

(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
3. November 2016 (03.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/173685 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
D04H 1/495 (2012.01) **D04H 18/04** (2012.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000319
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Februar 2016 (24.02.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 106 490.1
28. April 2015 (28.04.2015) DE
- (71) Anmelder: **TRÜTZSCHLER GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Duvenstrasse 82-92, 41199 Mönchengladbach
(DE).
- (72) Erfinder: **MÜNSTERMANN, Ullrich**; Leipziger Strasse
33, 63329 Egelsbach (DE).
- (74) **Anwalt: NÖHLES, Bernhard**; Trützschler GmbH & Co.
KG, Duvenstrasse 82-92, 41199 Mönchengladbach (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

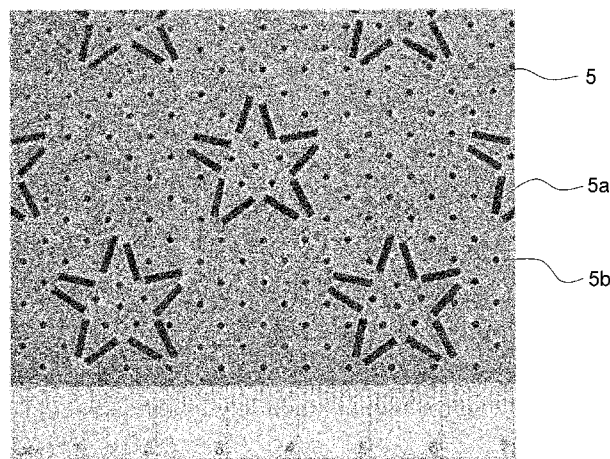
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität
einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17
Ziffer iii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SYSTEM AND METHOD FOR CONSOLIDATING AND STRUCTURING FIBRES INTO A NONWOVEN

(54) **Bezeichnung :** ANLAGE UND VERFAHREN ZUR VERFESTIGUNG UND STRUKTURIERUNG VON FASERN ZU
EINEM VLIES

Fig. 2c



(57) **Abstract:** The invention relates to a system and a method for consolidating and structuring fibres, having a first and a second circulating belt which are arranged at least partially in a parallel manner for consolidating and structuring fibres (2) into a nonwoven and thus form a structuring region (21), wherein at least one belt is configured as a counter-belt (5) having a multiplicity of patterning openings (5a) and at least one water bar (7) for water-jet consolidation of the fibres is arranged within the counter-belt (5) in the structuring region (21). The invention is characterized in that the structuring region (21) has a length of at least 0.2 m and the counter-belt (5) has micro-openings (5b) between the patterning openings (5a).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/173685 A1



— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

— *mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft eine Anlage und ein Verfahren zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern mit einem ersten und einem zweiten umlaufenden Band, die zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern (2) zu einem Vlies zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich (21) bilden, wobei mindestens ein Band als Gegenband (5) mit einer Vielzahl von mustergebenden Öffnungen (5a) ausgebildet ist und innerhalb des Gegenbandes (5) im Strukturierbereich (21) mindestens ein Wasserbalken (7) zur Wasserstrahlverfestigung der Fasern angeordnet ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Strukturierbereich (21) eine Länge von mindestens 0,2 m aufweist und das Gegenband (5) zwischen den mustergebenden Öffnungen (5a) Mikroöffnungen (5b) aufweist.

Titel: Anlage und Verfahren zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern zu einem Vlies

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Anlage und ein Verfahren zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern zu einem Vlies nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und 13.

Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 102005033070 A1, ist
10 es bekannt, ein Vlies zwischen einem Band und einer Trommel mittels Wasserstrahlen zu verfestigen und gleichzeitig zu strukturieren. Die Trommel kann dabei eine Musterung zur Erzeugung einer Struktur auf dem Vlies oder eine Microperforierung zur besseren Ableitung von Wasser aufweisen. Zur Verarbeitung von beispielsweise nassgelegten
15 Fasern hat sich die Verwendung der Trommel als unzureichend herausgestellt, da die hohe Menge an Wasser nicht ausreichend abgeführt werden kann. Weiterhin sind die Festigkeitswerte des entstehenden Vlieses unzureichend.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anlage und ein Verfahren
20 der oben genannten Art zu schaffen, durch das Fasern ausreichend verfestigt und strukturiert werden können.

Die Aufgabe wird durch die Ansprüche 1 und 13 gelöst. Die Unteransprüche beanspruchen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

25 Die erfindungsgemäße Anlage zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern umfasst ein erstes und ein zweites umlaufendes Band, die zur

Verfestigung und Strukturierung von Fasern zu einem Vlies zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich bilden. Mindestens ein Band ist als Gegenband mit einer Vielzahl von mustergebenden Öffnungen ausgebildet und innerhalb des Gegenbandes
5 im Strukturierbereich mindestens ein Wasserbalken zur Wasserstrahlverfestigung der Fasern angeordnet. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Strukturierbereich eine Länge von mindestens 0,2 m aufweist und das Gegenband zwischen den mustergebenden Öffnungen Mikroöffnungen aufweist.

10 Mit der erfindungsgemäßen Kombination wird eine höhere Verweilzeit zur Strukturierung und punktuellen Verfestigung des Vlieses erreicht. Die punktuelle Verfestigung des Vlieses über die Mikroöffnungen ergibt einen Stepbetteffekt, mit dem eine hohe Flauschigkeit der Produkte erzielt werden kann.

15 Vorteilhafterweise weist das Gegenband zwischen den mustergebenden Öffnungen 3 bis 100 Mikroöffnungen pro Quadratzentimeter in zufälliger oder regelmäßiger Anordnung auf. Es ergibt sich damit eine ausreichende Festigkeit des Vlieses in beiden Richtungen.

Dabei können die Mikroöffnungen einen hydraulischen Durchmesser von
20 0,2 bis 2 mm aufweisen, vorzugsweise von 0,2 bis 0,4 mm. Bei einem kleineren hydraulischen Durchmesser hat sich die Wirkung der Wasserstrahlen als zu gering heraus gestellt. Bei einem Durchmesser über 2 mm wirken die Mikroöffnungen wie eine Struktur bzw. Musterung. Insbesondere bei Fasern mit einer Länge von 10 bis 40 mm hat sich
25 herausgestellt, dass diese mehrfach punktuell verfestigt werden.

In bevorzugter Ausführungsform wird der mindestens eine Wasserbalken mit einem Druck von 30 bis 80 bar, vorzugsweise 60 bar betrieben. Das ist deutlich geringer als die bekannten Wasserstrahlverfestigungen mit 100 bis 400 bar zur Verfestigung der Fasern auf einer Spunlacetrommel mit

einer aufgezogenen Strukturschale. Überraschenderweise hat sich bei diesem bevorzugten Druckbereich eine gleichmäßigere und höhere Verfestigung in Maschinenrichtung (MD) und in Querrichtung (CD) ergeben.

- 5 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann dem Strukturierbereich in Transportrichtung mindestens ein weiterer Wasserbalken vor- und/oder nachgeordnet werden, der mit einem Druck von 10 bis 25 bar betrieben wird und die nicht strukturierte Oberseite des Vlieses verfestigt.

Vorzugsweise kann dem Strukturierbereich in Transportrichtung
10 mindestens ein weiterer Wasserbalken nachgeordnet werden, der mit einem Druck von 10 bis 60 bar, vorzugsweise 15 bis 30 bar, betrieben wird und die Unterseite des Vlieses verfestigt.

Zur Ableitung des Wassers, beispielsweise von nassgelegten Fasern ist es vorteilhaft, dass der Strukturierbereich um 1° bis 10° in
15 Transportrichtung geneigt ist. Damit wird die Abführung von Wasser aus beispielsweise nass gelegten Fasern unterstützt.

Eine weitere Verbesserung ergibt sich, indem innerhalb des Strukturierbereiches vor dem oder den Wasserbalken eine Befeuchtungseinrichtung angeordnet ist, die für eine erste Stabilisierung
20 der Fasern sorgt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern zu einem Vlies, erfolgt mit einem ersten und einem zweiten umlaufenden Band, die zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich bilden, wobei mindestens ein Band als
25 Gegenband mit einer Vielzahl von mustergebenden Öffnungen ausgebildet ist, zwischen denen Mikroöffnungen angeordnet sind, wobei das Vlies durch Wasserstrahlen im Bereich der mustergebenden Öffnungen strukturiert und im Bereich der Mikroöffnungen auf einer Länge

von mindestens 0,2 m gekammert und punktuell verfestigt wird. Der mustergebende Bereich von etwa 0,2 m Länge mit der parallelen Bandführung gewährleistet eine scharfe Abbildung von filigranen Mustern im Produkt. Damit wird einerseits ein Vlies mit einer mustergebenden
5 Oberfläche strukturiert, zwischen den Mustern aber punktuell verfestigt, wodurch aufgrund des Stepbetteffektes ein sehr flauschiges Produkt entsteht, das als Wattepad, Wischtuch oder als Kosmetikprodukt (flushable wipe) verwendet werden kann.

Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Verfestigen und
10 Strukturieren von Wattepads, beispielsweise aus Baumwolle mit einem Gewicht von 100 – 250 g/m².

Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Verfestigen und Strukturieren von Vliesen aus Stapelfasern oder Filamenten wie Viskose, Polyester, Polypropylen, Polyamid oder Lyocell mit einem Gewicht von 30
15 – 300 g/m².

Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Verfestigen und Strukturieren von nassgelegten (wetlaid) Vliesen aus natürlichen Fasern wie beispielsweise Zellulose, oder aus synthetischen Fasern wie beispielsweise Polyester, oder aus Chemiefasern wie Viskose oder
20 Lyocell, jeweils ausschließlich mit 100% Faseranteil oder alternativ aus Mischungen der vorgenannten Fasern, für alle vorgenannten nassgelegten Vliese mit einem Gewicht von 30 – 120 g/m², vorzugsweise 45 – 70 g/m², bei der Verwendung als Wischtuch vorzugsweise mit einem Gewicht von 30 – 100 g/m².

25 Die weitere Erläuterung der Unteransprüche ist der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert;
in diesen zeigen

Fig.1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Anlage nach einer ersten Ausführungsform;

- 5 Fig. 2 – 2d eine Teildraufsicht auf ein Gegenband mit unterschiedlichen Mustern und unterschiedlicher Anzahl von Mikroöffnungen, bei der Fig. 2 mit einer Vergrößerung eines Ausschnittes;

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage;

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage;

- 10 Fig. 5 eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage;

Fig. 6 eine fünfte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage.

Gemäß Fig. 1 werden Fasern 2 beispielsweise durch einen nicht dargestellten Schrägsiebformer nass auf einem Band abgelegt und über
15 ein Band 3 in einen Strukturierbereich 21 transportiert. Alternativ können auch Stapelfasern auf einem Band abgelegt und verarbeitet werden. Die Fasern können auch als Unterlage oder Mittellage zwischen zwei Faserschichten, einem Spinnvlies, einem Gewebe oder Gewirk angeordnet sein.

- 20 Das unten liegende Band 3 ist als luft- und wasserdurchlässiges Siebband oder Spunlaceband ausgebildet und wird über mehrere Rollen 4a – 4f umgelenkt und angetrieben. Von einem nicht dargestellten Band werden die nass abgelegten Fasern 2 auf einen schrägen Einlaufbereich 20 des Bandes 3 abgelegt und nach der Förderung in einem ebenen
25 Strukturierbereich 21, wie in Fig. 1 dargestellt, oder einen

Strukturierbereich 21 mit in Transportrichtung abfallendem Niveau mit einem Gegenband 5 verdichtet. Das Gegenband 5 ist ebenfalls als umlaufendes Band ausgeführt, das um mehrere Rollen 6a – 6e umgelenkt und angetrieben wird.

- 5 Eine Rolle, beispielsweise die Rolle 6b kann in diesem Ausführungsbeispiel horizontal verfahren werden, um das Gegenband 5 zu spannen.

Als parallele Anordnung der Bänder 5 und 3 wird auch ein geringer spitzer Winkel in Transportrichtung angesehen, bei dem die Bänder einen kleinen
10 offenen Spalt von beispielsweise 0,3 bis 2 mm bilden, was vorzugsweise bei der Herstellung von Watte pads oder Wischtüchern vorteilhaft ist. Damit wird eine Komprimierung des Vlieses vermieden, da ein möglichst flauschiges Endprodukt erreicht werden soll. Bei der Verarbeitung von
15 nassgelegten Fasern ist eine möglichst parallele Anordnung von Band 3 mit Gegenband 5 vorteilhaft. Hierzu kann die Rolle 6e vertikal einstellbar angeordnet sein.

Die zumindest teilweise parallele Bandführung vom Band 3 mit dem Gegenband 5 über eine Länge von mindestens 0,2 m, vorzugsweise mindestens 0,5 m, besonders bevorzugt mindestens 1 m, gewährleistet
20 ein Kammern bzw. eine Führung der Fasern, die in allen Richtungen beispielsweise nass abgelegt wurden. Die parallele Bandführung, die den Strukturierbereich 21 bildet, hat nicht die Aufgabe, die Fasern im herkömmlichen Sinne zu kompaktieren. Es soll in diesem Bereich lediglich das Wasser abgeführt werden, die Fasern zu einem Vlies stabilisiert und
25 durch den mindestens einen Düsenbalken 7 in Kombination mit den mustergebenden Öffnungen 5a des Gegenbandes 5 strukturiert werden. Die Länge der parallelen Bandführung gewährleistet eine Mindestverweilzeit zum Wasserabfluss und zum Kammern der Fasern, die bei unterschiedlichen Transport- oder Bearbeitungsgeschwindigkeiten in

Abhängigkeit der zu verarbeitenden Fasern variiert werden kann, in dem beispielsweise die Rollen 4b, 6a und 6e horizontal einstellbar gestaltet sind. Zwar erfolgt die Strukturierung des Vlieses durch eine linienförmige bzw. punktförmige Anordnung der Wasserstrahlen in einer Reihe, die
5 parallele Bandführung über eine Mindestlänge von 0,2 m ermöglicht aber eine Stabilisierung der Fasern bei gleichzeitiger Wasserabfuhr.

In Transportrichtung nach dem Gegenband 5 kann ein weiterer Wasserbalken 11 mit einer Absaugung 12 angeordnet sein, der bei einem geringen Druck von beispielsweise 15 bar eine zusätzliche leichte
10 Verfestigung der nicht verfestigten Bereiche erreichen kann, ohne dass die Strukturierung beeinträchtigt wird. Eine nachfolgend angeordnete Trommel 13, die als Spunlacetrommel ausgeführt sein kann, führt die zu einem Vlies verfestigten Fasern 2 vom Band 3 über eine weitere Trommel 15 zu einer weiterführenden Verarbeitung, wobei ein weiterer
15 Wasserbalken 14 eine Verfestigung des Vlieses von der Unterseite ermöglicht. Auch dieser Wasserbalken kann mit einem geringen Druck von beispielsweise 15 – 30 bar betrieben werden, um das Vlies zu verfestigen, gleichzeitig die Strukturierung durch die Öffnungen 5a beizubehalten. Insbesondere bei diesem Wasserbalken 14 kann es
20 sinnvoll sein, einen Strukturdüsenstreifen zu verwenden, mit dem auf die Unterseite des Vlieses Streifen einarbeitet werden. Bei Watte pads kann mit einem Fasergewicht von 100 - 250 g/m² die Anlage betrieben werden. Bei Wetlaid beträgt das Fasergewicht vorzugsweise 45 – 70 g/m², und bei Wischtüchern 30 – 100 g/m².

25 Das Gegenband 5 nach den Figuren 2 bis 2d weist eine Vielzahl von mustergebenden Öffnungen 5a auf, die dem verfestigten Vlies eine gewünschte Oberflächenstruktur geben. Zur besseren Darstellung wurde bei den Figuren 2a bis 2d am unteren Rand ein Maßband in cm eingeblendet, um die Größenverhältnisse besser darzustellen. Die
30 mustergebenden Öffnungen 5a können fast beliebig gewählt werden,

sofern die Festigkeit des Gegenbandes 5 nicht beeinträchtigt wird. Zwischen den mustergebenden Öffnungen 5a sind eine Vielzahl von Mikroöffnungen 5b angeordnet, die neben der verbesserten Wasserabfuhr auch der Verfestigung des Vlieses dienen. In den Figuren 2a und 2d sind
5 die mustergebenden Öffnungen 5a als jeweils eine einzige zusammenhängende Ausnehmung im Gegenband 5 dargestellt, zwischen denen die Mikroöffnungen angeordnet sind. In den Figuren 2, 2b und 2c bilden mehrere einzelne mustergebende Öffnungen 5a zusammen ein Muster von beispielsweise einer Blume, einem Herz oder einem Dreieck,
10 wobei auch innerhalb des Gesamtmusters, also zwischen den einzelnen mustergebenden Öffnungen 5a die Mikroöffnungen 5b angeordnet sind.

Innerhalb des Gegenbandes 5 sind mindestens einer, vorzugsweise zwei oder drei Wasserbalken 7, 8 angeordnet, die mit einem Druck von beispielsweise 60 bar feine Wasserstrahlen durch die Öffnungen des
15 Gegenbandes 5 auf die Fasern 2 spritzen und diese dadurch verfestigen. Im Bereich der mustergebenden Öffnungen 5a werden die Fasern 2 verdichtet, wodurch das Vlies an diesen Stellen dünner wird. Die benachbarten Bereiche, die nicht von den Wasserstrahlen getroffen werden, erhalten aufgrund des fast unveränderten Volumens ihre
20 Flauschigkeit, wodurch das Vlies die ursprüngliche Dicke beibehält. Lediglich im Bereich der Mikroöffnungen 5b werden die Fasern 2 punktwise verdichtet, so dass ein Stepbetteffekt eintritt. Unterhalb des Bandes 3 sind Absaugkästen 9, 10 angeordnet, die das Wasser der Wasserbalken 7, 8 absaugen. Das Band 3 und das Gegenband 5 sind im
25 Bereich der Wasserbalken 7, 8 über eine Länge von mindestens 0,2 m parallel bzw. nahezu parallel zueinander ausgerichtet, bilden dadurch den Strukturierbereich 21 und verdichten beim Wasserstrahlverfestigen lokal bzw. punktuell gleichzeitig die Fasern. Die Mikroöffnungen 5b haben den weiteren Vorteil, dass die Fasern 2 bzw. das verfestigte Vlies nicht mit
30 dem Band 3 verklebt und daher leichter abgelöst werden kann, so dass an

den Übergangsstellen zwischen zwei Transporteinheiten geringere Verzüge entstehen.

Das Gegenband 5 kann aus einem biegbaren Kunststoff mit einer Dicke von 0,3 bis 1,0 mm hergestellt werden. Alternativ ist das Gegenband 5 wie
5 in Figur 2 dargestellt, aus einem biegbaren Metall mit einer Dicke von 0,1 – 0,4 mm, vorzugsweise mit einer Dicke von 0,2 – 0,3 mm, herstellbar.

Die Mikroöffnungen 5b weisen einen hydraulischen Durchmesser von 0,2 – 2 mm auf, vorzugsweise 0,2 bis 0,4 mm, sind vorzugsweise rund oder oval ausgebildet und sind in regelmäßiger oder unregelmäßiger, zufälliger
10 Anordnung auf dem Band verteilt, wobei der Abstand der Mikroöffnungen untereinander mindestens 0,5 mm beträgt. Dabei können 3 bis 100 Mikroöffnungen 5b pro Quadratzentimeter angeordnet sein. Die wasserabführende Oberfläche (= offene Fläche) insgesamt, also die mustergebenden Öffnungen 5a und die Mikroöffnungen 5b können
15 zusammen bis zu 50 % betragen.

Im Unterschied zum Stand der Technik, bei dem eine Trommel mit Microperforierungen mit einem Band zusammenwirkt, ist bei der erfindungsgemäßen Kombination des Bandes 3 mit dem microperforierten Gegenband 5 die Verweilzeit zur Strukturierung des Vlieses länger. Bei
20 nassgelegten Fasern von beispielsweise 15 mm Länge, die in zufälliger Orientierung abgelegt werden, ergibt sich durch die Mikroöffnungen 5b eine punktweise Verfestigung, da die Fasern mehrere Mikroöffnungen 5b überbrücken, wodurch sich ein Stepbetteffekt ergibt. Das Ergebnis ist ein punktweise verfestigtes Vlies mit einer sehr hohen Flauschigkeit, das als
25 Wattepad für den Kosmetikbereich, als Wischtuch oder sogenanntes flushable wipe verwendet werden kann.

Die folgenden Tabellen zeigen die Unterschiede zum Stand der Technik, wobei A und B Gegenbänder 5 nach dem Stand der Technik sind, die keine Mikroöffnungen 5b aufweisen, sondern nur mustergebende

- Öffnungen 5a. Die Gegenbänder 5 mit der Bezeichnung C, D und E weisen neben den mustergebenden Öffnungen 5a auch die erfindungsgemäßen Mikroöffnungen 5b in unterschiedlicher Dichte und Größe auf. Getestet wurde eine Fasermischung aus PET mit Viskose mit einem Gewicht von 45 g/m² bei einer Transportgeschwindigkeit von 100 m/min, die mit einem Wasserbalken verfestigt wurden:

MD Festigkeit [N]					
	A	B	E	D	E
60 bar	40	42	81	82	79
100 bar	70	65	66	80	68

CD Festigkeit [N]					
	A	B	E	D	E
60 bar	11	12	23	25	25
100 bar	17	15	19	21	18

- 10 Aufgrund des Stepbetteffektes zeigt sich, dass die Gegenbänder 5 mit den Mikroöffnungen C, D, E eine höhere Festigkeit in Transportrichtung (MD = Main Direction) aufweisen, als die Gegenbänder 5 ohne Mikroöffnungen A, B.

- Der gleiche Effekt zeigt sich in Querrichtung (CD = Cross Direction). Im Mittel hat sich gezeigt, dass ein Vlies, das mit einem Gegenband mit Mikroöffnungen strukturiert und verfestigt wurde, eine um rund 20 % höhere Festigkeit in beiden Richtungen aufweist, als ein Vlies, das mit einem Band ohne Mikroöffnungen verfestigt wurde.

- Bei nassgelegten Fasern werden diese vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit von 50 - 250 m/min durch den Strukturierbereich 1 gefahren. Um die Wassermengen ablaufen zu lassen, kann das Band 3

und das Gegenband 5 in Transportrichtung um bis zu 10° aus der horizontalen Ebene geneigt werden.

Bei der Herstellung von Watte pads, die beispielsweise aus Baumwollfasern hergestellt werden, beträgt die Transportgeschwindigkeit
5 der Fasern 2 durch den Strukturierbereich 1 vorzugsweise 40 m/min. Dabei ist eine Bandneigung aus der horizontalen Ebene sowohl in Transportrichtung als auch gegen die Transportrichtung zur Abführung von Wasser möglich. Auch hier kann die Neigung des Bandes 3 und des Gegenbandes 5 um bis zu 10° zur horizontalen Ebene vorteilhaft sein.

10 Die Verwendung des zuvor beschriebenen Gegenbandes 5 kann mit gleicher Funktion in den verschiedenen Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 3 bis 6 erfolgen. Dabei sind ohne weitere Erläuterung gleiche Bezugszeichen für gleiche technische Funktionen verwendet worden.

15 In dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 sind das Gegenband 5 und das Band 3 vertauscht worden, so dass die Fasern 2 auf einem Band abgelegt und über das umlaufende Gegenband 5 in einen Strukturierbereich 21 transportiert werden.

Das obenliegende Band 3 ist als luft- und wasserdurchlässiges Siebband
20 oder Spunlaceband mit beispielsweise 60 bis 100 Mesh ausgebildet und wird über mehrere Rollen 6a – 6e umgelenkt und angetrieben. Von einem nicht dargestellten Band werden die nass abgelegten Fasern 2 auf einen schrägen Einlaufbereich 20 des Gegenbandes 5 abgelegt und nach der Förderung in einen ebenen Strukturierbereich 21, wie in Fig. 3 dargestellt,
25 oder einen Strukturierbereich 21 mit in Transportrichtung abfallendem Niveau mit einem Gegenband 5 verdichtet. Das Gegenband 5 ist ebenfalls als umlaufendes Band ausgeführt, das um mehrere Rollen 4a – 4f umgelenkt und angetrieben wird. Innerhalb des Bandes 3 ist eine Befeuchtungseinrichtung 22, umfassend mindestens einen Wasserbalken

- 16 und mindestens eine Absaugung 17, angeordnet. Die Befeuchtungseinrichtung 22 befeuchtet die Vliesbahn mit einem fluiden Medium, das bei geringem Druck, beispielsweise 2 bis 15 bar, aus dem Wasserbalken austritt und das Vlies auf ganzer Fläche befeuchtet, um die Fasern zueinander zu stabilisieren. Der Wasserbalken 16 der Befeuchtungseinrichtung 22 kann vergleichbar aufgebaut sein, wie ein Wasserbalken 7, 8 zum Verfestigen bzw. Verdichten der Fasern. Er arbeitet allerdings mit einem deutlich geringeren Druck, einer geringeren Wassermenge und größeren Düsenöffnungen.
- 10 Innerhalb des Gegenbandes 5 sind mindestens einer, vorzugsweise zwei oder drei weitere Wasserbalken 7, 8 angeordnet, die mit einem Druck von beispielsweise 60 bar feine Wasserstrahlen durch die Öffnungen des Gegenbandes 5 auf die Fasern 2 spritzen und diese dadurch verfestigen. Im Bereich der mustergebenden Öffnungen 5a werden die Fasern 2
15 verdichtet. Die benachbarten Bereiche, die nicht von den Wasserstrahlen getroffen werden, erhalten aufgrund des fast unveränderten Volumens ihre Flauschigkeit. Lediglich im Bereich der Mikroöffnungen 5b werden die Fasern 2 punktwise verdichtet, so dass ein Stepbetteffekt eintritt. Innerhalb des Bandes 3 sind Absaugkästen 9, 10 angeordnet, die das
20 Wasser der Wasserbalken 7, 8 absaugen. Das Band 3 und das Gegenband 5 sind im Bereich der Wasserbalken 7, 8 über eine Länge von mindestens 0,2 m parallel zueinander ausgerichtet und verdichten beim Wasserstrahlverfestigen gleichzeitig die Fasern. Die mustergebenden Öffnungen und Mikroporen erzeugen bei Watte pads mit 3 mm Dicke eine
25 Vertiefung von 0,5 – 1 mm in Abhängigkeit des Wasserstrahldruckes. Bei nassgelegten Vliesen mit z.B. 0,8 mm Dicke und einem Gewicht von 60 g/m² wird eine mustergebende Vertiefung von 0,2 bis 0,4 mm erreicht.
- Nach dem Gegenband 5 kann ein weiterer Wasserbalken 11 mit einer Absaugung 12 angeordnet sein, der bei einem geringen Druck von
30 beispielsweise 15 bar eine zusätzliche leichte Verfestigung der nicht

verfestigen Bereiche erreichen kann, ohne dass die Strukturierung beeinträchtigt wird. Eine nachfolgend angeordnete Trommel 13, die als Spunlacetrommel ausgeführt sein kann, führt die zu einem Vlies verfestigten Fasern 2 vom Band 3 zu einer weiterführenden Verarbeitung, wobei ein weiterer Wasserbalken 14 eine Verfestigung des Vlieses von der Unterseite ermöglicht. Auch dieser Wasserbalken 14 kann mit einem geringen Druck von beispielsweise 15 – 30 bar betrieben werden, um das Vlies zu verfestigen, gleichzeitig die Strukturierung durch die Öffnungen 5a beizubehalten.

Auch hier ist das Gegenband 5 nach den Ausführungsbeispielen 1 und 2 bis 2d ausgeführt und weist eine Vielzahl von mustergebenden Öffnungen 5a auf, die dem verfestigten Vlies eine gewünschte Oberflächenstruktur geben. Zwischen den mustergebenden Öffnungen 5a sind eine Vielzahl von Mikroöffnungen 5b angeordnet, die neben der verbesserten Wasserabfuhr auch der Verfestigung des Vlieses dienen. Die Mikroöffnungen 5b haben den weiteren Vorteil, dass die Fasern 2 bzw. das verfestigte Vlies nicht mit dem Band 3 verklebt und daher leichter abgelöst werden kann, so dass an den Übergangsstellen zwischen zwei Transporteinheiten geringere Verzüge entstehen. Nach dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 erfolgt die Strukturierung des Vlieses von unten und eine zusätzliche Verfestigung von oben. Diese Ausführung ist insbesondere für die Herstellung von Wattepad und Wischtüchern geeignet.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 4 unterscheidet sich von Figur 1 nur dadurch, dass das Vlies beidseitig strukturiert und mit einem Muster versehen wird. Hierzu weist der Strukturierbereich 21 ein unteres und ein oberes Gegenband 5 mit mustergebenden Öffnungen 5a auf, die von einer Vielzahl von Mikroöffnungen 5b umgeben sind. Dazu sind im oberen Gegenband 5 zwei Wasserbalken 16, 18 angeordnet, die das Vlies von oben besprühen. Die dazugehörigen Absaugung 17, 19 ist im

untenliegenden Gegenband 5 angeordnet. Den Wasserbalken 16, 18 im
obenliegenden Gegenband 5 folgen zwei Absaugungen 9, 10, die mit
Wasserbalken 7, 8 aus dem untenliegenden Gegenband 5
zusammenwirken. Dabei kann jede Seite mit den gleichen Mustern
5 versehen werden (beispielsweise Blume, Blume) oder mit
unterschiedlichen Mustern (beispielsweise Dreieck, beabstandete Rillen,
etc.) ausgeführt sein.

Nach dem Strukturierbereich 21 kann ein weiterer Wasserbalken 11 mit
einer Absaugung 12 angeordnet sein, der bei einem geringen Druck von
10 beispielsweise 15 bar eine zusätzliche leichte Verfestigung der nicht
verfestigten Bereiche der Oberseite des Vlieses erreichen kann, ohne dass
die Strukturierung beeinträchtigt wird. Eine nachfolgend angeordnete
Trommel 13, die als Spunlacetrommel ausgeführt sein kann, führt die zu
einem Vlies verfestigten Fasern 2 vom Band 3 zu einer weiterführenden
15 Verarbeitung, wobei ein weiterer Wasserbalken 14 eine Verfestigung des
Vlieses von der Unterseite ermöglicht. Auch dieser Wasserbalken 14 kann
mit einem geringen Druck von beispielsweise 15 – 30 bar betrieben
werden, um das Vlies zu verfestigen, gleichzeitig die Strukturierung durch
die Öffnungen 5a beizubehalten. Diese Anordnung ist für die Herstellung
20 von Wetlaidprodukten, Wattepads oder Wischtüchern geeignet.

In allen zuvor beschriebenen Ausführungsformen kann die Anzahl der
Düsenbalken variiert werden, sofern der Einbauraum vorhanden ist.

In dem vierten Ausführungsbeispiel der Figur 5 ist dem Strukturierbereich
21 mit dem oben angeordneten Gegenband 5 und dem untenliegenden
25 Band 3 eine Verfestigungseinrichtung 1 vorgeschaltet. Hier werden
Fasern 2 in einem Einlaufbereich 20 auf einem Band 3 abgelegt und
zuerst zwischen dem Band 3 und einer Kompaktiertrommel 23 verfestigt.
Innerhalb der Kompaktiertrommel 23 kann ein Wasserbalken zur
Benetzung der Fasern angeordnet sein. Nach der Kompaktiertrommel 23

sind ein oder zwei Wasserbalken 16, 18 mit den dazugehörigen Absaugungen 17, 19 angeordnet. Die Wasserbalken verfestigen die Fasern auf der Oberseite mit einem Druck von beispielsweise 15 bis 45 bar zu einem Vlies. An der nachfolgenden Trommel 13, die als Spunlacetrommel ausgeführt sein kann, erfolgt eine Umlenkung des Vlieses und eine Verfestigung mit einem oder zwei Wasserbalken 14 auf der Unterseite. Auch diese Wasserbalken spritzen mit einem Druck von 15 bis 45 bar Wasser auf die Fasern. Für die Herstellung von Watte pads wird vorzugsweise nur jeweils ein Wasserbalken 16 und 14 verwendet.

10 Für die Herstellung von flushable Wipes werden meistens zwei Wasserbalken 16 und 18, sowie zwei Wasserbalken 14 verwendet. Über weitere nicht näher beschriebene Umlenkrollen wird das Vlies in den Strukturierbereich 21 zwischen einem untenliegenden Band 3 und einem obenliegenden Gegenband 5 geführt, wo es von oben über die

15 Wasserbalken 7 und 8 strukturiert wird. Die Anordnung und technische Ausgestaltung des Strukturierbereiches 21 entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel nach der Figur 1.

Das fünfte Ausführungsbeispiel der Figur 6 unterscheidet sich von Figur 5 dadurch, dass die Trommel 13 als mustergebende Trommel ausgebildet ist, die zusammen mit dem Wasserbalken 14 die Unterseite des Vlieses strukturiert. Der nachfolgende Strukturierungsbereich 21 mit dem oben liegenden Gegenband 5 sorgt zusammen mit den Wasserbalken 7 und 8 für eine mustergebende Strukturierung der Oberseite des Vlieses, bei der lediglich auf der Oberseite des Vlieses der Stepbetteffekt erzielt wird.

25 Besonders Vorteilhaft sind die Anlage und das Verfahren zur Weiterverarbeitung von nassgelegten Fasern, da diese unstrukturierter abgelegt werden, als beispielsweise Stapelfasern. Durch die punktuelle Verfestigung der unstrukturiert ausgerichteten nassgelegten Fasern kann der besondere Effekt der erhöhten Flauschigkeit bei gleichzeitiger

30 Strukturierung des Vlieses erzielt werden.

Bezugszeichen

	1	Verfestigungseinrichtung
	2	Fasern
5	3	Band
	4a – 4f	Rollen
	5	Gegenband
	5a	Öffnung
	5b	Mikroöffnung
10	6a – 6e	Rollen
	7	Wasserbalken
	8	Wasserbalken
	9	Absaugung
	10	Absaugung
15	11	Wasserbalken
	12	Absaugung
	13	Trommel
	14	Wasserbalken
	15	Trommel
20	16	Wasserbalken
	17	Absaugung
	18	Wasserbalken
	19	Absaugung
	20	Einlaufbereich
25	21	Strukturierbereich
	22	Befeuchtungseinrichtung
	23	Kompaktiertrommel

Patentansprüche

1. Anlage zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern mit einem ersten und einem zweiten umlaufenden Band, die zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern (2) zu einem Vlies
5 zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich (21) bilden, wobei mindestens ein Band als Gegenband (5) mit einer Vielzahl von mustergebenden Öffnungen (5a) ausgebildet ist und innerhalb des Gegenbandes (5) im Strukturierbereich (21) mindestens ein Wasserbalken (7) zur
10 Wasserstrahlverfestigung der Fasern angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strukturierbereich (21) eine Länge von mindestens 0,2 m aufweist und das Gegenband (5) zwischen den mustergebenden Öffnungen (5a) Mikroöffnungen (5b) aufweist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
15 Gegenband (5) zwischen den mustergebenden Öffnungen (5a) 3 bis 100 Mikroöffnungen (5b) pro Quadratzentimeter in regelmäßiger oder zufälliger Anordnung aufweist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroöffnungen (5a) einen hydraulischen Durchmesser von
20 0,2 bis 2 mm aufweisen, vorzugsweise 0,2 bis 0,4 mm.
4. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroöffnungen (5a) einen Abstand von mindestens 0,5 mm zueinander aufweisen.
5. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
25 Gegenband (5) aus einem biegbaren Metall oder Kunststoff herstellbar ist.

6. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Wasserbalken (7) mit einem Druck von 30 bis 80 bar, vorzugsweise 60 bar betrieben wird.
7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strukturierbereich (21) in Transportrichtung mindestens ein weiterer Wasserbalken (11) vor- und/oder nachgeordnet ist, der mit einem Druck von 10 bis 25 bar betrieben wird und die nicht strukturierte Oberseite des Vlieses verfestigt.
8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strukturierbereich (21) in Transportrichtung mindestens ein weiterer Wasserbalken (14) nachgeordnet ist, der mit einem Druck von 10 bis 60 bar, vorzugsweise 15 bis 30 bar, betrieben wird und die Unterseite des Vlieses verfestigt.
9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strukturierbereich (21) um 1° bis 10° in Transportrichtung geneigt ist.
10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Strukturierbereiches (21) vor dem oder den Wasserbalken (7, 8) eine Befeuchtungseinrichtung (22) angeordnet ist.
11. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor dem Strukturierbereich (21) eine Verfestigungseinrichtung (1) angeordnet ist.

12. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor dem Strukturierbereich (21) eine mustergebende Trommel (13) angeordnet ist.
- 5 13. Verfahren zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern zu einem Vlies, mit einem ersten und einem zweiten umlaufenden Band, die zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich (21) bilden, wobei mindestens ein Band als Gegenband (5) mit einer Vielzahl von mustergebenden
10 Öffnungen (5a) ausgebildet ist, zwischen denen Mikroöffnungen (5b) angeordnet sind, wobei das Vlies durch Wasserstrahlen im Bereich der mustergebenden Öffnungen (5a) strukturiert und im Bereich der Mikroöffnungen auf einer Länge von mindestens 0,2 m gekammert und punktuell verfestigt wird.
- 15 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Vlies mit 3 bis 100 Punkten pro Quadratcentimetern zwischen den mustergebenden Öffnungen (5a) verfestigt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die
20 Wasserstrahlen mit einem Druck von 30 bis 80 bar, vorzugsweise 60 bar, auf das Vlies treffen.
16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor und/oder nach der Strukturierung und punktuellen Verfestigung die nicht strukturierte Oberseite des Vlieses mittels eines Wasserbalkens mit einem Druck von 10 bis
25 25 bar verfestigt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung nach der Strukturierung und punktuellen Verfestigung die Unterseite des

Vlieses mit einem Druck von 10 bis 60 bar, vorzugsweise 15 bis 30 bar, verfestigt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor der Strukturierung und punktuellen Verfestigung das Vlies befeuchtet wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Vlies vor dem Strukturierbereich (21) mittels einer Verfestigungseinrichtung (1) vorverfestigt wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Strukturierbereich (21) mittels einer mustergebenden Trommel (13) das Vlies zumindest auf einer Seite bereits eine Struktur erhält.

15

20

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

beim Internationalen Büro am 25. Mai. 2016 (25.05.16) eingegangen

Patentansprüche

1. Anlage zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern mit einem ersten und einem zweiten umlaufenden Band, die zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern (2) zu einem Vlies
5 zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich (21) bilden, wobei mindestens ein Band als Gegenband (5) mit einer Vielzahl von mustergebenden Öffnungen (5a) ausgebildet ist und innerhalb des Gegenbandes (5) im Strukturierbereich (21) mindestens ein Wasserbalken (7) zur
10 Wasserstrahlverfestigung der Fasern angeordnet ist, wobei der Strukturierbereich (21) eine Länge von mindestens 0,2 m aufweist und das Gegenband (5) zwischen den mustergebenden Öffnungen (5a) Mikroöffnungen (5b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenband (5) zwischen den
15 mustergebenden Öffnungen (5a) 3 bis 100 Mikroöffnungen (5b) pro Quadratzentimeter in regelmäßiger oder zufälliger Anordnung aufweist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroöffnungen (5a) einen hydraulischen Durchmesser von 0,2
20 bis 2 mm aufweisen, vorzugsweise 0,2 bis 0,4 mm.
3. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikroöffnungen (5a) einen Abstand von mindestens 0,5 mm zueinander aufweisen.
4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
25 Gegenband (5) aus einem biegbaren Metall oder Kunststoff herstellbar ist.

5. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Wasserbalken (7) mit einem Druck von 30 bis 80 bar, vorzugsweise 60 bar betrieben wird.
6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strukturierbereich (21) in Transportrichtung mindestens ein weiterer Wasserbalken (11) vor- und/oder nachgeordnet ist, der mit einem Druck von 10 bis 25 bar betrieben wird und die nicht strukturierte Oberseite des Vlieses verfestigt.
7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strukturierbereich (21) in Transportrichtung mindestens ein weiterer Wasserbalken (14) nachgeordnet ist, der mit einem Druck von 10 bis 60 bar, vorzugsweise 15 bis 30 bar, betrieben wird und die Unterseite des Vlieses verfestigt.
8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strukturierbereich (21) um 1° bis 10° in Transportrichtung geneigt ist.
9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Strukturierbereiches (21) vor dem oder den Wasserbalken (7, 8) eine Befeuchtungseinrichtung (22) angeordnet ist.
10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor dem Strukturierbereich (21) eine Verfestigungseinrichtung (1) angeordnet ist.

11. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor dem Strukturierbereich (21) eine mustergebende Trommel (13) angeordnet ist.
- 5 12. Verfahren zur Verfestigung und Strukturierung von Fasern zu einem Vlies, mit einem ersten und einem zweiten umlaufenden Band, die zumindest teilweise parallel angeordnet sind und so einen Strukturierbereich (21) bilden, wobei mindestens ein Band als Gegenband (5) mit einer Vielzahl von mustergebenden
10 Öffnungen (5a) ausgebildet ist, zwischen denen Mikroöffnungen (5b) angeordnet sind, wobei das Vlies durch Wasserstrahlen im Bereich der mustergebenden Öffnungen (5a) strukturiert und im Bereich der Mikroöffnungen auf einer Länge von mindestens 0,2 m gekammert und punktuell verfestigt wird, dadurch
15 gekennzeichnet, dass das Vlies mit 3 bis 100 Punkten pro Quadratzentimetern zwischen den mustergebenden Öffnungen (5a) verfestigt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserstrahlen mit einem Druck von 30 bis 80 bar, vorzugsweise
20 60 bar, auf das Vlies treffen.
14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor und/oder nach der Strukturierung und punktuellen Verfestigung die nicht strukturierte Oberseite des Vlieses mittels eines Wasserbalkens mit einem Druck von 10 bis
25 25 bar verfestigt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung nach der Strukturierung und punktuellen Verfestigung die Unterseite des

Vlieses mit einem Druck von 10 bis 60 bar, vorzugsweise 15 bis 30 bar, verfestigt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in Transportrichtung vor der Strukturierung und punktuellen Verfestigung das Vlies befeuchtet wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Vlies vor dem Strukturierbereich (21) mittels einer Verfestigungseinrichtung (1) vorverfestigt wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Strukturierbereich (21) mittels einer mustergebenden Trommel (13) das Vlies zumindest auf einer Seite bereits eine Struktur erhält.

15

20

Fig. 1

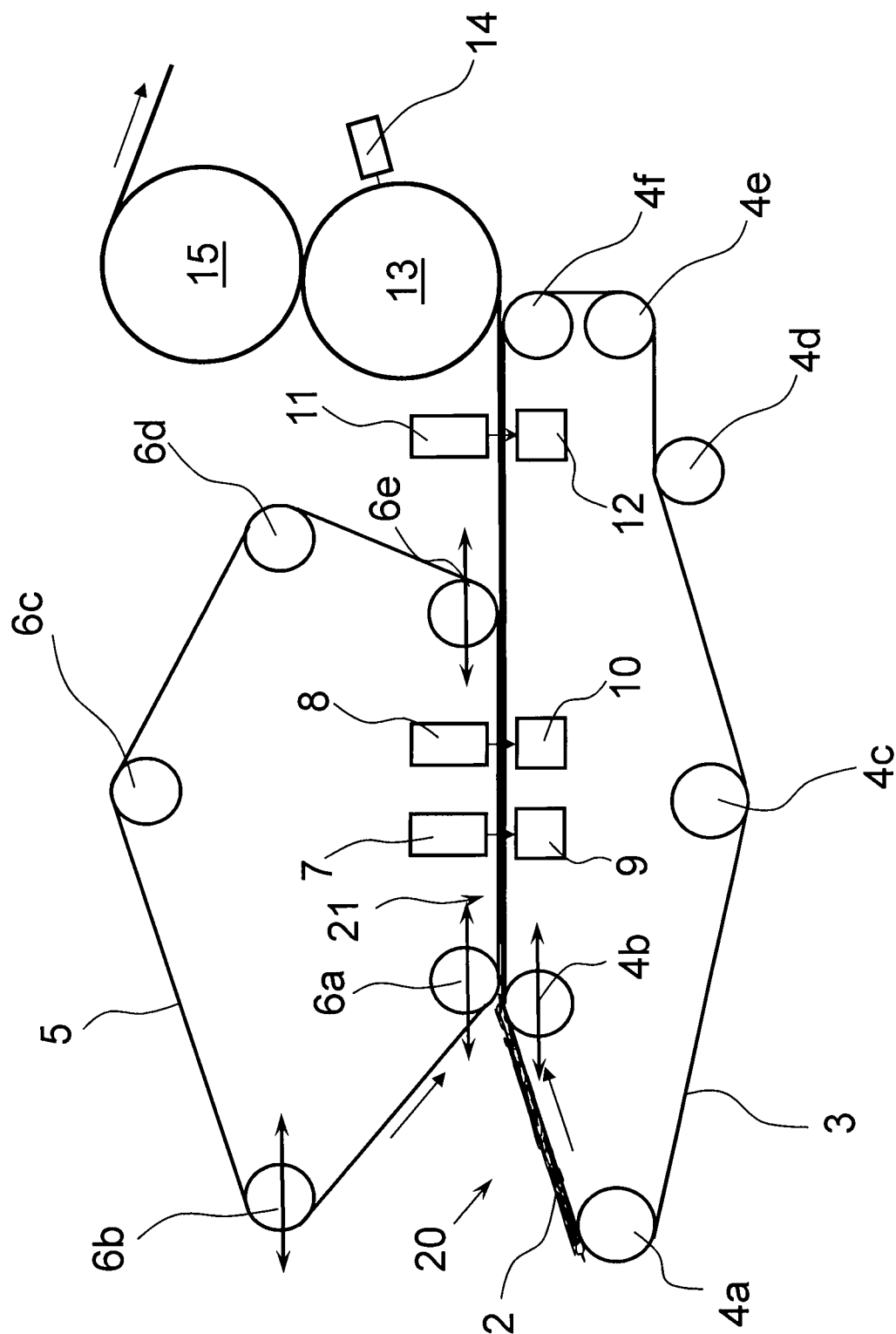


Fig. 2

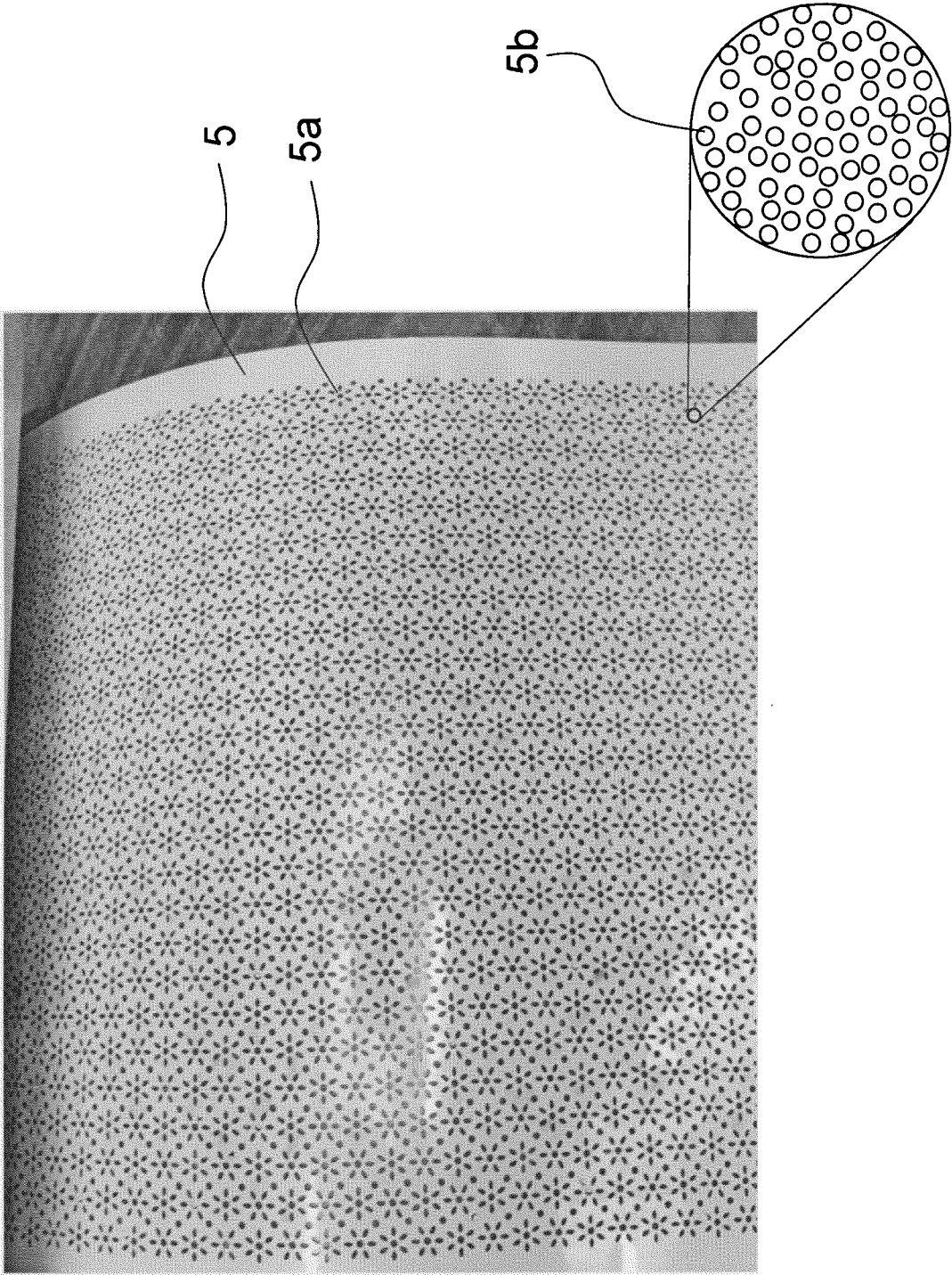


Fig. 2a

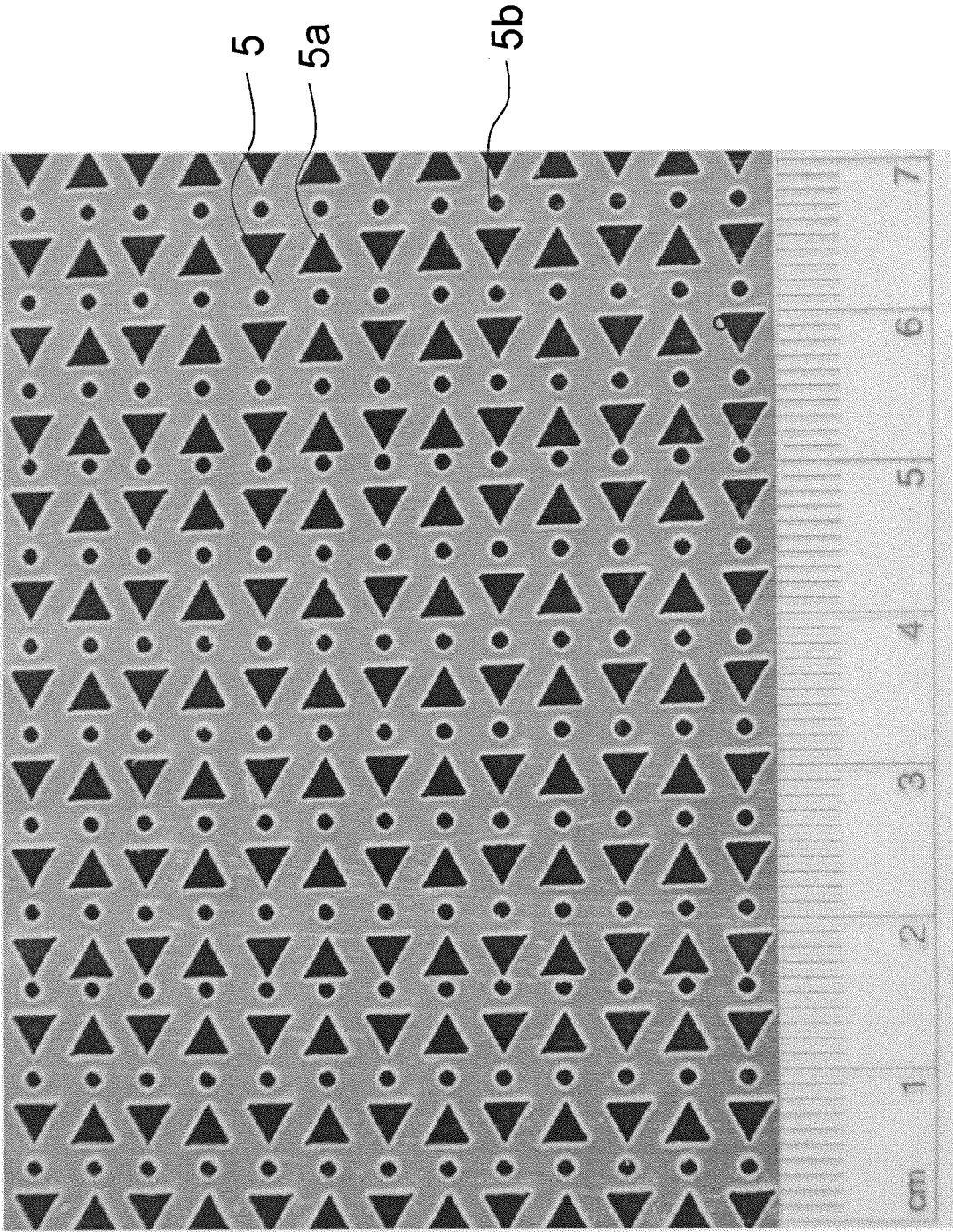
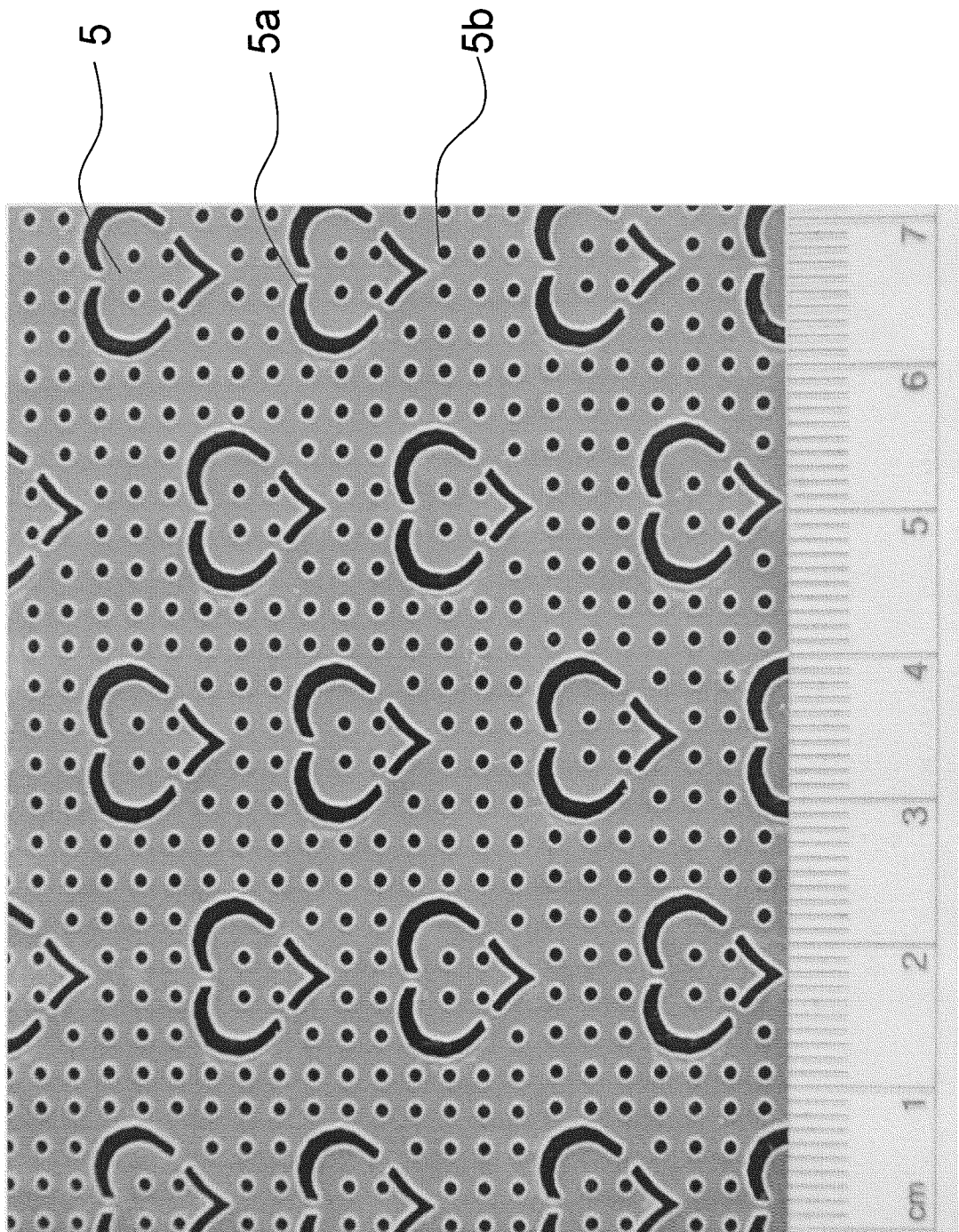


Fig. 2b

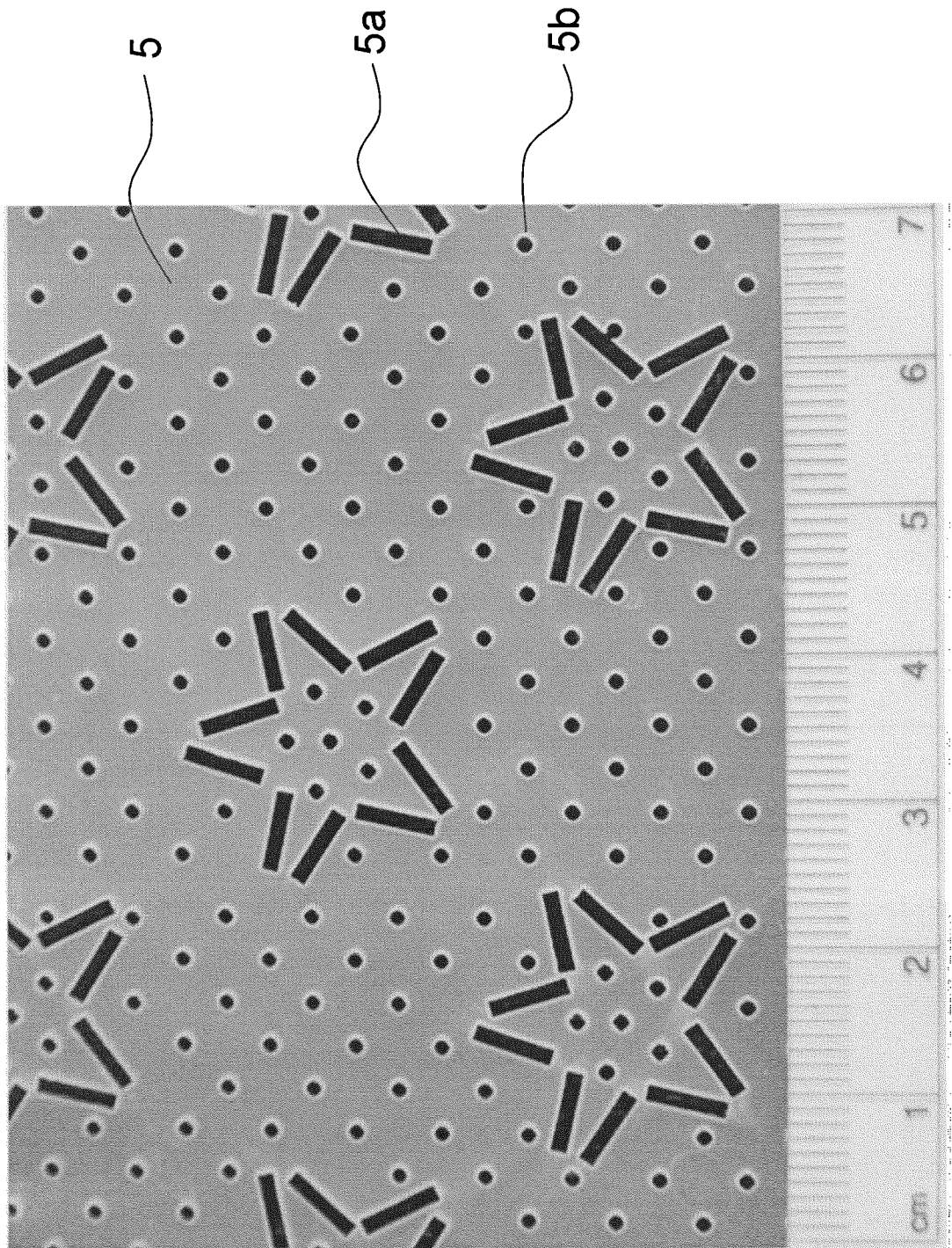


Fig. 2c

Fig. 2d

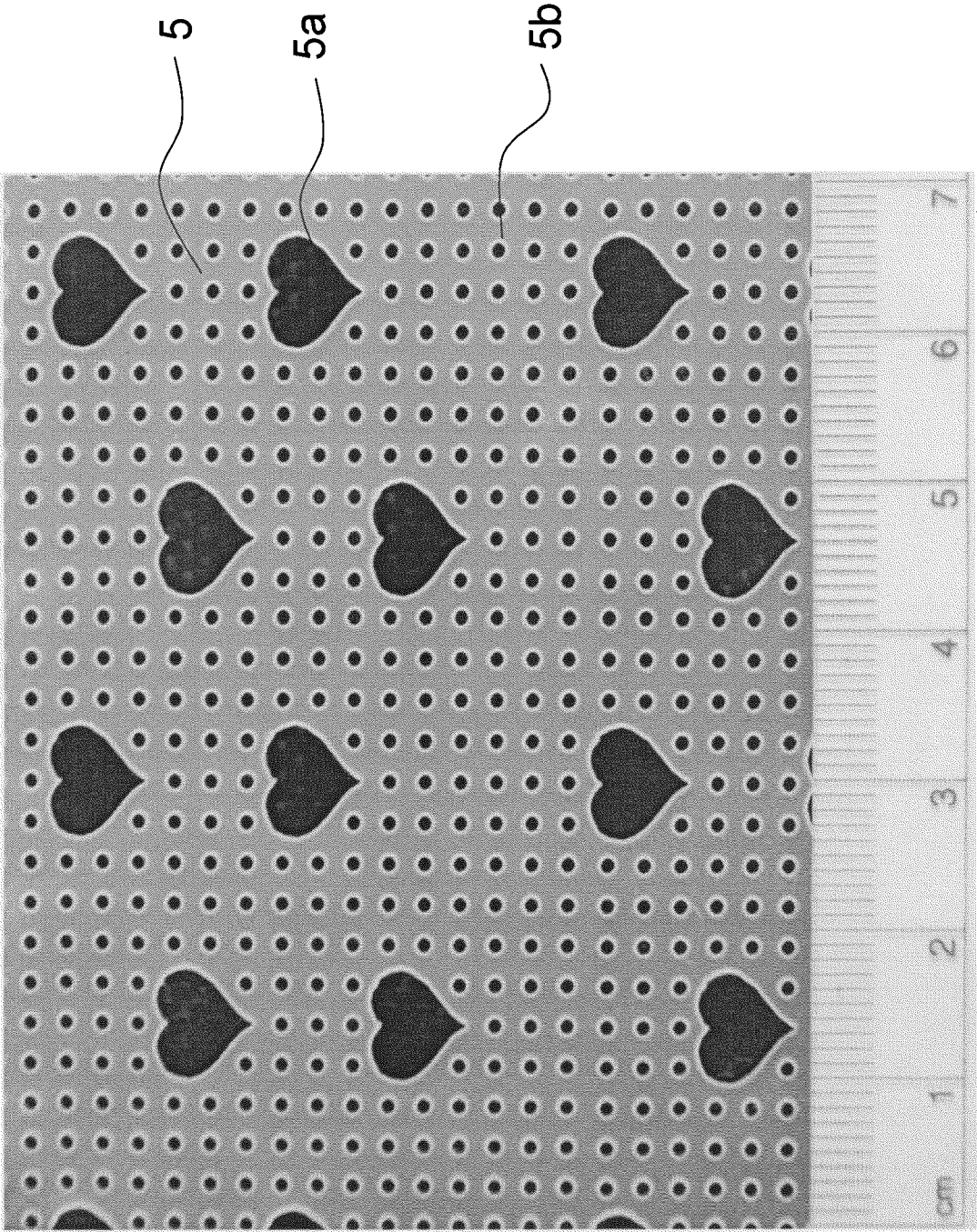


Fig. 3

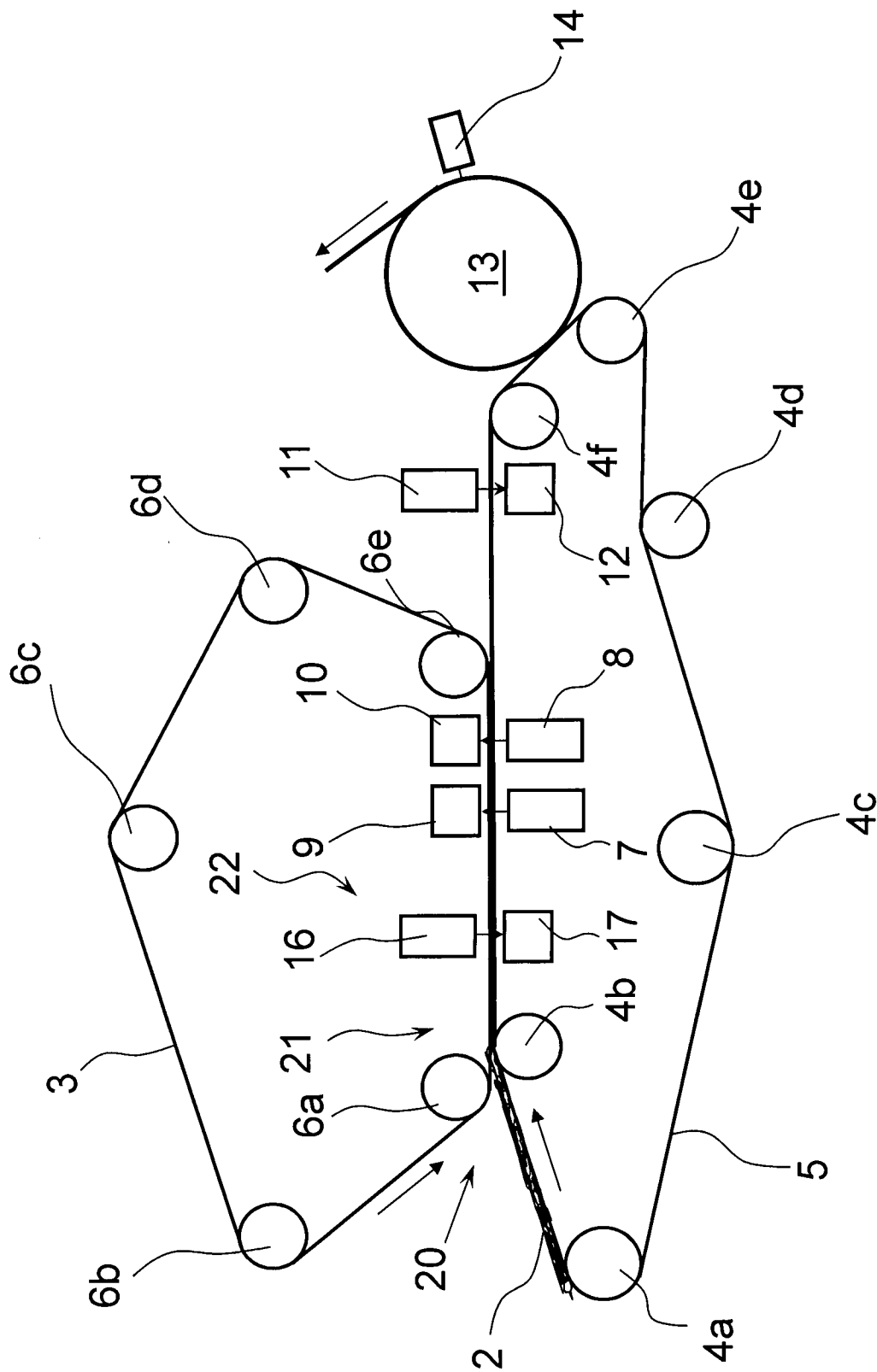
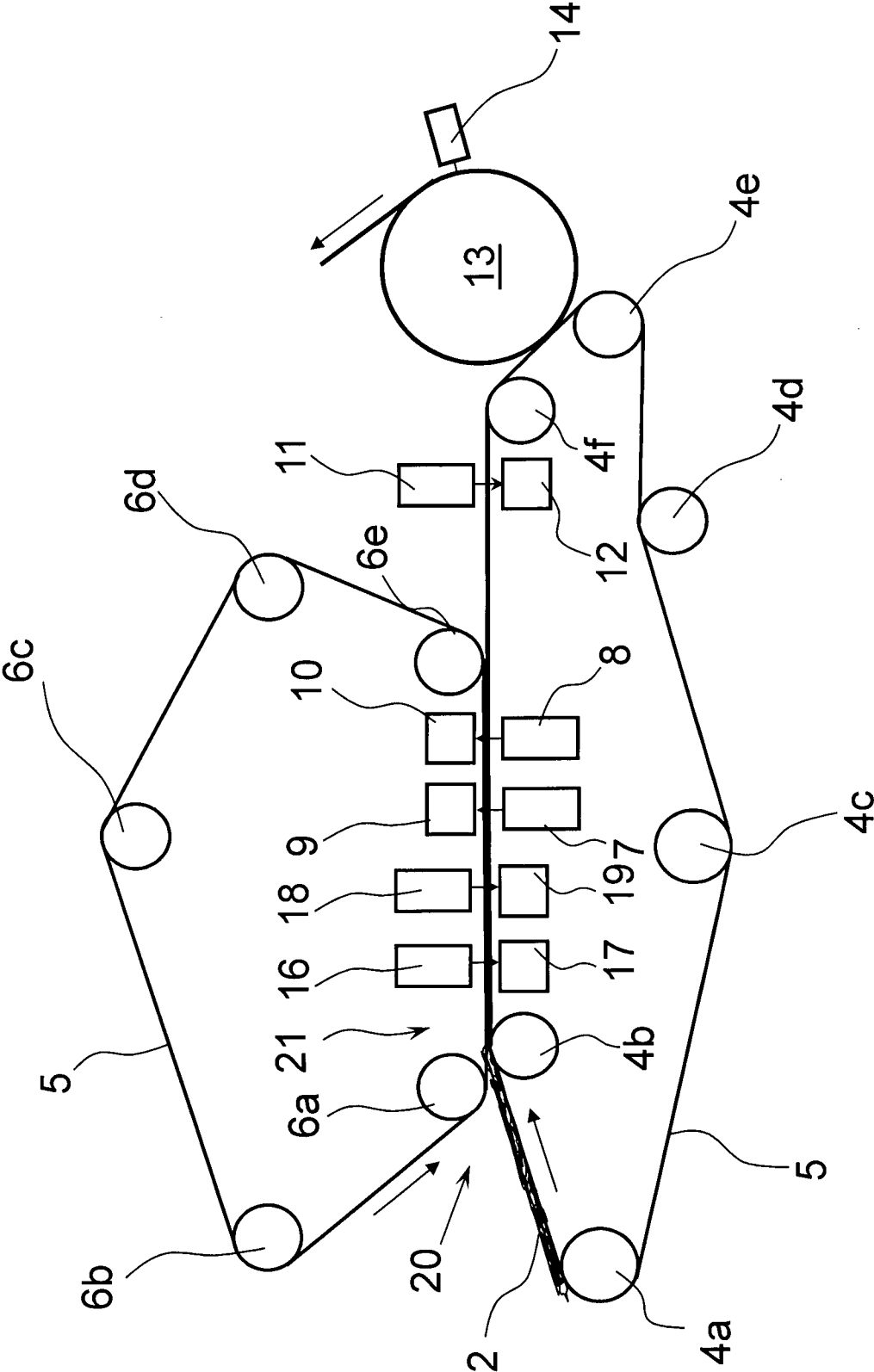


Fig. 4



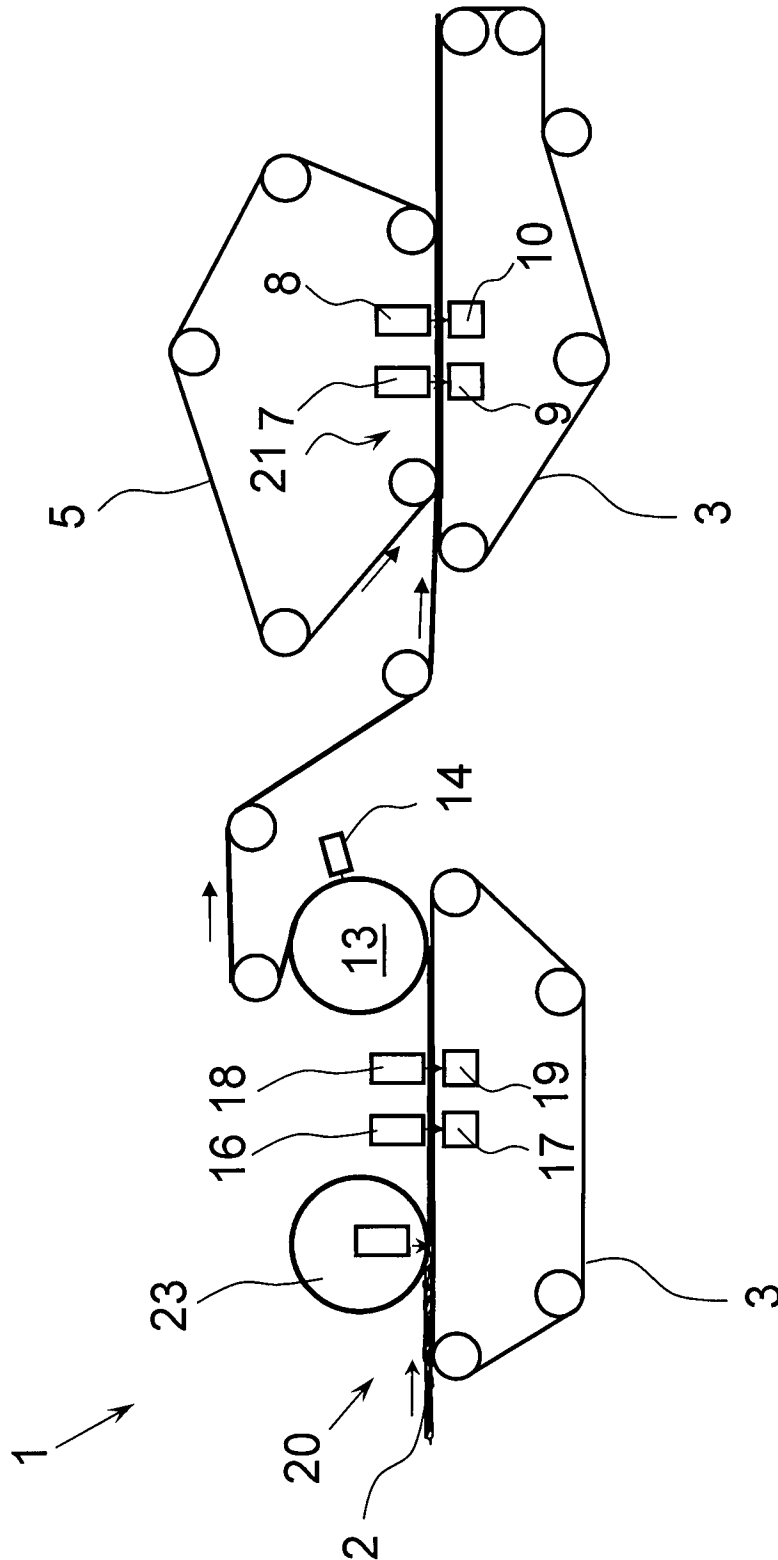


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D04H1/495 D04H18/04
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)
D04H

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 088 859 A (HAROLD SMITH JOSEPH) 7 May 1963 (1963-05-07) column 10, lines 41-48, 56-57; figures 12,3,14	1,5,13
A	----- US 4 691 417 A (VUILLAUME ANDRE [FR]) 8 September 1987 (1987-09-08) column 3, lines 6-7; figure 2 column 4, lines 10-19	1-20
A	----- WO 2006/066684 A1 (FLEISSNER GMBH [DE]; HELLER JUERGEN [DE]; MUENSTERMANN ULLRICH [DE]) 29 June 2006 (2006-06-29) column 4, lines 10-19; claims 1,6; figure 1 ----- -/-	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 application or patent 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

25 April 2016

Date of mailing of the international search report

03/05/2016

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

Elsässer, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/000319

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/067101 A1 (SCA HYGIENE PROD AB) 14 June 2007 (2007-06-14) page 7, lines 21-25; claims 11-14; figures page 5, lines 10-15 page 6, lines 19-22 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000319

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3088859	A	07-05-1963	NONE
US 4691417	A	08-09-1987	FR 2536432 A1 25-05-1984 US 4691417 A 08-09-1987
WO 2006066684	A1	29-06-2006	CN 101084339 A 05-12-2007 DE 102004062666 A1 06-07-2006 EP 1841911 A1 10-10-2007 JP 2008524464 A 10-07-2008 US 2008120794 A1 29-05-2008 WO 2006066684 A1 29-06-2006
WO 2007067101	A1	14-06-2007	AT 515999 T 15-07-2011 AU 2005338968 A1 14-06-2007 EP 1962754 A1 03-09-2008 ES 2371478 T3 03-01-2012 US 2008261476 A1 23-10-2008 US 2015250373 A1 10-09-2015 WO 2007067101 A1 14-06-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. D04H1/495 D04H18/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 D04H

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 088 859 A (HAROLD SMITH JOSEPH) 7. Mai 1963 (1963-05-07) Spalte 10, Zeilen 41-48, 56-57; Abbildungen 12,3,14 -----	1,5,13
A	US 4 691 417 A (VUILLAUME ANDRE [FR]) 8. September 1987 (1987-09-08) Spalte 3, Zeilen 6-7; Abbildung 2 Spalte 4, Zeilen 10-19 -----	1-20
A	WO 2006/066684 A1 (FLEISSNER GMBH [DE]; HELLER JUERGEN [DE]; MUENSTERMANN ULLRICH [DE]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Spalte 4, Zeilen 10-19; Ansprüche 1,6; Abbildung 1 ----- -/-	1-20



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

25. April 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/05/2016

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

Elsässer, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2007/067101 A1 (SCA HYGIENE PROD AB) 14. Juni 2007 (2007-06-14) Seite 7, Zeilen 21-25; Ansprüche 11-14; Abbildungen Seite 5, Zeilen 10-15 Seite 6, Zeilen 19-22 -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000319

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3088859	A	07-05-1963	KEINE
US 4691417	A	08-09-1987	FR 2536432 A1 25-05-1984 US 4691417 A 08-09-1987
WO 2006066684	A1	29-06-2006	CN 101084339 A 05-12-2007 DE 102004062666 A1 06-07-2006 EP 1841911 A1 10-10-2007 JP 2008524464 A 10-07-2008 US 2008120794 A1 29-05-2008 WO 2006066684 A1 29-06-2006
WO 2007067101	A1	14-06-2007	AT 515999 T 15-07-2011 AU 2005338968 A1 14-06-2007 EP 1962754 A1 03-09-2008 ES 2371478 T3 03-01-2012 US 2008261476 A1 23-10-2008 US 2015250373 A1 10-09-2015 WO 2007067101 A1 14-06-2007