutet, daß während der Durchführung des Verfahrens nur sehr geringe Veränderungen in den Gefügestrukturen der Substratwerkstoffe entstehen.

[0008] Für die Zusammensetzung der äußeren

Schicht hat es sich besonders bewährt, wenn die Hartstoffanteile der äußeren Schicht wahlweise eine oder mehrere der Verbindungen CrN, CN, CrCN, TiN, TiCN, TiAlN, AlTiN, ZrN, NbN, WC aufweisen oder die Eigenschaften von diamantähnlichem Kohlenstoffstahl (DLC) besitzen. Jede der genannten Verbindungen oder Werkstoffe kann in Alleinstellung oder in Kombination mit einem oder mehreren der anderen zum Einsatz kommen. So können bei Bedarf deren Eigenschaften in vorteilhafter Weise miteinander kombiniert werden.

[0009] Der Auftrag der äußeren Schicht geschieht bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung in der Form, daß die äußere Schicht als EinKomponenten-Schicht ausgebildet ist. Bei der einschichtigen Auftragsweise kann, wie bereits zuvor erwähnt, die äußere Schicht mit einem frei wählbaren Hartstoffanteil bzw. einer oder mehreren Arten von Hartstoffen direkt auf der Substratschicht aufgetragen werden. Hierdurch sind die Quantität und die Qualität der äußeren Hartstoffe enthaltenden Schicht besonders gut auf die jeweiligen Anforderungen adaptierbar. Bereits bei dieser Ausführungsform ist es möglich die Verschleißfestigkeit und das Verhalten der Werkstoffoberfläche durch geeignete Auswahl der Art und der Quantität der verwendeten Hartstoffanteile auf die zu verarbeitenden Fasern anzupassen.

[0010] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die äußere Schicht als Mehrlagenschicht ausgebildet. Die äußere Schicht ist dabei aus einer Mehrzahl von Lagen aufgebaut. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei eine wechselweise Anordnung von relativ elastischen Schichten mit besonders widerstandsfähigen und harten Schichten erwiesen. Der Aufbau entspricht bei dieser Ausführungsform einer Art Sandwichbauweise. Die abwechselnde Anordnung von elastischen und harten Schichten hat den Vorteil, daß zum einen eine besonders widerstandsfähige Oberfläche geschaffen wird und gleichzeitig die Flexibilität des Bauteiles durch die elastischen Schichten weitestgehend erhalten bleibt. Hierdurch wird die Gefahr von Abplatzungen oder sonstige Ablösungen der harten Oberfläche wesentlich reduziert.

[0011] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, daß die äußere Schicht dispers gelöste Hartstoffpartikel mit Größen im Bereich von Nanometern enthält. Sogenannte Nanopartikel sind aufgrund ihrer besonders kleinen geometrischen Abmessungen fest in der äußeren Schicht verankert und lösen sich daher nicht unbeabsichtigt während des Betriebes daraus heraus. Sie können aufgrund ihrer Härte die Verschleißfestigkeit des Bauteiles deutlich erhöhen und sind gleichzeitig in einem elastischen Grundkörper angeordnet.

[0012] Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit sieht eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung vor, daß die äußere Schicht ausscheidungsgehärtet ist. Ausscheidungsgehärtungsverfahren sind im Stand der Technik bereits bekannt, bieten aber im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung eine Möglichkeit, die positiven Ei-

genschaften der erfindungsgemäßen Vorrichtungen weiter zu verbessern. Insbesondere durch die Wahl geeigneter dispers gelöster Hartstoffpartikel in ηm -Größe ist die äußere Schicht nach einer Ausscheidungshärtung noch verschleißfester gestaltbar.

[0013] Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Substratschicht, insbesondere die Oberfläche der verschleißbehafteten Abschnitte der Auflöseeinrichtung, vor dem Aufbringen der äußeren Schicht vorzugsweise bei den Auftragstemperaturen der äußeren Schicht getempert ist. Durch das Tempern wird eine beim Auftragen der äußeren Schicht unter Umständen auftretende Gefügeumwandlung bereits vorweggenommen. Vorzugsweise erfolgt das Tempern daher bei der gleichen Temperatur, die auch beim späteren Aufbringen der äußeren Schicht herrscht. Wie bereits erwähnt bieten hierbei das PVD- und das Plasma-CVD-Verfahren den Vorteil, besonders niedriger Auftragstemperaturen.

[0014] Als besonders vorteilhaft haben sich Schichtstärken der äußeren Schicht erwiesen, die zwischen 2 und 8 μm liegen. In diesem Bereich sind die aufgetragenen äußeren Schichten zum einen in der Lage, die darunter liegenden Substratschichten in ausreichendem Maß zu schützen. Gleichzeitig ist aber sichergestellt, daß die Schichtdicken nicht so groß sind, daß beispielsweise Abplatzungen oder sonstige Ablösungen auftreten.

[0015] Bei einer ganz anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß zwischen der äußeren Schicht und der Substratschicht eine Trägerschicht aufgebracht ist. Diese Trägerschicht hat zweierlei Funktion. Die erste Funktion besteht darin, eine sichere Haftung zwischen der Substratschicht und der darüber liegenden äußeren Schicht zu erzeugen. Die zweite Funktion der Trägerschicht ist darin begründet, daß sie Unebenheiten und Ungleichmäßigkeiten in der Substratschicht ausgleicht und damit eine besonders gleichmäßige Auflagefläche für die äußere Schicht schafft. Bei einer Ausführungsform ist dazu vorgesehen, daß die Trägerschicht eine mittels eines chemischen Verfahrens aufgetragene Schicht ist. Vorteilhafterweise wird hierzu eine Trägerschicht verwendet, die eine chemisch aufgetragene Nickel-Phosphor-Schicht ist. Chemisch aufgetragene Schichten, insbesondere der zuvor genannten Art, haben den Vorteil, daß sie äußerst gleichmäßige Schichtdicken aufweisen.

[0016] Um eine besonders schonende Behandlung der zu verarbeitenden Fasern zu erzielen hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die äußere Schicht entgratet und oder poliert ist. Dies kann grundsätzlich mittels sämtlicher bekannter Entgratungsmittel und -methoden geschehen, insbesondere hat sich aber chemisches bzw. elektrochemisches Entgraten als sehr geeignet erwiesen. Die so bearbeiteten besonders glatten Oberflächen der Garniturdrahte bzw. Garniturringen behandeln die zu verarbeitenden Fasern äußerst schonend und erzeugen infolgedessen eine besonders geringe Staubeentwicklung während des Spinnvorgangs. Zusätz-

lich zum Entgraten oder anstelle dessen ist es auch sinnvoll die äußere Schicht zu polieren. Dies kann beispielsweise durch eine Relativbewegung zwischen dem erfindungsgemäß ausgeführten Bauteil und einem Polierfluid geschehen. Das Polierfluid führt dabei Hartstoffpartikel mit sich, welche die Oberfläche des Bauteils durch wiederholtes Auftreffen glätten. Als Hartstoffpartikel können beispielsweise Diamantpartikel, Korund, Siliziumcarbid oder Siliziumnitrid dienen, die allesamt eine besonders große Härte aufweisen. Läßt man nun beispielsweise eine Auflösungseinrichtung über längere Zeit in einem solchen Polierfluid rotieren, so erhält man eine besonders glatte und widerstandsfähige Oberfläche.

[0017] Eine andere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Trägerschicht eine mittels eines galvanischen Verfahrens aufgebrachte Schicht ist. Hierbei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn diese Schicht eine galvanisch aufgebrachte Nickel-Schicht ist. Galvanisch aufgebrachte Schichten sind in der Herstellung besonders preiswert und können mit einer ausreichenden Gleichmäßigkeit aufgetragen werden.

[0018] Bei einer ganz anderen Ausführungsform der Erfindung ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Trägerschicht eine zusätzliche Hartstoffschicht ist. Gegenüber der zuvor beschriebenen äußeren Schicht mit Hartstoffanteilen kann diese als Trägerschicht ausgebildete Hartstoffschicht beispielsweise durch geeignete Werkstoffwahl hinsichtlich besonders großer Elastizität und ausgezeichneter Haftungsvermittlung optimiert werden.

[0019] Die Schichtdicke der Trägerschicht beträgt vorteilhafterweise zwischen 3 und 10 µm und ist damit geringfügig stärker als die Schichtdicke der äußeren Schicht. Hierbei wächst mit zunehmender Schichtdicke der Trägerschicht deren Fähigkeit Unebenheiten auf der Substratschicht auszugleichen.

[0020] Bei bestimmten vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung ist vorgesehen, daß die Trägerschicht bei Temperaturen von 320°C bis 370°C, insbesondere von 350°C getempert ist. Verwendet man beispielsweise als Trägerschicht eine chemische aufgebrachte Nickel-Phosphor-Schicht, so ist durch ein solches Tempern bereits bei der Trägerschicht eine Härte von 900-1000 HV erreichbar. Dies ist eine besonders beständige Schicht, auf der eine darauf aufgebrachte äußere Schicht zum einen besonders guten Halt findet und zum anderen eine besonders feste Grundlage vorfindet.

[0021] Bei dem erfindungsgemäß Verfahren zur Herstellung von Auflösungseinrichtungen werden die jeweiligen Werkstückoberflächen mit einem mindestens zweischichtigen Aufbau versehen, wobei auf eine darunterliegende Substratschicht eine äußere Schicht aufgebracht wird, die eine Hartstoffschicht ist und die ganz oder teilweise aus besonders harten Hartstoffanteilen besteht. Das darüber hinaus von der Erfindung vorgeschlagene Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß der Garniturdraht vorteilhafterweise entsprechend der Geometrie eines Trägerringes vorgebogen bzw. der Gar-

niterring mit der gewünschten Fertigteilgeometrie gefertigt wird. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den jeweils zugehörigen Unteransprüchen.

[0022] Die Erfindung wird im Zusammenhang mit den nachfolgenden Ausführungsbeispielen und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt darin:

Figur 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Auflösungswalze;

Figur 2 eine Seitenansicht auf einen Abschnitt eines Garniturdrahtes;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines vorgebogenen Garniturdrahtes;

Figur 4 eine teilweise Schnittdarstellung einer Auflösungswalze mit Garniturdraht;

Figur 5 eine teilweise Schnittdarstellung eines einseitigen Garniturringes;

Figur 6 einen erfindungsgemäßen Oberflächenaufbau mit Einlagenschicht;

Figur 7 einen erfindungsgemäßen Oberflächenaufbau mit einer Mehrlagenschicht;

Figur 8 einen erfindungsgemäßen Oberflächenaufbau mit gelösten Hartstoffpartikeln;

Figur 9 einen erfindungsgemäßen Oberflächenaufbau nach Figur 6 mit zusätzlicher Trägerschicht;

Figur 10 einen erfindungsgemäßen Oberflächenaufbau nach Figur 7 mit zusätzlicher Trägerschicht;

Figur 11 einen erfindungsgemäßen Oberflächenaufbau nach Figur 8 mit zusätzlicher Trägerschicht.

[0023] Die Figur 1 zeigt in einer Seitenansicht eine erfindungsgemäße Auflösungswalze 1. Auf einem Trägerring 2 ist an dessen radial außen liegender Seite ein Garniturdraht 3 angeordnet. Dieser ist mit einer Mehrzahl von Windungen und mit einer konstanten Steigung in axialer Richtung auf dem Trägerring 2 angeordnet. Die erfindungsgemäße Auflösungswalze 1 dreht im normalen Betriebszustand mit hoher Drehzahl um eine Drehachse 4. Die in radialer Richtung zur Auflösungswalze 1, beispielsweise in Form eines Faserbandes, zugeführten Fasern werden beim Erreichen von Mitnehmerelementen des Garniturdrahtes 3 erfaßt und aus dem Verband herausgelöst. Die Mitnehmerelemente unterliegen aufgrund der hohen Geschwindigkeit und des fortlaufenden Betriebes

einem besonders hohen mechanischen Verschleiß.

[0024] In Figur 2 ist ein Abschnitt eines Garniturdrahtes 3 in einer Seitenansicht dargestellt. Der Garniturdraht 3 weist einen Fußbereich 5 auf, der zur Befestigung am Trägerring 2 dient. Besonders die Verwendung von Fußprofilen, die auf Nuten im Trägerring 2 abgestimmt sind haben sich in der Praxis zur Befestigung des Garniturdrahtes 3 bewährt. An der Oberseite des Garniturdrahtes 3 befinden sich die Mitnehmerelemente, die in dem vorliegenden Fall in Form von Zähnen 6 ausgebildet sind. Die Zähne 6 weisen an einer Seite einen flacher ansteigenden Schenkel 7 und an der gegenüberliegenden Seite einen steiler abfallenden Schenkel 8 auf. In der Regel ist dabei eine zwischen den beiden Schenkeln gebildete Spitze 8 zu einer Seite hin geneigt, die eine Drehrichtung 9 der Auflösewalze 1 vorgibt.

[0025] Figur 3 zeigt schematisch die helixförmige Aufwicklung des Garniturdrahtes 3, der mit einem vorgegebenen Durchmesser d vorgebogen ist. Der Durchmesser d entspricht dabei entweder genau oder zumindest annähernd dem Außendurchmesser des Trägerrings 2 bzw. dem Durchmesser des Nutgrundes der zugehörigen Nut auf dem Trägerring 2. Hierdurch muß der vorgefertigte Garniturdraht 3 zur Montage auf dem Träger-ring 2 keinen großartigen Verformungen mehr unterzogen werden. An der Oberfläche des Garniturdrahtes 3 angeordnete Beschichtungen sind somit bei der Montage kaum noch Verformungen ausgesetzt.

[0026] In Figur 4 ist eine Hälfte einer erfindungsgemäßen Auflösewalze 1 in einer axialen Schnittdarstellung gezeigt. Der Körper des Trägerrings 2 ist dabei mit einer groben Schraffur an der Schnittfläche gekennzeichnet. In den Trägerring 2 sind eine spiralförmig verlaufende Nut 10 eingearbeitet, in der der mit einer feinen Schraffur gekennzeichnete Garniturdraht 3 eingesetzt ist.

[0027] Die Figur 5 zeigt eine andere mögliche Ausführungsform einer Auflösewalze 1. Die Auflösewalze ist dabei mit einem Garniturring 11 ausgestattet. Bei dieser Ausführungsform ist der Tragring 2 mit den daran angeordneten Spitzen 8 einteilig ausgeführt. Die Herstellung eines solchen Garniturrings 11 kann beispielsweise durch spanende Bearbeitung auf einer Drehbank erfolgen, gefolgt von einer anschließenden Einarbeitung der Zahnkonturen durch schleifende Bearbeitung in Querrichtung zu den zuvor spanend gefertigten Zahnstegen.

[0028] In Figur 6 ist nun ein erfindungsgemäßer Aufbau einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Dabei stellt die obere Seite die Außenseite des Werkstücks dar und die untere Seite zeigt den Bereich in Richtung des Werkstückinneren. Der Werkstoff des Garniturdrahtes 3 bzw. des Garniturrings 11, im folgenden als Substrat 12 bezeichnet, stellt die untere Substratschicht dar. Auf dem Substrat 12 ist eine äußere Schicht 13 aufgebracht, die vorzugsweise eine Schichtdicke von 2-8 μm aufweist. Der Auftrag der äußeren Schicht 13 erfolgt mittels eines PVD-, CVD- oder Plasma-CVD-Verfahrens. Vorzugsweise kommen aber PVD- und Plasma-CVD-Verfahren zum Einsatz, da diese

bei deutlich niedrigeren Beschichtungstemperaturen ausführbar sind als das CVD-Verfahren. Hierdurch werden tiefgreifende thermisch verursachte Gefügeveränderungen im Substrat 12 während des Schichtauftrags vermieden. Um die Maß- und Formhaltigkeit des herzustellenden Werkstücks zu verbessern ist das Substrat 12 vor dem Aufbringen der äußeren Schicht 13 einem Temperverfahren unterzogen worden. Die Temperatur der Temperung entspricht vorzugsweise derjenigen Temperatur, bei der die äußere Schicht 13 aufgetragen wird. Auf diese Weise werden die ansonsten beim Auftragen der äußeren Schicht 13 auftretenden Gefügeumwandlungen vorweggenommen. Die äußere Schicht 13 ist bei dieser Ausführungsform als einlagige Schicht ausgebildet. In dieser äußeren Schicht 13 enthalten sind Hartstoffanteile, die sowohl in ihrer Qualität als auch in ihrer Quantität an die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden können. Als Beispiel für Werkstoffe die Hartstoffanteile bilden können, sei auf die bereits zuvor beschriebenen Werkstoff bzw. Elemente wie Chrom, Titan, Aluminium, Zirkonium, Niobium, Wolfram-Carbid-Verbindungen etc. verwiesen sowie auf Werkstoffe die diamantähnliche Eigenschaften aufweisen und unter der Bezeichnung DLC bekannt sind.

[0029] In Figur 7 ist der schematische Aufbau der Oberflächenstruktur einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Im unteren Bereich ist wiederum das Substrat 12 dargestellt, welches die gleichen Eigenschaften aufweist, wie das bereits zuvor in Figur 6 beschriebene Substrat 12. Die darüberliegende äußere Schicht 13 ist bei dieser Ausführungsform jedoch insofern abweichend aufgebaut als es sich hierbei um eine Mehrlagenschicht handelt. Dabei weist die äußere Schicht wiederum eine Schichtdicke von vorzugsweise 2-8 μm auf. Jedoch sind nunmehr zwei verschiedenartige Werkstoffe in abwechselnd übereinanderliegender Weise miteinander kombiniert. Diese sandwichartige Anordnung von Schichten erlaubt es verschiedenartige Werkstoffe und deren vorteilhafte Eigenschaften miteinander kombinieren zu können, wodurch gleichzeitig der Einsatz besonders elastischer und besonders widerstandsfähiger Werkstoffe innerhalb der äußeren Schicht 13 möglich wird. So kann beispielsweise die ohne Schraffur dargestellte erste Schicht 14 eine besonders elastische Schicht sein, die eine darüberliegende besonders widerstandsfähige zweite Schicht 15 fest mit dem Substrat 12 bzw. den darunterliegenden Schichten verbindet. Wird ein derart aufgebautes Bauteil Verformungen unterworfen, so sind die in den harten Schichten 15 entstehenden Eigenspannungen deutlich geringer als dies bei einer sich homogen über die gesamte Schichtdicke erstreckenden Hartstoffschicht der Fall wäre. Infolgedessen treten Abplatzungen entweder gar nicht mehr oder zumindest nur unter extremen Bedingungen auf.

[0030] Figur 8 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform, bei der wiederum das Substrat 12 unverändert beibehalten wurde. Darauf aufgetragen ist die äußere Schicht 13, die diesmal aber die dispers gelösten

Hartstoffpartikel 13a in Nanometergröße enthält. Hierbei ist zu beachten, daß die in der Figur 8 dargestellten Größenverhältnisse, insbesondere die der Hartstoffpartikel 13a nicht die realen Größenverhältnisse wiedergeben. Die Einlagerung von gelösten Hartstoffpartikeln 13a steigert die Verschleißfestigkeit der äußeren Schicht 13 erheblich. Zusätzlich besteht die Möglichkeit die äußere Schicht durch eine entsprechende Werkstoffauswahl der Hartstoffpartikel 13a und eine Nachbehandlung als nanodisperse ausscheidungsgehärtete Schicht in ihrer Widerstandsfähigkeit zu verbessern. Auch bei dieser Ausführungsform wurde die Schichtstärke der äußeren Schicht 13 im Bereich von 2-8 µm ausgeführt, so daß die Schicht einerseits ausreichende Verschleißreserven bietet und gleichzeitig keine Abplatzungen aufgrund von überhöhten Eigenspannungen auftreten.

[0031] In Figur 9 ist eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei der zwischen der aus Figur 6 bekannten äußeren Schicht 13 und dem ebenfalls aus dieser Figur bekannten Substrat 12 eine zusätzliche Trägerschicht 16 angeordnet ist, die bevorzugter Weise eine Schichtdicke von 3-10 µm aufweist. Die Trägerschicht 16 hat zweierlei Aufgaben. Die erste Aufgabe besteht darin, die Haftung zwischen der äußeren Schicht 13 und dem Substrat 12 zu verbessern. Die zweite Aufgabe besteht darin auf der Oberfläche des Substrats 12 vorhandene Unebenheiten auszugleichen und eine besonders gut vorbereitete Auflagefläche für die äußere Schicht 13 bereitzustellen. Die Trägerschicht 16 ist wahlweise mit einem chemischen Verfahren oder einem galvanischen Verfahren aufgebracht. Für das chemische Verfahren eignet sich besonders eine chemische Nickel-Phosphor-Schicht und für das galvanische Verfahren eine galvanische Nickel-Schicht. Die so erzeugte Oberfläche ist besonders sauber und frei von Störungen und zudem im großtechnischen Einsatz besonders gut reproduzierbar. Weiterhin kann bei entsprechenden Trägerschichten bereits hier eine besonders hohe Härte erreicht werden. Verwendet man eine Nickel-Phosphor-Schicht als Trägerschicht, so kann deren Oberfläche durch Tempern bei vorzugsweise 350°C Härtewerte von ca. 1000 HV erreichen. Dadurch entsteht eine besonders vorteilhafte Grundlage für die später darauf aufzubringende äußere Schicht 13, die sowohl besonders hart als auch ebenen ist und zudem eine gute Haftvermittlung bietet.

[0032] Die Figuren 10 und 11 stellen nochmals das Substrat 12 und die äußere Schicht 13 dar, wie sie in den Figuren 7 und 8 bereits beschrieben wurden. Im Unterschied zu den vorherigen Figuren sind jedoch jeweils zwischen der äußeren Schicht 13 und dem Substrat 12 die erfindungsgemäßen Trägerschichten 16 angeordnet.

[0033] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Es sind vielmehr zahlreiche Abwandlungen der Erfindung im Rahmen der Patentansprüche möglich. So können beispielsweise anstelle der in den Unteransprüchen genannten Hartstoffanteile andere geeignete Werkstoffe

und Verbindungen mit anderen Eigenschaften zum Einsatz kommen. Auch können die für die Auflösungseinrichtung beschriebenen Schichtaufbauten an anderen verschleißbehafteten Bauteilen von Textilmaschinen, wie beispielsweise Fadenabzugsdüsen oder Rotoren, zur Anwendung kommen. Ferner ist es denkbar die Hartstoffanteile mit anderen Werkstoffen zu vermischen zu legieren oder diese in Reinform zu verwenden.

Patentansprüche

1. Auflösungseinrichtung für Spinnmaschinen, insbesondere Offenend-Spinnmaschinen, die mit einem Garniturdraht (3) oder einem Garniturring (11) zur Vereinzelung von Fasern eines zugeführten Faserbands ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberflächen des Garniturdrahtes (3) bzw. des Garniturrings (11) einen mindestens zweischichtigen Aufbau aufweisen, wobei eine äußere Schicht (13) eine Hartstoffschicht ist, die ganz oder teilweise aus besonders harten Hartstoffanteilen besteht und auf einer darunterliegenden Substratschicht (12) aufliegt.
2. Auflösungseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Garniturdraht (3) entsprechend der Geometrie eines Träggerrings (2) vorgebogen ist.
3. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Härte der äußeren Schicht (13) größer als 1500 HV, insbesondere größer als 2000 HV ist.
4. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) mittels eines CVD-, PVD- oder Plasma-CVD-Verfahrens aufgebracht ist.
5. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hartstoffanteile der äußeren Schicht (13) wahlweise eine oder mehrere der Verbindungen CrN, CN, CrCN, TiN, TiCN, TiAlN, AlTiN, ZrN, NbN, WC aufweisen oder die Eigenschaften von diamantähnlichem Kohlenstoffstahl (DLC) besitzen.
6. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) als Einlagenschicht ausgebildet ist.
7. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) als Mehrlagenschicht ausgebildet ist.

8. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) dispers gelöste Hartstoffpartikel (13a) mit Größen im Bereich von Nanometern aufweist. 5
9. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) ausscheidungsgehärtet ist. 10
10. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Substratschicht (12) vor dem Aufbringen der äußeren Schicht (13), vorzugsweise bei den Auftragstemperaturen der äußeren Schicht (13) getempert ist. 15
11. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schichtdicke der äußeren Schicht (13) zwischen 2-8µm beträgt 20
12. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der äußeren Schicht (13) und der Substratschicht (12) eine Trägerschicht (16) aufgebracht ist. 25
13. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) entgratet und/oder poliert ist. 30
14. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) chemisch oder elektrochemisch entgratet ist. 35
15. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) mit einem Polierfluid poliert ist. 40
16. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Polierfluid Hartstoffe enthält, insbesondere Diamant, Korund, Siliziumkarbid oder Siliziumnitrid. 45
17. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) eine mittels eines chemischen Verfahrens aufgetragene Schicht ist. 50
18. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) eine chemisch aufgetragene Nickel-Phosphorschicht ist. 55
19. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) eine mittels eines galvanischen Verfahrens aufgetragene Schicht ist. 55
20. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) eine galvanisch aufgetragene Nickelschicht ist. 55
21. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) eine zusätzliche Hartstoffschicht ist. 55
22. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schichtdicke der Trägerschicht (16) zwischen 3-10µm beträgt. 55
23. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) bei Temperaturen von 320°C-370°C, insbesondere von 350°C getempert ist. 55
24. Auflösungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) eine Härte von mindestens 900 HV, vorzugsweise von 1000HV oder mehr aufweist. 55
25. Garniturdraht oder Garniturring zur Verwendung in Textilmaschinen, **dadurch gekennzeichnet, daß** deren Oberfläche gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. 55
26. Fadenabzugsdüse zur Verwendung in Textilmaschinen, **dadurch gekennzeichnet, daß** deren Oberfläche gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. 55
27. Rotor zur Verwendung in Spinnmaschinen, insbesondere in Offenend-Spinnmaschinen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche der Innenkontur des Rotors zumindest teilweise gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. 55
28. Verfahren zur Herstellung einer Auflösungseinrichtung für Spinnmaschinen, insbesondere Offenend-Spinnmaschinen, die mit einem Garniturdraht (3) oder einem Garniturring (11) ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche des Garniturdrahtes (3) bzw. des Garniturrings (11) mit einem mindestens zweischichtigen Aufbau versehen wird, wobei auf eine darunterliegende Substratschicht (12) eine äußere Schicht (13) aufgebracht wird, die eine Hartstoffschicht ist und die ganz oder teilweise aus besonders harten Hartstoffanteilen besteht. 55
29. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Garniturdraht (3) entsprechend der Geometrie eines Tragringes (2) vorgebogen wird. 55

30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) mittels eines CVD-, PVD- oder Plasma-CVD-Verfahrens aufgebracht wird. 5
31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Hartstoffanteile wahlweise die Verbindungen CrN, CN, CrCN, TiN, TiCN, TiAlN, AlTiN, ZrN, NbN, WC oder Werkstoffe mit Eigenschaften von diamantähnlichem Kohlenstoffstahl (DLC) verwendet werden. 10
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) einlagig oder in mehreren Lagen aufgebracht wird. 15
33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die äußere Schicht (13) dispers gelöste Hartstoffpartikel mit Größen im Bereich von Nanometern eingebracht werden. 20
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) einem Ausscheidungshärteverfahren unterzogen wird. 25
35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Substratschicht (12) vor dem Aufbringen der äußeren Schicht (13), vorzugsweise bei den Auftragstemperaturen der äußeren Schicht (13), getempert wird. 30
36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der äußeren Schicht (13) und der Substratschicht (12) eine Trägerschicht (16) aufgebracht wird. 35
37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) entgratet und/ oder poliert wird. 40
38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) chemisch oder elektrochemisch entgratet wird. 45
39. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Schicht (13) mit einem Polierfluid poliert wird. 50
40. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Polierfluid verwendet wird, das Hartstoffe enthält, insbesondere Diamant, Korund, Siliziumkarbid oder Siliziumnitrid. 55
41. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) mittels eines chemischen oder galvanischen Verfahrens aufgebracht wird.
42. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Trägerschicht (16) eine zusätzliche Hartstoffschicht aufgebracht wird.
43. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (16) bei Temperaturen von 320°C-370°C, insbesondere von 350°C getempert wird.

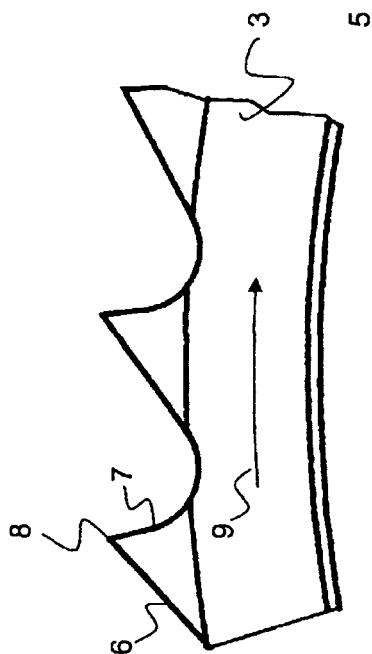


Fig. 2

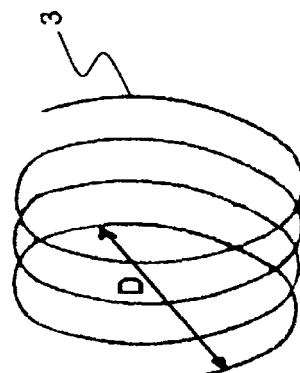


Fig. 3

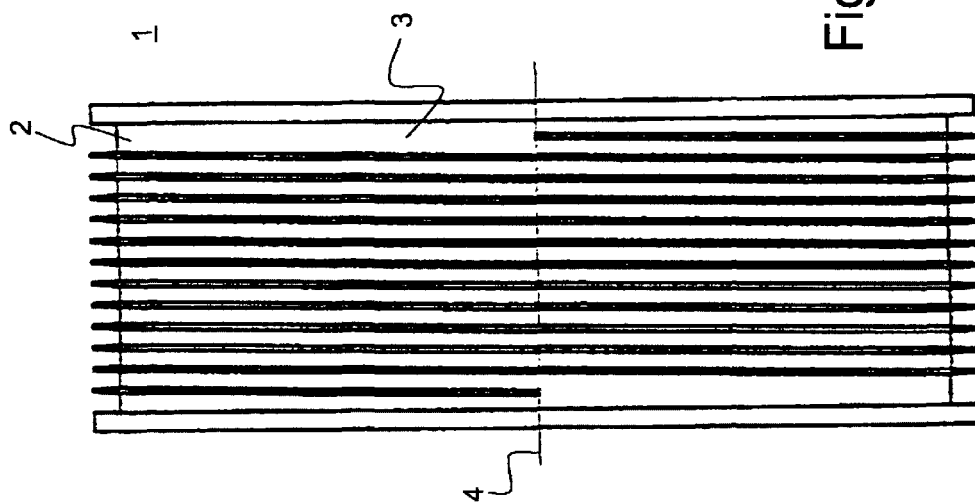


Fig. 1

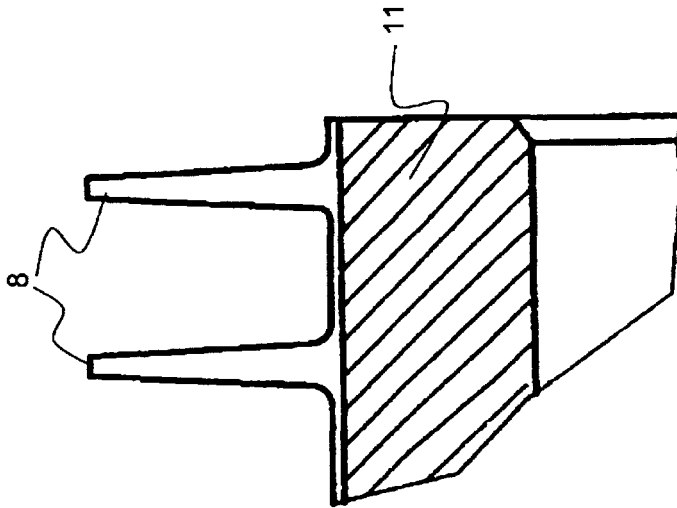


Fig. 5

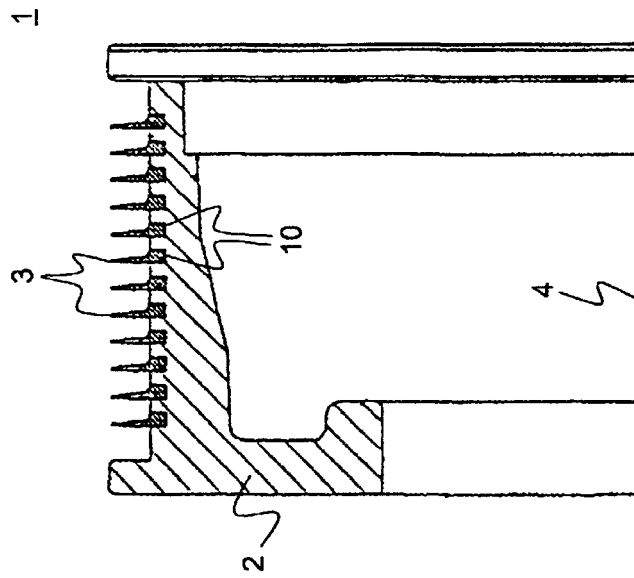


Fig. 4

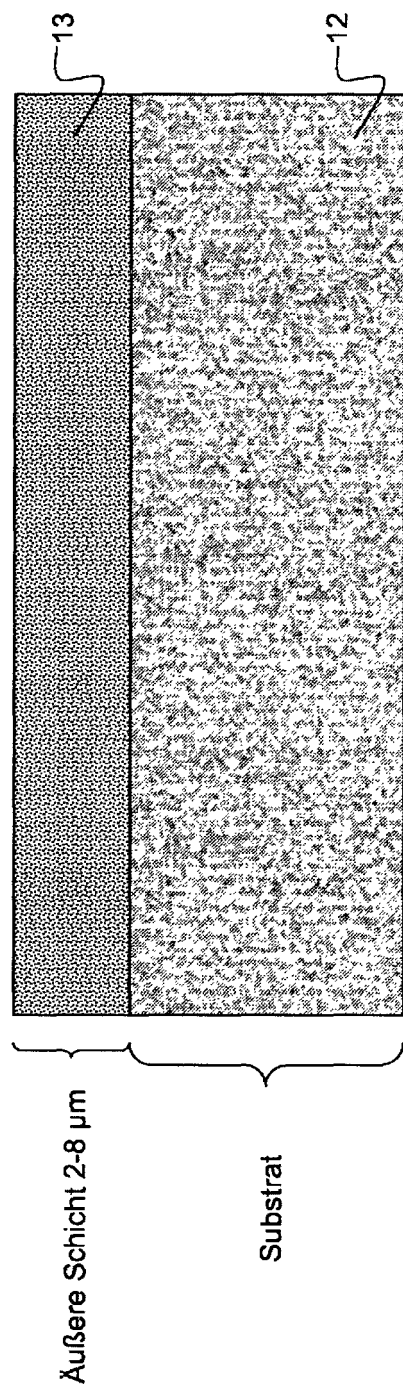


Fig. 6

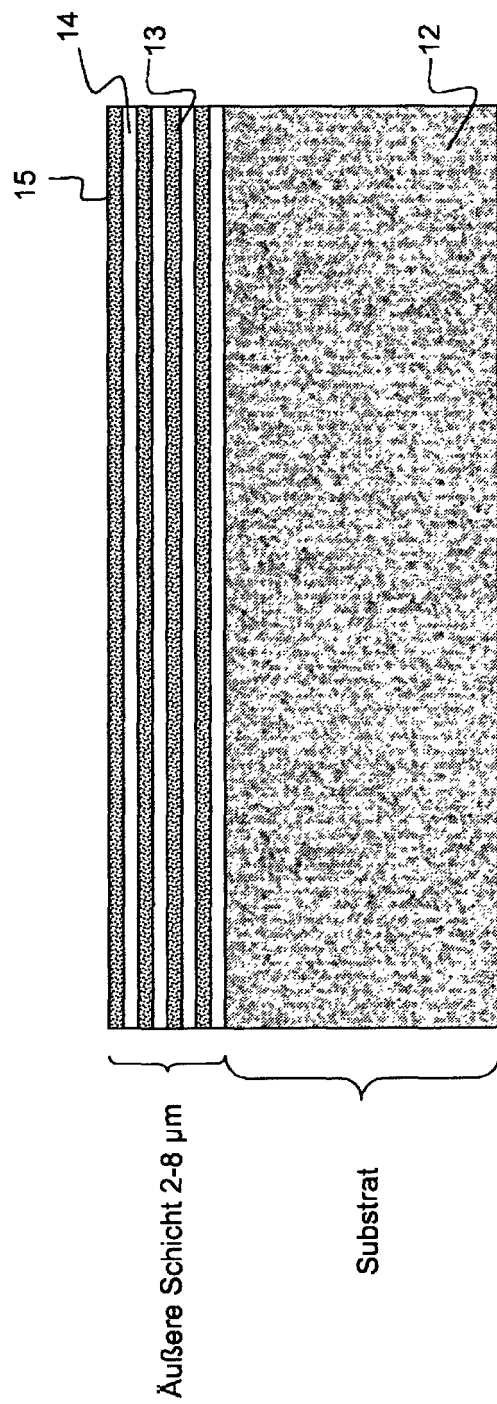


Fig. 7

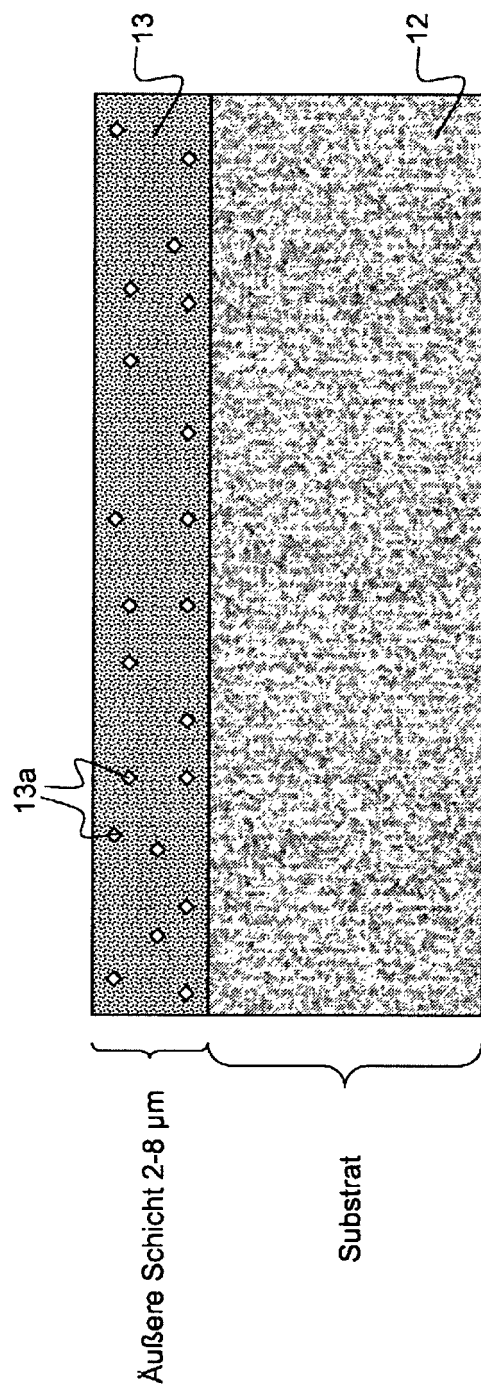


Fig. 8

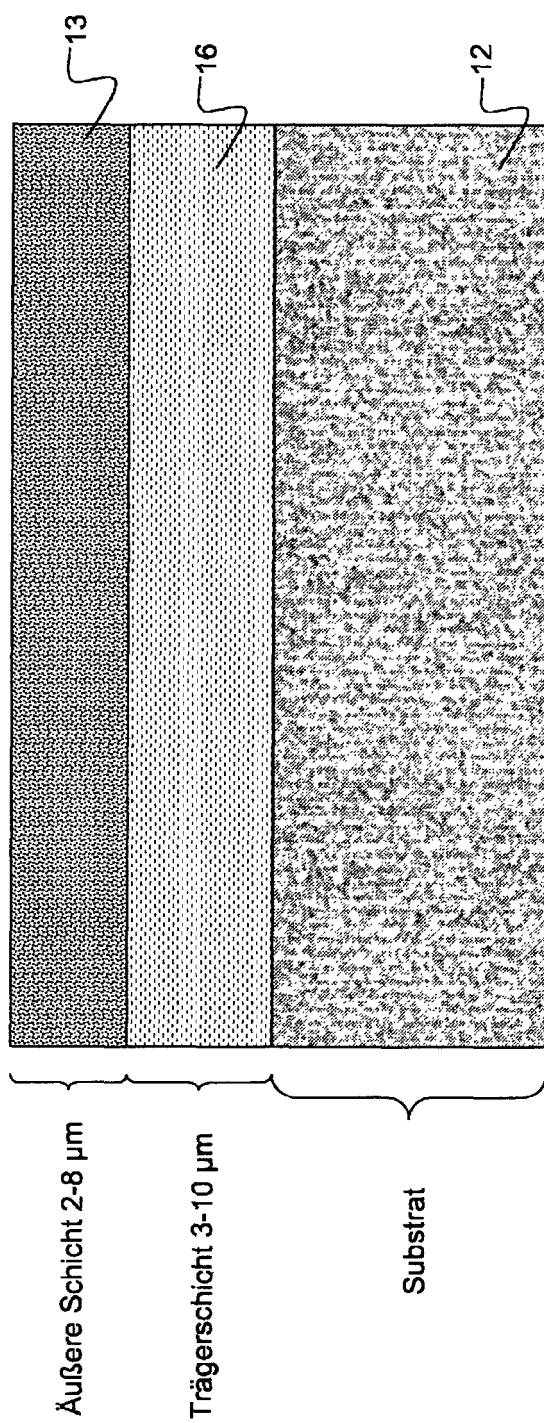


Fig. 9

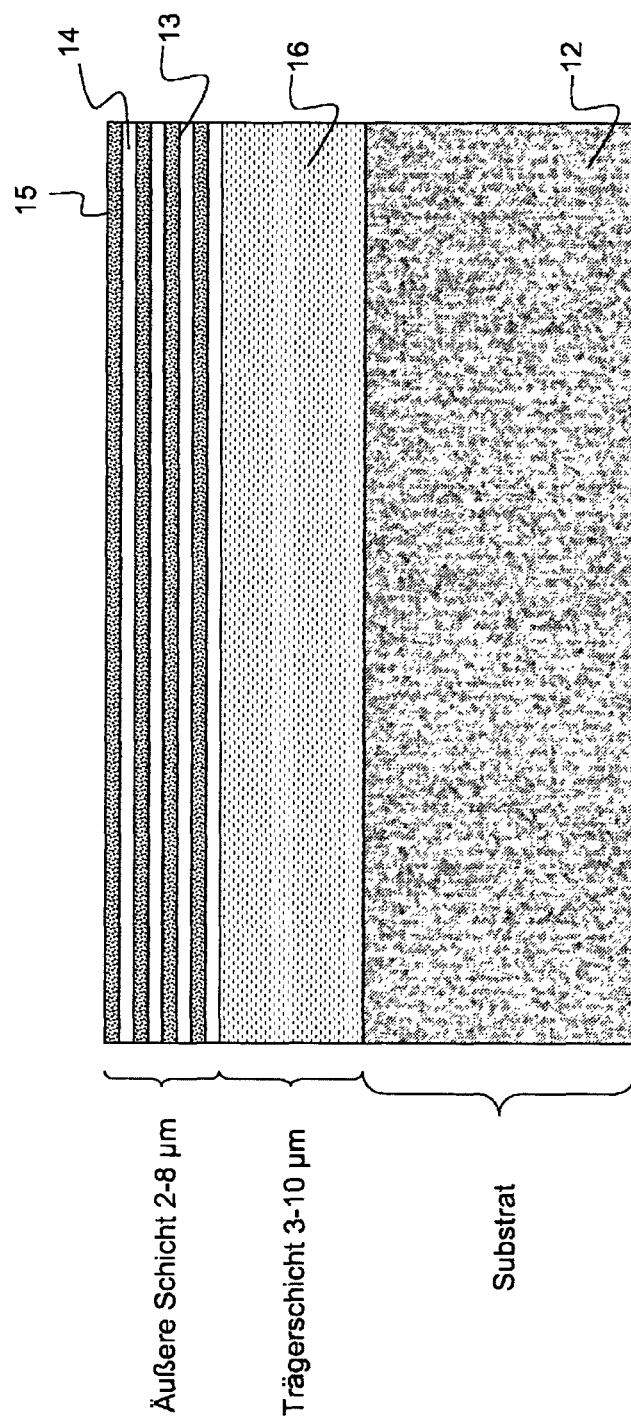


Fig. 10

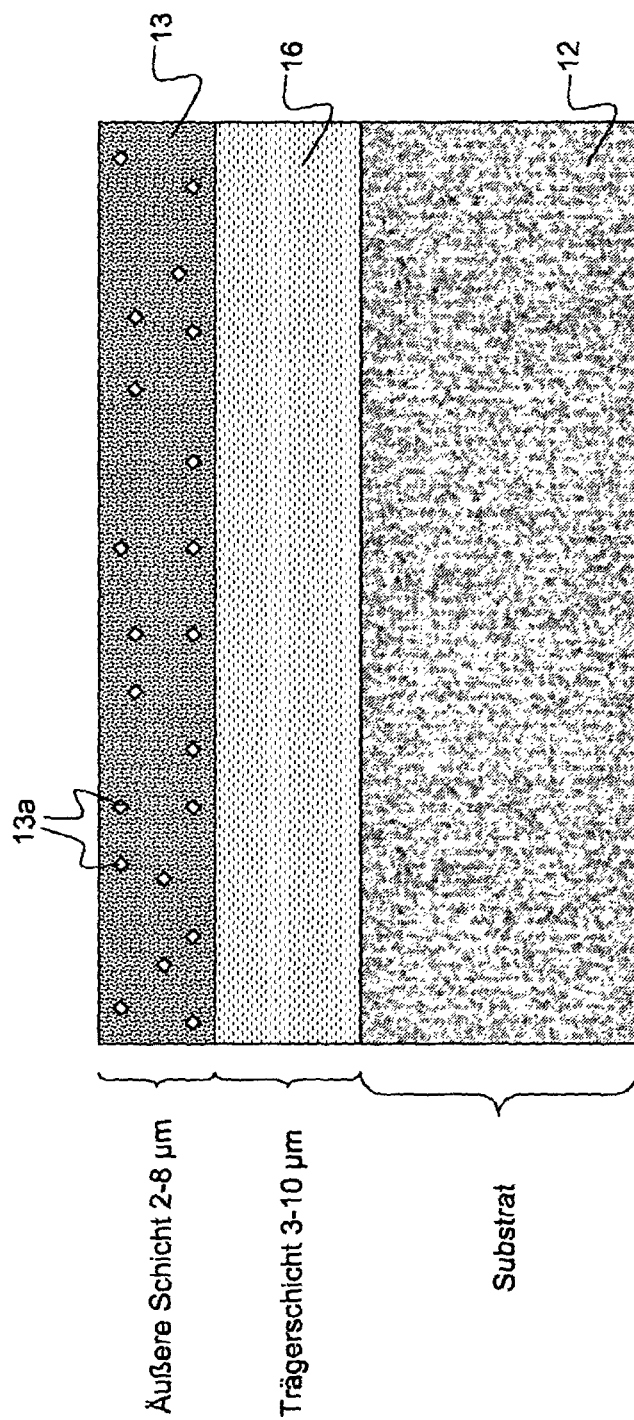


Fig. 11