



(10) **DE 20 2022 101 383 U1** 2022.05.12

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2022 101 383.7**

(22) Anmeldetag: **15.03.2022**

(47) Eintragungstag: **31.03.2022**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **12.05.2022**

(51) Int Cl.: **D21F 7/08** (2006.01)

**D21F 7/04** (2006.01)

**D21F 3/04** (2006.01)

**D03D 1/00** (2006.01)

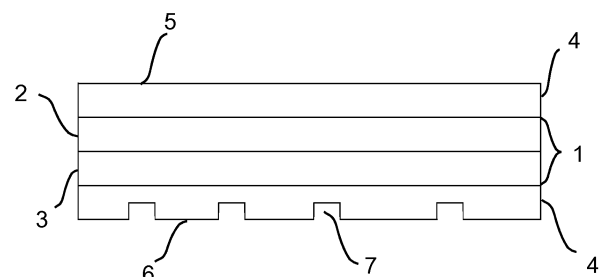
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Heimbach GmbH, 52353 Düren, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Paul & Albrecht Patentanwälte PartG mbB, 41460  
Neuss, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Transportband, insbesondere Transferband für eine Papiermaschine**

(57) Hauptanspruch: Transportband, insbesondere Transferband, für eine Papiermaschine, mit einer für die Auflage einer Papierbahn bestimmten Papierseite und einer von der Papierseite abgewandten Maschinenseite, umfassend einen Träger (1) und ein Wasser-undurchlässiges Aufbau-  
material (4), in welches der Träger (1) teilweise oder vollständig eingebettet ist und das papierseitig eine Papierkontaktfläche (5) und maschinenseitig eine Maschinenkontaktfläche (6) des Transportbandes bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) als Multiaxial-Träger ausgebildet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Transportband, insbesondere Transferband, für eine Papiermaschine, mit einer für die Auflage einer Papierbahn bestimmten Papierseite und einer von der Papierseite abgewandten Maschinenseite, umfassend einen Träger und ein Wasser-undurchlässiges Aufbaumaterial, in welches der Träger teilweise oder vollständig eingebettet ist und das papierseitig eine Papierkontaktfläche und maschinenseitig eine Maschinenkontaktfläche des Transportbandes bildet.

**[0002]** Moderne High-Speed Papiermaschinen sind heute für Geschwindigkeiten von rund 1.800 bis 2.000 m/min. gebaut. Da die Steigerung der Produktivität gegenwärtig oftmals allein durch die Steigerung der Maschinengeschwindigkeit erreicht wird, ist auch davon auszugehen, dass weiterhin Erhöhungen der Papiermaschinengeschwindigkeit angestrebt werden.

**[0003]** Die Geschwindigkeits-Steigerung führt notwendigerweise zu einer entsprechenden Steigerung der Papierbahn-Spannung beim Transport durch die Papiermaschine. Entsprechend ist es erforderlich, die Papierbahn beim Durchlaufen der Papiermaschine zu unterstützen.

**[0004]** In der Pressenpartie ist eine vollständige Unterstützung der Papiermaschine mit Hilfe der dort umlaufenden Pressfilze hinreichend gegeben. Zu Problemen kommt es jedoch in denjenigen Bereichen, in denen keine Unterstützung durch den Pressfilz gegeben ist. Dies gilt insbesondere für die Wegstrecke von der Pressenpartie zur Trockenpartie. Hier reicht die Nassfestigkeit der Papierbahn nicht aus, um den hohen Spannungen Stand zu halten.

**[0005]** Um die Papierbahn auch in diesen Bereichen, in denen keine Unterstützung durch den Pressfilz gegeben ist, zu führen, werden insbesondere im Übergangsbereich von der Pressenpartie zur Trockenpartie sogenannte Transferbänder eingesetzt, die als reine Transportbänder ohne Entwässerungsfunktion dienen. Diese Transferbänder besitzen in der Regel eine glatte, ebene Oberfläche, mit welcher die Papierbahn in direkten Kontakt kommt und die mit ihren speziellen topografischen Eigenschaften eine einwandfreie Bahnabnahme, eine ausgezeichnete Bahnunterstützung und eine problemlose Abgabe der Papierbahn gewährleistet.

**[0006]** Beispiele für die Führung von Transferbändern in der Pressenpartie einer Papiermaschine sind beispielsweise in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** der EP 0 576 115 A1 zu entnehmen.

**[0007]** Ein Transferband der eingangs genannten Art ist beispielsweise in der auf die Anmelderin zurückgehende DE 20 2017 101 585 U1 beschrieben. Dieses besitzt einen Träger, der als Zirkular-Gewebe mit Längsfäden und Quersfäden ausgebildet ist, und ein maschinenseitig des Trägers angeordnetes Faservlies. Der Träger und das Faservlies sind in eine Schicht aus einem Aufbaumaterial eingebettet, das aus einem elastomeren Material, insbesondere Polyurethan besteht. Damit bildet das Aufbaumaterial sowohl auf der Papierseite des Transferbandes eine Kontaktfläche für eine Papierbahn, als auch die Kontaktfläche für die Walzen der Papiermaschine auf der Maschinenseite.

**[0008]** Die vorbekannten Transferbänder haben sich prinzipiell bewährt. Die Forderung nach immer höheren Maschinengeschwindigkeiten und der Einsatz von mehr Füllstoffen, mehr Recycling-Fasern, etc. sowie die Tendenz zu geringeren Basisgewichten bringt jedoch die Notwendigkeit mit sich, die Bahnführung ständig zu verbessern und insbesondere den Papierbahn-Transfer von der Pressenpartie in die Trockenpartie weiter zu optimieren.

**[0009]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Transportband der eingangsgenannten Art anzugeben, welches sich mit vergleichsweise geringem Aufwand herstellen lässt und das sich gleichzeitig durch eine vergleichsweise hohe Lebensdauer und optimale Betriebseigenschaften auszeichnet.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Transportband der eingangsgenannten Art dadurch gelöst, dass der Träger als Multiaxial-Träger ausgebildet ist.

**[0011]** Der Erfindung liegt somit die Überlegung zu Grunde, den Träger, welcher die Strukturfestigkeit des Transportbandes sicherstellt, als Multiaxial-Träger auszubilden.

**[0012]** Es hat sich gezeigt, dass aus Multiaxiallagen ein besonders stabiler Träger erhalten werden kann, was in einer besonders langen Lebens- und Laufzeit des erfindungsgemäßen Transportbandes resultiert. Des Weiteren lässt sich der Träger mit vergleichsweise geringem Aufwand fertigen.

**[0013]** Die erfindungsgemäße Nutzung von Multiaxiallagen bietet den weiteren Vorteil, dass die Dimensionsbeschränkungen konventionell hergestellter Textilbahnen, insbesondere als Flach- und/oder Rundgewebe ausgebildeter Träger für Filze, auf einfache Weise überwunden werden können.

**[0014]** Multiaxiallagen können beispielsweise erhalten werden, indem man einen oder mehrere Teilbahnstreifen in Längsrichtung des Transportbandes

sowie wendelförmig quer dazu fortschreitend wickelt. Mit anderen Worten kann aus einem Teilbahnstreifen mit vorgegebener Breite durch das Helix-artige Wickeln eine Textilbahn erhalten werden, deren Breite die des Teilbahnstreifens um ein Vielfaches überschreitet. Die finale Breite des Transportbandes kann sehr flexibel erzielt werden, insbesondere durch Anpassung der Breite des Teilbahnstreifens und der Anzahl von Wicklungen.

**[0015]** Ein weiterer Vorteil eines Multiaxial-Trägers gegenüber herkömmlichen Endlos-Trägern, insbesondere gegenüber Zirkular-Geweben, ist die Möglichkeit zur Steuerung der Produkteigenschaften durch eine variable Einbringung unterschiedlicher CD-Materialien, z. B. durch Eintrag geeigneter Schussfäden, ohne vergleichsweise großen technischen Aufwand - im Gegensatz zu einer entsprechenden Vorbereitung von Kettbäumen für Zirkular-Gewebe. Durch den gezielten individuell angepassten Einsatz von Schussfäden definierter Faden-Materialien, -Konstruktionen, -Durchmesser bzw. -Stärken und -Dichten [Anzahl / cm] kann der Träger sowohl in Bezug auf seine Dimensionsstabilität insbesondere in CD als auch auf seine Durchlässigkeit mit dem Ziel einer einwandfreien Durchtränkung mit der Polymermatrix optimiert werden.

**[0016]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Träger wenigstens zwei übereinanderliegende Multiaxiallagen aufweist, die sich in einer Längsrichtung oder Maschinenrichtung des Trägers und in einer quer hierzu verlaufenden Querrichtung erstrecken, wobei die Multiaxiallagen in der Querrichtung betrachtet zumindest teilweise, bevorzugt vollständig aus mehreren aneinander liegenden Teilbahnen zusammengesetzt sind, wobei die Teilbahnen sich in einer Teilbahnlängsrichtung erstreckende Längsfäden und sich quer dazu, in einer Teilbahnquerrichtung erstreckende Querfäden umfassen, wobei die Teilbahnlängsrichtung der Teilbahnen gegenüber der Längsrichtung der jeweiligen Multiaxiallage geneigt ist und mit dieser einen Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha'$  einschließt, und die Teilbahnquerrichtung der Teilbahnen gegenüber der Querrichtung der jeweiligen Multiaxiallage geneigt ist und mit der Querrichtung einen Winkel  $\beta$ ,  $\beta'$  einschließt.

**[0017]** In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Winkel  $\alpha$ , den die Teilbahnlängsrichtung einer Multiaxiallage mit der Längsrichtung dieser Multiaxiallage einschließt und der Winkel  $\alpha'$ , den die Teilbahnlängsrichtung der oder einer anderen Multiaxiallage mit der Längsrichtung dieser anderen Multiaxiallage einschließt, betragsmäßig übereinstimmen und/oder gegensinnig sind.

**[0018]** In gleicher Weise können der Winkel  $\beta$ , den die Teilbahnquerrichtung einer Multiaxiallage mit der Querrichtung dieser Multiaxiallage einschließt, und der Winkel  $\beta'$ , den die Teilbahnquerrichtung der oder einer anderen Multiaxiallage mit der Querrichtung dieser anderen Multiaxiallage einschließt, betragsmäßig übereinstimmen und/oder gegensinnig sein.

**[0019]** Wenn die Teilbahnen der beiden Multiaxiallagen die gleiche Breite in der Teilbahnquerrichtung besitzen, ist es sinnvoll, wenn die Winkel betragsmäßig übereinstimmen und gegensinnig sind. Dies ermöglicht eine besonders gleichmäßige Kraftverteilung. Wenn die Teilbahnen der Multiaxiallagen unterschiedliche Breiten besitzen, werden die Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha'$  und  $\beta$ ,  $\beta'$  voneinander abweichen, eine gegensinnige Orientierung ist dann aber immer noch sinnvoll.

**[0020]** Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass für wenigstens eine Multiaxiallage gilt, dass der Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha'$  den die Teilbahnlängsrichtung der Multiaxiallage mit der Längsrichtung der Multiaxiallage einschließt, wenigstens  $0,6^\circ$ , insbesondere wenigstens  $1,5^\circ$  und bevorzugt wenigstens  $2^\circ$  und/oder höchstens  $10^\circ$ , insbesondere höchstens  $7^\circ$  und bevorzugt höchstens  $5^\circ$  beträgt.

**[0021]** Die Einstellung der Winkelgröße verhält sich umgekehrt proportional zur Länge des Transportbandes - bei definierter Breite der Teilbahnen. Mit anderen Worten wird der Winkel, den die Teilbahnlängsrichtung einer Multiaxiallage mit der Längsrichtung dieser Multiaxiallage einschließt, mit zunehmender Länge des Transportbandes kleiner.

**[0022]** Weiterhin gilt zweckmäßigerweise für wenigstens eine Multiaxiallage, dass die Längsfäden der Teilbahnen der Multiaxiallage parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen und/oder dass die Querfäden der Teilbahnen der Multiaxiallage parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Als Grundvoraussetzung gilt hierbei, dass die Längsfäden sich in der Teilbahnlängsrichtung erstrecken sollen.

**[0023]** Ferner kann für wenigstens eine Multiaxiallage gelten, dass die Multiaxiallage bildenden Teilbahnen jeweils in gleicher Weise als Gewebe, insbesondere als einlagiges Flach-Gewebe, als Gewirke, als Fadengelege, als Geflecht oder als extrudiertes Netting ausgebildet sind. In dieser Art textiler Flächengebilde ist eine vergleichsweise offene Struktur gegeben. Gewebe-Multiaxiallagen haben sich dabei als besonders geeignet erwiesen.

**[0024]** Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Transportbandes zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest ein Teil der Längsfäden, bevorzugt alle Längsfäden, durch Monofilamente und/oder

Stapelfasergarne und/oder Zwirne, die insbesondere aus Monofilamenten bestehen, gebildet sind und/oder dass ein Teil der Querfäden, bevorzugt alle Querfäden, durch Monofilamente und/oder durch Stapelfasergarne und/oder durch Zwirne, die insbesondere aus Monofilamenten bestehen, gebildet sind. Dabei kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Teil der Längsfäden, bevorzugt alle Längsfäden, aus Monofilamenten und/oder Monofilament-Zwirnen und ein Teil der Querfäden, bevorzugt alle Querfäden, aus Monofilamenten und/oder Monofilament-Zwirnen bestehen, wobei die Monofilament-Zwirne bevorzugt aus jeweils vier oder sechs oder neun Monofilamenten mit einem Durchmesser im Bereich von 0,15 mm bis 0,25 mm gebildet sind und/oder wobei die Monofilamente bevorzugt einen Durchmesser im Bereich von 0,3 mm bis 0,50 mm besitzen.

**[0025]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Teil der Längsfäden, bevorzugt alle Längsfäden, einen kreisförmigen und/oder runden und/oder rechteckigen Querschnitt aufweisen und/oder als Flachfäden ausgebildet sind. In gleicher Weise kann vorgesehen sein, dass ein Teil der Querfäden, bevorzugt alle Querfäden, einen kreisförmigen und/oder runden und/oder rechteckigen Querschnitt aufweisen und/oder als Flachfäden ausgebildet sind.

**[0026]** In bevorzugter Weise bestehen die Längsfäden und/oder die Querfäden aus einem Polymermaterial. Bevorzugt ist es, wenn die Längsfäden und/oder die Querfäden aus Polyamid (PA) und/oder Polyester, insbesondere aus Polyethylenterephthalat (PET), und/oder aus Polyethylenfuranoat (PEF) bestehen, wobei die Längsfäden bevorzugt aus Polyamid 6 (PA6) und/oder aus PET und/oder aus PEF bestehen und die Querfäden aus PA6 und/oder PA6.10 und/oder PA4.10 und/oder PA11 und/oder PET und/oder PEF bestehen.

**[0027]** Es ist möglich, die Multiaxiallagen des Trägers unmittelbar miteinander zu verbinden, wobei die Multiaxiallagen dann bevorzugt miteinander verschweißt, verklebt oder vernadelt sind. Es wird jedoch die Ausführungsform bevorzugt, die Multiaxiallagen nicht unmittelbar miteinander zu verbinden, sondern ausschließlich durch das Aufbaumaterial, das heißt mittelbar, aneinander zu fixieren.

**[0028]** Der Träger kann zwei Multiaxiallagen aufweisen, die als Endlosschlaufen ausgebildet sind. In diesem Fall werden die Multiaxiallagen bevorzugt durch Helix-artiges Wickeln wenigstens eines Teilbahnstreifens, dessen Breite die Breite des Transportbandes unterschreitet und deren Länge die Länge des Transportbandes überschreitet, erhalten wurde.

**[0029]** In bevorzugter Weise weisen die Teilbahnen gerade Ränder auf. Es ist jedoch möglich, dass die

Teilbahnen gezahnte oder mäanderförmige oder gewellte Längsränder aufweisen. Sowohl bei geraden, als auch bei nicht geraden Längsrändern können die Teilbahnen auf Stoß aneinander in Anlage gebracht werden, oder in Überlappung miteinander positioniert sein.

**[0030]** Jeweils nebeneinanderliegende Teilbahnen sind gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel an ihren Längsrändern miteinander verbunden. Sie können beispielsweise miteinander vernäht und/oder miteinander verklebt und/oder miteinander verschmolzen und/oder miteinander verschweißt sein.

**[0031]** Das Aufbaumaterial kann natürliches Gummi aufweisen oder daraus bestehen. Alternativ ist es möglich, dass das Aufbaumaterial wenigstens ein synthetisches Elastomer, insbesondere ein Polyurethan-Elastomer und/oder ein Polyharnstoff-Elastomer und/oder ein Silikon-Elastomer und/oder ein Polyester-Elastomer umfasst oder daraus besteht. Als besonders günstig hat sich erwiesen, wenn das Aufbaumaterial aus einem Mehrkomponenten-Polyurethan-Gießharzsystem besteht, wobei dieses insbesondere ein Methylen-diphenyl-diisocyanat (MDI) -basiertes oder ein Toluol-diisocyanat (TDI) -basiertes Polyether-Polyurethan-Prepolymer und/oder ein Polytetramethylenetherglykol (PTMEG) -Polyol und/oder einen Aminvernetzer und/oder mehrere Aminvernetzer und/oder weitere polyvalente Vernetzer aufweist.

**[0032]** Um die notwendige Unterstützung für eine Papierbahn bereitzustellen, weist das Aufbaumaterial bevorzugt eine Härte im Bereich von 80 bis 99 Shore A und/oder die Papierkontaktfläche (5) des Aufbaumaterials (4) eine Rauheit Ra im Bereich von etwa 1,0 µm bis 5,0 µm auf.

**[0033]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass in das Aufbaumaterial eine Verstärkung eingebettet ist, und zwar insbesondere auf der Maschinenseite des Transferbands, um dem Transportband eine erhöhte Stabilität zu verleihen. Die Verstärkung kann in der Form eines Gewebes und/oder eines Gewirkes und/oder eines Geflechts und/oder eines Fadengeleges und/oder eines extrudierten Nettings und/oder eines Vlieses gebildet sein.

**[0034]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Aufbaumaterial im Bereich der Papierkontaktfläche glatt ausgebildet ist oder eine Texturierung zur Papierglättung und/oder zur Papierprägung aufweist, und/oder dass das Aufbaumaterial im Bereich der Maschinenkontaktfläche zur Förderung der Wasseraufnahme Vertiefungen, insbesondere Rillen und/oder Blindlöcher aufweist. Die Papierkontaktfläche ist somit darauf abgestimmt, dass sie mit der Papierbahn unmittelbar in Kontakt kommt und diese mit einer glatten Oberfläche oder

einer gewünschten Texturierung/Prägung versieht. An der Maschinenseite ist hingegen eine Struktur vorgesehen, welche insbesondere der Aufnahme und Abführung von Flüssigkeiten dient, so dass ein optimaler Haftreibungskontakt zwischen der Maschinenkontaktfläche und den Komponenten der Papiermaschine, insbesondere deren Walzen, gewährleistet ist.

**[0035]** Schließlich betrifft die Erfindung die Verwendung eines erfindungsgemäßen Transportbandes in einer Maschine in der Weise, dass eine durch die Papiermaschine geführte Papierbahn in Kontakt mit der Papierseite des Transportbandes kommt, insbesondere in der Pressenpartie einer Papiermaschine.

**[0036]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Transportbandes unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung deutlich. In der Zeichnung zeigt

**Fig. 1** ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Transportbandes in schematischer Schnittdarstellung;

**Fig. 2** das Transportband aus **Fig. 1** in schematischer Aufsicht;

**Fig. 3** eine schematische Teildarstellung einer Multiaxiallage in der Form von Fadengelegen für einen Träger eines erfindungsgemäßen Transportbandes, wobei die Teilbahnen mittels einer Laserschweißeinrichtung verbunden werden;

**Fig. 4** eine schematische Teildarstellung einer Multiaxiallage in der Form eines Gewebes, wobei die Teilbahnen mittels einer Nähnaht verbunden sind, und

**Fig. 5** eine Teildarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Multiaxiallage, die in Form eines Gewebes ausgebildet ist.

**[0037]** Die **Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Transportbandes, hier eines Transferbandes, einer Papiermaschine im Querschnitt, wobei die Oberseite die Papierseite und die Unterseite die Maschinenseite des Transferbandes bildet.

**[0038]** Das Transferband umfasst einen Träger 1. Dieser ist als Multiaxial-Träger ausgebildet, der zwei unmittelbar übereinanderliegend positionierte Multiaxiallagen 2, 3 aufweist. Dabei sind die Multiaxiallagen 2, 3 als Endlosschlaufen ausgebildet, wobei die Schlaufe der maschinenseitigen Multiaxiallage 3 innerhalb der Schlaufe der papierseitigen Multiaxiallage 2 positioniert und vorzugsweise entsprechend kürzer ausgebildet ist.

**[0039]** Der Träger 1 ist vollständig in ein Aufbaumaterial 4 eingebettet, welches papierseitig - also an der Oberseite - eine Papierkontaktfläche 5 und maschinenseitig - das heißt an der Unterseite - eine Maschinenkontaktfläche 6 des Transferbandes bildet. Die beiden Multiaxiallagen 2, 3 sind dabei ausschließlich durch das Aufbaumaterial 4 miteinander verbunden und nicht anderweitig aneinander befestigt, also beispielsweise nicht unmittelbar miteinander vernadelt und/oder verklebt.

**[0040]** Das Aufbaumaterial 4 besteht aus einem Elastomer, hier aus einem Mehrkomponenten-Polyurethan-Gießharzsystem, das ein Methylen-diphenyl-diisocyanat (MDI) basiertes Polyether-Polyurethan-Prepolymer, ein Polytetramethylenetherglykol (PTMG) -Polyol und Aminvernetzer aufweist. Dabei besitzt das Aufbaumaterial 4 eine Härte im Bereich von 80 bis 99 Shore A.

**[0041]** Die von dem Aufbaumaterial 4 gebildete Papierkontaktfläche 5 weist eine Rauheit Ra im Bereich von etwa 1,0 µm bis 5,0 µm auf. Sie ist glatt ausgebildet, kann jedoch auch mit Texturierungen versehen sein, um eine Papierbahn zu glätten oder mit einer Texturierung/Prägung zu versehen.

**[0042]** Die Maschinenkontaktfläche 6 ist dagegen mit einer Mehrzahl von Vertiefungen 7, vorliegend Rillen versehen, die sich orthogonal zu der Zeichenebene, also in einer Längsrichtung des Transferbandes erstrecken. Die Vertiefungen 7 dienen der Aufnahme von Flüssigkeit und/oder Verunreinigungen, so dass ein optimaler Haftreibungskontakt zwischen der Maschinenkontaktfläche 6 und den Komponenten, insbesondere den Walzen einer Papiermaschine gewährleistet ist.

**[0043]** Der Träger 1 erstreckt sich in einer Längsrichtung, nämlich der Maschinenrichtung MD und in einer quer dazu verlaufenden Querrichtung CD. Die Multiaxiallagen 2, 3 des Trägers 1 besitzen eine entsprechende Ausrichtung. Wie insbesondere der **Fig. 2** entnehmbar ist, ist jede der beiden Multiaxiallagen 2, 3 des Trägers 1 in der Querrichtung CD gesehen aus mehreren aneinander liegenden Teilbahnen 8 zusammengesetzt. In der **Fig. 2** sind die Teilbahnen 8 der in dieser Figur oberliegenden, produktseitigen Multiaxiallage 2 mit durchgezogenen und die unmittelbar darunterliegenden Teilbahnen 8 der maschinenseitigen Multiaxiallage 3 mit gestrichelten Linien dargestellt.

**[0044]** Jede Teilbahn 8 umfasst Längsfäden 9, die sich in einer Teilbahnlängsrichtung TL erstrecken, und sich orthogonal dazu in einer Teilbahnquerrichtung TQ erstreckende Querfäden 10. Die Längsfäden 9 und Querfäden 10 sind in der **Fig. 2** nicht gezeigt, können jedoch den Ausführungsbeispielen der **Fig. 4** bis **Fig. 6** entnommen werden.

**[0045]** In der **Fig. 2** gut erkennbar ist, dass die Teilbahnlängsrichtung TL der Teilbahnen 8 gegenüber der Längsrichtung MD des Trägers 1 und damit der Multiaxiallagen 2, 3 geneigt ist, und mit dieser einen Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha'$  einschließt. Entsprechend ist die Teilbahnquerrichtung TQ der Teilbahnen 8 gegenüber der Querrichtung CD der Multiaxiallagen 2, 3 geneigt und schließt mit der Querrichtung CD einen Winkel  $\beta$ ,  $\beta'$  ein. Dabei stimmen der Winkel  $\alpha$ , den die Teilbahnlängsrichtungen TL der papierseitigen Multiaxiallage 2 mit der Längsrichtung MD einschließt, und der Winkel  $\alpha'$ , den die Teilbahnlängsrichtung TL der maschinenseitigen Multiaxiallage 3 mit der Längsrichtung MD einschließt, betragsmäßig überein, jedoch sind die Winkel  $\alpha$ ,  $\alpha'$  gegensinnig orientiert. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel betragen die Winkel  $\alpha$  und  $\alpha'$  jeweils etwa  $4^\circ$ , sie sind jedoch aus Darstellungsgründen überzogen eingezeichnet. In entsprechender Weise sind auch die Winkel  $\beta$  und  $\beta'$  betragsmäßig mit etwa  $4^\circ$  gleich, jedoch gegensinnig orientiert.

**[0046]** Die beiden Multiaxiallagen 2, 3 werden durch Helix-artiges Wickeln wenigstens eines Teilbahnstreifens B, dessen Breite die Breite des Transferbandes um ein Mehrfaches unterschreitet und dessen Länge die Länge des Transferbandes um ein Mehrfaches überschreitet, erhalten.

**[0047]** In den **Fig. 3** und **Fig. 5** sind jeweils Ausschnitte von benachbarten Teilbahnen 8, die von einem Teilbahnstreifen B durch Abziehen von der Vorratsrolle V nebeneinandergelegt worden sind, dargestellt, wobei die Teilbahnen 8 unterschiedlich ausgestaltet sind.

**[0048]** Bei dem in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die aus den Teilbahnstreifen B gebildeten Teilbahnen 8 als Fadengelege mit in der Teilbahnlängsrichtung TL verlaufenden Längsfäden 9 und orthogonal hierzu in der Teilbahnquerrichtung TQ verlaufenden Querfäden 10 gebildet. Im Bereich ihrer zueinander weisenden Längsränder 11 besitzen die Querfäden 10 fransenartig überstehende Querfadenabschnitte 12, die in Teilbahnlängsrichtung TL versetzt überlappend ineinandergreifen. Über diese Fadenabschnitte 12 ist ein Verbindungsfaden 13 gelegt, welcher mit den Querfadenabschnitten 12 verschweißt ist. Der Verbindungsfaden 13 wird hier durch einen Längsfaden 9 gebildet.

**[0049]** In **Fig. 3** ist schematisch dargestellt eine Laserschweißeinrichtung 14, welche über die sich überlappenden Querfadenabschnitte entlang des Verbindungsfadens 13 verfahren wird und die Verbindung zwischen dem Verbindungsfaden 13 und den Querfadenabschnitten 12 herstellt.

**[0050]** Bei dem in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Teilbahnen 8 und somit die daraus

hergestellten Multiaxiallagen 2, 3 als Flach-Gewebe ausgebildet. Die Längs- und Querfäden 9, 10 bestehen aus Kunststoffen, beispielsweise Polyamid, Polyester, etc.. Sie können aus Monofilamenten, aus Zwirnen, insbesondere Monofilament-Zwirnen, aus Stapelfaser-Garnen, etc. gebildet sein.

**[0051]** Bevorzugt bestehen die Längsfäden 9 beziehungsweise Kettfäden aus einem Monofilament-Zwirn, der aus vier, sechs oder neun Monofilamenten mit jeweils einem Durchmesser im Bereich von 0,15 mm bis 0,25 mm gebildet ist, und bestehen die Querfäden 10 beziehungsweise Schussfäden aus Monofilamenten mit einem Durchmesser im Bereich von 0,30 mm bis 0,50 mm. Dabei bestehen die Längsfäden 9 beziehungsweise Kettfäden aus PA6, PET oder PEF, während die Querfäden 10 beziehungsweise Schussfäden aus PA6, PA6.10, PA4.10, PA11, PET oder PEF bestehen. Bei dem in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsbeispiel liegt eine Schuss-Köper 2 - 1 Gewebebindung mit einer Steigungszahl 1 vor.

**[0052]** Die Teilbahnen 8 haben im Bereich der Längsränder 11 überstehende Querfadenabschnitte 12, die sich auf Stoß gegenüberstehen. Die Querfadenabschnitte 12 sind in ihren Längen so dimensioniert, dass der freie Abstand der den Längsrändern 11 der Teilbahnen 8 benachbarten Längsfäden 9 doppelt so groß ist wie der freie Abstand zwischen den Längsfäden 9 untereinander. Zwischen die beiden zueinander weisenden Längsfäden 9 der beiden Teilbahnen 8 ist ein Füllfaden 15 eingelegt, und zwar derart, dass er von den Querfadenabschnitten 12 oben und unterseitig eingefasst wird. Das Einlegen des Füllfadens 15 kann in der Vorrichtung gemäß **Fig. 3** durch Abziehen von einer Vorratsrolle V in entsprechender Weise wie bei dem Teilbahnstreifen B geschehen. Der Füllfaden 15 hat die gleiche Dimensionierung und besteht aus dem gleichen Material wie die Längsfäden 9. Aufgrund des vorher erwähnten Abstandes zwischen den benachbarten Längsfäden 9 füllt er die Lücke so aus, dass die Längsfadendichte auch im Bereich der Längsränder 11 unverändert bleibt. Mit der Zufuhr des Füllfadens 15 oder unmittelbar danach werden die Längsränder 11 mittels zweier Nähfäden 16 untereinander verbunden.

**[0053]** Auch bei dem in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Multiaxiallage 2, 3 als Flach-Gewebe ausgebildet, und zwar mit einer Gewebebindung der Art Schuss-Kreuz-Köper 2 - 2 entwickelt durch Teilen des Schussrapportes.

**[0054]** In Übereinstimmung mit dem Beispiel aus **Fig. 4** sind alle Längsfäden 9 von einem Monofilament-Zwirn gebildet, der aus vier Monofilamenten mit einem Durchmesser von 0,2 mm gebildet ist.

**[0055]** Die Querfäden 10 sind als Monofilamente ausgebildet, wobei sie in zwei unterschiedlichen Querschnittsformen und zwei unterschiedlichen Dicken vorhanden sind. Konkret liegen die Querfäden 10 in zwei unterschiedlichen Ausgestaltungen 10a, 10b, vor. Dabei besitzen die Querfäden 10a einen runden Querschnitt mit einem größeren Durchmesser, und sind die Flachfäden 10b als Flachfäden mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet, deren Dicke den Durchmesser der runden Querfäden 10a unterschreitet.

**[0056]** Die Querfäden 10a runden Querschnitts und die Flachfäden 10b sind in der Teilbahnlängsrichtung TL im Wechsel angeordnet.

**[0057]** Bei dem in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die Längsfäden 9 beziehungsweise Kettfäden aus PA6, PET oder PEF, während die Querfäden 10 beziehungsweise Schussfäden aus PA6, PA6.10, PA4.10, PA11, PET oder PEF bestehen.

**[0058]** In der rein schematischen **Fig. 6** ist nur ein Abschnitt einer einzelnen Teilbahn 8 gezeigt und somit die Verbindungsart zwischen benachbarten Teilbahnen 8 nicht erkennbar. Die Verbindung kann hier in gleicher Weise wie in der **Fig. 3** oder **Fig. 4** dargestellt vorgenommen werden. Die Teilbahnen 8 können also mit Überlappung verschweißt beziehungsweise auf Stoß vernäht werden. Alternativ oder zusätzlich können benachbarte Teilbahnen 8 auch verklebt und/oder verschmolzen sein.

15	Füllfaden
16	Nähfaden
MD	Längs- oder Maschinenrichtung des Trägers
CD	Querrichtung des Trägers
TL	Teilbahnlängsrichtung
TQ	Teilbahnquerrichtung
W	Walzen
V	Vorratsrolle
B	Teilbahnstreifen

#### Bezugszeichenliste

1	Träger
2	Multiaxiallage
3	Multiaxiallage
4	Aufbaumaterial
5	Papierkontaktfläche
6	Maschinenkontaktfläche
7	Vertiefungen
8	Teilbahnen
9	Längsfäden
10	Querfäden
10a	Querfäden
10b	Querfäden
11	Längsränder
12	Querfadenabschnitte
13	Verbindungsfaden
14	Laserschweißeinrichtung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0576115 A1 [0006]
- DE 202017101585 U1 [0007]

### Schutzansprüche

1. Transportband, insbesondere Transferband, für eine Papiermaschine, mit einer für die Auflage einer Papierbahn bestimmten Papierseite und einer von der Papierseite abgewandten Maschinenseite, umfassend einen Träger (1) und ein Wasser-undurchlässiges Aufbaumaterial (4), in welches der Träger (1) teilweise oder vollständig eingebettet ist und das papierseitig eine Papierkontaktfläche (5) und maschinenseitig eine Maschinenkontaktfläche (6) des Transportbandes bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) als Multiaxial-Träger ausgebildet ist.

2. Transportband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) wenigstens zwei übereinanderliegende Multiaxiallagen (2, 3) aufweist, die sich in einer Längsrichtung oder Maschinenrichtung (MD) des Trägers und in einer quer hierzu verlaufenden Querrichtung (CD) erstrecken, wobei die Multiaxiallagen in der Querrichtung (CD) betrachtet zumindest teilweise, bevorzugt vollständig, aus mehreren aneinander liegenden Teilbahnen (8) zusammengesetzt sind, wobei die Teilbahnen (8) sich in einer Teilbahnlängsrichtung (TL) erstreckende Längsfäden und sich quer dazu, in einer Teilbahnquerrichtung (TQ) erstreckende Querfäden umfassen, wobei die Teilbahnlängsrichtung (TL) der Teilbahnen (8) gegenüber der Längsrichtung (MD) der jeweiligen Multiaxiallage (2, 3) geneigt ist und mit dieser einen Winkel ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) einschließt, und die Teilbahnquerrichtung (TQ) der Teilbahnen (8) gegenüber der Querrichtung (CD) der jeweiligen Multiaxiallage (2, 3) geneigt ist und mit der Querrichtung (CD) einen Winkel ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) einschließt.

3. Transportband nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel ( $\alpha$ ), den die Teilbahnlängsrichtung (TL) einer Multiaxiallage (2) mit der Längsrichtung (MD) dieser Multiaxiallage (2) einschließt und der Winkel ( $\alpha'$ ), den die Teilbahnlängsrichtung (TL) der oder einer anderen Multiaxiallage (3) mit der Längsrichtung (MD) dieser anderen Multiaxiallage (3) einschließt, betragsmäßig übereinstimmen und/oder gegensinnig sind.

4. Transportband nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass für wenigstens eine Multiaxiallage (2, 3) gilt, dass der Winkel ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) den die Teilbahnlängsrichtung (TL) der Multiaxiallage (2, 3) mit der Längsrichtung (MD) der Multiaxiallage einschließt, wenigstens  $0,6^\circ$ , insbesondere wenigstens  $1,5^\circ$  und bevorzugt wenigstens  $2^\circ$  und/oder höchstens  $10^\circ$ , insbesondere höchstens  $7^\circ$  und bevorzugt höchstens  $5^\circ$  beträgt.

5. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass für wenigstens eine Multiaxiallage (2, 3) gilt, dass die Längsfäden (9) der Teilbahnen (8) der Multiaxiallage (2, 3) parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen und/oder dass die Querfäden (10) der Teilbahnen (8) der Multiaxiallage (2, 3) parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

6. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass für wenigstens eine Multiaxiallage (2, 3) gilt, dass die, die Multiaxiallage (2, 3) bildenden Teilbahnen (8) jeweils in gleicher Weise als Gewebe, insbesondere als einlagiges Flach-Gewebe, als Gewirke, als Fadengelege, als Geflecht oder als extrudiertes Netting ausgebildet sind.

7. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der Längsfäden (9), bevorzugt alle Längsfäden (9), durch Monofilamente und/oder Stapelfasergarne und/oder Zwirne, die insbesondere aus Monofilamenten bestehen, gebildet sind und/oder dass ein Teil der Querfäden (10), bevorzugt alle Querfäden (10), durch Monofilamente und/oder durch Stapelfasergarne und/oder durch Zwirne, die insbesondere aus Monofilamenten bestehen, gebildet sind.

8. Transportband nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der Längsfäden (9), bevorzugt alle Längsfäden (9), aus Monofilamenten und/oder Monofilament-Zwirnen und ein Teil der Querfäden (10), bevorzugt alle Querfäden (10), aus Monofilamenten und/oder Monofilament-Zwirnen bestehen, wobei die Monofilament-Zwirne bevorzugt aus jeweils vier, sechs oder neun Monofilamenten mit einem Durchmesser im Bereich von  $0,15\text{ mm}$  bis  $0,25\text{ mm}$  gebildet sind und/oder wobei die Monofilamente bevorzugt einen Durchmesser im Bereich von  $0,30\text{ mm}$  bis  $0,50\text{ mm}$  besitzen.

9. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil der Längsfäden (9), bevorzugt alle Längsfäden (9), und/oder ein Teil der Querfäden (10), bevorzugt alle Querfäden (10), einen kreisförmigen und/oder runden und/oder rechteckigen Querschnitt aufweisen und/oder als Flachfäden ausgebildet sind.

10. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsfäden (9) und/oder die Querfäden (10) aus einem Polymer-Material bestehen.

11. Transportband nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsfäden (9) und/oder die Querfäden (10) aus Polyamid (PA) und/oder Polyester, insbesondere aus Polyethylenterephtha-

lat (PET), und/oder aus Polyethylenfuranoat (PEF) bestehen, wobei die Längsfäden (9) bevorzugt aus Polyamid 6 (PA6) und/oder aus PET und/oder aus PEF bestehen und die Querfäden (10) aus PA6 und/oder PA6.10 und/oder PA4.10 und/oder PA11 und/oder PET und/oder PEF bestehen.

12. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Multi-axiallagen (2, 3) des Trägers (1) unmittelbar miteinander verbunden sind, wobei die Multi-axiallagen (2, 3) bevorzugt miteinander verschweißt, verklebt oder vernadelt sind.

13. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Multi-axiallagen (2, 3) des Trägers (1) ausschließlich durch das Aufbaumaterial (4) aneinander fixiert sind.

14. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) zwei Multi-axiallagen (2, 3) aufweist, die als Endlosschlaufen ausgebildet sind.

15. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilbahnen (8) gerade oder gezahnte oder mäanderförmige oder gewellte Längsränder (11) aufweisen.

16. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilbahnen (8) eine Breite in der Teilbahnausrichtung (TQ) von wenigstens 0,5 m, insbesondere von  $1\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$  aufweisen.

17. Transportband nach einem der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass nebeneinanderliegende Teilbahnen (8) an ihren Längsrändern (11) miteinander verbunden, insbesondere miteinander vernäht und/oder miteinander verklebt und/oder miteinander verschmolzen und/oder miteinander verschweißt sind, wobei die Längsränder (11) nebeneinander liegender Teilbahnen (8) auf Stoß oder in Überlappung miteinander positioniert sind.

18. Transportband nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbaumaterial (4) natürliches Gummi aufweist oder daraus besteht.

19. Transportband nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbaumaterial (4) wenigstens ein Elastomer, insbesondere ein Polyurethan-Elastomer und/oder ein Polyharnstoff-Elastomer und/oder ein Silikon-Elastomer und/oder ein Polyester-Elastomer umfasst oder daraus besteht.

20. Transportband nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbaumaterial (4) aus einem Mehrkomponenten-Polyurethan-Gießharzsystem besteht, wobei dieses insbesondere ein Methylen-diphenyl-diisocyanat (MDI) basiertes oder ein Toluol-diisocyanat (TDI) basiertes Polyether-Polyurethan-Prepolymer und/oder ein Polytetramethylenetherglykol (PTMEG) -Polyol und/oder einen Aminvernetzer und/oder mehrere Aminvernetzer und/oder weitere polyvalente Vernetzer aufweist.

21. Transportband nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbaumaterial (4) eine Härte im Bereich von 80 bis 99 Shore A besitzt und/oder die Papierkontaktfläche (5) des Aufbaumaterials (4) eine Rauheit Ra im Bereich von etwa  $1,0\text{ }\mu\text{m}$  bis  $5,0\text{ }\mu\text{m}$  aufweist.

22. Transportband nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbaumaterial (4) im Bereich der Papierkontaktfläche (5) glatt ausgebildet ist oder eine Texturierung zur Papierglättung und/oder zur Papierprägung aufweist, und/oder dass das Aufbaumaterial im Bereich der Maschinenkontaktfläche (6) zur Förderung der Wasserabfuhr Vertiefungen (7), insbesondere Rillen und/oder Blindlöcher aufweist.

23. Transportband nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Aufbaumaterial (4) eine Verstärkung eingebettet ist, und zwar insbesondere auf der Maschinenseite des Transferbands.

24. Transportband nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zusätzliche Verstärkung in der Form eines Gewebes und/oder eines Gewirkes und/oder eines Geflechts und/oder eines Fadengeleges und/oder eines extrudierten Nettings und/oder eines Vlieses gebildet wird.

25. Verwendung eines Transportbandes nach einem der vorherigen Ansprüche in einer Papiermaschine in der Weise, dass eine durch die Papiermaschine geführte Papierbahn in Kontakt mit der Papierseite des Transportbandes kommt, insbesondere in der Pressenpartie einer Papiermaschine.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

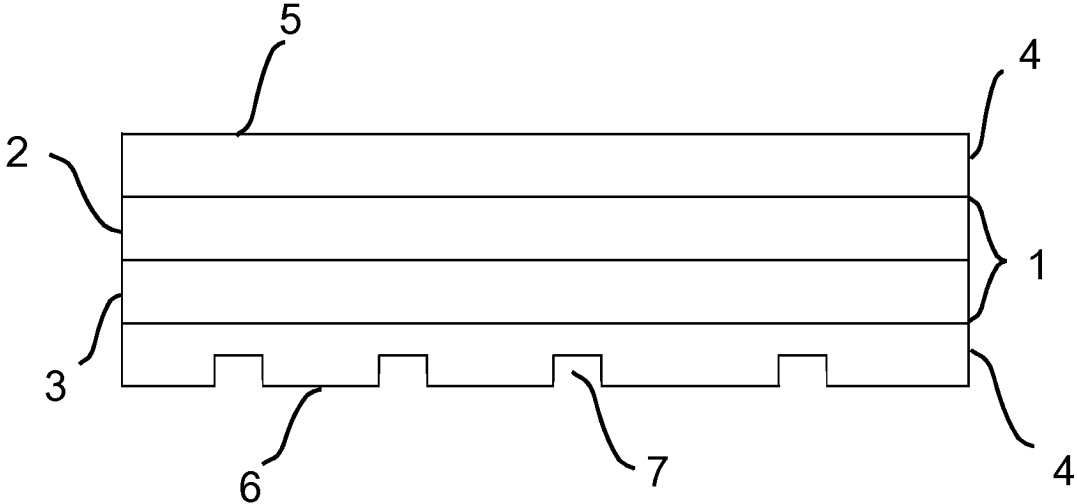


FIG. 1

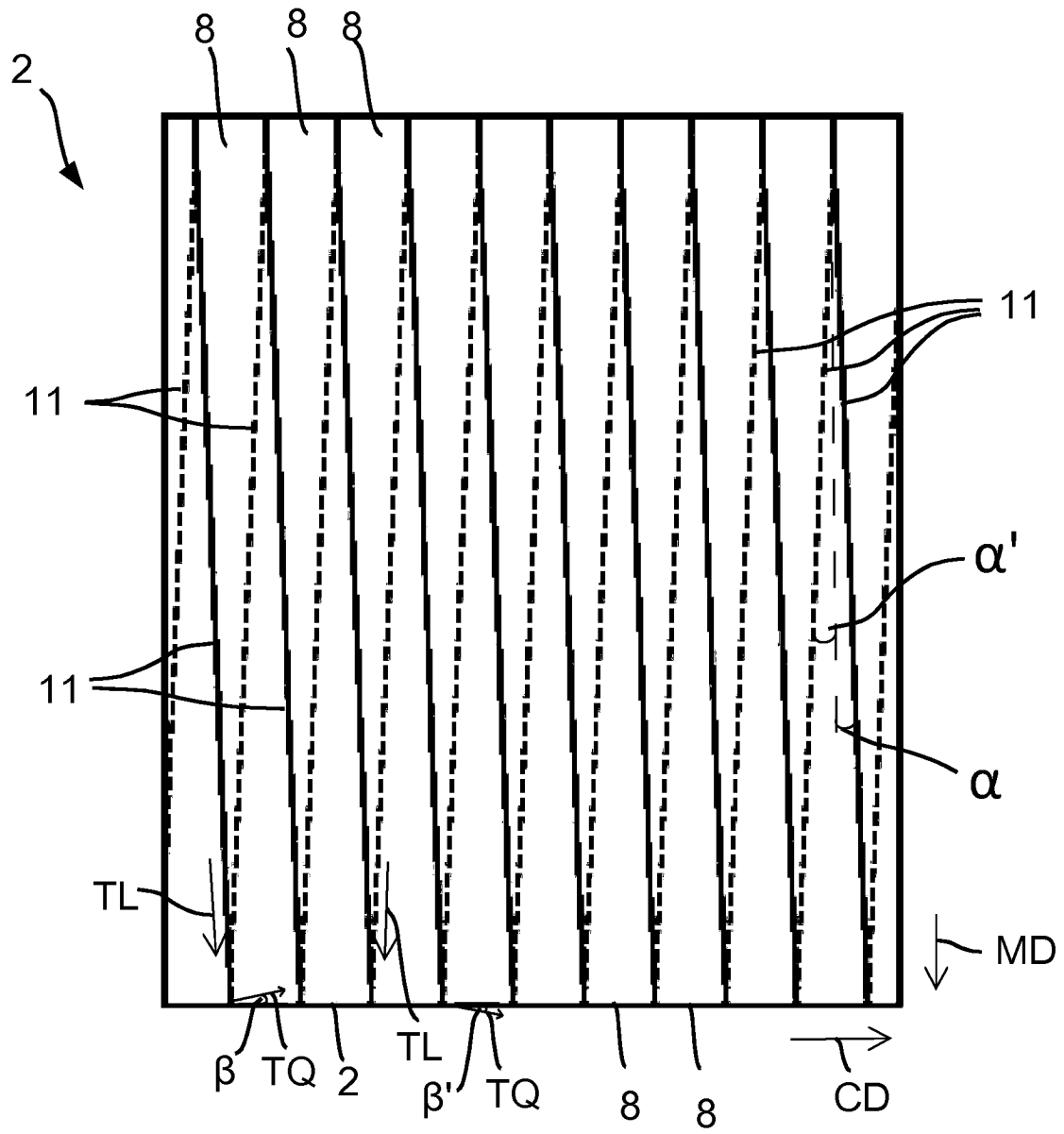


FIG. 2

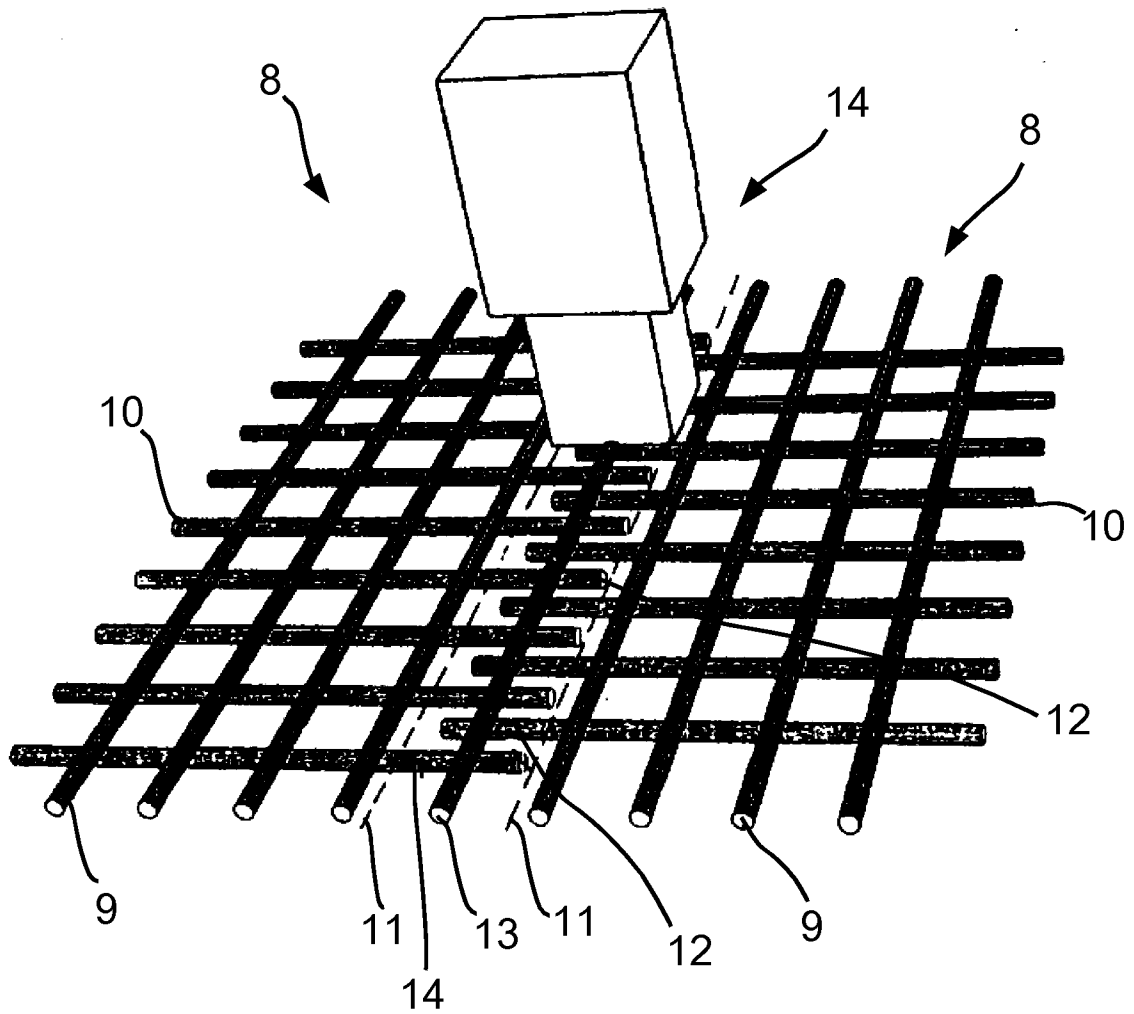


FIG. 3

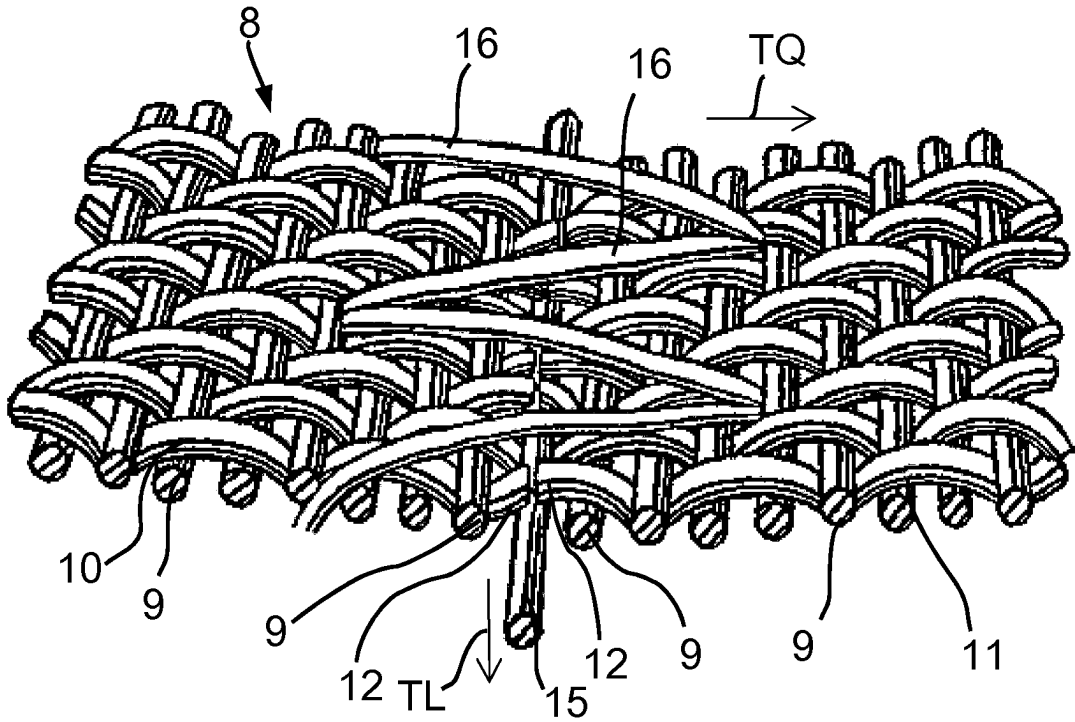


FIG. 4

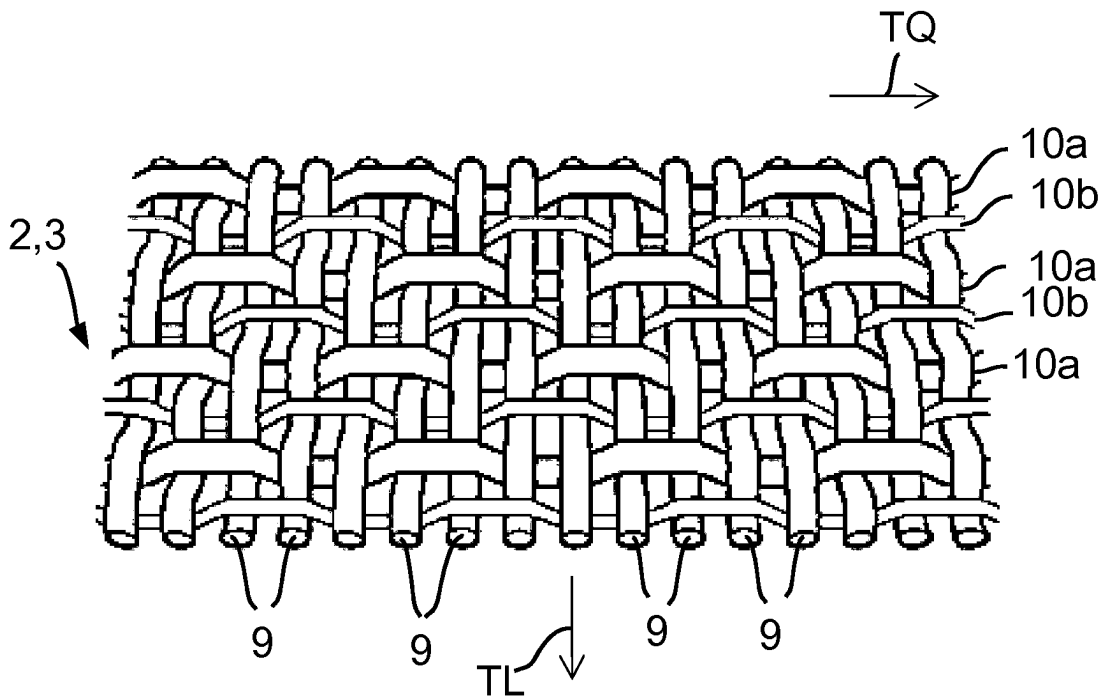


FIG. 5