

(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
11. August 2016 (11.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124519 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D03D 1/00 (2006.01) **D03D 13/00** (2006.01)
D04H 1/70 (2012.01) **D03D 15/00** (2006.01)
D04H 3/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052027

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2016 (01.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 101 449.1
2. Februar 2015 (02.02.2015) DE

(71) Anmelder: **ASTENJOHNSON PGMBH** [BE/BE];
Buschberger Weg 46 - 50, 4700 Eupen (BE).

(72) Erfinder: **KUCKART, Dieter**; Buschberger Weg 10a,
4700 Eupen (BE). **DEBYSER, Pascal**; Dennebosstraat 1,

3740 Bilzen Kleine Spouwen (BE). **MONNERIE, Jean-Louis**; Les Charles, 87200 Saint-Junien (FR).

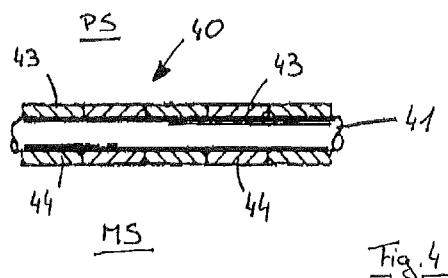
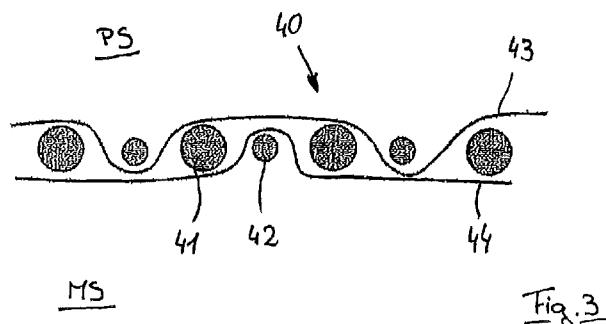
(74) **Anwalt: BAUER, Dirk**; Bauer Wagner Priesmeyer, Patent- & Rechtsanwälte, Grüner Weg 1, 52070 Aachen (DE).

(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, DE, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** INDUSTRIAL FABRIC, METHOD FOR PRODUCING A NONWOVEN, AND USE OF AN INDUSTRIAL FABRIC

(54) **Bezeichnung :** INDUSTRIELLES GEWEBE, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES VLIESTOFFS SOWIE VERWENDUNG EINES INDUSTRIELLEN GEWEBES



(57) **Abstract:** The invention relates to an industrial fabric (30, 40, 45), in particular for transporting a nonwoven web while producing same, having a product side (PS), which is in contact with the nonwoven, and a machine side (MS), which is in contact with transport devices of a system (1) for producing the nonwoven. The fabric (30, 40, 45) has MD threads (32, 33, 43, 44, 48, 50), which run in the running direction of the nonwoven web, and CMD threads (31, 41, 42, 52), which run perpendicularly to the MD threads, said threads being woven together. At least two layers of MD threads (32, 33, 43, 44, 48, 50) are provided which are stacked one over the other in pairs and form product MD threads (32, 43, 50) and non-product MD threads (33, 44, 48). At least the material of each product MD thread (32, 43, 50) facing the product side (PS) forms a contact angle, measured according to the Wilhelmy plate method, of at least 80°, preferably at least 90°, more preferably at least 100°. In order to prevent the adhesion of threads to the fabric (30, 40, 45) and in order to reduce the air permeability, the fabric has a single layer of CMD threads (31, 41, 42, 52), and the cross-section of each product MD thread (32, 43, 50) has at least two regions, a first region of which consists of the first material and a second region of which consists of the second material. A substantial proportion, preferably a predominant proportion, of a tensile force acting on each product MD thread (32, 43, 50) can be transmitted from the second region, and the cross-section of the product MD threads (32, 43, 50) have a second region in the form of a core (61) and a first region

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/124519 A1



(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)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

in the form of a casing (62) which surrounds the core (61). The product MD threads (32, 43, 50) are preferably coextruded or are extruded in two successive steps. The MD threads (32, 33, 43, 44, 48, 50) have a flattened cross-section, preferably a rectangular cross-section, wherein a ratio of the height of the cross-section to the width of the cross-section preferably ranges from 1 : 1.2 to 1 : 10, preferably from 1 : 1.5 to 1 : 4. The invention further relates to a method for producing a nonwoven and to the use of an industrial fabric (30, 40, 45).

(57) **Zusammenfassung:** Ein industrielles Gewebe (30, 40, 45), insbesondere zum Transport einer Bahn eines Vliesstoffs während dessen Herstellung, besitzt eine Produktseite (PS), die mit dem Vliesstoff in Kontakt steht, und eine Maschinenseite (MS), die mit Transporteinrichtungen einer Anlage (1) zur Herstellung des Vliesstoffs in Kontakt steht, wobei das Gewebe (30, 40, 45) in Laufrichtung der Bahn des Vliesstoffs verlaufende MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) und senkrecht dazu verlaufende CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) aufweist die miteinander verwebt sind, wobei mindestens zwei Lagen von MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) vorhanden sind, die paarweise gestapelt über- bzw. untereinander angeordnet sind und Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) und Nicht-Produkt-MD-Fäden (33, 44, 48) bilden, wobei zumindest das der Produktseite (PS) zugewandete Material der jeweiligen Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, weiter vorzugsweise mindestens 100°, besitzt. Um ein Anhaften von Fasern an dem Gewebe (30, 40, 45) sowie eine Reduktion der Luftdurchlässigkeit zu verhindern, wird vorgeschlagen, dass das Gewebe eine einzige Lage von CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) besitzt sowie ein jeweiliger Querschnitt der Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) mindestens zwei Bereiche aufweist, von denen ein erster Bereich aus dem ersten Material und ein zweiter Bereich aus dem zweiten Material besteht, wobei von dem zweiten Bereich ein wesentlicher, vorzugsweise überwiegender, Anteil einer auf den jeweiligen Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) einwirkenden Zugkraft übertragbar ist und dass der Querschnitt der Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) einen zweiten Bereich in Form einer Seele (61) und einen ersten Bereich in Form eines die Seele (61) umschließenden Mantels (62) aufweist, wobei die Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) vorzugsweise koextrudiert oder in zwei nacheinander folgenden Schritten extrudiert sind, und dass die MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) einen abgeflachten, vorzugsweise rechteckförmigen, Querschnitt besitzen, wobei ein Verhältnis von einer Höhe des Querschnitts zu einer Breite des Querschnitts vorzugsweise zwischen 1 : 1,2 und 1 : 10, vorzugsweise zwischen 1 : 1,5 und 1 : 4, beträgt. Darüber hinaus wird ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs sowie die Verwendung eines industriellen Gewebes (30, 40, 45) offenbart.

Industrielles Gewebe, Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs sowie Verwendung eines industriellen Gewebes

Beschreibung

Einleitung

5 Die Erfindung betrifft ein industrielles Gewebe, insbesondere zum Transport einer Bahn eines Vliesstoffs während dessen Herstellung, mit einer Produktseite, die mit dem Vliesstoff in Kontakt steht, und einer Maschinenseite, die mit Transporteinrichtungen einer Maschine zur Herstellung des Vliesstoffs in Kontakt steht, wobei das Gewebe in Laufrichtung der Bahn des Vliesstoffs verlaufende MD-Fäden und senkrecht dazu verlaufende CMD-Fäden
10 aufweist, die miteinander verwebt sind, und mindestens zwei Lagen von MD-Fäden vorhanden sind, die paarweise gestapelt über- bzw. untereinander angeordnet sind und Produkt-MD-Fäden und Nicht-Produkt-MD-Fäden bilden, wobei zumindest die der Produktseite zugewandte Oberfläche der jeweiligen Produkt-MD-Fäden ein Material aufweist, das einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von
15 mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, aufweist.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs, insbesondere in Form eines aerodynamisch gebildeten, chemisch und/oder verfestigten Vliesstoffs, wobei eine Bahn des Vliesstoffs auf einer Oberfläche eines Transportbandes aufliegt und mittels letzterem bewegt wird. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung
20 eines industriellen Gewebes der zuvor genannten Art.

Bei dem vorstehend beschriebenen industriellen Gewebe stellt der genannte Kontaktwinkel des Materials ein Maß für die freie Oberflächenenergie der betreffenden Oberfläche der MD-Fäden dar. Bei der angegebenen Messmethode in Form der "Plattenmethode nach Wilhelmy" wird der Kontaktwinkel zwischen einer Flüssigkeit und einem Festkörper bestimmt.
25 Gemessen wird dabei die an einer senkrecht eingetauchten Platte (Prüfkörper) in senkrechte Richtung wirkende Kraft. Typischerweise wird die Platte am Kraftsensor eines so genannten Tensiometers befestigt. Der Kontaktwinkel hängt dabei nicht nur von der freien Oberflächenenergie des insofern zu vermessenden Materials ab, sondern auch von der Oberflächenspannung der verwendeten Flüssigkeit. Die vorgenannten Werte des
30 Kontaktwinkels beziehen sich dabei auf destilliertes Wasser als Flüssigkeit. Ein Kontaktwinkel von 0° bedeutet in diesem Fall, dass die Flüssigkeit das Material vollständig benetzt (Spreitung). Bei einem Kontaktwinkel zwischen 0° und 90° gilt das Material der Platte

als benetzbar, bei einem Kontaktwinkel von mehr als 90° als nicht benetzbar. Bei so genannten ultrahydrophoben Materialien (meist unter Anwendung des Prinzips des so genannten Lotuseffekts) nähert sich der Kontaktwinkel dem theoretischen Grenzwert von 180°. Bei reinem PET beträgt der Kontaktwinkel ca. 75°, bei reinem PPS ca. 90°,
5 wohingegen PVDF einen Kontaktwinkel von ca. 105° besitzt.

Stand der Technik

Vliesstoffe sind textile Flächengebilde, die aus Fasern begrenzter Länge oder Endlosfasern (Filamenten) oder geschnittenen Garnen unterschiedlichster Art hergestellt werden, indem die Fasern, Filamente oder Garne zu einer Faserschicht zusammengefügt und auf
10 irgendeine Weise miteinander dauerhaft verbunden werden. Insbesondere aus Chemiefasern hergestellte Vliesstoffe haben in den letzten Jahrzehnten enorm an Bedeutung zugenommen und werden beispielsweise für Hygieneprodukte (z.B. Babywindeln etc), für Medizinprodukte, Reinigungstücher oder als Heimtextilien und Bekleidung sowie auch für eine Vielzahl technischer Anwendungen (Bauwesen, Filtration, Fahrzeugbau,
15 Elektrotechnik, Verpackung, Landwirtschaft, etc.) verwendet. So kann die Herstellung eines Vliesstoffs dadurch erfolgen, dass ein Vlies aus Fasern mithilfe eines Luftstroms auf einer luftdurchlässigen Unterlage gebildet wird (aerodynamische Vliesbildung). Die Vliesverfestigung kann z.B. auf chemische Weise durch Erzeugung eines Stoffschlusses erfolgen. Dabei können Zusatzstoffe z.B. in Form von Polymerdispersionen (enthaltend z.B.
20 Latex) verwendet werden und/oder es kommt ein thermisches Verfestigungsverfahren zum Einsatz, bei dem der Faserverbund gleichfalls durch einen Stoffschluss erzielt wird, der z.B. mit Hilfe thermoplastischer Fasern erreicht wird. So kann das Vlies Fasern aus zwei Komponenten aufweisen, wobei eine erste, höherschmelzende Komponente (z.B. Polyester) einen Faserkern bildet, der von einer zweiten, bei niedriger Temperatur schmelzenden
25 Komponente (Polyethylen) ummantelt ist. Die Erzeugung des Faserverbundes erfolgt sodann durch Aufschmelzen der Mäntel der Bikomponenten-Fasern und/oder Aushärten der Polymerdispersion in einem Ofen bzw. einer beheizten Trockeneinrichtung.

Während seines Durchlaufs durch die Produktionsanlage wird die Bahn des im Entstehen begriffenen Vliesstoffs mittels eines Transportbandes, mit dessen Oberfläche die Bahn in
30 Kontakt steht, durch die diversen Behandlungseinrichtungen geführt. In den verschiedenen Abschnitten der Produktionsanlage kommen eine Mehrzahl von Transportbändern, die in Durchlaufrichtung hintereinander angeordnet sind, zum Einsatz.

Als Transportbänder kommen in Anlagen zur Vliesstoffherstellung mit aerodynamischer Vliesbildung und chemischer und/oder thermischer Verfestigung typischerweise industrielle Gewebe aus monofilen Fäden zum Einsatz, wie sie beispielsweise aus der US 2010/0291824 A1 bekannt sind. Um das Anhaften von Fasern an dem Transportband während der Vliesstoffherstellung, insbesondere während der Erhitzung der Bahn des im Entstehen begriffenen Vliesstoffs, zu verhindern, wird in der vorgenannten US-Patentanmeldung eine Oberflächenrauigkeit derjenigen Oberflächen des Transportbandes, die mit der Vliesstoffbahn in Kontakt kommen, vorgeschlagen, die zwischen 5 µm und 100 µm betragen soll. Hierdurch soll die Neigung zur Anhaftung von Fasern oder sonstigen Verschmutzungen an den Fäden des Transportbandes reduziert und die Ablösung des verfestigten Vliesstoffs von dem Transportband beim Übergang auf ein nachfolgendes Transportband oder beim anderweitigen Transport durch die Anlage erleichtert werden.

Allerdings besteht trotz der vorgenannten Mikrostrukturierung der Fadenoberflächen bei dem vorbekannten Transportband doch eine zu große Anhaft- und Verschmutzungsneigung. Mit fortschreitender Einsatzdauer verliert das bekannte industrielle Gewebe daher zum Teil seine Luftdurchlässigkeit, so dass der Volumenstrom durch das Transportband und das im Entstehen begriffene Vlies auf unzulässige Weise absinkt. Dies führt wiederum zu einer mangelhaften Erhitzung der die Vliesstoffbahn bildenden Fasern, so dass das Aufschmelzen der Bikomponentenfasern und/oder die Vernetzung der Bindungseigenschaften besitzenden Polymerdispersion mangelhaft ist. Hieraus folgt schließlich eine unzureichende Bindung der Fasern des Vliesstoffes aneinander, so dass die Festigkeit des Endprodukts nicht zufriedenstellend ist. Für den Betreiber einer Anlage zur Vliesstoffherstellung bedeutet dies, dass die Transportbänder ausgetauscht werden müssen, wenn die Luftdurchlässigkeit einen bestimmten Grenzwert unterschreitet. Der Austausch des Transportbandes verursacht nicht nur Kosten durch den erforderlichen Kauf eines neuen Transportbandes, sondern auch durch den Stillstand der Produktionsanlage während des Bandaustauschs.

Wie darüber hinaus in der US 2014/0127959 A1 beschrieben ist, kann eine hohe Oberflächenenergie oberhalb des vorgenannten Wertes (realisiert durch entsprechende Materialwahl) auch ein Anhaften von Fasern oder sonstigen Verschmutzungen bei der Vliesstoffherstellung auf einem aus dem erfindungsgemäßen Gewebe hergestellten Transportband einer Herstellungsanlage wirksam verhindern. Die Lebensdauer der Transportbänder, die aus dem erfindungsgemäßen Gewebe hergestellt sind, kann auf diese Weise deutlich verlängert und die Produktionskosten können entsprechend gesenkt werden.

In diesem Zusammenhang ist es von besonderer Bedeutung, dass das bekannte Gewebe zwei separate Gewebelagen aufweist, deren MD-Fäden sich in gestapelter Anordnung zueinander befinden. Hierdurch können die Produkt-MD-Fäden, die sich in der oberen der beiden Lagen befinden, auf den vorgeschriebenen Effekt der Reduzierung der Anhaftneigung optimiert werden, wohingegen die in der unteren Lage befindlichen Nicht-Produkt-MD-Fäden in Bezug auf eine abweichende Anforderung, nämlich eine hohe Festigkeit zur Aufnahme der erforderlichen Zugspannung in Richtung der MD-Fäden, optimiert werden können. Der Effekt der Anhaftneigung ist in Bezug auf die Nicht-Produkt-MD-Fäden unerheblich, da diese nicht mit der zu bildenden Vliesstoffbahn und den hierzu verwendeten Fasern in Kontakt kommt. Die Nicht-Produkt-MD-Fäden können darüber hinaus auch eine besonders hohe Abriebfestigkeit aufweisen, um beim fortlaufenden Umlauf in der Anlage keine übermäßigen Abnutzungserscheinungen durch den Kontakt mit den Umlenkeinrichtungen (Walzen) zu zeigen. Es versteht sich von selbst, dass sämtliche MD-Fäden, aber auch die CMD-Fäden eine hinreichende thermische Standfestigkeit aufweisen müssen, um den Temperaturen in den Öfen bzw. Trocknungseinrichtungen, die bis zu 200°C erreichen, widerstehen zu können, wobei auch bei diesen Temperaturen die geforderten mechanischen Eigenschaften sichergestellt sein müssen.

Ein Nachteil des aus der US 2014/0127959 A1 bekannten zweilagigen Gewebes besteht allerdings in den hohen Kosten seiner Produktion und in der großen Gewebedicke. Darüber hinaus ist die durch die Bindung bedingte Rauheit der Gewebeoberfläche groß und entsprechend die Kontaktfläche mit einer als eben angenommenen Bahn eines zu transportierenden Vliesstoffs gering.

Die WO 2009/030033 A1 offenbart ein Gewebe, das als Transportband bei der Herstellung eines Vliesstoffs verwendet wird, wobei die Webkonstruktion dieses vorbekannten Gewebes keine gestapelten MD-Fäden besitzt. Darüber hinaus weist die vorbekannte Gewebekonstruktion eine Mehrzahl von CMD-Fadenlagen auf. Wesentliches Merkmal dieser vorbekannten Gewebe, die auch als Spiralgewebe ausgeführt sein können, ist eine bewusst große Oberflächenrauheit der auf der Produktseite des Gewebes exponierten Fäden im Bereich zwischen 5 µm und 100 µm. Hierdurch soll einerseits die Verschmutzung des industriellen Gewebes während einer Benutzung als Transportband reduziert und gleichzeitig die Ablösung der auf dem Transportband gebildeten Vliesbahn erleichtert werden.

Die US 7,121,306 B2 offenbart technische Gewebe mit MD-Fäden in gestapelter Anordnung. Manche der gezeigten Ausführungsbeispiele offenbaren Gewebe mit einer einzigen Lage

von CMD-Fäden. Das vorbekannte Gewebe soll insbesondere als Papiermaschinengewebe oder als Filtriergewebe verwendet werden. Für diese Anwendung soll ein Gewebe geschaffen werden, dessen gegenüberliegende Gewebeoberflächen unterschiedlich sein können, insbesondere unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen. Darüber hinaus soll die verwendete Naht eine geringere Neigung aufweisen, auf der Papierbahn unerwünschte Markierungen zu hinterlassen, gleichwohl jedoch eine hohe Festigkeit besitzen. Das Problem des Anhaftens von Fasern an dem Gewebe gemäß der US 7,121,306 B2 wird in dieser Schrift nicht thematisiert.

Aus der US 2003/0175514 A1 sind schließlich noch Filamente, daraus hergestellte Garne, aus beiden erstgenannten hergestellte textile Flächengebilde und zugehörige Herstellverfahren bekannt. Die vorbekannten Filamente besitzen einen Zweikomponentenaufbau mit einem Filamentkern aus einem Material mit hoher Zugfestigkeit und einem Filamentmantel mit einem Material, das einen Kontaktwinkel von mehr als 90° aufweist und typischerweise aus halogenierten Kohlenwasserstoffen wie z.B. PTFE besteht. Die bekannten Filamente und die daraus hergestellten Fäden bzw. Gewebe sollen wasserabweisend sein, weshalb die daraus hergestellten textilen Flächengebilde wasserundurchlässig sind. Hingegen sollen die textilen Flächengebilde atmungsaktiv sein, d.h. durchlässig für Wasserdampf und andere Gase. Vorzugsweise sollen die vorbekannten Filamente als Stapelfasern zu Garn versponnen und dann zu Geweben für Bekleidung, Zelte oder im Campingsektor verwendet werden. Eine Verwendung der Fasern für technische Gewebe ist ebenso wenig vorgesehen wie spezielle Bindungsarten von Geweben.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein industrielles Gewebe vorzuschlagen, das bei einem Einsatz als Transportband in einer Anlage zur Herstellung von Vliesstoff eine weiterhin sehr geringe Neigung zur Anhaftung von Fasern während des Prozessschritts der Vliesverfestigung und daher eine lange Standzeit besitzt, sich dabei aber auch durch eine geringe Gewebedicke, eine geringe Oberflächenrauheit und reduzierte Herstellkosten auszeichnet.

Lösung

Ausgehend von einem industriellen Gewebe der eingangs beschriebenen Art wird die vorgenannte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gewebe eine einzige Lage von CMD-Fäden besitzt, und dass ein jeweiliger Querschnitt der Produkt-MD-Fäden

mindestens zwei Bereiche aufweist, von denen ein erster Bereich aus dem ersten Material und ein zweiter Bereich aus dem zweiten Material besteht, wobei von dem zweiten Bereich ein wesentlicher, vorzugsweise überwiegender, Anteil einer auf den jeweiligen Produkt-MD-Fäden einwirkenden Zugkraft übertragbar ist und dass der Querschnitt der Produkt-MD-Fäden einen zweiten Bereich in Form einer Seele und einen ersten Bereich in Form eines die Seele umschließenden Mantels aufweist, wobei die Produkt-MD-Fäden vorzugsweise koextrudiert oder in zwei nacheinander folgenden Schritten extrudiert sind, und dass die MD-Fäden einen abgeflachten, vorzugsweise rechteckförmigen, Querschnitt besitzen, wobei ein Verhältnis von einer Höhe des Querschnitts zu einer Breite des Querschnitts vorzugsweise zwischen 1:1,2 und 1:10, vorzugsweise zwischen 1:1,5 und 1:4, beträgt.

Die erfindungsgemäße Gewebekonstruktion ist eine ganz spezielle, da sie trotz der gestapelten MD-Fadenlagen lediglich eine einzige CMD-Lage besitzt, d.h. es handelt sich bei dem Gewebe um ein klassisches einlagiges Gewebe (plain weave). Die Dicke eines derartigen Gewebes ist gegenüber Geweben mit mehreren Lagen von CMD-Fäden deutlich reduziert, woraus sich z.B. eine erhöhte Flexibilität und die Möglichkeit ergibt, an Umlenkwalzen kleinere Radien zu realisieren. Darüber hinaus ist der Materialeinsatz im Gegensatz zu bekannten Geweben mit mehreren Lagen von CMD-Fäden deutlich reduziert, so dass sich das erfindungsgemäße Gewebe kostengünstig herstellen lässt. Dazu trägt im Übrigen auch bei, dass nach der Erfindung nicht mehrere unabhängige, d.h. selbstständige Gewebelagen vorhanden sind, die durch Bindungs-CMD-Fäden aneinander gebunden werden müssten. Trotz dieser hinsichtlich seiner Anzahl von CMD-Fadenlagen minimalistischen Ausführung, ist aufgrund der zwei gestapelten Lagen von MD-Fäden eine einfache Differenzierung der Gewebeeigenschaften zwischen Produktseite und Maschinenseite möglich. Insbesondere lassen sich die auf der Produktseite geforderten Antihafteigenschaften zur Reduzierung der Verschmutzungsneigung in sehr einfacher Weise mit den auf der Maschinenseite geforderten Festigkeits- und Haltbarkeitseigenschaften kombinieren.

Darüber hinaus weist ein jeweiliger Querschnitt der Produkt-MD-Fäden mindestens zwei Bereiche aufweist, von denen ein erster Bereich aus dem ersten Material und ein zweiter Bereich aus dem zweiten Material besteht, wobei von dem zweiten Bereich ein wesentlicher, vorzugsweise überwiegender, Anteil einer auf den jeweiligen Produkt-MD-Fäden einwirkenden Zugkraft übertragbar ist.

Da nur eine begrenzte Anzahl von Materialien mit einer hohen Oberflächenenergie, wie sie im vorliegenden Fall gefordert wird, existiert und die betreffenden Materialien nicht selten vergleichsweise hochpreisig sind, sollte der Einsatz dieses speziellen "Antihaft-Materials" auf das zur Erzielung der gewünschten Wirkung erforderliche Maß beschränkt werden. Daher besteht die Möglichkeit, die bei den Produkt-MD-Fäden bzw. deren der Produktseite zugewandten Oberfläche eine "Beschichtung" auf einem Grundmaterial (zweites Material) gebildet werden kann. Der nicht von dem Antihaft-Material benötigte Querschnitt der Produkt-MD-Fäden kann aus einem solchen zweiten Material (Grundmaterial) bestehen, welches gute mechanische Eigenschaften und gleichwohl einen niedrigen Preis besitzt. Die Beschichtung kann dabei nur einen geringen Anteil des Gesamtquerschnitts des Fadens ausmachen (kleiner als 20 %).

Die "Beschichtung" der erfindungsgemäßen Produkt-MD-Fäden kann im Wege einer so genannten Nassbeschichtung oder alternativ im Wege einer Plasmabeschichtung (im Vakuum oder bei atmosphärischen Bedingungen) erfolgen, grundsätzlich aber auch im Wege sämtlicher anderer denkbarer Beschichtungsverfahren. Während bei einer Nassbeschichtung die Bindung des Beschichtungsmaterials an das Grundmaterial im Wege von Adhäsion erfolgt, liegen bei einer Plasmabeschichtung kohäsive Bindungen vor, die im Vergleich mit adhäsiven haltbarer sind.

Der erfindungsgemäße Zwei-Komponenten-Aufbau eines Produkt-MD-Fadens besteht darin, dass der Querschnitt der Produkt-MD-Fäden einen zweiten Bereich in Form einer Seele und einen ersten Bereich in Form eines die Seele umschließenden Mantels aufweist, wobei derartige Produkt-MD-Fäden vorzugsweise koextrudiert oder im Wege einer 2-Stufen-Extrusion (1. Stufe = Seele, 2. Stufe = Mantel) hergestellt werden. Alternativ zu "Beschichtungen" weisen derartige koextrudierte oder 2-stufig extrudierte Fäden eine Dicke des Mantels im Bereich zwischen 0,02 mm und 0,07 mm, vorzugsweise zwischen 0,03 mm und 0,06 mm, auf. Die Gefahr, dass das Antihaft-Material in diesen zwei ersten Bereichen im Laufe der Zeit mechanisch abgenutzt wird, so dass in Folge die Antihaft-Eigenschaften des erfindungsgemäßen Gewebes verloren gehen, wird durch die bei der Koextrusion oder 2-Stufen-Extrusion ohne weiteres hinreichend groß zu wählende Materialstärke vermieden.

Der Querschnitt der MD-Fäden oder eines Teils davon und/oder der Querschnitt der CMD-Fäden oder eines Teils davon ist abgeflacht, insbesondere rechteckförmig, insbesondere flach rechteckförmig sein. Bei rechteckförmigen Querschnitten kommen Höhen-Breiten-

Verhältnisse zwischen 1:1,2 und 1:10 (Höhe : Breite), vorzugsweise zwischen 1:1,5 und 1:4, in Betracht.

Vorzugsweise sind die MD-Fäden oder ein Teil davon und/oder die CMD-Fäden oder ein Teil davon, als Monofilamente ausgeführt. Der Querschnitt der CMD-Fäden oder eines Teils davon kann rund, elliptisch oder oval oder polygonal und/oder abgeflacht, insbesondere rechteckförmig sein.

Vorzugsweise besteht der erste Bereich, d.h. das Antihaft-Material aus fluorhaltigem Polymer, beispielsweise einem PVDF, einem ETFE oder einem PTFE oder Copolymeren von Polyethylen mit den vorgenannten fluorhaltigen Polymeren, und der zweite Bereich, d.h. das Seelenmaterial aus Polyester, Polyamid, Polyphenylsulfid, Polyetheretherketon, Polypropylen, Aramid, Polyethaceton oder Polyethylenaphthalat.

Die Haftneigung der den Vliesstoff bildenden Fasern an dem erfindungsgemäßen Gewebe kann weiter reduziert werden, wenn zumindest das Material einer der Produktseite zugewandten Oberfläche zumindest derjenigen CMD-Fäden, die mit der Bahn des zu bildenden Vliesstoffs in Kontakt sein können oder von dort Fasern aufnehmen könnten, einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Wilhelmy-Plattenmethode, von mehr als 80°, vorzugsweise mehr als 90°, weiter vorzugsweise mehr als 100°, aufweist. Insbesondere bei Bindungsarten, bei denen ein nicht unbeträchtlicher Teil der Kontaktfläche mit der Vliesstoffbahn auch von den CMD-Fäden gebildet wird, sind deren Antihaft-Eigenschaften sehr vorteilhaft.

Die CMD-Fäden besitzen vorzugsweise einen runden Querschnitt, was die Webbarkeit verbessert. Typischerweise sind die MD-Fäden bei der webtechnischen Herstellung des erfindungsgemäßen Gewebes die Kettfäden, wohingegen die CMD-Fäden die Schussfäden des Gewebes sind.

Um eine große Kontaktfläche, insbesondere auf der Produktseite des Gewebes, zu erzielen, können abwechselnd jeweils ein CMD-Faden mit einem größeren Durchmesser und ein CMD-Faden mit einem kleineren Durchmesser hintereinander angeordnet sein, wobei die CMD-Fäden mit dem kleineren Durchmesser mit den MD-Fäden abbinden und vorzugsweise zumindest an einer der Produktseite zugewandten Oberfläche aus einem Material bestehen, das einen Kontaktwinkel von mehr als 80°, vorzugsweise mehr als 90°, weiter vorzugsweise mehr als 100°, besitzt.

Darüber hinaus kann ein Teil der MD-Fäden und/oder der CMD-Fäden elektrisch leitend sein. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass an einem äußeren Mantel des Querschnitts der betreffenden Fäden Kohlenstoff vorhanden ist, der eine leitende Schicht bildet. Die Kohlenstoffbeschichtung kann beispielsweise mit Hilfe der üblichen
5 Beschichtungsverfahren insbesondere mittels einer Plasmabeschichtung hergestellt werden. Wenn das Gewebe zumindest in Form verteilter Einzelfäden elektrisch leitend ausgebildet ist (beispielsweise kann jeder fünfte oder achte MD-Faden oder CMD-Faden elektrisch leitend ausgeführt sein), lässt sich um das als umlaufendes Band ausgestaltete industrielle Gewebe ein elektrisches Feld erzeugen, wodurch die Anhaftung von Fasern bei der Herstellung des
10 Vliesstoffs weiter unterbunden werden kann. Die Einleitung der zur Erzeugung des elektrischen Feldes nötigen Spannung erfolgt über die Umlenkeinrichtungen (Walzen), die typischerweise metallisch sind und mit der Maschinenseite des Gewebes in Kontakt kommen.

Eine besonders belastbare Naht eines Endlosbandes ergibt sich, wenn eine zwei
15 Gewebeenden verbindende Naht zu einem endlosen Transportband geschlossen ist, wobei die Naht eine Spiralnaht ist, die zwei sich über die gesamte Breite des Transportbandes erstreckende Nahtspiralen aufweist, die jeweils in Schlingen von MD-Fäden jeweils der sich gegenüber liegenden Gewebeenden eingedreht bzw. eingehängt sind und beide mittels eines sich über die gesamte Breite des Transportbandes erstreckenden Schließdrahts
20 miteinander gekoppelt sind.

Die hervorragenden Anti-Haft-Eigenschaften der eigentlichen Produktseite des Gewebes besteht auch im Bereich der Spiralnaht, wenn die Nahtspiralen jeweils aus einem Faden bestehen, dessen Querschnitt mindestens zwei Bereiche, nämlich zum einen in Form einer Seele und zum anderen in Form eines die Seele umschließenden Mantels aufweist, wobei
25 der Mantel aus einem Material besteht, das einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, weiter vorzugsweise mindestens 100°, aufweist.

Die weiter oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs, insbesondere eines aerodynamisch gebildeten und chemisch
30 und/oder thermisch verfestigten Vliesstoffs, bei dem eine Bahn des Vliesstoffs auf einer Oberfläche des Transportbandes in einer Herstanlage bewegt wird, gelöst, bei der erfindungsgemäß das Transportband aus einem industriellen Gewebe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 besteht.

Schließlich wird die zugrunde liegende Aufgabe auch durch die Verwendung eines industriellen Gewebes gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 als Transportband zum Transport einer Bahn eines Vliesstoffs während dessen Herstellung, insbesondere während dessen aerodynamischer Bildung und chemischer und/oder thermischer Verfestigung in einem Ofen bzw. einer Heizeinrichtung gelöst.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels einer Anlage zur Herstellung eines Vliesstoffs sowie mehrerer Ausführungsbeispiele industrieller Gewebe näher erläutert, aus denen ein Transportband zum Einsatz in einer Herstanlage herstellbar ist.

Es zeigt:

- Fig. 1: eine schematische Darstellung der Herstellungsschritte für einen Vliesstoff,
- Fig. 2: einen Längsschnitt, ein industrielles Gewebe in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 3: einen Längsschnitt durch ein industrielles Gewebe in einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 4: einen Querschnitt durch das Gewebe gemäß Fig. 4 im Bereich eines ersten CMD-Fadens
- Fig. 5: wie Fig. 5 jedoch im Bereich eines zweitens CMD-Fadens
- Fig. 6: einen Querschnitt durch einen MD-Faden
- Fig. 7: einen Längsschnitt durch ein industrielles Gewebe in einer vierten Ausführungsform im Bereich von Nahtschlingen,
- Fig. 8: eine ausschnittsweise Draufsicht auf zwei Enden eines industriellen Gewebes beim Schließen der Naht und
- Fig. 9: eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gewebes in einer fünften Ausführungsform im Bereich einer Spiralnaht.

Eine in Figur 1 gezeigte Anlage 1 dient zur Herstellung eines aerodynamisch gebildeten und sowohl thermisch als auch chemisch verfestigten Vliesstoffs, der die Anlage 1 an der Stelle 2 als endlose Bahn verlässt. Der Vliesstoff wird aus einer Faserpulpe, gemischt mit Bi-Komponentenfasern, und einem stark Wasser absorbierenden Kunststoffgranulat gebildet. Die Bi-Komponentenfasern besitzen einen Kern aus Polypropylen mit einem höheren

Schmelzpunkt und einem den Kern umgebenden Mantel aus Polyethylen mit einem niedrigeren Schmelzpunkt. Die Ausgangsstoffe werden mittels einer Aufgabereinrichtung **3** auf ein Formierband **4** aufgegeben wo sich eine Materialschicht ausbildet. Mit Hilfe eines Transferbandes **5** wird die Vliesstoffbahn zu einer Sprüheinrichtung **6** überführt, wo ein Auftrag einer Polymerdispersion mit Bindereigenschaften erfolgt. Beim Durchlaufen der Sprüheinrichtung **6** wird die Vliesstoffbahn mittels eines Bandes **7** transportiert.

Im Anschluss an die Sprüheinrichtung **6** wird die Vliesstoffbahn in eine erste Trocknungseinrichtung **8** (Ofen) befördert, wo die Bahn mittels eines Transportbandes **9** transportiert wird. In der Trocknungseinrichtung **8** werden die Mäntel der zwei Komponentenfasern aufgeschmolzen sowie die in der Sprüheinrichtung **6** aufgesprühte Polymerdispersion ausgehärtet. Auf diese Weise wird der Zusammenhalt der Fasern des Vliesstoffes geschaffen.

Im Anschluss an die erste Trocknungseinrichtung **8** wird die Vliesstoffbahn mittels eines Bandes **10** durch eine zweite Sprüheinrichtung **11** geführt, bevor sie mittels eines zweiten Transportbandes **12** durch eine zweite Trocknungseinrichtung **13** geleitet wird. Eine Endaushärtung der Vliesstoffbahn erfolgt in einer Härtungseinrichtung **14**, wo der Transport der Vliesstoffbahn mit Hilfe eines dritten Transportbandes **15** erfolgt. Schließlich wird die fertige Vliesstoffbahn mit Hilfe eines Austragebandes **16** zum Ausgang (Stelle **2**) der Anlage **1** geführt.

Ein Problem bekannter Anlagen besteht darin, dass die Freiräume in Transportbändern **9**, **12** sich mit nicht eingebundenen Fasern zusetzen, sodass die Permeabilität der Transportbänder **9**, **12** sinkt und nicht mehr hinreichend Luft in den Trocknungseinrichtungen **8**, **13** durch die Vliesstoffbahn geführt werden kann. Die Wärmeübertragung auf die Vliesstoffbahn ist dann unzureichend, sodass es zu einem unzureichenden Zusammenhalt der Fasern und damit zu einer unzureichenden Festigkeit der Vliesstoffbahn kommt, da die erforderlichen Temperaturen nicht mehr erreicht werden können. Abhilfe wird erfindungsgemäß nunmehr durch ein Gewebe geschaffen, das in den Figuren 2 bis 8 gezeigt und nachfolgend näher erläutert wird.

Die Figuren 2 und 3 zeigen jeweils einen Längsschnitt, d. h. einen Schnitt parallel zu den in Laufrichtung der Vliesstoffbahn verlaufenden Fäden, durch industrielle Gewebe **30**, **40**.

Die Figur 2 zeigt ein Gewebe **30** mit nur einer Lage von CMD-Fäden **31**, jedoch wiederum zwei in gestapelter Anordnung befindlichen MD-Fäden **32** und **33**. Diese weisen denselben

Verlauf innerhalb des Gewebes auf; es handelt sich dabei also um sogenannte Doppelfäden. Die MD-Fäden **32**, **33** erhalten ihre Orientierung zueinander jedoch stets bei, d. h. sind nicht zu- oder miteinander verdreht. Der MD-Faden **32**, der auf der Produktseite **PS** des Gewebes **30** angeordnet ist, liegt somit stets oberhalb des auf der Maschinenseite **MS** angeordneten MD-Fadens **33**. Mit ihren einander zugewandten Oberflächenbereichen sind die in gestapelter Anordnung verlaufenden MD-Fäden **32** und **33** in unmittelbarem Kontakt. Wie noch an späterer Stelle erläutert wird, besitzen die MD-Fäden **32**, **33** einen abgeflachten rechteckigen Querschnitt, sodass sich im Gewebeverbund eine stabile Stapelung und Beibehaltung der Anordnung zueinander erzielen lässt.

Ein in Figur 3 dargestelltes industrielles Gewebe **40** enthält in einer einzigen CMD-Lage angeordnete CMD-Fäden **41** und **42**. Darüber hinaus sind in dem Gewebe **40** zwei Lagen von MD-Fäden **43** und **44** vorhanden, wobei die MD-Fäden **44** auf der Maschinenseite **MS** und die MD-Fäden **43** auf der Produktseite **PS** angeordnet sind. Wie sich insbesondere auch aus den Querschnittsdarstellungen gemäß den Figuren 4 und 5 ergibt, handelt es sich bei den CMD-Fäden **42**, die einen kleineren Durchmesser besitzen, um abbindende Fäden (s. Figur 5), wohingegen die einen größeren Durchmesser aufweisenden CMD-Fäden **41** als reine Füllfäden zu bezeichnen sind und vergleichsweise geradlinig durch das Gewebe **40** verlaufen (s. Figur 4). Es ist ersichtlich, dass die CMD-Fäden **41** die jeweiligen Paare von MD-Fäden **43**, **44** voneinander trennen (Figur 4), wohingegen die MD-Fäden **43**, **44** im Bereich der CMD-Fäden **42** unmittelbar aufeinander liegen, d. h. in flächigen Kontakt zueinander stehen. Im Falle des Gewebes **40** sind die MD-Fäden **43**, **44** die Kettfäden und die CMD-Fäden **41**, **42** die Schussfäden.

Die Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch einen einzelnen MD-Faden, wie er in den Geweben **30**, **40** jeweils auf der Produktseite **PS** (MD-Fäden **32**, **43**) eingesetzt werden kann. Der abgeflachte rechteckförmige MD-Faden besitzt eine Seele **61** (Fadenkern) und einen diese umschließenden Mantel **62** (Fadenmantel). Der äußere Umriss der Seele **61** ist rechteckförmig und besitzt eine Höhe **63** von 0,36 mm und eine Breite **64** von 1,07 mm. Der Mantel **62** ist in seiner Außenkontur ebenfalls rechteckförmig und besitzt eine Höhe **65** von 0,45 mm und eine Breite **66** von 1,20 mm. Hieraus ergibt sich eine Dicke **67** des Mantels **62** an seinen Längsseiten von ca. 0,045 mm. Der Mantel **62** besteht aus einem Material mit besonders hoher Oberflächenenergie wie beispielsweise PVDF. Hingegen besteht die Seele **61** aus einem Material mit guten mechanischen Eigenschaften mit besonders hoher Zugfestigkeit, z.B. Polyester (PET). Sowohl das Material der Seele **61** als auch des Mantels **62** bieten eine hinreichend große Temperaturfestigkeit bis mindestens 200° C

Figur 7 zeigt exemplarisch in einer Längsschnittdarstellung die Ausbildung einer Naht an einem Gewebe **45**, das wie auch die bereits zuvor beschriebenen Gewebe **30**, **40** zu einem endlosen Band zusammengefügt werden muss, um als Transportband **9**, **12**, **15** in der Anlage **1** Verwendung finden zu können. An einem Nahtende **46** des Gewebes **45** sind

5 Nahtschlingen **47** ausgebildet, die dadurch gebildet werden, dass ein unterer MD-Faden **48** an einer Stelle **49** abgeschnitten und der dem Nahtende **46** zugewandte Restabschnitt entfernt wird. In den vormals von dem MD-Faden **48** gebildeten Kanal wird der obere MD-Faden **50** (Produkt-MD-Faden) des zugehörigen gestapelten Paares eingeführt und mit seinem Ende **51** bis an die Stelle **49** an der der untere MD-Faden **48** (Nicht-Produkt-MD-

10 Faden) endet, zurückgeführt. Auf diese Weise bildet sich am Nahtende **46** die Nahtschlinge **47** aus dem MD-Fäden **48**. Die CMD-Fäden **52** des Gewebes **45** bleiben bei dieser Nahtausbildung unberührt.

Aus Figur 8 ist ersichtlich, dass bei zwei sich gegenüberliegenden Nahtenden **46**, **53** des zu einem geschlossenen Band zusammen zu fügenden Gewebes **45** abwechselnd

15 Nahtschlingen **47** aus den MD-Fäden **50** gebildet wurden und die benachbarten MD-Fäden **50** ohne Nahtschlingenausbildung geblieben sind. Bei versetzter Anordnung der Nahtschlingen **47** an den sich gegenüberliegenden Nahtenden **46**, **53** lassen sich die beiden Nahtenden **46**, **53** nach Art eines Formschlusses in Richtung der Pfeile **54**, **55** relativ zueinander zusammenschieben. Auf diese Weise bilden die miteinander verschachtelten

20 Reihen der Nahtschlingen **47** einen durchgängigen Nahtkanal, in den ein Schließdraht **56** (nach Art eines CMD-Fadens) eingeführt wird, wodurch die Naht geschlossen und ein endloses Band hergestellt ist.

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Gewebes **70** mit einer alternativen Ausführungsform der Naht, nämlich in Form einer Spiralnaht. Ein

25 industrielles Gewebe **70**, das abgesehen von den Nahtenden denselben Aufbau wie das Gewebe gemäß den Figuren 3 bis 5 besitzt, weist an beiden freien Enden (in MD-Richtung betrachtet) Kettschlingen **71** auf, die aus den MD-Fäden **72**, **73** ausgebildet sind, indem diese über eine gewisse Länge auf der Maschinenseite **MS** des Gewebes **70** zurück gewoben sind. In die Kettschlingen **71**, deren Enden auf einer gemeinsamen Geraden

30 liegen, die rechtwinklig zu den MD-Fäden **72**, **73** verläuft, ist für die Ausbildung einer Spiralnaht **74** ein Faden **75** mit spiralförmigem Verlauf, und zwar durch jede Kettschlinge **71** einzeln, eingezogen. Der Faden **75** besitzt einen runden oder abgeflachten Querschnitt und ist aus zwei Komponenten zusammengesetzt, nämlich einem Fadenkern **76** und einem diesen im Querschnitt konzentrisch umgebenen Fadenmantel **77**. Der Faden **75** kann durch

Koextrusion oder durch eine mehrstufige Extrusion hergestellt werden indem zunächst der Fadenkern **76** durch Extrusion hergestellt und sodann im Wege einer zweiten Extrusion mit dem Material des Fadenmantels **77** umgeben wird. Der Mantel **77** besteht wie auch die der Produktseite **PS** zugewandte Oberfläche der MD-Fäden **72, 73** aus einem Material, das
5 einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80° besitzt. Das Schließen der Naht erfolgt in der Weise, dass beide Enden des Gewebes **70** mit ihren Nahtspiralen ineinander verzahnt werden, sodass sich innerhalb der Nahtspiralen **74** der beiden Enden ein Schließkanal **78** ausbildet, in den ein nicht dargestellter Schließdraht in eine Längsrichtung **79** der Nahtspiralen **74** eingeführt wird, wodurch die beiden
10 Gewebeenden miteinander verbunden werden.

Aufgrund der Oberflächeneigenschaften der Fäden **75** im Nahtbereich ist die Gefahr unterbunden, dass es in diesem Bereich zu unerwünschten Anhaftungen kommt was eintreten könnte, wenn die die Nahtspiralen **74** bildenden Fäden **75** aus einem Material mit einem geringeren Kontaktwinkel hergestellt würden. Die in dem Faden **75** vorhandene Seele
15 **76** ermöglicht es, durch Wahl eines Materials mit hoher Zugfestigkeit, die notwendige Stabilität und Zugbelastbarkeit der Naht sicher zu stellen.

Bezugszeichenliste

	1	Anlage
	2	Stelle
5	3	Aufgabeeinrichtung
	4	Formierband
	5	Transferband
	6	Sprüheinrichtung
	7	Band
10	8	Trocknungseinrichtung
	9	Transportband
	10	Band
	11	Sprüheinrichtung
	12	Transportband
15	13	Trocknungseinrichtung
	14	Härtungseinrichtung
	15	Transportband
	16	Austrageband
	30	Gewebe
20	31	CMD-Faden
	32	MD-Faden
	33	MD Faden
	40	Gewebe
	41	CMD-Faden
25	42	CMD-Faden
	43	MD-Faden
	44	MD-Faden
	45	Gewebe
	46	Nahtende
30	47	Nahtschlinge
	48	MD-Faden
	49	Stelle
	50	MD-Faden
	51	Ende
35	52	CMD-Faden

	53	Nahtende
	54	Pfeil
	55	Pfeil
	56	Schließdraht
5	61	Seele
	62	Mantel
	63	Höhe
	64	Breite
	65	Höhe
10	66	Breite
	67	Dicke
	70	Gewebe
	71	Kettschlingen
	72	MD-Faden
15	73	MD-Faden
	74	Nahtspirale
	75	Faden
	76	Seele
	77	Mantel
20	78	Schließkanal
	PS	Produktseite
	MS	Maschinenseite

Patentansprüche

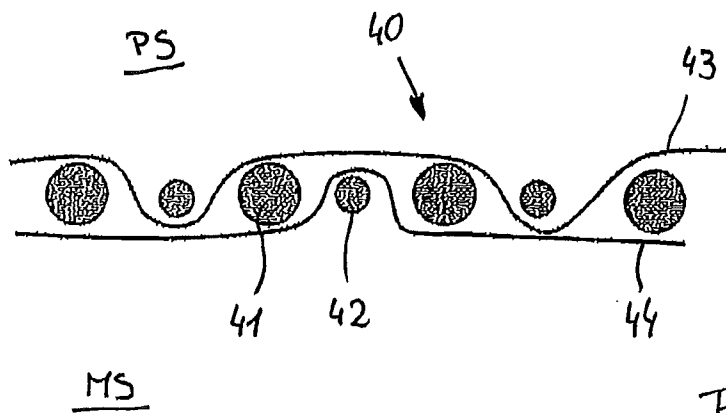
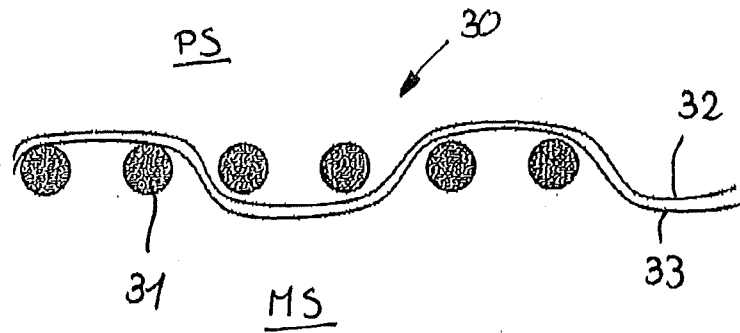
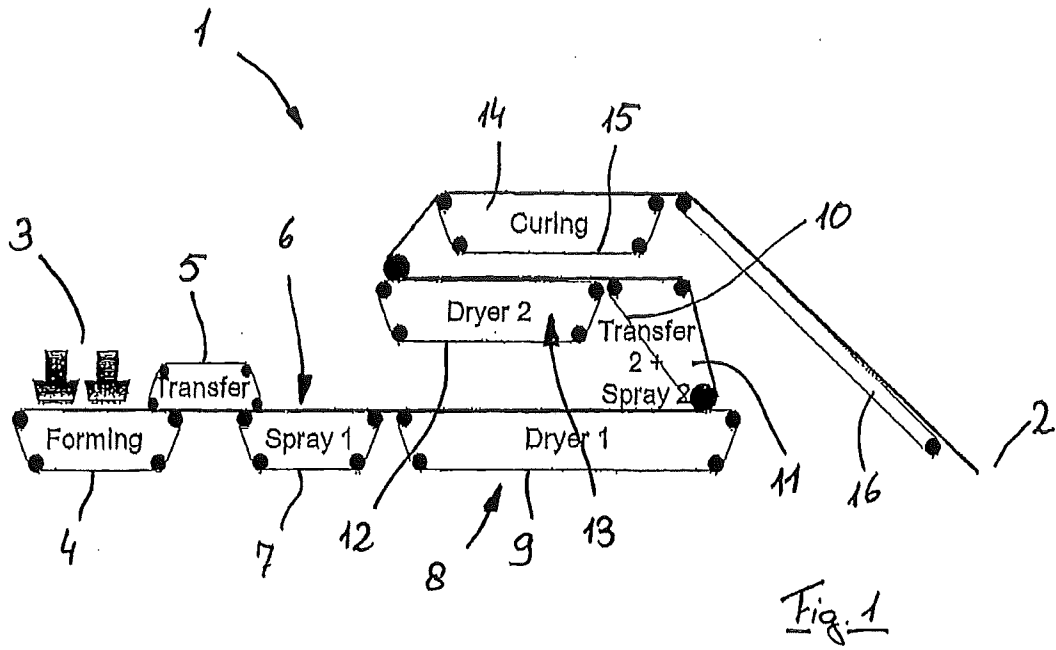
1. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70), insbesondere Transportband zum Transport einer Bahn eines Vliesstoffs während dessen Herstellung, mit einer Produktseite (PS), die mit dem Vliesstoff in Kontakt steht, und einer Maschinenseite (MS), die mit Transporteinrichtungen einer Anlage (1) zur Herstellung des Vliesstoffs in Kontakt steht, wobei das Gewebe (30, 40, 45, 70) in Laufrichtung der Bahn des Vliesstoffs verlaufende MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50, 72, 73) und senkrecht dazu verlaufende CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) aufweist, die miteinander verwebt sind und mindestens zwei Lagen von MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50, 72, 73) vorhanden sind, die paarweise gestapelt über- bzw. untereinander angeordnet sind, und Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50, 72, 73) und Nicht-Produkt-MD-Fäden (33, 44, 48) bilden, wobei zumindest die der Produktseite (PS) zugewandte Oberfläche der jeweiligen Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50, 72, 73) ein erstes Material aufweist, das einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, weiter vorzugsweise mindestens 100°, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewebe (30, 40, 45) eine einzige Lage von CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) besitzt und dass ein jeweiliger Querschnitt der Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50, 72, 73) mindestens zwei Bereiche aufweist, von denen ein erster Bereich aus dem ersten Material und ein zweiter Bereich aus dem zweiten Material besteht, wobei von dem zweiten Bereich ein wesentlicher, vorzugsweise überwiegender, Anteil einer auf den jeweiligen Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50) einwirkenden Zugkraft übertragbar ist und dass der Querschnitt der Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50, 72, 73) einen zweiten Bereich in Form einer Seele (61) und einen ersten Bereich in Form eines die Seele (61) umschließenden Mantels (62) aufweist, wobei die Produkt-MD-Fäden (32, 43, 50, 72, 73) vorzugsweise koextrudiert oder in zwei nacheinander folgenden Schritten extrudiert sind, und dass die MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) einen abgeflachten, vorzugsweise rechteckförmigen, Querschnitt besitzen, wobei ein Verhältnis von einer Höhe des Querschnitts zu einer Breite des Querschnitts vorzugsweise zwischen 1:1,2 und 1:10, vorzugsweise zwischen 1:1,5 und 1:4, beträgt.
2. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bereich aus fluorhaltigem Polymer, beispielsweise einem PVDF, einem ETFE oder einem PTFE oder Copolymeren von Polyethylen mit den vorgenannten fluorhaltigen Polymeren besteht.

3. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Bereich aus Polyamid, Polyphenylsulfid, Polyetheretherketon, Polypropylen, Aramid, Polyethaceton oder Polyethylennaphtalat besteht.
- 5 4. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein der Produktseite (PS) zugewandtes Material zumindest derjenigen CMD-Fäden (31, 41, 42, 52), die mit der Bahn des Vliesstoffs in Kontakt treten können, einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, weiter
10 vorzugsweise mindestens 100°, aufweist.
5. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) einen runden Querschnitt besitzen.
- 15 6. Industrielles Gewebe (30, 40, 45) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** abwechselnd jeweils ein CMD-Faden (41) mit einem größeren Durchmesser und ein CMD-Faden (42) mit einem kleineren Durchmesser in Richtung der MD-Fäden (43, 44) hintereinander angeordnet sind, wobei die CMD-Fäden (42) mit dem kleineren Durchmesser mit den MD-Fäden (43, 44) abbinden und zumindest eine
20 der Produktseite zugewandte Oberfläche der CMD-Fäden (42) mit dem kleineren Durchmesser, aus einem Material besteht, das einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, weiter vorzugsweise mindestens 100°, aufweist.
- 25 7. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) und/oder die CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) Monofilamente sind.
8. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) und/oder der CMD-Fäden (31, 41, 42, 52) elektrisch leitend ist, insbesondere
30 – an einem äußeren Mantel des Querschnitts der betreffenden Fäden Kohlenstoff aufweist, insbesondere mit einer Kohlenstoffbeschichtung versehen ist, oder

- in dem Material der MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50) und/oder der CMD-Fäden (31, 41, 42, 52), vorzugsweise in homogener Verteilung, Kohlenstoff-Nanoröhrchen enthalten sind, vorzugsweise in einem Anteil von mindestens 15 Gew.-%, weiter vorzugsweise von mindestens 20 Gew.-%.

- 5 9. Industrielles Gewebe (30, 40, 45, 70) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es durch eine zwei Gewebeenden verbindende Naht zu einem endlosen Transportband geschlossen ist, wobei die Naht eine Spiralnaht ist, die zwei sich über die gesamte Breite des Transportbandes erstreckende Nahtspiralen (74) aufweist, die jeweils in Schlingen (71) von MD-Fäden (72, 73) jeweils der sich gegenüber liegenden Gewebeenden eingedreht oder eingehängt sind und beide mittels eines sich über die gesamte Breite des Transportbandes erstreckenden Schließdrahts miteinander gekoppelt sind.
- 10
10. Industrielles Gewebe (30, 40, 45) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nahtspiralen (74) jeweils aus einem Faden (75) bestehen, dessen
- 15 Querschnitt mindestens zwei Bereiche, nämlich zum einen in Form einer Seele (76) und zum anderen in Form eines die Seele (76) umschließenden Mantels (77), aufweist, wobei der Mantel (77) aus einem Material besteht, das einen Kontaktwinkel, gemessen nach der Plattenmethode von Wilhelmy, von mindestens 80°, vorzugsweise mindestens 90°, weiter vorzugsweise mindestens 100°,
- 20 aufweist.
11. Industrielles Gewebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Querschnittsfläche der Fäden (31, 32, 33, 41, 42, 43, 44, 48, 50, 72, 73), insbesondere die der MD-Fäden (32, 33, 43, 44, 48, 50, 72, 73) und/oder der CMD-Fäden (31, 41, 42, 52), mindestens 0,0003 mm², vorzugsweise
- 25 mindestens 0,007 mm², weiter vorzugsweise mindestens 0,1 mm², beträgt.
12. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs, insbesondere eines aerodynamisch gebildeten und chemisch und/oder thermisch verfestigten Vliesstoffs, wobei eine Bahn des Vliesstoffs auf einer Oberfläche eines Transportbandes (9, 12, 15) bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transportband (9, 12, 15) aus
- 30 einem industriellen Gewebe (30, 40, 45) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 besteht.

- 5 13. Verwendung eines industriellen Gewebes (30, 40, 45) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 als Transportband (9, 12, 15) zum Transport einer Bahn eines Vliesstoffs während dessen Herstellung, insbesondere während dessen thermischer Verfestigung durch Schmelzbehandlung oder chemischer Verfestigung durch Aushärtung entweder in einer Trocknungseinrichtung (8) oder Härtungseinrichtung (14).



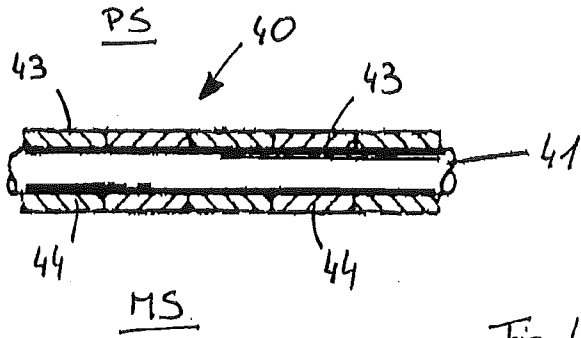


Fig. 4

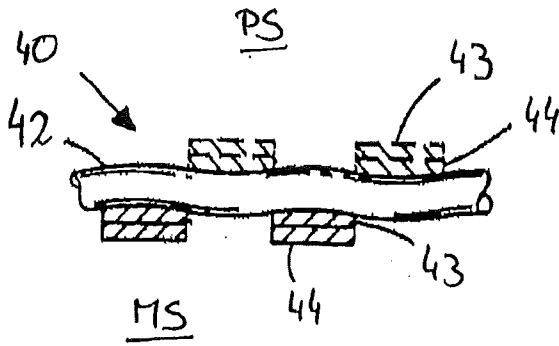


Fig. 5

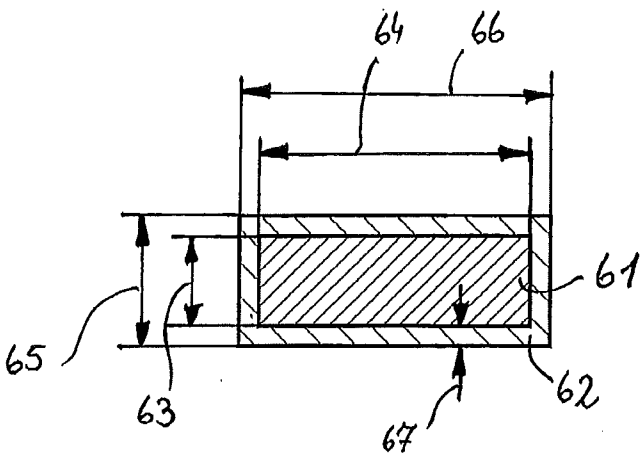


Fig. 6

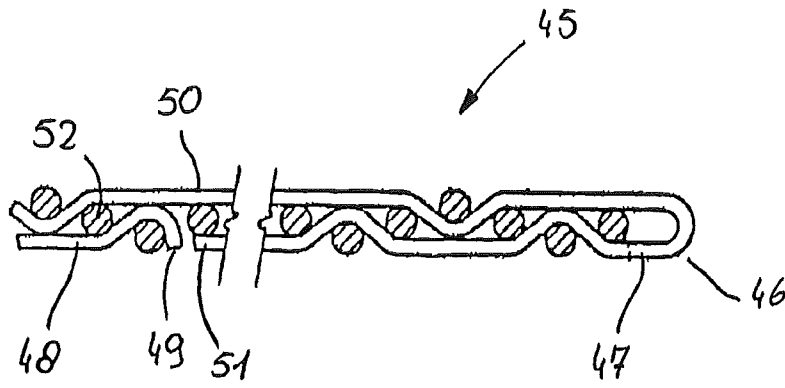


Fig. 7

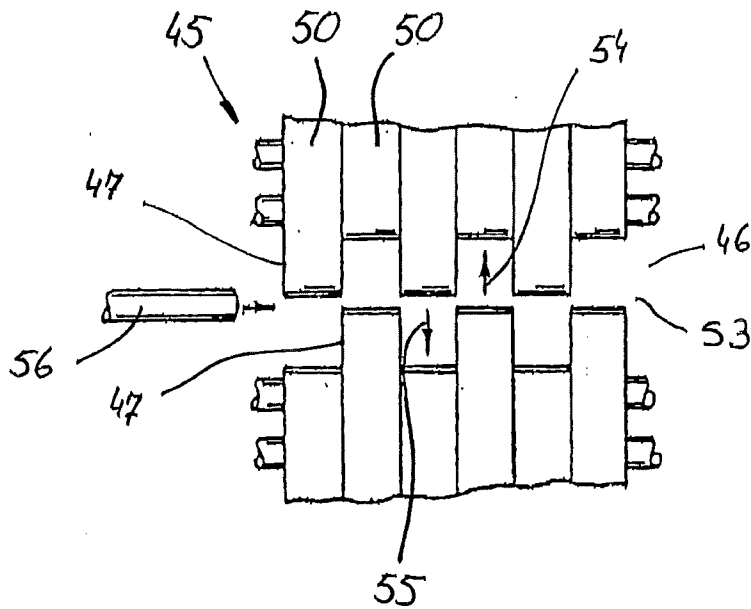


Fig. 8

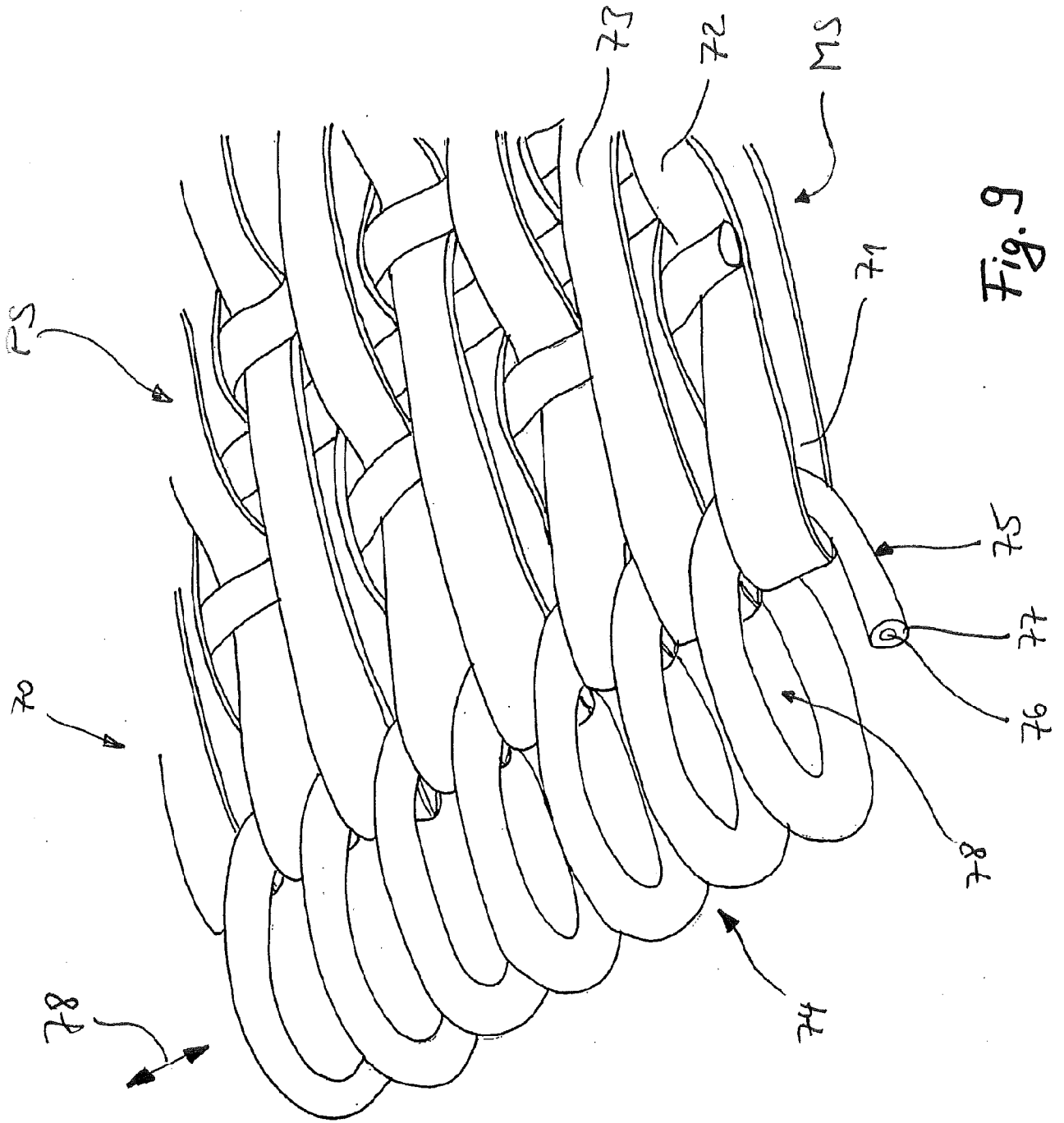


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. D03D1/00 D04H1/70 D04H3/02 D03D13/00 D03D15/00
 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)
 D03D 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 7 121 306 B2 (HARRISON JAMES [CA]) 17 October 2006 (2006-10-17) cited in the application	1-13
Y	column 1, lines 13-23; figure 1 column 2, lines 62-65 column 3, lines 1-7 column 4, lines 47-63 column 6, lines 22-40; claim 1	1-13
Y	----- GB 2 492 644 A (DON & LOW LTD [GB]) 9 January 2013 (2013-01-09) page 15, lines 4-18; figures 1-3; example 1	1-13
A	----- EP 0 612 882 A1 (ASTEN GROUP [US]) 31 August 1994 (1994-08-31) column 13, lines 2-36; figure 12	1-13

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 May 2016	Date of mailing of the international search report 07/06/2016
--	--

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 Iamandi, Daniela
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/052027

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7121306	B2	17-10-2006	AT 372404 T 15-09-2007
			AU 2002316520 A1 21-01-2003
			CA 2451370 A1 16-01-2003
			CN 1537185 A 13-10-2004
			DE 60222267 T2 29-05-2008
			EP 1412572 A2 28-04-2004
			JP 4261341 B2 30-04-2009
			JP 2004534159 A 11-11-2004
			US 2004261883 A1 30-12-2004
			WO 03004736 A2 16-01-2003

GB 2492644	A	09-01-2013	NONE

EP 0612882	A1	31-08-1994	AT 114006 T 15-11-1994
			AT 154403 T 15-06-1997
			AT 172506 T 15-11-1998
			AT 172764 T 15-11-1998
			AU 642004 B2 07-10-1993
			AU 649570 B2 26-05-1994
			AU 673615 B2 14-11-1996
			CA 2084054 A1 07-12-1991
			DE 553501 T1 12-03-1998
			DE 612882 T1 12-03-1998
			DE 69105130 D1 15-12-1994
			DE 69105130 T2 23-03-1995
			DE 69126545 D1 17-07-1997
			DE 69126545 T2 18-12-1997
			DE 69130398 D1 26-11-1998
			DE 69130398 T2 11-03-1999
			DE 69130423 D1 03-12-1998
			DE 69130423 T2 22-04-1999
			DK 0532510 T3 24-04-1995
			DK 0553501 T3 05-07-1999
			DK 0612881 T3 14-07-1997
			DK 0612882 T3 28-06-1999
			EP 0532510 A1 24-03-1993
			EP 0553501 A2 04-08-1993
			EP 0612881 A1 31-08-1994
			EP 0612882 A1 31-08-1994
			ES 2063504 T3 01-01-1995
			ES 2102711 T3 01-08-1997
			ES 2107977 T1 16-12-1997
			ES 2107978 T1 16-12-1997
			FI 925483 A 02-12-1992
			FI 20031544 A 22-10-2003
			JP H111885 A 06-01-1999
			JP H111886 A 06-01-1999
			JP 3179752 B2 25-06-2001
			JP 3179753 B2 25-06-2001
			JP 3346736 B2 18-11-2002
			JP 3655301 B2 02-06-2005
			JP H05509134 A 16-12-1993
			JP H11124784 A 11-05-1999
			NO 924688 A 05-02-1993
			NO 940200 A 05-02-1993
			NO 974419 A 05-02-1993
			NZ 237553 A 28-03-1995
			WO 9119044 A1 12-12-1991

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/052027

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052027

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. D03D1/00 D04H1/70 D04H3/02 D03D13/00 D03D15/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) D03D 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 7 121 306 B2 (HARRISON JAMES [CA]) 17. Oktober 2006 (2006-10-17) in der Anmeldung erwähnt	1-13
Y	Spalte 1, Zeilen 13-23; Abbildung 1 Spalte 2, Zeilen 62-65 Spalte 3, Zeilen 1-7 Spalte 4, Zeilen 47-63 Spalte 6, Zeilen 22-40; Anspruch 1 -----	1-13
Y	GB 2 492 644 A (DON & LOW LTD [GB]) 9. Januar 2013 (2013-01-09) Seite 15, Zeilen 4-18; Abbildungen 1-3; Beispiel 1 -----	1-13
A	EP 0 612 882 A1 (ASTEN GROUP [US]) 31. August 1994 (1994-08-31) Spalte 13, Zeilen 2-36; Abbildung 12 -----	1-13
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 2016		07/06/2016
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 Iamandi, Daniela

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052027

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7121306	B2	17-10-2006	AT 372404 T 15-09-2007
			AU 2002316520 A1 21-01-2003
			CA 2451370 A1 16-01-2003
			CN 1537185 A 13-10-2004
			DE 60222267 T2 29-05-2008
			EP 1412572 A2 28-04-2004
			JP 4261341 B2 30-04-2009
			JP 2004534159 A 11-11-2004
			US 2004261883 A1 30-12-2004
			WO 03004736 A2 16-01-2003

GB 2492644	A	09-01-2013	KEINE

EP 0612882	A1	31-08-1994	AT 114006 T 15-11-1994
			AT 154403 T 15-06-1997
			AT 172506 T 15-11-1998
			AT 172764 T 15-11-1998
			AU 642004 B2 07-10-1993
			AU 649570 B2 26-05-1994
			AU 673615 B2 14-11-1996
			CA 2084054 A1 07-12-1991
			DE 553501 T1 12-03-1998
			DE 612882 T1 12-03-1998
			DE 69105130 D1 15-12-1994
			DE 69105130 T2 23-03-1995
			DE 69126545 D1 17-07-1997
			DE 69126545 T2 18-12-1997
			DE 69130398 D1 26-11-1998
			DE 69130398 T2 11-03-1999
			DE 69130423 D1 03-12-1998
			DE 69130423 T2 22-04-1999
			DK 0532510 T3 24-04-1995
			DK 0553501 T3 05-07-1999
			DK 0612881 T3 14-07-1997
			DK 0612882 T3 28-06-1999
			EP 0532510 A1 24-03-1993
			EP 0553501 A2 04-08-1993
			EP 0612881 A1 31-08-1994
			EP 0612882 A1 31-08-1994
			ES 2063504 T3 01-01-1995
			ES 2102711 T3 01-08-1997
			ES 2107977 T1 16-12-1997
			ES 2107978 T1 16-12-1997
			FI 925483 A 02-12-1992
			FI 20031544 A 22-10-2003
			JP H111885 A 06-01-1999
			JP H111886 A 06-01-1999
			JP 3179752 B2 25-06-2001
			JP 3179753 B2 25-06-2001
			JP 3346736 B2 18-11-2002
			JP 3655301 B2 02-06-2005
			JP H05509134 A 16-12-1993
			JP H11124784 A 11-05-1999
			NO 924688 A 05-02-1993
			NO 940200 A 05-02-1993
			NO 974419 A 05-02-1993
			NZ 237553 A 28-03-1995
			WO 9119044 A1 12-12-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052027

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
