



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 359 251 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

(51) Int Cl.7: **D21F 1/00**

(21) Anmeldenummer: **02009446.2**

(22) Anmeldetag: **25.04.2002**

(54) **Trockensieb sowie Verfahren zu dessen Herstellung**

Dryer fabric and method for its production

Toile de séchage et procédé de sa production

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

• **Molls, Christian**
52064 Aachen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.11.2003 Patentblatt 2003/45

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred, Dipl.-Ing. et al**
Paul & Albrecht,
Patentanwaltssozietät,
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(73) Patentinhaber: **Thomas Josef Heimbach**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Co.
D-52353 Düren (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 947 623 **WO-A-98/12370**
WO-A-99/16964

(72) Erfinder:
• **Best, Walter, Dr.**
52351 Düren (DE)

EP 1 359 251 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trockensieb für die Trockenpartie einer Papiermaschine, mit einem Fadengelege aus wenigstens einer Lage Längsfäden und wenigstens einer Lage die Längsfäden kreuzenden Querfäden, wobei die Längs- und Querfäden an Kreuzungspunkten infolge Erhitzens auf Schmelztemperatur miteinander verschmolzen sind.

[0002] Ein solches Trockensieb mit einem Fadengelege ist als eine Variante in der WO 98/12370 offenbart. Damit das Trockensieb überhaupt Stabilität hat, sind die Längs- und Querfäden an den Kreuzungspunkten durch Erhitzen miteinander verschmolzen. Damit die Fäden bei dem Verschmelzungsprozeß nicht gänzlich aufschmelzen, werden Bikomponentenfäden mit einem Fadenkern und einen den Fadenkern umgebenden Fadenmantel verwendet, wobei der Fadenkern eine höhere Schmelztemperatur hat als der Fadenmantel. Die Verschmelzung erfolgt dann durch Erhitzen auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des Fadenmantels und unterhalb des Schmelzpunktes des Fadenkerns.

[0003] Da Bikomponentenfäden teuer sind, liegen die Kosten eines solchen Trockensiebes sehr hoch. Außerdem lassen sich solche Bikomponentenfäden hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften nicht immer optimal auf die Verhältnisse in der Trockenpartie einstellen.

[0004] Daneben sind Papiermaschinenbespannungen bekannt, z.B. aus EP-A-0 947 623, die als Basis eine Textilbahn aufweisen und deren Besonderheit darin bestehen, daß die Textilbahn aus mehreren aneinander liegenden, sich in Laufrichtung erstreckenden Teilbahnen zusammengesetzt ist, welche an ihren Bahnrändern miteinander verschweißt sind. Die Textilbahn bzw. deren Teilbahnen bestehen bei dem Ausführungsbeispiel aus Fadengelegen, die aus Längs- und Querfäden bestehen und an ihren Kreuzungspunkten beispielsweise durch Verschweißen, Verklebung oder dergleichen verbunden sind. Um die einzelnen Teilbahnen miteinander zu verbinden, wird über die Fadenabschnitte, die an den Rändern der Teilbahnen überstehen und miteinander überlappen, ein Verbindungsfaden gelegt und mit den Fadenabschnitten verschweißt. Dies geschieht mittels einer Ultraschallschweißeinrichtung, die den Verbindungsfaden so stark erhitzt, daß er plastifiziert und an den Fadenabschnitten anklebt bzw. anhaftet. Im Anschluß daran werden die Teilbahnen mit einem Faservlies belegt und dieses mit dem Fadengelege vernadelt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Trockensieb der eingangs genannten Art so auszubilden, daß es eine hohe Dimensionsstabilität hat und gleichwohl kostengünstig herzustellen ist. Eine zweite Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zu dessen Herstellung bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Längs- und Querfäden Einkompo-

nentenfäden sind und als Flachfäden ausgebildet sind und daß die Längs- und Querfäden miteinander und/oder mit diese verbindenden Teilen infolge auf die Kreuzungspunkten beschränkten Erhitzens verschmolzen sind. Grundgedanke der Erfindung ist es also, die Längs- und Querfäden nur an den Kreuzungspunkten, wo sie miteinander verbunden werden sollen, auf Schmelztemperatur zu erhitzen und so die Schmelzverbindung herzustellen. Die Temperatur der übrigen Bereiche der Fäden bleibt unterhalb des Schmelzpunktes des Fadenmaterials. Es erleidet also keine Struktur- und Formänderung, so daß insgesamt die durch das Aufeinanderlegen der Lagen gegebene Fadenstruktur erhalten bleibt. Dies ermöglicht es, die bei dem gattungsgemäßen Trockensieb verwendeten Bikomponentenfäden durch Einkomponentenfäden zu ersetzen, wodurch das Trockensieb wesentlich kostengünstiger hergestellt werden kann, ohne daß Nachteile hinsichtlich der Dimensionsstabilität in Kauf genommen werden müssen.

[0007] Unter Einkomponentenfäden sind dabei solche Fäden zu verstehen, die homogen aus einem einzigen Material bestehen, wobei das Material auch ein Copolymer sein kann, sofern nur Homogenität gegeben ist. Dabei sind unter Einkomponentenfäden im Sinne der vorliegenden Erfindung auch solche Fäden der vorgenannten Art zu verstehen, die mit einer Armierung, insbesondere Faserverstärkung, versehen sind.

[0008] Gegenüber Geweben und Gewirken hat das erfindungsgemäße Trockensieb den Vorzug hoher Flexibilität bezüglich der Anzahl der Lagen, der Fadendichte und der Wahl des Materials. Außerdem sind für die Herstellung keine aufwendigen Textilmaschinen, wie Web- und Wirkmaschinen, erforderlich, die zudem die Breite des auf ihnen herzustellenden Trockensiebes begrenzt. Eine solche Begrenzung besteht bei Fadengelegen nicht, d.h. sie können in praktisch beliebiger Breite hergestellt werden. Zudem kann bei Fadengelegen auf das bei Geweben notwendige Thermofixieren verzichtet werden, wenn die Fäden vorher ausreichend thermisch behandelt worden sind.

[0009] Eine provisorische Fixierung läßt sich erreichen, wenn die Längs- und Querfäden an Kreuzungspunkten zusätzlich formschlüssig miteinander verbunden werden. Die Verbindung kann jeweils aus einer Ausnehmung in dem einen Faden und einem darin passend einfassenden Vorsprung an dem kreuzenden Faden bestehen. Sie kann aber auch dadurch gebildet werden, daß die Fäden an den Kreuzungspunkten miteinander fluchtende Ausnehmungen haben, die von einem Stift, z.B. einem Rundbolzen oder einer Niet aus Kunststoff oder Metall, durchsetzt werden. Eine solche formschlüssige Verbindung unterstützt zudem die Schmelzverbindung zwischen den Fäden bzw. den Ausnehmungen und Vorsprüngen oder Stiften und sorgt für eine noch bessere Verklammerung an den Kreuzungspunkten.

[0010] Besonders bevorzugt ist es, die Längs- und Querfäden als Flachfäden mit rechteckigem Quer-

schnitt auszubilden. Auf diese Weise entsteht ein Flächenkontakt an den Kreuzungspunkten und die Fläche, über die die Fäden miteinander verschmolzen sind, ist erheblich vergrößert und damit fester. Als zweckmäßige Breite für die Längs- und Quersfäden hat sich ein Bereich von 2 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 12 mm, erwiesen. Die Dicke sollte zwischen 0,3 bis 2 mm, vorzugsweise 0,6 bis 1,2 mm liegen, wobei die Quersfäden maximal die gleiche Dicke haben sollten wie die Längsfäden.

[0011] Um insbesondere bei sehr breiten Flachfäden eine ausreichende Durchlässigkeit für Wasser oder Dampf zu gewährleisten, können Durchgangsöffnungen in den Längs- und/oder Quersfäden vorgesehen werden. Durch deren Größe und Anzahl läßt sich die Durchlässigkeit beliebig steuern, wobei auch die Möglichkeit besteht, die Durchlässigkeit über die Breite des Trockensiebes unterschiedlich zu gestalten, z.B. in der Mitte höher als in den Randbereichen oder umgekehrt. Die Durchgangsöffnungen können als runde Löcher oder längliche Schlitzte ausgebildet sein.

[0012] Das erfindungsgemäße Trockensieb kann eine beliebige Anzahl von Lagen aufweisen, wobei sich jeweils eine Lage mit Längsfäden und eine Lage mit Quersfäden abwechseln, also jeweils zueinander benachbart sind. Eine zweckmäßige Anzahl sind zwei oder drei Lagen, wobei im ersteren Fall bevorzugt ein unteres Längsfadengelege mit einem oberen Quersfadengelege kombiniert ist und im letzteren Fall eine Lage mit Quersfäden beidseitig von je einer Lage Längsfäden eingeschlossen ist. Auf diese Weise wird an Ober- und Unterseite eine Längsstruktur gebildet. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, umgekehrt zu verfahren, so daß an Ober- und Unterseite durch die dort vorhandenen Quersfäden eine Querstruktur besteht.

[0013] Die Permeabilität bzw. Durchlässigkeit des Trockensiebes läßt sich auch beispielsweise durch die Breitenabmessungen der Längs- und/oder Quersfäden und/oder deren Fadendichte in weiten Grenzen einstellen. Dabei besteht auch die Möglichkeit, in zumindest einer Lage die Längsfäden so anzuordnen, daß sie im mittleren Bereich eine andere Fadendichte haben als in den Randbereichen, insbesondere im mittleren Bereich eine geringere als in den Randbereichen.

[0014] Mit dem erfindungsgemäßen Fadengelege lassen sich auch auf einfache Weisen Ösen an den Stirnseiten des Trockensiebes durch Umschlagen von Längsfäden unter Bildung von Schlaufen herstellen, um mit ihnen eine Steckdrahtnaht zu bilden. Dies kann in der Weise geschehen, daß Endstücke von Längsfäden einer ersten Lage an den Stirnseiten des Trockensiebes unter Bildung von Schlaufen auf die dieser Lage abgewandten Seite der Lage mit Quersfäden umgeschlagen und an mehreren dieser Quersfäden, vorzugsweise an zumindest fünf Quersfäden, befestigt werden. Die Befestigung kann jedoch auch an den Längsfäden selbst vorgenommen werden. Die Fixierung kann in beiden Fällen formschlüssig, z.B. mittels Bolzen oder Niete aus Kunststoff oder Metall, geschehen.

[0015] Die Schlaufenbildung sollte zweckmäßigerweise nur mit einem Teil der Längsfäden durchgeführt werden, damit die beiden Stirnkanten mit ihrem Schlaufen kammartig ineinander greifen und so einen Durchgangskanal für einen Steckdraht bilden können. Vorzugsweise sollte abwechselnd wenigstens ein Endstück unter Bildung einer Schlaufe umgeschlagen sein und wenigstens ein Endstück ohne Bildung einer Schlaufe an der letzten Quersfadenseite enden. Damit die Permeabilität in diesem Bereich nicht verschlechtert wird, sollten sich an die Enden der Endstücke Längsfäden aus an der Lage mit Quersfäden anliegenden zweiten Lage mit Längsfäden anschließen, d.h. diese Längsfäden stoßen stumpf an die Endstücke an, überlappen also nicht mit ihnen, so daß es in diesem Bereich nicht zu einer Verdichtung von Längsfäden kommt.

[0016] Was das Material der Fäden angeht, bestehen grundsätzlich keine Beschränkungen, sofern das Material schmelzbar ist und dabei thermoplastisches Verhalten zeigt. In Frage kommen beispielsweise PET, PA in allen Modifikationen, PPS, PEK, PEKK, elastischer Polyester, PBT oder PTT oder Kombinationen daraus. Die Fäden können auch armiert sein, z.B. mit Fasern wie Glasfasern, Kohlenstofffasern, Keramikfasern, wobei die Fasern auch als Kurzschnittfasern vorliegen können.

[0017] Als Trockensieb kommen vornehmlich Ausbildungen in Frage, bei denen das Trockensieb aus dem Fadengelege besteht, was nicht ausschließt, daß das Fadengelege mit anderen Komponenten kombiniert wird, beispielsweise einem Faservlies.

[0018] Zur Herstellung der vorbeschriebenen Trockensiebe wird erfindungsgemäß ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem die Längs- und Quersfäden durch auf die Kreuzungspunkte beschränktes Erhitzen auf Schmelztemperatur miteinander oder mit Verbindungselementen verschmolzen werden, wobei die Erhitzung mittels Laser-, Hochfrequenz- und/oder Induktionsenergie erfolgt. Dabei können zwei alternative Verfahren eingesetzt werden, mit denen die Erhitzung auf die Kreuzungspunkte konzentriert werden kann. Zum einen kann die Energie punktuell, d.h. räumlich beschränkt auf die Kreuzungspunkte, aufgebracht werden, wozu sich insbesondere Laser wegen ihres fokussierten Laserstrahls eignen. Alternativ dazu kann aber die Energie auch flächig über mehrere zu verschmelzende Kreuzungspunkte aufgebracht werden, beispielsweise über die gesamte Breite und eine bestimmte Länge des Trockensiebes, wenn die Kreuzungspunkte zuvor mit einem die Absorption der Energie fördernden Zusatzmittel versehen werden. Aufgrund dieses Zusatzmittels konzentriert sich die Energieaufnahme trotz flächiger Aufbringung auf die Kreuzungspunkte, so daß nur diese auf Schmelztemperatur erhitzen und folglich miteinander verschmelzen. Die flächige Aufbringung der Energie ist vorrichtungsmäßig einfacher zu verwirklichen, da die Fokussierung auf die Vielzahl der zu verbindenden Kreuzungspunkte entfällt.

[0019] Das jeweils brauchbare Zusatzmittel sollte an die Art der Energiebeaufschlagung angepaßt sein. Soweit ein Laser, beispielsweise ein Diodenlaser, zum Einsatz kommt, sollte das Zusatzmittel ein lichtabsorbierender Farbstoff, z.B. schwarze Farbe, oder eine lichtaktive Substanz sein, wobei der obenliegende Faden für den Laser durchsichtig ist. Für die Anwendung von Hochfrequenz- oder Induktionsenergie eignen sich insbesondere Metall- und hier vor allem Eisenpulver, das in Form einer Paste, einer Dispersion oder eines Pulvers vorliegen kann. Das Zusatzmittel kann zwischen die Fäden oder auf die Fäden appliziert werden, wobei in letzterem Fall die Applikation nur auf die Fäden einer Lage von jeweils zwei benachbarten Lagen ausreicht. Anstatt einer nachträglichen Applizierung kann das Zusatzmittel auch dem Fadenmaterial punktuell zugegeben werden, z.B. während des Extrusionsvorgangs.

[0020] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Längs- und Querfäden an Kreuzungspunkten zunächst unter Verwendung eines Klebstoffs und/oder unter Formschlusses miteinander verbunden werden, bevor sie miteinander verschmolzen werden. Hierdurch wird die Verbindung an den Kreuzungspunkten verstärkt. Außerdem kann die Lage der Längs- und Querfäden durch das Verkleben und/oder formschlüssige Verbinden vor dem Verschmelzungsvorgang fixiert werden, was von Vorteil ist, wenn das so gebildete Fadengelege durch eine Vorrichtung hindurchbewegt wird, mit deren Hilfe die Wärmeenergie aufgebracht wird.

[0021] Im einzelnen kann die Herstellung des Fadengeleges in der Weise erfolgen, daß zunächst Längsfäden parallel zueinander aufgespannt werden, beispielsweise zwischen zwei parallelen Fadenbäumen, und dann auf diese Längsfäden nacheinander einzeln oder gruppenweise Querfäden aufgelegt und an den Längsfäden provisorisch fixiert werden und daß das Fadengelege in Längsrichtung kontinuierlich durch eine Schmelzvorrichtung transportiert und dann aufgerollt wird. Gleichzeitig oder später können auch auf der anderen Seite der Längsfäden Querfäden befestigt werden. Es versteht sich, daß auf der freien Seite der Querfäden auch wieder eine Lage mit Längsfäden in entsprechender Weise angebracht werden kann. Die provisorische Fixierung kann durch zusätzliches Aufbringen von Gewichtskraft, beispielsweise mit Hilfe einer für die jeweils aufzubringende Energie durchlässigen Platte, die auf die Querfäden aufgelegt wird, oder mittels Verkleben erfolgen.

[0022] Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die Lagen nach dem Verschmelzen an den Kreuzungspunkten zeitweise aufeinander gepreßt werden, bis die Verbindung ausgehärtet und abgekühlt ist.

[0023] Es versteht sich, daß die Querfäden nicht senkrecht zu den Längsfäden verlaufen müssen, sondern daß mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch Fadengelege herstellbar sind, bei denen die Querfäden schräg zu den Längsfäden verlaufen. Dabei können

auch zwei Lagen von Querfäden vorgesehen sein, bei denen die Querfäden der einen Lage die Längsfäden mit einem anderen Winkel kreuzen als die der anderen Lage.

[0024] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf ein schematisch dargestelltes Trockensieb mit Schmelzvorrichtung;

Figur 2 eine Seitenansicht des Trockensiebs gemäß Figur 1;

Figur 3 einen Querschnitt durch das Trockensieb gemäß den Figuren 1 und 2;

Figur 4 eine Draufsicht auf einen Teil eines Trockensiebs mit formschlüssiger Verbindung der Fäden;

Figur 5 einen teilweisen Querschnitt durch das Trockensieb gemäß Figur 4;

Figur 6 eine Seitenansicht eines weiteren Trockensiebs.

[0025] Das in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Trockensieb 1 besteht aus einem Fadengelege, deren untere Lage 2 von Längsfäden - beispielhaft mit 3 bezeichnet - gebildet wird. Die Längsfäden 3 haben - wie insbesondere aus Figur 3 zu ersehen ist - rechteckigen Querschnitt und gleichen Abstand zueinander. Für den Herstellungsprozeß sind sie - was hier nicht sichtbar ist - mit ihren linksseitigen Enden auf einen Fadenbaum aufgewickelt. Rechtsseitig ist - hier ebenfalls nicht sichtbar - ein zweiter Baum vorgesehen, auf den das fertige Trockensieb 1 aufgewickelt wird. In dieser Richtung (Pfeil A) bewegt sich das Trockensieb 1.

[0026] Auf die Unterlage 2 ist eine Oberlage 4 mit zueinander parallelen Querfäden - beispielhaft mit 5, 6, 7 bezeichnet - aufgelegt. Dabei haben die Querfäden 5 einen breiten Abstand - er entspricht im wesentlichen dem Abstand der Längsfäden 3 -, die Querfäden 6 einen engen Abstand zwecks Reduzierung der Permeabilität des Trockensiebs 1 und die Querfäden 7 ebenfalls einen engen Abstand, jedoch eine wesentlich geringere Breite als die Querfäden 5, 6. Es versteht sich, daß diese Unterschiede bei einem tatsächlichen Trockensieb nicht vorhanden sind, d.h. es kommen die gleichen Querfäden mit gleichem Abstand zueinander zur Anwendung. Durch die Darstellung soll nur versinnbildlicht werden, daß das erfindungsgemäße Verfahren unterschiedlichste Arten von Längs- und Querfäden 3, 5, 6, 7 und Fadedichten ermöglicht. Entsprechendes gilt für die Längsfäden 3, wobei hier zusätzlich noch die Möglichkeit gegeben ist, ihre Abstände über die Breite zu variieren, z.B. im mittleren Bereich eine geringere Faden-

dichte vorzusehen als in den beiden Randbereichen oder umgekehrt.

[0027] Für die Herstellung des Trockensiebs 1 werden die Längsfäden 3 zwischen den beiden Bäumen aufgespannt und dann die Querfäden 5, 6, 7 über die Längsfäden 3 gelegt. Dies kann maschinell beispielsweise mit einer Quertafelvorrichtung geschehen, wie sie im Prinzip aus der US-A-3,097,413 bekannt ist. Damit die Querfäden 5, 6, 7 zueinander und in Bezug auf die Längsfäden 3 ihre Lage auch während der Bewegung des Trockensiebs 1 in Richtung des Pfeils A beibehalten, werden sie an den Kreuzungspunkten - beispielhaft mit 8 bezeichnet - zwischen Längsfäden 3 und Querfäden 5, 6, 7 provisorisch miteinander verklebt. Der Klebstoffauftrag kann auf den Längs- und/oder Querfäden 3, 5, 6, 7 punktweise oder flächenweise erfolgen. Statt einer Fixierung durch Verklebung kann auf die obere Lage 4 auch eine Platte gelegt werden, z.B. eine Glasplatte, die die Querfäden 5, 6, 7 auf die Längsfäden 3 drückt und so eine Verschiebung zwischen beiden verhindert.

[0028] Über das Trockensieb 1 spannt sich brückenartig eine Schmelzvorrichtung 9. Sie ist dazu bestimmt, das Material der Längs- und Querfäden 3, 5, 6, 7 an den Kreuzungspunkten 8 zum Schmelzen zu bringen, damit sie dort miteinander verschmelzen. Als Schmelzvorrichtung kommen Laser-, Hochfrequenz- und/oder Induktionsvorrichtungen in Frage. Damit das Schmelzen des Materials der Längsfäden 3 und Querfäden 5, 6 auf die Kreuzungspunkte 8 beschränkt bleibt, ist an den Kreuzungspunkten 8 ein Zusatzmittel appliziert worden, das die Absorption der in der Schmelzvorrichtung 9 erzeugten Energie fördert. Die Energiebeaufschlagung ist dann so eingestellt, daß die Längs- und Querfäden 3, 5, 6, 7 nur an den Kreuzungspunkten 8 wegen des dort vorhandenen Zusatzmittels schmelzen und folglich miteinander verschmelzen, während die übrigen Teile der Längs- und Querfäden 3, 5, 6, 7 entweder gar nicht oder nur geringfügig, auf jeden Fall nicht bis zur Schmelztemperatur, erhitzt werden. Nach Verlassen der Schmelzvorrichtung 9 erkalten die Kreuzungspunkte 8 wieder, so daß die geschmolzenen Bereiche aushärten und eine feste Verbindung zwischen den Längs- und Querfäden 3, 5, 6, 7 entsteht. Dies kann noch dadurch gefördert werden, daß die beiden Lagen 2, 4 zusammengepreßt werden, beispielsweise mit Hilfe von Walzen oder Platten, die bei der Bewegung des Trockensiebs 1 mitgeführt werden.

[0029] Die Figuren 4 und 5 zeigen Ausschnitte eines anderen Trockensiebs 11 mit einer unteren Lage 12 aus Längsfäden - beispielhaft mit 13 bezeichnet - und einer oberen Lage 14 aus Querfäden - beispielhaft mit 15 bezeichnet. Es versteht sich, daß eine Vielzahl von Längsfäden 13 vorhanden sind und daß sich die Querfäden 15 über die gesamte Breite des Trockensiebs 11 erstreckt, die hier nicht dargestellt ist.

[0030] Längs- und Querfäden 13, 15 haben hier ebenfalls rechteckigen Querschnitt, wobei die Querfäden 15 flacher sind als die Längsfäden 13. An den Kreuzungs-

punkten - beispielhaft mit 16 bezeichnet - sind die Längs- und Querfäden 13, 15 formschlüssig miteinander verbunden, und zwar über Verbindungsbolzen - beispielhaft mit 17 bezeichnet -, die jeweils miteinander fluchtende Löcher - beispielhaft mit 18, 19 bezeichnet - in den Längs- und Querfäden 13, 15 durchsetzen. Statt dessen können jedoch die Verbindungsbolzen 17 auch an den Längsfäden 13 oder den Querfäden 15 angeformt sein, so daß nur die jeweils anderen Fäden Löcher aufweisen, in die dann die Verbindungsbolzen 17 hineingedrückt werden. Die so hergestellte formschlüssige Verbindung hat provisorischen Charakter, um das Fadengelege durch eine Schmelzvorrichtung 9 der in Figur 1 gezeigten Art hindurchzuführen und auf diese Weise auch noch eine Verschmelzung der Längs- und Querfäden 13, 15 und auch der Verbindungsbolzen 17 zu bewirken.

[0031] Figur 6 zeigt ebenfalls einen Ausschnitt durch ein weiteres Trockensieb 21 mit einer unteren Lage 22 aus Längsfäden 23 und einer oberen Lage 24 aus Querfäden - beispielhaft mit 25 bezeichnet -. Die Längs- und Querfäden 23, 25 haben rechteckigen Querschnitt, so daß sie flächig aufeinander liegen. Sie sind über Klebstoffschichten - beispielhaft mit 26 bezeichnet - an den Kreuzungspunkten 27 untereinander verbunden, so daß sie gegenseitig lagefixiert sind. Die Verbindung ist nur provisorisch vorgenommen worden, um die Längs- und Querfäden 23, 25 für den Transport durch eine Schmelzvorrichtung 9 der in Figur 1 dargestellten Art zu fixieren. In der Schmelzvorrichtung 9 wird dann eine Verschmelzung der Längs- und Querfäden 23, 25 an den Kreuzungspunkten - beispielhaft mit 27 bezeichnet - bewirkt.

Patentansprüche

1. Trockensieb (1, 11, 21) für die Trockenpartie einer Papiermaschine, mit einem Fadengelege aus wenigstens einer Lage (2, 12, 22) Längsfäden (3, 13, 23) und wenigstens einer Lage (4, 14, 24) die Längsfäden (3, 13, 23) kreuzenden Querfäden (5, 6, 7; 15; 25), wobei die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) an Kreuzungspunkten (8, 16, 27) infolge Erhitzens auf Schmelztemperatur miteinander verschmolzen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) Einkomponentenfäden sind und als Flachfäden ausgebildet sind und daß die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) miteinander und/oder mit diese verbindenden Teilen (17, 18, 19) infolge auf die Kreuzungspunkte beschränkten Erhitzens verschmolzen sind.
2. Trockensieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und Querfäden (13, 15) an Kreuzungspunkten (16) zusätzlich formschlüssig miteinander verbunden sind.

3. Trockensieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung jeweils aus einer Ausnehmung in dem einen Faden und einem darin passend einfassenden Vorsprung an dem kreuzenden Faden besteht. 5
4. Trockensieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung jeweils aus miteinander fluchtenden Ausnehmungen (18, 19) in den Fäden (13, 15) und einem diese durchfassenden Stift (17) besteht. 10
5. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) als Flachfäden mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet sind. 15
6. Trockensieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15, 25) eine Breite von 2 bis 20 mm, vorzugsweise 8 bis 12 mm, aufweisen. 20
7. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längsfäden (3, 13, 23) im mittleren Bereich eine andere Breite haben als in den Randbereichen. 25
8. Trockensieb nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15, 25) eine Höhe von 0,3 bis 2 mm, vorzugsweise 0,6 bis 1,2 mm aufweisen. 30
9. Trockensieb nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Querfäden (5, 6, 7; 15; 25) maximal die gleiche Dicke haben wie die Längsfäden (3, 13, 23). 35
10. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und/oder Querfäden Durchgangsöffnungen aufweisen. 40
11. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest drei Lagen vorhanden sind, wobei jeweils eine Lage mit Längsfäden und eine Lage mit Querfäden benachbart sind. 45
12. Trockensieb nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Lage mit Querfäden beidseitig mit je einer Lage von Längsfäden eingeschlossen ist. 50
13. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine Lage mit Längsfäden im mittleren Bereich eine andere Fadendichte hat als in den Randbereichen. 55
14. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** Endstücke von Längsfäden (3, 13, 23) an den Stirnseiten des Trockensiebs (1, 12, 21) unter Bildung von Schlaufen umgeschlagen und fixiert sind.
15. Trockensieb nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endstücke auf die der Lage (2, 12, 22) mit den Längsfäden (3, 13, 23) abgewandten Seite der Lage (4, 14, 24) mit Querfäden (5, 6, 7; 15; 25) umgeschlagen und an den Querfäden (5, 6, 7; 15; 25) fixiert sind.
16. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endstücke an den Längsfäden (3, 13, 23) selbst fixiert sind.
17. Trockensieb nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** nichtschlaufenbildende Endstücke von Längsfäden (3, 13, 23) jeweils an dem letzten Querfaden (5, 6, 7; 15; 25) an der Stirnseite des Trockensiebs (1) fixiert sind.
18. Trockensieb nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** abwechselnd wenigstens ein Endstück unter Bildung einer Schlaufe umgeschlagen ist und wenigstens ein Endstück an der äußeren Kante des letzten Querfadens (5, 6, 7; 15; 25) an der Stirnseite des Trockensieb (1) endet.
19. Trockensieb nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich an die Enden der Endstücke Längsfäden einer an der Lage mit Querfäden anliegenden zweiten Lage mit Längsfäden anschließen.
20. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und/oder Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) aus PET, PA in allen Modifikationen, PPS, PEK, PEEK, elastischem Polyester, PBT oder PTT oder Kombinationen davon bestehen.
21. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und/oder Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) faserverstärkt sind.
22. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf wenigstens einer Seite eine Faserlage vorgesehen ist.
23. Verfahren zur Herstellung eines Trockensiebes (1, 11, 21) für die Trockenpartie einer Papiermaschine, bei dem ein Fadengelege dadurch hergestellt wird, daß wenigstens eine Lage (2, 12, 22) Längsfäden (3, 13, 23) und wenigstens eine Lage (4, 14, 24) die Längsfäden (3, 13, 23) kreuzende Querfäden (5, 6, 7; 15; 25) übereinander angeordnet werden und die

- Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) an Kreuzungspunkten infolge Erhitzens auf Schmelztemperatur miteinander verschmolzen werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) als Flachfäden ausgebildete Einkomponentenfäden verwendet werden und daß die Längs- und Querfäden (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) miteinander und/oder mit diesen verbindenden Teilen (17, 18, 19) durch auf die Kreuzungspunkte beschränktes Erhitzen verschmolzen werden.
24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erhitzung mittels Laser-, Hochfrequenz- und/oder Induktionsenergie erfolgt.
25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Energie punktuell aufgebracht wird.
26. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Energie flächig über mehrere zu verschmelzende Kreuzungspunkte (8, 16, 27) aufgebracht wird und diese Kreuzungspunkte (8, 16, 27) zuvor mit einem die Absorption der Energie ermöglichenden Zusatzmittel versehen worden sind.
27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zusatzmittel ein Farbstoff, eine lichtaktive Substanz oder ein Metallpulver ist.
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zusatzmittel nur auf ein Fadengelege appliziert wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längs- und Querfäden (13, 15) an Kreuzungspunkten (16) zunächst formschlüssig miteinander verbunden werden, bevor sie miteinander verschmolzen werden.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** zunächst Längsfäden (3, 13, 23) parallel zueinander aufgespannt und dann auf diese Längsfäden (3, 13, 23) nacheinander einzeln oder gruppenweise Querfäden (5, 6, 7; 15; 25) aufgelegt und an den Längsfäden (3, 13, 23) provisorisch fixiert werden, und daß das Fadengelege in Längsrichtung durch eine Schmelzvorrichtung (9) transportiert und dann aufgerollt wird.
31. Verfahren nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** zeitgleich oder später auch auf der anderen Seite der Längsfäden (3, 13, 23) Querfäden (5, 15, 25) befestigt werden.
32. Verfahren nach Anspruch 30 oder 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die provisorische Fixierung durch zusätzliches Aufbringen von Gewichtskraft oder mittels Verkleben erfolgt.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagen (2, 4, 12, 14, 22, 24) an den Kreuzungspunkten (8, 16, 27) zeitweise aufeinander gepreßt werden.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf das Fadengelege ein- oder beidseitig eine Faserschicht aufgebracht und an diesem befestigt wird.

15 Claims

1. Drying screen (1, 11, 21) for the drying section of a paper machine, comprising a filament lay-up made of at least one layer (2, 12, 22) of longitudinal filaments (3, 13, 23) and at least one layer (4, 14, 24) of transverse filaments (5, 6, 7; 15; 25) which cross the longitudinal filaments (3, 13, 23), wherein the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) are fused to each other at crossing points (8, 16, 27) as a result of heating to the melting temperature, **characterized in that** the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) are single-component filaments designed as flat filaments and that the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) are fused to each other and/or to these connecting parts (17, 18, 19) as a result of heating, which is restricted to said crossing points.
2. Drying screen according to claim 1, **characterised in that** the longitudinal and transverse filaments (13, 15) are additionally positively attached to each other at crossing points (16).
3. Drying screen according to claim 2, **characterised in that** each joint consists of an aperture in one filament and of a projection, which fits suitably therein, on the crossing filament.
4. Drying screen according to claim 2, **characterised in that** each joint consists of mutually aligned apertures (18, 19) in the filaments (13, 15) and of a pin (17) which passes through the latter.
5. Drying screen according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) are formed as flat filaments with a rectangular cross-section.
6. Drying screen according to claim 5, **characterised in that** the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15, 25) have a width of 2 to 20 mm, preferably 8 to 12 mm.

7. Drying screen according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the longitudinal filaments (3, 13, 23) have a width in their middle region which differs from that in their edge regions.
8. Drying screen according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15, 25) have a height of 0.3 to 2 mm, preferably 0.6 to 1.2 mm.
9. Drying screen according to any one of claims 5 to 8, **characterised in that** the transverse filaments (5, 6, 7; 15; 25) have a thickness which as a maximum is the same as that of the longitudinal filaments (3, 13, 23).
10. Drying screen according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the longitudinal and/or transverse filaments comprises passageway openings.
11. Drying screen according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** at least three layers are present, wherein a layer comprising longitudinal filaments and a layer comprising transverse filaments are adjacent in each case.
12. Drying screen according to claim 11, **characterised in that** each layer comprising transverse filaments is surrounded on both sides by a layer of longitudinal filaments.
13. Drying screen according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** at least one layer comprising longitudinal filaments has a filament density in its middle region which differs from that in its edge regions.
14. Drying screen according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** end pieces of longitudinal filaments (3, 13, 23) are wrapped round and fixed to the end faces of the paper machine clothing (1, 12, 21) with the formation of loops.
15. Drying screen according to claim 14, **characterised in that** the end pieces are wrapped round on the side, which is remote from the layer (2, 12, 22) comprising the longitudinal filaments (3, 13, 23), of the layer (4, 14, 24) comprising transverse filaments (5, 6, 7; 15; 25) and are fixed to the transverse filaments (5, 6, 7; 15; 25).
16. Drying screen according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** the end pieces are fixed to the longitudinal filaments (3, 13, 23) themselves.
17. Drying screen according to any one of claims 14 to 16, **characterised in that** non-loop-forming end pieces of longitudinal filaments (3, 13, 23) are each fixed to the last transverse filament (5, 6, 7; 15; 25) on the end face of the paper machine clothing (1).
- 5 18. Drying screen according to any one of claims 14 to 17, **characterised in that**, alternately, at least one end piece is wrapped round with the formation of a loop, and at least one end piece ends at the outer edge of the last transverse filament (5, 6, 7; 15; 25) on the end face of the paper machine clothing (1).
- 10 19. Drying screen according to any one of claims 14 to 18, **characterised in that** longitudinal filaments of a second layer comprising longitudinal filaments, which is seated against the layer comprising transverse filaments, adjoin the ends of the end pieces.
- 15 20. Drying screen according to any one of claims 1 to 19, **characterised in that** the longitudinal and/or transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) consist of PET, PA in all modifications, PPS, PEK, PEEK, an elastic polyester, PBT or PTT or a combination thereof.
- 20 21. Drying screen according to any one of claims 1 to 19, **characterised in that** the longitudinal and/or transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) are fibre-reinforced.
- 25 22. Drying screen according to any one of claims 1 to 21, **characterised in that** a fibrous layer is provided on at least one side.
- 30 23. A method of producing a dryer screen (1, 11, 21) for the drying section of a paper machine, wherein a filament lay-up is produced by arranging at least one layer (2, 12, 22) of longitudinal filaments (3, 13, 23) and at least one layer (4, 14, 24) of transverse filaments (5, 6, 7; 15; 25), which cross the longitudinal filaments (3, 13, 23) one above the other, and by fusing the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15, 25) at crossing points to each other by heating to melting temperature, **characterised in that** single-component filaments designed as flat filaments are used for the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) and that the longitudinal and transverse filaments (3, 13, 23; 5, 6, 7; 15; 25) are fused at crossing points (8, 16, 27) to each other and/or to parts (17, 18, 19) joining them by heating, which is restricted to said crossing points (8, 16, 27).
- 35 40 45 50 55 24. A method according to claim 23, **characterised in that** heating is effected by means of laser-, high-frequency- and/or induction energy.
25. A method according to claim 24, **characterised in that** energy is applied in the form of spots.

26. A method according to claim 24, **characterised in that** energy is applied two-dimensionally over a plurality of crossing points (8, 16, 27) to be fused together and said crossing points (8, 16, 27) have previously been provided with an additive which facilitates the absorption of energy. 5
27. A method according to claim 26, **characterised in that** the additive is a dye, an optically active substance or a metal powder. 10
28. A method according to claim 26 or 27, **characterised in that** the additive is only applied to one filament lay-up. 15
29. A method according to any one of claims 23 to 28, **characterised in that** the longitudinal and transverse filaments (13, 15) are firstly positively attached to each other at crossing points (16) before they are fused to each other. 20
30. A method according to any one of claims 23 to 29, **characterised in that** longitudinal filaments (3, 13, 23) are firstly clamped parallel to each other, and that transverse filaments (5, 6, 7; 15; 25) are then laid, individually or in groups, successively on said longitudinal filaments (3, 13, 23) and are temporarily fixed to the longitudinal filaments (3, 13, 23), and that the filament lay-up is conveyed in a longitudinal direction through a fusing apparatus (9) and is then rolled up. 25 30
31. A method according to claim 30, **characterised in that** transverse filaments (5, 15, 25) are also fixed, simultaneously or later, to the other side of the longitudinal filaments (3, 13, 23). 35
32. A method according to claim 30 or 31, **characterised in that** temporary fixing is effected by the additional application of weight or by means of adhesive bonding. 40
33. A method according to any one of claims 23 to 32, **characterised in that** the layers (2, 4, 12, 14, 22, 24) are temporarily pressed on to each other at the crossing points (8, 16, 27). 45
34. A method according to any one of claims 23 to 33, **characterised in that** a fibrous layer is applied to one or both sides of the filament lay-up and is fixed thereto. 50
- Revendications**
1. Toile de séchage (1, 11, 21) pour le train de séchage d'une machine à papier, avec un non-tissé ou arrangement de fils constitué d'au moins une couche (2, 12, 22) de fils longitudinaux (3, 13, 23) et d'au moins une couche (4, 14, 24) de fils transversaux (5, 6, 7 ; 15 ; 25) croisant les fils longitudinaux (3, 13, 23), les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) étant liés entre eux par fusion aux points de croisement (8, 16, 27) suite à un échauffement à la température de fusion, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont des fils à un composant et sont réalisés sous la forme de fils plats, et **en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont liés par fusion, entre eux et/ou à des éléments (17, 18, 19) qui les relie, suite à un échauffement limité aux points de croisement.
2. Toile de séchage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (13, 15) sont en outre liés entre eux aux points de croisement (16) par engagement positif.
3. Toile de séchage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** chaque liaison consiste en un évidement dans l'un des fils et une saillie s'y insérant en ajustement sur le fil croiseur.
4. Toile de séchage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** chaque liaison consiste en des évidements (18, 19) en alignement mutuel dans les fils (13, 15), et un axe (17) qui traverse ces évidements.
5. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont réalisés sous la forme de fils plats de section rectangulaire.
6. Toile de séchage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) présentent une largeur de 2 à 20 mm, de préférence de 8 à 12 mm.
7. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux (3, 13, 23) possèdent dans la région médiane une largeur qui est différente de celle dans les régions de bords.
8. Toile de séchage selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) présentent une hauteur de 0,3 à 2 mm, de préférence de 0,6 à 1,2 mm.
9. Toile de séchage selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** les fils transversaux (5, 6, 7 ; 15 ; 25) ont au maximum la même épaisseur que les fils longitudinaux (3, 13, 23).

10. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et/ou transversaux présentent des ouvertures transversales.
11. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'**au moins trois couches sont présentes, une couche de fils longitudinaux et une couche de fils transversaux étant chaque fois voisines.
12. Toile de séchage selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'**une couche de fils transversaux est entourée de chaque côté par une couche respective de fils longitudinaux.
13. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'**au moins une couche de fils longitudinaux possède dans la région médiane une densité de fils qui est différente de celle dans les régions de bords.
14. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** des parties terminales de fils longitudinaux (3, 13, 23) sont rabattues et fixées en position sur les côtés frontaux de la toile de séchage (1, 11, 21), en formant des boucles.
15. Toile de séchage selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** les parties terminales sont rabattues sur le côté de la couche (4, 14, 24) de fils transversaux (5, 6, 7 ; 15 ; 25) qui est opposé à la couche (2, 12, 22) de fils longitudinaux (3, 13, 23), et sont fixées en position sur les fils transversaux (5, 6, 7 ; 15 ; 25).
16. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** les parties terminales sont fixées sur les fils longitudinaux (3, 13, 23) eux-mêmes.
17. Toile de séchage selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisée en ce que** des parties terminales de fils longitudinaux (3, 13, 23) qui ne forment pas de boucles sont respectivement fixées en position, sur le côté frontal de la toile de séchage (1), sur le dernier fil transversal (5, 6, 7 ; 15 ; 25).
18. Toile de séchage selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisée en ce que**, alternativement, au moins une partie terminale est rabattue en formant une boucle, et au moins une partie terminale se termine, sur le côté frontal de la toile de séchage (1), sur le bord extérieur du dernier fil transversal (5, 6, 7 ; 15 ; 25).
19. Toile de séchage selon l'une des revendications 14 à 18, **caractérisée en ce que** des fils longitudinaux
- d'une deuxième couche de fils longitudinaux appliquée contre la couche de fils transversaux se raccordent aux extrémités des parties terminales.
20. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et/ou transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont constitués de polyéthylène-téréphtalate (PET), de polyamide en toutes variantes, de polyphénylsiloxane (PPS), de polyéthercétone, de polyétheréthercétone, de polyester élastique, de polybutylène-téréphtalate (PBT) ou de PTT, ou de combinaisons de ces matériaux.
21. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et/ou transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont renforcés par des fibres.
22. Toile de séchage selon l'une des revendications 1 à 21, **caractérisée en ce qu'**une couche de fibres est prévue sur au moins un côté.
23. Procédé de fabrication d'une toile de séchage (1, 11, 21) pour le train de séchage d'une machine à papier, selon lequel un non-tissé ou arrangement de fils est fabriqué par le fait qu'au moins une couche (2, 12, 22) de fils longitudinaux (3, 13, 23) et au moins une couche (4, 14, 24) de fils transversaux (5, 6, 7 ; 15 ; 25) croisant les fils longitudinaux (3, 13, 23) sont superposées, et que les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont liés entre eux par fusion aux points de croisement suite à un échauffement à la température de fusion, **caractérisé en ce qu'**on utilise pour les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) des fils à un composant réalisés sous la forme de fils plats, et **en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (3, 13, 23 ; 5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont liés par fusion, entre eux et/ou à des éléments (17, 18, 19) qui les relie, suite à un échauffement limité aux points de croisement.
24. Procédé selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** l'échauffement s'effectue au moyen d'une énergie laser, à haute fréquence et/ou par induction.
25. Procédé selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** l'énergie est appliquée ponctuellement.
26. Procédé selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** l'énergie est appliquée surfaciquement sur plusieurs points de croisement (8, 16, 27) à relier par fusion, et ces points de croisement (8, 16, 27) ont été préalablement pourvus d'un additif permettant l'absorption de l'énergie.

27. Procédé selon la revendication 26, **caractérisé en ce que** l'additif est un colorant, une substance optiquement active ou une poudre métallique.
28. Procédé selon la revendication 26 ou 27, **caractérisé en ce que** l'additif est appliqué seulement sur un non-tissé ou arrangement de fils. 5
29. Procédé selon l'une des revendications 23 à 28, **caractérisé en ce que** les fils longitudinaux et transversaux (13, 15) sont d'abord reliés entre eux par engagement positif aux points de croisement (16), avant d'être reliés entre eux par fusion. 10
30. Procédé selon l'une des revendications 23 à 29, **caractérisé en ce que** des fils longitudinaux (3, 13, 23) sont d'abord déployés parallèlement entre eux, puis des fils transversaux (5, 6, 7 ; 15 ; 25) sont posés successivement, individuellement ou par groupes, sur ces fils longitudinaux (3, 13, 23) et fixés provisoirement en position sur les fils longitudinaux (3, 13, 23), et **en ce que** le non-tissé est transporté en direction longitudinale à travers un dispositif de fusion (9), puis enroulé 15
20
25
31. Procédé selon la revendication 30, **caractérisé en ce que**, en même temps ou ultérieurement, des fils transversaux (5, 15, 25) sont également fixés sur l'autre côté des fils longitudinaux (3, 13, 23). 30
32. Procédé selon la revendication 30 ou 31, **caractérisé en ce que** la fixation provisoire en position s'effectue en exerçant en outre une force massique, ou par collage. 35
33. Procédé selon l'une des revendications 23 à 32, **caractérisé en ce que** les couches (2, 4, 12, 14, 22, 24) sont temporairement pressées les unes sur les autres aux points de croisement (8, 16, 27). 40
34. Procédé selon l'une des revendications 23 à 33, **caractérisé en ce qu'**une couche de fibres est appliquée sur un côté ou sur les deux côtés du non-tissé, et fixée sur ce dernier. 45

50

55

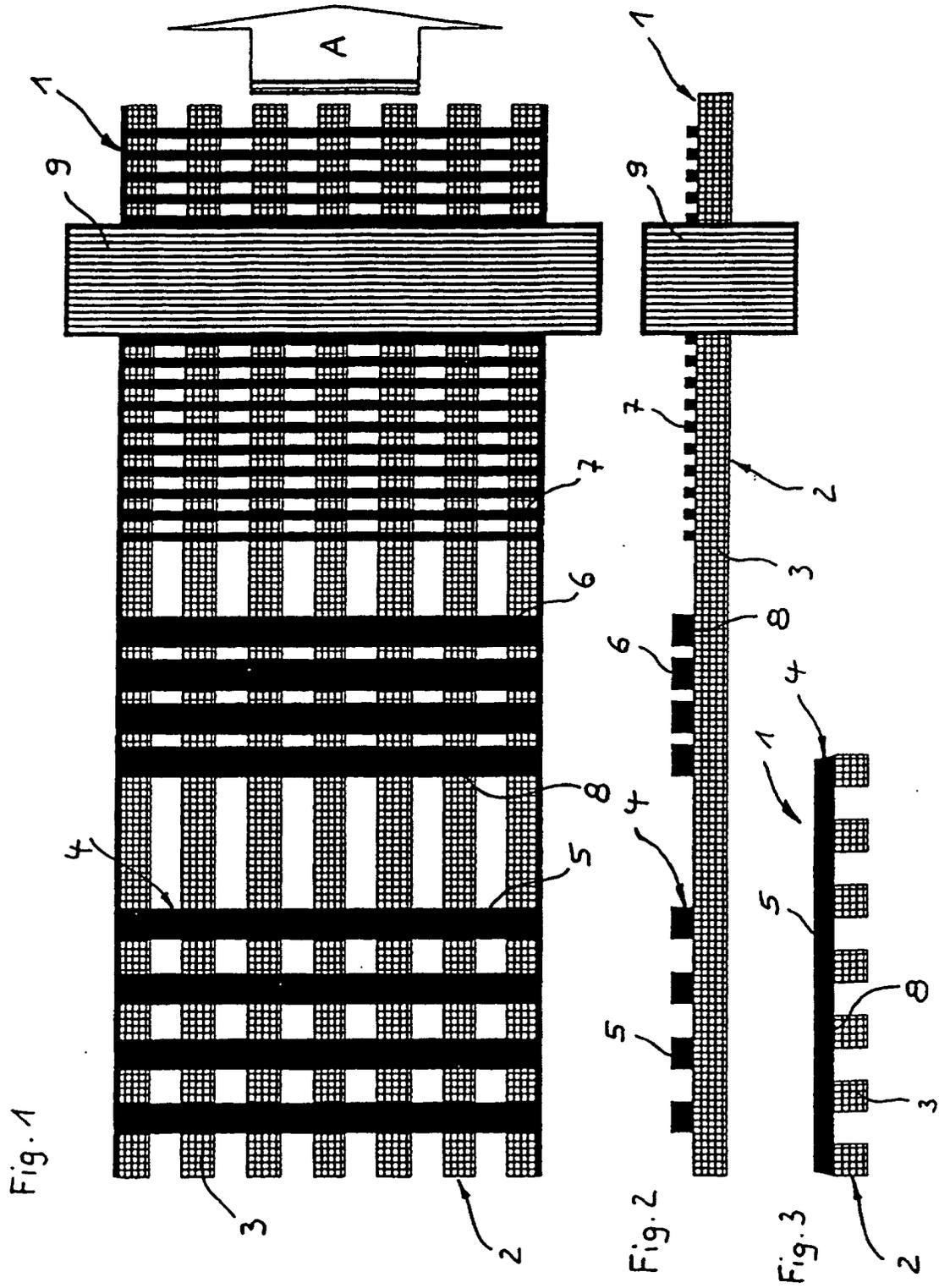


Fig. 4

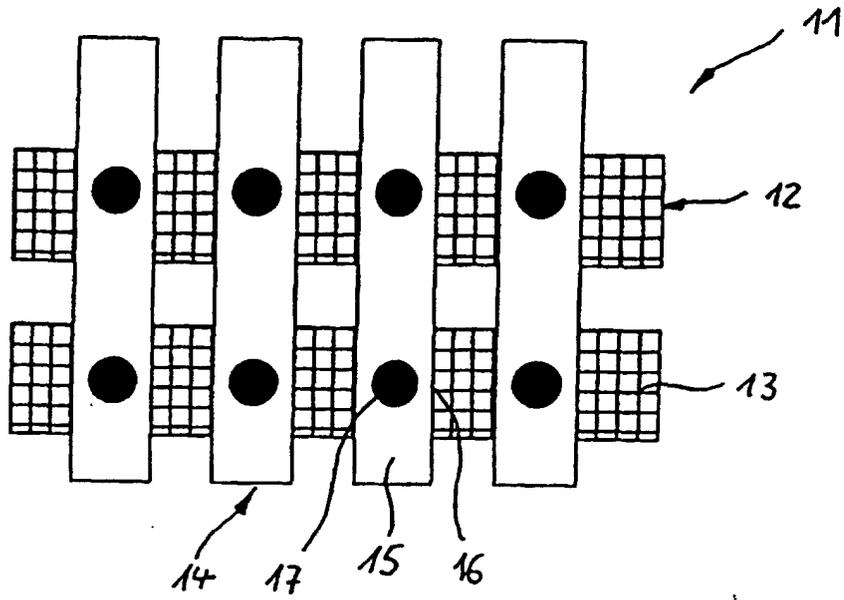


Fig. 5

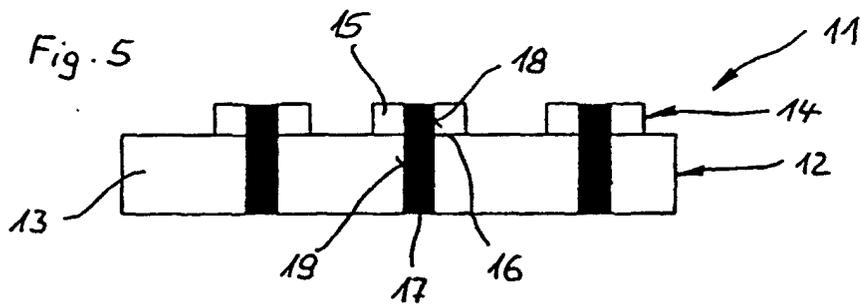


Fig. 6

