

(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. Dezember 2014 (11.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/195418 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D01F 6/18 (2006.01) *D04H 1/56* (2006.01)
D01D 5/06 (2006.01) *D01F 6/38* (2006.01)
D01D 5/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/061728

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juni 2014 (05.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 210 432.4 5. Juni 2013 (05.06.2013) DE

(71) Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG
E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder: **LEHMANN, André**; Am Golmer Weinberg 8,
14476 Potsdam (DE). **HASSAN-NEJAD, Mehdi**;
Kreuznacher Str. 65, 14197 Berlin (DE). **DOSS, Michael**;
Storchenhof 4, 14476 Potsdam (DE).

(74) Anwalt: **RIEPE, Hans-Gerd**; Theresienhöhe 13, 80339
München (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, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A POLYACRYLIC-BASED NONWOVEN FABRIC AND POLYACRYLIC-BASED
NONWOVEN FABRICS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES POLYACRYL-BASIERTEN VLIESTOFFES SOWIE
POLYACRYL-BASIERTE VLIESTOFFE

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing polyacrylonitrile-based nonwoven fabrics. According to said method,
the polyacrylonitrile spinning solution is forced through the holes of a nozzle strip and is stretched by a flow of air by a multiple
before the filaments are regenerated by wetting them with a coagulation medium. The fiber curtain formed is placed on a conveyor
belt, washed and dried. The invention also relates to nonwoven fabrics of the aforementioned type and to the use thereof.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von auf Polyacrylnitril basierten Vliesstoffen, bei dem
die Polyacrylnitril-Spinnlösung durch die Löcher eines Düsenbalkens gedrückt und durch einen Luftstrom um ein Vielfaches
verstreckt wird bevor die Filamente durch Benetzen mit einem Koagulationsmedium regeneriert werden. Der gebildete Faservorhang
wird auf einem Transportband abgelegt, gewaschen und getrocknet. Ebenso betrifft die Erfindung derartige Vliesstoffe sowie deren
Verwendung.



WO 2014/195418 A1

Verfahren zur Herstellung eines Polyacryl-basierten Vliesstoffes sowie Polyacryl-basierte Vliesstoffe

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von auf Polyacrylnitril basierten Vliesstoffen, bei dem die Polyacrylnitril-Spinnlösung durch die Löcher eines Düsenbalkens gedrückt und durch einen Luftstrom um ein Vielfaches verstreckt wird bevor die Filamente durch Benetzen mit einem Koagulationsmedium regeneriert werden. Der gebildete Faservorhang wird auf einem Transportband abgelegt, gewaschen und getrocknet. Ebenso betrifft die Erfindung 10 derartige Vliesstoffe sowie deren Verwendung.

15 Nonwovens sind textile Flächengebilde, bei denen die Flächenbildung nicht durch Weben oder Stricken, sondern durch Verhakelung der Fasern mit anschließender Fixierung erfolgt. Wegen der vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten und der im Vergleich zu gestrickten und gewebten Flächengebilden vergleichsweise niedrigen Produktionskosten weisen Nonwovens nach wie vor hohe jährliche Wachstumsraten auf.

Die Verformung von Schmelzen synthetischer, thermoplastischer Polymere durch Extrusion der Schmelze durch feine Düsenlöcher in einem in Faserrichtung strömenden Gasstrom, durch den die Faser abgekühlt und dabei gezogen und auf ein Mehrfaches ihrer Länge verstreckt wird, ist ein seit längerem bekanntes Verfahren zur Nonwoven-Herstellung. Dieser auch als „Schmelzblasen“ (meltblown) bezeichnete Prozess ist geeignet für die Herstellung von Mikrofasern. Die Verarbeitung von in Lösung befindlichen Polymeren nach dieser Technologie ist in der Patentschrift EP 0 920 548 B1 (Cellulose gelöst in Amin-Oxid) sowie DE 102008018746 A1 (Cellulosecarbammat gelöst in ionischer Flüssigkeit) beansprucht.

Ausgehend hiervon war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes aus Polyacrylnitril nach dem Meltblown-Verfahren bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich eines Verfahrens mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, bezüglich eines Vliesstoffes mit den Merkmalen des Patentanspruchs 17 gebildet. Die jeweiligen abhängigen Patentansprüche stellen dabei vorteilhafte Weiterbildungen dar.

Die Erfindung betrifft somit ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes, bei dem eine Spinnlösung, enthaltend oder bestehend aus einer Lösung von Polyacrylnitril und/oder mindestens ein hiervon abgeleitetes Copolymer und/oder Mischungen oder Blends hieraus in einem geeigneten Lösungsmittel oder einer Mischung aus mehreren Lösungsmitteln in einem Schmelzblasprozess durch einen Düsenblock mit einer Vielzahl von Düsenlöchern extrudiert wird, wobei eine der Anzahl der Düsenlöchern entsprechende Anzahl von Fasern erzeugt wird, die aus den Düsenlöchern des Düsenblocks austretenden Fasern durch einen temperierbaren Luftstrom verstreckt, die verstreckten Fasern durch Besprühen mit einer Koagulationsflüssigkeit koaguliert und die Fasern zu einem Wirrgelege abgelegt werden.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Spinnlösung von Polyacrylnitril in einem geeigneten Lösungsmittel durch die Löcher eines Düsenbalkens extrudiert, der gebildete Filamentvorhang aerodynamisch vers-

treckt, ggf. mit einem Koagulationsmedium regeneriert und gewaschen und nachbehandelt sowie bei erhöhter Temperatur getrocknet und dann aufgewickelt.

5 Das Herstellungsverfahren erlaubt eine hohe Variabilität in Dichte und Dicke, was zu einer weitgehenden Flächenisotropie führt. Aus diesen vorteilhaften Eigenschaften ergeben sich zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten in der in der Automobilindustrie als Dekorationsvliesstoffe, für technische Anwendungen, z.B. Filtrationsmedien, usw.

10

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das mindestens eine Lösungsmittel oder mindestens eines der Lösungsmittel der Mischung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aceton, aliphatischen Amiden, insbesondere Dimethylformamid (DMF), Dimethylacetat (DMAc), Dimethylsulfoxid (DMSO), Salzhydratschmelzen, insbesondere Zinkchloridhydrat ($\text{ZnCl}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$), sowie ionischen Flüssigkeiten, insbesondere Imidazoliumverbindungen, Pyridiniumverbindungen, Tetraalkylammoniumverbindungen, insbesondere 1-Butyl-3-methylimidazoliumchlorid, 1-Butyl-3-methylimidazoliumacetat, 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat sowie Mischungen hieraus.

20

Vorteilhafterweise wird als Koagulationsmedium eine Flüssigkeit ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Wasser, Mischungen von Wasser mit einer organischen Flüssigkeit, insbesondere aliphatischen Amiden, insbesondere Dimethylformamid (DMF), Dimethylacetat (DMAc), Dimethylsulfoxid (DMSO), Salzhydratschmelzen, insbesondere Zinkchloridhydrat ($\text{ZnCl}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$), sowie ionischen Flüssigkeiten, insbesondere Imidazoliumverbindungen, Pyridiniumverbindungen, Tetraalkylammoniumverbindungen, insbesondere 1-Butyl-3-methylimidazoliumchlorid, 1-Butyl-3-methylimidazoliumacetat, 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat sowie Mischungen hieraus eingesetzt.

30

Weiter bevorzugt beträgt der Anteil von Polyacrylnitril und/oder eines hiervon abgeleiteten Copolymeren, bezogen auf die gesamte Spinnlösung von 5 bis 60 Gew.-%, bevorzugt von 15 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt von 20 bis 40 Gew.-%.

35

Zudem ist es möglich, dass die Lösung vor Extrusion durch den Düsenblock

filtriert wird, bevorzugt mittels eines Filters mit einer Maschengröße von 20 bis 200 μm , bevorzugt 30 bis 70 μm .

5 Bevorzugte Nullscherviskositäten der erfindungsgemäß eingesetzten Lösung, gemessen bei einer Temperatur von 15°C betragen dabei vorteilhafterweise von 100 bis 500 mPas, bevorzugt von 200 bis 350 mPas.

10 Die Temperatur der Spinnlösung beträgt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform bei Extrusion durch den Düsenblock von 0 bis 150 °C, bevorzugt von 20 bis 100 °C, besonders bevorzugt von 30 bis 60 °C .

15 Bevorzugte Fördermengen der Spinnlösung pro Spinnloch werden auf 0,25 bis 5 g/min, bevorzugt auf 0,5 bis 3 g/min, besonders bevorzugt von 0,75 bis 1,5 g/min eingestellt.

Insbesondere beträgt die Temperatur des zur Vollstreckung eingesetzten Luftstromes von 50 bis 200 °C, bevorzugt von 75 bis 150 °C, besonders bevorzugt von 90 bis 130 °C.

20 Der Düsenblock kann 150 bis 10.000, bevorzugt 500 bis 5.000 Düsenlöcher pro Meter aufweisen.

Hierbei ist es bevorzugt, dass der Durchmesser der Düsenlöcher unabhängig voneinander 0,05 bis 1 mm, bevorzugt 0,25 bis 0,6 mm beträgt.

25 Vorzugsweise werden die verstreckten Fasern zwischen 10 und 50 cm, bevorzugt zwischen 15 und 40 cm unterhalb des Düsenblocks mit der Koagulationslösung besprüht.

30 Die besprühten Fasern können weiter vorteilhafterweise auf ein Förderband, bevorzugt mit einer Fördergeschwindigkeit von 0,5 bis 10 m/min, weiter bevorzugt von 1 bis 5 m/min abgelegt werden.

35 Um möglichst hochwertige Produkte zu erhalten, wird das abgelegte Wirrgelege gewaschen, abgequetscht und/oder getrocknet, bevorzugt unter Zugspannung getrocknet.

Anschließend kann es vorgesehen sein, dass eine Konditionierung und/oder Verfestigung des Vliesstoffes erfolgt.

5 Bevorzugt werden als Polyacrylnitril-basierte Copolymere mit einem Polyacrylnitrilgehalt von 85 Gew.-% oder mehr, bevorzugt 90 Gew.-% verwendet.

10 Die Erfindung betrifft ebenso einen Vliesstoff, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbar ist.

Der erfindungsgemäße Vliesstoff zeichnet sich durch ein Flächengewicht von 10 bis 500 g/m², bevorzugt von 10 bis 200 g/m² aus.

15 Die erfindungsgemäßen Polyacrylnitril-Vliesstoffe weisen insbesondere die folgenden vorteilhaften Eigenschaften auf

- geringe Feuchtigkeitsaufnahme bei Normklima von weniger als 2%
- Licht- und Wetterbeständigkeit des reinen Polyacrylnitrils
- 20 - gute Chemikalienbeständigkeit

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Längsfestigkeit des erfindungsgemäßen Vliesstoffes mindestens 100 N/m, bevorzugt 500 bis 5.000 N/m, besonders bevorzugt von 1.500 bis 3.000 N/m.

25 Alternativ oder zusätzlich hierzu beträgt die Querfestigkeit des erfindungsgemäßen Vliesstoffes bevorzugt mindestens 40 N/m, bevorzugt von 80 bis 3000 N/m, besonders bevorzugt von 1.000 bis 2.500 N/m, jeweils gemessen nach EDENA-Vorschrift 20.2-89.

30 Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert, ohne die Erfindung allerdings auf die dargestellten Parameter zu beschränken.

35 Beispiel 1

780 g Polyacrylnitril-Copolymerisat werden in 2200 g Dimethylsulfoxid (DMSO) in einem Rotor-Stator-Rühraggregat bei 80°C unter Rühren gelöst. Die 26%-ige Lösung wird durch ein 50 µm Metallfilter filtriert. Die Viskosität der Lösung, gemessen bei 50°C beträgt 324 Pa s. Die filtrierte Spinnlösung wird mittels Spinnpumpe zu einer 15 cm breiten Düse mit 60 Düsenlöchern vom Durchmesser 0,35 mm mit einer Fördermenge von 0,9 g/Loch/min gedrückt. Die austretenden Filamente werden durch 100°C erwärmte, vorbeiströmende Luft verstreckt und mit 50% wässrigen DMSO unterhalb der Düse besprüht und auf einem Förderband mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min abgelegt. Das gebildete Vlies wird gewaschen, abgequetscht und unter Spannung getrocknet.

Vliesparameter:

Flächengewicht: 90 g/m²

Festigkeit längs (konditioniert): 2950 N/m

Festigkeit quer (konditioniert): 2150 N/m

Beispiel 2

700 g Polyacrylnitril-Copolymerisat werden in 2800 g 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat (EmimAc) in einem Rotor-Stator-Rühraggregat bei 40°C unter Rühren gelöst. Die 20%-ige Lösung wird durch ein 50 µm Metallfilter filtriert. Die Viskosität der Lösung, gemessen bei 50°C beträgt 230 Pa s. Die filtrierte Spinnlösung wird mittels Spinnpumpe zu einer 15 cm breiten Düse mit 60 Düsenlöchern vom Durchmesser 0,35 mm mit einer Fördermenge von 1,4 g/Loch/min gedrückt. Die austretenden Filamente werden durch 125°C erwärmte, vorbeiströmende Luft verstreckt und mit 7,5% wässrigen EmimAc 20 cm unterhalb der Düse besprüht und auf einem Förderband mit einer Geschwindigkeit von 3 m/min abgelegt. Das gebildete Vlies wird gewaschen, abgequetscht und unter Spannung getrocknet.

Vliesparameter:

Flächengewicht: 35 g/m²

Festigkeit längs (konditioniert): 1860 N/m

Festigkeit quer (konditioniert): 1450 N/m

Beispiel 3

660 g Polyacrylnitril-Copolymerisat werden in 2340 g Dimethylacetamid (DMAc) in einem Rotor-Stator-Rühraggregat bei 60°C unter Rühren gelöst. Die 22%-ige Lösung wird durch ein 50 µm Metallfilter filtriert. Die Viskosität der Lösung, gemessen bei 50°C beträgt 247 Pa s. Die filtrierte Spinnlösung wird mittels Spinnpumpe zu einer 15 cm breiten Düse mit 60 Düsenlöchern vom Durchmesser 0,35 mm mit einer Fördermenge von 1,2 g/Loch/min gedrückt. Die austretenden Filamente werden durch 125°C erwärmte, vorbeiströmende Luft verstreckt und mit destilliertem Wasser 30 cm unterhalb der Düse besprüht und auf einem Förderband mit einer Geschwindigkeit von 4 m/min abgelegt. Das gebildete Vlies wird gewaschen, abgequetscht und unter Spannung getrocknet.

Vliesparameter:
Flächengewicht: 25 g/m²
Festigkeit längs (konditioniert): 1730 N/m
Festigkeit quer (konditioniert): 1470 N/m

20

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes, bei dem eine Spinnlösung, enthaltend oder bestehend aus einer Lösung von Polyacrylnitril und/oder mindestens ein hiervon abgeleitetes Copolymer und/oder Mischungen oder Blends hieraus in einem geeigneten Lösungsmittel oder einer Mischung aus mehreren Lösungsmitteln in einem Schmelzblasprozess durch einen Düsenblock mit einer Vielzahl von Düsenlöchern extrudiert wird, wobei eine der Anzahl der Düsenlöchern entsprechende Anzahl von Fasern erzeugt wird, die aus den Düsenlöchern des Düsenblocks austretenden Fasern durch einen temperierbaren Luftstrom verstreckt, die verstreckten Fasern durch Besprühen mit einer Koagulationsflüssigkeit koaguliert und die Fasern zu einem Wirrgelege abgelegt werden.

10

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Lösungsmittel oder mindestens eines der Lösungsmittel der Mischung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Aceton, aliphatischen Amiden, insbesondere Dimethylformamid (DMF), Dimethylacetat (DMAc), Dimethylsulfoxid (DMSO), Salzhhydratschmelzen, insbesondere Zinkchloridhydrat ($\text{ZnCl}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$), sowie ionischen Flüssigkeiten, insbesondere Imidazoliumverbindungen, Pyridiniumverbindungen, Tetraalkylammoniumverbindungen, insbesondere 1-Butyl-3-methylimidazoliumchlorid, 1-Butyl-3-methylimidazoliumacetat, 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat sowie Mischungen hieraus.

20

25

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Koagulationsmedium ausgewählt ist aus Flüssigkeiten aus der Gruppe bestehend aus Wasser, Mischungen von Wasser mit einer organischen Flüssigkeit, insbesondere aliphatischen Amiden, insbesondere Dimethylformamid (DMF), Dimethylacetat

30

- (DMAc), Dimethylsulfoxid (DMSO), Salzhidratschmelzen, insbesondere Zinkchloridhydrat ($\text{ZnCl}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$), sowie ionischen Flüssigkeiten, insbesondere Imidazoliumverbindungen, Pyridiniumverbindungen, Tetraalkylammoniumverbindungen, insbesondere 1-Butyl-3-methylimidazoliumchlorid, 1-Butyl-3-methylimidazoliumacetat, 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat sowie Mischungen hieraus.
- 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil von Polyacrylnitril und/oder eines hiervon abgeleiteten Copolymeren, bezogen auf die gesamte Spinnlösung von 5 bis 60 Gew.-%, bevorzugt von 15 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt von 20 bis 40 Gew.-% beträgt.
- 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lösung vor Extrusion durch den Düsenblock filtriert wird, bevorzugt mittels eines Filters mit einer Maschengröße von 20 bis 200 μm , bevorzugt 30 bis 70 μm .
- 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nullscherviskosität der Spinnlösung, gemessen bei einer Temperatur von 50 °C, von 100 bis 500 mPas, bevorzugt von 200 bis 350 mPas beträgt.
- 20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Spinnlösung bei Extrusion durch den Düsenblock von 0 bis 150 °C, bevorzugt von 20 bis 100 °C, besonders bevorzugt von 30 bis 60 °C .
- 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermenge der Spinnlösung pro Spinnloch auf 0,25 bis 5 g/min, bevorzugt auf 0,5 bis 3 g/min, besonders bevorzugt von 0,75 bis 1,5 g/min eingestellt wird.
- 30
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zur Verstreckung eingesetzte Luftstrom eine Temperatur von 50 bis 200 °C, bevorzugt von 75 bis 150 °C, besonders bevorzugt von 90 bis 130 °C beträgt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenblock 150 bis 10.000, bevorzugt 500 bis 5.000 Düsenlöcher pro Meter aufweist.
- 5 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Düsenlöcher unabhängig voneinander 0,05 bis 1 mm, bevorzugt 0,25 bis 0,6 mm beträgt.
- 10 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die verstreckten Fasern zwischen 10 und 50 cm, bevorzugt zwischen 15 und 40 cm unterhalb des Düsenblocks mit der Koagulationslösung besprüht werden.
- 15 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die besprühten Fasern auf ein Förderband, bevorzugt mit einer Fördergeschwindigkeit von 0,5 bis 10 m/min, weiter bevorzugt von 1 bis 5 m/min abgelegt werden.
- 20 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das abgelegte Wirrgelege gewaschen, abgequetscht und/oder getrocknet, bevorzugt unter Zugspannung getrocknet wird.
- 25 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vliesstoff konditioniert und/oder verfestigt wird.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Poly-acrylnitril-Copolymere einen Polyacrylnitrilgehalt von 85 Gew.-% oder mehr, bevorzugt 90 Gew.-% oder mehr enthält.
17. Vliesstoff, herstellbar nach einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Flächengewicht von 10 bis 500 g/m², bevorzugt von 10 bis 200 g/m².

- 5 18. Vliesstoff nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch eine Längsfestigkeit von mindestens 100 N/m, bevorzugt 500 bis 5.000 N/m, besonders bevorzugt von 1.500 bis 3.000 N/m und/oder eine Querfestigkeit von mindestens 40 N/m, bevorzugt von 80 bis 3000 N/m, besonders bevorzugt von 1.000 bis 2.500 N/m, jeweils gemessen nach EDENA-Vorschrift 20.2-89.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/061728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D01F6/18 D01D5/06 D01D5/14 D01F6/38 D04H1/56
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)
D01F D01D 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 5 296 286 A (ALLEN STEVEN R [US] ET AL) 22 March 1994 (1994-03-22) example 1 figures 2-6 column 4, lines 21-51	1-18
A	DE 10 2005 029793 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 28 December 2006 (2006-12-28) claims 1-19 example 1	1-18
A	WO 2007/124521 A1 (CHEMIEFASER LENZING AG [AT]; WHITE PAT [GB]; HARMS HAI0 [AT]; HAYHURST) 8 November 2007 (2007-11-08) claims 1-3,15	1-18
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 15 August 2014	Date of mailing of the international search report 22/08/2014
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 Verschuren, Jo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/061728

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/258562 A1 (BROWN DOUGLAS B [US] ET AL) 15 October 2009 (2009-10-15) figures 1,2,13-19 paragraphs [0063] - [0093] claims 1,8,9 -----	1-18
A	GB 1 120 786 A (MONSANTO CO) 24 July 1968 (1968-07-24) figure 1 examples I-IV claims 1-11 -----	1-18
A	US 2007/145627 A1 (PENG CHAO-CHUN [TW] ET AL) 28 June 2007 (2007-06-28) figure 1 paragraph [0016] -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/061728

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5296286	A	22-03-1994	NONE

DE 102005029793	A1	28-12-2006	AT 526438 T 15-10-2011
			DE 102005029793 A1 28-12-2006
			EP 1896635 A1 12-03-2008
			JP 2008546928 A 25-12-2008
			US 2008287025 A1 20-11-2008
			WO 2007000319 A1 04-01-2007

WO 2007124521	A1	08-11-2007	AT 503625 A1 15-11-2007
			CN 101432476 A 13-05-2009
			CN 103173938 A 26-06-2013
			EP 2013390 A1 14-01-2009
			JP 5097771 B2 12-12-2012
			JP 2009535521 A 01-10-2009
			KR 20080111521 A 23-12-2008
			US 2009186189 A1 23-07-2009
			WO 2007124521 A1 08-11-2007

US 2009258562	A1	15-10-2009	NONE

GB 1120786	A	24-07-1968	BE 670613 A 07-04-1966
			CH 462372 A 15-09-1968
			DE 1660463 A1 17-12-1970
			DK 117519 B 04-05-1970
			GB 1120786 A 24-07-1968
			IL 24441 A 28-05-1969
			LU 49617 A 12-04-1966
			NL 6513153 A 13-04-1966
			SE 319859 B 26-01-1970
			US 3410940 A 12-11-1968

US 2007145627	A1	28-06-2007	TW I330209 B 11-09-2010
			US 2007145627 A1 28-06-2007
			US 2010291252 A1 18-11-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/061728

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D01F6/18 D01D5/06 D01D5/14 D01F6/38 D04H1/56
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D01F D01D 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 5 296 286 A (ALLEN STEVEN R [US] ET AL) 22. März 1994 (1994-03-22) Beispiel 1 Abbildungen 2-6 Spalte 4, Zeilen 21-51	1-18
A	DE 10 2005 029793 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) Ansprüche 1-19 Beispiel 1	1-18
A	WO 2007/124521 A1 (CHEMIEFASER LENZING AG [AT]; WHITE PAT [GB]; HARMS HAI0 [AT]; HAYHURST) 8. November 2007 (2007-11-08) Ansprüche 1-3,15	1-18
	----- -/--	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. August 2014	22/08/2014

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 Verschuren, Jo
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2009/258562 A1 (BROWN DOUGLAS B [US] ET AL) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Abbildungen 1,2,13-19 Absätze [0063] - [0093] Ansprüche 1,8,9 -----	1-18
A	GB 1 120 786 A (MONSANTO CO) 24. Juli 1968 (1968-07-24) Abbildung 1 Beispiele I-IV Ansprüche 1-11 -----	1-18
A	US 2007/145627 A1 (PENG CHAO-CHUN [TW] ET AL) 28. Juni 2007 (2007-06-28) Abbildung 1 Absatz [0016] -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/061728

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5296286	A	22-03-1994	KEINE

DE 102005029793	A1	28-12-2006	AT 526438 T 15-10-2011
			DE 102005029793 A1 28-12-2006
			EP 1896635 A1 12-03-2008
			JP 2008546928 A 25-12-2008
			US 2008287025 A1 20-11-2008
			WO 2007000319 A1 04-01-2007

WO 2007124521	A1	08-11-2007	AT 503625 A1 15-11-2007
			CN 101432476 A 13-05-2009
			CN 103173938 A 26-06-2013
			EP 2013390 A1 14-01-2009
			JP 5097771 B2 12-12-2012
			JP 2009535521 A 01-10-2009
			KR 20080111521 A 23-12-2008
			US 2009186189 A1 23-07-2009
			WO 2007124521 A1 08-11-2007

US 2009258562	A1	15-10-2009	KEINE

GB 1120786	A	24-07-1968	BE 670613 A 07-04-1966
			CH 462372 A 15-09-1968
			DE 1660463 A1 17-12-1970
			DK 117519 B 04-05-1970
			GB 1120786 A 24-07-1968
			IL 24441 A 28-05-1969
			LU 49617 A 12-04-1966
			NL 6513153 A 13-04-1966
			SE 319859 B 26-01-1970
			US 3410940 A 12-11-1968

US 2007145627	A1	28-06-2007	TW I330209 B 11-09-2010
			US 2007145627 A1 28-06-2007
			US 2010291252 A1 18-11-2010
