

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. August 2012 (30.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/113767 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
D21F 1/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052892
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2012 (21.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 004 658.5
24. Februar 2011 (24.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Poeltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EBERHARDT, Robert** [DE/DE]; Barbara-Stech-Weg 10, 73479 Ellwangen (DE). **STRAUB, Michael** [DE/DE]; Mauertalstr. 8, 89555 Steinheim (DE). **HOEHL, Matthias** [DE/DE]; Rabenweg 7, 89520 Heidenheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **VOITH PATENT GMBH**; St. Poeltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STABILISED FABRIC SEAM FOR FLAT-WOVEN CONTINUOUS FABRIC BANDS

(54) Bezeichnung : STABILISIERTE WEBNAHT FÜR FLACHGEWEBTE ENDLOSGEWEBEBÄNDER

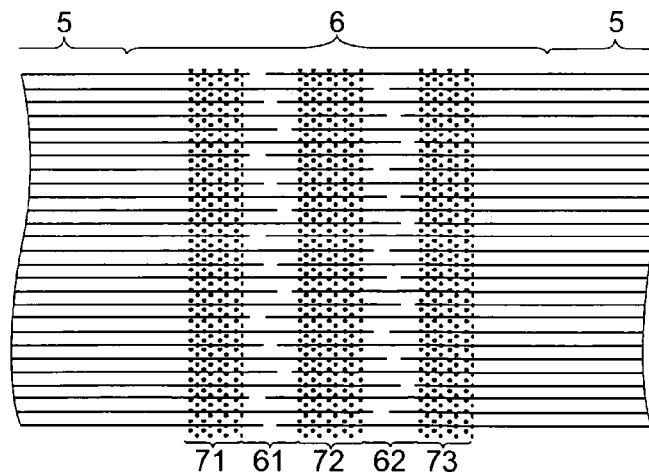


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a continuous fabric band (10) having intersecting fibres and to a method for producing same such that within the fabric seam region (6) at least two strip-shaped regions (61, 62) which extend over the entire width of the fabric seam (6) and contain meeting points are arranged between strip-shaped fabric regions in which there are intersections between warp or machine direction fibres (1) and weft or machine transverse direction fibres (2), which intersections are materially connected by transmission welding.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/113767 A1



GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Endlosgewebeband (10) mit sich überkreuzenden Fäden und ein Verfahren zu dessen Herstellung so, dass innerhalb des Webnahtbereichs (6) wenigstens zwei streifenförmige, sich über die gesamte Breite der Webnaht (6) erstreckende Treffstellen enthaltende Bereiche (61, 62) zwischen streifenförmigen Gewebebereichen angeordnet sind, in denen sich mittels Transmissionsschweißen stoffschlüssig verbundene Überkreuzungen von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) befinden.

STABILISIERTE WEBNAHT FÜR FLACHGEWEBTE **ENDLOSGEWEBEBÄNDER**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft Endlosgewebebänder zum Einsatz in Maschinen für die Papierherstellung und bezieht sich im Besonderen auf die Ausbildung von Webnähten zum Verbinden von Gewebebändern für die Herstellung von Endlosgewebebändern.

10 Unter dem Oberbegriff Papier werden Papiere verschiedenster Sorten, Kartone und Pappen zusammengefasst. Die Herstellung von Papier beginnt in der Regel mit dem Ausbilden einer Faserstoffbahn aus einer Faserstoffsuspension in der Formierpartie einer Papiermaschine. Suspension und die sich daraus durch Entwässern entwickelnde Faserstoffbahn liegen auf einem Endlosband auf, das
15 über Walzen umgelenkt innerhalb der Formierpartie umläuft. In nachfolgenden Sektionen der Papiermaschine wird die Blattbildung durch weiteres Entwässern der Faserstoffbahn fortgesetzt, wobei die Faserstoffbahn auch in diesen Sektionen auf einer als Endlosband ausgebildeten Bespannung aufliegend transportiert wird.

20 Zur raschen Entwässerung von Faserstoffsuspension und Faserstoffbahn weisen die in den einzelnen Sektionen der Papiermaschine, beispielsweise Formier-, Press- oder Trockenpartie verwendeten Transportbänder Durchgänge auf, durch die hindurch Feuchtigkeit in Form von Wasser, Wasserdampf und, bei
25 Durchlüftungstrocknern insbesondere auch feuchter Luft, von einer Seite des Bandes zur anderen Seite des Bandes gelangen kann. In einigen Sektionen wie beispielsweise den Presspartien dienen die Durchgänge darüberhinaus auch zum zeitweiligen Speichern von Feuchtigkeit.

30 Bei Flachgeweben wird die Wasserpermeabilität durch die zwischen den sich überkreuzenden Garnen ausgebildeten Leerräume sichergestellt. Als Flachgewebe werden Gewebe bezeichnet, die keinen Flor besitzen, somit eine zweidimensionale Struktur aufweisen. Flachgewebe können sowohl glatte als auch strukturierte Oberflächen aufweisen. Unter Garn ist ein langes, dünnes und
35 flexibles Gebilde aus einer oder mehreren Fasern zu verstehen, das heißt eine Faser oder ein Faserverbund, dessen Länge seine Querschnittsabmessungen

um ein Vielfaches übersteigt. Bei der Herstellung von Gewebebändern für Papiermaschinenbespannungen finden überwiegend polymere Monofilamente Verwendung, das heißt aus einem Polymer in Form einer einzigen Faser gebildete Garne. Bei Pressfilzgrundgeweben werden statt Monofilamenten häufig auch aus Monofilamenten, oder seltener, aus Stapelfasergarnen zusammengedrehte Zwirne verwendet. Die Gewebebänder können dabei entweder selbst die Bespannung bilden, oder wie in der Presspartie als Trägersubstrat für weiter modifizierte Transportbänder, wie z. B. Pressfilze, dienen.

10

Zur Herstellung von Endlosgewebebändern sind verschiedene Technologien bekannt, beispielsweise Rundweben oder Anweben von Stecknähten zum lösbaren Verbinden der Bespannungsenden. In der Formiersektion und in Durchlüftrocknern werden üblicherweise aus Monofilamenten hergestellte Flachgewebe bevorzugt, die mittels einer sogenannten Webnaht zu einem Endlosgewebeband geschlossen werden.

15

Die Herstellung von flachgewebten Endlosbändern für Bespannungen zum Einsatz in Papiermaschinen beginnt üblicherweise mit dem Weben eines flachgewebten Bands in Form von Rollenware, wobei die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden in Längsrichtung des Bands und die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden quer zu den Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden zwischen den Seitenkanten der Bänder verlaufen. Im Hinblick auf eine verbesserte mechanische Belastbarkeit wie auch Biegesteifigkeit sind die Flachgewebebänder häufig zwei- oder mehrlagig aufgebaut, wobei sich die einzelnen Weblagen in Material, Stärke und Führung ihrer Garne voneinander unterscheiden können. Durch regelmäßiges Eingreifen von Garnen einer Weblage in die Bindung einer anderen Weblage kann dabei eine stabile flächige Verbindung der einzelnen Weblagen erreicht werden.

20

Das als Rollenware vorliegende Flachgewebeband wird anschließend auf Länge konfektioniert, und die sich daraus ergebenden Teilstücke über eine deren Stirnkanten verbindende Naht endlos geschlossen. Die Naht erstreckt sich über die gesamte Breite eines Endlosgewebebandes und weist in Laufrichtung des Bandes bei einer Ausführung als Webnaht üblicherweise Längen zwischen 5 und 50 cm auf. Unter Laufrichtung eines Bandes ist hierbei die Bewegungsrichtung

25

30

35

des Bandes beim bestimmungsgemäßen Gebrauch in einer Papiermaschine zu verstehen. Für den jeweils die Faserstoffbahn (oder -suspension) tragenden Teil eines Endlosgewebepandes stimmt diese Richtung mit der als Maschinenrichtung bezeichneten Transportrichtung der Faserstoffbahn überein.

5

Damit die Webnaht keine Markierung der Faserstoffbahn verursacht, müssen deren Entwässerungseigenschaften und Oberflächenstruktur so weit als möglich dem des als Vollgewebe bezeichneten restlichen Endlosgewebepandes entsprechen. Idealerweise setzt sich die Webstruktur des Vollgewebes in der Webnaht fort, wozu ein quer zur Webrichtung des Vollgewebes vorzunehmender Webprozess erforderlich ist, der entweder manuell oder auf eigens dazu eingerichteten Web- bzw. Nahtmaschinen, beispielsweise einer entsprechend angepassten Jacquard-Webmaschine, vorgenommen wird.

15 Zur Herstellung der Webnaht werden an beiden stirnseitigen Enden eines konfektionierten Flachgewebepands zunächst die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden aus dem Vollgewebe ausgelöst, um die Enden der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden freizulegen. Die so freigemachten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden werden anschließend mit neuen Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden zu einem vollständigen Gewebeverband
20 verwoben, wobei die beiden Enden eines jeden Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens in das gleiche Webfach eingelegt und jeweils an einer bestimmten Stelle aus dem Gewebe herausgeführt und später abgeschnitten werden. Bei diesem Webprozess nehmen somit die
25 ursprünglichen Kettfäden die Rolle der Schussfäden und die Schussfäden die Rolle der Kettfäden ein, wobei die für die Webnaht verwendete Schussfadenstruktur üblicherweise aus einem separaten Gewebepandstreifen durch Herauslösen der Kettfäden gewonnen wird.

30 Wenn beide Enden eines Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens an der selben Stelle bzw. Gewebepore aus dem Gewebe geführt und abgeschnitten werden, stoßen die Enden eines Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens an dieser Treffstelle mehr oder weniger aneinander. Die Festigkeit solcher Webnähte basiert auf der mechanischen Umklammerung der Fadenkröpfungen an den
35 Kreuzungsstellen von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden. Durch die Zugbelastung des

Endlosgewebbands beim Umlauf in einer Papiermaschine werden die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadenenden in einander entgegengesetzte Richtungen gezogen und können in der Folge ihre Lage relativ zu den Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden ändern und eventuell aus dem Fadenverbund
5 herausschlüpfen. Betroffen sind hierbei insbesondere die entgegen der Umlaufrichtung des Bands gerichteten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadenenden. Herausgeschlüpfte Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadenenden stehen aus dem Gewebe heraus und werden während des Umlaufs in der Maschine bevorzugt abgerieben. Dadurch
10 entstehen in der Webnaht offene Bereiche, die deren Reißfestigkeit mindern und zu ungleichmäßiger Trocknung und Markierung der Faserstoffbahn führen können.

Um die Konzentration der Gewebebelastung auf einen kleinen Teil der Webnaht
15 zu verhindern und hierüber deren Reißfestigkeit zu erhöhen, werden die Treffstellen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden über einen Bereich, üblicherweise in etwa den gesamten Bereich der Webnaht, verteilt angeordnet. Die Verteilung der Treffstellen kann dabei eine zufällige bzw. pseudozufällige, oder eine einem Schema bzw. Muster folgende Anordnung aufweisen.

20 Die Bruchdehnung von wie zuvor beschriebenen Webnähten erreicht jedoch nur etwa ein Drittel der Bruchdehnung des Vollgewebes. Um die Nahtfestigkeit zu verbessern kann die Länge der Webnaht, das heißt die Ausdehnung der Naht in Umlaufrichtung des Endlosgewebbandes, vergrößert werden. Allerdings nimmt
25 die Nahtfestigkeit nur unterproportional mit der Nahtlänge zu, so dass die Festigkeitsverbesserung bei langen Webnähten in keinem wirtschaftlichen Verhältnis zu deren Herstellungskosten steht.

Eine Verbesserung der Nahtfestigkeit kann auch mithilfe von Interlocks erreicht
30 werden, bei denen die Enden eines Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens so an verschiedenen Stellen aus dem Gewebe geführt werden, dass die Endbereiche des Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens über eine bestimmte Weglänge nebeneinander im Gewebe liegen. Diese Überlappung der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadenenden führt jedoch zu einer lokalen Verringerung der
35 zwischen den Garnen ausgebildeten Leeräume, mit der Folge einer lokalen Beeinträchtigung der Wasser- und Luftpermeabilität des Gewebes und damit zu

einer gegenüber dem Vollgewebe unterschiedlichen Entwässerungs- und Trocknungscharakteristik. Einer Verbesserung der Nahtfestigkeit durch Vergrößern des Interlocks sind ferner durch die unterproportional zur Interlockvergrößerung zunehmenden Nahtfestigkeit Grenzen gesetzt.

5

Zur Verstärkung von polymeren Geweben ist ferner ein stoffschlüssiges Verbinden von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden mittels Transmissionslaserschweißen bekannt. Das Verschweißen der Garne wird üblicherweise mit einer Laserwellenlänge im Bereich von etwa 700 bis 1200 nm durchgeführt, die von den Garnen des Gewebes nicht bzw. nur unwesentlich absorbiert wird. Um die zum Verschweißen der Garne erforderliche Wärme erzeugen zu können, müssen daher geeignete Lichtabsorptionszonen geschaffen werden. Dies kann durch - eventuell selektives - Beschichten der Garne mit speziellen Absorbern oder Farbstoffen erfolgen oder mittels Verwendung von Garnmaterialien, die bereits geeignete Absorptionsstoffe, beispielsweise Ruß, Kohlenstoffnanoröhren oder im oben angegebenen Lichtwellenbereich absorbierende Farbstoffe, enthalten. Ein solcherart durchgeführtes Transmissionslaserverschweißen von Garnüberkreuzungen im Webnahtbereich eines Endlosflachgewebbands resultiert allerdings in einer gegenüber dem Vollgewebe des Bandes höheren Steifigkeit der Webnaht.

Ausgehend von dem Dargelegten ist es daher wünschenswert eine per Transmissionslaserverschweißen von Garnüberkreuzungen stabilisierte Webnaht für ein Endlosflachgewebband und ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben, die eine gegenüber dem oben Beschriebenen geringere Steifigkeit, bzw. eine dem Vollgewebe des Endlosflachgewebbands ähnliche Flexibilität aufweist.

Bei Ausführungsformen solcher Endlosflachgewebebänder mit sich überkreuzenden Fäden sind wenigstens die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden oder die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden von aus einem thermoplastischen Polymer gefertigten Garnen gebildet, das für Licht einer Wellenlänge aus einem Bereich im nahen Infrarot (NIR) transparent ist, und zumindest ein Teil der Garne ist an Überkreuzungsstellen von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden

mittels eines am Garnkontaktbereich der Überkreuzungsstellen angeordneten und Licht aus dem Bereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials stoffschlüssig miteinander verbunden. Die so stoffschlüssig gefügten Überkreuzungsstellen sind hierbei innerhalb von drei oder mehr als drei
5 streifenförmigen, treffstellenfreien Gewebebereichen angeordnet, die sich über die gesamte Breite des Flachgewebebands erstrecken und zwischen sich jeweils einen Treffstellen aufweisenden Gewebebereich abgrenzen. Unter dem Begriff "transparent" ist in dieser Schrift zu verstehen, dass ein für Licht aus einem bestimmten Wellenlängenbereich transparentes Medium dieses Licht nicht oder
10 in so einem geringen Umfang absorbiert, beispielsweise maximal 10%, dass es zu keiner Erweichung des Mediums kommt.

Ein Endlosgewebband mit entsprechend ausgeführter stabilisierter Webnaht ermöglicht eine Umleitung von auf die Treffstelle eines Kett- bzw.
15 Maschinenrichtungsfadens wirkender Kräfte mittels der stoffschlüssig verbundenen Garnüberkreuzungen vor und hinter der Treffstelle auf benachbarte Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden. Diese Kraftumleitung wird durch die Verteilung der Treffstellen auf mindestens zwei Gewebebereiche verbessert, da hierdurch gewährleistet ist, dass jeder der treffstellenhaltigen Gewebebereiche
20 auch von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden durchzogen wird, die in diesem Bereich keine Treffstelle aufweisen. Die Verteilung der zur Kraftumleitung ausgebildeten stoffschlüssig verbundenen Garnüberkreuzungen auf mehrere Bereiche verkürzt die maximale Breite eines durch den Stoffschluss versteiften Gewebebereichs und resultiert somit in einer flexibleren Ausführung des
25 Webnahtbereichs.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die in dieser Beschreibung und den Ansprüchen zur Aufzählung von Merkmalen verwendeten Begriffe "umfassen", "aufweisen", "beinhalten", "enthalten" und "mit", sowie
30 deren grammatikalische Abwandlungen, generell als nichtabschließende Aufzählung von Merkmalen, wie z. B. Verfahrensschritten, Einrichtungen, Bereichen, Größen und dergleichen, aufzufassen sind, und in keiner Weise das Vorhandensein anderer oder zusätzlicher Merkmale oder Gruppierungen von anderen oder zusätzlichen Merkmalen ausschließen.

35

Bei einer Treffstelle kann es sich bspw. um eine Stelle handeln, an der zwei

entlang einer geraden Linie aufeinander zu verlaufende Enden unterschiedlicher Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden oder ein und desselben Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens angeordnet sind.

- 5 Handelt es sich um zwei aufeinander zulaufende Enden unterschiedlicher Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden, so kann es sich bei den auf der geraden Linien aufeinander zu laufenden Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden um solche handelt, die im Gewebe um maximal fünf, bevorzugt maximal einen Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfadenrapport, besonders bevorzugt um maximal
10 zwei Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden zueinander versetzt sind. Im Ergebnis verlaufen dann die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden des genaheteten Gewebes mit einem Winkel zur Maschinenrichtung des Gewebes.

- Die Enden können an der Treffstelle aufeinander treffen und mit keinem Schuss- oder Maschinenquerrichtungsfaden gemeinsam verwoben sein oder mit einem
15 oder mehreren Schussfäden gemeinsam verwoben sein. Im erst genannten Fall treffen sich die Webpfade der beiden aufeinander zulaufenden Kettfadenenden. Im zweit genannten Fall überlappen sich die Webpfade der beiden Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadenenden. In beiden oben genannten Fällen können sich
20 die Enden berühren.

- Denkbar ist auch, dass die beiden aufeinander zulaufenden Enden in Maschinenrichtung betrachtet zueinander beabstandet enden, wodurch an der Treffstelle ein, maximal zwei Schussfäden angeordnet sind, die mit keinem der
25 beiden Enden verwoben sind. Im letzt genannten Fall enden die Webpfade der beiden aufeinander zulaufenden Enden ein oder maximal zwei Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden voneinander beabstandet zueinander.

- Die Treffstelle kann sich in Maschinenrichtung betrachtet erstrecken von dem
30 letzten Schuss- bzw. Maschinenrichtungsfaden mit dem das eine der beiden Enden abbindet, bevor dieses aus dem Gewebe geführt wird, bis zum letzten Schuss- bzw. Maschinenrichtungsfaden mit dem das andere der beiden Enden abbindet, bevor dieses aus dem Gewebe geführt wird.

- 35 Ausführungsformen von Verfahren zum Ausbilden von Flachgewebebändern mit einer entsprechend stabilisierten Webnaht umfassen Schritte zum Bereitstellen

eines Flachgewebbands aus Garnen thermoplastischen Materials, dessen Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und/oder Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden für Licht einer Wellenlänge aus einem Bereich im nahen Infrarot transparent sind, und an dessen Enden Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden zum Ausbilden einer Webnaht freigelegt sind, zum Ausbilden der Webnaht zum Verbinden der Enden des Flachgewebbands zu einem Endlosgewebband, zum Einbringen eines das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials in den Garnkontaktbereich von Überkreuzungen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden mit Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden, falls weder Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden noch Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbieren, wobei das absorbierende Material wenigstens in Garnüberkreuzungen eingebracht wird, die innerhalb von drei oder mehr als drei streifenförmigen, treffstellenfreien Gewebebereichen angeordnet sind, die sich über die gesamte Breite des Flachgewebbands erstrecken und zwischen sich jeweils einen Treffstellen aufweisenden Gewebebereich abgrenzen, und zum Bestrahlen von wenigstens der drei oder mehr als drei streifenförmigen treffstellenfreien Gewebebereiche mit Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot zum Aufschmelzen der Garne an absorbierenden Bereichen.

Vorzugsweise umfasst der nahe Infrarotbereich bei Ausführungsformen den Wellenlängenbereich von 700 bis 1200 nm, so dass zum stoffschlüssigen Verbinden der Garnübergänge herkömmliche NIR-Transmissionslaserschweißvorrichtungen und -verfahren verwendet werden können, beispielsweise unter Verwendung von Diodenlasern mit Emissionswellenlängen im Bereich von 808 bis 980 nm, von Nd:YAG-Laser mit einer Emissionswellenlänge von 1064 nm oder von Infrarotstrahlern.

Zum Sicherstellen einer effektiven Umleitung von auf eine Treffstelle wirkender Kräfte ist bei Ausführungsformen wenigstens einer der Gewebebereiche mit stoffschlüssig gefügten Überkreuzungsstellen von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden innerhalb einer die Enden eines Flachgewebbands zum Endlosflachgewebband verbindenden Webnaht angeordnet.

Vorzugsweise bei Ausbildung einer im Vergleich zur Länge der Webnaht größeren Anzahl von treffstellenhaltigen Gewebebereichen, können eine oder zwei der stoffschlüssig gefügte Überkreuzungsstellen enthaltenden Gewebebereiche wenigstens teilweise in das Vollgewebe außerhalb der
5 Webnaht reichen.

Bei Ausführungsformen mit für das Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot transparenten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden, sind die stoffschlüssigen Verbindungen an
10 den jeweiligen Garnüberkreuzungsstellen mittels Absorption von Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot durch ein an den Überkreuzungen zwischen Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden angeordnetes entsprechendes Licht absorbierendes Material bewirkt, wodurch ein die Polymerstruktur der Garne
15 schonendes, selektives Aufschmelzen der Garnüberkreuzungen erzielt werden kann.

Alternative Ausführungsformen weisen Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot absorbierende Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und für
20 Licht aus diesem Bereich transparente Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden auf, wobei die stoffschlüssige Verbindung an Überkreuzungsstellen beider Garne mittels Absorption von Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot durch die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden bewirkt ist. Da bei dieser Ausführung nur die
25 Garnüberkreuzungen stoffschlüssig verbunden sind, bei denen der das Licht absorbierende Kett- bzw. Maschinenrichtungsfaden durch den transparente Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden hindurch bestrahlt wurde, ist bei einigen solcher Ausführungsformen nur ein Teil der Garnüberkreuzungen stoffschlüssig verbunden. In der Folge ist die Versteifung des Gewebes geringer
30 als bei stoffschlüssiger Verbindung aller Überkreuzungen wodurch man eine höhere Flexibilität des Gewebes im Schweißbereich erhält, d. h. im Bereich mit stoffschlüssig verbundenen Garnüberkreuzungen.

Bei einer weiterhin vorteilhaften Ausführungsform sind die Schuss- bzw.
35 Maschinenquerrichtungsfäden zumindest im Webnahtbereich so ausgebildet, dass sie Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot absorbieren,

wobei die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden für Licht aus diesem Bereich transparent sind. Die stoffschlüssige Verbindung der Garne an Überkreuzungsstellen wird hierbei mittels Absorption von Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot durch die Schuss- bzw.
5 Maschinenquerrichtungsfäden bewirkt. Bei dieser Ausführungsform wird der Einsatz von Schweißlicht absorbierenden Garnen auf den Webnaht- oder einen eventuell etwas ausgedehnten Schweißbereich beschränkt, so dass der Einsatz verhältnismäßig teurerer absorbierender Garne reduziert werden kann. Da auch hier nur jede zweite Garnüberkreuzung stoffschlüssig fixiert wird, bietet
10 diese Ausführungsform eine vergleichsweise höhere Flexibilität.

Um bei Kombination von absorbierenden Fäden mit diese überkreuzenden transparenten Fäden alle Garnüberkreuzungen stoffschlüssig zu verbinden, wird das Schweißlicht von beiden Seiten in das Gewebe eingestrahlt.

15

Bei Ausführungsformen des Verfahrens umfasst das Einbringen eines das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials in den Garnkontaktbereich von Überkreuzungen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden mit Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden
20 vorteilhaft einen Schritt zum Aufbringen des in einem Lösungsmittel gelösten absorbierenden Materials auf zumindest den oder die Gewebebereiche, in denen eine stoffschlüssige Verbindung von Garnüberkreuzungen vorgesehen ist, und zum Verdampfen des Lösungsmittels.

Bei weiteren Ausführungsformen des Verfahrens umfasst das Einbringen eines das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials in den Garnkontaktbereich von Überkreuzungen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden mit Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden
25 vorteilhaft einen Schritt zum Beschichten der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden des Flachgewebebands im Bereich der Enden mit einem das Licht absorbierenden Material vor dem Ausbilden der Webnaht. Hierdurch ist eine auf den Webnahtbereich beschränkte einfache Beschichtung der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden möglich, die in Kombination mit nicht beschichteten Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsgarnen die Ausbildung
30 flexiblerer verschweißter Gewebebereiche, oder in Verbindung mit beschichteten Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsgarnen die Ausbildung vollfester

Schweißbereiche ermöglicht.

Zum selektiven Aufschmelzen der Garne an den Garnkontaktbereichen bzw. -stellen der Überkreuzungen von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden wird das absorbierende Material, falls
5 erforderlich, bei vorteilhaften Ausführungsformen außerhalb der Garnkontaktstellen an den Überkreuzungen von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden durch Spülen, Wischen oder Bürsten entfernt.

10

Zum Erzielen einer erhöhten Reißfestigkeit der Webnaht werden bei bevorzugten Ausführungsformen zu deren Ausbildung die zwischen zwei treffstellenfreien Gewebebereichen mit stoffschlüssig verbundenen Garnüberkreuzungen angeordneten Treffstellen in Bezug auf die Richtung der Kett- bzw.
15 Maschinenrichtungsfäden an mehreren voneinander verschiedenen Stellen angeordnet.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Ansprüchen
20 sowie den Figuren. Die einzelnen Merkmale können bei einer Ausführungsform gemäß der Erfindung auch in unterschiedlicher Anzahl und Kombination als bei den untenstehend angeführten Beispielen verwirklicht sein. Bei der nachfolgenden Erläuterung einiger Ausführungsbeispiele der Erfindung wird auf die beiliegenden Figuren Bezug genommen, von denen

25

Figur 1 ein zur Webnahtverbindung vorbereitetes Flachgewebeband in einer schematisierten Darstellung zeigt,

30

Figur 2 ein mit einer Webnahtverbindung geschlossenes Endlosflachgewebeband in einer schematisierten Darstellung zeigt,

35

Figur 3a eine Vorrichtung zum Transmissionsverschweißen von Garnüberkreuzungen im Bereich der Webnaht eines Endlosflachgewebebands in einer schematisierten Darstellung veranschaulicht,

- Figur 3b eine andere Vorrichtung zum Transmissionsverschweißen von Garnüberkreuzungen im Bereich der Webnaht eines Endlosflachgewebebands in einer schematisierten Darstellung veranschaulicht,
- 5
Figur 4 eine Ausbildung von stoffschlüssigen Verbindungen bei Verwendung von Schweißlicht absorbierenden Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsgarnen in einer schematisierten Darstellung zeigt,
- 10
Figur 5 eine Ausbildung von stoffschlüssigen Verbindungen bei Verwendung von selektiv zwischen Garnüberkreuzungen eingebrachten, Schweißlicht absorbierenden Materialien in einer schematisierten Darstellung zeigt,
- 15
Figur 6 das Grundprinzip einer mittels Transmissionschweißen stabilisierten Webnaht geringer Steifigkeit in einer schematisierten Darstellung veranschaulicht, und
- 20
Figur 7 verschiedene Ausbildungen von Treffstellen.

In den Figuren sind Elemente, Komponenten oder Bereiche, die im Wesentlichen gleiche technische Funktionen erfüllen, mit gleichen Bezugszeichen versehen. Verschiedene Ausgestaltungen dieser Elemente, Komponenten oder Bereiche weisen ähnliche Bezugszeichen auf.

25

In der schematisierten Darstellung von Figur 1 ist ein auf Länge konfektioniertes Flachgewebeband 10 mit für die Ausbildung einer Webnaht vorbereiteten stirnseitigen Enden 3 und 4 veranschaulicht. Die sich bezogen auf die Darstellung von Figur 1 in horizontaler Richtung erstreckenden Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden 1 des Gewebes 10 kreuzen sich in einem bestimmten Muster mit den in vertikaler Ausrichtung dargestellten Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2. Aus Gründen einer übersichtlichen Darstellung sind jeweils nur ein Kett- bzw. Maschinenrichtungs- bzw. Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden mit einem Bezugszeichen versehen. Ferner sind zur besseren Veranschaulichung der Wesensmerkmale des zum

30
35

Endlosverbinden vorbereiteten Flachgewebebands Abstand und Anzahl von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schussfäden, sowie Bindung und Abmessungen des Flachgewebebands 10 ohne Bezugnahme auf konkrete Ausprägungen gewählt.

5

Zum Fertigen eines Endlosflachgewebebands müssen die Enden 3 und 4 des Flachgewebebands 10 miteinander verbunden werden. Damit die Verbindungsstelle keine im Vergleich zum Rest des Endlosflachgewebebands unterschiedliche Entwässerungscharakteristik aufweist, die zu Markierungen der Faserstoffbahn führen könnte, werden die Enden 3 und 4 unter Ausbildung einer Webnaht miteinander verbunden. In Vorbereitung hierzu wurden aus den Bereichen der beiden Enden 3 und 4, wie in Figur 1 dargestellt ist, die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden entfernt. Die Enden 3 und 4 weisen somit nur mehr Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden auf. Da aus dem zwischen den beiden Enden 3 und 4 liegenden Bereich 5 keine Fäden und insbesondere auch keine Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden ausgelöst werden, ist in diesem als Vollgewebe bezeichneten Bereich 5 die ursprüngliche Bindung vollständig erhalten.

Wie bereits zuvor erwähnt werden zur Ausbildung der Webnaht die beiden stirnseitigen Enden 3 und 4 des Flachgewebebands 10 in einem quer zur ursprünglichen Webrichtung des Flachgewebebands 10 vorgenommenen Webprozess verbunden. Bei diesem Webnahtprozess werden die an den Enden 3 und 4 aus der Bindung freigemachten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfädenenden in eine Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfädenstruktur mit den Ausmaßen der Webnaht eingewebt. Auch wenn in diesem Webnahtprozess die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2 die Rolle der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden 1 die Rolle der Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden übernehmen, werden in dieser Schrift, um Verwirrungen zu vermeiden, dennoch die auf das ursprüngliche Flachgewebeband 10 bezogenen Bezeichnungen beibehalten.

Die Länge der Webnaht, das heißt ihre Ausdehnung in Laufrichtung des Endlosflachgewebebands 11, ist kleiner als die Summe der beiden Gewebebandenden 3 und 4, so dass sich die Enden eines jeden der Kett- bzw.

35

Maschinenrichtungsfäden in der Webnaht überlagern und damit die Permeabilität der Webnaht für Wasser, Wasserdampf und Luft gegenüber der des Vollgewebes verringern würden. Um diesen Effekt zu vermeiden oder zu verringern, werden die sich überlagernden Teile der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfädenenden durch eine Gewebepore oder durch zwei benachbarte Gewebeporen - üblicherweise auf der gleichen Seite des Gewebes - aus der Bindung herausgeführt, wonach die herausstehenden Fadenteile abgeschnitten werden. Je nachdem, wie groß der während des Abschneidens auf die herausstehenden Kett- bzw. Maschinenrichtungsfädenenden ausgeübte Zug ist, berühren sich die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfädenenden anschließend innerhalb des Gewebes oder weisen einen geringen Abstand zueinander auf. Bei sehr geringer Zugspannung können die Enden der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden auch zur Oberfläche des Gewebes umgebogen sein und sich, falls sie durch die selbe Gewebepore nach außen gebogen sind, im Bereich der Biegung berühren. Werden die Enden eines Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens durch verschiedene Gewebeporen geführt, so kann dies je nach Lage der Poren auch zu einem Interlock führen. Der Bereich, in dem die Enden eines Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens angeordnet sind, wird als Treffstelle bezeichnet.

20

Das Ergebnis des Webnahtprozesses ist ein Endlosflachgewebband 11 mit einer Webnaht 6, wie es in der stark schematisierten Darstellung von Figur 2 veranschaulicht ist. Auf eine Illustrierung der Bindung im Vollgewebereich 5 wurde bei dieser Darstellung zugunsten eines Hervorhebens der Webnaht 6 verzichtet. In Figur 2 sind ferner die in dieser Schrift verwendeten Richtungsbezeichnungen angedeutet, das sind die Laufrichtung LR des Endlosflachgewebbands 11 bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in einer Maschine zur Papierherstellung, die quer hierzu orientierte Querrichtung QR des Bandes 11 und die Maschinenrichtung MR, die die Transportrichtung einer Faserstoffbahn auf dem Endlosflachgewebband 11 in einer Papiermaschine wiedergibt.

30

Aufgrund der Unterbrechung der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden an den Treffstellen, können über die Treffstellen keine Kräfte geleitet werden. Jede Zugbelastung des Endlosgewebbands 11 führt somit immer dann zu einem Öffnen bzw. Erweitern der Trennstellen, wenn die auf die Treffstelle

35

einwirkenden Zugkräfte nicht an andere Fäden des Gewebes übertragen werden können. In einer Webnaht ist eine solche Kraftübertragung an andere Garne an den Überkreuzungen des Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens mit zur Treffstelle benachbarten Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden möglich.

5 Da die Kraftübertragung jedoch durch die Haftreibung der Garne an den Überkreuzungen limitiert ist, bilden die Treffstellen somit eine Schwachstelle der Webnaht. Zum Vermeiden einer die mechanische Belastbarkeit der Webnaht 6 mindernden Konzentration solcher Schwachstellen werden die Treffstellen üblicherweise gleichmäßig über die Webnaht verteilt.

10

Zur Verbesserung der Kraftüberleitung auf benachbarte Garne können Garnüberkreuzungen im Webnahtbereich 6 miteinander stoffschlüssig verbunden werden. Um gleichmäßig in einer Webnaht verteilte Treffstellen durch stoffschlüssiges Verbinden benachbarter Garnüberkreuzungen zu stabilisieren,
15 muss sich ein entsprechendes Verbinden von Garnüberkreuzungen über die gesamte Fläche der Webnaht erstrecken. An den stoffschlüssig verbundenen Garnüberkreuzungen können sich die Fäden nicht mehr relativ zueinander verschieben wodurch die Webnaht versteift wird. Durch die Versteifung wirken während des Umlaufs des Endloggewebebands 11 in einer Papiermaschine auf
20 die Webnaht 6 höhere Biegekräfte ein als auf das Vollgewebe 5, wodurch das Band 11 insbesondere an den Übergängen der plattenförmig versteiften Webnaht 6 zum flexibleren Vollgewebe 5 stark belastet wird.

25

Um die Webnaht 6 mittels stoffschlüssigem Verbinden von Garnüberkreuzungen zu stabilisieren und trotzdem flexibel zu gestalten, werden die Treffstellen innerhalb bestimmter Teilbereiche der Webnaht angeordnet und der stoffschlüssige Verbund von Garnüberkreuzungen wird in davon verschiedenen Teilbereichen der Webnaht oder im benachbarten Vollgewebe vorgenommen.

30

Die Stabilisierung der Webnahtverbindung durch stoffschlüssiges Verbinden der Garnüberkreuzungen wird mithilfe eines wie zuvor erläuterten Transmissionsschweißverfahrens vorgenommen. Hierzu wird das Endlosflachgewebeband 11 zunächst, beispielsweise mittels zweier Walzen 25 und 26, wie in den Figuren 3a und 3b veranschaulicht ist, gespannt, wobei zum Spannen der Webnaht 6 wenigstens eine der beiden Walzen wie in der Figur
35 angedeutet verschiebbar gelagert ist. Selbstverständlich kann die Vorrichtung

noch weitere Walzen enthalten, mithilfe derer das Band 11 mehrmals umgelenkt werden kann, um so eine kürzere Bauform der Anlage zu erhalten. Andere geeignete Vorrichtungen weisen eine Spannvorrichtung auf, bei der nur ein die Webnaht 6 umfassender Teilbereich des Endlosflachgewebebands 11 gespannt wird, beispielsweise mithilfe von Klemmzangen.

Zum Verschweißen von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden an den Überkreuzungsstellen wird ein von einem im nahen Infrarot emittierenden Laser 20 oder einem Infrarotstrahler abgestrahltes Licht 21 auf die zu verschweißenden Überkreuzungen von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden geführt. Als Laser eignen sich beispielsweise Diodenlaser mit Emissionswellenlängen im Bereich von 808 bis 980 nm und Nd:YAG-Laser mit einer Emissionswellenlänge von 1064 nm. Vorzugsweise werden Laser oder Infrarotstrahler mit Emissionen aus dem Bereich von etwa 700 bis 1200 nm verwendet, da Licht in diesem Wellenlängenbereich von den Garnen des Gewebes nicht bzw. nicht einem, ein Aufheizen der Garne bewirkenden Maße absorbiert wird.

In der in Figur 3a veranschaulichten Vorrichtung wird das Laserlicht 21 von der Laserquelle 20 fächerförmig abgestrahlt und durch eine für das verwendete Licht durchsichtige Walze 22 linienförmig auf die Kontaktfläche zwischen Walze 22 und Webnaht 6 konvergiert. Der fächerförmige Lichtstrahl kann sowohl durch schnelles Ablenken des Laserlichts als auch statisch mittels geeigneter Optiken erzeugt werden. Die mittels der Walze 22 linienförmig konzentrierte Laserenergie wird von im Bestrahlungsbereich angeordneten, das Licht absorbierenden Stoffen in thermische Energie umgewandelt, die schließlich zu einem Aufschmelzen der Garne im Bereich der absorbierenden Stoffe führt. Der von der Walze 22 auf das Gewebe ausgeübte Druck begünstigt den Stoffschluss zwischen sich an einer Aufschmelzzone berührenden Garnen.

In der in Figur 3b veranschaulichten Vorrichtung wird das vom Schweißkopf 20' fächerförmig abgestrahlte Schweißlicht 21 (entweder Laserlicht oder Licht eines geeigneten Infrarotstrahlers) direkt auf die Webnaht gerichtet. Die Vorrichtung weist somit keine für das Schweißlicht durchsichtige Walze im Bestrahlungsgang auf. Bei dieser Vorrichtung wird der durch die Fadenführung bewirkte

Kontaktdruck zwischen den Garnen an deren Überkreuzungen zur Begünstigung eines Stoffschlusses genutzt. Der Kontaktdruck kann durch Spannen des Endlosflachgewebebands 11, beispielsweise mithilfe der beiden 25 und 26, verstärkt werden.

5

Im Falle von wie in den Figuren Figur 3a und 3b veranschaulichten Vorrichtungen genügt zum Bestrahlen beliebig wählbarer Teilflächen der Webnaht eine Verfahrbarkeit von Laserkopf 20 (bzw. anderer geeigneter Lichtquelle) und Walze 22 bzw. von Schweißkopf 20' quer zur Laufrichtung LR des Endlosflachgewebebands 11, da ein Verschieben des Schweißlichts 21 in Laufrichtung der Webnaht 6 mittels Rotation der Walzen 25 und 26 vorgenommen werden kann. Ist das Endlosflachgewebeband 11 jedoch nicht ortsveränderbar eingespannt, so können Laserkopf 20 und Walze 22 bzw. Schweißkopf 20' auch in Laufrichtung der Webnaht versetzbar angeordnet sein.

15

Zum Verschweißen von Garnüberkreuzungen im Webnahtbereich 6 muss das eingestrahlte Licht zwischen den sich an den Überkreuzungen berührenden Garnen absorbiert werden. Hierzu kann entweder einer der sich überkreuzenden Fäden so ausgebildet sein, dass er das zum Verschweißen benutzte Licht absorbiert, oder ein geeigneter Absorber wird an den Überkreuzungsstellen zwischen die Garne eingebracht.

20

Licht im nahen Infrarotbereich absorbierende Garne können z. B. durch Einbringen von Kohlenstoff, beispielsweise in Form von Ruß, Graphit oder Kohlenstoffnanoröhren, in das thermoplastische Grundmaterial hergestellt werden. Absorberlösungen zum Aufbringen auf die Verschweißungsstellen werden beispielsweise von der Firma Clearweld angeboten. Es können jedoch auch geeignet Farbstoffe verwendet werden, die in einem Lösungsmittel gelöst auf die Garne aufgebracht werden.

30

Bei Einsatz von das Schweißlicht 21 absorbierenden Garnen werden diese, damit ein Teil der Garnüberkreuzungen verschweißt werden kann, vorzugsweise entweder als Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden im Webnahtbereich oder als Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden des Endlosflachgewebebands verwendet. Der erste Fall ist in Figur 4 veranschaulicht, worin ein in Querrichtung QR des Bandes 11 verlaufender Schnitt durch einen Teil der

35

Webnaht 6 dargestellt ist. Die Figur zeigt zwei hintereinander angeordnete Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2, die im Querschnitt dargestellte Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden 1 überkreuzen. Die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2 absorbieren von oben auf das Gewebe eingestrahltes Schweißlicht 21, die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden sind für dieses Licht transparent. Das Schweißlicht 21 erreicht somit keine Garnüberkreuzung, die in Bezug auf die Lichteinstrahlung von einem Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden abgedeckt ist, so dass diese Garnüberkreuzungen vom Schweißlicht nicht aufgeschmolzen werden. An den anderen Überkreuzungsstellen, an denen die für das eingestrahlte Schweißlicht 21 transparenten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden oberhalb der Schweißlicht 21 absorbierenden Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden liegen, erreicht das Schweißlicht 21 den Kontaktbereich zwischen den Garnen und kann den Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden dort so aufheizen, dass an dieser Stelle eine stoffschlüssige Verbindung 7 der beiden Garne herbeigeführt wird.

Um wie in Figur 5 veranschaulicht alle Garnüberkreuzungen im Schweißbereich stoffschlüssig miteinander verbinden zu können, wird der Schweißbereich entweder von beiden Seiten des Gewebes mit Schweißlicht bestrahlt, oder es werden im Schweißbereich ausschließlich für das Schweißlicht 21 transparente Garne verwendet. Ein (in der Figur nicht dargestelltes) Schweißlicht 21 absorbierendes Material wird zwischen die Garne an den Überkreuzungsstellen von Kett- bzw. Maschinenrichtungs- und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden eingebracht. Durch einen entsprechenden selektiven Absorberauftrag kann das Schweißlicht 21 alle Garne durchdringen und wird ausschließlich vom zwischen den Überkreuzungen angeordneten Absorbermaterial absorbiert, das sich in der Folge aufheizt und zu einem Aufschmelzen der es umgebenden Garnbereiche führt. Das Aufschmelzen sich berührender Garnbereiche führt schließlich zur Herstellung des Stoffschlusses 7.

Das selektive Einbringen von Absorbermaterial in die Überkreuzungsbereiche der Garne kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden Absorberlösungen verwendet, die sich beim Verdampfen des Lösungsmittelanteils zusammenziehen ohne Absorberrückstände auf den nicht mehr benetzten Oberflächen zu hinterlassen.

Entsprechende Absorberlösungen werden von der Firma Clearweld in den Handel gebracht. Aufgrund der mit der Benetzung der Garne verbundenen Kapillarwirkung zieht sich die Absorberlösung beim Abdampfen des Lösungsmittels zu den Garnüberkreuzungsstellen zurück und reichert das absorbierende Material dort zwischen den Garnen an.

Bei Absorberlösungen, die beim Abdampfen des Lösungsmittelanteils das absorbierende Material auf den Garnoberflächen zurücklassen, wie z. B. Tinten, wird eine andere vorteilhaftere Ausführungsform des selektiven Absorberauftrags bevorzugt, bei der die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden in den Endbereichen 3 und 4 des Gewebebands 10 vor Beginn des Webnahtprozesses mit einem Absorbermaterial beschichtet werden, beispielsweise durch Eintauchen der freigelegten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden in eine entsprechende Absorberlösung und anschließendes Trocknen der Fäden. Die zur Ausbildung der Webnaht verwendeten Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden können, müssen jedoch nicht mit einem Absorbermaterial beschichtet sein. Bei hierzu alternativen Ausführungsformen wird die Webnaht nach Fertigstellung mit einer Absorberlösung getränkt, beispielsweise in einem Tauchbad oder mittels Aufsprühen der Lösung. Die hierbei erzielte Beschichtungsdicke sollte so dünn sein, dass die Gewebeporen nicht verstopft werden. Bevorzugt werden Beschichtungsdicken bis maximal 60 μm , insbesondere bis maximal 30 μm und ganz besonders bis maximal 20 μm .

Nach Fertigstellung der absorberbeschichteten Webnaht wird außerhalb der Überkreuzungsbereiche befindliches Absorbermaterial entfernt. Dies kann durch mechanischen Abtrag wie z. B. Bürsten oder Abwischen mit einem Tuch oder ähnlichem geschehen, vorzugsweise wird der beschichtete Teil des Gewebes jedoch mit einem das Absorbermaterial lösenden Mittel behandelt, beispielsweise einer Mischung aus Tetrahydrofuran (THF) (75%) und Wasser (25%). Damit das Lösungsmittel nicht in die Überkreuzungsbereiche der Garne eindringen kann, wird das Gewebeband 11 im behandelten Bereich unter Zugspannung gesetzt, so dass sich der Kontaktdruck zwischen den Garnen an den Überkreuzungsstellen erhöht. Zum Abtragen des überschüssigen Absorbermaterials kann das Gewebe mit dem Lösungsmittel gespült werden. Der Abtrag kann aber auch durch Wischen mit einem in Lösungsmittel

getränkten Tuch oder mithilfe einer Bürste erfolgen.

Nach dem selektiven Absorberauftrag werden die Garne in ausgewählten Bereichen der Webnaht und eventuell des Vollgewebes an ihren
5 Überkreuzungsstellen stoffschlüssig miteinander verbunden. Falls statt einer Absorberbeschichtung von Garnüberkreuzungen wie oben beschriebene Schweißlicht 21 absorbierende Garne verwendet werden, wird auch in diesem Fall das Verschweißen von Überkreuzungsstellen nur in ausgewählten
10 Bereichen der Webnaht bzw. auch des Vollgewebes vorgenommen. Falls auch Garnüberkreuzungen in Bereichen des Vollgewebes verschweißt werden, so wird auch in diesen Bereichen eine Absorption des Schweißlichts 21 an den jeweiligen Überkreuzungsstellen sichergestellt.

Die ausgewählten Bereiche enthalten keine Treffstellen und sind so auf dem
15 Endlosgewebeband 11 angeordnet, dass jeder Treffstellen enthaltende Bereich des Bands 11 jeweils zwischen zwei ausgewählten, treffstellenfreien Bereichen angeordnet ist. Das Grundprinzip dieser Anordnung ist in Figur 6 veranschaulicht. Das im Bereich der Webnaht 6 schematisiert dargestellte
20 Endlosgewebeband 11 weist zwei treffstellenhaltige Bereiche 61 und 62 auf, die zwischen treffstellenfreien Bereichen 71, 72, und 73 (in Figur 6 als punktierte Bereiche angedeutet) mit verschweißten Garnüberkreuzungen angeordnet sind. Aus Gründen einer übersichtlichen Darstellung sind in der Figur lediglich Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden, die im Gewebe selbstverständlich vorhandenen
25 Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden jedoch nicht dargestellt. Anzahl, Stärke und Abstand der veranschaulichten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden sind der Darstellung des Grundprinzips geschuldet und orientieren sich nicht an realen Geweben. Ferner sind die Abstände der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden an den Trennstellen zur besseren Erkennbarkeit übertrieben groß veranschaulicht.

30

Vorzugsweise befindet sich die Treffstelle eines Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens 1 stets in einem Bereich, der von dem oder den
Bereichen verschieden ist, in dem oder denen die Treffstellen der diesem Kett- bzw. Maschinenrichtungsfaden benachbarten Kett- bzw.
35 Maschinenrichtungsfäden angeordnet sind. Hierdurch wird sichergestellt, dass eine auf den Kett- bzw. Maschinenrichtungsfaden im Bereich seiner Treffstelle

einwirkende Zugkraft an den die Treffstelle umgebenden Schweißbereichen auf die benachbarten Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden umgeleitet und aufgenommen wird. Bei Verwendung von wie in Figur 6 gezeigt zwei treffstellenhaltigen Bereichen 61 und 62 befinden sich die Treffstellen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden somit abwechselnd in dem einen oder anderen treffstellenhaltigen Bereich, so dass an jedem der treffstellenhaltigen Bereiche 61 und 62 die auf das Band 11 wirkenden Zugkräfte jeweils von der Hälfte aller Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden aufgenommen werden.

10 Damit die treffstellenhaltigen Bereiche größere Zugkräfte aufnehmen können, müssen mehr als zwei, beispielsweise drei, vier oder mehr, solcher Bereiche auf der Webnaht angeordnet werden, wobei auch hier wieder die Treffstellen benachbarter Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden in verschiedenen treffstellenhaltigen Bereichen angeordnet sind und zwar vorzugsweise so, dass
15 jede der Anzahl der treffstellenhaltigen Bereiche entsprechende Anzahl benachbarter Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden ihre Treffstellen auf alle diese Bereiche verteilt angeordnet haben. Bei drei entsprechend angeordneten treffstellenhaltigen Bereichen wird die mechanische Belastung an jedem dieser Bereiche somit von zwei Drittel der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden
20 aufgenommen, bei vier von drei Viertel der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und so fort. Sollte bei einer Vielzahl von treffstellenhaltigen Bereichen die Webnaht 6 zu kurz sein, um die außen gelegenen treffstellenfreien Bereiche mit verschweißten Garnüberkreuzungen aufzunehmen, so können diese auch ganz oder teilweise im Vollgewebe 5 angeordnet sein.

25

Eine konkrete Ausführungsform einer wie beschrieben ausgeführten flexiblen Webnaht 6 weist bei einer Länge der Webnaht von 300 mm zwei treffstellenhaltige Bereiche 61 und 62 auf, die sich in Querrichtung QR des Endlosbands 11 über die gesamte Breite der Webnaht 6 erstrecken und in
30 Längsrichtung LR des Endlosbands 11 eine Breite von 60 mm aufweisen. Vorzugsweise sind innerhalb eines jeden der treffstellenhaltigen Bereiche 61 und 62 die Treffstellen nach einem Muster in Laufrichtung LR relativ zueinander versetzt angeordnet. Zwischen den treffstellenhaltigen Bereichen 61 und 62 und außen an diese angrenzend befinden sich treffstellenfreie Bereiche 71, 72 und
35 73 mit verschweißten Garnüberkreuzungen, die sich ebenfalls über die gesamte Breite der Webnaht 6 erstrecken und in Längsrichtung LR des

Endlosbands 11 eine Breite von 60 mm aufweisen. Bei einer solchen Art beträgt die Länge der durch Verschweißen versteiften Bereiche 60 mm im Gegensatz zu 300 mm einer vollverschweißten Webnaht 6. Aufgrund der geringeren Abmessung der verschweißten Bereiche in Umlaufrichtung des
5 Endlosflachgewebebands 11 ist dieses geringeren Biegebelastungen ausgesetzt und somit haltbarer. Durch das Abwechseln von verschweißten Bereichen und unverschweißten Bereichen wird ferner eine zur Stabilisierung der Webnaht ausreichend hohe Anzahl an Garnüberkreuzungen fixiert, ohne eine entsprechende Versteifung des Gewebes zu verursachen. Denn zwischen
10 schmalen versteiften Zonen ist stets eine hochflexible Zone angeordnet.

Die Figuren 7a-7d zeigen verschiedene Möglichkeiten der Ausbildung von Treffstellen T.

15 Die Figur 7a zeigt eine Treffstelle T bei der die beiden aufeinander zulaufenden Enden 1a und 1b ein und desselben Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens 1 zu sehen sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel treffen die Enden 1a und 1b aufeinander indem diese über zwei unmittelbar benachbarte Schussfäden 2a und 2b abbinden und zwischen diesen beiden Schussfäden 2a, 2b gemeinsam
20 nach unten aus dem Gewebe geführt werden. Die Treffstelle T erstreckt sich im Maschinenrichtung MD betrachtet von dem Schussfaden 2a bis zum Schussfaden 2b.

Die Figur 7b zeigt eine Treffstelle T bei der die beiden aufeinander zulaufenden
25 Enden 1a und 1b ein und desselben Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens 1 zu sehen sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel treffen die Enden 1a und 1b aufeinander, indem diese mit drei unmittelbar benachbarten Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2a, 2b und 2c gemeinsam verwoben sind, bevor die Enden 1a, 1b aus dem Gewebe geführt werden. Die Treffstelle T erstreckt
30 sich im Maschinenrichtung MD betrachtet von dem Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden 2a bis zum Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden 2c.

Die Figur 7c zeigt eine Treffstelle T bei der die beiden aufeinander zulaufenden
35 Enden 1a und 1b ein und desselben Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens 1 zu sehen sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die beiden Enden 1a,

1b in Maschinenrichtung betrachtet um zwei Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2a, 2b zueinander beabstandet aus dem Gewebe geführt, wodurch an der Treffstelle T die beiden zwei Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden 2a, 2b angeordnet sind, die mit keinem der
5 beiden Enden 1a, 1b verwoben sind. Die Treffstelle T erstreckt sich im Maschinenrichtung MD betrachtet von dem Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden 2a bis zum Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden 2d.

10 Die Figur 7d zeigt eine Treffstelle T bei der die beiden aufeinander zulaufenden Enden 1a und 1b ein und desselben Kett- bzw. Maschinenrichtungsfadens 1 zu sehen sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel treffen die Enden 1a und 1b aufeinander, indem diese mit einem Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden 2a gemeinsam verwoben sind, bevor die Enden 1a, 1b aus dem Gewebe geführt
15 werden. Die Treffstelle T ist Maschinenrichtung MD betrachtet auf den Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfaden 2a beschränkt.

Sämtliche der in den Figuren 7a-7d gezeigten Ausführungen sind für Enden ein und desselben Kett- bzw. Maschinenrichtungsfaden gezeigt. Die obigen
20 Ausführungen gelten aber in gleicher Weise für aufeinander zulaufende Enden unterschiedlicher Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden.

Patentansprüche

1. Endlosflachgewebeband mit sich überkreuzenden Fäden (1, 2), wobei
5 wenigstens die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) oder die Schuss-
bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) von aus einem thermoplastischen
Polymer gefertigten Garnen gebildet sind, das für Licht einer Wellenlänge
aus einem Bereich im nahen Infrarot transparent ist, und wobei zumindest
ein Teil der Garne an Überkreuzungsstellen von Kett- bzw.
10 Maschinenrichtungsfäden (1) und Schuss- bzw.
Maschinenquerrichtungsfäden (2) mittels eines am Garnkontaktbereich
der Überkreuzungsstellen angeordneten und Licht aus dem Bereich im
nahen Infrarot absorbierenden Materials stoffschlüssig miteinander
verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die so stoffschlüssig gefügten
15 Überkreuzungsstellen innerhalb von drei oder mehr als drei
streifenförmigen, treffstellenfreien Gewebebereichen (71, 72, 73)
angeordnet sind, die sich über die gesamte Breite des Flachgewebebands
(11) erstrecken und zwischen sich jeweils einen Treffstellen aufweisenden
Gewebebereich (61, 62) abgrenzen.
20
2. Endlosflachgewebeband nach Anspruch 1, worin der nahe Infrarotbereich
den Wellenlängenbereich von 700 bis 1200 nm umfasst.
3. Endlosflachgewebeband nach Anspruch 1 oder 2, worin wenigstens einer
25 der Gewebebereiche (71, 72, 73) mit stoffschlüssig gefügten
Überkreuzungsstellen von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) und
Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) innerhalb einer die Enden
eines Flachgewebebands (10) zum Endlosflachgewebeband (11)
verbindenden Webnaht (6) angeordnet ist.
30
4. Endlosflachgewebeband nach Anspruch 1, 2 oder 3, worin eine oder zwei
der stoffschlüssig gefügte Überkreuzungsstellen enthaltenden
Gewebebereiche (71, 72, 73) wenigstens teilweise außerhalb der
Webnaht (6) in das Vollgewebe (5) reichen.
35

5. Endlosflachgewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) für das Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot transparent sind, und worin die stoffschlüssige Verbindung an den jeweiligen Überkreuzungsstellen mittels Absorption von Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot durch ein an den Überkreuzungen zwischen Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden angeordnetes entsprechendes Licht absorbierendes Material bewirkt ist.
6. Endlosflachgewebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot absorbieren und die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) für Licht aus diesem Bereich transparent sind, und worin die stoffschlüssige Verbindung an Überkreuzungsstellen mittels Absorption von Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot durch die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) bewirkt ist.
7. Endlosflachgewebeband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot absorbieren und die Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) für Licht aus diesem Bereich transparent sind, und worin die stoffschlüssige Verbindung an Überkreuzungsstellen mittels Absorption von Licht einer Wellenlänge aus dem Bereich im nahen Infrarot durch die Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) bewirkt ist.
8. Verfahren zum Ausbilden einer stabilisierten Webnaht das folgende Schritte umfasst:
- Bereitstellen eines Flachgewebebands (10) aus Garnen thermoplastischen Materials, dessen Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) und/oder Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) für Licht einer Wellenlänge aus einem Bereich im nahen Infrarot transparent sind, und an dessen

Enden (3, 4) Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) zum Ausbilden einer Webnaht (6) freigelegt sind,

- Ausbilden der Webnaht (6) zum Verbinden der Enden (3, 4) des Flachgewebebands (10) zu einem Endlosgewebeband (11),

5 - Einbringen eines das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials in den Garnkontaktbereich von Überkreuzungen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) mit Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden(2), falls weder Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) noch Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbieren, wobei das absorbierende Material wenigstens in Garnüberkreuzungen eingebracht wird, die innerhalb von drei oder mehr als drei streifenförmigen, treffstellenfreien Gewebebereichen (71, 72, 73) angeordnet sind, die sich über die gesamte Breite des Flachgewebebands (11) erstrecken und zwischen sich jeweils einen Treffstellen aufweisenden Gewebebereich (61, 62) abgrenzen,

10 - Bestrahlen von wenigstens der drei oder mehr als drei streifenförmigen treffstellenfreien Gewebebereiche (71, 72, 73) mit Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot zum Aufschmelzen der Garne an absorbierenden Bereichen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, worin das Einbringen eines das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials in den Garnkontaktbereich von Überkreuzungen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) mit Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden(2) einen Schritt zum Beschichten der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) des Flachgewebebands (10) im Bereich der Enden (3, 4) mit einem das Licht absorbierenden Material vor dem Ausbilden der Webnaht (6) umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 8, worin das Einbringen eines das Licht aus dem Wellenlängenbereich im nahen Infrarot absorbierenden Materials in den Garnkontaktbereich von Überkreuzungen der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) mit Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden(2) einen Schritt zum Beschichten der

Garne im Webnahtbereich und gegebenenfalls im angrenzenden Vollgewebereich mit einem das Licht absorbierenden Material umfasst.

- 5 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, worin das absorbierende Material außerhalb der Garnkontaktstellen an den Überkreuzungen von Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) und Schuss- bzw. Maschinenquerrichtungsfäden (2) durch Spülen, Wischen oder Bürsten entfernt wird.
- 10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, worin beim Ausbilden der Webnaht (6) die zwischen zwei treffstellenfreien Gewebebereichen mit stoffschlüssig verbundenen Garnüberkreuzungen angeordneten Treffstellen in Bezug auf die Richtung der Kett- bzw. Maschinenrichtungsfäden (1) an mehreren voneinander verschiedenen
15 Stellen angeordnet werden.

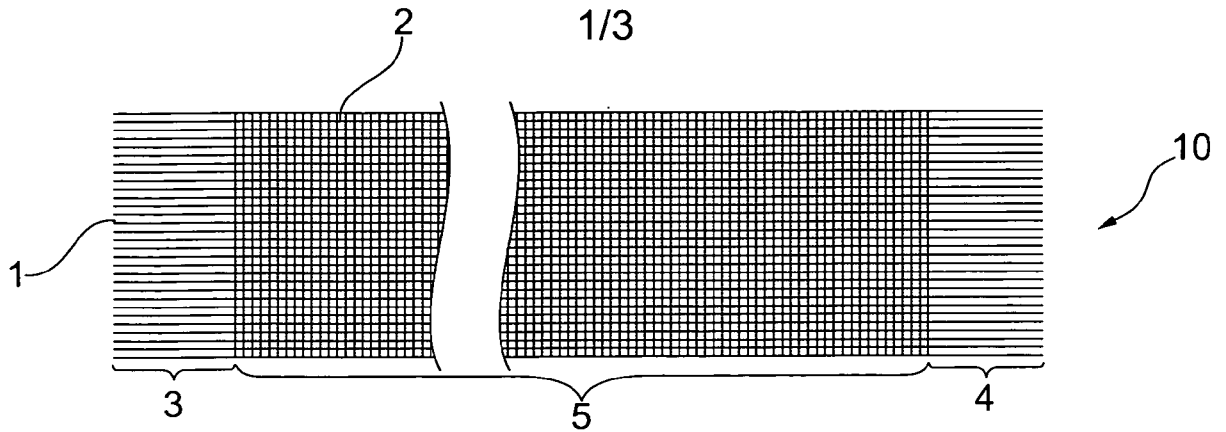


Fig. 1

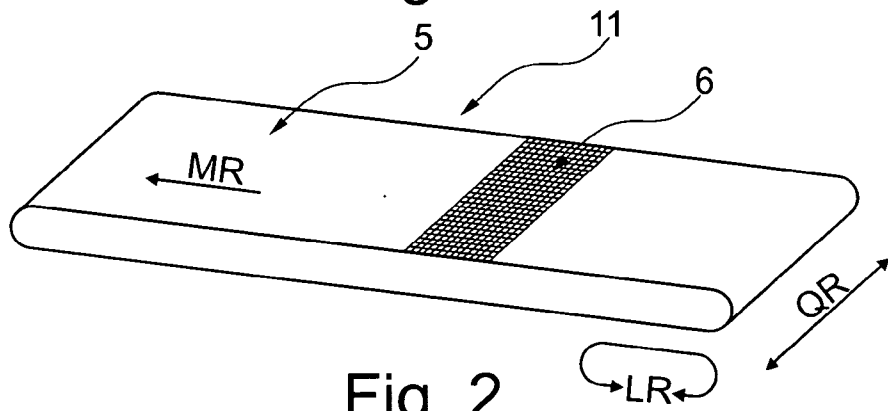


Fig. 2

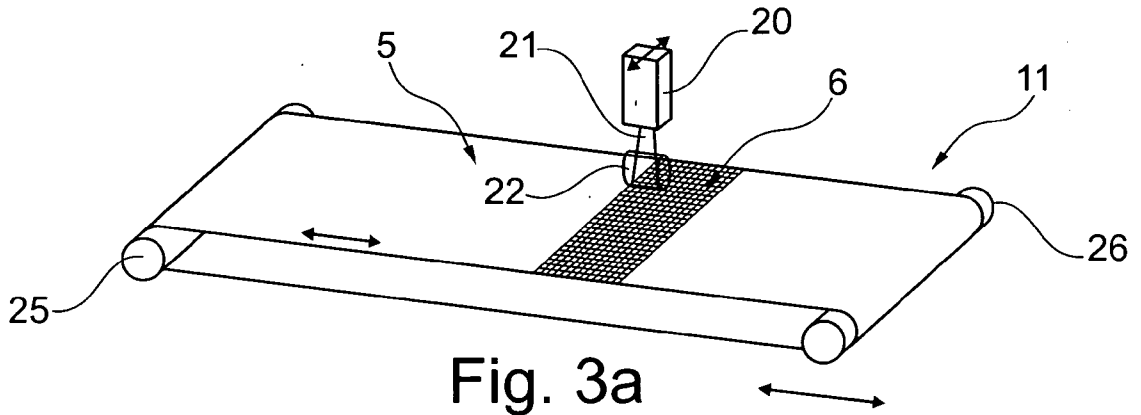


Fig. 3a

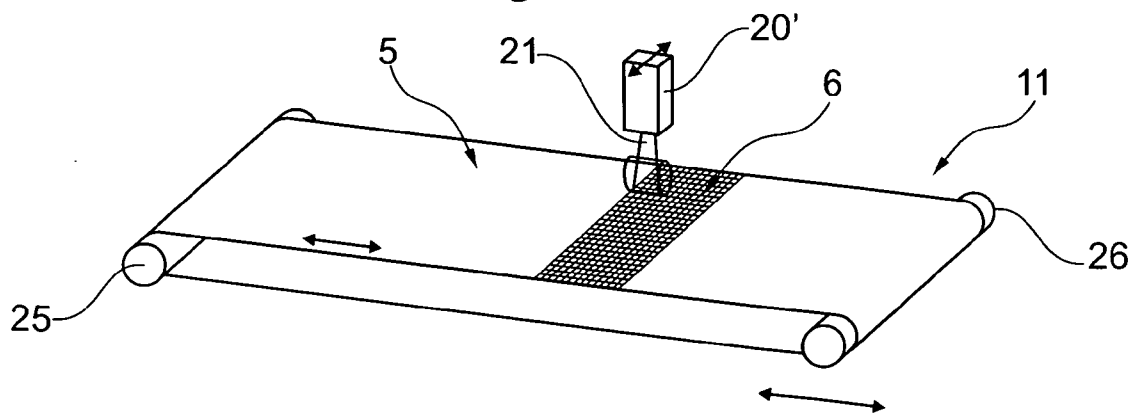


Fig. 3b

ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/3

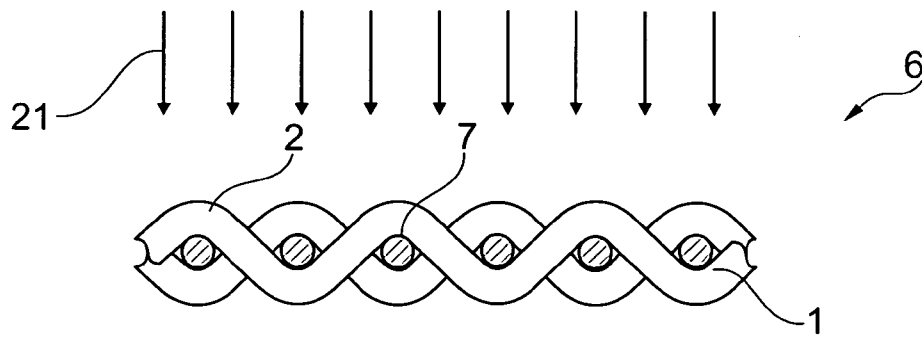


Fig. 4

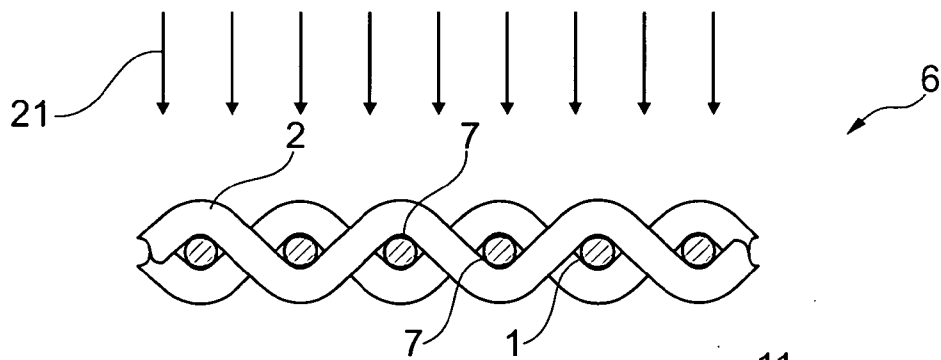


Fig. 5

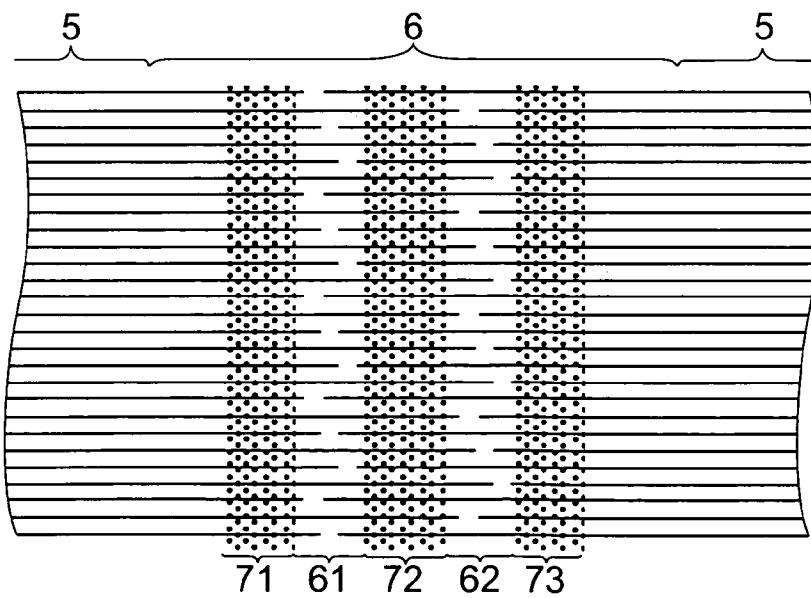


Fig. 6

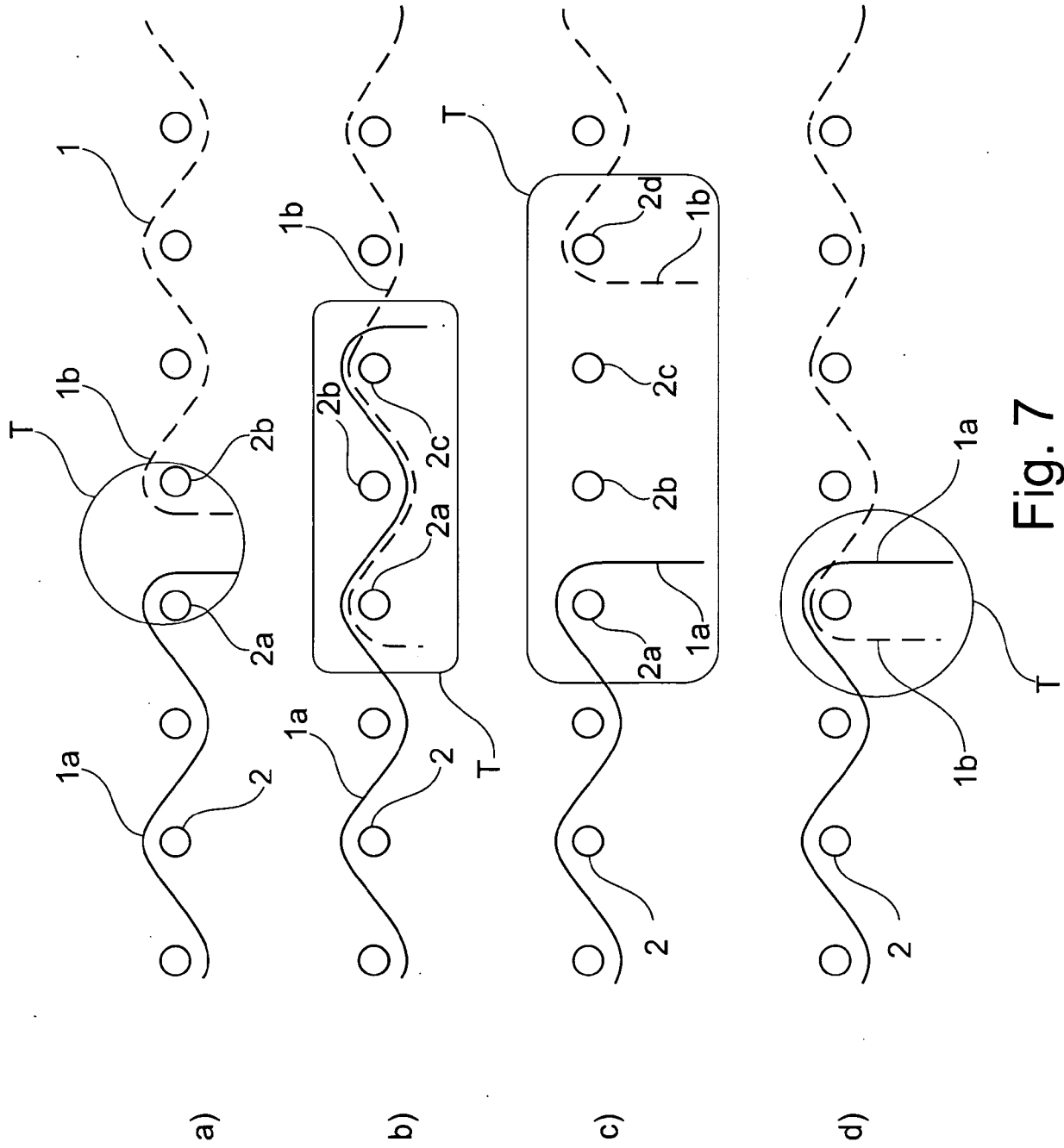


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/052892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. D21F1/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D21F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/139599 A1 (EAGLES DANA [US]) 4 June 2009 (2009-06-04) paragraphs [0051] - [0111]; figures 10-12 -----	1-3,5-12
A	EP 1 749 924 A1 (HEIMBACH GMBH & CO KG [DE]) 7 February 2007 (2007-02-07) paragraphs [0029] - [0034]; figure -----	1-3,7,8
A	GB 1 259 287 A (LINDSAY WIRE WEAVING COMPANY) 5 January 1972 (1972-01-05) page 2, line 21 - page 4, line 118; figures -----	1,8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 27 March 2012		Date of mailing of the international search report 04/04/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Maisonnier, Claire

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/052892

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2009139599	A1	04-06-2009	CA 2698192 A1	12-03-2009
			CN 101848801 A	29-09-2010
			EP 2200812 A2	30-06-2010
			JP 2010538177 A	09-12-2010
			KR 20100083136 A	21-07-2010
			RU 2010109932 A	10-10-2011
			TW 200934644 A	16-08-2009
			US 2009139599 A1	04-06-2009
			US 2012031554 A1	09-02-2012
			WO 2009032271 A2	12-03-2009
EP 1749924	A1	07-02-2007	AT 378461 T	15-11-2007
			BR PI0603075 A	18-03-2008
			CA 2552009 A1	04-02-2007
			CN 1908297 A	07-02-2007
			EP 1749924 A1	07-02-2007
			ES 2294609 T3	01-04-2008
			PT 1749924 E	24-01-2008
			RU 2337199 C2	27-10-2008
			US 2007028997 A1	08-02-2007
			ZA 200606449 A	30-05-2007
GB 1259287	A	05-01-1972	DE 1816244 A1	14-08-1969
			FR 1570388 A	06-06-1969
			GB 1259287 A	05-01-1972
			GB 1259288 A	05-01-1972
			US 3622415 A	23-11-1971

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052892

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. D21F1/00
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 D21F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2009/139599 A1 (EAGLES DANA [US]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Absätze [0051] - [0111]; Abbildungen 10-12 -----	1-3,5-12
A	EP 1 749 924 A1 (HEIMBACH GMBH & CO KG [DE]) 7. Februar 2007 (2007-02-07) Absätze [0029] - [0034]; Abbildung -----	1-3,7,8
A	GB 1 259 287 A (LINDSAY WIRE WEAVING COMPANY) 5. Januar 1972 (1972-01-05) Seite 2, Zeile 21 - Seite 4, Zeile 118; Abbildungen -----	1,8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. März 2012	04/04/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Maisonnier, Claire
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052892

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009139599 A1	04-06-2009	CA 2698192 A1	12-03-2009
		CN 101848801 A	29-09-2010
		EP 2200812 A2	30-06-2010
		JP 2010538177 A	09-12-2010
		KR 20100083136 A	21-07-2010
		RU 2010109932 A	10-10-2011
		TW 200934644 A	16-08-2009
		US 2009139599 A1	04-06-2009
		US 2012031554 A1	09-02-2012
		WO 2009032271 A2	12-03-2009
EP 1749924 A1	07-02-2007	AT 378461 T	15-11-2007
		BR PI0603075 A	18-03-2008
		CA 2552009 A1	04-02-2007
		CN 1908297 A	07-02-2007
		EP 1749924 A1	07-02-2007
		ES 2294609 T3	01-04-2008
		PT 1749924 E	24-01-2008
		RU 2337199 C2	27-10-2008
		US 2007028997 A1	08-02-2007
		ZA 200606449 A	30-05-2007
GB 1259287 A	05-01-1972	DE 1816244 A1	14-08-1969
		FR 1570388 A	06-06-1969
		GB 1259287 A	05-01-1972
		GB 1259288 A	05-01-1972
		US 3622415 A	23-11-1971