

(19)



(11)

EP 2 616 580 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.2014 Patentblatt 2014/14

(51) Int Cl.:
D01F 2/00 ^(2006.01) **D04H 3/16** ^(2006.01)
D04H 3/018 ^(2012.01) **D04H 3/007** ^(2012.01)
D01F 1/10 ^(2006.01) **D01D 5/20** ^(2006.01)
D01D 5/14 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11767163.6**

(22) Anmeldetag: **13.09.2011**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/004591

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/034679 (22.03.2012 Gazette 2012/12)

(54) **HOCHFUNKTIONELLES SPINNVLIES AUS PARTIKELHALTIGEN FASERN SOWIE VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG**

HIGHLY FUNCTIONAL SPUNBONDED FABRIC MADE FROM PARTICLE-CONTAINING FIBRES AND METHOD FOR PRODUCING SAME

NON-TISSÉ PAR FILATURE DIRECTE HAUTEMENT FONCTIONNEL, FORMÉ DE FIBRES RENFERMANT DES PARTICULES, ET PROCÉDÉ DE PRODUCTION CORRESPONDANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **14.09.2010 DE 102010045242**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.2013 Patentblatt 2013/30

(73) Patentinhaber: **Thüringisches Institut Für Textil- Und Kunststoff-Forschung E.V.**
07407 Rudolstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **EWERT, Yvonne**
07407 Rudolstadt (DE)

• **NIEMZ, Frank-Günter**
07407 Rudolstadt (DE)
• **KRIEG, Marcus**
99423 Weimar (DE)
• **RIEDEL, Bernd**
07333 Unterwellenborn (DE)

(74) Vertreter: **Plate, Jürgen et al**
Plate Schweitzer Zounek
Patentanwälte
Rheingastrasse 196
65203 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 110 223 WO-A1-2005/098119
GB-A- 299 291 US-A- 3 422 176
US-A- 3 468 841 US-A- 4 447 568
US-A1- 2010 080 993

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 616 580 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft hochfunktionelle Spinnvliese als textile Flächegebilde, die direkt aus gelösten Polymeren mittels bekannter Spinnvliesverfahren herstellbar und die aus mit flüssigen und/oder festen Funktionaladditiven gefüllten Fasern aufgebaut sind. Die Fasern bestehen zu mehr als 40 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern, aus Funktionaladditiv, ihr mittlerer Faserdurchmesser beträgt 0,1 bis 500 Mikrometer und die Durchmesserschwankungen innerhalb einer Faser bzw. untereinander betragen mindestens 30%. Das Spinnvlies zeichnet sich durch eine hohe Funktionalität infolge sehr hoher Konzentrationen der Funktionaladditive aus und lässt sich vielseitig verwenden, beispielsweise als Einlagestoff, für Hygieneanwendungen, für Wundauflagen, als Trägermaterialien, als Bau- und Transportmaterial, als kosmetisches Material oder als Filter.

[0002] Mit Füllstoffen versehene textile Flächegebilde, z.B. solche mit thermoregulierenden, antimikrobiellen oder absorbierenden Eigenschaften, sind bereits bekannt.

[0003] Bei den im Stand der Technik bislang eingesetzten Materialien handelt es sich, soweit textile Flächen beschrieben wurden, um Gebilde, die nach der Herstellung von Funktionsfasern durch mindestens einen zusätzlichen Prozessschritt zu einer textilen Fläche verarbeitet wurden und/oder nur geringe Mengen an Funktionspartikel enthalten. Zum Beispiel sind in DE 10 2008 045290 A1 Fasern offenbart aus denen dann Textilien, Wundauflagen, Filter usw. hergestellt werden. Die Additivanteile beschränken sich ausschließlich auf Zinkweiß (ZnO und ZnS), wobei deren Anteil auf maximal 30 % begrenzt ist und Partikelgrößen kleiner als 15 µm sind. Es wird erwähnt, dass für Vliesanwendungen der Partikelgehalt auch höher sein kann, es wird aber keine Lehre vermittelt, wie solche Vliesstoffe herstellbar sind. Ziel war nicht ein funktionelles Vlies mit hohem Partikelgehalt, sondern waschbare und färbare bakterizide Formkörper/Fasern mit kontrollierter Freisetzung der Wirkstoffe bei vorgeschriebener Waschpermanenz.

[0004] Oft werden thermoplastisch verarbeitbare Polymere als Trägermaterial verwendet, deren Schmelzen zu einem Spinnvlies verarbeitet werden können, zum Beispiel in der EP 1 199 393 A2. Hier handelt es sich um ein Spinnvlies hergestellt aus thermoplastischen Polymeren mit hydrophoben Zusätzen. Ziel ist eine Anreicherung der hydrophoben Zusätze an der Faseroberfläche. Erreicht wird das dadurch, dass die Faser durch den Luftstrom soweit verzogen wird, dass der mittlere Faserdurchmesser gleich dem Partikeldurchmesser ist oder bis höchstens zur Hälfte des Partikeldurchmessers verringert wird. Der Anteil an Masterbatches mit den Zusatzstoffen liegt zwischen 10 und 20 Gew.-% und darf auch nicht höher liegen, um die weitere Verarbeitung zu Dachbahnen oder die Verwendung in Damenbinden nicht zu beeinträchtigen.

[0005] Partikelhaltige Filamente bzw. Fasern lassen sich bei einem sehr hohen Anteil an Funktionspartikeln ab 40 % in normalen Filament- bzw. Faserspinnprozessen nicht stabil erspinnen, da häufige Abrisse die Folge wären.

[0006] In verschiedenen Bereichen der Textilindustrie besteht ein hoher Bedarf an Fasermaterialien mit funktionellem Zusatznutzen für den Endverbraucher, die zudem preiswert herzustellen und leicht zu verarbeiten sein sollen. Anwendungsbereiche solcher Fasermaterialien sind zum Beispiel in der Bekleidungsindustrie als Einlagematerial, bei den technischen Textilien, beispielsweise Hygieneanwendungen, für Wundauflagen, als Trägermaterialien, als Bau- und Transportmaterial, als kosmetisches Material oder als Filter, zum Beispiel für die Filtration von Abwasser oder Abluft und Bindung von Luft- und Wasserinhaltsstoffen.

[0007] Flächegebilde mit Funktionaladditiven lassen sich grundsätzlich entweder durch die Flächenbildung entlang einer textilen Wertschöpfungskette oder Vliesbildung jeweils aus mit Funktionaladditiven versehenen Fasern, die Beschichtung flächiger Textilstrukturen mit Additiv-Dispersionen oder die Einarbeitung fester oder flüssiger Funktionaladditive in bereits erzeugte Vliesstrukturen herstellen.

[0008] Fasern mit einem Anteil an Funktionaladditiven von mehr als 40 Gew.-% lassen sich in normalen Faserspinnprozessen nicht stabil erspinnen, da häufige Faserabriss die Folge sind. Obgleich sich dieser Nachteil bei der Nutzung von Funktionsfasern, die mittels Lösungsspinnverfahren gefertigt werden, teilweise ausgleichen lässt, erfordern die nachgeordneten textilen Flächenbildungsprozesse auch in jedem Fall mindestens einen zusätzlichen Verarbeitungsschritt.

[0009] Bei den im Stand der Technik bislang erzeugten Materialien handelt es sich also, soweit funktionale textile Flächen beschrieben wurden, um Gebilde, die nach einer separaten Herstellung von Funktionsfasern durch mindestens einen zusätzlichen Prozessschritt zu einer textilen Fläche verarbeitet wurden und/oder nur geringe Mengen an Funktionspartikel beinhalten. Durch den separaten Vliesherstellungsprozess werden die hochgefüllten Fasern zusätzlich beansprucht und dadurch geschädigt und genügen nur qualitativ geringeren Ansprüchen bezüglich Funktionalität bzw. mechanischer Beständigkeit.

[0010] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein vielseitig verwendbares Flächegebilde aus partikelhaltigen Filamenten und Fasern mit hohem funktionellem Nutzen für verschiedene Anwendungsbereiche, je nach Art der Funktionspartikel, zur Verfügung zu stellen, wobei die partikelhaltigen Filamente bzw. Fasern zu mehr als 40 Gew.-% aus Funktionsadditiven bestehen und einen mittleren Durchmesser von 0,1 bis 500 Mikrometer aufweisen. Die Flächegebilde sollen direkt nach der Ablage bereits eine solche Festigkeit erreicht haben, dass sie zur Weiterverarbeitung bzw. zum direkten Einsatz geeignet sind. Aufgrund der hohen Anteile an funktionellen

Zusätzen sollen diese Flächengebilde solche funktionellen Eigenschaften besitzen, wie sie sonst nur durch zusätzliche Verfahrensschritte wie dem Beschichten oder Oberflächenausrüstung erreicht werden.

[0011] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass direkt im Spinnprozess kontinuierlich aus einer mit einem oder mehreren funktionalen Zusatzstoffen dotierten Lösung von nichtschmelzbaren Polymeren in Direktlösungsmitteln mit Hilfe eines Spinnvliesprozesses ein hochfunktionales textiles Flächengebilde erzeugt wird. Überraschenderweise lassen sich textile Flächengebilde mit mehr als 40 Gew.-% Additivgehalt sicher und reproduzierbar ohne zusätzliche Prozessschritte herstellen, die eine permanente Funktionalität über den gesamten Lebenszyklus des textilen Flächengebildes besitzen. Ebenso wurde gefunden, dass die erfindungsgemäßen Vliesstofffasern Durchmesser-schwankungen innerhalb einer Faser bzw. untereinander von mindestens 30% aufweisen und dadurch überraschend ein hohes Selbstbindungsvermögen durch Verhakungen und Verschlingungen aufweisen.

[0012] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demgemäß ein hochfunktionelles Spinnvlies aus Fasern auf Basis von nichtschmelzbaren Polymeren, die einen oder mehrere Funktionaladditive enthalten, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Fasern in sich verschlungen und verhakt sind, eine unterschiedliche Länge aufweisen mit Aspektverhältnissen über 1.000 und einen festen Vliesverbund bilden, wobei die Fasern einen mittleren Durchmesser von 0,1 bis 500 Mikrometer sowie Durchmesser-schwankungen innerhalb einer Faser und/oder untereinander von mindestens 30% aufweisen und wobei die Fasern neben dem nicht-schmelzbaren Polymer mehr als 40 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern, an Funktionaladditiven in fester und/oder flüssiger Form enthalten, die in den Fasern fein verteilt sind

[0013] Die je nach Art der Funktionaladditive für verschiedene Anwendungsbereiche einsetzbaren textilen Flächengebilde sind aus additivhaltigen Fasern aufgebaut, die mehr als 40 Gew.-% und bis zu 96 Gew.-%, gegebenenfalls auch noch mehr, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern, an Funktionaladditiv enthalten und einen mittleren Durchmesser 0,1 bis 500 Mikrometer haben. Bevorzugt beträgt der Anteil der Funktionaladditive mehr als 40 Gew.-% bis zu 90 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern.

[0014] Die inkorporierten und permanenten Funktionen der Additive reichen von beispielsweise elektrisch leitfähig, absorbierend, ionentauschend, antibakteriell, temperaturregulierend bis hin zu flammhemmend, abrasiv oder pflegend bzw. auch Kombinationen daraus.

[0015] Bei den Funktionaladditiven handelt es sich insbesondere um Aktivkohle, Superabsorber, Ionentauscherharze, PCM, Metalloxide, Flammenschutzmittel, Abbrasiva, Zeolithe, Schichtsilikate, wie Bentonite, oder modifizierte Schichtsilikate, Kosmetika oder Mischungen daraus. Auch flüssige lipophile Substanzen, wie Paraffi-

ne, Wachse oder Öle, können als Funktionaladditiv eingebracht werden. Zusätzlich können eine oder weitere Komponente(n) in geringeren Konzentrationen eingebracht werden, beispielsweise Nanosilber oder Farbstoffe oder auch Wirkstoffe, z.B. pharmazeutische Substanzen oder Insektizide.

[0016] Der Volumenanteil der Funktionaladditive (im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung auch als Funktionspartikel oder Funktionsmaterialien bezeichnet) in dem Spinnmisch ist dabei bevorzugt so gewählt, dass dieser in den vliesbildenden luftfeuchten Filamenten bzw. Fasern mit über 50 % die Hauptvolumenkomponente ausmacht. In einer besonderen Ausführungsform, in welcher der Durchmesser der Funktionspartikel in etwa 1/4 des mittleren Filament- bzw. Faserdurchmessers des luftfeuchten Spinnvlieses beträgt, wird erreicht, dass die einzelnen Partikel in den Filamenten bzw. Fasern Berührungspunkte aufweisen und sich so die funktionellen Eigenschaften in vorteilhafter Weise ausbilden können.

[0017] Die Herstellung der additivhaltigen Flächengebilde aus partikelhaltigen Filamenten bzw. Fasern erfolgt durch ein Spinnvliesverfahren. Es wird eine dotierte polymerhaltige Spinnlösung im Faserbildungsprozess verwendet, wobei es sich bei dem Direktlösungsmittel vorzugsweise um ein aprotisches Lösungsmittel handelt. Als Direktlösungsmittel geeignet, insbesondere für Cellulose, sind vor allem N-Methyl-morpholin-N-Oxid bzw. N-Methyl-morpholin-N-oxid-Monohydrat, ionische Flüssigkeiten, wie 1-Ethyl-3-methylimidazolium-acetat, 3-Ethyl-1-methylimidazolium-chlorid oder 3-Butyl-1-methylimidazolium-chlorid, Dimethylformamid, Dimethylacetamid oder Dimethylsulfoxid gemischt mit Lithiumchlorid oder NaOH-Thioharnstoff-Wasser oder ggf. auch deren Mischungen. Die Spinnlösung mit den Funktionspartikeln und dem gelöstem Polymer wird extrudiert, wobei die Düsenbohrungen einen Durchmesser von 0,1 bis 1,1 mm, vorzugsweise von 0,3 bis 0,7 mm aufweisen.

[0018] Die so generierten Stränge werden sofort nach Verlassen der Düsen durch Eigengewicht und/oder einen schräg von hinten einwirkenden Luftstrom, dessen Intensität an das durch die Funktionspartikel reduzierte Fadenziehvermögen des Spinnmischs angepasst ist, innerhalb einer kurzen Wegstrecke in Längsrichtung zu Filamenten und Fasern mit Aspektverhältnissen größer 1.000, bevorzugt größer 5.000 und ganz bevorzugt größer 40.000, verjüngt. Dabei auftretende Faserrisse führen zu keinem Abbruch des Verfahrens und beeinträchtigen den Prozess der Vliesbildung nicht negativ. Sie führen dazu, dass in einem Vlies Fasern verschiedener Länge und mit variierendem Durchmesser vorliegen. Die Fasern werden nachfolgend (beim Übergang in den spannungsfreien Raum) noch vor dem Einsetzen der Längsrelaxation in ihrer Form stabilisiert. Das passiert durch Überführung des Lösungszustandes des Polymers in einen zumindest teilweise ungelösten Zustand, entweder durch Verdampfen des Lösungsmittels im temperierten Luftstrom oder mittels eines Stromes feiner

Tröpfchen, insbesondere aus Wasser oder einer aprotischen Flüssigkeit, durch Gelierung und eventuell möglichen Austausch des Lösungsmittels. Nach Erreichen eines verklebungsfreien Zustandes werden die Fasern bzw. Filamente auf einem Siebband oder einer Siebtrommel zu einem Vlies abgelegt, welches auch geschichtet sein kann, und durch Absaugen verdichtet. Das mit Lösungsmittel angereicherte überschüssige Wasser wird abgetrennt, das restliche Lösungsmittel durch mehrfaches Waschen ausgespült und anschließend kann ggf. das erhaltene Vlies getrocknet werden, wobei sich die Funktionspartikel in den vliesbildenden Filamenten und/oder Fasern durch die dabei stattfindende Entquellung des Polymers eigenschaftsbestimmend gegenseitig verstärkt berühren und verbinden.

[0019] Das direkt gelöste und die Partikel bindende Polymer ist ein nicht schmelzendes Polymer, also ein Polymer bei dem der Erweichungspunkt über dem Zersetzungspunkt liegt. Bevorzugt ist es ein Vertreter aus der Gruppe der natürlichen Polymere, beispielsweise der Polysaccharide, besonders bevorzugt Cellulose, der Polysaccharidderivate oder der Proteine bzw. Proteinderivate und/oder aus der Gruppe der lösungsverformbaren synthetischen Polymere, beispielsweise Polyacrylnitril, Polyvinylalkohol, Polyethylenoxid, Polysulfon, meta-Aramid oder deren Copolymere.

[0020] Das so erhaltene nasse Spinnvlies kann durch textile Prozesse (Vernadelung, Wasserstrahlverfestigung, chemische Bindung) verfestigt, veredelt und verformt werden, wobei die Verfestigung und Veredelung des Vlieses vor oder nach der Trocknung erfolgen kann. Eine Nachbehandlung durch beispielsweise Avivagen, Imprägnierungen oder mit ionischen Wirkstoffen kann folgen.

[0021] Unter einem Spinnvlies wird ein direkt nach der Extrusion in Wirrlage abgelegtes Vlies aus Fasern und Endlofasern verstanden, wobei auch mehrere Lagen übereinander gelegt werden können. Das Gemisch aus Fasern und Endlofasern entsteht durch Faserabrisse nach der Düse, die aus dem hohen Partikelgehalt resultieren, die aber nicht zu einer Unterbrechung des Verfahrens führen. Zudem besteht das Spinnvlies nach dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht nur aus Fasern unterschiedlicher Länge, sondern weisen die Fasern selbst über die Länge oder untereinander unterschiedliche Faserdicken auf. Die Faserdicke wird bestimmt durch verschiedene Faktoren, wie die Konzentration der Lösung, die Anblasgeschwindigkeit, die Art des Polymers, die Partikelgröße, sowie Wechselwirkung der Additive zu anderen Komponenten der Lösung und Gehalt an Additiven. Bei der Ablage bilden sich in sich verschlungene und verhakte Fasern und Filamente, die einen festen Vliesverbund bilden. Charakteristisch sind die durch den hohen Partikelgehalt, die Größe der Partikel und die Faserabrisse entstehenden Ungleichmäßigkeiten im mittleren Durchmesser der Fasern, die visuell unter einem Mikroskop sehr leicht zu erkennen sind.

[0022] Der Vorteil der Herstellung des Flächengebilde-

des aus Lösungen von Polymeren im Vergleich zur Herstellung aus Polymerschmelzen besteht darin, dass der Partikelgehalt ungleich höher sein kann, da in der Ausgangslösung neben Polymer und Additiv auch das Lösungsmittel vorhanden ist, welches zu einem späteren Zeitpunkt dann entfernt wird. Es wird ausgenutzt, dass die Kohäsionskräfte so groß sind, dass es nur selten zu einem Abriss kommt, gleichzeitig das Netzwerk des gelösten Polymers aber seine Gleitwirkung behält, damit die Partikel bei der Extrusion und Verstreckung aneinander abgleiten können. Zudem können verschiedene Gelzustände der Fasern und Filamente, die durch den Austausch des Lösungsmittels mit Wasser entstehen, für die weitere Verarbeitung ausgenutzt werden.

[0023] Das hochfunktionelle Spinnvlies besitzt eine Flächenmasse von 2 bis 1000 g/m², vorzugsweise von 5 bis 500 g/m² und eine Dicke von 0,01 bis 20 mm, vorzugsweise von 0,05 bis 5 mm. Es besitzt inkorporierte und permanente Zusatzfunktionen, wie beispielsweise elektrisch leitfähig, absorbierend, ionentauschend, antibakteriell, temperaturregulierend, flammhemmend, abrasiv, pflegend oder Kombinationen daraus.

[0024] In einer besonderen Ausführungsform können in die Polymerlösung auch partikelförmige Porenbildner, beispielsweise Glaubersalz, integriert werden. In dem hergestellten Spinnvlies führen die Porenbildner dann während des Waschprozesses zu einem Spinnvlies aus hochporösen Fasern und Filamenten, die im Vergleich zu flächenartigen Schwämmen eine sehr viel größere Oberfläche aufweisen.

[0025] Die Verwendung eines hochfunktionellen Spinnvlieses aus partikelhaltigen Filamenten bzw. Fasern reicht von Bekleidungsmaterialien, beispielsweise wärmespeichernden oder wirkstofffreisetzen Einlagestoffen, bis zu technischen Textilien mit hohem funktionellen Nutzen für verschiedene Anwendungsbereiche - je nach Art der Funktionspartikel, beispielsweise für Hygieneanwendungen, als Wundauflagen, als Trägermaterialien für Wirkstoffe oder als Trägermaterialien in Verbundwerkstoffen, als Bau- und Transportmaterial, als kosmetisches Material oder als Filter, zum Beispiel für die Filtration und Bindung von Luft- und Wasserinhaltsstoffen wie Phosphaten, Nitraten und Ammonium-Stickstoff-Verbindungen. Aufgrund der besonderen Ausprägung der funktionellen Eigenschaften, bedingt durch die hohe Konzentration an Additiven, sind diese Vliese auch geeignet für geschichtete Verbundwerkstoffe mit anderen Flächengebilden. Das kann passieren, indem man das hochfunktionelle Spinnvlies auf einem anderen, schon vorgelegten Flächengebilde während der Spinnvliesherstellung erzeugt.

[0026] Die nachfolgenden Beispiele dienen zur Illustration der Erfindung. Prozente sind darin als Gewichtsprozente zu verstehen soweit nicht anders angegeben oder aus dem Zusammenhang unmittelbar ersichtlich.

(Vergleichs)Beispiel 1:

[0027] In 1,5 kg einer 9 %-igen Celluloselösung in N-Methylmorpholin-N-oxid-Monohydrat (NMMO-Monohydrat) wurden 0,1 kg eines gemahlenden Ionenaustauscherharzes (stark basischer Anionenaustauscher) mit einem Partikeldurchmesser von $D_{99} = 14,8 \mu\text{m}$ dispergiert und bei 90 °C 30 Minuten homogenisiert. Die Spinnlösung wurde anschließend mittels Zahnrad-Spinnpumpe bei 95 °C einer Spinn Düse (1.200 Loch mit einem Durchmesser von 0,3 mm) zugeführt und versponnen. Eine sichere Verformung über einen Luftspalt (1 = 10 mm) war jedoch nicht möglich, es kam am Düsenaustritt zu Verklebungen der austretenden Lösungsstrahlen. Einige der entstandenen Faserkabelstücke wurden vollständig vom Lösungsmittel befreit und, soweit möglich, auf eine Stapellänge von 40 mm geschnitten, wobei die beschriebenen Verklebungen, soweit es ging, aussortiert wurden. Die Fasern wurden mit einer 1 %-igen Natriumchloridlösung behandelt und bei 55 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Eine Sekundärspinnung zum Garn war nicht möglich. Eine Vliesbildung war nur bedingt möglich, wobei dabei eine große Anzahl an Kurzfasern und extreme Einkürzung der Fasern beobachtet wurde. Die unregelmäßigen lockeren Vliesabschnitte konnten nicht weiter verarbeitet bzw. genutzt werden. Eine Verfestigung mittels Vernadelung zur Stabilisierung war nicht möglich, da das Vlies dabei vollständig zerstört wurde und auseinanderfiel.

Beispiel 2:

[0028] Eine gemäß Beispiel 1 hergestellte Celluloselösung wurde mittels Melt-blown Spinnprozess (Lösungsverblasung) bei einer Lösungstemperatur von 95 °C, einer Anblasung mit 80°C warmer Luft und Besprühung mit einem Wasserebel unmittelbar am Austritt der Düsen-Blaseinheit verfestigt und durch Ablage auf einem Siebband zu einem Direktvlies verformt. Der Verformungsprozess lief stabil und der erhaltene Vliesstoff konnte nach vollständiger Extraktion des Lösungsmittels und Trocknung bei 60 °C ohne Schwierigkeiten als Ionenaustauschervlies genutzt werden. Das Funktionsvlies war mechanisch so stabil, dass es zugeschnitten und in die Wasserbehandlungsanlage eingebracht werden konnte. Eine zusätzlich durchgeführte moderate Vernadelung und somit weitere Verdichtung war ebenfalls möglich, ohne dass das Vlies dabei zerstört wurde.

Patentansprüche

1. Hochfunktionelles Spinnvlies aus Fasern auf Basis von nicht-schmelzbaren Polymeren, die einen oder mehrere Funktionaladditive enthalten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern in sich verschlungen und verhakt sind, eine unterschiedliche Länge aufweisen mit Aspektverhältnissen über 1.000 und

einen festen Vliesverbund bilden, wobei die Fasern einen mittleren Durchmesser von 0,1 bis 500 Mikrometer sowie Durchmesserschwankungen innerhalb einer Faser und/oder untereinander von mindestens 30% aufweisen und wobei die Fasern neben dem nichtschmelzbaren Polymer mehr als 40 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern, an Funktionaladditiven in fester und/oder flüssiger Form enthalten, die in den Fasern fein verteilt sind.

2. Spinnvlies gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionaladditive feste oder flüssige, bevorzugt lipophile Substanzen sind, besonders bevorzugt Aktivkohle, Superabsorber, Ionenaustauscherharze, piezoelektrische Materialien, Phasenwechselmaterialien, speziell Paraffine, Metalloxide, Flammenschutzmittel, Abrasiva, Zeolite, Schichtsilikate, modifizierte Schichtsilikate und/oder Kosmetika.

3. Spinnvlies gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Funktionaladditive bindende nicht-schmelzbare Polymer ein natürliches Polymer ist, bevorzugt ein Polysaccharid, besonders bevorzugt Cellulose, ein Polysaccharid-Derivat und/oder ein Protein oder Proteinderivat und/oder dass es ein lösungsverformbares synthetisches Polymer ist, bevorzugt Polyacrylnitril oder ein Copolymer mit Acrylnitril-Einheiten, Polyvinylalkohol, Polyethylenoxid, Polysulfon und/oder meta-Aramid.

4. Spinnvlies gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen geschichteten Aufbau aus in sich verschlungenen mechanisch verbundenen Filamenten bzw. Fasern aufweist.

5. Spinnvlies gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Flächenmasse von 2 bis 1000 g/m², vorzugsweise von 5 bis 500 g/m², besitzt.

6. Spinnvlies gemäß mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Dicke von 0,1 bis 20 mm, vorzugsweise von 0,5 bis 5 mm, besitzt.

7. Spinnvlies gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil der Funktionaladditive mehr als 40 Gew.-% bis zu 96 Gew.-% beträgt, gegebenenfalls auch noch mehr, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern.

8. Verfahren zur Herstellung eines hochfunktionellen Spinnvlieses gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Spinnlösung, bestehend aus einem oder

- mehreren Funktionaladditiven, Lösungsmittel und in diesem gelösten Polymer aus der Spinn-
düse gepresst wird, wobei
die Düsenbohrungen einen Durchmesser von 0,1 bis 1,5 mm, vorzugsweise von 0,3 bis 0,7 mm aufweisen, 5
- die so gebildeten Polymerstränge sofort nach Verlassen der Düsen durch Eigengewicht und/oder einen schräg von oben einwirkenden Anblasstrom, dessen Intensität an das durch die Funktionaladditive reduzierte Fadenziehvermögen des Spinnungsgemisches angepasst ist, innerhalb einer kurzen Wegstrecke in Längsrichtung zu Filamenten und/oder Fasern verzogen werden, 10
 - diese nachfolgend, beim Übergang in den spannungsfreien Raum, noch vor dem Einsetzen der Längsrelaxation, mittels eines Stromes temperierter Luft und/oder feiner Wassertröpfchen durch Konsolidierung bzw. Gelierung und teilweise Austausch des Lösungsmittels durch Wasser in ihrer Form stabilisiert werden, wobei die Stabilisierung örtlich mehr oder weniger versetzt zum Düsenaustritt erfolgen kann und so Vliese mit mehr oder weniger verklebten Gelfasern erhalten werden können, 15
 - nach Erreichen dieses stabilisierten Zustandes diese auf einem Siebband oder einer Siebtrommel zu einem Vlies abgelegt, das restliche Lösungsmittel durch mehrfaches Waschen ausgespült und das Vlies anschließend ggf. getrocknet werden kann. 20
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lösungsmittel ein aprotisches Lösungsmittel umfaßt oder daraus besteht. 25
10. Verfahren gemäß Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hochfunktionelle Spinnvlies durch textile Prozesse weiter verfestigt, veredelt und verformt und dass die Verfestigung und Veredelung des Vlieses vor oder nach der Trocknung vorgenommen wird. 30
11. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hochfunktionelle Spinnvlies durch Vernadelung oder Wasserstrahlverfestigung stabilisiert und/oder zusätzlich chemisch vernetzt wird. 35
12. Verwendung eines hochfunktionellen Spinnvlieses aus Funktionaladditiv-haltigen Filamenten bzw. Fasern gemäß den Ansprüchen 1 bis 7 zur Herstellung von Bekleidungsmaterialien, insbesondere Einlage-
stoffe, sowie von technischen Textilien, insbesondere für Hygieneanwendungen, für Wundauflagen, als Trägermaterialien für Wirkstoffe oder Trägermaterialien für Verbundwerkstoffe, als Bau- und Transport- 40

material, als kosmetisches Material oder als Filter, mit hohem funktionellem Nutzen für verschiedene Anwendungsbereiche - je nach Art der Funktionaladditive.

Claims

1. A high-functionality spunbonded web of fibers based on nonmelttable polymers containing one or more functional additives, **characterized in that** the fibers are intertwined and interhooked, have a differing length with aspect ratios above 1000 and form a firmly interbonded web, wherein the fibers have an average diameter of 0.1 to 500 micrometers and also diameter fluctuations of at least 30 % within and between fibers and wherein the fibers in addition to the nonmelttable polymer contain more than 40 wt%, based on total fiber weight, of functional additives in solid and/or liquid form which are finely distributed in the fibers. 45
2. The spunbonded web as claimed in claim 1, **characterized in that** the functional additives are solid or liquid, preferably lipophilic substances, more preferably activated carbon, superabsorbents, ion exchange resins, piezoelectric materials, phase change materials, specifically paraffins, metal oxides, flame retardants, abrasives, zeolites, sheet-silicates, modified sheet-silicates and/or cosmetics. 50
3. The spunbonded web as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the nonmelttable polymer binding the functional additives is a natural polymer, preferably a polysaccharide, more preferably cellulose, a polysaccharide derivative and/or a protein or protein derivative, and/or **in that** it is a solution-formable synthetic polymer, preferably polyacrylonitrile or a copolymer with acrylonitrile units, polyvinyl alcohol, polyethylene oxide, polysulfone and/or meta-aramid. 55
4. The spunbonded web as claimed in one or more of the preceding claims, **characterized in that** it has a coated construction built from intertwined mechanically bonded filaments/fibers.
5. The spunbonded web as claimed in one or more of the preceding claims, **characterized in that** it has a basis weight of 2 to 1000 g/m² and preferably of 5 to 500 g/m².
6. The spunbonded web as claimed in one or more of the preceding claims, **characterized in that** it has a thickness of 0.1 to 20 mm and preferably of 0.5 to 5 mm.
7. The spunbonded web as claimed in one or more of

claims 1 to 6, **characterized in that** the fraction of functional additives is more than 40 wt% up to 96 wt%, optionally even more, based on total fiber weight.

8. A process for producing a high-functionality spunbonded web as claimed in one or more of claims 1 to 7, **characterized in that**

- the spinning solution, consisting of one or more functional additives, solvent and polymer dissolved therein, is extruded from the spinneret die, wherein

the die holes have a diameter of 0.1 to 1.5 mm and preferably of 0.3 to 0.7 mm,

- the resulting polymeric strands are pulled, immediately upon leaving the dies, by their own weight and/or an obliquely downwardly directed blasting stream, the intensity of which is adapted to the reduced thread-pulling capacity of the spun mixture due to the functional additives, within a short path, in the longitudinal direction, into filaments and/or fibers,

- these are subsequently, on transitioning into the tensionless space, even before the onset of longitudinal relaxation, stabilized in their shape via a stream of temperature-controlled air and/or fine water droplets by consolidation/gelation and partial replacement of the solvent with water, wherein in spatial terms the stabilization can take place more or less offset to the die exit and webs with more or less interadhered gel-state fibers are thus obtainable,

- after reaching this stabilized state these are laid down on a foraminous belt or drum to form a web, the remaining solvent is rinsed out by repeated washing and the web can subsequently be dried if desired.

9. The process as claimed in claim 8, **characterized in that** the solvent comprises or consists of an aprotic solvent.

10. The process as claimed in claim 8 or 9, **characterized in that** the high-functionality spunbonded web is further consolidated, refined and formed by textile processes, and **in that** the consolidating and refining of the web is effected before or after drying.

11. The process as claimed in one or more of claims 8 to 10, **characterized in that** the high-functionality spunbonded web is stabilized by needling or water jet consolidation and/or additionally subjected to chemical crosslinking.

12. The use of a high-functionality spunbonded web comprising functional additive-containing filaments/fibers as claimed in claims 1 to 7 for produc-

tion of apparel textiles, especially interlinings, and also of industrial textiles, especially for hygiene applications, for wound dressings, as carrier materials for active ingredients or carrier materials for composites, as building and transportation material, as cosmetic material or as filters, with high functional benefit for various application sectors - depending on the type of functional additives.

Revendications

1. Non tissé hautement fonctionnel constitué de fibres à base de polymères non fusibles, qui contiennent un ou plusieurs additifs fonctionnels, **caractérisé en ce que** les fibres sont mutuellement entrelacées et accrochées, présentent une longueur différente avec des rapports d'aspect de plus de 1000 et forment un composite nappé solide, dans lequel les fibres présentent un diamètre moyen de 0,1 à 500 micromètres ainsi que des variations de diamètre au sein d'une fibre et/ou entre fibres d'au moins 30 % et dans lequel les fibres contiennent, à côté du polymère non fusible, plus de 40 % en poids, par rapport au poids total des fibres, d'additifs fonctionnels sous forme solide et/ou liquide, qui sont finement répartis dans les fibres.

2. Non tissé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les additifs fonctionnels sont des substances solides ou liquides, de préférence lipophiles, en particulier du charbon actif, des superabsorbants, des résines échangeuses d'ions, des matériaux piézoélectriques, des matériaux de commutation de phases, des paraffines spéciales, des oxydes métalliques, des agents pare-flammes, des abrasifs, des zéolites, des silicates stratifiés, des silicates stratifiés modifiés et/ou des cosmétiques.

3. Non tissé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le polymère non fusible liant les additifs fonctionnels est un polymère naturel, de préférence un polysaccharide, mieux encore de la cellulose, un dérivé de polysaccharide et/ou une protéine ou un dérivé de protéine et/ou **en ce qu'il** s'agit d'un polymère synthétique façonnable en solution, de préférence du polyacrylonitrile ou un copolymère avec des unités d'acrylonitrile, de l'alcool polyvinylique, du poly(oxyde d'éthylène), une polysulfone et/ou un méta-aramide.

4. Non tissé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente une structure stratifiée formée de filaments ou de fibres liés mécaniquement mutuellement entrelacés.

5. Non tissé selon au moins l'une quelconque des re-

vendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** possède une masse spécifique de 2 à 1000 g/m², de préférence de 5 à 500 g/m².

6. Non tissé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** possède une épaisseur de 0,1 à 20 mm, de préférence de 0,5 à 5 mm. 5
7. Non tissé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la fraction des additifs fonctionnels atteint plus de 40 % en poids jusqu'à 96 % en poids, éventuellement même plus, par rapport au poids total des fibres. 10
8. Procédé de fabrication d'un non tissé fonctionnel selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** : 15
 - la solution de filage constituée d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, d'un solvant et d'un polymère dissous dans celui-ci est pressée hors de la filière, dans lequel : 20
 - les orifices de la filière présentent un diamètre de 0,1 à 1,5 mm, de préférence de 0,3 à 0,7 mm, 25
 - les coulées de polymère ainsi formées sont étirées, immédiatement après avoir quitté les filières, en raison de leur poids spécifique et/ou d'un courant de soufflage opérant en oblique par le dessus, dont l'intensité est adaptée au pouvoir d'allongement de fil du mélange de filage réduit par les additifs fonctionnels, sur une courte distance dans la direction longitudinale, en filaments et/ou en fibres, 30
 - ceux-ci, ensuite, au passage dans l'espace exempt de tension, encore avant l'application de la relaxation longitudinale, sont stabilisés en forme au moyen d'un courant d'air tempéré et/ou de fines gouttelettes d'eau par consolidation ou gélification et en partie par remplacement du solvant par de l'eau, dans lequel la stabilisation peut se faire localement plus ou moins en décalage avec la sortie de la filière et les non tissés peuvent donc être maintenus avec plus ou moins de fibres de gel collées, 35
 - après avoir atteint cet état stabilisé, le non tissé se dépose sur une bande tamis ou un tambour tamis pour obtenir un non tissé, le solvant restant est rincé par lavages multiples et le non tissé peut ensuite éventuellement être séché. 40
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le solvant comprend un solvant aprotique ou en est constitué. 45

10. Procédé selon la revendication 8 ou la revendication 9, **caractérisé en ce que** le non tissé hautement fonctionnel est encore consolidé, ennobli et façonné par des traitements textiles et **en ce que** la consolidation et l'ennoblissement du non tissé sont effectués avant ou après le séchage. 5
11. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le non tissé hautement fonctionnel est stabilisé par aiguilletage ou consolidation par jet d'eau et/ou également réticulé par voie chimique. 10
12. Utilisation d'un non tissé hautement fonctionnel formé de filaments ou de fibres contenant des additifs fonctionnels selon les revendications 1 à 7 pour la fabrication de matériaux de revêtement, en particulier de matériaux de garnitures, ainsi que de textiles techniques, en particulier pour applications hygiéniques, pour pansements pour plaies, comme matériaux de support pour additifs ou matériaux de support pour matériaux composites, comme matériau de construction et de transport, comme matériau cosmétique ou comme filtre, avec une exploitation fonctionnelle élevée pour divers domaines d'utilisation - en fonction du type des additifs fonctionnels. 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008045290 A1 [0003]
- EP 1199393 A2 [0004]